

项目建设管理方案评分索引表

评分因素	评分标准	对应章节	所在页码
1. 建设管理组织结构方案符合项目建设要求(1分)	项目管理组织体系设置完整,管理体系完善;内部职责分工明确,有良好的管理协调机制。	第二章建设管理组织结构方案	P67~P162
2. 设计方案(2分)	项目设计方案分析到位,重点、难点及关键性技术问题的对策措施,保证设计能够与设计方案相吻合;科学设计、合理控制成本措施;质量保证措施、设计进度计划及服务方案;做好与建设单位、施工方、监理等相关单位协调措施等。	第三章设计方案	P163~P331
3. 施工方案及技术措施(4分)	工程施工方案合理、完善,有针对性;临时工程施工方案合理、完善;施工方案考虑的对象和内容完整、没有缺项,设备和施工技术先进可靠,施工工艺针对性强。	第四章施工方案及技术措施	P332~P1393
4. 质量安全管理体系及措施(1分)	质量、安全管理岗位职责明确;工程施工质量保证体系及措施科学合理,过程控制方法可行。安全生产费用使用合理。	第五章质量安全管理体系及措施	P1394~P1770
5. 文明施工及环境保护管理体系与措施(1分)	标准化工地和环境保护方案及机构健全、措施合理。	第六章文明施工及环境保护管理体系与措施	P1771~P1843
6. 工程进度、成本控制措施(1分)	总工期满足要求,各分项工程工期合理、施工均衡;成本控制措施合理。	第七章工程进度、成本控制措施	P1844~P1884
7. 资源配备计划(1分)	施工设备选型和配套合理、保证性高、满足工程检验需要。	第八章资源配备计划	P1885~P1974
8. 建设风险分析及防范措施(1分)	对项目建设总体风险有充分的认识和分析并可以提供有效的控制措施。	第九章建设风险分析及防范措施	P1975~P1992

目 录

九、项目建设管理方案	1
第一章 项目建设总体筹划	1
1.1 工程概况	1
1.1.1 项目简介	1
1.1.2 主要技术经济指标	3
1.1.3 体育场	4
1.1.4 游泳馆及综合型全民健身中心	8
1.1.5 主要结构材料	10
1.1.6 项目建设条件	11
1.2 对本项目的理解	15
1.2.1 项目建设意义	15
1.2.2 项目建设模式	16
1.2.3 项目建设内容及规模	17
1.2.4 项目回报机制	18
1.2.5 绩效评价	18
1.3 项目管理组织机构	18
1.4 项目建设管理目标	20
1.5 施工重难点及解决措施	21
1.5.1 深化设计工作对施工生产影响重大，是施工的重点 ..	21
1.5.2 深基坑开挖与支护是施工的重难点	26

1.5.3 钢筋混凝土构件截面复杂，确保混凝土成型质量是控制重点	35
1.5.4 预应力梁施工工艺复杂，质量要求高，施工难度大 ..	36
1.5.5 钢结构造型新颖，结构复杂，制作安装难度大	38
1.5.6 双曲面鳞片式铝单板幕墙制作及安装难度大	42
1.5.7 装饰工程材料供应及观感效果是工程重点	53
1.5.8 金属屋面多为异形曲面结构，外观成型质量控制及安全控制是施工重难点	54
1.5.9 防水工程质量控制是施工的重点	55
1.5.10 各分部工程与机电安装相互关联制约，合理组织施工是控制难点	57
1.5.11 体育设施工艺等专项施工质量控制是本工程的重点 ..	60
1.5.12 本工程高空作业频繁，安全防护为本工程的控制重点	60
1.5.13 工程涉及专业广、接口多，施工协调难度大	63
1.5.14 绿色安全施工标准要求高，扬尘治理及绿色施工是管理重点	64
1.6 主要节点工期计划	65
第二章 建设管理组织结构方案	67
2.1 项目管理组织机构设置	67
2.2 主要管理人员及部门职责分工	69
2.3 项目管理制度体系	77

2.3.1 安全管理制度	77
2.3.2 质量管理制度	92
2.3.3 进度管理制度	95
2.3.4 合同管理制度	96
2.3.5 技术管理制度	97
2.3.6 物资管理制度	104
2.3.7 机械设备管理制度	107
2.3.8 环保管理制度	111
2.3.9 文明施工管理制度	112
2.3.10 财务管理制度	114
2.3.11 信息管理制度	116
2.3.12 办公管理制度	118
2.3.13 廉政建设管理制度	119
2.3.14 测量管理制度	121
2.3.15 施工队管理制度	124
2.4 主要管理人员配置方案	147
2.4.1 管理人员配置原则	147
2.4.2 项目领导班子配置方案	147
2.4.3 各职能部门管理人员配置方案	148
2.5 项目管理与协调	149
2.5.1 管理协调内容	149
2.5.2 管理与协调原则	150

2.5.3 管理与协调机构	151
2.5.4 项目协调管理机制	152
2.5.5 项目协调管理机制运行模式	156
2.5.6 与相关单位协调配合措施	157
第三章 设计方案	163
3.1 设计方案分析	163
3.1.1 工程概况	163
3.1.2 设计等级	167
3.1.3 建设规模	167
3.1.4 设计目标	167
3.1.5 总体设计思路	168
3.1.6 交通组织	170
3.1.7 流线分析	176
3.1.8 建筑单体设计	179
3.1.9 泛光照明设计	183
3.2 重点、难点及关键性技术问题的对策措施	187
3.2.1 建筑专业重点、难点及关键性技术问题对策措施 ...	187
3.2.2 结构专业设计重难点及关键技术问题的对策措施 ...	238
3.2.3 暖通专业设计重难点及关键技术问题的对策措施 ...	256
3.2.4 给排水专业设计重难点及关键技术问题的对策措施 .	258
3.2.5 电气专业设计重难点及关键技术问题的对策措施 ...	263

3.2.6 景观专业设计重难点及关键技术问题的对策措施 ...	268
3.3 科学设计、合理控制成本措施	280
3.3.1 严格按标准、规定进行图纸设计	281
3.3.2 创新设计理念，注重技术与经济结合	281
3.3.3 限额设计考核制度	281
3.3.4 完善的限额管理体系	281
3.3.5 全方位的造价控制机制	282
3.3.6 施工图阶段限额设计措施	282
3.4 质量保障措施	291
3.4.1 设计阶段要处理好投资、质量、进度三者之间的关系	292
3.4.2 设计过程质量管理	292
3.4.3 设计文件的会签	296
3.4.4 设计评审	296
3.4.5 质量管理体系	297
3.4.6 设计质量保证控制措施	299
3.4.7 质量管理体系落实措施	300
3.5 设计进度计划	302
3.5.1 设计前的准备工作	303
3.5.2 各专业校审提纲	304
3.5.3 设计进度计划表	312
3.6 服务方案	313
3.6.1 监控管理措施	313

3.6.2 保证措施	325
3.6.3 设计服务措施	326
3.6.4 服务承诺函	328
3.7 设计单位与建设单位、施工方、监理等相关单位协调措施	329
3.7.1 与建设单位、监理配合措施	329
3.7.2 设计与施工方配合措施	329
3.7.3 与地方管理部门的配合措施	331
第四章 施工方案及技术措施	332
4.1 总体施工部署及安排	332
4.1.1 现场环境及周边交通条件	332
4.1.2 施工区段划分	337
4.1.3 施工队伍布置及任务划分	338
4.1.4 施工总体流程	340
4.1.5 施工阶段划分	340
4.1.6 各阶段施工组织安排	341
4.1.7 主要施工方法选择	353
4.1.8 施工总平面布置及临时工程施工方案	355
4.1.9 疫情防控安排	395
4.2 主要施工方案	396
4.2.1 工程测量施工方案	396
4.2.2 基坑开挖及支护施工方案	399

4.2.3 基础工程施工方案	402
4.2.4 框架主体结构施工方案	405
4.2.5 钢结构工程施工方案	409
4.2.6 装饰装修工程施工方案	438
4.2.7 幕墙工程施工方案	438
4.2.8 机电安装工程施工方案	451
4.2.9 围护脚手架施工方案	452
4.2.10 室外综合管网及安装工程施工方案	452
4.2.11 室外道路及铺装施工方案	453
4.3 主要施工工艺及技术措施	453
4.3.1 工程测量方法与技术措施	453
4.3.2 土方开挖及基坑支护施工方法与技术措施	477
4.3.3 地基与基础工程施工工艺及技术措施	520
4.3.4 人防工程施工工艺及技术措施	540
4.3.5 钢筋工程施工工艺及技术措施	569
4.3.6 普通模板工程施工工艺及技术措施	599
4.3.7 高支模施工工艺及技术措施	618
4.3.8 混凝土施工工艺及技术措施	628
4.3.9 预应力梁施工工艺及技术措施	645
4.3.10 钢结构工程施工工艺及技术措施	661
4.3.11 金属屋面施工工艺及技术措施	692
4.3.12 砌体及二次结构施工工艺及技术措施	715

4.3.13	防水工程施工工艺及技术措施	722
4.3.14	装饰装修工程施工工艺及技术措施	734
4.3.15	幕墙工程施工工艺及技术措施	787
4.3.16	机电安装工程施工工艺及技术措施	804
4.3.17	围护脚手架施工工艺及技术措施	1018
4.3.18	垂直运输设备施工工艺及技术措施	1039
4.3.19	室外综合管网施工工艺及技术措施	1055
4.3.20	体育场地施工工艺及技术措施	1077
4.3.21	室外道路及铺装施工工艺及技术措施	1094
4.3.22	景观绿化施工工艺及技术措施	1108
4.4	季节性施工方案及技术措施	1117
4.4.1	季节性施工部署	1117
4.4.2	冬季施工安排及措施	1122
4.4.3	雨季施工安排及措施	1128
4.4.4	高温季节施工安排及措施	1132
4.4.5	春节期间施工安排及措施	1133
4.5	施工创新（四新运用）	1134
4.5.1	施工创新应用管理目标	1134
4.5.2	施工创新管理和工作小组	1134
4.5.3	施工创新管理制度	1135
4.5.4	施工创新管理措施	1136
4.5.5	施工创新应用计划	1137

4.6 智慧工地建设方案	1144
4.6.1 建设原则	1145
4.6.2 建设目标	1145
4.6.3 智慧工地建设内容	1146
4.7 BIM 施工方案运用.....	1182
4.7.1 BIM 应用目标.....	1182
4.7.2 BIM 技术团队.....	1182
4.7.3 BIM 实施方案.....	1185
4.7.4 BIM 运用亮点.....	1195
4.7.5 BIM 成果交付及保障措施.....	1253
4.8 绿色施工方案及技术措施	1257
4.8.1 绿色施工过程要求	1257
4.8.2 绿色施工目标	1260
4.8.3 节能减排管理机构	1260
4.8.4 节能减排保证体系	1261
4.8.5 “绿色施工”保障措施	1261
4.9 地下管线及其他地上地下设施的保护加固方案	1273
4.9.1 对场区内地下管线及地上地下设施的调查	1273
4.9.2 管理保障措施	1273
4.9.3 保护加固的具体措施	1273
4.10 标准化管理方案及措施	1274
4.10.1 标准化管理目标	1274

4.10.2 标准化管理体系及管理机构	1274
4.10.3 标准化内涵	1276
4.10.4 “四化”支撑	1283
4.10.5 标准化管理工作要求	1296
4.10.6 标准化实施细则	1297
4.11 与相关单位协调配合方案及措施	1346
4.12 项目党支部建设方案	1351
4.12.1 项目党支部建设意义	1351
4.12.2 项目党支部建设的作用	1354
4.12.3 项目党支部组织机构设置	1355
4.12.4 项目党支部职责	1357
4.12.5 党建引领工程的实施方案	1361
4.13 廉政建设保证措施	1389
4.13.1 总原则	1389
4.13.2 领导干部的廉洁自律	1390
4.13.3 工程管理中的廉政建设保证措施	1391
4.13.4 职工队伍廉政建设保证措施	1391
4.13.5 建立监督举报制度	1392
4.13.6 惩处规定	1392
第五章 质量安全管理体系及措施	1394
5.1 质量管理体系及措施	1394

5.1.1 项目质量管理方针与承诺	1394
5.1.2 质量管理体系	1394
5.1.3 质量保证体系建立	1404
5.1.4 质量保证体系运行	1406
5.1.5 质量保证体系要素分配	1406
5.1.6 工程质量主要管理制度	1408
5.1.7 质量的三个核心控制	1410
5.1.8 质量的两个集中管控	1411
5.1.9 质量的三个统一保障	1411
5.1.10 工程质量管理策划	1412
5.1.11 样板引路方案	1420
5.1.12 主要分部分项工程的质量保证措施	1438
5.1.13 主要分部分项工程的质量通病预防措施	1518
5.1.14 成品保护措施	1541
5.1.15 质量创优管理措施	1559
5.1.16 工程质量回访及保修措施	1576
5.2 安全管理体系及措施	1579
5.2.1 安全生产管理目标及管理方针	1579
5.2.2 安全生产组织机构及管理职责	1580
5.2.3 安全生产管理制度及流程	1587
5.2.4 安全生产管理体系	1592
5.2.5 确保安全生产的技术组织措施	1594

5.2.6 各道工序安全技术措施	1604
5.2.7 安全生产保证措施	1653
5.2.8 危大工程安全管理	1711
5.2.9 安全生产事故应急救援	1740
5.2.10 “新型冠状病毒肺炎”长效防控安全保证措施 ...	1751
第六章 文明施工及环境保护管理体系与措施	1771
6.1 文明施工的管理体系与措施	1771
6.1.1 文明施工目标承诺	1771
6.1.2 文明施工管理组织机构及管理职责	1771
6.1.3 文明施工管理体系	1775
6.1.4 文明施工管理制度	1777
6.1.5 文明施工保证措施	1780
6.1.6 创建文明工地规划	1794
6.2 环境保护管理体系与措施	1796
6.2.1 施工环保目标	1796
6.2.2 环境保护管理体系	1796
6.2.3 环境保护制度	1798
6.2.4 环境因素识别	1799
6.2.5 环境保护措施	1800
6.2.6 环保检测及应急预案	1812
6.2.7 施工现场扬尘污染防治方案	1818

6.3 职业健康管理体系与保障措施	1836
6.3.1 职业健康安全目标	1836
6.3.2 职业健康安全管理体系	1836
6.3.3 职业健康保护措施	1838
第七章 工程进度、成本控制措施	1844
7.1 工程进度控制措施	1844
7.1.1 工程进度计划与保证措施编制说明	1844
7.1.2 施工总进度计划编制依据	1844
7.1.3 工程建设进度计划	1845
7.1.4 工期保证措施	1849
7.1.5 工期延误回补措施	1869
7.2 成本控制措施	1872
7.2.1 成本控制体系	1872
7.2.2 各阶段成本控制措施	1873
7.2.3 财务管理措施	1881
第八章 资源配备计划	1885
8.1 主要物资供应计划	1885
8.1.1 物资投入计划的编制	1885
8.1.2 物资供应及采购方式	1886
8.1.3 物资进场计划	1888
8.1.4 物资的运输管理	1890

8.1.5 物资的进场及验收	1891
8.1.6 物资的管理及标识	1892
8.1.7 工程实体材料投入保证措施	1895
8.1.8 材料的维护保养	1896
8.1.9 材料的安全管理	1897
8.1.10 确保物资供应的应急预案	1898
8.2 主要施工机械、设备进场计划	1902
8.2.1 设备的配备原则	1902
8.2.2 机械设备进场计划	1902
8.2.3 机械、设备仪器调配	1904
8.2.4 机械设备供应的应急预案	1905
8.2.5 主要施工机械设备选择	1905
8.2.6 机械设备管理控制措施	1926
8.2.7 机械设备投入保证措施	1927
8.2.8 机械设备租赁、使用管理	1929
8.2.9 机械设备购置及前期管理制度	1937
8.3 劳动力安排计划	1938
8.3.1 劳动力的来源及选用	1938
8.3.2 施工队伍布置及划分	1939
8.3.3 劳动力投入计划	1941
8.3.4 劳动力管理	1944
8.3.5 劳动力投入的保证措施	1952

8.3.6 农民工工资支付保障措施	1956
第九章 建设风险分析及防范措施	1975
9.1 建设风险特征	1975
9.2 建设风险分类	1976
9.3 项目建设风险识别方法	1977
9.4 风险识别流程	1978
9.5 项目建设风险应对流程	1978
9.6 项目建设风险分析	1979
9.6.1 建设风险总体分析	1979
9.6.2 按项目系统要素进行分析	1980
9.6.3 按风险对目标的影响分析	1981
9.6.4 按管理的过程和要素分析	1982
9.7 风险评价及分配	1982
9.7.1 风险评价	1982
9.7.2 风险分配	1983
9.8 风险控制方法	1984
9.9 项目风险的应对措施	1985
9.9.1 监控和预警	1985
9.9.2 风险回避	1985
9.9.3 损失控制	1986
9.9.4 风险转移	1987

9.9.5 加强风险意识的教育	1988
9.10 本工程建设风险防范针对性措施	1988

九、项目建设管理方案

第一章 项目建设总体筹划

1.1工程概况

1.1.1项目简介

本工程项目简介详见下表：

项目简介表

序号	名称	内容
1	项目编号	EP-SZCG2022205
2	项目名称	宿州市公共体育设施建设 PPP 项目
3	建设地点	项目位于安徽省宿州市体育馆以东、灵璧路以西、汴阳三路以南、北二环路以北地块。
4	采购人	宿州市教育体育局
5	代理机构	安徽省城建设计研究总院股份有限公司
6	监督部门	宿州市财政局
7	投资规模	本项目总投资约 96841.96 万元
8	最高限价	政府可行性缺口补助总额最高限价为 146361.28 万元
9	采购需求	<p>（1）建设内容：宿州市体育场总建筑面积约 4 万平方米，座位数约 30000 座，包括主田径场及看台、热身练习场、室外健身广场、体育场管理附属设施、室外总体工程以及相关体育工艺设施设备。</p> <p>宿州市游泳馆及综合型全民健身中心总建筑面积约 4.96 万平方米（其中：地上建筑面积约 2.07 万平方米，地下建筑面积约 2.89 万平方米），其中地下一层为停车场及配套用房，地上一层为游泳馆（座位数约 1500 座），二层、三层为综合型全民健身中心，同时配套建设附属工程以及相关体育工艺设施设备。</p>

序号	名称	内容
		(2) 运营内容：①项目设施维护：红线范围内房屋建筑（体育场、游泳馆、全民健身中心等）、附属公共设施（供排水、强弱电、暖通、燃气等）、配套设施（广场、景观绿化等）、室内外体育设施（田径、场地、器材等体育设施）的日常管理维护维修（不含大修和重置）和物业管理服务、突发应急事件的抢险抢修和处置等。②项目运营：全民健身、竞技体育、体育旅游、体育会展、体育商贸、场地开放、健身服务、竞赛表演、体育培训、运动指导、广告等无形资产开发、演艺事业、会展、配套商业、物业管理（含水电费、燃气费等）等，满足绩效评价标准要求。
10	运作方式	本项目采用 BOT（建设-运营-移交）模式，引入社会资本负责项目的投融资、建设、运营和期满移交。
11	合作期限	合作期为 15 年（其中建设期 2 年，运营期 13 年）。
12	标段划分	1 个标段。



项目鸟瞰效果图

1.1.2 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标详见下表：

主要技术经济指标表

序号	项目名称	数量或金额	单位	备注
1	总用地面积	166674	m ²	约 250.01 亩
2	总建筑面积	89600	m ²	
2.1	地上建筑面积	60700	m ²	
其中	体育场看台	40000	m ²	看台下建筑，二层大平台及入口台阶
	游泳馆	6900	m ²	合建, 3F
	综合型全民健身中心	13800	m ²	
2.2	地下建筑面积	28900	m ²	
其中	地下停车场及设备用房	28900	m ²	地下停车场及配套用房，设人防工程 4260 m ²
3	建筑密度	24.2	%	
4	容积率	0.36		
5	绿地率	35.1	%	
6	体育场座席	30000	个	
7	停车位	1034	个	
7.1	地上停车位	296	个	含充电车位 107 个
7.2	地下停车位	738	个	配备充电桩 100 个
8	绿化景观	58502.63	m ²	
9	体育场内场地	21000	m ²	
10	热身练习场	14600	m ²	

序号	项目名称	数量或金额	单位	备注
11	健身广场	15000	m ²	门球场、篮球场、笼式足球场、网球场等
12	道路广场铺装	9836.39	m ²	

1.1.3 体育场

1.1.3.1 建设内容及规模

体育场子项：主田径场及看台、热身练习场、室外健身广场、体育场管理附属设施、绿化景观等室外总体工程，具体建设内容如下：

（1）主田径场及看台主田径场包括径赛用的周长 400m 的标准环形跑道 8 条、110m 西直道 10 条、1 个标准足球场和各项田赛场地（包括跳远、三级跳远、跳高、撑竿跳高场地各 2 个，推铅球、掷铁饼和链球、掷标枪场地各 2 个）。

看台一：为东西南三面看台建筑及顶棚，以及二层大平台及入口台阶，总建筑面积 33750 m²，安装座椅，建设顶棚。看台下部为体育场管理用房及配套用房。

看台二：为北面露天看台，总建筑面积 6250 m²，安装座椅。

（2）热身练习场包括周长 400m 的标准环形跑道 8 条、110m 西直道 8 条，1 个标准足球场，铁饼、链球、标枪场地各 1 个，铅球场地 1 个。

（3）室外全民健身广场包括市民广场、健身步道、门球网球篮球笼式足球等运动休闲健身广场 15000 m²，同时布置绿化景观。

工程范围包括：建筑工程、结构工程、装饰工程、给排水工程、电气工程、弱电工程、暖通工程、消防工程、室外工程等。

该子项建设规模：子项建筑面积 40000 m²，按照中型体育场规模建设，观众席容量 30000 座，体育建筑等级为乙级，具备举办地区性（省级比赛）和全国单项比赛能力。



体育场效果图

1.1.3.2 功能布局

（1）功能划分

体育场一层包括贵宾的接待、休息室与运动员接待中心等辅助房间、运动员休息淋浴房间、主委会以及与运动员相关的兴奋剂医疗、检录等功能房间。靠场地内侧为运动员休息淋浴房、裁判会、成绩处理中心、赛后控制中心等和比赛有关的管理用房，还包括健身等多功能用房。外侧为贵宾大厅，靠南为新闻官员办公、新闻发布中心、主新闻报道中心、新闻记者工作间等新闻媒体功能房间、运动员公寓、餐饮、商业用房、辅助用房等。二层为观众休息平台、配套的卫生间、小卖部等。三层为贵宾及商务

包厢和贵宾休息厅，外侧为观众休息平台。四层为观众席座位。体育场看台分为两层，总共约 30000 座，一层看台约 20400 座，二层看台约 8600 座。看台南北两端各设 LED 彩色显示屏一个。

（2）主要设计参数

座席总数约 3 万个，普通座席排距宽 0.8m，贵宾座席排距宽 1.2~1.5m，普通坐席最远处 30 排，设计视点距离观众席第一排 17m；主出入口台高 5.4m，观众席最高 27m，观众席上屋面最高处 30m，比赛场地高 1.5m。设置 8 条道 400m 环形跑道；10 条西直道。跳高、跳远、撑杆跳远场地各 2 个；标枪、铅球、铁饼、链球投掷区各 2 个；障碍水池 1 个。同时，体育场含天然草坪足球场、标枪、铅球、铁饼、链球投掷区，看台下部设置运动员公寓 28 间。

1.1.3.3 结构设计方案

体育场拟采用桩基础或天然基础，主体采用框架结构，屋盖结构部分采用三管立体桁架作为悬挑结构的主要受力体系，利用拉索平衡悬挑端的竖向力。结构通过环桁架加强结构整体性，立面采用菱形网格结构，由于面内刚度较弱，设计时按与屋面脱开设计，不考虑立面网格对屋面悬挑桁架的平衡作用，但局部拉索失效时可为屋面结构提供二道防线。屋盖结构外径为直径 230m 正圆，屋盖东西看台最大悬挑长度达到 45m，南北看台最小悬挑长度为 16m。

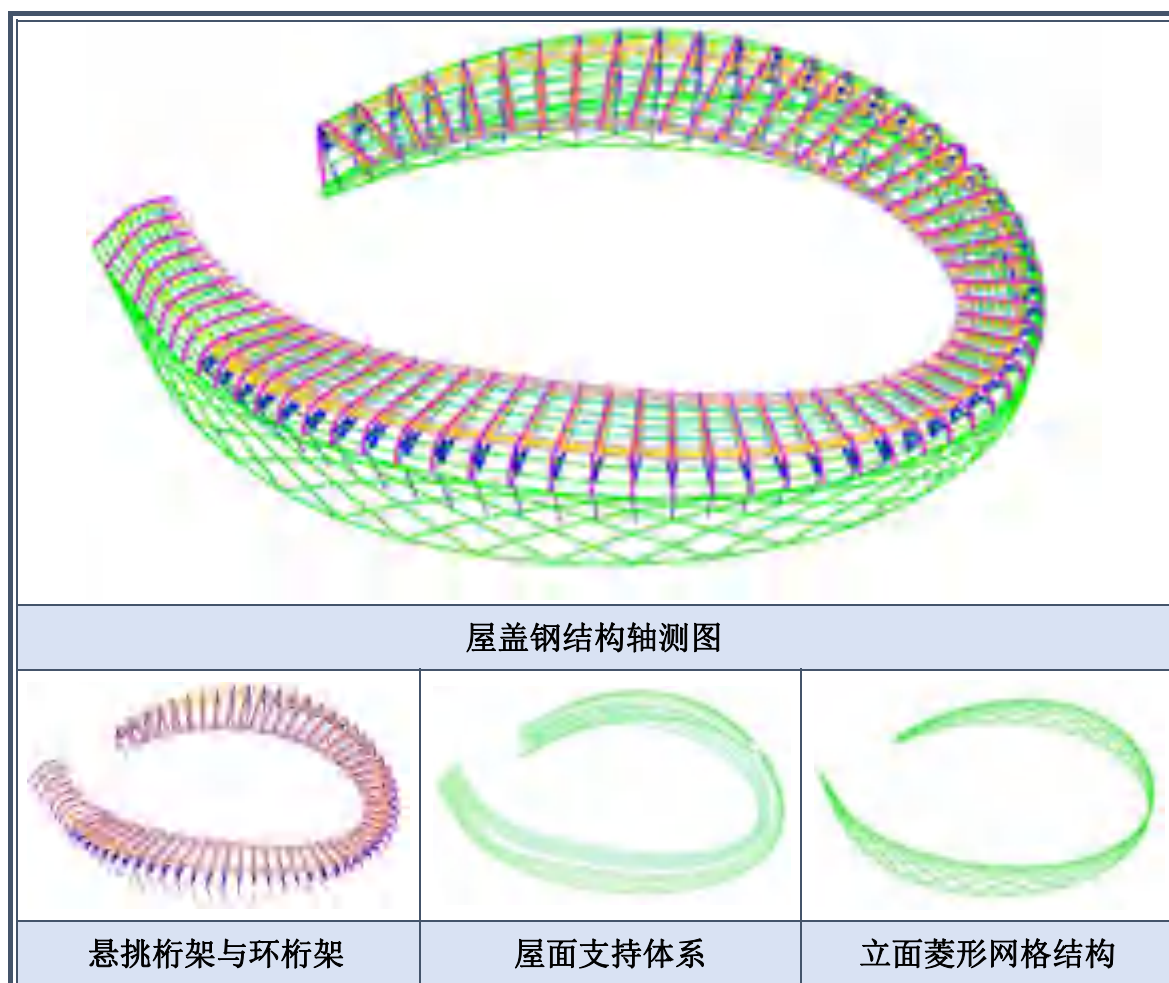
本工程体育场挑篷结构主要由以下几部分构成：

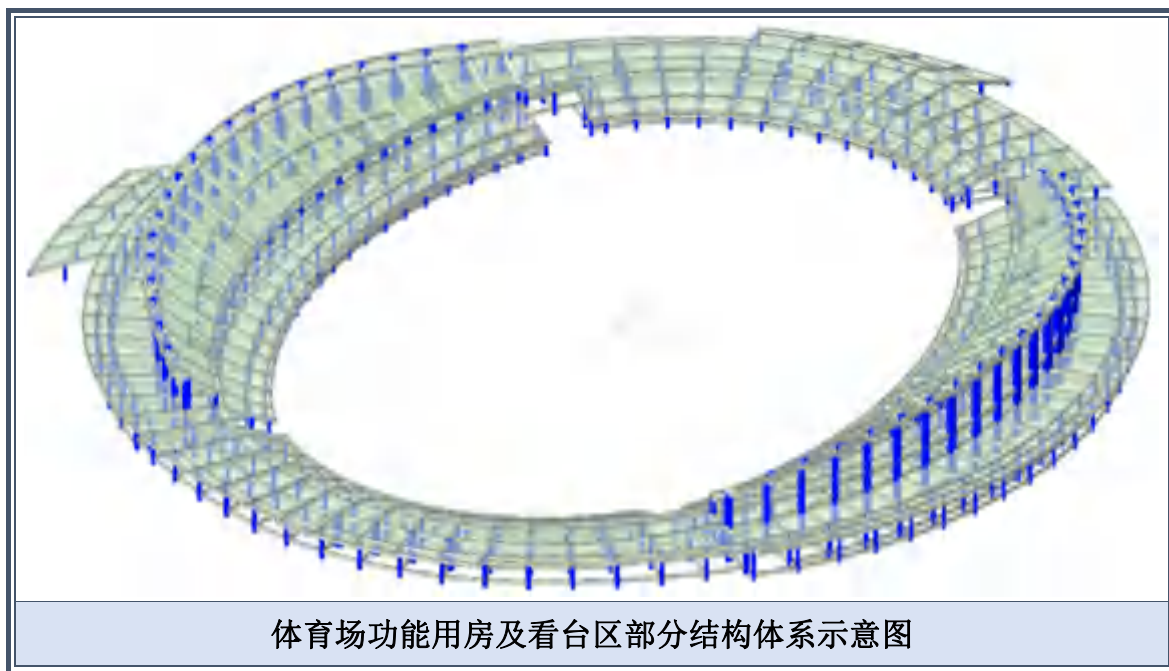
（1）屋面悬挑主桁架和环桁架：屋面悬挑主桁架承受包括围护结构重量、屋面活荷载、风、雪、检修马道荷载等各种荷载，采用桁架宽度为

2m~2.5m，挑高比约为 13 的三管立体桁架；悬挑桁架后座跨设置背索，平衡屋盖悬挑重力荷载作用；环桁架采用三管立体桁架，加强结构的整体性，使各个结构单元协同工作，并防止结构扭转。

（2）屋面支撑体系：与环向桁架共同作用，增强结构的整体性；并可用于安装次檩条和屋面系统、立面幕墙系统，将围护结构荷载传到主桁架上。

（3）立面菱形网格结构：为双向的菱形网格，一方面抵抗水平向风荷载引起的水平力，另一方面辅助拉索提供部分拉力，当局部拉索偶然失效时，立面网格作为第二道防线，分摊周边拉索的部分受力，避免造成结构的连续性倒塌。





1.1.4 游泳馆及综合型全民健身中心

1.1.4.1 建设内容及规模

游泳馆及综合型全民健身中心子项：建设内容包括游泳馆、综合型全民健身中心采用合建方式，为一栋地上三层地下一层建筑，其中一层布置游泳馆，二层三层布置综合型全民健身中心，地下一层设置停车场及配套用房，同时配套建设室外电气、给排水、道路广场、绿化、综合管线等附属设施。

该子项建设规模：子项建筑面积 49600 m²，其中地下停车场及配套用房建筑面积 28900 m²，地上建筑面积 20700 m²，包括一层一座 1500 座标准恒温游泳馆 6900 m²（含 50×21×2m 的标准游泳池一个，50×16×2m 的热身训练池一个二层三层综合型全民健身中心 13800 m²。该子项规划建设地下停车位 738 个，配套充电桩 107 个，并建设设置地面停车位 296 个，配套充电桩 100 个同时建设道路广场、景观绿化、电气、给排水、综合管线等附属工程。



游泳馆及全民健身中心效果图

1.1.4.2 功能布局

游泳馆及综合型全民健身中心合建，为地上三层，地下一层，地下一层层高为 5.6 米（泳池底标高 2.6 米），地上一层层高为 5.7 米，地上二层层高 5.0 米，三层 17.3 米，建筑总高度为 28 米。

游泳馆及综合型全民健身中心地下一层设置停车库，另外设置游泳馆的设备用房。

地上一层北侧为游泳馆区域，分设比赛池和训练池，同时配备有更衣淋浴以及竞赛功能用房。东侧临近室外场地区域设置了健身活动用房，便于与室外场地产生良好的互动，南侧为健身中心。

二层北侧为观众用房，包含观众休息厅以及卫生间。二层东侧为青少年培训用房。西侧为乒乓球训练馆，北侧为网球、羽毛球训练空间。配套设施更衣室、接待室、淋浴室、开水房、休息区、吸烟区、公共卫生间及

球类服务小商品店。

三层主要设置为设备机房，以及作为二层运动的镂空空间。

1.1.4.3 结构设计方案

游泳馆及综合型全民健身中心地下一层，地上三层。结合平面功能、建筑造型和抗震设防烈度情况，下部主体结构拟采用钢筋混凝土框架结构体系。基础形式采用筏板加柱墩基础，基础设计等级均为乙级。建筑结构安全等级为二级，设计使用年限 50 年，建筑抗震设防类别为丙类（标准设防类），框架抗震等级为三级；屋盖钢结构抗震等级四级。大跨度楼面布置钢桁架，满足使用空间要求和满足结构承载力、变形等控制要求。

根据建筑造型与下部主体框架结构可以提供的柱位条件，本项目屋盖部分的大跨度区域为 $45 \times 95\text{m}$ 。钢屋盖结构部分初步考虑空间三管钢桁架结构与张弦梁两种结构形式，屋盖钢结构通过铰接支座支撑于下部混凝土柱上。对空间三管桁架结构方案，沿着东西方向布置 10 道主桁架结构，主桁架的跨度为 45m，其高度为 2.5m，宽度为 1.5m 主桁架的平面外稳定通过在平面次桁架和支撑系统共同维持，次桁架的间距约为 5m。对张弦梁结构方案，沿着东西方向布置 10 道张弦梁结构，张弦梁跨度 45m，布置三道撑杆，张弦梁跨中高度为 3.5m 垂直于主桁架方向布置次梁，次梁间距约为 5m。

本项目地下室部分拟主要采用框架结构，柱网布置满足建筑功能的使用要求，综合考虑平面功能以及净高控制的要求。地下室人防设计按照得到批准的相关要求进行。

1.1.5 主要结构材料

(1) 混凝土：采用 C30、C60 混凝土（其中梁板主要为 C30，预应力梁采用 C40，柱、墙为 C30C60），地下室采用防水混凝土。

(2) 钢材：钢筋、钢结构一般采用 Q235B 或 Q355B 钢筋采用 HPB300、HRB400、HRB500。钢绞线：采用 $\Phi S15.24$ 钢绞线（ $f_{ptk}=1860N/mm^2$ ）。

(3) 框架纵向钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.3；且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。屋盖桁架钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于 0.85；钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于 20%，钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。

(4) 钢结构防锈、防火：防锈漆：选用无机富锌底漆，与之配套的中间漆及面漆；防火漆：薄涂型（吊顶内）、防火漆应与防锈漆相溶。

(5) 砌体：内填充墙拟采用加气砼砌块或其它轻质墙体，外墙结合建筑外墙做法确定。

1.1.6 项目建设条件

1.1.6.1 自然地理条件

(1) 地形、地貌、地震情况

宿州市位于淮北平原中部，地貌要素的差异较大，大体上可分为丘陵、台地、平原三大类型。

根据 2016 年 6 月 1 日实施的中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图（GB 18306-2015）》，宿州市域内场地为中硬场地，场地特征周期根据地勘报告按规定取值，地震动峰值加速度（g）分区为 0.05g，

表明本区地震活动不频繁，处于低烈度区。

（2）水文地质

宿州市降雨量适中，沟、河、渠、塘、水库拦蓄水面 43782 亩，一般能满足工农业用水和水产养殖需要。宿州市属淮河流域，全市有主要河道 70 多条，分别属于黄河、淮河水系。宿州市平均年降水量在 774~896.3mm 之间，其地理分布东南多，西北少。年降水总量虽较充沛，但各季降水分布极不均匀，一般春季降水量 136.1~180.8mm，占全年总降水量的 18~26%。

（3）气候条件

宿州市多年平均气温为 14℃~14.5℃，1 月份平均气温最低为 -0.6~1.0℃，小于 -10℃ 的极端最低气温平均每年 0.8~5.8 天，小于或等于 -20℃ 的极端最低气温约十年一遇，7 月平均气温为 27.2~27.6℃，大于或等于 35℃ 的最高气温为每年 14~18 天，大于或等于 40℃ 的极端最高气温年平均为 0~0.5 天。气温年较差一般在 26.5~28.1℃，平均日较差 9.1~10.7℃。宿州市全年太阳辐射总量为 124.1~129.4 千卡/平方厘米年之间，全年日照时数为 2322.9~2471.7 小时。

1.1.6.2 社会经济条件

（1）优良的发展环境

宿州位于中国安徽省最北部，与中国的江苏、山东、河南、安徽 4 省 15 个市县接壤，是中国中原经济圈的中心城市之一，也是安徽省距离出海口最近的城市，总面积近 1 万平方公里，市域常住人口 570.05 万人。宿州市场潜力巨大。以宿州为圆心，300 公里为半径的经济圈辐射江苏省

省会南京、安徽省省会合肥、河南省省会郑州、山东省省会济南，周边有近 1.5 亿人口的消费市场，蕴藏着无限商机。宿州承接产业转移的基础条件较好。电力资源丰盈，是安徽重要的能源城市和华东地区输送电力的能源基地。土地资源储备丰富，新一轮土地利用总体规划调整建设用地面积范围完全能满足用地需求。

（2）快速发展的经济基础

2020 年，全年宿州市生产总值 2045.0 亿元，比上年增长 3.9%。其中，第一产业增加值 310.4 亿元，增长 3.0%；第二产业增加值 719.6 亿元，增长 5.1%；第三产业增加值 1015.0 亿元，增长 3.0%。

（3）施工条件

本地及周边地区具有较强的加工与协作能力。工业种类齐全，技术人员与高等级的技术工人充足，有电子、机械、化工、计算机等到各种专业，制造业发达，所有部件都能找到合适的供应商，且铁路、公路运输非常方便快捷。

本地区拥有许多具备符合资质的专业施工工程队伍、设计队伍和勘测施工队伍，更拥有大批高素质的产业工人，完全有能力实施本项目。

1.1.6.3 项目所在地基础设施条件

（1）交通运输条件

宿州市境内连霍高速公路、盐洛高速公路、京台高速公路、徐明高速公路等纵横贯穿。

截至 2019 年底，宿州市公路总里程达到 18827 公里，居全省第 5 位，是建国初期 149 公里的 126 倍。其中：高速公路通车总里程达 359 公里，

居全省第 5 位，形成了“三纵两横”高速公路网，实现县县通高速；国省干线公路总里程达到 1710 公里（其中：国道 7 条 546 公里，省道 25 条 1164 公里），一级公路通车里程突破 600 公里，居全省第 2 位，皖北第 1 位，已形成了市至县、县与县以及重要交通枢纽节点之间高标准互联互通一级公路骨架网；农村公路总里程达 17117 公里，所有乡镇、建制村、较大自然村均实现了通沥青（水泥）路，通畅率达 100%。

京沪、陇海两大铁路干线呈“十”字状贯穿宿州全境。2014 年 12 月 10 日宿淮铁路通车运行，京沪高速铁路经过宿州市，设有宿州东站，为日后宿州的发展奠定了极为快捷的交通。

宿州市现有浍河、新汴河、沱河、濉河引河、肖濉新河、沱河引河、新濉河等航道七条，航道总里程约 176.2 公里。其中：浍河、新汴河、沱河、濉河引河、肖濉新河航道规划等级为四级，沱河引河、新濉河航道定级等级为六级、七级。全市共有水运企业 16 家，运输船舶 528 艘、41.2 万载重吨，单船吨位以 500~1000 吨级船舶为主，设有埇桥、灵璧、泗县、蕲县 4 个港区，共规划 13 个作业区，规划年通过能力 2160 万吨。

宿州市城区距徐州观音国际机场 70 多千米，距合肥新桥国际机场、南京禄口国际机场约 200 多千米，宿州机场项目推进中。

（2）电力供应条件

2021 年 11 月 14 日，宿州埇桥 500 千伏输变电工程实现全线投运。该工程投运后，宿州迎来首座 500 千伏变电站，正式迈入“超高压”时代。

埇桥 500 千伏变电站是宿州电网容量最大、电压等级最高、技术最

先进、地位最重要的枢纽变，站址位于埇桥区永安市。整体 500 千伏埇桥输变电工程包括前期已建成的 2 回 500 千伏线路和 10 回 220 千伏出线。埇桥 500 千伏输变电工程正式投运，标志着宿州市正式形成以 500 千伏为骨干网架，各级电网协调发展的新格局，埇桥变投运后将从根本上打破宿州电网电能输入瓶颈，有效解决供电“卡脖子”问题，加强宿州电网与主系统的交换能力，优化了宿州及其周边地区电网布局，为安徽电力“东通道”的贯通打下坚实的基础，有效带动宿州经济社会发展再上一个新台阶。

本项目位于宿州市新汴河以北的汴北新区，地块西侧临近人民北路，道路沿线埋地敷设有供电电缆，项目用电由宿州市电网直接供电，能够满足项目的电力需求。

（3）供水、排水条件

本项目南侧为北二环路，布置雨、污水干管，可以满足本项目排水要求。本项目北侧为汴阳三路，道路沿线布置给水管网及排水管网，东侧为灵璧路，道路沿线布置给水管网及排水管网，可以满足本项目市政供水接入要求条件，市政给水管网供水压力按 0.28MPa，现有供水、雨污排水条件满足本工程需要。

1.2 对本项目的理解

1.2.1 项目建设意义

体育场馆是群众体育事业发展的保证。宿州市群众体育事业多年来得到了空前发展，全市体育人口快速增加，然而人均体育设施建设面积严重不足。严重低于安徽“十三五”体育发展规划目标中 2020 年人均体育

场地面积达 1.8 m²。与此同时，一些固定的群众体育活动，每次大型群众体育赛事，都因没有合适的体育场馆不得不分散分时段并租用学校等场馆使用，影响了群众体育赛事的成效。

项目建成后将促进宿州市体育事业健康蓬勃发展，更好地推动全民健身活动，有利于满足当地群众多样化的体育需求、保障和改善民生，对全面建成小康社会和构建和谐社会都具有十分重大的意义。

通过项目实施，将加速推进城镇化进程，完善城市功能，积极响应宿州市城市空间发展战略，推动城市功能、环境、形象、品位迈上新台阶。

项目建成，将填补宿州市没有高水平竞赛体育场的空白，并成为宿州市的高水平全民健身基地，为宿州市的体育事业发展起到积极的促进作用；除体育竞赛功能外，体育场还将在文化演出、会展、群体活动等方面发挥积极作用，为完善宿州城市功能、拉动区域发展、提高宿州城市形象做出贡献。

1.2.2 项目建设模式

本项目采用政府和社会资本合作（PPP）方式下的 BOT（建设-运营-移交）模式进行运作。

（1）宿州市人民政府授权宿州市教育体育局为本项目的实施机构，负责本项目的具体实施工作以及与项目公司签署本项目相关合同。

（2）宿州市人民政府授权宿州市教体投资发展有限公司（以下简称“市教体投公司”）为本项目的政府出资方。

（3）市教体局依法采用公开招标的方式选择社会资本方，由市教体局由中标社会资本方签订《合作协议》、《PPP 项目合同》；由中标社会资

本方与市教体投公司签订《股东协议》，合资成立项目公司。项目公司成立后，由市教体局与项目公司签署关于《PPP 项目合同》的《承继协议》。

（4）项目资本金按项目总投资的 20%取整确定为 19400 万元，由中标社会资本和政府方出资代表按 80%：20%的股权比例各自筹集。项目资本金以外部分由项目公司筹集。

（5）本项目合作期为 15 年（其中建设工期 2 年，运营期 13 年）。项目公司在合作期内，根据《PPP 项目合同》投资、融资、设计、建设和运营维护本项目。

（6）项目公司在合作期内提供本项目运营维护服务，并通过相关经营活动收费和政府可行性缺口补助以补偿经营成本、还本付息（若有）、回收投资、应缴税金和获取投资回报。

（7）在合作期内，市教体局对项目公司提供的本项目运营维护服务进行日常监管，根据对项目公司的绩效评价结果按合同约定进行奖惩，并按照合同约定完成合作关系中应尽的义务。

（8）合作期满后，项目公司将项目设施完好无偿移交给市教体局或政府指定机构。

1.2.3 项目建设内容及规模

宿州市体育场总建筑面积约 4 万平方米，座位数约 30000 座，包括主田径场及看台、热身练习场、室外健身广场、体育场管理附属设施、室外总体工程以及相关体育工艺设施设备。

宿州市游泳馆及综合型全民健身中心总建筑面积约 4.96 万平方米（其中：地上建筑面积约 2.07 万平方米，地下建筑面积约 2.89 万平方

米)，其中地下一层为停车场及配套用房，地上一层为游泳馆（座位数约 1500 座），二层、三层为综合型全民健身中心，同时配套建设附属工程以及相关体育工艺设施设备。

1.2.4 项目回报机制

可行性缺口补助。本项目可行性缺口补助根据《PPP 项目合同》，按照绩效评价结果进行付费，支付时间节点为绩效评价常规考核完成后十五日内，具体详见《PPP 项目合同》。

1.2.5 绩效评价

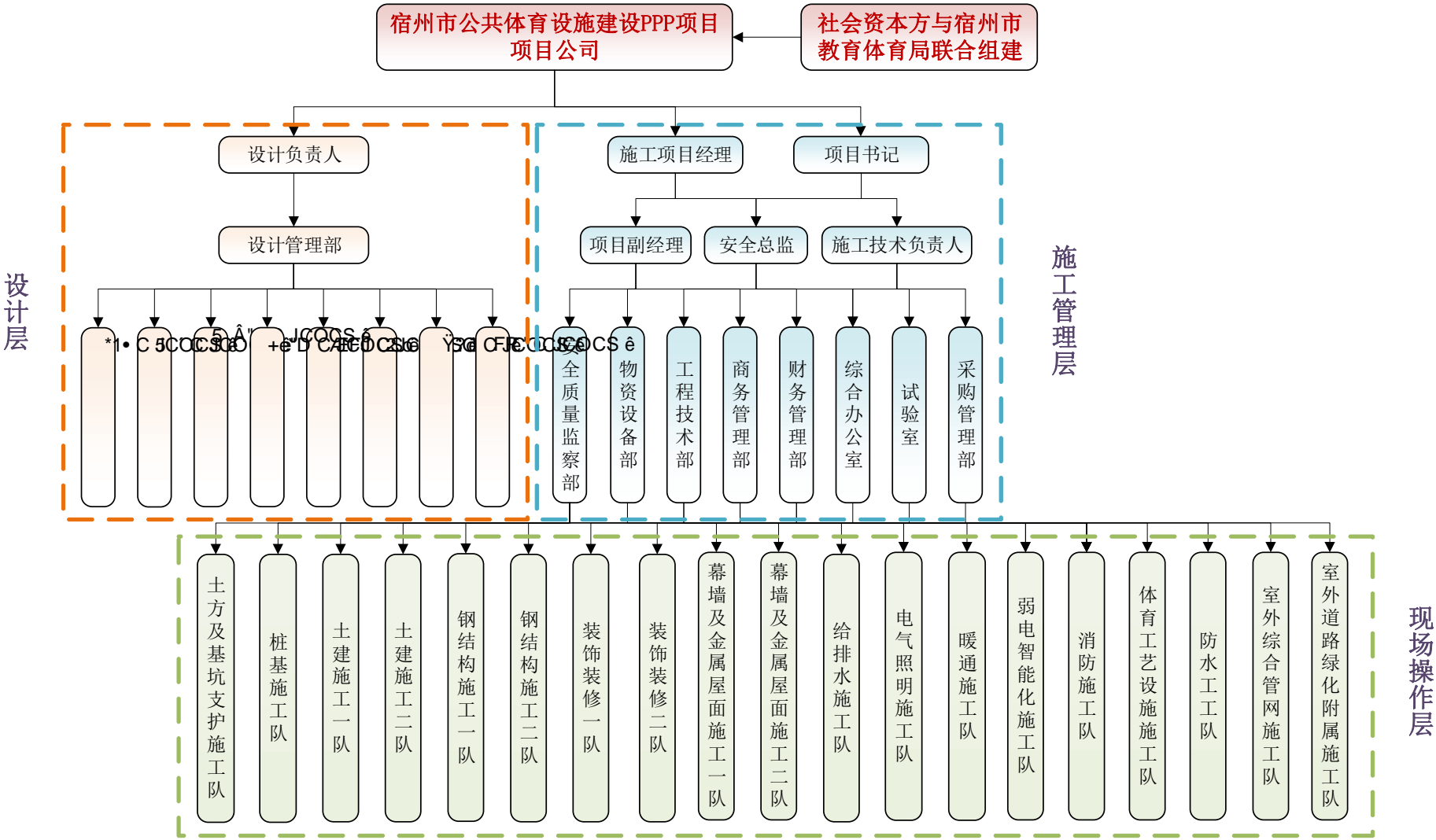
本项目绩效评价分为建设期绩效评价和运营期绩效评价，项目建设期应结合竣工验收开展一次绩效评价，运营期绩效评价分常规考核和临时考核，常规考核每半年进行一次，临时考核在每个常规考核周期内不超过两次，具体详见《PPP 项目合同》。

1.3 项目管理组织机构

若我单位有幸中标，将成立由项目公司领导的总承包项目部，负责工程建设。由多年从事体育场馆、房屋建筑、市政工程、机电安装以及园林绿化等工程建设的专业管理人员组建总承包项目部。

项目经理部设施工项目经理、项目书记、设计负责人、技术负责人、安全总监、项目副经理各 1 人。

项目包含设计、施工两大实施模块，其中设计模块包含 8 个专业设计负责人；施工模块含 8 个职能部门及 19 个专业施工队，负责完成设计、施工、材料采购、技术服务、安全质量监督检查、财务管理、对外协调、后勤供应、环境保护、治安保卫、交通疏导及维护、保养等工作。



项目管理组织机构图

1.4 项目建设管理目标

本项目建设管理目标详见下表：

项目建设管理目标

序号	目标	内容
1	质量目标	<p>设计要求的质量标准：符合现行国家、地方及行业相关设计规范要求并通过施工图审查机构等有关部门的审查。</p> <p>施工要求的质量标准：一次性验收合格。</p>
2	工期目标	<p>（1）前期工作：共 3 个月（《PPP 项目合同》生效日起算），完成本项目乙方负责的初步设计及评审、BIM 设计、施工图设计及审查、办理施工许可证等工作。</p> <p>（2）建设工期：共两年（24 个月），从正式开工之日开始计算，完成本项目乙方负责的工程施工、竣工验收等所有工作。</p>
3	安全目标	<p>符合国家、安徽省规范要求，参照 JGJ59-2011《建筑施工安全检查标准》。杜绝一般及以上责任生产安全事故；杜绝一般及以上火灾责任事故；杜绝一般及以上特种设备责任事故；杜绝人员死亡安全生产责任事故；确保本项目实现安全生产零事故，遏制各类事故隐患，实现安全零重大隐患，争创省级安全文明示范工地。</p>
4	文明施工目标	<p>遵守国家、安徽省及宿州市有关法规、规范、规程和标准的规定，履行文明施工义务，确保文明施工专项费用专款专用，争创省级安全文明示范工地。</p>
5	环境保护目标	<p>符合国家、安徽省规范要求，参照《安徽省建筑施工安全质量标准化示范工地》，履行其环境与生态保护职责。</p>
6	职业健康目标	<p>严格遵守国家法律法规、安徽省、宿州市颁布的有关职业健康管理规定，确保职业健康管理达标。</p> <p>对从事有害作业的人员进行必要的防护，健康检查率达 100%，预防和杜绝职业病发生。</p>

序号	目标	内容
		特种作业人员持证上岗率达 100%， “三类” 人员持证上岗率达 100%。
7	维稳目标	确保劳资准时足额发放， 尽量降低施工扰民， 保证不发生群访性事件。
8	廉政建设目标	贯彻“清新洁净， 人惠企兴” 廉洁理念， 开展“同筑防腐防线、 共享美好生活” 廉洁工程示范线建设活动， 实现“三优”、“两安” 目标， 即： 管理优良、 工程优质、 干部优秀； 确保关键重要岗位人员行为安全， 确保项目资金安全。
9	节能减排	强力推进节能降耗和污染减排工作， 严格杜绝浪费， 鼓励节约； 对粉尘、 废气、 废水、 噪音、 固体废弃物、 能源等进行严格控制， 执行标准化施工， 确保实现“十四五” 节能约束性指标， 杜绝节能减排重大违规违纪事件。
10	用户服务目标	<p>在本工程的各方面、 各个阶段对业主、 监理、 设计单位提供服务和配合工作， 施工过程中， 积极协助业主， 提出合理化建议， 科学地编制施工方案和作业计划， 减少消耗， 为业主最大限度节约投资。</p> <p>用户服务满意率 100%。 在工程保修阶段提供细心周到的服务， 并定期回访， 承担保修责任， 提供详实的用户服务手册。</p>

1.5 施工重难点及解决措施

1.5.1 深化设计工作对施工生产影响重大， 是施工的重点

1.5.1.1 重难点分析

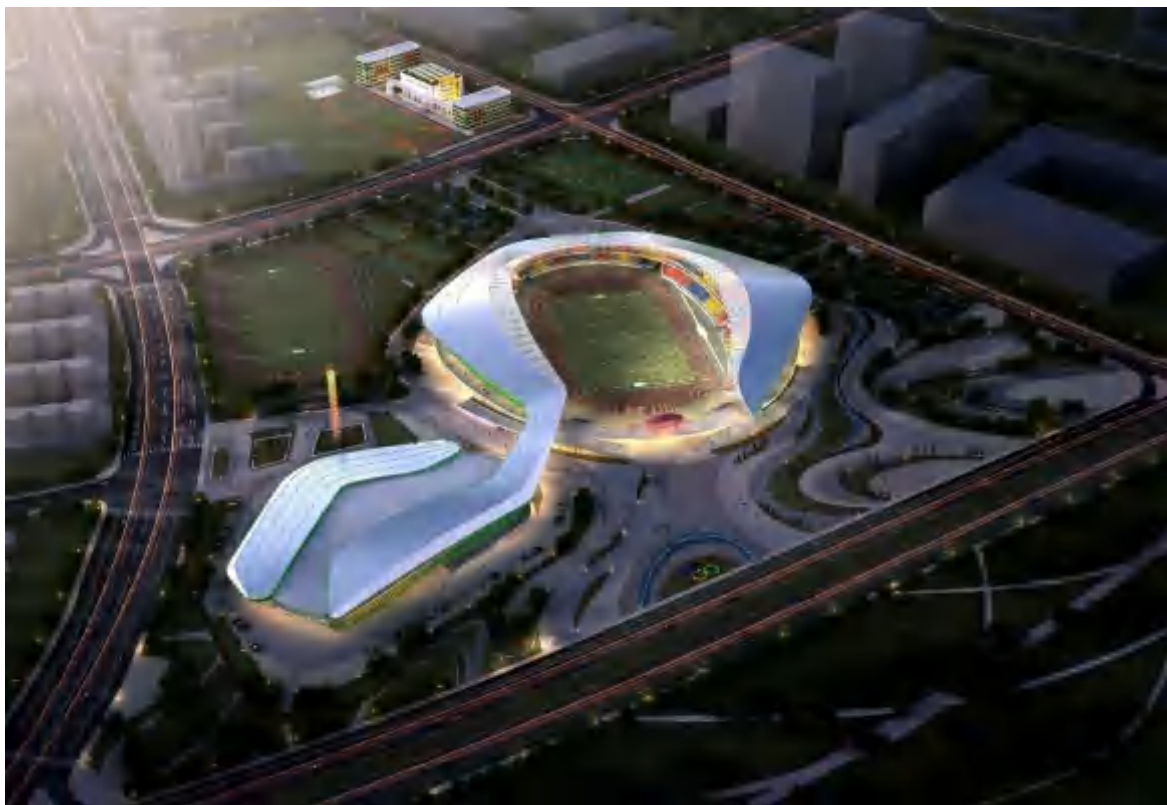
深化设计工作是施工图向工程实体转化过程中的桥梁， 其在推进的过程中， 必须充分理解设计意图， 然后融入施工工艺， 形成成熟的指导性施工文件。 本工程深化设计工作主要包括模板支撑系统、 钢结构安装施工模拟、 室内装饰装修、 机电设备安装布局优化、 钢结构加工图深化设计、

建筑幕墙深化设计等，深化设计任务量大、包含专业多，设计时间紧张。

1.5.1.2 对应保证措施

（1）组建团队，充分利用公司人力资源。组建团队，充分利用公司人力资源。集团公司设计院具有建筑行业甲级设计资质，可承担建筑装饰设计、钢结构设计、建筑幕墙设计等甲级设计业务。由具有场馆深化设计经验的设计人员，组建“宿州市公共体育设施建设 PPP 项目深化设计小组”，由公司总工程师直接领导，各专业设计人员协同作业，跟踪深化设计，全面服务于施工生产。

我公司类似工程深化设计业绩见下图：



六安体育中心



霍邱体育中心



凤阳体育中心



望江体育馆



长丰体育中心



滁州中学体育馆



六安体育中心

(2) 明确深化设计思想，在满足设计理念、结构安全、建筑功能的

前提下，优化节点、合理布局、美化环境、科学选材、简化工艺。同时，综合运用各种三维建模及计算软件，保证深化图的设计质量，提高深化设计的效率。



公司部分设计软件

1.5.2 深基坑开挖与支护是施工的重难点

1.5.2.1 重难点分析

本工程游泳馆及全民健身中心地下停车场及配套用房建筑面积 28900 m²，地下车库底板顶面标高为-5.6m，基坑开挖深度约为 6.2m，属于危险性较大的分部分项工程，基坑支护施工质量直接影响到坑内作业的安全与地下室的施工质量，深基坑支护工程不仅要避免基坑边坡失稳塌滑，而且要严格限制支护结构变形及周边既有建筑物的沉降，因此基坑开挖及支护为本工程的施工重、难点。

1.5.2.2 对应保证措施

1.5.2.2.1 基坑支护施工技术要点

基坑支护施工技术要点

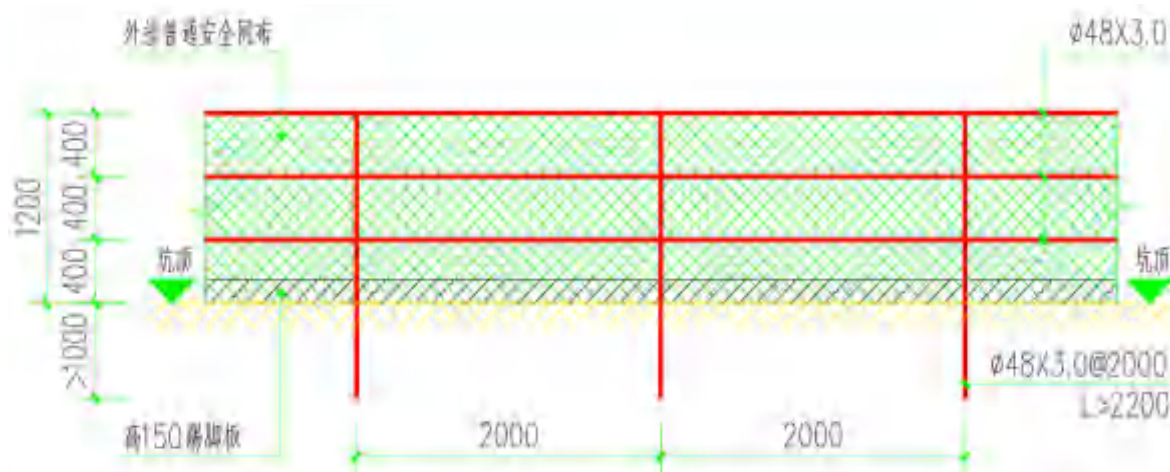
序号	项目	措施
1	面层施工	<p>(1) 喷射混凝土面层强度不应低于 C20。钢筋网片应牢固固定在边壁上并符合规定的保护层厚度要求，钢筋网片、加强筋与坡面插筋、土钉连接应牢固可靠。相邻施工段搭接长度为 300mm。</p> <p>(2) 喷射砼配合比应通过试验确定，粗骨料最大粒径不宜超过 12mm，水灰比不宜大于 0.45。</p> <p>(3) 喷射砼的顺序应自下而上，喷头与受喷面距离宜控制在 0.6~1.2m 范围内，射流方向应垂直指向喷射面。</p> <p>(4) 喷射砼终凝后 2 小时内，应根据气候条件进行喷水养护，连续养护 2~3 天。</p> <p>(5) 确保坡顶砼面层宽度。若现场情况与设计图纸有较大出入，如基坑深度加深，坡顶宽度改变，坡度改变等，应及时通知设计单位，以便进行方案变更修改。</p>
2	土钉施工	<p>(1) 土钉分为钢管土钉和钢筋土钉。钢管土钉采用 $\phi 48 \times 3.0$ 钢管制作，用冲击器或锤击插入土体。用于固定钢筋网片的短钢筋(插筋)采用锤击插入土体。</p> <p>(2) 钢管土钉采用水泥浆，水泥水灰比为 0.50~0.60，注浆压力不小于 0.6MPa，应在注浆至钢管周围出现反浆后停止注浆；当不出现反浆时，可采用间歇注浆的方法。</p> <p>(3) 现场施工时遇建筑物基础或地下管线，应经设计同意调整土钉的长度及角度，局部加强；若遇其他障碍，用钻机成孔穿越障碍物后插入土钉注浆，水平距离与长度应保持不变。</p> <p>(4) 岩石构造土钉，按照 $\phi 90$ 成孔，采用 $\phi 25$ 的钢筋作为受力，长度为 2.5m，沿坡面纵横向间距均为 1.5m，倾角 20°，当边坡岩性风化较强、岩体较破碎时，土钉应加长至穿越破碎</p>

序号	项目	措施
		岩层。
3	压密注浆施工	<p>(1) 注浆材料采用 P. 042.5 级水泥, 注浆量不宜小于 50kg/m, 一般注浆压力 0.2~0.4MPa。水泥浆液水灰比 0.4~0.6。浆液中应加入适量早强剂。注浆体龄期达到 3 天方可进行土方开挖施工。</p> <p>(2) 注浆孔距离已建建(构)筑物较近的, 可适当降低注浆压力, 严防由于注浆压力过大而导致已建地坪开裂。</p>
4	基坑排水降水止水施工	<p>(1) 坡面泄水管采用 $\phi 50$PVC (放坡坡面), 泄水管长度在含水层不得小于 1.0m, 其余土层不得小于 0.5m。放坡坡面泄水管横向间距在含水层不大于 1.50m, 其余不大于 2.50m。</p> <p>(2) 基坑坡底设置集水井及明沟排水系统, 及时排除雨水、地面流水及基坑渗漏水。集水井间距不大于 25m, 均匀布置, 应尽量设置在基坑阴角位置, 渗水量较大时适当加密。</p> <p>(3) 基坑上口应设置合理的截排水措施, 可采取布设积水台或埋深管线等方式。</p> <p>(4) 当现场发现有下水道等泄漏的水源时, 须将其引走或在基坑范围以外将其截断。</p> <p>(5) 泄水管入土端需留出孔眼, 且在埋入前须在土中掘小坑填充碎石等滤水材料以确保泄水管的畅通。</p> <p>(6) 坡顶尽量硬化, 并按 3%反坡排水。</p>
5	冬、雨季施工	<p>(1) 雨季施工前, 整理施工现场, 清理松散的土方和道路遗撒的土方, 清理施工现场的排水沟、截水沟, 保证排水畅通。检查排水设施, 确保排水设备完好。</p> <p>(2) 检查现场的各种机具、设备的防雨设施, 停放位置, 不得停留在基坑内以及坑边 5m 范围内。</p> <p>(3) 雨季到来时, 土方开挖要积极配合边坡支护, 边坡支护尽量在雨季到来之前将开挖出的边坡全部支护完成。</p>

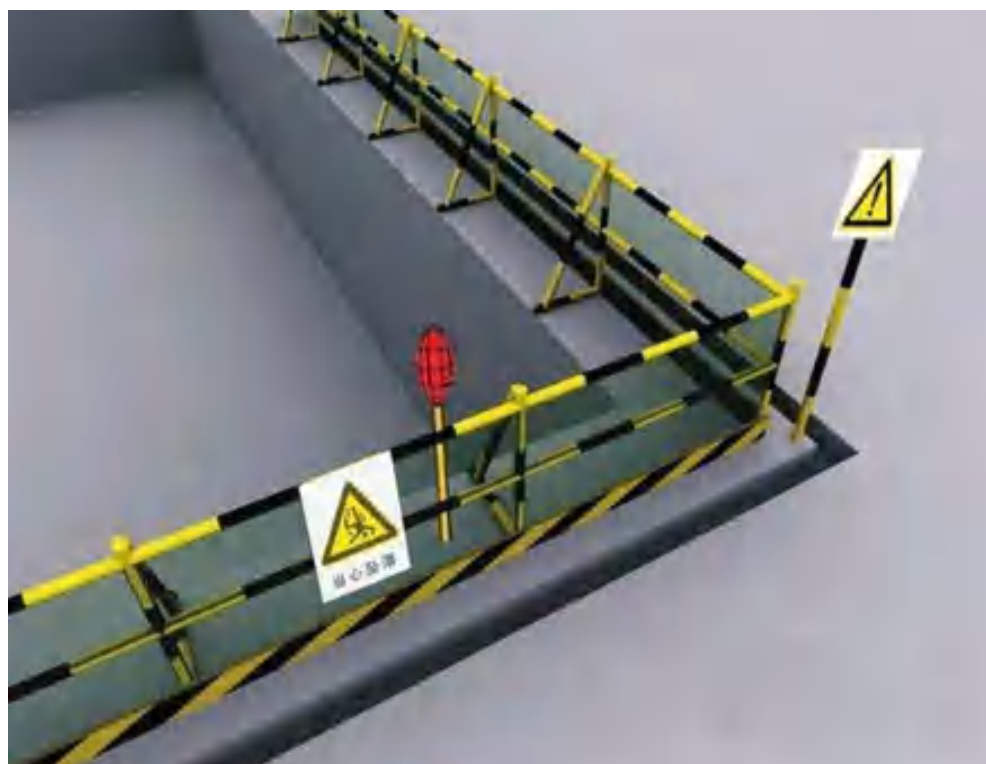
序号	项目	措施
		<p>(4) 大雨期间应停止一切土方开挖活动。</p> <p>(5) 在雨季、汛期期间，现场应由专人 24 小时值班，巡查排水设施是否畅通，边坡是否有裂缝或位移情况，做好记录，发现问题及时报告。</p> <p>(6) 为确保开挖后的边坡不受雨水冲刷，减少雨水渗入土体，可在土坡表面铺设塑料布。对边坡支护比较薄弱的护坡，在雨季应加强基坑表面的截水措施，并采取在坡表铺设塑料布等保护措施。</p>
6	基坑回填	<p>(1) 基坑回填前，先对基础隐蔽工程进行检查验收，并做出记录，经各参建单位评定合格后，方可回填。填土前，要把杂物清理干净，排除积水。</p> <p>(2) 回填应严格执行回填操作工艺要求，分层不得过厚、碾压遍数应足够，以防止回填处地基大面积下沉或基坑失稳。</p> <p>(3) 回填应连续进行，尽快完成，尤其是在雨前及时夯实已填土层或将表面压光，并做成一定坡势，以利排除雨水。</p> <p>(4) 每层压实遍数要根据土料及施工机具设备条件，通过试压试验检测确定。</p> <p>(5) 回填土要实测回填土最大干密度，达到要求后再施工下一土层。</p>

1.5.2.2.2 基坑的安全使用

(1) 坡顶 2m 范围内严禁堆载，3m~10m，施工荷载不大于施工荷载不大于 20kPa。坡顶防护栏高度应超过 1.2m，基坑坡顶不得走重车，坡顶严禁堆放施工材料。



基坑防护栏杆大样图



深基坑临边防护示意图

(2) 排水沟外 50cm 位置，做临边防护栏杆，防护栏杆采用 $\phi 48$ 钢管连接，栏杆高度为 1.2m，18cm 的挡脚板。防护栏杆采用密目网封闭围护。并涂刷黄黑色漆。基坑内分别各设置 3 处上下通道，搭设时按照通道架搭设要求施工，设置栏杆、铺设脚手片、防滑条等安全措施，满足安全

施工要求。

(3) 上下人梯的设计，必需满足施工人员上下通行要求，并且稳固，保证人员通行安全，不影响的基坑施工。

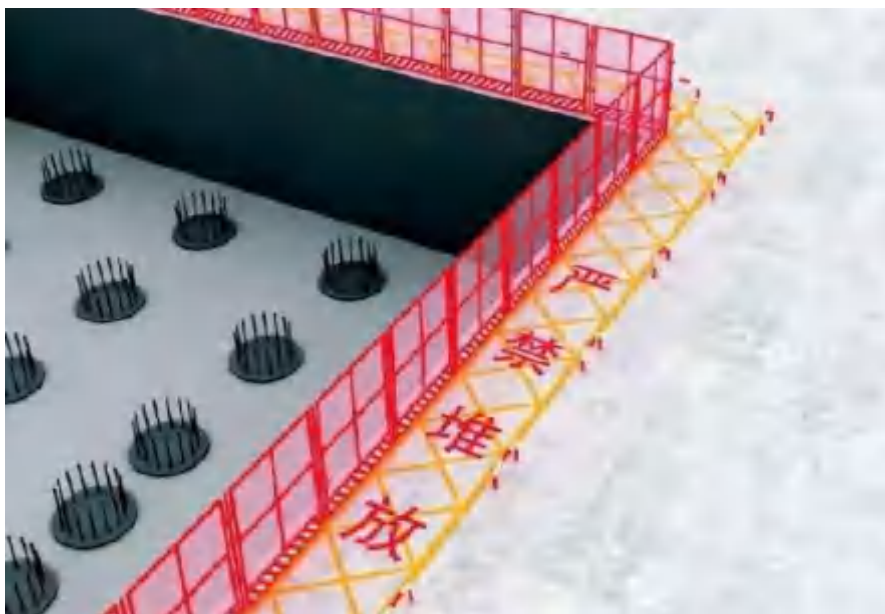
(4) 夜间施工行走时，要装有足够照明灯具，避免安全事故的发生。

(5) 进入基坑施工的人员上下通行由斜道或扶梯上下，不攀登模板、脚手架、或绳索上下，并作好“三宝、四口”等防护措施。



基坑安全通道示意图

(6) 基坑边堆载不得超过 15KPa，不允许堆放任何材料及机械设备等有关影响基坑稳定不利因素。



基坑围护及限载警示示意图

(7) 夜间施工设置照明灯具大灯五盏，具有足够照明。并且在防护栏杆上挂安全警示标志牌，夜间每隔 10m 挂一盏红色警示灯。保证施工作业人员的安全。

(8) 支护结构在使用期间不得被破坏，若因施工或其它特殊需要需破坏支护结构时，须及时反馈设。

(9) 基坑使用期间严禁坡脚长期被水浸，排水沟不得被破坏，坡顶不得有大量积水。

(10) 基坑施工及使用不得遭受过大振动。

(11) 基坑工程为临时性工程，基坑开挖至基坑底后立即进行地下室结构的施工，以免基坑暴露时间过长，基坑使用期不宜超过十二个月。

1.5.2.2.3 变形监测及应急措施

(1) 基坑工程施工及使用期间应由有资质单位进行变形监测，并编制专项监测方案。承担监测工作的单位应拥有专业的测试队伍和设备，掌

握先进的测试数据处理系统及分析技术与软件，具有类似地下工程测试经验。

(1) 土体监测单位应每天到现场监测，并提供数据。如发现土体变形有急速增加趋势，应及时与项目部联系，并及时采取应急措施。

(2) 如发现坑内外大量涌水应停止施工，分析原因，采取补救措施。

(3) 如发现基坑中土体凸起应停止挖土。

(4) 充分利用集水井及时排水，降低坑内水位。

(5) 如积水越挖越多，应停止施工。

(6) 及时备好各种地下室施工材料，以利抢工期。

(7) 准备好砂、石子及钢管以备急用。

(8) 如土方开挖中局部出现超挖，土方回填应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2018)。

(9) 根据本工程岩土工程地质条件以及周边环境对基坑的变形要求，本基坑监测预警值为：

1) 放坡坡顶水平位移预警值 40mm；

2) 连续 3 天水平位移速率预警值 3mm/d；

3) 周边道路及建筑物附加沉降变形 10mm。

(10) 基坑监测周期应符合下列要求：

1) 每层土方开挖后监测一次；

2) 雨后监测一次；

3) 变形加速且不收敛时加密观测次数；

4) 基坑开挖至设计标高后，每天监测一次，半个月后 5 天监测一次，

以后每 15 天观察一次；

5) 基坑回填至±0.00 后方可停止监测。

(11) 监测项目的测点布置、观测频率等应符合《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120)、《建筑基坑工程监测技术规范》(GB 50497)的有关要求。

(12) 基坑应急措施处理

基坑施工过程中变形超过预警值，继续呈增大趋势且不收敛时，可采用坑内回填土方反压或堆集砂袋直至变形稳定之后再采取坡顶卸载、增加土钉、增加预应力锚杆等措施。

1.5.2.2.4 其他保证措施

(1) 场地清表及地下管线迁改保护完成后，立即组织开挖首层土。土方开挖过程中遵循分区、分块、对称、平衡的原则，根据基坑形状合理分块、分段。严格按照建设单位提供的，经过审批的基坑支护方案组织施工，确保基坑支护结构节点工期；有效实施基坑监测，制定预案，确保基坑安全。

(2) 土方开挖期间，应注意挖土机械不得损坏支护结构等，基坑四周严禁堆土或堆载，不得在支护结构顶部碾压。挖出的土方及时运走，严禁堆放在基坑附近。土方开挖及地下结构施工期间基坑周围严禁大量堆载。

(3) 根据抽水试验结果选择泵的扬程流量，基坑开挖前至停止抽水时止，每天对地下水位进行观测记录，调整抽水速度及抽水量。

(4) 在基坑开挖过程中，应随时观测基坑侧壁、基坑底的渗水现象，并查明原因，及时采取施工措施。

(5) 对基坑进行监测，由经验丰富的专业技术人员进行具体操作，及时反馈监测结果，做到动态设计、信息化施工。

1.5.3 钢筋混凝土构件截面复杂，确保混凝土成型质量是控制重点

1.5.3.1 重难点分析

本工程土建结构包含混凝土圆柱、环形梁、比赛看台等特殊类型，其中体育场看台面积大，为薄壁梁板结构。模板支护、线形控制、混凝土外观质量控制等工艺复杂，保证看台的施工质量是工程的难点。看台转角处，多向混凝土梁与柱相交，节点构造复杂；罩棚钢结构柱脚钢筋密集，节点截面尺寸大，混凝土施工质量控制难度大；另外，本工程游泳池筏板为超长混凝土，游泳馆及全民健身中心、体育场均存在大体积混凝土，确保混凝土质量控制是重难点。

1.5.3.2 对应保证措施

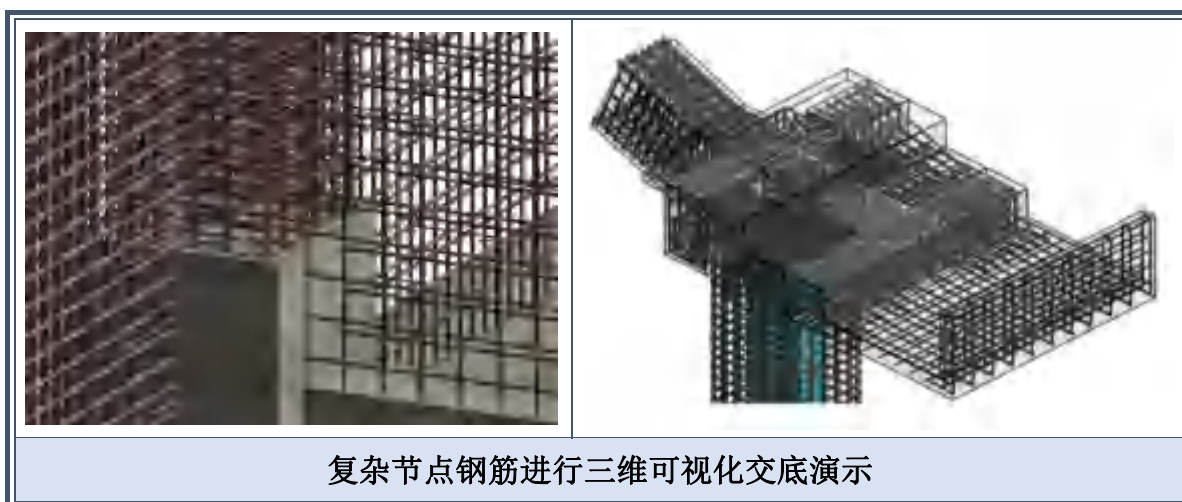
(1) 编制专项方案指导施工。

(2) 优化施工分区，加强测量监控，保证模板的定位精度；制定合理的模板支护系统，优化混凝土配合比，解决因吊模施工造成的胀模、跑模造成的外观缺陷，以及因根部振捣不实造成的烂根等质量缺陷。

(3) 复杂节点施工前，做好施工模拟，优化钢筋构造，选择合理的粗骨料粒径和振捣设备以及布料方法。加强测量监控，保证构件的定位角度和轴线位置。圆形柱模板，定制新型圆模，确保混凝土浇筑一次成形。

(4) 鉴于钢筋标高繁多，钢筋弯起、交叉、多向汇交复杂，采用 BIM 技术对多向钢筋交汇的复杂节点进行三维可视化交底演示，现场根据 BIM 模型进行下料、放线与安装。为保证钢筋加工精度及加工速度，现场采用

钢筋数控加工设备，自动化集中加工。



（5）在绑扎的过程中，需要结合相应的顺序展开施工作业。其中，要对低跨平面水平钢筋与弯起钢筋进行绑扎，随后是低跨斜面水平钢筋的绑扎，在此基础上就是转角交汇位置的高跨钢筋占位施工，将低跨斜面的弯起钢筋进行连接和绑扎，最后将所有剩余的高跨钢筋进行绑扎。这样一来，即可保证钢筋能够一次安装并达标。

（6）分区处调整钢筋连接区域避免钢筋外伸长度降低影响其他区域施工。分区施工缝处采用永久的快易收口网（免拆模板），利用其浇筑时，孔网的角形嵌合会自动嵌入，从而形成一条机械连接缝，最大程度的减少了施工缝表面的预处理程度。

（7）选用质量稳定、低水化热和碱含量偏低的水泥，宜采用矿渣水泥。利用无线测温仪测温技术进行温度控制，加强超长混凝土及大体积混凝土养护，养护时间不小于 14d。

1.5.4 预应力梁施工工艺复杂，质量要求高，施工难度大

1.5.4.1 重难点分析

本工程游泳馆及全民健身中心涉及预应力梁施工，预应力梁采用 C40

混凝土，钢绞线采用 $\Phi S15.24$ 钢绞线 ($f_{ptk}=1860\text{N/mm}^2$)。预应力梁中预应力钢束数量多、管道密集，各种钢筋相互干扰大，施工难度大，施工质量要求高。

1.5.4.2 对应保证措施

(1) 加强岗前技术交底和培训，严格执行过程检查、纠偏制度，优化定位筋布置。

(2) 现场严格按张拉工艺交底进行张拉，并做好张拉力和伸长率记录，对张拉顺序、张拉力进行严格过程把控。

(3) 本工程结构属于超长结构，必须对后浇带位置和预应力钢筋搭接综合考虑，对预应力钢筋合理分段布置、对构造细部进行精心施工，降低后浇带对预应力张拉的影响。

(4) 预应力施工中，按轴线划分施工段，将每个框架梁作为一个施工段，每个施工段在钢筋绑扎时，在每跨预应力筋涉及范围内，普通钢筋先绑扎完成，确保在施工段范围内的预应力筋能够连续施工，减少对后续工程的影响。

(5) 预应力筋张拉端设置采取在梁柱间加腋、正对称或斜对称设置的方案。具体方法为在柱与框架梁交界处，框架梁两侧正对称或斜对称设置两个矩形加腋体，为方便支模，高度同附近最小梁高。为保证预应力施工质量以及建筑要求，张拉端采用内置式，在预应力施工完后，采用细石混凝土或防水砂浆封闭。考虑到框架钢筋、水平管道等因素影响，锚垫板位置一般设置在加腋区截面的中上部。

(6) 考虑到本工程梁截面及自重较大，采用的支撑体系较为密集，

不利于预应力张拉设备进入板底现场进行张拉操作的实际情况，拟考虑采用楼面结构上部搭设张拉操作脚手架，主要张拉设备楼面上下结合的施工措施。具体方法为结构混凝土浇捣时，在张拉端区域梁上部翼缘处设置 2 个间距为 1m 左右中 100mm 临时预留孔，以作为起重钢丝绳穿孔之用，临时孔采用预留管留孔。

(7) 细化孔道灌浆工艺，采用二次压浆的方法严格施工，保证孔道灌浆密实、饱满。

1.5.5 钢结构造型新颖，结构复杂，制作安装难度大

1.5.5.1 重难点分析

本项目总体建筑风格具有浓厚地方文化特色，造型新颖，结构复杂。

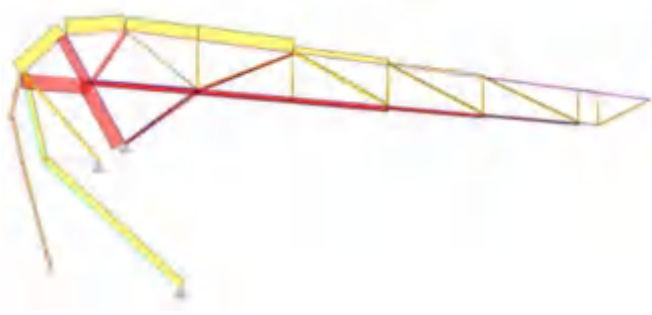

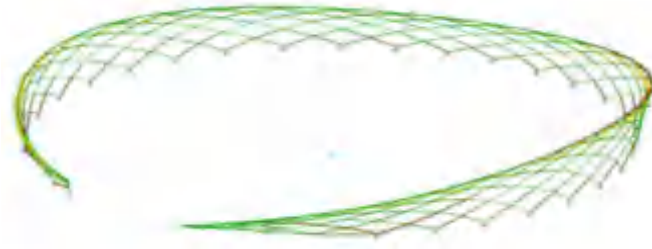
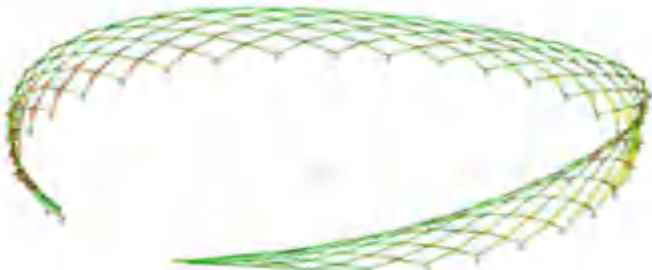
(1) 体育场罩棚屋盖

体育场屋盖结构部分采用三管立体桁架作为悬挑结构的主要受力体系，利用拉索平衡悬挑端的竖向力。结构通过环桁架加强结构整体性，立面采用菱形网格结构，一方面抵抗水平向风荷载引起的水平力，另一方面辅助拉索提供部分拉力，当局部拉索偶然失效时，立面网格作为第二道防线，分摊周边拉索的部分受力，避免造成结构的连续性倒塌。

屋盖结构外径为直径 230m 正圆，屋盖东西看台最大悬挑长度达到 45m，南北看台最小悬挑长度为 16m。屋面悬挑主桁架和环桁架：屋面悬挑主桁架承受包括围护结构重量、屋面活荷载、风、雪、检修马道荷载等各种荷载，采用桁架宽度为 2m~2.5m，挑高比约为 13 的三管立体桁架；悬挑桁架后座跨设置背索，平衡屋盖悬挑重力荷载作用；环桁架采用三管立体桁架，加强结构的整体性，使各个结构单元协同工作，并防止结构扭转。

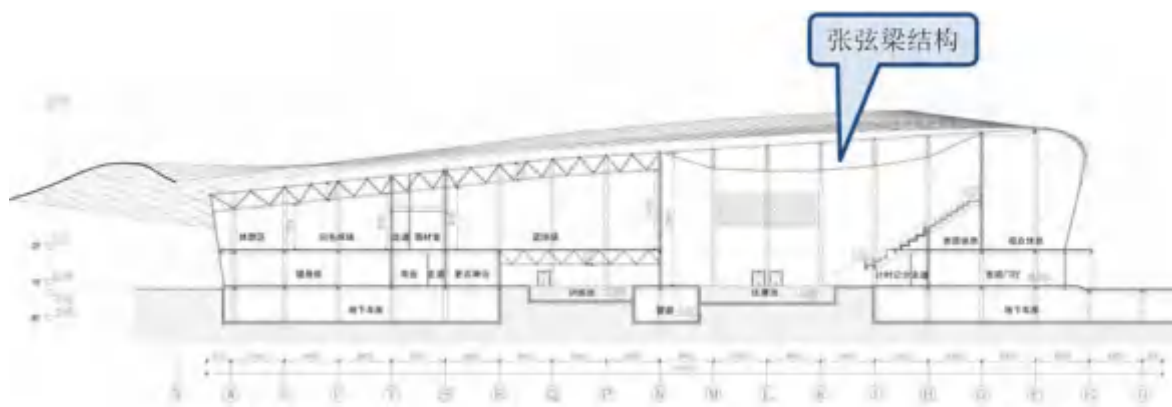
屋面支撑体系与环向桁架共同作用，增强结构的整体性；并可用于安装次檩条和屋面系统、立面幕墙系统，将围护结构荷载传到主桁架上。

典型荷载组合下的结构内力

序号	示意图	结构内力分析
1	 <p>悬挑桁架单元轴力分布</p>	下弦轴压力最大值：-1915kN，上弦轴拉力最大值：5894kN，索力最大值：2912kN，斜撑杆拉力：1151kN。
2	 <p>悬挑桁架单元弯矩分布</p>	上弦弯矩最大值：736kN.m。
3	 <p>立面采用菱形网格结构轴力分布</p>	轴拉力最大值：1890kN，轴压力最大值：-2143kN。
4	 <p>立面采用菱形网格结构弯矩分布</p>	弯矩最大值：558kN.m。

（2）游泳馆及全民健身中心

屋盖部分的大跨度区域为 $45 \times 95\text{m}$ 。钢屋盖结构部分初步考虑空间三管桁架结构与张弦梁两种结构形式，屋盖钢结构通过铰接支座支撑于下部混凝土柱上。对空间三管桁架结构方案，沿着东西方向布置 10 道主桁架结构，主桁架的跨度为 45m ，其高度为 2.5m ，宽度为 1.5m 主桁架的平面外稳定通过在平面次桁架和支撑系统共同维持，次桁架的间距约为 5m 。对张弦梁结构方案，沿着东西方向布置 10 道张弦梁结构，张弦梁跨度 45m ，布置三道撑杆，张弦梁跨中高度为 3.5m 垂直于主桁架方向布置次梁，次梁间距约为 5m 。



游泳馆及全民健身中心钢结构屋盖剖面示意图

张弦梁桁架结构作为一种半刚性结构，其整体刚度由刚性构件截面尺寸和结构空间几何形体两方面共同组成，且具有整体刚度和几何形态与施工过程密切相关、结构成形前刚度较弱等特点，因而宜将张弦桁架结构的施工阶段作为一个独立的过程进行详细分析。

张弦梁桁架的成形过程涉及到预拉力确定、放样几何的确定以及施工方案的选择这是本工程的三个大难题，解决这三个问题才能获得理想的几何位形并保证结构在不同荷载作用下的整体刚度。

另外，垂梁拉索的长度是随悬垂梁的变形而变化的，而安装后（有恒荷载）的悬垂梁挠度与实际制作时悬垂梁挠度是不一样的，按受力及图纸的要求，拉索在安装完毕后应保持绷直状态，所以拉索长度需根据安装后（有恒荷载）的悬垂梁的形态进行确认。

1.5.5.2 对应保证措施

（1）加强钢结构图纸深化的管理与投入，优化设计图纸，在优化设计过程中充分考虑现场施工情况，切实做到设计与施工一体化。

（2）多方案比选，从技术可行性、安全性、经济性方面进行比较，选择最优方案，进行计算机仿真分析，加强安装过程监控。

（3）加强测量管理，提高各节点空间定位精度，保证钢结构的制作安装质量。

（4）制定合理的焊接工艺，加强高空焊接质量控制，选择最优秀的焊接人员从事高空焊接作业，确保高空焊接质量。

（5）用计算软件进行反复推算，确定安装后（有恒荷载）悬垂梁与拉索连接各点的变形值，然后进行放样确定悬垂梁的形态。

（6）施工时考虑张弦梁桁架、撑杆、拉索安装应力、位移协调及与设计思路一致性，同时考虑施工跟踪仿真分析。

（7）根据施工跟踪仿真分析结果，采用合理的施工顺序；根据吊装分析，选用合理的吊点。

（8）本工程屋面钢结构为规则的矩形，沿跨度方向布置的各榀张弦梁结构构造完全相同，根据屋面的这一特点，综合考虑可采用空中张拉的方法施工，地面设置支架支承，分段吊装，待钢结构全部安装就位后进行

钢索的张拉。

此外，本工程对张弦梁预加预应力的过程是通过改变柔性索的长度来实现，这个过程必须与设计的预应力施加过程相一致，同时还要注意预应力张拉对结构形式、相邻构件的影响，因此必须在合理建模分析的基础上优化预应力的张拉方案，以达到最优的张拉设计力。

(9) 为保证预应力张弦梁的施工质量，在拉索张拉过程中应进行结构应力和变形的监测，包括拉索自身张拉应力变化、索力之间的相互影响、结构变形以及其它构件的内力影响等。张拉阶段应力及变形的监测结果是判断结构是否建立有效预应力、满足成型和施工要求的主要依据。对拉索内力可采用电测法和千斤顶油压表测试法，对一般构件则采用观测挠度和测量应变的方法进行测量。

(10) 采用两次张拉的方法，确保钢结构屋盖成型的线型。钢桁架分段吊装合拢后，进行初次张拉；当整个钢屋盖安装完成后，进行二次张拉，调整最终索力值，确保最终屋盖成型后的线型符合设计要求。二次张拉完成后进行屋面檩条安装。

1.5.6 双曲面鳞片式铝单板幕墙制作及安装难度大

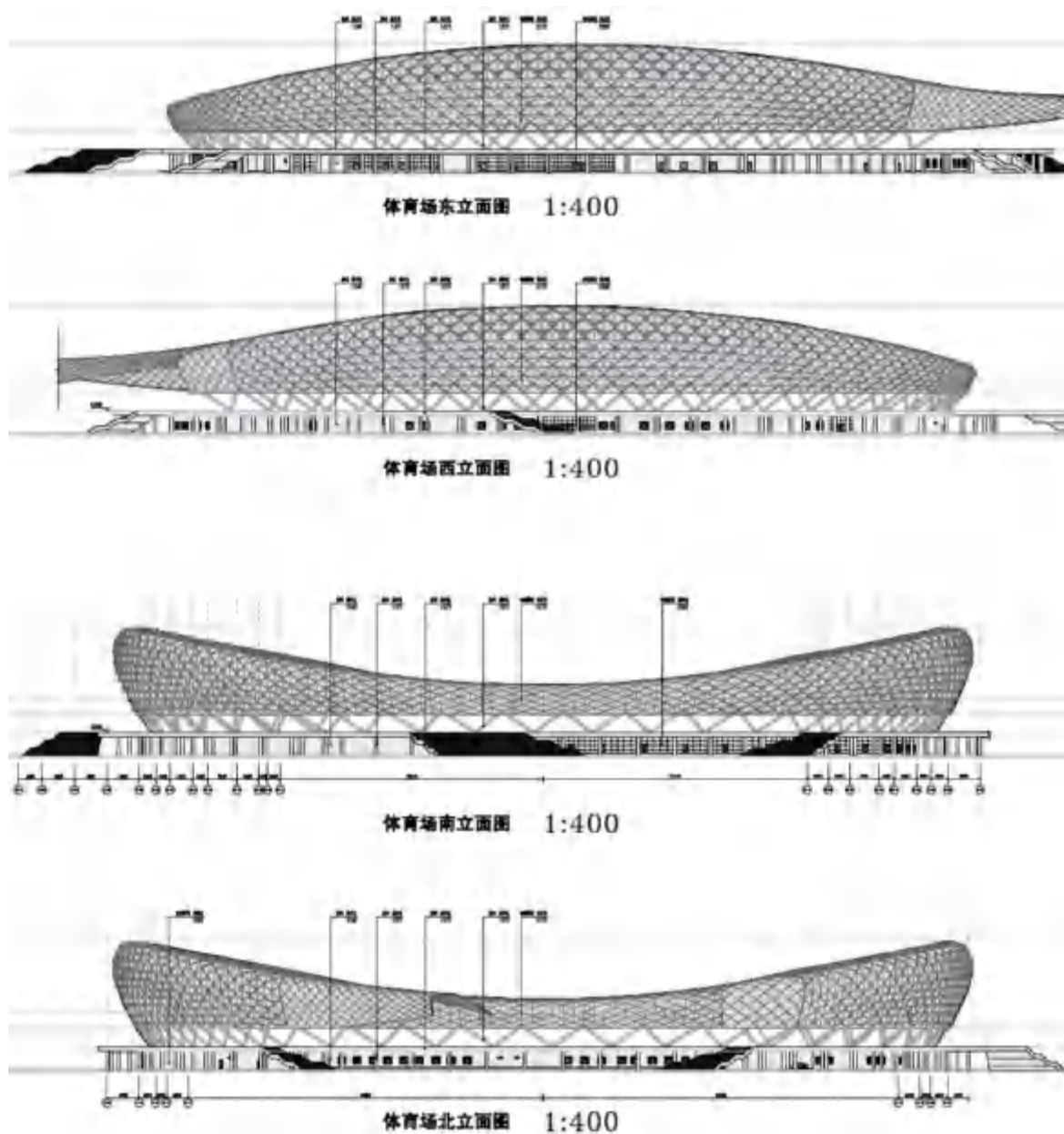
1.5.6.1 重难点分析

本工程拟采用双曲面鳞片式铝单板幕墙，双曲面鳞片式铝单板幕墙系统施工技术作为一种新型幕墙结构施工手段，其弹性结构系统、曲面变化自然、后期便于维护的特点使其适用于现代大型体育场馆常用的带有曲面变化造型的金属幕墙墙体。

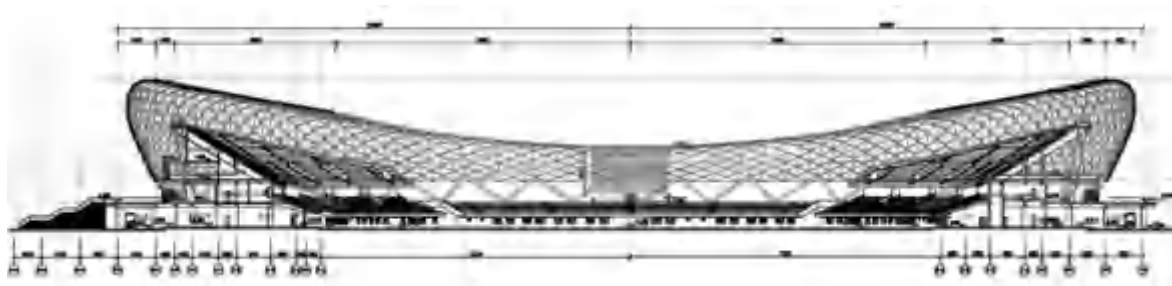
由于幕墙的建筑效应明显，其施工质量直接影响整体工程的建筑外

观。为实现建筑的层次感和立体感，为保证圆弧过渡自然、顺畅，施工测量控制难度大。为达到理想的效果，铝板的加工必须量尺定制，其中弧面板加工周期长，加工工艺复杂，施工精度控制是重点。

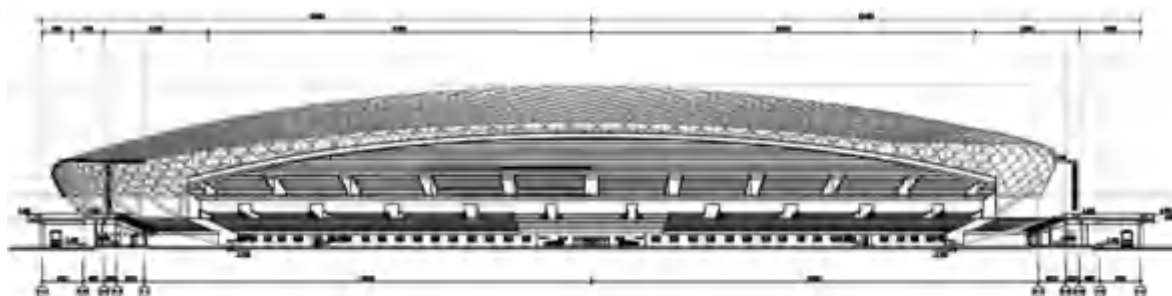
由于大体量金属幕墙因温度变化、震动、风压等原因，会导致的结构位移变形，如何解决幕墙结构变形的问题是幕墙施工的难点之一。



体育场立面图



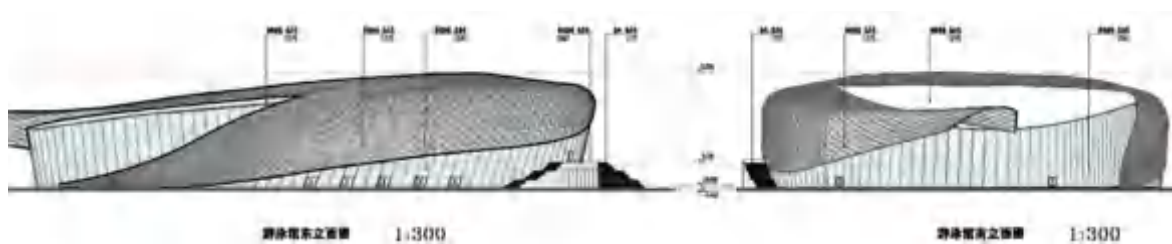
体育场剖面示意图



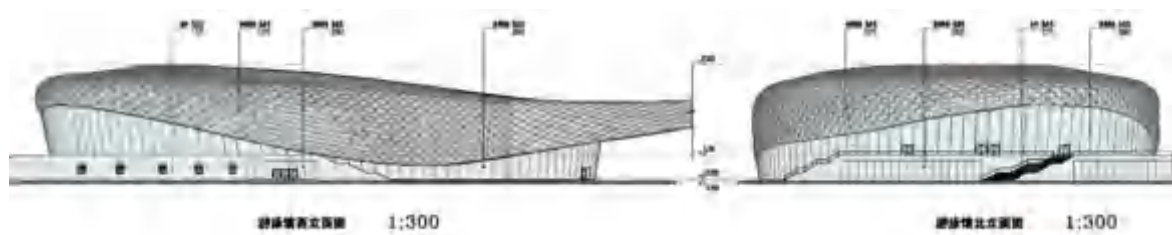
体育场剖面示意图



体育场幕墙装饰效果图



游泳馆及全民健身中心立面图 1



游泳馆及全民健身中心立面图 2



游泳馆及全民健身中心金属屋面及幕墙效果图

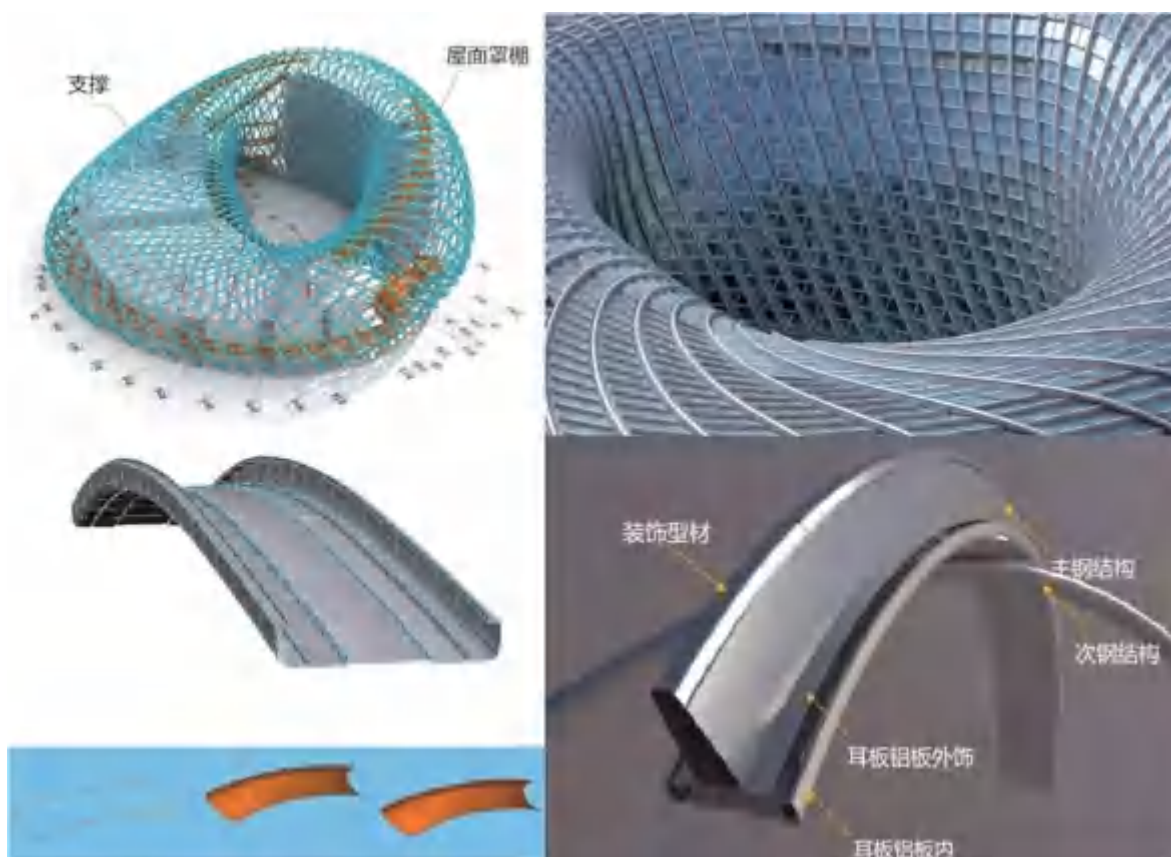


体育中心夜景效果图

1.5.6.2 对应保证措施

(1) 在深化设计中, 根据本工程项目的实际情况进行整体设计, 将幕墙、屋面、采光顶有机地结合在一起, 综合考虑。

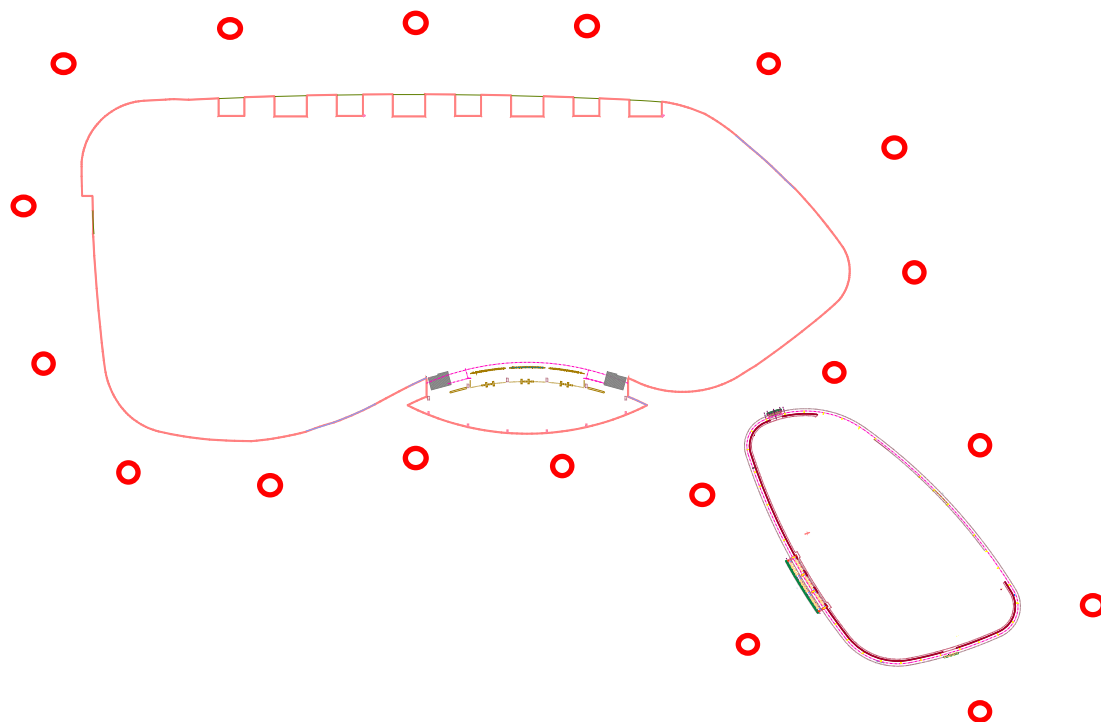
(2) 运用 BIM 技术将斜面幕墙、弧形幕墙及异形双曲面铝板幕墙, 进行三维放样, 以保证板面加工精度。



复杂金属幕墙深化设计实例（类似工程）

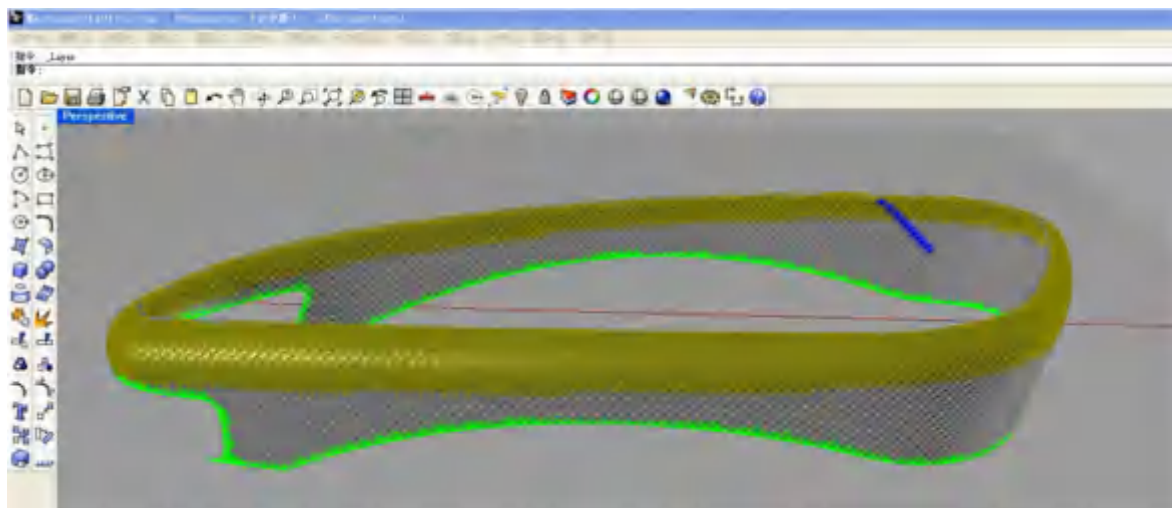
(3) 为保证圆弧的自然、顺畅, 利用 BIM 技术进行高精度自动测量控制技术, 在施工过程中严格控制测量精度, 并及时反馈。

1) 首先在建筑物四周利用结构放线基准点确定幕墙基准点, 然后进行轴线和标高的测量放线, 建立起现场测量控制网。



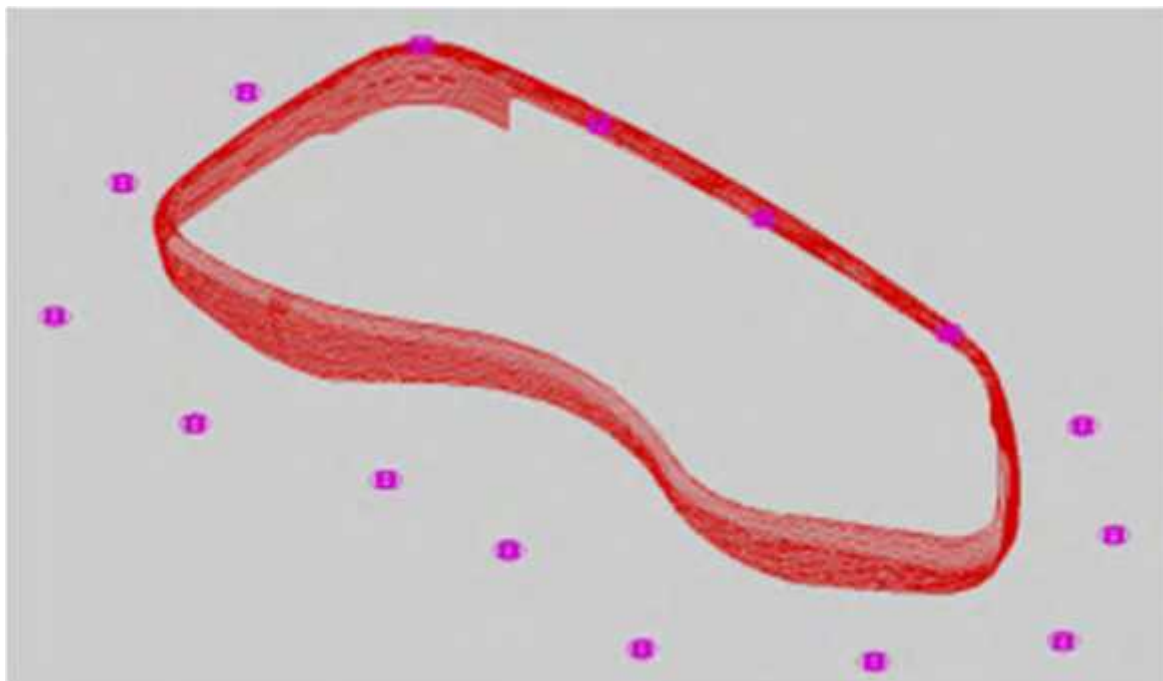
测量控制网测设（类似工程）

2) 将幕墙基准点导入专业软件中，建立虚拟测量控制网，以虚拟测量控制网为基准建立零误差的幕墙模型。

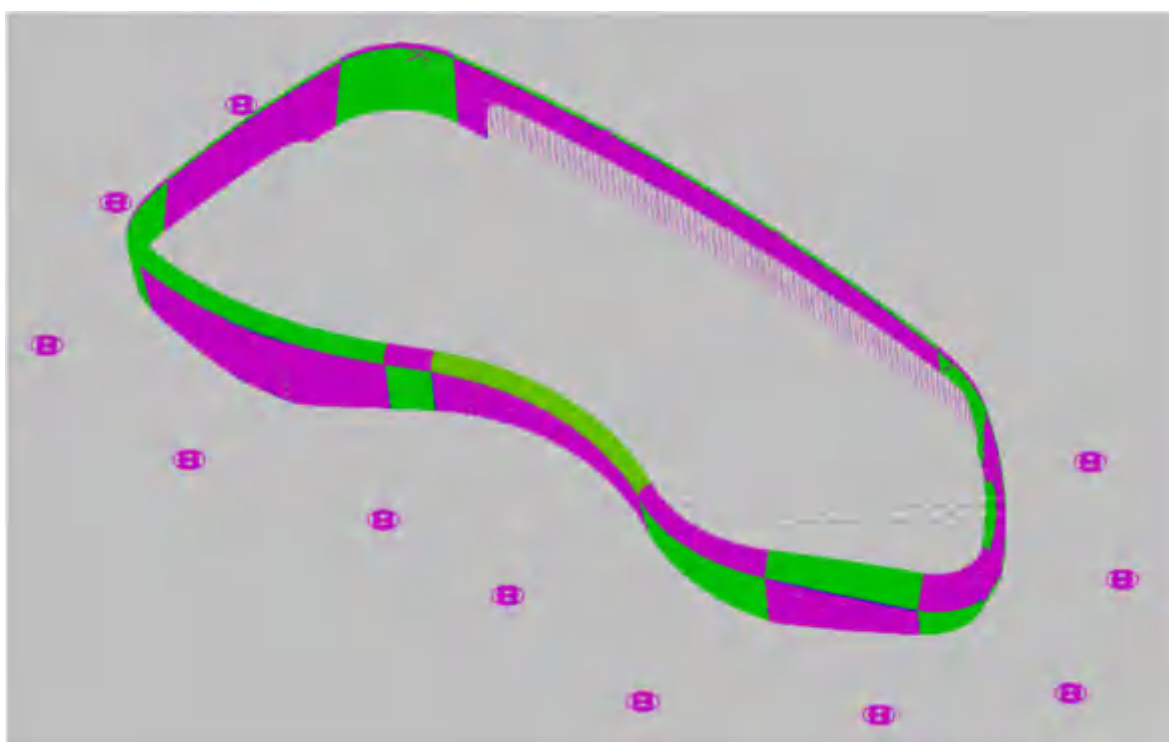


虚拟建模（类似工程）

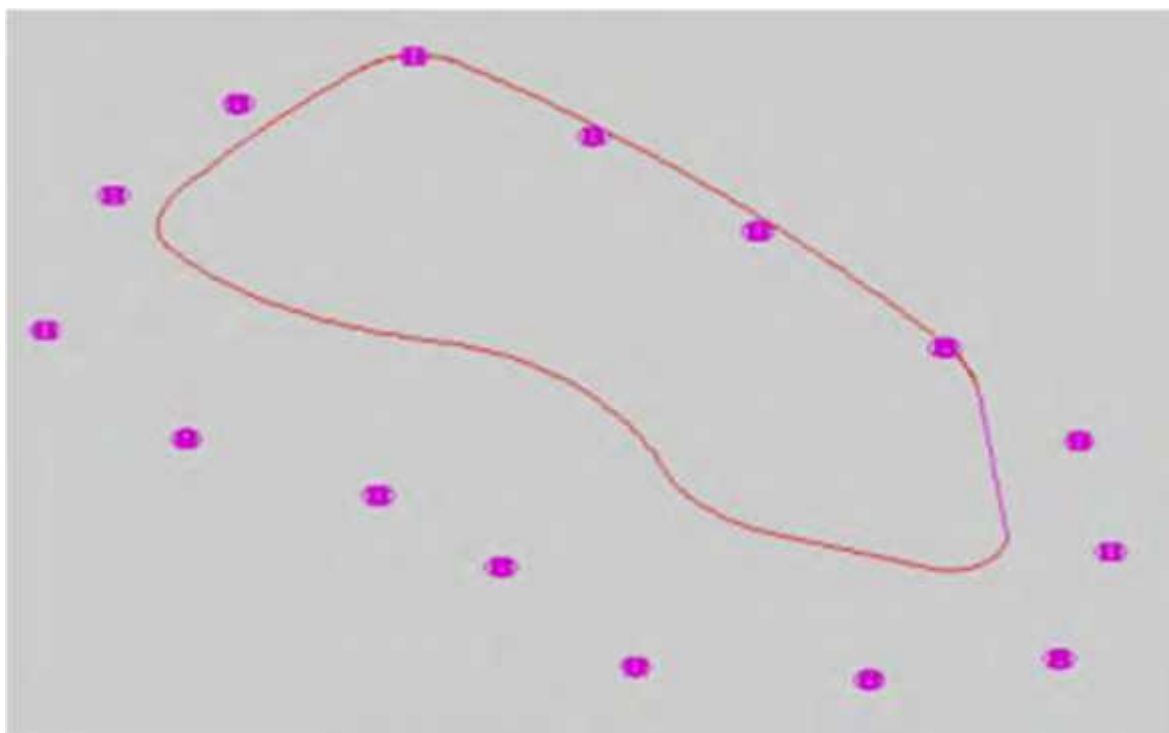
3) 将模型以一米标高为间隔逐层分解，确定标高水平层中控制线的位置。



模型与虚拟测量控制网（类似工程）

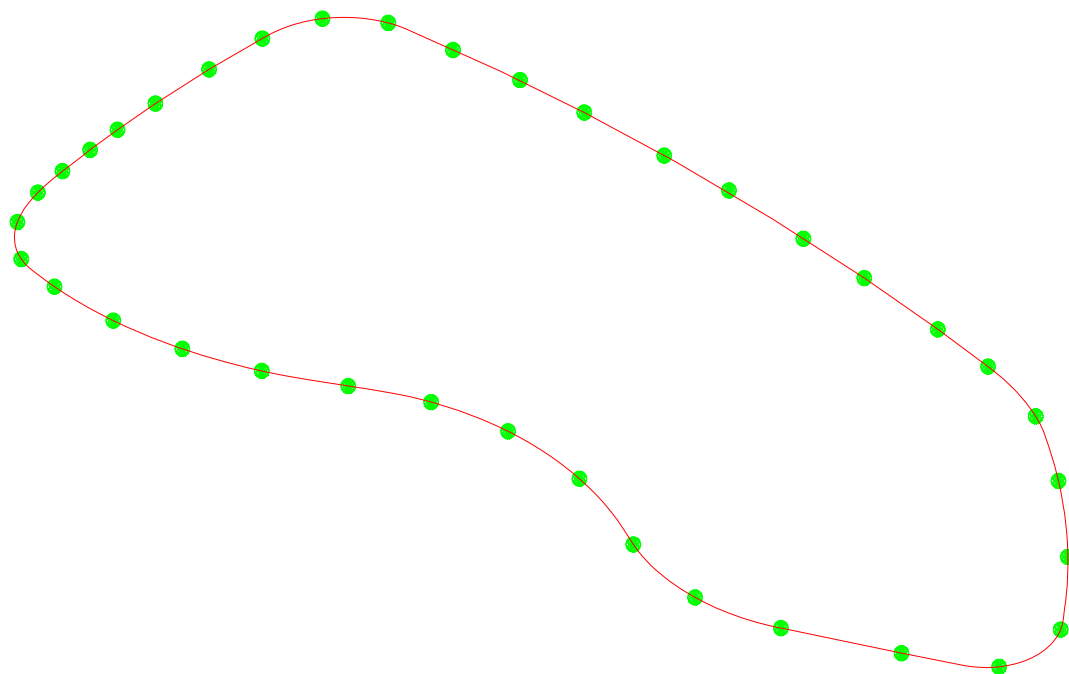


模型逐层分解（类似工程）



水平层中控制线位置（类似工程）

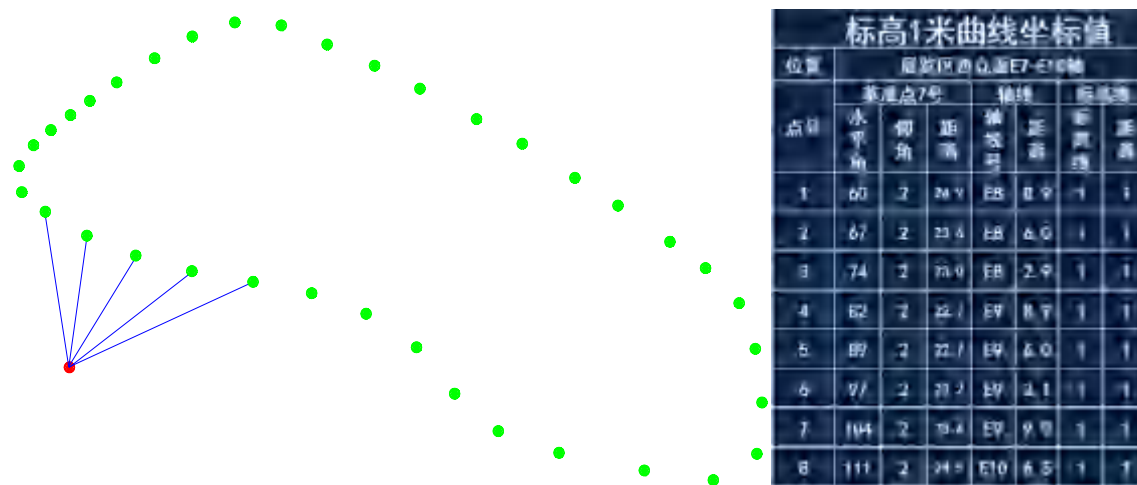
4) 将控制线以 3 米间距再次分解成点，得到控制点的位置。



控制线分解控制点（类似工程）

5) 使用软件中的测量工具计算出控制点到附近幕墙基准点的测量数

据。



使用虚拟模型计算放线数据（类似工程）

6) 根据软件计算的放线数据，在现场使用智能激光全站仪依次将控制点放置到建筑物上，并进行标记。



现场测量放线（类似工程）

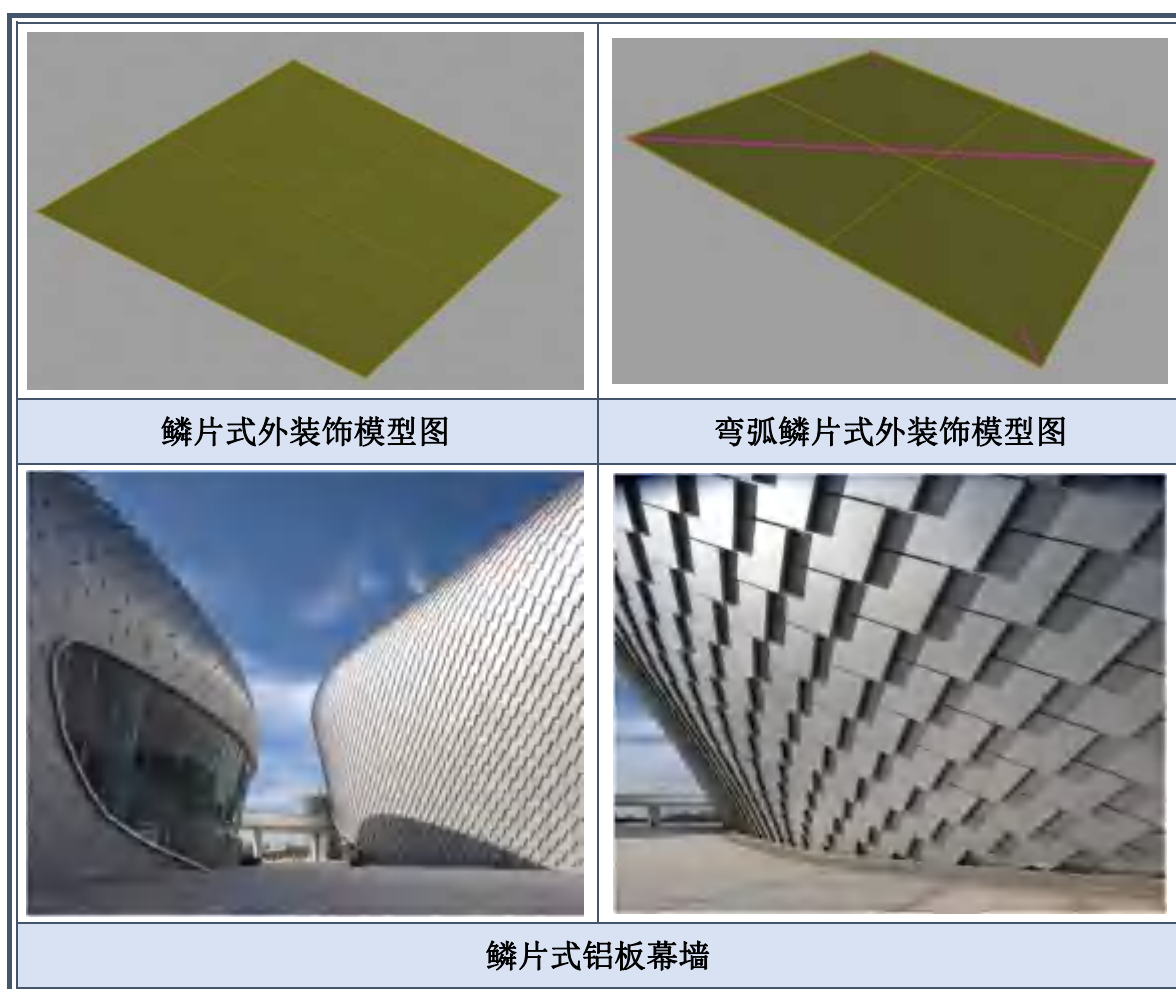
(4) 利用 BIM 技术进行工程量自动计算技术。

BIM 模型的建立，使得可以利用软件自动识别电子版设计文档，快速识别出龙骨、鳞片式铝单板、各种固定件的体量，通过软件系统提供的可视化修改查询工具，对模型的所有细节信息进行控制。

(5) 利用 BIM 模型定尺加工材料技术。

利用 BIM 模型提供材料加工尺寸，专业工厂定制加工的方式进行材料加工。

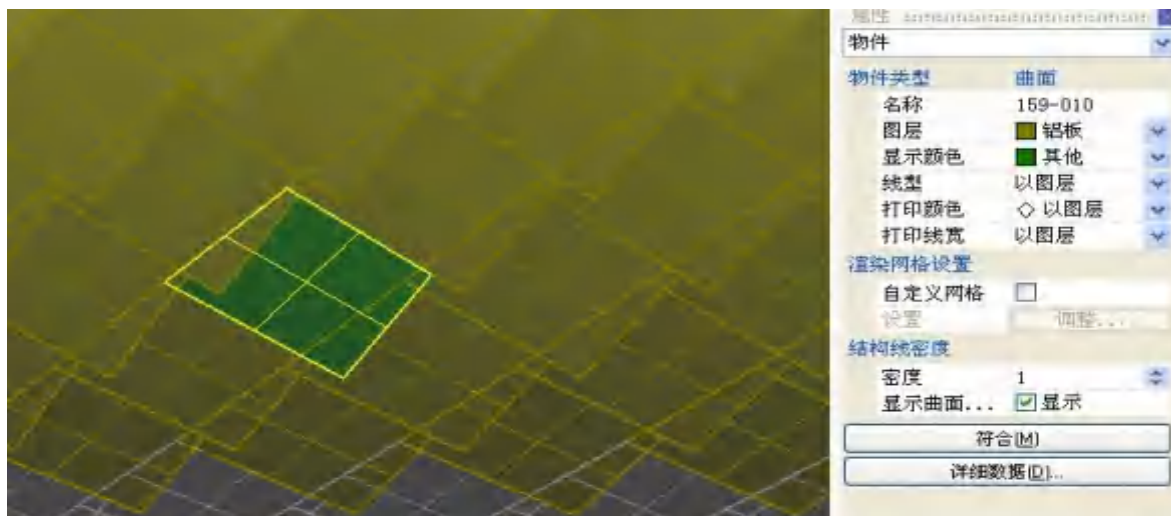
用直线连接鳞片式铝板的左右对角线，然后沿着此对角线的法线方向投影，直到与模拟形成的弧设计线相交，然后将得到后的两条对角线四个端点连接。



(6) 利用材料编码识别技术。

该技术利用在设计阶段建立的 BIM 模型，通过 BIM 软件对每块材料在三维模型中实际的位置进行编号，此编码信息贯穿于材料的设计、加工、运输、安装等各个阶段，解决了材料在整个过程中容易混淆的问题，成为

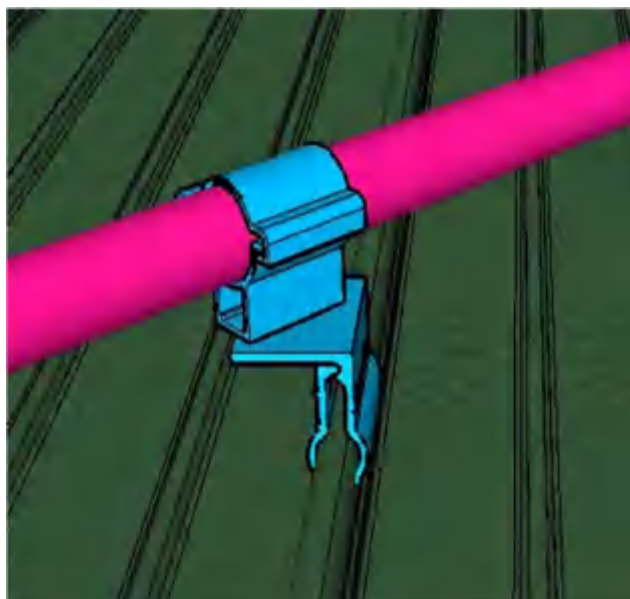
BIM 模型向现实转换的纽带。



鳞片式铝板编号示意图（类似工程）

（7）采用无穿刺固定安装技术进行安装。

在无穿刺固定安装技术中，使用专用固定件—卡接万向式铝合金转接装置的锁夹部位夹在铝镁锰板肋上。卡接万向式铝合金转接装置的铝合金龙骨底座支托与锁夹通过不锈钢螺栓进行连接。利用静摩擦力原理成功的实现了无穿透固定，可以减少金属面板的漏水隐患。



无穿刺安装（类似工程）

(8) 利用弹性结构技术解决幕墙结构位移变形问题。

双曲面鳞片式铝单板系统所有主要构件均可滑动，使得系统整体结构为弹性结构，解决了大体量金属幕墙因温度变化、震动、风压等原因导致的结构位移变形。



1.5.7 装饰工程材料供应及观感效果是工程重点

1.5.7.1 重难点分析

本工程内装饰设计新颖，涉及材料较多，工程体量大，施工质量要求高。施工交叉多、接口多、组织协调难度大，工序转换频繁，成品保护难度大。为确保精品工程的实现，对装饰的施工工艺、整体效果要求极高，因此室内装饰装修工程为本工程控制重点。

1.5.7.2 对应保证措施

(1) 装修工程按不同的专业、不同分部分项形成立体交叉、相互配合组织流水施工。

(2) 优先进行设备用房装修施工，为设备安装创造条件。

(3) 装修施工必须本着样板先行的原则，主要部位施工必须在样板完成，得到甲方、监理认可后方可进行大面积施工。

(4) 抓住重点施工部位，本工程装修施工重点部位工作量大、涉及

装修材料多、工艺复杂，在条件具备的情况下，尽可能地提前进行施工，同时确保这几个区域施工的人力、物力的投入，并做合理的施工工序安排。

（5）正式开工前做好施工准备工作。进度、材料计划先行、方案先行、测量放线先行、收边收口先行，为工程顺利展开打下良好基础。

（6）工程墙面、天花饰面不同材料之间接缝的封闭和收口很多，在一些特殊部位的处理上，如：强、弱电、空调、消防设备、安插口的设置位置与装饰的关系，多种材料交接部位的处理等，施工要求高、难度大。另外，本工程顶、墙面与各设备之间的收口也很多，尤其顶棚装饰施工中，必须处理好排风口、送风口、回风口等的收口工艺，要做到技术与艺术的良好结合。

（7）定期召开协调会，解决接口及交叉施工问题，减少各专业的施工干扰。

1.5.8 金属屋面多为异形曲面结构，外观成型质量控制及安全控制是施工重难点

1.5.8.1 重难点分析

本工程金属屋面多为异形铝镁锰合金直立锁边屋面板，屋面板分为直线板和扇形板，由于扇形板面自身形状不规整，且加工与设计存在一定的误差，屋面板安装时，容易产生翘曲、对口不平整，存在高低差，缝隙宽度差，扭曲差等现象，在边部收口部位容易出现不顺滑、折线过于硬直、褶皱及屋面板变形的现象，因此金属屋面的外观成型质量控制是施工难点。屋面安装面离地高度约 28~36m，确保屋面高空作业安全是本工程的管理重点。

1.5.8.2 对应保证措施

(1) 在对屋面檩条进行二次深化设计时,充分考虑檩托的可调节性,消除安装过程中可能存在的误差影响。

(2) 采用 Rhinoceros (中文名:犀牛) 软件对异性双曲面金属屋面进行精确三维建模,对屋面板进行放样,并根据版型分为弧板区、直板区、扇板区,再对放样的板块进行一一编号,进行加工。

(3) 严格控制次檩条及弧形板的弧度,加强测量控制,使屋面檩条的弧度适应屋面板的安装。

(4) 选择合理的压板工艺,采用多次压板成型,减少板面反弹。

(5) 控制支架安装精度,保证屋面顺畅。

(6) 金属屋面板采用“吊笼运板、机械提升、人工就位”的方法实施,不但提升过程安全快捷,而且面板材料能确保无损。

(7) 屋面施工前必须先做好安全措施,如屋面边缘的生命线搭设等,检查合格符合安全要求方可上人安装。

1.5.9 防水工程质量控制是施工的重点

1.5.9.1 重难点分析

工程主要防水部位有:地下室防水、游泳池防水、屋面防水、室外平台防水、看台防水、卫生间防水、电梯井防水等,防水等级高。其中,室外平台、体育场看台、金属屋面过水面积大。防水工程是关系到工程使用功能的一项重要指标,一旦防水的施工措施及技术不过关,就会出现渗水、漏水现象,导致混凝土结构中的钢筋锈蚀,不但破坏混凝土结构的整体性,还影响建筑主体结构的稳定性和正常使用,缩短建筑使用寿命。因此防水

质量是本工程的控制重难点。

1.5.9.2 对应保证措施

(1) 室外平台、体育场看台等室外部位采用结构自防水和涂膜防水等多重设防设计标准。

(2) 制定切实可行的施工方案，选择质量优良的防水材料，做好进场材料验收和送检，加强过程检查和隐蔽旁站等。

(3) 主体结构施工时，加强过程监控，确保结构施工质量。正确留置施工缝，做好预留孔洞的防水处理。

(4) 结构自防水采用抗渗混凝土。施工前加强混凝土配比的管理，控制水胶比、水泥用量、外加剂的添加等；混凝土浇筑前，检查钢筋的安装和模板的支护质量，使用防水对拉螺杆，安装专业准确预留防水套管；混凝土施工过程中，控制混凝土的入模温度、温降速率等，制定合理的振捣工艺，加强现场旁站管理；控制拆模时机，加大混凝土养护管理的力度。

(5) 金属屋面深化时，对不同材料的连接节点进行重点处理，加强泛水板、折边件等结构自防水的节点设计。优化屋面排水系统，合理设置雨水收集井的数量和位置，减少屋面雨水的停留时间。

(6) 突出细部重点处理。对于重要的节点和细部构造，以质量为中心，科学合理为准则，严格按照设计和程序施工，重点在正确的控制排水坡度、管根封堵、阴阳角等节点细部处理。

(7) 及时做好成品保护工作。防水工程施工应有防水作业成品的具体措施，作业人员不得边施工边随意破坏已完的各工序成品。底板钢筋绑扎时，半成品堆放位置加垫防火棉毡+枕木保护。工程竣工验收后，应有

专人负责维护管理，严禁验收后凿孔、打洞、破坏防水层。

1.5.10 各分部工程与机电安装相互关联制约，合理组织施工是控制难点

1.5.10.1 重难点分析

机电工程是建筑工程的中枢系统，包括建筑给排水、建筑电气、智能建筑、通风与空调分部工程，其施工难点主要体现在以下几方面：

（1）主要机电设备集中在机房，空间狭小，无法借助施工机械进行设备的转运和安装；机房施工工艺复杂，各种设备布置紧凑，管线系统繁多且线路距离长，达到功能集成施工难度大。

（2）给排水管道、电缆桥架、暖通风管、弱电管线、末端设备等集中在公共走道区域，各专业的协调组织，施工难度大。

（3）设备管线多，在遵循管线安装的层次原则下，还需考虑与装饰装修的协调，如何保证室内建筑高度施工难度大。

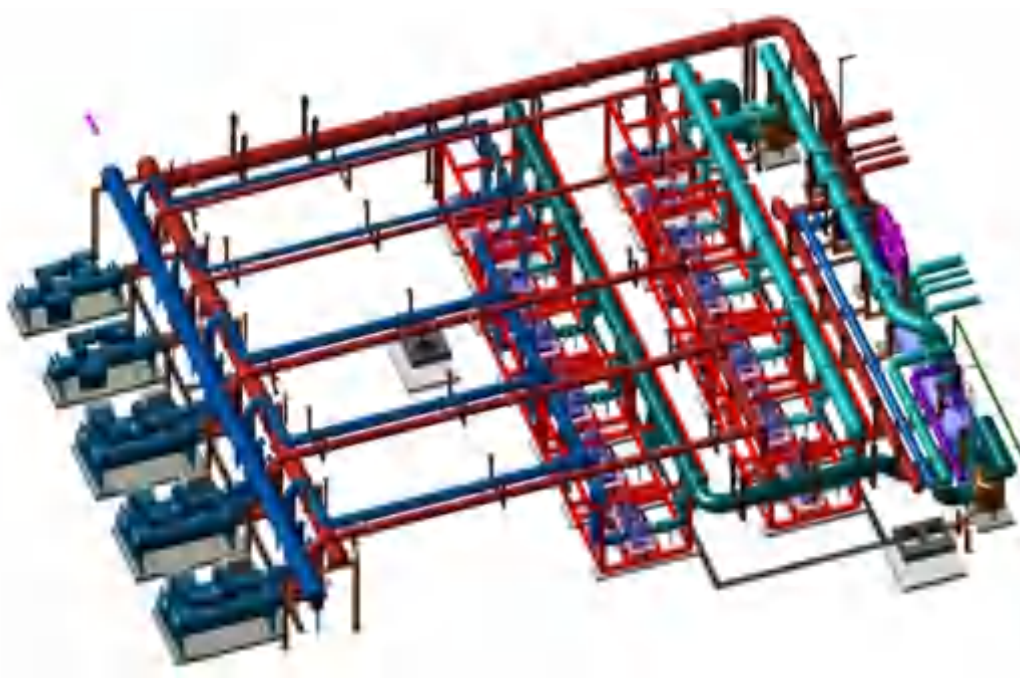
（4）联调联试阶段，如何消除系统故障，确保各系统正常运作、联动成功是工程的施工难点。

1.5.10.2 对应保证措施

（1）利用公司 BIM 技术团队，将整个工程建成可视化建筑模型，将专业之间的接口、碰撞、干涉等问题，解决在模型建立阶段。利用模型，优化管线排布，合理利用有限空间。同时，利用建筑模型，指导组织生产，提高工作效能。



体育场机电 BIM 模型



类似工程体育馆机房模型图

(2) 组织施工前，提交最终模型给建设单位和设计单位确认，完成后将管线排布、尺寸信息以图纸的形式导出，指导现场施工人员，合理安排施工顺序，加快施工安装进度，有效减少返工现象的发生。



BIM 技术在机电设备安装施工中的应用

(3) 对于风水电及智能化预留线管及洞口，在土建专业钢筋绑扎前完成定位，及时跟进检查，防止错留、漏留。

(4) 对于防雷与接地系统，做好焊接质量管控，搭接倍数满足规范要求，搭接处必须确保为双面焊接，并做好标记。

(5) 土建施工提前与消防、弱电智能化、暖通、电梯等专业联系，定期开协调会，确定预留预埋施工部位，避免返工。

(6) 在施工过程中加强过程的协调、控制和验收环节，做好通球试验、漏光实验、打压和保压实验等，确保每个系统的施工质量；加强设备厂家技术资源的利用，起到技术指导和技术保障作用。

(7) 在调试阶段成立调试领导小组，对调试工作提出要求，对出现的问题进行组织分析，做出决策，设各个专业调试小组，具体负责其专业

的调试工作。

(8) 制定调试步骤。调试工作分为三个步骤：首先完成设备单机调试，然后进行机电单系统调试，最后进行机电系统联动调试。

1.5.11 体育设施工艺等专项施工质量控制是本工程的重点

1.5.11.1 重难点分析

本工程为体育类建筑，承揽地方单项比赛、综合活动等，体育灯光、场地声响、体育设施工艺等专项施工质量及验收是本工程的重点。

1.5.11.2 对应保障措施

(1) 采用优质品牌灯具及音响设施，严格控制产品照度均匀度、色温、眩光、防水性能等参数，确保产品质量。

(2) 对灯具布置、数量等进行深化设计，严格控制灯具安装角度及点位。

(3) 结合声学设计及内装修，控制装修选材，设置相应的吸音设施。

1.5.12 本工程高空作业频繁，安全防护为本工程的控制重点

1.5.12.1 重难点分析



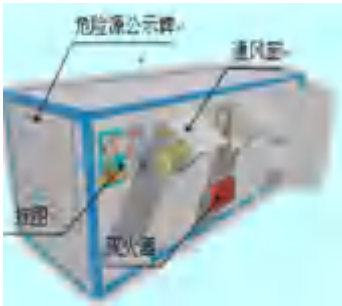
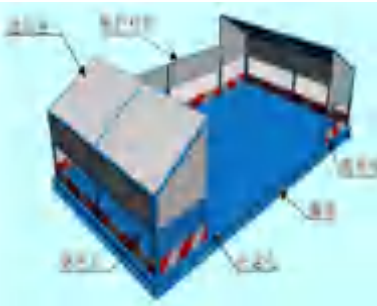


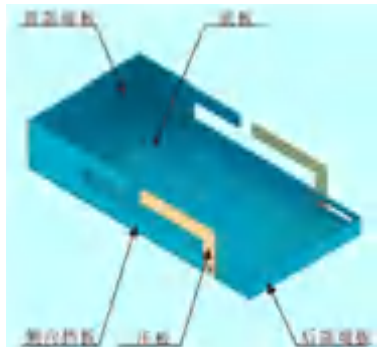


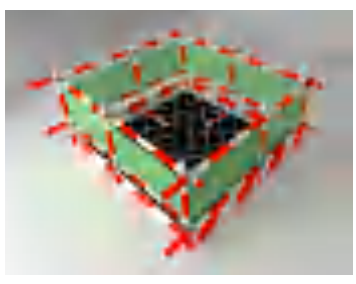
本工程各建筑单体屋盖均为钢结构，异形金属屋面及幕墙工程量大，施工难度高，均为高空作业，施工安全压力大，高空作业安全防护为本工程的安全控制重点。

1.5.12.2 对应保障措施

坚持用好安全“三件宝”，所有进入现场人员必须戴安全帽，高空作业人员必须戴好安全帽、系好安全带、穿防滑绝缘鞋。危险作业区应有明显标志、防护措施及专人看守。高空作业人员应配带工具袋，小型工具、

焊条头子、高强螺栓尾部等放在专用工具袋内，不得放在钢梁或易失落的地方。

现场安全防护设施及用品表

		
安全帽	安全带	劳保鞋
		
焊机房	屯料平台	料具箱
		
气瓶储存间	接火斗	灭火器挂笼
		
电焊面罩	护目镜	洞口防护

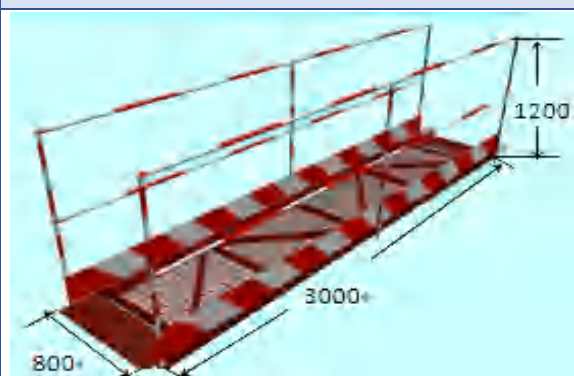
高空作业安全防护措施



防坠器



屋面安全走道



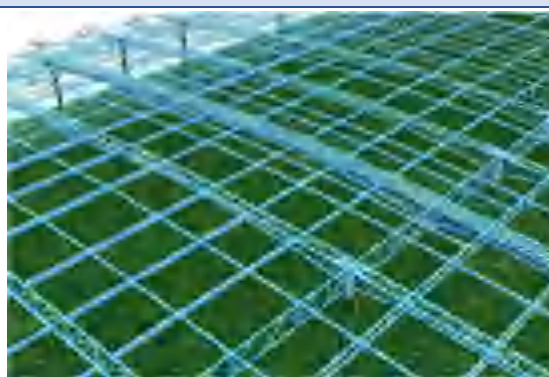
安全通道



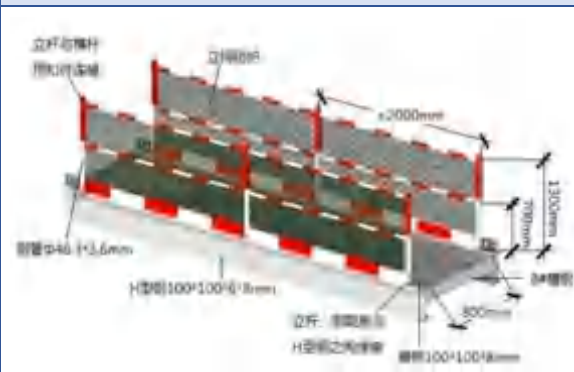
挂篮施工



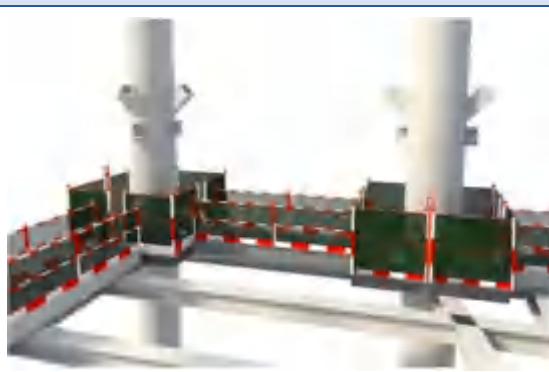
水平生命线



水平网



定型钢跳板通道



安全施工平台

1.5.13 工程涉及专业广、接口多，施工协调难度大

1.5.13.1 重难点分析

本工程为综合性体育场馆工程，工程涉及专业广，机电安装工程的管线综合在施工中容易产生各种碰撞，包括管线之间的碰撞，管线与结构的碰撞，以及管线与装修的碰撞、管线与支吊架之间的碰撞等，必须合理进行施工组织，做好各专业之间的协调工作，施工协调难度大。

1.5.13.2 对应保证措施

（1）通过接口体系的管理，使参加工程建设的各施工队明确责任、清楚边界，在总的工期目标策划要求下，了解各自的任务、目标、期限，形成优化合理的、系统性的网络规划，实现数字化管理。

（2）做好接口施工流程管理、交接管理。与监理、各专业协调，编制一份接口施工流程管理、交接管理制度，并全面实施。

（3）做好深化设计，运用 BIM 技术进行整体建模，通过模型查找错漏不详及交叉冲突，减少施工错误及返工。现场进行实体放样，将各专业需要预留的孔口均反映到实体上，组织各专业核对，优化综合管线，编制深化设计图纸，各家签字确认，再进行面板材料加工生产。

（4）对各专业进行工序分解，减少专业间的施工冲突，做好工序无缝搭接，提高施工效率。如在完成吊顶前敷设好吊顶内管线；在进行砌筑前，各专业应提供完善的空洞预留图以及管线预埋图；在完成墙体砌筑后，应先完成管线预埋、墙上设备安装，再开展墙面处理工作等。

（5）综合管线施工应遵循按管径“先干管后支管”、“先难后易”、“先大后小”，按标高“先上后下”的原则来开展。对于管线较多的区域，应

由上至下进行管线布设，在对标高进行严格把控的基础上，充分考虑后续工作的开展，尽可能给后续工作的开展提供便利条件以及合理的施工空间。如若存在管线交叉情况，则可以依据一般管线让动力管、有压管让无压管、小管让大管、水管让风管、电管让水管的原则来进行适当调整。

（6）加强现场协调组织，合理进行施工区段划分，各区段平行与流水施工相结合。

（7）按总体施工进度计划细化各专业工程施工进度计划，尽量减少交叉施工。

（8）成立现场施工领导协调小组，定期召开施工协调会，做好各专业之间的接口配合。

1.5.14 绿色安全施工标准要求高，扬尘治理及绿色施工是管理重点

1.5.14.1 重难点分析

本工程位于宿州市，西侧为既有宿州体育馆，环境保护要求高。且本工程现场施工场地大，土方工程量大，如何做到有效扬尘治理及“七个百分百，三个全覆盖”难度大，且现场加工料场多，机械多，每天产生大量的施工废水废气、施工垃圾，如何在保护环境的前提下，做好不可再生资源回收利用，这些都是管理过程中的重中之重。

1.5.14.2 对应保证措施

（1）制定扬尘治理专项方案，成立扬尘治理管理小组，责任到人。

（2）建立污染源辨识清单，对项目上所有可能产生污染的部位进行列举说明，根据清单做好各项防控工作。

（3）项目专人负责收集政府及当地环境部门发下的各类文件，及时

向全项目及分包单位进行宣贯，积极响应文件内容，严格落实。

（4）成立项目环境保护小组，明确组内成员分工，相互监督，每项制定的措施都要严格执行并落地。

（5）采取措施降低污染，做好各项预控措施，积极走访和接待来访。

（6）各专业队伍设置环境保护专门负责人，对自己单位施工区域内的所有环境问题全面负责，发现环境问题落实到人。

（7）施工现场临设布置，贯穿整个施工周期的各个施工阶段，由总包单位统筹规划，统一分配，尽量减小改动量，达到绿色、环保要求。

（8）积极推进绿色施工技术，最大限度地控制噪音、扬尘、大气污染，减少废弃物排放。

（9）制定不可再生资源循环利用措施，从“节能，节材，节水，节地”四个方面入手，对项目不可再生资源进行分析，合理利用资源，做到资源利用最大化。

（10）制定环境保护应急预案，内容包括大气污染、水污染、噪声污染、固体废弃物污染等状况出现时的应急措施，做到有备无患。

1.6主要节点工期计划

本工程主要节点工期计划见下表所示：

主要节点工期计划表

序号	项目名称	结束日期	备注
1	初步设计及评审、BIM 设计、施工图设计及审查、办理施工许可证等前期工作	2023-02-13	前期工作
一	体育场	2024-06-07	

序号	项目名称	结束日期	备注
1	桩基及基础施工	2023-07-13	建设期开始时间：2023-02-14
2	框架主体施工	2023-09-11	
3	钢结构屋盖施工	2023-11-10	
4	二次结构及砌体工程施工	2023-11-20	
5	金属屋面及外立面幕墙施工	2024-05-08	
6	室内外装修及风水电安装施工	2024-06-07	含跑道、体育工艺设施
二	游泳馆及全民健身中心	2024-11-24	
1	游泳馆桩基及基础施工	2023-07-28	含地下室筏板
2	地下室结构封顶	2023-09-21	
3	地上框架主体	2023-11-20	
4	钢结构屋盖	2024-02-18	
5	二次结构及砌体工程施工	2024-04-28	
6	金属屋面及外立面幕墙施工	2024-10-05	
7	室内外装修及风水电安装施工	2024-11-24	含体育工艺设施
三	室外工程	2024-12-24	
1	室外综合管网施工	2024-08-06	
2	室外停车场、广场、运动场地及道路施工	2024-09-25	
3	景观绿化及附属工程施工	2024-12-24	
四	联合调试、克缺及验收	2025-02-12	建设完成

第二章 建设管理组织结构方案

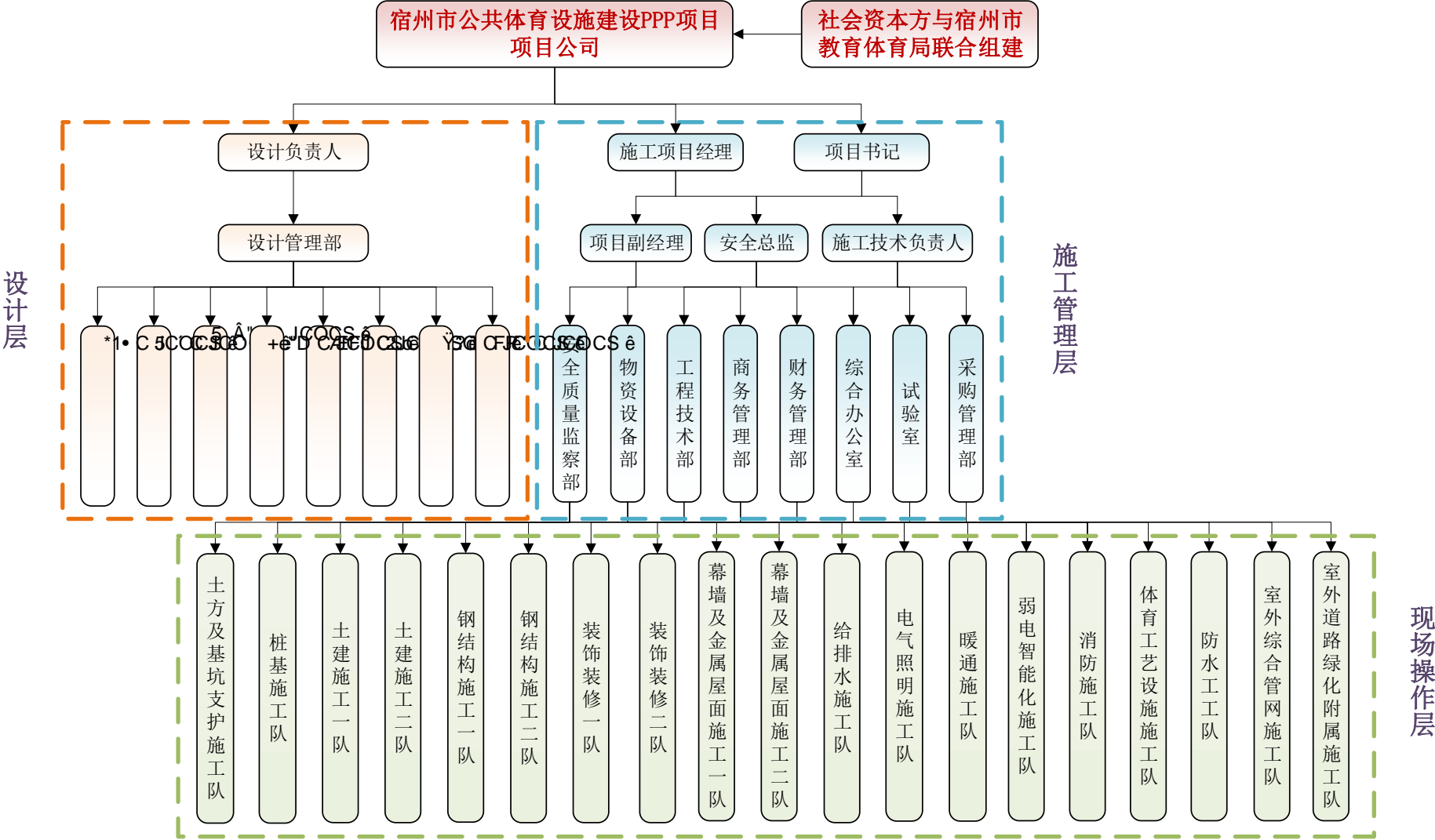
2.1 项目管理组织机构设置

若我单位有幸中标，将成立由项目公司领导的总承包项目部，负责工程建设。由多年从事体育场馆、房屋建筑、市政工程、机电安装以及园林绿化等工程建设的专业管理人员组建总承包项目部。

项目经理部设施工项目经理、项目书记、设计负责人、技术负责人、安全总监、项目副经理各 1 人。

项目包含设计、施工两大实施模块，统属于项目公司领导和管理，其中设计模块包含 8 个专业设计负责人（建筑专业负责人、结构专业负责人、电气专业负责人、给排水专业负责人、暖通专业负责人、市政专业负责人、概算专业负责人、景观专业负责人）；施工模块含 8 个职能部门（工程技术部、商务管理部、物资设备部、安全质量监察部、财务管理部、试验室、综合办公室、采购管理部）。负责完成设计、施工、材料采购、技术服务、安全质量监督检查、财务管理、对外协调、后勤供应、环境保护、治安保卫、交通疏导及维护、保养等工作。

本工程拟设置 19 个专业施工队，分别为土方开挖及支护施工队，桩基施工队，土建施工一、二队，防水施工队，钢结构施工一、二队，装饰装修一、二队，幕墙及金属屋面施工一、二队，给排水施工队，电气照明施工队，暖通施工队，消防施工队、弱电智能化施工队，室外综合管网施工队、体育工艺设施施工队及室外道路绿化附属施工队，确保本项目施工任务优质高效完成。



项目管理组织机构图

2.2 主要管理人员及部门职责分工

主要管理人员及各部门职责与权限详见下表。

主要管理人员及各部门职责与权限

序号	主要管理人员/部门	主要职责与权限
1	施工项目经理	<p>(1) 组建施工项目经理部，并对施工项目经理部的管理人员进行考核、评估。</p> <p>(2) 建立质量管理体系和安全管理体系并组织实施。</p> <p>(3) 负责按照合同所规定的工作范围、工作内容以及约定的项目工作周期、质量标准等要求全面完成合同项目任务，为顾客提供满意服务。</p> <p>(4) 在授权范围内负责与建设单位、监理单位、设计单位、供货商、其他各相关单位以及施工项目经理部各职能部门等的协调，解决项目中出现的问题。</p> <p>(5) 负责项目的策划，确定项目实施的基本方法、程序，组织编制项目执行计划，明确项目的总目标和阶段目标，并将目标分解给各管理部门，使项目按照总目标的要求协调进行。</p> <p>(6) 负责项目的决策工作，领导制定施工项目经理部各部门的工作目标，审批各部分的工作标准和工作程序，指导项目的设计、采购、施工以及项目的质量管理、财务管理、进度管理、行政管理等各项工作，对项目合同规定的工作任务和工作质量负责。</p> <p>(7) 项目负责人按照总承包单位的有关规定和授权，全面组织、主持施工项目经理部的工作。根据总承包商法定代表人授权的范围、时间和内容，对开工项目自开工准备至竣工验收，实施全过程、全面管理。</p>
2	项目书记	<p>(1) 负责贯彻落实党和国家的方针、政策和上级单位指示、决议，负责干部的教育管理和员工思想政治工作，负责项目党</p>

序号	主要管理人员/部门	主要职责与权限
		<p>风廉政建设和反腐倡廉工作，加强项目党组织建设，推进项目精神文明建设和企业文化建设。</p> <p>（2）负责贯彻落实民主集中制、党组织民主选举制度、党风廉政建设责任制，参与项目“三重一大”问题决策，落实“重要事项党政会签”制度，协助项目经理做好生产经营和各项管理工作。</p> <p>（3）负责培养、教育和考察入党积极分子，发展新党员和预备党员转正。创建学习型党组织，培养知识型党员。</p> <p>（4）围绕施工生产，开展党建主题活动，发挥党组织战斗堡垒作用和党员先锋模范作用。</p> <p>（5）领导和支持工会、共青团组织依照法律规定和各自章程开展工作。</p> <p>（6）负责与项目所在地有关方面的沟通协调，搞好施工现场宣传和有关生产管理的新闻报道工作。</p> <p>（7）接受上级党组织的指导与检查。</p>
3	设计负责人	<p>（1）设计负责人代表设计单位全面负责设计技术工作。</p> <p>（2）对项目设计团队进行全面管理，通过对项目资源（人力、费用、设备等）进行有效的计划、组织、协调和控制，依据合同按时向业主提交约定的成果。</p> <p>（3）设计负责人要具有技术协调的权限和能力，重点解决建筑、总图、结构、设备、电气、园林景观、出入口、人流物流车流、导向标识等各专业交叉问题，以及各类管线综合、天花墙面综合等。</p> <p>（4）设计负责人要协调专项设计，如市政管线、电力、燃气、采暖、通讯网络、园林景观、导向标识等等，其协调包括技术协调、进度协调、组织协调等。</p> <p>（5）设计负责人要熟悉并能够开展设计成本控制工作，且具</p>

序号	主要管理人员/部门	主要职责与权限
		<p>有较丰富经验。</p> <p>(6) 设计负责人与施工现场协调管理。</p>
4	项目副经理	<p>(1) 对项目各专业施工生产、进度计划、现场总平面的协调及管理全面负责，确保工程施工顺利进行。</p> <p>(2) 对工程施工与其他各专业之间的施工生产进行协调。</p> <p>(3) 负责施工过程中土建、装饰、机电等工种之间的协调及配合，组织实施各专业管理人员日常工作的落实，组织各分项工程的施工、验收等工作，及时解决施工中出现的各种问题。</p> <p>(4) 负责组织、指导、协调项目的采购工作。</p> <p>(5) 组织编制采购计划，并对采购计划的实施进行管理和监控。</p>
5	技术负责人	<p>(1) 受项目负责人领导，对本工程的施工技术管理和工程创优规划等负责。</p> <p>(2) 组织项目专业技术人员进行施工图纸会审，参加业主或设计单位组织的施工图纸会审和技术交底，并做好会审和交底记录。</p> <p>(3) 组织编制本项目工程质量计划、实施性施工组织设计和关键工序及特殊过程作业指导书，并按规定报公司技术管理部组织评审，经分管生产领导、技术负责人批准后实施。</p> <p>(4) 组织重要部位和特殊过程的工程验收，对发现的不合格或潜在不合格及时采取纠正和预防措施，并验证措施的落实情况。</p> <p>(5) 推广应用新工艺、新技术，努力提高施工工艺水平和操作技能。</p> <p>(6) 定期召开质量分析会，检查质量体系运行的适应性和有效性，及时研究处理质量活动中的重大技术问题。</p> <p>(7) 定期组织工程质量检查，主持单位工程质量评定，促裁</p>

序号	主要管理人员/部门	主要职责与权限
		工程质量争议。
6	安全总监	<p>(1) 协助项目副经理做好文明工地的创建、规划、管理等工作。</p> <p>(2) 参加施工现场文明施工大检查。</p> <p>(3) 做好分管部门的文明施工管理工作。</p> <p>(4) 主抓施工安全，负责制定安全生产计划。</p> <p>(5) 组织定期的安全检查，对各工区的安全进行评比考核，组织各工区进行安全学习。</p>
7	设计管理部	<p>(1) 严格执行国家强制性标准、规范、规程及地方行业规定。</p> <p>(2) 依据建设单位提供的有关设计文件，正确掌握设计原则，根据任务要求主动了解、收集有关文件、基本资料。</p> <p>(3) 正确采用先进设计技术，复杂项目应做多方案比较，应充分考虑设计方案的合理性和可靠性；同一项目同一专业的同类型子项设计标准、做法等应统一一致。</p> <p>(4) 设计文件规范完整，设计内容表达清晰，计算公式及数据全面正确，资料完整，满足设计深度要求。</p> <p>(5) 按计划进度及时提交设计文件。</p> <p>(6) 对设计图纸认真自校，确保设计出图质量。</p> <p>(7) 认真对待校审意见，按校审意见进行修改并回复校审单至校审人。有异议者须征得校审人本人同意，否则必须按校审意见执行；认真对待方案预审、设计图纸会审、施工图审查和工程各阶段验收，及时弥补存在问题，积极解决工程施工中出现的与设计有关的问题。</p> <p>(8) 做好后期服务，及时将设计资料、原始文件整理并送交专业负责人归档。</p> <p>(9) 设计人员对所设计的设计文件负责。</p>
8	物资设备部	(1) 执行施工项目经理部对本工程的施工机械管理安排，负

序号	主要管理人员/部门	主要职责与权限
		<p>责落实总部机械管理部门对本工程的机械管理要求，按照经审批的《实施性施工组织设计》编制机械调拨计划及机械保养措施，保证本工程施工机械的正常运行；执行施工项目经理部对本工程物资管理的安排，负责落实总部物资管理的有关规定。</p> <p>（2）配合采购管理部进行材料调查。</p> <p>（3）负责工程施工所需物资的供应工作，执行物资采购控制程序，采购供应施工所需材料。配合采购管理部汇总和编制材料设备采购计划。</p> <p>（4）负责安排、组织产品的现场搬运、贮存工作，并做好记录。</p> <p>（5）负责及时收集、整理相关的物资材质证明文件。</p> <p>（6）负责项目部库存产品的接收、标识、存放、发放和记录的管理。</p> <p>（7）负责施工过程中所需辅材及周转材料的组织供应。</p> <p>（8）负责现场机械设备的检查和保养工作，建立台帐，作好设备状态和记录和标识工作，制定操作规程，明确责任制。</p> <p>（9）审核项目材料需求计划和加工订货计划；监督有关人员做好进货和过程的质量自检、专检和交接检，保证进货和过程质量控制符合标准和有关要求。</p>
9	商务管理部	<p>（1）执行施工项目经理部对本工程的合同管理、验工计价。</p> <p>（2）以预算管理、合同管理为核心定位，负责本工程验工计价，内、外合同管理、计划管理。</p> <p>（3）商务管理部业务范围主要为：合同的谈判及签订、内部施工承包合同的签订、合同的履约检查；按实计量、调价索赔的整理、设计优化的测算；编制月度生产计划和统计报表、清理合同中材料价差、工程变更费用、竣工结算。</p>
10	综合办公室	<p>（1）负责本工程项目的文件和资料的收、发、管工作。</p>

序号	主要管理人员/部门	主要职责与权限
		<p>(2) 拟定职工培训计划，并做好落实。</p> <p>(3) 积极完成与质量体系运行有关的其他工作。</p> <p>(4) 做好后勤管理供给工作。</p> <p>(5) 受项目负责人领导，负责与地方协调和后勤、生活管理。</p>
11	财务管理部	<p>(1) 执行施工项目经理部对本工程项目的计划财务管理和安排，负责执行经审批的工程财务计划、验工计价和责任成本分析，按总部的财务管理有关要求上报各类财务报表及与有关单位之间的财务业务往来，负责按照合同约定办理有关财务拨款，并定期编制财务情况分析，加强本工程的财务管理。</p> <p>(2) 负责监督施工承包合同的履行情况，变更时作好洽谈记录，并按公司《合同评审程序》规定报送公司职能部门进行合同评审，保存评审资料。</p> <p>(3) 负责合同、预决算文件和资料的控制。</p> <p>(4) 负责项目的计量支付和调概索赔工作。</p> <p>(5) 负责建立和实施成本核算制，编制考核责任成本，组织签订成本责任状。</p> <p>(6) 负责工程项目施工的资金供应和财务核算和决算。</p>
12	工程技术部	<p>(1) 受项目技术负责人领导，执行总部对本工程项目的工程技术管理安排，负责执行经审批的《实施性施工组织设计》的实施，编制切实可行、科学合理的单项及分部工程施工方案及针对性具体施工措施；对工程的原材料检测，工程试验和跟踪质量检测工作负责。保证本工程按设计和施工规范的要求正常进行。</p> <p>(2) 负责编制《本工程项目施工进度、材料、劳力等计划》，并规定特殊过程和关键工序的施工技术方案、技术措施。负责按工程合同要求组织现场的施工，对施工的全过程进行控制，对工程的施工进度、文明施工负责。建立施工日志，作好并检查有</p>

序号	主要管理人员/部门	主要职责与权限
		<p>关人员施工过程中检验记录，作好特殊过程，关键工序的施工记录。</p> <p>（3）负责工程技术工作的指导、检查和监督、贯彻执行国家有关规范、验收标准及上级、业主制定的规章制度、措施。</p> <p>（4）负责项目部范围内的技术性文件和资料的统一管理，负责竣工资料的编目、组卷和移交工作，保存各项检验记录。</p> <p>（5）负责对图纸进行会审，对工程中各工序进行书面技术交底，参加工程检查和工程验收，对工程的每一分项、分部工程进行检查、评定并记录。</p> <p>（6）负责施工过程中的测量标识，对合同中明确规定有可追溯性要求的工程内容负责重点标识，负责指导施工过程的工序检验和试验状态的标识，并监督检查工作。</p> <p>（7）负责编制材料设备需求计划，协助物资设备部作好材料、设备的选购和订货工作。</p> <p>（8）负责对工程中出现的不合格制定和组织实施纠正措施，对业主提供的产品进行技术性能确认，对业主提供的不合格品组织评审，提出处置方案。</p> <p>（9）负责按照《测量、设备控制程序》要求，管理工地测量设备的使用、校准、维修和保养工作，并按合同要求向业主提供有关技术资料。</p> <p>（10）负责组织新技术、新材料、新工艺的推广应用和实施，开展 QC 小组活动和统计技术的推广应用；负责工程成品和半成品的防护及交付过程中的防护。负责履行合同要求的工程交付后维修保养工作。</p> <p>（11）负责组织召开工程例会，落实现场安全责任制，强化施工生产安全管理，落实现场的文明施工工作。</p>
13	安全质量监	（1）执行施工项目经理部对本工程的质量、安全、文明及环

序号	主要管理人员/部门	主要职责与权限
	察部	<p>保控制管理安排，负责监督执行经审批的工程创优计划，按总部质量、安全、文明及环保监管部门的管理规定督促全项目部的质量、安全、文明及环保措施的执行。</p> <p>（2）负责组织贯彻、执行国家有关质量、安全、文明及环保标准、规范规程。</p> <p>（3）负责组织编制质量、安全、文明及环保计划，并予以实施。</p> <p>（4）负责组织施工质量、安全、文明及环保交底，对施工过程控制，实施全过程质量、安全、文明及环保检查、监督和评定。</p> <p>（5）推广新技术、新工艺，提高产品的工程质量，确保安全文明施工及环境保护。</p>
14	试验室	<p>（1）熟悉有关施工图，掌握施工组织及施工工艺，了解工程进度。</p> <p>（2）积极配合监理工程师的工作，严格控制施工质量，及时提供各种试验资料及检测数据。积极推广新材料、新工艺的应用，学习应用新的测试技术。</p> <p>（3）承担水泥、钢材的进场检验和商品混凝土检验工作。参与砂、石料、取土场的选定工作，并提供试验报告。优选确定混凝土、砂浆配合比。</p> <p>（4）协助物资设备部做好材料验收、保管、收集物资设备部提供的各种主要材料的合格证和检验报告。</p> <p>（5）及时对混凝土、砂浆试件及水泥使用情况进行统计分析，并向主管部门提交统计、分析报告。对不合格材料及时反馈，并提供处理意见，同时填写通知给有关部门和技术负责人。</p> <p>（6）对各工点混凝土、砂浆工程质量进行监控。确保检测工作的公正性、科学性、准确性，严肃对待各项检测工作，不受</p>

序号	主要管理人员/部门	主要职责与权限
		部门、关系的影响，不受行政、经济和其他利益的干预。 (7) 所有检测、管理人员必须在工作中坚持原则，认真负责，实事求是，廉洁奉公，不徇私情。参加工程质量检查及事故分析工作。
15	采购管理部	(1) 组织、指导工程项目所需大宗物资采购招投标工作；及时收集和发布物资采购管理方面的信息和资料。负责主要材料、大宗物资及施工过程中有特殊要求物资供方的调查、评定及复评工作，定期下发合格供方名录。 (2) 负责调查、选择、评价供应商，推荐合格供应商，并对其进行监督、检查、控制和管理。 (3) 负责编制项目主材采购计划。 (4) 编制机械设备购置计划，对机械设备进行动态信息管理。对机械寿命期的经济、技术进行综合评价和论证。

2.3 项目管理制度体系

2.3.1 安全管理制度

针对本项目的安全风险因素的分析结果，制定 18 项安全生产管理制度，管理制度涉及了本标段安全的方方面面，并在施工全过程认真贯彻执行，把安全始终放在项目实施的第一位。

(1) 安全生产责任制

1) 本着“安全生产人人有责”和“一岗双责岗岗有责”的原则，建立覆盖各职能部门和岗位的全员安全生产责任制体系，并通过有效措施将安全责任分解和落实。从项目经理到生产工人（包括临时雇佣的民工）的安全管理系统做到纵向到底，一环不漏；各职能部门和人员的安全生产责任制横向到边，人人有责。

2) 项目经理是安全生产的第一责任人。现场设置的安全机构, 按建筑规模配备相对应的安全员, 专职负责所有员工的安全和治安保卫工作及预防事故的发生。

3) 严格遵守国家有关安全生产的法律法规的有关安全生产的规定, 认真执行工程承包合同中的有关安全要求。

4) 坚持“安全第一、预防为主”和坚持“管生产管安全”的原则, 加强安全生产宣传教育, 增强全员安全生产意识, 建立健全各项安全生产的管理机构和安全生产管理制度, 配备专职及兼职安全检查人员, 有组织、有领导地开展安全生产活动。各级领导、工程技术人员、生产管理人员和具体操作人员, 熟悉和遵守本款的各项规定, 做到生产与安全工作计划、布置、检查、总结和评比。

5) 按照本项目工程特点, 组织指定本工程实施中的生产安全事故应急救援预案; 如果发生安全事故, 按照《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》以及其它有关规定, 及时上报有关部门, 并坚持“四不放过”的原则, 严肃处理相关责任人。

(2) 安全生产教育培训制度

1) 安全教育是贯彻“安全第一, 以人为本, 预防为主, 综合治理”的安全生产方针和实现安全生产管理工作规范化程序化科学化最重要的基础工作。为不断提高全员的安全意识和安全操作技能, 增强搞好安全生产劳动保护工作的责任感和自觉性, 实现安全目标, 所有员工定期接受安全培训教育, 坚持先培训后上岗的制度。

2) 在全体参建员工中开展经常性安全生产教育。项目经理部每月、

作业队每周召开一次安全生产例会，总结上季（月、周）安全生产情况，布置下季（月、周）安全生产措施，并在例会上学习安全生产的规章制度。

3) 坚持每周不少于两小时的班组周一安全学习活动，学习安全操作规程，总结上周安全生产情况，研究本周生产安全措施。

4) 对劳务工或新工人进行上岗前的技能和安全基本知识培训教育，取得上岗证后方可上岗，并以“导师带徒”的形式在实践过程中熟练技能和安全操作规程。对特殊工种工人经培训考试合格，取得上岗证后方能上岗操作。

5) 参加施工的人员，具有劳动安全质量监察部门颁发的安全生产许可证，接受安全技术教育，熟知和遵守本工种的各项安全技术操作规程，定期进行安全技术考核，合格者方能上岗操作。对于从事电气、起重、建筑登高架设作业、焊接、机动车驾驶等特殊工种的人员，经过专业培训，获得《安全操作合格证》后，方准持证上岗。

（3）安全技术交底制度

1) 大型或特大型工程项目施工前由公司技术负责人或分公司技术负责人组织有关部门向项目部及施工班组行安全技术总交底。

交底内容：工程概况、特征、施工难度、施工组织、采用的新工艺、新材料、新技术、新设备、施工程序与方法、关键部位应采取的安全技术方案或措施等。

2) 一般工程项目由项目部技术负责人会同项目工程技术部、安全部相关人员对施工班组所辖施工人员进行交底，交底内容同前款。

3) 各施工班组要对其管辖的施工人员进行详尽的交底。

4) 施工技术负责人对施工班组进行分部工程施工安全措施交底并对其向操作班组所进行的安全技术交底进行监督与检查；危险等级为Ⅰ级、Ⅱ级的分部分项工程、机械设备及设备拆卸作业，应单独进行安全技术交底。

5) 安全技术交底必须按工种分部分项交底。施工条件发生变化时，应有针对性的补充交底内容。工程因故停工，复工时应重新进行安全技术交底。

6) 施工班组安全员要对作业班组进行分部分项工程安全技术交底并监督指导其安全操作。新进场班组必须先进行安全技术交底后再上岗。

7) 特殊工种的作业、起重机械设备的安拆与使用，安全防护设施的搭设等施工技术负责人均要对各操作班组、施工单位做安全技术交底。

8) 安全员对安全技术交底情况负责监督，对施工技术负责人、工程师等不及时交底的情况有权提出批评指正。对未按时进行安全技术交底或交底内容不全、缺乏针对性和可操作性造成严重后果的，将按公司有关规定追究相关责任人责任。

9) 安全技术交底后，施工技术负责人、安全员要对安全技术交底的落实情况进行动态跟踪和检查、监督，督促工人严格按照交底要求施工，及时制止违章作业和不按交底作业的行为。

(4) 安全检查与隐患排查治理制度

1) 项目经理部采用日检、周检、月检及专检制度，组织开展隐患排查治理活动。专职安全管理人员进行日常安全巡查，对查出的问题和隐患按“四不放过”的原则进行处理。

2) 开工前检查的内容有: 施工组织设计的安全措施是否有切实可行, 施工机械设备是否配齐安全防护装置, 安全防护设施是否符合要求, 人员的培训是否合格。责任制是否建立, 是否有应急预案。在全部都备齐的情况下方可开工。

3) 坚持经常和定期安全检查, 及时发现事故隐患, 堵塞事故漏洞, 预防安全事故。经理部每月、作业队每周开展一次安全检查, 检查的主要内容有: 查思想、查制度、查纪律、查领导、查隐患、查落实; 重点检查施工用电、模板工程、机械设备等。并对防坍塌、防高空坠落、防物体打击、防交通事故等措施检查落实。每次检查有明确的目的和具体要求, 对检查中发现的问题及时采取措施解决。

4) 专业性的安全检查主要是针对重大危险源, 对施工现场的特种作业安全、现场的施工技术安全、现场的大中型设备的使用、运转、维修进行检查。

5) 季节性、节假日安全生产进行专项检查。

(5) 安全生产会议制度

为及时了解和掌控各时期的安全生产情况, 协调和处理生产组织过程中存在的安全问题, 消除事故隐患, 确保安全生产。项目经理部组织定期不定期的安全生产例会, 对本工程的安全生产工作进行分析总结, 并部署下步安全生产工作。

1) 安全工作例会由项目安全总监召集和主持, 项目经理因特殊原因不能出席时, 可由项目专职安全员召集和主持。

2) 安全工作例会的出席人员: 项目部安全领导小组人员及施工队负

责人。

3) 安全工作例会原则上每月召开一次。遇特殊情况时,安全总监可临时召集安全工作会议。

4) 安全工作例会议事程序议题,由安全总监确定,各施工队负责人可提前向安全总监或安全员申请会议讨论决定的议题,重要议题应提交书面材料。

5) 凡提交安全工作例会研究的议题,应事先经专职安全员主持专题会议研究,形成可供会议决策的方案。

6) 对在安全工作例会上研究的事项意见不能统一时,一般问题可缓议,如涉及时间较强的紧迫问题,可由项目经理裁定。

7) 安全工作例会议定事项的实施和督查

8) 安全工作例会的记录,由安全质量监察部负责,并整理会议纪要下发有关部门、及时转告因故缺席的会议人员。

9) 安全工作例会讨论决定的事项由安全质量监察部按照分工范围督促检查,并及时通报贯彻落实情况。

(6) 安全生产考核评比与奖惩制度

1) 项目经理部成立安全与文明施工考核评比领导小组,结合当地建设管理部门的安全生产考核办法制定考核评比和奖惩实施细则,对项目经理部的安全与文明施工情况进行考核评比。

2) 项目经理和各部门(施工队)负责人,每月开展一次责任考核。

3) 考核采用打分制,考核分在 90 分(含 90 分)以上为优;考核分在 80 分(含 80 分)以上为良;考核分在 75 分(含 75 分)以上为合格;

考核分在 75 分以下为不合格。

4) 奖罚于每月月底公布，年终兑现。

5) 项目部内部考核、检查及上级部门的检查奖惩参照附件《安全管理奖惩实施细则》相关要求实施。

6) 本制度与国家法律法规、上级规定不符之处按国家法律法规及上级规定执行。

(7) 安全禁令制度

针对易发事故的类型诱因源头实行如下安全禁令，项目实施过程中重点检查严格执行。

1) 进场人员未经信息登记未经安全教育培训严禁上岗。

2) 未佩戴安全帽严禁进入施工现场。

3) 未系安全带严禁进行高处作业。

4) 严禁酒后作业。

5) 特种作业人员严禁无证上岗。

6) 无动火令无灭火器材和监火人时严禁进行动火作业。

7) 危险性较大分部分项工程无安全专项施工方案或安全专项施工方案未经审批严禁开工，超过一定规模的危险性较大分部分项工程安全专项施工方案未经专家论证的严禁开工。

8) 严禁擅自改变施工方案或施工工艺。

9) 严禁违章指挥违章作业违反劳动纪律。

(8) 消防安全管理制度

遵循国家消防安全的有关方针政策，规范和加强消防安全管理与检

查工作，采取可靠防火措施，预防和遏制火灾事故发生，确保消防安全。

1) 施工现场总平面布置图、施工方法和施工技术均应符合消防安全要求，工地消防管理制度。

2) 开工前必须按施工组织设计中的防火措施，配置相应种类数量的消防器材设备设施。

3) 施工现场的动火作业，必须严格执行动用明火三级审批审批制度安全规定及“十不烧”规定。现场动火作业人员需持有动火证，佩戴动火监护人袖标。

4) 氧气瓶、乙炔瓶的使用、存放，必须符合规定的安全距离。

5) 油漆、危险品、材料仓库，必须符合消防要求，配备适量的消防器材，并设置禁止明火的禁告。

6) 施工现场的用电，应严格按照施工现场临时用电安全技术规范，加强一级箱到二级箱的巡检制度管理。电工必须每天填写巡检记录表，三级箱挂起离地 60cm 使用，电缆要架空使用，并有明显标志，一、二级配电箱要接地，以防发生电气火灾和漏电伤人。

7) 发现火警的时候，应迅速地、准确的报警，并积极参加扑救。

8) 定期或不定期的利用班前活动会向职工进行消防安全教育和普及消防知识，提高职工的消防知识和防火警惕性。

9) 严格执行安全生产检查制度，发现火险隐患必须立即消除，对于一时难于消除的隐患，必须在确保安全的情况下，制定措施限期整改。

10) 对违反操作规定造成火灾的有关人员进行处罚，情节严重的依法追究刑事责任。

（9）安全用电管理制度

规范施工现场临电系统的设计安装施工验收维护管理和拆除，保障施工现场用电安全，防止触电和电气火灾事故及设备事故发生。

1) 工程项目明确施工用电管理人员、电气工程技术人员和各施工单位的电气负责人。

2) 临时用电设备容量 50KW（含 50KW）以上者，必须编制临时用电工程施工组织设计。

3) 现场临时用电设备在安装后，必须经有关部门验收合格后，方可投入使用

4) 对现场临时用电工程至少每周一次大检查，并对检查中发现的问题和隐患，定人、定措施、定时间进行解决和整改。

5) 电工作业应由二人以上配合进行，并按规定穿绝缘鞋，带绝缘手套，使用绝缘工具。

6) 电工维修工作记录和电工值班记录，工程拆除后统一归档。

7) 现场用电必须三项五线制，使用五芯电缆。

8) 固定设备应有专用开关箱，必须一机一闸一保一箱一锁。

9) 各配电箱电流和额定漏电动作时间应作合理配合，有分级分段保护的功能。

（10）领导带班制度

1) 企业领导现场带班内容：

①对照岗位安全生产职责开展带班检查；

②检查项目安全管理体系运行情况及项目资源配备、安全投入、现场

安全生产状况、危大工程管控情况；

- ③检查下级单位负责人及项目负责人带班制度的落实情况；
- ④近期安全形势和企业有关制度宣贯，向项目提出明确的工作要求；
- ⑤亲笔填写《领导现场带班检查记录表》，至少保存一年备查。

2) 项目经理现场带班内容

- ①对照岗位安全生产职责开展带班检查；
- ②检查分包单位管理人员配置、到岗情况（项目经理、安全员等关键岗位）；
- ③全面掌握工程项目质量安全生产状况，加强对重点部位、关键环节的控制，及时消除隐患；
- ④亲笔填写带班生产记录，至少保存到项目竣工备案。

（11）劳动保护与职业健康管理制度

1) 贯彻执行国家职业健康政策和法规，保障职工在生产过程中的职业健康安全。

2) 项目经理部制定严格的劳动保护与职业健康管理措施，对从业人员进行职业健康培训，提高从业人员的职业健康自我保护意识。

3) 定期体检预防，建立工地医疗卫生机制。

4) 发放合格的劳动保护用品，为从事危险作业的人员办理意外伤害保险。

（12）安全生产责任追究制度

贯彻落实全员安全生产责任制，及时制止和整改现场安全问题，强化各级安全生产违规责任追究，切实做到令行禁止。

- 1) 项目部安全领导小组是安全管理工作领导机构。
- 2) 公司是项目部生产安全管理的归口监督管理部门。
- 3) 各部门主要负责人是部门的安全生产工作第一责任人，安全管理工作是其职责中重要组成部分。
- 4) 凡有下列表现之一的部门和个人，将公开表扬或给予一定物质奖励。
 - ①发现并上报重要安全事故隐患，避免造成安全损害后果的。
 - ②在危急情况下，实施救援行动，减轻、减少人员伤亡和财产损失的。
 - ③在完善、改进、发展、研究项目部安全管理、安全技术措施中取得突出成绩或效果显著的。
 - ④一贯遵守项目部安全管理制度或长期配合安全管理工作，事迹突出的。
 - ⑤对瞒报、谎报、迟报、漏报安全事故、隐患的行为或其他严重违规行为及时检举的。
- 5) 对违反安全管理规章制度、法律法规，造成安全事故隐患但未造成有害后果的部门和个人，根据规定给予处罚。构成玩忽职守罪或者其他罪的，依法追究刑事责任。

(13) 实名制及分账制管理制度

- 1) 全面实行农民工实名制管理制度。项目部配备劳资专管员，核实农民工身份信息，编制施工现场所有劳务人员（包括直接招用和分包企业招用人员）用工花名册，建立农民工进出场、考勤、计量、工资支付等管理台账，按月向农民工个人提供工资清单，由农民工本人签字，并保存两

年备查。

2) 严格落实农民工工资(劳务费)专用账户管理制度。农民工工资(劳务费)专用账户由施工总承包企业在工程建设项目所在地银行开设,专项用于支付农民工工资,全面实行人工费用与其他工程款分账管理制度,施工总承包企业未将人工费用拨付到农民工工资(劳务费)专用账户的工程建设项目,发生拖欠农民工工资问题时,由建设单位或者施工总承包企业承担农民工工资清偿责任。

3) 认真落实银行按月代发农民工工资制度。项目部为招用的农民工办理实名制工资银行卡,委托银行通过农民工工资(劳务费)专用账户,按月将农民工工资汇入其个人工资账户。

4) 完善农民工工资保证金制度。农民工工资保证金实行现金缴存、银行保函代缴和商业担保代缴的方式进行。

(14) 第三方巡查制度

推行第三方巡查制度,成立专家组,对施工现场安全文明施工情况进行巡查,及时发现安全隐患,并监督整改落实情况。

(15) 重大危险源方案审核制度

根据建设部《危险性较大工程安全专项施工方案编制及专家论证审查办法》的要求,对于起重吊装工程等施工采用“新技术新工艺新材料”可能影响建设工程质量安全,已经行政许可,尚无技术标准的施工,必须编制安全专项施工方案并组织论证并经过监理及专家审核通过。

1) 项目部加强对重大危险源的控制与管理,制定重大危险源的管理制度,建立施工现场重大危险源的辨识、登记、公示、控制管理体系,明确

具体责任,认真组织实施。

2) 对存在重大危险源的分部分项工程,项目部在施工前必须编制专项施工方案,专项施工方案除应有切实可行的安全技术措施外,还应当包括监控措施,应急预案以及紧急救护措施等内容。

3) 专项施工方案应由公司技术部门的专业技术人员及监理单位安全专业监理工程师进行审核,由公司技术负责人、监理单位总监理工程师签字,凡属建设部《危险性较大工程安全专项施工方案编制及专家论证审查办法》中规定的危险性较大工程,应当组织专家对专项施工方案进行审查论证。

4) 对存在重大危险部位的施工,项目部按专项施工方案,由工程技术人员严格进行技术交底,并有书面记录和签字,确保作业人员清楚掌握施工方案的技术要领。重大危险部位的施工应按方案实施,凡涉及验收项目,方案编制人员应参加验收,并及时形成验收记录。

5) 对从事重大危险部位施工作业的施工队伍,特种作业人员进行登记造册,掌握作业队伍,采取有效措施,在作业活动中对作业人员进行管理,控制并及时分析存在的不安全行为。

6) 根据工程特点和施工范围,对施工过程进行安全分析,对分部分项各道工序,各个环节可能发生的危险因素及构件的不安全状态进行辨识,登记,汇总重大危险源明细,制定相关控制措施,对施工现场重大危险源部位进行环节控制,并公示控制的项目、部位、环节及内容等,以及可能发生事故的类别,对危险源采取的防护设施情况及防护设施的状态,责任落实到人。

7) 工程技术部将重大危险源公示项目作为每天施工前对施工人员安全交底内容, 提高作业人员防范能力, 规范安全行为。

8) 建立重大危险源施工档案, 每周组织有关人员对施工现场的重大危险源进行安全检查, 并做好施工安全检查记录, 保证工程项目安全生产。

(16) 安全事故和自然灾害应急管理制度

结合本单位的危险源状况危险性分析情况和可能发生的事故特点, 建立健全应急预案体系, 编制安全事故和自然灾害应急救援综合预案专项预案和现场处置方案。成立应急领导小组, 组建应急救援队伍, 加强实战演练和专业培训, 提高应急救援能力。

1) 建立健全安全事故和自然灾害应急救援组织体系。项目经理为应急救援工作负责人, 相应职能部门负责应急救援的具体实施, 其它各有关部门应按应急救援预案要求分工配合开展工作。

2) 项目部安全质量监察部负责安全事故和自然灾害应急管理工作, 负责组织制定、完善安全事故和自然灾害应急救援管理办法、协调制定应急救援预案; 协调安全事故和自然灾害的应急管理工作。

3) 工程技术部负责制定安全生产和自然灾害事故专项预案及安全生产和自然灾害事故专项(处置)预案。

4) 按照安全事故、自然灾害伤亡人数和直接经济损失情况分为特别重大事故、重大事故、较大事故、一般事故四级。

5) 安全事故和自然灾害发生后, 项目部应立即启动应急预案, 控制事态扩大或升级, 同时按程序向上级和当地政府报告。

6) 安全事故和自然灾害应急救援工作遵循分级响应原则, 根据安全

事故和自然灾害的等级确定相应的应急响应级别。

7) 事故发生后项目部应急救援领导小组应做好善后处理工作, 稳定员工情绪。同时全面开展安全检查, 消除事故隐患; 并做好现场清理工作, 准备恢复生产。

8) 按照“四不放过”原则, 分析安全事故或自然灾害的起因、性质、影响、责任, 并对应急救援工作进行总结, 改进应急管理工作方法。

(17) 危险作业许可制度

1) 明确危险作业范围: 受限空间作业; 防护设施拆除作业; 脚手架拆除作业; 动火作业; 爆破; 起重吊装作业; 起重机械安装、拆除及顶升作业; 建、构筑物拆除作业; 电梯井内施工作业。

2) 明确危险作业审批许可流程:

①申请: 危险作业前由分包单位提出申请, 明确作业人员、作业内容及部位;

②审核: 由项目专业工程和安全工程师对危险作业安全措施、人员资格进行审核, 确认是否具备危险作业条件;

③审批: 安全措施到位, 由项目经理或项目副经理审批;

④检查: 危险作业监护人、安全工程师对危险作业过程进行旁站或巡视监控;

⑤结束确认: 危险作业结束后应清理作业现场, 经所在单位安全员签字确认后危险作业许可关闭。

(18) 安全事故报告和处理制度

按照本项目工程特点, 组织制定本工程实施中的生产安全事故应急

救援预案。如果发生安全事故，按照《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》以及其它有关规定，及时上报有关部门，并坚持“四不放过”的原则，在深入调查的基础上，写出事故的调查报告，找出原因，总结教训，制订切实的防范措施，严肃处理相关责任人。

2.3.2 质量管理制度

产品质量是企业的生命，是企业信誉的重要保证。根据本标段的实际情况，在重难点分析的基础上，有针对性地制定质量管理制度，并与本项目的质量管理体系一道，成为把控标段质量的重要保证。

（1）执行全面质量管理，实行质量终身负责制度

1) 广泛深入地进行质量管理教育，强化全员创优意识，坚持开展全员全过程质量管理活动，不断健全并完善质量保证体系，提高质量控制能力。

2) 制定质量创优规划，确定项目工程质量目标，并制定相应的质量保证措施，实行层层分解，责任到人，狠抓落实，实施施工全过程的质量动态控制。

2) 从单位到班组、班组到个人，层层签订质量责任状，执行终身负责制，依法进行施工质量管理。

（2）实行图纸会审和技术交底制度

1) 项目开工前，参加对审计文件的会审，了解设计意图，明确技术途径，确定工程项目适用规范、操作规程和作业指导书，并用其作为施工过程指导性文件。对设计文件有疑问或认为设计文件存在问题，及时向建设单位、监理、设计单位提出。设计文件会审以《设计文件会审记录》形

式做出会审记录。

2) 工程项目开工前,项目技术人员负责向施工队进行详细的技术交底,提出并明确工程项目、技术标准、质量目标、质量保证措施及要求,以及工程项目中所采用的新技术、新工艺、新材料、新方法及操作规程,并以《技术交底书》形式下达并记录。必要时可邀请设计单位,业主参加。

3) 施工方案审批制度单位工程开工前编制施工方案并报审。

(3) 工程质量检查制度

1) 开工前检查的内容有:图纸会审是否满足施工需要技术交底、现场施工测量和放样计算复核、按规定进行交接等是否完成。采用的新技术、新工艺、新设备已进行操作人员的上岗培训,是否掌握应用。施工准备是否具备开工条件。

创优目标、质量措施是否制定。开工报告是否制定并申报审批。原材料试验是否完成,并且合格。

2) 施工过程中检查的内容有:

是否严格按照施工图纸和施工规范要求组织实施。施工测量:放样是否经过复核无误。是否进行换手复核,以确保工程的可靠性,保证管段在施工中的准确性。

施工现场标准化管理和标准化作业以及工程质量是否符合施工规范,验标规定,抽查质量评定表格和工程实际是否相符。原始记录是否完善,记载是否详实。是否按规定进行材料试验和检验,其结果是够满足实际要求,合格证件是否齐全。是否按工艺设计及规范、规程要求组织施工。

配料计量是否准确。全面质量管理推行情况,质量管理小组活动是否

正常开展。质量体系是否持续有效地运行。对违反规定的施工操作方法，要求施工技术人员及时采取措施指导纠正后施工。对隐蔽工程、重点部位、关键工序施工，检查值班情况，核实值班记录，确保施工过程中的有效控制。

3) 定期质量检查制度

每月组织一次综合质量检查评比活动，由施工负责人、技术员主持，相关人员参加，采取分组检查或共同检查的方法。对工程质量进行检查，检查中发现的问题要冷静分析，找准主要原因及时提出整改的措施和处理意见，并限期整改。

质量检查以检查实物工程量为主，同时检查内页资料、施工方法、现场文明施工及质量管理情况。质量检查的结果，与员工的效益工资挂钩，实行优质优价，提高员工的质量参与意识及参与质量管理工作的积极性。

(4) 质量检验评定制度

工程质量检验评定工作是实行施工质量控制、考核各作业队在施工质量方面的成绩、查找问题、促进工程质量管理 and 工程质量不断提高的手段。

对现场管理主要领导，技术人员均熟悉掌握相关标准，对工程的施工质量进行检查和监督。

检验评定工作的具体分工：作业工班自检出原始记录，作业队把关检查出检查评定表等有关资料，并进行抽检复查。

凡经检验合格的工程，按规定及时填写单位工程检验评定表，作为完成工作量，考核质量成绩和验工计价的凭证，对不合格的工程，不得进行

下道工序施工。

（5）竣工质量检查制度

工程竣工后，由项目经理、技术负责人及时组织竣工检查，检查内容有：进行竣工测量，核对各部尺寸、标高以及完成工程数量等是否符合设计文件和验标要求。各种施工记录、资料收集和整理情况。复查评定记录，核定质量等级。如发现质量问题及时处理。

（6）定期汇报及总结制度

建立工程质量台帐、填写质量报表，并按时上报。进行质量总结，质量总结分专项总结和半年、年度总结，以明确质量管理工作的落实和进展情况，有利于调整工作程序、方法和重点，在动态管理下实现质量管理目标。

（7）工程质量事故报告处理制度

凡在施工过程中由于责任果实造成工程质量部符合设计文件要求或达不到本工程采用的质量标准，需进行返工处理的均构成工程质量事故。工程质量事故按照公司规定的质量事故处理程序、权限划分处理，处理一切质量事故坚持“三不放过”的原则。对隐瞒质量事故的有关责任者要严肃处理，追究造成质量事故责任人的直接责任，并追究第一管理者的领导责任。

2.3.3 进度管理制度

根据本项目的控制性工程和重难点工程分析，有针对地性地制定本项目的进度管理制度，保证阶段性工期目标和总体进度目标的顺利完成。

（1）工程技术部根据工程项目的总工期并结合实施性施工组织设计编

制工程总体进度计划，同时按要求及总体进度计划编制建议性投资完成及工程形象进度计划，经项目经理批准后上报业主、监理。

（2）工程技术部根据项目组审批确定的指导性计划与形象进度计划，负责进度计划的分解，具体工作程序：根据得到批复的总体施工组织设计编制下一月的进度计划，报监理审核后统一上报业主，业主协调后下达次月进度计划，按要求予以执行。

（3）项目经理部在施工期间随时掌握工程进度状况，对控制性工程的主要部位重点监控，按照业主要求按时上报上月工程进度月报表。

（4）进度管理具有超前性和预见性，对工程进度采取的管理办法为：

1）工程技术部编制并下达月计划任务。

2）现场检查并根据工程进度月报表掌握工程进展情况。

3）对于工程进度存在的问题，项目经理部与业主、监理共同研究，确定需采取的措施，按要求落实和完成。

4）进度控制按倒排工期来计算，并留有一定的富余时间，如个别工序已采取各种措施无法改变进度滞后的状况，项目经理部将采取调整工程量、增加施工班组、延长作业时间，集中人员、设备等措施。

2.3.4 合同管理制度

合同管理是企业履约在多方面、多层次上的重要体现。合同管理既是全局性的管理，又是分部分项等细致性的管理，是管理的核心和管理的重要依据，做好合同管理是项目保质、保量、按期完成的重要保证。

（1）合同管理机构及分工

1）物资设备部：负责材料、设备的采购及租赁合同及协议的起草、

洽谈、组织传阅、报批及签订，并负责合同文件的发送、保管、执行及结算工作，参与劳务、分包、机械及其他合同及协议的洽谈及评审工作。

2) 综合办公室：负责劳务、机械及其他合同及协议的起草、洽谈、组织传阅、报批及签订，并负责合同文件的发送、保管、执行及结算工作，参与材料合同的洽谈及评审工作。

3) 财务管理部：收录并保管各类合同及协议，负责合同执行后的支付工作。

4) 工程技术部：参与合同洽谈及合同评审，负责劳务、租赁机械及其他合同及协议的执行工作，负责办理合格劳务队审批表，参与并监督各类合同的执行及结算工作。

(2) 合同的管理

1) 项目工程师全面负责项目的合同管理工作。合同文件及相关资料原件由商务管理部统一保管，具体执行人员可执有副本或复印件。

2) 各业务主管人员以合同为日常管理的依据，加强对合同履行情况的追踪，并及时做好记录。

3) 各业务科室主管向技术负责人提供施工班组和供应商的合同履行情况及相关证据。技术负责人在进行工费、材料费等费用支出结算时，一律以合同的履行情况为依据。

4) 做好合同变更的管理工作。

5) 做好合同谈判等重要的会议纪要，并签字确认。

2.3.5 技术管理制度

技术管理是项目管理的重要手段，技术管理是安全、质量、进度、成

本管理的重要内容。技术管理制度包括技术标准管理制度、施组方案管理制度、技术资料管理制度、开工报告申请制度、作业指导书管理制度、试验管理、测量管理、仪器设备管理等制度。

(1) 技术标准在层次上分为国际标准、国家标准、行业标准、地方标准和企业标准；在类型上分为标准、规范、规程、规定、技术条件、技术要求、技术导则和特殊条件下编制的指导性技术文件等，指导性技术文件含暂行标准、暂行规定、指南、指导意见等。

(2) 施组方案管理制度

编制人员：总负责人为施工技术负责人，直接责任人为各专业技术负责人，各专业工程技术人员参与编制人员。

方案讨论人：由项目经理组织工程、物资、质量、安全、计划财务、试验检测的主要负责人参与。方案编制完成后报公司审核、批复后执行。

(3) 技术资料管理制度

工程技术资料是工程建设各项工作的成果反映，是为施工提供技术依据和对施工管理、技术与质量情况进行记载的技术文件，是组织指导施工、质量追溯、验工计价、竣工资料编制、技术总结的原始资料 and 重要依据。项目经理部具体负责工程技术资料的填写、收集、整理、归档、管理工作，项目经理、技术负责人是工程技术资料管理的第一责任人，负有领导责任，资料员、技术员、质检员、测量员、试验员、材料员等为技术资料填写、管理的直接责任人。

(4) 资料管理要求

1) 工程技术资料编写、收集和管理作为基层技术人员岗位责任制的

一项重要内容，经理部建立工作管理制度，明确管理职责，认真落实执行。

2) 经理部设置专用的技术资料室，资料室标识明确，规划合理，面积满足需要。资料室内配置资料柜、档案盒等。

3) 各工点技术负责人均配备资料柜，以便于安全、系统地汇集、存放施工原始资料。

4) 技术资料的填写、收集和整理工作，从施工准备开始，直到工程竣工验收，贯穿于施工的全过程和管理的各个方面。经理部内部各部门、各工区、各作业队之间资料形成及时沟通，以便于技术资料的及时收集和整理。

5) 各种技术资料做到如实反映情况，记载真实、准确、及时，内容齐全、完整、全面，字迹工整，签字齐全，资料形成与施工同步。严禁擅自修改、伪造和事后补作。

6) 技术资料要分阶段、分单位工程收集、整理，资料员平时做好对已有资料的自查工作，及时催收应交而未交的资料（试验资料可在资料室独立存放，也可单独存放于试验室资料室）。存放建立目录，目录按照单位工程下的分部、分项工程进行分级管理。

7) 施工图纸要分类存放，定期清理，及时补充新图，更换修改和剔除旧图，需保存作为参考的旧图要有作废标识，并标明修改、作废的日期和依据。

8) 声像资料按分项、分部、单位工程分别采集、整理，加注必要的说明并建立管理目录，以便查找使用。

9) 全部工程竣工验收后，按科技档案管理规定和行业、业主、地方

档案管理的要求，对各项资料进行登记造册、归档和清理鉴定，分别按留用、归档、上交等方式予以处理。

10) 各级资料管理人员熟悉和掌握本级技术资料情况，各类技术资料分专业、分类组卷、编制总目录及卷内目录。补充资料要与原资料配套，变更设计要在原图上标识，签署标识人姓名、时间，并与原资料合并存放。

11) 经理部每月要对技术资料的编写、收集、整理情况进行检查，检查内容主要包括：资料的及时性、完整性、准确性及流程管理是否到位，对检查出的问题进行跟踪，直至问题解决。

12) 技术资料管理严格按照国家、行业、业主和企业的保密规定执行。

13) 经理部积极采用集团公司档案信息管理系统及业主认可的信息化技术进行资料辅助管理。

14) 当行业和业主对工程项目技术资料管理有专门规定时，按行业和业主规定执行。

(5) 技术总结制度

工程结束后，项目技术人员对本工程从技术管理、质量控制、科技成果攻关、QC 活动等方面，做出工作总结，并写出书面材料。

1) 技术总结：对技术施工过程中某一工法，工艺；某些新材料、新技术进行技术总结，写出施工过程，改进措施、效果分析。

2) 科技成果：对采用新材料、新工艺、新技术等各科技成分较高的成果进行总结，分析经济造价，取得成果，从劳力、经济、进度、质量等方面加以分析，写出书面资料。对于有一定推广价值的科技成果，所获得的奖励全部奖给参加科技小组的成员。

3) QC 活动成果：全面质量管理，分为攻关型、技术型、现场管理型等形式，通过几个 PDCA 循环，取得成果分析。

4) 论文、工法：对某一施工方法进行总结，质量控制、成本控制，施工难点，主要关键工序控制，做法有一定推广价值的。

5) 项目鼓励青年技术人员发表论文，作为评定职称的参考依据。

(6) 开工报告申请制度

1) 工程开工前，项目部按照规定要求，办理完善各项准备工作，并经项目管理机构批复同意或备案后方开工。

2) 工程开工报审表于开工前约定的时间内报监理单位，由项目管理机构工程技术部核实开工条件。

3) 工程开工条件：

①承发包合同已经签订。

②现场管理机构已设立，主要管理人员按投标承诺或合同规定已到位。

③标段实施性施工组织设计已编制完成，并按规定程序完成审批。

④主要施工图纸已到位，并进行图纸会审，且有记录。

⑤主要施工便道已经贯通，工地布局、施工用水、用电、临时房屋和便道能满足施工基本要求。

⑥施工复测已完成，并设置控制网，且报相关单位认可。

⑦征地、拆迁工作能满足施工进度要求。

⑧工地试验室已经建立，并能满足施工要求。

⑨主要物资（材料）订货能满足连续施工要求。

⑩施工用主要的机具、设备已进场。

⑪单位工程开工申请报告于开工前约定时间内报监理单位；监理单位完成审查、审批工作后并报项目管理机构工程技术部备案。单位工程开工条件：

- A. 设计文件、施工图纸能满足施工需要。
- B. 单位工程施工组织设计已经编制完成并经审批。
- C. 地质复核工作已经完成。
- D. 单位工程施工图核对工作已经完成。
- E. 机械、设备、材料和劳动力准备能满足开工需要。
- F. 工点放样已完成，并已经监理工程师确认。
- G. “三通一平”已完成。
- H. 先期施工的试验工作已完成。

⑫重要的临时工程开工申请由监理单位审批后方可开工。其开工报告手续按单位工程开工报告程序办理。

（7）作业指导书管理制度

施工作业指导书根据分部、分项工程施工具体要求，针对特殊过程、关键工序向施工人员交待作业程序、方法及注意事项，落实各项验收规范和标准，指导现场施工作业、严格控制工程质量，确保施工安全，满足节能环保要求等需要制订的作业及工艺标准。施工作业指导书将先进成熟的工艺、工法、科学合理的生产组织与建设标准、质量目标、安全要求、现场施工条件以及施工队伍技术和管理水平结合起来进行编制，做到图文并茂，简明易懂，可操作性强。

经理部工程技术部负责施工作业指导书的编写、审核、批准、发放、更换、归档及管理。

（8）试验管理制度

为了加强施工现场的试验管理，确保工程质量，结合本项目的具体情况，特制定本办法。

1) 项目试验员负责按现行规范要求，对需现场进行复试、试验材料的取样、试件制作，并送试验室进行试验。

2) 原材料、成品构件由项目物资设备部出具书面供货清单，试验员配合相关人员进行质量验收，合格后方可进行取样、送检。

3) 有特殊要求的材料，在进货同时出具资质和法定单位的检测证明。

4) 原材料复试及结果符合国家现行规范相关标准。

5) 试验委托单原始记录，试验报告单等按专业分类，建立台账，并统一编号，相互衔接。一切原始数据不涂改、更改，资料不准抽撤，资料专人管理，随时整理、归档保存。

6) 试验结果不合格，按规定重新送样，进行复试，复试仍不合格，将试验结果及时向工程、技术、材料负责人报告，研究处理办法。

7) 试验员取样或试件（块）制作不合格造成试验结果不合格的，及时分析原因。

8) 经理部支持试验员履行职责，严禁阻碍试验工作。

9) 测量管理制度

10) 确保本项目测量人员的相对稳定；加强测量仪器的维修保养，按时送检，使仪器始终保持良好状态；要求全体测量人员尽职尽责，严格执

行测量作业程序，坚持两级彻底换手测量和同级一般换手测量复核制度；对各项原始记录和测量成果资料实行规范化管理；未经复核或签署不完善的测量资料不得使用。

2.3.6物资管理制度

（1）物资采购

1) 工程项目所需的主要物资均实行集中采购的管理模式。

2) 纳入项目集中采购范围内的主要物资品种包括：钢材、木材、防水材料、土工材料、可集中组织供应的砂石料、掺合料及构成工程实体的其它材料。

3) 工程项目所需主要材料的采购资金由项目经理部集中控制，并按计划拨付工地材料厂，由工地材料厂统一与供应厂商结算料款。

4) 物资工贸公司应和项目经理部签订物资供应服务协议，明确集中采购的品种、规格、数量、质量、供应方式、供应时间、料款结算方式及双方的责任和权益。

5) 项目经理部物资设备部应定期组织市场调查，并实现资源共享。在市场波动频繁的情况下，物资设备部应加大调查的频次，以保证调查结果能准确、及时地反映市场变动状况。

6) 主要材料实行季度分月计划和月度计划相结合的计划管理体制，项目经理部物资设备部或工地材料厂应按计划组织采购和供应，不得无计划或超计划采购和供应。计划期结束后，项目经理部应对计划的执行情况进行统计和分析。

7) 项目经理部应及时进行合格物资供方评定，建立合格物资供方名

录，并在名录中组织采购。合同签订应经项目经理部相关部门评审。

8) 建立共同询价和集体定价的约束机制，确保采购过程公开透明。同时，项目经理部应成立招标采购领导小组，制订相应的招标采购管理办法，明确招标采购的范围，对大宗物资实行招标采购。

9) 为严格控制物资的进货质量和采购成本，工程项目所需的各种主要材料除由项目经理部物资设备部或甲方负责组织供应外，一律不得分包给其它单位采购和供应。

10) 项目经理部应将外部劳务队伍的物资管理纳入到整个项目的物资采购供应管理体系中，项目经理部物资设备部对外部劳务队伍的物资供应行使计划、组织和控制的职能。

(2) 进场检验

1) 物资进场必须经过验证，并作好记录，验证合格后方可入库发放使用。

2) 物资验证时应检查物资的品名、规格、型号、数量、质量状况、产品质量证明文件、应附带的零配件和安全防护措施等与订货合同、供方开具的发票或料单及其它规定的标准是否一致。

3) 数量短缺的物资、无产品质量证明文件的物资、经验证与采购计划不符的物资以及外观质量有明显问题的物资应给予标识、单独存放，禁止发放和使用，并作不合格物资验收记录。

4) 按规定要求必须进行理化性能检验或试验的物资，项目经理部物资设备部负责取样并送检。试验报告单作为材料发放的依据。试验委托书、试验报告单、随货技术证件等质量记录要有专人妥善保管。

5) 未经试验验证及试验验证为不合格品的, 严禁发放和投入使用。

6) 检验和试验合格物资要及时办理入库手续。

(3) 保管与发放

1) 项目经理部应科学组织进料, 合理控制半成品的加工数量, 最大限度的降低库存成本。

2) 建立《分工号物资限(定)额供应台帐》和《物资收、发、存台帐》, 并及时登帐。

3) 严格实行限(定)额发料制度, 严禁一次摊销。对超定额用料应有书面分析, 并报项目经理部领导批准后, 方可发料。坚持无工号、无去向不发料, 超计划、无计划不发料。

4) 用料单位应指定专门的领料人员, 并按限(定)额控制领料。

5) 物资供应部门在发料过程中应及时开具发料单, 发料单的填写应规范、完整, 并一式多联, 发料单上用料单位的签字人应为指定领料人。

6) 库存物资要实行先进先发制度, 对有保存期限的物资要在期限内发放使用。

7) 坚持月末盘点制度。库存盘点不仅包括库房及料场的原材料库存, 还应包括各工号、各工序所形成的中间库存。

8) 项目经理部应对外部劳务队伍的施工用料进行动态管理, 及时掌握现场材料的消耗情况, 严禁外部劳务队伍在施工过程中偷工减料以及将施工用料或工地剩余料对外处理或销售。

9) 积极开展修旧利废和材料代用活动, 并做好现场料具的回收、保管保养工作, 做到工完料尽。

10) 物资堆码要整齐、有序、合理, 不能存在混码、混存现象。物资标识要规范、醒目。物资追溯应明确、到位。料区环境要干净、整洁, 无杂草, 无积水。

2.3.7 机械设备管理制度

(1) 管理范围

项目经理部是机械设备管理基础单位, 负责项目施工过程中涉及的所有机械设备管理, 包括集团公司自有设备、项目自购设备、外租设备和外部劳务队伍自带设备; 项目经理部设立物资设备部, 由一名分管领导负责机械设备全面管理, 物资设备部设立专职机械工程师负责机械设备日常管理, 开展现场机械的管、用、养、修、算工作。

(2) 机械设备配备原则

项目机械设备是依据投标文件和实施性施工组织设计配备的。为获得最佳经济效益, 优质高效完成项目施工任务, 在实际施工过程中按照实施性施工组织设计编制施工机械设备配备计划, 要求优化设备配备方案, 盘活存量资产, 充分利用现有的设备, 尽量少购新设备; 施工机械的配备应适应施工进度要求迅速而及时地分期完成, 确保正常施工。设备配备原则是内部调剂、调拨或租赁; 不足部分从外单位租赁或外部劳务队伍自带; 或按设备购置程序购置。所有进场的施工机械设备需满足工期、施工质量、环境保护与职业健康安全的要求。

(3) 机械设备使用与保养

- 1) 必须按规定性能使用, 严禁不合理使用机械设备。
- 2) 使用时要保证人身及机械安全, 禁止超负荷拼设备和精机粗用。

3) 机械使用的燃料、润滑油、液压油必须符合规定，电压等级必须与铭牌相符。

4) 机械设备操作人员必须与施工人员密切配合，听从指挥，正确操作，保证作业质量及时完成任务。

5) 严格控制机械设备使用的“四关”(即设备进场、使用期间、设备转场、关键特殊工序设备的技术状况)并认真做好验证记录，机械设备管理号码和技术状态标识准确一致。

6) 加强对动力、起重、运输、仪器仪表、压力容器等设备的维护、检查监测和预防性试验。

7) 特种设备由具备安装资质的队伍安装，经当地技术监督部门验收检验和安全检验合格方可使用。特种设备作业人员必须经专业培训和考核，取得地、市级以上质量技术监督行政部门颁发的特种设备作业人员资格证书后，方可从事相应工作。

8) 使用机械设备必须实行“两定三包”制度(即定人、定机、包使用、包保管、包养修)，操作人员相对稳定。

9) 施工机械均设专人保管，多人操作的大型机械实行机长负责制。

10) 机械操作人员要坚守岗位，坚持正确使用机械，按规定进行保养，严格执行技术操作规程，确保机械正常运行。

11) 机械操作人员必须经过培训达到“三好”、“四会”的要求(即管理好、使用好、维修好、会使用、会养修、会检查、会排除故障)，考核合格并取得机械操作证方能上岗。

12) 机械设备保养按照不同型号机械所规定的周期和范围严格执行，

实行强制保养制度，贯彻“养修并重，预防为主”的原则，做到“定期保养，对号入座”，正确处理设备使用和维护保养的关系，有计划、有组织实施保养工作。

13) 机械设备保养分为：例行保养、定期保养、停放保养、走合期保养、退场保养和换季保养等，操作人员应对设备进行严格保养和维护，使设备经常保持整齐、清洁、润滑、安全。

14) 要加强机械设备保养的质量管理。机械设备的维护、保养应纳入项目经理部的施工生产计划，认真组织实施并对维护保养情况进行检查验证并记录。

(4) 机械设备进场检验

为保证机械设备正常运行，保持过程生产能力，满足施工质量要求，项目经理部组织有关人员对施工所用的机械设备实施进场检验，确认设备是否满足工期、施工质量、环境保护与职业健康安全要求。检验内容主要包括：设备符合性、技术状况、出厂合格证件、技术性能等，除进场检验外，在设备使用期间、设备转场、关键特殊工序时实施设备的技术状况验证。

设备符合性检验：设备名称、规格型号、附件、工装和技术参数等是否符合规定要求。

技术状况验证内容：发动机起动与运转性能，传动部分，各种仪表、水、油温度及压力，制动与转向，操控性能，基础件，水、油、气、电等“四漏”，安全防护装置，零部件与附件等，只有技术状况达到一、二类标准才能称为验证合格的机械设备。

合格证件检验：产品出厂合格证、安装验收检验和安全检验证书等。

技术性能参数检验：设备的起吊能力、起吊高度，开挖直径，钻孔直径（深度）、载重量、泵送高度等参数。

特种设备进场使用前，必须由项目所在地监督检验机构检验并出具验收检验报告和安全检验合格证件。

（5）机械设备安全管理

1）项目经理部要切实加强机械设备的安全管理，建立健全各项安全管理制度和安全防范措施，严格按机械设备使用说明书和机械、电力设备安全操作技术规程执行，定期组织安全检查，将事故隐患消灭在萌芽状态。要把机械安全教育列为员工教育的重要内容，定期进行安全技术考核。严禁违章指挥、违章操作、违反劳动纪律和无知蛮干等不安全行为发生。

2）各类机械都应有可靠的安全装置和防护设施，确保人身和机械安全。加强施工各个环节机械设备验证，确保机械状况符合安全操作要求。

3）特种设备实行安全技术性能定期检验制度，严禁带故障运行，严格执行以岗位责任制为核心，包括安全操作、常规检查、维修保养、定期报检和应急措施等在内的特种设备安全使用管理制度。

4）机械设备发生事故后，应立即停止使用，采取有效措施防止损失扩大。要保护现场，并立即上报。同时要积极组织抢修，尽快恢复机械设备的质量性能。

5）对机械事故应做到“四不放过”，并按事故性质严肃处理。对隐瞒事故和弄虚作假的单位和个人要加重处罚，并追究领导责任。

（6）机械设备管理检查

项目经理部和项目经理部要定期开展机械设备管理大检查。落实检查项目，制订检查标准，对大检查中发现的问题，集中力量组织整改，确保检查活动不走过场。

2.3.8 环保管理制度

环保是项目管理的重要内容，我公司一贯本着“三同时”的环境保护理念，建一个项目，树一座丰碑。

（1）坚决执行和贯彻国家和地方有关环境保护的法律、法规、杜绝环境污染和扰民。

（2）实施性施工组织设计必须考虑环境保护措施，并在施工作业中组织实施。

（3）项目经理部、各工区、作业队建立健全环保管理体系，并制定岗位责任制。

（4）定期进行环保宣传教育活动，不断提高职工的环保意识和法制观念。

（5）施工期间固体废物排放要严格在指定地点排放，堆放整齐并压实，定期维护，以防垮塌，并设立安全警示标志，由专人负责计量、检查、记录。

（6）清理施工垃圾，搭设封闭式临时专用垃圾箱，并采用专车装运，严禁随意随地抛散。施工垃圾及时清运，适量洒水，减少扬尘。

（7）施工现场的主要道路要进行硬化处理，裸露的场地和集中堆放的土方采取覆盖、固化等措施。

（8）施工现场土方作业采取防止扬尘措施。

(9) 施工现场的材料存放场地平整坚实。水泥和其他易飞扬的细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖等措施。

(10) 施工现场的机械设备、车辆的尾气排放要符合国家环保排放标准的要求。

(11) 施工现场严禁焚烧各类废弃物。

(12) 施工现场设置排水沟及沉淀池，施工污水经沉淀后方可排入市政污水管网或河流。

(13) 施工现场存放的油料和化学气体、溶剂等物品设有专门的库房，地面做防渗漏处理。废弃的油料和化学溶剂集中处理，不得随意倾倒。

2.3.9 文明施工管理制度

文明施工管理是过程管理的重要内容之一，过程管理是目标管理的重要保障，缺一不可。以下是具体的文明施工管理制度。

(1) 施工现场文明管理制度

1) 施工现场管理主要规章制度：施工质量控制制度、施工安全制度、岗位职责、现场管理制度等；主要施工图表：施工总体平面布置图、施工组织机构框图、施工进度计划图等。以上主要规章制度、主要施工图表张挂上墙，各种图表标注规范、醒目。

2) 设置标牌、公告牌

项目经理部驻地，除悬挂施工单位招牌外，还要设置专门介绍工程概况的公告牌，以扩大工程宣传力度，提高施工单位知名度。

尺寸及内容：按照项目组规定的尺寸及内容制作、设置。

3) 设置大型施工固定式标牌

为便于各级、各类检查，增强政府监督和社会监督作用，大型拌合站等地设立施工标牌。

尺寸及内容：按照经理部和业主规定的尺寸及内容制作、设置。设置小型施工工地移动式标牌。防护工程，因施工工点分散，为了便于施工过程中的检查、监督、管理，设置移动式施工标牌。尺寸及内容：按照经理部和业主规定的尺寸及内容制作、设置。设置彩旗及标语具体数量、尺寸、位置，按项目组要求执行。

4) 各类材料堆场地面硬化，现场材料分类堆放、防止混掺，影响使用，并设置标示牌，标明材料名称、规格、产地及用途（标牌制作材料、颜色、字体与前述标牌相同）。对水泥、钢材等材料存放于简易房、棚内，并采取质量保证措施，以避免水泥失效、钢材生锈。

5) 为了加强施工现场的检查、监督、管理，项目经理部所有人员进入施工现场均配戴上岗证。

6) 项目经理部驻地采用统一的门牌标记，标牌两面书写职务或职能部门名称，以明确岗位职责，便于业务往来，提高办事效率。

（2）职工文明管理制度

1) 职工文明素质全面提高，文明意识明显加强。

2) 职工的技术素质全面提高，以职业理想、职业责任、职业纪律为主要内涵的职业道德明显增强。

3) 学技术、学文化的气氛浓厚，遵纪守法，自觉维护施工场地的社区治安，杜绝打架斗殴、酗酒、赌博等不文明行为。

4) 处理好与当地群众的关系，积极参与精神文明建设。

（3）办公、生活管理制度

1）办公室干净、卫生、整齐。职工宿舍通风、明亮、保暖、隔热，地面硬化、平整，设施摆放整齐。

2）工地食堂干净、卫生。锅台、锅灶要用瓷砖或马赛克贴面，食堂工作人员须有健康合格证，穿戴工作服、帽，餐具严格消毒，注意防蝇、防鼠，确保卫生、确保健康。

3）厕所要有专人管理，生产生活垃圾及时运至指定地点。

2.3.10 财务管理制度

财务管理是项目实施的前提和条件，是资源管理中的重要一环。

（1）项目经理部实行“项目经理”领导财务工作负责制。坚持“一支笔”签字手续的原则，即一切财务收支审批手续，包括各银行之间转账等事宜均由项目经理审签。

（2）遵守国家法律、法规、财经制度。接受公司对项目经理部财务工作的监督、审计与指导。

（3）费用报销程序和要求：

1）经办人提供按批准的购买计划范围内的原始有效票据；

2）有关部门领导签字；

3）办公室进行财产点收并附“财产点收单”；

4）项目经理审签；

5）财务管理部部长核签；

6）会计制作会计凭证；

7）出纳员审核无误后支付款项；

8) 报销管理:

①所有开支均凭票报销,实行“报销单据封面”制度。所报销的票据其经济业务必须合法,内容真实完整、要素齐全,且无涂改、金额大小写相符,否则财务人员有权拒付。

②所报销的票据由经办人在票据上签名(并注明用途),经项目经理在“报销单据封面”审批签字,财务科审核后,方可报销。对虚假、过期和不规范的原始票据,要求经办人进行弥补或更换,否则财会人员不得付款。全部财务开支实行以记账凭证(付款凭证)付款,领款人(经手人)签字。

③因办理经济业务需要临时借款,填写借款单,由财务管理部审核,项目经理审批。经济业务结束后,经办人要及时向财务管理部办理报销(还款)手续。

(4)凡与资金、实物相关的业务,建立互相监督制度,即管账的不管钱,管钱的不管物。财务签字私章由财务管理部部长(或会计)分管,印签公章由出纳员保管。

(5)现金收入由出纳开票、加盖公章和私章。各项票据由会计登记造册。大额支出及单位结算通过银行转账进行,严格遵守现金管理制度,现金收支做到日清月结,账款相符,会计帐和出纳帐每月核对余额达到账帐相符。

(6)会计人员按照《会计法》的规定进行财务管理,按照财务会计制度的要求审核原始票据的合法性、合理性、真实性、准确性、完整性,审核无误后进行日常的业务处理。

2.3.11 信息管理制度

信息管理不但要保证信息的准确性、及时性，同时还要保证信息的预测性，做到项目实施的超前性。

(1) 信息管理制度的一般规定

1) 项目信息管理适应项目管理的需要，为预测未来和正确决策提供依据，提高管理水平。经理部建立项目信息管理系统，优化信息结构，实现项目管理信息化。

2) 经理部及时收集信息，并将信息准确，完整地传递给使用单位和人员。

3) 项目信息包括作业队管理过程中形成的各种数据、表格、图纸、文字、音像等资料。

4) 经理部配备信息管理员，项目信息管理员经有资质的培训单位培训。

5) 项目信息收集随工程施工进行，保证真实、准确，按照项目信息管理的要求及时整理，经有关负责人审核签字。

(2) 信息管理的内容

1) 经理部收集并整理下列信息：法律、法规与部门规章制度；市场信息；自然条件。

2) 经理部收集并整理下列工程概况信息：工程实体概况；场地与环境概况；参与建设的各单位概况；施工合同；工程造价计算书，以上均由施工技术负责人负责，相关部门协助进行。

3) 经理部收集并整理下列施工信息：施工记录信息，由现场副经理

负责；施工技术资料信息，由施工技术负责人负责。

4) 经理部收集并整理下列项目管理信息：项目管理规划大纲信息和项目管理实施规划信息，由经理、书记负责；项目进度控制信息，由统计计划员负责实施，技术负责人督办；项目质量控制信息，质检员负责实施，技术负责人督办；项目安全控制信息，安全负责人负责实施，技术负责人督办；项目成本控制信息，财务主管负责实施，经理部全体参与；项目现场管理信息，副经理负责实施，经理部全体参与；项目合同管理信息，计价合同工程师负责，技术负责人督办；项目材料管理信息，构配件管理信息和工、器具管理信息，由经理部材料主管负责，技术负责人督办；项目人力资源管理信息，综合办公室主任负责实施；项目机械设备管理信息，由物资设备部负责进行收集；项目资金管理信息，由财务主管负责实施；项目技术管理信息，由施工技术负责人负责实施；项目组织协调信息，由项目部综合办公室主任负责实施；项目竣工验收信息，由施工技术负责人负责实施；项目考核评价信息，由项目经理负责实施。

(3) 项目信息管理系统

1) 经签字确认的项目信息及时存入计算机。

2) 经理部使项目信息管理系统目录完整，层次清晰，结构严密，表格自动生成。

3) 项目信息管理系统满足下列要求：

方便项目信息输入，整理与存储；有利于提取信息；能及时调整数据，表格与文档；能灵活补充，修改与删除数据；信息种类与数量能满足管理全部需要；能使设计信息，项目结算信息，项目统计信息等有良好的

接口。

4) 项目信息管理系统能连接各工区, 能使项目管理层与企业管理层及劳务作业层信息收集渠道畅通, 信息资源共享。

2.3.12 办公管理制度

办公管理是后勤、是保障, 做好办公管理工作, 让项目实施的运转顺畅、有序。

(1) 为使项目经理部的公文处理工作规范化、制度化、科学化, 制定本办法。

(2) 公文处理指公文的办理、管理、整理(立卷)、归档等一系列相互关联、衔接有序的工作。

(3) 公文处理坚持实事求是、精简、高效的原则, 做到及时、准确、安全;

(4) 公文处理严格执行国家法律法规和其他规定, 确保国家秘密的安全;

(5) 公文处理按照上级公文处理办法, 做好公文的收发工作;

1) 公文收发由办公室专人负责签收、分类、对来文机关、文件字号、来文日期、急缓程度、密级、份数等内容进行登记, 并及时送项目组领导阅处, 按领导批示送达分管领导、部门阅知或办理。

2) 办公室负责行政性公文的起草, 定稿后送项目经理部领导审核、签发。印制好的公文复核审批、签发手续是否完备、附件材料是否齐全, 格式是否统一、规范。

3) 分发公文要进行登记。对文件的发文字号、标题、密级、急缓程

度、起草单位、印发日期、签发人、文件份数等登记。

4) 项目组文件要统一进行编号、存档。

5) 技术性文件主要由职能部门起草、核对、打印, 办公室负责审核、分发。

6) 搞好文件的整理、分类、归档工作。传阅文件要及时收回, 发文要连同原稿一起存档。做到档案材料齐全、分类科学合理、编号清楚明白、查找快捷方便。严格保密制度, 未经领导批准不得将文件随意借阅。搞好文档的防火、防盗、防虫等工作。

2.3.13 廉政建设管理制度

廉政建设是中央工作的重要内容, 项目建设又是贪腐的多发地, 从源头上控制贪腐是有效的措施之一, 警钟长鸣。为规范管理处工作人员行为, 预防和遏制工程管理过程中的腐败现象, 保证工程建设健康顺利地进展, 特制定以下管理制度。

(1) 组织全体工作人员认真学习党中央、国务院、省、市纪委廉政建设有关规定, 严格执行国家有关法律、法规, 加强对工作人员的廉政教育, 明白自身的廉政要求, 行为准则和职业道德规范。

(2) 工作人员不得以任何理由向施工队分包、承揽工程, 谋取私利。

(3) 不得利用职权向施工队推销材料, 设备或由其子女、配偶、亲属及身边工作人员供应材料、设备。

(4) 不得参加施工队影响工作的宴请和娱乐活动; 不得接受对方提供的通信工具、交通工具和高档办公用品。

(5) 不得索要或接受对方的礼金、有价证券和贵重物品; 不得接受

对方为其房屋装修、婚丧嫁娶、旅游等活动提供方便；不得以任何理由向对方报销个人支付的费用。

（6）对违反以上规定者，根据情节轻重，将按党政纪有关规定给与严肃处理。

（7）严格执行经理部的财务管理制度，做到开支合法、合理。服务主动、热情。

（8）费用报销程序：经办人签字→主管负责人初审→项目经理审批→财务管理部部长核签→会计制作会计凭证→出纳员审核无误后支付款项。凡与资金、实物相关的业务，建立互相监督制度，即管帐的不管钱，管钱的不管物。

（9）资金运转专款专用，杜绝资金转移和挪用。

（10）财会人员不得利用工作之便向对方提取好处费。

（11）违反以上规定者，将按党政纪有关规定严肃处理。

（12）严格按照批准的设计和合同要求，组织工程实施，不得违反规定程序，随意修改设计，改变标准或调整工程量。

（13）工程变更坚持实事求是，充分论证，确保变更的科学、合理、经济，所有工程变更由施工单位、监理单位、设计代表和项目组共同现场讨论确定方案，最终由经理部上报设计单位审批后，方可执行。

（14）工作人员不得利用工作之便向施工队分包、承揽工程，不得向施工队推销材料。

（15）不得参与施工队对影响执行公务的宴请和娱乐活动，不得接受礼金、有价证券和贵重物品及报销个人支付的费用。

(16) 对违反以上规定者, 根据情节轻重, 将按党政纪有关规定给与严肃处理

(17) 廉政监督制度

1) 为使本廉政建设管理办法行之有效的落到实处, 项目经理部将实行内部监督, 上、下级监督和公开的社会监督相结合的监督方式。

2) 内部监督: 组织工作人员认真学习有关工程建设的方针、政策、和法律, 以提高工作人员遵纪守法, 依法办事的能力, 做到警钟长鸣。还通过反腐倡廉案例学习和警示教育, 使全体工作人员牢固树立正确的人生观和价值观, 以主人翁的姿态投入到本项目建设中, 以增强使命感和责任感。

3) 上、下级的监督: 采取邀请上级财务审计部门对工程进行全过程、多方位的监督、检查, 将反腐倡廉工作贯穿于工程建设全过程。同时积极主动配合廉政监督人员对本项目廉政监督工作, 不断完善各项廉政制度, 遏制腐败现象的滋生。

4) 社会监督: 广泛听取项目经理部内部、作业队、监理、业主的意见, 虚心接受各方群众的监督。

2.3.14 测量管理制度

测量工作是施工技术管理工作的重要组成部分, 是保证工程质量、加快施工进度、提高经济效益的重要手段。为加强测量工作的管理, 特制定本制度。

(1) 测量成果交接制度

工程测量成果包括测量原始记录资料, 各种内业成果, 测量桩橛, 点

记和各种精度分析评定资料等。

1) 与设计单位成果的交接

接到设计文件后，必须在开工前与设计单位进行测量资料交接手续，导线点、中线控制点及水准点等桩橛须经设计单位进行现场指认，组织测量队进行复测，加密控制点。

2) 与施工队的测量成果交接

项目部测量队在对全线复测闭合后，应将测量成果与施工控制桩、放样点一同以技术交底形式交予施工队技术人员，一式三份，并且有交接人签字。

3) 竣工测量成果的交接

工程竣工，组织测量人员完成各种竣工测量桩橛、标志桩和永久导线（水准）基点的恢复、点验工作，并参与工程验交。

4) 交接要求

按成果资料和交接桩表在现场逐点进行桩橛交接，经核实无误方可接受，桩橛标志要明显，符合规定，刻划工整，标志统一，并且作好桩橛保护工作。

（2）复核制度

1) 桩橛复核

接到定位资料后，应对资料进行复核、计算，并对桩橛进行同等精度复测，复测应采用两种不同的方法或两人换手测量的方法进行。

2) 资料的复核

①在测量工作中，对各项测量原始记录，必须严格按测量规定内容及

格式统一标准，不允许用纸片或小本子代替。

②对各项测量记录，计算成果和图表，必须做到记录真实、标注明显、计算清楚、签字完备，并认真进行复核和验算，未经复核和验算的资料不得使用。

③一切原始观测值和记录项目，必须在现场记录清楚，不得凭记忆补记。记录手簿必须填列页次，注明观测者、记录者、日期、气候及使用仪器。因超限划去的观测记录，应注明原因，并予保留，不得撕毁。

（3）测量仪器管理制度

1) 各种测量仪器均属计量器具，应符合计量器具管理规定。

2) 工作中，仪器不得受太阳暴晒或雨淋，需要移位时，不允许肩扛仪器，也不允许将仪器工具当坐凳或他用。

3) 各种光电类、激光类仪器必须定期送至有资质的检测单位检定，以确保测量精度，严禁使用未经检定、不符合精度、超过检定同期以及零件缺损的仪器。

4) 测量仪器设备应设专库存放，环境干燥，作好、通风、防毒、防尘、防锈工作。全站仪设专人保管，专人使用，专人负责检修，他人不得随意动用，以防损坏或降低精度。

5) 建立健全测量仪器设备台帐、精密测量仪器卡、仪器档案，仪器出入库应办理使用登记签证手续。

6) 测量仪器达不到测量精度、性能不稳定影响测量质量、无法修复时，必须申请报废。

（4）测量人员岗位职责

- 1) 热爱测量工作，工作踏实认真，一丝不苟，努力钻研业务，不断提高自身业务素质。
- 2) 做好控制测量工作，熟悉控制标志的位置，保护好测量标志。
- 3) 做好施工放样工作，放样前认真查阅图纸，准确计算，精心放样，确保测量结果准确无误。
- 4) 认真做好测量记录，妥善保管测量资料。
- 5) 爱护测量仪器设备，定期维修保养，安全妥善保管。
- 6) 完成领导交办的其它任务。

2.3.15 施工队管理制度

施工队管理制度主要包括：劳务培训制度、岗位管理制度、安全管理制度、质量管理制度和考核管理制度。

(1) 劳务培训制度

施工队培训管理分为培训计划制定管理、培训计划实施管理、培训效果考核管理和培训工作考核管理四个方面进行。除培训工作考核管理由项目部进行外，其余三项由施工队负责实施。

新员工岗前培训：以项目概况、工程简介、规章制度、安全质量管理知识、相关法律法规、技术操作规程等为主要内容，使新员工了解企业的基本情况和岗位工作要点及工作内容，培训时间应在其上岗前。

岗位技能培训：以员工本岗位相关专业知识和主要培训内容，培训时间根据需要适时组织，岗位培训的主要内容为：

- 1) 技术员培训：作业指导书、测量、技术交底、内业资料、施工量测、图纸复核、开工报告、施工方案、变更设计等。

2) 质量员培训: 质量验评标准、检验批, 分项、分部、单位工程的检验方法, 规范中的各种参数等。

3) 安全员培训: 国家劳动安全卫生法律法规、安全技术标准、瓦斯监测技术、工地安全制度、安全检查制度, 安全交接制度、典型事故案例和应急处理措施等。

4) 材料员培训: 各种工程材料的特性分类、物资供应及计划管理知识、物资验收、保管、发放、运输、消耗、核算管理, 物资报表等。

5) 试验员培训: 检验试验标准、检验试验参数、检验试验报告、检验试验方法和仪器操作方法等。

6) 领工员培训: 施工日志填写、技术规范、现场安全质量措施及处理方案、现场机电物资管理要点、劳动力组织要求、工班考核要点等。

7) 工班长及作业人员培训: 生产工班各工序安全知识和操作要点、作业指导书、作业要点、注意事项、安全质量措施、工序控制措施等。

特殊工种取证培训: 施工队要积极配合, 督促未取证员工报名参加项目部举办的外委培训, 并严格执行国家有关规定, 对没有取得特种作业操作证者不得安排其从事特种作业。

①岗位管理制度

施工队应按照“管理有效, 监控有力, 运作高效”的原则组建, 配置技术、质量、安全、试验、材料、领工员、工班长等施工队主要组成人员。明确各岗位职责, 认真落实责任。

施工队主要组成人员应由正式职工担任, 应具有相应的作业技能, 并经过岗位培训合格后方可持证上岗。领工员、工班长同时必须具备相应的

组织能力和丰富的施工实践经验，其人员数量应能满足施工现场生产管理、各施工环节和过程不间断监督的需要。

②上岗管理制度

A. 岗前专业培训制度

对劳务作业人员进行岗前专业培训，培训合格后方可上岗，培训情况记录在教育培训档案中。

B. 安全生产教育制度

建立健全安全生产教育培训制度，加强对劳务作业人员安全生产的教育培训，未经安全生产教育的劳务作业人员不得上岗。

C. 持证上岗制度

从事技术工种的上岗前必须取得相关职业资格证书，持证上岗，并按规定对上岗人员进行监督检查。

D. 特种作业人员持证上岗制度

从事地下作业、高空作业、焊接作业、起重吊装作业等特种作业人员，必须按照国家有关规定经过专门的安全作业培训，取得特种作业资格证书后方可上岗，在现场施工的特种作业人员必须持证上岗。

（2）各岗位人员职责

1) 施工队队长岗位职责

①宣传国家法律法规，贯彻执行集团公司和公司的相关规章制度和要求，并抓好落实。

②负责施工队的日常管理，协调施工区域内各专业施工的对外联络，车辆及机械调配，并配合料库负责人管理中心料库。

③负责本队的思想文化建设、基础设施和生活管理。

④负责本队所有人员的考勤上报工作。

2) 施工队技术负责人岗位职责

①在项目部领导及上级技术部门的统一指导下开展各项技术性工作。

②负责所在施工队所有技术资料的审核、整理,对所在施工队进行技术交底。

③制定各项计划,定期检查施工进度情况,工程质量情况,安全及文明施工情况。

④对工程变更、优化进行整理、编制并上报项目部。

⑤主要负责竣工资料的编制、归档及工程交验工作。

⑥负责对施工场地、临时设施及机具安装做出总体规划。

3) 施工队技术员岗位职责

①协助项目部工程技术部做好技术交底工作。

②跟班作业,纠正施工中发现的质量、安全、工序、工艺、文明施工等方面存在的问题,发现重大的安全、质量隐患应停工并立即上报。

③做好施工日志等相关技术资料的编写、收集整理工作。

④参加工程质量事故的调查分析工作。

⑤对隐蔽工程的关键部位、重点工序的施工过程进行旁站、记录。

4) 安全员岗位职责

①跟班作业进行施工安全巡逻,发现不安全的行为坚决制止,发现重大安全隐患立即报告,并做好安全记录。

②协助队长进行安全教育,接受安全质量监察部的业务检查及指导。

③负责提报施工队安全防护用品申请，经队长签字后上报项目部安全质量监察部统一购买。

④负责施工队安全器材、用具、设施的维修保养及标识。

⑤制止违章作业，参加相关安全事故的调查、分析，并保护好事故发生现场。

5) 质检员岗位职责

①参加工程质量事故的调查分析，并制订相应的预防保证措施。

②跟班作业，纠正施工工序、工艺方面可能影响工程质量方面的问题，督促检查“三检制”的落实情况。

③负责隐蔽工程的自检、报检工作，做好施工记录。

6) 试验员岗位职责

①参加开工前的地材调查及出厂报告，并报送相关部门存档。

②收集原材料、半成品的合格证和出厂检验报告，并送相关部门存档。

③负责原材料、半成品、检查试件抽取、制作、标识、防护和送样。

④负责所管辖区的施工试验工作。

7) 材料员岗位职责

①点验进场原材料、半成品，按规定入库保管。

②建立出入库台账和逐日消耗材料台账。

③负责原材料入库后填写通知单。

④负责原材料、半成品状态标识。

⑤配合料库主管采购所需辅助材料，并做好台账。

8) 领工员岗位职责

- ①组织工班完成施工队下达的施工任务；
- ②负责工班施工的质量、安全、进度、环保和文明施工管理；
- ③协助专业队长进行劳务人员的日常管理。

9) 工班长岗位职责

- ①带领工班全体人员完成施工队下达的施工生产任务；
- ②纠正所属人员施工中影响安全、质量的施作行为；
- ③完成队长、领工员交办的其他各项任务。

(3) 安全管理制度

施工队是现场施工生产和落实安全管理责任主体，是构筑安全生产基础防线，安全职责如下：

1) 安全生产小组职责

- ①负责宣传、贯彻执行国家、行业、上级主管部有关安全的方针、政策、法律法规、规章制度；
- ②负责组织建立健全本队安全管理体系，明确部门、人员分工及职责；
- ③组织制定安全目标，审核安全管理制度、考核办法和安全保证措施；组织员工三级安全教育培训。

④定期召开会议，研究、部署安全生产工作，解决施工生产中存在的安全问题，制订和落实安全隐患的整改措施。每周组织一次安全大检查，查找安全隐患，提出整改措施，并督促各工班整改到位。定期召开小组会议，对施工队发生的安全事故按照“四不放过”原则进行分析整改，查找事故原因，分析事故责任，教育作业人员落实整改措施。

- ⑤对员工进行三级安全教育培训。

⑥制订施工队安全生产措施和安全生产管理制度。

⑦组织安全事故调查，按事故级别上报。

2) 队长安全生产职责

①贯彻执行国家和行业有关安全生产的各项法律法规、标准规范和企业的安全生产管理制度；负责现场施工的安全生产管理；督促各级人员履行安全生产职责。

②具体负责本施工队的职业安全健康工作。

③负责本工程的安全生产检查，协助上级部门对本工程安全生产的检查和督促；负责落实隐患的整改。

④组织编制本施工队安全教育计划，负责本部安保体系文件的控制。

⑤组织有关管理人员进行安全生产保证体系贯标文件的学习；定期组织管理人员、作业单位人员进行企业安全规章制度和相关安全操作规程的学习。

⑥按安全生产、文明施工达标管理的标准控制施工现场，确保施工现场的工作环境不影响作业安全、不影响周边社会环境。

⑦负责文明工地创建各项工作的落实和劳动保护计划的实施；在安排生产的同时，安排好相应的安全技术、劳动保护、文明施工措施的落实。

⑧组织相关管理人员进行各级安全技术交底；负责组织安全防护设施、大型设备、脚手架等的验收。

⑨负责安全物资用品、设备设施采购计划的审批。

⑩参加应急救援预案的编制，负责应急救援物资的储备和管理；组织应急救援预案的演练；负责应急救援预案实施时现场设施设备、人员的安

排落实。

3) 技术主管安全生产职责

①对施工队安全生产工作负技术管理责任，负责制定安全技术措施，组织本队安全技术交底；

②负责对员工进行安全技术教育培训和考核。

③组织落实项目部下发的应急救援预案，或细化队级应急救援预案，组织应急救援预案、应急急救措施方法的交底与培训，并督促进行演练。

④组织有关技术人员对现场安全技术方案的实施、安全防护设施的安装进行检查验收。

⑤参与事故调查，组织有关人员开展安全技术研究和技术革新，解决安全技术上的难题。

4) 技术员安全生产职责

①参加编制安全技术措施和安全技术交底；对项目中带有高危险性施工任务，参加制定安全技术措施、安全操作细则；

②参与安全生产检查；

③负责从业人员“三级”教育中针对性的安全技术教育。

5) 质检员安全生产职责

①认真贯彻执行国家和上级颁发的各项安全生产法令、决议和制度。

②制定、审查方案时，要同时制定、审查安全措施，避免因质量问题而引发的安全事故。

③检查工程质量时，要同时检查安全网、脚手架、各种坑口防护装置、标志、信号等安全设施的质量问题。

④参与研究、处理重大安全技术问题。

⑤认真按照施工质量标准、规范，做好工地现场的质量管理工作。

⑥对有严重质量事故隐患，限期不能得到整改的，有权决定停止施工，并及时上报。

⑦参加有关施工质量工作会议及各类质量安全检查，负责与当地质量监督部门的业务联系。

⑧发生质量事故应按规定程序上报，参加质量事故分析，按“四不放过”原则参与质量事故处理和检查补救措施的落实。

6) 安全员安全生产职责

①参加本队的危险源辨识评价和高中度风险及其危险源的确定；参加编制施工安全技术措施，向班组作业人员进行安全技术交底；对高危作业活动，进行跟班作业。

②负责日常安全检查，参加定期安全大检查，督促员工执行安全操作规程，制止违章作业，督促工班整改存在的司题。

③负责落实安排施工现场、危险场所的安全警示牌和宣传标语。

④负责建立本队特种作业人员持证台帐，定期检查特种作业人员持证上岗情况。

⑤督促工班进行班前讲话和班前、班中、班后检查。

⑥负责对员工进行安全技术教育培训；对新入路人员进行队级安全教育，对劳务工进行安全技术及岗前教育。

⑦督促有关人员及时发放、合理使用防护用品及保健食品和防暑降温饮料。

7) 试验员安全生产职责

①现场检测站主管是检测站的第一责任者，对检测站的安全操作负直接领导责任。

②试验员协助总部中心试验室主任经常进行安全教育和安全检查，了解危险危害因素，采取防范措施，解决实际问题。

③各检测站的检测人员对本岗位的安全负责，对水、电开关等负责管理。

④检测站的灭火器材，应定期检查和更换，保证灭火的效能。

⑤检测站各种电器设备必须有可靠的接地装置。

⑥用电试验设备必须安全可靠。

⑦对化学药品、各种油料应按规定进行保管。

⑧凡进入现场实施检测取样时，应遵守有关安全规定，听从试验员的指挥。

8) 材料员安全生产职责

①认真贯彻执行国家有关安全生产的方针、政策、法令法规，在收集大型船机、起重机械设备数据中，应充分反应它们的安全技术状态。

②在申请引进大型设备、更新改造和维修保养计划时，要列入其恢复安全生产性能的相关内容，并检查落实。

③采购的机电设备、附件、工具材料等。必须有出厂检验合格证，符合安全生产指标，保障安全使用。

④负责组织员工学习新购和自制设备的安全技术操作规程，并安排好新设备操作人员的技术培训工作。

⑤负责采购、保管发放和回收个人劳动保护用品，并与安全质量监察部门沟通使用情况。

⑥负责将安全技术措施计划项目所需材料、设备纳入供应计划，及时提供。

⑦在国家指定的商店采购劳动保护用品，其商品必须有厂家施工许可证和出厂合格证，符合国家安全质量标准。对在使用的安全带、安全网、救生衣、救生圈要定期进行检验，不合格或过期的，要报废和更新，确保安全使用。

⑧与有关部门一道，负责落实易燃、易爆、有毒等危险物品的运输、储存、保管和收发过程中安全管理工作。

⑨参加工地的安全生产大检查，认真检查设备的安全状态和物资的安全堆放环境，对隐患和问题及时提出整改措施，限期改正。

⑩必要时参加安全生产事故的调查和处理。

9) 领工员安全生产职责

①认真执行各项安全生产规章制度和施工组织方案，保护施工现场安全防护设施的完整、齐全、有效，做到不违章作业，制止违章作业。

②领导所辖工段、班组开展安全生产活动，组织员工自觉学习安全生产操作规程，教育员工正确使用个人劳动保护用品，随时进行监督检查。

③对所辖施工现场的脚手架、基坑、井、沟等周围设置围栏和安全信号标志，机械设备安全防护装置及安全措施和各种设施进行检查验收，合格后方可使用。

④对新分配或新招收的现场员工有责任进行现场安全教育，安排特

种作业人员的安全技术培训。

⑤开好班前安全会议，做好施工前的技术交底工作，进行安全生产自检，做好班前的安全交底工作，并做好记录。

⑥服从专职安全员的业务指导和建议，组织工段、班组员工为促进安全生产提合理化建议，落实安全技术措施，做好记录，汇总上报。

⑦经常检查施工现场的安全生产状态，发现问题及时解决，一时不能解决的和自己无法解决的安全隐患问题，要采取临时措施并及时上报。

⑧本工段、班组发生工伤事故，要立即组织人员进行抢救，及时上报领导，保护好施工现场，组织全体人员认真分析事故原因，吸取教训，采取安全措施，稳定工段、班组员工思想，防止类似事故重复发生。

⑨有权拒绝违章指挥，对强迫员工违章作业的人员，有权越级上报。

10) 工班长安全生产职责

①按施工队长、技术员、安全员的要求进行施工，严格执行规章制度及施工安全措施。

②负责本班的班前安全讲话，组织班前、班中、班后安全检查，纠正违章作业，发现不安全因素和情况紧急时，立即做好现场应急处理和报告工作。

③合理安排各生产工序，避免相互干扰；合理安排劳动力，根据员工的身体、年龄、技术熟练程度和其他特点，分配工作。

④负责交接班工作，做好交班记录。

⑤负责组织本班作业员工的经常性安全教育培训，监督本班员工正确使用劳动防护用品。

⑥有权拒绝领导的违章指挥和强令员工冒险作业的指令，并及时向上一级领导反映、汇报。

11) 作业人员安全生产职责

①自觉服从施工员、工班长的组织安排；

②正确使用劳动防护用品，严格按作业指导书、安全操作规程进行作业；对于不安全行为，随时提出批评意见，并向班长反映；有权拒绝违章指挥，并向上一级领导反映。

③自觉、积极接受安全教育培训，新上岗人员必须接受“三级安全”教育，培训合格后方可上岗；特种作业人员必须持证上岗。

④经常检查自己使用的工具、设备和作业环境，发现不安全因素，及时向班长、工班安全员或向项目领导报告。

⑤积极参加各项安全活动；了解自身在应急救援预案中的相关职责，一旦发生事故或出现紧急情况，按应急方法自救、抢救，并立即向上级报告。

(4) 质量管理制度

施工队是现场施工生产和落实质量管理责任主体，为进一步夯实施工队质量管理，保证工程质量满足招标文件和设计标准及相关规范要求，严格执行质量管理制度，建立健全质量管理体系和相关制度、措施，明确各级人员质量管理职责，落实责任追究制度，层层落实责任到人。

1) 质量领导小组职责

①组织贯彻执行国家法律法规、行业的技术标准、规范；实施业主、项目部质量管理制度、标准。

②负责组织建立健全施工队质量管理体系，明确部门分工，组织制定施工队质量目标，制定质量保证措施和各项质量管理规章制度、考核办法等。

③组织作业人员进行项目施工技术和工程施工质量验收标准教育培训。

④召开质量分析会，督促开展质量检查。

2) 队长质量责任

①贯彻落实铁道部、建设单位、项目部的各项质量管理制度、质量保证措施和管理目标，对施工队工程质量全面负责是施工队质量管理第一责任人。

②健全施工队质量保证体系和质量责任制，与作业班组签订质量责任状，组织开展队级质量定期检查，掌握质量管理动态，纠正和制止违章指挥、违章作业。

③配合项目部作好成品保护、创优及质量管理攻关及其他相关质量等工作。

④严格工序质量管理，组织相关人员签认工序交接卡控表。

⑤发生工程质量事故时，必须在规定的时间内及时将情况向主管领导报告，逐级上报。并参与质量事故的调查、分析和处理。

3) 技术主管质量责任

①掌握与工程相关的施工质量验收规范、技术质量标准并严格推行。

②组织编订审核本队的质量管理办法。

③针对各施工工序按施工规范和设计文件等要求作好详细明了的技

术交底资料并及时进行现场技术指导。

④作好各工序的报检和质量检查工作，协助施工队队长做好工序交接卡控签认，掌握质量管理动态，纠正和制止违章指挥、违章作业。

⑤配合项目试验室作好试块的制作及相关的试验检测工作。

⑥作好相应的量测、地质资料、隐蔽工程等基础工作，并组织作好资料的整理归档上报工作。

⑦负责按规定收集、统计、上报有关报表、资料；负责各类文件的收发、记录。

⑧配合项目部作好成品保护、创优及质量管理攻关及其他相关质量等工作。

⑨参与质量事故的调查、分析和处理。

4) 质检员质量责任

①在队长和技术主管的领导下开展管段内施工现场质量监督检查工作。

②对施工工序各个环节进行质量监督检查，负责工序质量的验收，发现施工质量司题及时处理，处理不了的及时向技术主管或上级有关领导反映；协助施工队队长做好工序交接、卡控签认并收集归档。

③配合技术主管进行隐蔽工程检查、签证前的自检，对发现的问题，及时督促施工队整改直至符合要求。

④在监理工程师到现场检查签证过程中，协助技术主管做好有关施工的工艺流程、质量保证措施及其它与工程相关的问题的解释说明，并出具必要的书面资料。

⑤在隐蔽工程检查签证后，督促作业班组或作业者本人按检查时要求的标准施工。

⑥负责收集质量方面的基础资料，提供填写施工日志所需的质量情况资料。

⑦参与质量事故的调查、分析和处理。

5) 技术员质量责任

①协助技术负责人做好技术交底工作。

②跟班作业，纠正施工中质量存在的司题，发现重大质量隐患应立即停工并报告上级。

③对隐蔽工程的关键部位、重点工程的施工过程进行监督检查。

④参加工程质量事故的调查分析。

⑤做好施工日志等相关技术资料的编写、收集整理；协助技术主管做好竣工资料、技术总结和竣工验收工作。

6) 试验员质量职责

①严格遵守各项试验操作规程，按标准规范要求，认真填写原始记录，保证数据的正确性，并填写好试验报告。

②负责所辖工地工程原材料及金属材料焊接试件、土样、水样的取样和送样工作。

③负责管区内现场施工的检验与试验工作，包括现场混凝土、砂浆拌合物性能测试，混凝土、砂浆试件的制作、养护、送样，同条件养护记录；配合检测工程师完成土方填筑质量检验等。

④严格按仪器操作规程正确使用仪器设备，定期进行维修保养，按期

送检，以确保仪器精确符合要求。

7) 领工员质量责任

①做好现场工程施工监管和现场材料验收签证管理，复核工程数量，做好对隐蔽工程进行工程量签证。

②落实施工方案、技术交底，检查、督促各班组贯彻执行。

③深入施工现场调查研究，协助解决施工过程中发生的各种技术问题，参与解决工程质量方面的问题。

8) 工班长质量责任

①掌握与工程相关的质量验收规范、技术标准和规章制度，并严格执行。

②严格按施工规范、设计文件、技术交底组织施工，带领、监督作业人员按作业标准进行作业。

③配合上级作好相关的技术管理、资料的收集等工作。

④负责施工中各道工序的自检工作，对于存在质量问题的工程严格执行检查人员的指令，及时整改。

⑤当发现施工中有地质情况与设计不符等异常情况时及时向领导汇报，并严格按照要求和相关程序施工。

⑥发生工程质量事故时，负责及时将情况向队主管领导报告，并配合质量事故的调查、分析和处理。

按现行的验收和施工规范，做好各道工序的过程检验。对隐蔽工程，质检员检验后还要交上级检查工程师检查。各专业小组之间、上下道工序之间必须坚持自检、互检、交接检的三检制度，做好检查记录并经质检员

检查合格后方可进行下一道工序的施工。

（5）考核管理制度

施工队考核分为项目部对施工队的考核及施工队对作业班组的考核。

1) 考核对象：本制度考核对象是指施工队、作业班组和管控、作业人员。

2) 考核原则：

- ①定性与定量相结合的原则；
- ②坚持公平，公开，公正的原则；
- ③按月进行考核的原则。

3) 考核机构及职责

①施工队考核分为项目部对施工队的考核及施工队对作业班组的考核。因此，项目部应成立施工队考核小组，对所属施工队进行考核，并指定主责部门，组长由项目经理担任，副组长由项目副经理、技术负责人及安全总监担任，各部门负责人任小组成员。施工队应成立工班考核小组，组长由队长担任，其余班子成员及相关人员任组员。

②项目部考核小组及相关部门职责

A. 项目部考核小组职责

a. 根据业主，公司的要求和项目部的实际，确定考核范围，合理制定考核指标。

b. 对项目部所属施工队员工工资基数根据其岗位按照相关文件规定进行核定。

c. 合理确定考核系数。

- d. 计算考核数据，得出考核结果。
- e. 公布考核结果，对有异议的考核结果进行复核。
- f. 监督并兑现考核结果。

B. 相关部门职责

a. 综合办公室（劳资）负责按月收集在岗员工出勤情况，外部劳务队伍，劳务人员使用情况，编制考核评审表，按时组织相关人员对施工队进行考核，汇总考核组成员的考核资料，公布考核结果，兑现考核承诺，协助制定整改措施，配合监督落实。

b. 工程技术部、商务管理部负责按月对施工队生产计划完成情况和实物工程量进行综合验收和评价，提出验收和评价意见。

c. 安全质量监察部、试验室负责按月提供施工队工程施工的安全，质量环保，现场文明施工等情况进行考核评价结论。

d. 物资设备部负责按月提供物资材料消耗情况和机械使用情况，提出考核评审意见。

e. 财务管理部负责对施工队管理经费支出情况进行考核，并收集考核所需资料，根据考核结果及时兑现施工队员工收入和外部劳务队伍劳务费用，原则上兑现时间不超过五天。

③施工队员工考核小组职责

A. 对本施工队所属班组（外部劳务队伍），当月安全，质量，工期、环保与文明施工等四个方面进行考核，评定结果分为优秀，良好合格、不合格四档。

B. 根据评定结果，结合项目部对施工队的考核情况，核算各班组成员

及劳务人员当月工资收入，计算外部劳务队伍劳务费用。

C. 根据项目部对施工队的考核结果，对本队管控层的绩效收入进行调整。

D. 对有异议的考核结果进行复核。

4) 考核内容

①项目部对施工队考核

A. 安全生产：制定安全生产管理规章制度，落实安全生产措施，设置安全警示标志，配置安全防护用具，审查机械设备的制造许可证合格证，及时进行员工安全培训，监督特种作业人员持证上岗，办理员工意外伤害保险，严格生活区与生产区安全要求，控制和调查处理各类安全责任事故等。

B. 质量控制：工程开工报告申请，技术交底与重点关键施工工序作业指导书管理，施工工艺流程设计，施工现场核对优化管理，地质核实，施工组织设计，施工测量复植，隐蔽工程及关键部位验收，检验批，分项，分部和单位工程质量检查，申报，签认，工程施工日志填写，工程质量监督检查，质量例会，质量事故报告和调查处理，质量数据资料管理等。

C. 工期进度：建设方要求的总工期，单项工程节点工期，项目下达的当月施工任务完成情况等。

D. 环保与文明施工：生活污水、水电及能源消耗，办公和驻地环境管理，生活垃圾处理，烟尘排放及控制：建筑渣土及固体废弃物施工废水及泥浆排放管理，施工噪声，光污染、扬尘，场地地面污染有害气体和废气控制等：实施现场管理标准化，强化员工培训，实现管理标准化，作业标

准化，确保施工全过程文明、安全，健康，环保。

E. 现场成本控制：按项目成本管理相关内容考核。

F. 项目部下达的其他任务完成情况。

②施工队对混编型作业班组考核

A. 安全生产：安全生产措施的落实，安全警示标志设置，安全防护用具，员工安全培训及班前安全讲话：特种作业人员持证上岗生活区与生产区安全要求，参与各类安全责任事故的控制和调查处理等。

B. 质量控制：落实施工队有关工程质量管理办法，对劳务人员管理，规范技术交底，建筑物内、外关质量，原材料验收，施工工艺和流程，工序作业指导书，持职业资格证上岗。

C. 工期进度：完成施工队下达的当月施工任务。

D. 环保与文明施工：生活污水，水电及能源消耗，办公和驻地环境管理，生活垃圾处理，烟尘排放及控制：建筑渣土及固体废弃物施工废水及泥浆排放管理，施工噪声，光污染、扬尘、场地地面污染有害气体和废气控制等：实施现场管理标准化，强化员工培训，实现管理标准化、作业标准化，确保施工全过程文明、安全、健康，环保。

③施工队对劳务型作业班组考核

A. 安全生产：落实劳务承包合同约定的安全生产措施，安全警示标志设置、安全防护用具，员工安全培训及班前安全讲话。特种作业人员持证上岗，生活区与生产区安全要求进行考核，参与各类安全责任事故的控制和调查处理等。

B. 质量控制：落实施工队有关工程质量管理办法和劳务承包合同约

定的质量管理方面的内容，建筑物内、外关质量达标，原材料验收，施工工艺和流程，工序作业指导书，员工持职业资格证上岗等。

C. 工期进度：按劳务承包合同施工生产任务和节点工期完成情况。

D. 环保与文明施工：生活污水、水电及能源消耗、办公和驻地环境管理，生活垃圾处理，烟尘排放及控制：建筑渣土及固体废弃物施工废水及泥浆排放管理，施工噪声，光污染，扬尘、场地地面污染有害气体和废气控制等：实施现场管理标准化，强化员工培训，实现管理标准化，作业标准化，确保施工全过程文明，安全，健康、环保。

④项目部对各施工队队长、技术主管考核

A. 施工队队长：组织作业队人员定期召开会议，施工调查，安全，生产，人力资源、质量、设备管理，经济核算，民主管理，教育培训，参与事故调查处理等方面进行考核。

B. 施工队对管控人员的考核内容：按照岗位手册要求并结合生产工作实际情况进行综合考核。

C. 施工队、作业班组对员工的考核内容按照岗位手册要求并结合生产实际情况进行综合考核。

（6）标准化管理制度

项目部认真贯彻公司及发包人标准化管理要求，严格按照标准化管理方式实施管理，构建结构清晰、职责分明、内容稳定，实施有规范、操作有程序、过程有控制、结果有考核的标准化管理制度和 workflows，落实管理标准、技术标准、作业标准，实现对现场安全、工程质量全过程的有效控制。

1) 贯彻落实现行有关法律法规和对工程建设标准执行情况进行监督检查, 制定年度和阶段检查计划。

2) 组织编制技术标准化工作管理制度、考核标准和奖惩办法。

3) 组织相关法律法规、建设标准和政策文件的宣贯、培训及考试

4) 组织协调标准化建设工作以及专、兼职标准管理工作人员的业务管理。

5) 组织编制和执行工程建设技术标准体系表, 并及时进行更新和动态管理。

6) 贯彻落实领导小组对工程建设技术标准化工作的决定; 工程项目部根据工作实际设置专职或兼职标准管理人员, 由施工技术负责人兼任, 应具有工程技术类初级以上职称, 其主要职责如下:

①确定符合工程项目技术特点的工程建设标准, 收集、编列强制性标准条文; 配置有效标准版本; 参与制定施工现场的质量安全技术标准落实措施和管理制度。

②组织项目施工前的标准宣贯和培训。参与图纸会审、施工组织设计、专项施工方案、施工质量、职业健康、安全与环境计划的编制, 确认执行标准的有效性。

③建设标准实施交底。

④跟踪验证施工过程标准执行情况, 纠正执行偏差, 重大问题第一时间向项目负责人及企业技术标准化管理部门报告。

⑤参与工程质量、安全事故调查, 分析标准执行中的问题, 并形成分析报告。

⑥汇总标准执行确认资料、记录工程项目执行标准的情况，并进行评价。

2.4 主要管理人员配置方案

2.4.1 管理人员配置原则

施工现场管理人员配备标准不低于招标文件的规定，且满足本工程实际施工需要。所有人员应附执业证或上岗证书且为本单位人员，具有本公司人员的社会养老保险证明。

我公司承诺：若我公司有幸中标，中标后将严格按照我公司投标承诺的管理人员进行配置，所有人员均不得随意更换。

2.4.2 项目领导班子配置方案

项目经理部领导班子由 6 人组成，即施工项目经理、项目书记、设计负责人、项目副经理、技术负责人、安全总监各一人，项目领导班子配置方案详见下表：

项目领导班子配置表

序号	岗位	数量	配置要求
1	施工项目经理	1	具有建筑工程专业一级注册建造师资格，具有有效的安全生产考核证 B 证，无在建工程；具有建筑类专业高级工程师或以上职称，且具有一个公共建筑类单项合同总建筑面积不低于 60000 平方米施工项目业绩。施工项目理由联合体中牵头方委派。
2	项目书记	1	中共党员，且具有多年类似工程项目书记管理经验。项目书记由联合体牵头方委派。
3	设计负责人	1	具有一级注册建筑师执业资格；具有建筑类专业高级工程师及以上职称证书，且具有一个公共建筑类

序号	岗位	数量	配置要求
			单项合同总建筑面积不低于 60000 平方米工程设计项目业绩。设计负责人由联合体承担设计的成员委派。
4	项目副经理	1	具有工程类中级及以上职称,由联合体承担施工任务的成员委派,且具有多年类似工程施工生产管理经验。
5	施工技术负责人	1	具有工程类高级及以上职称,由联合体牵头方委派,且具有多年类似工程技术管理经验。
6	安全总监	1	具有工程类中级及以上职称,由联合体承担施工任务的成员委派,且具有多年类似工程施工安全管理经验。

2.4.3 各职能部门管理人员配置方案

项目经理部下设 9 个职能部门负责本工程设计、采购、施工的全过程管理,分别为:设计管理部、工程技术部、商务管理部、物资设备部、安全质量监察部、财务管理部、试验室、综合办公室、采购管理部。各部门设负责人一人,其他主要管理人员按招标文件的规定进行配置。本工程主要管理人员配置详见下表:

主要管理人员配置表

序号	岗位	数量	配置要求
1	设计管理部	12	设部门负责人一名,各专业设计人员 10 人,概算人员 1 人,以上人员均具备中级及以上职称。
2	工程技术部	8	设部门负责人一名,各专业技术人员 7 人,以上人员均具备中级及以上职称且为本单位在职人员。
3	商务管理部	4	设商务管理部负责人一名,预算员(造价员)1

序号	岗位	数量	配置要求
			人, 造价工程师 1 人, 合同管理人员 1 人, 以上人员均具备有效的造价员证书或注册造价师证书。
4	安全质量监察部	7	设部门负责人一名, 安全员 3 人、质量员 3 人。以上人员均具备相应的执业证或上岗证书。
5	采购管理部	2	设采购负责人一名, 采购员 1 人。以上人员均具备相应的执业证或上岗证书。
6	物资设备部	3	设物资设备部负责人一名, 材料员 1 人, 机械员 1 人。以上人员均具备相应的执业证或上岗证书。
7	财务管理部	3	设财务管理部负责人一名, 会计 1 人、出纳 1 人。以上人员均具备相应的执业证或上岗证书。
8	综合办公室	2	设办公室负责人一名, 办公室干事 1 人, 以上人员均具备相应的执业证或上岗证书。
9	试验室	2	设试验室负责人一名, 试验员 (兼取样员) 1 人。以上人员均具备相应的执业证或上岗证书。
10	测量员	6	设测量工程师 1 人, 其他测量人员 5 人, 以上人员均具备相应的执业证或上岗证书。
11	标准员	1	设标准员 1 人, 具备相应的执业证或上岗证书。
12	资料员	1	设资料员 1 人, 具备相应的执业证或上岗证书。
13	施工员	4	设施工员 4 人, 具备相应的执业证或上岗证书。
合计		55	

2.5 项目管理与协调

2.5.1 管理协调内容

(1) 人际关系的协调 (包括施工项目组织内部的人际关系)

施工项目部与相关联单位的人际关系, 协调的对象为管理工作中的联系及矛盾。

（2）组织机构关系协调

协调项目部与公司之间的关系，协调项目部与工区之间关系；协调项目部与施工队伍之间的关系。

（3）供求关系协调

协调企业物资供应部门与项目部及材料设备供应商之间的关系。

（4）协作配合关系协调

协调项目部相关人员与工区及施工队伍的关系；协调项目部与业主、设计、监理的关系。

2.5.2 管理与协调原则

（1）主动接受业主、监理的管理监督

主动接受业主的领导，严格服从业主及驻地监理工程师的统一协调指挥和有关指令，做好工程施工的沟通与协调工作。施工过程中主动向业主和监理工程师汇报本公司阶段性施工安排和施工中存在的干扰与配合问题，以及解决措施，以便业主，监理工程师随时掌握施工情况。接受业主和监理工程师的监督检查，对于业主和监理工程师提出的各项意见和指令，本公司将认真落实，并将处理结果报业主和监理工程师。

（2）处理好施工与设计协调关系

积极与设计部门配合，参加设计部门就本工程进行的技术交底，理解设计意图，确认接口关系。对设计文件进行审核，组织技术人员认真核对各专业的接口关系以及图纸的准确性等，对发现的问题进行汇总整理，确保设计的准确性。如发现施工图纸有出入需要变更设计时，及时向设计部门、施工监理工程师汇报，并办理变更设计申请手续。编制重要工程项目

的施工方案和新技术项目的施工工艺方法，主动听取设计部门的意见，确保施工方案的合理可行。

（3）处理好与设备、材料供应商的关系

设备及材料的按期、足量、保质到货是保证工程施工的关键，提前将供应商报经业主同意后，与其签订订购合同，处理好与设备、材料供应商的关系，取得其配合和支持，提前落实设备、材料订购。

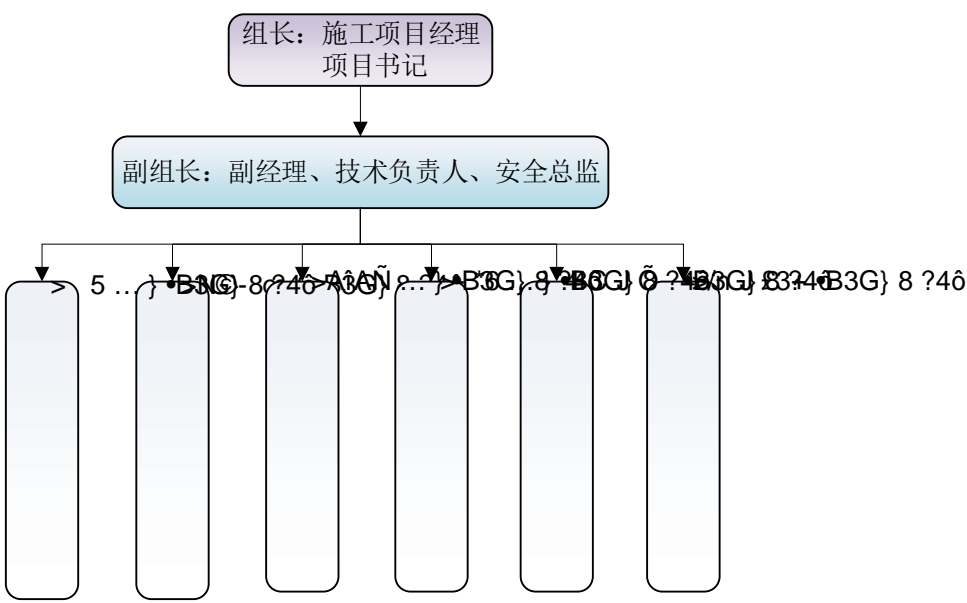
（4）积极争取政府部门的支持

积极与市政、交通、城建、环保、社区、村委等有关部门联系，办理相关手续，解决施工中可能遇到的各种问题，避免扰民，符合环保要求。严格遵守工程所在地和业主对工程施工中的交通运输、安全文明施工、环境保护工作的具体要求，并制定相应的措施，并在施工中严格执行。长大货物、构件的运输，将提前与交通部门联系，确定运输路线和保护措施，避免对市区交通运输造成影响。

2.5.3 管理与协调机构

项目部成立以施工项目经理及项目书记为组长、项目副经理、技术负责人、安全总监为副组长，各部室负责人为组员的施工协调配合小组，积极与发包单位、项目公司、监理单位、设计单位、周边政府部门、环保部门、交警、城管、管线移位单位、征地拆迁单位以及社区居民等的沟通与协调，为项目争创一个良好的施工环境。

本项目协调组织机构见下图所示：



本项目组织协调机构图

2.5.4项目协调管理机制

工程项目协调管理机制包括两部分：一是项目建设全过程中的协调管理机制，是事先的主动型的制度设计与安排。另一部分是工程项目实施过程中各种协调管理机制的具体运行，用于指导工程项目协调管理活动，解决工程项目运行过程中各参与方之间矛盾与冲突，并使之程序化与规则化，以不断地补充和完善工程项目协调管理机制。完善的协调管理机制，不仅可以确保工程项目建设的协调管理活动更加规范化、制度化,而且还能提高工程项目组织的工作效率和敏捷度,降低了由于协调管理困难而导致的诸多风险。工程项目协调管理机制主要包括决策机制、沟通机制、合作机制、激励与约束机制和等。

2.5.4.1决策机制

决策是人们对可行方案进行分析判断的过程,工程项目各参与方都拥有决策权，只是决策的空间不同。合作各方通过分工与协作共同完成项

项目目标，项目合作中的分工与协作表现为项目参与方决策的分工与协作过程，这一过程必然伴随着决策权在成员之间的分配。在工程项目协调管理中，决策与决策权可达到有效的统一。一方面，项目参与各方在项目建设合作过程中将自己的核心资源提供出来实现优势互补。另一方面，各参与方拥有相对充分的知识与信息，尤其是与自身所承担任务相关的知识与信息，这就使得决策环境和决策条件各不相同。因此，工程项目协调管理中的决策权是分散的，但又是在合作中行使的。这种合作基础上的分散决策是一种决策的均衡，也是提升工程项目组织运行效率的基础。

从工程项目本身的角度看，尽管工程项目的合作各方来自不同的组织，但由于各合作方的相对独立性，导致了在利益和行动上都不会自动地趋向一致，当涉及到需要协调管理的事务时，合作者需要联合决策。工程项目协调管理机制中的分散决策机制是不同于一般企业的决策机制，是对传统决策模式的超越，是专业化分工所导致知识的分裂以及相应的分散决策重新在工程项目体系内整合到一起，是分散与集中（确切地说是独立与协作）的辩证统一。在信息时代，随着社会、经济、技术的迅速发展，工程项目所面临的环境错综复杂、瞬息万变，决策个体受有限理性的限制，正确决策必须依靠参与者群体的智慧，基于知识分裂的分工业务的分散独立决策以及借助发达的信息网络技术能保证工程项目协调管理机制中决策机制的科学性。

2.5.4.2 合作机制

工程项目是由众多不属于同一个企业的参与方共同完成，各个参与方之间通过合作机制，达到多赢的目标。由于工程项目的复杂性，必须通

过合作来实现项目目标。但是在合作过程中，由于合作各方的能力不均衡可能导致合作各方间产生冲突和矛盾，这种能力的不均衡主要是因为各合作方所拥有的资源不均衡。合作机制是一种调整参与方间行为和资源配置的一种结构性装置，这种机制不仅对参与方的行为产生约束，同时也对能力不均衡提供一种补偿。项目部在项目建设期间，需要加强与业主、项目公司、设计、监理、施工队伍及材料设备供应商的合作，确保项目如期高效完成。

在建立合作机制的过程中，应该以工程项目的整体目标为目的，通过协调矛盾，资源共享，最终实现项目目标和各参与方利益的多赢局面。工程项目协调管理机制中的合作机制主要包括：信任机制、信息共享机制、风险共担和利益分配机制三部分内容。项目的各个参与方首先都是在相互信任的基础上进行合作的，而进行合作的最终目的是为了获取一定的利益，但同时也需要承担一定的风险。只有合作各方目标一致，信息共享，不因信息的不对称而产生机会主义行为，才能实现完善的合作。

2.5.4.3 沟通机制

沟通是一个过程，在沟通过程中，参与沟通的诸多要素之间在建设项目的环境下相互作用，相互影响，最后产生出沟通的结果。沟通结果如何直接受到沟通过程中各个环节和各个要素之间的作用影响。有效的沟通是使不协调关系得以协调的关键。

沟通机制的构成要素包括：沟通理念、沟通内容、沟通渠道和沟通反馈等。这些构成要素受到工程项目内外环境中的诸多因素影响。该机制运作是否有效取决于沟通过程中的技术层面要素，它包括各参与者的参与

程度，整个工程项目体系内沟通氛围的营造，沟通制度的制定，各沟通主体沟通策略与技能的应用及工程项目协调管理信息沟通平台的建设。

沟通机制的运作是动态的，其运作过程和方式需要不断的完善与改进，沟通机制各要素的内涵也需要不断提升和深化。首先，沟通机制必须与工程项目组织相匹配，通过沟通协调管理工程项目内部的运作，从而达成项目目标服务的目的。第二，沟通机制内部各个部分需要协调一致，使其运作顺畅有效。第三，外部环境的多变性和不可预测性，必须根据工程项目外部环境变化进行动态调整。

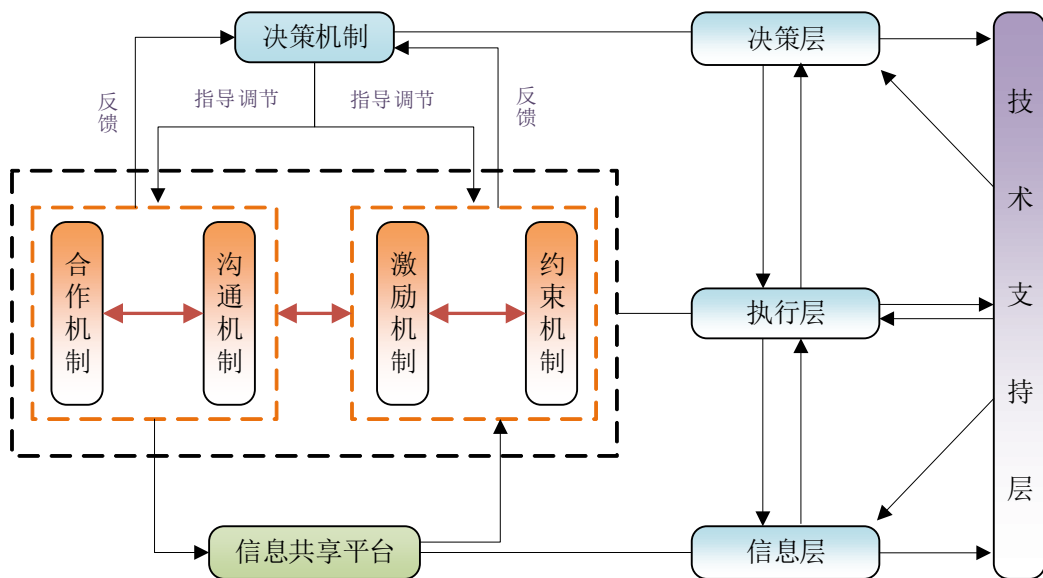
2.5.4.4 激励与约束机制

激励与约束是工程项目实施协调管理活动的手段，而手段发挥作用的载体是机制。在信息不对称的情况下，为了降低项目各参与方道德风险发生的概率，就需要有效的激励约束机制来保证项目各参与方利益的最大化与项目目标一致。由于项目各参与方承担的任务不一样，因而各专业参与方在自己所承揽的任务内所获得的信息与知识比他方要多，而利用这些富余的信息与知识量就有可能获得更多额外利益，从而就会增加项目的建设成本或导致项目失败。如何在工程项目协调管理活动中，合理利用各种激励与约束措施去减少信息不对称带来的非效率损失，最小化协调管理费用，需要积极发挥激励约束机制的功能。因此，在工程项目协调管理活动中，只有建立、形成了一套有效的激励约束机制，激励与约束手段才具有了赖以运用的载体，才可能将其作用持续地、良好地发挥出来。根据工程项目协调管理机制的内涵，激励约束机制就是为了实现工程项目管理目标，以项目参与方的需求和动机为基础，通过对资源的合理配置

以及协调管理方式方法的优化组合,制定必要的监控手段及可实施、执行的制度,在项目实施过程中形成相对固定化、规范化的能促使各参与方行为趋向一致、目标一致的激励与约束手段、方式、方法、程序、规章和标准。

2.5.5项目协调管理机制运行模式

项目协调管理机制运行包含三个层次即决策层、执行层、信息层,外加一个无处不在的技术支持平台,以实现各协调管理机制的功能,如下图所示。



工程项目协调管理机制运行模式

(1) 决策层

决策层包括决策机制,着重于制定项目目标和任务分解,处理工程项目内外部之间的有关事务。由工程项目的协调管理机构来负责工程项目的整体协调管理,如有关规则的制定、参与方的选择与淘汰、重大冲突与矛盾的消解等活动,其形式是定期或特定的协调管理会议,一般以合同、规章制度、参与方的责权利等方式明确下来,对所有成员具有强制性。

（2）执行层

执行层主要包括合作机制、沟通机制、激励与约束机制，是工程项目协调管理最为关键的部分，也是最为复杂的部分，由项目协调管理委员会通过这些机制去执行具体的协调管理活动，如各参与方的实施进度协调、材料设备供应协调、合同的具体实施协调等。采用的形式可以多种多样，即可进行现场协调也可采用会议协调；即可由事务双方协调也可通过第三方进行协调。

（3）信息层

信息层是前面两个层次予以实现的基础，为协调管理活动提供各种数据和信息支持，完成相关信息和资源的集成与优化调度，以更利于各种协调管理机制的贯彻实施，同时也可将协调管理机制产生的效用进行反馈，便于协调管理者判断机制是否适宜以及有无改进完善的之处。

（4）技术支持层

技术支持层在协调管理的任何层次和任何协调管理机制中都发挥重大作用。因为工程项目协调管理决策是基于并行工程环境的分布式群体决策模式，由各参与方按某种方式组成决策群体，通过计算机协同工作环境、信息技术和网络技术提供支持协调管理功能。由于这些技术支持的保障，工程项目可以实现各参与方之间、人员之间的一对一、一对多、多对一、多对多等多形态的协调管理方式。电话、传真、远程文件传输、网页浏览公告版、电子邮件、网络会议可分别实现这几种不同的功能，而且网络安全技术也为各参与方之间的协调管理提供了安全保障。

2.5.6 与相关单位协调配合措施

与相关单位协调配合措施表

序号	相关单位	协调配合措施
1	与发包人的协调措施	<p>发包人代表项目的所有者，对项目具有特殊的权力，而项目经理为发包人管理项目，服从发包人的决策、指令和对工程项目的干预，项目经理的最重要职责是保证发包人满意。要取得项目的成功，必须获得招标人的支持。</p> <p>(1) 项目经理首先理解总目标、理解发包人的意图、反复阅读合同或项目任务文件。对于未能参加项目决策过程的项目经理，必须了解项目构思的基础、起因、出发点，了解目标设计和决策背景。</p> <p>(2) 项目经理做出决策安排时要考虑到招标人的期望、习惯和价值观念，说出他想要说的话，经常了解招标人所面临的压力，以及发包对项目关注的焦点。</p> <p>(3) 尊重发包人，随时向发包人报告情况。在发包人作决策时，提供充分的信息，让他了解项目的全貌、项目实施状况、方案的利弊得失及对目标的影响。</p> <p>(4) 加强计划性和预见性，让发包人了解承包商、了解他自己非程序干预的后果。招标人和项目管理者双方理解得越深，双方期望越清楚，则争执越少。</p> <p>(5) 在项目运行过程中，项目管理者越早进入项目，项目实施越顺利。如果条件允许，最好能让他参与目标设计和决策过程，在项目整个过程中保持项目经理的稳定性和连续性。</p> <p>(6) 项目经理遇到发包人所属的其他部门或合资者各方同时来指导项目的情况，项目经理很好地倾听这些人的忠告，对他们作耐心的解释和说明。</p> <p>总之，项目部与发包人之间的关系协调贯穿于施工项目管理的全过程。协调的目的是搞好协作，协调的方法是执行合同，协调的重点是资金问题、质量问题和进度问题。项目部在施工</p>

序号	相关单位	协调配合措施
		准备阶段要求发包人按规定的履行合同约定责任，保证工程顺利开展。项目部在规定的时间内承担约定的责任，为开工之后连续施工创造条件。项目部及时向招标人提供有关的生产计划、统计资料、工程事故报告等，发包人按规定时间向项目部提供技术资料。
2	与项目公司的协调措施	<p>(1) 主动接受并配合项目公司对项目部有关安全、质量、进度、文明施工等的监督、检查工作。</p> <p>(2) 按期编制和上报每月进度报告，并提交一式三份报告给项目公司。进度报告在每月最后一日之后的十日内提交，并持续至竣工验收合格日止。</p> <p>(3) 根据项目公司和审计人员要求，配合审计人员开展跟踪审计。</p> <p>(4) 提供项目公司进入工程建设场地的便利条件，并对项目公司监督和检查有关的合理要求予以必要协助。</p>
3	与监理单位的协调措施	<p>(1) 积极参加监理工程师主持召开的每周一次生产例会或随时召集的其他会议，并保证三位能代表施工总承包方当场做出决定的高级管理人员出席会议，同时督促有关分包单位负责人参加。</p> <p>(2) 严格按照监理工程师批准的施工规划和施工方案进行施工，并随时提交监理工程师认为必要的关于施工规划和施工方案的任何说明或文件。</p> <p>(3) 按监理工程师同意的格式和详细程度，向监理工程师及时提交完整的进度计划，以获得监理工程师的批准。无论监理工程师何时需要，保证随时以书面形式提交一份为保证该进度计划而拟采用的方法和安排的说明，以供监理工程师参考。</p> <p>(4) 在任何时候如果监理工程师认为工程或其任何区段的施工进度不符合批准的进度计划或不符合竣工期限的要求，则保证</p>

序号	相关单位	协调配合措施
		<p>在监理工程师的同意下，立即采取任何必要的措施加快工程进度，以使其符合竣工期限的要求。</p> <p>(5) 施工总承包范围内的所有施工过程和施工材料、设备，接受监理工程师在任何时候进入现场进行他们认为有必要的检查，并提供一切便利。</p> <p>(6) 当监理工程师要求对工程的任何部位进行计量时，我们保证立即派出一名合格的代表协助监理工程师进行上述审核或计量，并及时提供监理工程师所要求的一切详细资料。</p> <p>(7) 确保在施工总承包范围内所有施工人员在现场绝对服从监理工程师的指挥，接受监理工程师的检查监督，并及时答复监理工程师提出的关于施工的任何问题。</p>
4	与设计单位的协调措施	<p>(1) 定期向设计人介绍施工情况及采用的施工工艺。</p> <p>(2) 在每个分部分项工程施工前提交与设计有关的施工方案或作业指导书，并听取设计方的意见。</p> <p>(3) 定期交换我们对设计内容的意见，用我们丰富的施工经验来完善、深化细部节点设计，以达到最佳效果。</p> <p>(4) 如遇业主改变使用功能或提高建设标准或采用合理化建议需进行设计变更时，我们将积极配合，若需部分停工，我们将及时改变施工部署，尽量减少工期损失。</p> <p>(5) 配置设计人员深入到现场制作施工详图，进行节点设计，参与施工图纸设计的协调及为二次装修提供设计建议。</p> <p>(6) 总承包单位将积极组织分包单位协同设计人认真做好图纸会审工作，完善施工图设计。</p>
5	与独立第三方安全认证机构的协调措施	<p>(1) 在工程的施工过程中，按照相关要求，积极接收独立第三方安全认证机构的检查和监督，确保工程的安全实施。</p> <p>(2) 在施工前，与独立第三方安全认证机构积极联系沟通，获得相关的技术支持和管理意见，以便在工程中提前防范出现的</p>

序号	相关单位	协调配合措施
	施	<p>问题。</p> <p>(3) 在工程施工中, 随时接受独立第三方安全认证机构的监督和检查工作, 及时改正检查发现的问题。</p> <p>(4) 在设备施工安装完毕后, 实际与独立第三方安全认证机构沟通, 申请对安全的设备产品进行安全性检查和认证, 保证施工工程的安全和质量。</p>
7	与政府有关部门的关系协调	<p>我们将根据工程的实际情况, 明确专人及时与政府部门取得联系, 从而及时得到或获得政府部门的指导、支持和谅解, 为工程施工的顺利进行打下良好的基础。要进行协调的政府部门主要有: 建设、市政、公安、消防、卫生、劳动、环保等。主要措施如下:</p> <p>(1) 在工程开工前, 与各部门取得联系, 并办理政府各部门规定的手续, 如临建审批、夜间施工、污水排放等。</p> <p>(2) 建立定期沟通制度, 及时向有关部门汇报施工管理情况, 遇到的困难及解决的措施等, 以期获得有力的支持。</p> <p>(3) 协助交通部门维持现场周围的交通, 缓解施工带来的交通压力。</p> <p>(4) 建立综合治理小组, 对涉及施工现场的治安、环卫、环保、消防等问题按有关规定进行管理, 确保不因上述方面的问题影响工程的顺利进行。</p>
8	对周边居民的协调	<p>(1) 防止扰民措施:</p> <p>1) 成立防扰民工作小组, 经常与周边居民、居委会沟通, 及时了解居民对工地的反应, 并针对性地提出解决方案。</p> <p>2) 教育施工人员严格遵守各项规章制度, 尽力减少工程施工给当地群众带来的不便。</p> <p>3) 提倡文明施工, 加强人为噪声的管理。尽量减少人为的大声喧哗, 增加全体施工人员的防噪声扰民的自觉意识。</p>

序号	相关单位	协调配合措施
		<p>4) 在施工前公布连续施工的时间, 发布安民告示, 向工程周围的居民做好解释工作。</p> <p>5) 在施工中采取各种措施减少噪声污染, 如木工加工车间采取全封闭, 并在加工车间内壁衬隔音层, 减少噪音的扩散。</p> <p>6) 合理安排施工时间, 夜间避免进行产生较大噪音的施工工作。</p> <p>7) 控制扬尘也是减少施工扰民的一个重要方面, 除施工道路做到用混凝土浇筑外, 在其他区域满铺碎石, 表面浇筑混凝土。对于施工现场外采用喷洒水的方法, 使工程现场及周边均达到抑尘目的。同时, 对现场各容易产生扬尘地点进行定期监测, 每天早、中、晚派专人进行洒水, 减少扬尘污染。</p> <p>8) 所有进出施工现场的车辆都要减速让行, 文明行车。一方面减少扬尘, 一方面减少居民出行的不安全因素。</p> <p>9) 施工单位的装卸物料和施工机械时, 保证道路不受阻塞, 当必须占道时, 应向有关部门办理占道手续。</p> <p>(2) 民扰处理: 为了防止民扰事件的发生, 项目部在落实防止扰民措施的前提下, 制定如下措施:</p> <p>1) 现场设立群众来访接待处, 并配备热线电话, 24 小时接待来访来电, 对所有问题均在 24 小时以内予以明确答复。</p> <p>2) 与居民代表、派出所共同开展创建文明工地活动, 通过沟通和融洽关系减少或防止民扰。</p> <p>3) 对于无理取闹的居民, 首先协调小组做好安抚工作, 无法解决时及时报警, 将由于民扰对施工造成的损失降至最低。</p> <p>4) 依法处理各种扰乱正常施工秩序的行为和责任人。对不管采取何种措施都仍然阻挠正常施工的人或行为, 依法向有关部门申请遵照有关法律进行处理。</p> <p>(5) 请环保部门按国家规定的噪声值标准进行测定, 并确定噪声扰民的范围。</p>

第三章 设计方案

3.1 设计方案分析

3.1.1 工程概况

宿州，安徽省辖地级市，简称“蕲”，别称宿城、蕲城。位于安徽省东北部，东、东北与宿迁和徐州接壤，南临蚌埠，西至西北与淮北、商丘和菏泽相邻，介于东经 $116^{\circ} 09'$ — $118^{\circ} 10'$ 、北纬 $33^{\circ} 18'$ — $34^{\circ} 38'$ 之间，总面积 9939 平方千米。下辖 1 个市辖区、4 个县。

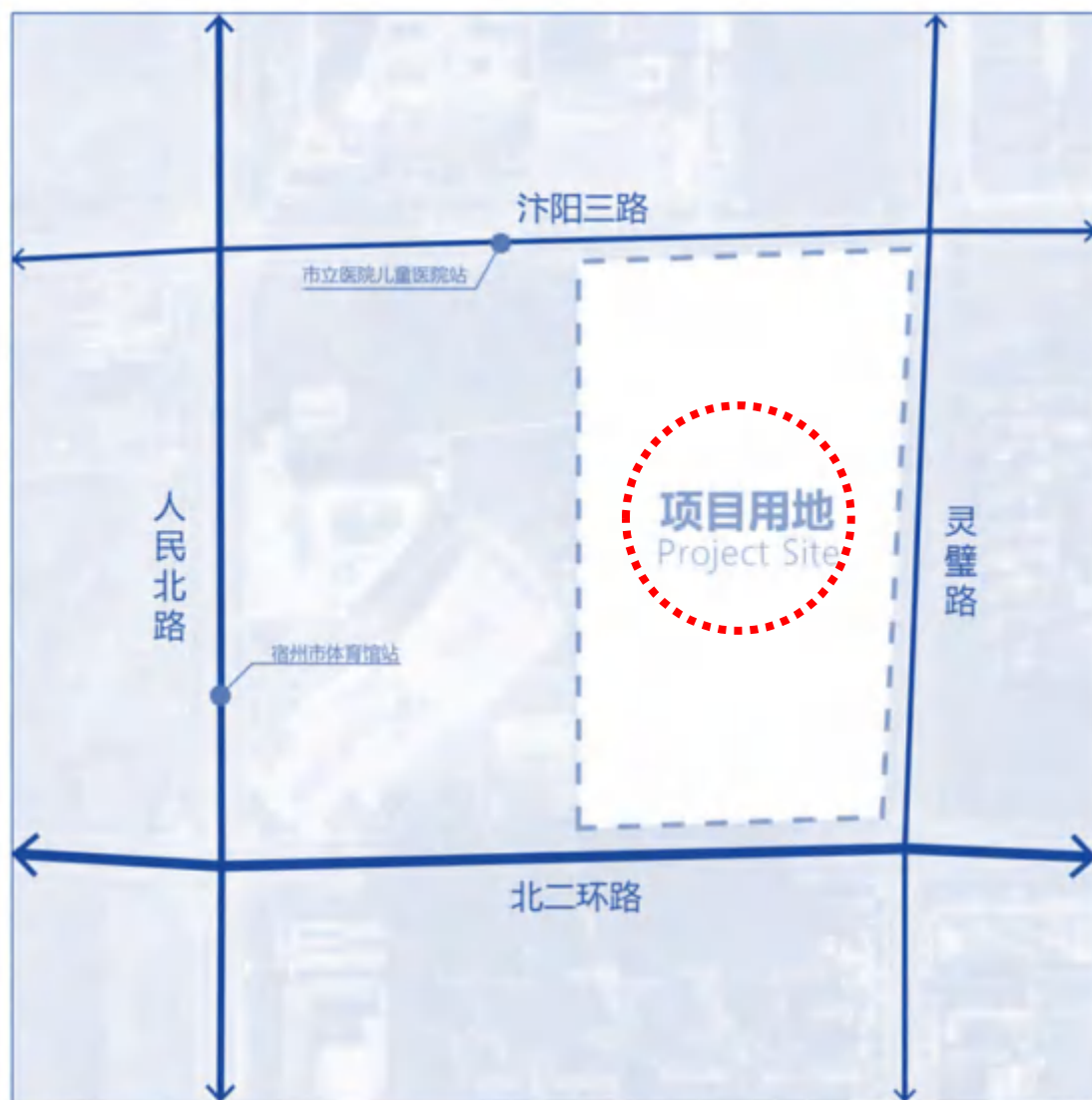


宿州市城市风貌

公共体育设施建设项目位于宿州市埇桥区北二环路以北，灵璧路以西，汴阳三路以南；原市体育馆位于项目地块西侧，南侧的北二环路为主要机动车车流来源；地块的北侧与西侧现各有一公交站点：分别为市立医院儿童医院站于宿州市体育馆站。

项目基地北侧为医院，东侧与南侧为居民区，周边交通便利，环境优美，地理位置优越，具有成为城市发展名片，带动城市品质升级的优越条

件。

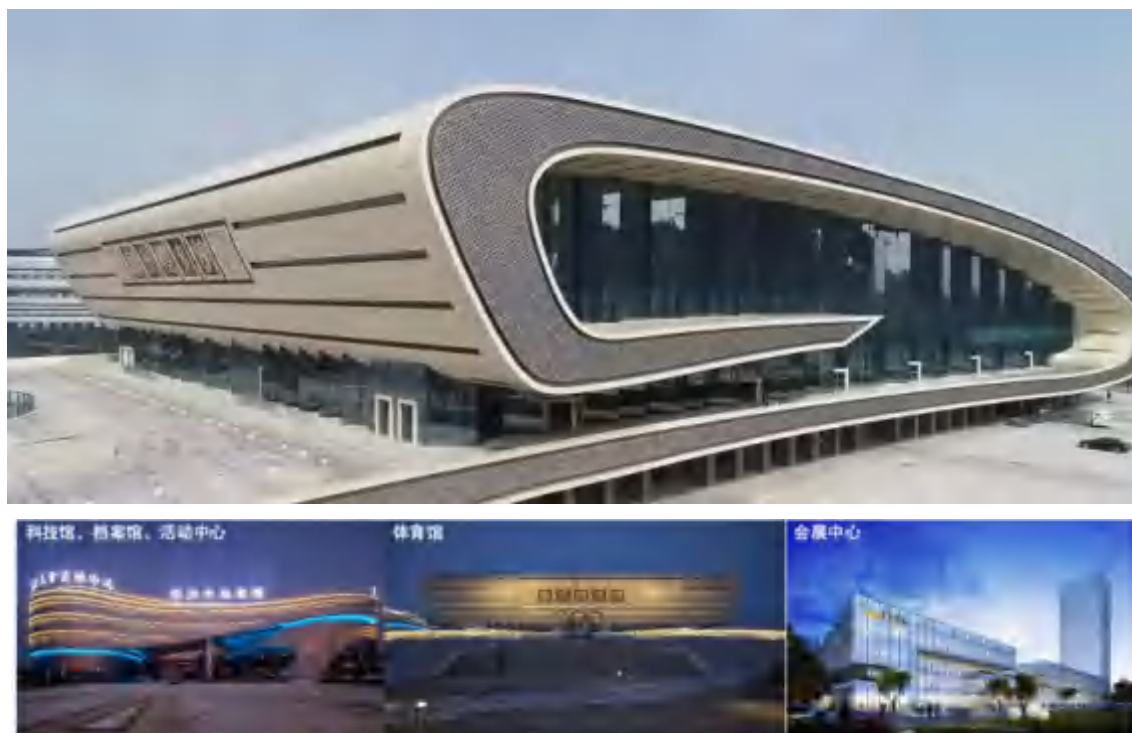


项目位置示意图

在地块内、项目基地西南侧为已建成的宿州市体育馆，地块西侧是包含科技馆、档案馆、妇女儿童活动中心在内的一体建筑，现在均已开放使用；与人民北路西侧的城市规划展览馆共同构成宿州市“四馆一中心”。其中，体育馆为 45 度方向布置，较为特殊，是新体育场设计中需要考虑的主要环境及规划问题。



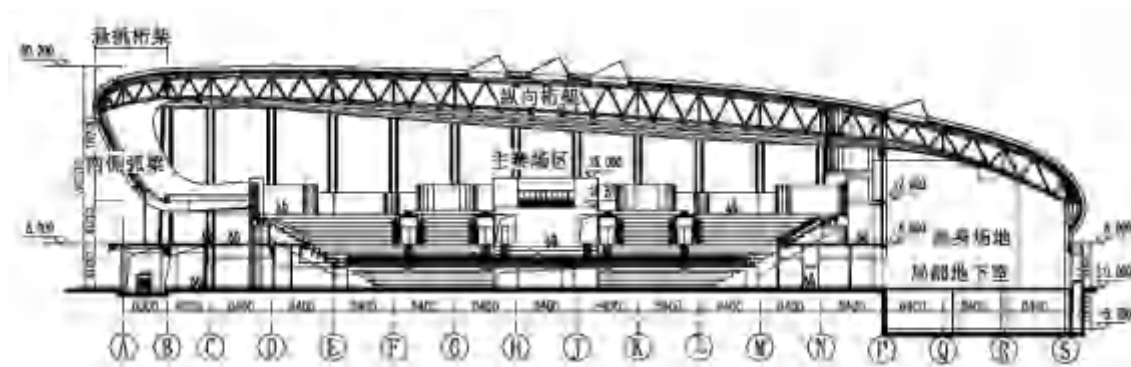
项目用地周边示意图



周边建筑

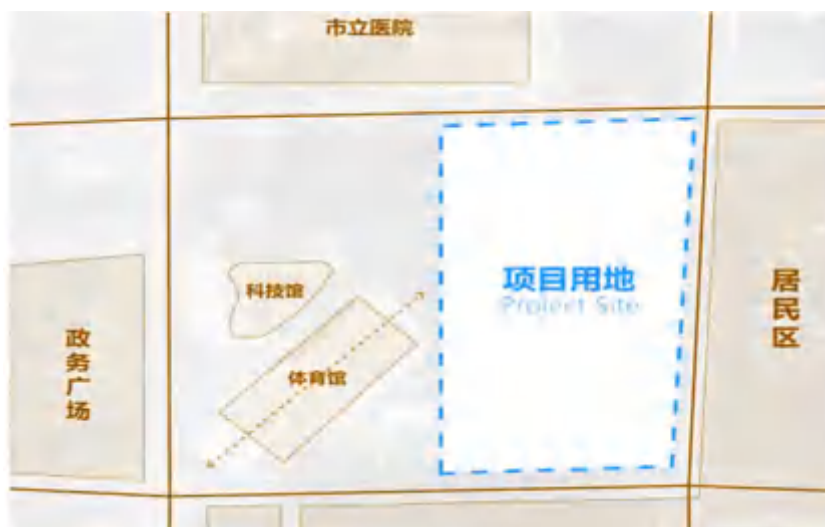
原宿州体育馆主场馆主要包括主赛场区、热身场区和其他相关配套用房，主赛场区拥有 6176 座席，属于乙类大型体育建筑。主场馆平面尺寸为 120m×135m，建筑面积为 25238 m²，局部地下 1 层，层高为 5.7m；

地上 3 层，首层层高为 6.0m，2 层层高为 3.423~6.000m，地下 3 层为地上 2 层顶至屋盖，屋盖周边柱顶标高为 10.129~27.126m，屋盖完成面最高点标高为 30.2m。主场馆外形南高北低，整体为一个结构单元。结构主要剖面见下图。



既有体育馆结构剖面示意图

本项目包含体育场以及全民健身中心，其规模、定位及形象需求应成为宿州市文化体育设施的新地标；建成后，全民健身中心将提升整个宿州市全民健身、大众体育的硬件条件，提升宿州市整体体育健身水准及城市环境品质。这座现代化体育建筑将在城北新区拔地而起后，不仅成为宿州人健身休闲的好去处，而且可以承办世界性和全国性单项体育赛事。



项目用地周边地块性质

3.1.2 设计等级

（1）建筑等级

根据建设部（1999）09 号《民用建筑工程设计等级分类表》规定，本项目建筑等级为一级，建筑设计使用年限 50 年。

（2）防火等级

根据《建筑设计防火规范》规定，本项目属于多层民用建筑，建筑地下部分耐火等级为一级，地上为二级。

（3）体育建筑等级

本项目体育场定位为国家体育建筑乙级标准，满足承办地区性和全国单项比赛要求。

3.1.3 建设规模

本项目功能内容为：体育场、全民健身中心及游泳馆；总建筑面积约 8.96 万平方米，总投资约 7.5 亿。

3.1.4 设计目标

（1）体现宿州市近年的发展：作为省际交汇区域中心城市”“长三角城市群”成员城市，宿州历史悠久，基础雄厚，既是楚汉文化、淮河文化的重要发源地，宿州市近年来工业经济发展势头强劲。凭借绿色发展，宿州市正将绿水青山变成生态家园。又拥有中国华东地区最大的云计算数据中心，中国五大量子通信节点城市之一。刚刚过去的十年，宿州市强劲的发展势头令人瞩目。

（2）提升宿州市竞技体育和全民健身空间：高标准建设的体育场、游泳馆和全民健身馆等设施场地充足、配套完善、功能合理、专业科学，

将可以满足各项竞技体育项目竞赛、训练、健身以及观演的专业性要求。也将成为我市有一张靓丽的“城市名片”。

同时，项目通过复合功能的设计及灵活空间打造，营造满足赛事、训练、演出、文化交流、商业服务、旅游休闲等多种功能，成为持续激发城市活力的公共活动中心（周边建筑群）。

（3）全面提升宿州市建设与管理水平：大体量高难度的标志性建筑投资大、标准高、涉及部门多、建设周期紧，更面临着城市建设的新问题，对宿州市既是机遇，也是一次崭新的挑战。

3.1.5 总体设计思路

（1）创新——建筑具有原创性及独特的建筑形象。满足本项目环境、功能等各方面要求的前提上下，将体育中心打造为地方独特而耀眼的城市名片。与原体育馆的汉书“书卷”相映成趣；



设计理念来源图 1



设计理念来源图 2

(2) 文化——通过对当地历史人文和地理特征的研究，创造出能体现地方传统文化和地域建筑特征的体育建筑，使其建筑和空间融合于城市肌理环境，让建筑更具地方性；宿州是楚汉文化、淮河文化的重要发源地。宿州有蕲县古城遗址、小山口遗址、古台寺遗址。北宋文学家苏轼在《南乡子·宿州上元》中，称宿州为“此去淮南第一州”。

(3) 空间——建筑空间设计应经济合理，满足竞技要求的同时又避免空间及材料的浪费，例如恰当的控制建筑高度，同时可以保证观众的观演、疏散需求；

结构设计应该选择科学、符合建筑形象要求的先进结构体系，通过计算优化结构构件，应同时满足安全要求与节约成本的要求；

建筑设备应完善，结合体育建筑的空间特点综合统一地布置各设备管线，应按照体育竞技项目的标准要求合理设定各工种设计指标。

(4) 全面——合理规划布置相关服务功能：注重场地的多功能使用要求，使得大空间尺寸上具备布置多种项目场地的可能，材料和节点设计

同时考虑篮球、羽毛球等不同体育项目对于地面、墙体、屋顶、灵活隔断等元素的具体变换要求；注重辅助功能的灵活性设计要求，充分考虑辅助功能房间在赛后闲时时段经营利用；注重设备、材料的选型和优化，注意赛时和赛后对相关设备材料的不同要求。

3.1.6 交通组织

(1) 交通区位分析

项目位于汴北新区核心位置：位于规划内外环之间，紧邻人民路发展轴带，是城市副中心的核心区域；周边以政务、医院等公建为主，未来将成为汴北新区公共活动中心；

外部交通：南邻北二环路，东近人民路，可快速进入城市主干路系统；距离宿州老城区直线距离 2km，驾车 10 分钟、公交 20 分钟可达距离北侧泗许高速出入口 5km，驾车 5 分钟可达；整体交通便捷。



外部交通分析图

（2）外部交通条件

1) 周边路网完善，道路条件优越；主干路网呈方格网形态，网格间距约 1km，纵横路网密度合适，四通八达，疏散条件较好；周边道路均为新建道路，节点均为信号控制，道路设计各车道空间充足且满足快慢分离；

2) 周边道路现状高峰时段运行情况良好：现状项目地块周边大量土地处于待开发状态，当前流量适中，总体道路交通运行情况良好；



周边交通分析图

公交服务较为便利：周边公交站点 500m 服务半径覆盖本项目约 70% 面积；途径线路以南北向为主：联系主城区与北侧电商园、客运中心；

公交线路：

线路 1：从宿州二中出发，乘坐 22 路（宿州二中-高新电商园），抵达宿州体育馆公交车站. 约 12 公里。

线路 2：从鞋城公交首末站出发，乘坐 32 路（鞋城公交首末站-客运中心），抵达宿州体育馆公交车站，约 12 公里。

线路 3：从高新区电商产业园出发，乘坐 101 路上行（高新区电商产业园--高新区电商产业园），抵达宿州体育馆公交车站约 3.1 公里。

线路 4：从市车管所出发，乘坐 3 路（市车管所-高新电商园），抵达汴河北公交车站约 13 公里

途径线路	首末站	运行时间
3路	高新电商园-市车管所	6:10-20:30
22路	宿州二中-高新电商园	6:00-18:40
32路	鞋城公交首末站-客运中心	6:00-18:30
101路(环线)	高新电商园-高新电商园	6:00-18:00

公交线路运营图

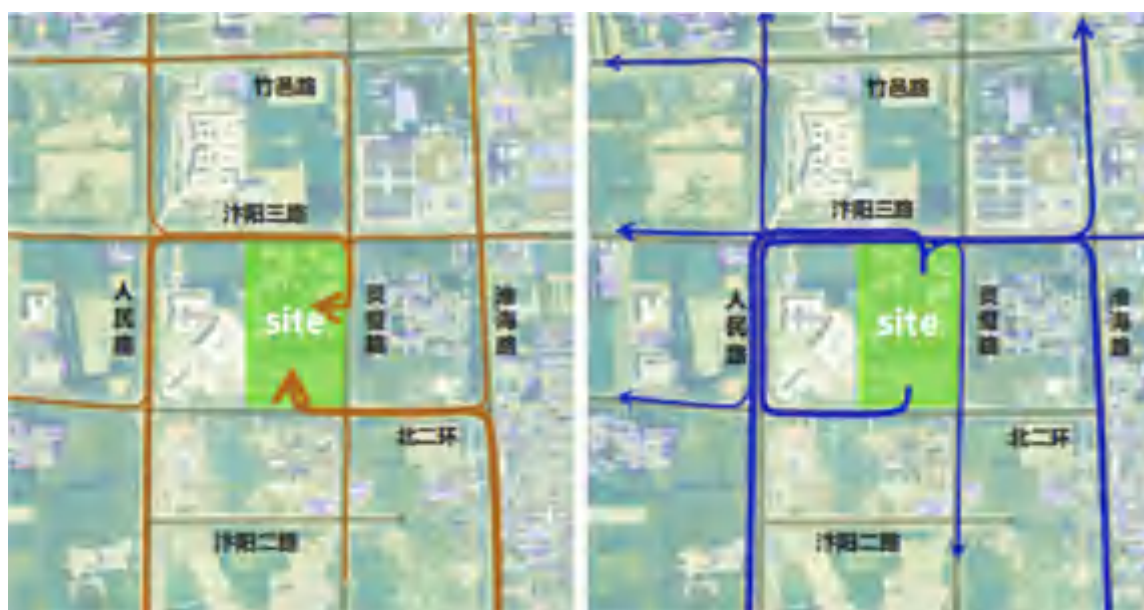


周边公交站台示意图

（3）场地进出流线

驶入车行流线：西侧来车主要经人民路、汴阳三路由项目东侧入口进入地块；部分车流考虑西侧原体育馆分流；东侧来车主要经淮海路、北二环由项目南侧入口进入地块；流线分布均衡。

驶离车型流线：南侧出口车辆经人民路、绕行至汴阳三路、淮海路驶离，北侧出口车辆左转，按原路线驶离地块；流线存在一定绕行；

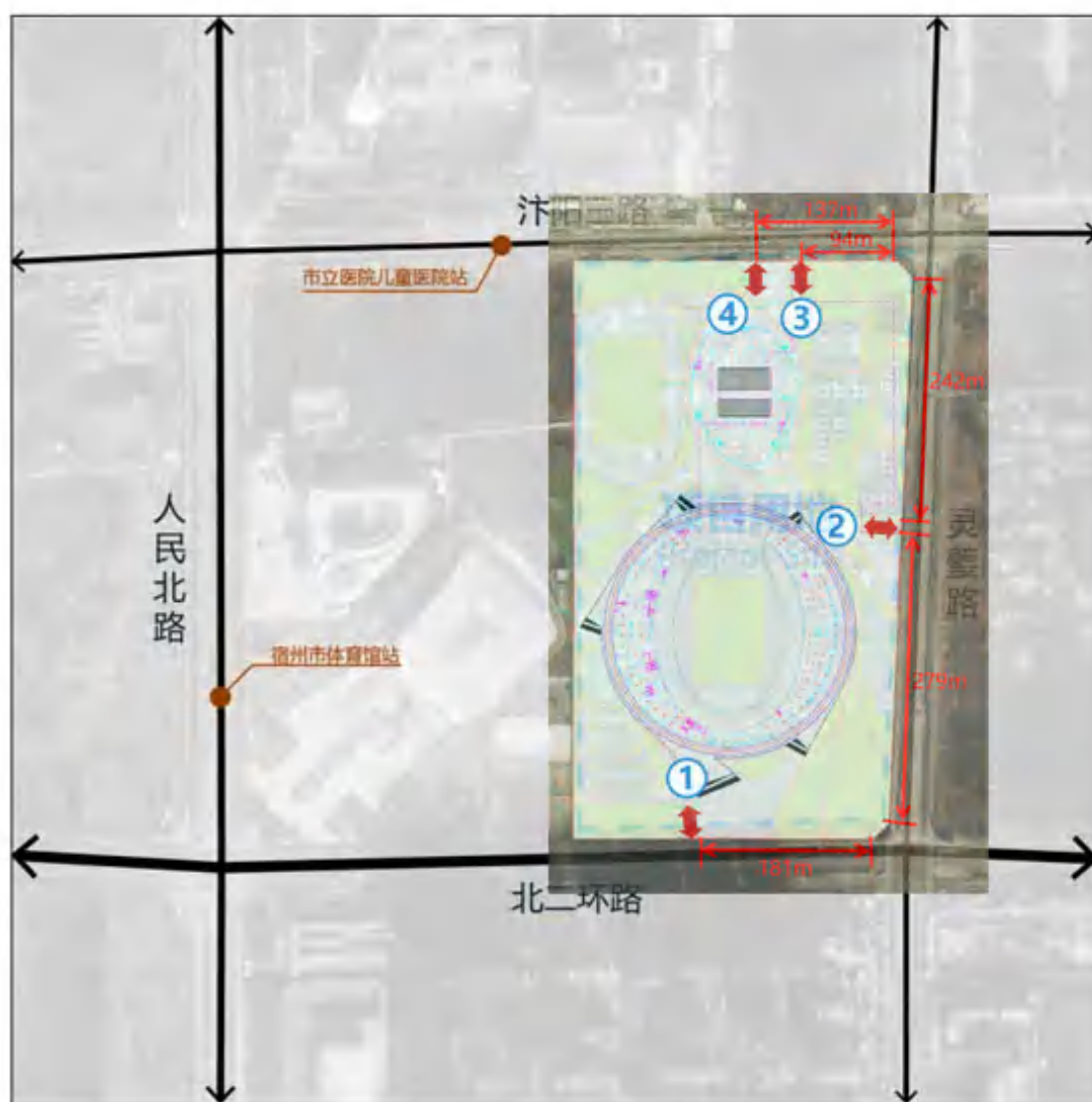


周边车行流线分析图

（4）内部交通分析

出入口数量：当前方案设计的基地出入口共四个，2、3 号出入口为一对单向进出口，其中 2 号口单进、3 号口单出。

出入口位置：与城市道路交叉口距离均保持在 90m 以上，充分减少对节点交通影响；1 号出入口开设于城市主干路辅道，通过辅道进出地块，减少对主线交通的干扰。

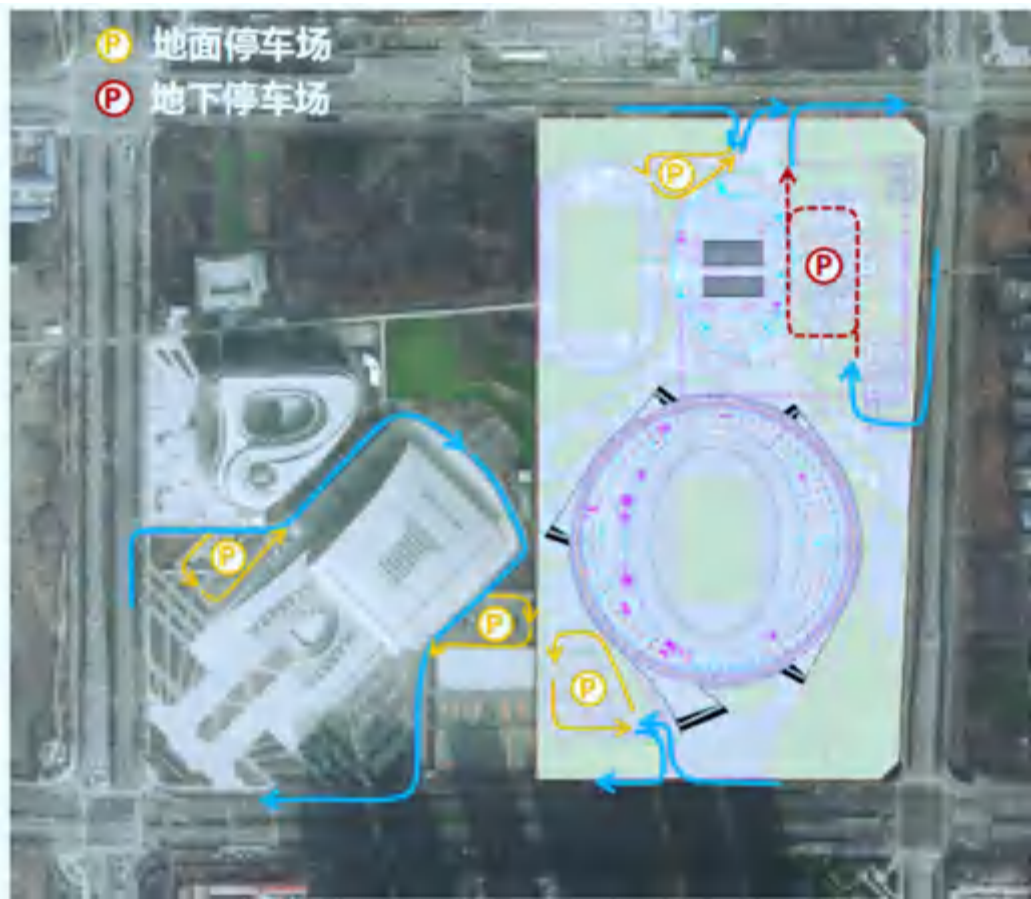


内部交通分析图

(5) 静态交通分析

社会车辆交通组织形式：组团式分区；

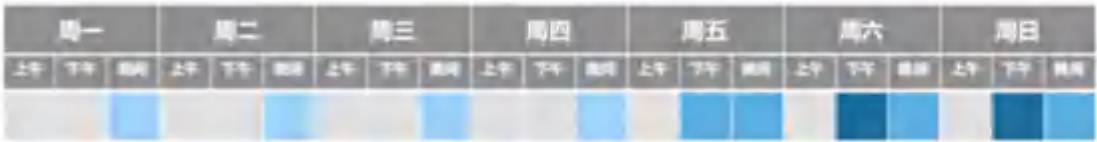
限制机动车通行空间，人车分流，保证人行广场完整性；组团间独立组织便于管理：组团式组织有利于建成后分区域的交通组织管理；小型循环线保证运行效率：各功能区块车辆可快进快出，保证地块内人行广场的完整安全；体育中心与西侧原体育馆机动车区分独立布置，避免两地块车行流线混乱。



静态交通分析图

(6) 常规高峰停车需求分析

项目配建必须满足日常使用需求，极端情况例如举办大型赛事活动情况时，应通过区域交通组织及管理满足停车需求，因此通过分析常规高峰核算静态交通需求。



日常高峰停车示意图

根据未来各项目运营特征，周末晚高峰交通流量最大、周五次之。常规高峰下，项目停车泊位需求为 262 个，非机动车泊位 2563 个。项目共设置小汽车停车泊位 1034 个，可与周边地块共享使用。

非机动车泊位 1732 个，满足项目使用需求。

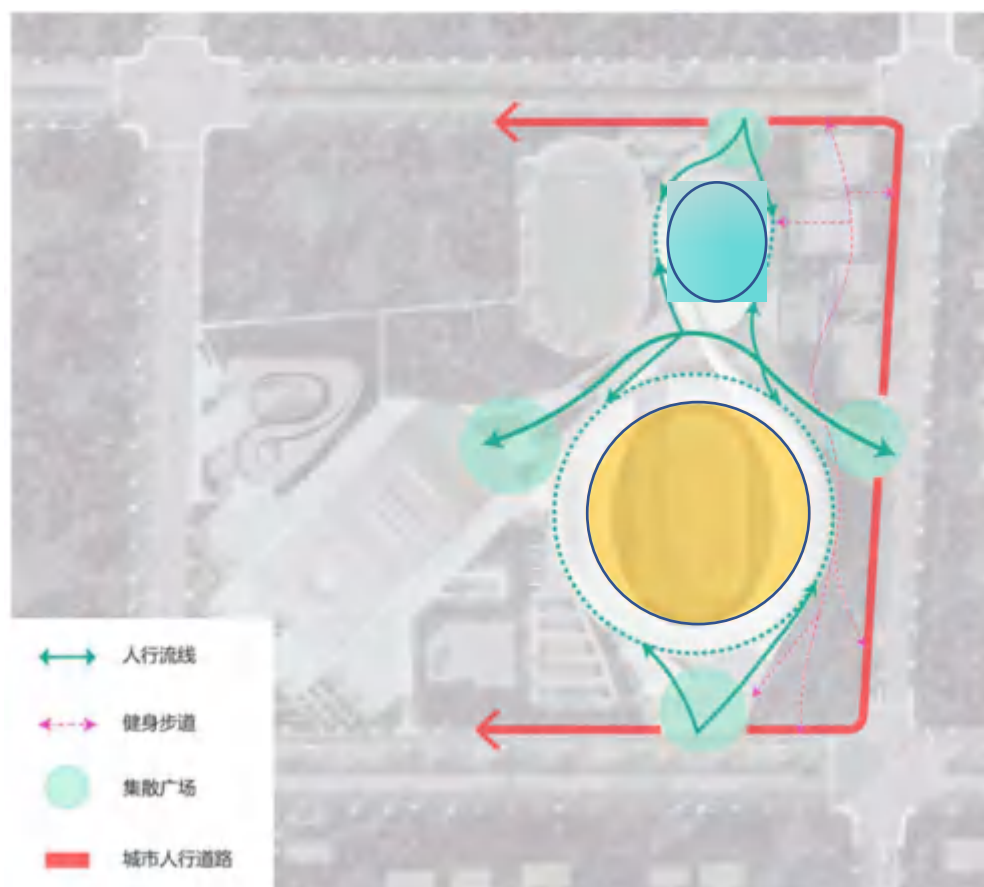
3.1.7 流线分析

(1) 总体流线

1) 人行流线

人行流线与集散由广场组织，在地块东、南、北分别设置人行集散广场，西侧考虑原体育馆场馆分流。

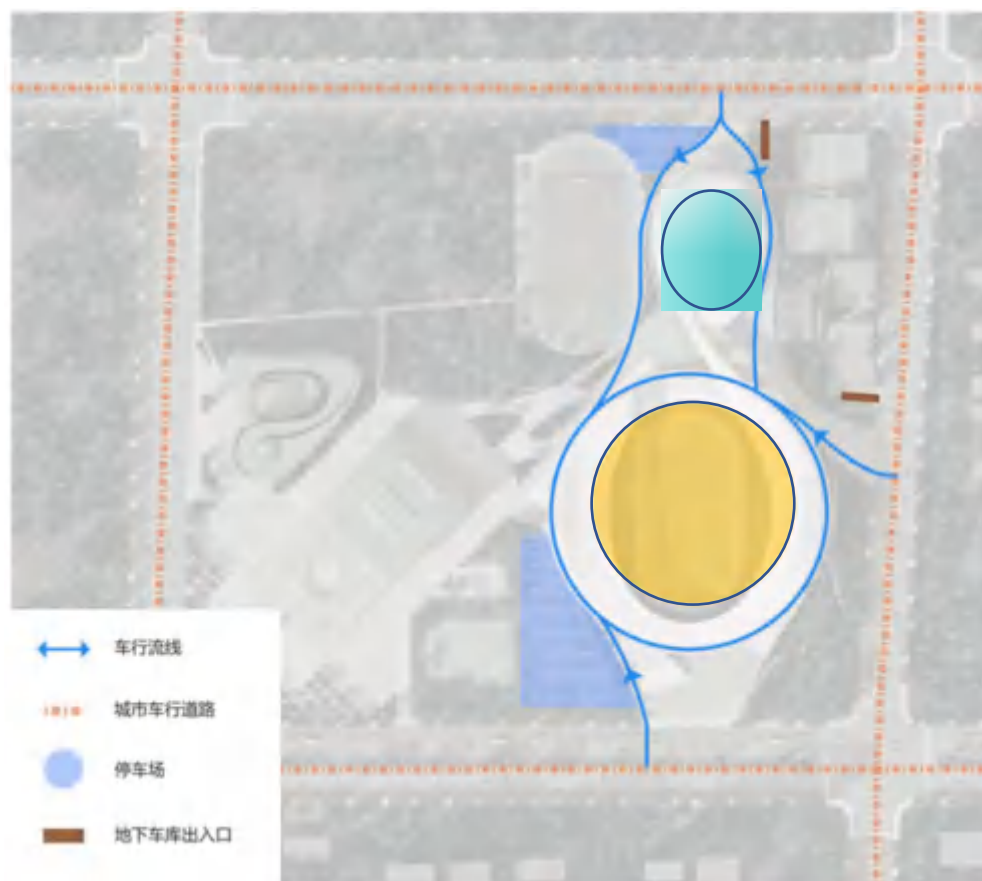
其中北广场主要供游泳馆人员疏散使用。南广场主要为体育场人员疏散使用。东广场主要供平时健身休闲人员使用，东广场沿西向延伸，与已建的体育馆人行系统相连，使整体体育中心建筑群形成一个完善便捷的人行交通体系。



人行流线分析图

2) 车行流线

车行流线主要考虑与人行流线的区分，主要设置在地块南北两侧，与相邻车库出入口以及地面行车便捷联系，同时满足赛事期间专用停车位的管理。



车行流线分析图

3) 其他

地下车库建筑单体分散布置，便于分开独立使用。

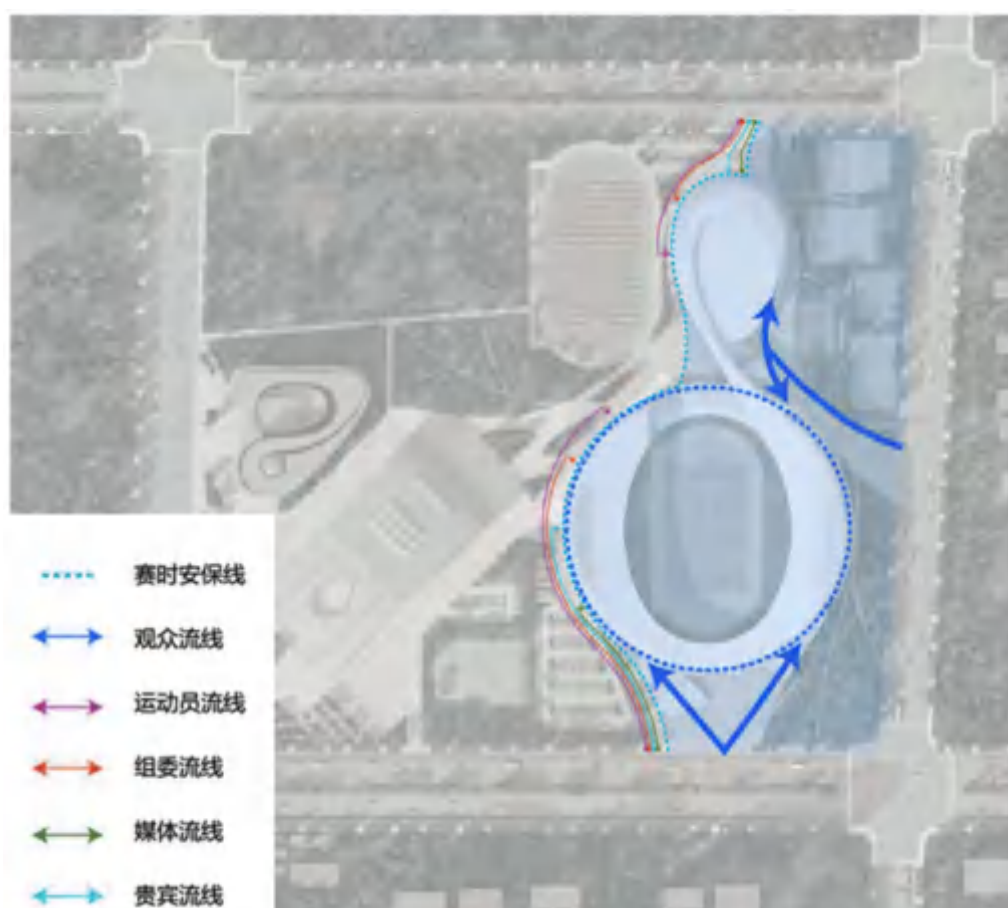
基地内各场馆周边车行道路的宽度、净高、转弯半径及荷载满足消防车环形需求。

场地内人流、车流均有各自独立的循环系统或独立的行动区域，互不干扰。

（2）建筑单体流线

1）体育场

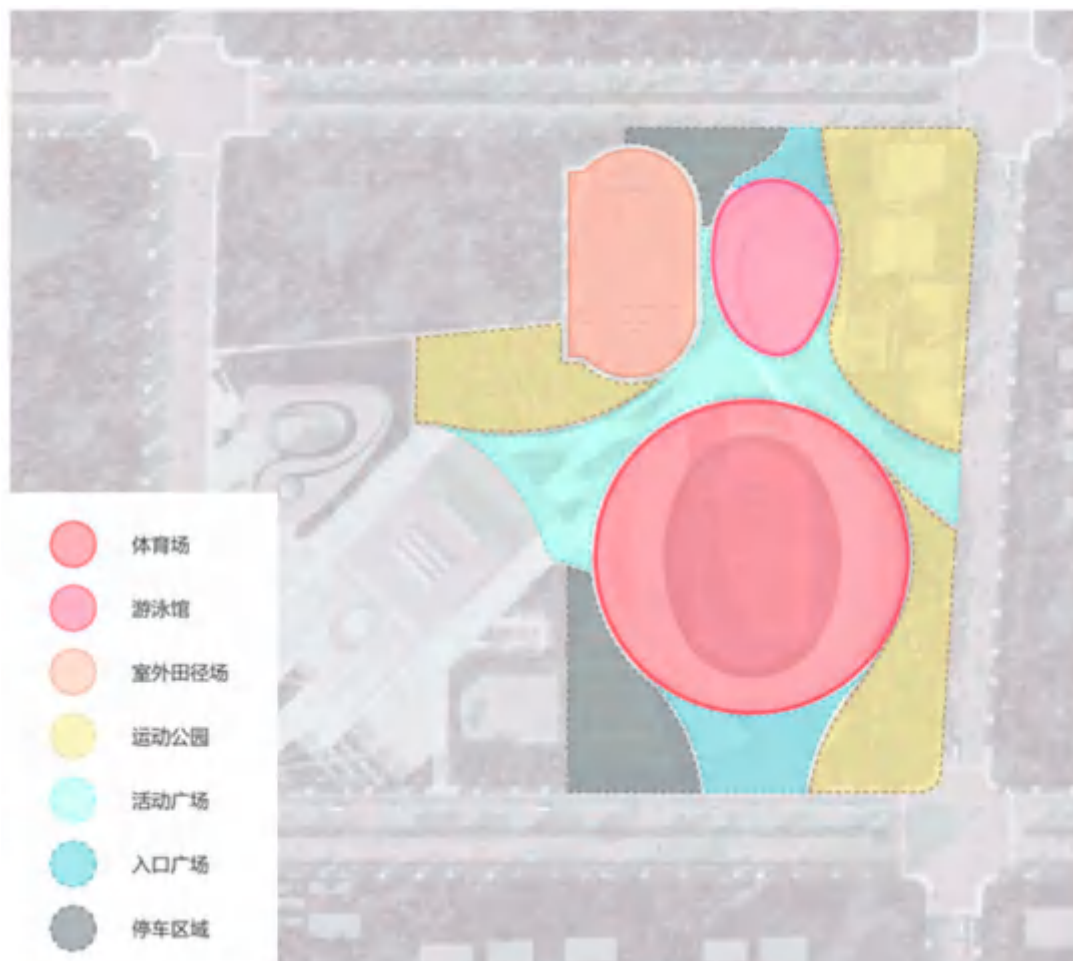
普通观众：利用大台阶直接到达二层观众休息厅，然后进入二层、四层休息厅，从而进入看台，退场流线与入场流线相反。残疾人观众可由室外大平台的无障碍电梯到达二层专用看台。运动员由体育场西南侧和西北侧两个出入口分别进入运动员接待区。运动员入场时经登记处和检录通道进入场地。退场时经过兴奋剂检测站回到休息区。新闻媒体人员及组委会：出入口位于体育场一层西侧，设记者工作专区、新闻发布区，可通过楼梯或电梯与观众席联系，媒体看台结合具体赛时情况灵活设置系。



不同人群流线分析图

2）游泳馆及综合型全民健身馆

全民健身中心主要包含游泳池、训练池、篮球、羽毛球、健身、娱乐、培训等场地及设施。

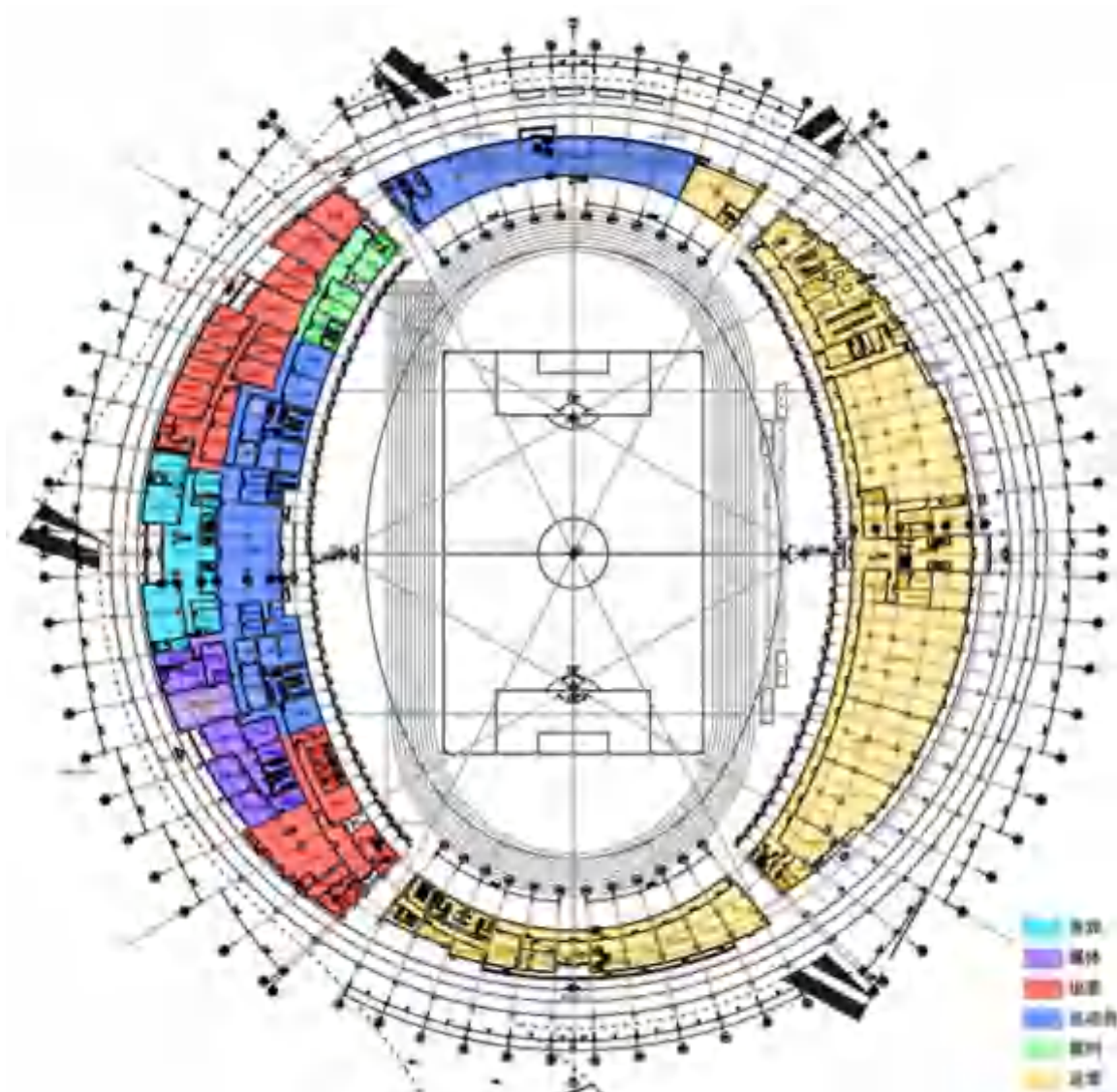


功能分析图

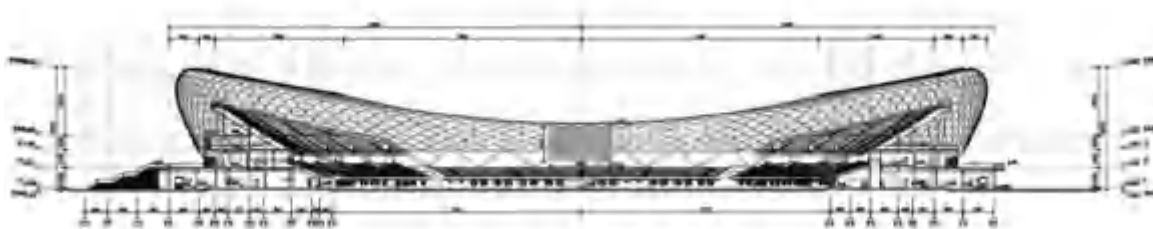
3.1.8 建筑单体设计

(1) 体育场

体育场观众席平面形式轮廓采用了椭圆形平面，东、西看台视距质量较好，距离运动场较近，设计中可容纳更多的观众，且西看台观众规模最大；东看台次之、南北看台最好少，设计中尽可能使视觉优质区内的观众数量达到最大限度。



体育场座位示意图



西侧立面示意图

1) 西看台

西看台底层平面功能为运动员、裁判员用房、组委会用房、记者用房、新闻中心等用房等。设带有淋浴、卫生间的运动员用房满足国家单项比赛

要求，医务室、兴奋剂检查室、赛后控制中心等可为各种比赛提供服务，底层设有大会议室，新闻发布中心、电视转播、办公、消防控制中心等技术用房。

西看台二层、三层西侧设置观众休息平台，观众由此进入看台，利用看台下空间设计有男、女卫生间、小卖部、设备等用房和设施，充分利用结构空间，最大化利用空间设计；

主席台设置于上层看台，与一层贵宾区域有电梯直通。

2) 东看台

东看台底层设有对外开发用房和库房。

二层、三层西侧设置观众休息平台，观众由此进入看台，利用看台下空间设计有男、女卫生间、小卖部、设备等用房和设施。充分利用结构空间，最大化利用空间设计。

3) 北看台

北看台底层为内部办公用房及体育器材室。

二层为观众休息平台和观众座席。

4) 南看台

底层商业用房。

二层平台主要为观众休息平台和观众座席。并设有大型室外显示屏。

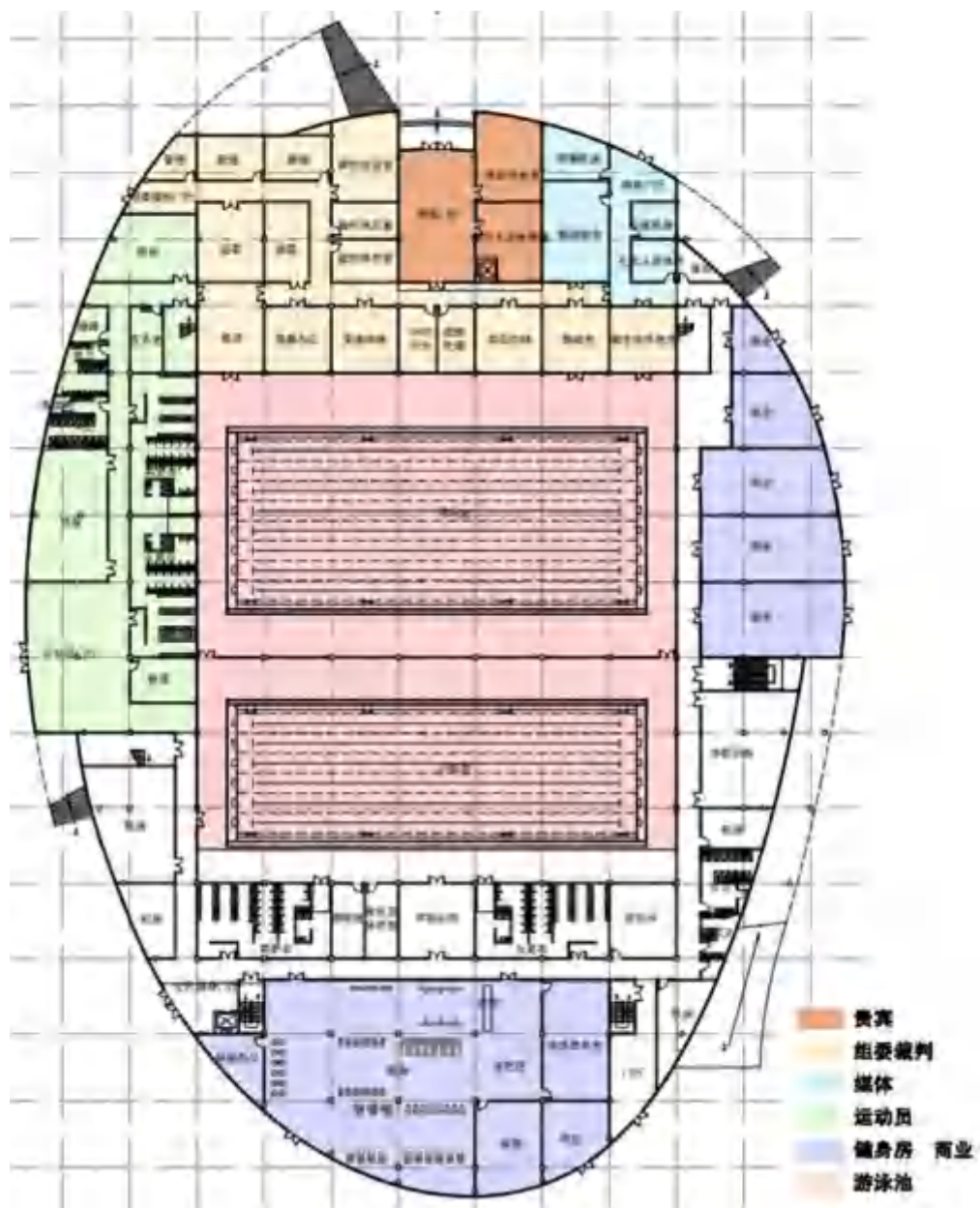
5) 观众席、主席台

观众席绕田径场一周布置，一层看台沿四周布置，二层看台沿东、西、北看台三边布置。

东、西、北侧看台为双层看台，南侧为单层看台。为考虑观众安全疏

散，东、西、南、北四片看台在二层休息平台联通，可根据实际情况灵活组织观众疏散。

（2）全民健身馆（包含游泳馆及综合型全民健身馆）



全民健身馆平面图

全民健身馆包括地下一层，地上三层。

- 1) 其中地下一层设置停车库，另外设置游泳馆的设备用房。
- 2) 地上一层北侧为游泳馆区域，分设比赛池和训练池，同时配备有

更衣淋浴以及竞赛功能用房。

东侧临近室外场地区域设置了健身活动用房，便于与室外场地产生良好的互动。南侧为健身中心。

3) 二层北侧为观众用房，包含观众休息厅以及卫生间。

二层东侧为青少年培训用房。西侧为乒乓球训练馆，北侧为篮球、羽毛球训练空间。

3.1.9 泛光照明设计

(1) 宿州市体育中心根据项目重要性及其顶为，应集赛事、训练、演出、文化交流、商业服务、旅游休闲等多种功能于一体整体设计照片。照明需要满足不同使用功能需求的灯光氛围，应同时具有动感、文雅、商业的气质；其中：

1) 运动员与观赛者

照明设计应营造舒适、开放和明亮的比赛环境，体现建筑体育精神，激发运动员、观赛者的运动热情，体现公平竞技精神；

2) 演员与观众

照明设计应为演出环境营造热闹、动感的热烈氛围，点燃城市节庆、演出的气氛；

3) 游客与访客

照明设计应体现刚柔并济的设计特色，与文化结合，来访者应可以感受当地的文化特色；

4) 社区人群

照明设计应考虑安全、舒适的休闲及商业环境氛围，吸引市民夜间聚

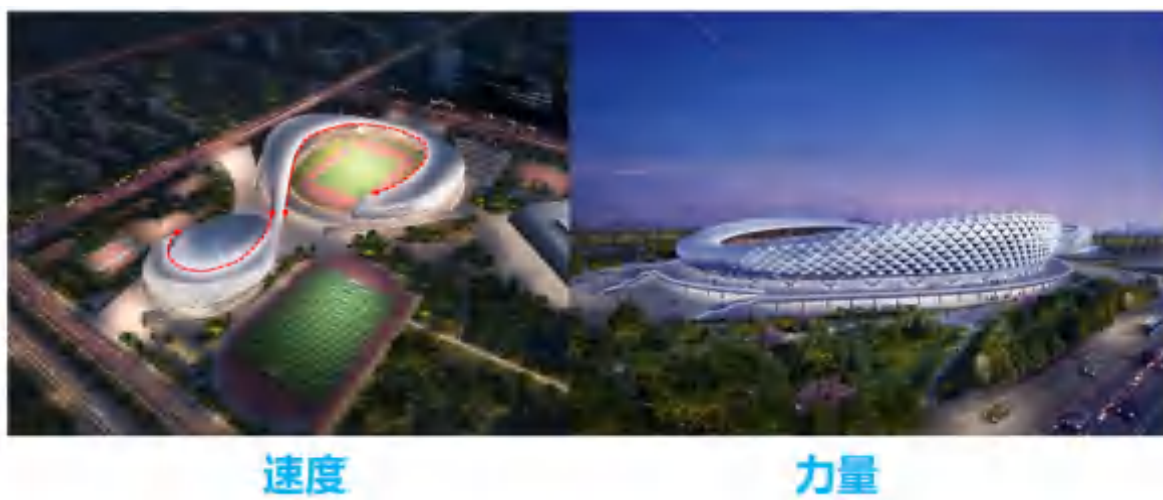
集活动，丰富夜间生活，提高城市生活品质；

（2）照明设计理念：行云流水•流光溢彩；刚柔并济，光续脉络；

柔和曲面，行云流水；

动态线形光，激情速度、缓缓流动，随需而动；

伴随呼吸而动的阳刚鳞甲，流光溢彩，明暗变化，随息而动；



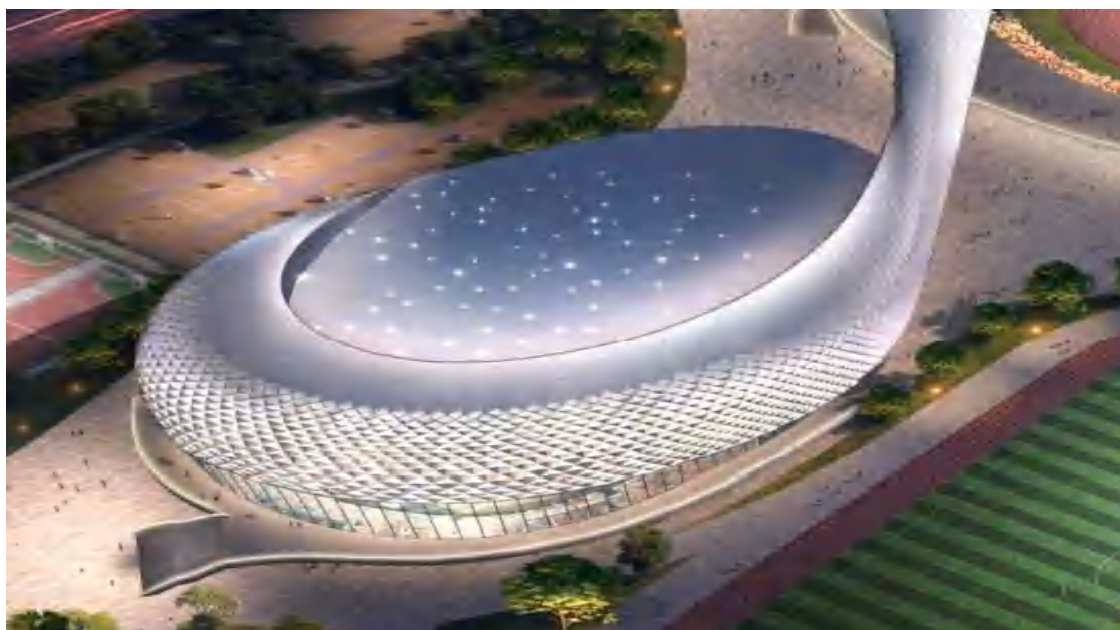
照明设计理念分析

（3）视角分析

本项目建筑体量及高度较周边不高，周围有高层住宅及会展中心，故沿街视角及鸟瞰视角为建筑主要两大展示视角，沿街视角着重突出了立面结构特色，鸟瞰视角展示整体建筑形态，着重打造建筑立面及第五立面效果，强化建筑空间体量感与整体效果。

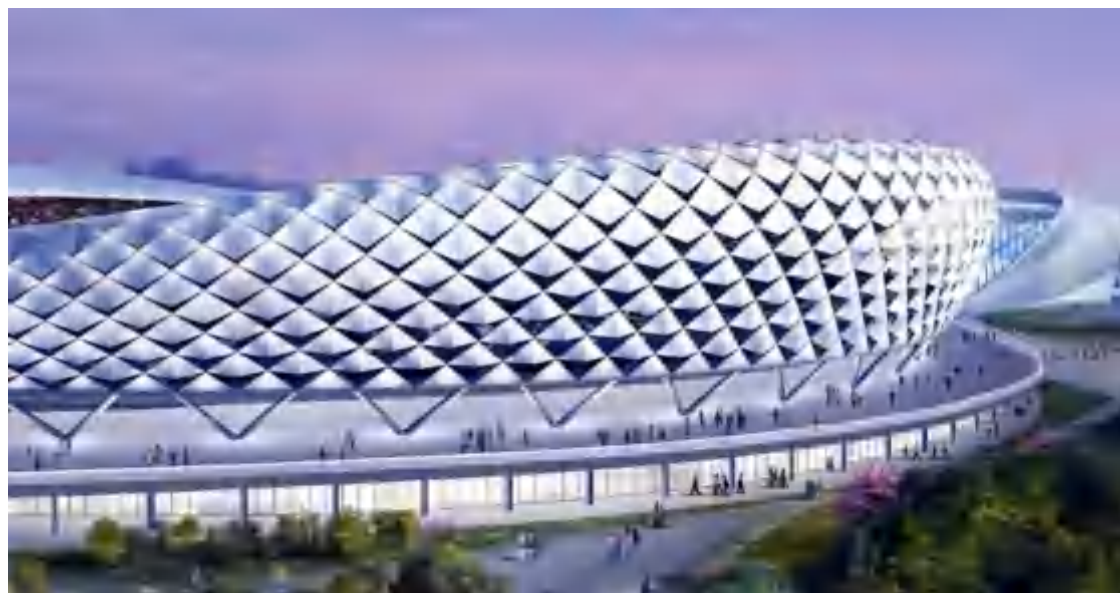
（4）建筑特色及照明手法分析

游泳馆圆形屋面：游泳馆屋顶采用点灯，体现了波光粼粼的灯光效果。



照明设计效果图 1

鳞甲立面，阳刚正气：内置投光灯洗亮鳞片，塑造富有层级渐变的立面效果；外置外投光，展现建筑整体形象。



照明设计效果图 2

柔和曲面，行云流水：采用线条灯洗亮屋面，通过智能控制，打造线型流动效果；与设计理念及城市文化相契合。



照明设计效果图 3

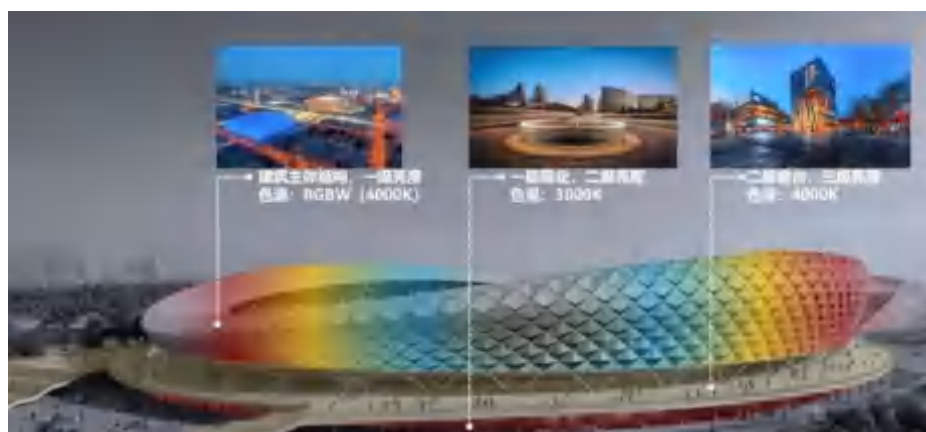
(5) 色彩及亮度分析

环境照明关系说明：水平面照明分析，整体建筑一级亮度，景观次级亮度。环境照明部分根据不同的功能需求分为三个层级照明关系：

广场平台—串联整个体育中心，同时也成为了体育中心的观景平台；

运动公园—主要人流集聚地，衔接城市道路与内部道路联系；

城市道路—体育中心周边主要道路，满足城市道路标准。



色彩及亮度分析示意图

3.2 重点、难点及关键性技术问题的对策措施

3.2.1 建筑专业重点、难点及关键性技术问题对策措施

(1) 大空间建筑的防火设计及人员密集场所的疏散设计

本工程体育场平面尺寸约 $286\text{m} \times 265\text{m}$ ，高度约 36m ，游泳馆平面尺寸 $133.3\text{m} \times 98.8\text{m}$ ，高度约 27.5m ，属于大跨度高空间建筑，同时比赛场地四周设台阶式观众看台与比赛场地连通，以及比赛场地周边预留的多功能活动平台，比赛场地附属设备用房如广播控制室、灯光控制室等，高大空间与普通空间的功能组合，使防火分区的划分形式不同于普通民用建筑，如何合理布置各功能空间，通过空间自身的围合以最经济安全的方式划分防火分区，是本项目的难点。另外，体育场馆内共设 28667 席观众座椅，游泳馆内共设 1500 席观众座椅，最不利情况下如何快速组织人流，根据人员流动特点，如何通过疏散门尺寸、数量和位置的合理设置，人员流动方向的合理组织，控制人员疏散时间，减少火灾报警时间、人员疏散预动时间及人员疏散行动时间，加大安全裕度，在经济合理的情况下，最大限度的提高安全性，是本项目的难点。虽然现行国家标准中，对体育馆类建筑的防火分区面积未做具体限定，但本工程通过合理划分功能空间，将附属功能尽可能集中设置于篮球馆一层及看台底部空间，与比赛场地彻底断开，独立划分防火分区，控制整个建筑的防火分区面积不超过普通民用建筑防火分区面积控制指标，因设置自喷系统，最大防火分区面积不超过 5000 平米。

在体育比赛当中，观众人流进入到体育场馆建筑中需要先进入到环形交通系统当中，该系统既有可能门厅之间相互配合所产生的交通系统，

也有可能是一种室外平台,此时体育场馆建筑需要设置至少两个进入方向。在实际设计中,因为考虑大量人员疏散往往体育场馆建筑会在场馆周围设计有大量出入口,在具体比赛中就会出现管理分散甚至无法管理的现象。为了解决这种问题,在遇到比赛时就可以通过在场馆外围增设门禁系统、围栏系统等重新规划路线来满足比赛要求。交通组织设计既要满足消防疏散问题,同时也要考虑到功能的连贯性和平时赛时管理的合理性。

(2) 体育场场、游泳馆比赛场地视线设计

本工程设标准足球、田径比赛场地及 50 米标准赛道游泳池,可满足正规比赛需求,对于比赛场地四周台阶式观众看台,如何通过调整视线高差 c 值,保证看台每个坐席的良好视线,是本项目的难点。

(3) 场馆内部空间的合理利用

体育场体量过于庞大,造成建筑内部空间中间部位较两端有 3 米的高差,该空间与逐渐升高的看台形成反向交叉关系,如何通过各空间高度的合理设计,既满足看台坐席优良视线,又实现建筑造型构想。看台底部高大的斜向空间如何合理利用,立体空间与平面空间的合理组织,避免空间的浪费,是本项目的难点。

(4) 钢结构幕墙体系安全性及节能

因造型需求,体育馆和游泳馆上部由高度近 30 米,430m×265m 的巨大幕墙结构连接在一起,形成飘逸、优雅的整体建筑,该玻璃幕墙的鱼鳞状造型倾斜角度与造型的关系以及其可行性、安全性,屋檐悬挑长度与造型比例关系及其可行性与安全性,是本项目面临的难题与挑战。在对玻璃幕墙进行设计时,必须严格遵循以下原则展开:首先,积极选择安全性能

优质的幕墙材质。因为玻璃幕墙通常都被当作建筑围护结构和建筑室内隔断，所以在设计过程中必须对其应用安全予以高度重视，对玻璃幕墙材质进行深入了解，积极选择安全性能优良的钢化玻璃、夹层玻璃或是夹丝玻璃，玻璃要做均质处理。这类玻璃具有较高的强度，不易破碎，哪怕破碎也很少会发生二次事故，幕墙龙骨及连接构件满足受力要求。然后，应该遵循相关规范要求展开设计。在对建筑工程进行设计时，玻璃幕墙设计一直以来作为一项分项工程，独立性较强，不仅应该严格根据玻璃幕墙设计规范与标准展开设计，还应该对建筑工程的实际情况进行深入思考，从而提高建筑工程玻璃幕墙设计效果及安全性。

在对建筑工程进行建设时，为了能够不断提高玻璃幕墙建设成效，合理选择玻璃幕墙实际安装区域就变得十分关键。幕墙是建筑物的外围护构件体系，是在土建主体结构上进行安装，这就要在幕墙设计之前对实际土建结构的尺寸进行确认。建筑的主体结构与结构图是否一致，结构梁、柱、土建洞口等幕墙生根位置是否存在偏差。对于偏差较大的需要现场复尺反馈信息给幕墙设计师进行调整。若是建筑主体结构轴线与要求误差之间具有较大的差异，那么相关设计者与监理者必须按照施工者所提供的各项数据信息，要求施工者着重针对建筑主体结构轴线予以适当的调整，以此为建筑幕墙工程后设计打下良好的基础。

四周玻璃幕墙采用自遮阳形式，屋顶采光窗设电动遮阳百叶，以减少夏季太阳辐射热对建筑舒适性的影响，既满足日常采光的功能需求，又大大提高了建筑的节能效果。

（5）大屋面排水组织

本工程游泳馆屋面采用压型彩钢板,经初步估算屋面面积约 8000 m²,如何快速收集雨水并通过技术手段将屋面雨水快速排出并收集利用,是本项目的难点。

(6) 游泳池防水、排水设计

游泳池内部的防水抗渗处理,以及结合水处理设备及水处理管道的铺设要求,合理组织池内排水走向,池面溢水收集及场馆内地面排水的组织,是本项目设计的难点。

(7) 比赛场地要满足国际比赛标准

比赛场地设计,要求对比赛及热身场地的各个设施做出具体平面布置方案、同时提供空间高度要求及具体材料做法,例如跑道、草坪、铅球场地等具体做法。

体育工艺设计是体育建筑设计的重要组成部分,是建筑的主要设计依据,直接影响场馆的使用功能。在场馆使用中,我们经常会因为未进行体育工艺深化设计造成重大影响。体育工艺设计的内容是建立在对体育比赛全面调查研究并实践的基础上总结出来的,它需要专业人员合理地运用才能扬长避短。会展建筑设计大多采用大空间大跨度设计,主要是为了保障会展期间各种展台的灵活布置。但在具体设计中,往往注重了空间设计和疏散设计,忽视了工艺设计。一般情况下,在体育会展建筑中都设置有各类体育器材,场地的使用既不会过于出现过于宽松的情况,也不会发生较为短缺的现象,当考虑到训练、比赛以及各种活动开展的需求,只设置两个进入方向对于此使用功能来说是相对较为合适的,如果进入方向过多将会严重加大赛事组织的管理难度。

（8）绿色建筑与节能设计

从场地的基本条件、地形地貌、地质水文、气候条件、动植物生长状况等方面分析设计的可行性和经济性，进行综合分析、整体设计。整体环境设计的方法有：

引入绿色建筑理论。城市开发建设应与当地自然环境、资源、社会、人文等背景相结合，在加快建设的同时，创造性地保护和利用已有条件。一方面，改变不合理的布局模式、区域划分、空间结构和资源配置；另一方面，让城市的历史文脉、自然地理特征得以沿袭。

加强环境绿化。用绿化覆盖地面，由于大量水分蒸发，往往可以造成比较凉爽、舒适的环境；高大的乔木在地面上形成了较大树荫，减少路面吸热，同时可以净化空气，提高空间的氧含量。因此，在人居环境的设计中，注意绿化环境设计，创造出良好的微气候，应该将绿化量化标准引入设计规范。

项目周围环境的绿化。尽量减少硬质铺地，扩大草坪面积，并尽可能多种植高大乔木。目前，多数公共建筑常采用水泥砖铺地，这对环境很不利，应尽量采用具有渗透性的生态铺地。

立体绿化。引入“土地空间化”的概念，包括墙面绿化、屋顶绿化和阳台绿化。墙面绿化主要是在强烈阳光直射面爬满绿色藤状植物，避免阳光直射墙面，降低外墙表面温度，保证室内温度的稳定性。

建筑的体型系数即建筑物表面积与建筑的体积比，它与建筑的热工性能密不可分。曲面建筑的热耗小于直面建筑，在相同体积时分散的布局模式要比集中布局的建筑热耗大，具体设计时减少建筑外墙面积、控制层

高,减少体形凹凸变化,尽量采用规则平面形式。

外墙设计要满足自然采光、自然通风要求,减少对电器设备的依赖,设计时采用明厅、明卧、明卫、明厨的设计,外墙设计要努力提高室内环境的热稳定。

采用弹性设计方案,提高房屋的适用性、可变性,具体表现在建筑结构、建筑设备等灵活性要求上。

楼梯的可生长性,包括基础的预留量、楼段板承重的预先考虑,周边环境的生长预留地等。预留管道空间,包括水电、通讯的发展空间。

建筑的规划设计是建筑节能设计的重要内容之一。在规划设计中应从分析建筑所在地区的气候条件出发,将建筑设计与建筑微气候、建筑技术和能源的有效利用结合起来。在冬季最大限度地利用日照,多获得热量,避开主导风向减少建筑物和场地外表面热损失;夏季最大限度地减少并利用自然能来降温冷却,以达到节能的目的。因此,建筑的节能设计应综合考虑日照、主导风向、夏季的自然通风、朝向、间距等因素。

在建筑总平面布置和设计时,应争取不使大面积围护结构外表面朝向冬季主导风向,在迎风面尽量少开门窗或其他孔洞,减少作用在围护结构外表面的冷风渗透,处理好窗口和外墙的构造形式与保温措施,避免风、雨、雪的侵袭,降低能源的消耗。尤其是严寒和寒冷地区,建筑的规划设计更应利用日照并避开冬季主导风向。

无论是冬季保温还是夏季隔热,都主要是通过墙体、屋顶、门窗等围护结构的传热及空气渗透。在建筑围护结构设计中主要应注意以下几点。

墙体节能,一般外墙体在建筑的外围护结构中占的比例最大,建筑外

围护结构的热工性能直接影响居住建筑采暖和空调的负荷与能耗。所以减少围护结构的传热系数作为提高外墙保温性能的主要措施。如采用各种新型的保温砖块、混凝土小型空心砌块、加气混凝土等作为围护结构的墙体材料。建筑墙体保温宜首选外墙外保温技术。外保温构造不仅能防止冷(热)桥的产生,而且能降低建筑物主体结构温度应力,同时有利于房间的热稳定性。

屋面节能,屋面在整个建筑围护结构面积中所占的比例虽然远低于外墙,但对顶层房间而言,却是比例最大的外围护结构。

若屋面保温隔热性能太差,对顶层房间的室内热环境和建筑采暖空调能耗的影响是比较严重的,因此,在设计中采取以下措施以提高屋面的热工性能:

应选用导热系数小、蓄热系数大的保温隔热材料,同时要注意不宜选用密度过大的材料,防止屋面荷载过大。

保温隔热材料品种多,选择时应根据建筑物的使用要求,屋面的结构形式,环境气候条件,防水处理方法和施工条件等因素,经技术经济比较后确定。

根据节能建筑的热工要求确定保温隔热层厚度,同时还要注意材料层的排列,排列次序的不同也影响屋面的热工性能,提倡采用倒置式屋面。

屋面保温层不宜选用吸水率较大的保温材料,以防屋面湿作业时,因保温层大量吸水而降低保温效果,如果选用吸水率较高的保温材料,屋面上应设置排气孔,以排除保温层内不易排出的水分。

门窗节能,我们在保证日照、采光、通风、观景要求的条件下,尽量

减小外门窗洞口的面积,提高外门窗的气密性,减少冷风渗透,提高外门窗本身的保温性能,减少外门窗本身的传热量。其主要措施有:

控制窗墙比。窗墙比是指窗户洞口总面积(包括阳台门透明部分的洞口面积)与同朝向建筑立面面积的比值。建筑南向开窗面积尽可能大些,在满足采光条件下,北向、东西向窗尽可能小些,从而获得更多的太阳光线,减少热损失,保持室内舒适的温度环境。

提高门窗的气密性等级。设计选用的外门窗(包括阳台门)应有良好的气密性,其气密性等级不低于国家标准 GB/T7106-2019 建筑外窗气密性性能分级及检测方法规定的 4 级水平。外门窗框与门窗洞口之间的缝隙,应采用聚氨酯等高效保温材料填实,并用密封膏嵌缝,不得采用水泥砂浆填缝。

合理选择窗体材料。目前,窗框材料木、塑料、塑钢、断桥隔热铝合金隔热保温性能优于钢、铝合金。但木、塑料非现代建筑所青睐。断桥隔热铝合金由于造价较高,使得塑钢成为应用最为广泛的窗框材料,同时采用复合层玻璃(如中空玻璃窗)等方法可以提高门窗的节能效果。

建筑节能与周围环境设计。合理的绿化可以调节温度,尤其是降低夏季温度,树木枝叶形成浓荫可以遮挡太阳辐射和地面、墙面与相邻物的反射热。经过测试,夏季林地及草坪的气温要平均低于普通场地气温 $2^{\circ}\text{C} \sim 3^{\circ}\text{C}$ 。同时在中午至下午 3 时的升温速率四周有绿化房间明显优于无绿化房间。不同的建筑绿化布置方法对节能均能起到一定效果。如:临街绿化、楼间绿化、楼旁绿化、屋顶绿化、墙体绿化等,尤其是屋顶绿化和墙体绿化对房屋内温度有直接影响。在树种选择上以种植由高大常绿乔木与灌

木组成的足够量的绿化带,从生态角度改善居住环境。所以,合理的绿化在创造健康舒适的气候的同时,可以从总体上降低建筑的运行能耗,减少污染。

建筑外遮阳设计。建筑外遮阳能有效地阻隔部分太阳光直接照射到建筑物的外围结构,特别是防止太阳辐射穿过窗户直接进入室内,从而有效降低室内温度,达到节能的最终目标。在实际设计中,要合理选择外遮阳方式。建筑外遮阳的设置与建筑物的朝向都有着密切的关系。对窗户遮阳而言,栅格遮阳是较好的选择,挡板式遮阳、帘式遮阳、百叶遮阳等方式对于窗户遮阳都有非常好的效果。对于建筑墙体和屋面的遮阳,栅格遮阳和绿化遮阳是较为有效的方法。同时要合理设置遮阳板,避免影响室内空气的流动速度。

合理利用再生资源。太阳能是生态环保的可再生能源,在建筑物的设计中应为太阳能提供必要条件。建筑设计时,充分考虑太阳能热水器与建筑结合的因素,统一考虑搁置位置,处理好与外立面的关系。

(9) 人防工程设计

人防专业施工图设计深度应达到规定要求。防空地下室设计应符合建设部《建筑工程设计文件编制深度规定(2016年版)》、《防空地下室施工图设计深度要求及图样》(08FJ06)。总平面图中应标注防空地下室所处位路、范围,人防主/次要出入口、通风竖井、防爆电缆井的定位尺寸及与周围建筑关系。

人防门门框墙、临战封堵门框墙平剖面设计;所选用的规范图集应适用,即不能选用作废图集。建筑设计与结构、风、水、电专业设计应协调

统一；各管线及相应预埋套管位路不能打架，且应避开人防门开启范围和临战封堵框及封堵梁板区域等。工程类别、功能、等级等应作明确规定。

平战转换设计应明确。根据上级关于加强人民防空应急准备工作要求，防空地下室除战时水箱、战时干厕、抗爆隔墙、临战封堵预留口、柴油发电机组（含 EPS/UPS 电源）外，其它设施设备包括预埋预留管线均应一次施工安装到位，临战封堵板或构件平时须放路到位。

方案设计或初步设计应优化。防空地下室方案设计或初步设计文件请及时报人防办审核。若民用建筑项目未进行方案设计或初步设计会审，在防空地下室施工图设计前，建设单位应会同设计单位，对防空地下室的政策要求和平面布局征求人民防空主管部门的意见，以利优化工程布局、提高战备、经济和社会效益，确保施工图设计审查顺利通过。

关于人防工程布局和连通问题。新建公共建筑等民用建筑必须修建人员掩蔽工程以满足自身掩蔽需要，并适当考虑邻近已开发区域所欠的人员掩蔽需求；新建的小型、零星民用建筑可统一易地修建，战时人员掩蔽纳入邻近区域的人员掩蔽工程。合理划分防护单元和抗爆单元，充分利用现有汽车坡道出入口、自行车坡道出入口、地面楼梯出入口等作为防空地下室战时出入口，每个防护单元须有两个及两个以上战时出入口，每个抗爆单元宜各自对应一个战时出入口。提高防空地下室的利用率，防空地下室的设计中要讲究一个利用率，在总建筑面积一定的条件下，空间方面尽量让防空地下室内部通透一些，通行方面尽量方便利用一些，使用方面尽量多一些车位等可使用面积，转换方面尽可能减少的平战转换量等。防护单元之间应采用一框双门连通；在城市地下空间开发密集区域，要求防

空地下室尽量与其它人防工程或普通地下空间连通，若短期内尚无条件连通则须设预留连通口；防空地下室若靠近城市人防疏散坑道宜连通。人员掩蔽工程应布置在人员居住、工作的适中位置，其服务半径不宜大于 200m。故人员掩蔽工程应布局合理，适当分散，避免过分集中，项目分期开发建设的，不宜集中于某一期建设，防空地下室单体面积不宜过大，相邻人员掩蔽工程之间宜相互连通。防空地下室临战封堵后不宜影响相邻普通地下室的使用，如一个地下汽车库，分防空地下室和普通地下室，若将防空地下室设在汽车坡道和普通地下室之间，则防空地下室临战封堵后将导致普通地下室战时不能停车，将产生普通地下室的战时征用问题，同时也造成临战封堵数量增加。

防护单元和抗爆单元面积是否符合规定。按《人民防空地下室设计规范》表 3.2.6 条划分防护单元和抗爆单元，对防护单元可按防护区面积计算（即防护密闭门和防护密闭墙以内的建筑面积），对抗爆单元可不计人防出入口染毒区面积。实建面积按防护区面积加出入口面积核定，其中：与普通地下室交界算至墙轴线，防空地下室与普通地下室合用的出入口算一半，汽车坡道作为战时出入口时则地下室临战封堵以外起坡线以内的面积可当作出入口面积，防护区内临战封堵后无法使用的面积须扣除，不计防爆电缆井面积。

战时出入口总宽度相关规定。人员掩蔽工程战时出入口的门洞净宽之和，应按掩蔽人数每 100 人不小于 0.30m 计算确定。每樘门的通过人数不应超过 700 人，出入口通道和楼梯的净宽不应小于该门洞的净宽。

尽可能地将地面楼梯出入口和坡道式出入口与防空地下室采用密闭

通道方式连通,以利平战时通行,楼梯出入口与主体连通不建议采用一框双门封堵,主要考虑这样的可能:即在战时地面仓促下来的人群遇到一框双门封堵时,容易在楼梯间发生挤压踩踏事故。一个防护单元至少具有两个出入口,一般情况下有主要出入口(排风口部)、次要出入口(进风口部和纯密闭通道口部),门洞净宽之和不包括竖井式出入口、与其它人防工程的连通口和防护单元之间连通口,也不包括一框双门临战封堵口。两防护单元共用出入口计算须作有效分解,即标明两防护单元各进出人数。当直接通至防空地下室的出入口总宽度实在难以满足规定要求时,若附近相邻普通地下室有楼梯间或汽车坡道/自行车坡道,也可在防空地下室与普通地下室间设密闭通道通至普通地下室,借用普通地下室的楼梯、汽车坡道作为战时出入口,此时要求相距的距离不能过长(建议小于商场的消防疏散距离 30 米),且所经过的通道顶板和楼梯段按防倒塌要求加强。

主要出入口设计。根据第 3.3.1 条要求,每个防护单元应有一个主要出入口,而且主要出入口应设在室外阶梯式或坡道式出入口(符合第 3.3.2 条规定的防空地下室除外)。尽量选用室外出入口,充分利用汽车坡道和自行车坡道,利用方式为正面封堵(指汽车坡道),距封堵一定距离处,侧边设出入口(凹进或设垛头以避免防护密闭门门扇侧边受冲击);砌体结构的倒塌范围取 0.5 倍建筑高度,钢筋混凝土结构和钢结构的倒塌范围取 5.0m;室外出入口设在防倒塌范围以外时设单层轻型建筑,以内时须设防倒塌棚架;主要出入口通道的顶板应满足防倒塌荷载要求(若防空地下室位于负二层,则所经过通道的顶板、底板作全部加强处理)。当条件限制(满占红线),核 6、6B 级满足下列条件的不设置室外出入口:

与有可靠出入口的其他人防工程（抗力级别不低于本工程）相连通；上部建筑为钢结构或钢筋混凝土结构；首层楼梯间直通室外地面，且地下室至首层的梯段上端与室外的距离不大于 2 米；首层由梯段至通向室外的门洞之间，应设置与地面建筑结构脱开的防倒塌棚架；首层楼梯间直通室外的门洞外侧上方，应设有挑出长度不小于 1 米的防倒塌挑檐；主要出入口与其中一个次要出入口的防护密闭门之间的水平直线距离不小于 15.0 米。

人防门、活门和临战封堵宜按总参图集选用。目前最新的总参图集为《人民防空工程防护设备选用图集》（RFJ01-2008）。

从防护角度，总参人防门双侧闭锁装铰能较好地承受负压作用（即抗反弹作用），因冲击波超压如下特性：既有超压也有负压，遇孔即入并受削弱，遇障反射超压巨增，平行而过可避反射。从密闭角度，总参人防门能较好地保证密闭，其密封胶条和密闭肋相配合可有较大的变形，万一人防门安装偏差超出规范允许偏差时，若偏差不是很大，则经过一定的技术处理也能较好地满足密闭要求（但此时存在开启自动开或自动关现象）。从运输安装的角度，总参人防门四边全部为槽钢，起运、吊装、撬动、使用、维护均比较方便，而国标门四边为钢板，相对易变形、破损。从方便转换的角度，一个地区封堵型号和人防门型号的相对统一有利于临战封堵转换和更换检修，便于统一制作安装，避免出现混淆。

临战封堵设铰应合理。每个防护单元临战封堵数量不宜超过两处，不限一框双门临战封堵。临战封堵门框墙（含梁）封堵一侧应平齐，另一侧宜平齐且宜与柱同宽，临战封堵门框墙（含上挡墙/梁）一般 500 以上并

宜和柱同宽，以利结构加强和内侧砌筑密闭砖墙。临战封堵高度按图集要求取规定高度，不宜大于 3 米，一般选用 2500、2600、2700 及 3000。

临战封堵宽度一般对外出入口封堵不宜大于 7 米（满足消防双车道要求），对内通道封堵不宜大于 6 米，若采用封堵板则临战封堵宽度一般按整米设计，即一米一块封堵板。封堵凹槽设路：凹槽两端应伸入门框墙侧规定尺寸，且应在凹槽两侧设路暗门槛夹牢；对外出入口封堵在封堵侧设有“宽 240×深 135”凹槽（LFMDB 系列）、“宽 500×深 150”凹槽（HFL 系列）或“宽 300×深 150”凹槽（GLF 系列），需要说明的是，钢筋砼预制梁封堵和槽钢组合梁封堵在 2008 版总参选用图集中已取消；防护单元间连通口的内封堵（FMDB 系列）应设路与封堵框自带的“宽 140×深 130”凹槽，也宜在凹槽两侧设路暗门槛夹牢。按总参图集选用临战封堵型号，甲类工程须满足防核辐射厚度要求。即在封堵框内侧砌筑砖墙和或封堵外侧堆垒砂袋（包括钢结构人防门临战封堵），采用钢筋砼材质的一框双门临战封堵时不必堆垒砂袋。临战封堵一侧的主次梁高差和临战封堵门框墙侧边距正交梁距离须满足规定净空要求，一般要求 300 以上，临战封堵下侧主次地梁（若有次地梁的话）高差须满足凹槽设路深度要求。2 米以内的门洞封堵一般采用一框双门临战封堵，主要考虑 2 米以内均可采用单扇钢筋砼人防门，造价较为经济，临战转换也较为方便。

战时人员出入口与临战封堵口不能过近，以免影响战时人员进出，建议按封堵板或人防门综合厚度约 200+砂袋堆垒底部宽度至少 1000+预留砂袋面受冲击可能导致的坍塌区域按一皮砂袋 500+人防门门轴侧门垛尺寸 400 确定，即临战封堵侧距人防门洞净距至少为 2100。2 米以上的口

部对外出入口封堵、主体临空墙平时通行口封堵宜采用防护密闭门封堵以利快速转换,也可采用临空墙防护密闭封堵板封堵,平时封堵板放路到位,临战快速安装。采用大门封堵的,则封堵门扇开启花园内的风水电管线需进行规避。

甲类人员掩蔽工程的人防门应采用钢筋砼人防门。主要考虑为甲类工程出入口部须满足防早期核辐射要求,钢结构人防门的钢板厚度难以满足防早期核辐射厚度要求,故甲类人员掩蔽工程中钢结构人防门不建议选用。而用于临战封堵的超过 2 米的人防门,按总参图集为钢结构人防门,主要考虑开启和安装方便,此时须做好防核辐射处理(内侧砌筑砖墙或封堵外侧堆垒砂袋)。

顶板埋路深度的控制及处理。上部建筑为钢筋混凝土结构的甲类防空地下室,其顶板底面不得高出室外地平面;上部建筑为砌体结构的甲类防空地下室,其顶板底面可高出室外地平面,但 6B、6 级防空地下室顶板底面高出室外地面的高度不得大于 1.0m,5 级不得大于 0.50m,其中 5 级时要求在临战时覆土,覆土断面应为梯形,其上部水平段不得小于 1.0m,高度不得低于防空地下室顶板的上表面,其水平段外侧为斜坡,其坡度不得大于 1:3。乙类防空地下室顶板底面高出室外地平面的高度不得大于该防空地下室净高的 1/2,且其高出室外地平面的外墙必须满足战时防常规武器爆炸、密闭和墙体防护厚度等各项防护要求。

人防口部设计注意问题。因通道上的人防门平时基本处于开启状态,应确保开启状态的门扇位路不能影响人员正常通行。

在防毒通道和密闭通道内不宜设路台阶,以防止造成人员摔倒挤踏

事故。

防毒通道须确保在人防门开启后至少有人站立的空间，即 $b+400+500$ ，若停留区在门扇侧边则至少 $b+400$ ，密闭通道宜按上述要求执行。注意有部分防护密闭门门框上挡墙设了水平加强梁，须避免内侧密闭门碰到该加强梁。

通道上两道门采用活络式人防门时，楼梯间和口部染毒区底板找平层厚度宜达 100 以上，活络式人防门应设双道暗门槛（分别锚固门框主角钢和副角钢）。

考虑滤毒器进出，滤毒室宜选用宽度 900 以宽度的密闭门，滤毒室空间较紧张时密闭门宜开向密闭通道。

人防进排风井出地面部分应采用钢筋砼浇筑，并和通至屋顶的平时排风排烟井分开设路。

扩散室的防护密闭门宜选用 HFM0716，主要考虑留出上方通风管的空间。

简易洗消间建议按防化规范要求设计，为一单间，其进口开在防毒通道内，出口开在工程主体内并设密闭门，防毒通道与简易洗消间墙体不宜采用砖砌墙体，防毒通道至简易洗消间的普通门在验收时应安装到位，以减少临战转换。

胶管式防爆波活门考虑易老化和造价高等因素，不推荐使用，若使用则适用于人防工程的进、排风口，不适用于排烟口。

人防主体设计注意问题。抗爆单元隔墙和挡墙一般采用砂袋堆积，上部宽度约 500，下部宽度约 1000，在设计挡墙间距时请注意按下部宽度

留出挡墙间通道的净宽。

排风口部（主出入口）附近设战时干厕和盥洗室，战时水箱宜设路在战时干厕集水池附近以利排水。

进风口部附近设战时防化通信值班室，一般内设防化检测及防毒器具、战时配电柜、战时通信设备和防空警报信号接收装路等。

战时干厕旁宜设盥洗室。甲类六级人防工程顶板厚不宜小于 250 厚，不宜考虑比较薄的找平层的防核辐射厚度。

防护密闭门的设路位路。当防护密闭门设置在直通式坡道中时，应采用使防护密闭门不被常规武器（通道外的）爆炸破片直接命中的措施（如适当弯曲或折转通道轴线等）；当防护密闭门沿通道侧墙设置时，防护密闭门门扇应嵌入墙内设置，且门扇的外表面不得突出通道的内墙面；当防护密闭门设置于竖井内时，其门扇的外表面不得突出竖井的内墙面。如汽车坡道出入口正面封堵，侧边设路战时出入口时，防护密闭门应设保护垛头或凹进设路；又如集气室和进风竖井的一框双门临战封堵在进风竖井内防护密闭门上方应设悬挑挡梁或凹进设路。

活路式人防门的选用。考虑减少临战转换量、固定式人防门防护密闭性能优和地坪由于门框预埋施工偏差需找高等因素，建议一般情况下选用有槛门，在大门临战封堵、防空地下室作为商场等密集人流通道上选用活路式人防门。

汽车库车道的有关规定。根据汽车库设计规范，双车道的净宽应达到 7 米，单车道应达到 3.5 米。

汽车坡道中轴线的转弯半径须保证 6 米以上。地下室内行车道净宽

按规范要求为 5.5 米以上，一般按 6 米设计较多。

人防门、活门、临战封堵门垛尺寸问题。门垛宽度要求。根据《人民防空工程防护设备图集》(RFJ01-2008) 要求，防护门洞两侧门垛须满足一定突出长度，一般门轴侧不小于 400，非门轴侧不小于 200（若是宽度 1000 以内的人防门，最小尺寸可为 350 和 150）；临战封堵突出门垛宜达 300 以上，且门框墙考虑结构抗力和内部砖墙砌筑空间，厚度宜达 500 以上，封堵外侧四周应平齐，封堵内侧四周宜平齐；另外一框双门门框墙厚度应达 500 以上，当一框双门门框墙中间设路防火门时，一框双门门框墙厚度应达 600 以上；防护密闭门门框墙厚大于等于 300。

顶板吊钩预埋。各人防门、临战封堵在顶板内预埋吊钩土建施工单位不能漏埋，按总参图集规定，吊钩位路主要有三种：单扇人防门埋在门扇开启侧门洞中，距门框墙边单扇门一般为 300，双扇人防门一般为 600；临空墙防护密闭封堵板在封堵侧每一米居中设一只，距门洞边尺寸部分型号 100/部分型号 150；防护单元间的内封堵在封堵侧每一米中居中设一只，距门洞边 100。

防空地下室粉刷。防空地下顶板不应抹灰包括板和梁，可采用薄刮一层水泥腻子后喷涂，或采用喷漆方式。密闭通道、防毒通道、洗消间、简易洗消间、滤毒室、扩散室等战时易染毒的房间、通道，其墙面、顶面、地面均应平整光洁，易于清洗，其中钢筋混凝土密闭隔墙应在染毒区一侧墙面用水泥砂浆抹光，临空墙非防护区一侧也应采用水泥砂浆抹光。防毒通道的墙面和染毒区的密闭隔墙不宜装修和粉刷，必须粉刷时可采用白水泥（刷白）。

平时排风管战时防护问题。人员掩蔽工程有三种方式可以解决，一是当防护单元面积较大从而通风量较大时，采用排风管通至集气室，集气室与排风竖井设一框双门作战时封堵；二是当防护面积较小时，可直接将平时排风管通至扩散室内并设手动密闭阀作第二道防护；三是针对第一种方式的变形，将平时排风管通至集气室，集气室与扩散室之间设一道防护密闭门，气流再通过扩散室至排风竖井。

柴油发电站设置问题。具体设计可参《防空地下室固定柴油电站》（08FJ04）和《防空地下室移动柴油电站》（07FJ05）；一般要求按固定电站设计，并作为区域电源，当发电机组总容量不大于 120KW 时宜设置移动电站；当发电机组总容量大于 120KW 时，宜设置固定电站，当条件受到限制时，可设置 2 个或多个移动电站；固定电站内设路柴油发电机组不应少于 2 台，最多不宜超过 4 台，单机容量不宜大于 300KW；出入口宽度一般 1300 以上；控制室可与相邻的人员掩蔽单元合并设路；活门型号选用须考虑是风冷还是水冷，以及风冷时风管是否在柴油发电机的散热器上方排风；柴油发电机、供油管路、供水管路和配电柜等须设计到位。

地下工程防水要求。人员掩蔽工程属重要的战备工程，故（防水等级）应定为二级，人防物资库属“在有少量湿渍的情况下不会使物品变质、失效的储物场所”，防水等级定为二级。地下工程种植顶板的防水等级应为一級，种植顶板厚度不应小于 250mm，防水混凝土结构厚度不应小于 250mm。地下工程通向地面的各种孔口应采取防地面水倒灌的措施，人员出入口高出地面的高度宜为 500mm，汽车坡道出入口设置明沟排水时，其高度宜为 150mm，并应采取防雨措施，窗井墙高出室外地面不得小于 500mm，考

考虑目前建筑项目设计中室内外高差一般为 150，而且有雨水排除措施，参照汽车坡道和室内楼梯间与室外高差，室外人员出入口高出地面的高度取 150mm 为宜。结构防水保护层厚度问题。钢筋保护层厚度应根据结构的耐久性和工程环境选用，迎水面钢筋保护层厚度不应小于 50mm。

基础中纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 40mm；当无垫层时不应小于 70mm。依据防水规范条文说明，考虑施工负误差，结构防水保护层厚度应按不小于 50mm 选用，此时应按要求采取防裂构造措施，即在混凝土保护层中离构件表面一定距离处全面增配由细钢筋制成的构造钢筋网片。

人防集水井的设路位路，建议设在防护密闭门外侧；出水管位路和相关阀门应避开人防门门扇的开启范围，以避免相碰；盖板宜选用角钢加强的钢盖板（设通气孔）或钢筋砼盖板，不宜设钢筋格栅，以避免跟部细小的鞋子陷入产生挤踏事故；人防排风口部在防护密闭门外侧按规范第 3.4.10 条设计洗消污水集水坑。

防火门的设路要求。因防火门要求常闭，而通道上的人防门平时管理中处于常开状态，故人防门不能起到防火门作用，在消防前室须另设一道防火门；和人防门装在同一门框墙上的防火门，其位路应在人防门另一侧（此时门框墙厚须达 300 以上），不宜居中布路（注：一框双门处的防火门宜居中布路，此时门框墙厚须达 600 以上以避免闭锁装路和防火门碰到）。需要强调的是，因防火门均向外侧开启，而战时人员进入防空地下室为向内掩蔽，即防火门开启方向与战时人员进入方向相反，故临战时要求人防出入口部人员进出通道上的所有防火门均应拆除，以免造成挤压

踩踏事故。

关于进排风竖井设路。规范第 3.4.5 条规定“对于用作二等人员掩蔽所的乙类防空地下室和核 5 级、核 6 级、核 6B 级的甲类防空地下室，当其室外确无单设路进风口条件时，其进风口可结合室内出入口设置，但在防爆波活门外侧的上方楼板结构宜按防倒塌设计，或在防爆波活门的外侧采取防堵塞措施”，此条说明人防进排风可通至室内出入口或汽车坡道口，但若考虑消防排风要求须直接通至室外 2500 高度以上。关于汽车尾气排放高度问题，在可排至地面 2500 以上（按卫生要求避免吹到行人身上）。人员掩蔽工程的通风竖井内应设置铁爬梯。

纯粹为防空地下室设路的消防水池可兼作战时生活水箱或饮用水箱，此时消防水池进水管与室外须有可靠防护措施，该消防水池和水泵房可计入人防区面积。

（10）城市大空间公共建筑如何进行疫情防护改造

自 2020 年新冠肺炎疫情在我国湖北省武汉市暴发，为抗击疫情，武汉市从紧急启动建设“火神山”“雷神山”两个应急医院，到将一批体育馆、博览中心、会展中心甚至仓储物流园、空置工业厂房等改造成为收治确诊轻症患者的“方舱医院”，种种“临时医院”的应急建设不一而足。其中，本次疫情中采用的新应急医院形式（“武汉式方舱医院”）引起了建筑界的共同关注。不仅其他疫情紧张的城市相继启动了类似建设，有些省市还紧急出台了相关专业性规程。疫情全球大流行后，各疫情严重的国家也纷纷建设类似的应急医院。其中，本是为民众强身健体提供空间、“健康城市”建设中最主要的建筑类型——大型体育馆建筑成为“武汉式方舱

医院”的原型的主体之一。20 世纪 80 年代世界卫生组织（WHO）提出“健康城市”理念。随着人们对“健康”内涵的理解逐步加深和延展，“健康城市”中所谓的“健康”也不再简单地指城市中的人不患疾病，而是涵盖了生理健康、心理健康和社会健康，“健康城市”成为从个人行为到城市规划的综合概念。在“健康城市”的框架下，作为组成城市空间的主要元素之一的公共建筑，特别是体育场馆，成为维持和提高市民日常生活健康的重要场所，而医院建筑则是进行医疗救助不可或缺的类型。在我国多个“健康城市”的建设中，人均体育设施用地面积和每千人拥有的床位数都是重要指标。当前，我国各城市体育场馆普遍有数量不足、人均面积较少的问题，可以预见在未来落实“健康城市”建设目标的进程中，体育设施作为主要的建筑类型，数量增加的同时规模也不会小。而新冠肺炎疫情则提示人们应该意识到，未来新建设的体育场馆中的一些项目应该作为“战略预备队”来考虑，以在应对突发超大规模烈性传染病疫情时可以被快速改造为“应急医院”使用。

新建的以大型体育馆建筑为代表的城市大型大空间建筑如何在建设之初就以“平战双轨”为出发点，在规划布局与建筑设计中应对疫情需求的设计策略。

1) 初步思考

在正规医院不堪重负的情况下，“武汉式方舱医院”扩大了城市开设的传染病病床总数，满足全部收治确诊病患并将其与健康人群隔离的需求，一定程度上解决了“应收尽收”的问题。但作为权宜之计，在没有预案、匆忙中实施所产生的建筑学问题在“技术上”仍有不足之处。建筑界

不应因为“武汉式方舱医院”似乎解决了问题而忽略自己的专业责任。如果未来还要面对超大规模疫情需求而进行改造，作为城市大型大空间建筑中建设体量最大的体育馆建筑，应该在设计阶段采用何种策略、在正常的建设阶段做出何种技术处理，以适合应急改造建设，是建筑学当下值得思考的问题。

2) 改造的合理性与可能性

现代城市中的大型大空间公共建筑在自然灾害之后被用作救灾避难临时收容空间的做法在全世界范围内都是通行的。这些大空间建筑主要能为受灾民众在家园尽毁之后提供一个可以遮风避雨的临时居住空间。例如，在地震、海啸等自然灾害频发的日本，各级各类体育馆建筑历来都是灾害发生前后政府给受到影响的民众提供住所的临时救助中心。其中既有临时性很强的提供纯收容性居住的，也有可能持续一段时间，并能照顾到不同人群和家庭隐私需求而带有简易分隔的。



有简易分隔的临时救助中心



无简易分隔的临时救助中心

因此，将体育馆改造为“应急医院”的合理性与可能性主要有：

从布局来看，大型体育馆在城市规划布局中的均匀散点分布，能有效服务更多的城市片区。其周边交通发达，公交体系完善，便于各种物资的运输、人员的转运。场馆周边集散广场、停车场、室外运动场地等面积大，便于留出人员和物资的中转场地，能够给临时搭建的专用移动医疗方舱等可移动设施提供场地与空间，同时又利于改建后的“传染病医院”与周边其他城市空间的有效隔离。

从建筑来看，大型体育馆建筑主体空间为宽敞、高大、无柱的室内空间，面积本身可以满足安置大量患者之需，同时也方便根据医疗流程增添不同大小的隔间来重新划分空间，灵活应对不同程度的传染性疾病的隔离空间需求。体育场馆的辅助空间数量多，房间尺寸多样，多流线分离，也适合作为不同需求的医疗空间使用。体育场馆往往有多个出入口，各个不同的出入口可作为医患分离、洁污分离的人员物资出入口，从而避免交

叉感染。

从设备来看，体育馆必备的电子屏幕适合在特殊时期作为传达指令、传播知识的公共平台，独立的供暖、发电机房在突发情况下能保持能源和生活需求，而体育场馆高标准的消防设备也能够最大限度地避免发生其他灾害。部分大型场馆还设有底层伸缩的看台或隔层伸缩的座位，通过合理设计和利用可以对空间的扩大或灵活划分起到一定的作用。

3) 改造的矛盾性与困难性

从空间需求本质上说，治疗传染病的医疗流程对建筑空间的需求完全不同于一般自然灾害之后民众对空间的功能需要。与传染病医院的功能需求相比，传统意义上只是提供临时居住的、包括体育场馆在内的城市普通大型大空间建筑在疫情来临时显然并没有在建筑设计上为此做好准备。主要问题是未达到传染病医院，特别是烈性呼吸道传染病医院的标准，具体包括以下方面。

传染病医院有着严谨的医疗流程需求。对所有的传染病治疗来说，“隔离”是基本要求与手段，对呼吸道传染病来说尤其重要。我国国家标准《传染病医院建筑设计规范》“总则”就明确指出：“传染病医院的建筑设计，应照控制传染源、切断传染链、隔离易感人群的基本原则。”

传染病医院有着严苛的专业设备要求。传染病医院的建筑设备在各方面均有严格的流程流向要求和设计标准。例如，设计规范的强制性条文就要求“传染病医院内清洁区、半污染区、污染区的机械送、排风系统应按区域独立设置”。

传染病医院有着严格的末端消杀标准。以污废水为例，国家标准要求

呼吸道传染病区卫生间“排水管及通气管不宜与其他公共卫生与规划响应区域的管道连接，排水管应单独排出”“地漏要采用带过滤网的无水封地漏加存水弯”“空调冷凝水应集中收集并应排入污水处理站处理”等。传染性医疗废物的处理则有更严格的要求。从以上对传染病医院，特别是针对呼吸道染病治疗的基本建筑要求来看，临时应急改造而成的“武汉式方舱医院”虽然按传染病医院的分区模式有一定的隔离分区，但在大空间建筑中大多采用的是 20 世纪初南丁格尔病房的超大病区设计。



武汉式方舱医院



20 世纪初南丁格尔病房的超大病区

后期改建的“武汉式方舱医院”有些划分有少床甚至单人隔。通间大病房没有隔离，不仅存在病患隐私问题，而且新发传染病如新冠肺炎的患者是否会互相影响在发病机制上并不清楚，显然还存在隐患。建筑设备方面则更难满足相关要求，洗漱洗浴厕所等临时搭建的卫生设施在诸多方面亦有数量不够、使用不便的问题，使患者在自由走动间也增加了疫情控制的不确定因素。未来，面向传染病医院改造的新的大型体育馆建设必须有能避免这些问题的预案。

4) 设计原则

作为功能明确的大型公共建筑，体育馆本身具有特殊的设计规范要求，而传染病医院因其更加特殊的性质与功能要求，也有严格的规范限制。因此，一个既符合体育馆设计规范满足日常使用需求，同时又完全满足传

染病医院功能需求的体育馆设计几乎是不可能的，也是不经济的。但是，面对未来仍然可能出现的大规模疫情，一般意义上的“平战结合”需求应该转变为以“平战双轨”思想为指导，体育馆设计应该在现实约束下尽可能多地考虑改造为应急医院的情况，为传染病医院的特殊功能需求预留空间位置、设备接口，从选址布局到设备设施都做好一定的“战略储备”。

5) 选址与总图

传统意义上大型体育馆的选址，往往在城市总体规划时就已基本确定，而根据我国现行《传染病医院建筑设计规范（GB50849-2014）》（以下简称“《规范》”），传染病医院有严格的选址要求，且一座城市一般只建设1—2个，并应符合交通便利、远离危险生产区域、不设置在人口密集的居住与活动区域等要求，同时强制要求传染病医院医疗用建筑物与院外周边建筑应设置大于等于20m的隔离卫生间距。由于临时改造的应急医院一般收治轻症病患，还应考虑病患病情恶化后转移到最近的专门传染病医院的距离问题，两者之间的交通联系应该顺畅便捷。因此，有应急医院改造可能的新建体育馆项目在建筑策划阶段选址时，首先应考虑其是否符合上述选址要求。符合要求的项目则在具体规划布局中进一步考虑下文所述的相关因素。

总图布局时，除了本身的分区合理、流线、间距满足等常规设计要求外，这一类体育馆总平面设计应在以下几方面特别注意与传染病医院的设计规范进行衔接。

院区出入口不应少于两处（《规范》4.2.2条）根据目前国内体育馆的发展状况，新建的大型体育馆将多以包括大型体育场、练习场馆等类型

在内的体育中心里的单体建筑形式出现，大都拥有相对独立的片区。如果将整个体育中心片区作为应急医院的院区考虑，出入口的数量设置容易满足要求。但如果只考虑体育馆及周边环境单独隔离，需要在总平面设计时，留出足够量的出入口道路设置，同时应该考虑各出入口的间距，原则上不小于 20m 且宜大不宜小。

医院出入口附近应布置救护车冲洗消毒场地（《规范》4.2.6 条）体育馆园区的人行入口往往与较大的集散广场相接，车行入口往往与较小的停车场相接。考虑改造为应急医院的可能性需要，对出入口连接的室外大空间进行评估，如停车场需要具备设置救护车冲洗消毒的场地条件，或是将人行入口作为车行入口的可能性。除此之外，由于体育馆内原有室内空间的尺度、防护水平及功能流线等不适宜临时改造为大型医技用房，因此需要在室外场地中合适的位置预留或建设可以直接连接给排水、电气、通讯设备等管线的移动方舱医技设备车拼装场地。



“三区两通道”示意图

6) 空间与设备

一般来说,大型体育馆需要有明确的空间流线分离设计,尤其是观众使用的空间流线与运动员、现场转播媒体、赛事组织方等使用的空间流线一定有严格区隔。对于未来可能改造为应急医院的体育馆建筑设计,则应考虑原有的体育馆空间、流线分离如何适应传染病医院的医疗流程需求。传染病医院要求住院区域有明确的“三区两通道”设置,即污染区、半污染区、洁净区和病患通道、医务通道。

体育馆改造为应急医院时,必然会使用场馆的中心比赛空间作为患者收治区(即污染区)。因此,设计时应以此为基础,将比赛空间与室外的连接流线作为污染通道,避免其他可能使用的流线与此流线交叉或共用某些空间,并在它们之间设置缓冲区。体育馆改造为应急医院时,主要以设置住院病区为主。除“三通道”单向流线外,《规范》中对于病区的要求主要有空间尺度、走廊宽度、病床数量分隔等几个方面。这些要求均可以在改造为应急医院时通过对中心大空间的二次分隔设计来满足,在体育馆设计时无需过多考虑,因此不再赘述。《规范》还要求建筑符合无障碍设计,在体育馆设计中,流线中的无障碍设计本身也是考虑重点,但是如果考虑未来改造为应急医院,还需要在有可能成为病患通道的流线上设置无障碍设施或预留无障碍设施的空间。体育馆和传染病医院都对设备要求较高。

且有专门的设备需求。在消防、温度调节、电气方面,两者重合度较高,均需设置安装高标准的消防设施、智能化大功率温度控制设备,以及应对停电等突发情况的发电设施等。但在给排水和通风换气方面,两者重

合度低甚至要求相反。对于可改造为应急医院的体育馆设计，一方面希望未来会有适于“平战转换”的相关设备系统被开发出来进行应用；另一方面按照《规范》的相关要求，需要为给排水和通风设备等专业预留紧急情况下临时安装传染病医院设备的空间和管路。

7) 设计策略和建议

在面向应急传染病医院的大型体育馆设计中，笔者提出以下策略和建议。

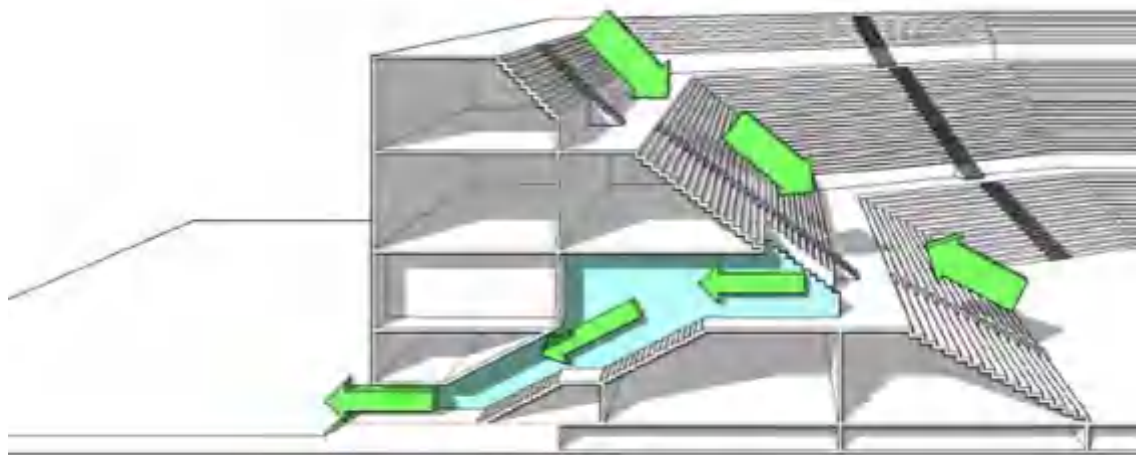
①场地和疏散

一般来说，体育馆建筑外大面积的室外场地主要由集散广场、停车场和绿地 3 个部分组成。其中，一般集散广场面积最大，适合作为体育馆改造为应急医院后临时安装移动医疗方舱的场地；停车场亦可作为部分临时设施用地；绿地则难以在保证卫生且不被破坏的情况下安置相关设施。体育馆建筑设计时，为使观看体育赛事的观众与其他流线分离，并方便阶梯状的观众席合理分流，往往通过大平台将观众出入口设在观众席中间标高的位置。整体建在地面以上的体育馆，观众主要出入口往往需要经过大台阶；部分下沉的体育馆，观众主要出入口则基本与室外地面平齐。但体育馆改造为应急医院时，大量患者将集中在中央比赛场地而不是观众席上，对应的观众出入口不会承担大量人流出入，原运动员、赛事运营、媒体机构出入口将成为主要被使用的出入口。在使用体育馆的集散广场作为改造后的应急医院医技设施安置位置时，集散广场与非观众出入口的接驳便利程度往往不如观众出入口，矛盾明显。因此，体育馆设计时若考虑突发疫情需要改造为应急传染病医院的情况，在整体布考虑特殊时

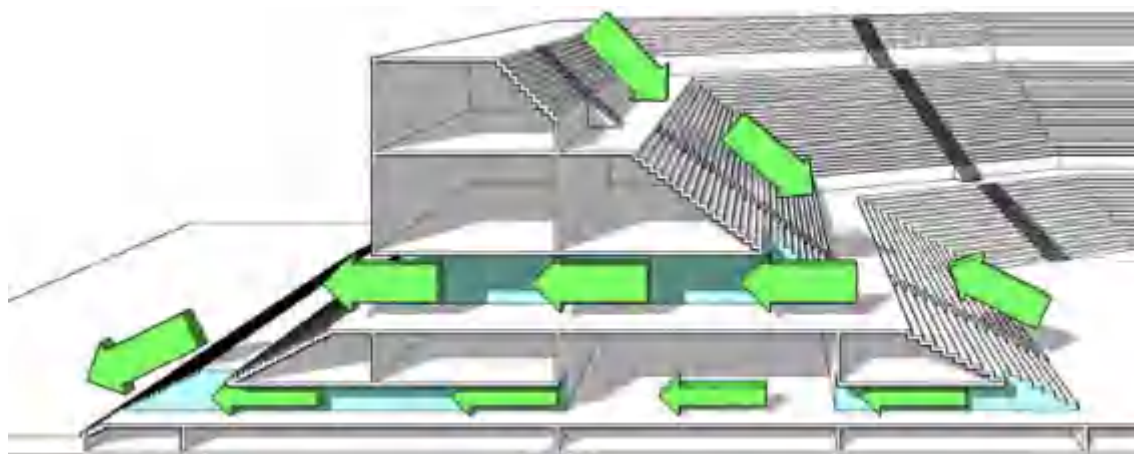
期对接临时医疗设施的疏散设计示意图局时就应充分考虑上述问题并寻求预留解决方案。大面积的集散广场与室内中心比赛场地联系过弱的问题，可以考虑采用以下设计手法。

②观众席疏散出口如果无需经过大台阶直达室外地坪，可以考虑为观众席疏散出口增设通往中心比赛场地的走廊，设常闭防火门并做好方向标识，防止疏散方向错误。改造为应急传染病医院时，开启防火门，实现集中隔离场地与室外临时设施的良好接洽。

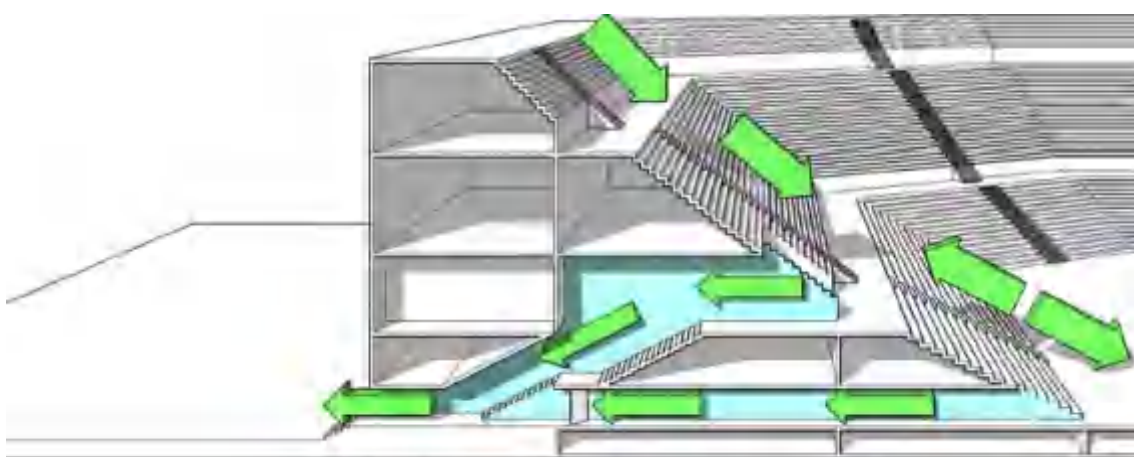
③观众席疏散口需要经过大台阶或因其他问题不能直达室外地坪的，可以使用运动员、赛事运营、媒体机构、贵宾等特殊的出入口作为室内隔离场地与室外临时设施的接口。考虑到上述出入口往往不直接通向最大的集散广场，可能与停车场、市政道路直接相接，应选取与停车场相接的出入口，并在设计时考虑停车场的尺寸，满足设置临时医疗设施的要求。



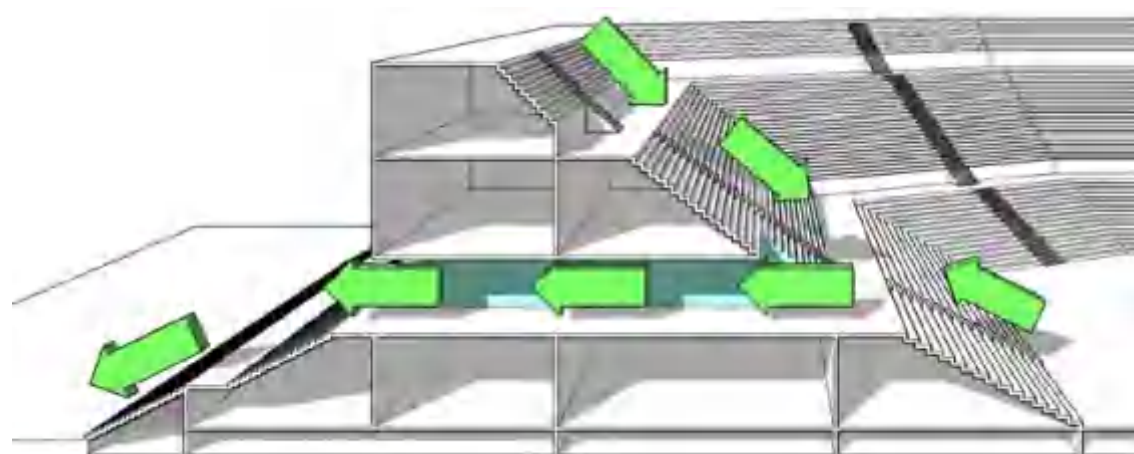
无大台阶（改进前）参考图



无大台阶（改进后）参考图



有大台阶（改进前）参考图



有大台阶（改进后）参考图

④个人卫浴空间

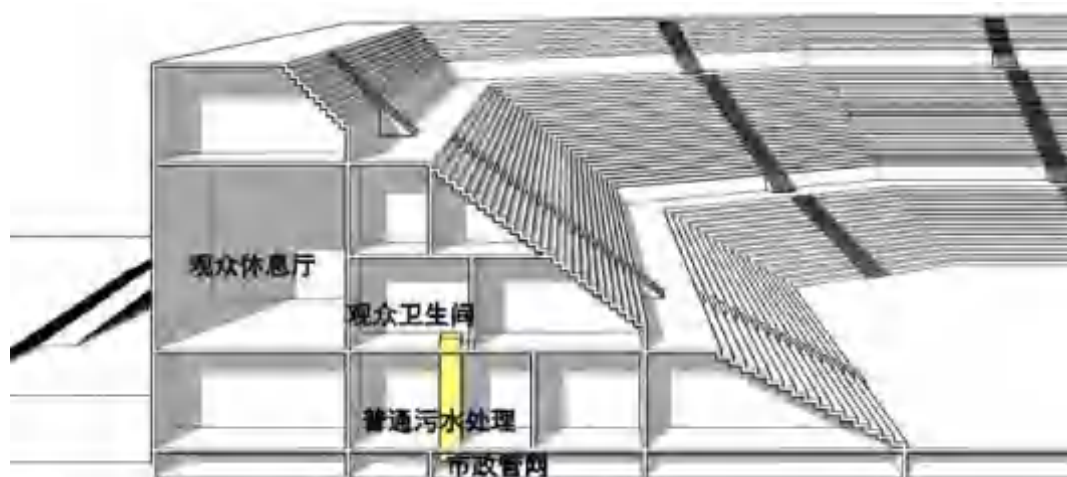
体育场馆中卫生间的设置一般分为观众卫生间和其他卫生间，包括运动员卫生间、工作人员卫生间、贵宾卫生间等。这些卫生间根据人流量设计得到的结果是：观众使用的卫生间承载力大且较集中；非观众使用的卫生间较小且与各个功能区联系紧密，整体分散，其中运动员卫生间往往还与更衣间、淋浴间相连。根据使用要求，观众卫生间往往位于观众席中间标高或观众休息大厅旁，以更好地服务整个观众席，其他卫生间尤其是运动员卫生间则位于与比赛场地平齐的楼层，但从中央比赛场地并不方便到达。

在改造为应急传染病医院时，由于排污消杀的要求，往往不能直接使用体育馆内原有的卫生间，而需要在外部增设临时病患卫生间，以防止带病毒的污物排入市政下水管网。一方面造成病患如厕流线过长，增加交叉感染风险；另一方面相对于室内稳定的温度湿度环境，靠近外部空间舒适度较差，影响病患生理心理感受。增设的病患临时卫生间还会占用至少一个底层接地的出入口，对于整个临时医院的布局会产生影响。若考虑突发疫情后改造为应急传染病医院的需要，体育馆设计中上述矛盾的解决一方面需要给排水设备专业的配合，另一方面则可以考虑空间布局调整：

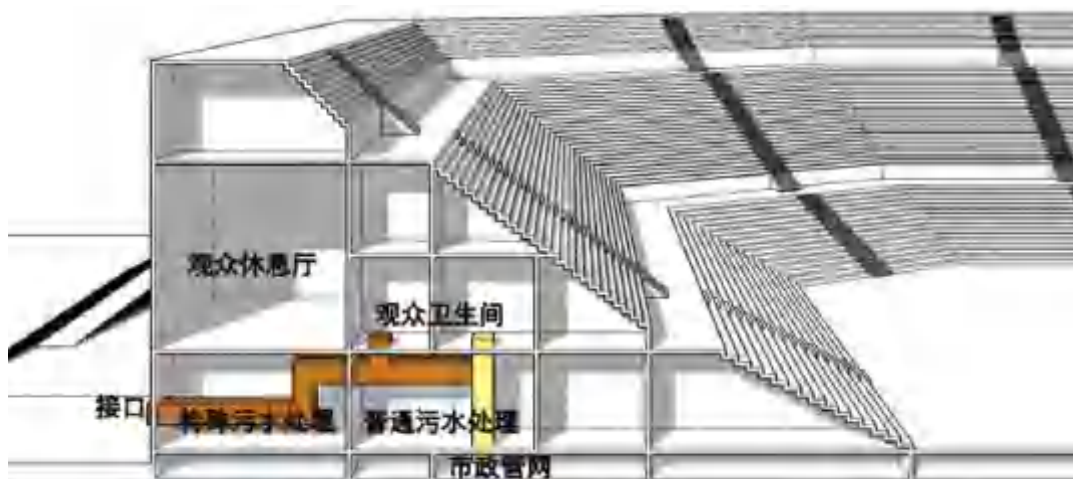
A. 考虑改造为应急医院室内卫生间使用时，准备服务于病患的卫生间可单独设置一套带传染性污水处理的下水系统。平时可以在末端汇入建筑整体的排水系统排入市政下水管网；灾时需要能够断开两者联系，排入符合标准的污水处理设备，经处理达标后再排入市政下水管网，或单独设置封闭集污池待专用的抽污车集中收集运送至处理设施。

B. 空间上，在给排水设备能够配合的前下，将运动员卫生间与淋浴间

分设，方便排水系统的分设。若运动员卫生间数量不足以支持应急医院病患卫生间需求的，可以考虑将观众卫生间分为高低两部分，分别服务位于观众席上半区和下半区的观众；在改造为应急医院时，下半区的卫生间可与中心场地连通，为病患提供服务。



一般的卫生间设置参考图



考虑抗疫的设置参考图

⑤通风设备系统

根据气流组织形式，体育馆通风系统大致分为“上送下回”“下送上回”“混合式”，也有在观众席座椅下设置出风或回风口的方式。体育馆建

筑具体设计时会考虑多种因素，形式多样但一般“上送下回”和“下送上回”两种气流组织形式的体育馆较为常见。

根据已有研究成果，“下送上回”的气流组织形式更节能，换气效率更高。“上送下回”的形式在送风量大时在保证比赛区要求和观众满意度方面得到的评价较高；送风量与“下送上回”形式相同时，各项评价指标均较低。在考虑节能的当下，越来越多的体育馆使用“下送上回”的气流组织形式。这在时能够兼顾节能与观众席上方空气洁净程度，但在疫情时期改造为应急传染病医院时，这样的气流组织形式容易使集聚在比赛场地上的污染空气扩散至整个体育馆。且当上部空间为医务工作者使用时，气流组织违反了“三区两通道”的要求。考虑突发疫情改造为应急传染病医院的体育馆通风系统设计，需要做出如下回应。

A. 尽量使用“上送下回”的气流组织形式，特别是要将回风管道设置在比赛场地的周围，有利于集中收治区形成负压环境。根据需求，考虑预留回风设备的冗余功率，并运动员更衣室/卫生间（位于一楼）观众卫生间（位于二楼）预留有孔洞的夹层或在改造为应急医院时，搭建夹层地面。在夹层地面上安装临时负压隔间，污染空气经过夹层排往回风口，不与洁净区接触，符合“三区两通道”的气流组织要求。

B. 一旦决定在改造为应急医院时使用场馆本身的排风系统，则必须对排风系统的排出口加以特殊考虑，应留有加装消杀设备的接口，并保证改造后室外排风口的位置距离洁净出入口、病患康复出口、新风进风口以及周边其他建筑 20m 以上。

新冠肺炎疫情给国家和人民带来了重大的损失，也让全社会意识到，

一旦遭遇如此规模的突发疫情，无论何地的日常医疗系统都难以第一时间将病患收治到位，必须有临时应急医院的建设储备。相对于临时选址、临时生产和临时建设，使用诸如大型体育馆这样的城市已有大空间公共建筑改造为临时医院，是未来应对超大规模疫情暴发的“平战双轨”思想的必然结果。而落实“平战双轨”思想，则必须在相关项目设计之初就充分考虑未来“战时”的使用需求，并在设备研发和建设投资中，用合理的“战略储备”为未来做好充足的准备。

（11）绿建专篇设计

1）工程概况

①本项目位于安徽省宿州市体育馆以东，灵璧路以西，汴阳三路以南，北二环路以北，项目周边包含已建的体育馆，基地北侧为医院，总用地面积约 168242.04 平方米，总建筑面积约 89648 平方米。

本项目地块形状规整、地势平坦，选址建设不破坏当地文物、自然水系、湿地、基本农田、森林和其他保护区。场地选址无洪涝灾害、泥石流、电磁辐射等危险源。

②依照宿州市本《关于印发深入开展公共机构绿色低碳引领行动促进碳达峰实施方案的通知》及《安徽绿色建筑创立行动施行方案》，本项目以二星级绿色建筑为设计目标，通过总体规划和建筑单体优化设计，优先采用低投高效的被动式技术，与周边生态系统取得动态平衡，节约资源和减少排放，提高使用者的环境舒适型，并将绿色环保的理念贯穿到设计、施工、运营的全寿命期。

③本项目从安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等

方面着手,设计措施和构造均满足各类控制项和一般项有关要求,满足绿色建筑二星级要求。

④本项目建筑室内、外风环境,声环境,光环境均经计算机模拟进行优化设计,模拟后结果符合绿色建筑相关要求,详见绿色建筑施工图审查证明材料文本;

⑤设计目标:二星级绿色建筑。

设计依据:

《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019)

《民用建筑绿色设计规范》(JGJ/T229-2010)

《民用建筑热工设计规范》(GB50176-2016)

《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)

《建筑采光设计标准》(GB 50033-2013)

《民用建筑隔声设计规范》(GB 50118-2010)

《安徽省公共建筑节能设计标准》(DB 34/5076-2017)

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021)

《绿色建筑设计导则》(DBHJ/T010-2014)

《绿色建筑评价标准技术细则 2019》

《公共建筑节能设计标准》(GB 50189-2015)

《民用建筑热工设计规范》(GB 50176-2016)

《绿色建筑设计与工程验收标准》(DB42/T1319)

绿色建筑星级评价主要技术措施:

A. 严格按照规划条件进行设计。场地不处于各类保护区的范围,场地

内也无文物古迹。场地选址安全可靠，无自然灾害的威胁；不处于工程抗震的危险地段；也无“风切变”灾害的不利影响。场地内无超标排放的污染源或有毒有害物质危害。

B. 建筑结构满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构满足安全、耐久和防护的要求。

C. 外遮阳、太阳能设施、空调室外机位等外部设施与建筑主体结构统一设计、施工，并具备安装、检修与维护条件。

D. 建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等连接牢固并能适应主体结构变形。

E. 建筑外门窗安装牢固其抗风压性能和水密性能满足国家现行有关标准的规定。

F. 卫生间的地面设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。

G. 走廊、疏散通道等通行空间满足紧急疏散、应急救援等要求，且保持畅通。

H. 具有安全防护的警示和引导标识系统。

I. 利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带。

J. 建筑室内外的玻璃门窗、防护栏杆、幕墙采用安全玻璃，室内玻璃隔断、玻璃护栏采用夹胶钢化玻璃；电梯门、大堂入口门、旋转门、推拉门窗采用具备防夹功能门窗。

K. 采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足的照明。

2) 健康舒适

①室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应

符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 的有关规定。建筑室内和建筑主出入口应禁止吸烟，并应在醒目位置设置禁烟标志。

②采取措施避免餐厅、卫生间等区域的空气和污染物串通到其他空间；防止厨房、卫生间的排气倒灌。

③生活饮用水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求；制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒应不少于 1 次；使用构造内自带水封的便器，且其水封深度不小于 50mm；非传统水资源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。

④要功能房间的室内噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的高要求标准限值；隔声性能到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的低限标准限值和高要求限值之间的平均值，楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限标准限值和高要求限值之间的平均值。

⑤充分利用天然光，室内主要功能空间至少 60%面积比例区域，其采光照度值不低 300lx 的小时数平均不少于 8h/d；主要功能房间有眩光控制措施。

⑥主要功能房间达到现行国家标准的《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T50785 规定的室内人工冷热源热湿环境整体评价 II 级的面积比例达到 60%。

⑦优化建筑空间和平面布局，改善自然通风效果，过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例达到 100%。

3) 生活便利

①建筑、室外场地、公共绿地、城市道路之间设置连贯的无障碍步行系统。

②场地内人行出入口 500m 内设有公共交通站点或配备联系公共交通站点的专用接驳车。

③停车场具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件，并合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。

④自行车停车场所应位置合理、方便出入。

⑤建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。

⑥建筑应设置信息网络系统。

⑦场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过 500m，或到达轨道交通站点的步行距离不大于 800m。

⑧建筑室内公共区域、室外公共活动场地及道路均满足无障碍设计要求，建筑室内公共区域的墙、柱等处的阳角均为圆角，并设有安全抓杆或扶手，设有可容纳担架的无障碍电梯。

4) 资源节约

①结合场地自然条件和建筑功能需求，对建筑的体形、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计，且应符合国家有关节能节能设计要求。

②采取措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、空调系统能耗，区分房间的朝向细分供暖、空调区域，并应对系统进行分区控制；空调冷源的部分负荷性能系数（IPLV）、电冷源综合制冷性能系数（SCOP）应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 的规定。

③根据建筑空间功能的设置分区温度，合理降低室内过渡区空间的温度设定标准。

④主要功能房间的照明密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的现行值；公共区域的照明系统采用分区、定时、感应等节能控制；采光区域的照明控制独立于其他区域的照明控制。

⑤垂直电梯采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施；自动扶梯采用变频感应启动等节能控制措施。

⑥制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源，并按使用用途、付费或管理单元，分别设置水计量装置；用水点处水压大于 0.2MPa 的配水支管应设置减压设施，并满足给水配件的最低工作压力的要求；用水器具和设备满足节水产品的要求。

⑦建筑造型要素应简约，应无大量装饰性结构，公共建筑的装饰性构件造价与建筑总造价的比例不应大于 1%。

⑧供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求。

⑨主要功能房间的照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 规定的 4 目标值。

⑩使用较高用水效率等级的卫生器具，全部卫生器具的用水效率等级达到 2 级。

5) 环境宜居

①建筑规划布局满足日照标准，且未降低周边建筑的日照标准。

②室外热环境满足国家现行有关标准的要求。

③配建的绿地符合所在地城乡规划的要求，合理选择绿化方式，植物种植适应当地气候和土壤，且应无毒害、易维护，种植区域覆盖土深度和排水能力满足植物生长需求，并采用复层绿化方式。

④建筑内外均设置便于识别和使用的标识系统。

⑤场地内没有排放超标的污染源。

⑥生活垃圾分类收集，垃圾容器和收集点的设置合理并应与周边景观协调。

⑦充分利用场地空间设置绿化用地，公共建筑绿地率达到规划指标105%及以上。

⑧室外吸烟区位置布局合理，室外吸烟区布置在建筑主出入口的主导风的下风向，室外吸烟区与绿植结合布置，并合理配置座椅和带烟头收集的垃圾筒，从建筑主出入口至室外吸烟区的导向标识完整、定位标识醒目，吸烟区设置吸烟有害健康的警示标识。

⑨场地内的环境噪声值小于或等于《声环境质量标准》GB 3096 的要求 2 类声环境功能区标准限值。

⑩玻璃幕墙的可见光反射比及反射光对周边环境的影响符合《玻璃幕墙光热性能》GB/T18091 的规定，且室外夜景照明光污染的限制符合现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T35626 和现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163 的规定。

⑪合理优化场地布局，使得场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风，并符合下列条件：

A. 在冬季典型风速和风向条件下：

a. 建筑物周围人行区距地高 1.5m 处风速小于 5m/s, 户外休息区、儿童娱乐区风速小于 2m/s, 且室外风速放大系数小于 2, 得 3 分;

b. 除迎风第一排建筑外, 建筑迎风面与背风面表面风压差不大于 5Pa, 得 2 分。

B. 过渡季、夏季典型风速和风向条件下:

a. 场地内人活动区不出现涡旋或无风区;

b. 50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa。

⑫采取措施降低热岛强度, 屋顶的绿化面积、太阳能板水平投影面积以及太阳辐射反射系数不小于 0.4 的屋面面积合计达到 75。

6) 建筑设计 (绿建设计)

①本项目建筑造型要素简约且无大量装饰性构件, 控制屋装饰性构件部分造价在总造价的 5%以内。

②按无障碍设计要求设计无障碍电梯、卫生间、坡道、停车位。且场地内人行通道采用无障碍设计。

③项目外窗可开启面积比例达到 30%。玻璃幕墙透明部分可开启面积比例达到 5%。

④硬质铺装地面 50%采用透水铺装。

⑤超过 70%的道路路面、建筑屋面的太阳辐射反射系数不小于 0.4。

⑥主要功能房间有合理的控制眩光措施, 幕墙内侧应设置窗帘, 用户自理。

7) 结构设计 (绿建设计)

①主要现浇混凝土采用预拌混凝土、建筑砂浆采用预拌砂浆。

②建筑结构材料合理采用高强度钢。混凝土结构中梁、柱纵向受力普通钢筋应采用不低于 400MPa 级的热轧带肋钢筋。400MPa 级及以上受力普通钢筋的比例 $R_{sb} \geq 85\%$ 。

③本项目为一次性交付使用建筑，进行土建与装修一体化设计与施工。

④建筑的可再利用材料和可再循环材料用量比例达到 10%。

8) 给排水设计（绿建设计）

①给水系统

A. 给水管道系统

a. 室外采用生活用水与室外消防用水各自独立设置，单独计量。

b. 本工程消防有两路供水，给水引入管至红线内经水表后与本工程室外消防环状给水管相连接，且表后设“倒流防止器”。

c. 管道、管件及阀门的工作压力为 1.0MPa。

d. 水表井和阀门井均采用砖砌筑。井盖采用球墨铸铁井盖和盖座，位于行车道上者为重型；位于非行车道上者为轻型。

②雨水利用方案

雨水综合利用：结合景观在室外设置雨水回收池，用于储存本楼屋面的雨水，用于室外绿地浇灌及道路浇洒，室外绿化浇灌采用节水型灌溉方式，以达到节水的目的。室外道路通过透水铺装，使雨水能够更快速的渗入地下达到保水保湿的目的，同时合理规划地表与屋面雨水径流同径，减少地表径流，增加雨水渗透量。

③管网避免漏损措施

选用密闭性能好的阀门、设备，使用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件。在施工过程中做好室外埋地管道选择适宜的管道敷设及基础处理方式，控制埋深。设有专用的设备间及管井，便于设备、管道的维修、改造和更换。公共使用功能的设备、管井均设置在公共部位的管井内，包括给水总立管、消防立管、雨水立管等；公共的管道阀门和用于总体调节和检修的部件等，管井预留有检修门、检修通道等。

④节水器具

所有卫生器具及配件选用节水型，节水器具需满足《节水型生活用水器具》CJ164-2014 及《节水型产品通用技术条件》GB/T18870-2011 的要求。选用的卫生器具用水效率等级应达到二级或二级以上，节水率不低于 8%。符合卫生器具相关的标准：《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB25501-2010、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB25502-2010、《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB28377-2012、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB28378-2012、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB28379-2012。

⑤管材

室内生活冷水管、热水、回水管采用薄壁不锈钢管，卡压式连接、法兰连接；消防管、喷淋管均采用为内外壁热浸镀锌钢管，DN>50 卡箍连接，DN≤50 螺纹丝扣连接；雨水管采用承压塑料排水管，承插粘接；当室外安装时采用插入式连接；污水管±0.00 以上采用 PVC-U 中空壁消音排水管，中空壁消音排水管件连接，螺母挤压密封圈接口。±0.00 以下采用柔性接口铸铁排水管，卡箍或法兰连接；地下室压力排水管采用涂塑

钢管，卡箍或法兰连接；喷淋试验废水管采用承压塑料排水管，承插粘接。

室外给水管 $DN < 80$ 时采用 PE 给水管，电热熔连接；室外给水管 $DN \geq 80$ 时采用 1.0MPa 球墨铸铁给水管，承插式连接，橡胶密封圈接口；室外雨水、污水管材采用 HDPE 双壁波纹管，密封橡胶圈承插连接。

⑥用水安全

雨水回用水采取消毒杀菌、安全防护和检测等措施；进行用水量平衡计算。雨水设置完善的用水安全保障措施。雨水管道与其它生活管道严格区分，回用水设备、阀门、水表、取水栓均应悬挂“禁止饮用”标识，回用管道均用色漆喷涂“非饮用水”，间隔两米。防止误接、误用、误饮。采用自来水作为备用水源，溢流装置及相关切换设施，保证水量安全；在自来水补水管设倒流防止器，防止产生虹吸回流而产生污染。灌溉、道路冲洗等容易接触到雨水的部位，设立警示牌；公共场所及绿化的雨水取水口设带锁装置。

9) 暖通设计（绿建设计）

①不采用电直接加热设备作为供暖空调系统的供暖热源和空气加湿热源。

②房间内的温度、湿度、新风量等设计参数符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的规定。

③空调冷热源的部分性能负荷性能符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 的规定。

④空调冷热水系统的耗电输风冷热比 $EC(H)R$ 满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）第 8.5.12 条的规定。

⑤空调水系统和风系统采用变频技术，且采取水力平衡措施。

⑥空调根据建筑功能分为多个空调区域，空调用水、电均独立设表，可分项计量。

⑦空调能耗接入智能化控制系统，根据负荷变化自动调节制风冷（热）量。

⑧本工程所采用的空调末端设备均符合节能标准要求，单位风量耗功率满足《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）4.3.22 条的规定。

10) 电气设计（绿建设计）

①夜景照明光污染限制符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163 的规定。

②对冷热源、输配送系统和照明系统等各部分用电进行分项计量。

③走廊、楼梯间、门厅、大堂的公共区域采取分区、定时、感应等节能控制措施，实现节能控制。

④所有房间照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 中的目标值规定。

⑤三相配电变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB20052 的节能评价值要求。

⑥水泵、风机设备满足现行国家相关节能标准要求，电动机应采用高效节能产品。

⑦本项目公共场所和部位照明采用高效光源、高效灯具和低损耗镇流器等；走道等采用智能照明，楼梯间采用感应开关。

（12）节能设计专篇

1) 节能设计依据

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

《安徽省公共建筑节能设计标准》(DB34/5076-2017)

《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

《外墙内保温工程技术规程》(JGJ/T261-2011)

《民用建筑热工设计规范》(GB50176-2016)

《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》(GB7107-2008)

《建筑幕墙》(GB/T21086-2007)

《外墙外保温工程技术规程》(JGJ144-2019)

业主提供资料及要求。

2) 节能设计概况

①本项目的建筑朝向较佳,造型简洁,夏季能利用自然通风并防止太阳辐射,冬季能获得足够的日照;本项目建筑外墙围护保温采用 40 厚岩棉板,屋面保温层采用 90 厚挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板(XPS, B1 级)。

②本项目按照规定性方法进行节能设计。

③本项目节能设计达规定的节能标准,公建节能率大于 72%。

3) 建筑单体节能技术措施

①屋顶保温材料:挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板(XPS, B1 级),选用厚度:90mm。

②外墙保温材料:岩棉板,选用厚度:40mm。

③外窗:项目建筑设计尽量减少门窗的面积,门窗是建筑能耗的重要部位,因此,在满足采光、通风和造型等功能的前提下尽量减少窗墙比。

本项目设计选用物理性能等级高的门窗，以提高围护结构的保温隔热性能。建筑外窗采用多腔隔热金属型材(框面积 25%)[6 中透光 LOW-E+12Ar+6 透明]中空玻璃，整窗传热系数为 $2.10\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，玻璃遮阳系数为 0.48，可见光透射比 0.60。

4) 给排水节能、节水设计

①消防水池、屋顶消防水箱的高、低水位均设报警装置，防止进水管阀门故障时，水池、水箱长时间溢流排水。

②室内管网采用管内壁光滑、水流阻力小的管材，尤其是给水管材采用压力水头损失小，强度好、耐腐蚀、使用寿命长的新型管材，可以减少管道的阻力损失、达到降低电耗和水量损失的效果。

③大力推广节水新技术、新工艺、新设备，确保节水型器具使用率达到 100%。给水龙头及卫生洁具均采用节水产品，水泵采用节能产品。公共卫生间洗手盆采用感应龙头，小便斗采用感应式冲洗阀。

④建筑物的引入管、建筑物内需计量的水量的水管上均设置水表。

⑤供水系统要采用合格管道材料，阀门采用优质产品。

5) 暖通节能技术措施

①厨房、餐厅、卫生间、地下车库区域的排风系统独立设计，避免该区域的空气及污染物串通到其他空间；厨房、卫生间排风系统设置止回装置防止排气倒灌。

②主要功能房间设置具有现场独立控制的热环境调节装置。

③本项目设计噪声值满足《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的高限要求。

④大堂、餐厅及会议室等区域空调系统根据室内 CO_2 浓度调节室内新风量，避免人员较少时新风能耗浪费，空调机组、新风机组、送风机、排风机均设置变频器。

⑤地下车库的通风系统根据 CO 浓度进行启停控制。

⑥根据空间功能设置分区温度，合理降低室内过渡区空间的温度设定标准。

⑦空调分区回水总管、每层空调回水总管上均设能量表计量。

⑧风机、空调机组的单位风量耗功率 WS 值满足节能规范要求。

⑨空调水系统为一级泵、两管制、变流量水系统，空调水系统采用水泵台数控制、水泵变频控制，使空调系统能随建筑物的负荷变化选择最经济的运行方式。

⑩空调冷热水泵的输送能耗值均满足节能规范要求。

⑪部分空调区域新风、排风设置热回收装置。

6) 电气节能技术措施

①设计供配电系统时认真考虑节能措施，如：合理选择变配电所位置、导线截面、线路敷设方案等，以利于降低配电系统自身损耗。

②变配电系统均选用节能型产品，同时合理选择装机容量。

③照明设计要充分利用自然光，灯具要根据需要选用合理的配光曲线，光源采用高光效荧光灯或金卤灯。荧光灯应配电子镇流器，金卤灯应配节能型电感镇流器；所有荧光灯的功率因数均要求补偿至 0.95 以上，所有金卤灯的功率因数均要求补偿至 0.9 以上。

④改善供电系统的功率因数、治理谐波。采用高、低压供电系统分散

补偿的方式,同时低压补偿均根据负荷性质配相应的滤波电抗器,以提高功率因数,改善电网质量。

⑤照明节能选择合理的照度标准,选用合适的光源及高效节能灯具,采用合理的灯具安装方式及照明配电控制系统,根据建筑的使用条件和天然采光状况采用合理有效的照明控制装置。室外环境照明采用分时段、分等级控制。楼梯间,走廊采用节能自熄控制。

⑥低压侧采用集中无功功率补偿。对于低功率因数的设备采用就地无功功率补偿,荧光灯自带补偿装置。

⑦推广使用建筑设备智能化控制(空调系统设备,给排水系统及电动机、电梯等),便以有效管理和节能。

3.2.2 结构专业设计重难点及关键技术问题的对策措施

本项目位于安徽省宿州市,项目包含体育场、游泳馆及综合型全民健身中心,总建筑面积约 8.9 万平方米。对于此种大跨度以及重要性的公共建筑,结构设计中需要从建筑方案入手,考虑实际情况,选择合适的结构形式,在多方综合比选的情况下,进行精细化结构设计,本项目结构设计重点、难点以及相关重要的技术问题拟从以下几方面进行阐述,后续施工图设计对相关问题还需进行细化和相关评审。

(1) 设计依据

本工程的设计依据设计规范标准和规程主要如下:

- ◆ 《建筑工程设计文件编制深度规定》建质[2016]279 号
- ◆ 《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB 50068-2018)
- ◆ 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)

- ◆ 《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）
- ◆ 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版）
- ◆ 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）（2015 年版）
- ◆ 《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）
- ◆ 《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）
- ◆ 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）
- ◆ 《钢结构设计标准》（GB 50017-2017）
- ◆ 《组合结构设计规范》（JGJ138-2016）《钢结构工程施工质量验收标准》（GB50205-2020）
- ◆ 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》（JGJ 82-2011）
- ◆ 《碳素结构钢》（GB/T 700-2006）
- ◆ 《低合金高强度结构钢》（GB/T 1591-2018）
- ◆ 《钢结构焊接规范》（GB 50661-2011）
- ◆ 《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第一部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》（GB/T 8923.1-2011）；

其它国家和相关的设计规范和规程。

（2）基本设计参数

- 1) 本工程主体结构设计使用年限为 50 年。
- 2) 安全等级：主要为一級，对于部分次要构件以及附属部分可按二級。
- 3) 抗震等级：由于体育场属于重点设防，抗震等级需要提高

一级，其框架抗震等级为二级；游泳馆及综合型全民健身中心抗震设防分类为标准设防类，框架抗震等级可为三级。后续设计中结构可能存在大开洞，扭转不规则以及其他不规则性，针对不同部位可适当的采用性能化设计或者局部提高抗震等级来加强处理。

（3）荷载取值

1) 楼面荷载

①恒载：恒载根据建筑结构和装修面层等截面参数和使用材料确定，特殊材料依据厂家提供的相关数据进行设计。

②活载（ kN/m^2 ）：依据荷载规范进行设计

运动场地：4.5；休息室、办公室、工作室：2.5；

库房、储藏室：6.0；看台：3.5；

卫生间、更衣室：2.5；餐厅：3.0、餐厅厨房：4.0；

多功能厅：4.0；商店：3.5；

走廊、门厅：3.5；楼梯：3.5；

屋面荷载（非上人屋面）：0.5；

屋面荷载（上人屋面）：2.0；

屋面荷载（屋顶花园）：3.0；

空调机房： 8.0kN/m^2 ；停车库： 4.0kN/m^2 ；

消防车道： 35kN/m^2 。

未注明均按照规范取值，设备用房及特殊用房均按实际荷载取值。

2) 基本风压

结构舒适度验算时采用 50 年重现期风压 0.4kN/m^2 ，结构位移计算时

采用 100 年重现期风压 0.5kN/m^2 ，地面粗糙度为 B 类。

3) 基本雪压

场区基本雪压为 0.45kN/m^2 （100 年一遇）；准永久值系数分区位于 II 区；屋面积雪分布系数 1.0，相邻的高低屋面在低屋面处的积雪分布系数应取 2.0。

根据建筑结构荷载规范（GB50009-2012）式 7.1.1-1 的规定计算结构表面的风压标准值：

$$w_k = \beta_z \mu_z \mu_s w_0$$

β_z 风振系数；取 1.8；

μ_z 风压高度变化系数，B 类地面粗糙度；

μ_s 体型系数，屋面风吸取-0.5，迎风面 0.8，背风面-0.5，两侧-0.7；

w_0 基本风压，取宿州市 100 年一遇基本风压。

4) 抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）规定，抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 $0.05g$ ，设计地震分组为第三组。抗震设防分类为重点设防类。

5) 基本气温

月平均气温：最高 36°C ，最低气温 -8°C ，钢结构合拢温度暂为 $10-20^\circ\text{C}$ （需要后续和施工结合，综合考虑），最终考虑升温 30° ，降温 30° 。

材料选用：材料选用上考虑绿色环保、材料的高性能以及通过实践检

验的新材料。

混凝土：采用 C30~C50 混凝土（其中梁板主要为 C30，预应力梁采用 C40，柱、墙为 C30~C50），地下室采用防水混凝土。

钢材、钢筋：本工程主要采用 Q235B、Q355B、Q390C 等级的结构钢材，钢筋采用 HPB300、HRB400、HRB500。其质量标准应符合现行中国标准《碳素结构钢》（GB/T700-2006）和《低合金高强度结构钢》（GB/T1590-2018）的规定。当钢材板厚大于或等于 40mm，应遵循现行《厚度方向性能钢板》（GB50313）的规定。所有热轧型钢按照中国标准《热轧 H 型钢和剖分 T 型钢》（GB/T11263-2010）。所有结构钢材应为 B 级或更高。

钢绞线：采用 $\Phi S15.24$ 钢绞线（ $f_{ptk}=1860\text{N/mm}^2$ ）。

填充墙：内填充墙拟采用加气砼砌块或其它轻质墙体，外墙结合建筑外墙做法确定，也可在部分位置适当采用 ALC 一体化墙板，提高施工进度。

（4）屋盖结构体系的选择

1) 结构体系的选择，主要根据建筑方案，结构高度和跨度，综合考虑经济、技术要求。本项目在满足建筑造型、立面和内部功能布置的前提下，可通过合理分析建筑构成，充分利用建筑空间创造的布置结构构件的条件，采用合适的结构形式，合理布置竖向构件，达到建筑、结构的统一，结构安全、合理。本项目初步设计阶段需根据具体的布置情况，满足超限高层建筑工程抗震设防专项审查有关要求。

依据设计方案，体育场的下部结构采用现浇钢筋混凝土框架结构。抗震设防分类为重点设防类，按照抗震设防烈度提高一度采取抗震措施，框

架抗震等级为二级。框架柱的混凝土强度等级依据最终计算结果约为 C30~C60, 其他构件的混凝土强度等级为 C30; 主要的框架柱选取截面为 600×600 , 对于部分大跨度的部分采用 700×700 或 900×900 的矩形柱, 支承屋盖的框架柱选取截面为 1000×1000 的矩形柱, 混凝土框架梁的主要截面为以不超 400 宽为限制, 尽量减小梁高, 提高下部空间。全民健身馆地下一层, 地上三层。结合平面功能、建筑造型和抗震设防烈度情况, 下部主体结构拟采用钢筋混凝土框架结构体系, 抗震设防分类为标准设防类, 框架抗震等级为三级。大跨度楼面布置钢桁架, 满足使用空间要求和满足结构承载力、变形等控制要求。框架柱、框架梁等结构尺寸以满足结构规范和安全的的前提下, 力求经济适用。

2) 屋盖结构的选型

基于体育场的建筑效果, 体育场悬挑部分随着建筑造型的需要延伸至体育馆周围, 形成体育馆外圈桁架整体结构, 拟采用三管立体桁架形式。



三管立体桁架示意 1



三管立体桁架示意 2

管桁架与传统的开口截面钢桁架相比，管桁架结构截面材料绕中和轴较均匀分布，使截面同时具有良好的抗压和抗弯扭承载能力及较大刚度，不用节点板，构造简单。管桁架中大部分情况是受轴线压力或者拉力，均匀地分散在截面中，因此很容易发挥材料的作用，所以这种特点是管桁架结构用料的基础，结构自重也是很小的。最重要的是管桁架结构外形美观，便于造型有一定装饰效果。管桁架结构整体性能好，扭转刚度大且外表美观，制作、安装、翻身、起吊都比较容易。本项目屋面呈现曲线状态，设计中为了降低加工成本，杆件可仍然加工成直杆，由折线近似代替曲线。如果要求较高，可以采用弯管机将钢管弯成曲管，这样建筑效果更好。

体育场外圈立面可采用形网格结构，加上屋面环向桁架与主体桁架形成空间形式，桁架杆件节点均采用圆钢管相贯节点。外圈用两道水平桁架及上下弦水平支撑保证构架的整体稳定性。后续施工图设计中可采用 SAP2000 等有限元软件对体育馆的整体结构进行建模，先根据其实际状况

把钢结构外挑罩篷简化为明确的主、副结构等，再进行结构受力分析。为了更明确地反映结构的实际受力状况，基于力学原理对体育馆整体结构进行简化分析，简化后的体育馆模型如下图所示。



体育场结构简化后模型示意图

(5) 混凝土结构分析

体育场以及游泳馆属于大空间的公共建筑，空间结构复杂。采用 YJK 分析下部混凝土结构需要对多种假定进行包络设计，最后再采用有限元软件建立整体模型，包含混凝土结构、屋盖结构以及外圈桁架，分析屋盖和桁架等与下部混凝土结构的协同作用，对上下部结构的重要构件进行复核，也充分考虑上部钢结构屋盖传来的竖向荷载、水平荷载，以及共同作用刚度的影响。反之亦然，上部屋盖的边界条件也受下部混凝土结构的影响，需进行共同分析，合理确定。对于交界处的支座和连接节点，需满足安全、合理进行受力传递，并满足建筑外观的要求。

1) 扭转位移比控制

由于观众席视线的原因，使得看台框架前端的框架柱可能形成短柱，其刚度较正常框架柱大，在平面上三面观众看台的布置方式使得结构刚度中心偏置。因此，在支承屋盖的框架柱柱顶和中部需要分别设置加强环梁，提高结构整体抗扭刚度，控制结构的第 1 阶扭转周期和平动周期的比值和各层的扭转位移比，这也是本次设计的一个重点。

2) 巨型极短柱的设计

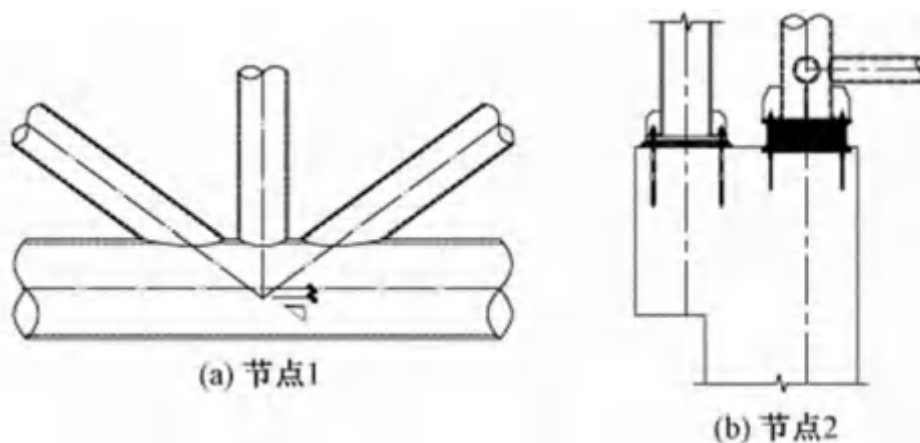
对于支撑上部钢结构框架柱,不仅需要承担巨大的弯矩,还需要成为底部混凝土结构的主要抗侧力构件,在设计中对于地下室部分极有可能称为极短柱,依据抗规需要进行专项设计,可在内部增加芯柱或者钢骨提高延性。

3) 大跨度梁设计

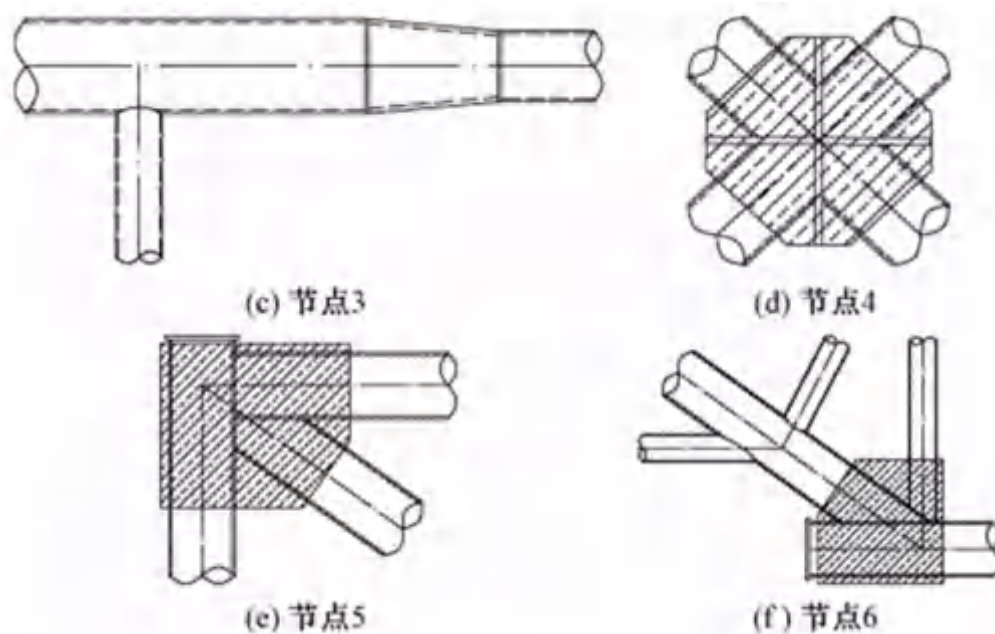
在游泳馆中的观众台区域,会存在大跨度梁区域,且均为单边方向,由于荷载较大,设计中对单边方向的具体配筋需要加以重视,尽量控制在双排配筋,否则过多的钢筋排数会对施工造成不便,影响质量。为保证强柱弱梁的设计思路,与之相连的框架柱需要注意部分加强,提高延性。

(6) 节点设计分析

按照《钢结构设计标准》(GB50017—2017)屋盖管桁架连接节点采用相贯连接,为避免杆件之间的相互搭接,采用偏心的方式进行处理,且尽量保证左右杆件对称,减小附加弯矩,节点连接个别重要部位采用焊接球节点,常用支座连接节点见下图。



常用节点示意图 1



常用节点示意图 2

另外安装过程中钢结构外露,受温度影响较大,会导致支座产生位移,这一支座位移会随着钢构件表面的温度变化而变化,会影响到上部屋盖与下部主体结构之间的金属屋面,这一因素需要精确分析并将数值反馈给幕墙单位进行此处节点的专项设计。

(7) 综合型全民健身中心楼盖舒适度分析

由于游泳馆建筑使用功能方面的要求,舒适度问题为结构分析的一项主要内容。部分健身中心(羽毛球等)布置在较大跨度混凝土结构上,由于楼面梁的跨度较大,竖向刚度弱,人在进行有规律的体育活动时,可能激励起结构的竖向振动,导致邻近的人的不舒适感。依据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)要求大跨度公共建筑的混凝土楼盖结构竖向振动频率不宜小于 3Hz。

3.7.7 楼盖结构应具有合适的刚度，楼盖结构的竖向振动频率不宜小于1Hz，竖向振动加速度限值不应超过表3.7.7的限值，楼盖结构竖向振动加速度可按本规程附录A计算。

表 3.7.7 楼盖竖向振动加速度限值

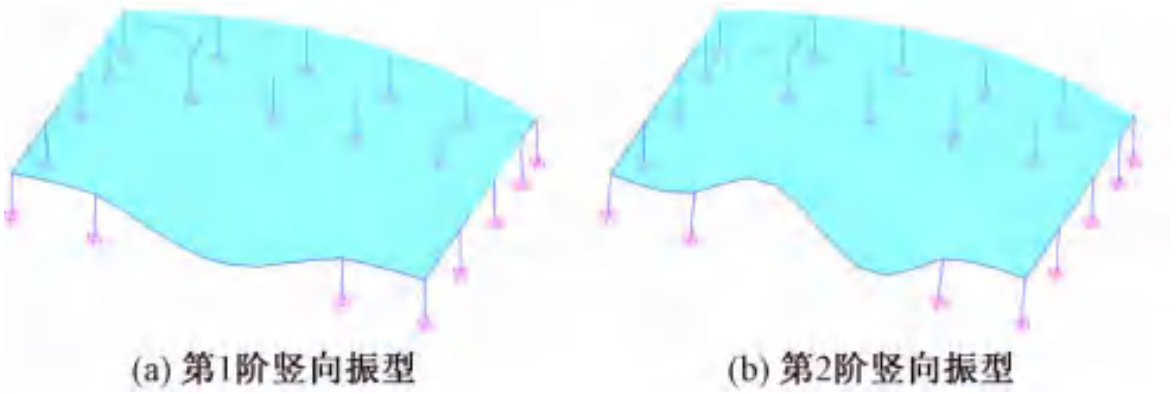
人员活动环境	峰值加速度限值 (m/s²)	
	竖向自振频率不大于 2Hz	竖向自振频率不小于 4Hz
住宅、办公	0.07	0.05
商场及室内走廊	0.22	0.15

注：楼盖结构竖向自振频率为 2Hz~4Hz 时，峰值加速度限值可按线性插值选取。

混凝土结构设计规范

因此，采用相关软件对楼盖进行模态初步分析，根据《建筑楼盖振动舒适度技术标准 JGJT 441-2019》，对于人行激励为主的情况采用单人行走激励函数进行时程分析。本次分析施加方式，拟采用单点输入，将以上人行走频率函数导入有限元软件中，对楼盖的不利点位置施加固定激励荷载函数，

结构第 1 阶竖向振型是部分位置呈现的对称弯曲模态，在梁的跨中振幅最大，自振频率为 4.04Hz，满足混规要求；第 2 阶竖向振型是反对称弯曲模态，自振频率为 10.85Hz。为确保建筑使用舒适的可靠性，后续施工图中应对楼盖进行人致动力响应的补充分析，在考虑舒适度验算工况时，充分考虑了各种不利情况。

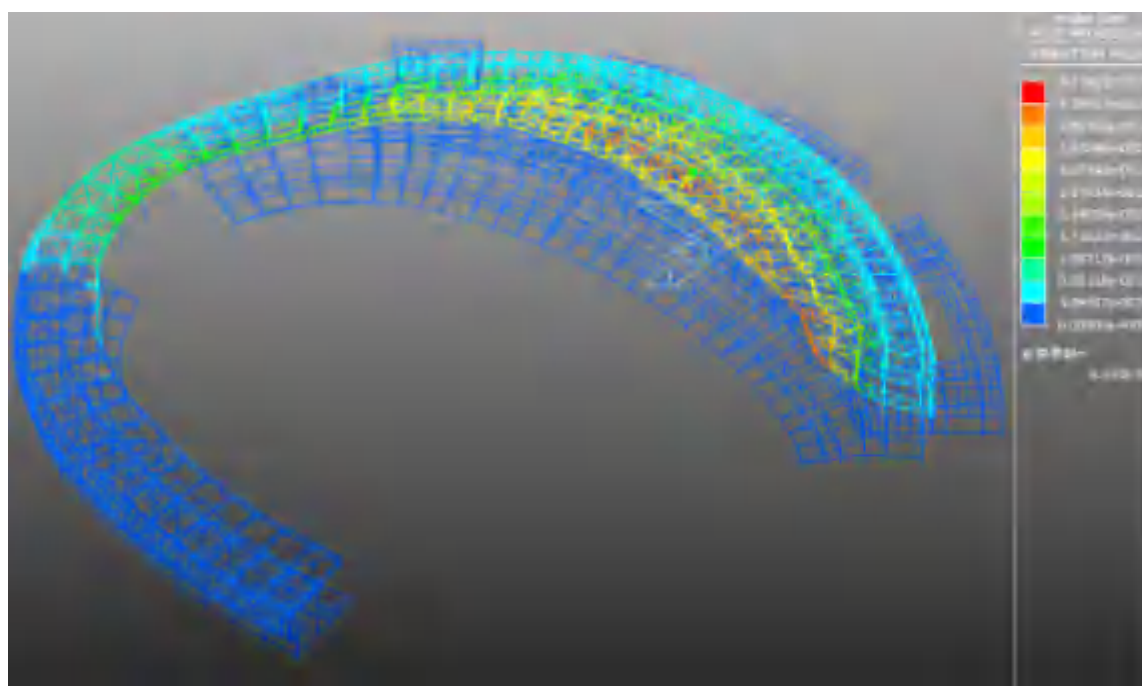


楼板舒适度初步分析示意图

（8）结构整体模态分析

振动模态是弹性结构固有的、整体的特性。通过模态分析方法搞清楚了结构物在某一易受影响的频率范围内的各阶主要模态的特性，就可以预言结构在此频段内在外部或内部各种振源作用下产生的实际振动响应。因此，模态分析是结构动态设计的重要方法。

本项目体育场馆屋顶属于超长钢结构屋面，拟采用三管立体桁架作为悬挑结构的主要受力体系，利用拉索平衡悬挑端的竖向力，结构通过环桁架加强结构整体性，立面采用菱形网格结构，屋盖东西看台最大悬挑长度达到 45m，南北看台最小悬挑长度 16m，结构设计需要采用结构动力分析来衡量结构质量与刚度布置是否合理。



体育场屋顶钢结构模态初步分析示意图

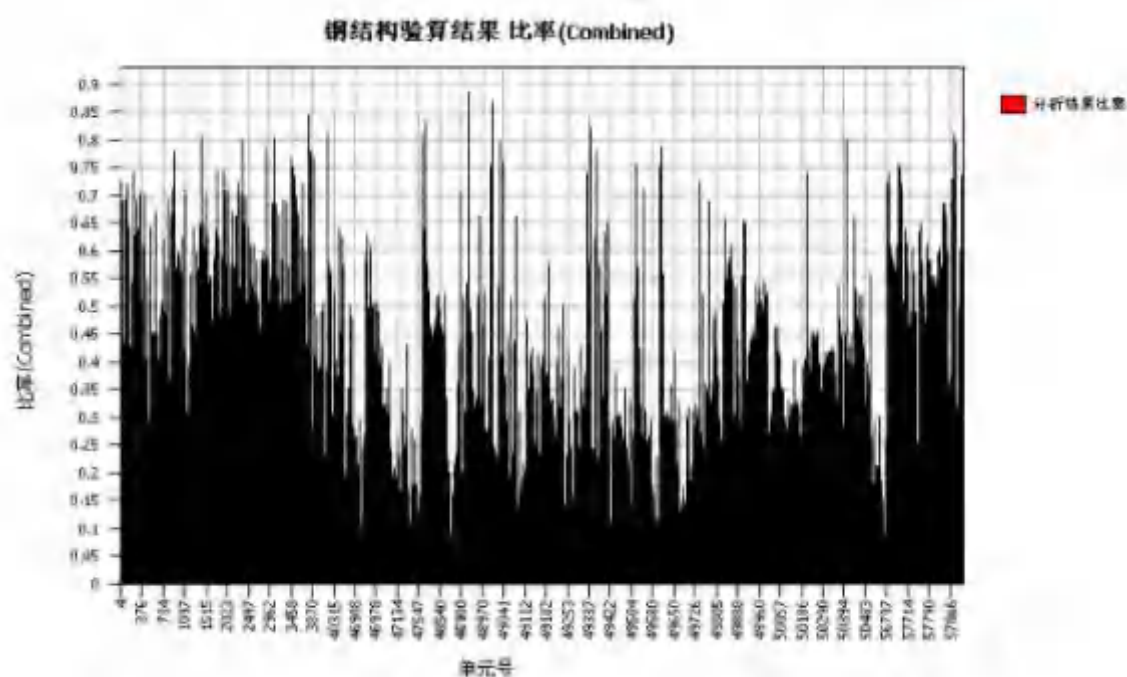
通过对整个结构进行自振动分析可以看出：前几阶振型均为竖向振型且自振频率密集；结构振型以中间大跨穹顶的竖向振动为主，说明竖向

结构刚度较弱，结构设计需要重点加强竖向刚度，这些特点也是一些常见的大跨空间结构所具备的。

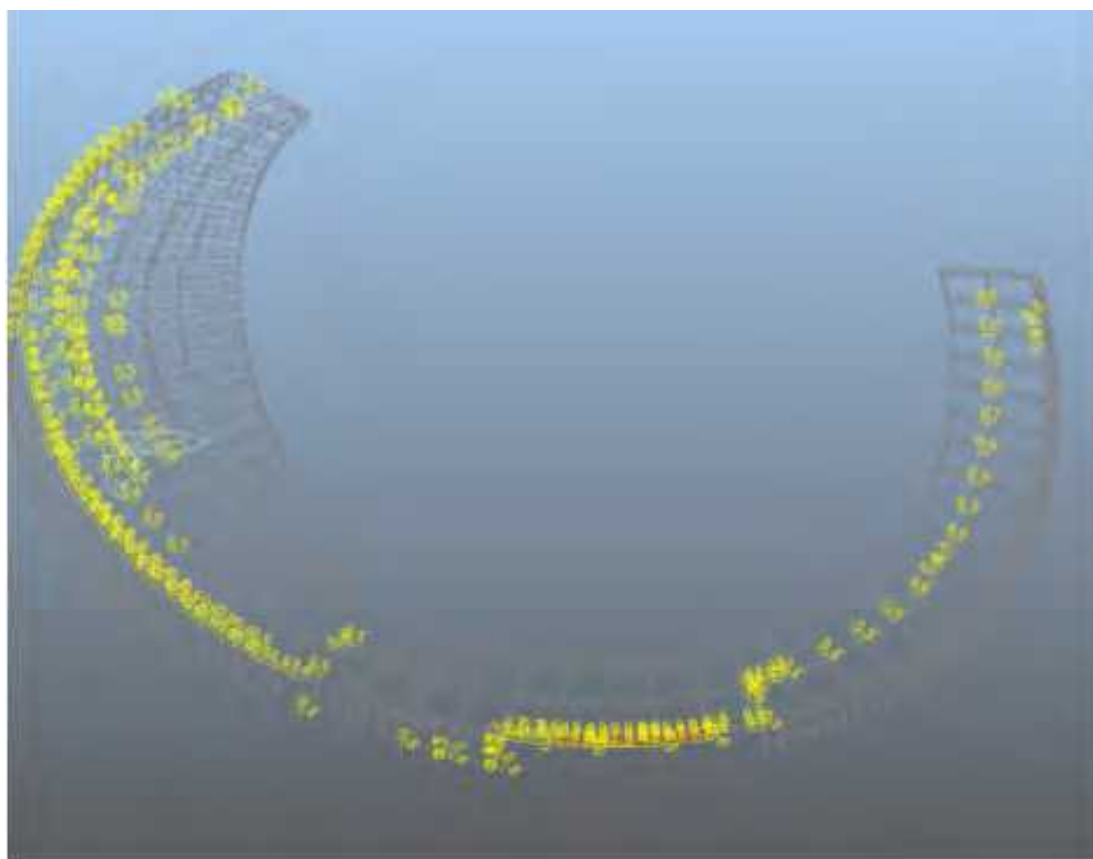
（9）温度效应分析

体育场的钢结构罩棚是整体暴露在外界环境中的，当温度变化时，温度作用对其影响相当明显；又因为钢结构罩蓬属于高次超静定结构，且平面尺寸很大，在结构建造过程中和使用过程中都在存在着很大的温差，温度变化对体育馆内力和变形都会产生很大的影响，严重时会对体育馆的安全构成威胁；再加上体育馆上部钢罩蓬在夏季高温、冬季低温条件下会产生一定的伸缩变形，使下部混凝土结构与罩蓬之间产生很大的相互作用。此外，钢罩蓬支撑柱常会在夏季高温条件下出现裂缝，这都导致结构存有一定的安全隐患。

宿州四季分明，昼夜温差较大，气温的变化也较大，对其进行温度效应分析，模型中钢结构按降温 30，升温 30° 考虑。温度作用对钢结构应力比的影响，综合考虑结构的安全与经济性，确定构件应力比控制原则为：空间管桁架等主要构件的应力比不大于 0.85；其余次要构件的应力比不大于 0.95。经初步验算结构构件，在基本组合和地震组合作用下，杆件应力比均满足要求。



体育场钢桁架温度力主工况组合下的应力比示意图



体育场钢结构桁架温度力主工况组合下的应力比图

(仅显示应力比大于 0.5 部分)

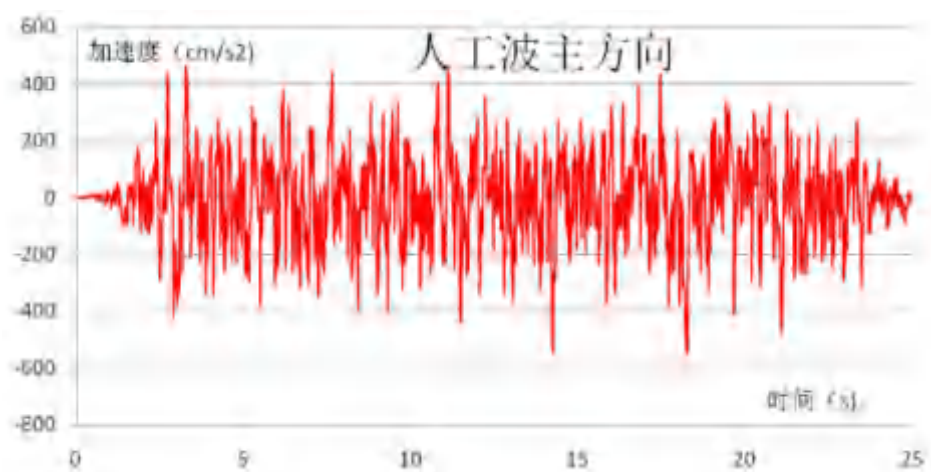
为了更准确的分析温度作用对结构的影响，后续应根据工程实际的受力情况，对东西罩篷采用分开后的简化模型进行分析，与整体模型进行综合设计。初步分析结果表明：温度工况下杆件应力比均小于 0.95，既保证杆件的承载力有一定的冗余度又充分发挥杆件的性能，达到经济用钢量的设计要求；在对升温 and 降温单工况的应力比进行比较，可发现体育场桁架周边的温度应力最大，是整个结构中温度应力薄弱部位，该位置设置的杆件截面相对较大，以利于温度力的传递；网架腹杆的应力最大，下弦杆件的应力比其次，上弦杆件的应力比最小，大部分杆件的应力比满足小于 0.85 的限制。

（10）罕遇地震作用下动力弹塑性时程分析

弹塑性时程分析方法将结构作为弹塑性振动体系加以分析，直接按照地震波数据输入地面运动，通过积分运算，求得在地面加速度随时间变化期间内，结构的内力和变形随时间变化的全过程，也称为弹塑性直接动力法。结构在罕遇地震作用下某些部位会发生屈服甚至破坏退出工作，从而结构的工作状态会从弹性过渡到弹塑性，随着塑性的发生和发展，结构的刚度退化、阻尼增加，结构的响应性能会发生改变。

体育场以及游泳馆建筑造型特殊，屋盖建筑平面尺寸大，屋盖为大跨悬挑空间结构，屋盖局部不连续，同时看台挑棚体量及建筑高度差异非常大，有必要进行罕遇地震作用下的弹塑性计算分析来准确把握结构在地震荷载作用下的抗震性能，掌握结构在遭受强烈地震作用下的受力与变形情况，找出薄弱环节，以采取适当的抗震措施，防止出现关键构件失效引起连续倒塌。

在罕遇地震作用下的动力时程分析采用美国加州大学伯克利分校的 peer 地震动数据库中的实际地震记录天然波：Kobe(1995 年日本阪神地震波)、天然波 TCU2、Northridge(1994 年加州北岭地震波)及人工波一进行动力弹塑性时程分析，其目标谱采用规范反应谱， T_g 取值按照规范要求增加 0.05s。



体育场动力弹塑性时程分析选取的人工波主方向

(11) 风洞试验

本项目屋盖均为风致敏感结构，形成复杂的风环境相互干扰，本身形状特殊，风荷载在总荷载中占有相当大的比重，甚至起着决定性的作用，由于群风效应的影响，仅凭相关规范已经无法准确的确定风荷载的数值，如果选规范风荷载小于真实风荷载将对结构产生不利影响。且荷载规范中关于横风向风阵加速度的计算也只有关于矩形截面的，缺少圆形、不规则形状的横风向风阵加速度计算。所以此时需要风洞试验来准确的记录风荷载数值，以保证在风荷载工况下结构的位移角、位移比、风荷载舒适度、墙体受拉分析满足相关规范要求。

体育中心的体型系数。本工程风洞试验需要委托专业风洞实验室完

成，下图为类似项目体育中心风洞试验照片。试验模型为刚性模型，模型几何缩尺比例为 1：200，试验风速为 16m/s，压力采样频率为 400.6Hz。整个体育中心以 10° 风向角为间隔，测量 36 个风向角下模型表面压力分布，对外围围护桁架上下表面风压进行测试。本项目可以借鉴类似项目，针对性的进行相关试验，力求达到与实际相符。



类似项目体育中心风洞试验照片

（12）超长结构设计措施

本工程属于超长结构，联系部位薄弱，需要进行专项设计。

1) 当平面尺寸较大时用后浇带将整体平面分成数段，后浇带宽带

0.8~1.0m, 间距 30~40m。后浇带待各层分块浇筑完成两个月以后补浇, 以释放混凝土施工时产生的温度和收缩应力。当后浇带又为调整结构不均匀沉降作用时, 后浇带中的混凝土应在两侧结构单元沉降基本稳定后再进行浇筑。后浇带的具体设计应考虑施工时的接缝处的处理, 采用梁的受力钢筋不断开的构造加强措施, 并适当附加纵向受力钢筋, 箍筋间距在该跨应全长加密; 墙和板的钢筋应断开搭接, 以便两部分的混凝土各自自由收缩。对后浇带的混凝土强度应提高一个等级予以加强。后浇带设置的位置应从受力影响较小的部位通过, 如梁板的三分之一跨度处, 连梁跨中处。并宜曲折通过, 以免全部钢筋在同一部位内搭接。另外后浇带在其龄期内以产生拉应力为主易造成接缝处开裂, 因而可采用添加微膨胀混凝土浇灌补齐的措施予以收缩补偿。

2) 补偿收缩混凝土的应用

超长结构设计也可采用补偿收缩混凝土, 以提高结构自身抗裂性能, 控制裂缝开展。在一些超长工程中因地下水位较高, 无法设置后浇带或设置后浇带比较困难时, 采用补偿收缩混凝土便成为一项很重要的裂缝控制措施。为达到较好的实际效果, 应要求施工单位与添加剂生产厂家共同做好有针对性的施工方案, 采取行之有效的施工措施。严格控制混凝土原料质量和技术标准, 选择适当的混凝土原料及配合比。如选择收缩小的水泥、尽量减少水泥用量、尽量连续浇灌不留施工缝等。另外还要采取切实有效的表面温度保持养护措施, 减缓水化热温度变化速率, 有利于混凝土发挥松弛效应, 减少拉应力。

3) 温度变化影响较大的部位如房屋的顶层、底层、山墙和纵墙端

开间等部位提高构造配筋率。采用相对较小钢筋直径密间距且双向贯通配筋。如屋面板厚度不小于 120mm，且双层双向配筋，各层各向配筋率不小于 0.25%。对由于结构刚度突变或平面不规则而可能产生应力集中的部位，尽量使截面形成逐渐变化的过渡形式，注意保持配筋的连通性，并加强构件布置不规则部位的规则配筋。

4) 如果需要，可以采用专门的预加应力措施，在主体结构顶部和首层楼板中布置双向无粘结预应力钢筋，按照裂缝控制的技术要求施加预应力，以起到约束楼板和水平构件的温度变形的作用。

3.2.3 暖通专业设计重难点及关键技术问题的对策措施

(1) 空调系统设计

对于一座现代化的体育馆，不但要求建筑体形美观大方，各种体育设施齐全完善，而且还要求有舒适卫生的环境条件，即合适的室内空气温度、湿度、风速、新风量和噪声符合标准的要求等。体育馆除了要满足观众区的舒适外，还必须保证运动员和比赛项目所要求的温度、湿度和风速。空调设计时应区别对待，使用不同末端风口送风。在理清各功能分区情况下，合理划分空调系统进行设计。

高大空间建筑防火难度大，对采暖、通风和空调系统的要求更高。大空间建筑的空调设计气流组织因温度梯度较大，需采用合理的送风方式。需要结合建筑装修设计布置风口位置以达到室内美观，且需要精确的空调气流组织计算，以满足人员舒适性。

自 2020 年新冠肺炎疫情在我国湖北省武汉市暴发，为抗击疫情，一批体育馆、博览中心、会展中心等改造成为收治确诊轻症患者的“方舱医

院”。考虑到以后改造的可能性。空调设计尽量使用“上送下回”的气流组织形式，特别是要将回风管道设置在比赛场地的周围，有利于集中收治区形成负压环境。根据需求，考虑预留回风设备的冗余功率，并运动员更衣室/卫生间（位于一楼）观众卫生间（位于二楼）预留有孔洞的夹层或在改造为应急医院时，搭建夹层地面。在夹层地面上安装临时负压隔间，污染空气经过夹层排往回风口，不与洁净区接触，符合“三区两通道”的气流组织要求。场馆本身的排风系统，则必须对排风系统的排出口加以特殊考虑，应留有加装消杀设备的接口，并保证改造后室外排风口的位置距离洁净出入口、病患康复出口、新风进风口以及周边其他建筑 20m 以上。

（2）排烟系统设计

体育馆建筑人员密度大，是消防重点单位，同时体育馆是高大空间，对防排烟设计是一个挑战。体育馆建筑内空调高差变化大，需合理划分防火分区及防烟分区。挡烟垂壁的布置及形式影响火灾人员疏散及烟气的流动方向，需结合空间布局综合考虑。大空间房间烟气扩散快，烟气量大，需确定排烟烟羽流形式，系统排烟量需专业软件计算确定。大空间内夹层等密闭房间排烟的同时应补风。对于不能自然排烟的房间应机械排烟。大空间建筑夹层房间一般不设窗户，密闭性较好，机械排烟机工作后，外界空气不能及时补充到这类房间，其气压迅速下降，加之火灾时消耗空气中的氧气，不利于房间人员生存；房间内气压迅速下降后小于室外气压，外向开启的安全门不易被打开，也对房间内人员安全构成威胁。对于大空间夹层房间在设置机械排烟的同时要设置补风系统。

体育馆建筑内部方案效果要求高，需综合考虑排烟系统设置、管道走

向、竖井的设置，在满足规范要求的前提下保证方案效果的落地。

（3）暖通设备、机房、管井及管道布置

体育馆建筑功能复杂，管线多，且建筑品质要求高，项目前期需充分考虑设备、管井、机房及风管等的合理布置，充分考虑内部装饰效果及吊顶造型标高等因素，系统设计之初应统筹考虑好各功能布置后再深化设计。

（4）室外空调设备及风机、室外风口布置

体育馆建筑整体造型及体育馆室外周围环境，决定暖通空调室外设备和风口布置受限，系统设计之初除充分考虑室内要求外还应充分考虑室外环境要求，二者结合，在充分考虑室内外不利因素后，全盘考虑，统筹设计。

3.2.4 给排水专业设计重难点及关键技术问题的对策措施

（1）给水及水质

给水：由于体育馆建筑功能相对较多，除运动功能外，可能还有小型商业，商业给水系统应与场馆的生活给水系统分置，商业内部根据业态再并联分区设置水表，很多项目由于招商的滞后，业态不定在设计前期可以确定，就要求设计人员事先合理预留足够的给水接口，同时设置商业总水表也是必须的。

水质：水质关系人民生活安全质量，在给排水设计中需重点关注，保证用水安全，主要考虑的措施如下：

1) 室外给水设计中保证供水管网远离污染源，选用优质供水管材及严密的管道连接技术，减少管道渗漏，防止水质污染。

2) 二次加压供水需防止生活水箱的二次污染, 水箱容积需合理设计, 既要考虑水箱容积偏小造成供水不足, 也需考虑到水箱容积偏大, 生活用水在水箱停留时间较长容易二次污染, 水箱容积超 50 立方, 采用两个水箱, 便于水箱轮换清洗。

3) 二次供水出水同时需要设置经济有效的水质消毒系统。

(2) 热水系统

热水系统使用的舒适性对于建筑物的品质至关重要, 热水系统设计的经济及优质性是本项目给排水设计的难点。

1) 场馆热水系统般可以分为集中和局部两种方式, 如果游泳馆与其他场馆比较近可以采用集中供热, 反之其他场馆可来用局部供热系统。其原因是: 比赛用泳池必须设置恒温加热系统, 由于泳池恒温系统负荷比较大, 所以在设计泳池的加热系统中加入场馆运动员淋浴热水负荷其在总负荷中所占比例小, 对热水设备来说并不会提高人少造价, 但如果其他场馆与游泳馆的距离太远, 就会增加很大部分热水管材的投资, 如果这部分投资超过或接近其他场馆自行设置商用容积式热水器的价格, 建议采用局部供热系统, 2 种系统各有所长, 需要设计人员在设计中在满足规范的前提下, 尽量满足业主节省初期投资要求。

2) 热水系统需合理布置供热系统及冷热水管道, 同程供水, 保证冷热水出水水压平稳舒适, 出水温度恒定。

3) 热水热源选用经济节能的热源, 在使用传统能源的同时考虑配合使用太阳能、空气源等能源。

4) 热水系统对管材要求较高, 为提高热水供水水质、减少后期维修

成本，热水供水管、循环回水管选用优质的不锈钢管。对热水管道的保温厚度精确计算，合理选用保温材料，减少管道热损。

5) 为满足水质要求，游泳池的热水循环系统需要设置消毒系统。

(3) 污水系统

室内污水排放系统原来的难点在于如何在保证通气立管正常伸顶通气的前提下不影响建筑物的外观，特别是体育建筑馆屋面就更为明显，在经过计算排水量验算通过的条件下，卫生间排水可不设通顶排气管，适当放大排水横管管径，采用自循环排水系统。

(4) 雨水系统

雨水系统分为室内、室外雨水系统。

1) 室内系统大部分雨水为屋面雨水，一般情况下体育场馆屋面较大，特别是体育场罩棚，其面积大，雨水量大，天沟过长，且雨水斗较多，建议采用虹吸雨水系统，其系统最大的优点是：排水流量大，可以减少大量的雨水斗。由于虹吸悬吊管不需要排水坡度，可以减少雨水悬吊管占用空间，也比较美观，所以在公共建筑中运用广泛。

2) 室外排水一般情况下为重力流，以检查、道路边沟、雨水口为主要构筑物通过排水管连接成管网，最后排至市政管网或水体。但体育场馆与一般民用小区的情况不一样，为节约建设成本及结构造价，运动广场覆土般只满足土建专业防水和保温要求，这样在 0.5m 左右的覆土里，雨水沟的距离也是非常有限的，如果广场面积过大，结构专业需要区域分块设置变形缝，雨水沟无法穿越变形缝，就只有起到局部雨水收集的作用。所以对于覆土厚度很浅的运动场室外雨水汇水面积需合理划分，就近多点

排放。

（5）消防系统

体育馆在举办比赛或活动的情况下，人员密集存，属于火灾危险性大的场所，且存在高大净空空间场所，普通消防系统难以覆盖，消防要求配置高，消防管网复杂，主要包括室内外消火栓、自动喷淋、自动消防炮、气体灭火、干粉灭火等系统，消防系统设计是否合理，不仅对影响到施工安装的成本，而且关系到后期维护使用。

1) 精确计算消防供水压力，根据消防系统压力选用经济合理的消防管材，合理分区。

2) 屋顶消防水箱的布置不能影响到体育馆的外立面，消防泵房及消防水池尽量设在供水区域水压要求最高的位置。

3) 消防系统管网环状布置，减少水损，消防设备选取节能低噪设备。

（6）专业设施给排水系统

体育馆建筑最常主要及常用的专业设施给排水系统是足球场绿地的灌溉系统和恒温冰池循环系统。

标准球场是需设置足球场绿地灌溉系统，专业比赛规范要求使用天然草坪，那么现代化的球场需要配置绿地灌溉系统；竞赛和训练用泳池、团体专用游泳池，应采用逆流式或混合流式的池水循环系统，以保证供水水质。为节省投资而放弃和降低标准，会使场馆失去举办地区和全国单项比赛的可能性，这将可能会给场馆甚至是所在城市带来很大损失，设计人员应将其利害关系与业上充分沟通，体育馆配套设施合理定位。

（7）室内管线综合

体育馆建筑物使用功能多，室内管线种类繁多，室内管线主要有给水、排水、热水、消防、电缆桥架、空调通风、排烟风管等，由于管道间距要求和检修需求，对管线布置形成了设计制约，如管网布置不合理，现场施工往往要进行大量的调整，遇到重要管线冲突，现场施工调整可能就会形成大量的返工，延误工期。

1) 为避免后期施工遇到的大量问题，在初步设计阶段就需进行管线综合规划，在施工图阶段进行深化设计，复杂项目在施工阶段同步优化设计。

2) 管道设计及施工中遵循有压管让无压管，小管让大管、一般性管道让特殊性管道的基本原则，尽量利用建筑物梁内高度进行各类设备管线转换。

3) 空调通风管、排风排烟管、冷冻水主管道、冷却水管道等由于管道截面大，管道安装所需空间大，如发生局部转弯施工难度大、施工成本高，应优先布置。

4) 动力性管道由于整体对整个建筑物内使用功能影响较大，也行优先布置。

5) 强、弱电之间会发生电磁场干扰，应相互避让。

6) 热力、热水管线周边有热辐射，电缆、电线的绝热层不宜受热，也应避开。

(8) 室外排水管网设计

室外排水管网的合理布置、管道敷设方式、管道基础、排水构筑物等影响整个工程的造价、工程施工及后期使用。

1) 压力管让重力自流管；管径小的管线让管径大的管线；易弯曲的管线让不易弯曲的管线。

2) 室外排水管道根据室外竖向及道路坡度确定排水坡度，降低管道埋深，减少排水管槽开挖量及土方回填量。

3) 根据项目水文地质条件选用室外给排水管道敷设方式、管道基础做法、管道回填材料等，控制工程造价。

4) 排水管采用优质的排水管材，减少管道接头数量，降低管道渗漏率。

5) 地下排水构筑物选择成品钢砼化粪池、隔油池、检查井等，提高工程质量、减少环境污染、缩短施工周期。

6) 地下管线尽量避开一些重点的交通区域及景观区域，减小室外检查井等地下构筑物对室外景观的影响。

3.2.5 电气专业设计重难点及关键技术问题的对策措施

(1) 负荷等级的确定

一级负荷：消防用电设备、应急照明、主要业务和计算机系统、安防系统、电子信息设备机房、客梯、排污泵、生活水泵用电等；

二级负荷：重要办公室、主要走道照明及楼梯间照明等用电；

三级负荷：不属于一级和二级的用电负荷均为三级负荷；

(2) 用电负荷估算及用户 10KV/0.4KV 变配电所配置

变配电所选址应尽量位于负荷中心，低压供电半径控制在 200 米以内，满足低压供电压降要求，节省投资。

(3) 供电电源及电压

高压电源由双重专用市电电源供电，当一个电源发生故障时，另一个电源应不致同时受到破坏，两路电源同时使用，互为备用，当一路电源故障时，另一路电源可承担一、二级负荷及其他重要负荷的供电要求。

（4）应急备用电源系统

重要负荷如 IT 负载、火灾报警系统、楼宇自动管理系统、安保系统、紧急广播、应急照明等系统根据规范要求，设置 UPS、EPS，提供不间断供电。

（5）变配电设备选择

1) 高压开关柜：10KV 高压配电柜采用金属铠装中置式高压开关柜，防护等级不低于 IP4X，具有电气和机械“五防”联锁功能，以真空断路器作为保护开关，额定短路开断电流为 25kA（具体以当地供电部门要求为准），在 10KV 出线开关柜内装设氧化锌避雷器作为真空断路器的操作过电压保护。

2) 变压器：采用 SCB13-10/0.4kV, D, yn11 环氧树脂浇注低损耗、低噪音、高效、节能、阻燃型干式变压器，绝缘等级采用 F 等级或以上。

3) 低压配电柜：低压开关柜采用抽屉安装式，外壳防护等级为 IP4X，以断路器作为低压保护开关。

4) 高、低压开关柜均采用下进下出接线方式。

（6）功率因数补偿

1) 采用带功率因数自动控制器的成套电容器柜在变电所内的低压侧集中自动补偿，补偿后，高压侧功率因数不低于 0.95。

2) 低压无功补偿装置应具有分相补偿或混合补偿的功能。

3) 每个补偿单元设置可消除高次谐波的电抗率为 7%的电抗器, 以避免 5 次及以上谐波引起的谐振。

(7) 计量方式:

1) 电业计量采用在用户 10KV 侧设置专用量电柜, 计量表具由供电部门确定, 精度按供电部门要求设置。

2) 各变配电所低压进、出线回路均设置低压计量表, 用于内部计费及能耗监测分析使用。

3) 各区域主干回路设置分项计量表, 满足业主内部计费及能耗监测系统分析使用。

(8) 配电设计

1) 低压 380/220V 系统采用放射式和树干式相结合的配电方式, 使用电压电力为三相 380V, 照明为单相 220V。

2) 对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电, 对照明及一般负荷采用放射式与树干式相结合的方式供电。

3) 照明、电力采用不同的配电回路供电。

4) 对一般办公用电、走道照明、每层空调设备等负荷采用母线槽及分支电缆供电。

5) 其中一、二级负荷由双重电源供电, 关键负荷由 UPS 提供不间断供电。

6) 对消防控制室、消防水泵、消防电梯、防排烟风机、电梯、排污泵、生活泵等消防、安防等重要的一、二级负荷以放射式供电, 消防负荷电源在末端自动切换。

7) 一、二级负荷设备均采用双电源放射式或树干式供电,并在末端自动切换(或在适当配电点自动切换)。

8) 每层设楼层配电间兼物业内部计量表间,且兼作竖向电气通道。

(9) 电动机启动与控制方式

1) 大容量的消防泵、喷淋泵采用星-三角降压启动。

2) 非消防电机小于 22KW 的电动机采用直接启动方式,启动 22KW 以上电动机采用降压启动方式启动。

3) 火灾时,消防泵、消防风机由消防控制中心启动;送、排风机、空调箱、新风机平时由 BA 控制;排污泵由集水坑液位信号控制启动;变频生活水泵由压力开关自动控制启停,其他生活水泵由高位生活水箱液位信号控制启停;以上设备均设置手/自动控制方式。

(10) 照明系统

1) 照明光源以 LED 灯为主,应有良好的显色性,不同功能的房间将选择不同色温的光源,且配置采用带高功率因数(功率因数大于 0.9)、低谐波含量电子镇流器,照度参照国家相关标准参数设计。

2) 消防控制室、消防泵房、防排烟机房、变配电室、自备柴油发电机房、重要弱电机房以及其他需确保工作正常进行的场所等,这些场所的备用照明与正常照明合一,在正常照明电源故障停电时,仍可保持正常照明的照度,持续时间不小于 3h。

3) 疏散照明和疏散指示标志:采用集中电源集中控制型消防应急疏散指示系统,楼梯间、防烟楼梯间前室、消防电梯间及前室、疏散走道、安全出口、停车库等场所设有疏散照明和疏散指示标志,应急电源持续时

间不小于 1.0h。

4) 商店营业厅设置备用照明,其照度不低于正常照度的 1/10,以满足人群安全疏散的要求。

5) 消防用应急照明应符合国家现行有关标准的规定。

6) 走道、楼梯间、门厅、景观照明等公共区域的照明采用照明配电箱就地控制并纳入智能照明控制系统,根据时间及场景控制灯具开启,其他区域采用就地控制。

7) 室外设景观照明:

①在室外绿地设草坪灯,在道路两侧设道路照明。

②室外灯采用 220V,集中控制。

③所有回路均设剩余电流保护器。

④室外照明采用光控、时间及智能照明自动控制。

(11) 消防系统

1) 消防控制室内设置火灾报警控制器、消防联动控制装置、消防控制室图形显示装置、消防对讲主机、消防应急广播、电气火灾监控器、消防设备电源监控器、防火门监控器、应急照明控制器等。

2) 采用控制中心报警系统,由火灾报警控制器、消防联动控制装置、消防控制室图形显示装置、消防应急广播的控制器、消防专用电话、火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器等组成,火灾报警控制器选用智能型控制器,能显示各报警点的位置,并根据报警信号发出联动控制指令,控制器预留 RS232 通讯接口,能将有关信号传输到 BA 系统。自动喷水灭火系统的联动控制由湿式报警阀压力开关的动作信号作为触发信

号，直接启动喷淋消防泵；消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘可直接手动控制喷淋消防泵的启动、停止。水流指示器、信号阀、压力开关、喷淋消防泵的启动和停止的动作信号应反馈至消防联动控制器。

3) 消火栓系统的联动控制

消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关、高位消防水箱出水管上设置的流量开关或报警阀压力开关等信号作为触发信号，直接控制启动消火栓泵；消火栓按钮的动作信号应作为报警信号及启动消火栓泵的联动触发信号，由消防联动控制器联动控制消火栓泵的启动；消防联动控制器的手动控制盘可直接手动控制消火栓泵的启动、停止；消火栓泵的动作信号应反馈至消防联动控制器。

4) 排烟系统的联动控制

应由同一防火分区内的两只独立的火灾探测器的报警信号，作为排烟阀开启的联动信号，并由消防联动控制器联动控制排烟阀的开启；排烟阀开启的动作信号，作为排烟风机启动的联动触发信号，由消防联动控制器联动控制排烟风机的启动。

消防控制器的手动控制盘可手动控制排烟阀的开启或关闭及排烟风机等设备的启动或停止。

排烟阀开启和关闭及排烟风机启动和停止的动作信号，均应反馈至消防联动控制器。

3.2.6 景观专业设计重难点及关键技术问题的对策措施

(1) 强调环境景观的共享性

景观设计的首要目的是使本项目整体空间获得良好的景观环境效果。

因项目基地所在地块南面与东面为居民区，西侧紧邻政务广场及政务服务中心，西南方向为会展中心，北侧为宿州市立医院，场地景观设计从城市的角度，结合周边不同功能用地性质和人群需求，以打造不同的景观界面来链接周边用地，强化街区的完整性，所以在景观设计时应尽可能地利用现有的自然环境创造人工景观，让本项目周边环境能与本项目的环境天然融为一体，共享生态环境资源，充分利用各种环境要素丰富空间的层次，创造安静温馨、优美、祥和安全的生态环境。

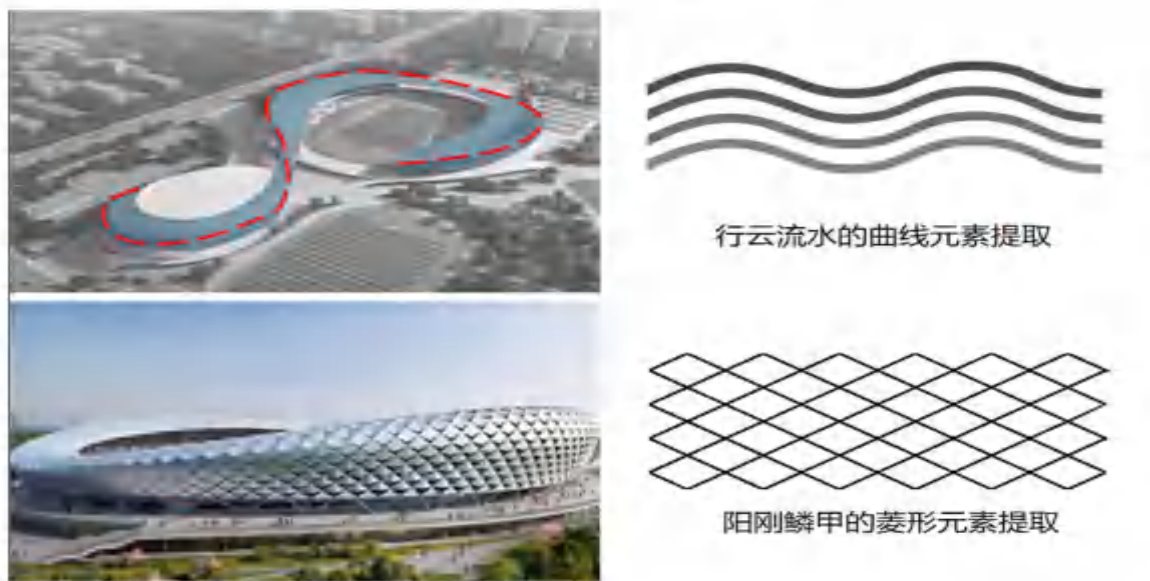


场地生态环境设计与周边环境相融合参考意向图

（2）景观设计与建筑风格相统一

根据建筑条件设计景观，从建筑上找灵感从形态中提取要素，比如建筑的风格，颜色，线条，轮廓通过分析建筑，找到景观设计的风格和色调。不同的场地功能，对于景观的需求是不一样的，不同需求造就场地的功能定位。通过建筑业态推导出各个景观功能空间。建筑的布置与出入口的朝向，决定景观的路网布置，合理的景观设计方案布置，应该是契合原有场地基底，将景观从建筑方案上衍生出来。

景观设计对建筑元素的延续



景观设计对建筑元素的延续分析图

通过景观与建筑形态的相结合，在满足使用功能要求的前提下，通过对本项目外型设计动感飘逸，富有时代感的设计手法衍生到景观设计上，体现宿州市蒸蒸日上，蓬勃发展的时代精神。

（3）环境景观突出文脉的延续性

宿州是一个历史悠久、刚柔并济的文化名城。如何将汴水之滨、书画之乡、要冲之地等设计概念融入景观设计中，延续整个风格特色，形成环境设计的一大特点无疑是本项目设计中的一大重点难题。崇尚历史和文化是近年来环境设计的一大特点，设计师开始在文化的大背景下进行场地的设计和规划，通过建筑与环境艺术来表现历史文化的延续性。充分认识到文化特征对于活动人员健康、高尚情操培育的重要性，在具体规划设计中，应注重项目所在地域自然环境及地方建筑景观的特征，挖掘、提炼和发扬地域的历史文化传统，通过乡土树种，景观铺装材料的应用，将景观与建设做到文化与风格上的设计统一，从而将宿州文化展现在设计中。



传递运动精神的雕塑小品参考意向图



展现居民生活风貌的雕塑小品参考意向图



展现多元运动文化的雕塑小品参考意向图

（4）景观的艺术性向多元化发展。

本项目室外景观设计主要围绕休闲运动带与绿化景观带组织外部环境，因此环境设计在此基础上开始关注使用者不断提升的审美需求，呈现出多元化的发展趋势。同时环境景观更加关注运动的方便、健康与舒适性，尽可能创造自然、舒适、亲近、宜人的景观空间，实现人与景观有机融合。

1）本项目的规划设计，应向融合多种活动的生态绿地的方向发展，强调活动多样、内容丰富，以维护居民身心健康和再生自然的高度发展，使人与自然之间的关系更趋和谐。不仅要建成体育和生态的城市空间，还要有艺术性，并体现城市人文。

2）绿化景观带应完善项目绿地系统功能，服务周边居民运动、生态科普于一体的区域生态型空间，通过景观植物的营造打造有氧的运动生态活力景观带。



生态活力景观带参考意向图

3）休闲运动带应最大程度实现全年龄、全民健身的理念，满足周边居民的运动健身需求；



休闲运动景观带参考意向图

(5) 景观的集散场地设计。

本项目场地景观设计主要分为运动公园、活动广场、入口广场设计，将结合场地现状条件，利用现代前卫的设计手法进行必要的提升和优化，真正从人本身的角度设计细节，做到安全 and 人性化。主要的集散广场向城市开敞，将城市人流引向广场，并且在业态上结合体育主题气氛的营造，为市民提供了别具特色的主题休闲空间。建筑空间与主题内容的精妙组合使整个场地的环境品质都得到提升。

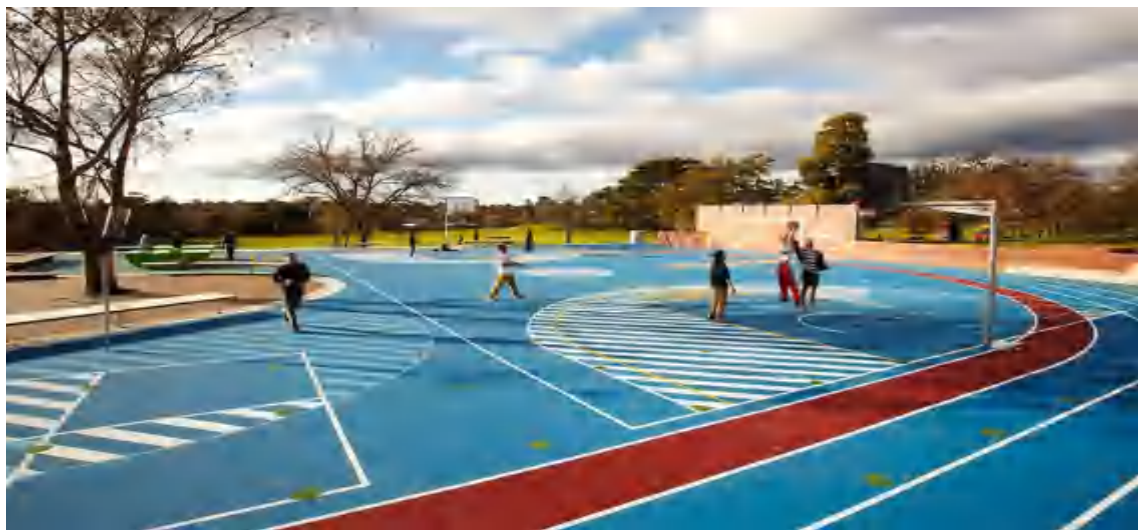


集散广场空间优化布局参考意向图

1) 交通疏散设计上, 大型体育场馆的设计应妥善解决人流、车流与城市交通的矛盾, 包括在城市交通高峰负荷时的矛盾和与急救车辆行车路线之间的矛盾。一方面要保证大量观众的安全疏散(在 4~5 分钟内能全部疏散到建筑物以外), 另一方面要避免使用时大量人流和车流堵塞城市交通。体育场馆应配备较大面积的停车场地, 并靠近交通干道。

2) 景观的布局设计上, 将尊重以人为本的设计理念, 结合体育馆的椭圆造型, 形成了一个个序列空间: 道路的序列、树的序列、草地的序列。序列的存在为场地营造了一种轻松活跃的气氛。将针对现状, 结合景观功能, 采用改造维护、移种补种植物等策略, 保护性开发自然资源, 在道路材料、挡墙、铺装等硬质景观的设计提升上也体现生态性原则, 道路应与地形、植物、建筑物、铺装场地及其它设施结合, 形成完整的风景构图; 创造连续展示园林景观的空间或欣赏前方景物的透视线; 路的转折、衔接通顺, 符合游人的行为规律。

3) 交通流线设计上, 应该要考虑动静结合、人车分流、步行为主原则; 考虑运动员与日常居民或观众人流分开、日常教学、训练与对外营业分开等因素, 使各条流线能实现互不干扰又能够互相补充, 将整个体育场馆的道路交通系统分为多个流线进行。



人流动线及铺装色彩参考意向图

4) 铺装充分考虑采用透水环保材料, 控制铺装面积比例。入口广场区域应设置适当的休闲服务设施和合理的流畅的动线, 将都市的生机与活力带至开放空间, 使之同时满足都市和邻里社区的使用需求, 与都市生活融为一体。

5) 户外座椅、可移动花箱等小品设施, 尽量采用形式简洁, 材料自然的景观小品, 以环保的理念和可持续发展的观点, 充分考虑人性化场地设计, 将户外会客厅的概念植入。利用不同的铺装材质, 结合不同的图案造型, 运用不同的肌理变化, 将其处理为具有观赏性的空间。

(6) 环境景观的植物种植搭配。

适地适树, 选择观赏价值高、管理粗放、病虫害少的乡土树种为主。

1) 植物种植注意“变化与统一、对比与色调、韵律与节奏”的原则, 注重色彩搭配, 强调四季色彩变化。



四季有景的场馆植物搭配参考意向图



花灌木色彩搭配强调四季色彩变化参考意向图

2) 项目在局部将更换长势不佳的植株, 采用长势好适合宿州本地气候的乡土树种, 充分利用植物的形体, 叶形、叶色、花色、花香及果实的颜色和体重的差异及其变化来创造出一种“虽由人作, 宛自天开”的四季均有景可观的自然生态环境, 使人们能够获得一种回归自然、亲近自然的

切身体念。

3) 项目在密林间或是开阔处设置合适面积的开阔草坪, 在草种的选择上考虑草坪的使用功能, 使用不同的草种, 体现常绿景观或季节变化; 活动功能性草坪则采用草种极度耐踩, 几乎不需施肥浇水, 而且耐冷耐热, 恢复性极强, 同时配以特色功能活动设施, 丰富了景观形式。

(7) 生态停车位设计

生态停车场的建设能够缓解城市局部环境中的热岛效应、促进雨水循环利用、增加生物多样性、提升环境生态效应, 此外, 还具有改善乘车环境、增加城市绿化面积、保养汽车等功能。

景区生态停车场的绿化种植以不影响车辆正常通行为原则, 停车场周边应种植高大庇荫乔木, 宜有隔离防护绿带; 停车场种植的庇荫乔木可选择行道树种。其树木枝下高度应符合停车位净高度的规定: 小型汽车为 2.5m; 中型汽车为 3.5m; 载货汽车为 4.5m, 但不宜布置花卉。地面停车场内种植穴内径应 $\geq 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$, 种植穴的挡土墙高度 $> 0.2\text{m}$, 并设置相应的保护措施。残疾人停车车位的一侧, 应设宽度不小于 1.20m 的轮椅通道, 应使乘轮椅者从轮椅通道直接进入人行通道到达建筑入口。植物上应考虑高大乔木具遮阴效果, 树冠比较大, 枝叶浓密的乔木, 而且最好是耐阴性比较强的。采用绿化隔离和停车位结合的形式保证安全性, 并创造最大的遮荫效果。

生态透水铺装具有收集雨水, 减少热导, 起到保护生态环境的作用。目前城市内涝多发, 雨水资源流失, 地下水枯竭, 城市热岛效应日益严重, 在城市公共空间中运用透水性铺装材料能起到积极的作用。因此在生态

停车场构建的过程中，建议采用“透水”的结构做法，其中嵌草铺装和透水性材料铺装能很好的解决这个问题。嵌草铺装主要有块料嵌草铺装、植草砖、植草格、生态植草地坪。景区生态停车场铺装设计跟植物设计一样具有多样性，但应具备以下原则：铺装与剖面结构选用生态型材料相结合，使油污和雨水得到很好的处理。利用抗污强、浅根系植物吸收汽车尾气，推广使用节能环保的停车设施。



多余的雨水径流通过雨水沟进入下凹海绵设施示意图



增加雨水渗透，场地生态多样性示意图



生态透水性材料应用示意图

3.3 科学设计、合理控制成本措施

工程造价的确定与成本控制始终贯穿于项目建设全过程，设计环节是造价控制的重点。国内外专家研究发现：尽管设计费在建设工程全过程费用中比例不大，一般只占建设成本的 1.5%~2%，但对工程造价的影响可达 75%以上，由此可见，设计阶段是建设项目成本控制的关键与重点，设计质量的好坏直接影响建设费用的多少和建设工期的长短，直接决定人力、物力和财力投入的多少。合理科学的设计，可降低工程造价 10%。控制住设计阶段的工程造价就等于抓住建设工程成本控制的关键。

为更好完成限额设计，我单位组织高素质设计人员进行本项目前期设计，这些高素质设计人员熟悉本专业设计、施工规范及概算、预算和费用定额，熟悉建筑材料预算价格，具有强烈的工程造价控制意识，精心设计，大胆采用新工艺、新材料，把技术与经济统一起来。

初步设计概算确定项目资金决策完成后，控制项目投资的关键是设计工作。在进行工程限额设计的时，首先应该明确项目的建设理念，在工

程的设计阶段，执行以下基本措施保障工程限额。

3.3.1 严格按标准、规定进行图纸设计

在进行工程项目设计工作的时候，应该严格按照国家政府以及交通部的相关文件规定展开设计操作，对设计方案进行深入研究，集思广益，从而保证设计方案的经济性以及可行性，同时，与现阶段的市场需求相符合，保障设计方案优越性。

3.3.2 创新设计理念，注重技术与经济结合

随着时代以及行业的发展，设计理念不断创新，越来越重视经济与技术的结合，积极提升设计人员的设计理念以及创新设计人员的设计思路，使设计工作人员的自身专业素质得到有效提升，重点打造具有较强经济性的技术型方案，从而建设施工的成本得到有效控制。

3.3.3 限额设计考核制度

按照批准的初步设计作概算，控制施工图设计和预算；同时，各专业要按分配的投资额来控制设计，建立造价督察小组，严格按照概算造价的90%进行限额设计，严格控制变更，保证概算不能轻易突破，有效控制造价。对于限额设计工作的考核应该以经济为主，做到赏罚分明，限额设计单位与个人订立设计承包合约，明确规定各自的权利与各自的义务，对由于设计单位或个人原因而导致的工期延误以及超额投资，应当追查设计单位或个人的责任，进行索赔。对设计科学合理的方案，根据项目的限额造价和项目的设计造价对比，节约的投资以相应的比例奖励给有关限额设计人员和单位。

3.3.4 完善的限额管理体系

拥有完善的有关限额设计的相关规定与管理制度，使得设计阶段的投资管理工作融入工程项目的造价管理系统。

增强设计工作者与造价人员的专业素质与经济观念，使得技术和经济紧密结合，转变当前存在的注重技术而忽视经济的问题，部分工程项目的设计过于保守，造成投资的极大浪费，实施事后总结的作法，对工程项目的造价及时进行对比分析，不断优化与调整设计。

拥有专业限额设计的专家委员会，能展开对限额设计方案的检查和讨论，使限额设计在技术、功能、经济等方面实现科学、合理和可执行的目标。

拥有完整的内部约束机制与监督机制，使得设计工作者以及工程造价人员能够根据限额设计的相关要求做好工程项目的设计，控制项目的投资，强化对工程项目的设计以及造价的监督、检查以及审查工作，确保能够实行与推广限额设计。

3.3.5 全方位的造价控制机制

拥有完备的建设方、施工方、设计方、咨询方沟通协调机制，能保证设计施工过程中及时有效沟通。积极推进设计施工一体化，减少不必要、难施工工艺及流程，降低施工复杂程度，节约造价。同时，积极开发新技术、新工艺、提高机械化、自动化水平，节约造价。建立设计业主沟通常态化机制，保障充分听取业主意见。

3.3.6 施工图阶段限额设计措施

施工图设计阶段是整个项目成败的关键，也是控制工程造价的关键。

(1) 设计前期的限额措施

1) 前期设计总结及优化建议

通过对初步设计进行优化,来达到控制成本和节约成本的目的。在工程设计初期就方案不合理的问题与业主和初步设计方深入沟通,在满足方案的基础上,提出技术性建议方案,并提供高标准技术的保证,以达到工程预期效果和节约成本的目的。

2) 施工图设计工作解读

本阶段主要做好平、立、剖设计深化和细部详图、节点的设计前分析工作。并在专业内部和专业之间做好沟通。特别是对于可能会对今后造价有较大影响的建筑材料构造做法进行深入地沟通,协同工作,保证设计成果所对应的造价不超出成本计划。

3) 设计功能深度优化方案

对功能空间的设计提出优化建议;对于细部、节点的构造设计,在满足设计要求的前提下,选用技术可行、施工简便的工艺,以降低施工造价。

4) 新材料、新工艺造价研究

对各分项设计中的新技术造价进行预估,关注规范、可实施、造价、材料等方面的控制。

5) 协调互动,增强联动性

协助业主控制项目成本,给出规范适用性、可实施性、造价合理性、材料合适性等方面的专业意见。控制因各分项工作的矛盾、不协调而导致的成本增加。

(2) 设计阶段的限额措施

1) 重视概念设计

地基土的以及丰富的实践经验,分析、预见可能出现的各种不确定性很强,至今还没有哪个模型能够对其作精确的描述,因此,在地基基础的设计中,更需要根据基本理论知识问题,从而找到最合理的处理方案。

2) 优化构造措施

高强材料的采用。高强度混凝土和高强度钢筋的采用,可以减小结构截面,降低自重,减小地震力,提高耐久性,从而减少整个结构的钢筋和混凝土用量,达到节省造价,控制成本的目标。

新材料的采用。采用轻质、节能、环保的材料,可以降低自重,减小地震力,从而减少整个结构的钢筋和混凝土用量,达到节省造价,控制成本的目标。

面层材料的选用。本工程面层总量大,采用何种面层材料,对整体造价的影响也是比较大的。应结合周围环境、气候条件、地质情况、荷载情况及专业功能要求,综合选用面层材料,既满足功能要求,又使得工程总成本得以控制。

3) 结构造价控制措施

政府工程投资,是为解决老百姓的民生问题,是使老百姓居者有其屋。政府每一笔钱都要花在刀刃上。所以作为设计师,我们的任务是用合适的造价去圆满的完成居者有其屋的目标。所以成本控制也是我们的一个重点、难点问题。结构设计工作将按照“结构整体方案(抗震概念设计)——基础设计方案——楼盖结构体系——结构模型计算——结构构件设计”的顺序进行,符合国家及地方规范规定及其他各专业要求,确保结构安全,且尽量做到结构体系优化,构造合理。结构设计工作将严格执行“事前定

案指导——事中检查督促——事后校对审查”的原则进行质量控制，与建筑、设备专业密切配合，尽量杜绝与各专业图纸产生的错漏碰缺。重视结构设计的经济性，以“安全、经济、合理”的设计原则并以精细化、节约化的专业设计控制建安成本。优化设计具体步骤按以下控制要点进行，以达到在保证安全性的前提下达到限额设计目标。

对于新建项目：提前介入总图竖向设计，结构、岩土工程师将根据国家规范、地方规定提出技术比选方案，协助处理好建筑与环境的竖向关系；对结构架空与结构支挡两种方式进行评估比较。落实结构架空导致的额外建筑面积是否占用容积率、是否带来较多无产权面积；结构支挡导致的较高环境整治成本能否被接受、对工期延长与施工工艺要求的提高能否被接受。

与建筑沟通协调，从结构体系角度优化方案，做到在满足建筑功能的前提下结构体系最优。优化重点为结构体系，优化的结构布置方案是控制结构经济性的前提。

基础方案的优劣，对整个工程的结构造价影响较大。设计时需根据场地条件、结构形式、荷载水平，进行多种基础方案的技术经济比较分析，按综合造价最低（包括基坑支护、降水等施工措施费）择优选择。

因对各类设计规范的设计条款有较深入透彻地理解，在构件设计层面，我们可以做到在满足结构安全及可靠性能的前提下，混凝土和钢筋用量尽可能较低。对基础形式和墙、柱、梁的布置反复推敲比较，力求从结构体系上取得造价最优；结构对荷载仔细清理，在保证安全的同时，准确控制荷载大小；结构模型建立后，对各项计算参数进行精确调整，对计算

结果进行精细分析；在对基础至楼梯、梁、板、墙、柱等结构构件进行设计时，精确核对计算数据配置钢筋，并结合结构材料的选择和构造措施的处理，在保证施工方便的同时，合理控制项目的混凝土用量和钢筋含量，使其结构造价低于同时期同行业相同产品。

①设计任务及要求

A. 任务

根据本工程的地质条件特点、拟建物本身的特点以及我公司在宿州地区的调研，本工程基坑支护拟采用桩锚（扩大头锚索）支护体系或土钉墙支护，基坑降水拟采用明排为主。运用所学的土力学及基坑围护设计等专业知识，结合现场实习经验，通过对资料的分析，结合场地环境及工程实际并运用计算机应用软件，设计计算。主要内容：围护结构的设计、施工方案的选择、整体稳定验算、坑底隆起验算、主被动土压力计算等。

B. 要求

a. 设计应当严格执行国家及省市现行的法律、规范、规程和标准；保证岩土开挖、地下结构施工的安全，并使周围结构不受损害。

b. 本工程根据现场地形、地貌资料和我方提供资料，地质情况开展设计工作。并按照安全可靠、经济合理、技术可行、方便施工的原则，认真分析工程现场的岩土工程特点、水文地质条件、结合基坑开挖深度、基坑周边荷载、周边环境，以及基坑安全等级、基坑位移对主体结构的周围环境的影响程度来选择经济、安全、合理的基坑支护方案。对于周边条件较为复杂的地块，进行分区多种方案设计，并进行基坑支护体系方案的技术、经济性比较与优化，选择最后方案。方案设计应考虑后续施工的便利性。

- c. 根据所提供资料对现场进行详细踏勘，充分了解现场及周边情况，在设计方案中充分考虑基坑对周边建筑、构筑物、道路、管线、排洪沟等市政设施的影响，确保其安全和正常使用。
- d. 基坑支护外围不得超出规划红线范围。
- e. 支护结构与地下外墙间应考虑留有一定满足施工要求的操作空间。
- f. 在确保安全稳定的前提下，支护结构设计及支撑方案应充分考虑地下施工及土方开挖的便利性，应有利于缩短地下室施工工期。
- g. 进行基坑支护结构的承载力、稳定和变形计算。
- h. 应根据场地及周边区域工程地质条件、水文地质条件，周边环境情况和支护结构与基础型式的关系等因素，确定地下水控制方法，进行基坑降水或止水帷幕的设计以及支护墙的抗渗设计，根据不同施工阶段提供详细的降水方案，确保基坑及周边的安全和稳定。
- i. 应根据现场地质情况及基坑方案情况列出可能出现的险情，并提出相应的抢险应急措施方案及有关建议。
- j. 有水平支撑的，对施工期间支撑拆换进行验算，并提出确保地下室结构及基坑安全的相应措施。
- k. 提出有效、经济的基坑监测方案，提出监测点位置及有关监测预警值。
- l. 提出土方开挖方案及施工注意事项。
- m. 根据勘探报告资料和相关规范结合专业知识设计合理的设计方案以达到实际工程设计要求标准。

主要指标：抗倾覆稳定性验算 $K_s \geq 1.250$ ；抗隆起验算 $K_s \geq 1.6$ 。

②本工程基坑施工对周边环境影响的控制指标

A. 邻近建筑物沉降不大于 30mm，附加倾斜不大于 1.0‰；

B. 管线相邻两监测点(不大于 20 米)沉降差 35mm，水平位移差 30mm，并满足相关管线单位的要求。

③基坑支护方案拟定

A. 方案设计指导思想

基坑围护方案的选定必须综合考虑工程本身的特点及周围环境的要求，在满足地下室结构土建施工及确保周围环境安全可靠的前提下，尽量达到既经济合理，又方便施工及提高工效的标准。

B. 基坑支护方案建议

基坑工程具有较强的环境效应，基坑工程的开挖，必将引起周围地基中地下水位变化和应力场的改变，导致周围地基土体的变形，对相邻建筑物、构筑物及市政地下管网产生影响。影响严重的将危及相邻建筑物、构筑物及市政地下管网的安全与正常使用。本工程周围的环境复杂，对环境的要求比较苛刻，既要保证整个维护结构的施工过程的安全，又要控制围护结构及其周围土体的变形，以保证周围建筑和地下管线的安全。在安全前提下设计合理，节约造价，方便施工，缩短工期。

基坑四周荷载均按 15kPa 均布荷载考虑。基坑周边 2.0m 外有重车通过，可按 25kPa 集中荷载考虑，基坑周边建筑物每层可按 20kPa 考虑。

若基坑深度较深，且周围无放坡空间，建议采用桩+扩大头锚索支护；若基坑深度较浅且周边无建筑物，建议采用放坡或土钉墙支护。

4) 电气专业造价控制措施

①变配电房及设备选择

A. 设置位置：尽量选择设置在负荷中心，以缩短配电半径减少线路损耗。

B. 变压器之间设低压联络，以适应由于季节性造成的负荷变化时能够灵活投切变压器，实现经济运行，减少由于轻载运行造成的不必要电能损耗。

C. 三相照明配电干线的各相负荷宜分配平衡，其最大相负荷不超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷不小于三相负荷平均值的 85%。

D. 变压器选用 13 型节能环保型、低损耗、低噪音，接线组别为 Dyn11 的干式变压器。变压器自带温控器和强迫通风装置，且变压器能效限定值及节能评价价值应符合《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB20052-2013 中规定的节能评价价值要求。

E. 所选电气产品均为低能耗产品，选择效率高、功率因数高的设备。电动机应采用高效节能产品，其能效应符合《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB18613 节能评价价值的规定。

②配电线路：

A. 尽量选用电阻率 ρ 较小的导线。

B. 室外、室内线路施工时应合理选择供配电路径，防止迂回曲折，以降低线路损耗。

C. 尽量使三相负荷尽量平衡，减小线路损耗和变压器损耗。

③照明设计

灯具采用高效紧凑型荧光灯和 LED 光源，灯具需配置镇流器的均采用

电子镇流器，电子镇流器的谐波含量应符合相应产品的国家标准；所采用灯具功率因数均要求大于 0.9。照明系统采取分区控制、定时控制、感应控制等节能控制措施。

房间或场所装设有两列或多列灯具时，所控灯列宜与侧窗平行，以充分利用自然光。针对长时间无人逗留的场所，如地楼梯间等位置，采用声光控、红外感应等灯具。

④消防设计

- A. 消防探头布置时针对需要吊顶的场所，应按照吊顶的情况布置；
- B. 在满足规范要求的情况下，合理布置各消防报警设备的安装位置。

8) 给排水专业造价控制措施

①根据项目用水量及用水特点合理选用室外给水管径，给水管网采用经济流速，降低管道采购成本。

②根据给水系统工作压力合理确定管道公称压力等级，根据管道使用功能及压力等级选择管材及规格，避免浪费。

③加压泵房靠近供水区高压及用水量区域，减少管道敷设长度，控制管道水头损失，降低后期运行费用。

④优化室内给排水及消防管道、阀门布置，合理减少弯头、三通等附件数量，减少管道安装成本。

⑤排水管采用优质的塑料排水管材，管道质量轻，减少运输及施工成本；单根管道长，减少管道接头数量，降低管道渗漏率。

⑥室外排水管道根据室外竖向及道路坡度确定排水坡度，降低管道埋深，减少排水管槽开挖量及土方回填量。

⑦根据项目水文地质条件选用室外给排水管道敷设方式、管道基础做法、管道回填材料等，控制工程造价。

5) 暖通专业

①充分考虑自然通风、自然排烟措施。

②进行详细的负荷计算，合理选择设备型号，确定系统的大小。不估算负荷，不任意加大设备的选型。合理划分系统，合理分区既能保证系统可靠又能节省投资。根据建筑的平面布局，合理的组织管线，尽量使管线短，节省材料。选择适合本工程的技术先进、使用可靠，经济的节能产品。空调系统直接排放的能量尽量回收利用；合理设置系统控制检测及计量设施。空调风系统采用薄形风管机及四面出风室内机加独立新风系统。

③暖通设备设计，在施工图设计中做好与其他专业的配合。并做好分支系统设计，不丢项，不落项。同时加强设计深度，并最大限度消灭由于专业配合可能造成的错、漏、碰、缺现象。

④根据可研批复跟踪检查施工图设计，对设计各要素结合施工、材料、设备等方面做出必要的市场调查和技术经济论证，并提出咨询报告，如发现设计可能会突破设计限额，则配合设计人员协同解决。

3.4 质量保障措施

设计质量管理的总体要求是：在满足业主对工程项目功能和使用要求的情况下，正确处理业主的需要与投资、资源、技术、环境、标准、法规之间的关系，尽量做到适用、经济、美观、安全、节能、环保和可持续发展等综合协调工作。

具体要求是：工程设计必须符合有关工程建设及质量管理方面的法

律、法规；符合有关工程建设的技术标准和规范，如各种设计规范、规程、标准；设计参数的定额、指标、造价等；必须执行国家规定的强制性要求；工程设计必须符合招标人提供的经过批准的工程各类批复成果等要求；符合中标后与招标人签订的合同文件中的各项规定。设计文件要满足施工要求，保证工程进度和工程质量。

工程设计应反映工程项目建议过程中和建成后所需要的有关技术、经济、资源、社会协作等方面的协议、数据和资料。设计图纸要齐全，各方面的计算要准确，技术要求要明确，我司有义务帮助实施单位了解和掌握图纸要求和设计意图。

3.4.1 设计阶段要处理好投资、质量、进度三者之间的关系

在设计阶段，处理好投资、质量、进度三者间关系。

设计阶段的投资控制，就是要追求投资的合理化。即在满足业主所需功能和使用价值及保证质量的前提下，所付出的费用最小，原则上不超过业主规定的投资控制限额。

设计阶段的质量控制，就是要追求质量的优良化。即在一定投资限额约束下，能达到业主所需要的最佳功能和较高质量水平。

设计阶段的进度控制，是依据实现工程项目总工期的目标要求，对设计工作进度进行计划、监督和协调。使设计进度不影响施工、制造和采购进度，更不影响工程项目总进度。

3.4.2 设计过程质量管理

(1) 建立设计负责人质量责任制

设计负责人在项目经理的领导下，对设计过程进行管理，监督检查设

计各专业执行公司质量体系文件，项目计划，确保设计产品和服务满足合同规定的质量要求。

组织设计策划，并将策划结果编入设计计划。设计计划应符合项目计划和项目质量计划的要求。

根据项目计划、项目质量计划 and 设计计划，对设计过程进行控制。

负责确定设计输入并组织对设计输入的评审，确认其适用性和完整性，审查其内容是否满足设计要求。

负责专业之间的衔接。当专业之间的组织接口和技术接口出现矛盾时，负责组织协调。

负责组织涉及各专业的综合技术方案的审查和协调，确保技术方案的合理性。

负责组织或监督检查设计各阶段的设计评审和设计验证。

当设计过程中出现不合格时（包括用户提供的资料或产品），负责会同项目经理组织原因分析，采取有效的措施，并验收其实施效果。

负责控制设计变更，按设计更改控制程序的规定进行控制。

对设计关键控制点进行检查，亲自组织检查对设计质量有重大影响的活动和设计文件。

（2）设计各专业的质量职责

我司对项目设计实行专业部门和项目组相结合的矩阵方式管理，设计各专业部门和项目组对设计质量都负有管理和控制的职责，在质量控制上受设计各专业部门和项目经理的双重领导。

负责指导和监督参加项目组工作的专业人员在生产活动中执行公司

的质量体系文件，并采取措施对专业的设计过程实施有效的控制。

为项目派遣符合资格要求的专业负责人和各级设计人员，保证项目具有足够质量和数量的人力资源，以确保设计质量。

负责工程项目中各专业标准、规范的采用，并确保使用现行有效版本。

设计过程中出现设计不合格品时，严格执行不合格品的控制程序。

设计各专业负责人和各级设计人员，执行作业指导书，例如：专业职责范围及设计各阶段的任务、本专业与其他专业的关系、专业工作程序、专业质量保证（验证）程序等，以确保专业设计的质量。

负责收集纪要、编目和管理设计过程中产生的各种质量记录，如院级设计评审记录、设计验证记录、校审记录等。

（3）设计工作与各专业衔接

设计各专业之间的组织接口应形成文件，包括各设计专业的职责、分工和专业之间关系，并由公司技术管理部门定期组织其有效性的评审。

各专业衔接的主要工作是：设计的技术接口是指设计各专业之间的文件和条件的传递；提出条件专业在条件表发出前应进行校审。设计人、校审人及专业负责人对所提出的条件的正确性、合理性负责。

接收条件专业在接到条件表后，应对条件进行评审，检查其完整性和适用性。

接口条件的修改，按原程序进行校审，一般应按版次修改的方式进行。

设计技术接口的内容在各专业作业指导书及条件表中规定。

各专业之间文件和条件的传递，应按设计计划 and 设计程序要求的时间，按时提交，以保证后续专业的设计工作质量。

（4）设计与采购的衔接

设计部门负责编制采购文件的技术部分、内容包括设备、材料采购清单和技术要求、图纸、技术数据表、采购说明书等。编写好的技术文件应按设计文件的校审程序进行校审。

采购部门对收到的询价技术文件的完整性进行核查，与由采购部门完成的商务文件，组成完整的询价文件并向供货厂商发出询价。采购部门收到报价书后将技术部分送交设计部门评审，并注明要求完成日期。技术部门要说明技术方面推荐或否定的理由。对可以接受的厂商，应按推荐的次序列出，并将评审意见和结果送采购经理。

对主要的关键设备必要时召开制造厂协调会议，落实技术和商务问题。设计部门负责落实技术问题，采购部门负责落实商务问题。供货厂商提供的图纸、资料，由采购部负责要求供货厂商提供修改版的图纸、资料以便重新确认。

（5）设计和施工组织的衔接

根据本工程项目部的统一安排进行设计，进度上必须满足现场施工的需要。必要时有关设计人员住现场进行施工图设计。

项目设计完成后，根据工程项目部的要求，及时派出设计人员进行施工交底。设计文件中应包括施工要求、安装说明书以及施工验收标准。对全部设计文件所涉及的设计内容，均应提出验收标准，达到什么标准为合格，应有规定。

现场施工开始后，根据工程项目部安排和要求，及时提供现场技术支持和服务。

派至现场工程项目部的设计代表或设计服务人员必须受理该项工程中发生的全部与设计有关的问题。凡能解决的问题，在现场解决；不能解决的问题，应及时与有关人员或部门联系。

现场设计代表有权在现场签认本专业一般问题的施工联系单，本专业重要问题及非本专业的问题应及时转告设计所和原设计人，由原设计人员确定处理办法，并以文字形式通知现场代表。

现场设计代表应主动深入施工现场了解情况，发现问题及时反映。现场竣工试验和试运转：按照工程项目部的安排，及时派出相关设计人员参加现场调试和竣工试验、试运转。参加调试和试运转人员由设计所确定，并指定专人负责。

在工程竣工后，应按照项目部的安排，及时派有关领导和设计人员参加竣工验收，并由设计总负责人编写设计工作报告。

3.4.3 设计文件的会签

会签是详细工程设计过程的最后一道工序，是保证设计成品质量的又一重要质量活动。会签是要保证接受条件专业的设计图纸与条件要求相符。

3.4.4 设计评审

（1）设计按专业由专业室组织评审

一般由评审人按验证要求进行。设计者按校审意见进行修改并完成校审签署后，方能入库并复制发送给用户。

（2）设计的外部评审

用户有权要求对详细工程设计的最终成品组织评审。必要时由用户

组织施工图设计成品的评审，协调一致的意见由设计负责人组织，按设计更改程序进行修改。

各专业施工图设计的质量保证措施：设计质量、进度控制制度是衡量一个工程的关键，同时，也是一个设计单位的生命。为确保本项目的设计质量。我司进行了大量的准备工作，我们配备了最专业的设计人员，调整出了绝对充分的设计时间，对工程设计质量、进度建立了完整的制度，以确保设计工作的高质量。并且，根据本工程的实际特点，针对以往设计中暴露出来的设计通病，进行了全方位的改进。确保提供高水准的设计质量。

为实现本项目的质量、进度控制目标“设计与管理技术先进，达到国内领先水平，追求设计质量零缺陷，管理拟建立质量、进度控制程序及措施，包括组织及职责体系及各阶段质量、进度控制流程，通过有效的制度体系、合格的人员保障、快速反应的工作作风、先进的管理手段，对各专业进行指导、协调和重大技术把关，提供最优质服务，保证业主满意。

3.4.5 质量管理体系

认真贯彻我司已建立并经认证的质量管理体系文件进行项目的过程管理，以保证各项工作的质量。针对本次投标工程制定切实可行的质量控制流程，设立专业齐全、人员结构合理的设计项目组，调配专业知识扎实，设计经验丰富的高素质设计人员。项目负责人及各专业负责人全职工作，确保项目高质量高水平完成。整个工程设计中，要始终贯彻相关规定和要求，做到事必留痕迹。

认真分析项目特点，综合考虑成熟技术与新技术的应用，通过技术、路径、投资等几个方面的多方案比选，推荐具备社会效益、经济效益和技

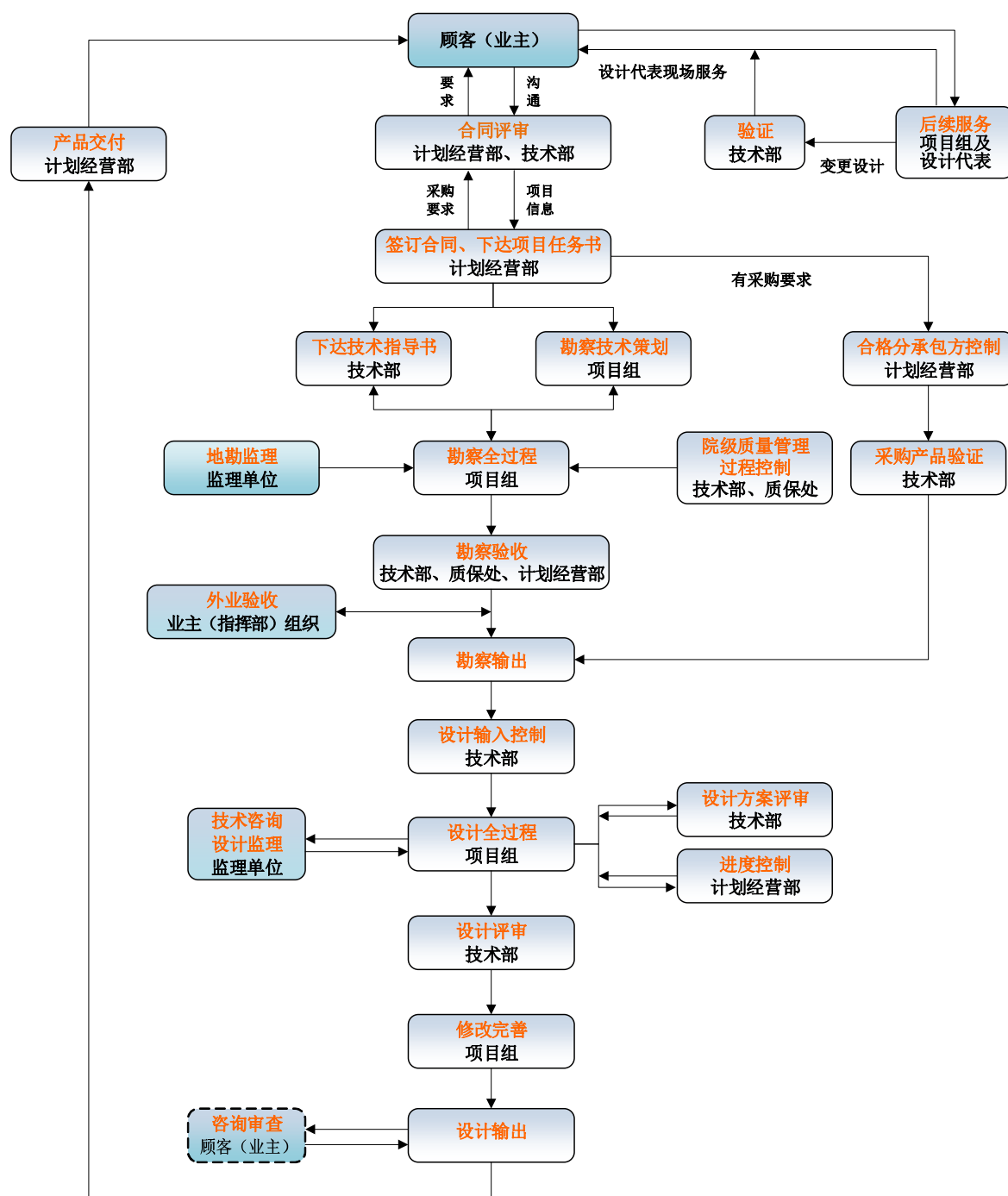
术合理,并且可行的方案。工作人员做好现场记录,结合沿途地质、地形、气象条件系统地进行路径优化,提出满足社会、环境、地方要求,技术合理,工程投资较省的方案。做到工程设计满足招标书要求,并逐项落实投标书承诺。

把我司的质量方针和质量目标落在实处,树立健康的服务意识,关注业主需要,谦虚接受各方意见,本着为业主负责的思想,未经慎重考虑,未进行必要的计算和调查,不得轻意做出肯定(同意)或否定答复,更不能做出违反原则,影响工程质量的许诺。

为避免经常出现的质量通病,本次设计我司将严格杜绝套图等不良设计行为的出现,坚持设计的实际针对性,完全根据实际情况进行细致的分析、设计。由总工程师统一监督,设总负责,各主要设计人向公司书面承诺的方式,层层把关,保证高品质的设计质量。

做好过程控制,加强设计验证管理。为确保设计阶段输出满足设计输入的要求,使产品质量符合规定,应在各设计阶段设计输出形成文件后,对设计进行验证。设计成品校审是验证的一种基本形式,所有设计文件都必须进行校审。另外根据该设计项目的具体情况,应结合类似项目或限额指标,采用类比方式进行验证。

设计评审:分专业评审和综合评审,专业评审应在专业方案确定前进行,之后,专业间正式提资;综合评审内容是对技术经济关键点、难点、分歧点和工程设计总体方案进行评审,协调遗留问题的各专业关系。根据评审结果,修编出版资料。设计评审应作好记录,以及跟踪检查工作。



质量保证体系框图

3.4.6 设计质量保证控制措施

任务下达后，由项目分管院长组织召开有关主任工程师、主设人参加的开工会议。由项目负责人传达顾客要求，明确设计范围，确定工程进度和互提资料安排，提出质量控制要求并研究本工程应实现的质量目标和

质量控制措施。

（1）编制工程设计计划

根据开工会议或设计任务书要求确定的原则，项目设总编制工程设计计划，作为组织工程设计的依据性文件，各专业遵照执行。工程设计计划包含产品实现策划的要求，其典型内容为：

- 1) 工程名称及编号；
- 2) 人员组织及分工；
- 3) 质量目标及质量控制措施；
- 4) 评审、验证和确认方式的安排；
- 5) 设计形象(综合)进度(包括接口资料交接)；
- 6) 设计输入；
- 7) 设计文件编制的统一规定。

工程设计计划按设计阶段进行编制，并确保随设计的进展在适当时予以更新。当在各设计阶段中工程设计计划随进展情况需要更改时，项目设总可通过电话、会议等形式予以沟通和处理，必要时在原计划备注栏中加以补充说明或填写有关会议记录。

（2）组织和技术接口

设计与勘测接口。《勘测任务书》由主设人编制、经专业组长校核、工程项目设总审核、主任工程师审批后由计划经营部下达给勘测室签收。勘测室提供设计部的资料也应填写《专业间互提资料交接单》。

3.4.7 质量管理体系落实措施

项目将在 ISO9001 质量管理体系下运行，重大技术问题由公司技术

委员会讨论确定，并由公司生产技术质量保证部门对项目设计进行跟踪、监督、检查，保证设计成品的优良品率达到要求。

严格执行国家及行业关于市政工程规划设计文件编制深度的规定，确保本次施工图达到深度标准，并满足施工要求。

通过现场踏勘及前期资料的全面收集，对规划区域充分了解；对前期收集的基础资料认真分析，采用最新型的勘测仪器：RTKGPS、全站仪等对现状地形的控制点及现状管线进行补测，确保原始数据的准确性。

及时与院总工办、院学术委员会专家联系，对整个设计过程进行全程指导。

在设计过程中设计组始终保持无缝联系，确保各专业之间的有机结合，使设计的技术性、合理性、经济性达到最优。

按 ISO 质量管理体系文件要求，质量控制的具体流程如下：

设计资料收集齐全并提出初步设计思路后，由项目组提出事先指导要求，指导人（院总工或本专业副总工）就施工图设计大纲、设计重点、难点及本次施工图设计的特殊性等内容进行事先指导，并填写事先指导记录单。

在施工图开始全面设计前，根据设计策划内容完成前期准备工作后，填写设计开工报告（设计策划），并递交院总工办申请开工，经总工办审批后形成设计开工报告会决议。

设计整体成型后递交院总工办组织设计评审，形成设计评审报告。

根据评审意见项目组进行中间检查，填写中间检查记录单，并对设计进行修改完善。

各专业之间提供条件时，填写专业互提条件单，并组织协调、衔接。

各专业根据反馈意见进行进一步修改。

各专业再次向其他专业提供成果，其他专业根据所提成果进行确认、修改、再确认。

打印设计成果，由设计人、专业负责人及项目负责人进行自校。

提交校核、审核，填写设计校、审验证记录，设计人按照校、审意见修改后提交院总工办审定。

按照审定人填写的验证记录进行修改后，打印出图，并由审定人和项目组各成员签字确认。

由项目负责人填写设计完工报告。

完成设计，提交设计确认报告，由院学术委员会进行确认。

3.5 设计进度计划

若中标，自收到中标通知书，即按投标承诺时间安排设计各阶段的工作计划表。项目组主要设计人员按投标文件确定职责落实到位，明确项目组各专业人员的分工、设计输入要求和设计接口，专业间互提条件的时间，以及设计输出，即设计成果交付时间。环环衔接紧密，保证设计进度，保证不误建筑工期。为使本项目按计划顺利进行，我司将会全力保证参加本项目的主要设计人员按投标承诺全部到位，不随意更换。并合理安排好各方面工作，做好与其它项目的协调，确保本项目人员安排的优先地位。

设计优化：设计交付后经设计审查提出的设计更改和修改，有设计评审会议决定，按会议审定的意见进行修改。

施工过程中发生的设计更改和修改，由项目负责人授权委派的设计

人员现场确定，对确属是设计的问题，负责签署“设计变更单”。

在设计过程中，我公司内部各专业之间提出的设计更改和修改，由提出更改专业的该项目设计总负责人或单项负责人确定；公司外部提出的设计更改和修改，由设计主管部门或建设单位确定；设计审核提出的更改，由各级审核人确定。

为减少施工过程中的设计变更，以及需要的情况下及时变更设计，从而保证项目设计进度。为此我公司在设计个环节中制定了严格的控制措施，具体如下：

3.5.1 设计前的准备工作

（1）工程项目负责人应按照合同或设计委托书要求，以甲方和规划部门提供的条件和要求为设计基础依据，做到设计基本依据要可靠，设计条件要基本齐全，设计要求要明确。

该条主要内容一般包括：

- 1) 初步设计审批意见及有关附件或内容。
- 2) 设计的主要技术经济指标控制幅度。
- 3) 规划、建设、地质、环保、消防、电气、市政、人防等单位为设计提供的条件（资料）。
- 4) 经主管部门或公司审定的施工图重大设计原则的变动的情况。
- 5) 建筑场地的地形、地貌，原有建（构）筑物情况，地下管网分布，人防构筑，高压线路等现场实况掌握情况。
- 6) 其它要求。

（2）公司项目部要会同项目设计组制定设计进度，安排和进行专业

之间交叉互提设计资料工作，设计进度计划要先进、可靠，实施兑现率要达到 100%，互提设计资料要及时，不能因一环脱节，影响全局的运行。

（3）确定设计中的专业技术措施，主要内容如下；

1）主要设计原则及要求（包括各专业）、主要参数和指标控制、同一专业的技术措施。

2）设计深度及特殊使用要求，计算要求。

3）使用标准图（国标或省标或院标）的安排及名称。

4）使用的新技术、新材料、新设备等。

5）防止错、漏、碰、缺的办法

3.5.2 各专业校审提纲

校对工作是设计检验工作的重要环节，也是把好设计质量关的重要一关。工作内容是校对具体设计计算书，报告书和图纸的正确性。要坚持认真负责。反对敷衍了事、盲目签字，除必须按部颁深度规定和制图标准的要求进行外，尚应按满足下列要求进行，校对结果，应详细填写“校审意见表”（包括各专业），供设计人修改，供审核、审定人审查。

（1）建筑专业

1）校对建筑设计与各项设计资料，批文、地质资料，设计总面积，建筑标准的符合程度。

2）总平面图

①指北针、风玫瑰是否正确。

②城市坐标网、建筑户场标网、坐标值及红线位置。

③建筑物、构筑物（人防工程、化粪池等隐蔽工程以虚线表示）的位

置，其中主要建筑物、构筑物的坐标（或相互关系尺寸）、名称（或编号）层数、设计标高、防火等级。

④场地现状、相邻建筑物的使用性质。

⑤道路、明沟的起始点、主要变坡点的标高和交叉点的坐标及标高。

⑥设备管线及有关设备是否交待清楚。

⑦环境绿化及美化设施的布置。

⑧主要技术经济指标和工程量表。

3) 单位工程部分

①纵横墙、柱（墩）和轴线编号是否清楚，轴线间分尺寸与总尺寸有无矛盾，漏注。

②门、窗、洞口、楼梯、电梯作业平面、雨篷、平台、台阶、踏步、坡道、散水、伸缩缝、沉降缝、抗震缝、隔断、水池、卫生器具、设备管道等是否表示清楚。

③内、外装修是否齐全，选用标准是否使用恰当。

④平、立、剖面图之间有无矛盾，剖面所示与平面及有关工种是否一致，设备孔洞、基础、重要预埋件、位置、标高是否与设计相符。

⑤剖面所注各处标高是否正确，与结构构件设备图纸所注标高是否一致。

⑥计算参数及运算有无错误。

⑦总说明及分说明有无错、漏之处。是否符合防火规范和满足节能要求。面积及指标有无突破。

⑧地下室：平面、剖面、总尺寸、开间分尺寸及房间净室尺寸，楼梯

间轴线尺寸与建筑尺寸的关系，轴线编号与上层建筑是否吻合。门窗编号、室内地坪标高及楼梯间标高。主要出入口、次要出入口的设计等是否符合设计要求及有关规范规定。

（2）结构专业

结构专业的设计除执行国家规范外，尚应满足建筑结构设计结束措施规定，在地震设防地区，要特别注意结构体系的抗震验算，构造措施要满足抗震设防要求，这是结构设计和校审的原则。

1) 平面图部分

①参照建筑平、立剖面校对结构平面图轴线尺寸以及板、梁、柱的布置是否正确。

②伸缩缝、沉降缝的位置、构造与建筑图、基础图是否相符。

③注意大荷载梁、柱及剪力墙是否安全可靠，应提醒是否需要复核支撑构件的强度与稳定。

④注意核对用平表法表示的钢筋图及与结算结果是否相符。

⑤门窗洞口过梁位置，各段的截面尺寸与配筋，标高交待是否正确，特别要注意过梁与框架梁、柱以及剪力墙有无施工矛盾，与门窗尺寸有无矛盾。

⑥结构平面与其它工程有关的洞口位置、尺寸、洞边构造是否交待清楚正确。

2) 屋面图部分

①屋面结构形式，梁、板结构是否正确。

②伸缩缝、沉降缝、抗震缝处屋面构件处理是否正确清楚。

③当屋面有水箱、冷却塔或出屋面的楼梯间、电梯间时，是否满足抗震构造措施的要求。

3) 基础图部分

①基础平面与结构平面，建筑底层平面的轴线，总尺寸、分尺寸、伸缩缝、沉降缝、抗震缝位置与做法是否相符。

②基础剖面图室内、外地面标高，地下室基底标高与建筑图，基础平面图是否相符。

③基础埋深的设计标高应结合总平面、建筑图、室外标高、地质资料等最优化处理，对于室外楼梯踏步基础要交待清楚，需考虑是否会对相邻基础的影响。

④如有设备基础、地下管够，要注意与结构基础有无矛盾。

⑤地沟盖板定型与异型现浇的排列与总尺寸是否相符，穿墙管够处理是否恰当，对结构墙身的安全、稳定是否有影响、

⑥楼梯基础，非承重墙基础有无漏掉。

⑦现浇基础预留筋根数、直径、锚固长度与柱大洋是否一致，阶形基础的每阶高宽比，梯形基础的坡度，杯形基础的深度，杯壁厚度，杯基的板厚，箱基的埋深、盖板、墙板、桩基的桩位、桩承台、桩距等是否符合构造要求，尺寸、配筋与计算是否相符。

⑧说明中对防潮层、标高、垫层厚度、基础材料、砼标号、钢材种类是否交待清楚，地基强度与地址资料是否相符，基础施工中的特殊要求是否交待明白。

⑨地下室：顶板的最小构造厚度、顶板与墙身的锚固，当采用预制板

时应注意预制板与支座的锚固。内外墙身的厚度，墙与墙之间锚固措施，外墙的防水做法，基础的做法及防水等。

（3）给排水专业

1) 室外给排水部分

①所绘总图与设计资料是否相符、道路标高，建筑物名称、位置、坐标、标高、图标注写的工程名称与主导工种是否一致。

②图注管径、坡长、长度、标高与计算书及断面是否相符，图纸及材料表是否完整，有无错漏。

③管路、消火栓、消火箱、水井表、阀门井及化粪池等构筑物布置是否合理、道路下面的排水管网、化粪池是否考虑汽车通过、各种给排水管材选择是否合理、消防设计及计算是否符合规范要求。

④设计文件（包括图纸）是否齐全，计算书有无错误，大小样图是否相符，套用标准图有无错误，全部设计是否满足设计深度及规范要求。

2) 室内给排水部分

①平面与系统图，大、小图是否相符，套用标准图有无错误，进、出水管与建筑物轴线尺寸是否标注清楚。

②图注管径、坡长、长度、标高以及必要的施工说明是否清楚、有无错漏。

③各种系统的管材、管径选择是否合理，卫生间等布置是否实用，管路上的水表、压力表、流量计等专用仪表，灭火器、消火栓、自动喷洒头、水流报警器等消防设备，各种卫生设备的设计是否正确。

④给、排水管穿过建筑物基础是否与建筑、结构会商过，特别是整板

基础上的排水管流向、坡度有无问题，穿过地梁有无和结构磋商。

⑤描绘的土建图尺寸，标高有无错漏。

⑥设计文件是否齐全，计算书与图纸是否相符，全部设计是否符合设计深度及给排水规范的要求。

（4）电气专业

1) 通用部分

①设计是否符合任务书的要求，设计原则是否符合有关规范、规程、规则的要求。

②采用的计算公式及数据是否正确，计算书的运算是否有错。

③设计说明（附注）是否与图纸上的设计意图相符，文字说明有无错漏。

④材料表的设备型号、规格、数量是否与图纸相符。

⑤沿楼面敷设暗线时，注意管径外径尺寸与楼面垫层厚度是否吻合。

⑥总尺寸、分尺寸是否相符，大样图是否齐全清楚。

2) 电力平面与系统图

①用电设备编号、容量是否与工艺要求或系统相符。

②配电箱与控制设备的编号、型号规格与系统图是否相符。

③吊车滑触线规格与计算书或图表是否相符。

④线路导线的型号、规格、数量及安装敷设方式与系统图是否相符。

⑤系统图上的数据与计算书上及其设备选择是否相符。

3) 照明平面与系统图

①灯具容量与布置，插座的布置是否合理，灯具选择是否恰当。

②配电箱编号、型号、规格是否与系统图相符。

③线路的导线型号、规格、数量、敷设方式是否与系统图相符。

4) 保护措施及防雷

①保护措施及防雷级别考虑是否合理。

②平面图上的避雷装置位置、数量是否与计算书表格相符，高度是否与土建的屋面标高相协调，引下线断接卡安装是否在说明中交待清楚。

③接地或接零保护是否与电力系统的保护原则相符。

④接地电阻的确定，接地极处理方法和所采用的材料等与计算书是否相符。

5) 变、配电所系统图

①系统图上的设备、型号、规格有无漏注，是否与设备选择表相符。

②母线规格，电压是否标注。

③进出线数量，型号、规格、套管规格是否注明。

④设备（如开关、操作设备）母线支架的安装高度尺寸彼此之间的距离、尺寸是否清楚，是否与规程相符。

⑤变压器与建筑周围空间距离，油坑、配电间维护走廊是否符合规定。

⑥自然通风口是否满足要求。

⑦继电保护的原则和要求是否清楚、正确，原理图与系统图是否相符。

⑧回路编号与设备标注有无差错。

⑨控制电缆的芯数是否够用。

⑩接地装置、接地电阻是否注明。

6) 供电总平面图

①建筑物名称、层数、用户容量等是否注明。

②变、配电所位置、线路走向、电杆、路灯、拉线重复接地和避雷器、室外电缆沟等；回路编号、电缆、导线截面、根数、路灯型号和容量是否交待清楚。

③电源电压、进线方向、线路结构、敷设方式是否有错。

④杆型选择、高低压线路是否共杆、电杆距路边距离，杆顶装置引用标准图是否交待清楚。

（5）组织措施

领导重视，成立主要技术领导任技术总负责人的项目组；

项目组由各专业经验丰富、技术力量强的人员组成；

建立进度协调组织和进度协调工作进度。

（6）管理措施

按照《设计进度表》由设计院项目领导小组负责设计项目的实施进度，建立设计例会制度和设计进度反馈制度，及时了解设计情况，解决设计过程中出现的问题，保证设计按进度完成。

配置好设备和后勤资源，为工程设计提供良好的条件，保证设计进度中计算机、绘图仪、网络、复印、晒图设备等均处于良好的工作状态。对突发性时间，本工程享有人员、设备和后勤服务的优先权，保证设计进度，顺利完成设计任务。

（7）技术措施

进行进度计划的目标分解、确定各阶段的工期目标。

拟定各项进度计划和加快设计进度的措施。

3.5.3 设计进度计划表

设计进度计划表

名称	工作名称	开始时间	完成时间	设计周期	备注
初步设计阶段	设计院制定设计任务书	2022/11/16	2022/11/20	5 天	基本参数以及设计内容确定。
	建筑专业提资	2022/11/21	2022/11/30	10 天	
	结构、设备专业反提	2022/12/01	2022/12/9	9 天	各专业依据建筑提资图，反提设备资料。
	结构初步建模试算、试桩图纸绘制	2022/12/10	2022/12/12	3 天	给出前试桩图纸，便于了解地勘情况是否与设计一致，也验证施工工艺要求，必要时可结合基坑支护做试桩。
	初步设计	2022/12/10	2022/12/30	21 天	
	初步设计评审	2022/12/31	2023/1/04	5 天	初步设计评审包括：基坑支护方案、绿建专项方案、海绵专项方案、日照复核、人防、建筑、结构、设备等。
施工图设计阶段	施工图设计	2023/01/05	2023/01/31	27 天	完成土建施工图。
	各专业叠图	2023/02/01	2023/02/03	3 天	
	施工图外审	2023/02/04	2023/02/07	4 天	过程中，与审图专家保持沟通。
	汇总施工图审	2023/02/08	2023/02/09	2 天	

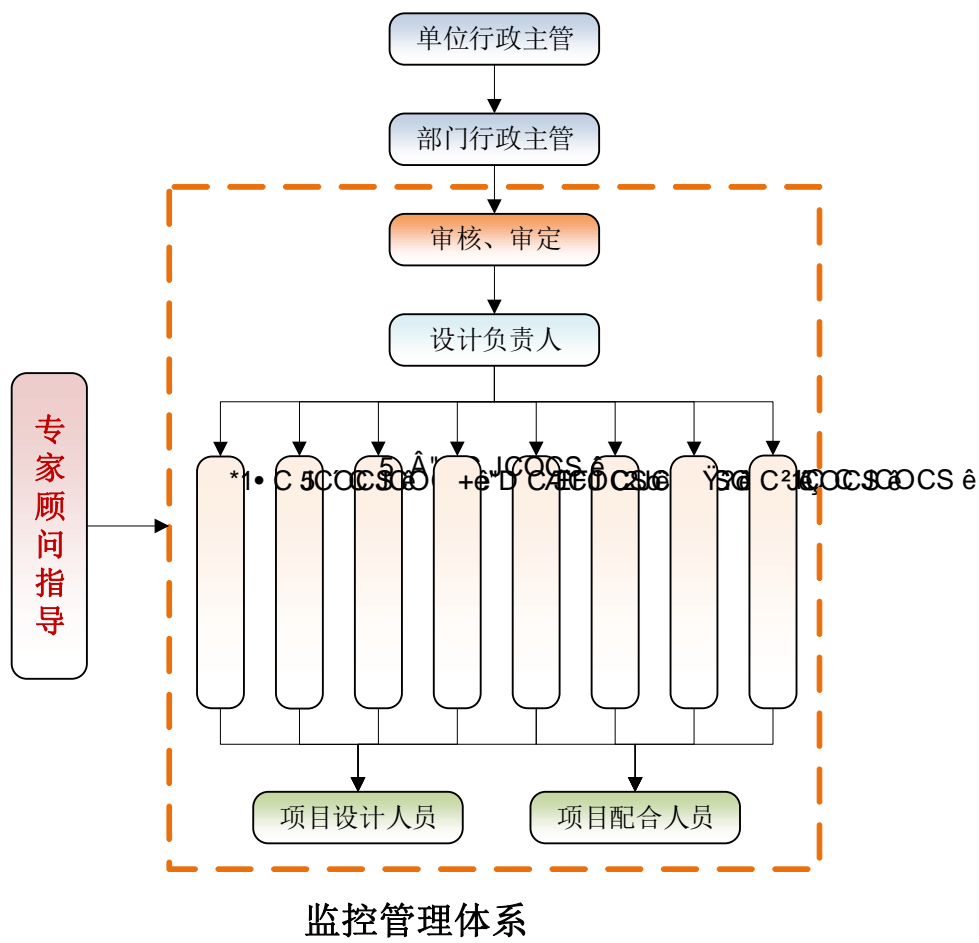
名称	工作名称	开始时间	完成时间	设计周期	备注
	查意见、施工图修改出图				
人防专项审查	完成符合设计深度的全套人防施工图	2023/01/10	2023/01/27	18 天	
	完成各专业计算书及平战转换预案书	2023/01/28	2023/01/31	4 天	
审图合格证	获取施工图设计审查合格证	2023/02/10	2023/02/13	4 天	
BIM 设计	BIM 建模及分析	2022/12/10	2022/12/31	22 天	BIM 初步建模分析，需要结合各专业初设相互提资。
	BIM 深化设计	2023/01/01	2023/02/09	40 天	
配合施工许可证办理	完成各专业消防设计文件	2023/02/10	2023/02/13	4 天	
	提供消防质量承诺书（消防自审文件）	2023/02/10	2023/02/13	4 天	
	其它相关文件办理	2023/02/10	2023/02/13	4 天	

3.6 服务方案

3.6.1 监控管理措施

本项目组在我公司总经理直接领导下，由单位各部门抽调技术骨干和专家组成。我单位已经正式通过 ISO9001 国际质量管理体系论证，设

计组织实施的全过程具有科学、完善的质量保证体系和管理措施。



（1）建筑设计监控管理措施

满足使用功能要求，设计方案布局及具体使用功能做到以人为本，充分满足业主对功能的要求，力争设计建筑集功能性、亲和性和现代感于一体。

对整体设计做到“起点高、配套好、费用省、有余地”，在此基础上配套辅助设施。

合理组织各种人流、车流，内外交通简捷、畅通，互不干扰。重视消防安全设计，严格执行国家有关防火设计规范。

注重建筑造型设计以及与周围环境的协调，充分尊重与不同单体建

筑的关系，体现建筑的时尚时代风格特色。建筑单体的设计上尝试运用具有时代感的建筑形体和材质，立面满足自我形象设计又服从于城市主题空间。

加强环境设计，形成有特色的环境景观。建筑物与周围环境形成有机整体，提高环境质量，为城市建设增彩添色。

积极合理地采用新材料、新技术，以达到先进合理、经济安全、洁净卫生的要求。满足绿色环保、节省能耗的绿色建筑设计要求。

（2）结构设计监控管理措施

合理的建筑方案，合理的受力形式。

根据建筑方案，选取合理的结构型式。

结构方案比较确定后，结合地质情况确定经济的基础型式。

结构计算，选取合理、经济的梁、板布置。

选取合理、经济的荷载布置。

选取高强度钢筋。

结合各专业，选取更经济的平面、管线布局。

（3）给排水设计监控管理措施

在充分了解当地供水导则和消防、卫生等执行标准的前提下做本项目给排水工程设计。

合理布置区块内生活、消防水泵房位置，尽量靠近用水中心处，减少最不利点管道的长度，减少建筑供水压力差。

使用内壁光滑的供水管材，减少管道沿程水头损失；使用低阻力阀门和倒流防止器等，减少管道局部水头损失；管道水力损失降低后，相应可

减少水泵供水压力,以此方式来降低供水能耗。

所有水龙头均用阀芯节水型,小便冲洗阀采用感应自动洗节水型,蹲式大便器采用延时自闭式冲洗阀冲洗,坐式大便器的冲洗水箱用为 6 升且分大小两档冲洗节水型,公共卫生间洗水盆采用感应式水嘴。

1) 给水管道系统

①室外采用生活用水与室外消防用水各自独立设置,单独计量。

②本工程消防有两路供水,给水引入管至红线内经水表后与本工程室外消防环状给水管相连接,且表后设“倒流防止器”。

③管道、管件及阀门的工作压力为 1.0MPa。

④水表井和阀门井均采用砖砌筑。井盖采用球墨铸铁井盖和盖座,位于行车道上者为重型;位于非行车道上者为轻型。

2) 雨水利用方案

雨水综合利用:结合景观在室外设置雨水回收池,用于室外绿地浇灌及道路浇洒,室外绿化浇灌采用节水型灌溉方式,以达到节水的目的。室外道路通过透水铺装,使雨水能够更快速的渗入地下达到保水保湿的目的,同时合理规划地表与屋面雨水径流同径,减少地表径流,增加雨水渗透量。

3) 管网避免漏损措施

选用密闭性能好的阀门、设备,使用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件。在施工过程中做好室外埋地管道选择适宜的管道敷设及基础处理方式,控制埋深。设有专用的设备间及管井,便于设备、管道的维修、改造和更换。公共使用功能的设备、管井均设置在公共部位的管井内,包括给

水总立管、消防立管、雨水立管等；公共的管道阀门和用于总体调节和检修的部件等，管井预留有检修门、检修通道等。

4) 节水器具

所有卫生器具及配件选用节水型，节水器具需满足《节水型生活用水器具》CJ164-2014 及《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870-2011 的要求。选用的卫生器具用水效率等级应达到二级或二级以上，节水率不低于 8%。符合卫生器具相关的标准：《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501-2010、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB25502-2010、《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377-2012、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378-2012、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379-2012。

5) 管材

室内生活冷水管、热水、回水管采用薄壁不锈钢管，卡压式连接、法兰连接；消防管、喷淋管均采用为内外壁热浸镀锌钢管，DN>50 卡箍连接，DN≤50 螺纹丝扣连接；雨水管采用承压塑料排水管，承插粘接；当室外安装时采用插入式连接；污水管±0.00 以上采用 PVC-U 中空壁消音排水管，中空壁消音排水管件连接，螺母挤压密封圈接口。±0.00 以下采用柔性接口铸铁排水管，卡箍或法兰连接；地下室压力排水管采用涂塑钢管，卡箍或法兰连接；喷淋试验废水管采用承压塑料排水管，承插粘接。

室外给水管 DN<80 时采用 PE 给水管，电热熔连接；室外给水管 DN≥80 时采用 1.0MPa 球墨铸铁给水管，承插式连接，橡胶密封圈接口；室

外雨水、污水管材采用 HDPE 双壁波纹管，密封橡胶圈承插连接。

6) 用水安全

雨水回用水采取消毒杀菌、安全防护和检测等措施；进行用水量平衡计算。雨水设置完善的用水安全保障措施。雨水管道与其它生活管道严格区分，回用水设备、阀门、水表、取水栓均应悬挂“禁止饮用”标识，回用管道均用色漆喷涂“非饮用水”，间隔两米。防止误接、误用、误饮。采用自来水作为备用水源，溢流装置及相关切换设施，保证水量安全；在自来水补水管设倒流防止器，防止产生虹吸回流而产生污染。灌溉、道路冲洗等容易接触到雨水的部位，设立警示牌；公共场所及绿化的雨水取水口设带锁装置。

(4) 电气设计监控管理措施

在充分了解当地供电导则和电视、电话、网络等弱电执行标准的前提下做本项目电气工程设计。

供配电系统整体合理布置，减少线路损耗；选用低损耗节能型的变压器；尽可能使变压器及电动机类电气设备等处在经济运行状态；采用低耗无噪音节能型接触器；尽可能使三相负荷平衡；提高用电设备的功率因数在 0.9 以上。

一般照明采用直接照明方式，所有照明灯具、光源、电气附件等均选用高效、节能型，如高效节能型荧光，LED 行节能灯具等，镇流器尽量选用更节能的电子镇流器。提高照明效率。

合理利用太阳能：太阳能作为最环保又节电的能源其利用前景是非常可观的，庭院照明，景观照明和楼梯间的公共照明可以考虑采用太阳能

供电形式。

（5）环境保护与海绵城市设计监控管理措施

设计中充分考虑功能布局，合理分区，注意整个区域的绿化，广植吸音、吸尘的花草树木，在停车场等区域采用透水型地面，美化环境，防治污染，塑造优美动人的景观环境。注重节能，采用节能材料和设备，采取必要的保温隔热措施。

2013 年 12 月，中央城镇化工作会议习总书记要求，“建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市”。2014 年 11 月，住房和城乡建设部出台了《海绵城市建设技术指南》。12 月，住建部、财政部、水利部三部委联合启动了全国首批海绵城市建设试点城市申报工作。

海绵城市建设本质是通过控制雨水径流，恢复城市原始的水文生态特征，使其地表径流尽可能达到开发前的自然状态，恢复“海绵体”，从而实现修复水生态、改善水环境、涵养水资源，提高水安全，复兴水文化的五位一体的目标。

三大原则：

尽量减少开发建设区域不透水表面积。

尽量充分利用入渗能力，延长径流时间，去除污染。

尽量保持原有的自然水文状态。

实现手段：渗、滞、蓄、净、用、排，渗—渗透铺装，天然水体和蓄水模块、雨水花园、植草。

设计要点：

海绵城市改造应结合景观设计、建筑布局、景观水体、广场等，充分

利用既有条件设置雨水湿地/雨水塘等调蓄设施。

特点：LID 设施应紧密结合水景设施，统一考虑。

区域内绿地应部分设置为广义下沉式绿地，将建筑屋面及硬化铺装雨水引入广义下沉式绿地内进行下渗、净化处理。

推荐 LID 措施：优先考虑下沉式绿地，点缀雨水花园。

建筑雨落立管采用断接方式，将建筑屋面雨水引入周边绿地中设置的分散式雨水控制利用设施内下渗、净化。

局部改造为渗透铺装。

如区域内有景观水体时，应优先采用收集处理后的雨水补充景观水体，严禁采用自来水用作景观补水水源。

雨水口宜增设截污挂篮，或采用环保雨水口。

1) 安全耐久

①严格按照规划条件进行设计。场地不处于各类保护区的范围，场地内也无文物古迹。场地选址安全可靠，无自然灾害的威胁；不处于工程抗震的危险地段；也无“风切变”灾害的不利影响。场地内无超标排放的污染源或有毒有害物质危害。

②建筑结构满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构满足安全、耐久和防护的要求。

③外遮阳、太阳能设施、空调室外机位等外部设施与建筑主体结构统一设计、施工，并具备安装、检修与维护条件。

④建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等连接牢固并能适应主体结构变形。

⑤建筑外门窗安装牢固其抗风压性能和水密性能满足国家现行有关标准的规定。

⑥卫生间的地面设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。

⑦走廊、疏散通道等通行空间满足紧急疏散、应急救护等要求，且保持畅通。

⑧具有安全防护的警示和引导标识系统。

⑨利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带。

⑩建筑室内外的玻璃门窗、防护栏杆、幕墙采用安全玻璃，室内玻璃隔断、玻璃护栏采用夹胶钢化玻璃；电梯门、大堂入口门、旋转门、推拉门窗采用具备防夹功能门窗。

2) 健康舒适

①室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 的有关规定。建筑室内和建筑主出入口应禁止吸烟，并应在醒目位置设置禁烟标志。

②采取措施避免卫生间等区域的空气和污染物串通到其他空间；防止卫生间的排气倒灌。

③生活饮用水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求；制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒应不少于 1 次；使用构造内自带水封的便器，且其水封深度不小于 50mm；非传统水资源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。

④要功能房间的室内噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计

规范》GB 50118 中的高要求标准限值；隔声性能到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的低限标准限值和高要求限值之间的平均值，楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求限值之间的平均值。

⑤充分利用天然光，室内主要功能空间至少 60%面积比例区域，其采光照度值不低 300lx 的小时数平均不少于 8h/d；主要功能房间有眩光控制措施。

⑥主要功能房间达到现行国家标准的《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 规定的室内人工冷热源热湿环境整体评价 II 级的面积比例达到 60%。

⑦优化建筑空间和平面布局，改善自然通风效果，过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例达到 100%。

3) 生活便利

①建筑、室外场地、公共绿地、城市道路之间设置连贯的无障碍步行系统。

②场地内人行出入口 500m 内设有公共交通站点或配备联系公共交通站点的专用接驳车。

③停车场具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件，并合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。

④自行车停车场所应位置合理、方便出入。

⑤建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。

⑥建筑应设置信息网络系统。

⑦建筑室内公共区域、室外公共活动场地及道路均满足无障碍设计要求，建筑室内公共区域的墙、柱等处的阳角均为圆角，并设有安全抓杆或扶手。

4) 资源节约

①结合场地自然条件和建筑功能需求，对建筑的体形、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计，且应符合国家有关节能节能设计要求。

②采取措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、空调系统能耗，区分房间的朝向细分供暖、空调区域，并应对系统进行分区控制；空调冷源的部分负荷性能系数（IPLV）、电冷源综合制冷性能系数（SCOP）应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 的规定。

③根据建筑空间功能的设置分区温度，合理降低室内过渡区空间的温度设定标准。

④主要功能房间的照明密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的现行值；公共区域的照明系统采用分区、定时、感应等节能控制；采光区域的照明控制独立于其他区域的照明控制。

⑤制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源，并按使用用途、付费或管理单元，分别设置水计量装置；用水点处水压大于 0.2MPa 的配水支管应设置减压设施，并满足给水配件的最低工作压力的要求；用水器具和设备满足节水产品的要求

⑥建筑造型要素应简约，应无大量装饰性结构，公共建筑的装饰性构件造价与建筑总造价的比例不应大于 1%。

⑦供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准《公共建筑

节能设计标准》GB50189 的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求。

⑧主要功能房间的照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的 4 目标值。

⑨使用较高用水效率等级的卫生器具，全部卫生器具的用水效率等级达到 2 级。

5) 环境宜居

①建筑规划布局满足日照标准，且未降低周边建筑的日照标准。

②室外热环境满足国家现行有关标准的要求。

③配建的绿地符合所在地城乡规划的要求，合理选择绿化方式，植物种植适应当地气候和土壤，且应无毒害、易维护，种植区域覆盖土深度和排水能力满足植物生长需求，并采用复层绿化方式。

④建筑内外均设置便于识别和使用的标识系统。

⑤场地内没有排放超标的污染源。

⑥生活垃圾分类收集，垃圾容器和收集点的设置合理并应与周边景观协调。

⑦充分利用场地空间设置绿化用地，公共建筑绿地率达到规划指标 105%及以上。

⑧室外吸烟区位置布局合理，室外吸烟区布置在建筑主出入口的主导风的下风向，室外吸烟区与绿植结合布置，并合理配置座椅和带烟头收集的垃圾筒，从建筑主出入口至室外吸烟区的导向标识完整、定位标识醒目，吸烟区设置吸烟有害健康的警示标识。

⑨场地内的环境噪声值小于或等于《声环境质量标准》GB 3096 的要

求 2 类声环境功能区标准限值。

⑩玻璃幕墙的可见光反射比及反射光对周边环境的影响符合《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091 的规定，且室外夜景照明光污染的限制符合现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T35626 和现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。

3.6.2 保证措施

设计工作是工程建设的基础性工作，我院高度重视设计阶段的质量控制，从保证工程质量、合理缩短施工周期、降低工程造价等角度综合考虑，对该项目质量保证措施提出如下方面建议：

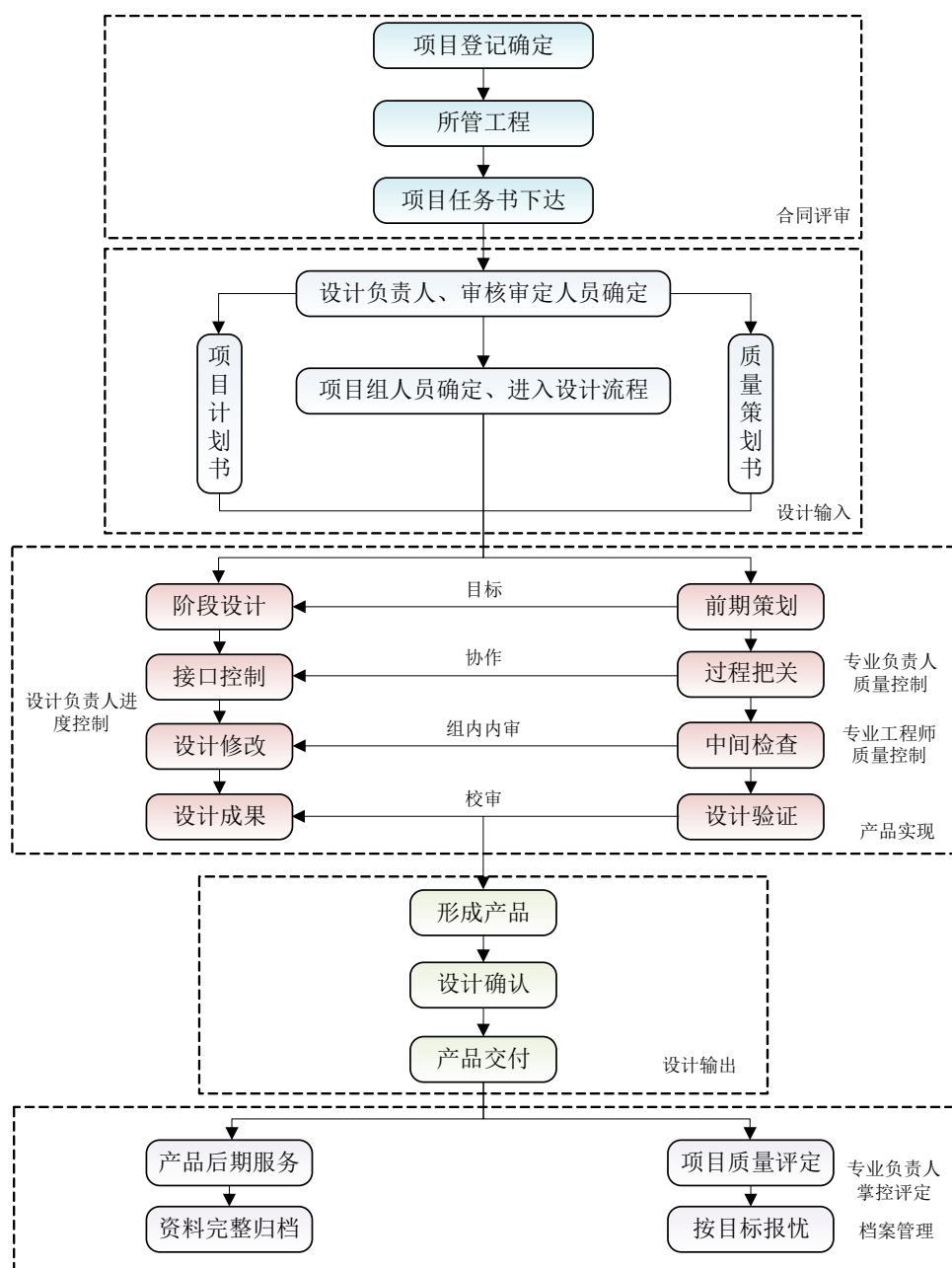
设计质量管理措施方面：

（1）设计前重视工程设计的前期工作，配合建设单位搞好现场测量，考虑各种对工程建设产生影响的有利和不利因素，使工程设计符合工程建设的实际，尽可能完善、准确，减少不必要的设计变更。

（2）设计过程中，我院各专业负责人实行全方位、全过程设计跟踪，以便及时对设计方案、设计质量进行检查。

（3）设计前期和设计后期，组织专家对设计进行审查，提出审查意见，根据审查意见进行设计修改，为工程建设提供准确、详细的设计图纸。

（4）设计流程严格按我公司质量管理体系进行，并保证全过程符合该质量体系要求。



设计质量保证体系

3.6.3 设计服务措施

（1）施工图阶段

施工图开始前：制定详细的施工图统一技术措施，报业主及审图公司审阅，以保证本项目在原则、规范、安全上是可靠的、可行的。修订确认后，严格实施；

施工图设计过程中：加强提资环节的控制，保证每一份提资单必须有设计人、校对人、审核人、设计总负责人四级签字，接收人方可接收。避免由于设计人自身能力不足造成接收专业返工，或由于设计人对项目了解不全面，造成接收专业得到错误信息。

施工图设计后期：严格执行“三校两审”。校对方面，由设计人员对自己设计的图纸进行一校，专业校对人对图纸进行二校，专业负责人必须对所有的图纸进行三校。两审包括审核和审定。审核和审定人员是设计和校对之外的级别较高的技术所长或总师。

最后设计文件的会签制度：保证各专业设计相互配合和正确衔接。消除专业设计人员对设计条件或相互联系中的误解、错误或遗漏。

重要专项设计子项的专人负责制：例如节能分析计算等采取专人设计、校对、审核，以保证其质量。

（2）后期服务阶段

1）项目施工之前：主动组织设计交底，一方面对施工单位和各参建单位介绍工程特点 and 设计意图，另一方面帮助施工单位和各参建单位尽快熟悉设计图纸，使其加深对设计文件特点、难度、疑点的理解。

2）项目施工过程中：严格控制设计变更，维护设计的严肃性。对变更的原因、必要性和可行性必须经过论证、评审和批准，并与甲方进行充分的沟通，尽量减少不必要的变更。对设计变更在提资、校审、拍图、交付各环节的操作，严格按照正常设计程序进行，不论大小，必须满足规范和标准要求。最终统一归口由设总签字发放。

3）项目实施过程中：由项目的设总定期去施工现场进行查勘，了解

现场设计效果，提交现场查勘报告。定期整理施工现场设计周报，以便设计负责人及设计团队及时了解现场实际施工情况，及时调整设计以保证项目的最终效果。

4) 公司每年坚持工程设计回访制度：对所设计的项目跟踪调查。通过虚心听取客户的意见和建议，找出不足之处并做好记录，不断总结经验，以持续提高服务水平。

3.6.4 服务承诺函

在研究了宿州市公共体育设施建设 PPP 项目招标文件后，我们愿意遵照招标文件的要求承担本合同工程的设计工作，并承诺如下：

(1) 做到对工程现场足够了解，确保设计图纸质量、设计深度和出图时间要求，提供合理概算。

(2) 积极做好管线综合协调、施工图审查等各项工作，确保设计工作顺利推进。

(3) 根据招标人需求我方为做好项目实施过程中的现场服务工作，承诺指派设计代表进驻现场，保障工程顺利进行，及时解决施工中涉及的设计问题和现场的相关技术问题，提出经济合理的解决方案。

(4) 积极配合清单编制单位编制清单和控制价。

(5) 配合做好竣工验收和管线综合等相关资料的整理。

(6) 完全响应招标文件要求。

(7) 投标人承诺不存在任何形式的挂靠；一经招标人查实按违约处理。

(8) 我方承诺按招标人要求对设计图纸进行优化，在项目实施过程

中做好配合，及时进行设计文件修改。

(9)如我单位中标，我们将本着对招标人高度负责，以科学的态度，专业的精神，严谨的工作作风高质量的完成设计任务。

3.7设计单位与建设单位、施工方、监理等相关单位协调措施

3.7.1与建设单位、监理配合措施

(1) 设计部有关人员要熟悉与甲方签订的承包合同，熟悉甲方的职责及权利，严格按照合同办事。

(2) 尊重监理人员的意见，对监理提出的疑义进行解释，对存在的问题及时整改。

(3) 定期召开生产平衡会，邀请甲方及监理单位参加，协调施工中存在的问题，理顺关系。

(4) 需施工单位参加图纸会审，地槽验槽，结构验收，竣工验收等，提前与建设单位沟通，由甲方通知施工单位参加。

(5) 对施工过程中发现的设计问题，与建设单位的监理沟通后，设计院进行处理。

(6) 与施工单位保持良好的关系，建立通讯联系，遇到紧急情况需设计院处理或决定时，可通过电话及时解决问题。

3.7.2设计与施工方配合措施

施工图设计与工程施工密切配合，是切实落实设计意图、降低工程风险、确保工程优质、推进工程顺利实施的关键途径，做好设计与施工的相互配合至关重要。

(1) 提高设计配合工程施工的服务意识。设计配合施工贯穿工程建

设的全过程，相关工作较为繁杂，包括参加日常的工地例会、协调会、各阶段工程验交、设备调试配合等，要求项目公司及设计单位增强配合服务意识，重视每一项配合工作，为工程施工的有序开展提供技术支持。工程实施阶段，每个工点设计项目部应设现场施工配合组。项目公司要求每个现场施工配合组设组长 1 人，副组长及专业设计负责人若干人。组长要求为本项目主要设计人或具有丰富施工配合经验的技术人员。主要专业(土建、通风空调、供电、给排水)设计人员必须配齐，成员应是本项目设计的各专业技术人员，并作好职责划分。人员名单应报项目公司审查与备案。

(2) 重视施工前设计交底。督促工点设计单位做好施工前的设计交底工作，说明设计文件的意图，解释设计文件内容，说明各专业及系统间接口关系、施工注意事项及需特别强调的问题。

(3) 加强现场设计巡检。根据现场施工进度，项目公司将定期或不定期组织相关设计单位对施工图落实情况及完工质量等进行巡检，及时发现问题并提出处理措施。

(4) 加大对现场技术问题协调力度。针对施工过程中出现的技术问题，项目公司设计管理部组织相关单位及时协调、解决，参与项目部的工程质量事故分析，审查并提出相应技术处理方案。对标段项目部提出的有关设计问题，督促相关设计单位及时给予答复。

在施工中根据施工现场的实际情况，检查核对设计图纸，对错漏、矛盾的图纸进行修改和核定，补充完善，满足现场施工对设计图纸的需求。

(5) 加大对现场问题的协调。参加有关的施工现场生产会议(每周例会，突发事件、问题协调处理会等)，收集和征求施工单位、监理单位及

业主对设计的意见，及时协调、处理有关设计方面的问题，签署与设计有关协议和纪要。

（6）配合人员需深入工地现场，及时了解工程施工情况：预见工程中可能出现的问题、难点、关键点，及时协助施工单位解决相关问题。对施工单位提出的有关设计问题，施工配合人员应在 2 个工作日内给予答复，并按规定的程序尽快落实。对在施工配合中发现的重大问题或需多方协调的问题应在 1 个工作日之内通报项目公司。参加现场施工检查与核对，参加各分部分项工程及隐蔽工程验收和竣工验收工作。对不符合设计要求的施工情况，根据问题的性质及时报告各级监管方采取纠正措施。

（7）各工点设计单位机电专业做好对设备材料采购的配合。根据需要组织设计单位对采购设备和材料的规格型号、性能等进行确认，并跟踪协调设计交流、审查、会签、样品确认等工作。

3.7.3 与地方管理部门的配合措施

（1）遵守当地建筑管理制度和有关规定，积极参加建委及建管办组织的活动，按时参加会议。

（2）对质监站委派的监督人员提出的问题及时进行整改。

（3）积极配合当地组织的安全，质量及文明施工大检查活动，对发现的问题认真进行整改。

（4）定期邀请建管办有关部门到工地指导工作，采纳建设性意见。

第四章 施工方案及技术措施

4.1 总体施工部署及安排

4.1.1 现场环境及周边交通条件

本项目位于汴北新区核心位置，位于规划内外环之间，紧邻人民路发展轴带，是城市副中心的核心区域。项目位于安徽省宿州市体育馆以东、灵璧路以西、汴阳三路以南、北二环路以北地块。周边以政务、医院等公建为主，为汴北新区公共活动中心。外部交通畅达便捷：南邻北二环路，东近人民路，可快速进入城市主干路系统。距离宿州老城区直线距离 5 公里，驾车 10 分钟、公交 20 分钟可达；距离北侧泗许高速出入口 2 公里，驾车 5 分钟可达。基地交通便捷，对内对外交通便利。

拟建场地现状主要为荒地及少量大棚、菜地，场地已完成拆迁，较为平整，仅几间房屋待拆，已完成拆迁补偿。



本项目地理位置



现场航拍图



既有宿州体育馆



既有大棚



场区内菜地



场区内电线杆



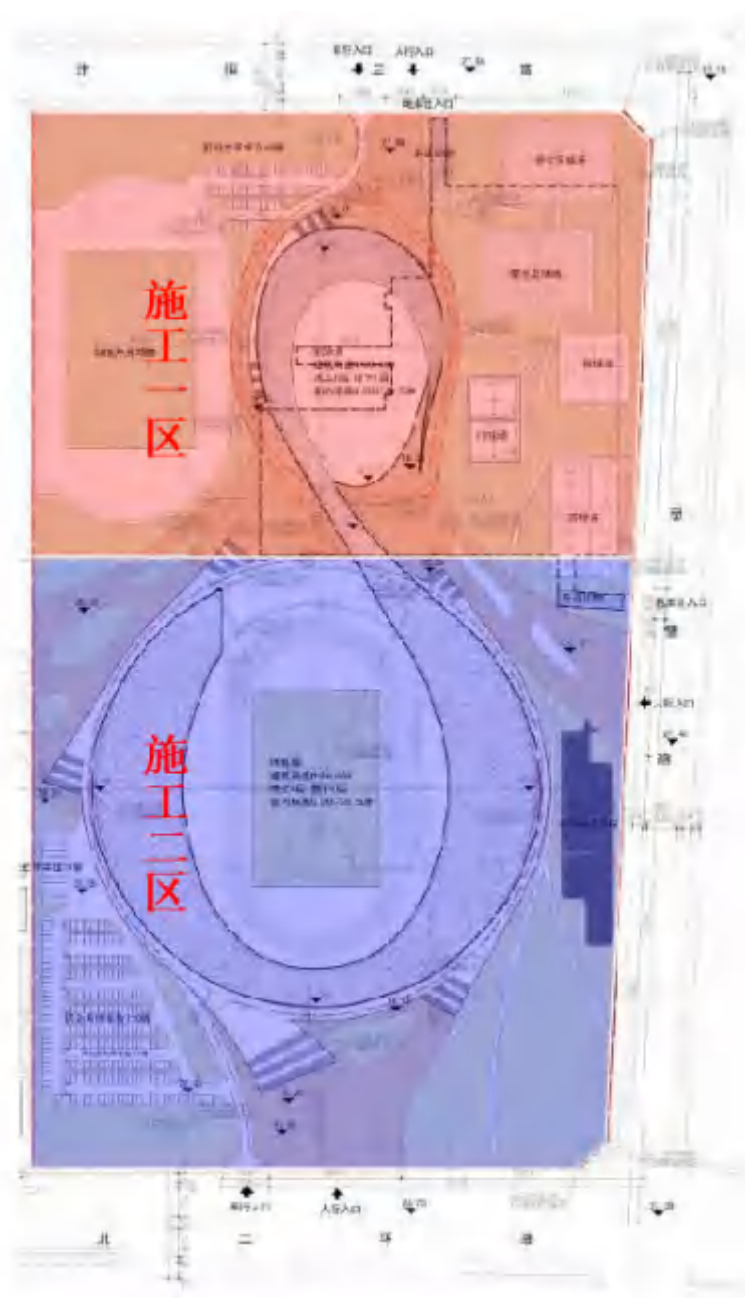
场区既有道路



场区内既有未拆迁房屋

4.1.2 施工区段划分

根据工程特点，结合工程内容、周边环境、招标文件要求等条件，以利于施工安排、资源平衡、易于管理，保证工程质量、安全和工期为原则，按照建筑布局、建筑功能、建筑位置等因素，拟将本项目分为 2 个施工区段（一区、二区），详细分区详见下图：



本工程施工分区示意图

各区域主要施工内容详见下表：

各区域主要施工内容表

施工区域	主要施工内容
一区	主要包含：游泳馆及全民健身中心地下车库基础、主体、二次结构、屋面、装修、幕墙及机电安装等工程以及该区域室外综合管网、景观绿化及铺装等工程施工。
二区	主要包含：体育场基础、主体、二次结构、屋面、装修、幕墙及机电安装等以及该区域室外综合管网、景观绿化及铺装等工程施工。
备注：各区均包含相应的室外围墙等工程施工。	

4.1.3 施工队伍布置及任务划分

根据施工范围、专业分布和工程数量情况，共成立 19 个施工队，分别为土方及基坑支护施工队、桩基施工队、土建施工一队、土建施工二队、钢结构施工一队、钢结构施工二队、幕墙及金属屋面施工一队、幕墙及金属屋面施工二队、装饰装修一队、装饰装修二队、给排水施工队、电气照明施工队、暖通施工队、弱电智能化施工队、消防施工队、体育工艺设施施工队、防水施工队、室外综合管网施工队、场区道路绿化附属施工队，各施工队的部署及任务划分见下表：

施工队伍部署及任务划分表

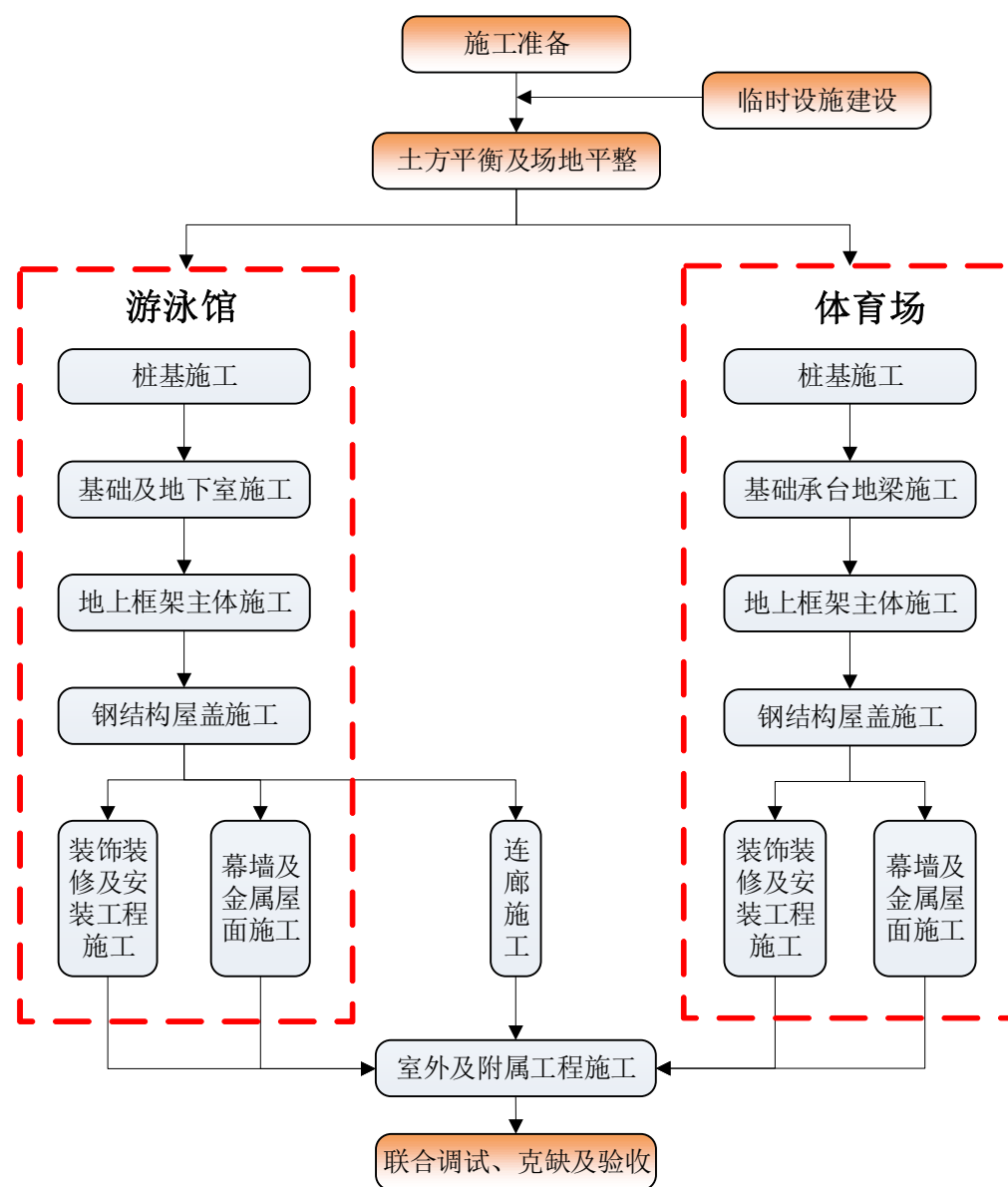
序号	队伍名称	人数	主要施工任务
1	土方及基坑支护施工队	50	负责本工程土方平衡及场地平整、基坑土方开挖及支护、土方外运、回填等。
2	桩基施工队	40	负责本工程所有桩基础施工。
3	土建施工一队	160	负责施工一区基础承台地梁、地下室、地上框架主体以及二次结构施工等土建工程施工

序号	队伍名称	人数	主要施工任务
			工。
4	土建施工二队	150	负责施工二区基础承台地梁、地上框架主体以及二次结构施工等土建工程施工。
5	钢结构施工一队	80	负责施工一区钢结构屋盖、连廊以及其他零星钢结构安装施工。
6	钢结构施工二队	90	负责施工二区钢结构屋盖、连廊以及其他零星钢结构安装施工。
7	幕墙及金属屋面施工一队	70	负责施工一区幕墙及金属屋面施工。
8	幕墙及金属屋面施工二队	80	负责施工二区幕墙及金属屋面施工。
9	装饰装修一队	140	负责施工一区除幕墙外所有室内外装修及门窗安装施工。
10	装饰装修二队	120	负责施工二区除幕墙外所有室内外装修及门窗安装施工。
11	给排水施工队	50	负责本工程所有给排水施工。
12	电气照明施工队	80	负责本工程所有电气照明施工。
13	暖通施工队	60	负责本工程所有暖通工程施工。
14	弱电智能化施工队	25	负责本工程所有弱电智能化施工。
15	消防施工队	35	负责本工程所有消防工程施工。
16	体育工艺设施施工队	60	负责本工程所有体育工艺施工。
17	防水施工队	40	负责本工程所地下室防水、卫生间防水、屋面防水等所有防水工程施工。
18	室外综合管网施工队	40	负责本工程所有室外综合管网及室外安装工程施工。

序号	队伍名称	人数	主要施工任务
19	室外道路绿化附属施工队	100	负责本工程场区道路、室外景观绿化、室外铺装及附属工程施工。
合计		1470	

4.1.4 施工总体流程

本工程施工总体流程见下图：



施工总体流程图

4.1.5 施工阶段划分

根据本工程结构形式，拟将本工程分为 7 个阶段组织施工，分别为：施工准备阶段、土方及桩基施工阶段、基础及地下室主体（含地下室二次结构）施工阶段、地上主体结构施工阶段（含钢结构屋盖及二次结构）、装饰装修及安装工程施工阶段、室外及附属工程施工阶段、联合调试、克缺及验收阶段。

各阶段施工进度计划安排

序号	项目阶段	开始时间	结束时间	持续时间 (日历天)
1	施工准备阶段	2023-02-14	2023-03-25	40
2	土方及桩基施工阶段	2023-03-16	2023-06-23	100
3	基础及地下室主体（含地下室二次结构）施工阶段	2023-05-15	2023-11-10	180
4	地上主体结构施工阶段（含钢结构屋盖及二次结构）	2023-06-14	2024-04-28	320
5	装饰装修及安装工程施工阶段	2023-10-22	2024-11-24	400
6	室外及附属工程施工阶段	2023-11-11	2024-12-24	410
7	联合调试、克缺及验收阶段	2024-11-25	2025-02-12	80

4. 1. 6各阶段施工组织安排

4. 1. 6. 1施工准备阶段

施工准备主要包含：施工现场准备，技术准备，组织准备，材料及物资机械准备，管理人员及劳动力准备等。重点做好场地交接，调集人、材、机等施工力量，进行施工平面布置，图纸会审，办理开工有关手续，做好技术、质量交底工作，目标是充分做好开工前的各项准备工作，早日开工。

施工准备部署详见下表：

施工准备部署

准备项目	具体准备内容
现场准备	<p>(1) 建设单位提供水准点、坐标点及建筑红线图等书面移交资料，并已通过现场指认、核对及复测。</p> <p>(2) 测量人员及早做好测量定位及放线工作。</p> <p>(3) 现场“四通一平”，能满足开工要求。</p> <p>(4) 做好现场夜间照明设施，及时安排专职保卫人员昼夜值班。</p>
技术准备	<p>(1) 熟悉施工图纸，了解设计意图，为图纸会审工作做好准备。</p> <p>(2) 确定施工方法、制定施工计划，编制完善科学的施工组织设计。</p> <p>(3) 进行逐级技术交底的准备，认真做好有关技术资料准备工作。</p> <p>(4) 编制施工预算，进行工程项目的成本预算分析。</p> <p>(5) 根据工程进度计划编报材料计划、工具计划、机械设备计划及劳动力需求计划。</p> <p>(6) 修改、完善《质量计划》、《安全计划》。</p>
组织准备	<p>(1) 根据实施性施工组织设计编制施工计划，细化、优化施工程序，协调各分项工程和各工序的施工关系。</p> <p>(2) 组建项目组织机构和相应的专业施工队伍，在进场前进行技术质量、安全、文明、环保等方面的管理和教育。</p> <p>(3) 编制材料和设备的供应计划，落实材料的供应渠道，对材料进行取样试验，经监理单位认可合格后组织进料；组织施工机械设备和人员进场，对机械设备进行安装、调试及维修、保养。</p> <p>(4) 进一步调查研究施工现场及周边环境，根据本工程的有关规定落实临时工程用地、料源以及施工运输路线，做好临时工程建设。</p>
材料及物资 机械准备	<p>(1) 建筑材料的准备：根据施工进度计划和施工预算中的工料分析，编制工程所需的材料用量计划，做好备料、供料工作和确定仓库、堆场面积及组织运输的依据。根据材料需用量计划，做好材料的申请、订货和采购工作，使计划得到落实。组织材料按计划进场，并做好保</p>

准备项目	具体准备内容
	<p>管工作。</p> <p>(2) 构配件的加工订货准备：根据施工进度计划及施工预算所提供的各种构配件数量，做好加工翻样工作，并编制相应的需用量计划、加工计划。</p> <p>(3) 施工机械准备：根据施工组织设计中确定的施工方法、施工机具、设备的要求和数量以及施工进度安排，编制施工机具设备需用量计划，组织施工机具设备需用量计划的落实，确保按期进场。</p>
管理人员及劳动力准备	<p>(1) 根据确定的现场管理机构建立项目施工管理层，并从公司挑选一些具有丰富施工经验的技术人员来担任本工程的技术顾问、安全顾问及质量顾问，同时对本工程的施工全过程进行监督。</p> <p>(2) 根据工程特点和施工进度计划的要求，确定各施工阶段的劳动力需用量计划，并做好劳动力进场的准备工作。</p> <p>(3) 根据各施工阶段的劳动力需用量计划，组织安排好具体人员，确定具体的进场时间，以保证施工的连续性。</p> <p>(4) 对工人进行必要的技术、安全、思想和法制教育，教育工人树立“质量第一、安全第一”的思想，遵守有关施工和安全技术法规，遵守地方的治安法规。</p> <p>(5) 在大批施工人员进场前，做好后勤工作的安排，为职工的衣、食、住、行、医等给予全面考虑，且认真落实。</p>

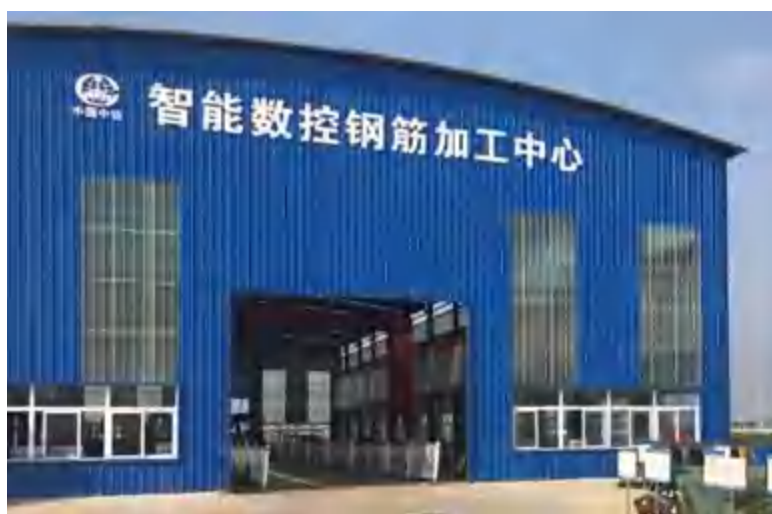
进场后，首先配合业主及监理联系地方档案馆、原场区单位，探明场区内地下管线及地上设施需要保护的具体情况，书面确认并针对不同情况编制加固保护方案报业主审批后执行。红线范围内的附着物等与业主确认交付场地后，进行场地平整与附着物清理工作。

4.1.6.2 土方及桩基施工阶段

场平施工时优先施工游泳馆及体育场，为桩基施工提供工作面。同步

进行游泳馆及体育场桩基施工。局部基坑采用表面整体降土，将土方顶面标高降低后进行桩基施工。为尽早开挖地下室土方，桩基施工时优先施工地下室部位。

拟在场区西北角拟建室外运动场的区域设置 1 座 24m×72m 的标准化钢筋加工厂，用于本项目所有钢筋集中加工。



标准化钢筋加工厂

本工程基坑拟采用放坡+土钉+挂网喷浆支护，沿基坑内布设降水井；深基坑正式施工前，必须编制专项方案并报监理、业主单位审批通过后方可实施。

游泳馆及全民健身中心基坑开挖采用机械挖土，拟配备 4 台 PC300-7 挖掘机、2 台 SY75C-10 型挖掘机，整体由西往东、由北向南组织施工，优先进行游泳馆及全民健身中心地下室区域基坑开挖，在基坑南侧设置一个出土口，出入口处配置洗车槽。

体育场无地下室结构，每个承台基坑独立放坡开挖，拟配备 4 台 PC300-7 挖掘机、2 台 SY75C-10 型挖掘机，整体上分 2 个区同步施工，

分别为：南看台→西看台顺时针开挖；东看台→北看台逆时针开挖。

游泳馆及全民健身中心基坑开挖过程中，同步开始降（排）水施工，采用管井降水方案降低地下水位，即在基坑内布设一定数量的管井，由管井统一将地下水抽出，从而满足基础施工对降水的要求（降低地下水位至施工面以下 500mm）。于坑底部距支护结构不小于 0.5m 处设临时排水沟、集水井，排水沟纵向坡度不小于 0.5%，集水井间距约 30m 一处，停止降水时间：回填至正负零，并经过业主、监理单位同意方可停止降水。

基坑开挖工作面、修理边坡须自上而下分层、分段、分区、对称进行，不得超挖，现挖现护，并且每层开挖深度不超过 1.5m，每段开挖的长度为 15~25m，根据现场土质情况确定，严禁超深超长开挖土方，开挖每层后作业面暴露时间不得超过 24 小时。

基坑土方在上层注浆体及喷射混凝土面层达到设计要求强度后方可进行下层土方的开挖，也即每层土钉的养护期一般为 3~5 天。当基坑开挖面上方的土钉等达到设计要求时，严禁向下超挖土方。本工程喷射面层施工应分两次进行，每层土方开挖后立即进行第一层混凝土面层的喷射施工，厚度 30mm，绑扎钢筋网片及加强筋后进行第二层混凝土面层的喷射施工。

机械挖土时，坑底应保留 200~300mm 厚土层用人工挖除整平，防止坑底土扰动。局部被浸泡处应将受浸泡土体挖除后用砾石砂或碎石填实至基底设计标高。

施工期间建筑材料堆放、沿基坑边缘移动运输工具和其他机械，均应距基坑上部边缘不少于一倍基坑深度。

基坑开挖过程中，若发生支护结构变形较大、漏水严重、基底管涌隆起、降水异常、地下水位变化过大、周边建（构）筑物及管线变形过大或不均匀沉降、地表沉降过大等险情时，应立即启动应急预案进行处理，待险情处理完毕并稳定后方可进行后续施工。

本阶段施工部署安排：

（1）专业施工队配置：土方及基坑支护施工队、桩基施工队。

（2）主要施工机械配置：8 台 PC300-7 挖掘机、4 台 SY75C-10 型挖掘机、2 台 SD32 推土机、25 台自卸车。4 台 XR280D 旋挖钻机，20 台降水设备，4 台 25t 汽车吊，标准化钢筋加工厂 1 座。

（3）施工运输通道设置：沿基坑周边设置环形临时道路。

（4）计划 2023 年 6 月 23 日前完成桩基、基坑土方开挖及支护施工。

4.1.6.3 基础承台及地下室主体施工阶段

基坑开挖人工清底后，进行基槽验收，验收合格后，方可进行地下室筏板基础施工。在基础施工时，进行塔吊基础施工，现场配置 10 台 QTZ80（6013 型）塔吊。钢筋在钢筋加工厂集中加工，汽车运输至各工点，利用塔吊倒运至坑内进行地下室基础及主体钢筋绑扎，局部塔吊未覆盖区域利用 25t 汽车吊进行倒运。

筏板基础为大体积混凝土施工。大体积混凝土施工应合理选择原材料（如采用低水化热水泥加适量粉煤灰等）和配合比，尽量降低水泥用量，控制混凝土浇灌温度和采取其它降低混凝土水化热和减少混凝土干缩的有效措施。采用有效的保温保湿，控制混凝土内外温差不超 25° C，温度陡降不超过 10° C，避免产生裂缝，保湿养护时间不少于 14 昼夜。

地下室防水采用自粘聚合物改性沥青防水卷材（聚酯胎）。所有地下室防水工程全部由专业的防水施工队负责施工。

地下室主体结构以后浇带为界进行分区施工，剪力墙、框架柱、侧墙及顶板一次性浇筑完成。模板采用 18 厚覆膜多层板模板，主体模板采用 18mm 厚全新多层板+木方+高强承插式盘扣支撑体系。

钢筋在加工厂集中加工，汽车运输至各工区，再利用塔吊运至各工点进行钢筋现场绑扎，模板采用木模板。混凝土采用商品混凝土，泵送入模，高频插入式振捣棒振捣密实。

本阶段施工部署安排：

（1）专业施工队配置：土建施工一队、土建施工二队、防水施工队。

（2）主要施工机械配置：10 台 QTZ80（6013）型塔吊、2 台 25t 汽车吊、标准化钢筋加工厂 1 座。

（3）施工运输通道设置：沿基坑周边设置临时道路。

（4）计划 2023 年 9 月 21 日完成地下室框架主体结构施工，2023 年 11 月 10 日前完成地下室二次结构及砌体施工。

4.1.6.4 地上主体结构（含钢结构屋盖及二次结构）施工阶段

地下室框架柱、剪力墙、顶板结构及基础施工完成后，进行地上主体结构施工；地上主体结构、屋面及二次结构以游泳馆为主线组织流水施工，待二次结构开始施工时，于场地内设置 3 处预拌砂浆场地。

框架柱、梁、剪力墙、楼板的施工方法与地下室主体结构施工方法类似，按照框架柱后梁、板的顺序组织施工。主体结构混凝土采用汽车泵进行浇筑。本工程外围护架采用盘扣式落地脚手架，外脚手架在结构阶段兼

作施工防护架使用。框架主体封顶后陆续开始屋面钢结构屋盖及二次结构及砌体施工。

所有钢构件均在我公司制造分公司做成半成品，完成底漆和中间漆的涂装，打包发至安装现场，现场完成构件组拼。

体育场罩棚钢结构划分为内外两个吊装区域：体育场主桁架立面段及外侧环桁架和侧面檩条结构，在场外进行吊装施工，地面组拼成整体后，在场外整体吊装。体育场内侧环桁架、主桁架悬臂段、顶面檩条结构及悬挑檩条结构，在场内进行利用支撑架吊装施工。体育场西北侧、西南侧、东南侧、东北侧主桁架悬臂长度较小，可不分段，整体吊装。整体上分 2 个区同步施工，分别为：南看台→西看台顺时针吊装；东看台→北看台逆时针吊装。

考虑游泳馆结构形式（含地下室、局部游泳池结构板下沉），游泳馆张弦梁采用 50t 汽车吊进入场内，站位于非地下室区域，支架法分段吊装，西侧端部最后 1 榀桁架采用 150t 履带吊，站位于场外吊装。张弦梁采用两次张拉的方法，确保钢结构屋盖成型的线型。钢桁架分段吊装合拢后，进行初次张拉；当整个钢屋盖安装完成后，进行二次张拉，调整最终索力值，确保最终屋盖成型后的线型符合设计要求。

篮球场屋钢屋盖与游泳馆钢屋盖类似，采用支架法分段吊装，篮球场钢屋盖桁架梁吊装结束后，拆除支架，进行二层楼承板桁架吊装，安装方法与屋盖类似，篮球场及游泳馆屋盖吊装前，泳池基坑暂不开挖，待钢结构吊装结束后利用小挖机进场开挖。

羽毛球场及休息区钢结构屋盖重量较轻，计划采用塔吊进行高空散

装。

本阶段施工部署安排：

（1）专业施工队配置：土建施工一队、土建施工二队、钢结构施工一队、钢结构施工二队。

（2）主要施工机械配置：10 台 QTZ80（6013）型塔吊、6 台 25t 汽车吊、50t 汽车吊 1 台，100t 汽车吊 1 台，150t 履带吊 2 台，标准化钢筋加工厂 1 座。

（3）施工运输通道设置：沿建筑周边设置临时道路。

（4）计划 2023 年 11 月 10 日前完成体育场钢屋盖施工；2024 年 2 月 18 日前完成游泳馆及全民健身中心钢屋盖施工；2023 年 11 月 20 日前完成体育场二次结构及砌体施工；2024 年 4 月 28 日前完成游泳馆及全民健身中心二次结构及砌体施工。

4.1.6.5 装饰装修及机电安装工程施工阶段

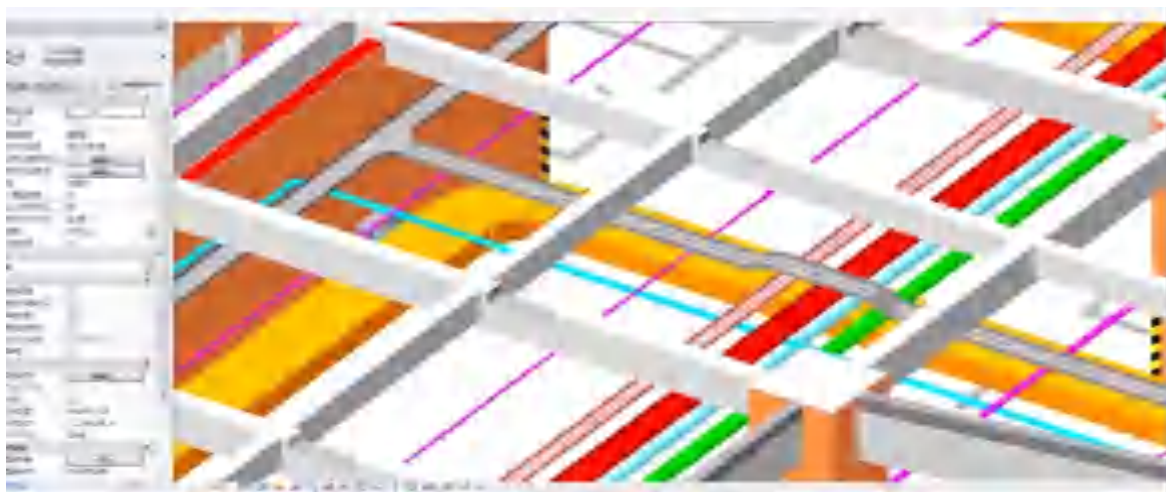
钢结构屋面结束后拆除塔吊，装饰材料的运输主要采用汽车吊。装修及安装施工阶段将钢结构拼装场改建成装修及安装材料加工棚，用于装修及安装材料的加工。

装饰装修工程采用“样板引路制”，在样板施工完毕后应及时报建设单位、监理单位施工单位确认，保证工程施工的一次成优率，确保不返工。

装饰与机电安装同步展开，装修工程按先湿作业后干作业，内、外同时进行。外墙装饰主要采用移动平台车及外脚手架配合进行施工。内装修按楼层先上后下，层内按先室内后公共部分，房间按先顶后地的顺序组织施工，主通道楼梯间预留最后施工。

由于机电安装施工和室内装修密切相关，因此，为了保证工程按期完成，提前做好机电安装与装修施工的配合。考虑大型设备安装，设备房间待设备安装后进行墙体砌筑及装修。在土建施工前期，根据施工蓝图利用 BIM 软件对给排水、暖通、电气等专业进行 BIM 建模。结构模型和机电模型整合后，进行多专业管线碰撞检测，根据软硬碰撞结果和设计规范在有限的空间里进行机电管线优化排布，在优化好的 BIM 机电管线模型中进行抗震支架及孔洞预留等深化设计。提交最终模型给建设单位和设计单位确认，完成后将管线排布、尺寸信息以图纸的形式导出，指导现场施工人员，合理安排施工顺序，加快施工安装进度，有效减少返工现象的发生。

机电安装根据施工区域划分和流水段划分的安排，组织队伍进行穿插施工；在主体结构施工阶段的安装主要施工内容为相关配套的预留预埋施工；装饰装修施工阶段的安装主要施工内容为管线敷设及设备的安装及调试。所有房间吊顶施工前应复核管线安装及末端设备是否完成并进行消防水管打压试验。其中各种管道安装标高和坡道的确定应先排样认可后施工，且与天棚平整保持横平竖直。



BIM 建模管线碰撞检测

室内装修及安装工程施工主要采用移动脚手架配合高空平台车进行，外墙装饰主要采用高空曲臂车以及外脚手架配合进行施工。

待装饰装修及安装工程施工一定阶段后，开始体育工艺设施施工。

本阶段施工部署安排：

（1）专业施工队配置：幕墙及金属屋面施工一队、幕墙及金属屋面施工二队、装饰装修一队、装饰装修二队、给排水施工队、电气照明施工队、暖通施工队、弱电智能化施工队、消防施工队、体育工艺设施施工队、防水施工队。

（2）主要施工机械配置：HKG1416 高空平台车 8 台，HKG30Q 高空曲臂车 16 台，4 台叉车，25t 汽车吊 4 台。

（3）施工运输通道设置：材料水平运输主要采用项目环形通道，中间按施工需求增设临时道路；材料的垂直运输主要采用塔吊及叉车。

（4）计划 2024 年 11 月 24 日前完成装饰装修及安装工程施工。

4.1.6.6 室外工程及联合调试阶段

本阶段主要施工内容为室外综合管网、场区地区道路、景观、绿化及附属工程施工，室外及附属工程在配套房屋施工完成后根据现场作业面情况灵活组织施工。

室外综合管网施工，本着先深后浅、先管道后直埋、先施工穿越道路的管线及主干道旁的管线，后施工次干道旁管线及其他区域管线的原则合理安排施工，部分管道并列安排施工，局部干扰根据具体情况进行现场处理。

场区道路施工在室外综合管网施工结束后行，沥青混凝土混合料全

部外购。混凝土垫层按常规混凝土地面进行施工。乳化沥青粘层、透层、封层采用撒布机喷洒。沥青混凝土面层采用履带式摊铺机进行摊铺，碾压采用单钢轮压路机进行初压、胶轮压路机复压，双钢轮压路机进行复压和终压。

景观绿化及附属工程在道路工程施工过程中穿插进行，南北区同步施工，总体由西向东组织施工，优先组织道路施工完成区域的景观绿化及附属工程施工。

本阶段施工部署安排：

（1）专业施工队配置：室外综合管网施工队、场区道路绿化附属施工队。

（2）主要施工机械配置：SY75C-10 型挖掘机 2 台，RP903S 摊铺机 1 台，XS143J 单钢轮压路机 1 台，XP203 胶轮压路机 1 台，XD123 双钢轮压路机 1 台。

（3）施工运输通道设置：材料运输主要采用项目临时便道。

（4）计划 2024 年 12 月 24 日前完成室外工程及联合调试。

4.1.6.7 整改清理及竣工验收阶段

本阶段主要工作为与消防、防雷及各相关功能性和安全性检测单位联系做好检测工作。加紧工程竣工资料的整理，做好竣工验收的各项工作，确保竣工验收顺利通过。在自验的基础上，确认工程全部符合竣工验收的标准，会同监理单位、设计单位、发包人在建设质量监督部门监督下共同开始正式验收工作。

（1）正式竣工验收之日前，发送《工程竣工报告》。监理人审查后认

为已具备竣工验收条件，在监理人收到竣工验收申请报告后 28 天内提请发包人进行工程验收。

(2) 工程竣工验收工作由发包人组织设计单位、监理单位及建设质量监督部门参加，同施工单位一起进行检查验收。各专业验收小组，通过现场观感检查、实测实量和查阅相关工程资料进行检查验收。

(3) 单位工程验收合格后，由监理人向承包人出具经发包人签认的《工程竣工验收报告》。

4.1.7 主要施工方法选择

本工程主要施工方法详见下表：

主要施工方法选择

项目	施工方法
测量工程	根据本工程实际，施工测量平面控制网采用两级测量控制网的施测方法，标高控制高程控制点采用全站仪三维坐标功能，正倒镜测定高程控制点，用水准仪进行高程放样；地上施工垂直、标高测量采用内控法，用激光准直仪将轴线控制点整体同步传递，高程用 50m 钢尺整尺向上传递。
桩基工程	旋挖钻机施工。
土方工程	土方工程施工采用机械挖土，基槽开挖时严禁曝晒或水浸，并应预留 200~300mm 厚待浇基础砼垫层时挖除。
基坑支护及降排水	本工程基坑拟采用放坡+土钉+挂网喷浆支护。为防止基坑突涌或流砂现象发生，基坑开挖采取降水措施（尤其是丰水季节）。开挖前提前两周进行管井降水，开挖过程中做好截排水措施，并严格按照设计要求进行基坑监测。
钢筋工程	本工程钢筋连接直径大于 16mm 的采用直螺纹机械连接，其余钢筋采用绑扎连接或焊接。钢筋焊接施工对操作工人操作要求高，工

项目	施工方法
	<p>人必须持证上岗，必须严格按照操作规程操作。钢筋搭接时注意搭接接头位置及搭接长度。</p> <p>钢筋保护层控制为钢筋工程乃至整个结构施工的重点控制项，在楼板施工中采用加设通长马凳和几字形铁马凳的方式来保证楼板负弯矩钢筋的位置和保护层厚度。框架柱、梁均采用塑料定位卡、水泥撑杆和砂浆垫块来保证钢筋保护层厚度。</p>
模板工程	<p>本工程筏板基础、独立基础采用砖胎膜；地下室剪力墙、框架柱、剪力墙、顶板、梁、梯及地上框架结构均采用覆膜模板，采用高强承插式盘扣支撑体系。</p> <p>在截面较高的梁内多增加模板拉接螺栓，有利于节省钢管支撑体系中钢管用量。</p>
混凝土工程	<p>全部采用商品砼，场内砼浇筑采用汽车砼输送泵+地泵泵送，振捣采用以振捣棒为主，楼板采用平板振捣器振捣。</p>
预应力梁	<p>后张法施工，张拉过程实行双控管理，以应力控制为主，并同时实施伸长值测量控制。</p>
脚手架工程	<p>根据本工程高度及结构形式，外脚手架均采用盘扣式落地脚手架，外脚手架在结构阶段兼作施工防护架使用，内脚手架采用满堂脚手架施工。脚手架的外围采用全新密目安全网进行全封闭施工。</p>
钢结构工程	<p>工厂加工，现场拼装后，根据结构形式、跨度及重量等，对构件合理分段拼装，采用支架法分段吊装。</p>
装饰工程	<p>装饰施工阶段，采用“样板开路制”，在样板施工完毕后经建设单位、监理单位施工单位三方共同确认，并邀请质检站领导现场检查后方可大面积展开施工，保证工程施工的一次成优率，确保不返工，既可保证工程质量，又可以大大提高工程进度。砂浆材料采用预拌砂浆。按照“先上后下、先内后外、先楼梯后室外”的原则，采用分层交叉作业。室内装修及安装工程施工主要采用移动脚手架。</p>
幕墙工程	<p>本工程外墙装饰主要采用高空作业车配合外脚手架进行施工。</p>

项目	施工方法
安装工程	机电安装工程主要包括通风与防排烟、电气、给排水、消防、智能化工程，对于成批次产品，如管道、风管、支吊架采用成批加工，实现流水作业。施工前针对机电管道安装尤为复杂区域，采用 BIM 可视化交底技术，模拟预演机电管道施工工序，利用 BIM 的协调性找出二维模式下难以发现的图纸问题，针对图纸中的错、漏、碰、缺等问题形成碰撞报告，对发现问题与项目各参与方共同商讨优化解决方案合理协调机电各专业管道之间的空间位置，保障施工精度，提高建筑空间使用率。
室外综合管网	室外综合管网施工，本着先深后浅、先管道后直埋、先施工穿越道路的管线及主干道旁的管线，后施工次干道旁管线及其他区域管线的原则合理安排施工，部分管道并列安排施工，局部干扰根据具体情况进行现场处理。
场区道路	沥青混凝土混合料全部外购。混凝土垫层按常规混凝土地面进行施工。乳化沥青粘层、透层采用撒布机喷洒。沥青混凝土面层采用履带式摊铺机进行摊铺，碾压采用单钢轮压路机进行初压、胶轮压路机复压，双钢轮压路机进行复压和终压。

4.1.8 施工总平面布置及临时工程施工方案

4.1.8.1 施工总平面布置原则

施工总平面布置在方便施工的同时将紧紧围绕着安全文明施工及方便施工的原则进行，所有设施搭建的位置及样式需符合业主的总体规划和要求，具体遵循的原则如下：

（1）平面布置科学合理，施工场地占用面积少。

（2）合理组织运输，减少二次搬运。

（3）施工区域的划分和场地的临时占用应符合总体施工部署和施工流程的要求，减少相互干扰。

(4) 充分利用既有建（构）筑物和既有设施为工程施工服务降低临时设施的建造费用。

(5) 临时设施应方便生产和生活，办公区、生活区和生产区宜分离设置。

(6) 符合节能、环保、安全和消防等要求。

(7) 遵守当地主管部门和建设单位关于施工现场安全文明施工的相关规定。

(8) 在满足施工生产需要的前提下，做到“五化”：硬化、绿化、净化、亮化、美化。

4.1.8.2 施工现场平面布置依据

施工总平面布置要符合工程整体施工要求，既满足施工管理，又要根据施工现场的特点，充分考虑各专业工程对施工现场的场地要求，施工总平面布置主要依据详见下表：

施工总平面布置依据列表

序号	内容
1	国家、安徽省、宿州市有关施工规定、规程及安全文明施工、环境保护标准和规定
2	招标人提供的用地范围、水电接驳头位置
3	本项目招标文件
4	招标人的有关管理要求
5	现场踏勘资料

4.1.8.3 项目部驻地及劳务工人生活区布置

4.1.8.3.1 项目驻地布置

本项目于拟建游泳馆及全民健身中心北侧设置标准化项目经理部，西侧拟建运动场地设置工人生活区，项目部办公及生活用房同时考虑业主、监理人员用房。

项目部驻地采用封闭式管理，办公和住宿用房采用双层，其他功能用房采用单层。办公区水、电、通讯、网络齐全，满足项目办公要求。临建办公及住宿用房原则上采用箱式集成房屋、装配式钢结构等标准化程度高、绿色、快捷的建造形式，建筑所用原材料、构配件和设备的品种、规格、性能等应符合国家现行标准的规定，并应有生产企业、生产日期等标志，且可周转、循环利用，项目驻地满足以下功能：

（1）居住：宿舍内应保证必要的生活空间，人均使用面积不小于 2.5 m²，房间使用人数不超过 6 人/间，配置储物柜和必要的床上用品，提供贵重物品存放服务，实行公寓式管理。

（2）办公、教育培训及公共文化：应配置必要的现场管理办公室、员工教育培训室、阅览室等公共活动空间，用于员工教育及公共文化活动。

（3）医疗急救设施：配备常用非处方药品及医疗应急物资。

（4）治安保障：配建警务站，配置必要的智能安保管理设备。

（5）消防设施：根据临时设施建设要求配备必要的临时消防设施，满足消防要求。

（6）设备设施要求：建筑设备的选用应做到安全可靠、经济合理、便于维护管理并应与整体协调，临时建筑应采用节能、节水措施，采用节能型设备和节水型器具。配套安装分散式污水处理系统，达到规定的排放

标准加以综合利用。严禁采用明火采暖。宿舍内采用低压供电。



大会议室效果图



接待室效果图



领导办公室效果图



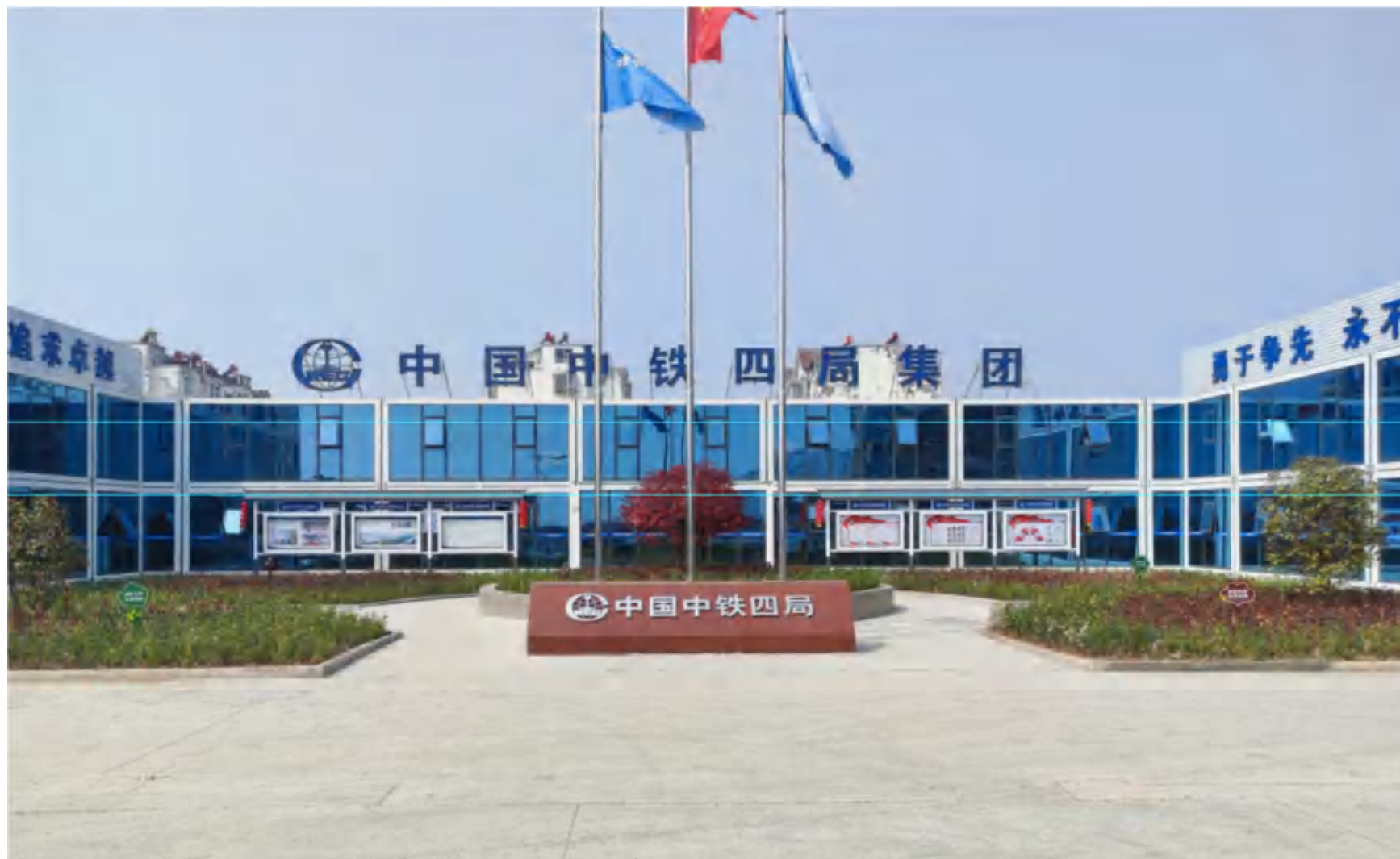
大办公室效果图



食堂效果图



宿舍效果图



项目部驻地



工人生活区

4.1.8.3.2 劳务工人生活区布置

(1) 工人生活区规划

工人生活房屋以租用民房为主，辅以复合板房屋补充。生活区设置门卫室、宿舍、食堂、厕所、盥洗室、淋浴间、封闭式垃圾房、医务室等临时设施。

(2) 工人生活区布置及构造

1) 工人生活区布置

生活区内提供晾晒衣物的场地；设置开水炉、电热水器或饮用水保温桶；设置应急疏散通道、逃生指示标识和应急照明灯；使用节水龙头和节能灯具，杜绝长流水和长明灯。

2) 宿舍设置要求及构造

宿舍内保证必要的生活空间，室内高度不低于 2.5m，通道宽度不小于 0.9m，人均使用面积不小于 2.5 m²，每间宿舍居住人员不超过 10 人。

宿舍内严禁使用通铺，床铺高度不得低于 0.3m，面积不小于 1.9×0.9m，床铺间距不得小于 0.3m，床铺搭设不超过 2 层，床头设姓名卡。

宿舍内设置生活用品专柜、垃圾桶等生活设施，生活用品摆放整齐，环境卫生良好。

宿舍内设置烟感报警装置。

宿舍设置可开启式窗户，保持室内通风。

宿舍夏季有防暑降温措施，冬季有取暖措施，设置空调、电暖气或集中供暖。严禁使用煤炉等明火设备取暖。

3) 食堂设置要求及构造

食堂、锅炉房等采用单层建筑，与宿舍保持安全距离。

食堂选址远离有毒有害场所，20m 内不得有厕所、垃圾堆等污染源。宿舍与厕所之间的距离不得小于 5m。

所用材料符合环保、消防要求。

设置独立的制作间、储藏间，门扇下方设不低于 0.6m 的防鼠挡板。灶台及其周边墙面做到易清洁、耐擦洗，地面做硬化和防滑处理，并保持整洁。配备必要的排风和冷藏设施，设置油烟净化装置，并定期维护保养。

使用电炊具。使用燃气的食堂，液化石油气钢瓶单独设置通风良好的存放间，并加装燃气报警装置。

设置隔油池，并及时清理。含油污水经隔油池处理后，方可进入市政污水管道。食堂制作间的刀、盆等炊具生熟分开，存放在封闭的橱柜内。

储藏间内有存放各种佐料和副食的密闭器皿，粮食存放台距墙面、地面大于 0.2m。食堂设置密闭式泔水桶。

根据《餐饮服务食品安全操作规范》（国食药监械食 2011/395 号）规定，食堂应距离粪坑、污水池、暴露垃圾场（站）、旱厕等污染源 25m 以上，并设置在有害气体、放射物质和其他扩散性污染物影响范围之外。

施工现场应设置液化石油气钢瓶单独的存放间（瓶组气化间），瓶组气化间、操作间设置要求：

①操作间、瓶组气化间位于地面上，高于室外地坪，地面无可能积存液化气的低洼孔洞，面积宜为 4~8 m²。

②防火等级二级，门窗外开，墙体距离地面 0.15m 处预留 0.4×0.4m 排风洞。

③配电采用防爆型，室内设置可燃气体浓度报警器，与防爆风机联动。

④设置“严禁烟火”等安全警告标志，配备足量的灭火器材。

⑤气罐与灶连接距离超过 2m 的使用金属管连接，连接装置及安全配件齐全可靠。

4) 厕所及化粪池设置要求及构造

生活区内设置水冲式厕所。墙壁、屋顶封闭严密，门窗齐全并通风良好。设置洗手设施，墙面、地面耐冲洗。厕所根据生活区人员数量设置，厕所之间设隔板，高度不低于 0.9m。

在生活区、办公区设置化粪池，并设专人负责定时清理。

5) 盥洗室、淋浴间设置要求及构造

①盥洗设施

生活区设置满足人员使用的水池和水龙头。

盥洗设施的下水口设置过滤网，与市政污水管线连接，保证排水通畅。

②淋浴间

设置冷、热水管和淋浴喷头，淋浴间满足人员的需求。淋浴间内设置储衣柜或挂衣架。下水口设置过滤网，与市政污水管线连接，保证排水畅通。淋浴间的用电设施满足用电安全，照明必须采用防水型灯具和开关。

6) 农民工夜校设置要求及构造

配桌椅，并设书报、杂志等必要的文化活动用品，面积不小于 60m²。

(3) 工人生活区管理措施

1) 用电管理

生活区临电按照《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46-2005)

的要求进行线路布置和电器元件的选择，验收合格后方可使用。

宿舍照明用电必须使用 36V 及以下电压。空调、电暖器、电风扇等设专用配电线路，插座宜设置在室外，并配合合格的短路开关和漏电开关等电器保护装置。宿舍内严禁私拉乱接电线，生活区设置专用充电装置。

2) 卫生、防疫

执行卫生、防疫管理规定，制定法定传染病、食物中毒、急性职业中毒等突发疾病应急预案。保持清洁卫生，定期清扫和消毒。

有灭鼠、蚊、蝇、蟑螂等措施。垃圾存放在封闭式容器中，并及时清运。生活区垃圾与建筑垃圾分别运输和消纳。厕所设专人负责，及时清扫，定期消毒，及时清掏。生活区配备卫生监督员和药箱及一般常用药品，对卫生情况进行监督检查，并做好记录。

3) 保卫、消防

生活区制定保卫消防方案和应急疏散预案。严禁赌博、酗酒、传播淫秽物品和打架斗殴等违法违纪行为。未经批准，不许留宿他人，宿舍内严禁男女混居。

生活区成立义务消防队，明确消防责任人，配备专职保安人员，负责保卫工作。生活区内必须配备消防器材，消防器材齐全有效。生活区内不得存放易燃、易爆、剧毒、腐蚀性、放射源等化学危险物品。

4) 生活设施

根据《建设工程施工现场消防安全技术规范》(GB 50720) 规定，食堂制作间等生活用房层数为 1 层，建筑面积不大于 200 m²；宿舍、办公用房不得与食堂制作间、锅炉房等组合建造，且保持不小于 5m 的安全距

离。

4.1.8.4 现场临建设施规划与布置

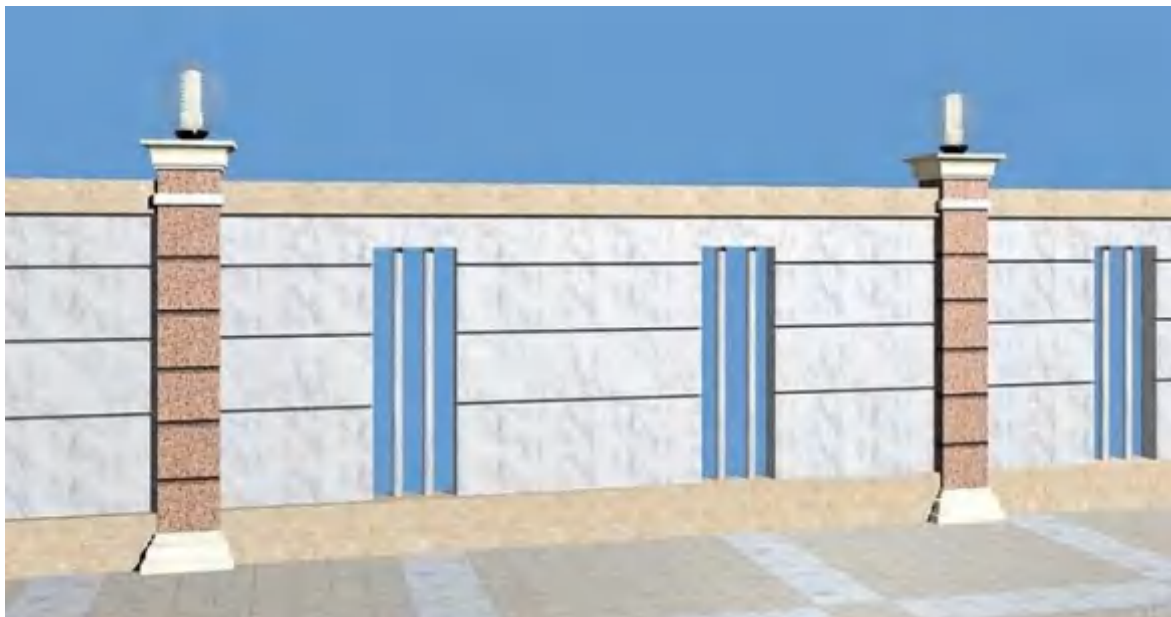
施工现场的总平面布置对于工程的现场组织安排至关重要，关系到施工效率和工程进度，同样也可以体现总承包单位的施工管理能力。针对本工程项目，我司采取分阶段动态调整的方法，充分考虑工程所有专业的需求，对现场总平面进行合理布置。

4.1.8.4.1 施工围墙、大门、道路设置

本工程在施工场地(现场)提供和维护符合建设行政主管部门和市容管理部门规定的临时围墙和其他安全维护，并在工程进度需要时，进行必要的改造。围墙和大门的表面维护应考虑定期的修补和重新刷漆，并应保证所有的乱涂乱画或招贴广告随时被清理。临时围墙和出入大门考虑必要的照明，照明系统要满足现场安全保卫和美观的要求。

根据本工程体育场及游泳馆及全民健身中心的建筑位置，沿建筑单体周边布置环形施工便道。在施工现场北侧汴阳三路设置主出入口、沿施工现场东侧灵璧路设置次出入口与既有临时道路相接，出入口设置现场门卫及洗车槽。施工临时道路两旁设置排水沟，每 30M 设置一个集水井，施工污水经沉淀后排入市政排水管网。

本工程对施工项目经理、项目书记、技术负责人、安全员、施工员自开工之日起采用“IFA”(人脸识别)系统进行考勤、考核。正式开工前完成大门、围挡、出入口硬化、清洗台及防止扬尘污染措施等施工。沿围挡一周设置不少于 6 处监控点的监控系统，摄像头像素不小于 1080P。在项目现场安装一台 360° 高清全景摄像机，采用 25m 高杆，用于项目建设中



临时围墙

临时便道：前期基础施工阶段主要沿基坑周边设置；主体及装饰装修阶段采用永临结合的方式根据施工需要进行修建，本工程临时道路面层为 200mm 厚 C25 混凝土。为确保工程文明施工，出入口设洗车台及污水沉淀池，施工污水经此沉淀后汇入市政污水管。



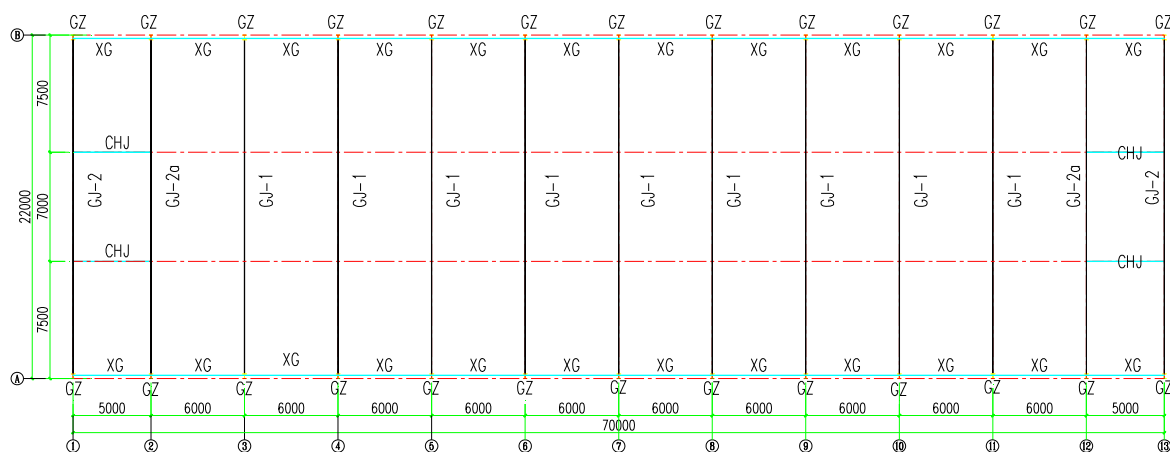
车辆自动冲洗台图示

在施工区内及围墙外（道路边至围墙边）种植绿化，除设施、建筑、

停车位、硬化区域外，其他区域均须种植绿化（乔木、草皮、灌木），所有的车辆不允许停放于施工现场外围道路上，严禁土方裸露，基础施工期间的短期土方外露采用全覆盖方式。

4.1.8.4.2 标准化钢筋加工厂

标准化钢筋加工厂为单层轻钢结构厂房，位于游泳馆及全民健身中心西侧，厂房投影尺寸为 24m×72m，厂房前后两端各设置 2 个 24m×20m 的钢筋堆场，总占地面积约 2700 m²。厂房主钢构采用 Q355B 钢材，其它构件采用 Q235B 钢材；钢柱为 H300*220*6*10，钢梁为倒三角管桁架，弦杆 Φ76*4.5，腹杆 Φ45*3.5；檩条采用 C180*70*20*2.0 镀锌 C 型钢；屋面及墙面为 0.476mmYX-25-210-820 型压型彩钢板与 10mm 聚碳酸酯阳光板组合；平面布置详见下图。



智能数控钢筋加工中心平面布置图 (单位: mm)



标准化钢筋加工厂

4.1.8.4.3 临时设施与堆场布置

本工程材料堆放场地、木工棚等按不同施工阶段分别配置，在基坑支护及开挖施工阶段、游泳馆地下室施工阶段中，在基坑周边设置材料堆放场地、木工棚，在场地北侧汴阳三路主出入口位置空地设置临时办公用房及安全体验样板展示区。主体结构施工阶段中，将基础及地下室阶段基坑周边的木工加工棚及材料堆放场移动至单体周边，并增设钢结构拼装场用于屋面钢结构的拼装。二次结构、装饰装修及安装工程施工阶段将原有钢结构拼装场、木工加工场改建为装修材料加工棚、机电材料加工棚，并增设预拌砂浆场。各阶段临时设施及堆放具体位置详见各阶段施工总平面图。

结合施工分区和流程安排，分阶段调整加工及堆场布置。尤其是地下室主体施工阶段，可在不影响地下室主体施工的前提下，在基坑内部设置临时小型加工场地和地下室完成后在顶板上设置临时料场及加工场，并

根据地下室施工需要及时调整。



木工加工棚图示

4.1.8.4.4 现场消防布置

沿场区临时道路敷设室外消火栓系统给水干管，干管各处按用水点需要预留甩口、阀门井，并按间距不大于 100m 布置室外消火栓，消火栓规格为 SX100/65-1.6。室内消火栓用水量设计为 15L/s，施工现场分区域设消防立管，并在区域内每层设环网支管，末端设置 DN65 室内消火栓，内配长 25m 水龙带，19mm 水枪喷嘴。室外在主干道处设置 4 套消防水泵接合器。

在各生产和生活场地按规定配备足够的消防灭火器及其它消防工具。同时与当地消防部门联系，取得政府部门的检查认可，并坚持消防经常自检，确保设施经常处于良好状态，随时可满足消防要求，施工中消防设施不得挪用。



4.1.8.4.5 污水及垃圾处理设施

(1) 工地排水采用明沟排水系统，施工污水经明沟集流，污水处理池处理、沉淀后排入业主指定的下水道接口。

(2) 对施工中的废液按照规定进行处理，满足环保要求后按照指定地点进行排放。

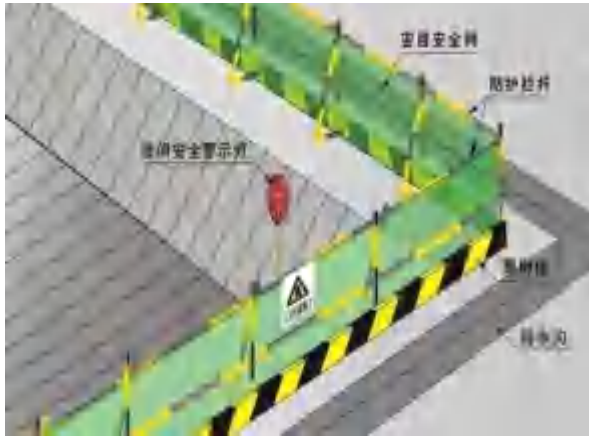
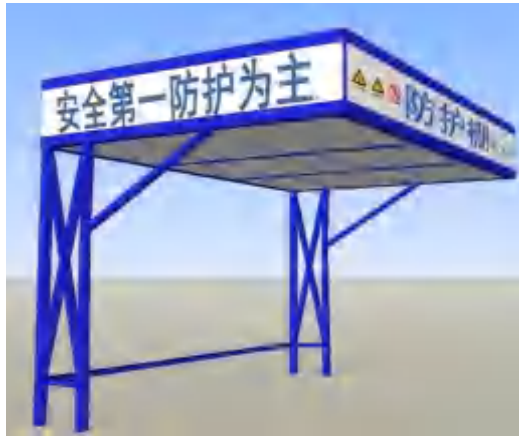




(3) 为保证施工顺利进行，减少施工废料产生的污染，须加强建筑垃圾的管理工作。施工现场将设置分类式封闭垃圾房，回收产生的施工废料及生活垃圾，每天派专人负责清理工作。

4.1.8.4.6 安全防护布置

沿基坑边设置扣件管护栏；安全护栏采用 $\Phi 48 \times 3.0$ 钢管，护栏高度 $h=1200\text{mm}$ ，立杆间距 $@1500\text{mm}$ ，端头进入老土不少于 1.0m ，上端和下端各设一道通长横杆。上部挂网纵向采用 HRB400@14 钢筋通长布置。

在塔吊回转半径下的通道及工棚等位置采用钢扣件管搭设安全防护通道及安全防护棚；沿建筑外围和室内挑空区域搭设安全防护栏杆；在电

梯井内每隔两层布置安全防护网。

	
<p>基坑防护图示</p>	<p>小型机械防护棚图示</p>
	
<p>洞口防护图示</p>	<p>楼梯临边防护图示</p>
	
<p>电梯井防护</p>	<p>人货电梯防护</p>

4.1.8.4.7 临时卫生间

我公司严格遵循绿色施工理念，在施工现场内设置可移动环保厕所。

该厕所无需水冲洗，节约水资源；无需用电；无异味外泄，无交叉感染；机械装置故障率低；移动方便，无需接上下水和化粪池，使用可移动环保厕所对周边环境无不良影响。



移动卫生间图示

4.1.8.4.8 安全体验管及样板展示区

在满足现场临时办公需要的同时，我公司将在施工现场北侧主出入口位置旁空地处设置一处面积约为 300 m²的安全体验管及样板展示区。

建筑工人通过亲身参与，亲身体会，亲自体验，亲自感悟，让学习建筑职业知识更生动形象，寓教于乐，理论与实践相结合。通过视觉、听觉、语言、动态动作等四种不同表现方法，采用平面、立体的或三维的三种不同的表现方式，对过去的记忆和回忆、实际的体验、对未来理想的或想象中等三种不同的时空情景模式来让每个职工都有实际认知能力与实际操作动手能力，真正达到“安全第一、预防为主、消除隐患”的目地。

通过工程样板引路，可将工程主要施工工艺、施工重点难点放在样板

阶段分析解决，施工中再按照工程样板进行标准化操作，大大提高施工工效，确保工程质量。同时，样板引路制度是对项目管理人员质量意识的提高，贯彻“样板先行、质量为先”的管理思想，严格执行样板引路制度，制定有效的预防措施，在大面积施工时减少或杜绝类似的质量通病。



安全文明施工体验区效果图



安全文明施工体验区实例

4.1.8.5 现场临水、临电布置规划

4.1.8.5.1 现场临时用电方案

4.1.8.5.1.1 现场临时用电配置原则

- (1) 施工配电按总柜、分配电箱、开关箱三级配电、两级保护设置。
- (2) 总配电柜设在电源接驳点，分配电箱应设在负荷相对集中的地方。
- (3) 动力配电箱与照明配电箱宜分别设置，如设置在同一箱内，动力和照明应分路设置。
- (4) 开关箱应由末级分配电箱配电，分配电箱与开关箱的距离不得超过 30m，开关箱与其控制的固定式用电设备的水平距离不宜超过 3m。
- (5) 开关箱和配电箱均应装设在干燥、通风及常温场所，不得装在有严重损伤作用的瓦斯、蒸汽、液体等有害介质中，且不易受外来固体物撞击、强烈震动、液体浸溅及热源烘烤的场所，否则，应做特殊防护处理。

4.1.8.5.1.2 用电负荷配置

施工用电从发包人指定位置搭接，以便解决工程用电的问题。拟在施工现场北侧汴阳三路边及东侧灵璧路边围挡内各设置 1 台 630KVA 变压器，从业主指定的位置接电，基本能满足施工要求。考虑到意外停电因素影响，本工程配置并配备 2 台 200kw 的柴油发电机组，作为备用电源，保证工地 24 小时连续供电。



箱式变压器示意图



一、二级配电箱



200KVA 柴油发电机组

4.1.8.5.1.3 施工用电管理措施

(1) 基本规定

1) 施工临时用电采取“三级配电，逐级保护”，达到“一机、一闸、一漏、一箱”要求。三级配电是指施工现场从电源进线开始至用电设备中间经过三级配电装置配送，即由总配电箱、经分配电箱(负荷或用电设备相对集中处)，到开关箱(用电设备处)分三个层次逐级配送电力。而开关箱作为末级配电装置，与用电设备之间必须实行“一机一闸制”，即每一台用电设备必须有自己专用的控制开关箱，且动力与照明分路设置。



三级配电系统示意图

2) 施工现场临时用电必须建立安全技术档案，临时用电应定期检查，应履行复查验收手续，并保存相关记录。

3) 电工必须持证上岗，安装、巡查、维修或拆除临时用电设备和线路必须由电工完成。

(2) 外电防护设置

1) 在建工程不得在外电架空线路正下方施工、搭设作业棚、建造生活设施或堆放构件、架具、材料及其他杂物等。

2) 在建工程的周边与外电架空线路的边线之间的最小安全操作距离应符合规范要求。当安全距离达不到规范要求时，必须采取绝缘隔离防护

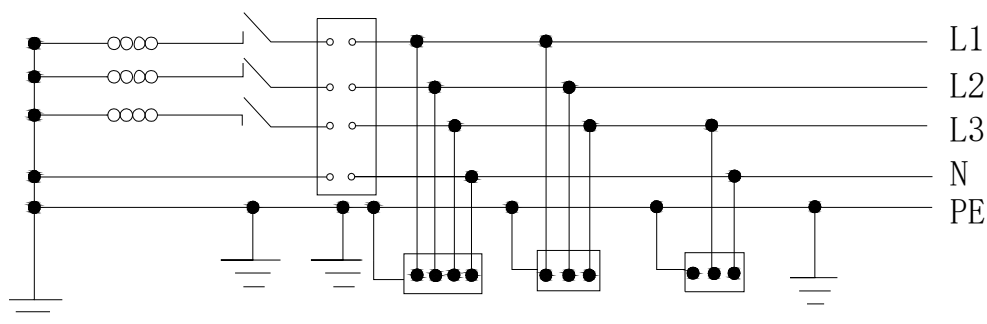
措施。

3) 在施工现场一般采取搭设防护架, 其材料应使用木质等绝缘性材料。防护架距外电线路一般不小于 1m, 必须停电搭设(拆除时也要停电)。防护架距作业面较近时, 应用硬质绝缘材料封严, 防止钢筋等穿越触电。

4) 当架空线路在起重机械的作业半径范围内时其线路上方也应有防护措施, 搭设成门型, 其顶部可用 5cm 厚木跳板或相当于 5cm 木板强度的材料盖严。为警示起重机作业, 可在防护架上端间断设置小彩旗, 夜间施工应有彩灯(或红色灯泡), 其电源电压应为 36V。

(3) 接地接零设置

施工现场临时用电采用 TN-S 接地、接零保护系统(简称 TN-S 系统), TN-S 接零保护系统示意如下所示:



TN-S 系统示意图

从电源变压器低压侧分别引出 2 条线, 其中除引出相线 L1、L2、L3 外, 必须从变压器二次侧中性点(N)接地处同时引出二条线, 一条用做工作零线(N 线), 另一条用做保护零线(PE 线), 其中工作零线(N 线)与相线(L1、L2、L3)一起作为三相四线制工作线路使用。

保护零线(PE 线)作电气设备接零保护使用, 即只用于联接电气设备正常情况下不带电的金属外壳、基座等。两种零线(N 和 PE)不得混用, 为

防止无意识混用,保护零线(PE 线)采用具有绿/黄双色绝缘标志的绝缘铜线,以与工作零线和相线相区别。

同时,为保证接地、接零保护系统可靠,在整个施工现场的 PE 线上作不少于 3 处(即在总配电箱处、配电系统的中间处及和末端处)的重复接地,每处接地电阻值不得大于 10Ω 。

(4) 重复接地与防雷设置

1) 每一接地装置的接地线应采用 2 根及以上导体,在不同点与接地体做电气连接。垂直接地体宜采用 2.5m 长角钢、钢管或光面圆钢,不得采用螺纹钢;垂直接地体的间距一般不小于 5m,接地体顶面埋深不应小于 0.5m。

2) 接地体上的接线端子处宜采用螺栓焊接。

3) 接地线与接地端子的连接处宜采用铜鼻压接,不能直接缠绕。

4) 保护零线必须采用绿/黄双色线,不得采用其他线色取代。

(5) 总配电房设置

总配电房设置在灰尘少、潮气小、振动小、无腐蚀介质、无易燃物及道路畅通的位置。

配电室实行封闭管理,采取自然通风,具有防止雨雪侵入和动物进入的措施。

配电室的建筑物和构筑物的耐火等级不低于 3 级,室内配置砂箱和可用于扑灭电气火灾的灭火器。

配电室配置的配电柜正面的操作通道宽度单列布置不小于 1.5m,双列布置不小于 2m。配电柜后面的通道的宽度,单列布置不小于 0.8m,双

列布置不小于 1.5m。配电柜侧面的通道小于 1m。

配电室门向外开，并配锁。配电室的照明分别设置工作照明和事故照明。

配电柜或配电线路停电维修时，挂接地线，并悬挂“禁止合闸、有人工作”停电标志牌，停送电必须由专人负责。



配电房效果图



配电房内部实景图

配电室内总配电柜装设电压表、总电流表、电度表及其他需要的仪表。专用电能计量仪表的装设符合当地供用电管理部门的要求。装设电流互感器时，其二次回路必须与保护零线有一个连接点，且严禁断开电路。

（6）配电线路设置

采用放射型配电线路。电缆线路敷设根据施工现场情况采用埋地敷设、架空敷设和沿墙敷设三种方式，电缆线路严禁沿地面明设。

1) 架空线路的档距不得大于 35m，架空线路的线距不得小于 0.3m，靠近电杆的两导线的间距不得小于 0.5m；架空线最大弧垂与地面的最小垂直距离为 4m。

2) 电缆线路应采用埋地或架空敷设，严禁沿地面明设；埋地电缆路径应设方位标志；电缆直接埋地敷设的深度不应小于 0.7m，并应在电缆紧邻上下左右侧均匀敷设不小于 50mm 厚的细沙，然后覆盖砖或砼板等硬质保护层；架空敷设时，应拉设钢索，固定间隔一定距离用绝缘线将电缆附着在钢索上；埋地电缆穿越建筑物、道路、易受到机械损伤以及引出地面从 2.0m 高到地下 0.2m 处，必须加设防护套管，防护套管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

（7）楼层配电设置

1) 楼层分配电中，电缆垂直敷设应利用工程中的竖井、垂直孔洞，宜靠近用电负荷中心。

2) 垂直布置的电缆每层楼固定点不得少于一处。

3) 电缆固定宜采用角钢做支架，瓷瓶做绝缘子固定。

4) 每层分配电箱电源电缆应从下一层分配电箱中总隔离开关上端头

引出。

(8) 总配电箱设置

1) 总配电箱采用冷轧钢板制作, 箱体钢板厚度为 1.5~2.0mm, 箱体表面应做防腐处理。

2) 总配电箱电器安装板必须分设 N 线端子板和 PE 线端子板。N 线端子板必须与金属电器安装板绝缘; PE 线端子板必须与金属电器安装板做电气连接。

3) 总配电箱应设置总隔离开关以及分路隔离开关和分路漏电保护器; 隔离开关应设置于电源进线端, 应采用分断时具有可见分断点, 并能同时断开电源所有极的隔离电器; 如果采用分断时具有可见分断点的断路器, 可不另设隔离开关。

4) 总配电箱中漏电保护器的额定漏电动作电流应大于 30mA, 额定漏电动作时间应大于 0.1s, 但其额定漏电动作电流与额定漏电动作时间的乘积不应大于 30mA·s。

(9) 分配电箱设置

1) 分配电箱应设在用电设备或负荷相对集中的区域, 分配电箱与开关箱的距离不得超过 30m。

2) 分配电箱采用冷轧钢板或阻燃绝缘材料制作, 分配电箱钢板厚度不得小于 1.5mm, 箱体表面应做防腐处理。

3) 固定式分配电箱中心点与地面的垂直距离应为 1.4m, 配电箱支架应采用 L40×40×4 角钢焊制。

4) 分配电箱应装设总隔离开关、分路隔离开关以及总断路器、分路

断路器或总熔断器、分路熔断器。电源进线端严禁采用插头和插座做活动连接。



配电箱防护图示

(10) 开关箱设置

1) 开关箱应采用冷轧钢板式阻燃绝缘材料制作，开关箱箱体钢板厚度不得小于 1.2mm，箱体表面应做防腐处理。

2) 开关箱必须装设隔离开关、断路器或熔断器，以及漏电保护器。隔离开关应采用分断时具有可见分段点，能同时断开电源所有极的隔离电器，并应设置于电源进线端。

3) 开关箱漏电保护器的额定漏电动作电流不应大于 30mA，额定漏电动作时间不应大于 0.1s；使用于潮湿或有腐蚀介质场所的漏电保护器，其额定漏电动作电流不应大于 15mA，额定漏电动作时间不应大于 0.1s；配电箱支架应采用 L40×40×4 角钢焊制。

(11) 开关箱与固定设备设置

- 1) 用于单台固定设备的开关箱宜固定在设备附近。
- 2) 设备开关箱箱体中心距地面垂直高度为 1.5m。
- 3) 设备开关箱与其控制的固定用电设备的水平距离不宜超过 3m。
- 4) 连接固定设备的电缆宜埋地，且从地下 0.2m 至地面上 1.5m 处必须加设防护套管，防护套管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

(12) 现场照明设置

- 1) 一般场所宜选用额定电压为 220V 的照明。
- 2) 室外 220V 灯具距离地面不得低于 3m，室内 220V 灯具距离地面不得低于 2.5m。
- 3) 在高温、有导电灰尘、比较潮湿或者灯具离地面高度低于 2.5m 等场所的照明，电源电压不应高于 36V。
- 4) 特别潮湿场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内照明，电源电压不得高于 12V。
- 5) 照明灯具的金属外壳必须与 PE 线相连接，照明开关箱内必须设置隔离开关、短路与过载保护器和漏电保护器。
- 6) 普通灯具与易燃物距离不宜小于 300mm；聚光灯、碘钨灯等高热灯具与易燃物距离不宜小于 500mm，且不得直接照射易燃物。

(13) 生活区用电设置

- 1) 项目生活区应采取强电限流模式进行生活区临建房供电，一间一专线，每户限额为 500W，中间关键控制器为电子限电自动控制器，额定电流为 2.3A，复位时间 20~60S。
- 2) 线径可采用 1.5~2.5mm 铜线，每户可供作业人员照明、手机充

电、电扇、电视机、电脑、DVD 等生活用电，但不能用热得快、电炉、电磁炉等违禁用品。一旦使用违禁物品，限电自动控制器自动断电，该户用电自动跳闸，20~60S 后重新供电，该用户违章用电不影响其他正常用户的用电需求。

3) 每户房间照明均设置隔离开关、电子限电自动控制器、漏电保护器，形成独立的控制系统。

4) 施工现场彩板房内应使用 36V 安全电压，电源线路不得随意改动，严禁私拉乱接，不得使用 220V 以上电源。

5) 当彩板房内使用空调等大功率设备时，必须单独敷设电源线，电源线要做穿管保护，加设符合规定的短路、过载和漏电保护器，按规范标准敷设。

6) 生活区用电除食堂与开水房、淋浴室外，全部采用低压转换设备转换为 36V 电压，安装时控开关，定时供电、断电。

7) 为了满足生活区工人手机充电方便，生活区单独建立手机充电处，设立单个手机充电箱，专人管理，统一充电。

8) 当夏季、冬季宿舍降温、取暖时，单独敷设 220V 电缆线，于每个宿舍设置 360° 摇头扇、暖风机，宿舍内摇头扇、暖风机直接加设套管在接线盒内接线，不留插头，加设风速控制器，采用时控开关定时送、断电。

4.1.8.5.2 现场临时用水方案

施工临时用水在发包人指定的水源总管上进行引接，按需要分别引出生产、生活用水和消防用水等支管，并提供一定数量的用水接驳点，以便满足各分包单位的临时用水要求，并对各专业队伍用水实行装表计量

收费结算。

4.1.8.5.2.1 给水设施布置

(1) 施工用水：现场施工用水在发包人指定驳接处接入，沿场区道路环形布置，在主要施工机械及加工场附近设置若干水龙头，由支管引入。较高部分增加高压水泵和消防水源管道布置。在施工出入口处布置接水点及洗车台，以便冲洗驶出车辆，做到出入口道路清洁。

(2) 消防用水：消防用水引自建设单位提供的水源点，现场消防管网布设方式采用暗敷的方法，埋管深度 800mm，主管使用 $\Phi 100$ 管，在建筑物内设置消防栓（间距 $\leq 20\text{m}$ ），配好消防软管。结构楼层设一根消防立管和回水管，楼层竖向每一层设一只消防龙头，且保证消防水流量最小达到 600L/min。在楼层上下通道口等部位均设消防灭火器，并定期检查更换。

(3) 生活用水：主要利用市政自来水。

4.1.8.5.2.2 排水设施布置

施工期间要切实做好现场排水，做到施工现场无积水，确保大雨期间排水畅通。为此，采取强制排水和自流排水相结合的方式，制定排水方案。

(1) 自然排水设施布置

1) 道路、堆场排水：施工现场道路、堆场采用砼硬地坪，根据现场排水沟位置，道路、堆场向排水沟方向设置 0.3% 的坡度，使雨水、施工排水能自然流向排水沟。

2) 排水沟：施工现场沿施工道路边设置 200×300mm 砖砌排水沟，排水沟向出水方向设置 0.5% 的坡度，排水沟上面满铺铁格栅盖板。

3) 窨井: 根据现场排水沟布置情况, 排水沟排水途径长, 现场须设置一定数量窨井, 窨井采用砖砌窨井, 上盖格栅砼盖板, 现场设置 $\Phi 600$ 窨井及 $\Phi 700$ 窨井两种, 雨水、施工排水经三级沉淀池充分沉淀后用潜水泵排入附近市政管网, 沉淀池为 $900 \times 900\text{mm}$ 砖砌, 上盖砼盖板。

(2) 强制排水设施的布置

施工现场强制排水主要指大雨期间排水, 当自然排水不能满足排水要求时采用强制排水, 强制排水期间在各窨井处布置水泵, 由水泵抽水直接排出。

(3) 生活污水强制排水

当化粪池污水满后, 联系协调环卫处, 由环卫处污水车排净化粪池内的污水。

(4) 排水设施管理

现场排水设施由施工员专人负责管理, 现场设立有效的三级沉淀系统设施, 应经常检查排水设施, 一旦发现排水设施有损坏情况, 应立即派专人负责修补。另外应经常检查排水沟、窨井等泥沙沉淀情况, 当泥沙沉淀较多影响沉淀效果时, 应派专人负责清理。强制排水用水泵在未使用时应统一保管, 并检查运转情况, 保证强制排水时正常运转。

4.1.8.6 施工总平面布置图

根据本工程各阶段施工部署, 按桩基及土方施工阶段, 基础及地下室施工阶段, 地上主体结构施工阶段 (含钢结构及二次结构), 装饰装修及机电安装施工阶段进行绘制平面布置图。

(1) 桩基及土方施工阶段

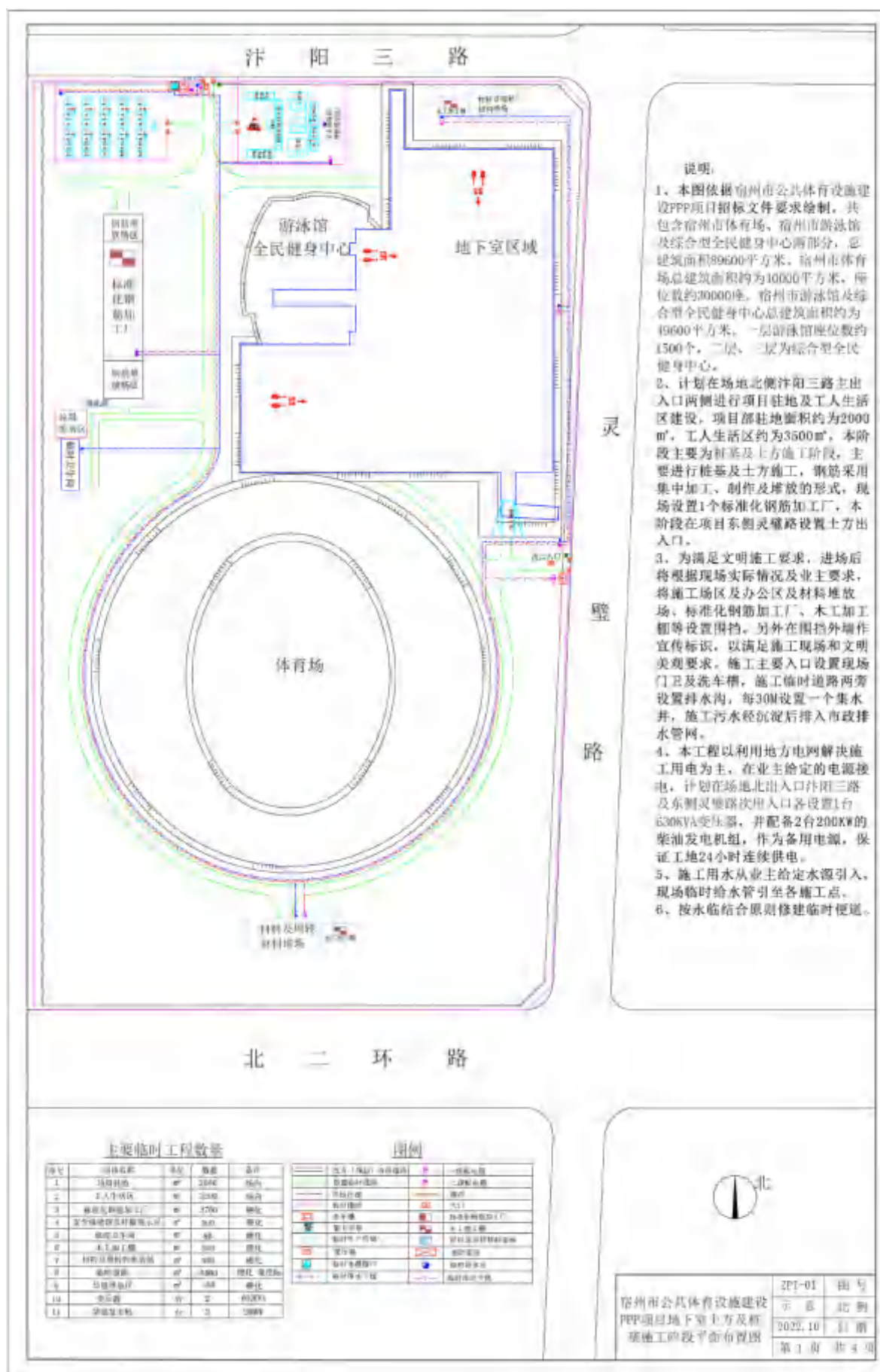
主要进行场平土石方施工，桩基施工、基坑开挖及支护。于东侧灵璧路设置 1 个土方出入口，用于土方、材料、施工机械及人员进出，出入口处设置道闸系统和门卫室、洗车槽；沿基坑周围设置木工棚及材料堆放场、钢筋在标准化钢筋加工厂集中加工。

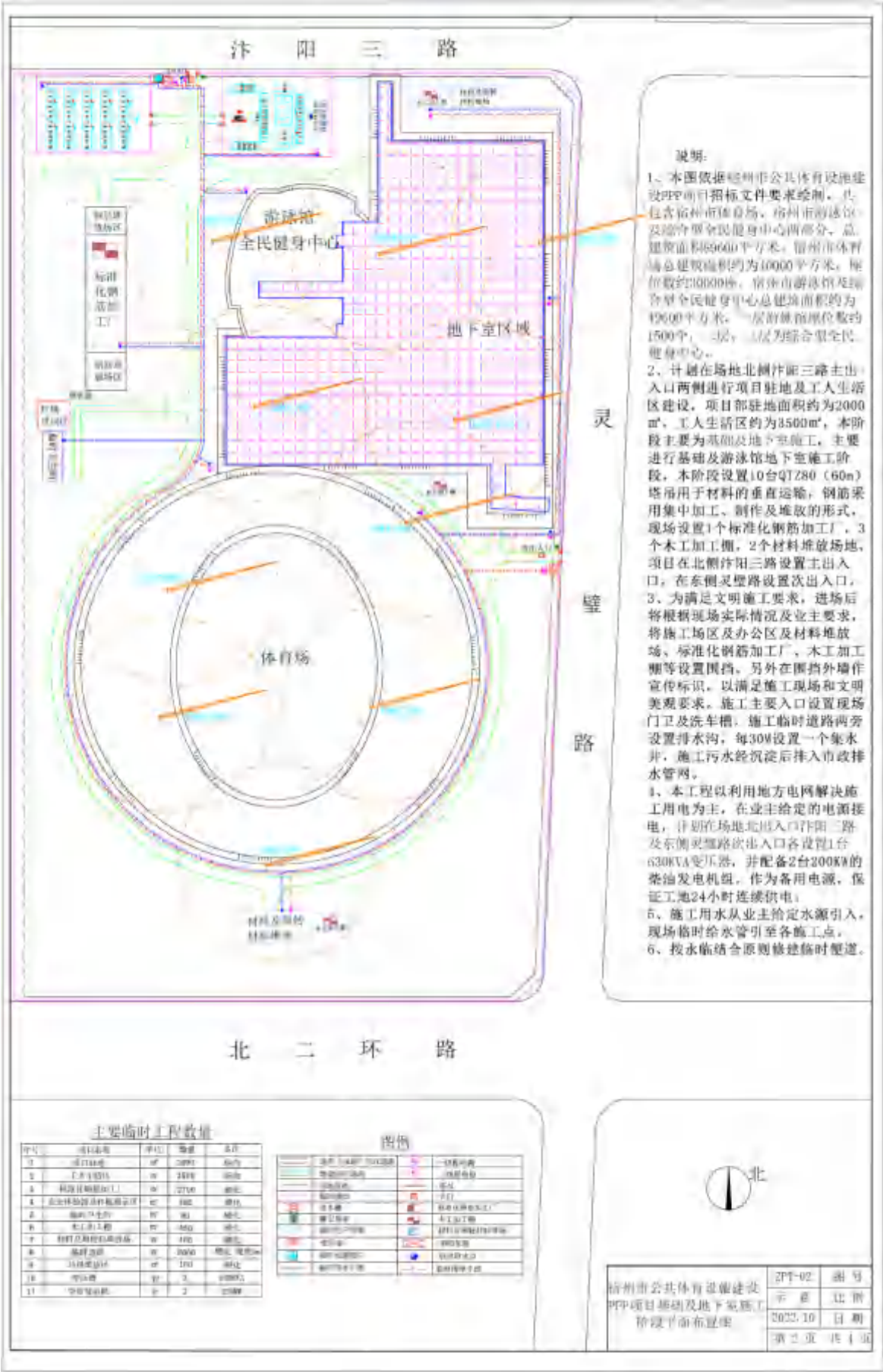
（2）基础及地下室施工阶段：主要进行基础及地下室主体结构施工，现场设置 10 台 QTZ80（6013）塔吊用于材料的垂直运输及水平倒运。

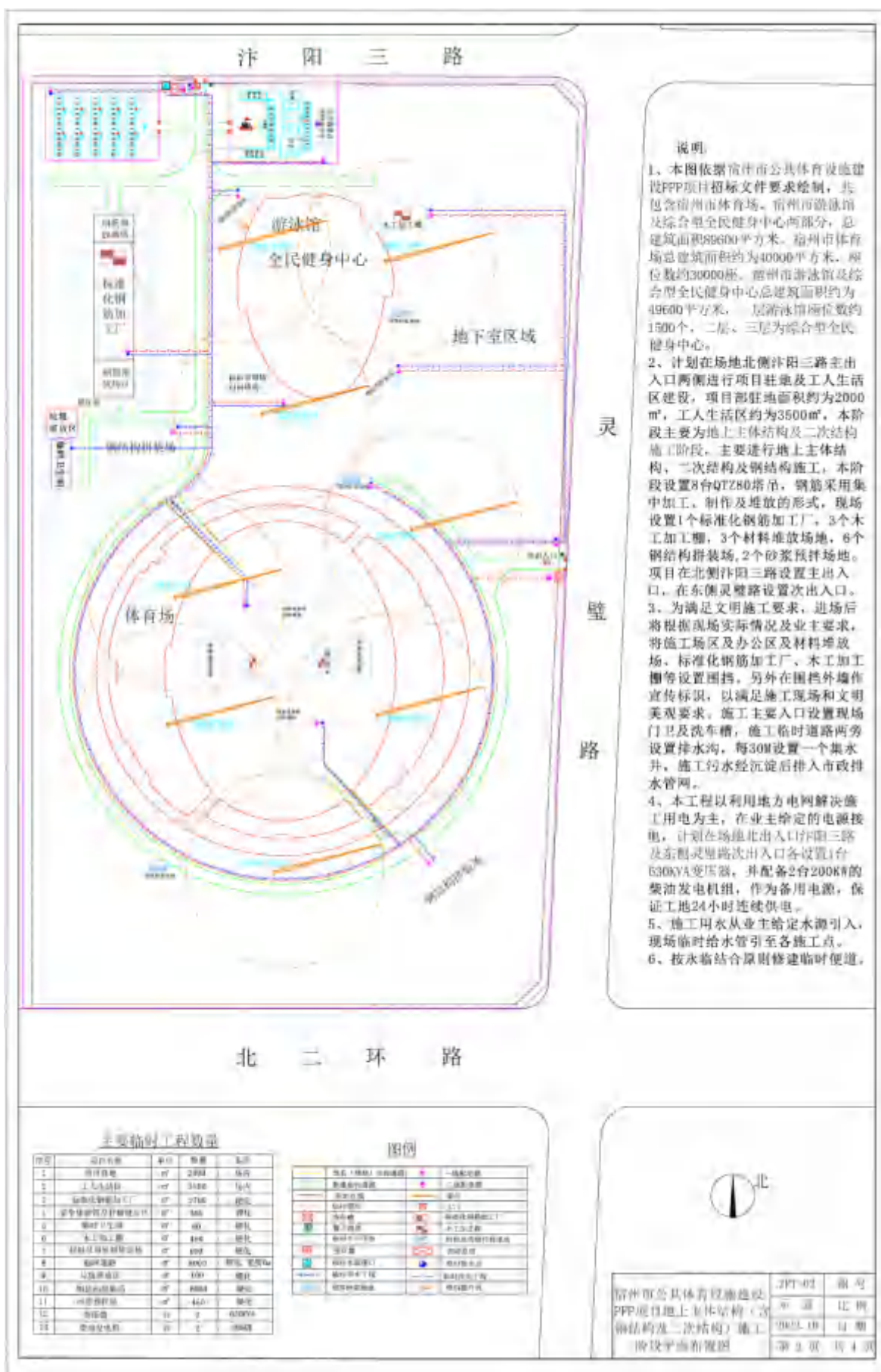
（3）地上主体结构施工阶段（含钢结构及二次结构）：主要进行地上主体结构、钢结构屋面及二次结构施工，建筑单体周边设置钢结构拼装场，其中体育场设置 4 个钢结构拼装场，游泳馆及全民健身中心设置 2 个钢结构拼装场。具体位置详见施工总平图。二次结构、装饰装修及安装工程施工阶段将原有钢结构拼装场及木工加工场改建为装修材料加工棚、机电材料加工棚及预拌砂浆场。地下室封顶后，拆除 2 台塔吊，现场保留 8 台塔吊。游泳馆及全民健身中心主体封顶后增设 1 台物料提升机，进行屋面及二次结构施工，钢结构屋面系统施工结束后，拆除塔吊。

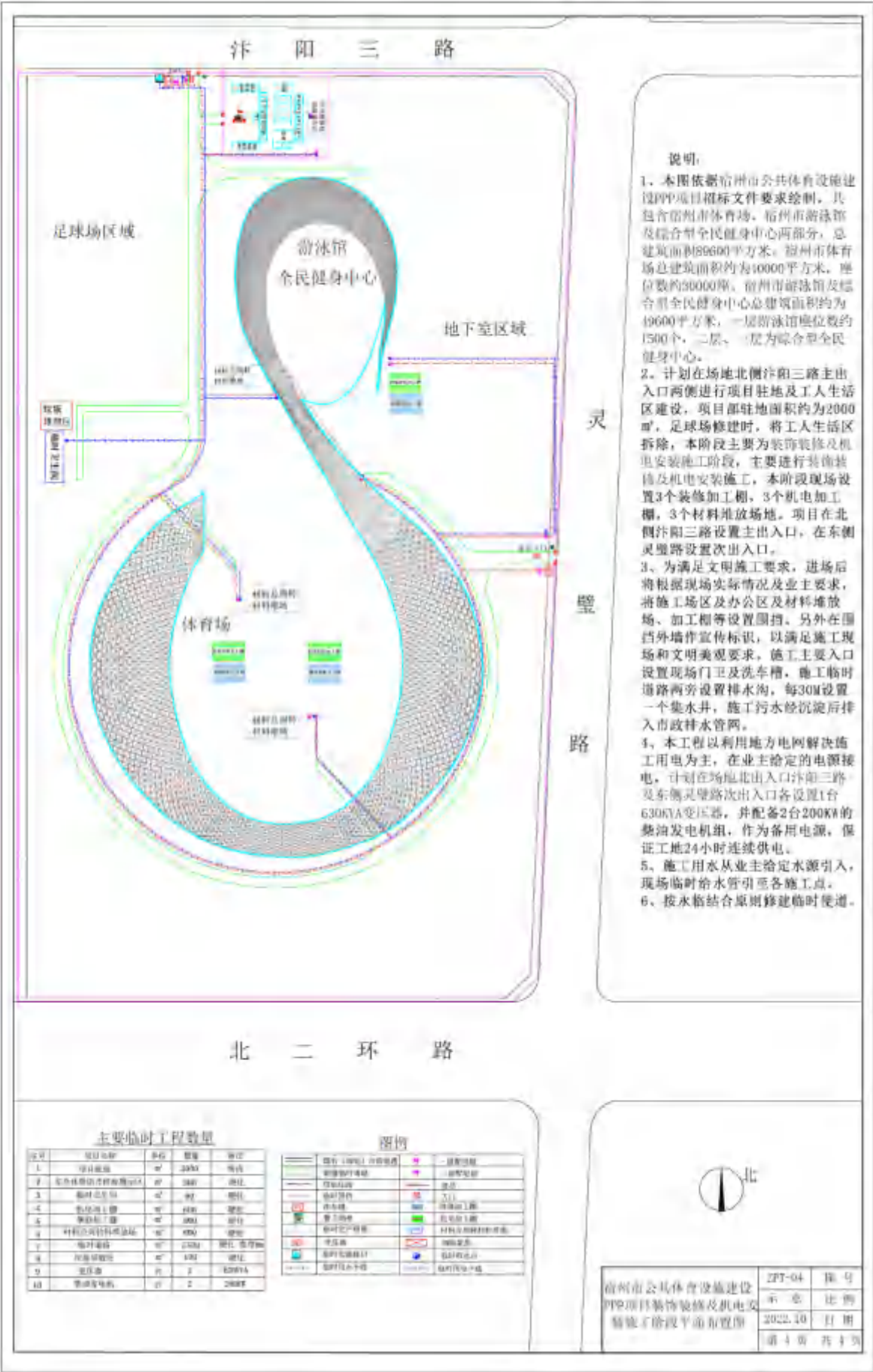
（4）装饰装修及机电安装工程施工阶段：主要进行装修与安装工程施工、室外综合管网、道路景观绿化及附属施工，体育场装修及安装工程施工结束后拆除钢筋加工厂及工人生活区，进行室外综合管网及运动场施工。

各阶段施工总平面布置图见下图。









4.1.9 疫情防控安排

本工程规模较大，施工周期较长，参建人员多，在当前新型冠状病毒疫情的形势下，必须做好疫情防控工作，以确保本工程施工生产正常开展。

疫情防控工作

序号	类别	疫情防控工作
1	组织机构	建立联防联控防疫机构。项目由建设单位牵头建立疫情防控指挥部，成员由总包单位、监理单位、专业分包单位、劳务分包单位和其他有关单位组成，各单位的项目负责人为具体责任人，对疫情防控、生活保障、治安保卫、对外联系等实施有效管理。
2	疫情防控方案	<p>(1) 制定详细疫情防控工作方案，统筹安排开工前、开工后的疫情防控，明确工作要求、工作流程、工作规范，每日摸排、登记全体职工健康状况，如有疫情发生，要立即启动应急机制，应停立停，并做好有关人员的隔离。</p> <p>(2) 按照国家、安徽省、宿州市相关部门、发包人的指示及要求，做好疫情应对工作，做好各项应对措施，制定完善的施工质量、工期保障方案，保证工程的顺利有序进行。</p>
3	人员管理	严格落实建筑工人实名制管理制度，实施工地封闭管理，严格管控人员出入工地，同时加强内部查验和防护管理，及时掌握人员健康情况，发现有疑似症状者应及时向当地疫情防控部门报告，做到早发现、早报告、早隔离、早治疗。
4	防控措施	<p>(1) 按照属地政府和疫情防控部门要求，切实加强建筑工地秩序维护，配合当地做好疫情防控工作，完善车辆、人员进出工地登记、检查制度，做到防控无盲区。</p> <p>(2) 施工现场要设立专职卫生员，建立人员日常健康监测台账。开展建筑工地环境清洁整治，对办公、宿舍、食堂、浴室、厕所等人员聚集区要重点清理，加强清扫通风和消毒消杀等工作。严禁偷倒乱倒垃圾，要设置专门的废弃口罩等特殊有害垃圾定点收</p>

序号	类别	疫情防控工作
		<p>集桶。</p> <p>(3) 加强检疫查验和健康防护,做好办公场所清扫通风、消毒消杀和返岗员工日常体温检测等工作。</p>
5	应急值守与报告制度	<p>(1) 严格落实有关应急值守和信息报送制度,及时掌握疫情防控及应急处置有关情况,一旦发生疫情事件,要第一时间处置,第一时间报告,对出现瞒报、漏报和迟报的要严肃问责。</p> <p>(2) 当工地人员出现发热、咳嗽等症状时,项目疫情联防联控机构按照预案工作要求,立即用专用车辆送往就近的定点医疗机构发热门诊就诊,并按照当地卫生防疫部门或疾控机构要求做好相关人员隔离、场所消毒等应急处置。</p> <p>(3) 经医疗机构确认为疑似病例或确诊后,施工现场应立即停工并封锁场地,配合当地卫生防疫部门或疾控机构开展疫情防治,并及时向当地建设主管部门报告,经项目当地卫生防疫部门或疾控机构评估合格后方可复工。</p>

4.2 主要施工方案

4.2.1 工程测量施工方案

4.2.1.1 测量、监测任务简介

本工程测量工作的主要内容有:场区控制测量、土方工程测量、土建结构测量、钢结构安装测量、机电安装测量及装饰装修工程测量、基坑监测和结构沉降观测等。

4.2.1.2 测量施工组织

(1) 测量准备

全面了解设计意图,认真熟悉与审核图纸。

施测人员通过对总平面图和设计说明的学习,了解工程总体布局,工

程特点，周围环境，建筑物的位置及坐标，其次了解现场测量坐标与建筑物的关系，水准点的位置和高程以及首层±0.000 的绝对标高。

在了解总图后认真学习建筑施工图，及时校对建筑物的平面、立面、剖面的尺寸、形状、构造，在熟悉图纸时，着重掌握轴线的尺寸、层高，对比基础、楼层平面、建筑、结构几者之间轴线的尺寸，查看其相关之间的轴线及标高是否吻合。

（2）测量人员组织

测量工作是整个工程的关键的工作之一，项目部成立专业测量队，队长 1 人，测量工程师 2 名，测量工 3 名，项目部成立由技术负责人任组长、测量队队长任副组长、测量工程师和施工队技术负责人为组员的测量领导小组，全面负责整个工程的测量工作。

测量人员岗位职责见下表：

测量人员岗位职责

序号	职务	岗位职责
1	测量负责人	测量方案总体策划，指导测量工程师编写测量方案和处理测量工作中的难点问题。
2	测量工程师	编制测量方案，下达技术交底，组织测量工程师进行控制测量和沉降观测。配合监理工程师、设计人员、技术质量部门进行检查验收。
3	测量工	楼层放线，引测标高，配合测量工程师进行控制测量和沉降观测。负责仪器的管理及维护，测量资料的整理、归档。

（3）测量设备

主要测量仪器性能表

仪器名称	型号	数量	精度	用途
 RTK (中海达)	V8	2 台	10mm+1×10 ⁻⁶ D	现场平面及总控制网的测设
 全站仪	瑞士莱卡 TCR1201+	2 台	角度测量精度 2" 距离测量精度 ± (3mm+2ppm)	平面控制网的测设及 楼层轴线控制
 经纬仪	J2	2 台	2"	轴线投设
 精密水准仪	S1	2 台	0.1mm/1km	高程控制测量、变形 观测
 水准仪	DSZ2	2 台	±1mm	标高测量控制
 激光垂直仪	LeicaZL	4 台	1/200000	控制点的竖向投递
 红外线扫平仪	莱赛 LS521 II	6 台	±1mm/10m	机电、装饰装修引测 轴线
50m 钢卷尺	雄狮	8 把	±(0.3+0.2L) mm	施工丈量

仪器名称	型号	数量	精度	用途
5m 钢卷尺	雄狮	30 把	$\pm (0.03+0.03L) \text{ mm}$	施工丈量

(4) 基准点的交接、校核与保护

测量工作实施前与业主进行基准控制网书面和现场交接，并进行复测，将复测成果报业主和监理审核。在施工过程中定期对控制点进行校准并设醒目的围护栏杆进行保护，防止施工机具车辆碰压。

4.2.1.3 工程测量施工方案

施工技术人员在熟悉图纸后，做好整个工程的测量放线方案，使用经检验合格的测量仪器，主要有全站仪、经纬仪、水准仪等。按照规划红线图和建筑总平面图要求，根据给定的永久性坐标和高程，进行建筑物主轴线、定位放线、基础施工测量和轴线、标高的向上引测。

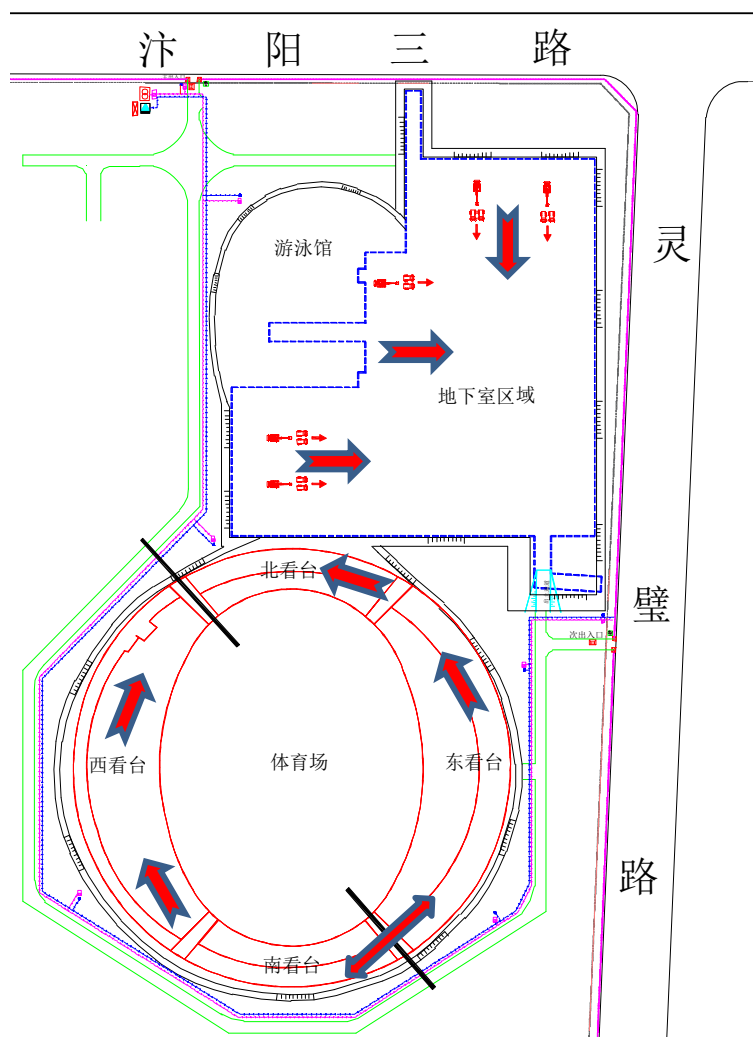
平面控制网分总控制网和轴线控制网两级测设。总控制网的建立以建设单位提供的控制（网）点为基准，采用全站仪导线法测量。轴线控制网以总控制平面网为基准对主控制轴线及各轴线控制点进行加密。高程控制网布设成闭合环形，采用数字水准仪进行数次往返闭合测量，经平差后作为施工水准网。基础施工平面测量采用外控法，直接用全站仪投测各控制轴线。高程采用悬吊钢尺法进行传递。

4.2.2 基坑开挖及支护施工方案

拟建场地位于既有宿州体育馆东侧空地，拟建建筑四周为空地，由于场地红线范围较大四周空旷，游泳馆及全民健身中心设地下一层，地下室筏板顶标高为-5.6m，基坑开挖深度约为 6.2m，属于危险性较大的分部分项工程，体育场无地下室，基坑开挖深度小于 5m。

游泳馆及全民健身中心基坑开挖采用机械挖土，拟配备 4 台 PC300-7 挖掘机、2 台 SY75C-10 型挖掘机，整体由西往东、由北向南分块开挖，优先进行游泳馆及全民健身中心地下室区域基坑开挖，在基坑南侧设置一个出土口，出入口处配置洗车槽。

体育场无地下室结构，基坑承台基坑，开挖深度约 4m~5m，每个承台独立放坡开挖，拟配备 4 台 PC300-7 挖掘机、2 台 SY75C-10 型挖掘机，整体上分 2 个区同步施工，分别为：南看台→西看台顺时针开挖；东看台→北看台逆时针开挖。



土方开挖顺序示意图



出入口洗车槽

游泳馆及全民健身中心基坑开挖过程中，同步开始降（排）水施工，采用管井降水方案降低地下水位，即在基坑内布设一定数量的管井，由管井统一将地下水抽出，从而满足基础施工对降水的要求（降低地下水位至施工面以下 500mm）。于坑底部距支护结构不小于 0.5m 处设临时排水沟、集水井，排水沟纵向坡度不小于 0.5%，集水井间距约 30m 一处，停止降水时间：回填至正负零，并经过业主、监理单位同意方可停止降水。

基坑开挖工作面、修理边坡须自上而下分层、分段、分区、对称进行，不得超挖，现挖现护，并且每层开挖深度不超过 1.5m，每段开挖的长度为 15~25m，根据现场土质情况确定，严禁超深超长开挖土方，开挖每层后作业面暴露时间不得超过 24 小时。

基坑土方在上层注浆体及喷射混凝土面层达到设计要求强度后方可进行下层土方的开挖，也即每层土钉的养护期一般为 3~5 天。当基坑开挖面上方的土钉等达到设计要求时，严禁向下超挖土方。本工程喷射面层施工应分两次进行，每层土方开挖后立即进行第一层混凝土面层的喷射

施工，厚度 30mm，绑扎钢筋网片及加强筋后进行第二层混凝土面层的喷射施工。

机械挖土时，坑底应保留 200~300mm 厚土层用人工挖除整平，防止坑底土扰动。局部被浸泡处应将受浸泡土体挖除后用砾石砂或碎石填实至基底设计标高。

施工期间建筑材料堆放、沿基坑边缘移动运输工具和其他机械，均应距基坑上部边缘不少于一倍基坑深度。

基坑开挖过程中，若发生支护结构变形较大、漏水严重、基底管涌隆起、降水异常、地下水位变化过大、周边建（构）筑物及管线变形过大或不均匀沉降、地表沉降过大等险情时，应立即启动应急预案进行处理，待险情处理完毕并稳定后方可进行后续施工。

4.2.3 基础工程施工方案

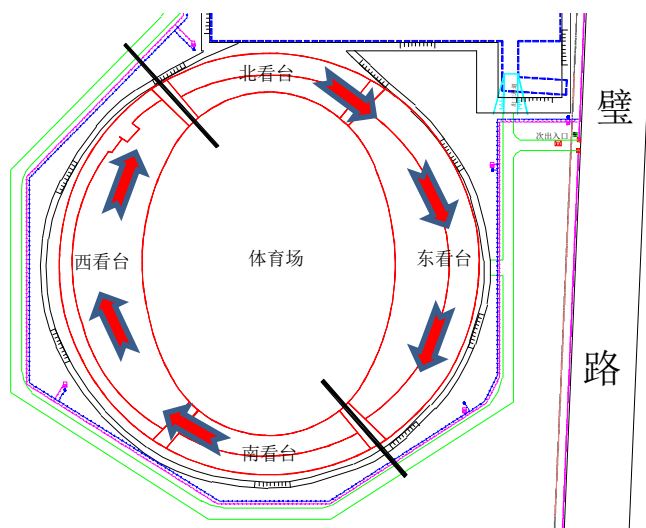
4.2.3.1 桩基工程施工方案

本工程拟采用钻孔灌注桩基础，场平结束后即可进行桩基施工，体育场与游泳馆及全民健身中心同步施工。其中游泳馆及全民健身中心优先进行局部地下室区域的桩基施工，为基坑开挖创造条件，然后再进行非地下室区域桩基施工，现场配合 2 台旋挖钻进行施工。

体育场分 2 个区域同步进行桩基施工，其中西、南看台为一区，东、北看台为二区，每个区域配备 1 台旋挖钻机，施工顺序：

一区：由南看台→西看台；

二区：考虑到北看台受地下室基坑开挖影响，优先施工北看台区域桩基，总体顺序由北看台→东看台进行施工。详细施工顺序详见下图：

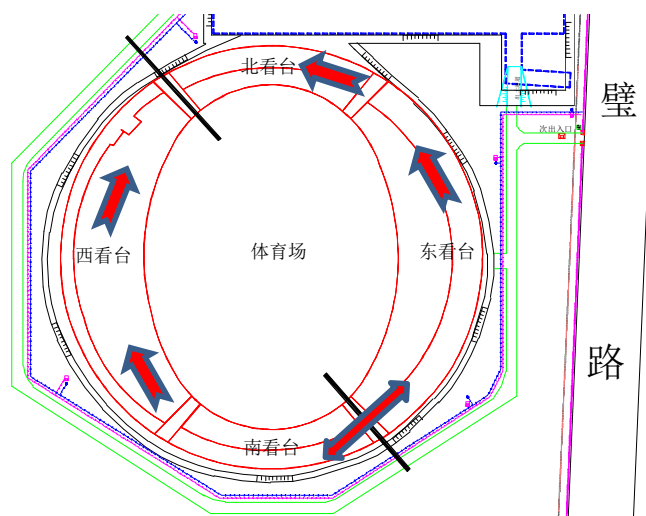


体育场桩基施工顺序示意图

4.2.3.2 承台及基础梁施工方案

桩检合格后，随即展开承台及基础梁施工。

体育场承台及基础梁施工分 2 个区同步施工，其中南看台和西看台一个区，由南看台→西看台进行施工；东看台和北看台一个区，考虑到北看台部分基础受游泳馆及全民健身中心地下室施工影响，必须待地下室西南角侧墙土方回填后方可进行施工，因此体育场东看台及北看台基础从东看台→北看台组织施工。



体育场承台及基础梁施工顺序示意图

游泳馆及全民健身中心局部设地下一层，地下室区域采用筏板基础，非地下室区域采用桩承台基础，局部考虑地下室区域放坡影响，受影响区域代地下室侧墙土方回填后方可进行施工。总体上由北向南，由西向东组织施工。

桩头采用环切法施工，承台及基础梁钢筋全部在钢筋加工厂集中加工，统一配送至各工点，模板选用 18 厚覆膜多层板模板；龙骨：50×100mm 木龙骨@250；支撑：Φ48 钢管。

混凝土采用商品混凝土，汽车泵浇筑。

4.2.3.3 筏板基础施工方案

本工程游泳馆局及全民健身中心设地下一层车库，基础筏板厚度为 450mm~800mm（暂定），地下室筏板强度等级均为 C30，P6，底板下设 100mm 厚 C15 混凝土垫层。

地下室筏板按后浇带分块施工，钢筋全部在钢筋加工厂集中加工，统一配送至各工点，按照：绑扎承台筋、独立基础钢筋→绑扎底板筋→安放钢筋支架→绑扎底板面筋→绑扎底板面筋→放墙、柱线→焊墙、柱定位箍或水平筋→插墙、柱钢筋的顺序绑扎。

桩头采用环切法施工，模板采用砖胎膜，采用 MU10 页岩砖砌筑，砖胎模施工前，一定要进行基坑边框尺寸的复核，为保证底板、承台厚度及梁的高度，垫层施工一定要控制好标高并保证其强度。

混凝土采用商品混凝土，汽车泵浇筑，局部采用地泵配合浇筑。底板混凝土按后浇带分块浇筑，采用“斜面分层、连续推进、自然流淌、一次到顶”的砼浇筑方法。每个泵负责一定宽度范围的浇筑带，各泵浇筑带前

后略有错位，形成阶段式分层退打局面，以达到提高泵送工效，简化砼泌水处理，确保上下层结合良好。

4.2.4 框架主体结构施工方案

4.2.4.1 游泳馆及全民健身中心主体工程施工方案

基础及地下室框架柱、剪力墙、顶板结构施工完成后，进行地上主体结构施工，各单体主体施工分区基本同基础分区，按后浇带及楼层划分流水施工。

框架柱、梁、剪力墙、楼板的施工方法与地下室主体结构施工方法类似，按照先框架柱后梁、板的顺序组织施工。外围护架均采用盘扣式落地脚手架，外脚手架在结构阶段兼作施工防护架使用。

施工总体按先地下，后地上，先室内，后室外的顺序进行。

预应力梁按轴线划分施工段，采用后张法进行施工。将每个框架梁作为一个施工段，每个施工段在钢筋绑扎时，在每跨预应力筋涉及范围内，普通钢筋先绑扎完成，确保在施工段范围内的预应力筋能够连续施工，减少对后续工程的影响。

钢筋全部在钢筋加工厂集中加工，统一配送至各工点；模板选用 18 厚覆膜多层板模板；普通框架梁、板采用 $\Phi 48$ 扣件式脚手架支撑；预应力梁及高支模采用盘扣式满堂架支撑。

混凝土采用商品混凝土，汽车泵浇筑。

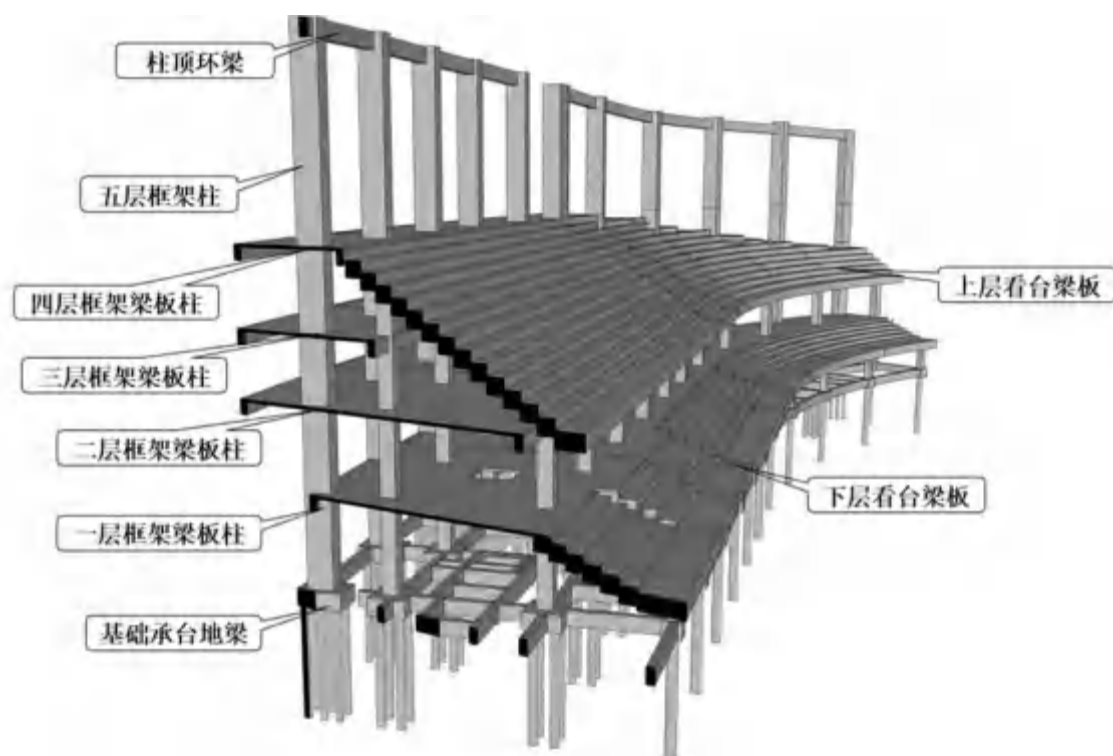
4.2.4.2 体育场主体施工方案

体育场主体分区同基础分区，整体分为 2 个区（西、南看台一个区，东、北看台一个区），两个区同步施工，分别由南看台→向西看台，东看

台→北看台组织施工。本工程体育场看台工程量最大，以剖切图视角，看台总体施工顺序如下。



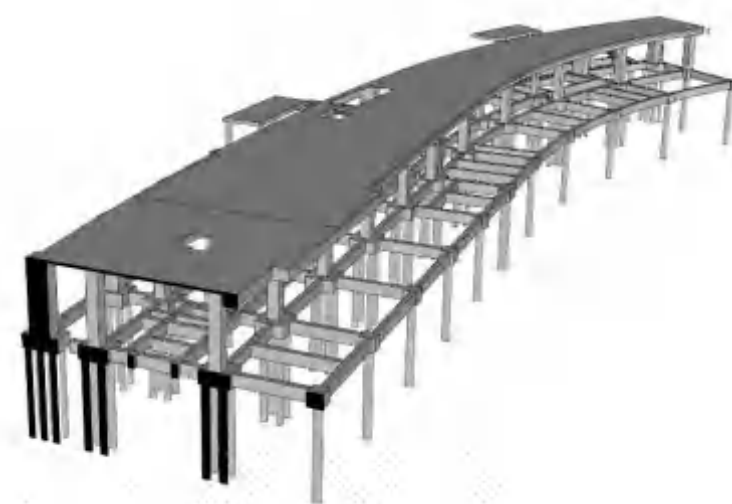
体育场看台模型图



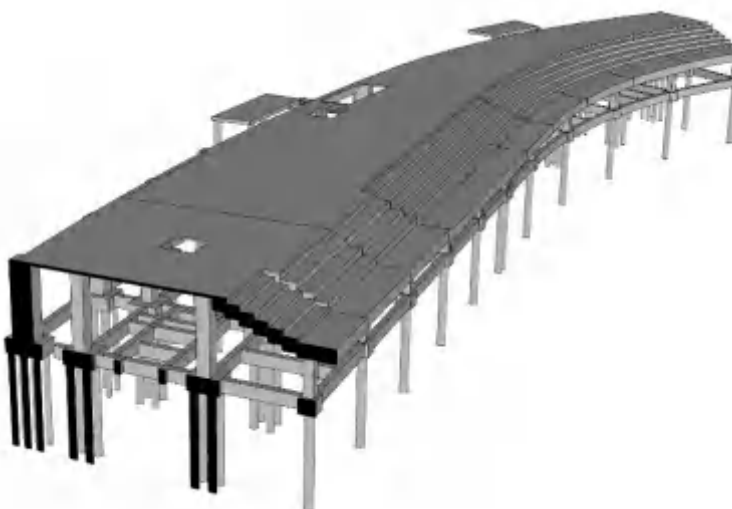
体育场看台断面图



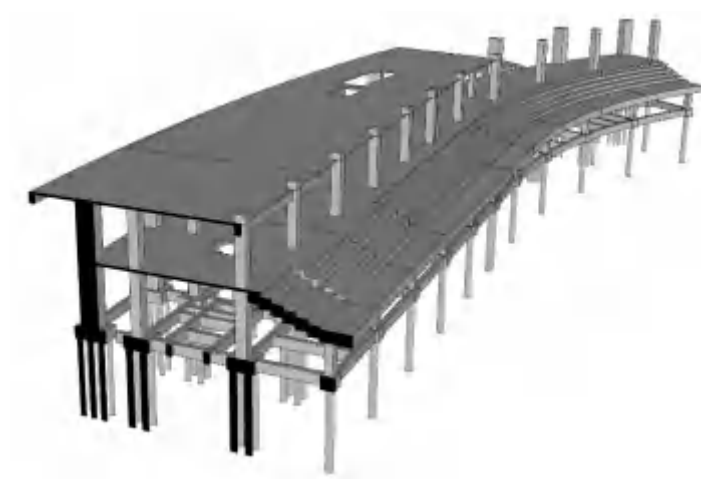
步骤一：基础承台地梁施工完成



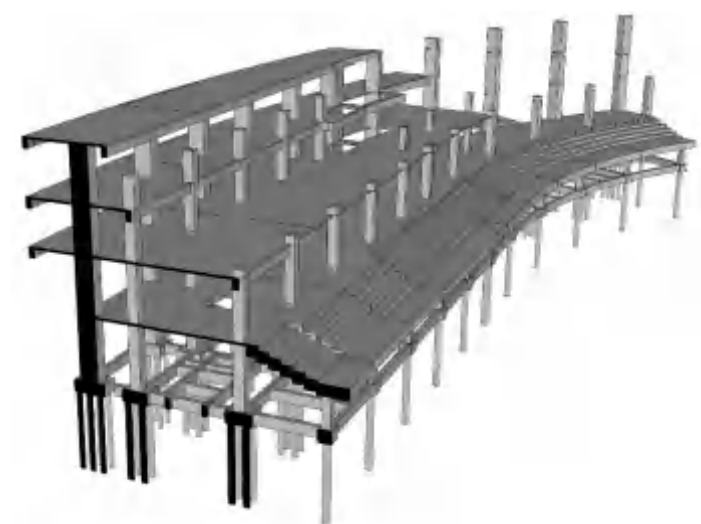
步骤二：一层框架梁板柱施工



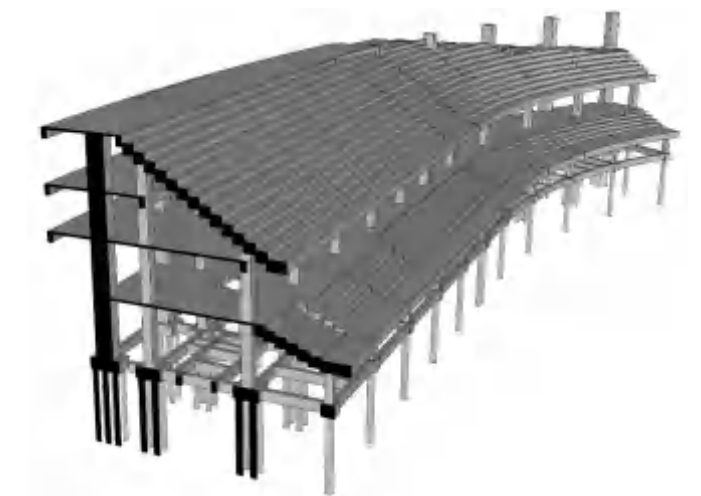
步骤三：下层看台梁板柱施工



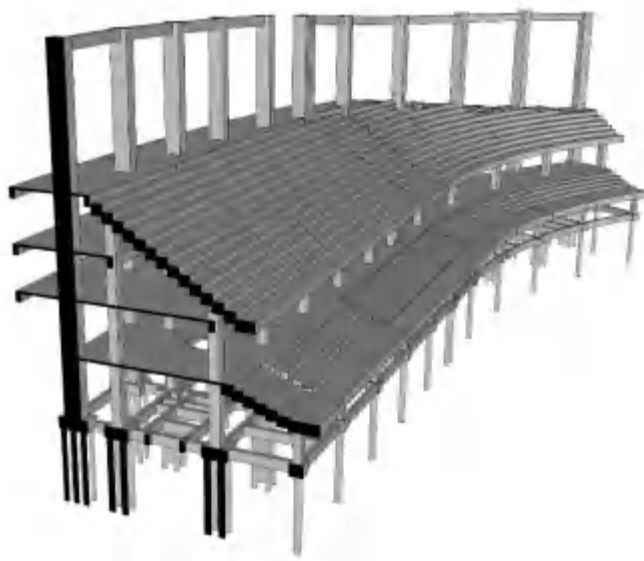
步骤四：二层框架梁板柱施工



步骤五：依次施工三层、四层框架梁板柱



步骤六：上层看台梁板柱施工



步骤七：顶框架柱及柱顶环梁施工

4.2.5 钢结构工程施工方案

4.2.5.1 钢结构深化设计方案

4.2.5.1.1 钢结构深化设计思路

钢结构深化：在满足建筑要求、结构安全经济的基础上，充分考虑材料采购尺寸的限制、构件运输通行限制、现场吊装设备起吊能力、加工工艺可行性与合理性、现场安装、焊接的可行性与便利性等条件的基础上进行优化设计。

深化设计开始之前认真研习施工图，领会建筑结构设计理念，熟悉各种类型构件连接节点的工作原理及方式，将设计精神融入深化设计；同时与设计方密切配合，在符合设计图纸、国家规范规定的基础上对施工图未完善的连接构造进行细化；配合加工厂工艺技术部门对施工图连接节点构造进行优化分析及计算，编制优化方案建议书及相关计算书；配合其它专业进行连接件构造设计及计算。

深化时充分考虑材料采购尺寸的限制、构件运输通行限制、现场吊装

设备起吊能力、加工工艺可行性与合理性、现场安装、焊接的可行性与便利性等条件的基础上进行优化设计。

考虑其它专业对钢结构构件的影响以及各专业之间的相互影响，如配筋等对埋件的影响，管线与钢结构及装修间的干涉问题等，深化设计时应把相关联部位体现在深化设计图纸当中。

考虑整体压缩变形、安装变形、现场焊接变形等因素，根据相关工程的施工经验制定合理的解决措施。考虑建筑防火、防腐、防渗漏、屋面抗风等性能，对重点区域进行加强。对吊装临时措施、现场临时连接措施等进行设计，标定构件重心位置，对中点等，并体现在深化设计图纸中。

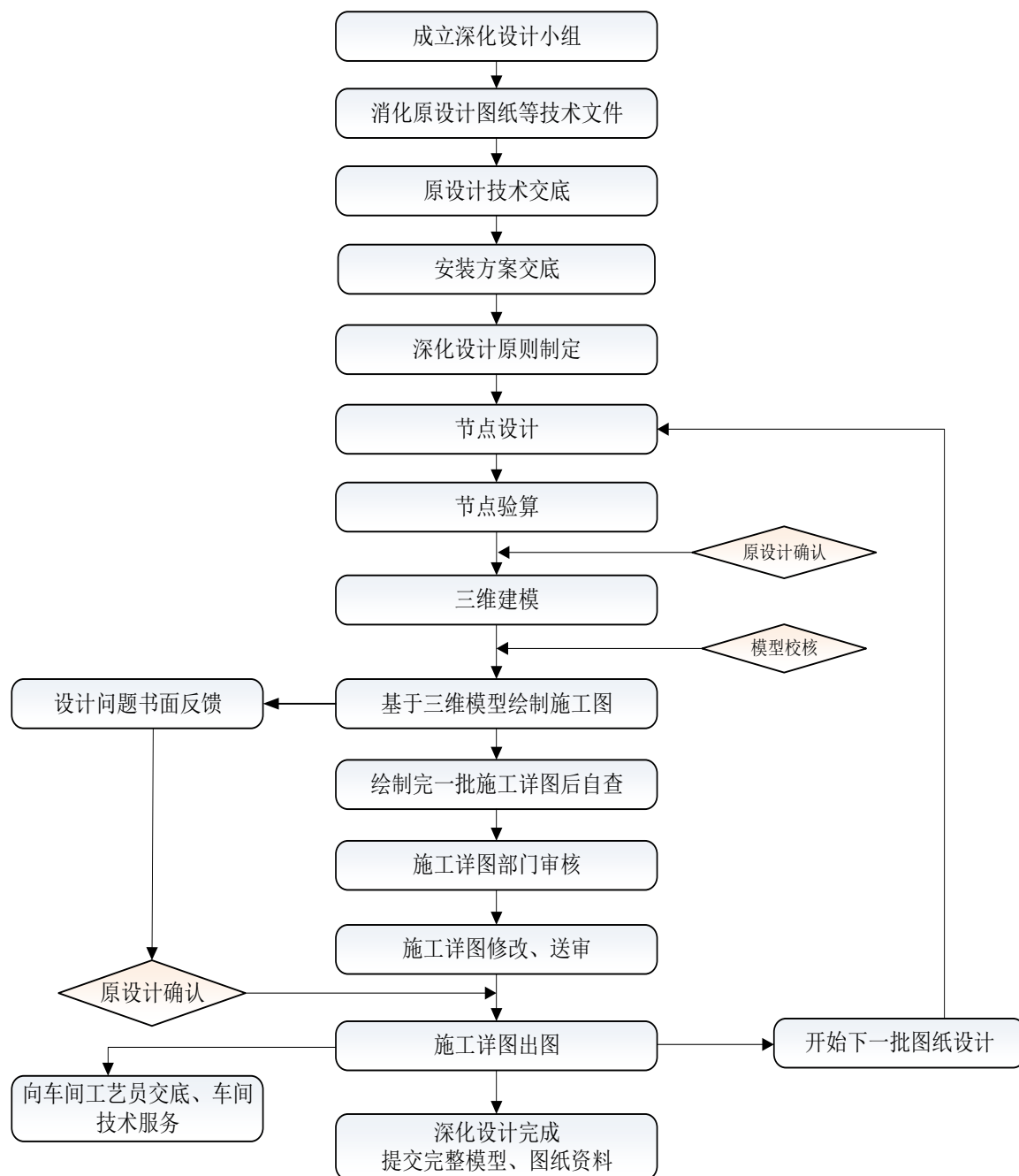
根据业主及设计院提供的资料，在不改变结构形式、受力状态、构件型号、材料类别、节点类型的前提下，对本项目钢结构工程各节点的细部尺寸、焊缝坡口尺寸、杆件分段等进行细化，指导工厂加工及现场安装。

运用 Tekla Structures、SketchUp 等软件建立建筑信息模型(BIM)，对于整个工程的施工准备、专业协调、构件加工、现场安装、施工质量、施工进度、安全风险等进行预控制，优化设计及施工方案。

通过深化设计，将进一步掌握整个工程的结构特点、节点构造，通过对整个结构的受力分析、验算，对复杂节点的最不利工况进行验算，将进一步验证深化设计的安全性和合理性，确保工程质量及施工过程的安全可靠。对工程进行虚拟建造，通过建筑信息模型提前预知施工难点，提出切实可行的施工方案，运用 BIM 三维可视化功能再加上时间维度，可以进行施工交底、施工模拟，并针对本工程的重难点制定详细、可靠的施工方案。所有图纸均由原设计单位签字确认后方能用于施工。

4.2.5.1.2 钢结构深化设计流程

钢结构深化设计流程见下图所示。



钢结构深化设计流程

4.2.5.1.3 深化设计工作安排

本工程图纸的深化设计工作由公司设计部门负责完成，主要工作包括：应用 BIM 三维建模软件对钢结构进行三维建模、同时进行线路优化，

钢结构节点构造细化,解决结构与各专业间冲突,生成详细的二维加工详图。同时列出各类材料用量表、构件清单并做好材料规格、型号的归纳;具体工程步骤如下所示:

(1) 阅读消化所有专业设计文件、图纸,组织各专业深化设计人员参与结构、暖通、建筑、给排水、电力等专业的设计文件审核和建设方组织的设计交底。

(2) 制定安装方案,明确安装流程,并对深化设计人员进行交底,确保深化设计工作能够充分结合施工实际,达到科学合理。结构和建筑施工中充分考虑装饰装修工程的需要,尤其是对装饰装修中需要结构施工时预留预埋的工作提前考虑,结构施工作业即时考虑建筑和装饰装修、安装工程的协调、闭合等问题。

(3) 结合工程特点、制作工艺和现场情况,充分考虑结构与建筑装修、安装的协调问题,制定结构、暖通等专业深化设计原则。

(4) 节点深化设计及验算:深化设计人员根据设计原则,利用计算分析软件和实体建模软件结合进行结构节点的设计、验算,充分考虑专业协调,确保安全、经济、适用,并经原设计确认后采用。

(5) 根据原设计图和确认的节点深化设计图,利用 Tekla、Catia 等建模软件建立各专业信息化三维模型,充分发挥 BIM 协同作业的优越性,建立模型多人校核机制,反复查验,确保模型中各杆件的编号、尺寸、材质等所有信息准确无误。另外,在建模中发现设计问题时,应及时书面上报原设计方得以确认。

(6) 按照车间的加工顺序,利用所建立的准确三维模型按批次输出

构件、零件及节点大样深化图纸，对每批输出的图纸，按照自查→互查→部门审核的顺序对图纸进行审核，深化设计人员根据审核意见对图纸修改完善后，报原设计确认通过后方能利用图纸指导生产车间加工。

（7）其它指引或方案中要求的图纸；出最终竣工图。

4.2.5.1.4 协同设计、深化设计管理

为保证钢结构构件加工制作、现场安装的顺利进行，保证钢结构的施工质量，我们将在业主指引下进行钢结构协同设计、深化设计的对口管理。将依托本公司设计分公司的设计技术管理力量承担本工程的协同设计、深化设计管理工作。

协同设计、深化设计管理的主要内容包括深化设计进度控制，满足材料采购、加工安装需要；审查校核深化设计图的质量，是否符合原设计的节点构造要求；并协调处理与其他专业之间的矛盾。保证图纸的正确性；确保钢结构工程的顺利进行。

4.2.5.1.5 协同设计、深化设计平台

利用 BIM 技术实现协同设计、深化设计统一平台，BIM（Building Information Modeling）设计系统是以建筑工程项目的各项相关信息数据作为模型的基础，从而完成设计、施工、管理模型的建立。

BIM 系统不是简单的将数字信息进行集成，它还是一种数字信息的应用，并可以用于设计、建造、管理的数字化方法，这种方法支持建筑工程的集成管理环境，可以使建筑工程在其整个进程中显著提高工作效率、大量减少管理风险、降低工程造价、缩短建设工期。

在建筑工程整个生命周期中，BIM 系统可以实现整体建设项目集成管

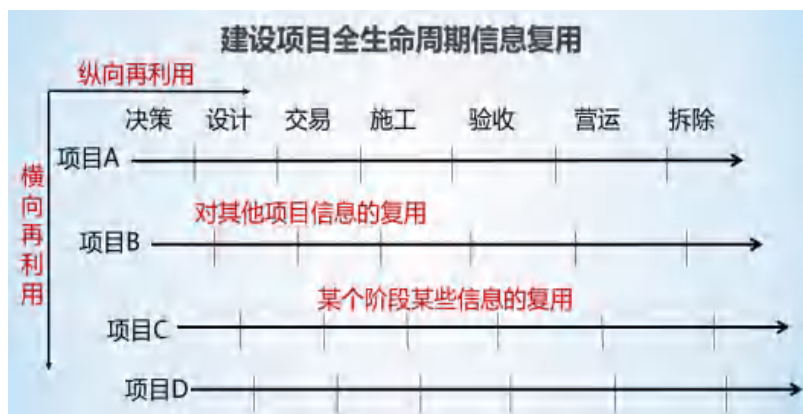
理，因此这一模型既包括建筑物的信息模型，同时又包括建筑工程管理行为的模型，是将建筑物的信息模型同建筑工程的管理行为模型进行完美的组合。



BIM 技术全方位应用图示

我公司将按照“技术前移、管理前移、价值前移、运维前移”的思路，贯彻执行“提升质量，提升效率，减少对人工的依赖，减少环境污染”的核心理念。充分利用 BIM 建筑信息模型，应用三维和四维信息技术，进行协同设计、协同施工、虚拟仿真、工程量计算、造价管理、设施运行的技术和管理手段，提高项目实施中的管理效率，并且促进工程量和资金的有效管理。

BIM 的全生命周期是从决策开始到拆除结束。在使用 BIM 的过程中记录与本建筑相关的所有信息。



建设项目全生命周期信息复用图示



建设项目生命周期应用图示

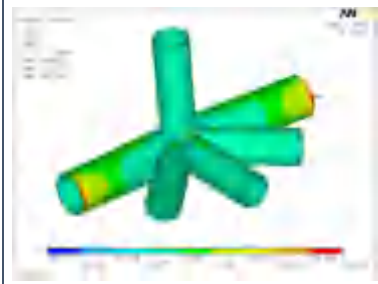
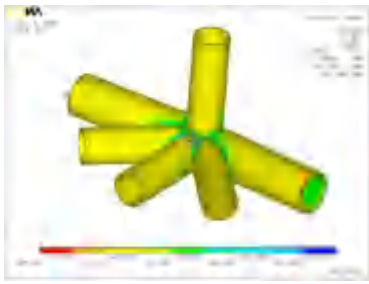
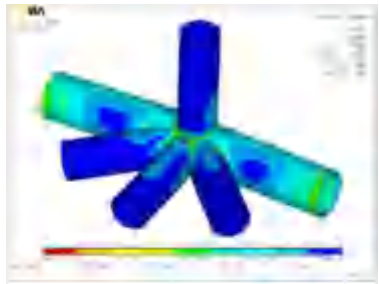



4.2.5.1.6 深化设计实施方案

(1) 钢结构的核心是节点，在进行深化设计时一些主要复杂节点的深化设计是重中之重。

1) 针对特殊复杂节点的构造进行技术探讨针对本工程节点复杂，施工考虑因素较多，深化设计前项目技术负责人会同结构设计负责人以及焊接工程师等一起进行相关技术的探讨，将工厂加工工艺的可行性及合理性，特别是厚板的焊接合理性、焊接接头的正确设置在深化设计前进行

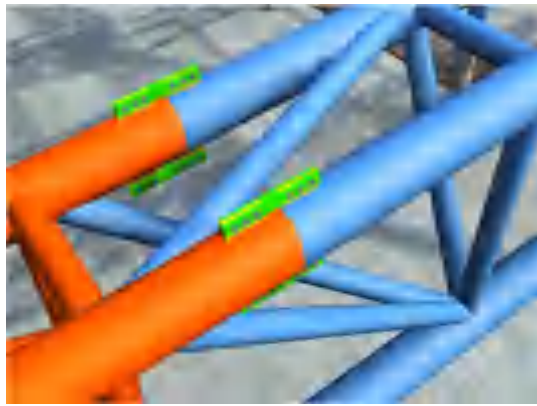

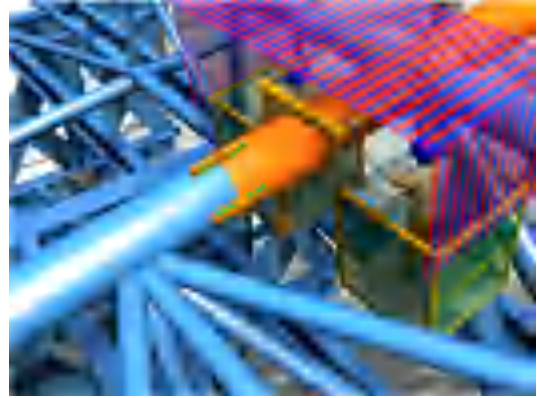
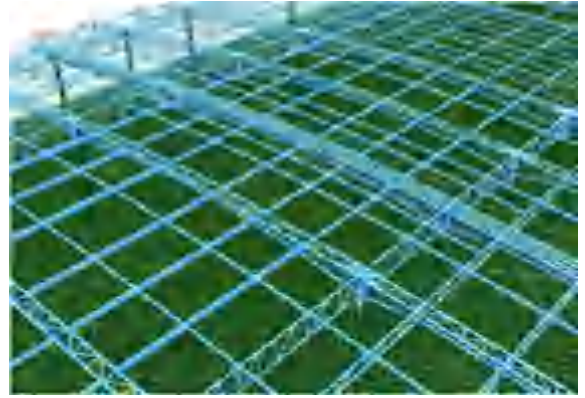
3) 对节点进行有限元计算

在原设计单位计算模型的基础上深入进行节点的优化，了解结构构件在各种工况下的工作状态，同时对所有复杂节点进行有限元分析，确保节点受力满足设计要求，同时了解节点内部应力分布，在充分理解设计意图的基础上进行技术交底。贯彻设计精神。

		
第一主应力图	第三主应力图	Von mises 应力图
		
主要计算软件		

4) 在深化设计时，密切与现场吊装组及其它相关专业单位联系沟通，将构件上所需的临时定位连接板、高空平台临时连接件、拼装胎具、安全网等在深化设计图纸中表达出来，并提前审核，保证安装方便快捷。

		
钢柱临时连接耳板	柱顶操作平台	施工吊篮

	
桁架梁刚空对接耳板	桁架梁地面组拼
	
焊接防风防雨棚	安全网拉设

(2) 在深化设计时，提前与安装技术负责人联系沟通，获取对现场焊接接头的形式和要求，确定合理的现场坡口形式和焊接方法，根据施工组织设计的要求合理确定构件的分段，在深化设计图纸中详细表达出来。

(3) 加强沟通，协调相关单位

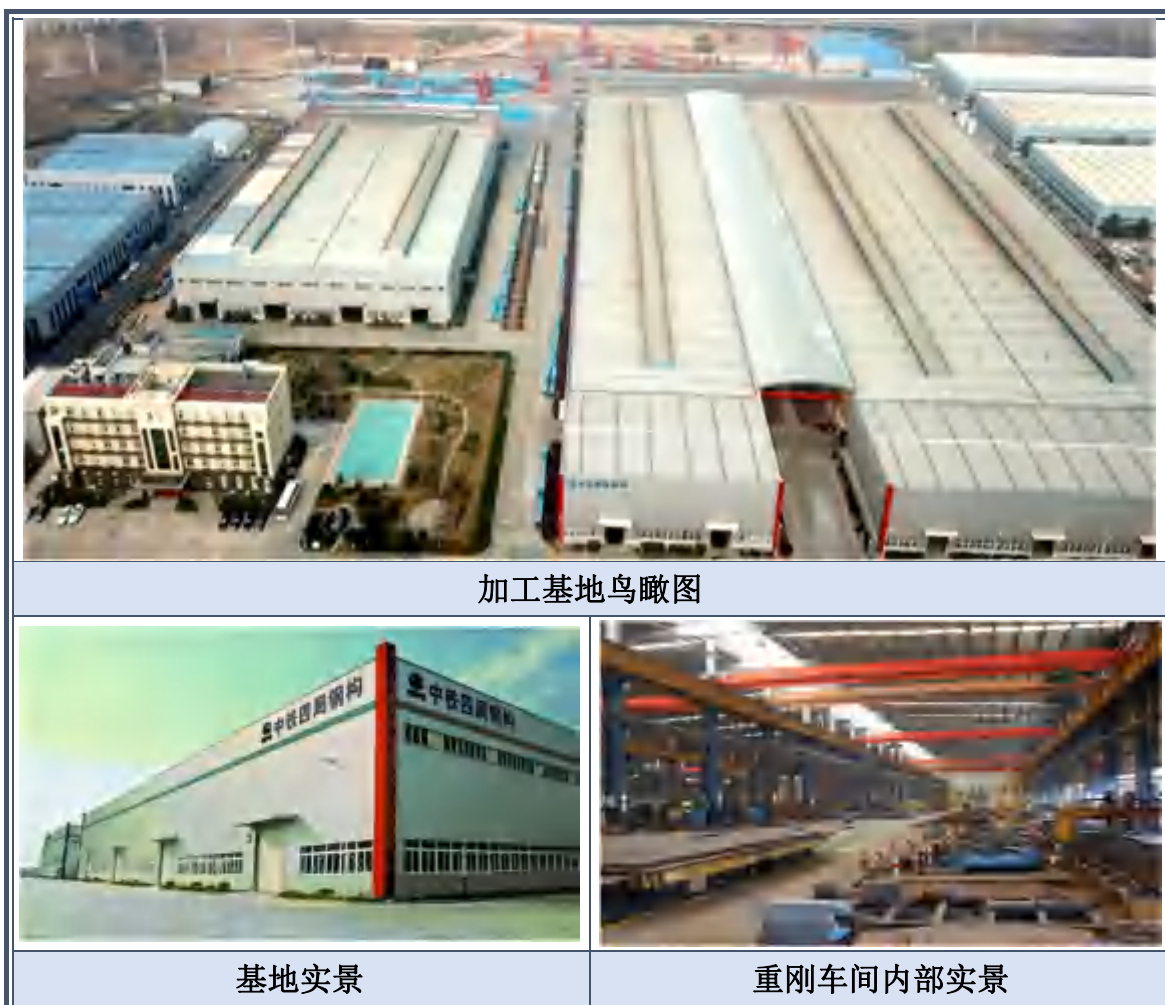
密切与相邻标段及其它相关专业单位联系沟通，将构件上所需的临时定位连接板、模板连接件、高空平台临时连接件、焊接穿孔、吊耳板等在深化设计图纸中增加表达出来，并提前提交设计和业主管理公司的审核，保证安装方便快捷。

4.2.5.2 钢结构制作方案

(1) 钢结构加工基地

本工程中主要钢构件为空间三角形桁架、平面桁架、H 型钢梁等。我公司钢结构加工基地位于合肥市繁华大道与邓稼先路交叉口，公司加工基地占地近 14 万平方米，是集设计研发、制造加工、试验检测于一体的现代化加工制造基地，已建成厂房面积 5.18 万平方米，拥有 6 条轻钢、重钢生产线，2 条箱形梁生产线和三维数控钻床、数控相贯线切割机、铣边机、弯管机、喷砂机、屋盖杆件自动焊接机以及各种版型的彩钢板成型机、多规格檩条成型机等先进生产设备 400 余台(套)，年生产能力 10 万吨，年完成钢结构建筑面积超过 100 万平方米，具有强劲的设计、研发、生产能力。能很好保证本工程钢结构的加工进度要求。

加工基地厂房照片



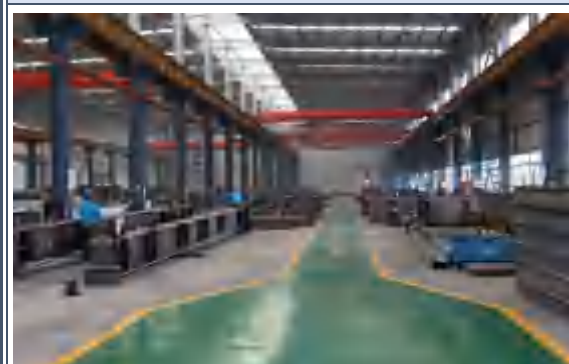
	
重钢车间内部实景	重钢车间内部实景
	
重钢车间内部实景	重钢车间内部实景
	
室外试拼装区	喷砂除锈车间
	
杆件涂装区	成品堆放区



轻钢厂房内部实景



轻钢厂房内部实景



轻钢厂房内部实景

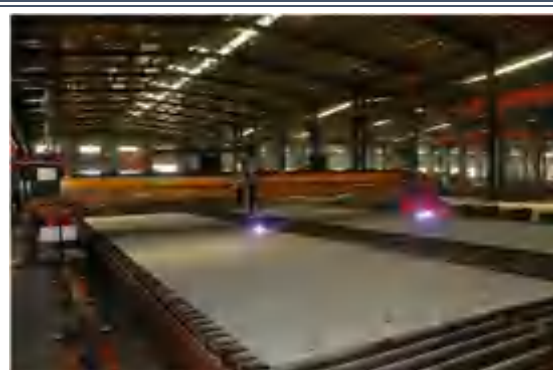


轻钢厂房内部实景

加工基地部分机械设备及工装照片



钢板预处理生产线



数控等离子切割机



铣边机



抛丸除锈机

	
数控多头火焰切割机	H 型钢自动组立机
	
埋弧自动焊机	焊接 H 型钢矫正机
	
数控相贯线切割机	弯管机

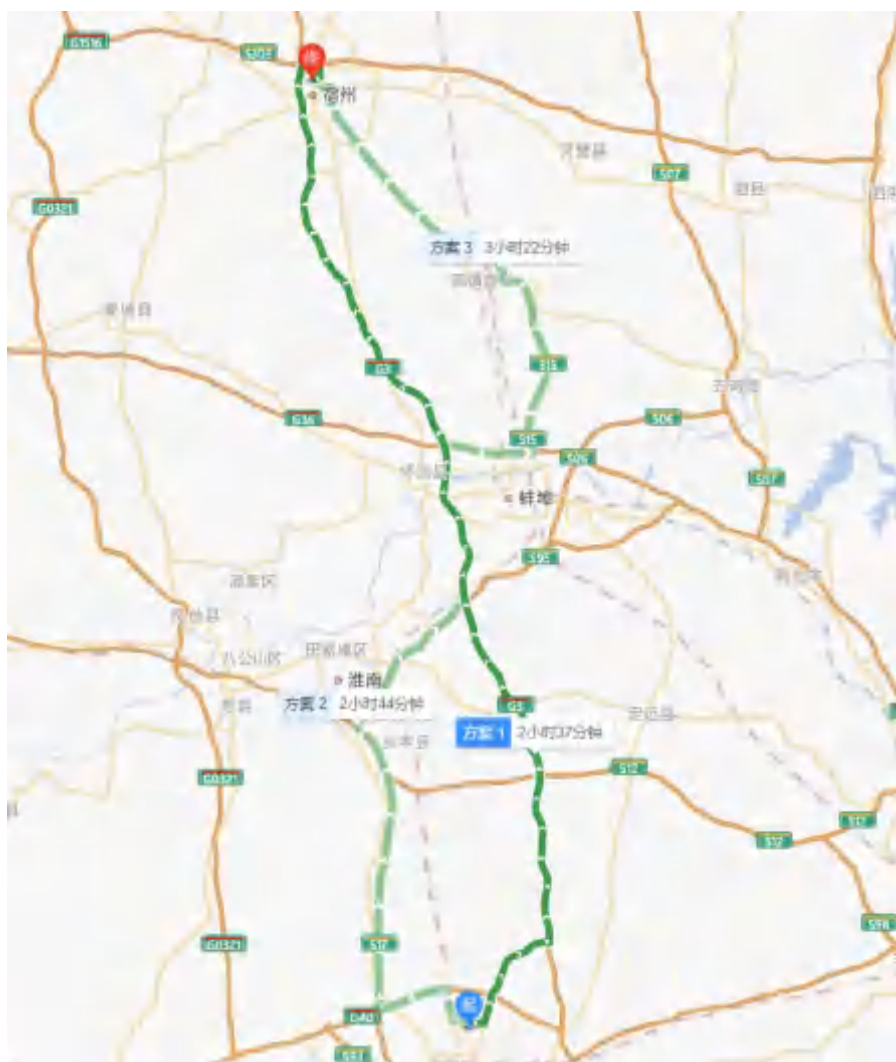
(2) 主要加工方案

本项目钢结构工程的桁架梁杆件在公司合肥钢结构加工基地进行制作，H 型钢梁在工厂进行整体制作，空间三角形桁架杆件在加工厂加工，现场进行二次拼装。钢构件的抛丸除锈、底漆和第一道中间漆在加工厂施工，剩余部分在现场施工。桁架拼装时，设计定位胎架用以控制桁架几何

尺寸，保证拼装精度。

4.2.5.3 钢结构运输方案

我公司地处合肥，离工程所在地约 172 公里，采用汽车运输的方式进行钢构件及附件的运输。在运输之前要仔细勘察运输线路，车上要垫平、绑扎要稳固、构件与构件之间有垫块，保证构件运输不产生变形，不损伤涂层。装卸及吊装工作中，钢丝绳要以珍珠棉包裹，防止吊装过程中损坏涂层。并派人监督发运和到达的装卸工作，以便保质、保量及时送到施工现场。



运输线路图

(1) 主要运输设备

运输设备介绍

名称	简述	示意图	数量
东风货车	车身尺寸：9.6×2.3 载重：20t 用途：运输短钢柱、钢梁及支撑等小型构件。		8 台
东风重型卡车	车身尺寸：16×2.48 载重：40t 用途：运输异型构件及超长构件。		4 台

(2) 装载要求

1) 将工厂制造并经检验合格的钢构件，打包后采用门式起重设备进行装车（亦可直接采用汽车吊装车）。

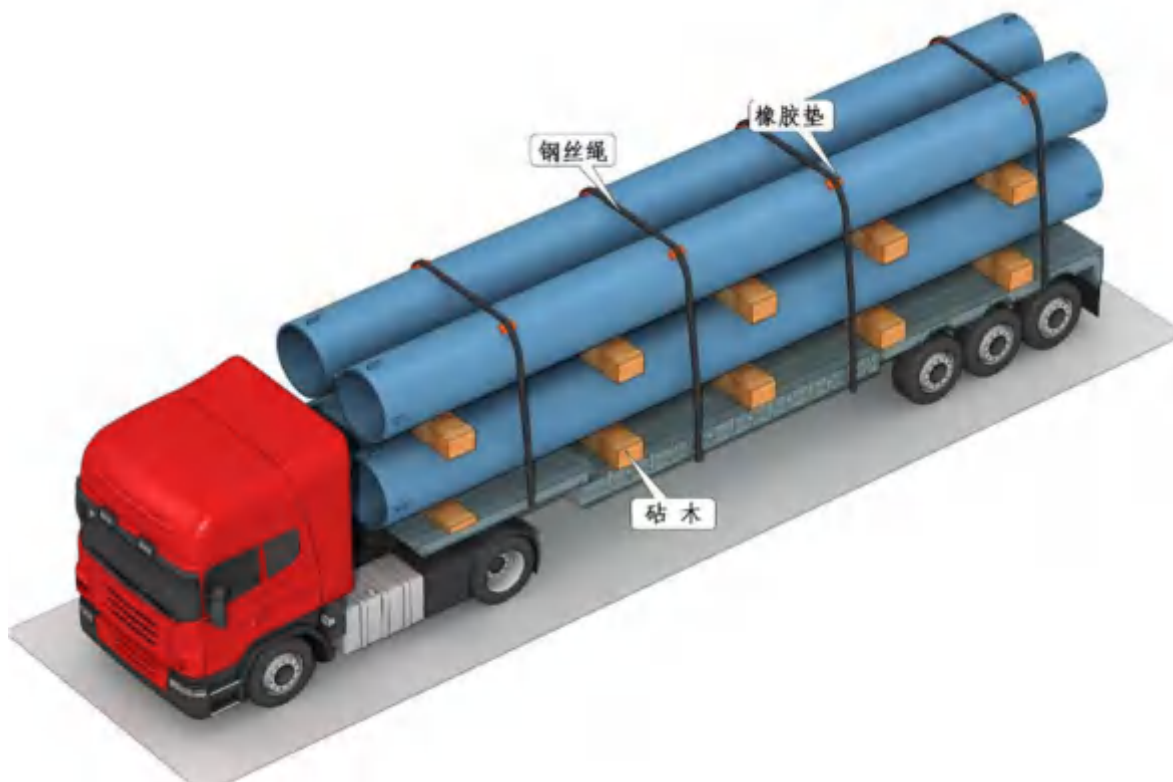
2) 对于细而长的构件采用框架捆装，构件之间应加垫。

3) 构件装车时，根据包装后规格、重量选用相匹配的载重汽车。汽车装载不超过行驶证中核定的载重量；装载时保证均衡平稳、捆扎牢固，确保运输安全。通常使用的加固材料有：垫木、三角木、方木、铁丝、钢丝绳、导链等，加固车时，用钢丝绳拉牢固，形式为八字、倒八字形。

(3) 装载注意事项

装车时，按照设备的技术要求，将平板车的中心与产品的重心重合，在平板车与产品之间垫上垫木或厚 3 厘米的胶皮垫，做到均匀对称，防止产品在平板车上滑移。在产品的每个封车点用强度 3T 以上软带将产品

与平板车紧固在一起，防止通过陡坡或急刹车时产品发生移位，并指定专人检查封车情况程度，发生松动及时紧固。



钢结构装载加固示意图

（4）运输要求

1) 运输操作前，需要对投入运营的每一辆车辆进行严格的安全检查和正规的保养措施，并要求承运方提供运营车辆的准运报告，以保证能准时、安全地到达目的地。





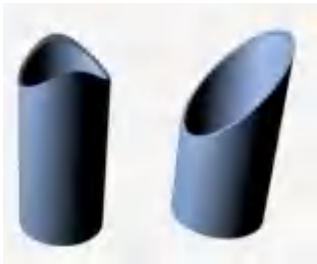
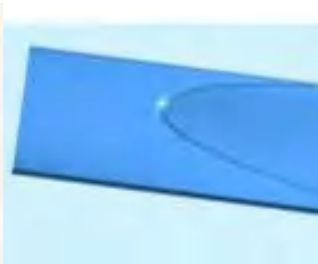

2) 为确保钢构件运输安全，我公司以“统一指挥、密切联系、谨慎操作、安全运输、万无一失”为宗旨，成立运输领导小组，下设有关人员，负责运输工作中的日常管理工作。

3) 进行运输安全技术交底，明确运输过程中应注意的安全事项，并制定切实可行的预防措施。

4) 钢管端部相贯线切割工艺：

桁架钢管规格分布：我司现有的钢管相贯面自动切割机完全满足工程需求。所以本工程屋顶钢管桁架杆件端部相贯线加工将全部采取数控相贯面切割机自动切割；有效保证钢管两端部相贯线加工质量；提高坡口精度。钢管端部相贯线加工工艺方法如下表：

钢管端部相贯线加工工艺表

序号	相贯线加工原理简述	说明
1	<div> </div> <div>数据输入 切割数据自动生成</div>	专用自动生成软件 (切割量)
2	<div> </div> <div>进口钢管相贯面切割机 钢管端部相贯线切割</div>	多维钢管 自动相贯 线切割机
3	<div>  </div>	钢管端部 相贯线加 工后效果

钢管端部相贯线切割后的允许偏差：

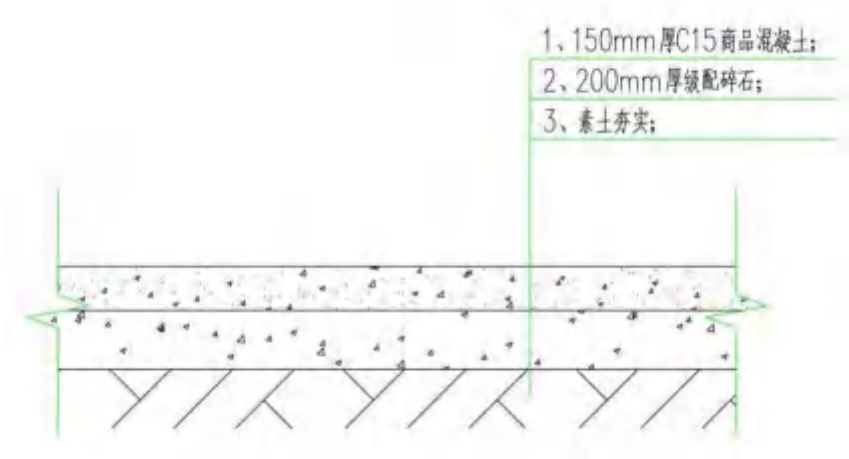
相贯线切割后的允许偏差表

序号	项目	允许偏差
1	直径（d）	± d/500，且不大于± 5.0
2	构件长度（L）	± 3.0
3	管口圆度	d/500，且不大于 5.0
4	管径对管轴的垂直度	d/500，且不大于 3.0
5	弯曲矢高	L/1500，且不大于 5.0
6	对口错边	t/500，且不大于 3.0

4.2.5.4钢结构拼装场地建设

宿州市公共体育设施建设工程钢结构所有零部件均在我公司制造分公司做成半成品，完成底漆和中间漆的涂装，打包发至安装现场，现场完成构件组拼。结合工程总平面设计，沿各单体周边设置钢结构拼装场地。

拼装场地用于钢构件的存放及拼装。



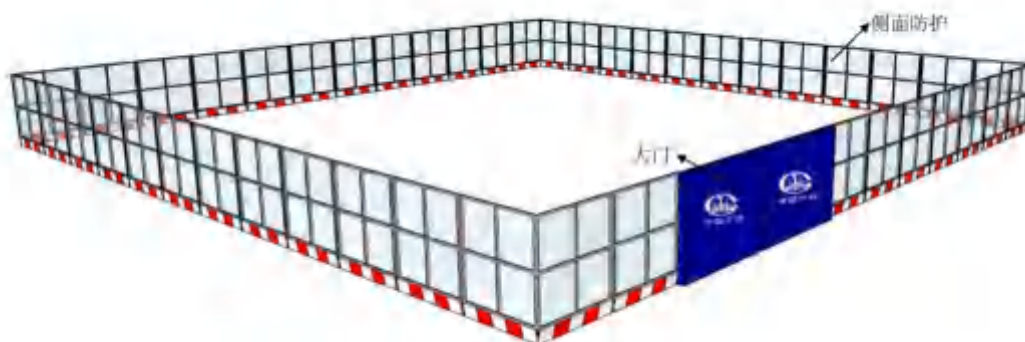
拼装场地地面做法



拼装胎架模型



拼装场地及胎架



拼装场地围挡

4.2.5.5 体育场罩棚钢结构施工方案

体育场罩棚系统为大跨度悬挑钢桁架结构体系，采用三管立体桁架作为悬挑结构的主要受力体系，利用拉索平衡悬挑段的竖向力。屋盖结构外径为直径 230m 正圆，屋盖东西看台最大悬挑长度达到 45m，南北看台最小悬挑长度为 16m。通过三管立体环桁架将悬挑桁架连接，保证结构的整体性。立面为双向菱形网格，造型简洁、多变，线形流畅。体育场罩棚钢结构的所有零部件均在我公司制造分公司做成半成品，完成底漆和中间漆的涂装，打包发至安装现场，现场完成构件组拼。

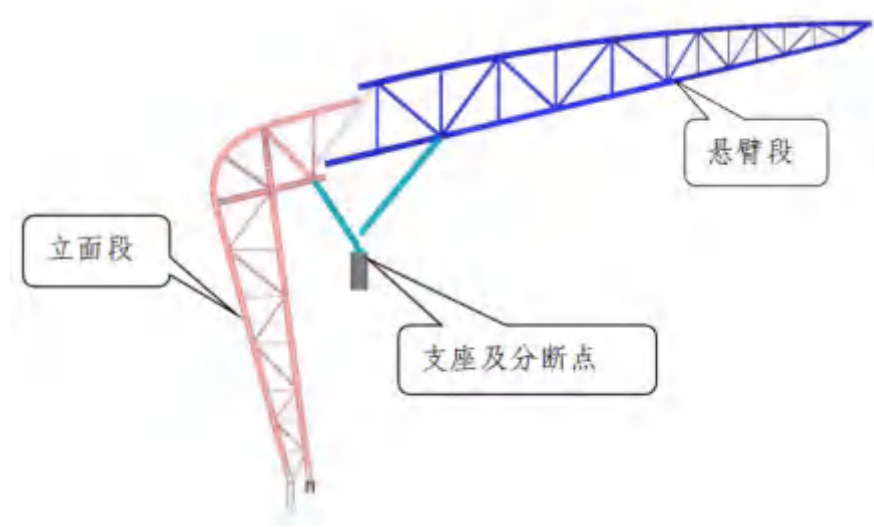
主桁架造型呈“7”字形，因悬挑长度较大，故将主桁架分为立面段和悬臂段分两次吊装，体育场罩棚钢结构划分为内外两个吊装区域；

体育场主桁架立面段及外侧环桁架和侧面檩条结构，在场外进行吊装施工，地面组拼成整体后，在场外整体吊装。

体育场内侧环桁架、主桁架悬臂段、顶面檩条结构及悬挑檩条结构，在场内进行利用支撑架吊装施工。

体育场西北侧、西南侧、东南侧、东北侧主桁架悬臂长度较小，可不

分段，整体吊装。

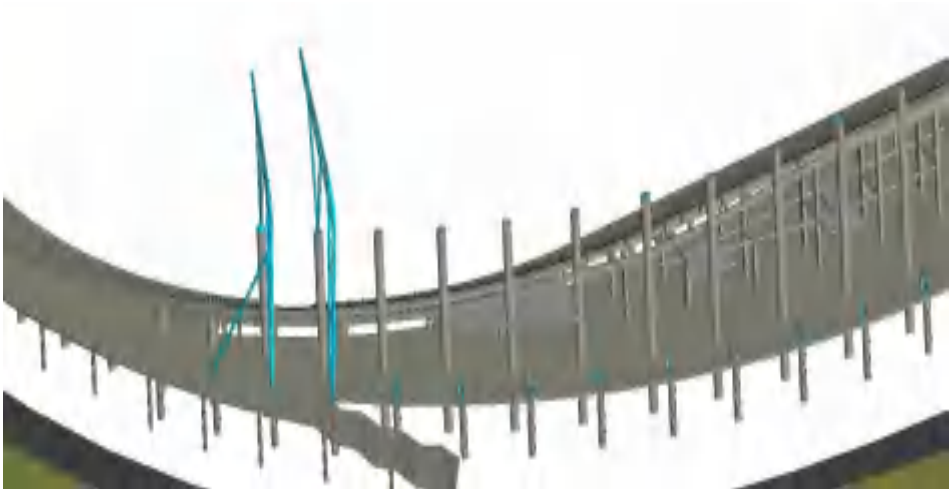
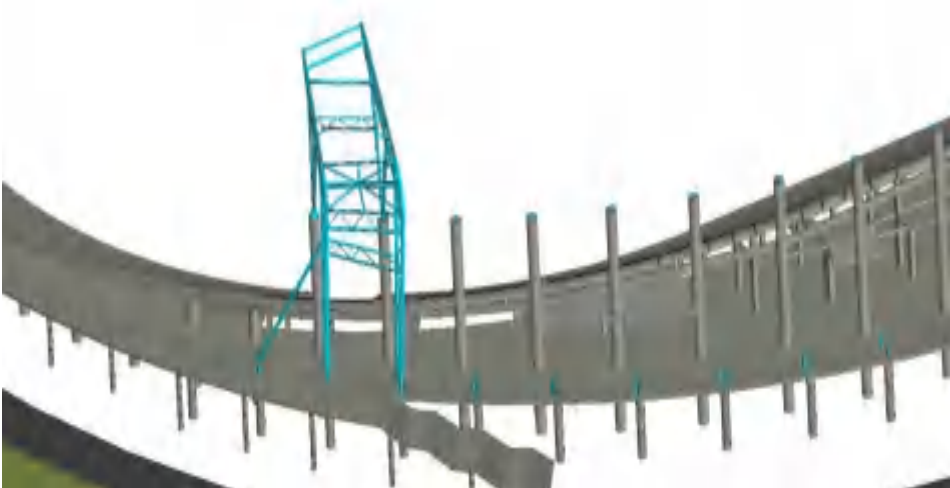
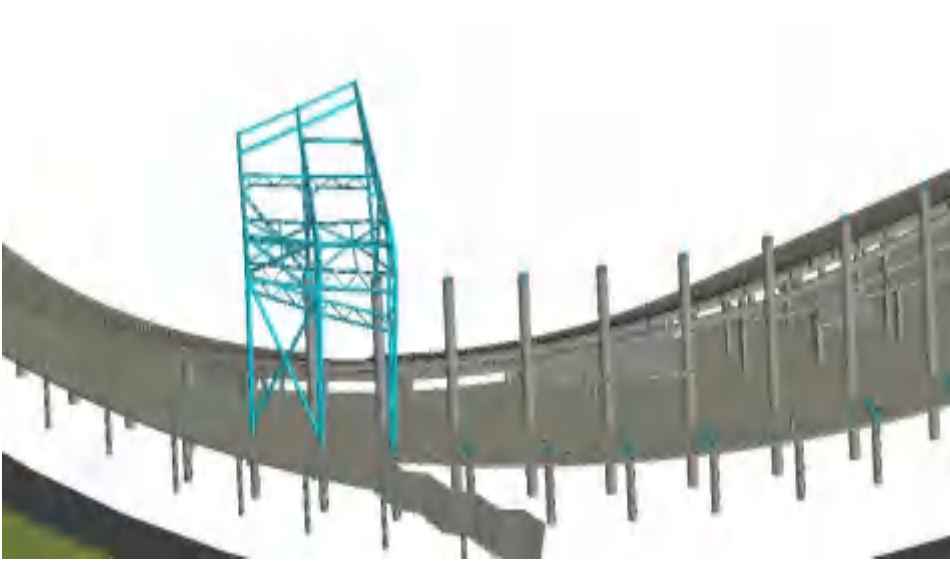


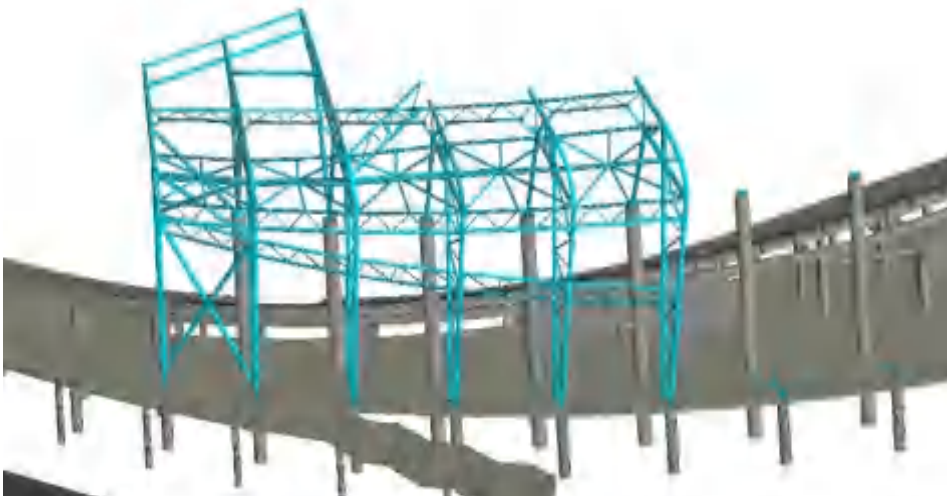
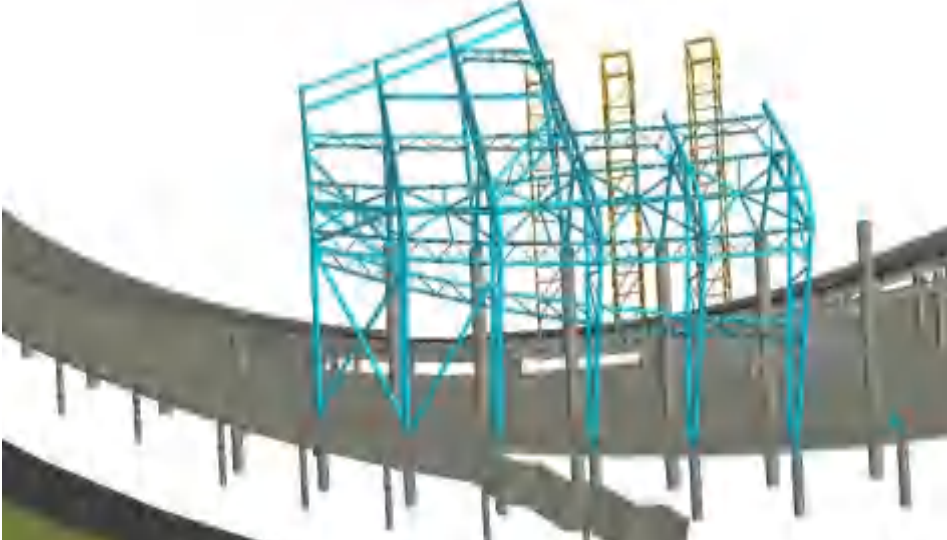
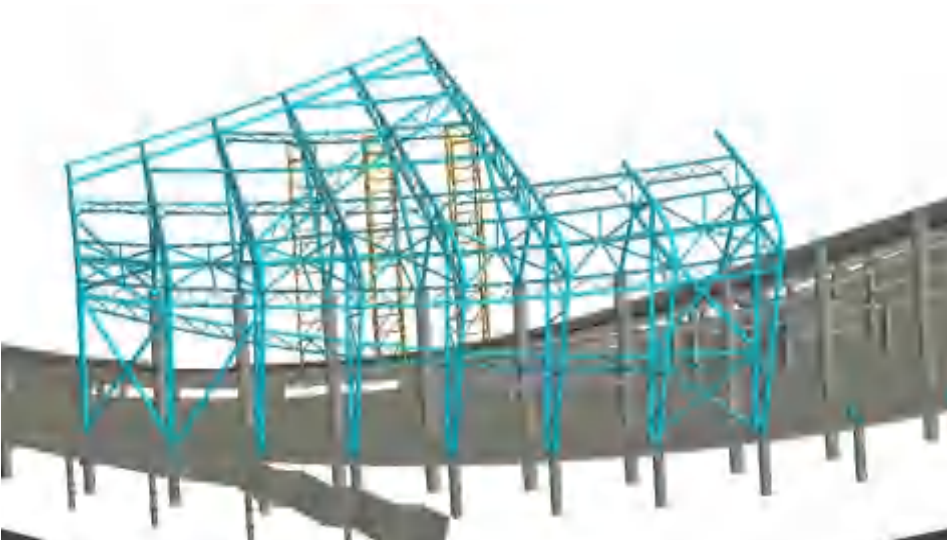
主桁架分段模型图

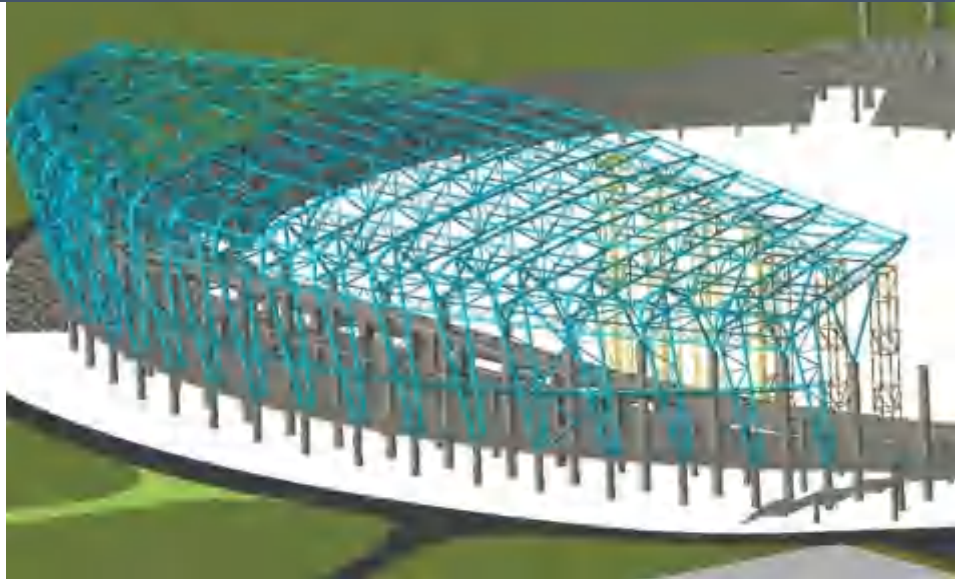
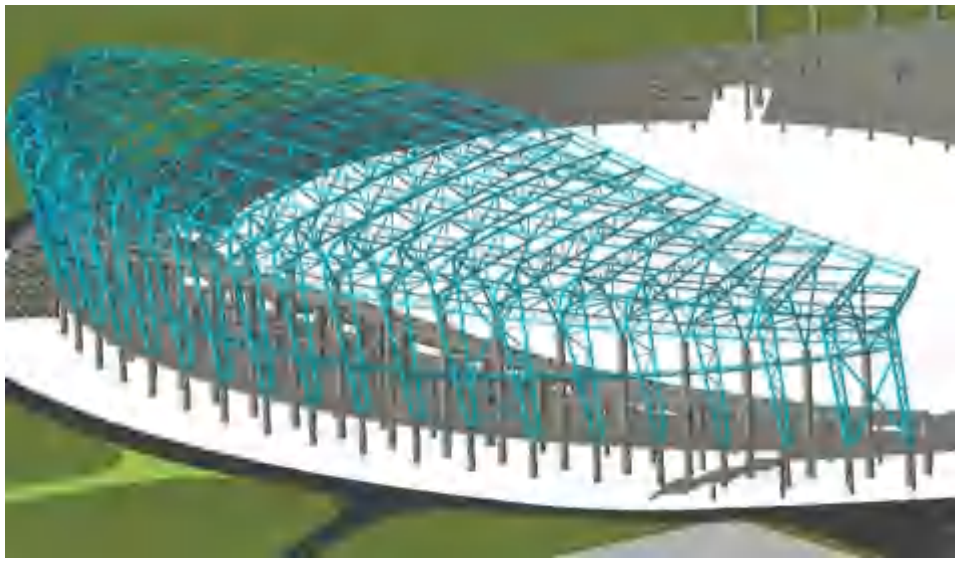
(2) 主要施工步骤

体育场屋盖施工主要步骤

步骤	屋盖施工主要步骤
第 1 步 体育场西 看台土建 结构施工 完成	A 3D perspective diagram of a stadium roof structure. The roof is shown as a curved, segmented surface with a grid of blue lines representing the truss members. The structure is supported by a series of vertical columns. The diagram illustrates the overall shape and layout of the roof, showing how the segments are connected and supported.

步骤	屋盖施工主要步骤
<p>第 2 步</p> <p>第一榀、第二榀悬挑长度较小桁架整体吊装</p>	
<p>第 3 步</p> <p>第一榀、第二榀主桁架间环形桁架吊装，形成整体</p>	
<p>第 4 步</p> <p>第三榀主桁架及与第二榀桁架间环形桁架吊装</p>	

步骤	屋盖施工主要步骤
<p>第 5 步 第四、五、六榀主桁架立面段吊装，环形桁架连接</p>	
<p>第 6 步 悬臂段承重支架搭设</p>	
<p>第 7 步 悬臂段吊装，后续桁架立面段同步进行；</p>	

步骤	屋盖施工主要步骤
<p>第 8 步</p> <p>同理，依次安装后续桁架</p>	
<p>第 9 步</p> <p>支架卸载，结构验收</p>	

4.2.5.6 游泳馆及全民健身中心屋盖钢结构施工方案

(1) 施工部署

游泳馆及综合型全民健身中心屋盖拟采用空间三管钢桁架结构或张弦梁两种结构形式，屋盖钢结构通过铰接支座支撑于下部混凝土柱上。其中：

1) 空间三管桁架结构方案：沿着东西方向布置 10 道主桁架结构，主桁架的跨度为 45m，其高度为 2.5m，宽度为 1.5m，主桁架的平面外稳定

通过在平面次桁架和支撑系统共同维持，次桁架的间距约为 5m；

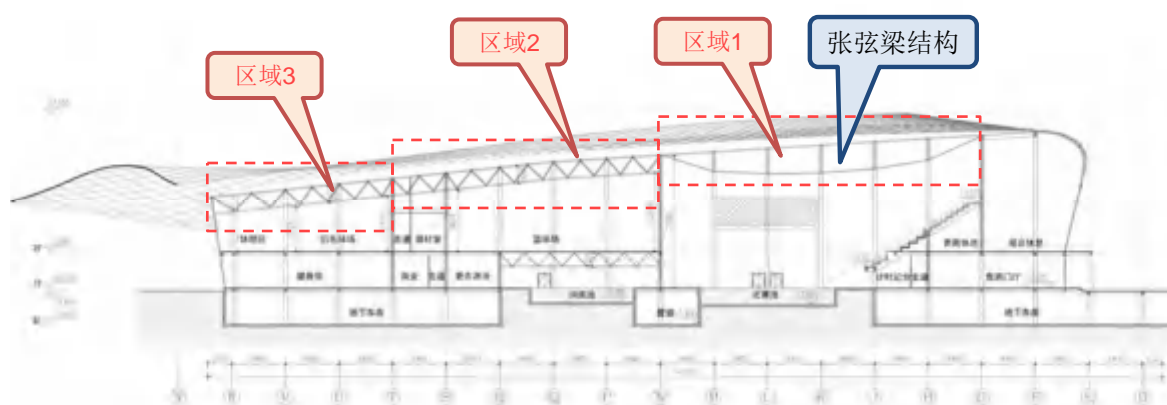
2) 张弦梁结构方案：沿着东西方向布置 10 道张弦梁结构，张弦梁跨度 45m，布置三道撑杆，张弦梁跨中高度为 3.5m，垂直于主桁架方向布置次梁，次梁间距约为 5m。

本方案按照张弦梁结构方案形式编制，游泳馆管桁架分为 3 个区域：

区域 1：游泳馆钢屋盖区域，

区域 2：篮球场钢屋盖区域；

区域 3：羽毛球场及休息区。



游泳馆及全民健身中心结构剖面图

游泳馆及综合型全民健身中心屋盖钢结构零部件均在我公司制造分公司做成半成品，完成底漆和中间漆的涂装，打包后发至安装现场，在现场进行二次拼装

(2) 主要施工步骤

1) 区域 2，即游泳馆钢屋盖部分：

①步骤 1：土建地上结构施工完成后开始游泳馆钢屋盖施工，游泳池基坑暂不开挖。

②步骤 2：考虑主桁架跨度较大，将主桁架分 3 段进行吊装，主桁架在游泳馆内进行拼装，次桁架及支撑在馆外拼装场进行拼装。

③步骤 3：在馆内搭设装配式支架，采用 50t 汽车吊，站位于馆内地下室区域外进行主桁架吊装。

④步骤 4：单品主桁架吊装完成后，进行竖杆及拉索安装，并进行初张拉。

⑤步骤 5：同理，完成相邻的第二品主桁架安装及初张拉。

⑥步骤 6：安装头两榀主桁架之间的次桁架及支撑杆件，次桁架及支撑采用塔吊配合安装，同步进行相邻第三榀主桁架安装及初张拉。

⑦步骤 7：按照以上方法完成第 10 榀主桁架安装及初张拉，由于馆内场地限制，最后一榀主桁架采用 150t 履带吊站位于馆外西侧空地上进行吊装。

⑧步骤 8：全部游泳馆屋盖安装结束后进行二次张拉，调整最终索力值，完成后进行屋面檩条安装。

2) 区域 1，即篮球场罩棚部分：

①步骤 1：土建地下室结构施工完成后开始篮球场钢罩棚施工；游泳池基坑暂不开挖，二层钢桁架楼层板暂不施工。

②步骤 2：考虑主桁架跨度较大，将主桁架分 2 段进行吊装，主桁架在游泳馆内进行拼装，次桁架及支撑在馆外拼装场进行拼装。

③步骤 3：在馆内搭设装配式支架，采用 50t 汽车吊，站位于馆内地下室区域外进行主桁架吊装。

④步骤 4：同理，完成相邻的第二品主桁架安装。

⑤步骤 5：安装头两榀主桁架之间的次桁架及支撑杆件，次桁架及支撑采用塔吊配合安装，同步进行相邻第三榀主桁架安装。

⑥步骤 6：按照以上方法完成剩余钢屋盖安装（最后一榀除外），由于馆内场地限制，最后一榀主桁架采用 150t 履带吊站位于馆外西侧空地上进行吊装。

⑦步骤 7：按照以上方法完成二层楼承板桁架安装。

3) 区域 3，即羽毛球场及休息区部分：此部分区域桁架梁较小，采用塔吊高空散装。

4.2.5.7 金属屋面施工方案

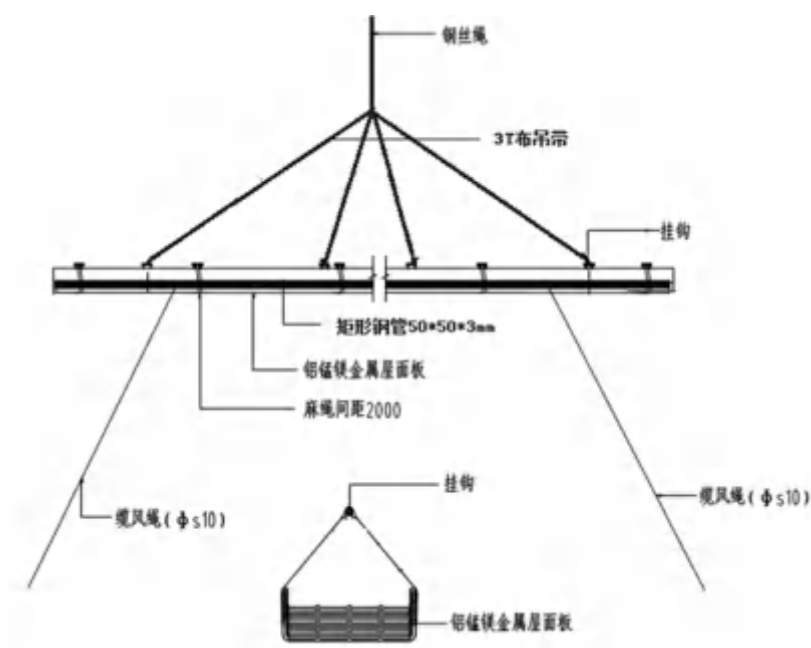
施工前对屋面系统进行二深深化设计，根据深化设计的图纸绘制板块排列图，以此作为切割各种板块的依据，将切割完毕的板块按排列图顺序编号，以便于施工。安装采用塔吊将加工好的屋面运输至屋面，通过在檩条上部的临时安装导轨滑移至施工部位。屋面板、包边板等其长度以现场实测尺寸为准。屋面板安装时应先在钢结构檩条上放线定位，保证屋面板同屋面屋面板脊线的垂直度，避免安装误差的积累。

根据项目的现场情况，屋面面板吊运时，采用“地面出板、机械吊装提升、人工就位”的方法实施屋面板材料吊运。

铝镁锰屋面板采用吊车吊运至屋面，吊运时采用吊带进行吊运，严禁使用钢丝绳进行吊运，避免对屋面板产生损伤，水平运输时通过屋面天沟为人行通道进行倒运至相关区域。

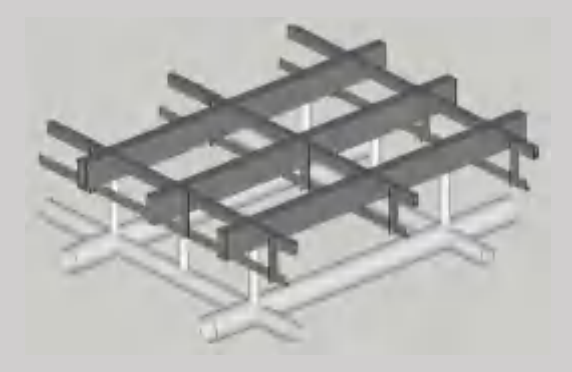
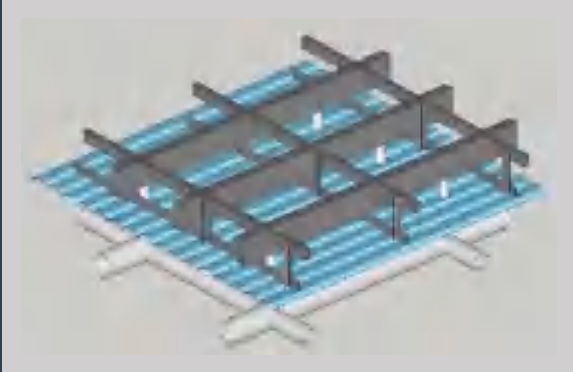
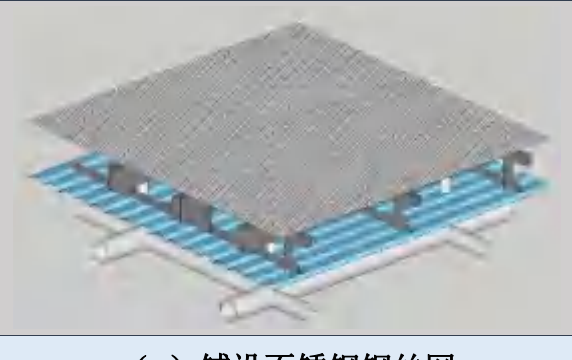
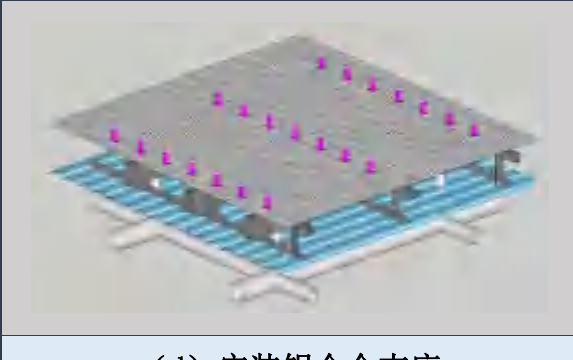
屋面板与支架采用机械锁边，屋面板横向搭接与常年风向主导方向一致。本工程屋面系统为椭球形，且曲面较大，为保证施工安全，檐口处

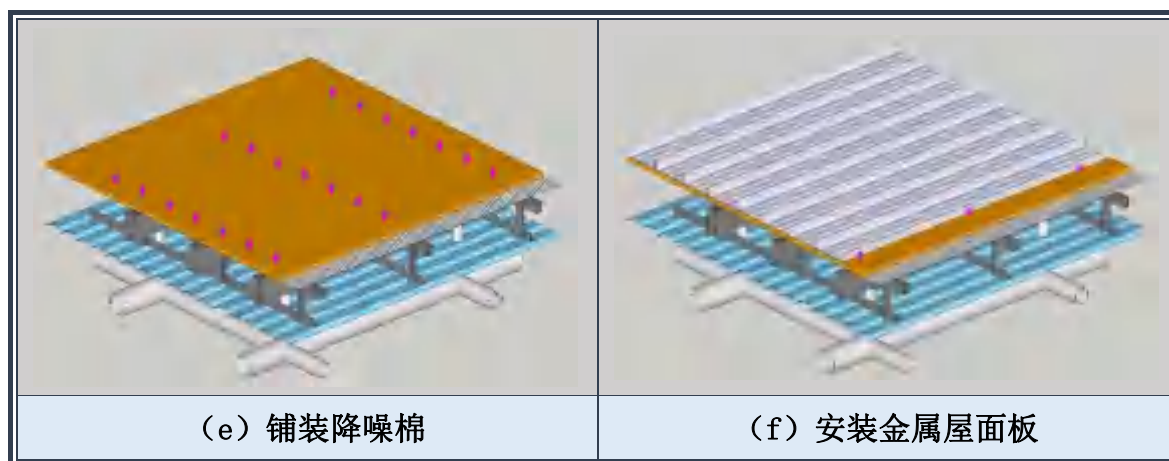
屋面围护系统安装采用直臂升降车及爬梯配合施工。



屋面板吊装示意图

金属屋面施工步骤

	
(a) 主结构和檩条系统安装完成	(b) 安装底板
	
(c) 铺设不锈钢钢丝网	(d) 安装铝合金支座



4.2.6 装饰装修工程施工方案

屋面施工结束后拆除现场塔吊，采用吊车用于装饰材料的运输。装修及安装施工阶段将钢结构拼装场及木工棚改建成装修及安装材料加工棚，用于装修及安装材料的加工。

装饰装修工程采用“样板引路制”，在样板施工完毕后应及时报建设单位、监理单位施工单位确认，保证工程施工的一次成优率，确保不返工。

装饰与机电安装同步展开，地下室装饰及机电安装紧随地下室主体完工后进行施工。

装修工程按先湿作业后干作业，内、外同时进行。外墙保温及外立面装修利用外脚手架配合挂篮进行施工，幕墙利用高空平台车进行施工；内装修主要采用移动脚手架，按先室内后公共部分，先顶后地的顺序组织施工。

4.2.7 幕墙工程施工方案

本工程幕墙主要有：用双曲面鳞片式铝单板幕墙及玻璃幕。主体结构施工完成后，进行主体工程验收，验收合格后开始进行幕墙安装。幕墙龙骨、配件及面板在专业的加工厂进行工厂化加工，汽车运输至现场进行安

装。

4.2.7.1 双曲面鳞片式铝单板幕墙系统幕墙施工方案

本工程采用双曲面鳞片式铝单板幕墙系统，在铝镁锰板直立锁边防水系统的基层上，采用卡接万向式铝合金转接装置固定铝合金圆管作为支撑系统，在支撑系统上使用可变角度挂钩式活动转接翼固定鳞片状铝单板作为外装饰幕墙。

进度根据施工工艺的不同幕墙工程分为测量放线及埋件纠偏、龙骨安装、面板安装等 3 个施工小组。每个施工小组人数根据工期及工程数量安排，由 20~40 人不等组成。总的施工顺序按照先龙骨后面板，龙骨自下而上，面板自上而下的顺序进行安装。

4.2.7.2 双曲面鳞片式铝单板幕墙关键技术

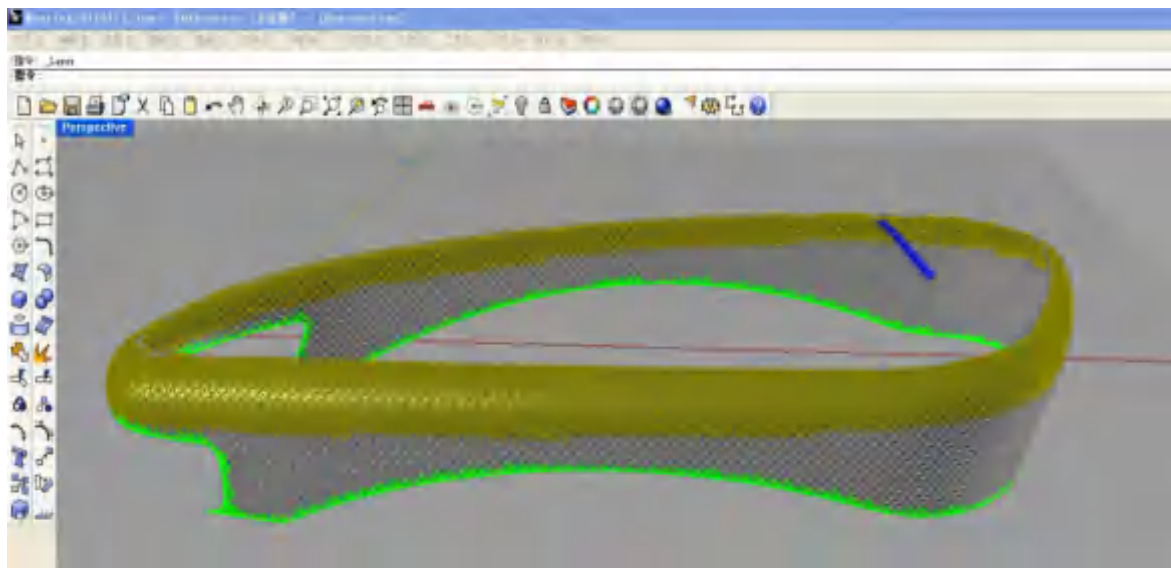
(1) 利用 BIM 技术进行高精度自动测量控制技术

1) 在现场建立控制网

在建筑物四周利用结构放线基准点确定幕墙基准点，然后进行轴线和标高的测量放线，建立起现场测量控制网。

2) 建立虚拟模型

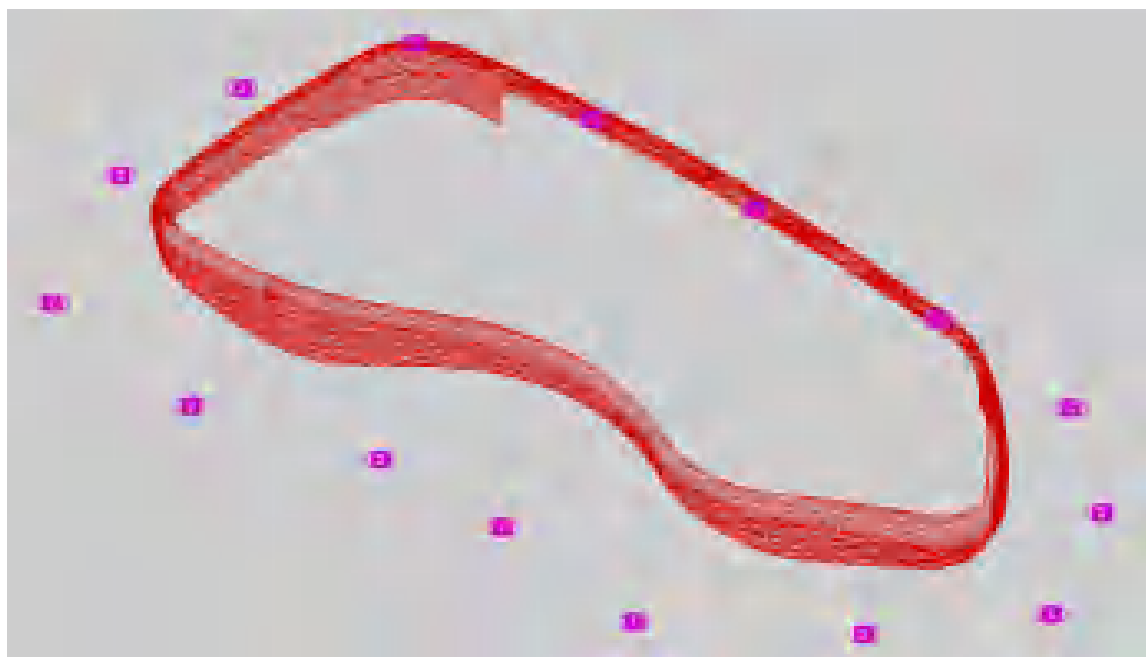
将幕墙基准点导入专业软件中，建立虚拟测量控制网，以虚拟测量控制网为基准建立零误差的幕墙模型。



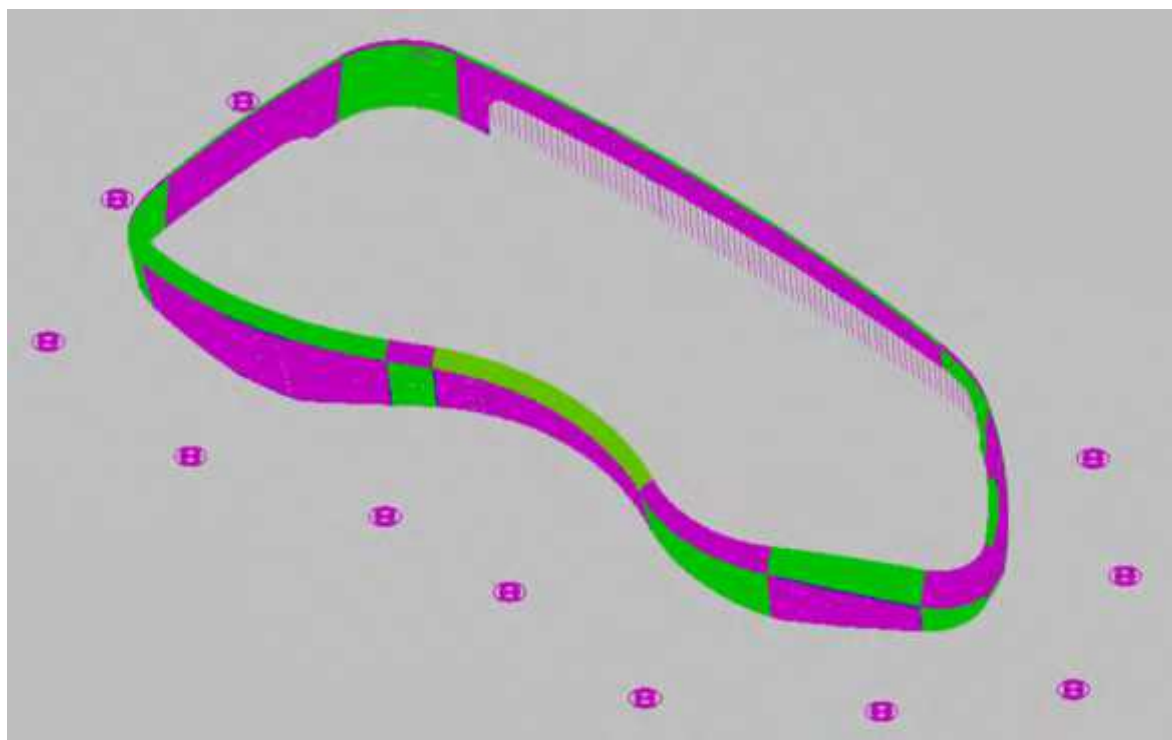
虚拟模型（类似工程）

3) 将曲面幕墙逐步分解成控制点

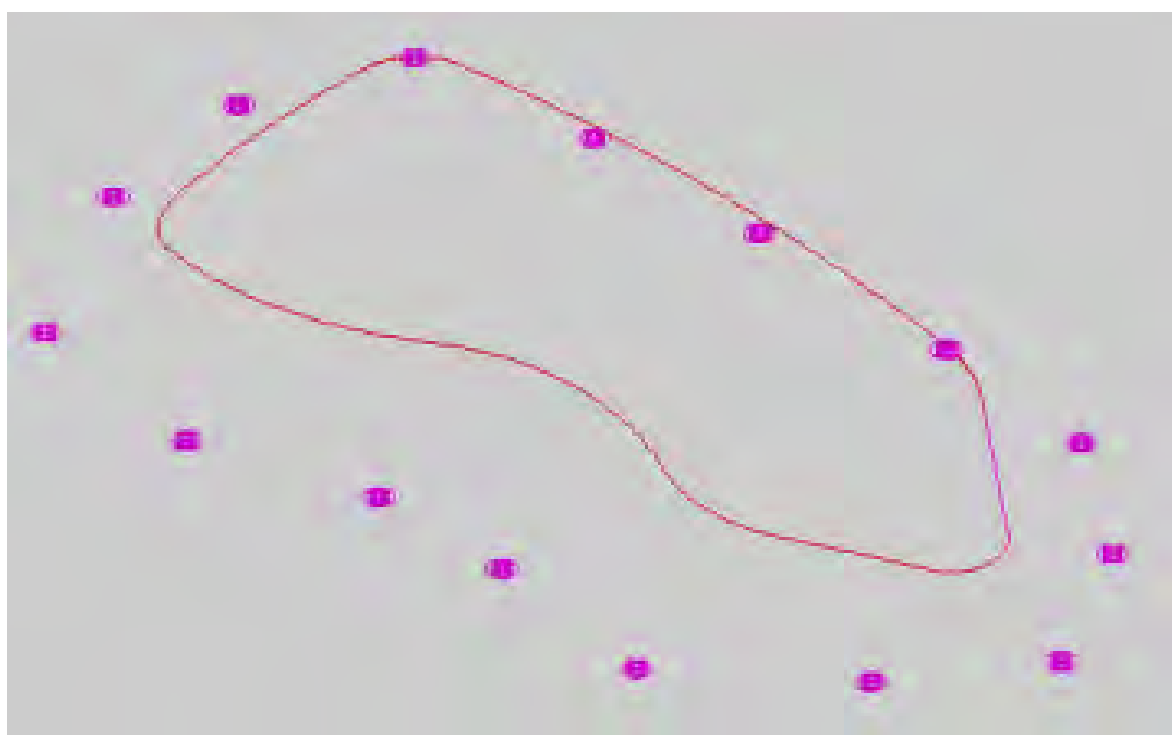
将模型以一米标高为间隔逐层分解，确定标高水平层中控制线的位置。



模型与虚拟测量控制网（类似工程）

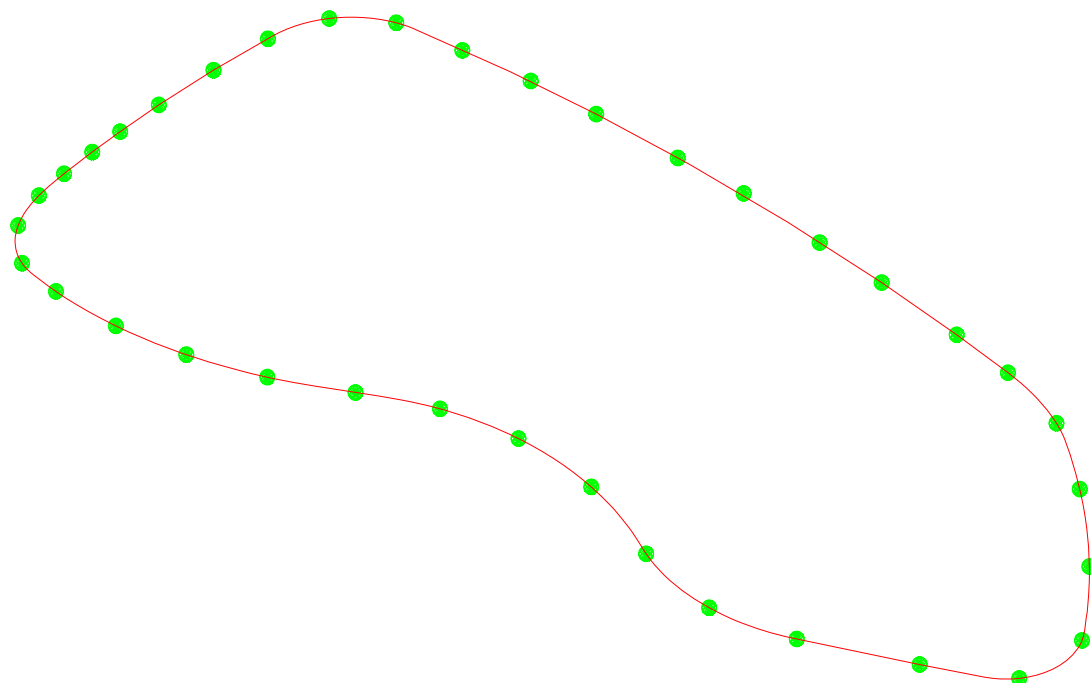


模型逐层分解（类似工程）



水平层中控制线位置（类似工程）

将控制线以 3 米间距再次分解成点，得到控制点的位置。



控制线分解控制点（类似工程）

4) 使用虚拟模型计算放线数据

使用软件中的测量工具计算出控制点到附近幕墙基准点的测量数据。

5) 根据放线数据现场放线

根据软件计算的放线数据，在现场使用智能激光全站仪依次将控制点放置到建筑物上，并进行标记。

（2）利用 BIM 技术进行工程量自动计算技术

BIM 模型的建立，使得可以利用软件自动识别电子版设计文档，快速识别出龙骨、鳞片式铝单板、各种固定件的体量，通过软件系统提供的可视化修改查询工具，对模型的所有细节信息进行控制。

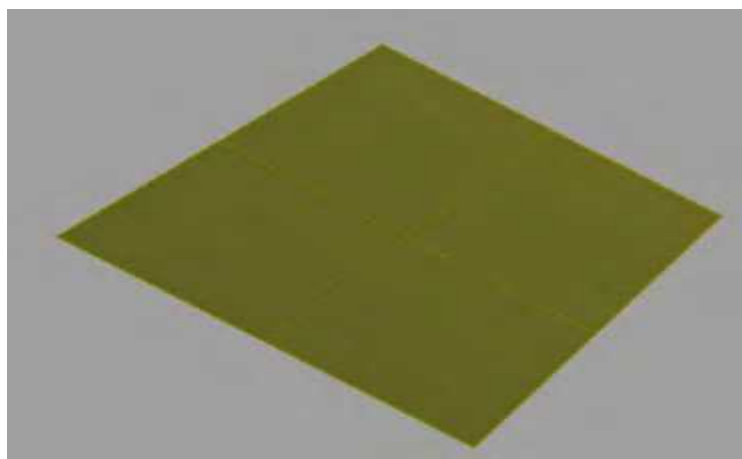
序号/编码	名称	单位	数量	单价	合价	备注	材料来源
34	方管	kg	200880.0	27.22	5468.00	2.6	-16.8
35	圆钢	kg	100000.0	51.0	5100.00	0.0	0.0
36	角钢	kg	40000.0	17.4	696.00	0.0	0.0
37	镀锌板	kg	30000.0	11.00	330.00	0.0	0.0
38	镀锌板	kg	21000.0	11.00	231.00	0.0	0.0
39	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0
40	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0
41	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0
42	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0
43	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0
44	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0
45	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0
46	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0
47	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0
48	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0
49	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0
50	镀锌板	kg	10000.0	11.00	110.00	0.0	0.0

工程量自动计算（类似工程）

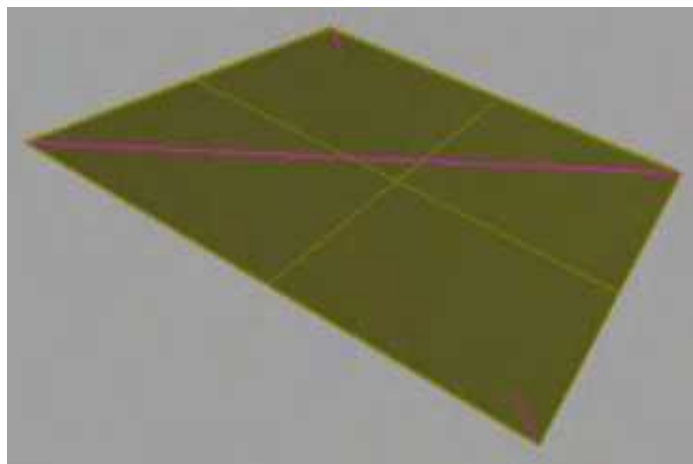
（3）利用 BIM 模型定尺加工材料技术

利用 BIM 模型提供材料加工尺寸，专业工厂定制加工的方式进行材料加工。

用直线连接鳞片式铝板的左右对角线, 然后沿着此对角线的法线方向投影, 直到与模拟形成的弧设计线相交, 然后将得到后的两条对角线四个端点连接。



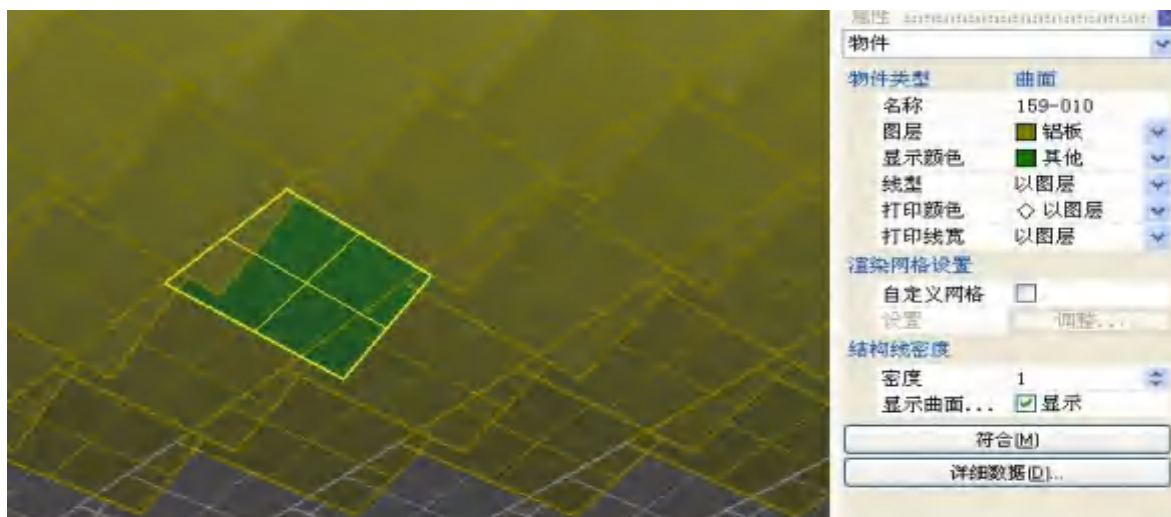
鳞片式外装饰模型图（类似工程）



弯弧鳞片式外装饰模型图（类似工程）

（4）材料编码识别技术

该技术利用在设计阶段建立的 BIM 模型，通过 BIM 软件对每块材料在三维模型中实际的位置进行编号，此编码信息贯穿于材料的设计、加工、运输、安装等各个阶段，解决了材料在整个过程中容易混淆的问题，成为 BIM 模型向现实转换的纽带。

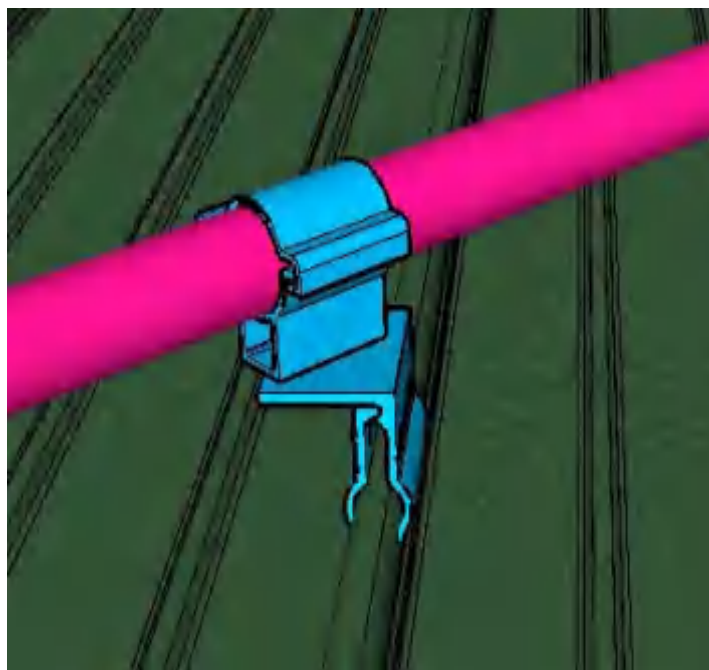


鳞片式铝板编号示意图（类似工程）

（5）无穿刺固定安装技术

在无穿刺固定安装技术中，使用专用固定件-卡接万向式铝合金转接

装置的锁夹部位夹在铝镁锰板肋上。卡接万向式铝合金转接装置的铝合金龙骨底座支托与锁夹通过不锈钢螺栓进行连接。利用静摩擦力原理成功的实现了无穿透固定，可以减少金属面板的漏水隐患。



无穿刺安装

（6）弹性结构技术

双曲面鳞片式铝单板系统所有主要构件均可滑动，使得系统整体结构为弹性结构，解决了大体量金属幕墙因温度变化、震动、风压等原因导致的结构位移变形。



（7）单板块易拆卸技术

双曲面鳞片式铝单板采用了单板挂接的方式，因此在拆卸时，将任意铝板固定螺栓取下，铝板上推，使挂钩脱离檩条即可取下。



单板固定

4.2.7.3玻璃幕墙系统幕墙施工方案

进度根据施工工艺的不同玻璃幕墙工程分为测量放线及埋件纠偏、龙骨安装、面板安装、打胶清理等 4 个施工小组。每个施工小组人数根据工期及工程数量安排，由 15~30 人不等组成。总的施工顺序按照先龙骨后面板，龙骨自下而上，面板自上而下的顺序进行安装。

玻璃幕墙施工按 4 个阶段进行。

（1）第一阶段

该阶段为前期准备工作，其中包括测量放线、定位、后置预埋件安装。后置埋件安装必须符合以下要求：

埋件安装的水平 and 垂直误差应不超过 $\pm 20\text{mm}$ 。

埋件安装的尺寸间距误差应不超过 $\pm 20\text{mm}$ 。

（2）第二阶段

此阶段为龙骨安装阶段，其中包括防火封修处理和避雷施工。对埋件校核无误后依据施工图纸的分格形式安装骨架。从安装结构上，先将竖框定位校正后再装横框，这能很好的保证横竖框直线度，也是保证幕墙安装质量的前提因素之一。

（3）第三阶段

此阶段为板块安装阶段及其它装饰项目安装阶段。龙骨安装调试后即可进行幕墙板块的安装，安装顺序从下往上。

现场安装时，要先分清标号，确定无误后再进行板块调运安装。各小组在同时施工作业时要相互配合，共同做好衔接处的处理工作。

（4）第四阶段

此阶段为密封打胶，扣盖安装及清理工作阶段。待整个工程完成过半即可进行打胶（也可边安装边打胶）工作，在接缝两边玻璃上贴上补小于 24mm 宽的保护胶带，清洗胶缝。注胶时要均匀、饱满，注好的胶面要进行整修，保证胶缝表面光滑、平整，并将表面进行清洁后撕去打胶用的保护胶带。扣盖安装到位，扣紧、外盖密实。

4.2.7.4 主要施工机械设备投入

（1）汽车吊

外立面施工措施，标高范围 $0.00\text{m} \sim 25.00\text{m}$ 吊装 $\geq 3\text{KN}$ （ 300kg ）的材料，如：铝型材、玻璃、角钢吊运。根据现场实际情况拟选用 25t 汽车吊进行吊装作业。现场配备4台 25t 汽车吊， 25T 吊车性能参数见图：

25t 汽车吊主要性能技术表

图示	型号	QY25A
	最大额定总起重量	25T
	基本臂最大起重力矩	970kn. m
	最长主臂最大起重力矩	510.12kN. m
	主臂最大起升高度	32.5m
	副臂最大起升高度	40.3m
	主臂长	10.2~32.0m
	副臂长	7.5m

（2）运输和转运设备

玻璃面板、铝单板、铝型材等在加工厂加工完成后，采用专用运输车运输，拟配备专用运输车辆 8 台。



板块载货后尺寸示意图



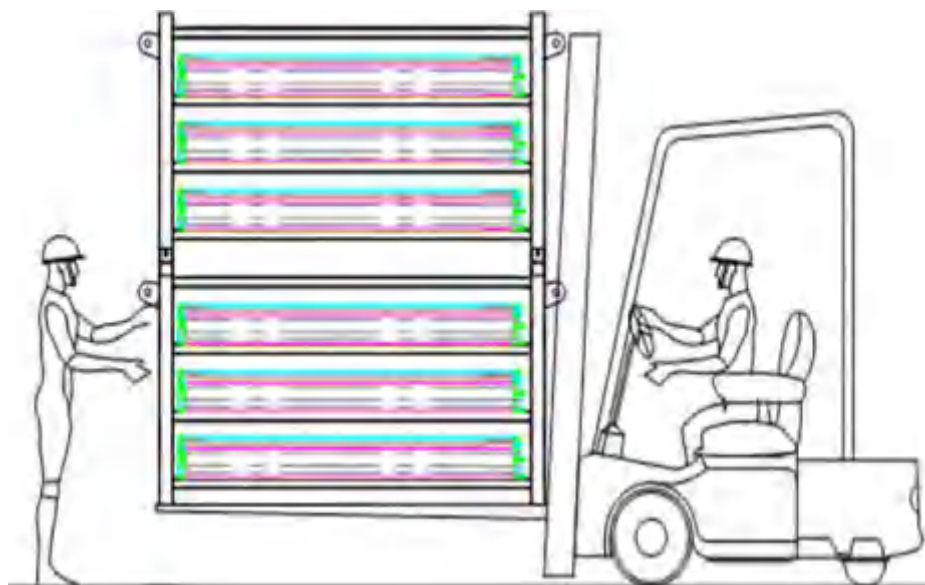
板块载货后尺寸示意图

(3) 卸货、二次搬运

工地现场钢材、玻璃、铝板等水平运输，采用叉车，拟配备叉车 4 台。



叉车



叉车转运示意图

(4) 移动作业平台

主要用于施工外立面、幕墙及檐口收口铝版安装、打胶、清洁、维修等，现场拟投入 HKG1416 高空平台车 8 台，HKG30Q 高空曲臂车 16 台。



曲臂车



曲臂车作业图

4.2.8 机电安装工程施工方案

由于安装工程施工和室内装修密切相关，因此，为了保证工程按期完成，提前做好安装工程与装修施工的配合。在施工前期，根据施工蓝图利用 BIM 软件对给排水、暖通、电气等专业进行 BIM 建模。结构模型和机电模型整合后，进行多专业管线碰撞检测，根据软硬碰撞结果和设计规范在有限的空间里进行机电管线优化排布，在优化好的 BIM 机电管线模型中进行抗震支架及孔洞预留等深化设计。提交最终模型给建设单位和设计单位确认，完成后将管线排布、尺寸信息以图纸的形式导出，指导现场施工人员，合理安排施工顺序，加快施工安装进度，有效减少返工现象的发生。

安装工程根据施工区域划分和流水段划分的安排，组织队伍进行穿插施工；在主体结构施工阶段的安装主要施工内容为相关配套的预留预

埋施工；装饰装修施工阶段的安装主要施工内容为管线敷设及设备的安装及调试。其中各种管道安装标高和坡道的确定应先排样认可后施工，且与天棚平整保持横平竖直。

4.2.9 围护脚手架施工方案

本工程各建筑单体外围护架均采用盘扣式落地脚手架，外脚手架在结构阶段兼作施工防护架使用。

4.2.10 室外综合管网及安装工程施工方案

室外综合管网在建筑主体施工结束后且外墙脚手架已经拆除后进行。本着先深后浅、先管道后直埋、先施工穿越道路的管线及主干道旁的管线，后施工次干道旁管线及其他区域管线的原则合理安排施工，部分管道并列安排施工，局部干扰根据具体情况进行现场处理。

（1）雨污水管道施工

安排开工时间较早，但安排施工周期较长，根据施工现场实际情况，先行安排位于规划主干道旁或绿化带下的与其余管线无交叉干扰的雨水沟及干管施工，现场条件具备一段就及时施工一段。为各支管与干管的接口创造条件，排雨水沟及干管施工本着先下游后上游的原则，以使完成的干管尽快具备场区排雨水功能。

（2）给水、消防管道施工

给水与消防管道设计基本沿建筑物周边道路并列布置，所以给水、消防管道同时安排施工，以减少施工挖沟土方。

（3）直埋（穿管）电缆施工

安室外低压电缆采用穿管直埋敷设，直埋敷设深度不小于 0.7m，沟

槽与雨污水管同步开挖，按照先深后浅的原则组织施工，雨污水管敷设完成后进行低压电缆管管敷设。

4.2.11 室外道路及铺装施工方案

本项目道路呈环形布置，宽 6m，兼消防通道，沥青混凝土路面。其他硬质铺地宜采用透水地面。门前广场采用花岗岩铺装，分割线条简洁大方，做法为（由上而下）：100 厚花岗石板+30 厚 1:3 干硬性水泥砂浆+150 厚 C20 混凝土，按 6 米分仓跳格浇筑+150 厚碎石灌 M2.5 混合砂浆+200 厚级配砂石+素土夯实，压实度大于 93%。

室外道路面层施工在室外综合管网施工结束后行。沥青混凝土和级配碎石由商混站提供。级配碎石采用机械摊铺，压路机碾压的方法施工。室外铺装工程在室外综合管网施工结束后进行，铺装工程在不影响室外道路施工的前提下可与室外道路同步展开。

4.3 主要施工工艺及技术措施

4.3.1 工程测量方法与技术措施

4.3.1.1 测量控制网的建立

（1）测量控制网总体规划

控制测量共分三级，各级控制网布设形式及用途见下表。

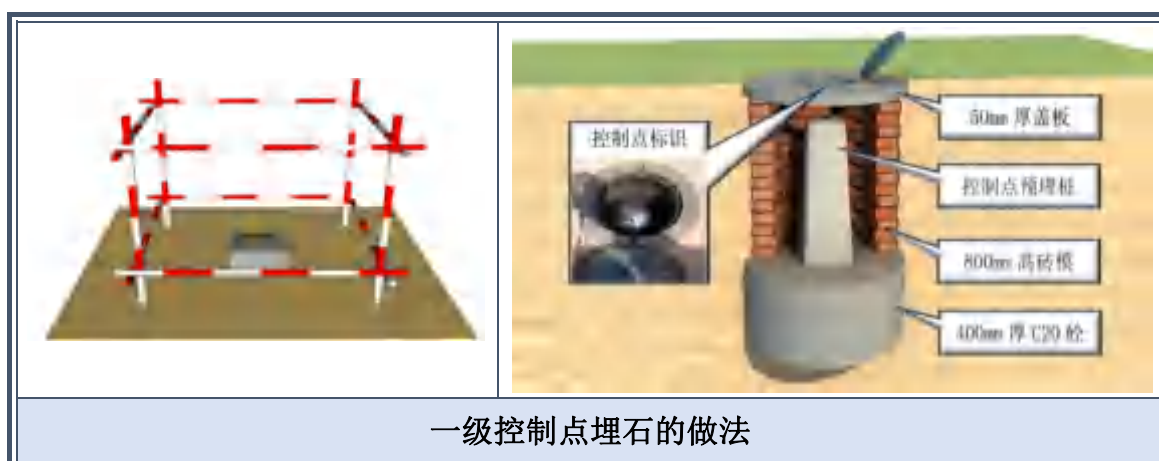
各级控制网布设形式及用途

控制网分级	布网形式	观测/检验方法	用途	点位备注
一级平面控制网	GNSS 三角网	静态观测	施工平面控制网，是平面测量及监测的基准网。	设置为平高点，即平面、高程点
一级高程控制网	附和水准路	二等水准	作为施工高程控制网，	

控制网分级	布网形式	观测/检验方法	用途	点位备注
制网	线往返测量	测量	是高程测量及监测的基准网。	的点位为同一点位。
二级平面控制网	附和导线	导线测量	施工场区内的平面控制网，用于场区内的平面定位网。	设置为平高点，即平面、高程点的点位为同一点位。
二级高程控制网	附和水准路线往返测量	三等水准测量	施工场区内的高程控制网，用于场区内的高程定位。	
三级平面控制网	轴线内控网	极坐标放样	测放细部轴线及结构细部线。	布设在首层楼板上。
三级高程控制网	附和水准路线往返测量	四等水准测量	结构施工的+1.000m 标高控制网。	布设在首层柱上。

(2) 一级控制网的建立

一级控制网在场区内外布置点位作为施工控制网的控制点。为保证控制点的长其稳定，一级控制网及一级控制点埋石的做法见下图：



一级控制网的观测及解算方法见下表：

一级控制网的观测及解算方法

序号	控制网类型	观测及解算方法
1	平面控制网	采用 GNSS 接收机以静态作业方式与建设单位提供的平面基准点进行三角网联测。测量数据用配套的 Leicageooffice7.0 平差软件经剔除不健康卫星数据、基线解算、无约束平差、约束平差等解算后，将测量误差按距离倒数平均分配到各基线上，形成精度可靠的施工控制网。
2	高程控制网	采用精密水准仪以二等水准测量的技术要求和精度要求，将与建设单位提供的高程基准点进行联测，测量成果采用严密平差的方法。

（3）二级控制网的建立

二级控制网采用附和导线，即由一个一级控制点起测、经过对若干未知点测量夹角和边长，到达另一个一级控制点，然后通过平差计算得到所途径未知点的平面坐标。

（4）三级控制网的建立

三级控制网在地下基础底板和首层分别布设，平面控制网在基础底板上统一建立、在地上以各单体为单位建立，纵向控制线统一右偏 2m 或 3m，横向轴线统一上偏 2m 或 3m，偏移后遇到结构柱无法通视时控制线则就近改为相邻轴线。

三级平面控制网根据二级平面控制网用全站仪以极坐标法放样，经校正误差较大点位后作为最终成果；三级高程网根据二级高程控制网用水准仪以四等水准测量的方法引测，经平差后作为最终成果。

4.3.1.2土方工程测量

（1）平面控制测量

1) 基坑底面开挖线放样

本工程土方开挖施工,当开挖至基坑底面时,根据轴线控制桩采用经纬仪投测出外边框主轮廓控制轴线,然后根据开挖底口线与控制轴线的尺寸关系放样出开挖底口线。

2) 基槽验线

当土方开挖完成后,根据各轴线控制桩投测外轮廓控制轴线到基坑底,并钉出木桩,在木桩顶面轴线方向上钉小铁钉,同时复测基坑底口和集水坑等位置是否正确。

(2) 高程控制测量

1) 高程控制点的联测

在向基坑内引测标高时,首先联测高程控制网点。经联测确认无误后,方可向基坑内引测所需的标高。

2) 基坑标高基准点的引测

土方开挖过程中,每开挖一步,都要往基坑引测标高基准点,引测采用“悬吊钢尺法”。

3) 基底土方开挖标高控制

在土方开挖即将挖到基坑开挖底标高时,测量人员要对开挖深度进行实时测量,即以引测到基坑的标高基准点为依据,用水准仪抄测出挖土标高。

4.3.1.3 桩基测量放样

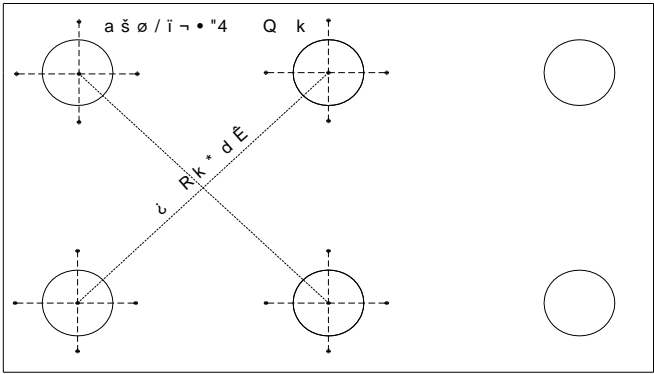
(1) 标高控制:根据土方开挖时预埋标高桩,经复测无误后作为桩基施工的标高控制桩,控制桩位标高。

（2）平面放样：平面放样根据承台排布形式分别放样，具体方法详见下表：

一级控制网的观测及解算方法

序号	承台排布形式	定位放样方法
1	直线排布	根据施工进度，用全站仪测放出轴线控制线后用钢尺直接排布出桩位。为保证钢尺丈量的精确度，每个轴线控制点的测放范围≤50m。
2	星落排布	承台桩位用 GNSS 接收机以 RTK 技术作业，RTK 作业模式精度可达到 10mm，满足桩定位精度要求；临近基坑支护桩根部等定位信号弱的区域用全站仪配合放样点位。

（3）每次桩位放样不得少于 4 个桩位，桩位放样后及时检查各桩位间距离及对角线距离，确认无误后以书面交底。桩基放样见下图：



桩基放样示意图

（4）桩基放线允许误差见下表：

桩基放线的允许误差

项目	内容	允许误差（mm）	备注
基础桩位放样	单排桩或群桩中的边桩	±10	
	群桩	±20	

4.3.1.4 地下结构工程测量

(1) 轴线控制桩的校测在建筑物基础施工过程中,对轴线控制桩每半月复测一次,以防桩位移动,而影响到正常施工及工程施测的精度要求。校测仪器采用测角精度 $1''$ 、测距精度为 $1\text{mm}+2\text{ppm}$ 的全站仪。

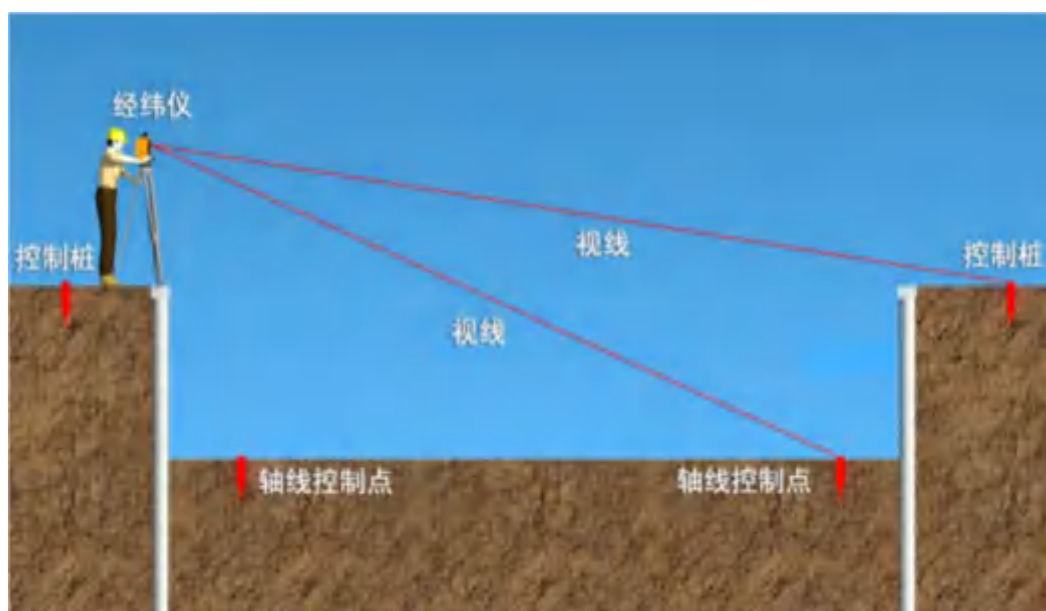
(2) 平面控制测量

1) 垫层轴线投测

在垫层上进行基础定位放线前,复测轴线控制桩无误后,再用经纬仪以正倒镜挑直法投测各控制线,投测允许误差 $\pm 2\text{mm}$ 。

2) 基础轴线投测

将经纬仪架设基坑边上的轴线控制桩位上,经对中、整平后、后视同一方向桩(轴线标志),将所需的轴线投测到施工的平面层上、在同一层上投测的纵、横线各不得少于二条,以此作角度、距离的校核。一经校核无误后,方可在该平面上放出其它相应的设计轴线及细部线。



基础轴线投测方法示意图

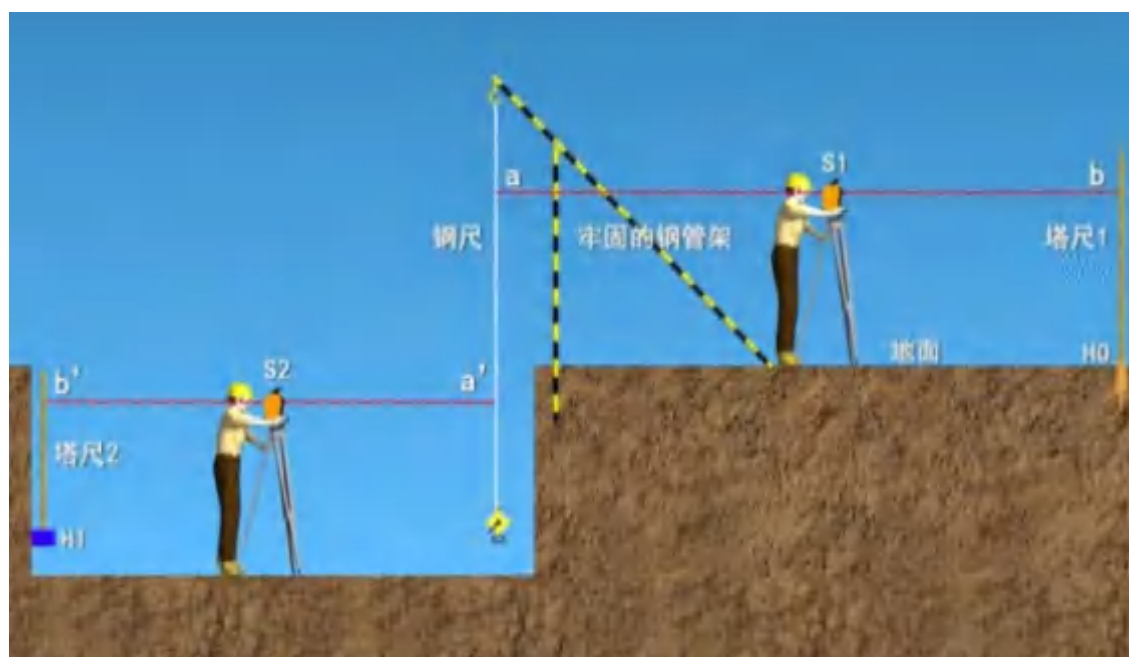
3) 基础轴线复核

每一施工段测量放线完成后,必须进行自检,自检合格后及时填写放线记录表并报监理验线,以便能及时进行下道工序。

(3) 高程控制测量

在向基坑内引测标高时,首先联测高程控制网点,以判断场区内水准点是否被碰动,经联测确认无误后,方可向基坑内引测所需的标高。

采用钢卷尺水准法在同一平面层上所引测高程点,与标高控制点作相互校核,每次校核不少于 3 个点,校核后的校差不得超过 3mm,取平均值作为该段施工标高的基准点,引测到附近的立柱上进行标识,以便施工过程中使用。

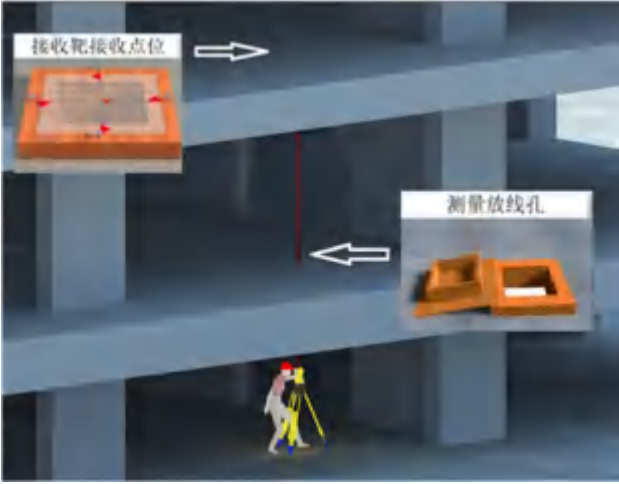


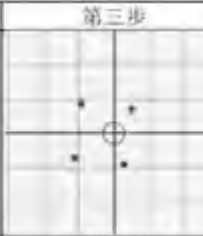
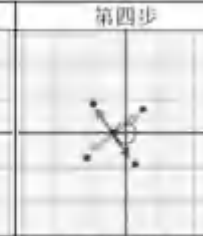


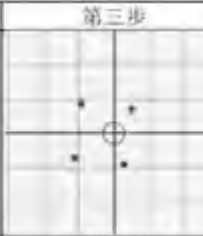
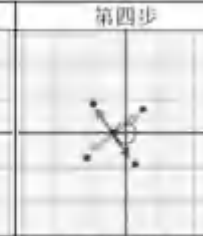


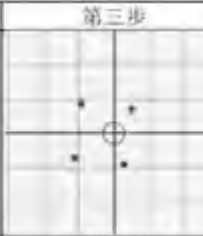
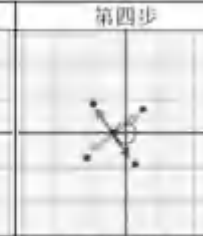


高程传递示意图

4.3.1.5地上主体工程测量

(1) 轴线的竖向引测及精度控制见下表:


轴线的竖向引测及精度控制

序号	内容	具体方法及控制措施											
1	引测方法	方法	示意图										
		根据在零层板已布设的轴线内控点，施工时在二层及二层以上楼板预留 200mm×200mm 的测量放线洞。施工时用激光垂准仪引测到各施工楼层上。											
2	精度控制措施	方法	为提高激光点位捕捉的精度，使用激光垂准仪在激光捕捉板投点后，依次旋转 90°、180°、270°，重复将激光投影到激光捕捉板上，在激光捕捉板上做出标志，取 4 个标志中心作为上层内部控制点。										
		定点流程	<table><tr><td>第一步</td><td>第二步</td><td>第三步</td><td>第四步</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>安装激光接收靶</td><td>调整光斑大小</td><td>捕捉 4 个点</td><td>取几何中心</td></tr></table>	第一步	第二步	第三步	第四步					安装激光接收靶	调整光斑大小
第一步	第二步	第三步	第四步										
													
安装激光接收靶	调整光斑大小	捕捉 4 个点	取几何中心										

（2）高程的竖向引测及精度控制见下表：

高程的竖向引测及精度控制

序号	内容	具体方法及控制措施	
1	引测方法	方法叙述	高程引测采用“悬吊钢尺法”引测。根据布设在首层的三级高程控制点，将钢尺通过测量放线孔悬挂于首层和施工层间，在首层和施工层同时架设水准仪，通过

序号	内容	具体方法及控制措施	
			<p>两台仪器观测高差，解算出施工层水准仪的仪器高，再将标高引测至施工层。</p> <p>引测的高程点不少于 3 个，以便检核。引测的高程点高差较差$\leq 3\text{mm}$。</p>
		示意图	
2	精度控制措施	方法叙述	<p>(1) 在三处不同位置引测三个标高控制点，三点用水准测量的方法复核，各点位间高差互差$\leq 3\text{mm}$；</p> <p>(2) 钢尺根据尺长改正参数设置拉力配重措施。</p>

(3) 轴线的留存

各层施工完成后应及时恢复轴线、标高，并引测到柱、墙上，供装饰装修等后续工程使用。

4.3.1.6 钢结构工程定位安装测量

针对本工程钢结构施工特点，测量工作分平面控制、高程控制、局部单体控制三部分，测量工作的展开应遵循“由整体到局部”、“由高级到低级”、“先控制后细部”的原则，其总体思路为：

(1) 自首级平面控制网布设二级平面控制网，然后根据二级平面控制网布设三级平面控制网。

(2) 二级平面控制网主控地下结构，三级平面控制网主控各单体地上结构。

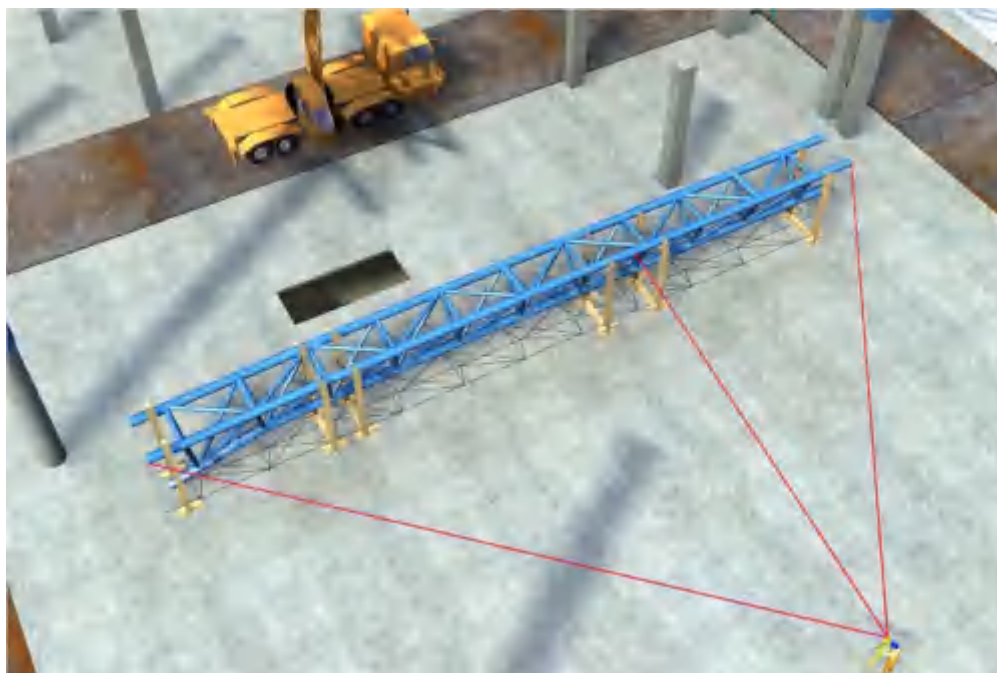
(3) 采用特征点坐标法对钢结构构件进行测量校正。

(4) 钢结构测量注意事项

1) 钢结构施工前，复核现场平面控制点、高程控制点以及轴线，确认无误后方可进行钢结构的安装施工。

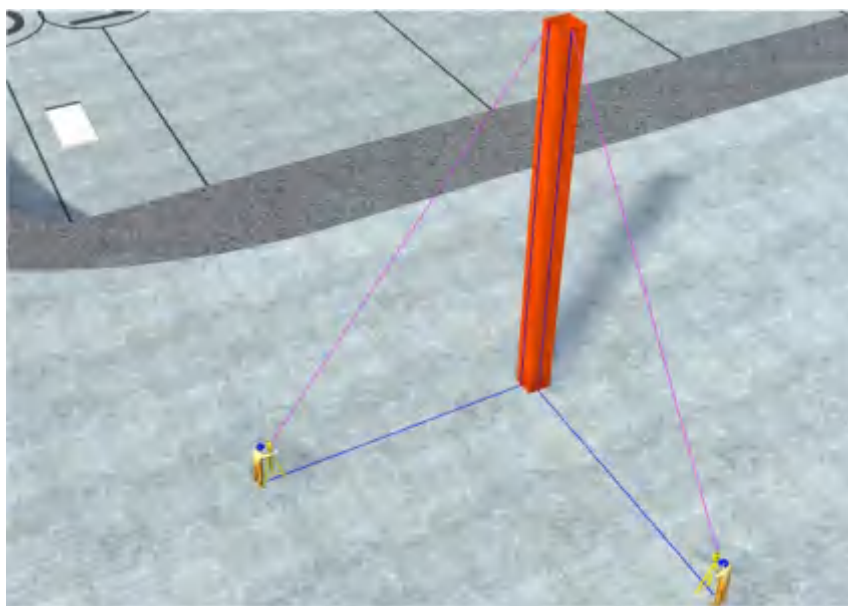
2) 钢结构安装前，对基础轴线及标高进行复核，确认复合要求后，方可进行下一步施工。

3) 在地面拼装钢结构构件过程中，必须按规范要求对拼装胎具进行严格控制。

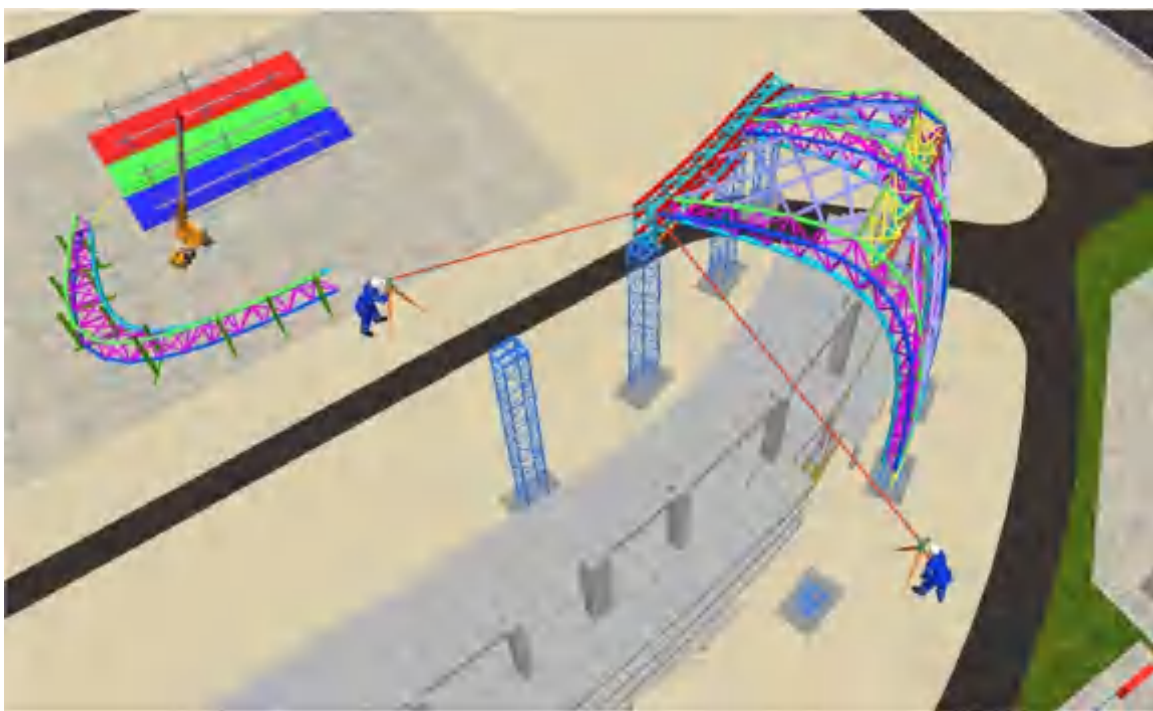


桁架梁拼装胎具测量复核

4) 测量校正：用激光经纬仪在两个垂直方向，测量钢构件四面的垂直度，控制钢构件在水平及垂直方向的安装精度。



钢柱垂直度校核



桁架测量控制示意图

4.3.1.7 室内装饰装修工程测量

(1) 轴线的恢复和引测

1) 轴线恢复前对每条轴线的相对距离、角度进行校核，方法为：用钢尺直接丈量距离，用经纬仪测量轴线、轴线控制线之间的角度。

2) 在施工中被砂浆覆盖和因为时间久而模糊的轴线、轴线控制线,把面层的附着物清理干净,用墨线重新弹出,用于隔墙的平面位置控制。

3) 柱立面的轴线由恢复后的轴线进行引测,并弹出墨线用红油漆标识。

4) 根据恢复后的轴线及图纸上隔墙线与轴线的关系依次放出各楼层的隔墙线,用墨线弹出。

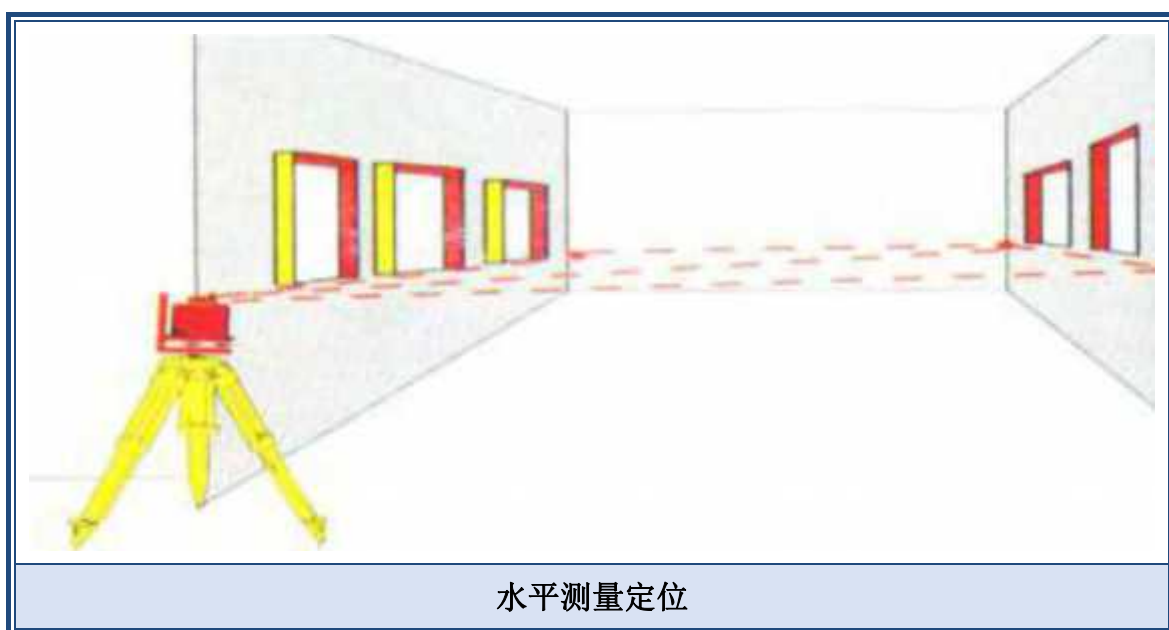
(2) 标高的抄测

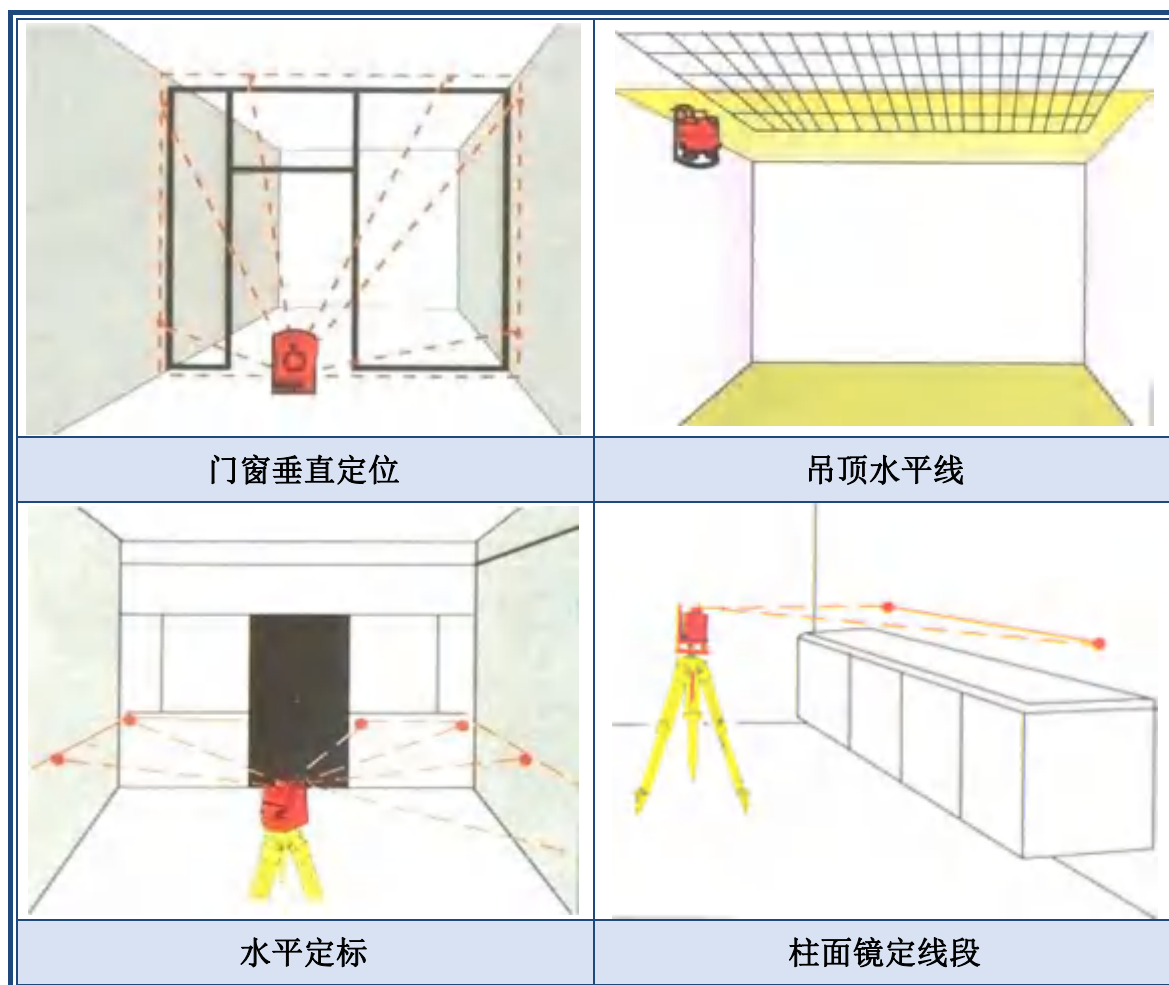
1) +0.500m 建筑线在装饰工程中因为高度太低上返易造成误差,一般把装饰线定在+1.000m 建筑线,这样可以为施工时定标高提供方便。

2) 楼层+1.000m 建筑线抄测前先用水准仪校测结构施工从首层传递在内壁的标高控制点,当较差小于 3mm 时,取其平均高程引测水平线。

3) 楼层+1.000m 建筑线抄测,将自动安平水准仪安置在测点范围的中心位置,抄测各施工区内的装饰水平线并用墨线标示。

测量方法及工艺





4.3.1.8幕墙工程测量

4.3.1.8.1 玻璃幕墙

(1) 测量施工的内容

基线、轴线复核，水平标高的布置，放内、外控制线，弹分格线，垂直钢线的布置，结构埋件的检查测量。

(2) 测量放样施工

1) 基准点、线的确认和复核

2) 楼层标准的设立

建筑的测量工作重点是轴线竖向传递。控制建筑物的垂直偏差，保证各楼层的几何尺寸，满足放样要求。

3) 投点测量实施的方法

将铅垂仪架设在底层的基准点上仔细对中、调平,用向下视准轴十字线投向传递层,在铅垂仪的监控下进行定位,定位点必须牢固可靠,各基准点以此为基础。投点完毕后,进行联线步骤,在全站仪或经纬仪监控下将墨线分段弹出。

4) 内控线的布置

各层投点工作结束后,进行内控线的布控。整个建筑的主控制线,以主控制线为准,将结构控制线进行平移,平移应放在接近结构边缘,但要让开柱位,便于连线的地方,内控线离结构面为 1000mm,根据内控制线,在此基础上进行内控制的平移,平移弹线过程中,全站仪进行监控,无重叠现象,检查内控线与放样图是否符合规定要求,符合后进行外围结构的测量,使整个体育场馆成封闭状态。

5) 结构外围分隔控制线的测量

内控线布置后,以轴线、基准点、控制线作为一级基准点,在底层投出外围控制线,用测距仪测出外控制线的距离,用全站仪监控做出各外控线延长线的交汇点,通过确定延长线上的交汇点做出二级控制点,各二级控制点之间互相连线成闭合状形成二级控制网。二级控制网建立后,检查建筑结构外围实际尺寸与设计尺寸之间的偏差程度,对大于或小于设计偏差要求的结构区域,由我单位进行修正后,交付幕墙施工队伍验收后使用。

6) 层间标高的设置

在轴线控制线上使用全站仪,采取直线延伸法,在便于观察的外围做

一观察点，由下而上设立垂直线，在垂直线上的楼层外立面上悬挂 10kg 重物的 30m 钢卷尺，用大力钳把钢卷尺夹紧，在小于 4 级风的气候条件下，静置后用等高法分别测量计算出各楼层的实际标高和建筑结构的实际总高度，每层设立 1 米水平线作为作业时的检查用线，并将各层高度分别用绿色油漆记录在立柱的同一位置处，在幕墙施工安装直至施工完毕之前，高度标记、水平标记必须清晰完好，不被消除破坏。标高测量误差，层与层之间 $<\pm 2\text{mm}$ ，总标高 $<10\text{mm}$ 。

7) 钢丝线的设定

用铅垂仪每隔 2 层定出钢丝固定点位置，钢丝采用 $\Phi 1.5\text{mm}$ ，钢丝固定支架采用 5×50 角钢制成，角钢一端钻有 $\Phi 1.6\sim\Phi 1.8$ 孔眼，所有角钢上孔眼自下而上用铅垂仪十字线中心定位，确保所有孔眼处于垂直状态，而另一端采用 M8 膨胀螺栓固定在相应楼板立面边缘，钢丝穿过孔眼，用花篮螺丝绷紧。

8) 安装阶段测量控制

在施工安装前根据所审定通过的设计图及现场施工安装图，对现场各幕墙项目进行分格及定位的放线工作，定位的目的是提供给施工安装人员一个安装基准，同时安装过程中要进行测量过程控制，以确保施工过程中产品安装的质量。本工程造型复杂，精确的测量是确保本工程质量和工程施工进度的关键。同时本工程幕墙系统结构较为复杂，针对这种情况，本工程测量共分以下几个阶段完成。

①根据幕墙的安装顺序，按垂直分格面及进出控制点施放垂直分格线。

②对土建结构的测量，确定连接件的安装位置。

③对支撑结构位置的测量，确定幕墙支撑系统支座（固定部分）的安装位置。

④四对龙骨的测量，在面材板块安装前进行测量，并相应调整减小安装误差。

⑤对面材板块安装测量，保证板块安装精度。

⑥幕墙安装基本完成时，对幕墙整体的测量校验及可能存在局部调校，以使完成后的幕墙整体更好地符合建筑要求及体现建筑师的设计意图，并为竣工验收提供依据。

（3）幕墙施工测量要求

1）玻璃幕墙分格轴线的测量应与主体结构测量相配合，其偏差应及时调整，不得积累；应定期对玻璃幕墙的安装定位基准进行校准；

2）对本建筑的测量应在风力不大于 4 级时进行。

（4）测量的核校及控制

1）当测量时应注意考虑温度、拉尺力量对测量结果的影响，应进行适当的修正。

2）依据正确的控制线及主体结构图进行结构边缘尺寸的复核，如发现超差现象及时进行剔凿，以免影响幕墙的安装进度。当发现测量结果有较大偏差时，应及时进行联合测量、纠偏。

4.3.1.8.2 双曲面鳞片式铝单板幕墙关键测量技术

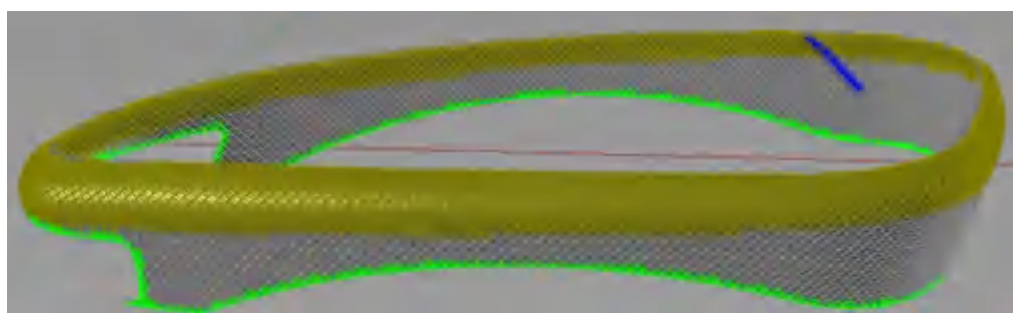
本工程双曲面鳞片式铝单板幕墙拟采用 BIM 技术进行高精度自动测量控制。

（1）在现场建立控制网

在建筑物四周利用结构放线基准点确定幕墙基准点，然后进行轴线和标高的测量放线，建立起现场测量控制网。

（2）建立虚拟模型

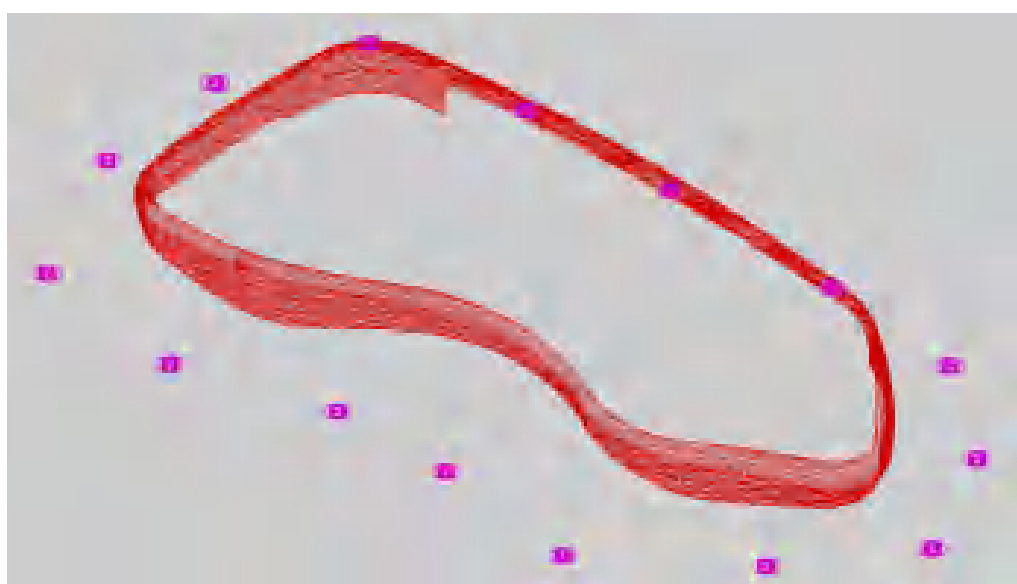
将幕墙基准点导入专业软件中，建立虚拟测量控制网，以虚拟测量控制网为基准建立零误差的幕墙模型。



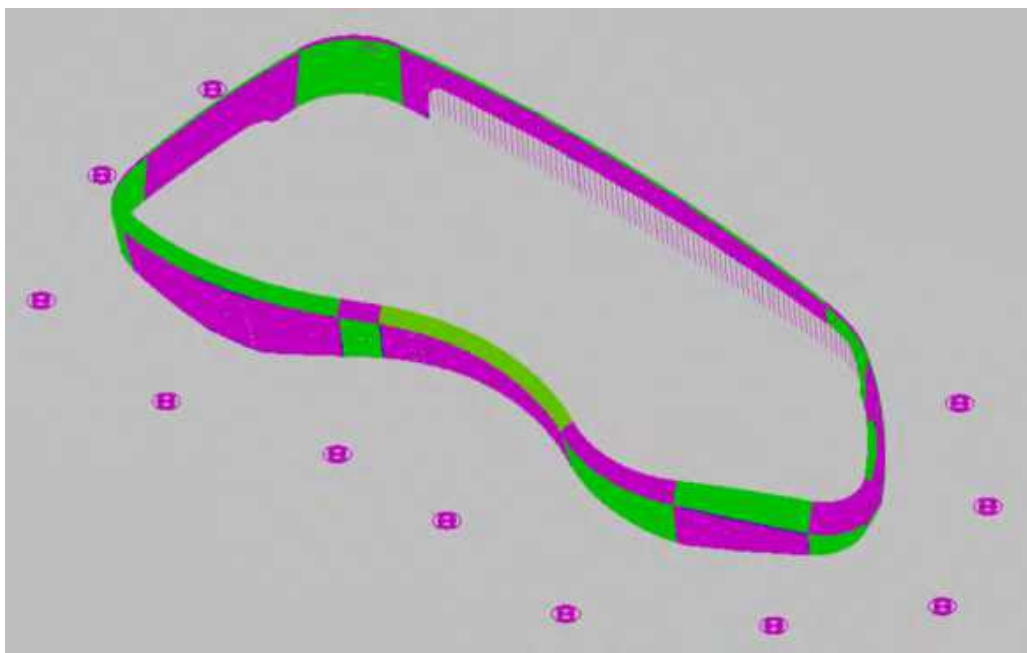
虚拟模型（类似工程）

（3）将曲面幕墙逐步分解成控制点

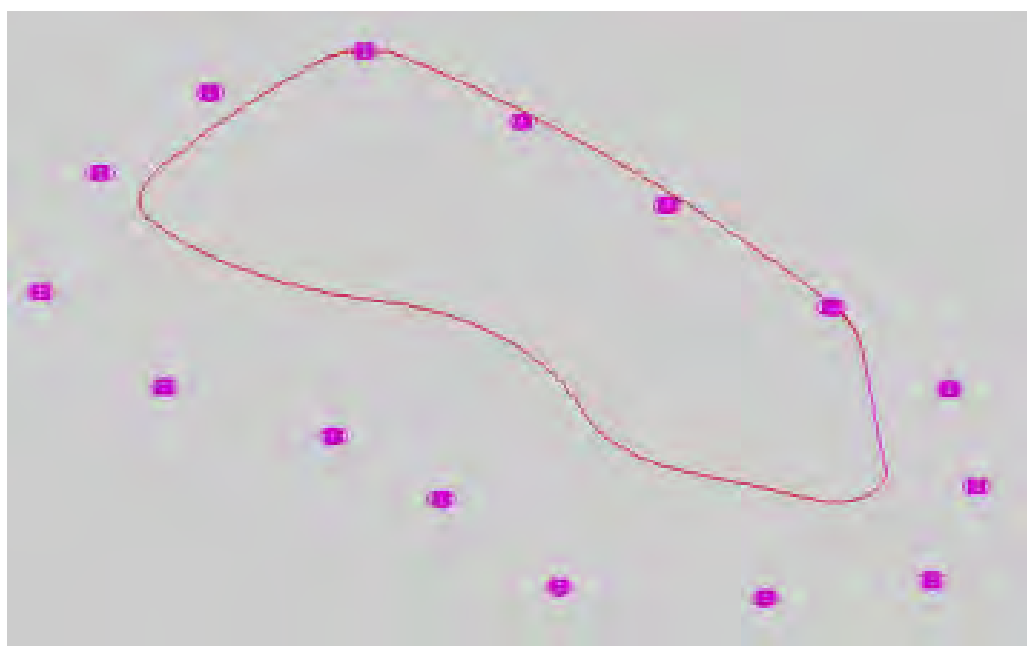
将模型以一米标高为间隔逐层分解，确定标高水平层中控制线的位置。



模型与虚拟测量控制网（类似工程）

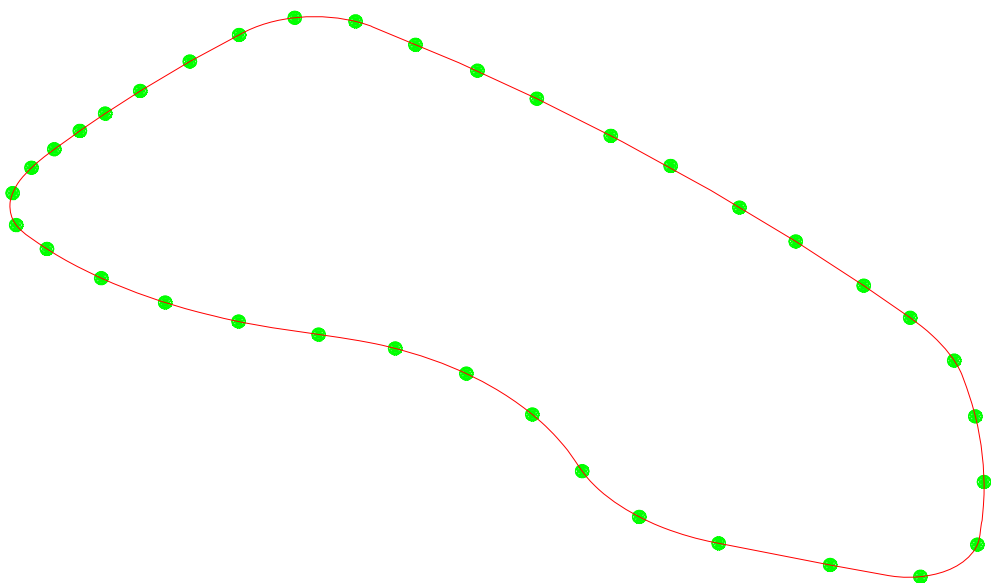


模型逐层分解（类似工程）



水平层中控制线位置（类似工程）

将控制线以 3 米间距再次分解成点，得到控制点的位置。



控制线分解控制点（类似工程）

- (4) 使用虚拟模型计算放线数据
- 使用软件中的测量工具计算出控制点到附近幕墙基准点的测量数据。
- (5) 根据放线数据现场放线
- 根据软件计算的放线数据，在现场使用智能激光全站仪依次将控制点放置到建筑物上，并进行标记。

4.3.1.9测量施工技术措施

测量施工技术措施详见下表：

测量施工技术措施表

序号	控制要点	主要测量技术措施
1	二级控制网的定期检核	土方开挖及主体施工的前三个月时，每隔 15 天复核一次，以后每 1~2 个月复核一次。如测量时发现相邻控制点间距离较差>3mm 时及时复测。
2	施工段间控制点位复核	土建、钢结构等各专业各相邻施工段、高低跨部位的轴线控制线，横纵轴线方向至少 2 条线进行重叠复核，标高控制点互相校核；避免人为误差等偶然误差，抵消各流水段测量误

序号	控制要点	主要测量技术措施
		差造成的整体结构累计误差，以保证测量控制统一
3	测量记录	认真做好记录，保证数据可溯性，所有测量成果必须认真做好记录。按规定用铅笔填写错误之处严禁涂改，而要将其划掉，在旁边重写即可，以分清责任。
4	工作交接	施工测量技术人员暂离岗位或调换时，必须进行测量工作移交，包括：施工桩点现场移交（并附平面控制桩、水准点点位图）、测量记录、测量成果书等。

4.3.1.10 监测方法与技术措施

4.3.1.10.1 基坑监测

公司将委托有资质的第三方专业监测单位，对基坑施工期间进行监测，采用远程自动化监测系统对深基坑边坡、周边重要建（构）筑物进行 24 小时监控量测。

（2）监控点应布置在边坡变形较大、坑边须严格控制变形的建筑物以及土质相对较差处。

（3）监控点需在土方开挖前埋设，土方开挖和基坑使用期间均须对边坡进行监控。每开挖一层土方监测一次，雨后须加测一次，基坑开挖到底后 3 天监测一次，变形稳定后可一周监测一次，如变形突然增大应加密监测。具体监测周期可根据基坑施工进度和变形情况调整。

（4）位移观测点须布置在坡顶翻边上。

（5）根据本工程土质条件以及设计图纸对基坑的变形要求，制定基坑变形预警值及应急措施。

4.3.1.10.2 沉降监测

(1) 沉降观测网的建立

本工程以一级高程控制点为水准基点，场区内二级高程控制点为工作基点，各工作基点在每次使用前应与水准基点联测以保证其精度的可靠性。

(2) 沉降观测点的布设见下表。

沉降观测点布设

序号	要点	内容
1	布设时间	在首层布置，首层施工完成后即观测一次，以后每施工完一层观测一次。
2	布设位置	点位埋设在距地面 0.5m 处的结构柱中，钢柱钻孔塞入并固定好，做统一编号，采用暗装式，杆端露出建筑面不小于 50mm，并采取有效保护措施。
3	观测点做法	 

(3) 沉降观测方法及控制措施

本工程沉降观测使用精密水准仪，采用二等水准的测量方法和技术要求测量附和水准观测路线，将工作基点和监测点联测，数据平差后作为各监测点的监测数据。观测时间，频率详见下表：

沉降观测频率表

序号	施工完成部位	观测频率	备注
1	结构阶段	每增加 1 层，观测 1 次	

序号	施工完成部位	观测频率	备注
2	砖砌体完成	观测 1 次	
3	结构验收前	观测 1 次	
4	装修阶段	每月测 1 次	
5	竣工验收前	最后 1 次观测，设立永久性观测点	
6	竣工验收后	整理沉降资料交业主	
7	竣工验收后第一年	每 3 月测 1 次	
8	竣工验收后第二年	半年 1 次	
9	竣工验收后第三年至下沉稳定	1 年 1 次	
备注：对于突然发生严重裂缝或大量沉降等特殊情况，增加观测次数。由于各分区结构不一，施工进度存在差异，因此观测时间也不一致。			

沉降分析与资料提交见下表：

沉降分析与资料提交

序号	时间/频率	内容
1	数据整理	将各次观测记录进行平差计算，求出各次每个观测点的高程值，从而确定出沉降量。根据各观测周期平差计算的沉降量，列统计表，进行汇总。
2	沉降分析	绘制各观测点的下沉曲线，横坐标为时间坐标，纵坐标上半部为荷载值，下半部为各沉降观测周期的沉降量。当曲线图出现异常时，分析其原因并采取相应的措施进行改正。
3	资料提交	月报形式上报到有关主管部门，提交内容：观测点布设图、观测记录手簿、测量成果质量评定资料、沉降曲线等相关资料。

4.3.1.10.3 监测技术措施

沉降监测技术措施详见下表：

监测技术措施

序号	时间/频率	内容
1	仪器安装调试	监测仪器、设备进行现场安装前，必须根据监测方案的要求，编制详细的安装方案，以保证仪器、设备的安装，能够满足现场监测要求，并做好仪器订购、人员培训、现场查勘、现场安装及现场维护等相关工作。
2	测量时机选择	<p>平动，沉降位移监测避开自卸卡车等大型机械设备作业高峰期。</p> <p>阴天、日出前时间进行工作基点的引测，尽量选在外界环境比较一致的情况下作业；避开四级以上大风、雨雪天气作业。</p> <p>平动位移监测尽量缩短每站观测时间；沉降位移的前、后视时间大致相等。</p>
3	监测数据采集分析	每次仪器监测或巡视检查后应随即对原始记录加以检查和整理，整编成果应做到项目齐全、考证清楚、数据可靠、图表完整、规格统一、说明完备。监测数据应及时分析。对监测数据的变化及发展情况及时分析和评述、对数据变化较大部分做出预判。观测数据出现异常，应及时分析原因，必要时进行重测。

4.3.1.11 测量技术保证措施

(1) 测量质量保证措施

1) 按照组织机构配备数量足够、资质合格的测量人员。测量人员按照施工进度和测量方案要求，安排现场测量放线工作，做好施工测量日志。通过固定测量人员的方式减小测量精度的人为误差。

2) 在测量仪器的选用上充分考虑本工程对测量精度的高要求，选用符合精度要求的测量设备，并在进场前对仪器设备重新进行检定。现场使用的测量仪器设备必须根据《测量仪器使用管理办法》的规定进行检校维

护、保养并做好记录，发现问题后立即将仪器设备送检。施工中的检定周期为一年。

3) 严格按照规范和设计精度要求进行各项测量工作。

4) 测量放线作业过程中，严格执行“三检制”：测量员自检、测量工程师复检、测量负责人复核。

(2) 季节性施工测量保证措施

1) 尽量避免雨中进行测量作业，如确需在雨中进行测量作业时，应打伞遮仪器主机及棱镜等，避免雨淋；雨季测量作业完毕必须先对仪器表面水汽擦干、晾干吹干后放入仪器箱内保证仪器的准确性。

2) 夏季空气潮湿，备好防潮箱；在进行二等水准测量等精密测量作业时，应避开地面蒸汽大的时间段，减少地面蒸汽引起的视线误差。

3) 高温气候下作业需用遮阳伞遮挡仪器，避免高温影响测量精度。

4) 冬季气温低，作业前 30 分钟，先将仪器置于外界露天中，使仪器温度与外界气温趋于一致。

5) 三级风以上不利于施工测量，三级风力以下作业时随时观察仪器水准气泡的变化。

4.3.1.12 测量技术资料与仪器管理

(1) 资料编制

本工程的测量资料编制，按照安徽省、宿州市地方标准执行。

(2) 资料汇编要求

测量技术资料应进行科学规范化管理，所有测量资料必须做到：表格规范、格式正确、记录准确、书写完整、字迹清楚、汇编齐全、分类有序，

必须符合国家及相关部门对建筑施工资料编制的管理规定。

(3) 仪器保养和使用

- 1) 仪器实行专人负责制，建立仪器管理台帐，由专人保管、填写。
- 2) 所有仪器必须每年鉴定一次，并经常进行自检。
- 3) 仪器必须置于专业仪器柜内，仪器柜必须干燥、无尘土。
- 4) 仪器使用完毕后，必须进行擦拭，并填写使用情况表格。
- 5) 仪器在运输过程中，必须手提，禁止置于有震动的车上。

4.3.2 土方开挖及基坑支护施工方法与技术措施

4.3.2.1 平整场地

根据设计图纸的场地面积要求，按设计建筑场地面积平整场地，场地平整前先用测量控制桩测设出整个施工范围，并用石灰粉标示出来；在内作好控制开挖和回填高程的高程控制桩。场地平整工作先用人工配合机械清除场地内地面的附着物、障碍物，清运出场外或回填在没有建（构）筑物的场地内。有积水的区域采用水泵抽排到就近的场地外水沟。挖方区土方采用机械开挖转运至回填区，用装载机摊平碾压，对作为地基的回填土采用压路机进行碾压。

4.3.2.2 降排水工程施工方案与技术措施

4.3.2.2.1 降排水方案选择

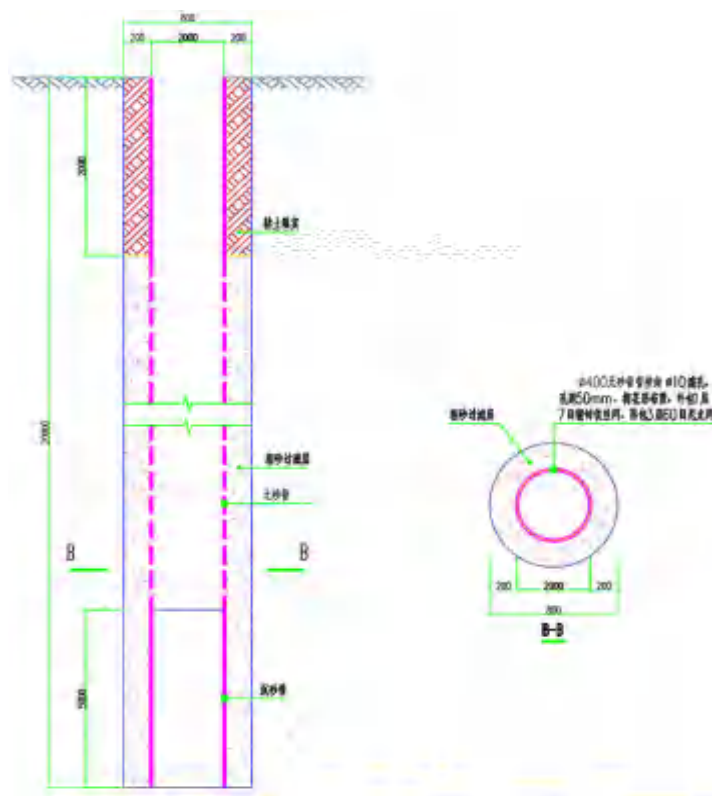
(1) 根据初步设计图纸及我单位相关施工经验，基坑坑内采用排水沟、集水井、坑内疏干井等方式处理施工过程中遇到的表层水及地下水，施工过程中坑内水位保持在基坑底以下 0.5m，确保施工过程中无水作业。

(2) 基坑开挖前可进行局部试开挖，确定明排是否能满足施工要求，

若水量较大,则按设计要求进行管井降水。止水帷幕施工完成后基坑开挖前应提前两周进行降水,确保基坑各分层开挖面无明水,并确保坑内外水位低于坑底以下 0.5m 处,局部电梯井集水坑处适当加深。基坑内沿基坑内布设降水井,降水井间距约 30m,,初始井口标高为自然地面标高,基坑开挖至设计深度后井口标高为基坑底标高+0.50m,井深自自然地面计算 20m。管井数量可根据单井(试验井)出水量适当调整。

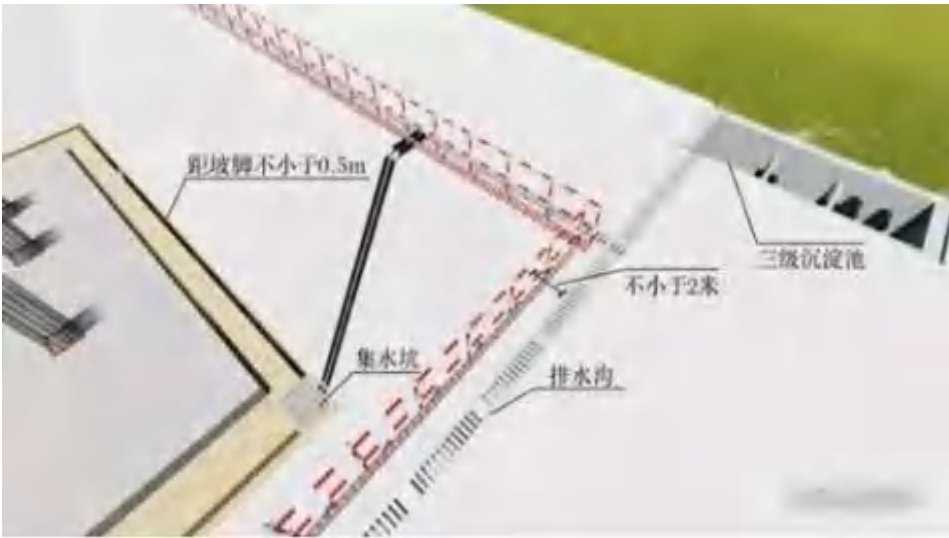
基坑内降水井位置应避开地下室结构,如相矛盾可将其平面位置作适当调整,以相邻井间距不大于 30m 为原则。

(3)降水井直径为 $\Phi 800$,钻机成孔,成孔到设计标高后进行洗孔,然后放入 $\Phi 400$ 无砂管,无砂管与降水井内壁间用滤料填充,坑内降水井布置间距不大于 30mm,井深自自然地面计算 20m。



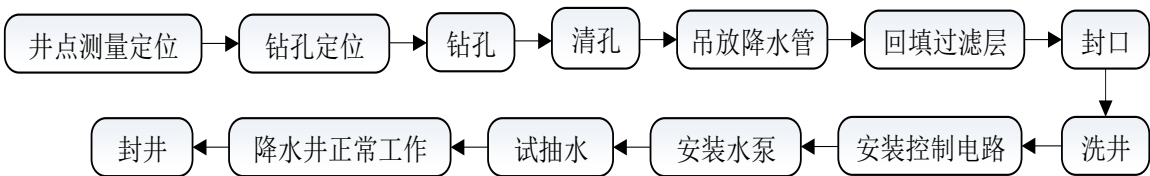
拟采用的管井详图

的应急措施，应配备应急电源和水泵。



排水系统布置示意图

4.3.2.2 管井降水施工工艺



管井降水施工工艺流程图

(1) 测量定位

按施工图放出井的中心点。正常情况下井位偏差不宜大于 0.5m，因障碍物影响偏差过大时，应验算不利点降深。井位应设立显著标志，必要时用钢钎打入地面以下 300mm，并灌石灰粉作标记。

(2) 钻孔定位

以定好的井位点为中心，800mm 为直径作圆，向下开 0.50m 作为井口。深度以见原状土为准，确认无地下管线及地下构筑物后放护筒，护筒外侧填粘土封隔好表层杂填土，以防钻井冲洗液漏失。

(3) 桩机就位

桩机就位时需用水准仪找平，做到稳固、周正、水平，以保证钻进过程中的钻机稳定。起落钻塔必须平稳、准确。钻机就位偏差应小于 20mm，钻塔垂直度偏差应小于 1%。

（4）钻井

钻进过程中要随时观察冲洗液的流损变化，水的补充要随冲洗液的流损情况及时调整，一般应保持冲洗液面不低于井口下 1 米，当钻遇卵石层，冲洗液大量流失时，应加大补水量，必要时投入适量的泥土形成一定粘度的泥浆以控制冲洗液漏失，防止塌孔事故。钻进中发现塌孔、斜孔时应及时处理。缩孔时应经常提动钻具修扩孔壁，每次冲击时间不宜过长，防止卡钻。用反循环钻机向下钻孔，钻至要求深度。

1) 反循环是将压缩空气通管路送至气水混合室，使其与钻杆内的水掺混，从而形成比重小于 1 的掺气水流。在钻杆外侧水柱压力的作用下，钻杆内掺气水流挟带泥浆不断上升，将泥浆水排出井外。

2) 钻进时要不断向孔内大量供水，使孔内水位高出地下水位，利用水位差所产生的静水压力保持孔壁稳定。

3) 从加接钻杆的数量和入水深度判断钻进深度。

4) 预计达到设计深度并深入 0.50m~1m 时，停止钻进。



管井钻井施工

（5）换浆

钻孔至设计深度后（一般应大于设计深度的 0.5m~1.0m），反循环钻进应将钻头提高 0.5m 左右，然后注入清水继续启动反循环砂石泵替换泥浆，冲击钻则用抽筒将孔底稠泥掏出，并加清水稀释，直到泥浆密度接近 $1.05\text{g}/\text{cm}^3$ ，粘度为 18~20s。现场观察一般以换浆后泥浆不染手为准。替浆过程中，应安排泥浆的清运或排放工作。

（6）下管

1) 检查井管有无残缺、断裂及弯曲情况。

2) 将底层管堵与第一节井管公母接口接上，在外对称放上三根竹桩，用铁丝固定两圈。

3) 将提升用钢丝绳一头固定在井字架上，另一头套住管堵凹槽稳定后下降。

4) 使井管居于井孔正中, 避免倾斜, 并固定。

5) 下降第二节井管时, 注意连接的公母接口, 动作要轻缓, 不能猛降猛放。

6) 井管安放应力求垂直并位于井孔中间; 管顶部比自然地面高 300mm 左右。井管过滤部分应放置在含水层适当的范围内。

(7) 填料

安装完井管后, 在无砂滤水井管外侧与井壁之间填砾料。

1) 碎石应缓慢填入, 防止冲歪井管, 一次不可填入过多, 粒径为 2~5mm, 含泥量 $<5\%$ 。

2) 接近井口 1.50m 处, 用粘土封严, 以防地面水、雨水流入。

3) 井管下入后, 及时在井管与土壁间填充碎石填料。不得用装载机直接填料, 应用铁锹下料, 以防分层不均匀和冲击井管, 填料要一次连续完成。



回填滤料

(8) 洗井

冲击成孔的降水井一般都采用泥浆钻进，洗井应在下管填砾后 8 小时内进行，以免时间过长，影响降水效果。

1) 将空压机空气管及喷嘴放进井内，先洗上面井壁，然后逐渐将水管下入井底。工作压力不小于 0.7mpa，排风量大于 $6\text{m}^3/\text{min}$ 。

2) 管周围填滤料后，安设水泵前应按规定先清洗滤井，冲除沉渣。一般采用压缩空气洗井法，其原理是当压缩空气通到井管下部时，井管中为气水混合物，密度小于 1，而井管外为泥水混合物，密度大于 1，这样管内外就产生了压力差，井管外的泥水混合物，在压力差的作用下流进管内，于是井管内就变成了气、水、土三相混合物，其密度随掺气量的增加而降低，三相混合物不断被带出井外，滤料中的泥土成分越来越少，直至清洗干净。当井管内泥砂多时，可采用“憋气沸腾”的方法，即采取反复关闭、开启管上的气水土混合物的阀门，破坏井壁泥皮。在洗井开始 30min 左右及以后每 60min 左右，关闭一次管上的阀门，憋气 2~3min，使井中水沸腾来破坏泥皮和泥砂与滤料的粘结力，直至井管内排出水由浑变清，达到正常出水量为止。洗井应在下完井管，填好滤料，封口后 8h 内进行，一气呵成，以免时间过长，护壁泥皮逐渐老化，难以破坏，影响渗水效果。

(9) 安装抽水控制线路

潜水泵在安装前，应对水泵本身和控制系统作一次全面细致的检查。检验电动机的旋转方向，各部位螺栓是否拧紧，润滑油是否加足，电缆接头的封口有无松动，电缆线有无破坏折断等情况，然后在地面上转 3~5min，如无问题，方可放入井中使用。深井内安设潜水电泵，可用绳索吊入滤水层部位，带吸水钢管的应用吊车放入，上部应与井管口固定。设置

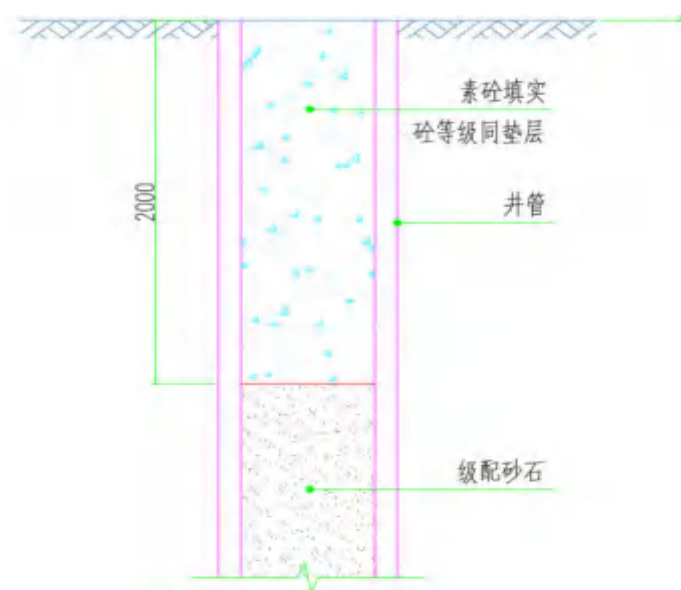
深井泵的电动机座应安设平稳，转向严禁逆转（宜有逆止阀），防止转动轴解体。潜水电机、电缆及接头应有可靠的绝缘，每台泵应配置一个控制开关。主电源线路沿深井排水管路设置。安装完毕应进行试抽水，满足要求后始转入正常工作。



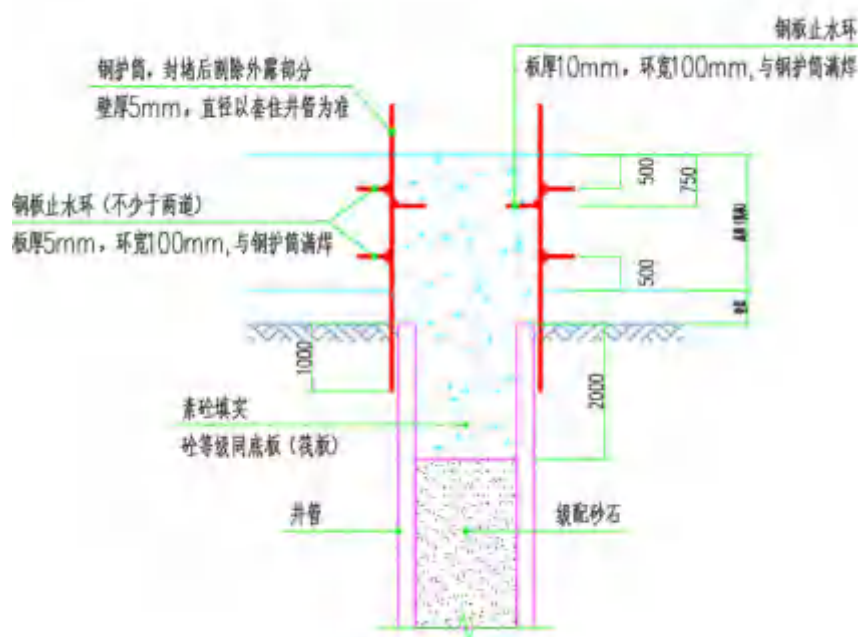
管井降水

（10）封井

降水工程结束后：填碎石，浇注 C20 厚 1000mm 砼封堵井口。



管井封堵 1



管井封堵 2

4.3.2.2.3 管井降水过程的控制措施

(1) 在正式降水前应作抽水试验，以验证方案的可行性，根据抽水试验结果选择泵的扬程流量，基坑开挖前至停止抽水时止，每天对地下水位进行观测记录，调整抽水速度及抽水量。

(2) 在基坑开挖过程中，应随时观测基坑侧壁、基坑底的渗水现象，并查明原因，及时采取施工措施。在土方开挖及做护壁过程中，对通向基坑的废旧管沟进行有效封堵，并检查基坑外管网有无渗漏。

(3) 严格控制填滤料的规格及含泥量，保证水井出清水，严禁抽水带砂，防止水井淤塞和坑外掏空；一旦出现带泥沙情况，应立即洗井，并密切关注坑外水位变化及地面沉降，必要时进行回灌处理。

(4) 水泵吸水口应始终保持在动水位以下，整个基坑内降水井内水位，必须位于坑底下 0.5m。

(5) 在抽水维护期间, 根据单井出水量确定开、关水泵的时间间隔, 委派专业人员 24 小时轮流值班, 保证水泵正常运转及井内水位。现场准备多台备用水泵及零配件, 以便及时更换或维修, 注意保护井口, 防止杂物掉入井内。

(6) 发现基坑出水、涌砂, 应立即查明原因, 组织处理。

(7) 降水开始时间为: 基坑开挖前提前进行降水, 确保基坑开挖面无明水, 如果基坑较长时间未开挖, 管井应保证每天抽水直至抽出清水, 再抽 1~2 小时方可停止。

(8) 降水时间持续: 考虑抗浮要求, 本工程地下室先回填顶板覆土后再回填基坑。不出地面的地下室, 须待四周及顶部覆土施工结束后, 场地排水系统已能正常排水时方可停止降水。

4.3.2.2.4 基坑降排水技术措施

(1) 土方工程施工前, 应对降水、排水等措施进行设计, 系统应进行检查和试运转, 一切正常方可施工。

(2) 在基坑(槽)土方开挖前, 为避免地下水给土方开挖带来困难及避免基坑边塌方, 防止基坑被水浸泡, 扰动地基土, 给建筑物带来不均匀沉降, 造成开裂或破坏。因此在基坑开挖前, 我施工项目部根据地质报告及地下水文情况, 选择了明沟和集水井排水措施。

(3) 在基坑开挖四周和基坑中部(基础外)设置排水明沟, 在四周和每隔 20~30M 设置 1 个集水井, 使地下水流汇集于集水井内, 再用水泵将地下水排出基坑以外。排水沟深度应始终保持比挖土面低; 集水井应比排水沟低, 或深于抽水泵逆水阀的高度以上, 并随基坑的挖深而加深,

保持水流畅通，使地下水位始终低于开挖基坑底。

(4) 一般小面积基坑排水沟深，地宽应不小于 0.3m，水沟的边坡为 1:2，沟底设 0.1% 纵坡，使水流不致阻塞。井壁用木方或木板支撑加固，井底应填 200MM 碎石或卵石。水泵抽水龙头应包以滤网，防止泥浆进入水泵，抽水应连续进行，直至基础施工完毕，回填土后方可停止。

(5) 施工方法及操作要点

1) 在做集水井时，渗透性砵井筒的高度应做成 1.8m 高，待集水井埋设至预定标高后，井底 30cm 用砵浇灌，以避免地下水涌造成流沙。

2) 下沉集水井时，可以采用沉井的方法，由一名工人站在井内挖土，井外工人配合用振捣器振动井筒，以便井筒顺利下沉，亦不至于破坏筒边的土层。



基坑壁导水管设置示意图

3) 盲沟的铺设应紧跟土方队作业，石子铺设应及时，以避免沟边土方位移。

4) 盲沟应对照集水井的位置, 开挖时应注意放坡 2~3%, 以使基坑地表及地下水顺利流入集水井。

5) 集水井做好之后, 应派专人抽水, 直至地下室施工完毕, 回填土完成, 方可停抽。

6) 抽水时要注意出水是否澄清, 不可过分抽水, 以避免造成水头差, 出现流沙现象。

(6) 一般安全要求

1) 基坑工程地下水控制应根据场地工程地质与水文地质条件、基坑挖深、地下水降深以及环境条件综合确定。

2) 抽排出的水应进行处理, 妥善排出场外, 防止倒灌流入基坑。

3) 排水沟和集水坑宜布置于地下结构外边距坡脚不小于 0.5m; 排水沟深度和宽度应根据基坑排水量确定, 沟底宽不宜小于 0.3m, 坡度不宜小于 0.1%。

4) 当基坑壁出现分层渗透水时, 可针对性地设置导水管, 将水引入排水沟。

5) 当基坑开挖深度超过地下水位之后, 排水沟与集水井的深度应随开挖深度不断加深, 并及时将集水井中的水排出基坑。

6) 当设置基坑降水时, 降水井宜在基坑外缘环圈式布置; 当基坑面积较大, 且局部有深挖区域时, 也可在基坑内布置。

4.3.2.3 基坑支护施工方案与技术措施

4.3.2.3.1 基坑支护方案概述

基坑开挖前应根据支护结构特点并结合周边环境、工程地质、水文地

质条件等进行风险因素分析，制定相应的应急预案及应急措施，并按应急预案落实材料、机械、设备等物资，做好应急演练。基坑开挖时应做好排水和边坡支护工作。基坑支护属危险性较大的分部分项工程，施工前应按住建部建办质[2018]31 号文《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》及安徽省住建厅建办质[2018]162 号文要求进行基坑支护专项设计，编制专项施工方案并审批通过后方可实施。

本工程基坑开挖采用机械挖土，拟配备 4 台 PC300-7 挖掘机、2 台 SY75C-10 型挖掘机，整体由西往东，由北向南组织施工，基坑南侧设置一个出土口，出入口处配置洗车槽。

基坑开挖过程中，同步开始降（排）水施工，采用管井降水方案降低地下水位，即在基坑内布设一定数量的管井，由管井统一将地下水抽出，从而满足基础施工对降水的要求（降低地下水位至施工面以下 500mm）。于坑底部距支护结构不小于 0.5m 处设临时排水沟、集水井，排水沟纵向坡度不小于 0.5%，集水井间距约 30m 一处，停止降水时间：回填至正负零，并经过设计院同意方可停止降水。

基坑开挖工作面、修理边坡须自上而下分层、分段、分区、对称进行，不得超挖，现挖现护，并且每层开挖深度不超过 1.5m，每段开挖的长度为 15~25m，根据现场土质情况确定，严禁超深超长开挖土方，开挖每层后作业面暴露时间不得超过 24 小时。

基坑土方在上层注浆体及喷射混凝土面层达到设计要求强度后方可进行下层土方的开挖，也即每层土钉的养护期一般为 3~5 天。当基坑开挖面上方的土钉等达到设计要求时，严禁向下超挖土方。本工程喷射面层

施工应分两次进行，每层土方开挖后立即进行第一层混凝土面层的喷射施工，厚度 30mm，绑扎钢筋网片及加强筋后进行第二层混凝土面层的喷射施工。

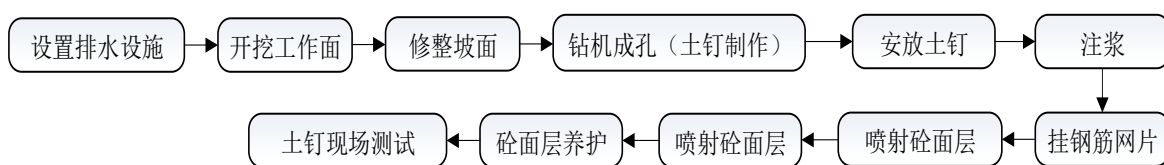
机械挖土时，坑底应保留 200~300mm 厚土层用人工挖除整平，防止坑底土扰动。局部被浸泡处应将受浸泡土体挖除后用砾石砂或碎石填实至基底设计标高。

施工期间建筑材料堆放、沿基坑边缘移动运输工具和其他机械，均应距基坑上部边缘不少于一倍基坑深度。

基坑开挖过程中，若发生支护结构变形较大、漏水严重、基底管涌隆起、降水异常、地下水位变化过大、周边建（构）筑物及管线变形过大或不均匀沉降、地表沉降过大等险情时，应立即启动应急预案进行处理，待险情处理完毕并稳定后方可进行后续施工。

4.3.2.3.2 土钉墙施工方法及工艺

（1）土钉支护施工流程



土钉支护施工流程图

（2）主要技术参数：

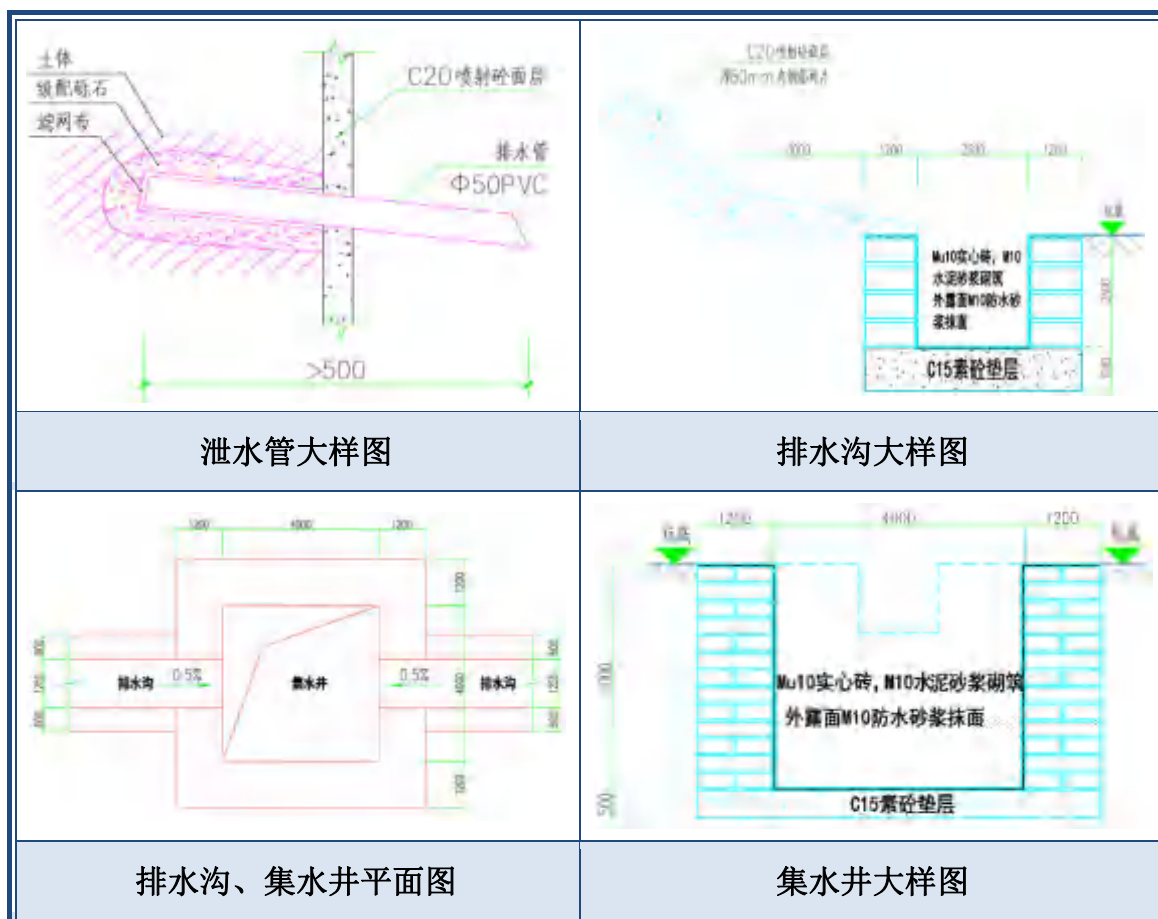
- 1) 土钉：钢管 $\Phi 48 \times 3.0 @ 1500$ ，长度 6m；
- 2) 喷射混凝土强度等级：C20；
- 3) 喷射混凝土厚度：80mm；
- 4) 钢筋网片：200×200 钢筋网片， $\Phi 8$ mm；

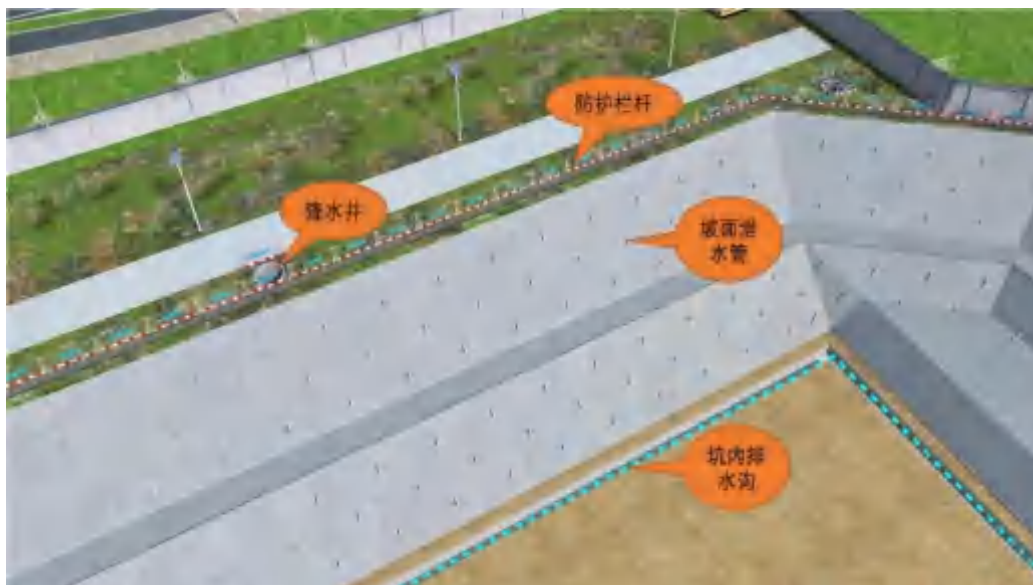
5) 坡顶混凝土：外延 2.0m，作好护坡顶排水。

(3) 施工方法

1) 排水设置

基坑四周地表应加以修整设置 120×300 截水梗，严防雨水等地表水向下渗流；对基坑边壁有透水层或渗水层的部位，混凝土面层上设置泄水孔，采用 $\Phi 50$ 的 PVC 管作为导流管泄水管长度在含水层不得小于 1.0m，其余土层不得小于 0.5m。放坡坡面泄水管横向间距在含水层不大于 1.50m，其余不大于 2.5m，深入部分应钻眼，保证地下水的排出，再用尼龙纱布将伸入部分及端头包扎严密，防止泥砂进入导流管，堵塞导管；在坑底设置排水沟和集水井，排水沟距离坡脚 0.5m~1.0m，排除基坑内的雨水和渗水，防止坡脚被冲刷。





基坑排降水设施

2) 土方开挖

土方开挖严格按照设计要求分层分段开挖，在完成上一层作业面土钉与喷射混凝土面层达到设计强度的 70%之前，不得进行下一层土方开挖，土方开挖每段不得大于 25m，每次开挖深度 1.5m；坡面稳定性不好的部位减少每步开挖深度和长度，或先喷射一层细石混凝土后再进行锚喷施工。

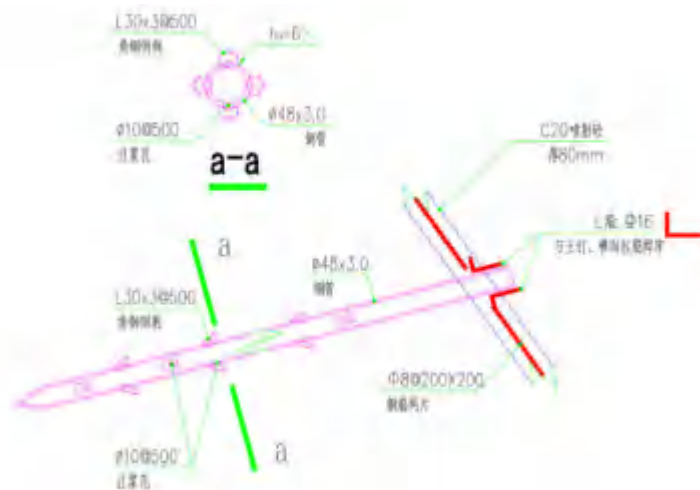
3) 钻机成孔

钻孔前根据设计要求定出孔位并做出标记和编号，钻孔时保证孔位正确（上下左右及角度），防止高低参差不齐和相互交错。成孔采用钻机机械成孔，成孔直径为 110mm，成孔时需注意保证孔的倾角满足设计要求，钻孔深度要比设计深度多 100mm~200mm。采用空压机使用 0.3~0.4MPa 的压力将孔内残渣及松动的废土清除干净。

4) 锚管制作安装

锚管施工为直接击入土体，采用 $\Phi 48$ 钢管，壁厚不小于 3.0mm，在钢

管入土前端 1/3 段每隔 500mm 设一对出浆孔, 焊接薄钢片覆盖以防止被土堵孔。



锚管构造图

注浆材料采用水灰比 0.5~0.6 的水泥浆，注浆压力不小于 0.6MPa，每根注浆钢管注浆量不小于 50kg/m，注浆至管顶周围出现返浆后停止注浆；附近若有需要保护的地面或路面，可适当降低压力，采取低压慢注的方式进行。

注浆所用水泥为普通硅酸盐水泥 42.5，施工时水泥浆应搅拌均匀，一次拌合的水泥浆应在初凝前使用完毕。注浆完毕浆液硬化后，若发现浆液没有充满土钉孔时，应进行补浆，浆体初凝前应补浆 1~2 次。对本工程向下倾角的土钉，注浆时宜采用底部注浆方式，注浆导管底端应插至距孔底 250mm~500mm 处，在注浆同时将导管匀速缓慢的撤出。注浆过程中注浆导管口应始终埋在浆体表面以下，保证孔中气体全部溢出。

5) 钢筋网片

钢筋网片应牢固固定在边壁上并符合规定的保护层厚度要求，钢筋网片、加强筋与坡面插筋、土钉连接应牢固可靠。相邻施工段搭接长度为

300mm。

6) 喷射混凝土及养护

喷射细石砼强度为 C20，厚度为 80mm。喷射砼的顺序应自下而上，喷头与受喷面距离宜控制在 0.6~1.2m，范围内，射流方向应垂直指向喷射面。喷射施工过程中严格计量配比，喷射作业应分段进行，同一段内喷射顺序应自上而下，喷射时喷头与受喷面应保持垂直，注意观察料的水量（不得有干料）和回弹情况，及时调整喷浆水量和距离。

喷射砼终凝后 2 小时内，应根据气候条件进行喷水养护，连续养护 2~3 天。基础施工前应设置坡顶和坡脚排水设施。

7) 土钉现场测试

土钉支护必须进行土钉的现场抗拔试验，应在专门设置的非工作钉上进行抗拔试验。

4.3.2.3.3 挂网喷浆施工方法及工艺

基坑支护采用放坡+80mm 厚 C20 挂网砼喷浆面层，施工时根据土方开挖情况、上层滞水情况进行，施工前设置位移观测点，施工期间应连续观测，直至施工完毕。（位移观测由第三方进行）。

（1）工艺流程：



挂网喷浆施工工艺流程图

（2）主要技术参数

1) 钢筋骨架：（HRB400） $\Phi 16@1500$ 钢筋绑扎固定，固定钢筋伸入土内 1450 mm；

- 2) 钢筋网: (HPB300) $\phi 8@200$;
- 3) 喷射混凝土强度等级: C20;
- 4) 喷射混凝土厚度: 80mm;
- 5) 坡顶混凝土: 外延 2.0m, 作好护坡顶截水。



放坡+挂网喷浆支护

(3) 施工方法

- 1) 材料: 复合 42.5 级水泥, 5mm 碎石, 中砂, (HPB300) $\phi 8@200$ 、(HRB400) $\phi 16$ 钢筋。



挂网喷浆详图

2) 施工

①放线

根据基坑围护剖面图,确定基坑开挖线,用木桩和白灰做出开挖线标记。

②土方开挖

根据基坑周边环境、开挖深度、工程地质与水文地质、施工作业设备等条件,采用原状土放坡形式进行基坑支护。为保证基坑侧壁的边坡稳定,基坑降水井布置于基坑的两侧,以减少地表滞水对边坡的影响。根据岩土勘察报告,按设计坡率的坡度放坡,保持基坑稳定的安全系数 K 为 1.25。为避免施工期间雨水对边坡冲刷破坏,采取喷浆挂网支护基坑边坡,减少雨水对基坑边坡的冲刷。

A、土方开挖流程



土方开挖流程图

B、开挖坡度确定:

鉴于基坑开挖深度较大的情况,采用反铲式挖掘机和人工清底相结合的开挖方式,在基坑灰线范围内进行开挖。基坑开挖范围由基础周围外放 300mm 操作宽度。采用放坡的方式进行施工。

③边坡修整

土方开挖后按照设计剖面修理基坑边坡,要求坡面修理平整,确保喷射砼质量。

④插筋制作安装

插筋采用 $\Phi 16$ 钢筋@1500 \times 1500 打入土中 1450mm，插筋水平安装角度为 45° ，按照设计要求制作。

⑤钢板网片

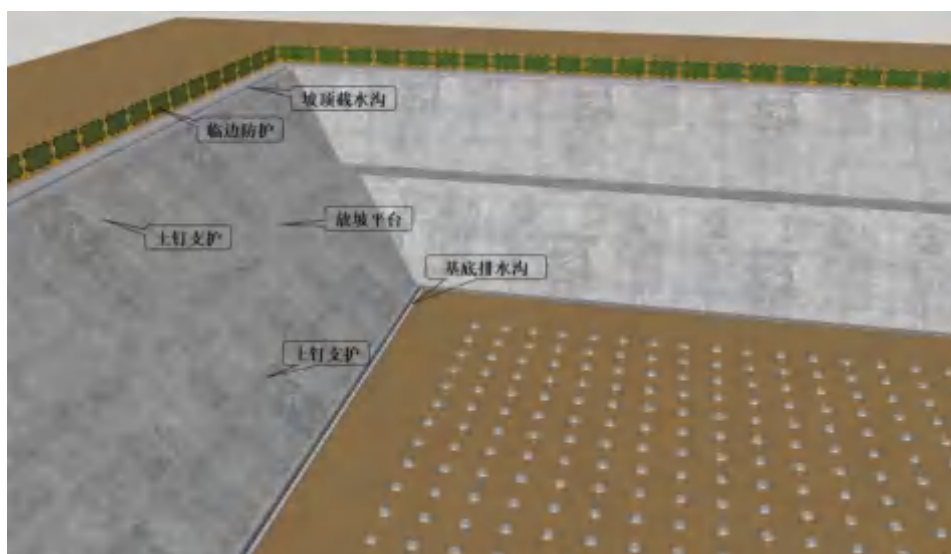
钢筋网规格为（HPB300） $\Phi 8@200\text{mm}$ ，钢筋网片按照设计间距绑扎，使钢筋网片、土钉连为整体。

⑥喷射混凝土：

喷射细石砼强度为 C20，厚度为 80 mm，混凝土配合比为水泥：砂子：碎石：速凝剂=1：2：2：0.03（重量比）。

在锚筋头部做喷射混凝土厚度 80mm 的标记。用插入土中的钢筋固定，用加强筋压紧与锚头焊接。钢筋网片均应与上部搭接，给下步留茬，搭接长度不小于 30cm，接茬避免在同一直线上，经检验合格后喷射 80mm 厚 C20 细石混凝土。

喷射混凝土终凝 12h 后，应覆盖养护，养护时间根据施工期间的天气气温确定。基础施工前应设置坡顶和坡脚排水设施。



地下室基坑放坡+土钉+挂网喷浆支护示意图

4.3.2.3.4 基坑支护施工技术措施

4.3.2.3.4.1 基坑支护施工技术要点

基坑支护施工技术要点

序号	项目	措施
1	面层施工	<p>(1) 喷射混凝土面层强度不应低于 C20。钢筋网片应牢固固定在边壁上并符合规定的保护层厚度要求，钢筋网片、加强筋与坡面插筋、土钉连接应牢固可靠。相邻施工段搭接长度为 300mm。</p> <p>(2) 喷射砼配合比应通过试验确定，粗骨料最大粒径不宜超过 12mm，水灰比不宜大于 0.45。</p> <p>(3) 喷射砼的顺序应自下而上，喷头与受喷面距离宜控制在 0.6~1.2m 范围内，射流方向应垂直指向喷射面。</p> <p>(4) 喷射砼终凝后 2 小时内，应根据气候条件进行喷水养护，连续养护 2~3 天。</p> <p>(5) 确保坡顶砼面层宽度。若现场情况与设计图纸有较大出入，如基坑深度加深，坡顶宽度改变，坡度改变等，应及时通知设计单位，以便进行方案变更修改。</p>
2	土钉施工	<p>(1) 土钉分为钢管土钉和钢筋土钉。钢管土钉采用 $\Phi 48 \times 3.0$ 钢管制作，用冲击器或锤击插入土体。用于固定钢筋网片的短钢筋(插筋)采用锤击插入土体。</p> <p>(2) 钢管土钉采用水泥浆，水泥水灰比为 0.50~0.60，注浆压力不小于 0.6MPa，应在注浆至钢管周围出现反浆后停止注浆；当不出现反浆时，可采用间歇注浆的方法。</p> <p>(3) 现场施工时遇建筑物基础或地下管线，应经设计同意调整土钉的长度及角度，局部加强；若遇其他障碍，用钻机成孔穿越障碍物后插入土钉注浆，水平距离与长度应保持不变。</p> <p>(4) 岩石构造土钉，按照 $\Phi 90$ 成孔，采用 $\Phi 25$ 的钢筋作为受力，长度为 2.5m，沿坡面纵横向间距均为 1.5m，倾角 20°，当边坡岩</p>

序号	项目	措施
		性风化较强、岩体较破碎时，土钉应加长至穿越破碎岩层。
3	压密注浆施工	<p>(1) 注浆材料采用 P.042.5 级水泥，注浆量不宜小于 50kg/m，一般注浆压力 0.2~0.4MPa。水泥浆液水灰比 0.4~0.6。浆液中应加入适量早强剂。注浆体龄期达到 3 天方可进行土方开挖施工。</p> <p>(2) 注浆孔距离已建建（构）筑物较近的，可适当降低注浆压力，严防由于注浆压力过大而导致已建地坪开裂。</p>
4	基坑排水降水止水施工	<p>(1) 坡面泄水管采用 $\phi 50$PVC（放坡坡面），泄水管长度在含水层不得小于 1.0m，其余土层不得小于 0.5m。放坡坡面泄水管横向间距在含水层不大于 1.50m，其余不大于 2.50m。</p> <p>(2) 基坑坡底设置集水井及明沟排水系统，及时排除雨水、地面流水及基坑渗漏水。集水井间距不大于 25m，均匀布置，应尽量设置在基坑阴角位置，渗水量较大时适当加密。</p> <p>(3) 基坑上口应设置合理的截排水措施，可采取布设积水台或埋深管线等方式。</p> <p>(4) 当现场发现有下水道等泄漏的水源时，须将其引走或在基坑范围以外将其截断。</p> <p>(5) 泄水管入土端需留出孔眼，且在埋入前须在土中掘小坑填充碎石等滤水材料以确保泄水管的畅通。</p> <p>(6) 坡顶尽量硬化，并按 3%反坡排水。</p>
5	冬、雨季施工	<p>(1) 雨季施工前，整理施工现场，清理松散的土方和道路遗撒的土方，清理施工现场的排水沟、截水沟，保证排水畅通。检查排水设施，确保排水设备完好。</p> <p>(2) 检查现场的各种机具、设备的防雨设施，停放位置，不得停留在基坑内以及坑边 5m 范围内。</p> <p>(3) 雨季到来时，土方开挖要积极配合边坡支护，边坡支护尽量在雨季到来之前将开挖出的边坡全部支护完成。</p> <p>(4) 大雨期间应停止一切土方开挖活动。</p>

序号	项目	措施
		<p>(5) 在雨季台风汛期期间, 现场应由专人 24 小时值班, 巡查排水设施是否畅通, 边坡是否有裂缝或位移情况, 做好记录, 发现问题及时报告。</p> <p>(6) 为确保开挖后的边坡不受雨水冲刷, 减少雨水渗入土体, 可在土坡表面铺设塑料布。对边坡支护比较薄弱的护坡, 在雨季应加强基坑表面的截水措施, 并采取在坡表铺设塑料布等保护措施。</p>
6	基坑回填	<p>(1) 基坑回填前, 先对基础隐蔽工程进行检查验收, 并做出记录, 经各参建单位评定合格后, 方可回填。填土前, 要把杂物清理干净, 排除积水。</p> <p>(2) 回填应严格执行回填操作工艺要求, 分层不得过厚、碾压遍数应足够, 以防止回填处地基大面积下沉或基坑失稳。</p> <p>(3) 回填应连续进行, 尽快完成, 尤其是在雨前及时夯实已填土层或将表面压光, 并做成一定坡势, 以利排除雨水。</p> <p>(4) 每层压实遍数要根据土料及施工机具设备条件, 通过试压试验检测确定。</p> <p>(5) 回填土要实测回填土最大干密度, 达到要求后再施工下一土层。</p>

4.3.2.3.4.2 变形监测及应急措施

(1) 基坑工程施工及使用期间应由有资质单位进行变形监测, 并编制专项监测方案。承担监测工作的单位应拥有专业的测试队伍和设备, 掌握先进的测试数据处理系统及分析技术与软件, 具有类似地下工程测试经验。

(1) 土体监测单位应每天到现场监测, 并提供数据。如发现土体变形有急速增加趋势, 应及时与项目部联系, 并及时采取应急措施。

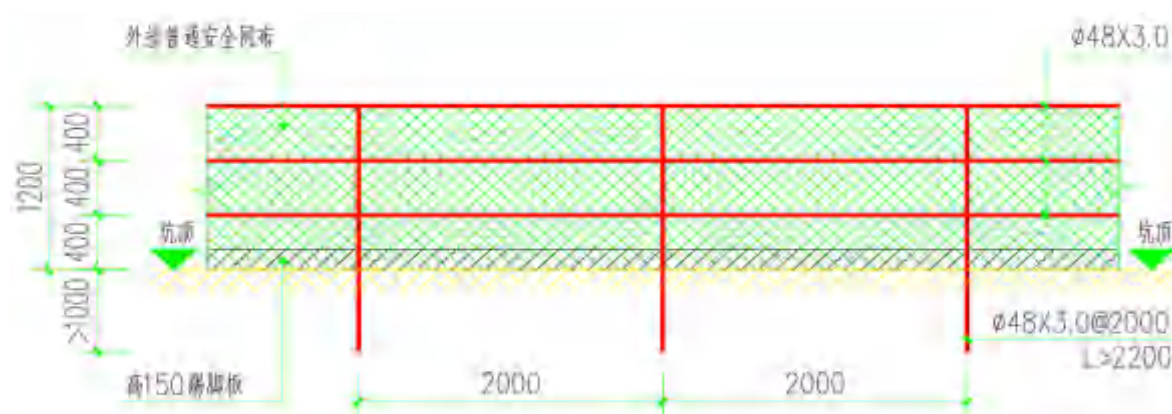
(2) 如发现坑内外大量涌水应停止施工, 分析原因, 采取补救措施。

- (3) 如发现基坑中土体凸起应停止挖土。
- (4) 充分利用集水井及时排水,降低坑内水位。
- (5) 如积水越挖越多,应停止施工。
- (6) 及时备好各种地下室施工材料,以利抢工期。
- (7) 准备好砂、石子及钢管以备急用。
- (8) 如土方开挖中局部出现超挖,土方回填应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2018)。
- (9) 根据本工程岩土工程地质条件以及周边环境对基坑的变形要求,本基坑监测预警值为:
 - 1) 放坡坡顶水平位移预警值 40mm;
 - 2) 连续 3 天水平位移速率预警值 3mm/d;
 - 3) 周边道路及建筑物附加沉降变形 10mm。
- (10) 基坑监测周期应符合下列要求:
 - 1) 每层土方开挖后监测一次;
 - 2) 雨后监测一次;
 - 3) 变形加速且不收敛时加密观测次数;
 - 4) 基坑开挖至设计标高后,每天监测一次,半个月后 5 天监测一次,以后每 15 天观察一次;
 - 5) 基坑回填至±0.00 后方可停止监测。
- (11) 监测项目的测点布置、观测频率等应符合《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120)、《建筑基坑工程监测技术规范》(GB 50497)的有关要求。
- (12) 基坑应急措施处理

基坑施工过程中变形超过预警值,继续呈增大趋势且不收敛时,可采用坑内回填土方反压或堆集砂袋直至变形稳定之后再采取坡顶卸载、增加土钉、增加预应力锚杆等措施。

4.3.2.3.4.3 基坑的安全使用

(1) 坡顶 2m 范围内严禁堆载, 3m~10m, 施工荷载不大于施工荷载不大于 20kPa。坡顶防护栏高度应超过 1.2m, 基坑坡顶不得走重车, 坡顶严禁堆放施工材料。



基坑防护栏杆大样图



深基坑临边防护示意图

(2) 排水沟外 50cm 位置，做临边防护栏杆，防护栏杆采用 $\Phi 48$ 钢管连接，栏杆高度为 1.2m，18cm 的挡脚板。防护栏杆采用密目网封闭围护。并涂刷黄黑色漆。基坑内分别各设置 3 处上下通道，搭设时按照通道架搭设要求施工，设置栏杆、铺设脚手片、防滑条等安全措施，满足安全施工要求。

(3) 上下人梯的设计，必需满足施工人员上下通行要求，并且稳固，保证人员通行安全，不影响的基坑施工。

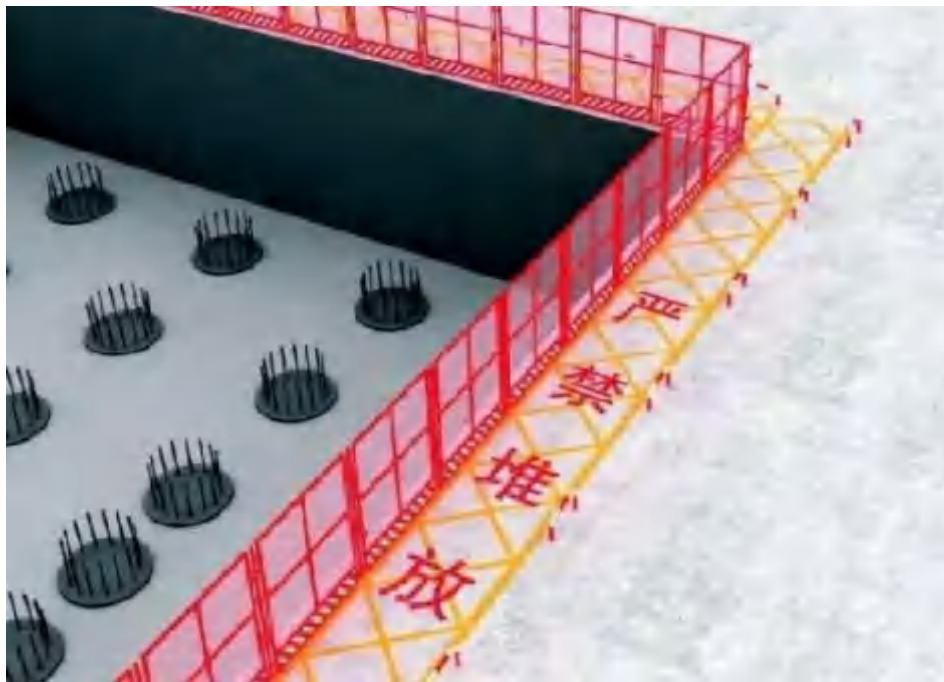
(4) 夜间施工行走时，要装有足够照明灯具，避免安全事故的发生。

(5) 进入基坑施工的人员上下通行由斜道或扶梯上下，不攀登模板。脚手架、或绳索上下，并作好“三宝、四口”等防护措施。



基坑安全通道示意图

(6) 基坑边堆载不得超过 15KPa，不允许堆放任何材料及机械设备等有关影响基坑稳定不利因素。



基坑围护及限载警示示意图

(7) 夜间施工设置照明灯具大灯五盏，具有足够照明。并且在防护栏杆上挂安全警示标志牌，夜间每隔 10m 挂一盏红色警示灯。保证施工作业人员的安全。

(8) 支护结构在使用期间不得被破坏，若因施工或其它特殊需要需破坏支护结构时，须及时反馈设。

(9) 基坑使用期间严禁坡脚长期被水浸，排水沟不得被破坏，坡顶不得有大量积水。

(10) 基坑施工及使用不得遭受过大振动。

(11) 基坑工程为临时性工程，基坑开挖至基坑底后立即进行地下室结构的施工，以免基坑暴露时间过长，基坑使用期不宜超过十二个月。

4.3.2.3.4.4 基坑及环境监测

(1) 基坑工程施工及使用期间应由有资质单位进行变形监测，并编制专项监测方案。承担监测工作的单位应拥有专业的测试队伍和设备，掌握先进的测试数据处理系统及分析技术与软件，具有类似地下工程测试经验。

(2) 测试单位应根据对当前测试数据的分析，较好地预报下一施工步骤围岩、支护的稳定与受力情况和地表沉降等，并对施工措施提出相应建议。

(3) 测点均应反映施工中该测点受力或变形等随时间的变化，量测工作贯穿施工起止，测试数据趋于稳定为止。

(4) 量测数据应完整、可靠，对施工工况有详细描述，使之真正能起到及时反馈、指导施工的作用。

(5) 施工过程中监测单位应及时向建设单位、设计单位和施工单位提供监测资料以便判断围岩状态，及时优化设计参数和施工方法。如发现测试反常数据应立即向施工及设计单位反应，不得延误。监测单位应于量测工作结束后尽快向建设单位、设计单位及施工单位提供量测报告，内容包括：测点布置、测试方法、量测记录汇总、经整理的量测资料、分析成果、结论与建议等。

(6) 监测项目的测点布置、观测频率等应符合《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120)、《建筑基坑工程监测技术规范》(GB 50497)的有关要求。

(7) 根据本工程土质条件以及业主方对基坑的变形要求，本基坑的变形预警值如下表：

基坑监测内容及预警值

序号	监测内容	预警值
1	深层水平位移	20mm
2	连续 3 天水平位移速率	3mm/d
3	周边道路、管线沉降	10mm
4	自然放坡支护段坑顶水平（竖向）位移	30mm（30mm）
5	地下水位	±1.0m

4.3.2.4 基坑土方开挖方法及工艺

4.3.2.4.1 挖土前准备

（1）技术准备

1) 本工程地下室深基坑施工为危险性较大分部分项工程，施工前熟悉施工图纸和地质勘察报告，掌握基础部分标高和做法，土层和地下水位情况，选择有经验的深基坑施工队伍作业；组织精干技术力量编制深基坑专项施工方案，经专家论证并按照论证意见修改后，报监理及建设单位同意后严格执行。

2) 测量放线工作，根据给定的规划永久性坐标水准点，按建筑物总平面图和建筑红线要求，引测到现场。在地下室周围，设基测量控制基线，轴线和水平基准点，做好轴线控制的测量和校核。轴线控制网应避开建筑物、构筑物、机械操作运输线路，并设保护标志，放出基槽（坑）上口和下口灰线。引测定位标高，对整个场地进行原始地坪测量，并且做好记录。因为土方全部外运，先联系好场外堆放场地，要配备足量的自卸汽车，办理好环境卫生许可证及相关手续。协调邻里关系，保证工程正常施工，并

且在相临建筑做好标记，以便随时测量由于基坑开挖后可能引起的沉降。

3) 对参加施工人员进行详细的技术和安全文明施工交底。

(2) 材料准备

1) 基槽（坑）需用明沟和集水井进行降排水时，应准备做集水井的材料，作简单支护时，需准备支护用的材料。

2) 雨期施工应准备护坡用材料（如塑料布、钢丝网、水泥等）。

3) 应准备好基础施工材料，以便验槽（坑）后立即进行基础工程的施工，防止过长时间的晾槽。

(3) 主要工具

1) 机械：推土机、铲运机、装载机、挖掘机、自卸汽车、水泵等。

2) 工具：铲锹、十字镐、大锤、钢钎、手推车等。

(4) 作业条件

1) 现场三通一平完成，地上地下障碍物已清除。

2) 夜间挖土，根据场地实际情况配合照明装置。

3) 准备好冲洗车辆的设施和其他辅助工具。

4.3.2.4.2 基坑土方开挖工艺

(1) 基坑开挖边线定位

基坑施工开挖边线放线测量工作，根据建设单位提供的红线定位图和地下车库图纸进行定位。施工前由测量人员根据设计图纸进行检查核对测量基线及标高基准点，确认准确无误后方可施工，并按要求填写《工程定位测量记录》，有关部门履行签字手续。

(2) 土方开挖平面布局

1) 本基坑开挖对喷浆施工和土方开挖全过程进行严格的监测, 同时土方开挖应与边坡支护施工紧密配合进行。

2) 按需要先基坑内设置集水井, 预抽水 4~5 天, 主要是抽取地表滞水进行降水, 方便进行第一层土方开挖。

3) 土方运输从工地东侧大门进入施工场地。土方施工采用机械为主、人工为辅的方法进行施工。每区域机械开挖采用 2 台大型液压反铲, 采用后退式挖掘, 人工开挖的范围主要是机械开挖后基槽边角及基底修整。

(3) 土方开挖过程

1) 开挖由专人指挥, 采取分层分段对称开挖, 分层开挖的深度不得超过 1.5m, 单次开挖的长度不超过 15~25 米。

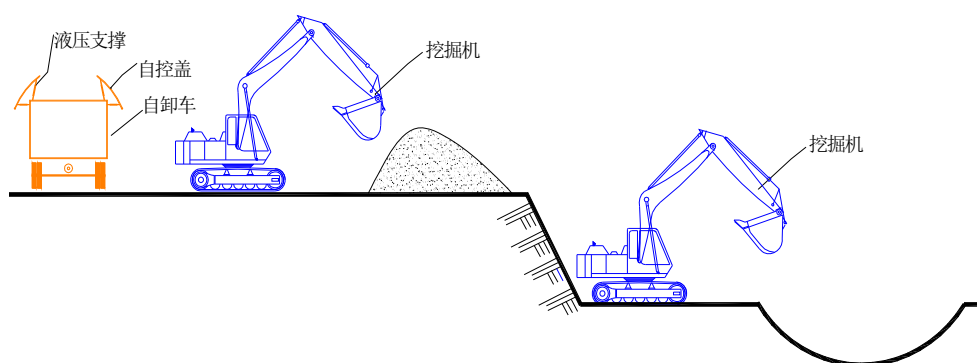
2) 基坑土方开挖深度为: 第一次土方开挖深度为 1.5m, 开挖后及时做好锚喷支护。支护体系施工完成后开始第二次土方开挖, 采用分层对称开挖, 单层开挖深度不大于 1.5m, 开挖面垂直。

3) 本工程开挖的集水井几何尺寸小, 精度要求多, 故开挖前首先根据测定的轴线控制网初步放线, 并在基坑边加钉轴线控制木桩, 依次放出开挖边线。根据相应的轮廓线, 先用小型钩机开挖, 再由人工修整完善。

4) 支护施工应与土方开挖密切配合, 以达到在保证安全的基础上充分利用场地, 降低造价, 缩短工期的目的。每层土方开挖先挖基坑四周的土方, 为支护结构施工创造有利条件, 然后进行基坑中间部位的土方施工, 此时土方、支护可同时施工互不影响。待支护完毕后, 再补挖该部分预留土方, 使整个工程平稳有序的进行, 以达到土方与支护施工的最佳配合状态。

(5) 土方开挖放线依据图纸进行定位, 坑口线误差小于 50mm。采用分段、分区、分层、对称开挖, 每层开挖深度不大于 1.5m。在坡顶外设置挡水土堤, 防止地表水冲刷坡面和基坑外排水回流渗入坑内。基坑开挖后, 应及时设置坑内排水沟和集水井, 防止坑底积水。

挖土机从基坑的端头以倒退行驶的方法进行开挖, 自卸汽车配置在挖土机的两侧装运土。基坑开挖过程中, 对平面控制桩、水准点、基坑平面位置、水平标高、边坡坡度等经常复测检查。土方开挖操作示意图详见下图:



土方挖运示意图

本工程采用机械开挖, 自卸车运输。机械挖土时, 坑底应保留 200~300mm 厚土层用人工挖除整平, 及时进行基坑验收, 避免基坑超挖, 防止坑底图扰动。基坑开挖达到要求后应及时施筑接地网、垫层, 严禁长时间暴露。

(6) 在基坑开挖土方全部及时外运, 不在现场堆放。

(7) 密切关注基坑的情况, 发现有滑坡、坍塌等现象时, 应立即停止挖土, 查明原因并报告设计单位做出处理后才能继续开挖。

4.3.2.4.3 土方开挖期间的监测要求和应急措施

在基坑开挖中必须加强开挖监测，项目部各职能部门必须积极配合监测单位对基坑的监测，随时观察周边建筑、土体水平变位，认真做好边坡位移监测，并做好标识和监测记录。如发现异常情况必须立即停止挖土，上报公司研究处理。

(1) 土体监测单位应每天到现场监测，并提供数据。如发现土体变形有急速增加趋势，应及时与项目部联系，并及时采取应急措施。

(2) 如发现坑内外大量涌水应停止施工，分析原因，采取补救措施。

(3) 如发现基坑中土体凸起应停止挖土。

(4) 充分利用集水井及时排水，降低坑内水位。

(5) 如积水越挖越多，应停止施工。

(6) 及时备好各种地下室施工材料，以利抢工期。

(7) 准备好砂、石子及钢管以备急用。

(8) 如土方开挖中局部出现超挖，土方回填应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2018)。

4.3.2.5 土方回填施工方案及工艺

4.3.2.5.1 土方回填方案概述

本工程土方回填主要为地下室侧墙、顶板覆土回填，地下室外墙 1m 范围内采用 2:8 灰土回填。回填土应同步对称、均衡进行，分层夯实；人工夯实厚度 $\leq 250\text{mm}$ ，机械夯实厚度 $\leq 300\text{mm}$ ，施工应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》，压实系数不得小于 0.94。

土方回填采用自卸汽车将土方运送至回填土部位，采用人工配合机械的方式保证回填土密实度。对大面积部位采用小型压路机进行分层碾

压，碾压不到位的边角部位采用人工碾压密实。

考虑抗浮要求，地下室顶板覆土完成，经过设计院同意，方可停止降水施工。

4.3.2.5.2 主要回填方法及工艺

（1）施工准备

施工前进行回填土分项工程的安全、技术交底工作，做好标高的抄测和分层厚度标定工作。

对土料见证取样，送实验室进行土质试验、素土击实试验等。

准备现场检测工具：环刀、天平、酒精灯、烧锅等实验器皿，用于检测每层夯实土的干容重，计算回填土的压实系数是否达到设计要求。

（2）材料、施工机具

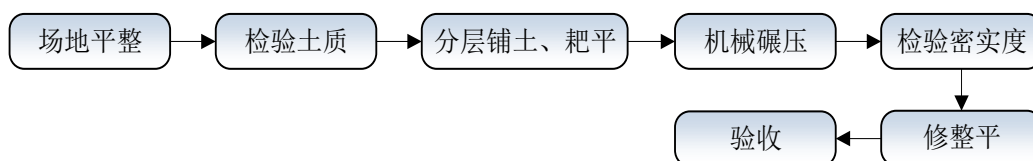
施工现场车辆行走道路，土方、白灰等材料的堆放场地。

备好转运、夯实机械(如装载机、打夯机等)、电缆、照明设备及手推车、铁锹、靠尺等工具。

回填土不得含有有机杂质，其粒径不大于 50mm，含水率符合规定。抄测好填土标高线，并且按要求分好各层回填厚度。回填土内不得含有植物、砖块等杂物，为保证回填质量必须清理干净。

（3）施工工艺

1) 工艺流程



土方回填工艺流程图

2) 回填方法

回填前应将基坑底上回落的散土清理干净。

检验回填土的质量有无杂物,粒径是否符合规定,含水量是否在控制的范围内,如含水量偏高,可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施;如含水量偏低,可采用预先湿润等措施。

回填土一次虚铺厚度不得超过 30cm,用铁锹整平,再使用打夯机夯实,每层夯实遍数一般不得少于 4 遍,并且随压随整平,留踏步槎的部位适当增加压实遍数。

回填土每层填土压实后,应按规定进行环刀取样,测出干土的质量密度;达到要求后,再进行上一层的铺土,每次取样时均报监理单位现场监督见证。压实系数不少于 0.94。



基坑土方回填

(4) 机械回填土方施工控制要点

机械回填土方施工控制要点

序号	施工要点
1	施工前根据填方土料种类、密实度、施工条件等确定填土料含水率控制范围、虚铺厚度和压实遍数等参数。
2	回填前做好高程标志设置：在基坑或边沟上每 10m 钉上水平桩或在临近的固定建筑物上抄上标准高程点；大面积场地上每隔 10m 钉上水平控制桩。
3	合理确定施工顺序、车辆行进路线。
4	填土采用分层摊铺，压路机平碾分层厚度控制在 250~300mm，每层压实遍数 6~8 遍；采用“薄填、慢驶、多次”的方法，碾压方向从两边逐渐压向中间，碾轮每次重叠宽度约 150~250mm，边坡、边角边缘压实不到之处，辅以人力夯或小型夯实机具夯实。

(5) 人工回填土方施工控制要点

人工回填土方施工控制要点

序号	施工要点
1	回填前清除基底垃圾等杂物，清除积水、淤泥，检查验收地下室外墙防水层、保护层，办好隐蔽验收手续，在土体试验合格后进行回填土施工。
2	根据填方土料种类、密实度、施工条件等确定填方土料含水率控制范围、虚铺厚度和压实遍数；试验确定回填土的最大干密实度。
3	回填土分层摊铺和夯实，每层打夯至少 3 遍，打夯采取一夯压半夯，夯夯相连，行行相接，纵横交叉；夯行路线由四边向中间。
4	在蛙式打夯机夯实时前，初步平整夯土，夯机依次均匀不留间隙夯实。回填夯实时离开防水层的保护层 10cm 范围内采用人工夯实，以防止破坏防水层。
5	每层夯实后，进行环刀取样，实测回填土的最大干密度，合格后再铺上一层土。填土全部完成后，进行表面拉线，将高出偏差的地方及时依线铲

序号	施工要点
	平；将低于允许偏差的地方补土夯实。
6	填方施工结束后，检查标高、边坡坡度、压实程度等进行验收。

(6) 土方回填施工质量标准

1) 填土前检验土料质量、含水量是否在控制范围内。土料含水量一般以手握成团、落地开花为适宜。当含水量过大，应采取翻松、晾干、风干、换土回填、掺入干土或其他吸水性材料等措施，防止出现橡皮土。若土料过干（或砂土、碎石类土）时，则应预先洒水湿润，增加压实遍数或使用较大功率的压实机械等措施。各种压实机具的压实影响深度与土的性质、含水量和压实遍数有关，回填土的最优含水量和最大干密度，应按设计要求经试验确定。其参考数值见下表：

最优含水率参考

序号	土的种类	变动范围	
		最优含水量 (%) (重量比)	最大干密度 (t/m ³)
1	砂土	8~12	1.80~1.88
2	粘土	19~23	1.58~1.70
3	粉质粘土	12~15	1.85~1.95
4	粉土	16~22	1.61~1.80

注：表中土的最大干密度应以现场实际达到的数字为准。

2) 基底处理

回填土应分层摊铺和夯压密实，每层铺土厚度和压实遍数应根据土质、压实系数和机具性能而定。一般铺土厚度应小于压实机械压实的作用

深度，应能使土方压实而机械的功耗最少。通常应进行现场夯（压）实试验确定。常用夯（压）实工具机械每层铺土厚度和所需的夯（压）实遍数参考数值见下表。

填方每层铺土厚度和压实遍数

序号	压实机具	每层铺土厚度（mm）	每层压实遍数（遍）
1	平碾（8～12t）	200～300	6～8
2	蛙式打夯机（200kg）	200～250	3～4
3	装载机 ZL50	200～300	6～8
4	人工打夯	不大于 250	3～4

4.3.2.6土方外运施工

本工程渣土运输将严格按照本市有关渣土运输的有关规定，选用性能良好、车厢封闭较好、证件齐全的车辆，严格按照指定的线路行驶。做到运输车辆不超载，车厢上部全部用篷布覆盖，避免运输过程中渣土散落污染市区道路及周边环境。

为防止渣土在运输过程中的乱倒、乱弃问题，在施工过程中我标段将采用开挖现场与弃土场双向签票的办法，坚决杜绝渣土乱倒、乱弃。保证外运土方运到指定弃土场。

根据本市关于防治扬尘的有关规定，为了保证在此次土方外运工作进行的同时，不给周围已形成的环境造成影响，我方将在土方运输过程中作好清扫保洁工作，并由专人负责。为保证车辆运输不对市区环境造成污染，施工现场安排专人进行车辆清洗工作，对每辆运土车须经打扫车轮、车厢后方可放行。在渣土运输的区间段内安排清洁人员，随时对车辆散落

下来的土块、泥块进行清扫，并安排专人进行巡视、值班、组织路口交通。

为维护现场环境，减少外运土方对周围环境的影响，我方将组织成立渣土外运管理小组，同时做到管理工作横到边、纵到底，责任落实到人，避免在渣土外运中发生扬尘、洒漏等问题。具体措施如下：



渣土外运示意图

（1）成立渣土外运管理小组，对渣土外运中的违规现象及时纠正，并制定相关的管理措施防止渣土外运污染环境。

（2）在场内设置的临时堆土场应加以覆盖，对含水量较大的淤泥土，堆放晾干后再进行外运，防止泥土污染路面。

（3）渣土外运选用带有顶棚的运输车辆，严格控制运输过程中出现的掉土现象，无顶棚的车辆禁止进场。

（4）加强对渣土运输车辆的车况检查，做好持证运营。

（5）出场车辆必须在洗车池位置进行冲洗，保证出场车辆的清洁，防止污染通行道路；在弃土场设置洗车池，保证车辆进入施工场地途中不带泥上路，保持道路清洁。

(6) 工程渣土不得随意弃置，必须运至规定的弃渣场，运土汽车必须使用密闭式运输车，不得落石掉渣污染道路，外运和内运土方时不准超高。一旦在施工场地外有渣土撒落，应及时派人进行清扫，以避免尘土飞扬。

(7) 施工现场成立专门道路保洁队，派专人负责，对出土线路 24 小时全程跟踪，发现遗洒及时清理，保证道路的干净。

4.3.2.7 保证安全施工和环境技术措施

基坑开挖时及时通知市容、交警、环卫施工队伍等有关单位，以便相互配合避免发生意外事件。

工地全封闭施工，大门口设水龙头、排水沟、集水池，出场时必须冲洗干净，方准离开工地，不准将污泥带出门外，影响市容。

基坑土方开挖必须严格按施工方案进行，严禁超挖。

基坑四周不得任意堆放材料。支护结构边严禁行走汽车。

挖土过程中如出现土体较大位移，应立即停止挖土，分析原因，采取有效措施。

基坑周围的地表水应及时排除，土方开挖同时基坑周边的截水沟需及时施工完成，保证地表水不流入基坑。

在土方开挖前应在桩位处作标记，以便土方机械操作。

垫层及时施工，防止搁置时间过长土体产生严重回弹现象，加快地下室施工步伐，缩短施工周期。

开挖土方时应有足够的照明，电工应日夜值班。

挖土机的把杆旋转区域严禁站立其它人员施工。

4.3.2.8土方施工扬尘控制措施

土方施工阶段现场扬尘的来源主要为施工场地扬尘、裸露土、基坑土方开挖、土方运输车等。针对产生的扬尘的因素采取对应的控制措施，具体措施见下表。

土方施工扬尘控制措施

序号	扬尘控制措施	图片示例
1	坚持湿法作业，在土方开挖、回填、运输卸载等施工过程中，采取喷、撒水措施，保持土方表面有一定的湿润度，防止扬尘，项目配置洒水车及雾炮对现场进行喷、洒水降尘。	
2	施工现场存放土方时，用绿色安全网将土方覆盖，避免扬尘。非施工作业面的裸露地面、长期存放或超过一天以上的临时存放的土堆应采用防尘网进行覆盖，或采取绿化、固化措施。	
3	运输车辆全部使用带盖自卸车，以防运输途中泥土遗撒，影响市容。	

序号	扬尘控制措施	图片示例
4	车辆出入口处设置清洗车辆的专用洗轮机驶入和驶出建筑工地的运输车辆必须车身整洁不得污染道路，运输车辆经冲洗干净后驶出施工场地，防止车辆将泥砂带出场外。车辆到指定有洗轮机的地点进行冲洗，严禁随意择地冲车。	

4.3.3地基与基础工程施工工艺及技术措施

4.3.3.1筏板基础施工方法与术措施

4.3.3.1.1 砖胎模及素混凝土垫层

垫层施工前，一定要进行基坑边框尺寸的复核，并控制好标高。在垫层施工时，垫层可设一定坡度，使排水畅通。

垫层施工完成后在垫层面铺设 20mm 厚水泥砂浆进行找平，水泥砂浆表面应压平收光，不得有凹坑积水。

水泥砂浆施工完成后利用晴好天气及时开展防水卷材施工，本次使用的防水卷材为两道 1.5mm 非沥青基耐久反应型高分子自粘防水卷材，卷材沿底板侧面、顶面上翻，与地下室侧壁防水层搭接。本工程采用干铺法施工，按照规范要求处理基层并检验合格后，在整个基层上均匀配套基层处理剂，待基层处理剂干燥后铺贴卷材。在涂好基层处理剂的基层上，弹出卷材铺设搭接控制线。严格按控制线贴铺卷材。卷材铺贴只需剥开隔离纸与滚铺卷材。卷材在铺贴过程中应顺直、平整，不得有褶皱、起鼓等缺陷。相邻自粘卷材的搭接长度不小于 100mm。自粘防水卷材应先试铺贴

就位, 按需要形状正确剪裁后, 方可开始大面铺贴。上下两层和相邻两幅卷材的接缝应错开 1/3 幅宽, 且两层卷材不得相互垂直铺贴。

卷材铺贴完成后及时通知监理单位进行验收, 验收合格后及时在表面浇筑 50mm 厚 C20 细石混凝土保护层。

4.3.3.1.2 筏板钢筋施工工艺及技术措施

底板钢筋施工工艺及技术措施详见下表:

底板钢筋施工工艺及技术措施

序号	施工项目	主要技术措施
1	施工顺序	绑扎承台筋 绑扎底板筋 安放钢筋支架 绑扎底板面筋 绑扎底板面筋 插墙、柱钢筋 焊墙、柱定位箍或水平筋 放墙、柱线
2	钢筋配料	由专人负责, 加工时按料单下料, 并保证成型后的形状、尺寸准确, 钢筋成型后分类挂牌堆放。
3	垫块制作	底板垫块采用与底板砼强度等级相同的防水砼制作的砼块作为钢筋保护层, 垫块几何尺寸为 100mm×100mm×100mm 保护层厚度。
4	钢筋制作	钢筋下料制作和绑扎时, 严格执行设计图和施工验收规范, 不合格的半成品严禁绑扎成型。
5	钢筋运输	钢筋的运输用塔吊直接吊入绑扎现场, 吊装时应避免将制作好的材料撞弯、变形, 应选择合理的吊点。
6	钢筋绑扎	地下室底板筋必须按设计间距在垫层上弹线摆放, 保持间距大小, 底板筋应在交叉点全部绑扎。底板钢筋绑扎完毕进行柱墙插筋时, 为确保上部柱墙位置准确, 将柱墙轴线和边线在面筋上弹出, 插筋后在柱墙插筋边点焊定位框 (定位框用 $\Phi 12$ 钢筋制作), 并在离底板面高 500 以上绑扎两道箍筋或水平筋予以固定。

序号	施工项目	主要技术措施
7	钢筋连接	钢筋连接直径大于 16mm 的采用直螺纹机械连接，其余钢筋采用绑扎连接或焊接。钢筋焊接施工对操作工人操作要求高，工人必须持证上岗，必须严格按照操作规程操作。钢筋搭接时注意搭接接头位置及搭接长度。



筏板钢筋

4.3.3.1.3 混凝土制备

混凝土采用商品砼，采用混凝土输送泵泵送。在浇筑前一周，由项目部根据施工计划向商品砼供应中心提供原材料、性能指标要求（原材料：品种规格、特殊材料掺量等；性能：强度、塌落度、初终凝时间、水化热、收缩率、限制膨胀率等），由商混站试验室确定最优化配合比，报项目部技术负责人、监理审批同意后实施；根据施工计划向商品砼供应中心提供原材料及配合比，浇筑砼前下达砼浇筑联系单。

项目部派专人到搅拌站进行 24 小时监控，确保按配比施工。

4.3.3.1.4 混凝土的运输

底板砼的运输主要分为地面运输和施工平面就位，为保证砼在运输过程中不产生离析现象，保证按规定的坍落度和砼初凝前有充分的时间进行浇筑和振捣，具体方案如下：

地面运输：采用 20 台砼搅拌运输车，在砼供应中心装入砼后，运输过程中，利用搅拌筒内的两条螺旋叶片对砼进行慢速转动拌合，以防止砼离析。到达施工现场时搅拌筒反转，可迅速卸出砼。为防止大体积混凝土施工出现运输中断的情况，选择距施工场地最近 2~3 家的商混站供应混凝土，一家供应，另外两家备用。

施工平面内运输：筏板浇筑采用 2 台汽车泵、2 台地泵作为砼输送动力，由泵管输送至浇筑部位，随后进行机械振捣施工。用钢管搭设砼泵架，铺设砼泵管至浇筑点。泵管弯头处要将其固定牢固。

砼运输时间应尽量缩短，从搅拌结束到入泵时间不宜超过 90min，如发生运输时间过长而发生坍落度损失过大时，应采用相应措施处理（如追加外加剂），严禁私自向砼里掺水。

4.3.3.1.5 混凝土浇筑

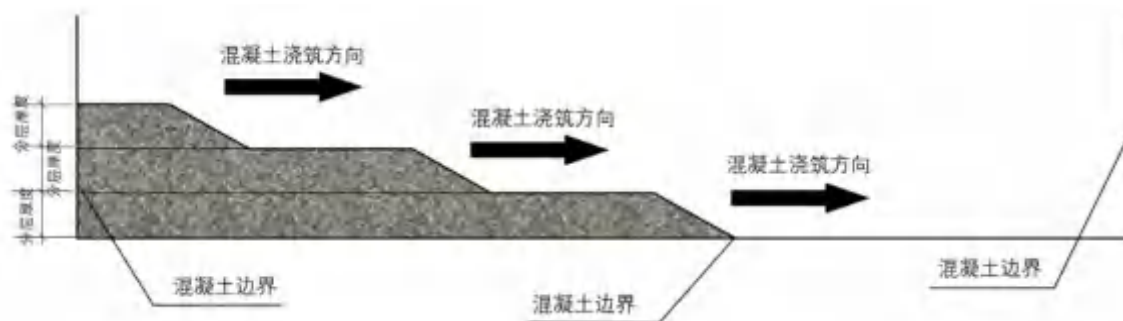
（1）浇筑总体要求

底板混凝土按后浇带分块浇筑，底板砼采取“斜面分层、依次推进、整体浇筑、一次到顶”的砼浇筑方法。每个泵负责一定宽度范围的浇筑带，各次叠合层面的浇筑间隔时间不得大于 6h，小于砼的初凝时间 6~8h。

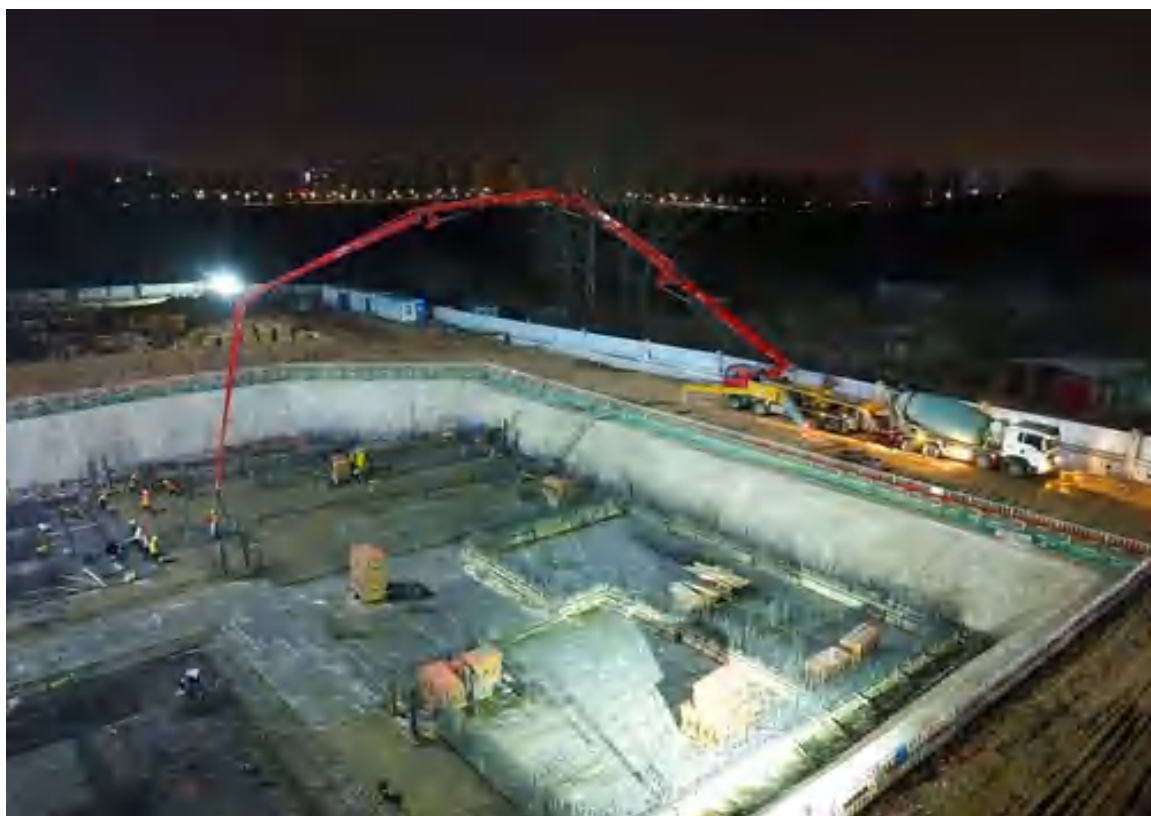
要求施工队做好准备，结合现场具体浇筑实际情况调动，要求一定确保每一下料口混凝土能很好地覆盖上层已浇筑的混凝土，避免形成冷缝。

底板砼采用“斜面分层、连续推进、自然流淌、一次到顶”的砼浇筑

方法。每个泵负责一定宽度范围的浇筑带，各泵浇筑带前后略有错位，形成阶段式分层退打局面，以达到提高泵送工效，简化砼泌水处理，确保上下层结合良好。



筏板分层浇筑示意图



筏板混凝土浇筑

(2) 混凝土的振捣

砼振捣采用振动棒及平板振动器相结合的办法，砼表面在钢筋下时采用振动棒振捣，砼面在钢筋以上时采用平板振动器振捣。

机械振捣棒振捣时，振捣棒的操作，要做到“快插慢拔”，上下抽动，均匀振捣，插点要均匀排列，插点采用并列式和交错式均可；插点间距为 300~400mm，插入到下层尚未初凝的混凝土中约 50~100mm，振捣时应依次进行，不要跳跃式振捣，以防发生漏振。每一振点的振捣延续时间 30s，使砼表面水分不再显著下沉、不出现气泡。

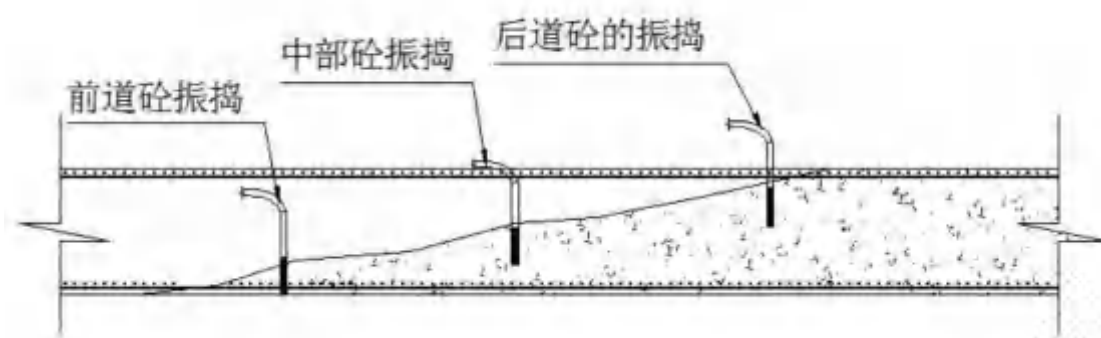
砼须在浇筑 20~30min 后进行第二次复振。

振点布点要均匀，以防止过振和漏振，振捣要密实，以砼不再下沉，不冒气泡为准，振动棒要快插慢拔，以 300mm 间距为宜。振捣器插入下一层的深度不得小于 50mm，使上下层砼结合紧密。

砼浇筑后在初凝前要进行一次振捣，排除砼因泌水在细骨料和水平钢筋下部生成的水分和空隙，提高对钢筋的握裹力，以增强砼密实度、强度及抗裂性。

砼振捣时在止水钢板两侧等特殊部位均要细致捣实，并不得过振。

根据砼泵送时自然形成的流淌斜坡度，坡度 1: 6~8，其流淌距离为 12~18m，分层浇筑厚度控制在 50cm，每 4h 覆盖一次，在每条浇筑带前、中、后各布置 3 道振动器，第一道布置在砼的卸料点，振捣手负责出管砼的振捣，使之顺利通过面筋流入底层，第二道设置在砼的中间部位，振捣手负责斜面砼的密实，第三道设置在坡脚及底层钢筋处，因底层钢筋间距较密，振捣手负责砼流入下层钢筋底部，确保下层钢筋砼的振捣密实。振捣手振捣方向：下层垂直于浇筑方向自下而上，上层振捣自上而下，严格控制振捣棒的移动距离、插入深度、振捣时间、避免各浇筑带交接处的漏振。

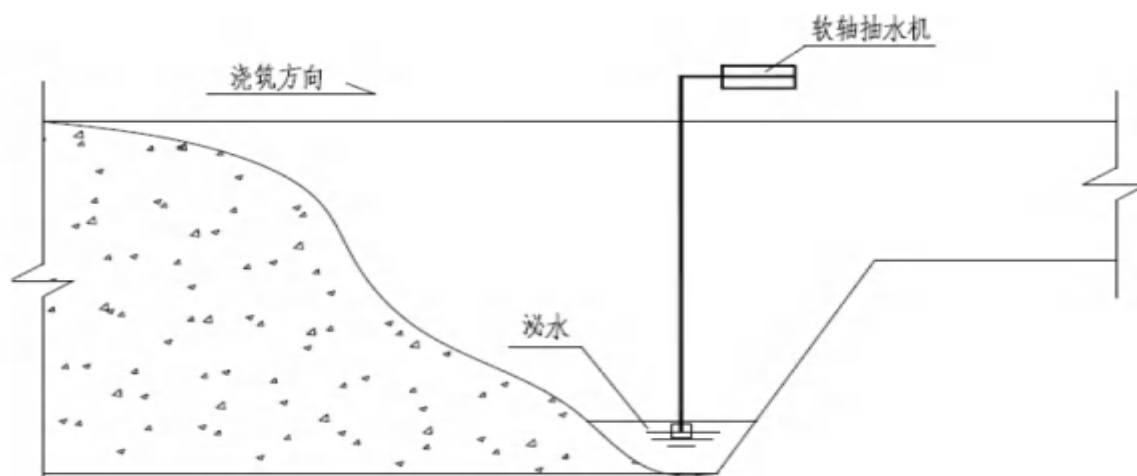


筏板混凝土振动示意图

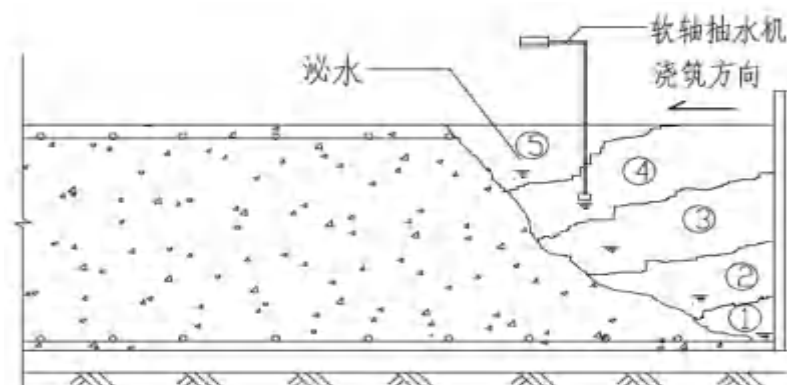
4.3.3.1.6 混凝土的泌水和表面处理

(1) 混凝土泌水的处理

大体积混凝土施工, 由于采用大流动性混凝土进行分层浇筑, 上下层施工的间隔时间较长 (一般为 3~4h), 经过振捣后上涌的泌水和浮浆易顺着混凝土坡面流到坑底。当采用泵送混凝土施工时, 混凝土泌水现象尤为严重, 当混凝土大坡面的坡脚接近顶端模板时, 应改变混凝土的浇筑方向, 即从顶端往回浇筑, 与原斜坡相交成一个集水坑, 另外有意识地加强两侧模板外的混凝土浇筑强度, 集水坑逐步在中间缩小成小水潭, 后采用软轴泵及时将泌水排除。



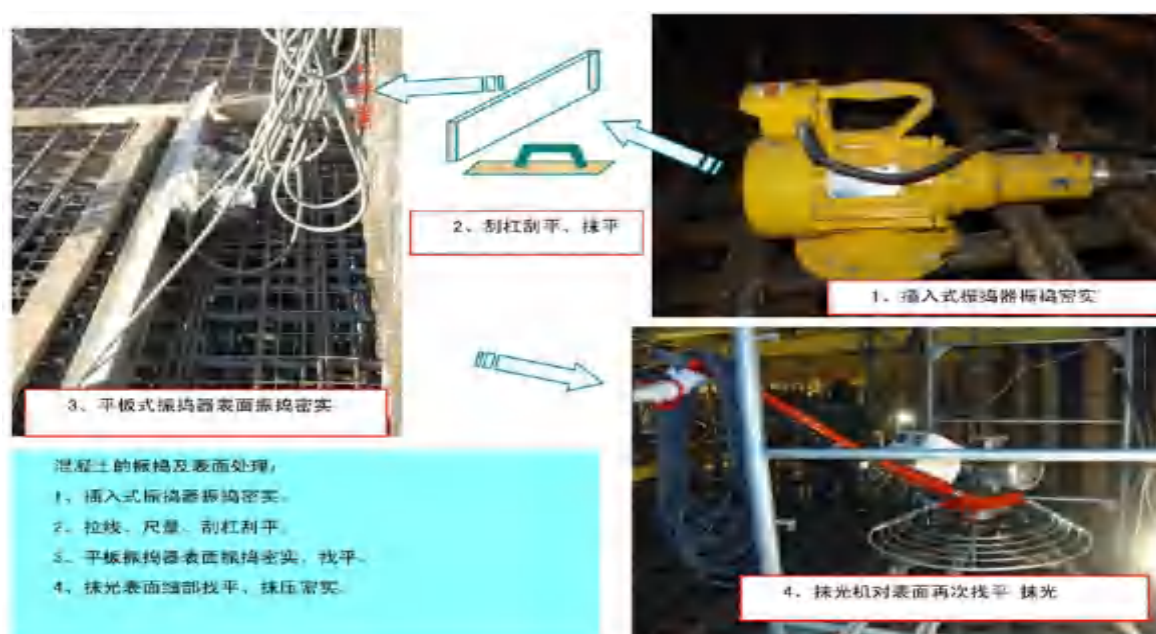
浇筑前期的泌水处理



浇筑后期的泌水处理

(2) 混凝土的表面处理

大体积用泵送混凝土表面水泥浆较厚，不仅会引起混凝土的表面收缩开裂，而且会影响混凝土的表面强度。因此在混凝土浇筑结束后要认真进行表面处理。处理的基本方法是在混凝土浇筑 4~5h 左右，先初步按设计标高用长刮杠刮平，在初凝前用铁滚筒碾压数遍，再用木抹子压实进行二次收光处理，经 14~16h 后，覆盖一层塑料薄膜、矿棉岩棉进行保温保湿养护。



混凝土表面处理

4.3.3.1.7 混凝土养护

(1) 养护时间

大体积混凝土浇筑完毕后,应在 16h 内加以覆盖进行保温保湿养护。

该工程为普通硅酸盐水泥拌制的混凝土,其养护时间不得少于 14d。

(2) 大体积混凝土养护方法

采用保温保湿综合养护措施,限制表层砼热量的散失以及加快混凝土内部热量的散失。

将根据砼的配合比及施工期间的气温,计算确定砼的保温层,确保砼的内外温差小于 25 度,在混凝土表面采用塑料布间隔草袋的保温层,形成多层空气腔进行保温保湿养护。随砼的浇筑顺序,及时封上塑料膜作为密封层,防止砼热量散失,使砼表面湿润,然后铺上矿棉岩棉。在砼降温过程中,有控制地加强保温层,控制砼的降温速率。塑料膜间要搭接严密,用 5cm 宽胶带封口且不得有裸露部位,封住水分,保证塑料膜内有凝结水,矿棉岩棉要迭缝,骑马铺放。



筏板基础混凝土养护

4.3.3.1.8 试块留置

由于本工程底板工程量较大，试块留置必须满足按照现行相关规定（试块除满足现行规范留置 28d 标准养护试块及同条件试块外，同时应按规范要求留设砼抗渗试块）并各部位试块要做明显标识，分别堆放。砼试块成型必须用振动台成型，取样严格按规范执行。

（1）砼抗渗试块

取样要求：连续浇筑每 500m³ 应留置一组抗渗试块，每增加 500m³ 应增留一组，不足 500m³ 留一组，且每项工程不少于两组。

（2）砼抗压试块

取样要求：对预拌（商品）砼用于交货检验砼取样；每 100m³ 相同配合比的砼，取样不少于一次，一个工作班拌制的相同配合比的砼不足 100m³ 时，取样也不得少于一次；同时规定当在一个分项工程中，连续供应相同配合比得砼量大于 1000m³ 时，其交货检验得试块为每 200m³ 砼取样不得少于一次。

（3）关于结构实体检验的同条件试块

1) 同条件养护试件的留置方式和取样数量，应符合下列要求：

①同条件试件所对应的结构构件，应由监理（建设）、施工单位等各方共同选定。

②对砼结构工程中的各砼强度等级，均应留置同条件养护试件。

③同一强度等级的同条件养护试块，其留置的数量应根据砼工程量和重要性确定，不宜多于 10 组，且不应少于 3 组。

④同条件养护试件拆模后，应放置在靠近结构构件或结构部位的适

当位置，并应采取相同的养护方法。

2) 同条件养护试件应达到等效养护龄期时进行强度试验。

等效养护龄期应根据同条件养护试件与在标准养护条件下 28d 龄期试件强度相等的原则确定。

3) 同条件养护试件的等效养护龄期及相应的试件强度代表值，宜根据当地的气温和养护条件，按下列规定确定：

等效养护龄期可取日平均温度逐日累计达到 $600^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 时所对应的龄期， 0°C 以下的龄期不计入；等效养护龄期不应小于 14d，也不宜大于 60d。



混凝土试块

4.3.3.1.9 特殊部位施工要点

(1) 外墙、集水井施工缝部位，按要求埋设止水钢板，当止水钢板遇箍筋时，箍筋断开并与止水钢板焊接。

(2) 外墙、集水井等墙体施工时，外墙施工缝留置在底板板面标高

以上 300mm 处；施工时要求先浇筑底板处的砼，待此处砼初凝之前浇筑外墙、集水井、扶梯基坑等墙体，并进行二次振捣均匀，防止墙体部位出现施工冷缝。

（3）后浇带

1) 沉降后浇带：兼作消除两部分差异沉降，沉降后浇带应从基础至屋顶所有构件垂直贯通留设，需做沉降观察的建筑物，应在两侧结构单元沉降基本稳定后（主体结构封顶后）再进行浇筑（用高一等级的补偿收缩混凝土）。

2) 浇灌后浇带混凝土前，应清除后浇带中的杂物，凿毛，冲洗干净后方可浇灌，并加强养护。施工期间后浇带两侧构件应妥善支撑，以确保构件和结构整体在施工阶段的承载能力和稳定性。

4.3.3.1.10 专业配合施工要点

地下室底板施工阶段，安装工程主要做好防雷接地、水电预埋管的配合工作，并做好土建安装的交接记录。

4.3.3.1.11 筏板施工技术保证措施

（1）对高差较大处筏板与连接墙板单独分区，避免高差对筏板施工造成制约。高差较小处在钢筋锚入较低筏板以外进行设置分区，降低较低区块施工难度。

（2）为保证钢筋加工精度及加工速度，现场采用钢筋数控加工设备，自动化集中加工。



智能钢筋剪切、弯曲数控设备



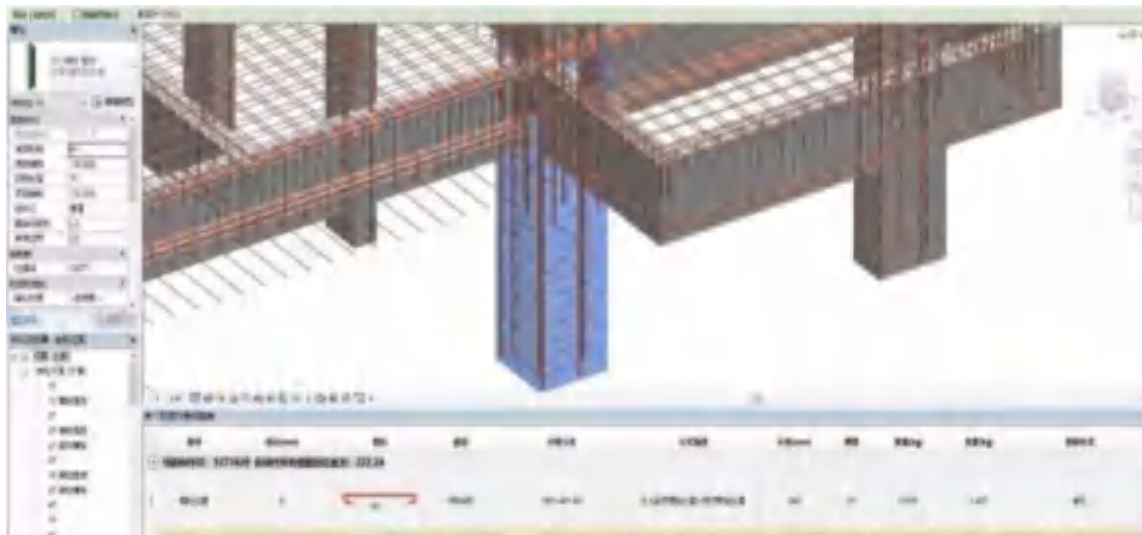
智能钢筋锯切、套丝、打磨设备



智能五轴弯曲机

(3) 鉴于底板底部标高繁多，钢筋弯起、交叉、多向汇交复杂，采

用 BIM 技术对多向钢筋交汇处进行 BIM 模拟，现场根据 BIM 模型进行下料、放线与安装。



钢筋下料加工

（4）在绑扎的过程中，需要结合相应的顺序展开施工作业。其中，要对低跨平面水平钢筋与弯起钢筋进行绑扎，随后是低跨斜面水平钢筋的绑扎，在此基础上就是转角汇交位置的高跨钢筋占位施工，将低跨斜面的弯起钢筋进行连接和绑扎，最后将所有剩余的高跨钢筋进行绑扎。这样一来，即可保证钢筋能够一次安装并达标。

（5）底板底部钢筋（包括斜坡的构造钢筋）保护层垫块采用 C35 素混凝土（同基础底板混凝土强度）预制垫块。

（6）在钢筋绑扎完成后，施工人员要对钢筋进行全面检查，保证钢筋绑扎的每个细节是否完整，其中间的接头、绑扎的位置是否合理，同时检测多层钢筋绑扎的稳固性能。

（7）在地下室深基坑开挖时合理布置临时便道，为最大限度利用混凝土汽车泵车机械进行混凝土浇筑。

(8) 分区处调整钢筋连接区域避免钢筋外伸长度降低影响其他区域施工。分区施工缝处采用永久的快易收口网(免拆模板),利用其浇筑时,孔网的角形嵌合会自动嵌入,从而形成一条机械连接缝,最大程度的减少了施工缝表面的预处理程度。



快易收口网

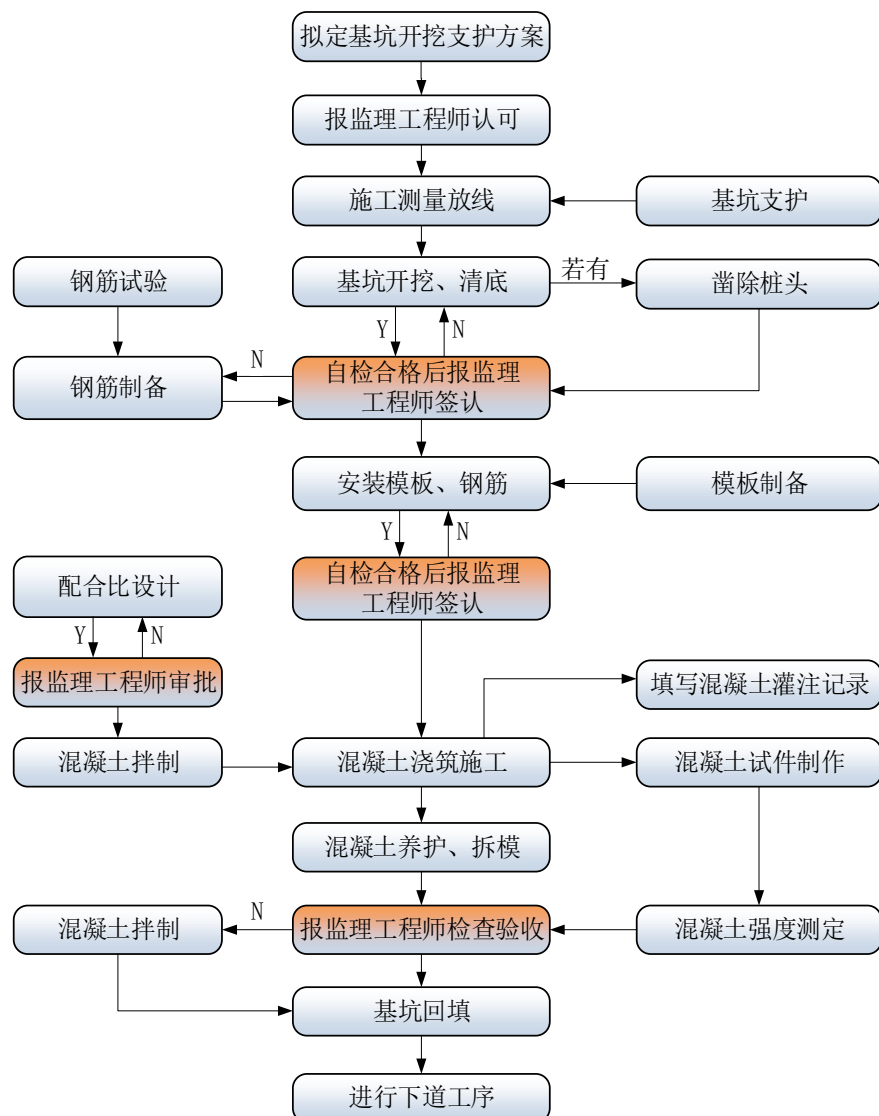
(9) 由于底板截面积较大,大体积混凝土要求连续分层浇筑、分层捣实,为保证上下层混凝土在初凝之前结合好,不能形成施工冷缝,采用面斜向分层推移的浇筑方式进行浇筑。分层浇筑厚度为 300~500mm,沿一边向另一边整体进行推移。

(10) 混凝土浇筑时,混凝土自高处自由倾落高度不得超过 2m,超过 2m 时浇筑时要沿 DN150 的 PVC 管下落,以保证混凝土不发生离析现象。PVC 管的长度为 1.2m。浇筑点按照 3×3m 进行布置,在浇筑前使用千斤顶将钢筋局部调节,安装 PVC 管,待混凝土浇筑至板顶前,及时恢复钢筋位置。

4.3.3.2 独立承台施工

4.3.3.2.1 施工流程

承台施工工艺流程见下图：



独立承台施工工艺流程图

4.3.3.2.2 主要施工工艺

（1）基坑土方开挖

1) 按图纸要求测放基础中心桩，定出基础的纵横轴线控制桩，控制桩尽可能布置在不受基坑开挖影响的位置，并设置各ss相应的攀线桩，以sU作以后检查复核的依据。

2) 严格控制承台的平面尺寸和标高，根据设计图给定的承台尺寸及基础模板设计所需，开挖基坑各边可比设计尺寸增宽 80cm。基坑开挖必须事先通知施工监理，以便复核地面高程和平面位置，在监理批准后方可开挖。

3) 常规基坑按照不同深度的基坑分别进行土方开挖施工，土方开挖采用分层放坡开挖方案，按照首层 2m 进行开挖，根据工程实际情况进行放坡，每层深度不大于 1.5m，开挖至基底，保留 30cm 人工挖土层，反铲挖掘机挖土，自卸汽车运土。

4) 基坑排水工程施工

基坑形成后，为防止基坑浸泡，坑内周边盲沟坑及时形成。盲沟沿四周布置，根据现场实际情况设计集水井，并及时抽出集水井中水。盲沟排水坡度为 2%。

(2) 截桩

基坑开挖至设计标高以上 200mm 时候，采用环切法进行截桩。



环切法截桩头

（3）垫层施工

1) 基础人工挖土结束后，尽快进行垫层浇捣，以防基底暴露时间过长。

2) 垫层砼为商品砼，采用商品砼运输车运输，基坑边设滑槽，按序将砼振捣密实、平整。

3) 垫层施工时，在桩身四周采取隔离措施，确保桩身检测时正确性。

（4）钢筋施工

为了保证承台面层钢筋位置正确不下挠，在承台面层钢筋和下层钢筋之间设置适当的马凳钢筋。考虑到混凝土料入模的冲击力，在模板上铺设横梁，用 8#铁丝吊住面层钢筋，以不使面层钢筋下挠为目的。

绑扎承台预埋钢筋（即立柱钢筋）时，其伸入承台内的长度按设计规定的长度。外露承台的钢筋用环箍（同墩柱的箍筋）扎牢固定，并与承台顶面钢筋点焊固定，以确保墩柱主筋位置的准确。其它钢筋施工严格按技术规范要求施工。



承台钢筋绑扎

（5）模板施工

模板采用组合钢模板，立于已浇好的混凝土垫层上。见图 4 承台支模方案示意图。安装前，在模板上涂刷脱模剂，安装完毕后及时检查承台位置及几何尺寸是否符合图纸要求。

模板支撑必须牢固，不能支撑于浮土上，必要时打支撑桩或将底部模板绑扎在混凝土桩的钢筋上，以防模板走样。灌注混凝土时派专人看模，即使纠正模板变形和阻止漏浆。

（6）混凝土施工

1) 承台混凝土采用 C30 混凝土，用汽车泵浇筑，局部可采用滑槽法入模。

2) 混凝土到场后要随时抽样，测定坍落度并制作试块。

3) 浇筑混凝土采用插入式振捣器进行捣实，振捣器的插入要紧跟混凝土的入模，防止漏振与过振。

4) 浇筑时在整个平截面范围内水平分层进行浇筑，每层厚度不大于 30cm，上下两层间隙时间应尽量缩短，在振捣时要将插入式振捣器的振动棒稍伸入到下层混凝土 10cm。

5) 振捣时间应以被振捣处表面停止沉落或表面气泡不再显著发生为度。

6) 振捣时振动棒应尽量避免碰钢筋，并与模板保持一定距离。振捣时不要摇动钢筋，否则会影响混凝土与钢筋的握裹强度。

7) 承台顶面要做好抹面工作，收水到符合要求，使之表面平整光洁，尤其是立柱立模位置处更应平整，以方便模板安装。

8) 当浇筑混凝土完毕, 要即使做好养护工作, 防止混凝土表面产生收缩裂缝。



承台养护

(4) 基坑土方回填施工

采用人工分层铺填, 承台及基础梁用蛙式或冲击式打夯机分层夯实, 每层虚铺厚度不得大于 200mm。



人工分层回填

4.3.4 人防工程施工工艺及技术措施

4.3.4.1 人防工程施工方法

4.3.4.1.1 人防地下室模板

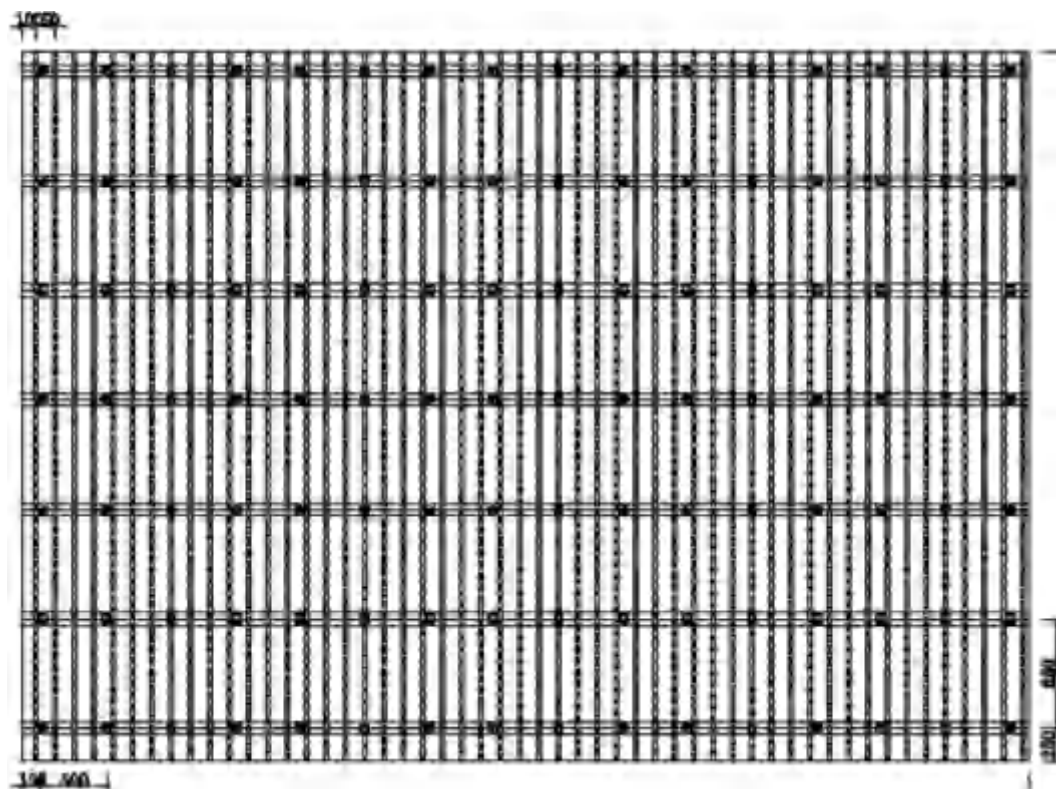
(1) 人防地下室墙

1) 面板：覆面木胶合板，小梁布置方式：竖直；

2) 小梁采用：40×90mm；方木，小梁间距：150mm；小梁一端悬臂长：250mm；

3) 主梁采用：Φ48×3 钢管，主梁间距：850mm；主梁一端悬臂长：150mm；

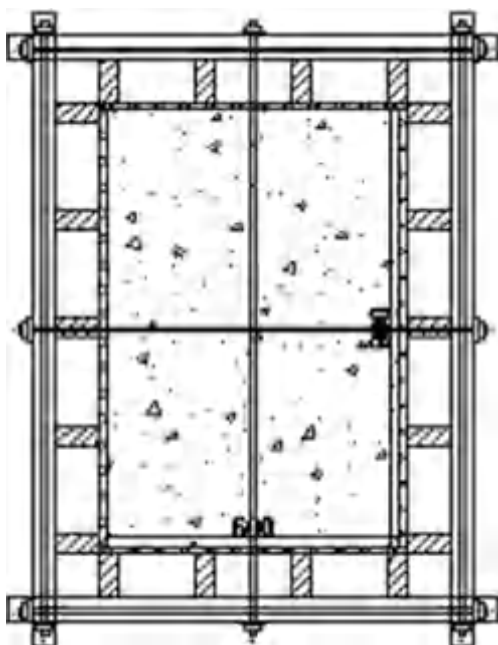
4) 对拉螺栓类型：M14，对拉螺栓横向间距：500mm，对拉螺栓竖向间距：850mm。



人防墙模板示意图

(2) 人防地下室柱

- 1) 小梁为：方木；
- 2) 柱箍为： $\Phi 48 \times 3$ 钢管，柱箍间距 450mm，柱箍合并根数 2；
- 3) 面板为：15mm 覆面木胶合板；
- 4) 对拉螺栓类型：M14，柱长边对拉螺栓根数 3，柱短边对拉螺栓根数 3；
- 5) 扣件类型：碟形 18 型。



人防柱模板示意图

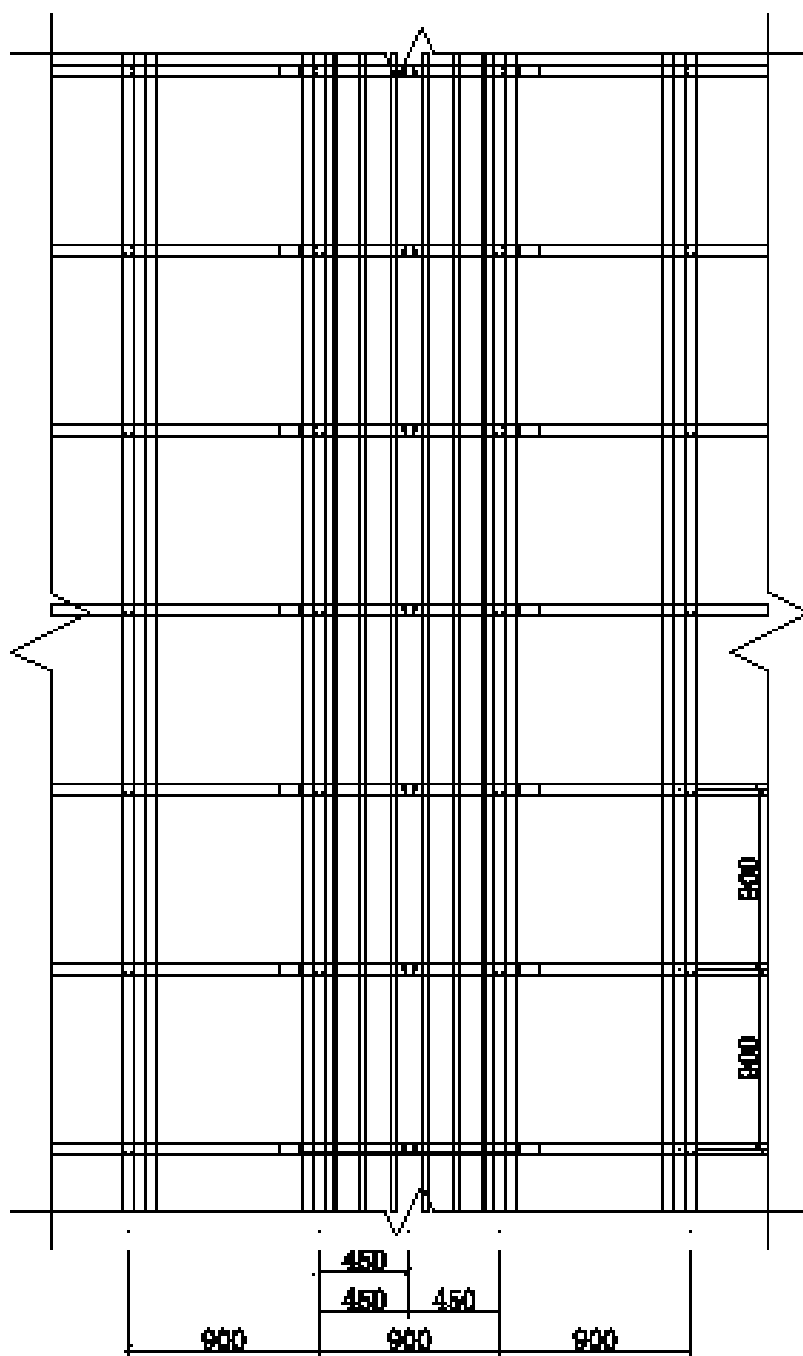
(3) 人防地下室梁板

- 1) 支撑方式梁两侧有板，梁底小梁平行梁跨方向；
- 2) 模板支架纵向长度 16m，模板支架横向长度 16m 支撑立杆为 $\Phi 60 \times 3.2$ 的钢管，梁跨度方向立杆间距 900mm，梁两侧立杆间距 900mm，步距 1500mm，楼板立杆间距 900mm、900mm，梁左侧立杆距梁中心线距离 450mm，梁底增加立杆 1 根，依次距梁左侧立杆 450mm；

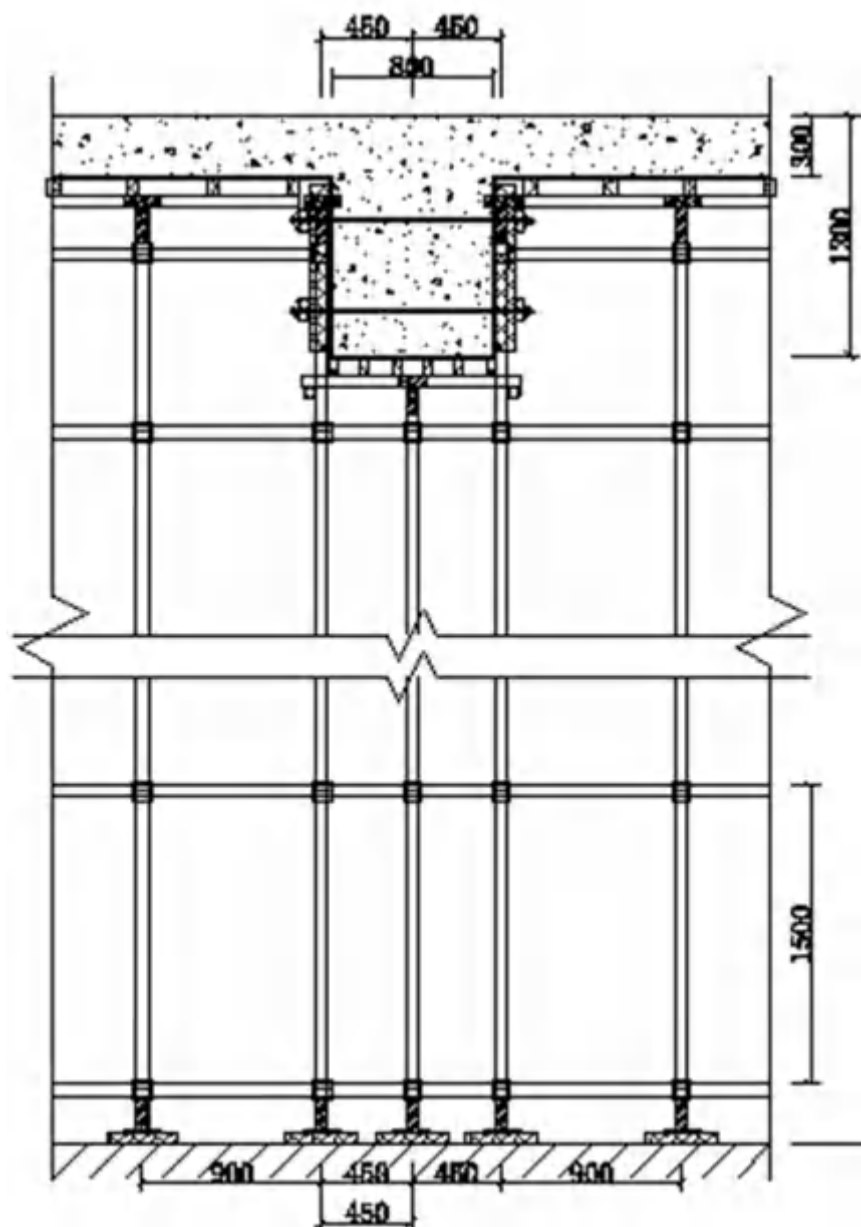
3) 梁底支撑小梁为 $40\times 90\text{mm}$ 方木, 梁底支撑小梁根数为 6 根, 梁底支撑小梁最大悬挑长度 200mm ;

4) 面板为 15mm 覆面木胶合板;

5) 主梁为 $\Phi 48.3\times 3.0$ 钢管。



人防梁板模板平面示意图



人防梁板模板立面示意图

人防结构中对拉螺栓中部加焊止水片，止水片厚 5mm，正方形，边长为 80mm，止水片中部打眼，与对拉螺栓双面焊牢（或使用市场流通的防水螺栓）。墙体穿墙螺栓不得使用套管螺栓，必须使用“防水”螺栓。



人防结构防水螺栓示意图

4.3.4.1.1.1 设计思路

模板及其支撑结构的材料、质量应符合规范规定及模板设计要求，模板及其支撑要有足够的强度、刚度和稳定性，并不致发生不允许的下沉和变形，模板的内侧面要平整，接缝要严密，不得漏浆。模板安装后要仔细检查各部位构件是否牢固，在浇筑混凝土过程中要随时检查，如发现变形、松动等现象，要及时修整加固。

4.3.4.1.1.2 验收要求

现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法如下：

现浇结构模板安装的允许偏差表

项目		允许偏差（mm）	检验方法
轴线位置		5	钢尺检查
底模上表面标高		±5	水准仪或拉线、钢尺检查
截面尺寸	柱、墙、梁	±5	钢尺检查
层高垂直度	不大于 5m	3	吊线、靠尺检查

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
	大于 5m	5	吊线、靠尺检查
相邻两板表面高低差		2	钢尺检查
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查

注：检查轴线位置时，应沿纵横两个方向量测，并取其中的较大值。

现浇钢筋混凝土梁、板，当跨度等于或大于 4m 时，模板应起拱，起拱高度宜为全跨长度的 1‰~3‰。

4.3.4.1.1.3 拆模要求

模板及其支架拆除时的混凝土强度，应符合下列要求规定：

侧模，在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损坏后，方可拆除；底模，在混凝土强度符合下表规定后，方可拆除。

拆模时所需要混凝土强度表

结构类型	结构跨度 (m)	按设计的混凝土强度标准值的百分率计 (%)
板	≤ 2	50
	2~8	75
	> 8	100
梁	≤ 8	75
	> 8	100

悬挑结构必须待同条件砼试块达到设计强度的 100%后方可拆除。

4.3.4.1.2 人防地下室钢筋

(1) 原材控制

钢筋进场要按规定进行原材料验收。每 60T 由同一规格型号、同一炉号钢筋组成为一验收批，对其铭牌标志及外观进行检查，并按规定要求进行取样作力学性能试验，必要时还需做其他专项检验。验收合格的钢筋严格按照同批号、同等级、同规格、品牌分类堆放并标识。堆放钢筋的场地要平整且底部要码放垫木，场地要有必要的排水措施，不得有积水现象，避免钢筋锈蚀或油污。钢筋标识要清楚，以免误用。

（2）底板钢筋施工

底板钢筋绑扎前首先将基础梁、柱基、集水坑钢筋绑好，经检查验收，符合设计及验评标准后，方可进行底板钢筋绑扎。钢筋绑扎时，首先按图纸设计要求的间距在垫层上画线，然后按钢筋的位置线铺底板下排钢筋，底板下排钢筋绑扎完毕，垫好底板混凝土保护层的垫块，进行底板上层钢筋绑扎，底板上层钢筋绑扎完毕后，将上下层网片之间用加工好的马凳支起，间距 $1000 \times 1000\text{mm}$ ，最后绑扎柱、暗柱插筋和墙体钢筋，墙体筋宜通常设置。柱插筋及墙板钢筋位置除符合垫层上的尺寸线外，还应注意控制保护层的位置，在柱插筋及墙板钢筋绑扎后，要根据纵横轴线逐个、逐排进行校正，校正完毕，将柱插筋用箍筋点焊固定，墙体钢筋用钢管架子进行固定，所有钢筋绑扎完毕，首先进行自检，自检合格后报请监理公司及进行隐蔽验收。



人防底板钢筋绑扎示意图

(3) 墙板钢筋施工

墙板钢筋在地下室底板钢筋绑扎后采用一次绑扎到位。墙板钢筋绑扎前先搭设好双排钢管架体，墙板钢筋绑扎按地下室附墙柱分档进行，先在基础梁上用粉笔画出竖筋位置，布设好竖筋，并与基础梁钢筋临时绑扎固定，在竖筋上画好水平筋的分档线，然后在竖筋下部、齐胸处、中部及距顶端 1.2m 处绑好定位横筋，最后绑扎其余横筋，横筋的搭接长度及接头位置必须符合设计及规范要求。地下室墙板钢筋全部绑扎就位后，根据墙板轴线进行校正，并与钢管架进行固定。

(4) 框架柱钢筋施工

框架柱钢筋绑扎首先计算出每根柱所需的箍筋数量，将柱箍套在下层伸出的柱筋上，绑扎好伸出的柱筋箍筋后，进行柱纵筋直螺纹连接，接头连接完毕，进行现场见证取样，合格后，按图纸设计间距用粉笔在柱纵筋上画出箍筋间距线，并将已套好的箍筋往上移动，按间距线由上向下进行绑扎。绑扎时箍筋的弯钩叠合处沿柱子竖筋交错布置，箍筋要与柱纵筋

相互垂直，并绑扎牢固。

（5）梁钢筋施工

梁截面高度大于 600mm 时，在梁底模及一边侧模支设好后即进行绑扎，截面高度小于 600mm 的梁可在梁模板支设好以后进行钢筋。绑扎时先在梁模板上画出箍筋间距，按数量摆放好箍筋。然后穿入主梁的下部纵筋，双排钢筋用 $\Phi 25$ 钢筋料头垫起，将箍筋按已画好的间距逐个分开，接着穿次梁的下部纵筋，并套好次梁箍筋，再穿入主次梁上部纵筋，调整好箍筋间距，与梁纵筋垂直后，用铅丝分别将上下纵筋与箍筋绑牢。在穿主次梁钢筋时，要注意布置好柱头部位的加密箍筋，主次梁下部及侧边均需用混凝土保护层垫块垫好或绑牢。



人防门门头梁绑扎示意图

板钢筋在梁钢筋绑扎结束并经验收后进行，绑扎前先清理干净模板上的杂物，并按设计间距，在模板上弹出板的受力筋和分布筋的位置线，板筋起始位置距梁边 50mm。随后按弹出的位置线，先摆放受力筋，后摆放分布筋（双向受力板筋短边应放在下面），并用铅丝扎牢。所有交叉点

均须扎牢，确保受力钢筋不产生位移。底层板筋绑扎后，再进行板面负筋绑扎，铺好马凳，间距不大于 1 米，板面负筋直钩应垂直撑至板底，跨梁处应与梁的主筋扎牢，分布筋与受力筋的所有交叉点均要扎牢，以防移位。



人防板吊钩设置示意图

(6) 钢筋安装要求

钢筋安装允许偏差见下表：

钢筋安装允许偏差表

序号	项目		允许偏差 (mm)	检查方法
1	绑扎钢筋网	长、宽	±10	钢尺检查
		网眼尺寸	±20	钢尺量连续三档，取最大值
2	绑扎钢筋骨架	长	±10	钢尺检查
		宽、高	±5	钢尺检查
3	受力钢筋	间距	±10	钢尺量两端、中间各一点，取最大值
		排距	±5	
		保 基础	±10	钢尺检查

序号	项目			允许偏差 (mm)	检查方法
		护 层 厚 度	柱、梁	±5	钢尺检查
			板、墙	±3	钢尺检查
4	绑扎箍筋、横向钢筋间距			±20	钢尺量连续三档，取最大值
5	钢筋弯起点位置			±10	钢尺检查
6	预埋件	中心线位置	5	钢尺检查	
		水平高差	+3，0	钢尺和塞尺检查	
注：a. 检查预埋件中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其最大值； b. 表中梁类、板类构件上部纵向受力钢筋保护层厚度的合格点率应达到 90%及以上，且不得有超过表中数值 1.5 倍的尺寸偏差。					

钢筋接头应符合下列规定：

1) 直螺纹接头距钢筋弯折处，不得小于钢筋直径的 10 倍，接头不宜位于构件最大弯矩处。

2) 受拉区域内，HPB300 级钢筋绑扎接头的末端做弯钩，HRB400 钢筋可不做弯钩。

3) 直径不大于 12mm 的受压 HPB300 级钢筋的末端，以及轴心受压构件中任意直径的受力钢筋的末端，可不做弯钩，但搭接长度不应小于钢筋直径的 35 倍。

4) 钢筋搭接处，应在中心和两端用铁丝扎牢。

4.3.4.1.3 人防地下室混凝土浇筑

4.3.4.1.3.1 人防地下室底板混凝土浇筑

由于该底板为抗渗混凝土，技术要求高，必须保证混凝土连续浇筑不产生冷缝。为确保底板混凝土的顺利浇筑，项目将专门成立领导小组，来指挥混凝土的浇筑。

（1）材料及设备准备

混凝土浇筑前，项目部要详细计算出浇筑混凝土用量，通知商品混凝土供应商，确保质量合格且供应满足施工需求。在混凝土浇筑前一天，泵管要铺设就位，并经过验收，对各种设备进行试运转，确保各种设备性能良好，能连续工作。另外为防止在浇筑混凝土过程中发生意外停电现象，现场要配备 2 台柴油发电机（发电机要有合格证），以供应急使用。

（2）技术准备

底板混凝土浇筑前，首先要编制详细的施工方案，由技术负责人向工长进行交底，工长向工人进行书面及口头技术交底，让所有管理及操作人员都清楚混凝土浇筑质量的重要性、浇筑顺序、操作要点等。

（3）人员组织

底板混凝土的浇筑各方面必须协调统一方可顺利施工。现场设总指挥一名，混凝土浇筑前由总指挥先进行各方面协调、联络和布置，施工时负责指挥处理各种关系。混凝土浇筑时搅拌地点及混凝土浇筑现场将派专人指挥管理混凝土的拌料和浇捣工作，保证施工的有序进行。

底板混凝土浇筑沿地下室横向采用“一个坡度、薄层浇筑、循序推进、一次到顶”的浇灌方法。即混凝土从一端向另一端，以同一坡度一次到顶向前连续浇筑，以保证不形成施工缝。这种自然流淌形成斜坡混凝土的浇筑方法能较好地适应泵送工艺，避免泵管经常拆除冲洗和接长，提高泵送

效率，简化混凝土的泌水处理，保证上下层浇筑间隔不超过初凝时间。

根据混凝土泵送时自然流淌形成斜坡的实际情况，在每条浇筑带的前、中、后布置 3 道振动棒，前道振动棒布置在混凝土的卸料点，解决上部混凝土的捣实；后道振动棒布置在底排钢筋处和混凝土的坡脚处，确保混凝土下部的密实；中部振动棒使中部混凝土的振捣密实，并促进混凝土流动。

混凝土在振捣时要做到“快插慢拔”，将振捣棒上下略微抽动，可有效避免振捣时上部振实而下部漏振以及快速抽棒时在混凝土中留下孔洞的缺陷，确保混凝土上下振捣均匀。

混凝土表面进行抹面处理。用刮杠进行刮平，控制好混凝土表面标高和平整度。整平工作结束后，抹平工作组用木抹子将混凝土表面抹平，混凝土表面稍微收水后，再次用木抹子将混凝土表面进行反复抹压，以提高混凝土表面密实度，减少混凝土塑性收缩变形。混凝土终凝前，再次用铁抹子将混凝土表面进行压光处理，增加密实度，以控制混凝土表面龟裂，用塑料笤帚顺向扫毛，做到一致、贯通。

4.3.4.1.3.2 人防地下室外墙混凝土浇筑

地下室墙板止水带以下部位混凝土在浇筑地下室底板混凝土时采用吊模，与底板混凝土采用泵送工艺一次浇筑成型。对工程人防口部、防护密闭段、采光井、水库、水封井、防毒井、防爆井等有防护密闭要求的部位，应一次整体浇筑混凝土。墙板混凝土在支设模板前，将止水带处混凝土施工缝认真处理，清除松动石子和水泥浆膜，并进行凿毛。浇筑前先用湿润模板及施工缝，再用与砼同配比的水泥砂浆铺约 5cm 的同配比的

减石砂浆。采用混凝土汽车泵进行布料，分层依次进行浇筑，每层浇筑厚度控制在 50cm。上层混凝土必须在下层混凝土初凝前浇筑完毕，每层混凝土用振动棒依次振实，振上层混凝土时振动棒必须插入下层 5cm，以消除两层混凝土间缝隙，振捣时振动棒不得触及模板、钢筋和模板中设置的对拉螺栓，以防钢筋偏位和模板胀模。

4.3.4.1.3.3 人防地下室框架柱混凝土浇筑

柱混凝土用塔吊运至浇筑地点作业平台后由人工进行布料。柱砼浇筑前先浇水湿润模板和柱脚并不留积水，下料前先在柱脚铺一层 5~10cm 厚与砼同配合比水泥砂浆。砼分层浇筑，分层振捣密实，每 50cm 为一层，振上层砼时振动棒应插入下层 5cm，以消除两层间隙缝，在柱混凝土浇筑过程中，要由专人用橡皮锤敲击模板面，特别是阴阳角部位，以保证混凝土密实。当柱高超过 3m 时，在柱中部位留设浇灌口，确保混凝土浇捣密实。柱混凝土浇筑完毕后，要及时将伸出的柱钢筋上的水泥浆清除干净。柱砼施工缝留在框架梁下口梁底标高 20~30mm 处，以便剔凿柱顶水泥浮浆，露出坚实砼。

4.3.4.1.3.4 人防地下室楼梯砼浇筑

楼梯混凝土浇筑由下而上进行，浇筑先浇底板振实后浇踏步板，一步一步向上推进，踏步由人工用木抹子整平搓实，施工缝留在楼层上三步处，与底板垂直，二次浇筑前将施工缝凿毛，清理干净后浇水湿润，并铺一层与砼同配合比水泥砂浆后再浇筑，确保施工缝处结合紧密。

4.3.4.1.3.5 人防地下室楼面梁板混凝土浇筑

梁板砼用混凝土泵运至浇筑地点后，由人工配合移动泵头软管进行

布料。混凝土泵管铺设前，先接好上楼层垂直立管，然后再接地面和楼层水平管，楼层水平管铺设前，先在现浇板面模板上布置好钢管铁马凳，上铺脚手板来铺设泵管。铁马凳支腿不得接触楼面钢筋，以免浇筑混凝土时由于泵管的冲力使铁马凳晃动造成钢筋移位。楼层混凝土泵管要一次接至浇筑最远端，混凝土浇筑沿楼层横向后退依次进行，随着混凝土的浇筑，泵管不断拆除，架设泵管的铁马凳及脚手板也要随之及时移走。施工过程中在泵管支架下铺上彩条布，以免泵管接拆时混凝土泼洒到底板钢筋上难以清除。混凝土浇筑先浇梁柱节点，再浇梁，呈阶梯形向前推进，待梁浇至板底位置后梁板砼一起浇筑。浇筑过程中分层进行振实。为了保护板面负筋不被踩踏，在浇筑地点用木板作操作平台覆盖板面负筋，保证布料人员和振捣人员均在木板上操作，不踩踏钢筋，砼浇筑后再移走木板。为了控制好楼面砼标高及平整度，浇筑前先在柱主筋上抄出楼层+1.0m 标高线，浇筑时按标高控制线进行布料，粗平时按标高线在纵横及交叉方向带线来控制标高及平整度，精平采用水准仪控制，以确保楼面标高和平整度。抹平分两次进行，第一次控制好标高及平整度，第二次待砼表面收水，上人出现轻微脚印时用木抹子将砼表面搓毛压实，以防砼表面出现干缩裂纹。

4.3.4.1.3.6 人防门框墙的混凝土浇筑

- (1) 门框墙应连续浇筑，振捣密实，表面平整光滑，无蜂窝、孔洞、露筋；
- (2) 预埋件应除锈并涂仿彿油漆，其安装位置应准确，固定应牢靠；
- (3) 带有颗粒或片状老锈，经除锈后仍预留有麻点的钢筋严禁按原

规定使用；钢筋的表面应保持清洁。

（4）门框墙的混凝土应振捣密实。每道门框墙的任何一处麻面面积不得大于门框墙总面积的 0.5%，且应修整完好。

4.3.4.1.3.7 混凝土坍落度检查及试块留置

砼浇筑过程中每一工作班在浇筑地点至少检查两次坍落度，严格控制水灰比，确保砼和易性。混凝土浇筑过程中应在浇筑地点进行取样，留置试块。柱混凝土每次取样留置一组试块进行标准养护，一组同条件试块。梁板每次（根据图纸）混凝土取样留置四组试块，两组试块作标准养护以作为砼强度评定依据，另两组试块作同条件养护，一组以测定砼拆模强度。地下室抗渗混凝土按规范留置抗渗试块，进行抗渗试验。浇筑混凝土时，应按下列规定试块：

- （1）口部、防护密闭段应各制作一组试块；
- （2）每浇筑 100m³ 混凝土应制作一组试块；
- （3）每一楼层、同一配合比的混凝土，取样不得少于一次；
- （4）地下室抗渗混凝土每一工作班、同一配合比的混凝土，取样不得少于一次；
- （5）变更水泥品种或混凝土配合比时，应分别制作试块。

4.3.4.1.3.8 混凝土养护

砼浇筑成型后，常温时混凝土自然养护应在浇筑完毕后 12 小时以内进行，浇水次数以保证砼表面湿润状态为准，在已浇筑的砼强度达到 1.2N/mm² 以后，始准在其上来往行人和安装模板及支架。养护期不得少于 14 天。独立柱可采用塑料薄膜包裹方式，以免柱子砼水分损失。墙体养

护要勤喷水，采用喷雾状形式，节约用水。

4.3.4.1.4 人防地下室防护密闭门安装

门框安装与钢筋绑扎，模板安装同时进行，洞口加筋按图纸要求布置，门框的型号、位置、标高、垂直度都要符合人民防空工程施工及验收规范要求。混凝土一次浇筑成型。



人防门框安装支撑示意图

4.3.4.1.4.1 门框、扇材料及安装要求

(1) 钢门框支撑面的平整度偏差不应超过 1mm；每边不平整部分累计的长度不应大于该边长度的 20%，且应分布在 2 处以上；门框四边垂直度，偏差不应超过长边的 2%。

(2) 门扇钢框与钢门框应贴合均匀，其间隙不得大于 2mm；每边不贴合部分累计长度不应大于该边长度的 20%，且应分布在 2 处以上。

(3) 铰页、闭锁安装位置应准确；上、下铰页同轴度偏差不应超过两铰页间距的 1%，且不得大于 2mm。

(4) 门扇应启闭灵活。

(5) 在门扇外表面应标示闭锁开关方向。

(6) 门扇上下铰页受力均匀，门扇与门框贴和严密，门扇关闭后密封条压缩量均匀，严密不漏气。

(7) 门扇启闭比较灵活，闭锁活动比较灵敏，门扇外表面标有闭锁开关方向。

(8) 门扇能自由开到终止位置。

(9) 门扇的零部件齐全，无锈蚀，无损坏。

4.3.4.1.4.2 密封条安装要求

(1) 密封条接头应采用 45° 坡口搭接，每扇门的密封条接头不得超过 2 处。

(2) 密封条应固定牢靠，压缩均匀；局部压缩量允许偏差不应超过设计压缩量的 20%。

(3) 密封条不得涂抹油漆。

4.3.4.1.4.3 防护设施的包装、运输和堆放

(1) 各类防护设施均应具有产品出厂合格证。

(2) 防护设施的零、部件必须齐全，并不得锈蚀和损坏。

(3) 防护设施分部件包装时，应注明配套型号、名称和数量。

(4) 堆放场地应平整、坚固、无积水。

(5) 金属构件不得露天堆放。

(6) 各种防护设施应分类堆放。

(7) 密闭门及钢框应立式堆放，并支撑牢靠。

(8) 门扇水平堆放时, 其内表面应朝下; 应在两长边放置同规格的条形垫木; 在门扇的跨中处不得放置垫木。

4.3.4.1.5 人防管道、设备与附件安装

4.3.4.1.5.1 密闭穿墙短管的制作及安装

(1) 给水管、压力排水管、电缆电线等的密闭穿墙短管, 应按设计要求制作。当设计无要求时, 应采用壁厚大于 3mm 的钢管。



穿墙管道预埋示意图

(2) 通风管的密闭穿墙短管, 应采用厚 2~3mm 的钢板焊接制作, 其焊缝应饱满、均匀、严密。

(3) 密闭翼环应采用厚度大于 3mm 的钢板制作。钢板应平整, 其翼高宜为 30~50mm。密闭翼环与密闭穿墙短管的结合部位应满焊。

(4) 密闭翼环应位于墙体厚度的中间, 并应与周围结构钢筋焊牢。密闭穿墙短管的轴线应与所在墙面垂直, 管端面应平整。

(5) 密闭穿墙短管两端伸出墙面的长度, 应符合设计要求。当设计无规定时, 应符合下列要求:

- 1) 电缆、电线穿墙短管宜为 30~50mm;

2) 给水排水穿墙短管应大于 40mm;

3) 通风穿墙短管应大于 100mm。

4.3.4.1.5.2 密闭穿墙短管作套管时要求

(1) 在套管与管道之间应用密封材料填充密实, 并应在管口两端进行密闭处理, 填料长度应为管径的 3~5 倍, 且不得小于 100mm。

(2) 管道在套管内不得有接口。

(3) 套管内径应比管道外径大 30~40mm。

(4) 密闭穿墙短管应在朝向核爆冲击波端加装防护抗力片。抗力片宜采用厚度大于 6mm 的钢板制作。抗力片上槽口宽度应与所穿越的管线外径相同; 两块抗力片的槽口必须对插。

(5) 当同一处有多根管线需作穿墙密闭处理时, 可在密闭穿墙短管两端各焊上一块密闭翼环。两块密闭翼环均应与所在墙体的钢筋焊牢, 且不得露出墙面。



预埋穿墙短管示意图

4.3.4.1.5.3 通风管道和附件的制作及安装

(1) 在第一道密闭阀门至工程口部的管道与配件, 应采用厚 2~3mm 的钢板焊接制作。其焊缝应饱满、均匀、严密。

(2) 染毒区的通风管道应采用焊接连接。通风管道与密闭阀门应采用带有密封槽的法兰连接, 其接触面应平整; 法兰垫圈应采用整圈无接口橡胶密封圈。

(3) 主体工程内通风管与配件的钢板厚度应符合设计要求。当设计无要求时, 钢板厚度应大于 0.75mm。

(4) 工程测压管在防护密闭门外的一端, 应设有向下的弯头; 另一端宜设在通风机房或控制室, 并应安装球阀。通过防毒通道的测压管, 其接口应采用焊接。

(5) 通风管的测定孔、洗消取样管应与风管同时制作。测定孔和洗消取样管应封堵。

(6) 通风管内气流方向、阀门启闭方向及开启度, 应作标志, 并应标示清晰、准确。

4.3.4.1.5.4 给水排水管道, 供油管道和附件的安装

(1) 压力排水管宜采用给水铸铁管或镀锌钢管, 其接口应采用油麻填充或石棉水泥抹口, 不得采用水泥砂浆抹口。

(2) 油管丝扣连接的填料, 应采用甘油和黄丹粉的调和物, 不得采用铅油麻丝。油管法兰连接的垫板, 应采用两面涂石墨的石棉纸板, 不得采用普通橡胶垫圈。

(3) 防爆清扫口安装, 应符合下列要求:

1) 当采用防护盖板时, 盖板应采用厚度大于 3mm 的镀锌或镀铬钢板制作。其表面应光洁, 安装应严密;

2) 清扫口的丝扣应无缺损;

3) 清扫口安装高度应低于周围地面 3~5mm。

(4) 与工程外部相连的管道的控制阀门, 应安装在工程内靠近防护墙处, 并应便于操作, 启闭灵活, 有明显的标志。控制阀门的工作压力应大于 1MPa。控制阀门在安装前, 应逐个进行强度和严密性检验。

(5) 各种阀门启闭方向和管道内介质流向, 应标示清晰、准确。



人防区域给水管道示意图

4.3.4.1.5.5 设备安装工程的防腐、消音、防火

(1) 设备安装工程中所用的油漆, 宜采用磁性调和漆。

(2) 管道防腐涂漆应符合下列要求:

1) 埋地管道或地沟内的管道, 应先涂两道防锈漆, 再涂两道沥青漆;

工程内明敷的管道，应先涂两道防锈漆，再涂两道面漆。

2) 埋地铸铁管，应涂两道沥青漆，再涂一道面漆；工程内明敷的铸铁管，应先涂两道防锈漆，再涂一道面漆。

3) 镀锌钢管的破损处及接口部位，应涂两道防锈漆及一道同色面漆。

(3) 设备、管道在涂漆前，应先清除表面的污垢、锈斑、焊渣等。金属表面应干燥，光泽均匀，并宜在 3~6h 内涂完底漆。

(4) 在工程外墙上预埋铁件及密闭穿墙短管时，外露金属表面应除锈并涂防腐漆。

(5) 绝缘导线的接头应采用压接或焊接。接头处应采取防腐措施。当采用黑胶布恢复绝缘时，应外包 2~3 层塑料胶带。

(6) 安装有动力扰动的设备，当不设减震装置时，应采用厚 5~10mm 中等硬度的橡皮平板衬垫。

(7) 当管道用支架、吊钩固定时，应采用软质材料作衬垫。管道自由端不得摆动。

(8) 机房内的消声器及消声后的风管应作隔声处理，可外包厚 30~50mm 的吸声材料。

(9) 当管、线穿越隔声墙时，管道与墙、电线与管道之间的空隙应用吸声材料填充密实。

(10) 设备安装时，不得采用明火施工。

4.3.4.1.5.6 排烟管（道）与附件的安装

(1) 排烟管宜采用钢管或铸铁管。当采用焊接钢管时，其壁厚应大于 3mm；管道连接宜采用焊接。当采用法兰连接时，法兰面应平整，并应

有密封槽；法兰之间应衬垫耐热胶垫。

(2) 埋设于混凝土内的铸铁排烟管，宜采用法兰连接。

(3) 排烟管应沿轴线方向设置热胀补偿器。单向套管伸缩节应与前后排烟管同心。柴油机排烟管与排烟总管的连接段应有缓冲设施。

(4) 排烟管（道）的安装，应符合下列要求：

1) 坡度应大于 0.5%，放水阀应设在最低处；

2) 清扫孔堵板应有耐热垫层，并固定严密；

3) 当排烟管穿越隔墙时，其周围空隙应采用石棉绳填充密实；

4) 排烟管与排烟道连接处，应预埋带有法兰及密闭翼环的密闭穿墙短管；

(5) 排烟管的地面出口端应设防雨帽；在伸出地面 150~200mm 处，应采取防止排烟管堵塞的措施。



人防区域排烟管道示意图

4.3.4.1.5.7 通风设备安装

(1) 人力、电动两用风机安装，应符合下列要求：

- 1) 风机及其附件应无缺损；
- 2) 脚踏、电动两用风机的机座可采用预埋钢板固定；手摇、电动两用风机的支架应平正，其节点应采用焊接；
- 3) 风机运转时，应无卡阻和松动现象；
- 4) 电气装置的接地应符合设计要求。

(2) 防爆波悬板活门安装，应符合下列要求：

- 1) 活门座与胶板粘贴应牢固、平整，其剥离强度不应小于 0.5MPa；
- 2) 悬摆板应启闭灵活，能自行开启到限位座，且开口朝下；
- 3) 悬摆板关闭后与活门座胶板应贴合严密；
- 4) 活门座胶板不得涂抹油漆。

4.3.4.1.5.8 给水排水设备安装

(1) 口部冲洗阀安装，应符合下列要求

- 1) 暗装管道时，冲洗阀不应突出墙面；
- 2) 明装管道时，冲洗阀应与墙面平行；
- 3) 冲洗阀配用的冲洗水管和水枪应就近设置。

(2) 防爆波闸阀安装，应符合下列要求：

- 1) 闸阀宜在防爆波井浇筑前安装；
- 2) 闸阀与管道应采用法兰连接；闸阀的阀杆应朝上，两端法兰盘应对称紧固；
- 3) 闸阀应启闭灵活，严密不漏；

4) 闸阀开启方向应标示清晰, 止回阀安装方向应正确。

(3) 防爆防毒化粪池管道安装, 应符合下列要求:

- 1) 进、出水管应选用给水铸铁管。铸铁管应无裂纹、铸疤等;
- 2) 三通管应固定牢固、平直, 其上部应用密闭盖板封堵。

(4) 排水水封井管道安装, 应符合下列要求:

- 1) 水封井盖板应严密, 并易于开启;
- 2) 进、出水管安装位置应正确, 接头应严密牢固;
- 3) 进、出水管的弯头应伸入水封面以下 300mm。

(5) 排水防爆波井的进、出水管管口应用钢筋网保护。网眼宜为 30mm × 30mm; 钢筋网宜采用直径为 16~22mm 的钢筋焊接制作。

4.3.4.1.6 人防电气设备安装

4.3.4.1.6.1 电缆、电线穿管的安装

(1) 电缆、电线在穿越密闭穿墙短管时, 应清除管内积水、杂物。在管口两端应采用密封材料充填。填料应捣固密实、匀称。

(2) 电缆、电线暗配管穿越防护密闭隔墙或密闭隔墙时, 应在墙两侧设置过线盒, 盒内不得有接线头。过线盒穿线后应密封并加盖板。

(3) 灯头盒、开关盒、接线盒等应紧贴模板固定, 并应与电缆、电线暗配管连接牢固。暗配管应与结构钢筋点焊牢固。

(4) 电缆、电线暗配敷设完毕后, 暗配管管口应密封。

4.3.4.1.6.2 配电柜、箱盘安装

(1) 落地式配电柜(屏、箱)的安装符合下列要求:

- 1) 成排安装的配电柜(屏、箱)应安装在基础型钢上。基础型钢应

平直；型钢顶面高出地面应等于或大于 10mm；同一室内的基础型钢水平允许偏差不应超过 1mm/m，全长不应超过 5mm。

2) 基础型钢应有良好接地。

3) 柜（屏、箱）的垂直度允许偏差不应大于 1.5mm/m，柜（屏、箱）间的空隙不应大于 2mm。

(2) 挂墙式配电箱（盘）的安装，应符合下列要求：

1) 固定配电箱（盘），宜采用镀锌或铜质螺栓，不得采用预埋木砖；

2) 嵌墙暗装配电箱的箱体应与墙面齐平。

(3) 成排或集中安装的同一墙面上的电器设备的高差不应超过 5mm，同一室内电器设备的高差不应超过 10mm。

(4) 灯具安装应符合下列要求：

1) 灯具的安装应牢固，宜采用悬吊固定。当采用吸顶灯时，应加装橡皮衬垫；

2) 接零或接地的灯具金属外壳，应有专用螺丝与接零或接地网连接；

3) 宜采用铜质瓷灯座，开关的拉线宜采用尼龙绳等耐潮绝缘的材料；

4) 各种信号灯应有特殊标志，并标示清晰，指示正确。

(5) 电气接地装置安装，应符合下列要求：

1) 应利用钢筋混凝土底板的钢筋网或口部钢筋混凝土结构的钢筋网作自然接地体。用作自然接地体的钢筋网应焊接成整体。

2) 当采用自然接地体不能满足要求时，宜在工程内渗水井、水库、污水池中放置镀锌钢板做人工接地体，并不得损坏防水层。

3) 不宜采用外引式的人工接地体。当采用外引接地时，应从不同口

部或不同方向引进接地干线。接地干线穿越防护密闭隔墙、密闭隔墙时，应作防护密闭处理。

(6) 配电箱、板，宜采用薄钢板，不得采用易燃材料制作。

(7) 发热器件必须进行防火隔热处理，严禁直接安装在建筑装修层上。

(8) 在易爆场所的电气设备，应采用防爆型。电缆、电线应穿管敷设，导线接头不得设在易爆场所。

(9) 在顶棚内的电缆、电线必须穿管敷设，导线接头应采用密封金属接线盒。

4.3.4.2 人防工程注意事项及措施

4.3.4.2.1 土建专业

- (1) 按照设计施工图完成施工；
- (2) 临战封堵框钢板四周连接应封闭成框，钢板外露并应涂刷油漆；
- (3) 人防门安装完成并应调试合格，门扇应完成装饰油漆；
- (4) 室内无漏水现象；
- (5) 所有通风竖井内地坪应光洁平整，墙面需简单批涂或涂刷涂料。

4.3.4.2.2 给排水专业

(1) 防爆地漏或铜质管堵需采用具有“人防工程防护设备生产许可证”的定点专业厂生产的合格产品。

(2) 所有穿越人防临空墙、进出人防单元混凝土隔墙（包括顶板）处，在人防单元内侧需加装公称压力不小于 1.0MPa 铜芯闸阀（人防水专业施工图说明中有标注），不得使用蝶阀，自动喷淋系统上应为信号闸阀。

(3) 所有穿越人防外墙、临空墙、人防单元间密闭隔墙的水管必须有预埋刚性套管，管径大于 DN150 需在人防外侧加装 3mm 厚抗力片。

(4) 人防单元口部集水井处盖板应符合要求。

(5) 战时柴油机房内设计应有一水斗，若有需安装，详见图纸为准。

(6) 设计的战时水箱平时不用安装。

4.3.4.2.3 电气专业

(1) 应注意通风方式信号灯安装位置（风机房、配电室安装在房间内，密闭通道、防毒通道、连通口安装在密闭门内侧，注意图纸设计位置。

(2) 所有暗管密闭处理管线，防护密闭门外的密闭盒应采用防护盖板，盖板厚度应为 3mm 厚热镀锌钢板。密闭盒穿线完成后应按要求填实密闭材料，并用盖板封盖，密闭盒内不应有电线接头。

(3) 除战时柴油发电机以外的设计图中电气设备、电线电缆均需安装到位；战时电话系统图纸设计管线及插孔安装到位，电话进线平时不引接，战时由有关部门引接。

(4) 所有穿越人防临空墙、进出人防单元混凝土隔墙的电缆（特别是人防战时用电、强电系统必须通过预埋套管铺设，且需做到一线一管；室内弱电（消防、安保等）若需增加管线，应及时与设计联系，增加相关预埋管。

(5) 严禁在工程主体施工完成后，在人防外墙、临空墙、密闭墙等人防维护结构墙打洞穿电线电缆。

(6) 人防工程内，应将室内的公用金属管道，如通风管、给水管、排水管、电缆或电线的穿线管，建筑物结构中的金属构件，如人防门金属

门框、防护爆波活门的金属门框以及临战封堵框，室内的电气设备金属外壳、电缆金属外护层做等电位联结。

（7）人防工程内预埋的防护密闭备用管，平时可不封堵，在临战转换期间内进行防护密闭封堵。但对于有防火要求的部位应进行防火封堵。

4.3.4.2.4 通风专业

（1）风管安装前应与消防水管、电缆桥架等专业进行标高及管线交叉点的确认工作；

（2）排烟排风机软接头需采用防火不燃材料；

（3）风机安装应注意机房间门洞尺寸是否能保证风机安装进出；

（4）内隔墙砌筑应注意风管预留洞；

（5）风管法兰连接需采用防火石棉板（严禁采用海绵等未经认证的非防火材料）；

（6）滤尘器、过滤吸收器、密闭阀、自动排气阀、超压排气活门等防护通风设备需采购有资质的专业人防设备产品，并需有采购备案合同（竣工档案归档）；

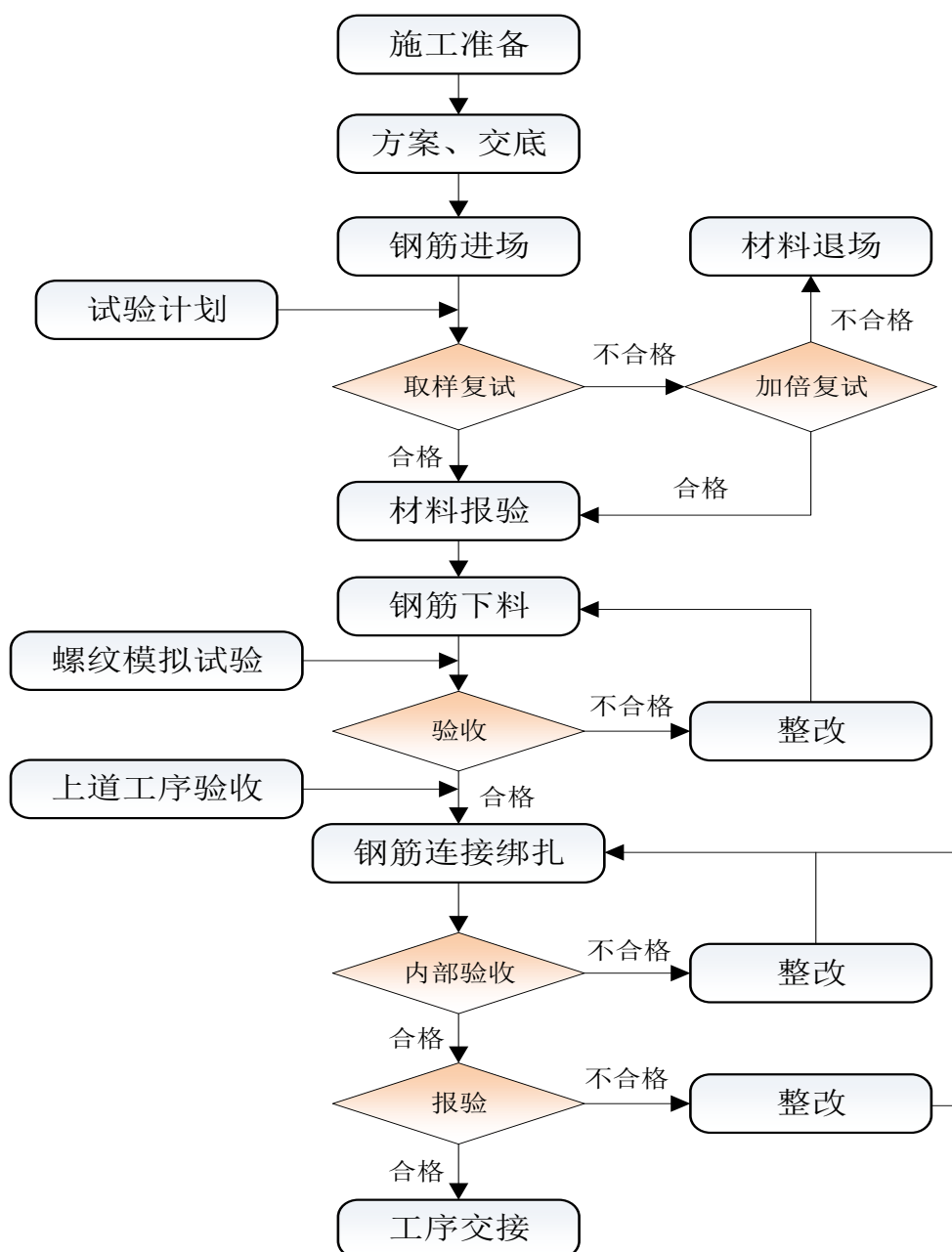
（7）人防通风密闭阀安装应注意安装方向（箭头指向冲击波方向）；

（8）战时进风风管染毒区需采用 3mm 厚钢板卷圆风管，所有法兰均需采用 8mm 厚车制钢板法兰，连接垫片应用橡胶板。风管均需一底两度的油漆，橡胶垫片不能沾染油漆。

4.3.5 钢筋工程施工工艺及技术措施

4.3.5.1 钢筋工程施工工艺流程

钢筋工程施工工艺流程详见下图：

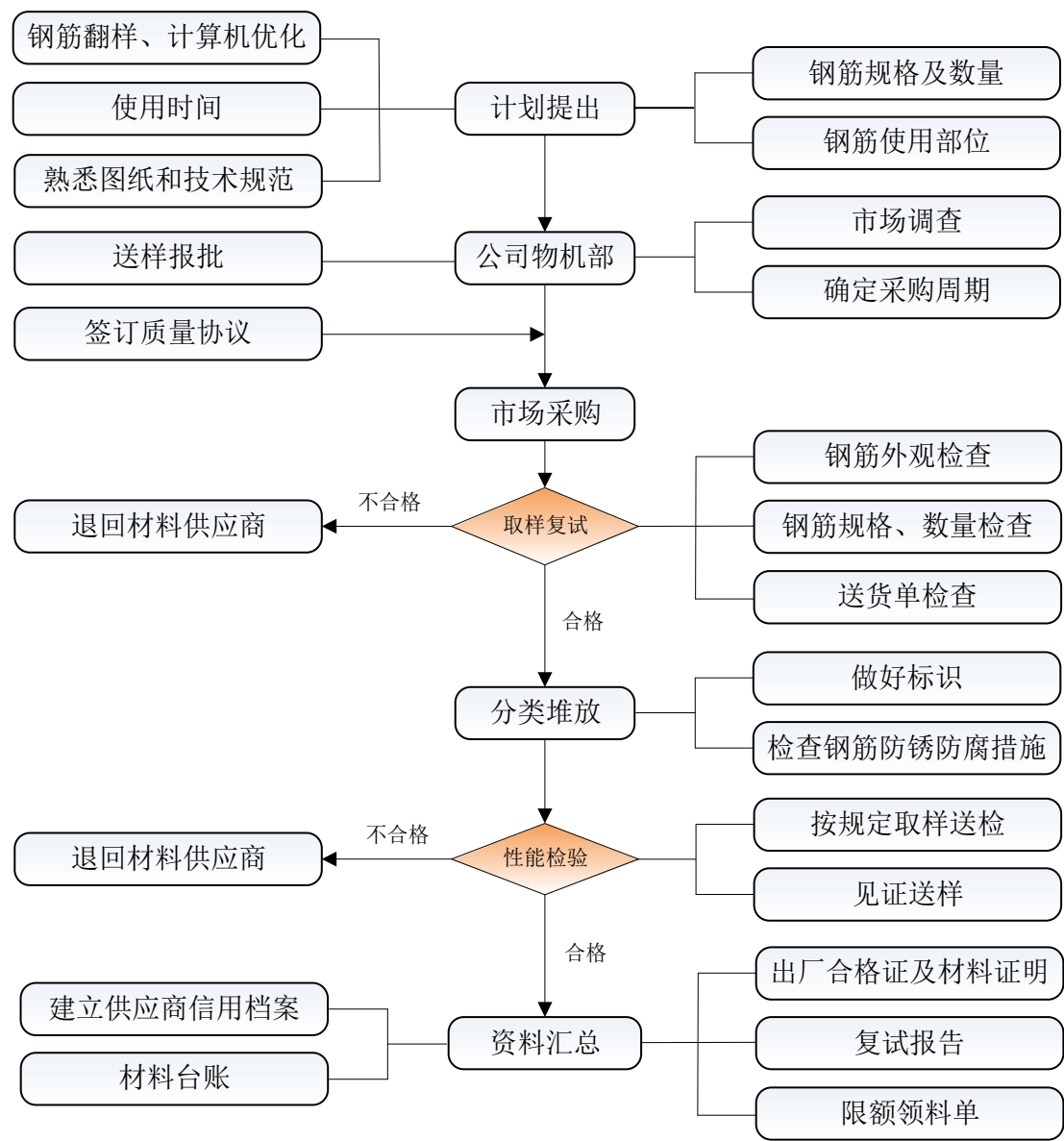


钢筋工程施工工艺流程图

4.3.5.2 钢筋检验

钢筋进场必须有出厂质量保证书，现场材料员检查钢筋出厂合格证、炉号和批量。钢筋进现场后，现场试验员根据规范要求立即做钢筋复试工作，钢筋复试通过后方能批准使用。不合格的钢筋坚决清理退场，并作好相关物资管理记录和重新组织材料进场。

钢筋原材料进场及验收控制流程详见下图所示：



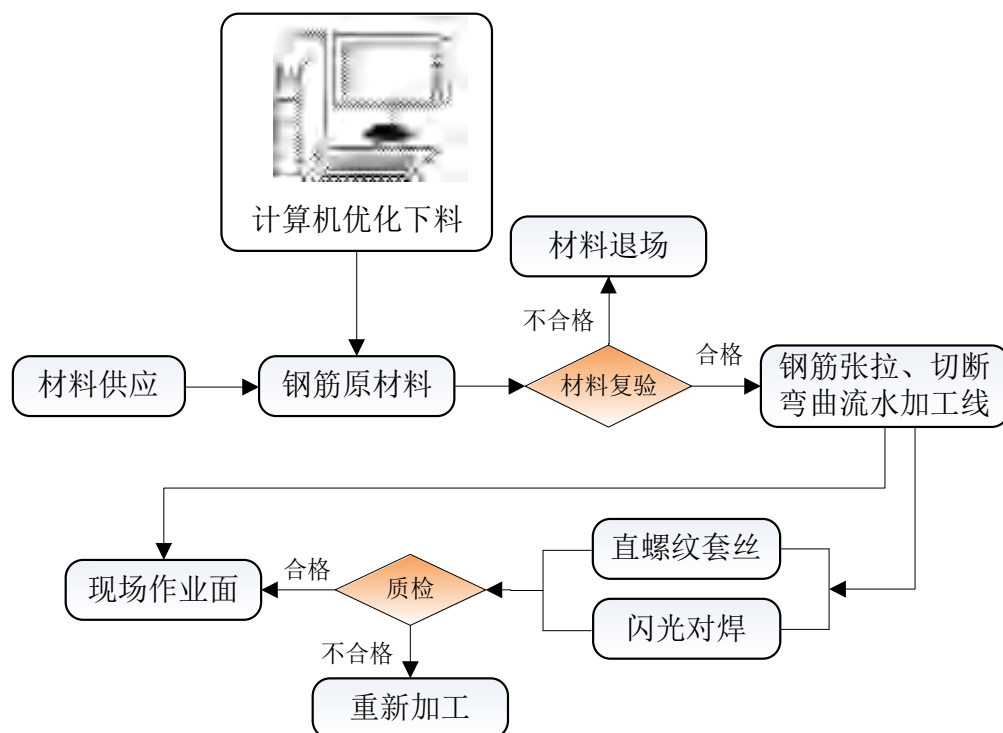
钢筋原材料进场及验收控制流程

4.3.5.3钢筋加工成型及堆放

钢筋由场内钢筋加工厂集中加工，汽车运输至各工点。钢筋配料工作由专职配筋人员严格按照规范和设计要求执行，并根据工程施工进度和现场储料能力编制钢筋加工和供应计划。

(1) 钢筋加工流水作业系统

钢筋加工流水作业系统如下图所示：

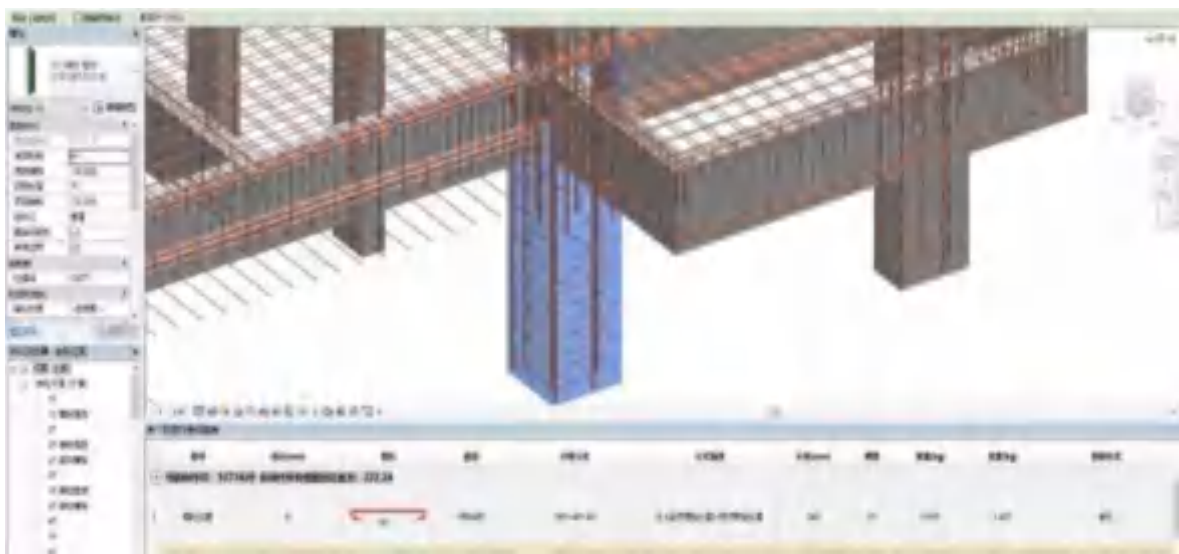


钢筋加工流水作业系统

(2) 钢筋配料

根据工程的施工图纸及规范要求，对工程各部位进行详细的钢筋配料，对框架节点、暗柱及连梁节点等钢筋过密处，一定要先放样，提前采取措施，便于现场的加工制作。配筋单必须先经审核，无误并签字后方可进行钢筋加工。

下料原则：同规格钢筋根据不同长度，长短搭配，统筹配料；先断长料，后断短料，减少短头，减少损耗。



钢筋下料加工

工程部位：基础层 默认流水段							
钢筋编号	规格	钢筋图形	断料长度mm	根数	合计根数	总重量kg	备注
构件名称：FB-1 [66]				构件数量：1			
构件位置：1轴-11轴/1-31轴							
单根构件重量：14503.754				总重量：14503.754			
1	Φ25		4000/11950/11950/11950/11950/8470	12	19	2828.471	东西向底筋
2	Φ25		6000/11950/11950/11950/11950/8470	18	18	2679.804	东西向底筋
3	Φ25		11480	30	30	850.686	东西向底筋
4	Φ25		6000/11950/10150	7	7	485.849	东西向底筋
5	Φ25		10980	30	30	613.616	东西向底筋
6	Φ25		4000/11950/6000/6150	6	6	416.442	东西向底筋
7	Φ25		6000/11950/7300	14	14	673.145	东西向底筋

钢筋配料单示意

(3) 钢筋的切断

采用钢筋切断机及砂轮切割机对钢筋进行切断。切断时要保证刀片与冲击刀片刀口的距离，直径<20mm 的钢筋宜重叠 1~2mm，直径≥20mm

的钢筋宜留 3mm 左右，以保证钢筋的下料长度。

钢筋切断时应核对配料单，检查料表尺寸与实际成型的尺寸是否相符，无误后方可大量切断成型。

在工作台设置控制下料长度的限位挡板，精确控制钢筋的下料长度。钢筋切断时，钢筋和切断机刀口要成垂线，在切断过程中，如发现钢筋有劈裂、缩头或严重的弯头，必须切除。



钢筋切割

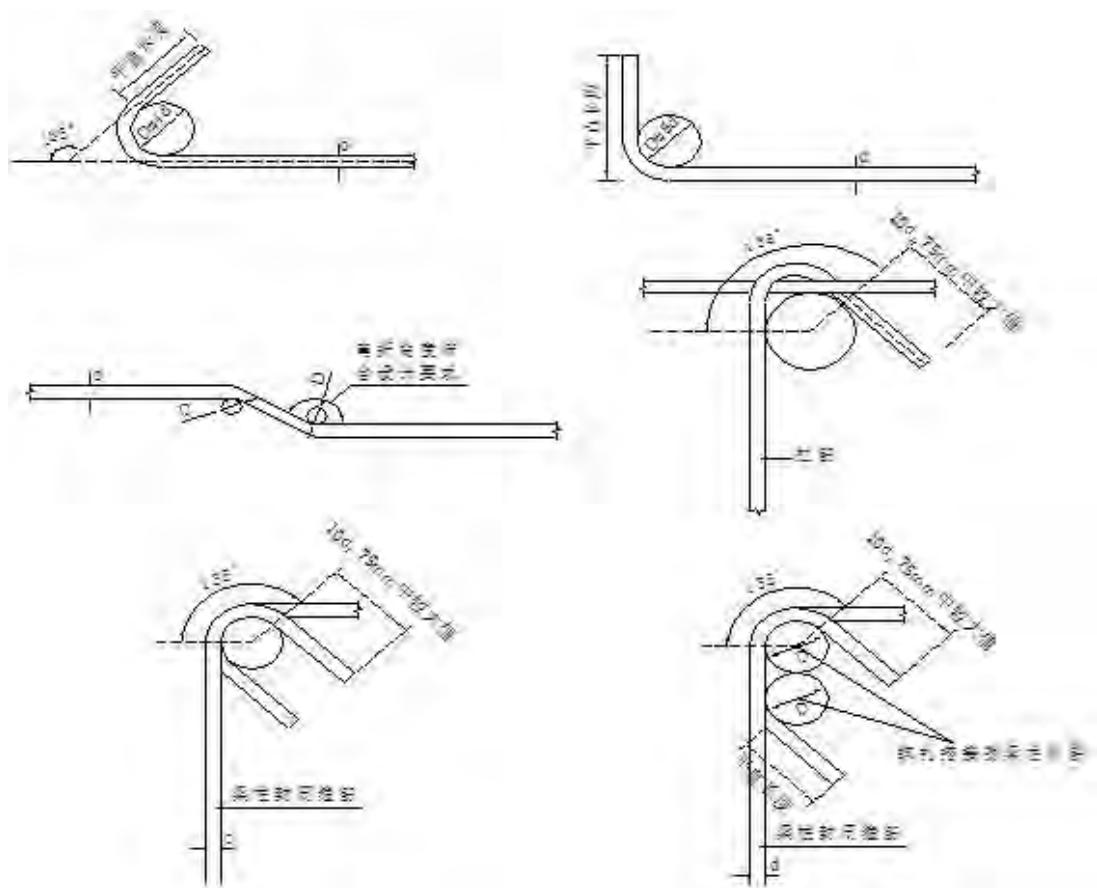
（4）钢筋的成型

将切割好的钢筋按照配筋单分区、分段、分层、分部位、分规格进行弯曲成型。钢筋成型加工控制重点为箍筋加工、梯子筋、定距框、马凳的加工以及直螺纹接头的加工质量。

1) 钢筋成型要求

钢筋成型要求

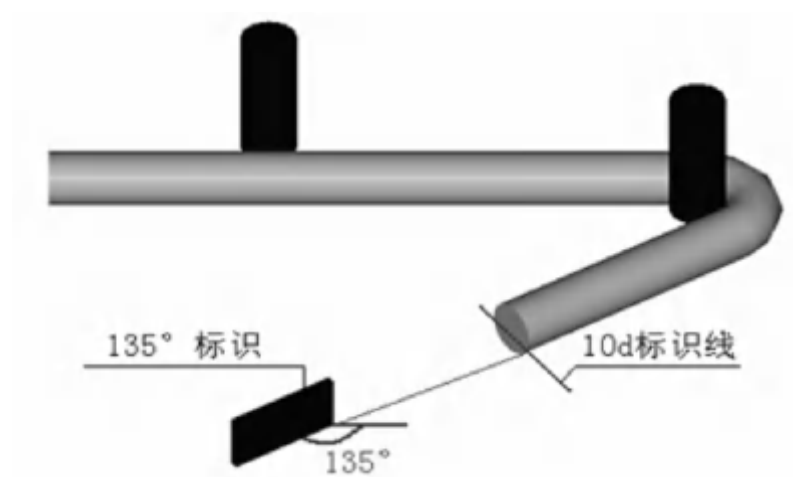
钢筋种类	末端构造	加工方法	圆弧弯曲半径	平直长度
HPB300	180° 弯钩	人工操作摇手板子	钢筋直径的 1.5 倍, 且 \geq 主筋直径	10d
HPB300	90° 弯钩	人工操作摇手板子	钢筋直径的 1.5 倍, 且 \geq 主筋直径	符合设计要求
HPB300	135° 弯钩	人工操作摇手板子	钢筋直径的 2.5 倍, 且 \geq 主筋的半径	10d
HRB400	135° 弯钩	弯曲成型机成型	钢筋直径的 2.5 倍且 \geq 主筋的半径	10d
HRB400	90° 弯钩	弯曲成型机成型	钢筋直径 1.5 倍, 且 \geq 主筋直径	



钢筋加工成型图

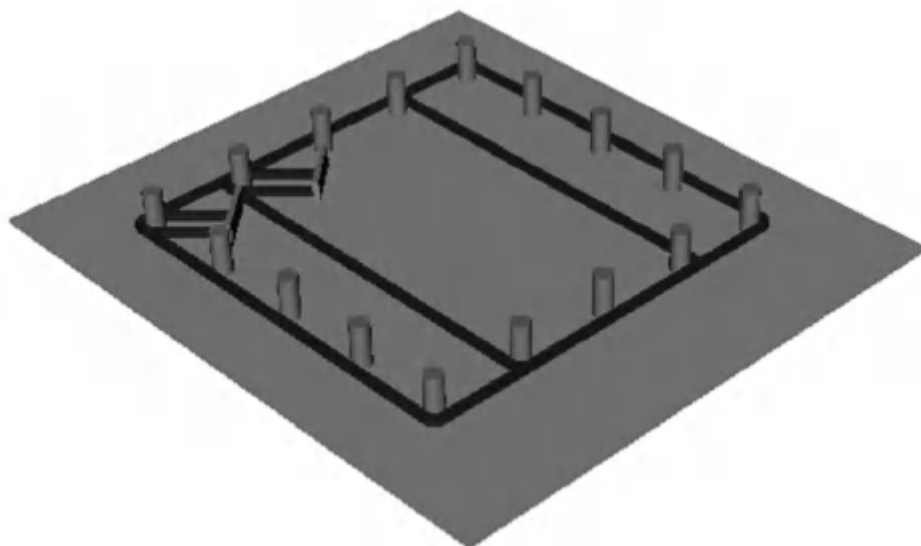
2) 箍筋加工控制

为了保证箍筋加工的准确性，在加工机具的操作平台上用角钢焊出 135° 、 90° 及弯钩平直长度控制线，详见下图所示：



箍筋加工控制图

箍筋加工完后，要求用“箍筋检查模具”进行检查，确保加工出来的每个箍筋尺寸、弯钩长度、角度符合标准，详见下图所示：



箍筋检查模具

3) 钢筋加工允许偏差

钢筋加工允许偏差详见下表：

钢筋加工允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)
1	受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	± 10
2	弯起钢筋的弯折位置	± 20
3	箍筋内净尺寸	± 5

(5) 钢筋堆放及标识要求

1) 堆放场地要求

堆放钢筋的场地要坚实平整，在场地基层上用混凝土硬化或用碎石硬化，并从中间向两边设排水坡度，避免基层出现积水。堆放时钢筋下面要垫垫木或砌地垄墙，垫木或地垄墙厚度（高度）不应小于 200mm，间距 1500mm，以防止钢筋锈蚀和污染。

2) 原材堆放

钢筋原材进入现场后，按照阶段性施工平面图的位置分规格、分型号进行堆放，不能为了卸料方便而随意乱放。

3) 成品钢筋堆放

将加工成型的钢筋分区、分部、分层、分段和构件名称按号码顺序堆放，同一部位钢筋或同一构件要堆放在一起，保证施工方便。

4) 钢筋标识

本工程钢筋量大、种类多，钢筋进场后根据级别、型号分开有序堆放，并对各级钢进行刷漆标识，严禁混用。

钢筋原材及成品钢筋堆放场地必须设有明显标识牌，钢筋原材标识牌上应注明钢筋进场时间、受检状态、钢筋规格、长度、产地等。

成品钢筋标识牌上应注明使用部位、钢筋规格、对应配筋单号及其上的钢筋号、钢筋简图、加工制作人及受检状态，钢筋标识牌要统一一致。



钢筋堆放

4.3.5.4 钢筋锚固与连接

钢筋连接方式严格按规范及设计要求执行。本工程钢筋连接直径大于 16mm 的采用直螺纹机械连接，其余钢筋采用绑扎连接或焊接。钢筋焊接施工对操作工人操作要求高，工人必须持证上岗，必须严格按照操作规程操作。钢筋搭接时注意搭接接头位置及搭接长度。

（1）电渣压力焊连接

柱、墙主筋采用电渣压力焊连接，主要用于 $\Phi 16\text{mm}$ 以下钢筋。

1) 主要机具

手工电渣压力焊设备包括：焊接电源、控制箱、焊接夹具、焊剂罐等。

自动电渣压力焊设备包括：焊接电源、控制箱、操作箱、焊接机头等。

焊接电源：钢筋电渣压力焊采用次级空载电压较高（TSV 以上）的交

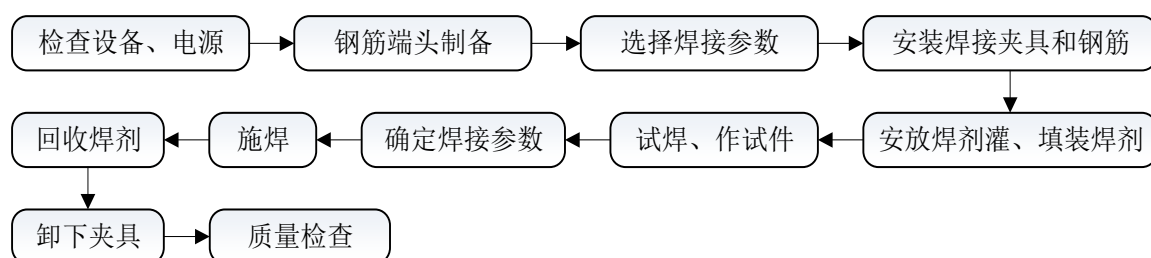
流或直流焊接电源。(一般 32mm 直径及以下的钢筋焊接时,可采用容量为 600A 的焊接电源;32mm 直径及以上的钢筋焊接时,采用容量为 1000A 的焊接电源)。



电渣压力焊连接

2) 焊接工艺流程

钢筋焊接流程如下图所示:







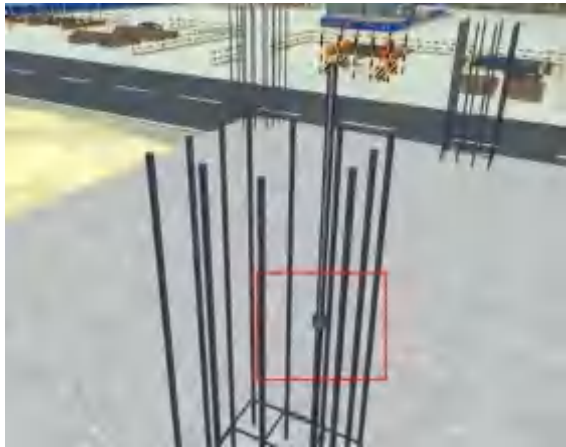

钢筋焊接流程图

电渣压力焊的工艺过程:



电渣压力焊工艺流程图

电渣压力焊工艺步骤

	
第一步：焊机就位	第二步：钢筋定位
	
第三步：安装固定圆筒	第四步：摇转电渣压力焊
	
第五步：焊接完成	电渣压力焊成品

3) 施焊操作要点

闭合回路、引弧：通过操纵杆或操纵盒上的开关，先后接通焊机的焊

接电流回路和电源的输入回路，在钢筋端面之间引燃电弧，开始焊接。

电弧过程：引燃电弧后，应控制电压值。借助操纵杆使上下钢筋端面之间保持一定的间距，进行电弧过程的延时，使焊剂不断熔化而形成必要深度的渣池。

电渣过程：随后逐渐下送钢筋，使上钢筋端都插入渣池，电弧熄灭，进入电渣过程的延时，使钢筋全断面加速熔化。

挤压断电：电渣过程结束，迅速下送上钢筋，使其端面与下钢筋端面相互接触，趁热排除熔渣和熔化金属。同时切断焊接电源。

接头焊毕，应停歇 20~30s 后（在寒冷地区施焊时，停歇时间应适当延长），才可回收焊剂和卸下焊接夹具。

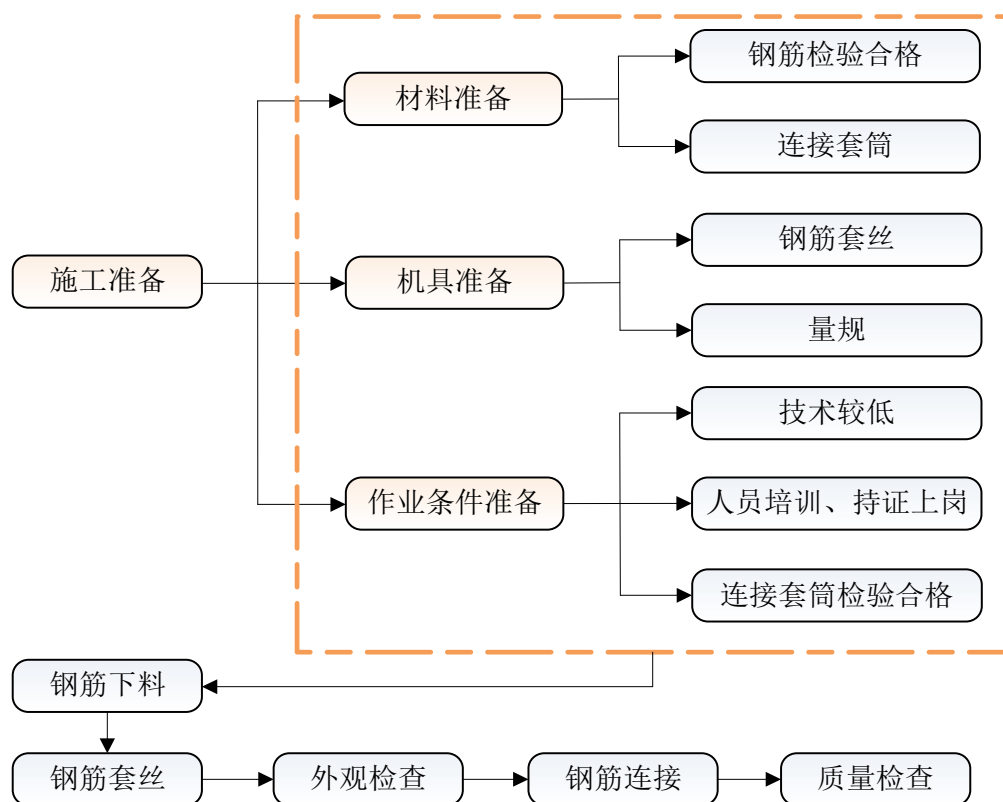
4) 质量检查

在钢筋电渣压力焊的焊接生产中，焊工应认真进行自检，若发现偏心、弯折、烧伤、焊包不饱满等焊接缺陷，应切除接头重焊，并查找原因，及时消除。切除接头时，应切除热影响区的钢筋，即离焊缝中心约为 1.1 倍钢筋直径的长度范围内的部分应切除。

（2）滚压直螺纹机械连接

1) 主要机具：钢筋套丝机：型号为 JN-100，或其它可套制直径 16mm 及以上的 II、III 级钢筋的套丝机；力矩扳手：力矩扳手必须经计量管理部门批准，有制造计量器具许可证的生产厂生产的产品。

2) 施工工艺流程



钢筋直螺纹连接施工流程

3) 施工操作要点

钢筋下料可用钢筋切断机或砂轮锯，不得用气割下料。钢筋下料时，要求钢筋端面与钢筋轴线垂直，端头不得弯曲、不得出现马蹄形。

套丝机必须用水溶性切削冷却润滑液，不得用机油润滑或不加润滑液套丝，钢筋套丝质量必须用牙形规与卡规检查，钢筋的牙形必须与牙形规相吻合，其小端直径必须在卡规上标出的允许误差之内。

钢筋连接：钢筋连接时，钢筋的规格和连接套的规格应一致，并确保丝头和连接套的丝扣干净、无损。用扳手将钢筋与直螺纹套筒拧紧，被连接的两钢筋端面应处于连接套的中间位置，偏差不大于 $1P$ (P 为螺距)，使两钢筋端面顶紧。基础底板水平钢筋采用直螺纹连接，接头位置要相互错开 1000，接头在同一断面的接头率 $\leq 50\%$ 。



钢筋直螺纹连接



直螺纹试件



力矩扳手

4) 质量标准

①钢筋的品种和质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

检验方法：检查出厂质量证明书和试验报告单。

②连接套的规格和质量必须符合要求。

检验方法：检查产品合格证。

③接头的强度必须合格。每种规格接头，每 300 个为一批，不足 300 个也作为一批，每批做 3 根试件作拉力试验。

检验方法：检查接头拉伸试验报告。

④接头拧紧力矩值的抽检必须合格。

梁、板、墙、基础底板：一个楼层每 100 个接头为一批，不足 100 个也作为一批，每批抽验 3 个接头。

抽查接头的拧紧力矩值必须全部合格。如有 1 个构件中的 1 个接头达不到规定的拧紧力矩值，则该构件的接头必须全部逐个拧到规定的力矩值。

检验方法：检查直螺纹钢筋接头施工抽检记录。

⑤钢筋的规格、接头的位置、同一区段内有接头钢筋面积的百分比，必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法：观察或尺量检查。

⑥基本项目

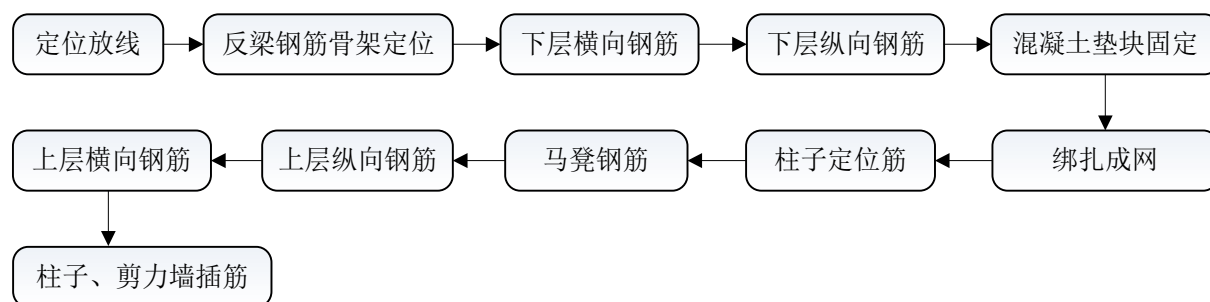
直螺纹接头外露丝扣不得超过 1 个完整扣，否则应重新拧紧接头或进行加固处理。

检验方法：观察检查。

4.3.5.5 钢筋绑扎

(1) 基础筏板钢筋绑扎

1) 工艺流程



基础筏板钢筋绑扎工艺流程图

2) 施工方法:

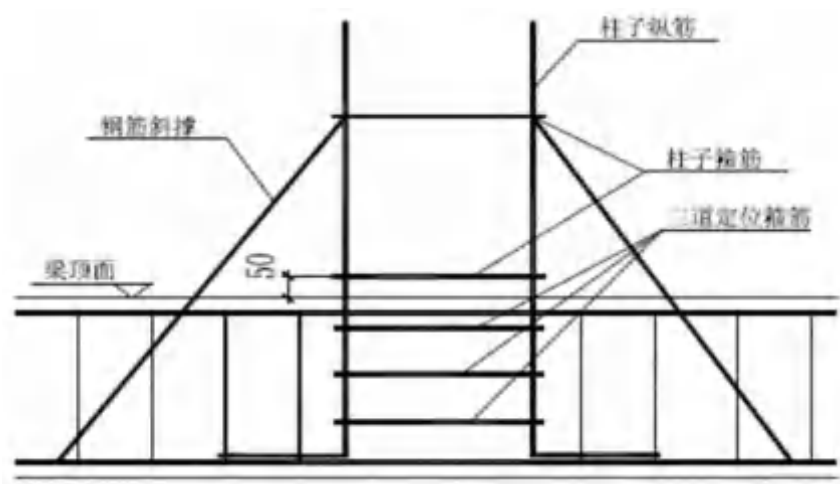
采用 50×50 C35 豆石混凝土垫块, 间距 1.5×1.5 m 梅花状布置。筏板钢筋采用 $\Phi 22@1050 \times 1050$ mm 马凳。隔两排焊一道 14mm 斜拉筋加固筏板钢筋支撑防止钢筋网片滑移倾覆。绑扎底层钢筋时, 注意上层钢筋的定位及安装。钢筋接头位置: 底筋在跨中 $1/3$ 内, 上筋在墙柱支座处。



基础筏板钢筋绑扎

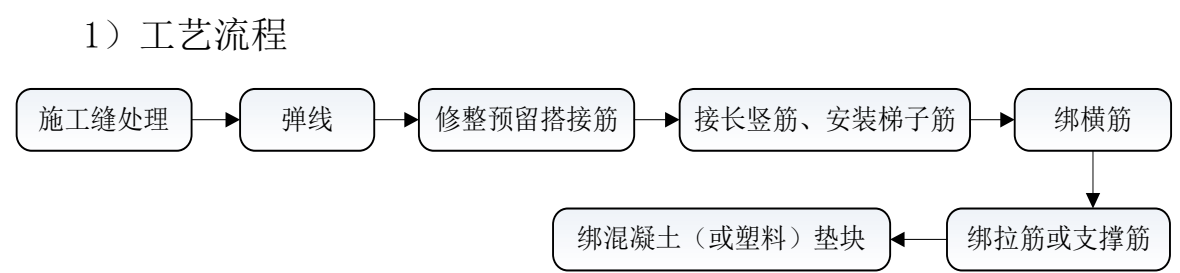
(2) 墙、柱插筋施工

要求准确设置、固定牢靠，剪力墙插筋锚入基础长度除配筋构造大样及各图中注明者外，应不小于锚固长度；柱插筋锚入基础，墙、柱插筋伸出混凝土面高度要考虑接头位置，严格按照规范要求，插筋在板上层钢筋设定位短钢筋作为固定斜撑支座，筏板内（钢筋网片间）设置三排定位箍筋。墙筋在基础面用比墙筋大一规格的钢筋加工焊成梯子筋进行定位。





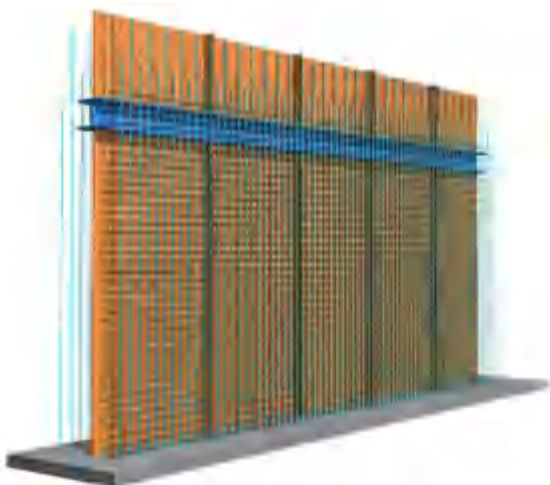
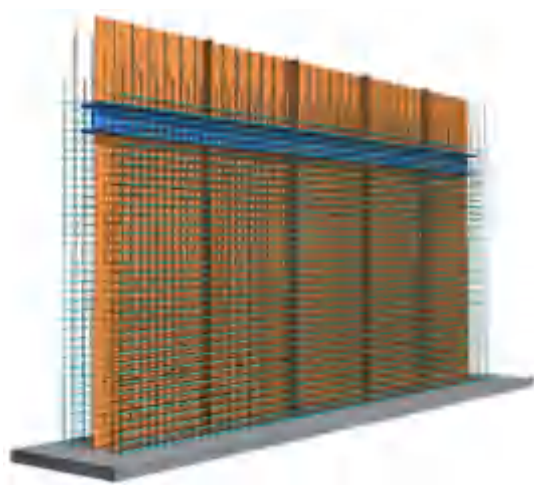
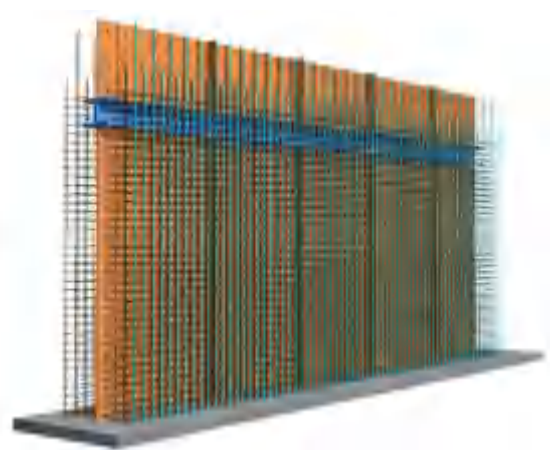
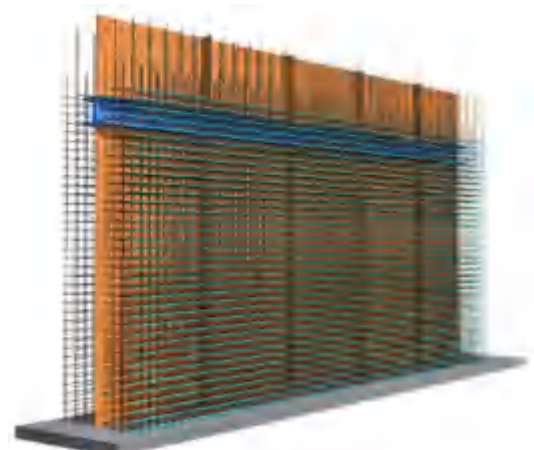
柱插筋大样





(3) 地下室及剪力墙钢筋绑扎



地下室及剪力墙钢筋绑扎流程图

为保证墙体双层钢筋横平竖直，间距均匀正确，采用梯子筋限位，梯子筋比原设计钢筋提高一级。

剪力墙钢筋绑扎步骤	
	
第一步：剪力墙内侧竖向钢筋绑扎	第二步：剪力墙内侧水平钢筋绑扎
	
第三步：剪力墙中部竖向钢筋绑扎	第四步：剪力墙中部水平钢筋绑扎
	
第五步：剪力墙外侧竖向钢筋绑扎	第六步：剪力墙外侧水平钢筋绑扎

	
第七步：套剪力墙拉筋	第八步：水电套管、人防门套及线管预埋
	
第九步：最终效果图	剪力墙钢筋绑扎成品展示

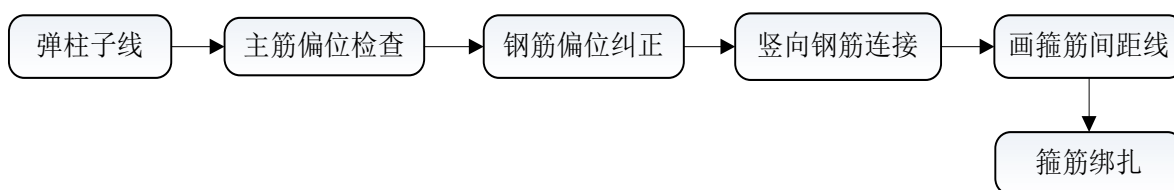
为保证墙体的厚度，防止因模板支撑体系的紧固而造成墙体厚度变小，对拉螺杆处增加短钢筋内撑，短钢筋两端平整，刷上防锈漆。



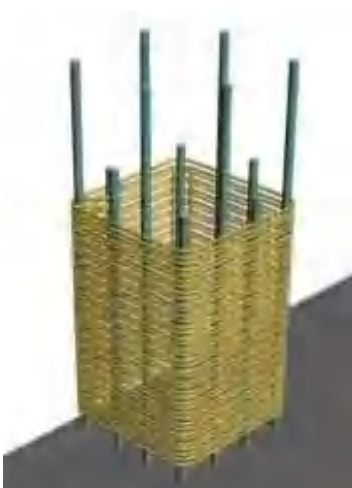
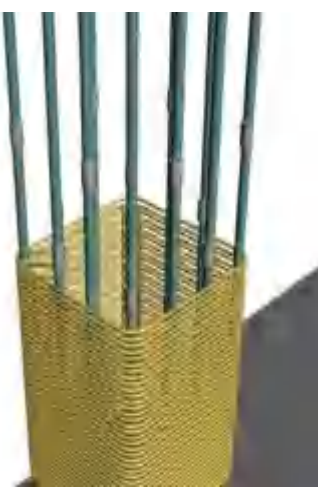
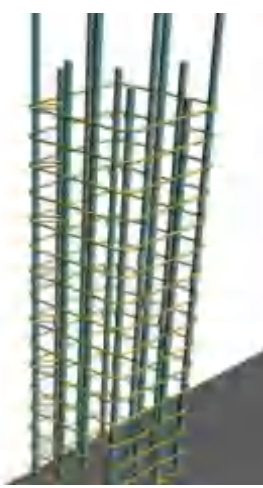
剪力墙钢筋绑扎

(4) 柱钢筋绑扎

1) 工艺流程

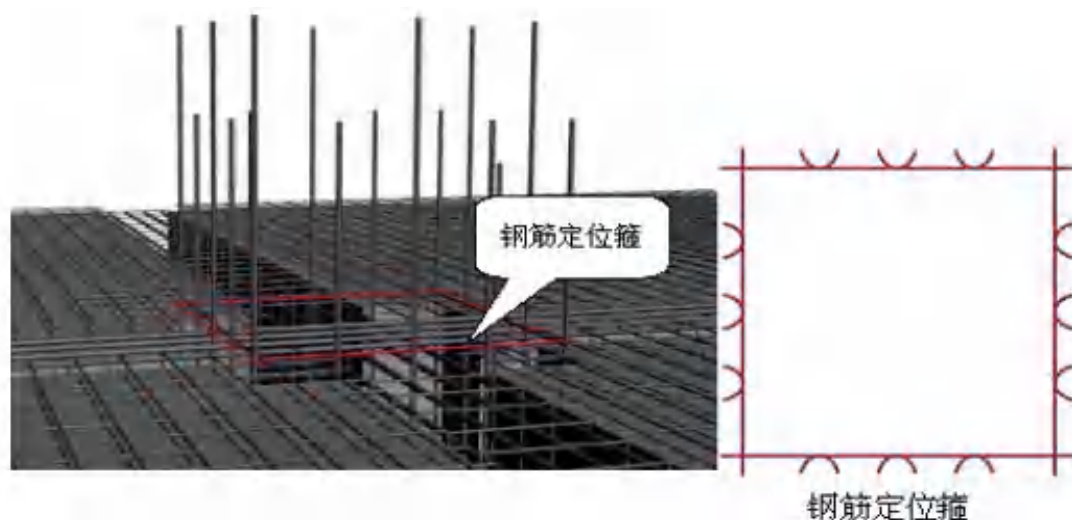


柱钢筋绑扎工艺流程图

柱钢筋绑扎示意图		
		
套柱箍筋	钢筋接长	箍筋绑扎
经过计算，将柱需要箍筋套入下部钢筋上	钢筋采用直螺纹连接接长，将上部与下部钢筋连接一起。	将主筋上划线，将箍筋分布，绑扎在主筋上。

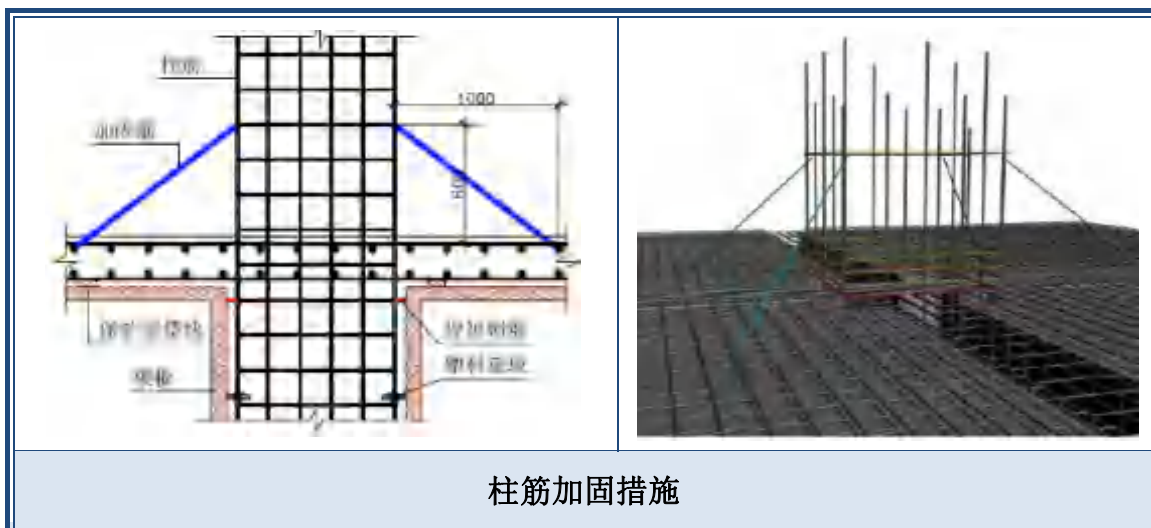
2) 柱钢筋的保护

加水泥垫块、在柱顶加钢筋定位箍。



钢筋定位箍

柱筋在砼浇筑中极易偏位，砼凝固后很难校正，施工中应采取加固措施：



3) 柱钢筋施工注意事项

柱顶部位的钢筋交叉密集，须在钢筋绑扎前进行放样，确定交叉部位的钢筋摆放顺序，避免钢筋过密影响钢筋绑扎及下步施工。

箍筋的接头（弯钩叠合处）应交错布置在四角纵向钢筋上；箍筋转角与纵向钢筋交叉点均应扎牢（箍筋平直部分与纵向钢筋交叉点可间隔扎

牢)，绑扎箍筋时绑口相互间应成八字形。

下层柱的钢筋露出楼面部分，宜用工具式柱箍将其收进一个柱箍直径，以利上层柱的钢筋搭接。当柱截面有变化时，其下层钢筋的露出部分，必须在绑扎梁的钢筋之前，先行收缩准确。

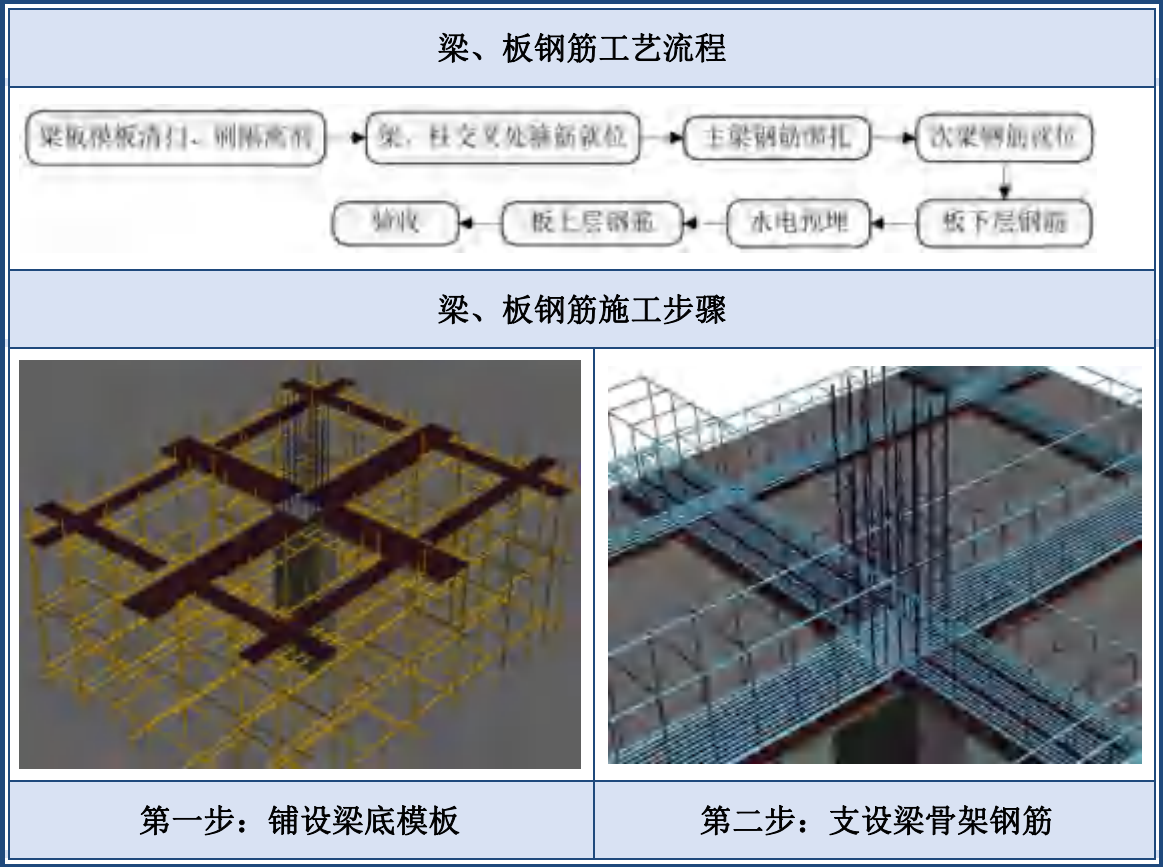
框架梁钢筋，应放在柱的纵向钢筋内侧。

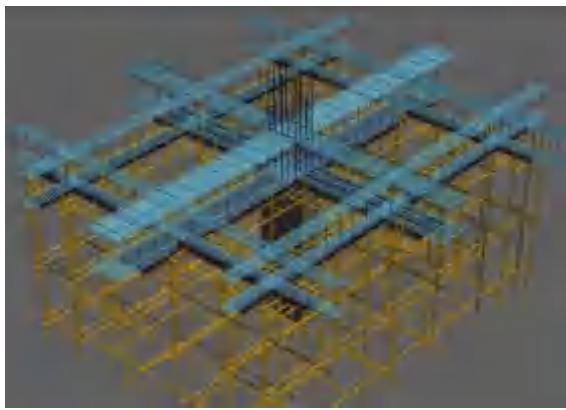
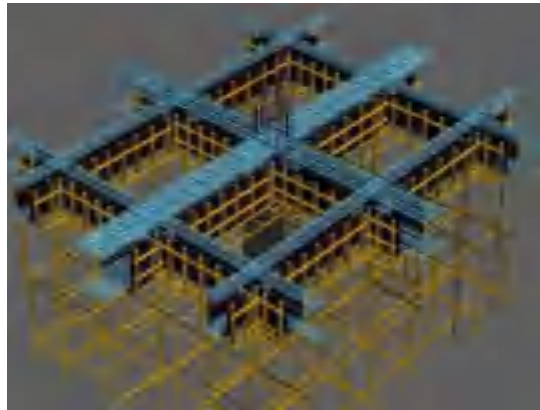
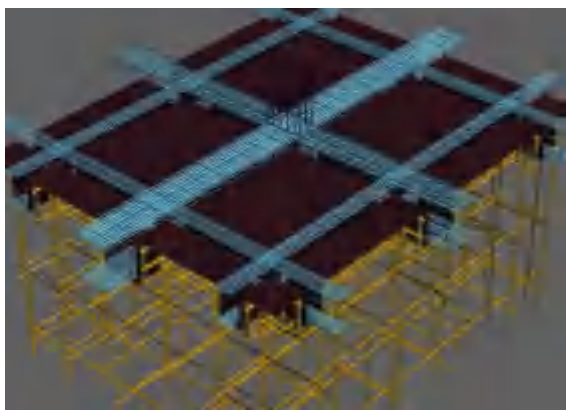
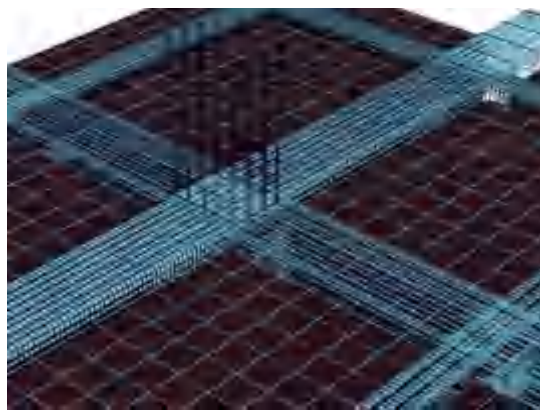
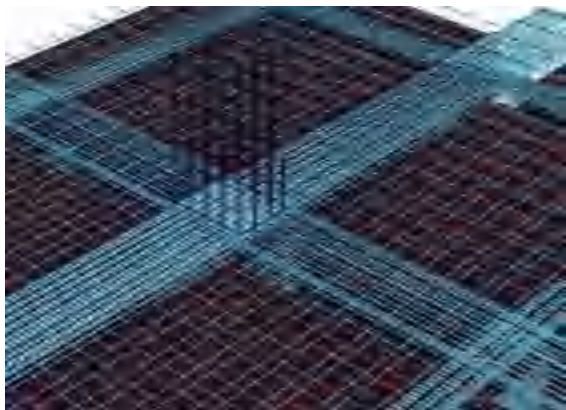
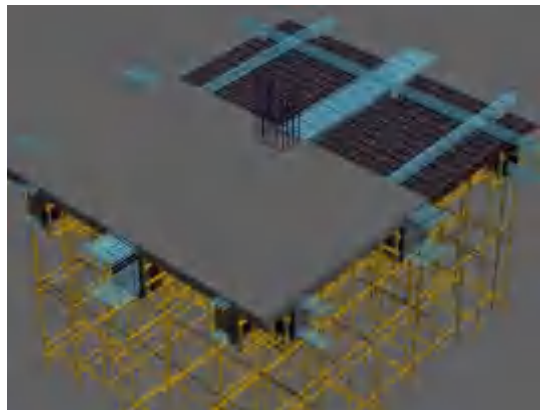
柱钢筋绑扎：箍筋的接头（弯钩叠合处）应交错布置在四角纵向钢筋上；箍筋转角与纵向钢筋交叉点均应扎牢（箍筋平直部分与纵向钢筋交叉点可间隔扎牢），绑扎箍筋时绑扣相互间应成八字形。

框架柱变截面处，钢筋的加工不能用火烤，要采用机械弯曲。

（5）梁、板钢筋绑扎

1）梁、板钢筋工艺流程及施工步骤：



	
第三步：绑扎梁钢筋	第四步：封梁侧模板
	
第五步：铺板底模板及套管预埋	第六步：板底钢筋绑扎
	
第七步：板面钢筋绑扎	第八步：浇筑梁板混凝土

2) 作业条件

- ①模板经过预检验收合格；
- ②轴线控制线已弹好并经过检查验收；

③预留钢筋已清理干净并校正完毕，特别注意墙变截面的钢筋校正；

④混凝土施工缝已凿去表面浮浆并清理干净。

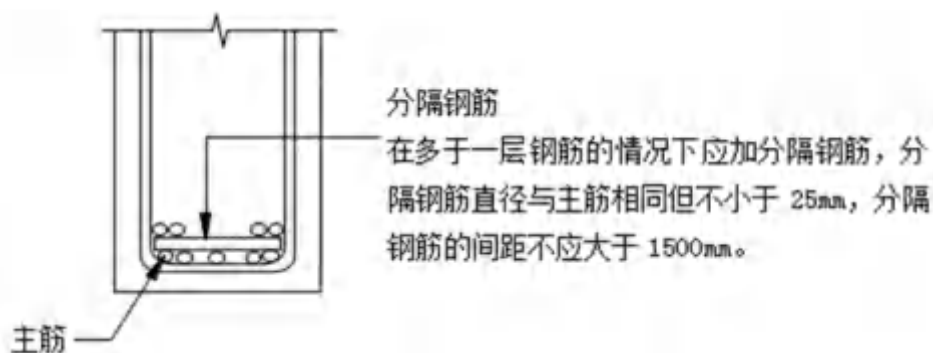
3) 梁绑扎要点（主次梁交叉、梁柱节点）

①箍筋间距分档

起步箍筋距节点边(注意非柱边)50mm 开始设置,加密区间距 100mm,非加密区间距 200mm, 主次梁交接处沿主梁附加箍筋间距 50mm, 按以上间距在已支好的梁底模板上画出箍筋分档线, 摆放主梁的下部纵向受力钢筋和架立筋, 并连接好主筋。

②梁穿纵筋

按设计根数摆放纵筋, 穿筋时应根据设计要求确定哪个方向的梁纵筋先穿, 并从边支座向中间穿入, 纵筋伸入支座的水平长度应满足锚固要求, 负筋在支座两侧的长度一致, 多排钢筋之间应垫上分隔钢筋, 分隔钢筋直径与主筋相同, 但不小于 $\Phi 25$, 分隔钢筋的间隔不大于 1.5m, 当纵筋连接完后, 调整纵筋间距并与箍筋固定。分隔钢筋详见下图所示:



分隔钢筋示意图

框架梁上部纵向钢筋应贯穿中间节点, 梁下部纵向钢筋伸入中间节点锚固长度及伸过中心线的长度要符合设计要求。框架梁纵向钢筋在端

节点内的锚固长度也要符合设计要求。

③纵筋接头位置

上部钢筋接头设置在跨中 1/3 范围内，下部钢筋接头设置在支座 1/3 范围内，同一连接区段内接头错开距离不小于 35d。

④加设梁垫层

梁筋绑扎完后，拆除临时支撑架，将梁落入梁底板上，将梁位置调正，垫塑料垫块（保护层厚度主筋 45mm），底部垫块间距 600mm，侧面垫块间距 800mm，梅花型布置。

⑤钢筋质量检查

根据设计图纸检查钢筋的型号、直径、根数、间距是否正确，特别检查支座负弯矩筋的数量。检查钢筋接头的位置及接头长度是否符合规定。检查钢筋保护层厚度是否符合要求。检查钢筋绑扎是否牢固，有无松动现象。检查钢筋是否清洁。

4) 板钢筋绑扎

楼板钢筋绑扎时应注意锚固长度、搭接长度及位置符合规范要求，另外钢筋网片不得超高。

①弹线

模板支设并交接完毕，清理模板上的杂物，在模板上弹出下网纵横钢筋间距线，其中板起步筋距梁边、墙边距离为 50mm。

②确定摆放顺序

无特别注明，板下网先摆放短向钢筋，后长向钢筋，上网则先摆长向钢筋，后短向钢筋。

③接头位置

上部钢筋设置在跨中 1/3 范围内,下部钢筋设置在支座 1/3 范围内,在 1.3 倍的搭接长度范围内接头按规范要求错开。

④锚固要求

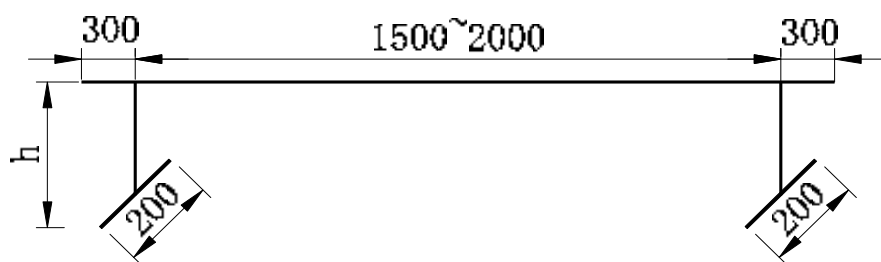
在板边沿板受力筋在端支座的锚固长度为:下层筋不小于 1/2 梁(墙)宽与 15d 之间较大值,其中下层筋锚固弯头朝上,上层筋锚固弯头朝下。

⑤绑扎要点

A. 钢筋网片相交点全部绑扎,相邻绑扎点成八字扣,搭接部位应绑扎三扣,所有绑扎丝头朝向混凝土内部。

B. 板下层钢筋网片应边绑扎边垫保护层垫块,垫块采用塑料垫块,间距 600mm,梅花型布置。

C. 上下层钢筋之间采用工字形马凳铁支撑,马凳用 $\Phi 25\text{mm}$ 钢筋加工,设置间距为 1200mm,马凳形式详见下图所示:



钢筋马凳形式

D. 为了保证负弯矩筋端部在同一条直线上,支座负筋绑扎时要求在端部拉通长小白线就位绑扎。

E. 楼板上预留洞时,小于 300mm 的洞,板钢筋可从洞边绕过,大于 300mm 的洞,板筋断开,并按图纸要求加筋补强。

（6）后浇带钢筋绑扎

钢筋在后浇带处不断，但绑扎时应从一头往另一头赶，即绑扎完后浇带一侧钢筋后进行混凝土浇筑，浇筑完毕后在进行另外一侧钢筋绑扎施工，不得后浇带两侧钢筋均绑扎完成后再进行混凝土浇筑。

（7）构造柱插筋绑扎

对照结构及建筑施工图纸，确定构造柱位置，在施工现场找准预埋区域，凡建筑图上后砌墙长度大于 5m、转角处均需要预留插筋，按照结构、建设计总说明的要求，在相应的梁、板底部预留钢板。

（8）洞口钢筋处理

配合土建施工图和有关设备施工图在梁、板、柱和墙上预埋套管、预留洞口，不得事后随意打凿。墙约束边缘构件和构造边缘构件内不得预埋套管或穿洞。



梁、板钢筋绑扎

4.3.5.6 钢筋的固定与成品保护

(1) 对配有双面钢筋的构件，按设计要求加设支撑钢筋和连系钢筋。

(2) 墙、柱竖向主筋容易在楼面处发生位移，严重者甚至造成柱子偏位，必须及时检查调整，采取加固措施，坚决杜绝墙、柱筋的偏位。

(3) 梁纵向钢筋采用双层或多层时，两层钢筋之间的垫筋采用直径 ≥ 25 的钢筋制作，并满足设计图纸中的钢筋净距要求。垫筋之间的间距为 2m，上下垫筋要错开。钢筋网、钢筋骨架必须绑扎牢固，防止钢筋变形、松脱。梁面二排筋必须吊起以免浇混凝土时钢筋下滑。

(4) 板面负筋容易踩坏变形，应在水电管线预埋完成后，再绑负筋。设置架空通道，下设钢筋马凳，上铺人员通道。浇筑混凝土时工人站在人行走道板上浇混凝土，并有钢筋工值班，随时纠正变形的钢筋。

(5) 后浇带处裸露的钢筋和竖向留设时间较长的伸头钢筋刷防水水泥砂浆保护，以防止锈蚀。



后浇带裸露钢筋处理

4.3.6普通模板工程施工工艺及技术措施

4.3.6.1模板工程设计

(1) 模板选型

为确保混凝土观感质量，独立基础、柱、梁、板、梁柱接头等混凝土结构采用全新胶合板模板。

根据图纸设计的构件尺寸及工程实际情况，本工程的模板选型主要如下表所示：


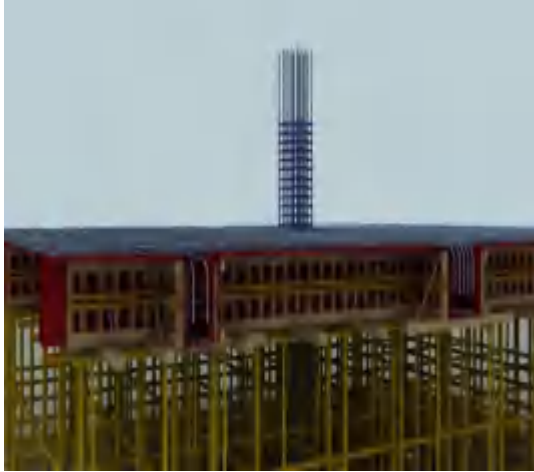
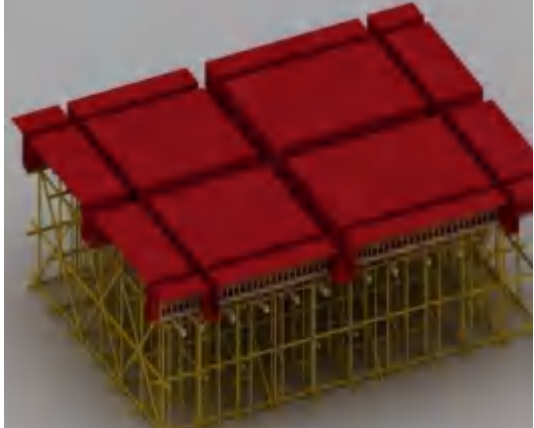
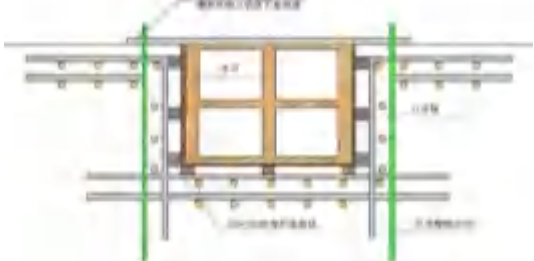
模板选型

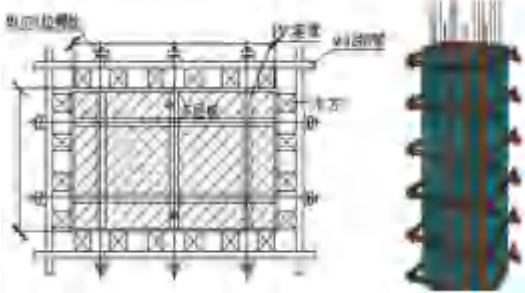

序号	部位	模板	支撑体系
1	墙体模板	选用 18 厚覆膜多层板模板	50×100mm 木方龙骨@250，Φ 48 双钢管主龙骨@500，Φ 12@500 止水对拉螺杆。
2	柱	选用 18 厚覆膜多层板模板	50×100mm 木方龙骨@300（柱径大于 1m×1.2m 主龙骨 Φ 48 双钢管@300。
3	板	选用 18 厚覆膜多层板	50×100mm 木方龙骨@250，扣件式脚手架@600mm×900mm。
4	梁	选用 18 厚覆膜多层板	50×100mm 木方龙骨，Φ 16 对拉螺栓，Φ 48 钢管间距 1000mm、1000mm 落地式脚手架。
5	楼梯模板	选用 18 厚覆塑多层板	50×100mm 木方龙骨，Φ 48 钢管扣件式脚手架。
6	电梯井模板	选用 18 厚覆塑多层板	50×100mm 木方龙骨，Φ 48 钢管扣件式脚手架。

(2) 模板加固形式

模板加固形式详见下表：

模板加固形式一览表

部位	典型模板设计	示意图
剪力墙	(1)选用 18 厚覆膜多层板模板; (2) 竖向龙骨: 50×100mm 木龙骨@450; (3) 横向龙骨: Φ48 钢管@450; (4) 对拉螺杆: Φ14@450。	
梁板模板	(1)选用 18 厚覆膜多层板模板; (2) 龙骨: 50×100mm 木龙骨@300 (3) 对拉螺栓: Φ14@400 (4) 支撑: Φ48 钢管, 立杆的纵距(跨度方向) $l=0.8\text{m}$, 立杆的步距 $h=1.80\text{m}$, 梁两侧立杆间距 1.50m。	
	(1)选用 18 厚覆膜多层板模板; (2) 龙骨: 50×100mm 木龙骨@250 (3) 支撑: Φ48 钢管, 立杆的纵距(跨度方向) $l=0.8\text{m}$, 立杆的步距 $h=1.80\text{m}$ 。	
电梯井	(1)选用 18 厚覆膜多层板模板; (2) 龙骨: 50×100mm 木方龙骨@200。	

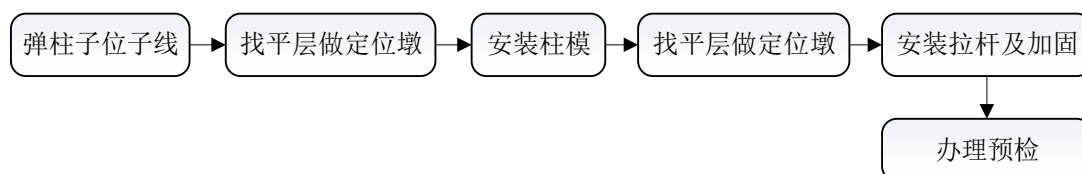
部位	典型模板设计	示意图
柱模板	(1)选用 18 厚覆膜多层板模板； (2)龙骨：50×100mm 木方龙骨 @200； (3)柱箍：钢管； (4)对拉螺栓：截面每边 2 根 Φ16 对拉螺杆。	
楼梯	(1)选用 18 厚覆膜多层板模板； (2)50×100mm 木枋，Φ48×3.5 钢管支撑。	

(3) 模板支撑体系

本工程地下室、高大模板采用高强承插式盘扣支撑体系，其余部位采用钢管扣件式模板支撑体系。

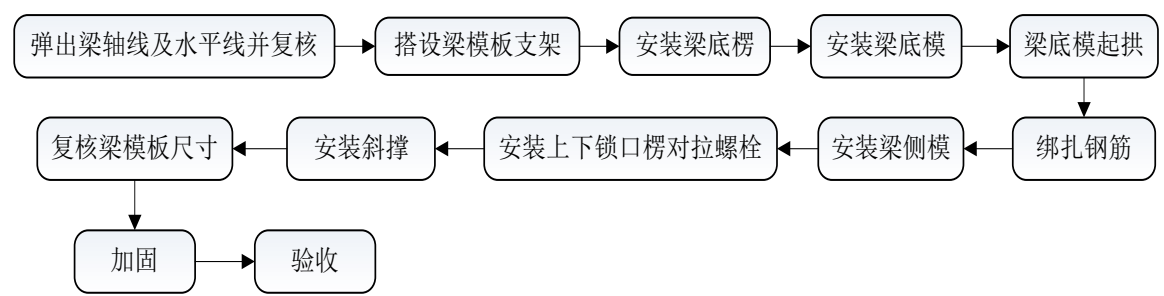
4.3.6.2 工艺流程

(1) 柱模板安装



柱模板安装工艺流程图

(2) 梁模板安装



梁模板安装工艺流程图

(3) 板模板安装



板模板安装工艺流程图

4.3.6.3施工条件

弹好楼层轴线、柱子控制线和模板边线及墙身线、门窗洞口线和标高线；墙、柱钢筋绑扎完、预埋管线及预留洞口检查完毕，检查混凝土保护层厚度符合要求及校正模板用的地锚已预埋好，隐蔽工程检查验收合格。

4.3.6.4施工准备

(1) 材料准备

木模板（规格 500×1500×18mm）、50×100mm 木方、100×100mm 木方、Φ48mm 扣件脚手架钢管、扣件、Φ14mm 拉杆、脱模剂、扣件式脚手架支撑系统的立杆、横杆、可调顶托等。

(2) 机具准备

平刨、压刨、圆盘锯、手锯、锤子、手电钻、活动扳手、线坠、撬棍等。

4.3.6.5模板支设

(1) 剪力墙模板支设

1) 剪力墙次楞间距不大于 300mm, 对拉螺栓采用 $\Phi 14$ 高强螺杆。

2) 剪力墙大面模板竖向拼缝处必须采用双面胶粘贴, 并在拼缝处设置 50mm 宽板条固定, 板条两侧均设置背楞。

3) 墙阴阳角处必须采用大块模板, 且必须钉铁钉, 严格控制阴阳角角度。墙柱阴阳角模板交接处必须贴双面胶。

4) 宽度 $\leq 300\text{mm}$ 的模板不得使用, 小于一半尺寸的非整板不得用于墙阴、阳角处; 阴角处加设竖向双背楞加固; 阳角处采用通长螺杆对拉固定。

5) 墙底必须焊水平定位筋。

6) 模板底口必须加双面胶, 加设通长压脚板; 模板上口必须弹控制线。

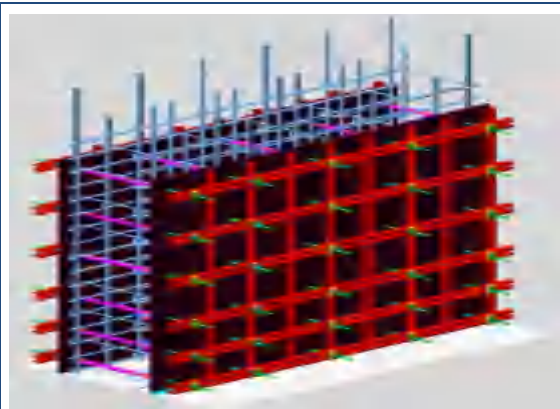
7) 对拉螺杆起步不大于 200mm, 水平竖向间距不大于 450mm, 纵横成线。内撑条间距同螺杆间距, 起步高度同螺杆。

8) 剪力墙外墙模板支设要点:

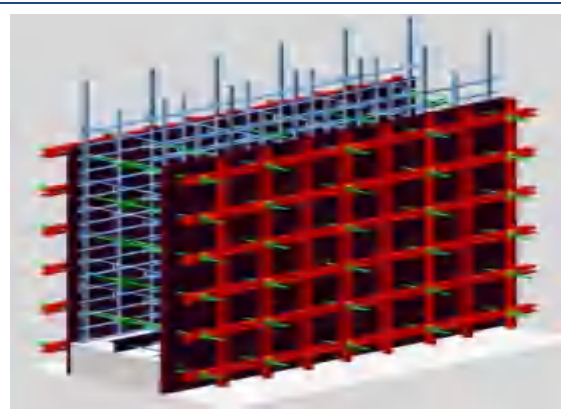
①各栋楼必须弹出大角线、且上下拉通线控制。

②外墙模板采用 12#钢丝绳加花篮螺栓调正后斜拉, 每面墙拉结点不少于 2 个; 采用钢管斜撑不少于 2 个; 间距 $\leq 1500\text{mm}$ 。

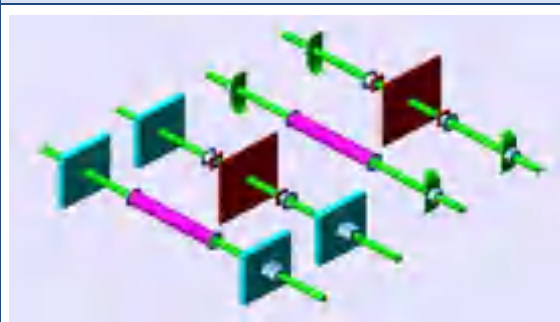
③外墙必须设置锁脚螺杆, 每侧不得少于 2 根, 间距不大于 750mm。锁脚螺杆距墙水平施工缝 100mm, 模板下返 100mm。



剪力墙模板图



剪力墙模板图



对拉螺杆示意图



剪力墙模板钢方通背楞



电梯井模板拼缝压双木枋



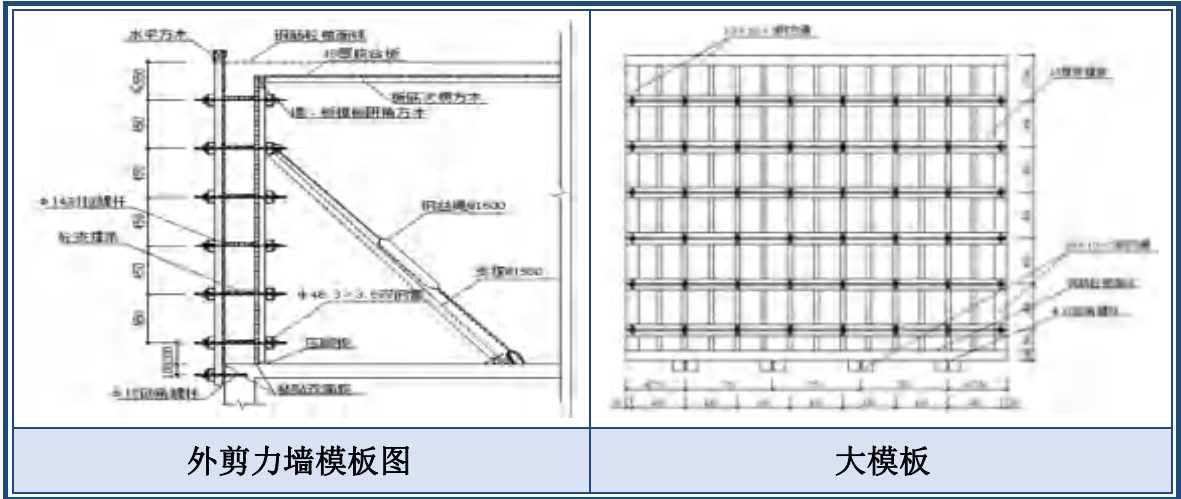
电梯井筒模



电梯井筒模

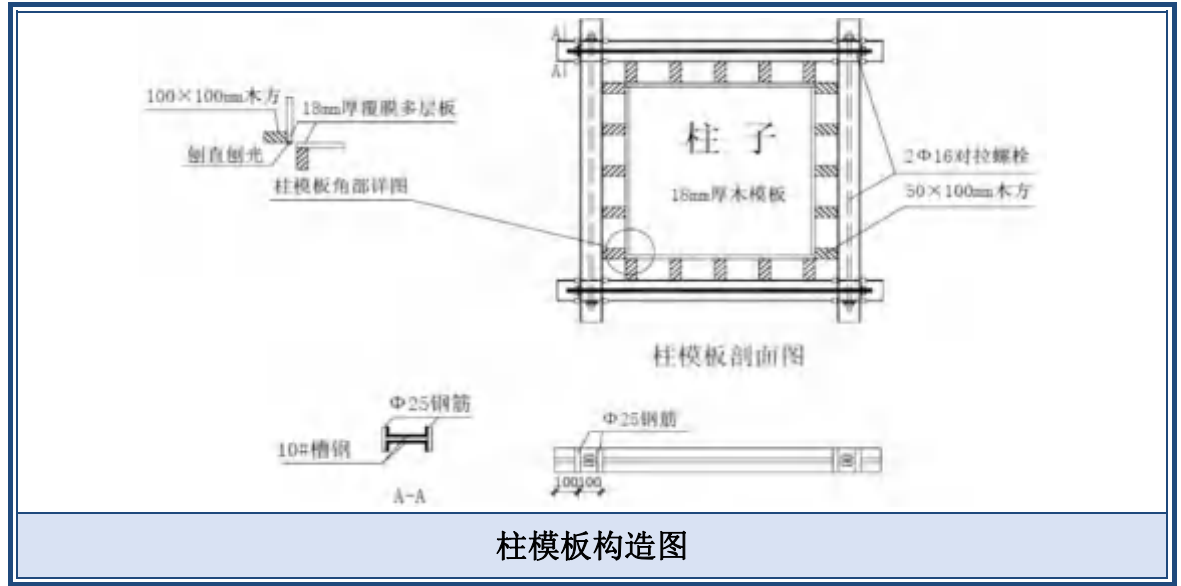


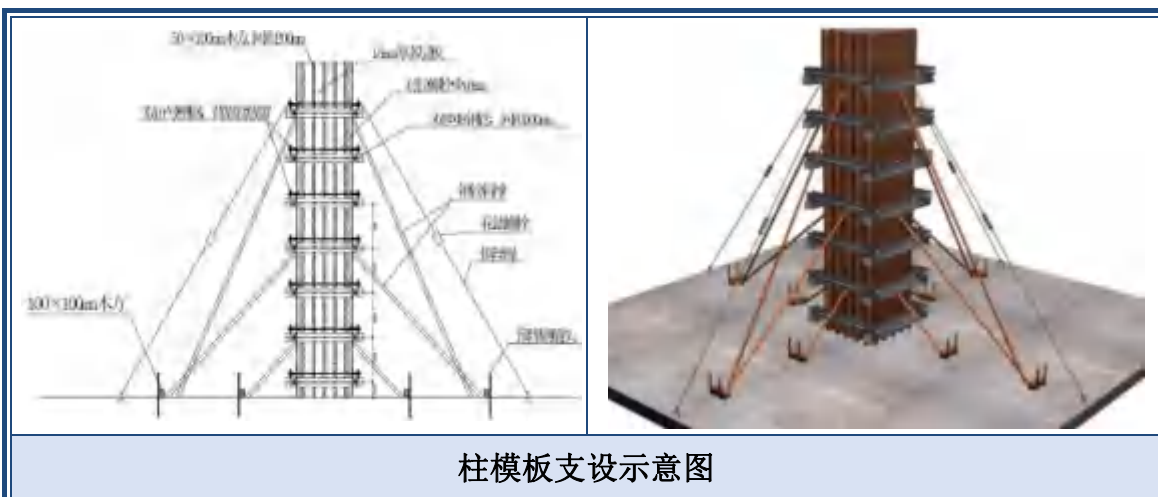
L 型墙模板支设



(2) 柱模板

- 1) 柱模必须弹线、吊线；柱模必须加焊水平定位筋。
- 2) 柱模底部必须贴双面胶，外侧加压脚板和采用砂浆封堵。
- 3) 柱模板不允许出现竖向拼缝。所有模板阳角拼缝必须采用双面胶粘贴。
- 4) 框架柱截面 600mm 以下用钢管加固；600mm 以上必须采用不小于 12#槽钢加固，柱截面范围内不允许穿对拉螺杆。
- 5) 每个柱拉结点不少于 2 个，采用钢管斜撑不少于 2 个，间距 ≤1500mm。对拉螺杆起步 200mm，水平竖向间距不大于 450mm。

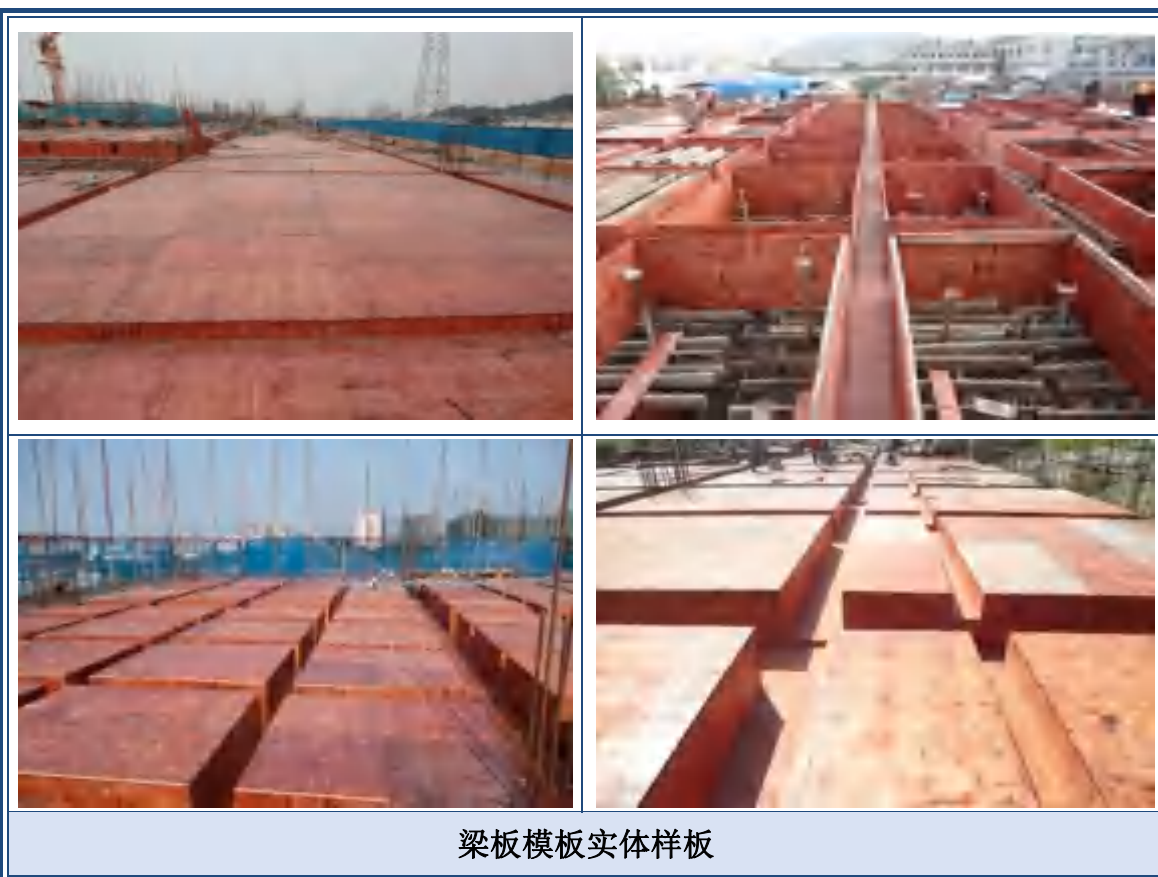




(3) 梁、板模板施工

1) 梁底梁侧及楼板模板次楞为木方，间距 $\leq 250\text{mm}$ ；拼缝大于 1.5mm 的必须采用双面胶粘贴，板拼缝处必须设置双木方背楞。梁底采用步步紧加固 $@300\text{mm}$ 。梁高 $\geq 700\text{mm}$ ，必须设置对拉螺杆。

2) 梁板模板支设时，梁板标高统一提高 5mm 。



（4）楼梯模板支设

1) 楼梯梯段支模必须采用封闭式支模方式，用 18mm 厚模板支设，并在踏步模板阳角处增加角钢，踏步模板增加透气孔，使浇筑砼后的楼梯踏步阴阳角方正，无气泡，表面观感良好。

2) 梯段模板沿梯段长度方向，最下及最上一个踏步设置一道对拉螺杆，中间以上每隔 3 个踏步设置一道对拉螺杆，中间以下每隔 2 个踏步设置一道对拉螺杆。沿梯段宽度方向，对拉螺杆离模板外侧不大于 300mm，中间对拉螺杆间距不大于 800mm。梯段侧面模板采用步步紧进行加固，步步紧沿梯段长度方向间距为 600mm。从第二级踏步开始每隔两个踏步留置 3 个 $\Phi 20$ 排气孔。楼梯模板支设如图所示：



楼梯模板实体样板图



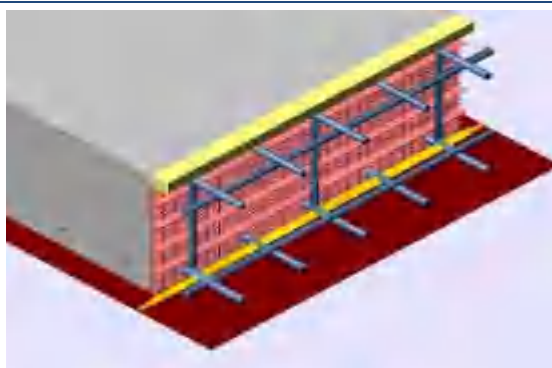
根部留设清扫口

4.3.6.6 细部做法

(1) 后浇带模板

1) 按设计在底模上弹出后浇带位置线，按线钉 20mm 宽木条，高度同底层钢筋保护层（底板部位采用水泥砂浆做坎）；钢筋绑扎完成后采用快易收口网支设，背楞采用 $\Phi 12$ 钢筋@300mm，后浇带模板上口应设置通长木枋或方通。

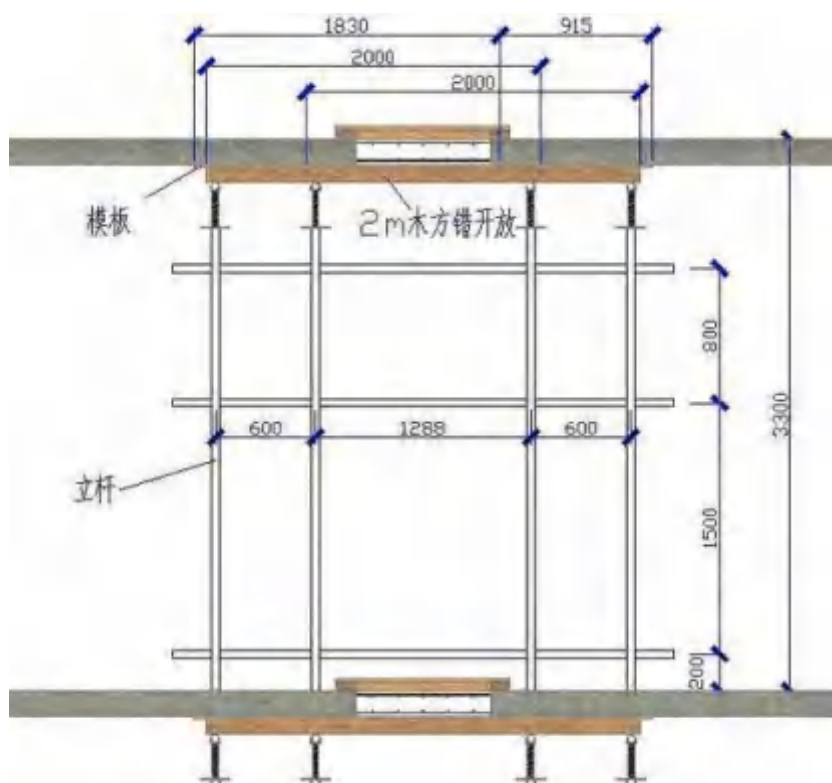
2) 后浇带模板支架应单独支设，与主体结构支架分离，在主体结构支架拆除时保留，在后浇带施工完毕强度达到 100%后方可拆除。遇到有梁部分的后浇带，梁两侧应该加强支撑体系。



板后浇带侧面模板图



板后浇带侧面模板图



楼板后浇带独立支撑架体图



楼板后浇带独立支撑架体实例

(2) 模板下部封口

1) 内墙柱模板下部封口采用压脚板封口。

2) 对于有上翻口、外墙、电梯井、厨卫间降板及临边部位, 采取在砼上口粘贴双面胶, 上部结构模板向下延伸 100mm, 用螺杆将模板、双面胶、砼加紧, 防止水泥浆从接缝处渗出, 保证工程质量。

3) 地下室外墙施工缝处上翻高度不小于 250mm, 上翻口留止水钢板。

4) 降板、边梁外侧模板、女儿墙上口均设置通长木方背楞, 保证上口直线度。阴阳角钉上三角模板固定, 保证阴阳角方正。

5) 预留洞模板采用定型钢模板, 四角采用铁钉固定于模板上。



墙柱模板底部压脚板图

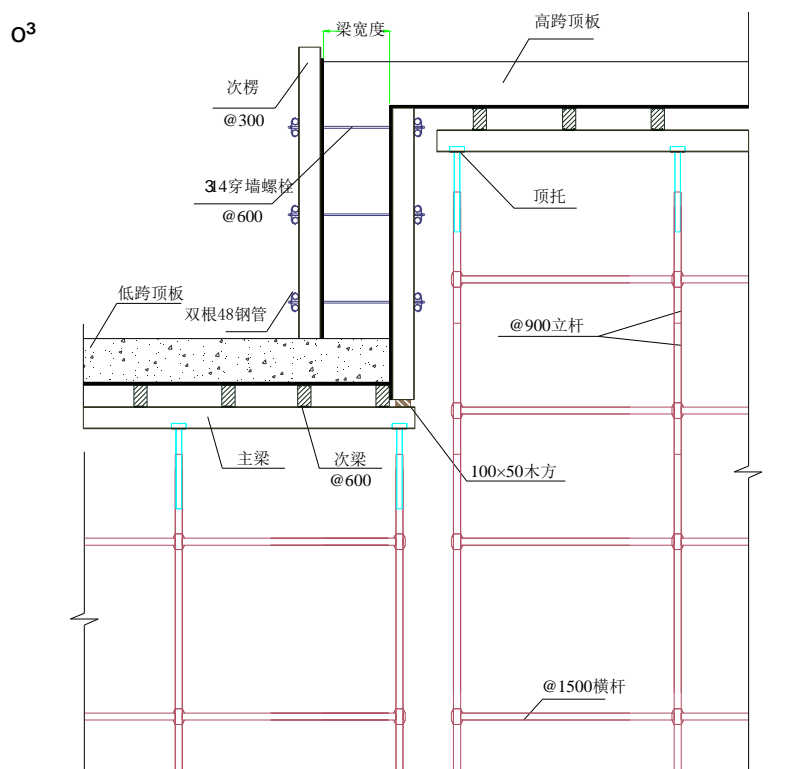


外墙模板支设示意图

(3) 吊模板

- 1) 施工前测量定点, 模板上下水平面均拉通线。
- 2) 底部板筋上焊斜撑定位筋, 间距不大于 1000mm。
- 3) 吊模两竖向侧面加斜撑、上下口加对拉螺杆。
- 4) 吊模底部四角设置钢筋支托, 用于保证吊模的竖向位置。
- 5) 底口、上口固定采用通长木方做背楞, 加固固定。
- 6) 吊模上口、底口模板必须通长平齐, 确保墙体水平砼面平齐。

(4) 高低跨处模板安装



高低跨处模板安装示意图

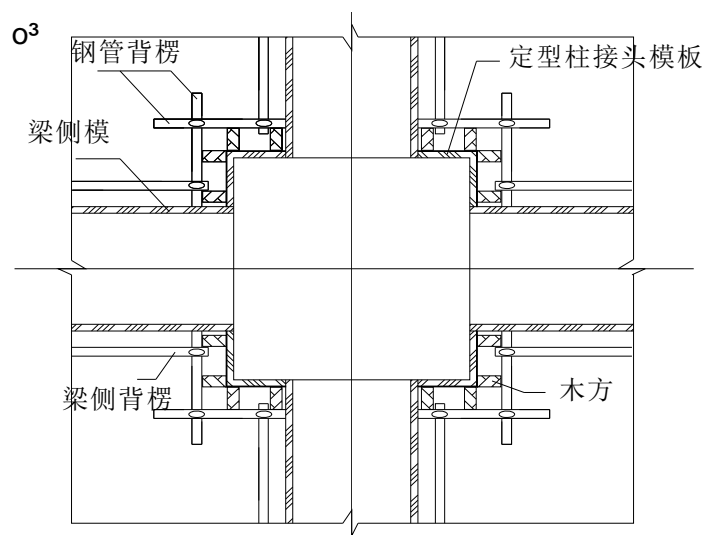
高低跨：局部梁存在高低跨，采取先浇低跨顶板再浇梁和高跨板分两次浇注的施工方式进行；梁侧竖向次楞用 100×50 木方，横向主楞采用双根 $\Phi 48$ 钢管，采用穿墙螺杆加固方式。



高低跨处模板安装实例

(5) 梁柱接头节点

考虑到梁柱接头处阴阳角多,为确保线条顺直,要求模板接缝平整且缝隙小。模板边线平直,四角归方,接缝平整;梁底边、二次模板接头处和转角处均加垫 10mm 厚海绵条以防止漏浆。



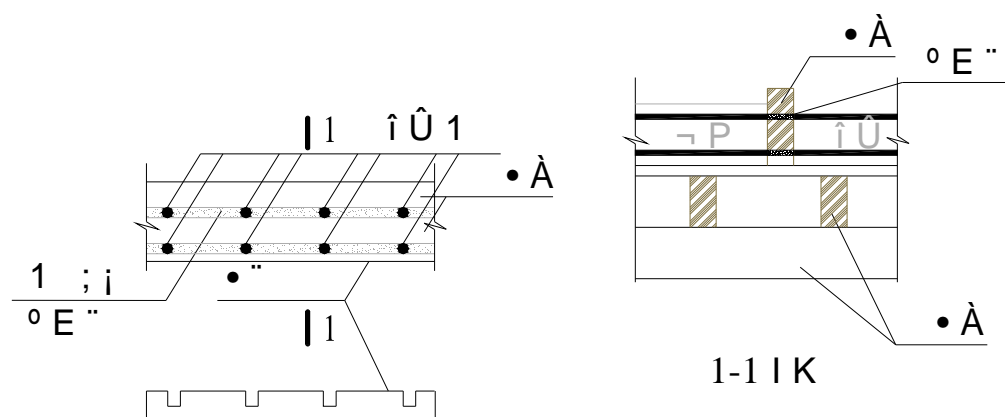
梁柱接头处理示意图



梁柱接头处理实例

(6) 楼层水平施工缝

楼板模板在施工缝处做成梳子状，用短木枋支挡，为防止漏浆，木方与钢筋间隙处填塞海绵条。



施工缝处理



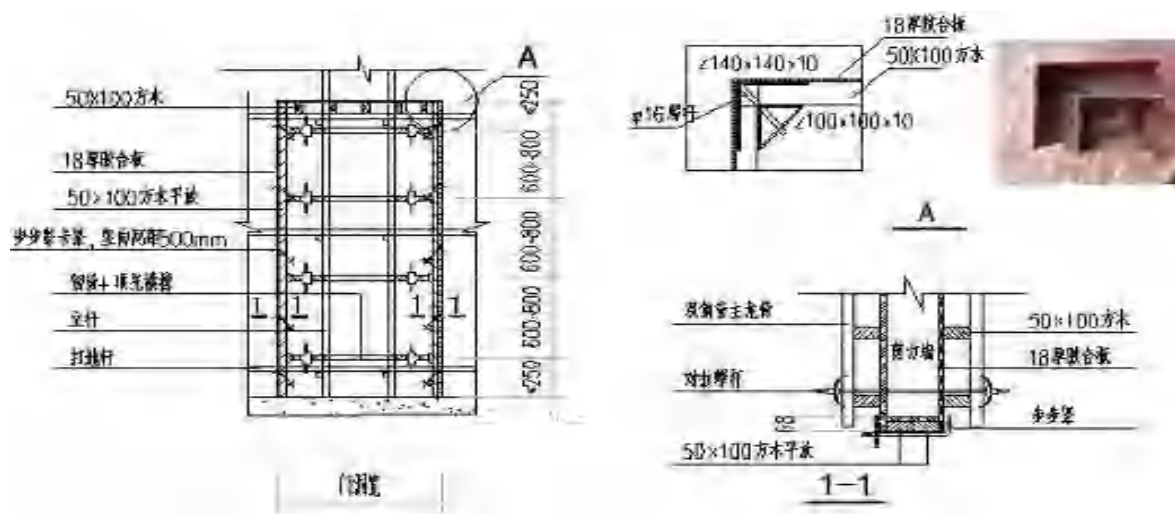
施工缝处理实例

(7) 门窗洞口支模

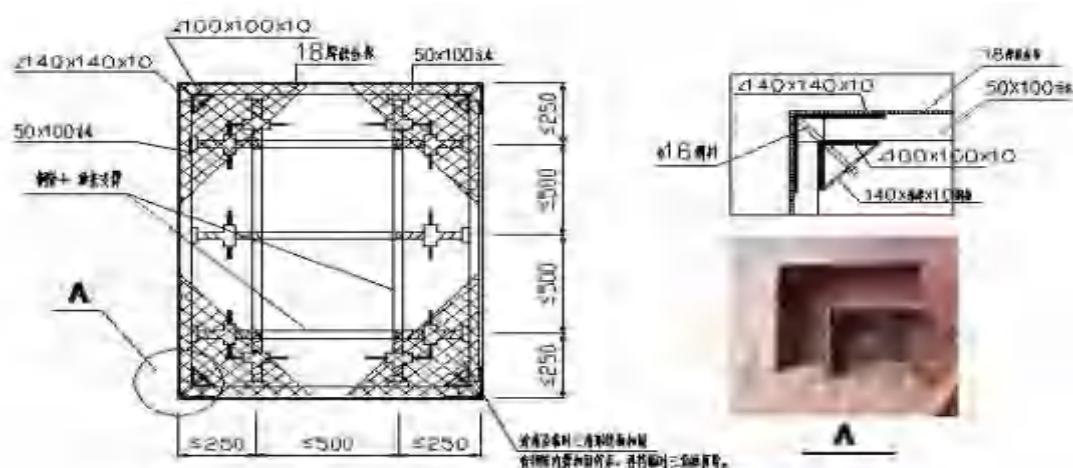
1) 在窗洞口采用支设定型木模板，门洞口通过角部连接件、横撑及

步步紧加固，保证洞口结构尺寸及观感质量。为了保证洞口模板与墙模板交接处不漏浆，在该接缝处粘贴双面胶。

2) 门洞口第一道横撑离地不大于 250mm，以后每隔 600mm~800mm 设置一道，最上一道横撑离梁底不大于 250mm。窗洞口模板横撑间距不大于 500mm，最外侧横撑距洞口边不大于 250mm。



门洞支模加固示意图



窗洞支模加固示意图

(8) 墙柱外侧模板底部锁脚螺杆施工

1) 通过在已施工完成的竖向结构部位预埋螺杆，待支设上层结构模

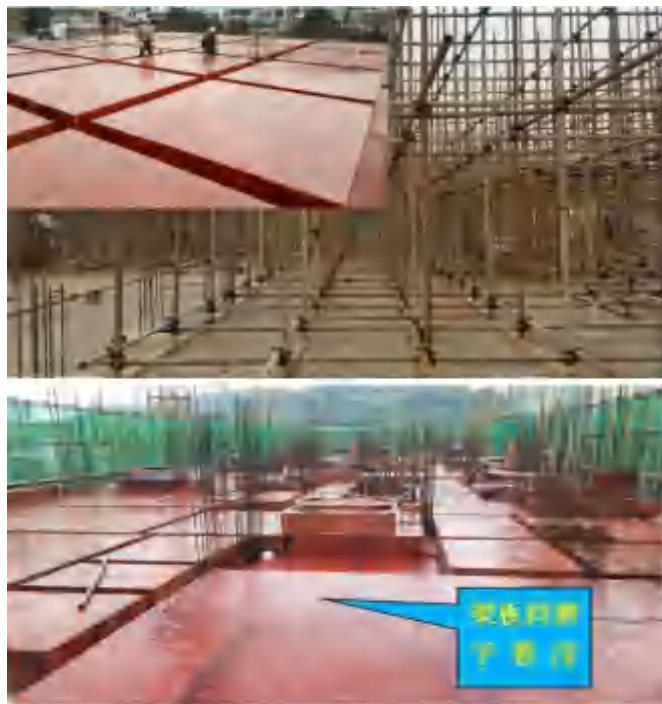
板时保证上下砼结构交界处顺直、不漏浆的标准做法。锁脚螺杆距墙柱水平施工缝 100mm，间距不大于 750mm，每侧锁脚螺杆不得少于 2 根。锁脚螺杆分为可拆卸和不可拆卸两种，施工时可根据实际情况选择。

	
不可拆卸式	不可拆卸式
	
可拆卸式	可拆卸式

4.3.6.7模板验收

（1）梁板模板标高及平整度检查

梁板模板支设完后，测量人员在墙柱钢筋上用红油漆做成结构 50 线控制点，班组长组织检查模板时，在两控制点间拉尼龙绳作为控制使用，检查结果标识在模板上。



梁、板平整度检测

(2) 竖向模板垂直度检查

竖向模板支设完后，班组长组织检查模板垂直度检查结果标识在钢管上。



竖向模板垂直度检查

(3) 边模直线度（外墙、楼梯间等）。

班组长组织拉通线检查四周边模，上口是否设置通长木方背楞。

(4) 锁角螺杆、双面胶及模板拼缝专项检查

模板拼装过程中，检查双面胶粘贴，检查模板拼缝小于 1.5mm；检查锁角螺杆设置的位置、间距和数量。

(5) 综合验收

班组长组织技术、质检、安全、班组进行支撑系统、加固体系、模板拼缝综合验收。

(6) 看模

砼浇筑期间，应安排专人看模，发现问题及时加固。

4.3.6.8 模板拆除

(1) 拆除顺序

模板拆除遵循先支后拆、先非承重部位后承重部位以及自上而下的原则。在模板拆除时，严禁用大锤和撬棍硬砸硬撬。拆下的模板、配件等严禁抛扔，要有人接应传递，按指定地点堆放，并做到及时清理、维修和涂刷好隔离剂，以备待用。模板的拆除必须接到项目部的拆模通知后方可拆除，严禁私自拆除模板。

(2) 梁、板模板的拆除

1) 梁侧模的拆除：侧模拆除时混凝土强度以能保证其表面及棱角不因拆模而受损坏，预埋件或外露钢筋插铁不因拆模碰扰而松动。

2) 底模的拆除：底模拆除时的混凝土强度要求见下表所示：

拆模混凝土强度要求

构件类型	构件跨度	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率
板	≤ 8	$\geq 75\%$
	> 8	$\geq 100\%$
梁	≤ 8	$\geq 75\%$
	> 8	$\geq 100\%$
悬臂构件	≤ 2	$\geq 75\%$
	> 2	$\geq 100\%$

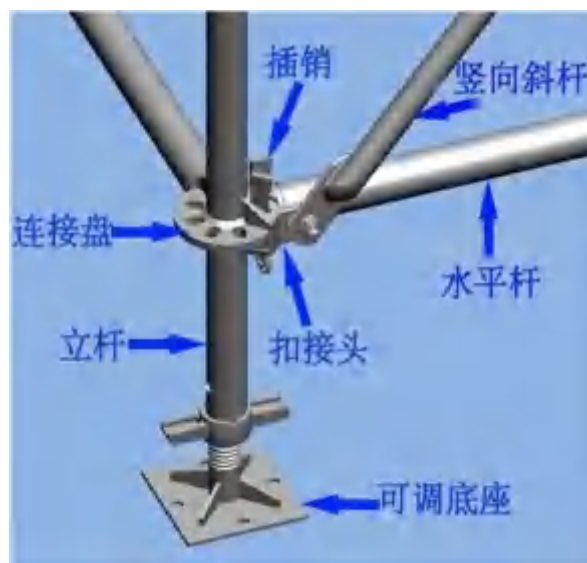
（3）墙、柱模板拆除

当墙、柱混凝土强度达到 $1.2\text{N}/\text{m}^2$ 时，先拆除一块模板，保证拆模时不缺棱掉角方可进行全部模板的拆除。

墙体模板的拆除顺序是：先拆两块模板的连接件螺栓。再拆穿墙螺栓，使模板与墙、柱面逐渐脱离。脱模困难时，可在底部用撬棍轻微撬动，不得在上口使劲撬动、晃动和用大锤砸模板。调节柱模支架的可调丝杆和侧向斜支撑，使柱模与混凝土墙面分离。

4.3.7 高支模施工工艺及技术措施

本工程局部区域存在高支模施工，属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，选择高强承插式盘扣支撑架作为本工程高支模施工的支撑体系。



盘扣式脚手架构件示意图



盘扣式脚手架搭设效果图

4.3.7.1地基处理

脚手架立杆底座放置在木板上，在纵横立杆处需放置 $200 \times 250 \times 50\text{mm}$ 木板，木板需与混凝土面紧密贴合，无悬空现象。

4.3.7.2 支架搭设

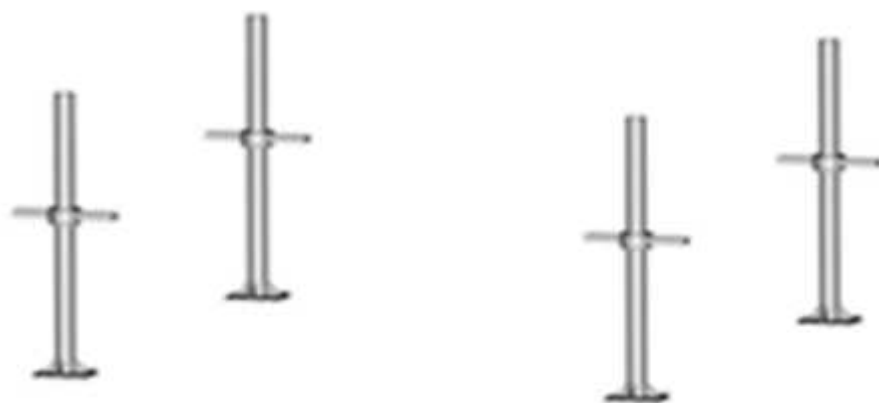
本工程采用高强承插式盘扣满堂支架，其结构形式如下：纵向立杆布置间距为 90cm；横向立杆布置间距为 90cm，在高度方向横杆底部步距 50cm，其余步距 150cm，使所有立杆联成整体。在地基处理好后，按照施工图纸进行放线，进行支架搭设。支架搭设好后，用可调顶托来调整支架高度。

支架底模铺设后，测放底模中心及底模边角位置和梁体横断面定位。底模标高=设计梁底+支架的变形+（±前期施工误差的调整量），来控制底模立模。可调顶托的调整高度符合相关标准规范要求，不大于 50cm。

盘扣系统支架的组搭步骤：

（1）调整座：

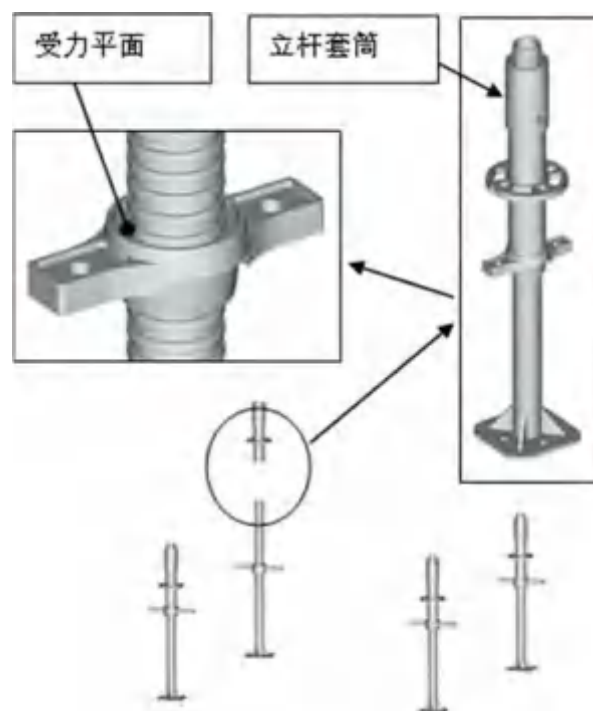
依满堂支架布置图尺寸放样后，将调整座排列至定点。



排布调整座

（2）基座

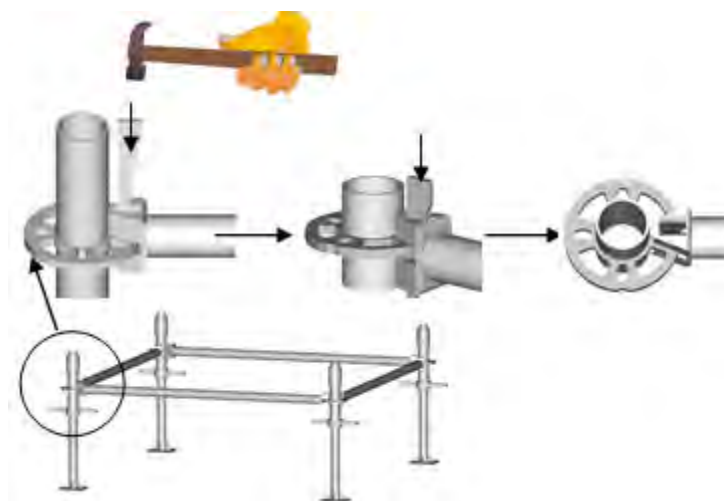
将基座的立杆套筒部份朝上套入调整座上方，基座下缘需完全置入扳手受力平面的凹槽内。



安装基座

(3) 第一层水平杆

将水平杆头套入圆盘小孔位置使水平杆头前端抵住立杆圆管，再以斜楔贯穿小孔敲紧固定。

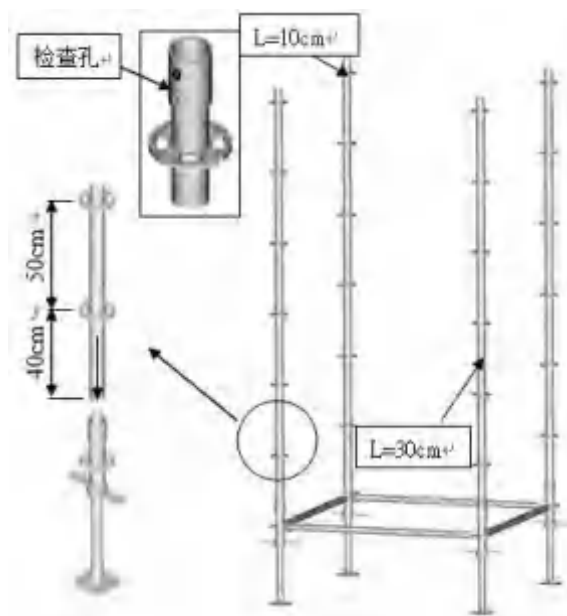


安装第一层水平杆

(4) 基础立杆

未加装（连接棒）的立杆统称为「基础立杆」，依下图所示将「基础

立杆」长端插入基座的套筒中。以检查孔位置查看基础立杆是否插至套筒底部。「基础立杆」仅使用在第一层搭接，第二层往上均使用立杆。



安装基础立杆

(5) 第二层水平杆

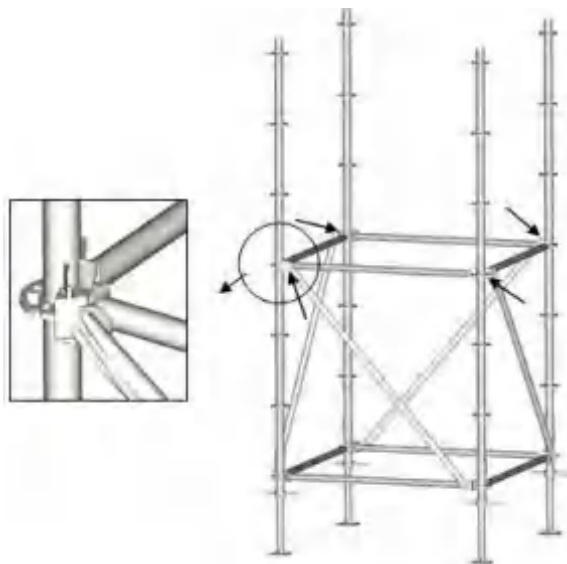
如下图位置，按步骤（3）安装第二层水平杆。



安装第二层水平杆

（6）第一层竖向斜杆

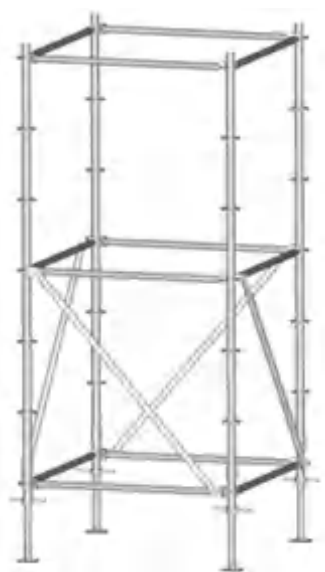
将竖向斜杆全部依顺时针或全部依逆时针方向组搭，如下图。将「竖向斜杆」套入圆盘大孔位置，使竖向斜杆头前端抵住立杆圆管，再以斜楔贯穿大孔敲紧固定。注意竖向斜杆具有方向性，方向相反即无法搭接。



安装第一层竖向斜杆

（7）第三层水平杆

如下图位置，依步聚（3）安装第三层水平杆。



安装第三层水平杆

（8）第二层竖向斜杆

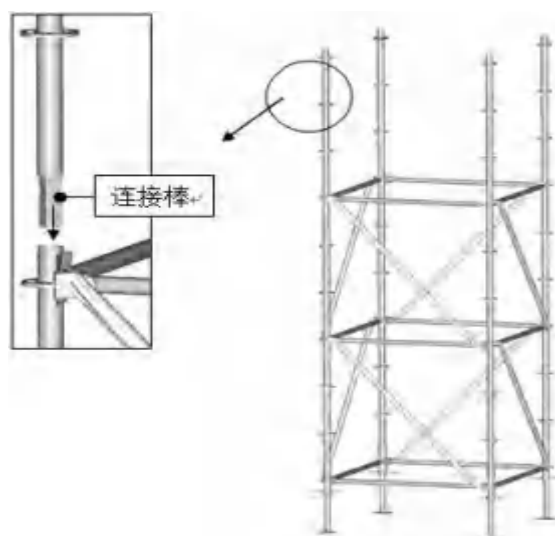
如下图所示，依步骤 6 组搭方式，和第一层相同方向搭接第二层竖向斜杆。若第一层为逆时针方向组装，则第二层以上的竖向斜杆同样需以逆时针方向组装。



安装第二层竖向斜杆

（9）立杆

立杆以四方管（连接棒）连接，如下图所示将连接棒插入下层管中即可。若需使用立杆插销则务必检查圆盘对齐孔是否在同一方向。



安装立杆

（10）U 型调整座

如下图所示，将 U 型调整座牙管插入立杆管中，再以扳手调整至所需高度。



安装 U 型调整座

4.3.7.3 检查验收

（1）基础应符合设计要求，并应平整坚实，立杆与基础间应无松动，悬空现象，底座、支垫应符合规定。

（2）搭设的架体三维尺寸应符合设计要求，搭设方法和斜杆、钢管剪刀撑等设置应符合高强承插式盘扣脚手架规程规定。

（3）可调托座及可调底座伸出水平杆的悬臂长度必须符合设计限定要求；

1）检查支架竖向斜杆的销板是否打紧，是否平行与立杆；水平杆的销板是否垂直于水平杆；检查各种杆间的安装部位、数量、形式是否符合设计要求。支架的所有销板都必须处于锁紧状态。

2）安装位置要准确，各阶段的水平杆、竖向斜杆安装完整，销板安

装紧固，各项安全防护到位。

3) 支架的垂直度与水平度允许偏差应符合下表规定要求。

模板支架搭设垂直度与水平度允许偏差表

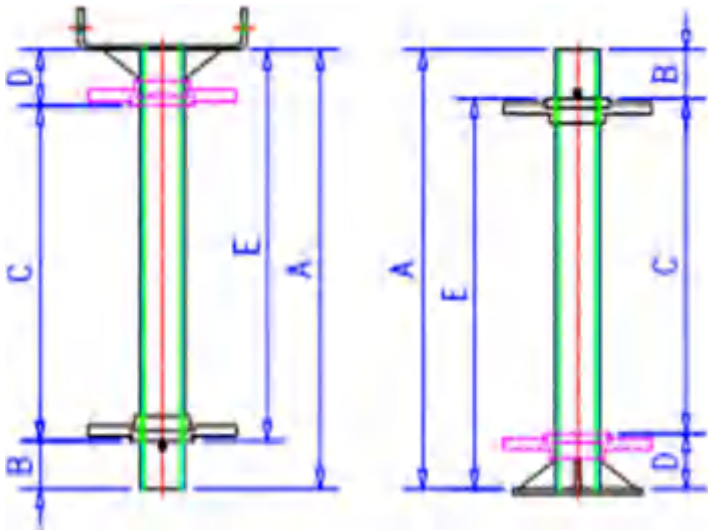
项目		规格	允许偏差
垂直度	每步架	Φ48 系列	±2.0 mm
	支架整体	Φ48 系列	H/1000 mm 及 ±10.0 mm
水平度	一跨内水平架两端高差	Φ48 系列	±I/1000 mm 及 ±2.0 mm
	支架整体	Φ48 系列	±L/600 mm 及 ±5.0 mm

注：H—步距 I— 跨度 L— 支架长度

4) Φ48 系列支架的可调托撑和可调底座的调整范围如表所示。

Φ48 系列支架的可调托撑和可调底座的调整范围表

可调范围 规格长度		可调托撑			可调底座		
A	B	最长 E	最短 D	可调距离 C	最长 E	最短 D	可调距离 C
600 mm	250 mm	400 mm	100mm	300mm	400 mm	100 mm	300 mm



Φ48 系列支架的可调托撑和可调底座的调整范围示意图

4.3.7.4 支架拆除

(1) 模板支撑架应经单位工程负责人、监理确认砼强度达到 100%并签署拆除许可令后拆除。

(2) 模板支撑架拆除前应派专人检查模板支撑架上的材料、杂物是否清理干净，模板支撑架拆除前必须划出安全区，并设置警示标志。派专人进行警戒，架体拆除时下方不得有其他人员作业。

(3) 模板支撑架拆除顺序应遵循后搭设的先拆，先搭设的后拆原则。从顶层开始，逐层向下进行，严禁上下同时拆除，严禁抛掷。

(4) 拆除的支撑架杆件及配件用安全的方式逐层拆除、分类、打包、运输装车，并保护现场物品安全。在拆除时做好协调、配合工作，禁止单人拆除较重杆件、配件。

(5) 模板支撑架拆除时，为使架体保持稳定，拆除的最小留置区段的高宽比不准大于 3:1，拆除的每根杆件都用安全绳和安全钩放置地面，严禁抛掷。在每个步距内要先拆除斜杆，其次横杆，最后将立杆拆除以此类推。

4.3.7.5 主要针对性措施

(1) 严格控制架体材料质量，做好材料筛选工作，对不合格或者受到破坏的杆件、接头等禁止使用。

(2) 针对本工程高支撑施工制定专项施工方案，经专家论证通过后方可施工。施工前对全体施工人员进行培训及交底。

(3) 模板及其支撑系统在安装过程中必须设置防倾覆的可靠临时措施，竖向剪刀撑加强层、水平剪刀撑加强层应按设计搭设，支架搭设完成

模板安装完成后表面严禁集中荷载。

(4) 严格执行“三检”制度，过程进行自检。在架体搭设完成后，先由我方技术、质量管理人员进行检查，检查合格后组织监理、业主一起对架体进行检查，确保架体搭设合乎规范要求，满足施工需要。

(5) 梁板混凝土浇筑过程中，安排专人对架体沉降进行监测。发现架体沉降超过正常值时，立即停止混凝土浇筑采取加固措施。

(6) 在浇筑完成的混凝土强度达到规范要求之前，不得拆除架体。

(7) 拆除顺序应逐层由上而下进行，严禁上下同时作业。当满堂支架采取分段、分立面拆除时，对不拆除的满堂支架两端，应设置拉结杆及栏杆扶手。

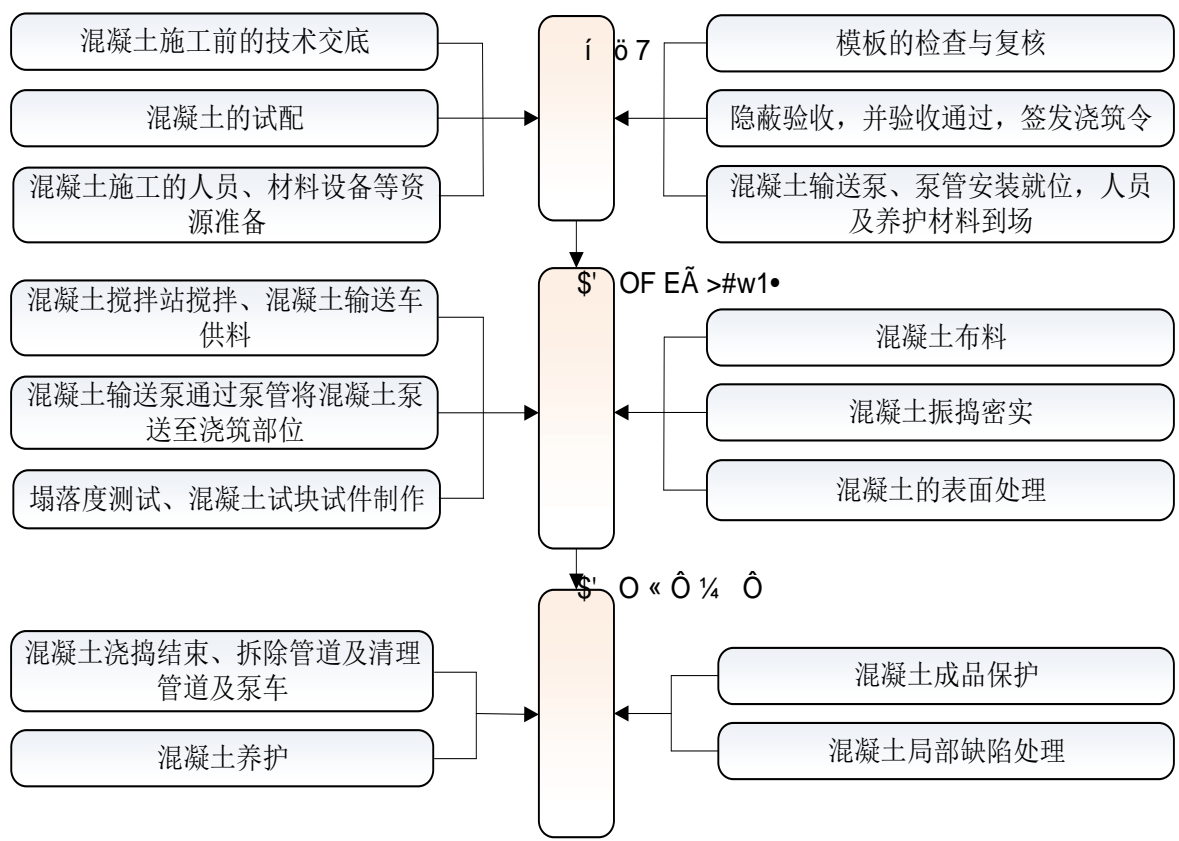
(8) 搭设满堂支架必须经安全教育持岗位证的架子工承担，凡有高血压、心脏病不得上满堂支架操作。

(9) 搭设、拆除满堂支架应设置警戒区，并有专人负责警戒，严禁一切非操作人员入内，拆除满堂支架前应将满堂支架上的留存材料、杂物等清理干净。

4.3.8 混凝土施工工艺及技术措施

4.3.8.1 混凝土施工工艺流程

混凝土施工工艺流程如下图所示：



混凝土施工工艺流程图



4.3.8.2普通混凝土工程施工技术措施

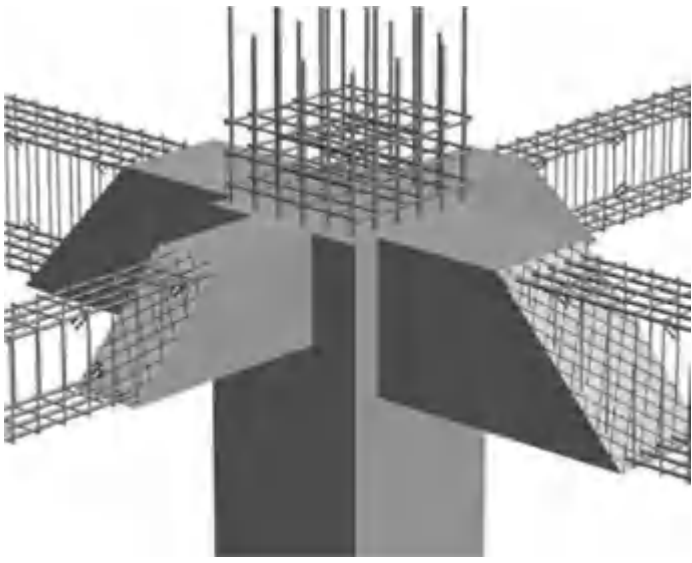
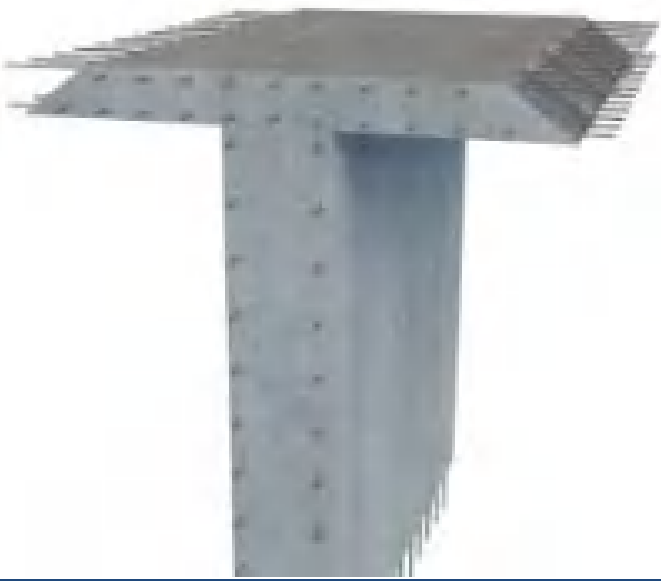
本工程混凝土施工根据不同强度混凝土浇筑、后浇带、施工缝留设等特点采取相应技术措施，详见下表：

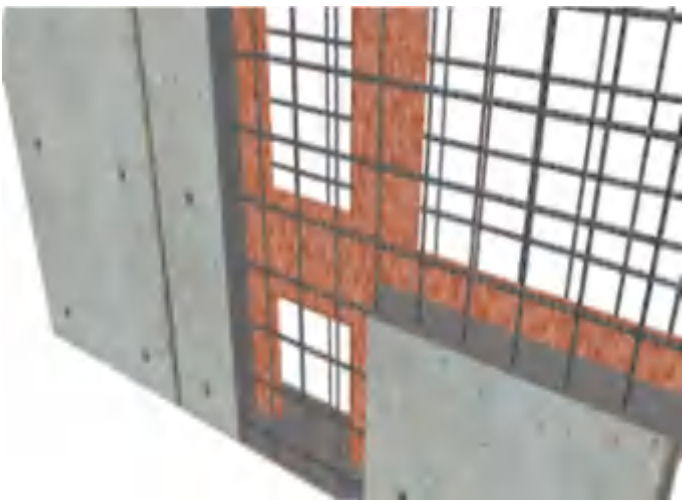
混凝土浇筑施工技术措施

序号	施工要点	施工技术措施
1	混凝土后浇带处理	后浇带两侧梁板浇筑完成并达到一定强度后，立即对后浇带进行保护，以防止杂物落下、保证施工安全。

序号	施工要点	施工技术措施
		
2	大面积混凝土面处理	<p>先用插入式振动棒振捣，再用平板振动器振捣至表面泛浆为止，在初凝前，用铁抹子压光一遍，终凝前再用抹光机压光一遍。</p> 
3	地下室外墙在基础底板处水平施工缝	<p>施工缝留设在高于基础顶面 300mm 处，埋设止水钢板。施工前清除浮浆、松动的石子、松软混凝土层，在结合处铺 30mm 厚与混凝土成分相同的水泥砂浆，并及时浇筑混凝土。</p>

序号	施工要点	施工技术措施
		
4	地下室外墙在梁、板部位水平施工缝	<p>施工缝留置于梁、板底部$>50\text{mm}$ 部位处，埋设遇水膨胀止水条；留置于梁板结构上部大于300mm 处，埋设止水钢板。膨胀止水条 7d 的净膨胀率不宜大于最终膨胀率的 60%。</p> 
5	柱与梁、板不同强度等级混凝土浇筑	<p>柱混凝土强度等级与梁板混凝土强度等级差两个级别时，在柱边起$\geq 500\text{mm}$ 内浇筑强度等级高的混凝土，采用快易收口钢板网进行分隔。</p>

序号	施工要点	施工技术措施
		
6	墙与梁、板不同强度等级混凝土浇筑	<p>墙混凝土强度等级与梁板混凝土强度等级差两个级别时,在墙边起$\geq 500\text{mm}$内浇筑强度等级高的混凝土,采用快易收口钢板网进行分隔。</p> 
7	外墙在后浇带处竖向施工缝	<p>后浇带两侧沿墙高焊接止水钢板,竖向止水钢板遇水平施工缝止水钢板时,应与水平止水钢板焊接牢固、严密。施工前将竖向施工缝沿墙高弹线、切割、剔凿、清理,浇筑前应浇水湿润。</p>

序号	施工要点	施工技术措施
		

4.3.8.3 大体积混凝土施工方法与技术措施

(1) 大体积混凝土工程简介

本工程大体积混凝土集中在施工人防地下室筏板基础，综合考虑大体积混凝土的组织管理、质量控制、大体积混凝土水化热温升及防开裂要求，需做好温控措施。

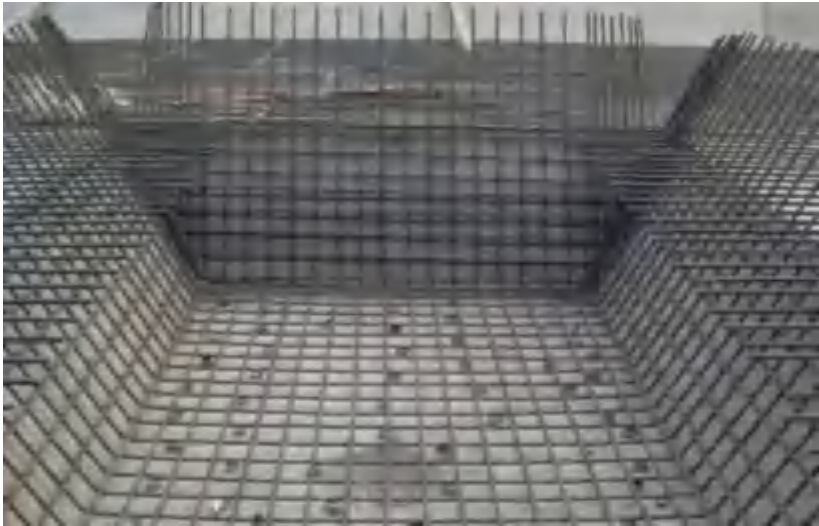

(2) 大体积混凝土施工方法

大体积混凝土施工工艺方法

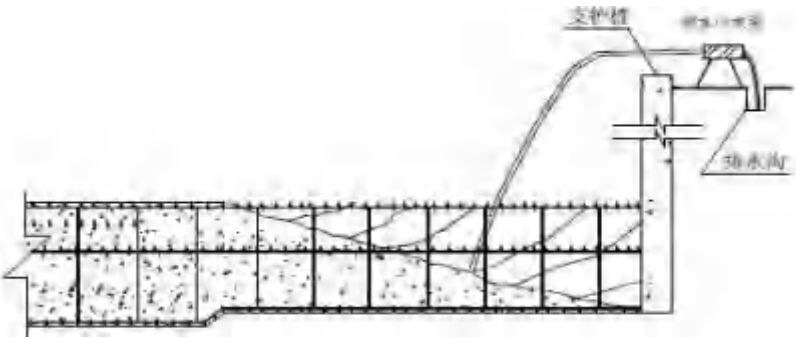
序号	工艺要点	施工要点说明
1	施工准备	<p>(1) 原材料准备:</p> <p>1) 水泥: 使用质量稳定、低水化热和碱含量偏低的水泥, 宜采用矿渣水泥。水泥 7 天水化热不大于 250KJ/Kg。水泥温度控制在 50℃ 以内, 若水泥进场温度超过 50℃, 放置降温后方可使用。</p> <p>2) 掺合料: 粉煤灰使用质量符合现行国家标准 (GB1596) 中一级粉煤灰, 矿粉采用质量符合现行国家标准 (GB18046) 中 S95 级矿粉。</p>

序号	工艺要点	施工要点说明
		<p>3) 砂: 选用当地产、质量符合国家现行标准《普通混凝土用砂、石质量标准及检验方法》JGJ52 的规定的、质地坚硬、级配良好的中、粗砂。砂的细度模数宜为 2.8, 平均粒径宜为 0.38mm, 含泥量不大于 1%, 泥块含量不大于 0.5%。使用前, 采用冷水冲洗, 将砂子的温度降到 18℃左右方可使用, 必要时采取氮气降温。</p> <p>4) 石子: 选用当地产、质量符合国家现行标准《普通混凝土用砂、石质量标准及检验方法》JGJ52 的规定的连续级配, 宜为 5~40mm, 其抗压强度不小于 70MPa, 针片状颗粒含量不大于 5%, 且不得混入风化颗粒, 含泥量不应大于 1%。使用前, 采用冷水冲洗, 将石子的温度降到 18℃左右方可使用, 必要时采取氮气降温。同时, 砂石料场进行封闭, 防止太阳直射。</p> <p>5) 外加剂: 采用缓凝型高效减水剂, 其作用是:</p> <p>①减少每立方米混凝土用水量, 以达到减少水泥用量, 从而降低水泥水化热。</p> <p>②延长混凝土拌合物初凝时间, 保证现场施工的连续性, 防止出现“冷缝”。</p> <p>③推迟和减少水泥水化热放热峰值, 减少热量的集中释放。</p> <p>6) 膨胀剂: 选择符合 JC476《混凝土膨胀剂》要求的膨胀剂。</p> <p>7) 水: 采用城市供水系统的饮用水。降温采取冰块降温方式: 即在水罐中加入冰块, 试水温降到 5℃, 或将部分水换算成冰块重直接加入罐车中搅拌。</p> <p>(2) 混凝土配合比: 根据实验确定合适的配合比用于本工程大体积混凝土。</p> <p>(3) 大体积混凝土统一配比、统一标号、统一厂家。</p>

序号	工艺要点	施工要点说明
		<p>(4) 现场准备：由于地下结构施工阶段场地比较狭小，我公司将派专人指挥混凝土罐车通行，确保场内交通通畅。</p> <p>(5) 混凝土搅拌站选择：本工程从考虑质量、服务、供应保障能力、交通现状等综合因素，我们准备选择在行业有很强实力距离本项目较近的混凝土有限公司，为混凝土供应提供商。</p>
2	测量	<p>(1) 本工程筏板厚度较大，上下排钢筋间距较大，下部钢筋垫块及钢筋型钢支撑架搭设间距、位置要合理，确保上下排钢筋标高准确，避免造成钢筋网片上翘或下塌。</p> <p>(2) 柱插筋的定位要准确。</p> <p>(3) 浇筑混凝土时要严格控制底板浇筑标高，浇筑前应有醒目的楼板浇筑厚度控制标志，控制点数量与间距应方便施工，保证板厚符合设计要求。</p>
3	钢筋绑扎	<p>(1) 钢筋翻样时，注意钢筋之间的穿插，预先确定底筋的绑扎顺序，绑扎的过程中保证底筋的间距。在面筋的绑扎过程中，同时穿插墙柱插筋，在插筋时，须首先保证墙柱插筋的定位，必要时对面筋的局部间距做适当调整。为了防止底板板面混凝土浇筑后开裂，在板面铺设冷轧钢筋直径为 $\Phi 6@200\text{mm}$ 的抗裂钢筋网片。</p> <p>(2) 施工顺序：防水保护层清理→弹钢筋位置线→铺设南北向第一排底层钢筋（最先铺设集水坑、电梯井坑）→放垫块→监理验收→铺设第一排底层钢筋→最上排底层钢筋→监理验收→敷设专业管线搭设钢筋支架→按图纸排布钢筋支架立杆（立杆与底座已焊接）→焊接支架扫地杆→焊接支架横梁→焊接连接杆→钢筋支架验收→铺设绑扎顶部第一排钢筋→监理验收→铺设面层钢筋并焊接钢管柱柱脚螺栓→二次放线确定插筋位置→墙、柱插筋→验收。</p>

序号	工艺要点	施工要点说明
		<p>(3) 钢筋的接头</p> <p>受拉钢筋直径$\geq 16\text{mm}$ 时, 采用直螺纹连接接头, 直径$< 16\text{mm}$ 时采用绑扎搭接接头。</p>   <p>积水坑处钢筋绑扎示意图钢筋等强直螺纹连接示意</p>
4	支模板	<p>底板及楼板后浇带处采用快易收口网做模板, 钢筋和方木做支撑。避免了后浇带内拆模、凿毛的困难, 见下图。</p>

序号	工艺要点	施工要点说明
		 <p>后浇带快易收口网模板示意图</p>
5	振捣	<p>由于混凝土塌落度大，混凝土斜坡摊铺较长，混凝土振捣时由坡脚和坡顶同时向坡中振捣，振捣棒插入浇层内 50mm~100mm，使层间不形成混凝土缝，结合紧密成为一体。振动器插点要均匀排列，按一定顺序有规律插棒，可采用“行列式”或“交错式”的次序移动，不要混用，以免造成混乱而发生漏振。每一插点要掌握好振捣时间，过短不易捣实，过长可能引起混凝土产生离析现象。一般每点振捣时间须视混凝土表面呈水平不再显著下沉，不再出现气泡，表面泛出灰浆为准。</p>
6	泌水处理	<p>大体积混凝土浇筑时泌水较多，在基坑顶部上设置排水沟、沉淀池与现场排水沟相连。采用小型吸水高压泵将混凝土泌水吸入排水沟或沉淀池，经沉淀后方可进入现场排水系统或市政管网，详见下图所示。</p>

序号	工艺要点	施工要点说明
		 <p style="text-align: center;">底板混凝土顶端浇筑方法及泌水处理</p>
7	大体积混凝土测温	<p>测温要求：</p> <p>(1) 混凝土的入模温度监测，每台班不得少于 2 次。在混凝土浇筑后，每昼夜温度监测不得少于 4 次。</p> <p>(2) 混凝土浇筑体在入模温度基础上的温升值不得大于 50℃。</p> <p>(3) 混凝土的里表温度差（不含混凝土收缩的当量温度）不得大于 25℃，预警温度设为 20℃。</p> <p>(4) 混凝土浇筑体的降温速率不得大于 2℃/d。</p> <p>(5) 混凝土浇筑体表面与大气温差不得大于 20℃。</p> <p>(6) 混凝土下料时，不得直接冲击测试测温元件及其引出线；振捣时，振捣器不得触及测温元件及引出线。</p>
8	大体积混凝土柱浇筑	<p>(1) 柱浇筑前底部先填充 3~5mm 厚与混凝土成分相同的水泥砂浆，柱混凝土分层振捣，使用插入式振捣器时每层厚度不大于 50cm（1.25 倍振捣棒有效长度），振捣棒不得触动钢筋和预埋件。</p> <p>(2) 柱高度大于 3m，采用串桶分段浇筑，每段浇筑高度不超过 0.5m。</p>
9	底板混凝土保温及养护	<p>(1) 底板混凝土浇筑完后主要采取如下养护覆盖措施：1 层塑料薄膜+矿棉岩棉。混凝土浇筑完毕后立即进行表面覆盖塑料薄膜及矿棉岩棉进行保温保湿养护，并通过计算机监测混凝土硬化过程中的温度、温差、应力变化，当混凝土内外</p>

序号	工艺要点	施工要点说明
		<p>温差超过 25℃及时加盖保温层等措施，确保混凝土的内外温差控制在允许范围内。</p> <p>(2) 在浇筑、抹面完毕后 12h 之内对混凝土加以塑料薄膜覆盖并保湿养护，保湿养护时间不少于 14 天。</p> <p>(3) 保温层的拆除要逐步进行，当混凝土表面的温度与环境最大温差小于 20℃时，可全部拆除。</p>

(3) 大体积混凝土施工技术措施

本工程地下室基础底板属于大体积混凝土结构，裂缝控制是防渗漏的关键，防裂技术措施详见下表。

大体积混凝土防裂技术措施

序号	项目	具体防裂控制措施
1	优化混凝土配合比	<p>(1) 利用混凝土后期强度，以 60d 龄期强度代替 28d 龄期强度验收。</p> <p>(2) 综合考虑采用大掺量粉煤灰代替水泥，使总水化热降到较低。</p> <p>(3) 在混凝土配制中采用双掺技术，即在混凝土内参加一定量的 II 级磨细粉煤灰和高效减水剂，改善混凝土的坍落度和粘塑性，对混凝土早期、中期及后期所产生的收缩进行有效补偿。</p>
2	混凝土施工温控	<p>(1) 混凝土冬期施工时控制入模温度在 5℃以上，混凝土罐车采取保温措施，混凝土分层浇筑厚度控制在 300mm~500mm 范围内，冬期施工已浇筑的混凝土在未被混凝土覆盖前的温度 $\geq 2^{\circ}\text{C}$。</p> <p>(2) 利用无线测温仪测温技术高频率的对基础承台混凝土温度进行测量及数据统计、分析，根据实测的数据及时调整养护方案，控制混凝土的温度变化符合规范要求及理论计算范围。</p>

序号	项目	具体防裂控制措施
3	养护	采用塑料薄膜加总厚度 30mm 的矿棉岩棉覆盖做保湿、保温养护, 保证搭接长度 $\geq 50\text{cm}$; 1.3m 厚地下室外墙采用外挂保水性较好的麻袋进行保温保湿养护, 及时回填土; 墙、柱根部严密覆盖, 养护时间不小于 14d。

(4) 大体积混凝土质量控制要点

大体积混凝土质量控制要点详见下表:

大体积混凝土质量控制要点

序号	项目	质量控制要点
1	大体积混凝土和易性、凝结时间、配合比、坍落度、水泥用量、外加剂控制	<p>(1) 坍落度经时损失要求 2h 小于 40mm, 扩展度不小于 45mm。初凝时间保证在 10h 以上, 终凝时间控制在 13 小时以内。</p> <p>(2) 砂率宜为 35%~42%, 灰砂比宜为 1: 2~1: 2.5, 水灰比不大于 0.55。</p> <p>(3) 坍落度要求入泵时最高不超过 180mm, 最低不小于 140mm, 根据气温条件、运输时间(白天或夜间)、运输道路的距离、混凝土原材料(水泥品种、外加剂品种等)变化、混凝土的坍落度损失情况来调整原配合比。</p> <p>(4) 在满足强度和施工性能的条件下尽量减少水泥的用量, 掺加一定量的活性粉煤灰取代部分水泥可以有效的降低混凝土的水化温升。</p> <p>(5) 使用缓凝型的高效减水剂改善混凝土的流动性, 降低混凝土的水胶比(水灰比)。</p>
2	大体积混凝土裂缝施工控制措施	<p>(1) 控制混凝土入模温度和混凝土浇筑速度。</p> <p>(2) 振捣均匀, 避免产生应力集中。</p> <p>(3) 浇筑过程中混凝土的泌水要及时处理, 免使粗骨料下沉, 混凝土表面水泥砂浆过厚致使混凝土强度不均和产生收缩裂缝。</p>

序号	项目	质量控制要点
		(4) 做好混凝土保温保湿养护措施, 通过计算机监测混凝土硬化过程中的温度、温差、应力变化, 当混凝土内外温差超过 25℃ 及时加盖保温层等措施, 确保混凝土的内外温差控制在允许范围内。
3	大体积混凝土温度控制措施	按照规范要求设置测温点, 安排专人进行温度监测。确保在入模温度基础上的温升值不大于 50℃。混凝土的里表温度差不得大于 25℃, 混凝土浇筑体的降温速率不得大于 2℃/d。混凝土浇筑体表面与大气温差不得大于 20℃。
4	大体积混凝土养护措施	(1) 大体积混凝土浇筑完后采取覆盖养护措施, 通过温度监测, 当混凝土内外温差超过 25℃ 及时加盖保温层等措施, 确保混凝土的内外温差控制在允许范围内。 (2) 通过雾状水喷淋养护措施, 避免出现裂缝。 (3) 保温层的拆除要逐步进行, 当混凝土表面的温度与环境最大温差小于 20℃ 时, 可全部拆除。

4.3.8.4 防水混凝土施工方法与技术措施

本工程地下室底板防水混凝土抗渗等级为 P6, 侧墙和顶板抗渗等级为和 P6, 其余有防水要求用密实防水混凝土的, 抗渗等级为 P6, 泵送防水混凝土入泵塌落度控制在 120~160mm 之间。

(1) 材料控制

防水混凝土配合比由试验确定, 在普通混凝土材料基础上主要控制项详下表所示。

防水混凝土主要原材料选择要点

序号	材料	要求
1	粉煤灰	选用 II 级粉煤灰, 掺量为胶凝材料总量的 20%~30%。

序号	材料	要求
2	减水剂	应优选减水率较高的减水剂，有效减少水泥用量，降低总水化热值。
3	外加剂	选择后期收缩小的外加剂，由于本工程地下室结构超长，为增强地下结构的抗渗、抗裂性能，现浇结构混凝土内掺入由高效膨胀剂、抗裂纤维、保水材料组成的复合外加剂。
4	掺合料	优选水化热较低，需水量小，对混凝土后期强度贡献较大的掺合料。

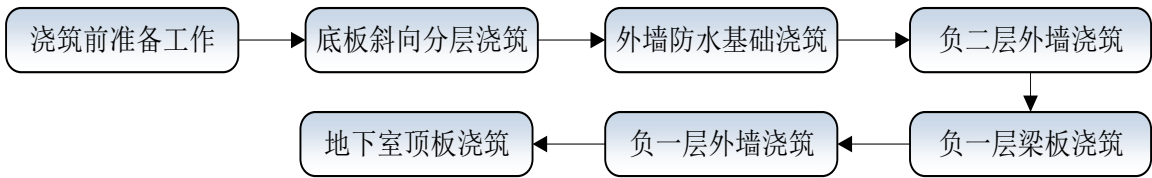
（2）主要机具

除普通混凝土常用机具以外，增加高频机械振捣棒。

（3）防水混凝土施工方法

1）防水混凝土施工流程

防水混凝土施工流程详见下图所示：



防水混凝土工艺流程

2）防水混凝土施工要点

①防水混凝土浇筑前准备工作

防水混凝土浇筑前准备工作

序号	项目	措施
1	常规验收	模板检查：检查模板的位置、标高、截面尺寸，垂直度是否正确，接缝是否严密，预埋件位置和数量是否符合图纸要求，支撑是否牢固，并清除模板内杂物，在浇筑砼过程中派专人进行模板的观

序号	项目	措施
2	材料 机械 检查	察和修整工作。
		钢筋检查：对钢筋的规格、数量、位置接头是否正确，结构内所有钢筋不允许与模板接触，钢筋是否沾有油污等进行检查，并填写隐蔽工程验收单，要安排专人配合浇筑砼时的钢筋修整工作。
		材料主要检查品种、规格、数量与质量，机具主要检查数量、运转是否正常。
		对地面运输道路检查其是否平坦，运输工具能否直接到达指定浇筑地点。
		提前与砼厂家协商好供应商品砼车量数，以确保砼连续浇筑。

②地下室底板防水混凝土浇筑

根据施工部署，确定混凝土浇筑顺序，浇筑防水板混凝土的虚铺厚度应略大于板厚，用插入式高频振捣器顺浇筑方向振捣，地下室底板采用斜向分层施工工艺，详下图所示。

③外墙防水基础浇筑方法

在浇筑地下外墙条基时应从一端开始用“赶浆法”浇筑，浇筑至止水钢板中部位置（外露 150mm 左右）。

④墙柱楼板防水混凝土浇筑方法

墙柱楼板防水混凝土浇筑同普通混凝土浇筑方式相同，但防水混凝土必须采用高频机械振捣密实，以混凝土泛浆和不冒气泡为准，应避免漏振、欠振和超振。

⑤试块留设

防水混凝土试块留设要求详下表所示。

防水混凝土试块留设要求

序号	项目	内容
1	留置原则	每一施工层的每一施工段, 不同施工台班, 不同强度等级的混凝土每 100m ³ (包括不足 100m ³) 取样不得少于一组标养试块, 不得少于二组同条件养护试块, 其中应有不少于一组同条件养护试块作为混凝土结构实体检测用 (待日均气温累计达到 600℃·d 且最短不得少于 14d, 最多不得超过 60d 后试压); 混凝土超过 1000m ³ 时, 每 200m ³ 留设一组。
2	留置数量	连续浇筑混凝土量 500m ³ 以下时, 应留置两组 (12 块) 抗渗试块。
		每增加 250~500m ³ 混凝土, 应增加留置两组 (12 块) 抗渗试块。
		抗渗试块应在浇筑地点制作, 留置的两组试块其中一组 (6 块) 应在标准养护室养护, 另一组 (6 块) 与现场相同条件下养护, 养护期不得少于 28 天。
		《混凝土结构工程施工质量验收规范》混凝土抗渗试块取样规定: 对有抗渗要求的混凝土结构, 其混凝土试件应在浇筑地点随机取样。同一工程、同一配合比的混凝土, 取样不应少于一次, 留置组数可根据实际需要确定。

4.3.8.5 后浇带混凝土施工方法与技术措施

(1) 后浇带简介

本工程后浇带为沉降后浇带、温度变形后浇带及膨胀加强带三种, 分布在地下室底板、外墙、顶板及各层楼板部位, 后浇带宽度均为 800mm。

(2) 后浇带浇筑要求

根据设计要求, 后浇带必须在两侧结构混凝土施工后 60 天方可施工, 因此要对后浇带部分的结构进行保护, 防止垃圾、水泥砂浆等进入后浇带。

当混凝土等到后浇带两侧结构沉降变形稳定后或最后施工阶段时，用高一强度等级的补偿收缩的混凝土施工。

（3）后浇带施工顺序

总体顺序为由下至上，地下结构部分是先底板再外墙，最后水平后浇带；地上部分是按楼层先竖向后水平。

底板及外墙后浇带在浇筑前要做好防水措施，并保护好，后浇带浇筑时根据施工缝的混凝土浇筑要求进行施工。

（4）后浇带混凝土施工的技术措施

后浇带混凝土浇筑及养护措施

序号	方法	内容
1	后浇带混凝土的浇筑	砼的配合比设计应按施工图及相关规范进行。经设计、监理、建设等单位认可后方可施工。
		后浇带的砼处理：将模板杂物清除、表面浮渣、松散砼剔除干净，钢筋及水泥浆清除干净，露出坚实粗糙的面，并冲洗干净，排除积水，用喷雾器喷水 48 小时使其充分湿润。
		混凝土要振捣密实，防止漏振，避免过振，采用斜面分层施工，振捣工作从浇筑层的下端开始，逐渐上移，以保证混凝土的质量。
2	后浇带的养护	待混凝土初凝后，用塑料薄膜加一层草袋覆盖，水化热峰值过后，砼温度下降后，可撤薄膜，覆盖草袋并洒水养护，两种养护时间总计不少于 14 天。
		顶板后浇混凝土强度达到 100%并经质检员认可后，方可拆除模板及支撑。

4.3.9 预应力梁施工工艺及技术措施

4.3.9.1 施工准备

（1）施工技术准备

施工前对设计图纸进行审核，对预应力管道定位设计及预应力计算报设计单位审批后方可施工。

（2）施工人员安排

根据工程实际情况，预应力施工部分由土建作业队负责，设专项队长 1 人，全面负责预应力工程施工，技术员 4 人，负责现场质量检查，施工组长 2 人，负责施工现场进度落实与安全生产，队员 20 人，负责施工任务的落实。

（3）张拉机具

预应力张拉机具详见下表：

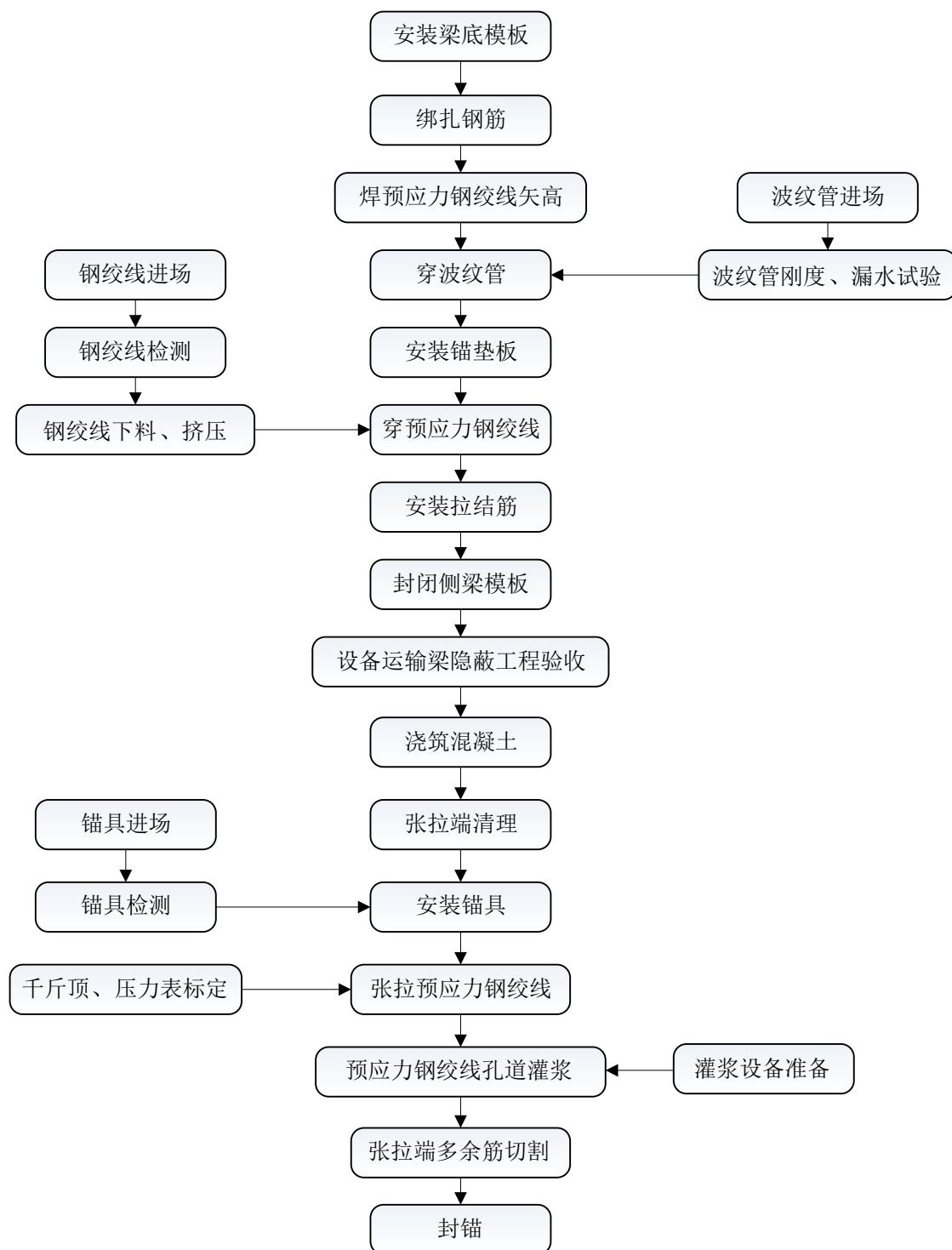
张拉机具配置表

序号	主要设备名称	型号	单位	数量	作用
1	穿心式单作用千斤顶	YCW-250	台	4	施加预应力
2	电动油泵	ZB4-500	台	2	施加预应力
3	手提式砂轮切割机	Φ=180	台	6	预应力筋下料
4	高压油泵	6m	根	2	
5	螺杆式灌浆机	J2GG	台	2	
6	手动葫芦	1.0t	台	15	
7	高速砂浆拌合机	0.3	台	2	水泥浆搅拌
8	压力灌浆输送泵	2.0Mpa	m	300	有粘接灌浆用
9	灌浆保压阀门	/	套	4	

4.3.9.2 预应力施工流程及步骤

(1) 施工流程

预应力施工流程详见下图所示：









有粘结预应力梁施工工艺流程图

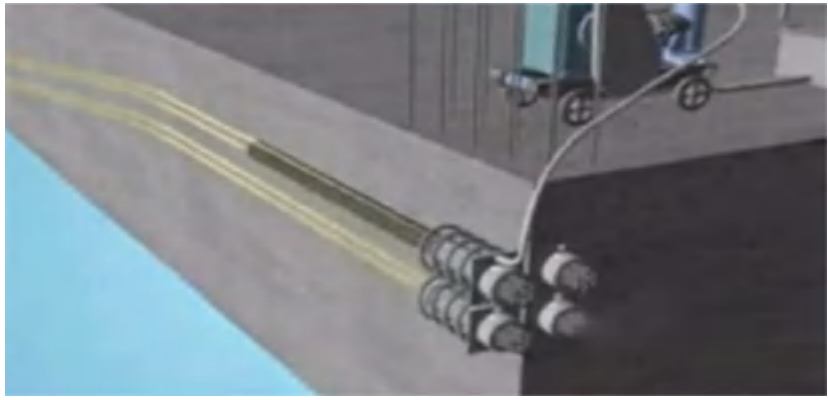
(2) 主要施工步骤

预应力梁主要施工步骤详见下表所示：

预应力梁主要施工步骤

序号	步骤	图示及施工要点
1	第一步：预应力梁排架、模板搭设	
		在搭设梁排架的同时，在梁的两侧需要搭设预应力铺放脚手架。
2	第二步：预应力梁框架钢筋绑扎	
		在绑扎完成的箍筋上确定孔道跨中高度和反弯点高度。
3	第三步：焊接波纹管支架	
		预应力钢筋曲线以孔道中心为标注，支架钢筋的高度应以波纹管底部外径为基线，严格按照矢高控制线施工。

序号	步骤	图示及施工要点
4	第四步：波纹管安装	 <p>钢筋绑扎时充分考虑波纹管的路径，避免与波纹管冲突，防止波纹管变形；波纹管接头必须要牢固、严密。</p>
5	第五步：螺旋筋安装、穿预应力筋	 <p>穿束前先将钢绞线端部用黑胶布包紧并编号，然后从一端穿至另一端。穿进困难时，应将钢绞线往复轻抽、推、转，穿束完成后对孔道进行固定。</p>
6	第六步：预应力钢筋张拉	 <p>预应力梁混凝土强度达到设计强度的 100%后才能张拉；张拉工艺应能保证同一束中各根预应力筋的应力均匀一致；采用应力控制法控制张拉力，并采用伸长值进行校核。</p>

序号	步骤	图示及施工要点
7	第七步：孔道灌浆	 <p>灌浆前利用清水清理孔道，灌浆时严格控制浆体的泌水性。</p>

4.3.9.3 主要施工方法及施工工艺

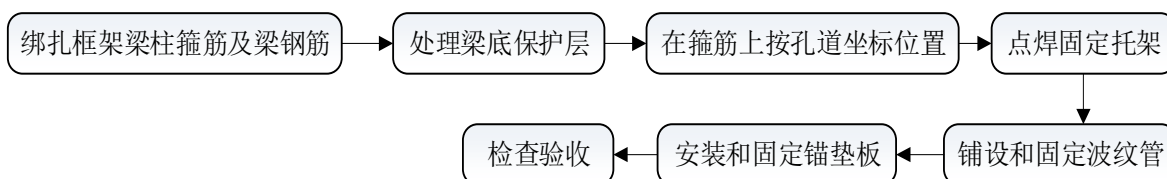
4.3.9.3.1 预应力筋放线、下料

预应力筋放线、下料应在平整场地上进行，根据梁预应力筋布置线形图，可以由其跨径、梁高、反弯点长度关系，计算出预应力筋每束下料长度，根据下料长度用砂轮切割机割断（严禁用电焊烧断和气割），下料长度应控制在 $\pm 50\text{mm}$ 以内。下完料后在现场分类堆放，可盘成圆盘并编号放置。

4.3.9.3.2 预应力筋、波纹管的铺设布束

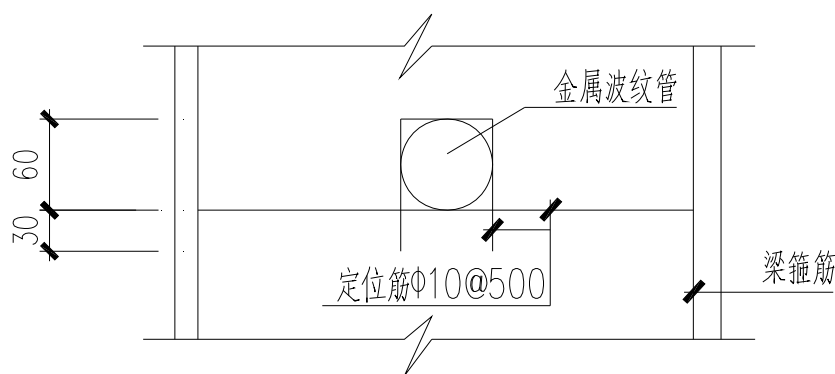
支模板时，梁的侧模及梁头先不封，以便于金属波纹管和预应力筋的埋设。

波纹管按设计位置安装固定，其安装流程如下：



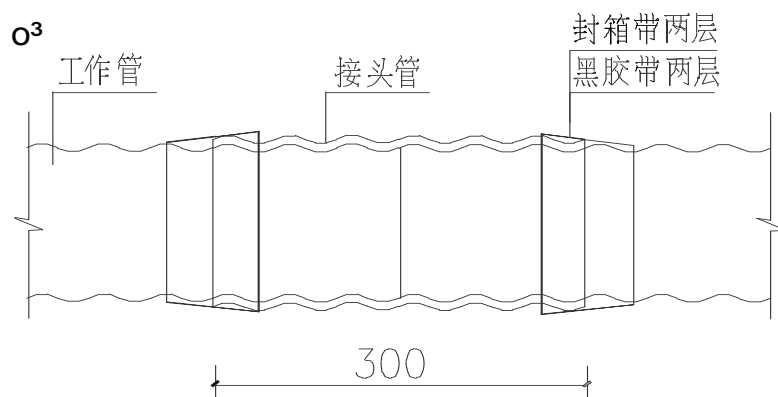
波纹管安装流程图

为保证螺旋管的位置符合设计坐标的要求，用 $\phi 10$ 钢筋焊成井字形支架，每 500mm 一支，钢筋支撑应焊在箍筋上，箍筋底座及侧壁应垫实，整根管道或束形应保持平顺，用来托架螺旋管，特别注意预应力筋曲线的最高点、最低点及反弯点处的标高，支撑定位要求准确，允许垂直偏差 $\pm 5\text{mm}$ ，允许水平偏差 $\pm 10\text{mm}$ ，螺旋管固定在支架或钢筋上。如图所示：



波纹管固定示意图

定位钢筋固定好后，即可安装波纹管，波纹管逐根穿入钢筋笼，与定位钢筋固定，波纹管接头用大一号波纹管连接并缠上胶带防止漏浆，连接长度 $5d$ 。张拉端应平滑过渡为直线段，且直线长度 $> 300\text{mm}$ ，并与锚具端面垂直。应特别注意张拉端处预应力筋的水平及竖向偏位角均应 $\leq 10^\circ$ 。



波纹管接头示意图

安装好波纹管后，即可进行钢绞线穿束。穿束前钢绞线端部应用破布

及胶带包扎好，钢绞线可整捆或逐根穿入波纹管。

将钢绞线按下料长度切割下料，在两端头部 50 mm 处用钢丝绑扎以防端部松股。

采用人工、后穿束方式将钢绞线逐根穿入孔道，穿入后来回拉拨几次使其通顺，防止钢绞线互相缠绕。每根钢绞线两端应作对应标记，同一根钢绞线在锚板上的位置相同。

穿束前再进行一次外观检查，特别注意钢绞线端部松股的不能使用，表面污物清除干净，注意梁两端外伸长度应对称一致。

锚垫板安装时穿套波纹管，然后按施工图尺寸定位，并用短钢筋架立与非预应力筋电焊固定，锚垫板后螺旋筋紧贴垫板，确保局部承压效果，并与垫板及其它非预应力钢筋固定，最后将波纹管理顺并与支架筋用铁丝固定。如螺旋筋安装困难，可用钢筋焊结网片代替。

4.3.9.3.3 预应力筋、波纹管的铺设布束

张拉端的定位，应根据设计图纸要求的水平和垂直位置固定牢固。由于端头节点梁柱普通钢筋较密，有粘结预应力梁张拉端采用外锚式处理办法。有粘结预应力梁张拉端锚垫板按设计要求固定于梁的端部，在预应力张拉并灌浆以后，再浇 C40 微膨胀细石混凝土封闭。

在端头节点梁柱普通钢筋较密，张拉端节点安装比较困难。根据图纸中端部的位置在绑扎梁柱普通钢筋时，应尽可能避开预应力筋和端部锚垫板的位置，以使预应力筋顺利穿过。

4.3.9.3.4 模板及支撑

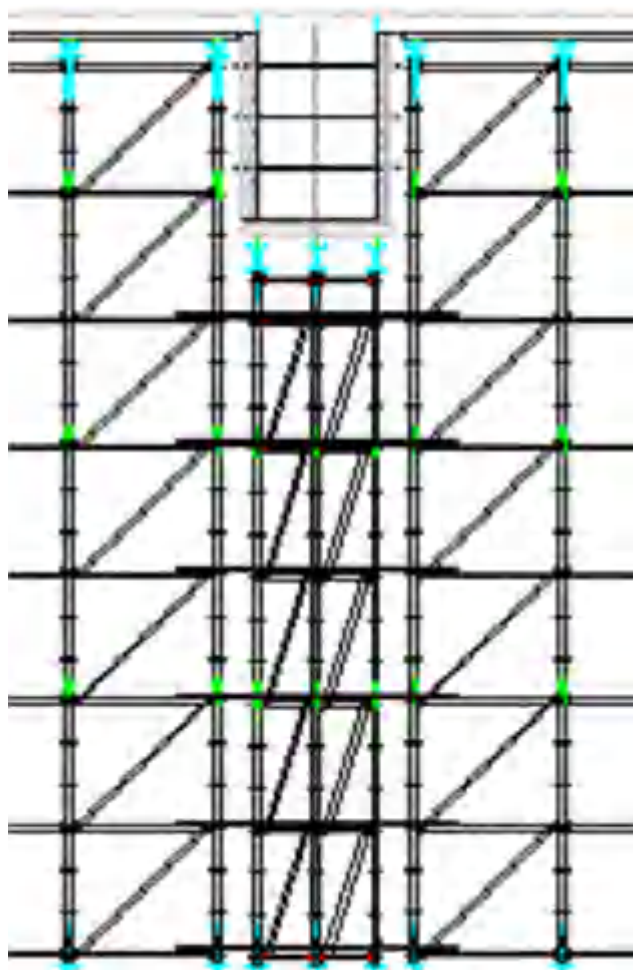
有粘结预应力梁跨度大、自重大，施工中应采取可靠措施，保证支撑

与模板的强度与稳定性，防止跑模和梁底下挠。根据要求有粘结预应力梁底模和支撑，预应力张拉前不得拆除，梁底模和支撑待预应力梁灌浆后拆除（拆除条件：孔道灌浆强度达到 30MPa；支撑于该梁上的上部结构能够自承重）。

预应力梁的支架应有足够的承载能力、刚度和稳定性。其间距根据高大模板方案搭设，以确保大梁施工的安全。

预应力梁两侧侧模板均须在波纹管固定后方可进行封模安装，在模板打对拉螺栓孔时必须注意预先定出位置，防止将波纹管打穿。

预应力梁侧模板应在预应力筋张拉前拆除。



预应力梁模板支架示意图

4.3.9.3.5 钢筋绑扎

钢筋骨架绑扎好并垫好混凝土保护层后可在箍筋上弹出波纹管（以管底为准）坐标。

框架梁应先绑扎钢筋及箍筋。吊筋应尽量置于无波纹管的箍筋空间内，拉筋待预应力筋安装完毕后再进行绑扎。

绑扎钢筋时，应保证预应力孔道（波纹管）坐标位置的正确，必要时应在规范允许或满足使用要求的前提下调整普通钢筋的位置。

在绑扎柱筋时应考虑波纹管能顺利通过。钢筋交叉问题，施工时可会同有关人员商讨处理。

绑扎楼面钢筋、安装管线时，不得移动波纹管的位置，不得压瘪波纹管。

钢筋工程施工结束时应全面检查波纹管并作记录存档，发现问题及时处理。

为保证端部有足够的承载力，适当增加端部构造钢筋。

4.3.9.3.6 隐蔽工程验收

为确保工程质量，在浇筑混凝土之前，相关单位共同对预应力分项工程进行全面的隐蔽验收，办理隐蔽工程手续，从而进行下道工序。内容包括：

（1）原材料验收是否合格，质保资料是否齐全。

（2）预应力孔道位置及预应力筋的数量、规格、束形是否符合设计图纸要求；采用钢卷尺检查预应力筋束形控制点的竖向位置偏差。抽查数量：在同一检验批内，抽查各类型构件中预应力筋总数的 5%，且对各类

型构件不少于 5 束，每束不少于 5 处；允许偏差：预应力筋束形控制点的竖向位置偏差为 $\pm 10\text{mm}$ ；质量要求：合格点率应达到 90%及以上，且最大偏差不得超过 $\pm 15\text{mm}$ 。

(3) 波纹管有无破损，是否密闭良好，接头是否牢靠，是否严密不漏浆。

(4) 波纹管的定位是否牢固，应确保浇筑混凝土时不出现移位和变形。

(5) 孔道是否平顺。

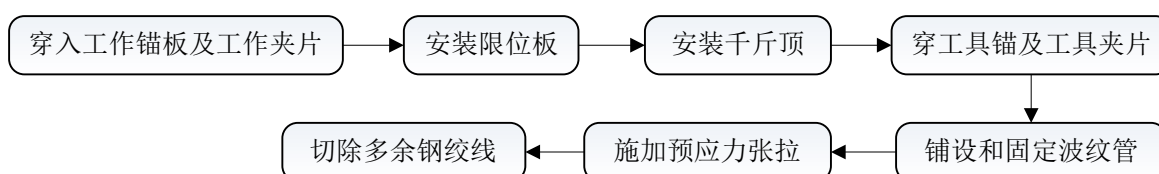
(6) 张拉端的安装是否符合工艺要求。

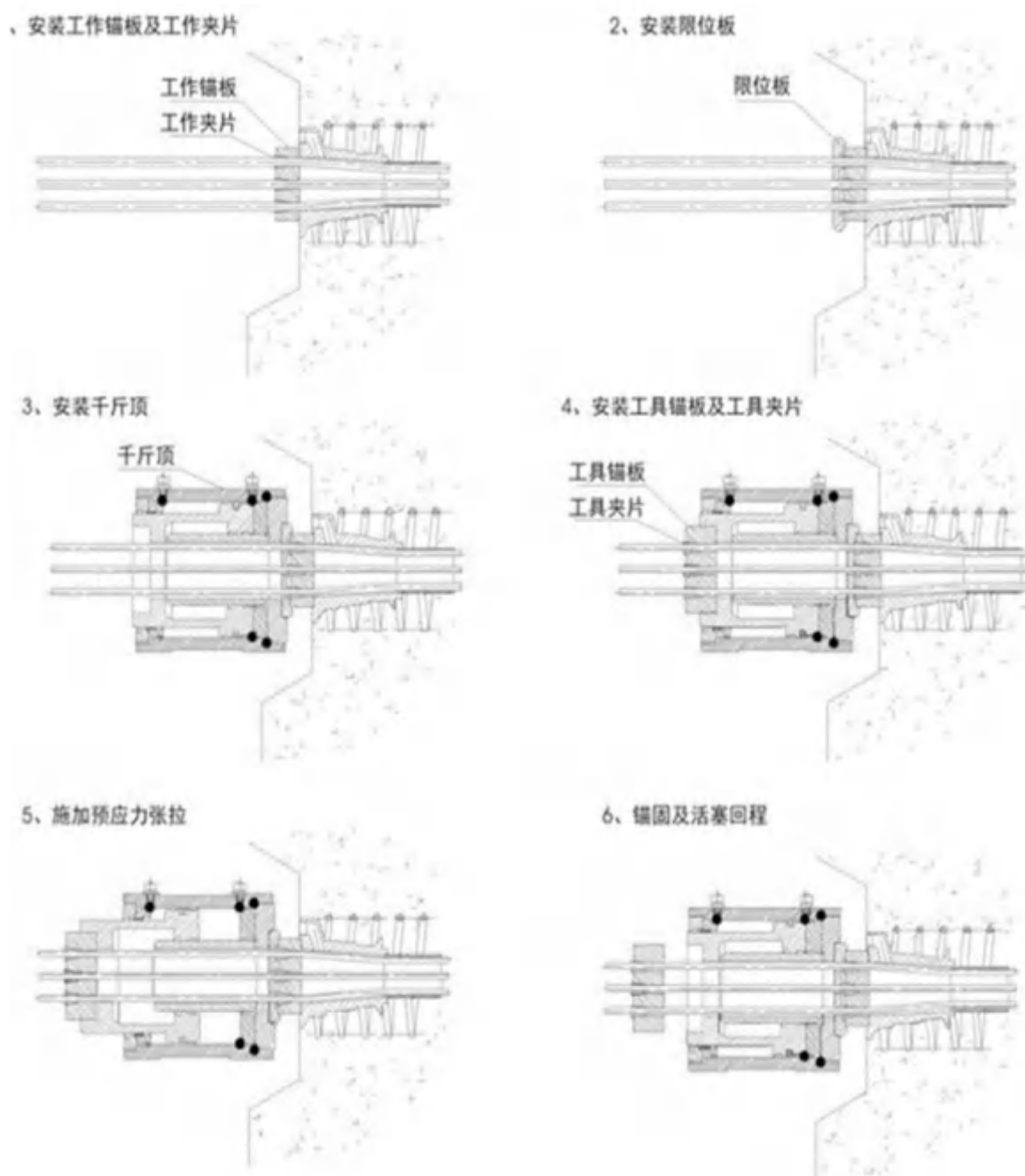
各方确认隐蔽工程验收合格后方可浇筑混凝土。

4.3.9.3.7 预应力筋的张拉

在预应力工程施工前，应先进行实际张拉测试，实测数据正常后，方能进入全面施工。混凝土强度达到 80%以上（龄期不少于 10 天）方可进行张拉。

(1) 张拉工艺流程





张拉流程示意图

(2) 张拉工艺要求

预应力梁采用两端张拉工艺，自中部向两端对称张拉。张拉指挥长指挥两端台油泵同时启动，按设备标定时给定的油表读数，先拉至初始拉力，检查锚具、夹片、千斤顶和油管等无异常现象，对于同一束预应力筋应采

用相应吨位的千斤顶整束张拉，严谨单根张拉，张拉程序为： $0 \rightarrow 0.2 \sigma_{con} \rightarrow 1.05 \sigma_{con} (2\text{min}) \rightarrow 1.0 \sigma_{con}$ （锚固）。

（3）张拉顺序

预应力构件的张拉顺序，应根据结构受力特点、施工方便、操作安全等因素确定，所有预应力梁应遵循对称、均匀原则。

（4）张拉质量控制

预应力筋的张拉施工中，质量控制以应力控制为主，测量张拉伸长值作校核。实际伸长值与计算值的允许偏差为 $\pm 6\%$ ，当超过该值时，应查明原因并采取措施后，方可继续张拉。

由于施加预应力的作用，预应力混凝土梁会出现反拱象，在屋面用水平仪测量跨中水准点，由于梁板整体结构和钢绞线呈抛物线设置，根据经验反拱高度不大于 10 mm。

预应力梁的 2 束钢绞线一次对称张拉，可能造成梁发生侧向弯曲，在梁顶部垂直于梁轴线拉一道横向通线，做出标记，测量张拉过程中梁跨中顶部的侧向侧弯曲，当最终完成张拉后预应力混凝土梁应无侧向弯曲。

钢绞线锚固后的回缩值的测量：在钢绞线延长方向一定距离设立“标杆”，顶紧夹片后量测标杆至工具锚夹片的距离（或量取一定距离在每根钢绞线上做出标记）。千斤顶回程后，钢绞线开始回缩，再次测量标记与标杆之间的距离，两者之差即为回缩值，规范要求不超过 5mm。若回缩值超出正常值，应对单根进行补张拉。

记录整理和观察：预应力筋张拉时应逐根填写张拉记录。全部张拉完成后，对现场记录进行整理计算。在锚具夹片处做出标记，观察有无异常，

如无异常用素水泥浆封闭夹片缝隙，一天后便可灌浆。

4.3.9.3.8 灌浆及端部处理

(1) 张拉完毕，堵塞锚板中间没用的锚孔，用水泥浆密封锚板、夹片的缝隙，密封后 12h 即可进行灌浆。

(2) 在喇叭型垫板边有内螺纹孔，一端作为灌浆孔，另一端作为出浆孔，出浆孔用管子接到在屋面放置的灰桶，以便回收多余的水泥浆；灌浆孔与注浆机连接，灰浆机出浆管接入注浆机料斗，连接注浆机的回浆管、闸阀等。灌浆前先打通灌浆孔，用清水清洗孔道，直到张拉端部出水较大，各处均畅通时，方可安排灌浆。

(3) 水泥拌制后 3h 泌水率不宜大于 2%，且不应大于 3%。泌水应能在 24h 内全部重新被水泥浆吸收。水泥浆宜掺入外加剂，外加剂应不含氯盐且对预应力筋无腐蚀作用。水泥浆要严格按配合比配料，搅拌时间应保证水泥浆混合均匀，一般需 2~3min。灌浆过程中，水泥浆搅拌应不间断，水泥浆用筛网过滤，以免灌浆时堵管，灰浆流速控制在 0.2m/s，灌浆压力控制在 0.5~0.6MPa。灌浆过程中不停搅拌储浆筒内浆体，以免析水沉淀。出浆口排出的水和稀浆流入灰桶收集。灌浆时将灌浆机出浆口与灌浆管相接，并确认连接处紧密后，开动灌浆泵加压灌入水泥浆，待出浆孔出浓浆后，调节进浆阀控制进浆量，使灌浆压力维持在 0.5MPa，保持 1~2min，然后立即堵塞灌浆孔和出浆孔，完成一个孔道的灌浆。待水泥浆凝固后，再拆卸连接接头，并及时清理现场浮浆及杂物，如发现管内有空隙应仔细补浆。

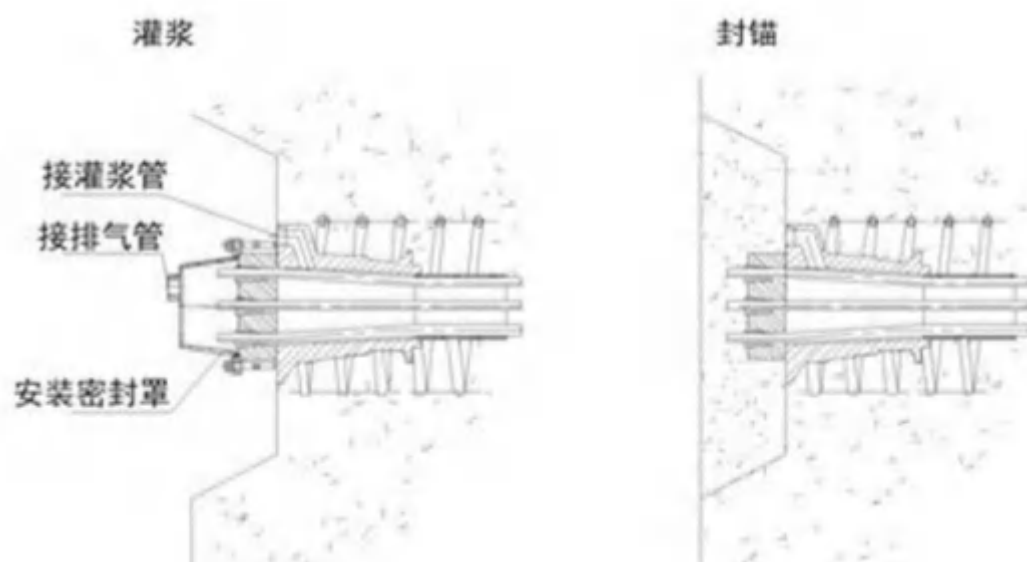
(4) 张拉、灌浆完毕后，用手提砂轮锯切除外露多余预应力筋，切

除后露出夹片的钢绞线长度不宜小于预应力筋直径的 1.5 倍，且不宜小于 30mm，然后清除杂质。

(5) 在锚具及承压板表面涂以环氧树脂胶泥，起防水防锈保护作用。

(6) 每台班制作水泥浆试块二组，作为质量验收资料，水泥浆标号不低于 30MPa。

(7) 张拉完毕、锚具防腐处理后，应及时采用 C40 微膨胀细石混凝土封锚，最小保护层厚度不小于 50mm。



灌浆封锚示意图

4.3.9.4 施工过程控制措施

(1) 钢筋骨架绑扎好并垫好混凝土保护层后在箍筋上弹出波纹管坐标，吊筋待预应力筋安装完成后再进行绑扎。钢筋绑扎时应保证预应力孔道（波纹管）坐标位置正确，为保证端部有足够的承载力，适当增加端部构造钢筋。

(2) 孔道波纹管安装注意预应力筋曲线的最高点、最低点及反弯点等位置标高的准确性。安放框架梁钢筋保护层后，方能开始固定波纹管，

波纹管之间采用大一号波纹管连接，并用密封胶及胶带纸封裹接缝。

(3) 混凝土浇筑前检查波纹管和锚板的位置，接头处是否牢固，进行电气焊作业时必须采取可靠措施保护波纹管不受损伤。混凝土入模时，混凝土振动器绝对不能直接振击波纹管，避免波纹管受到过大的冲击，以防波纹管位移和压瘪及振瘪引起波纹管漏浆，影响张拉和孔道灌浆。

(4) 混凝土浇筑后及时养护，检查和清理孔道、锚垫板及灌浆孔。

(5) 当混凝土强度达到后，方可进行张拉作业，张拉时采用左右对称张拉，防止偏载，张拉宜缓慢，减少应力损失。张拉前要充分考虑预应力筋和孔道壁间的摩擦系数、锚具端的摩擦损失等因素，保证张拉有效应力值满足设计要求。

(6) 张拉完成后观察钢绞线的锚固情况，48 小时候后进行孔道灌浆，孔道灌浆用纯水泥浆，水泥采用 42.5 级普通硅酸盐水泥，水灰比控制在 0.4~0.42。可掺加适量的高效减水剂，严禁掺入其他含有氯盐或有腐蚀作用的外加剂；每个预应力孔道均匀一次性灌满，喷嘴不能离开灌浆机，不得中途停顿，确保排气通顺。灌浆后立即检查泌水情况并及时人工补浆，整个孔道灌满后封闭灌浆孔。混凝土强度达到 100%，孔道灌浆强度达到 30MPa，拆除底模及支撑体系。

(7) 张拉后的预应力筋应立即进行封端保护，采用手提砂轮切割机切除多余的预应力筋，切割处离夹片不小于 30mm，并用 C40 细石混凝土封闭。

4.3.9.5 安全措施

张拉平台搭设应绑好高度适当的安全挡板，防止张拉中的意外事故

及人身安全；张拉设备使用前，应对高压油泵、千斤顶进行校核并空载试运行，无异常情况方可正式使用，油泵必须由专职人员操作，油泵必须有可靠的接地措施；张拉锚固时，张拉端附近应无人站立或走动，张拉锚固后 1~2min 再卸千斤顶，以防钢绞线断丝、锚具松脱外射等意外事故；孔道灌浆时，操作人员应戴防护眼镜，以防水泥浆喷伤眼睛。

4.3.10 钢结构工程施工工艺及技术措施

4.3.10.1 钢构件加工准备

(1) 加工材料准备

1) 材料的选择与控制

①圆钢管选用无缝钢管或焊接直缝钢管。

②钢材除注明外均采用 Q355B 级钢，钢板厚度大于等于 40mm 时，应满足 Z 向性能要求。其力学性能及碳、硫、磷、锰、硅含量的合格保证须符合《低合金高强度结构钢》(GB/T1591) 规定的要求，钢材屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于 0.85，钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于 20%，钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性，以及冷弯实验的合格保证。Q345B 及 Q235B 碳当量按熔炼分析计算并作为交货条件，供货质量证明书上应注明用于计算碳当量的化学成分。

③焊条：手工焊时，Q355 钢材用 E50XX 型焊条，其性能应符合《GB5118-2012》的规定。Q235 钢材用 E43XX 型焊条，Q355 钢材与 Q235 钢材之间焊接采用 E43XX 型焊条。自动或半采用《GB/T14957-1994》规定的焊丝和相应的焊剂应与主体金属材料强度向适应，其熔融金属的抗拉强度不应低于相应焊条的抗拉强度。埋弧焊用焊丝和焊剂应符合国家标准《埋弧焊

用碳钢焊丝和焊剂》(GB/T5293)和《埋弧焊用低合金焊丝和焊剂》(GB/T12470)的要求。

④连接螺栓

高强度螺栓符合现行国家标准《钢结构高强度大六角头螺栓、大六角螺母,垫圈与技术条件》(GB/T1228-1231)或《钢结构用扭剪型高强螺栓连接副》(GB/T3632—GB/T3633)的规定。

高强螺栓连接范围内,构件接触面采用喷砂(丸)处理,要求抗滑移系数 Q345 钢为 0.5, Q235 钢为 0.45。符合现行国家标准《钢结构设计规范》(GB50017-2003)的规定。

2) 材料管理

原材料进厂必须核对材质保证书,所有钢材必须有屈服点、抗拉强度、延伸率以及碳、硫、磷含量的合格保证。材料入库前质控部门对材料的牌号、规格、数量、表面质量等进行检验,如有疑义应及时与材料工程师联系,同时作好记录和编号,并依据本公司的质保体系对构件的主体材料进行跟踪。必要时应按国家现行有关标准对材料进行抽样检查。

材料流转和吊运时,应采取必要的处理措施避免损伤母材。材料应有序堆放,避免与不同工程的材料相混。为防止变形,材料应平整地放在胎架上,若发现钢板平整度或型钢的翘曲超差,下料前必须用常温加压法或火焰矫正法矫至下表范围。火焰矫正的温度应控制在 900℃ 以下,低合金钢温度未降至 650℃ 严禁用水激冷,温度未降至室温,不得锤击。

3) 原材料检验要求

①无缝钢管外径和壁厚的允许偏差

无缝钢管外径和壁厚的允许偏差表

钢管种类	钢管尺寸 mm		允许偏差	
			普通级	高级
热轧(挤压扩)管	外径 D	<50	±0.50mm	±0.40mm
		≥50	±1%	±0.75%
	壁厚 s	<4	±12.5%(最小值为±0.40mm)	±10%(最小值为±0.30mm)
		≥4~20	+15%; -12.5%	±10%
		>20	±12.5%	±10%
冷拨(轧)管	外径 D	6~10	±0.20mm	±0.10mm
		>10~30	±0.40mm	±0.20mm
		>30~50	±0.45mm	±0.25mm
		>50	±1%	±0.5%
	壁厚 s	≤1	±0.15mm	±0.12mm
		>1~3	+15%; -10%	±10%
		>3	+12.5%; -10%	±10%
注：对外径不小于 351mm 的热扩管，壁厚允许偏差为±18%。				

②直缝电焊钢管外径和壁厚的允许偏差。

直缝电焊钢管外径和壁厚的允许偏差表

钢管尺寸 mm		允许偏差 (mm)		
		高精度	较高精度	普通精度
外径 D	5~20	±0.10	±0.20	±0.30
	21~30	±0.10	±0.25	±0.50

钢管尺寸 mm		允许偏差 (mm)		
		高精度	较高精度	普通精度
	31~40	± 0.15	± 0.30	± 0.50
	41~50	± 0.20	± 0.35	± 0.50
	51~323.9	$\pm 0.5\%$	$\pm 0.8\%$	$\pm 1.0\%$
	>323.9	$\pm 0.7\%$	$\pm 0.8\%$	$\pm 1.0\%$
壁厚 s	0.50	+0.03; -0.05	± 0.06	± 0.10
	0.60	+0.04	± 0.07	
	0.80	-0.07	± 0.08	
	1.0	+0.05	± 0.09	$\pm 10\%$
	1.2	-0.09	± 0.11	
	1.4	+0.06	± 0.12	
	1.5	-0.11	± 0.13	
	1.6	+0.07 -0.13	± 0.14	
	1.8		± 0.15	
	2.0		± 0.16	
	2.2		± 0.17	
	2.5	+0.08 -0.16	± 0.18	
	2.8		± 0.20	
	3.0		± 0.22	
	3.2	+0.10 -0.20	± 0.20	
	3.5		± 0.22	
	3.8		± 0.22	

钢管尺寸 mm		允许偏差 (mm)		
		高精度	较高精度	普通精度
	4.0			
	4.2~5.5	—	±8%	
	>5.5	—	±10%	±15%

(2) 加工技术准备

公司设人员认真研究业主提供的施工技术文件（设计施工图、设计规范、技术要求等资料），并邀请设计院对工厂进行设计技术交底，经技术部门消化理解后，编制《制造工艺方案》、《制造验收要求》、完成施工图转换、焊接工艺评定、火焰切割工艺评定、涂装工艺评定、工艺文件编制、工装设计和质量计划编制等技术准备工作。

技术准备主要包括以下内容，如下表所示：

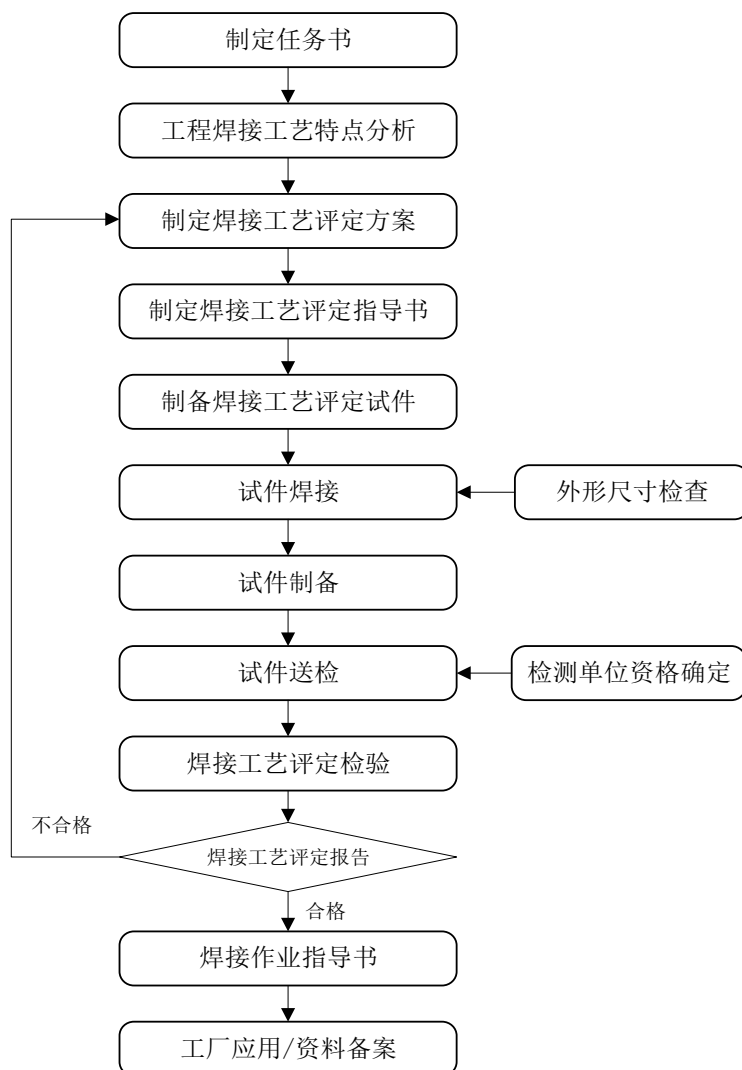
技术准备工作内容表

序号	技术准备工作项目	内容概述
1	图纸二次深化设计	本工程设计的内容主要有结构深化设计，加工图设计（翻样）和胎架设计。加工图和胎架设计由深化设计人员根据结构设计图翻样成供生产制作的加工图，供制作加工的工艺文件等。
2	焊接工艺评定试验、焊接变形测试等其它工艺试验	（1）母材的牌号、级别、厚度和交货状态。 （2）焊接材料（焊条、焊丝、焊剂和保护气体）的型号、等级和规格。 （3）焊接设备的型号和主要性能参数。 （4）坡口设计和加工要求。 （5）焊道布置和焊接顺序。

序号	技术准备工作项目	内容概述
		<p>(6) 焊接位置(平、立、横、仰焊等)。</p> <p>(7) 焊接规范参数(电源极性、焊接电流、电弧电压、焊接速度和保护气体流量等)。</p> <p>(8) 焊前预热和道间温度控制、焊后热处理及焊后消除应力的措施等(如需要时)。</p> <p>(9) 施焊环境(如在现场施焊、车间施焊或试验室施焊)。</p> <p>(10) 焊接后进行的检验/试验项目及其要求。</p> <p>(11) 焊接后进行的检验/试验项目中各试样的截取位置图及各试样加工尺寸图。</p>
3	编制工艺规则、制造方案的优选	<p>(1) 针对本工程实际情况, 选择合适加工制作方案。</p> <p>(2) 编制典型杆件的加工工艺卡。</p>
4	焊工及检验人员培训	特种作业人员岗前培训, 持证上岗。
5	工装夹具设计及制造	利用 BIM 技术, 三维建模, 1:1 放样设计及工装胎具。

1) 焊接工艺评定试验流程

焊接工艺评定试验流程如下图所示:



焊接工艺评定流程图

2) 火焰切割工艺评定试验

①在产品加工制造前，根据材料的使用情况用有代表性的试件进行火焰切割工艺评定，对于切割前已经过抛丸除理预处理并涂上车间底漆的钢材，进行切割工艺评定时，试件也必须涂上同样的底漆和底漆厚度。

②进行火焰切割工艺评定的试件，当试件厚度为 20mm 时，其工艺评定的结果适用于小于 20mm 的各种厚度的钢材，当试件厚度为 40mm 时，其工艺评定的结果适用于大于 20mm 而小于 40mm 的各种厚度的钢材，当厚度大于 40mm 时，按每增加 10mm 厚分别进行工艺评定。

③通过火焰切割工艺评定试验，应验证热量控制技术并达到以下切割质量目的和要求。

- A. 切割端面无裂纹。
- B. 切割端面局部硬度不超过 350HV。
- C. 不得出现其它危害永久性结构使用性能的缺陷。
- D. 确定不同板厚的熔化宽度

3) 涂装工艺试验

①对防护系统进行车间和现场的涂装工艺试验，试验方案必须经监理工程师批准后才能实施，涂装工艺试验至少在正式涂装施工前 10 天完成，试验时必须以实际施工时相同的设备和人员进行。

②试件从 2 m²到 10 m²的钢材中取样以代表主要钢构件，必要时试件进行镀锌处理，主要钢构件的金属喷涂和油漆，只能在监理工程师认可后才能在车间或现场进行。

③通过涂装工艺试验以证明有能力用喷砂和电动辅助工具来进行表面预处理，有能力施敷所选用的金属喷涂层和漆层。

④除非监理工程师的同意，当替换涂装设备或替换熟练技工时，应再次进行涂装工艺试验。

4) 摩擦面抗滑移系数试验

①抗滑移系数试验方法应符合现行国家标准《高强度螺栓连接面抗滑移系数试验方法》的规定。

②经处理的摩擦面，出厂时应按批按照规范做抗滑移系数试验，应按批附 3 套与杆件相同材质、相同处理方法的试件，由工地安装单位复验

抗滑移系数，在运输过程中，试件摩擦面不得损伤。

5) 管理、技术、检测人员及焊工培训

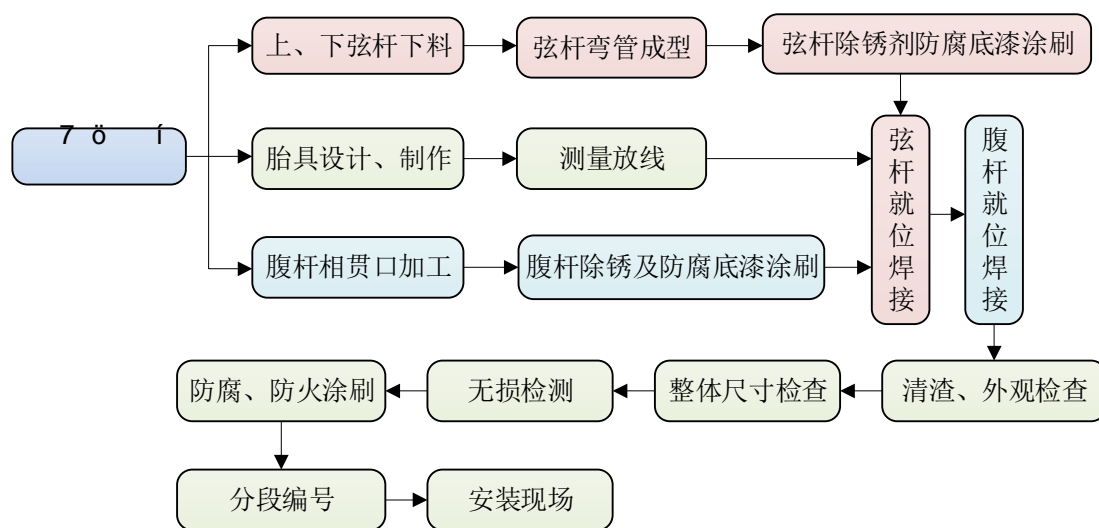
为达到优良的制造质量，使业主、设计满意，本公司决定，对参加本工程钢构件制造的管理人员、技术人员和焊工进行上岗前全员技术培训和质量意识教育、技术交底和应知应会教育，对于主要工种，如焊工、涂装工、组装工、划线工、检查工等进行特殊培训和考试，实行持证上岗制度。其中，电焊工按焊接方法、焊接位置分别进行考试，合格者发给相应范围的合格证书，不得超越证书范围作业。

6) 工装设计

为保证钢结构构件生产制造的质量、提高制造精度、生产效率，尽量使构件进行标准化生产，宜设计制造或改制一系列工装，经对本工程的结构特点分析，设计工装进行构件的制造。

4.3.10.2 桁架梁加工

(1) 工艺流程



桁架梁制作工艺流程图

(2) 主要施工方法

1) 施工准备

组织相关技术人员熟悉图纸，制定相关的工艺卡；质检人员对进场的钢管、钢板、油漆、焊材等进行检测，保证投入本工程的主材、辅材均满足设计及相关规范要求。

2) 弦杆弯制

①采用冷弯工艺进行加工，冷弯弯管采用从一端向另一端逐步压弯，下压量根据钢管的曲率半径进行计算，必须进行严格控制，分为多次压制成型，以使钢管表面光滑过渡，不产生皱褶，钢管冷压压弯每次下压量见下表所示：

钢管冷压压弯每次下压量

第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	……
$1/3H$	$1/3H$	$1/5H$	$1/10H$	$1/20H$	……

注：H 为钢管压制长度范围内的理论拱高。

②下压量控制采用标杆控制法，采用在钢管侧立面立一根带刻度的标杆，下压量通过与标杆上的刻度进行对比来控制。

③钢管压制后使用特制样板检测钢管弯曲部位，符合要求后吊出油压机，放在专用平台上进行复测，确认合格后根据图纸划出弯管中心线和端面位置线，进行切割两端临时接长段，然后把对接坡口打磨光滑。

④为了便于控制弯曲质量，钢管上需预先划好加工线，分好各个弯曲半径，并标明拱高、弯曲半径。

⑤为确保钢管成型后不扭曲，弯曲时上模中心一定对准钢管中心线，

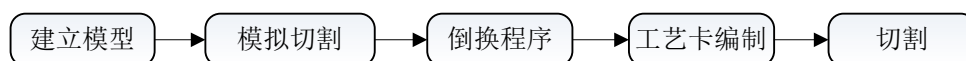
操作时对弧度响应弯曲边进行检测。



钢管弯制照片

3) 相贯线杆件加工

杆件相贯线加工流程见下图所示：



相贯线杆件加工流程图

①建模

根据设计图纸，采用 Tekla 等钢结构建模软件，将二维线框转化为三维实体。

②模拟切割

根据杆件的主次、安装顺序，通过一序列计算机指令，将杆件切割成实际形状，然后生成样本曲线。

③倒换程序

通过 Pipe、林克曼等软件，将模拟切割生成的样本曲线转化为数控切割机识别的文件。

④编制工艺卡

通过对生成的文件进行详细的注释,对加工的杆件明确编号,确保后道工序顺利安装,注明杆件的起枪点长度,用于杆件加工和检查。

⑤相贯线切割

根据杆件加工的工艺卡和生成切割机械的加工文件,在数控相贯线上进行杆件加工。在相贯线切割前,根据切割钢管的管径、壁厚调整相贯线切割机的枪头角度、走行机构的行走速度和枪头的高度。



相贯线杆件数控切割

4) 桁架梁胎具设计与制作

根据桁架梁的设计图纸进行三维放样,设计专门的桁架梁拼装胎具,胎具采用 H 型钢、槽钢等型材制作。桁架制作时的关键控制点均用全站仪将其引在胎具上,由胎具上的控制点来确保拼装桁架的几何尺寸,确保多榀相同桁架几何尺寸的统一性。桁架梁胎具示意图如下:



游泳馆钢桁架胎具平面布置图



体育场罩棚桁架胎架示意图



现场胎具实物

5) 桁架梁组拼

先进行桁架梁上、下弦杆定位，将弯制好的弦杆放置上胎架，在牛腿上放出上、下弦杆的中心线，通过斜铁调整弦杆的位置；弦杆定位结束后，在弦杆上测量出各节点的位置，根据节点位置将腹杆进行点焊定位。

6) 桁架梁焊接

桁架梁整体组拼完成后，复测外观整体尺寸，满足设计要求后进行焊接加固，焊接采用手工电弧焊或 CO₂ 气体保护焊进行满焊加固，采取对称和分层施焊的工艺措施减小焊接变形和焊接应力，并及时采取火焰加热的手段校正变形。

7) 桁架梁外观及整体尺寸检查

焊接结束后进行外观检查及整体尺寸检查，主要包括焊缝外观质量检查，桁架梁节点尺寸，整体尺寸、起拱度等检查，必须满足设计及相关规范要求。

8) 无损检测

在焊接结束 24 小时以上，且外观检查合格后，按设计要求进行无损检测，对不合格的焊缝采用碳弧气刨刨除，重新施焊。

9) 防腐、防火涂刷

无损检测合格后按设计要求进行防腐、防火涂料涂刷，如在工厂制作，最后一遍面漆在安装现场进行涂刷。

10) 分段

桁架梁制作完成后根据设计图纸及拼装方案进行桁架梁的分段。分段尺寸须同时满足运输和现场安装要求。

(3) 注意事项

1) 放样基本要求

所有构件应按照细化设计图纸及制造工艺的要求，进行手工 1:1 放大样或计算机的模拟放样，核定所有构件的几何尺寸。放样检验合格后，按工艺要求制作必要的角度、槽口、制作样板和胎架样板。样板的允许偏差如下表：

样板允许偏差表

项目	平行线距离和分段尺寸	对角线差	宽度长度	孔距	样板角度
允许偏差	±0.5mm	1.0mm	±0.5mm	±0.5mm	±20

2) 构件收缩余量的要求

构件收缩余量，图纸和工艺文件有要求时按照要求执行，没有要求时按照下表执行：

构件收缩余量表

板厚	每个对接缝收缩余量	每个环缝接口收缩量
≤16	1.5mm	1.0mm
>16	2.5mm	1.5mm

3) 相贯线切割工艺


相贯线切割的质量好坏是保证本工程制作质量的基本前提条件，钢管的相贯面的切割必须用圆管数控相贯线切割机切割，严禁用任何其它切割器械切割。

我司现有的钢管相贯面切割机多台，可切割钢管规格：Φ60×5mm～

$\phi 1850 \times 100\text{mm}$ 。设备规格系列规格分布有：HID-300EH、HID-600EH、HID-900MTS、HID-1200MTS 和 LMGQ/P-A1850 等。


①HID-600H 型设备性能说明

HID-600H 型设备性能说明

设备名称	相贯面等离子-火焰管 材数控切割机	设备简图
型号：HID-600EH 功能：主要用于管材各种位置联接件的相贯面切断、剖口加工、电脑三维自动控制； 主要技术参数：可切割管材直径 $\leq \phi 600\text{mm}$ 管材壁厚 $\leq 60\text{mm}$ 管材长度 $\leq 12000\text{mm}$ ； 制件精度：长度 \leq 设定值 $\pm 1.0\text{mm}$ 相贯面曲率 \leq 设定值 $\pm 1.0\text{mm}$ 。		

②HID-1200MTS 型设备性能说明





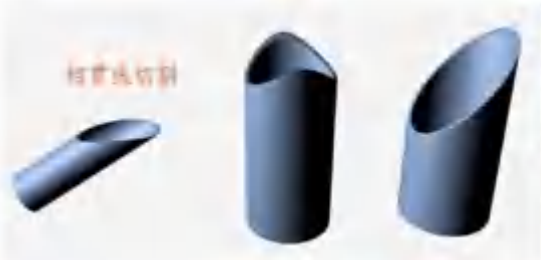

HID-1200MTS 型设备性能说明

设备名称	相贯面等离子-火焰管材数 控切割机	设备简图
型号：HID-1200MTS 功能：主要用于管材各种位置联接件的相贯面切断、剖口加工、电脑三维自动控制； 主要技术参数：可切割管材直径 $\leq \phi 1200\text{mm}$ ，管材壁厚 $\leq 100\text{mm}$ 管材长度 $\leq 12000\text{mm}$ ； 制件精度：长度 \leq 设定值 $\pm 1.0\text{mm}$ ，相贯面曲率 \leq 设定值 $\pm 1.0\text{mm}$ 。		

4) 钢管端部相贯线切割工艺：

桁架钢管规格分布：我司现有的钢管相贯面自动切割机完全满足工程需求。所以本工程屋顶钢管桁架杆件端部相贯线加工将全部采取数控相贯面切割机自动切割；有效保证钢管两端部相贯线加工质量；提高坡口精度。钢管端部相贯线加工工艺方法如下表：

钢管端部相贯线加工工艺表

序号	相贯线加工原理简述		说明
1	 数据输入	 切割数据自动生成	专用自动生成软件（切割量）
2	 进口钢管相贯面切割机	 钢管端部相贯线切割	多维钢管自动相贯线切割机
3	 		钢管端部相贯线加工后效果

钢管端部相贯线切割后的允许偏差：

相贯线切割后的允许偏差表

序号	项目	允许偏差
1	直径（d）	±d/500，且不大于±5.0
2	构件长度（L）	±3.0
3	管口圆度	d/500，且不大于 5.0
4	管径对管轴的垂直度	d/500，且不大于 3.0
5	弯曲矢高	L/1500，且不大于 5.0
6	对口错边	t/500，且不大于 3.0

4.3.10.3体育场罩棚钢结构施工工艺

（1）地面拼装

体育场罩棚钢结构在拼装场地设置拼装胎架进行构件拼装。每榀拼装胎架基座及立柱采用 HW150×150×7×10 型钢，牛腿采用 10#工字钢；拼装胎架沿构件长度方向间距 2.5m 布置。共布置主桁架拼装胎具 2 套，环桁架拼装胎具 4 套。桁架拼装示意详见下图。



桁架梁地面拼装胎架

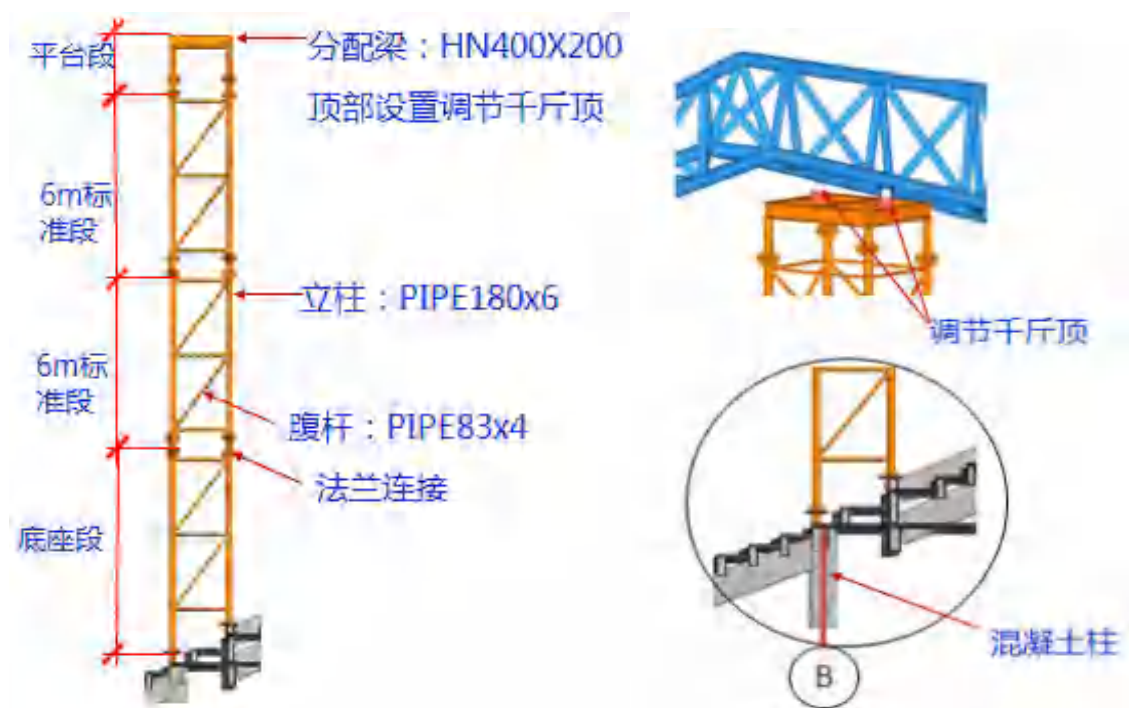
（2）承重支架设计

体育场钢结构罩棚桁架为悬挑结构，最大悬挑长度达 45m，为控制安装过程中桁架悬挑段的挠度，安装完成后结构线型与设计线型的一致性，需在主桁架端部设置支撑架，端部支撑架设计采用装配式，截面为 1.9m×2.5m，设计 3m、6m 标准节。支撑架安装完成后，在自顶部向下 5 米的位置三个方向设置三道 $\Phi 14$ （抗拉强度 1550Mpa）缆风绳固定于混凝土看台栏板上（在栏板上设置 $\Phi 18$ 对穿螺栓）。

体育场主桁架端部支撑架部分落于看台结构上，每根钢柱底部设置 400mm 长 HN400×200×8×13 型钢柱脚通过 8 根 M16 化学锚栓与混凝土结构相连。支架布置和大样详见下图。



内侧承重支架布置示意图



承重支架示意图



承重支架实物图

（3）钢罩棚吊装

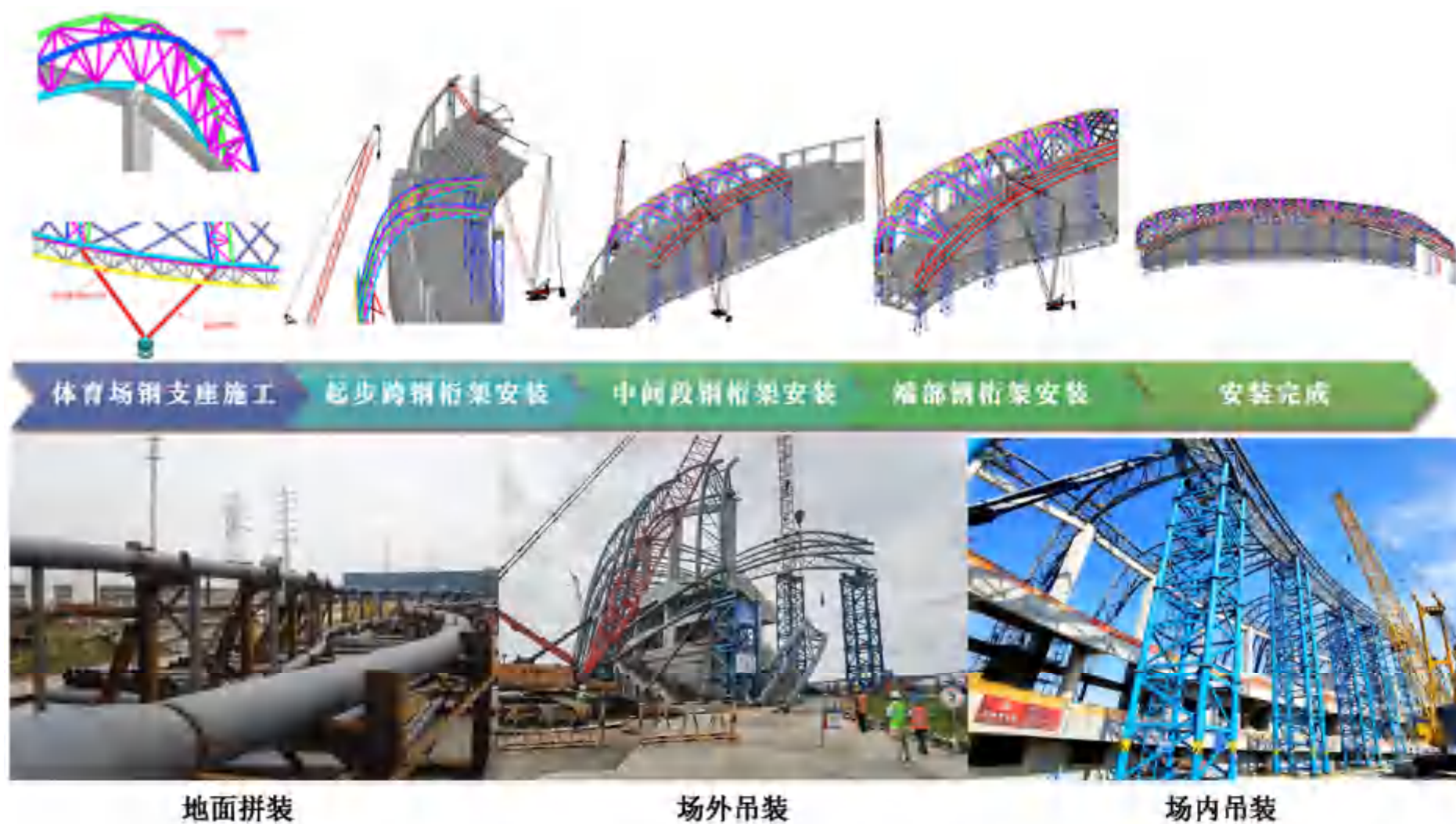
主桁架造型呈“7”字形，因悬挑长度较大，故将主桁架分为立面段和悬臂段分两次吊装，体育场罩棚钢结构划分为内外两个吊装区域；

体育场主桁架立面段及外侧环桁架和侧面檩条结构，在场外进行吊装施工，地面组拼成整体后，在场外整体吊装。

体育场内侧环桁架、主桁架悬臂段、顶面檩条结构及悬挑檩条结构，在场内进行利用支撑架吊装施工。

体育场西北侧、西南侧、东南侧、东北侧主桁架悬臂长度较小，可不分段，整体吊装。

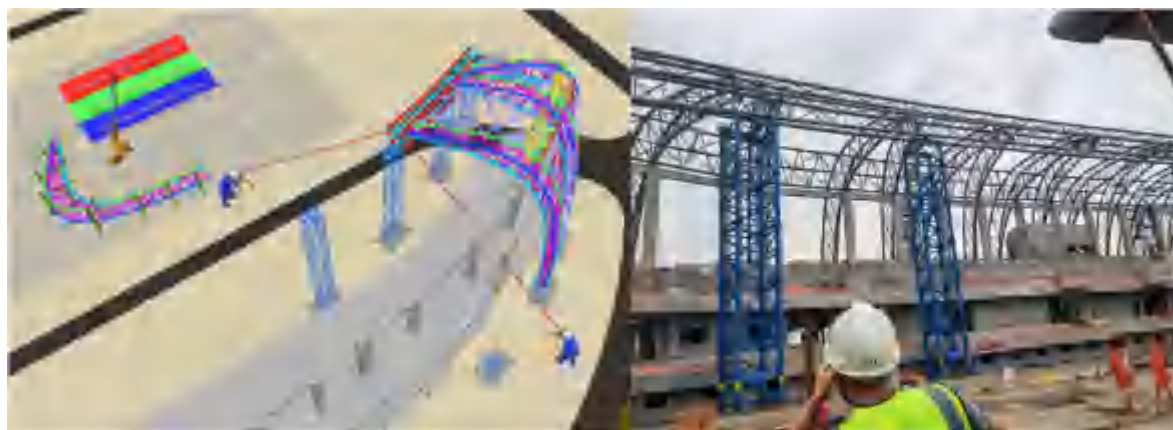
根据桁架梁重量及吊车占位条件，选择 150t 履带吊进行吊装。



体育场钢罩棚安装流程示意图

（4）施工测量

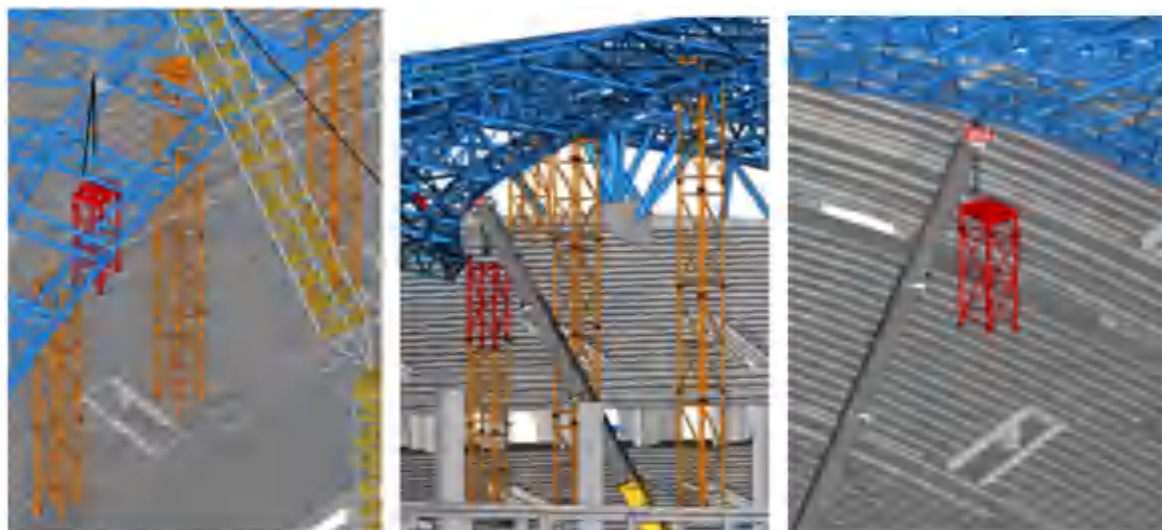
体育场钢结构吊装测量控制，主要为主桁架施工测量。主桁架为三管桁架，通过内外侧架设全站仪分别对桁架三根弦杆的端部进行测量控制，同时主桁架上弦折点处进行测量控制。



体育场主桁架测量控制示意图

（5）支架拆除

体育场端部支架，因主桁架、环桁架安装完成后会阻挡吊钩及钢丝绳，无法直接进行支撑架拆除。支架拆除采用分步分节拆除工艺，详见下图。



支撑架拆除示意图

第一步，上部调节千斤顶拆除后，将顶部两段作为整体起吊，平移

2.5m 与支撑架下部错开 500mm 以上，采用倒链固定于主桁架下弦；

第二步，用汽车吊从主桁架下弦将支撑架下部段进行分节拆除；

第三步，将支撑架上部两段采用倒链下放 3m，采用汽车吊从主桁架下放将支架顶部两段拆除。

4.3.10.4 游泳馆及全民健身中心屋盖钢结构施工工艺

4.3.10.4.1 管桁架施工工艺

(1) 地面拼装

游泳馆屋盖钢结构在拼装场地设置拼装胎架进行构件拼装。每榀拼装胎架基座及立柱采用 HW150×150×7×10 型钢，牛腿采用 10#工字钢；拼装胎架沿构件长度方向间距 2.5m 布置，主桁架胎具设置 2 套，次桁架胎具设置 2 套。


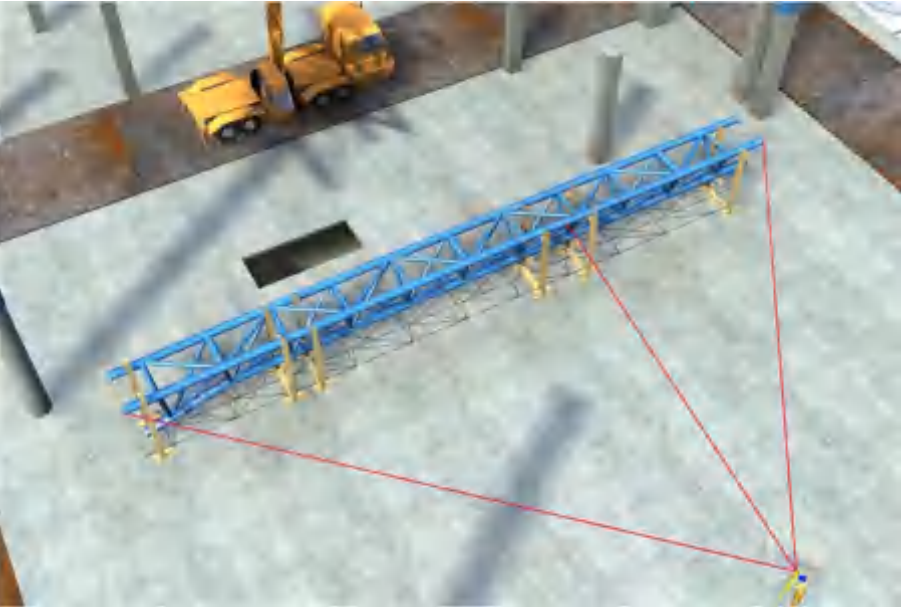


地面拼装胎具示意图

桁架梁地面拼装步骤相加下图：

桁架梁地面拼装步骤示意图

拼装步骤说明	示意图
步骤一：拼装 支架搭设及测 量放线；	
步骤二：上下 弦杆拼装焊 接；	
步骤三：水平 腹杆拼装焊 接；	

拼装步骤说明	示意图
步骤四：斜腹杆拼装焊接。	
步骤五：成型检测及涂装。	

（2）承重支架设计

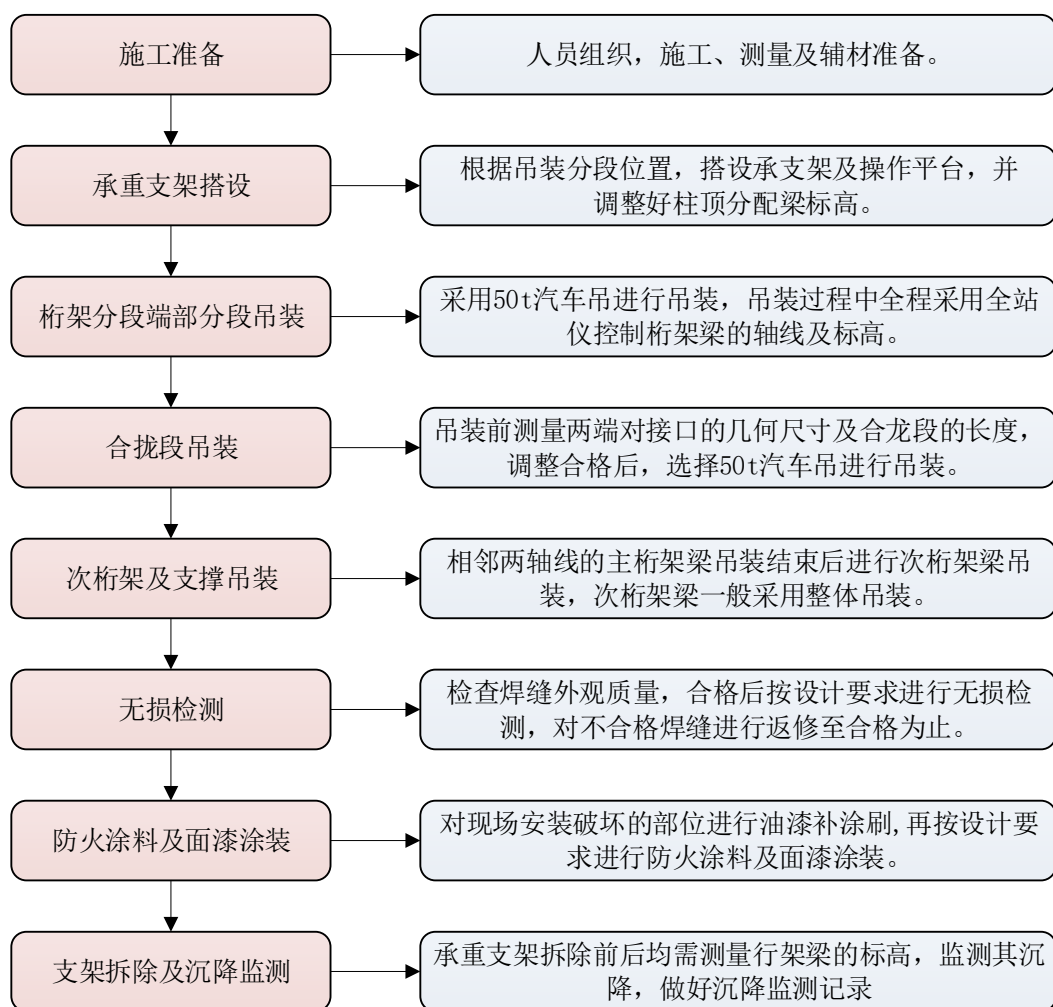
游泳馆钢结构屋盖桁架为大跨度结构，主桁架最大跨度达 45m，跨度较大，计划采用支架法分 3 段吊装，承重支架采用装配式支架，将支架零件的类型、规格、材料、颜色等统一，按照通用标准节进行模块化设计，并同步考虑附属设施的设计（如爬梯、操作平台等）。装配式支架柱顶、柱底均设置调节段。柱底调节段上端设有法兰与标准节连接，下端与基础固定。柱顶调节段下端设有法兰与标准节连接，上端与分配梁相连。

装配式支架示意图

装配式支架说明	示意图	
<p>组成：主要由预制基础、柱底调节段、标准节、柱顶调节段、柱顶分配梁及附属设施等组成。</p> <p>模数：装配式支架标准节高度模数有三种：2.5m、4.5m、6.5m，可通过竖向组合适应不同高度桥梁的架设需求。标准节可根据需要组装成 2m×2m、2m×3m、3m×3m 三种平面尺寸，适应不同桥梁支撑位置的设置需求。</p> <p>调节：装配式支架柱顶、柱底均设置调节段。</p> <p>附属：支架内设置上下爬梯、操作平台等附属构件。</p>		

（3）钢桁架吊装

由于游泳馆地下局部有地下室，计划采用 50t 汽车吊进入场内，站位非地下室区域进行吊装。安装流程及工艺说明详见下图所示：



管桁架安装流程及工艺说明

（4）施工测量

游泳馆钢结构吊装测量控制，主要为主桁架施工测量。主桁架为三管桁架，利用 tekla 模型转换出承重支架支撑点、每榀桁架端头及断点处 x、y、z 坐标，并架设全站仪分别对桁架三根弦杆的位置进行测量控制，同时主桁架上弦折点处进行测量控制。

（5）支架拆除

游泳馆屋盖支撑架需等钢结构全部构件安装焊接完成形成体系后方可卸载、拆除，以避免后续上部荷载造成桁架不均匀下挠。

第一步卸载：依次、对称将支撑钢桁架的分配梁上方月牙板割除，使桁架与分配梁完全脱开，并测量记录卸载前后桁架下挠尺寸，作为后续观测初始测量数据；

第二步支架拆除：待全部桁架与支撑架脱离后、测量完成后从上往下依次拆除承重支架，拆除过程中避免杆件碰撞钢桁架。拆除后的杆件利用塔吊吊出桁架区域。

4.3.10.4.2 张弦梁施工工艺

（1）地面拼装

与管桁架工艺类似。

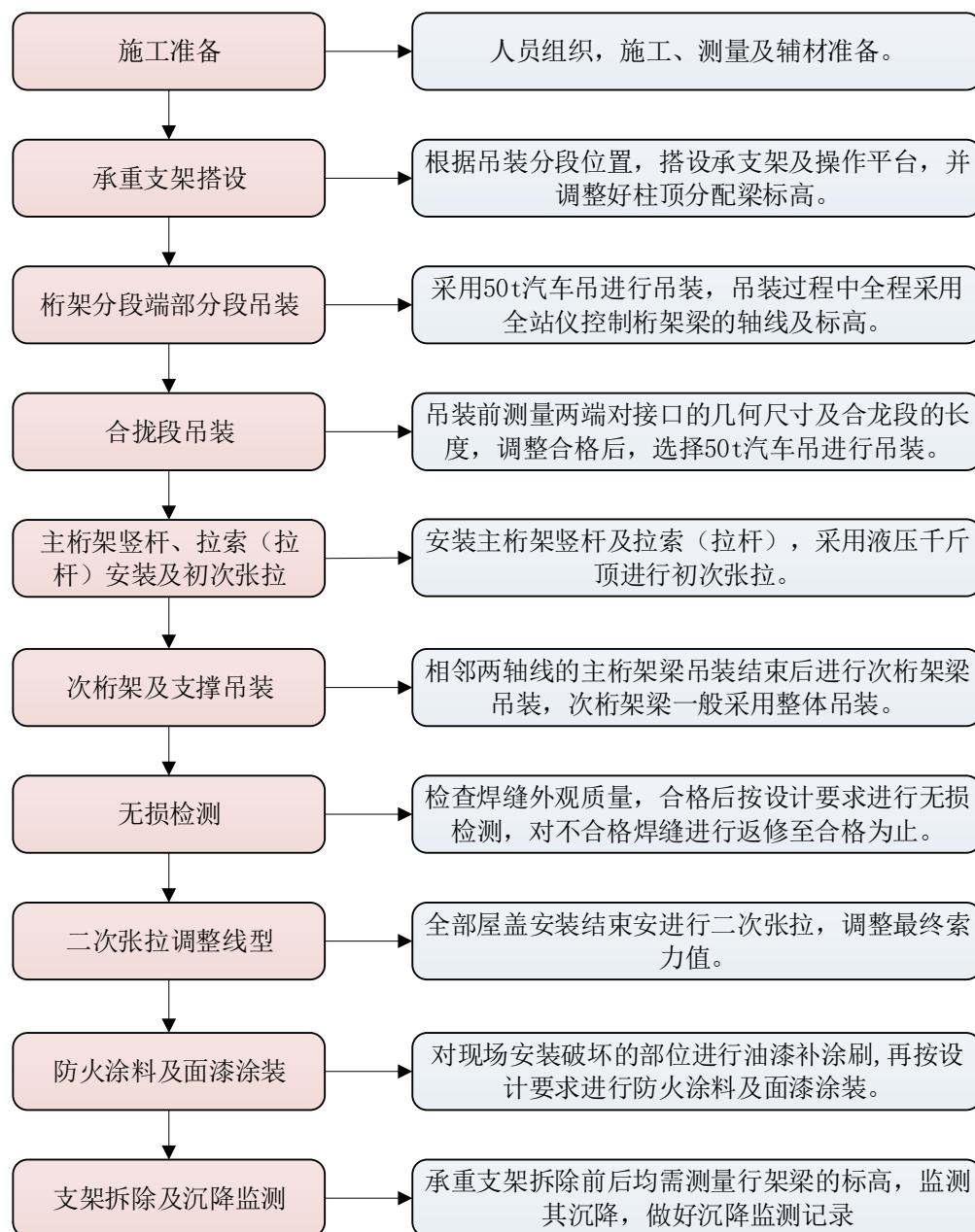
（2）承重支架设计

与管桁架工艺类似。

（3）张弦梁吊装

考虑游泳馆结构形式（含地下室、局部游泳池结构板下沉），游泳馆张弦梁采用 50t 汽车吊进入场内，站位非地下室区域，支架法分段吊装，采用两次张拉的方法，确保钢结构屋盖成型的线型。钢桁架分段吊装合拢后，进行初次张拉；当整个钢屋盖安装完成后，进行二次张拉，调整最终索力值，确保最终屋盖成型后的线型符合设计要求。

主要安装流程及工艺说明详见下图：



张弦梁屋盖安装流程及工艺说明

（3）张拉精度控制检测

索力控制首先最主要的是“找力”，通过和设计单位沟通，运用 Midas Gen 2013 (Ver. 821 R1) 软件进行模拟分析，主要通过以下几个步骤：

确定“恒载初始态”→“恒载初始态”索力分析→“张拉成型态”索力分析。

具体步骤如下：

1) 确定“恒载初始态”

根据设计要求，图纸给定的张弦梁位形是屋面恒载和全部预应力施加后正常使用的几何形态，即在拉索等效预张力和结构恒载共同作用下，结构的跨中竖向位移、单向滑动端支座沿滑动方向的位移接近零，所以设计图纸给出的状态即为“恒载初始态”。

2) “恒载初始态”下索力分析

运用 Midas 软件，以拉索等效预张力和结构恒载共同作用下结构跨中竖向位移为零的原则进行恒载初始态下的找力分析。

3) “张拉成型态”索力分析。

此过程主要包括两个内容：“张拉成型态”索力分析、张拉施工控制索力的确定。

① “张拉成型态”索力分析

运用 Midas 软件对钢屋盖进行整体计算，结合位移控制目标，根据施工方案预定的张拉前的施工工况对结构进行分析，得到结构施工张拉成型状态，即整体结构安装且张拉完成，拆除支撑胎架后的状态；

②张拉施工控制索力的确定

张拉施工索力的确定是在张拉成型态索力的基础上，考虑到构件间的约束条件造成的相互制约和影响，综合分析得出张拉施工索力，此索力为控制索力。

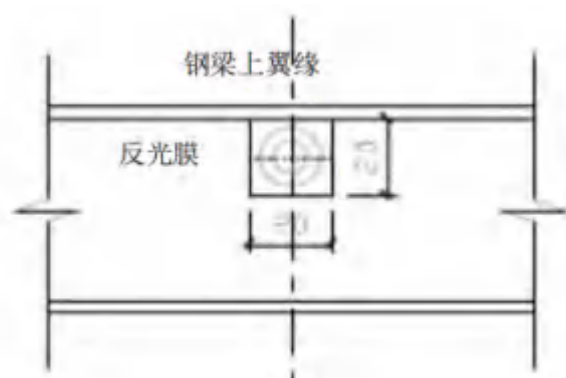
4) 现场施工张拉索力监测

索力监测采用以油压表读数为主无线频率仪复核为手段，整个张拉

过程将索力分为以下 4 级：25%→50%→75%→100%逐步张拉，确保张拉过程的平稳性。

（4）位移监测

施工过程中的位移量跟踪监测，在支撑杆处设置监测点，共 3 个监测点，在 3 个监测点处分别贴上反光膜，利用全站仪在每一级张拉完成后进行跟踪监测，同时在一根索张拉完成后复测相邻索的跨中位移量和滑动支座水平位量的变化情况，最后待全部张拉完成 24 小时后进行张拉成型态位移量复测，并将此数据和理论值相比较。

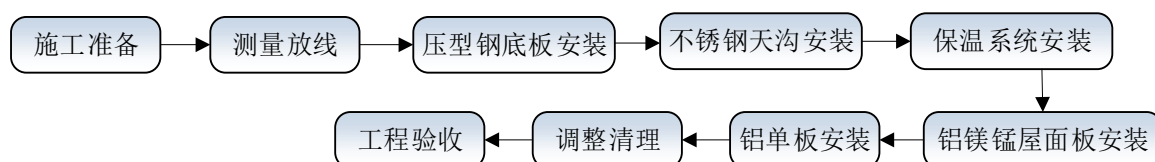


反光膜粘贴示意图

4.3.11 金属屋面施工工艺及技术措施

4.3.11.1 屋面安装总体施工流程

屋面安装总体施工流程如下所示。



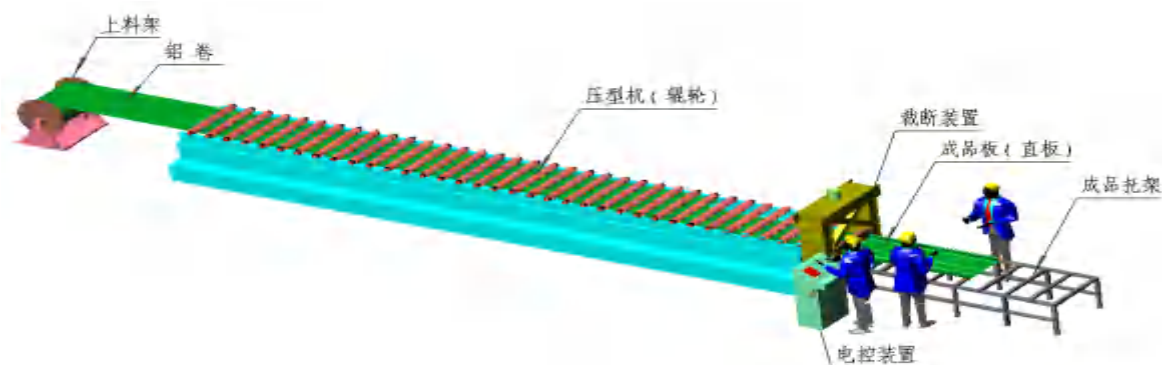
屋面安装总体施工流程

4.3.11.2 屋面板加工

所有屋面瓦均在现场进行压制，现场设置 2 台压瓦机，1 台金属屋面板弯弧机，1 台折板机。



金属屋面板压型机



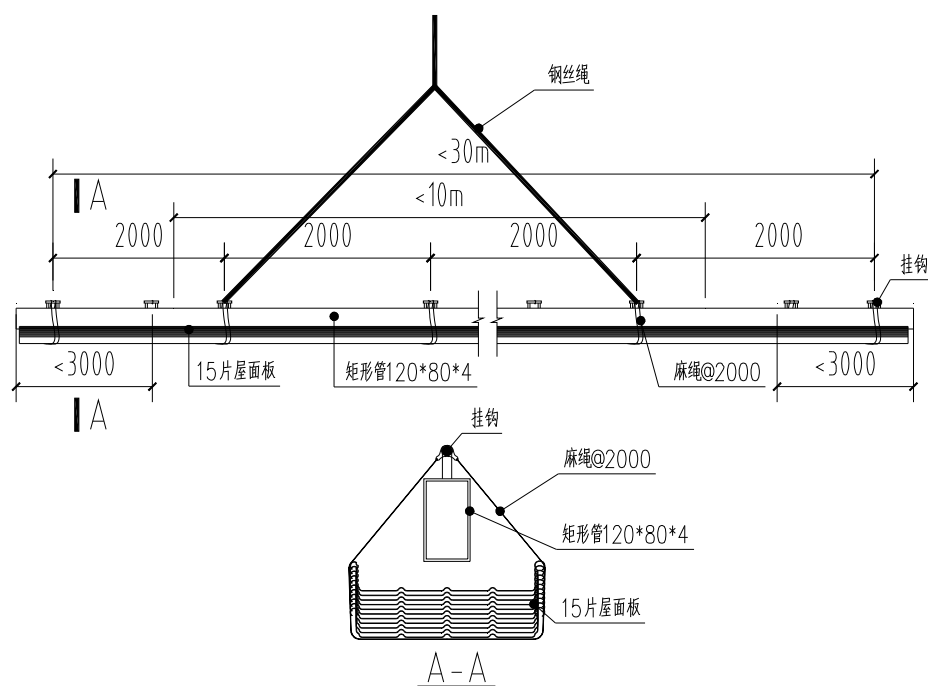
屋面板压型过程示意图

4.3.11.3 屋面板吊装

铝锰镁屋面板采用扇形弯弧板，拟采用“地面出板、吊车提升、人工就位”的方案。此方案的优点：地面制作加工，加工简便，方便转换加工位置，对于屋面板的制作精度容易得到保证。提升过程简单快捷。

(1) 直板吊装方案

直板计划使用现场塔吊结合汽车吊进行垂直运输，方便快捷，只需设置简易钢扁担即可。但在有风天气，严禁吊装。



板材吊装示意图

(2) 扇形弯弧板吊装方案

为了满足体育场建筑造型，屋面板需为扇形并且弯弧。在进行屋面板垂直吊装时，现场制作屋面板的吊装架，设置在体育场南北两侧，其轴测图如下：



屋面板吊装骨架图

屋面板吊装架的现场制作过程如下：

- 1) 准备 4 根方管 $100 \times 60 \times 4$ ，每根长度 20000mm，可几根方管拼接

而成。

2) 准备 4 根预弯方管 $100 \times 60 \times 4$ ，每根长度 12000mm，弯弧半径为 7000mm。

3) 取以上准备好方管各一根，将其焊接，组成 4 根长度 31000mm 的方管。

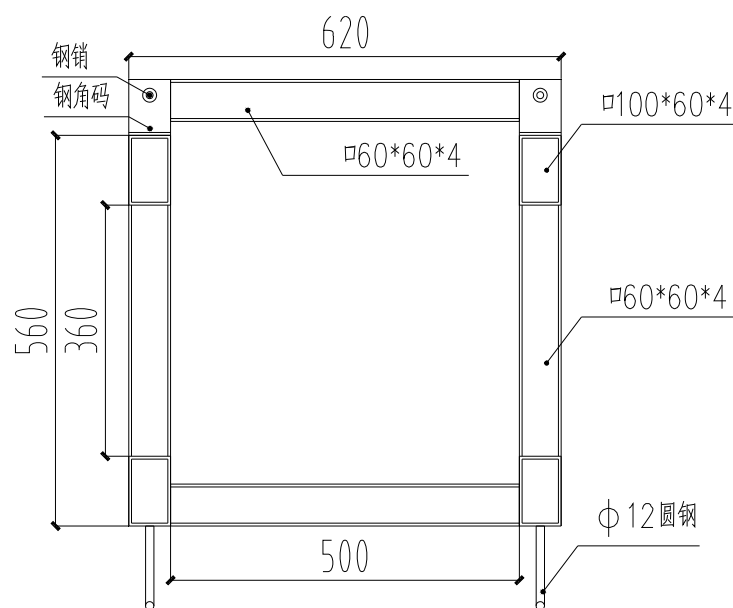
4) 准备 42 根方管 60×4 ，每根长度 360mm。21 根方管 60×4 ，每根长度 500mm。21 根方管 60×4 ，每根长度 620mm。

5) 将以上的短方管 60×4 ，按照间距 1500mm 焊接在长方管 $100 \times 60 \times 4$ 上。

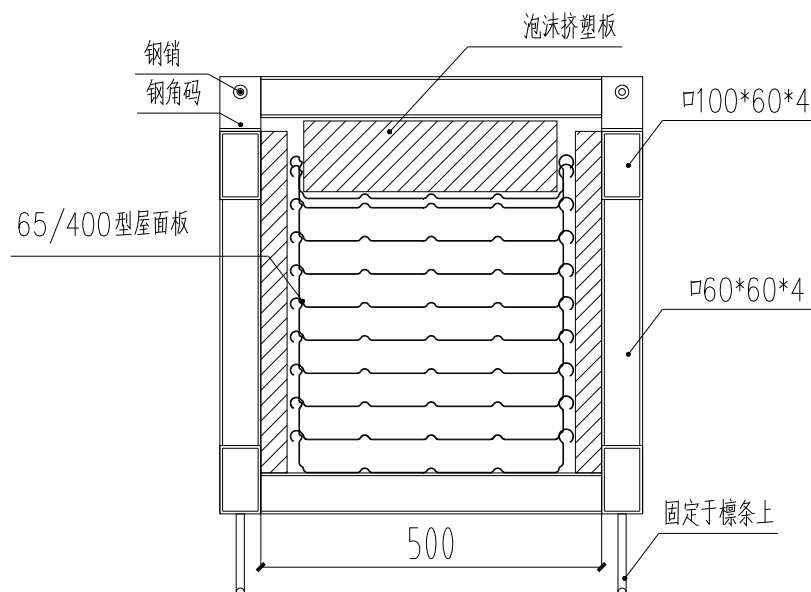
6) 在屋面吊装架下部焊接两根 $\Phi 12$ 的预弯圆钢确保骨架吊至屋面与屋面结构固定，避免骨架滑移。

7) 吊装加可根据不同区域板材长度做出相应调整。

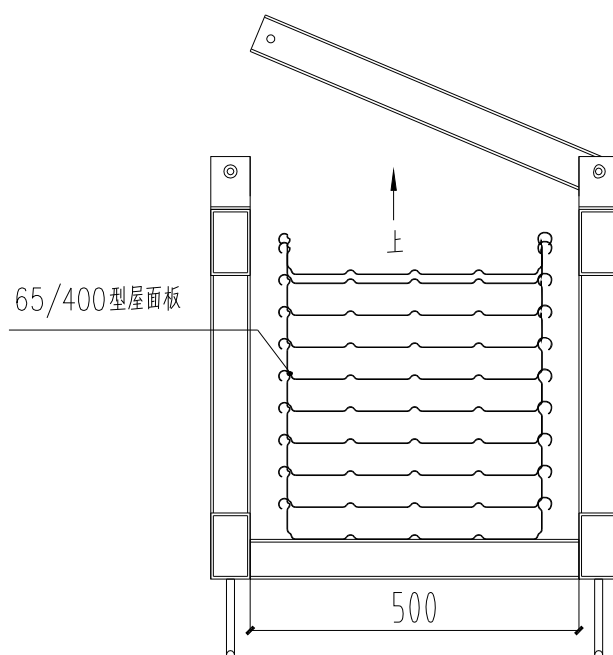
屋面吊装架的制作断面图如下：



屋面板吊装架断面图（挂钩处）



屋面板吊装时断面图



屋面板从吊装架取出时断面图

考虑屋面板在地面上的装运，在屋面上的取出、搬运等因素，预计一组金属板吊运的总用时为 1.5 小时，一组屋面板约为 100 m²，每天两台 25t 汽车吊起吊 10 次，约 1000 m²。屋面板吊运至屋面水平运输，可采用在檩条上铺设木跳板（木跳板固定于檩条上），将屋面板通过人工搬运形

式运输至相应区域。

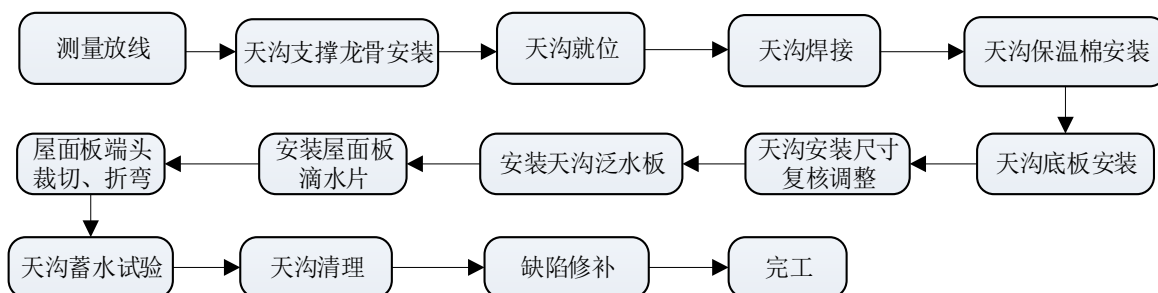
4.3.11.4 不锈钢天沟施工

（1）天沟材料的运输吊装

不锈钢天沟在工厂加工成型，进行合理的分段。现场安装时，直接在屋面端头较低处，采用 25t 吊车进行吊运，从中间区域向两头展开铺设作业。高空天沟段对接，采用氩弧焊机进行焊接连接。焊接形式采用对接焊。

（2）天沟安装工艺流程

天沟安装工艺流程为：



天沟安装流程图

（3）天沟安装方法

1) 测量放线

通过施工测量放线，准确的按设计图纸确定位置和角度放出天沟龙骨定位线，同时放出雨水口定位线。用细线拉出天沟龙骨中心线，天沟放线时必须通长放线，严格控制天沟与金属屋面、天沟与檐口的交接部位的尺寸，依次按照放线结果进行就位，并焊接固定。

2) 天沟龙骨的安装

按设计间距安装天沟支架，并检查支架顶面标高是否一致。天沟龙骨

安装时，先对龙骨进行定位点焊，点焊后两侧上口的通长龙骨应水平、顺直，保证与檐口、屋面的整体交接和外观需要，确认无误后进行满焊。

安装龙骨时严格控制天沟坡度，以雨水口最低点放坡。放坡时采用水准仪，每隔 3 米在屋面主钢结构上按图纸要求标出龙骨的标高线，并根据标高线安装龙骨。

在天沟龙骨焊接完成以后，对焊缝进行清理及检查，经检验合格以后对焊接部位涂刷防锈漆进行二次防锈处理。

3) 不锈钢天沟板的安装

①天沟板就位

加工成型的不锈钢天沟板在就位时，安装时从低处往高处铺设，第一块天沟板为最低处，依次安装；天沟钢板搭接时，流水方向在上，搭接长度为 50mm。

②天沟板的焊接

天沟搭接前将切割口打磨干净，搭接时注意对两板间隙不能超过 1mm，先每隔 100mm 点焊，确认满足要求后方可焊接。

采用氩弧焊接，在地面将几段天沟拼装在一起，然后再安装，减少高空作业，提高天沟拼接质量。

③闭水试验

天沟安装完成后，应进行天沟闭水试验。

闭水试验时天沟内部灌水应达到天沟最大水量的 2/3，且闭水达到 48 小时以上，天沟灌水后应立即对天沟底部进行全面检查，直到 48 小时不漏水为止，如有漏水点应及时进行补焊处理。

3) 降噪棉及底板的安装方法

为了保证天沟焊接不至于将降噪棉点燃，因此天沟安装完毕后再进行降噪棉和钢底板的铺装，铺装时采用活动式脚手架。首先将保温棉放置至指定位置，用粘钉临时固定。然后，安装钢封板，钢封板利用自攻钉固定在天沟龙骨上。

4) 注意事项

- ①保温棉不能漏铺、空铺。
- ②钢封板在工厂加工时，应注意正反面。
- ③钢封板的搭接长度 50mm。
- ④钢封板严格控制平整度、直线度，杜绝凹凸不平现象。

(4) 天沟骨架安装技术措施

1) 安装天沟骨架前必须进行天沟测量，天沟放线必须与屋面板材在天沟位置标高的同步进行，在确保天沟的水平度与直线度的同时应保证屋面固定座的安装尺寸，防止天沟骨架在安装屋面支座的位置坡度不一，致使天沟部分无法将板端固定。

2) 天沟钢骨架强度要满足设计要求，牢固可靠，天沟钢支架强度设计应考虑天沟满水荷载作用下的安全可靠。

3) 天沟钢骨架强度要满足设计要求，天沟龙骨支架采用镀锌方钢焊接完成。所有焊缝均为全周角焊缝，焊缝高度不小于 5mm。焊缝验收合格后，采用银粉漆涂刷 2 遍，进行焊缝防腐。支架安装完成后方管端口，需采用专用堵头进行封堵封闭。



天沟龙骨安装

（5）不锈钢天沟安装

1) 天沟安装的质量直接影响到屋面的排水性能；由于屋面天沟骨架安装在钢结构的骨架上，因此钢结构的安装精确度直接影响天沟的安装，故需进行调差处理。

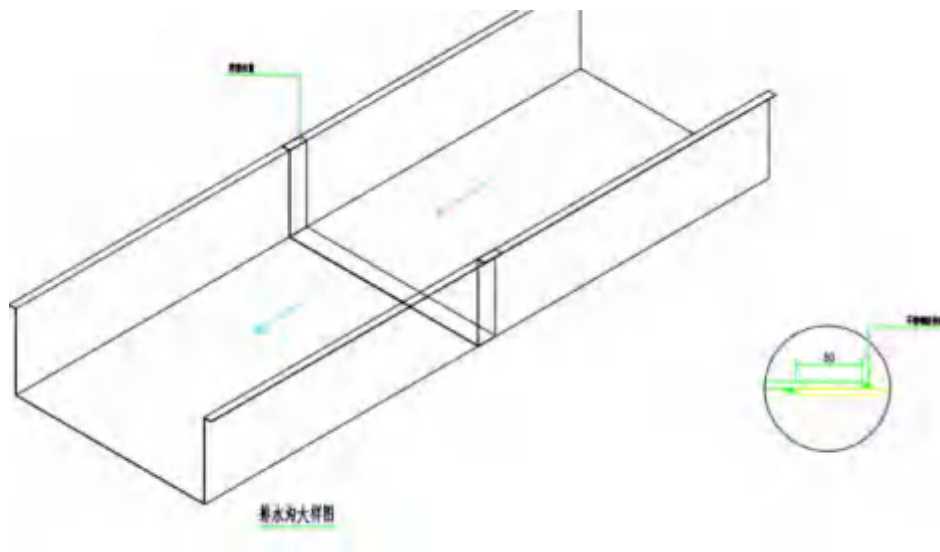
2) 在进行屋面天沟骨架焊接前，对各安装点位置的钢结构标高、尺寸进行测量，保证骨架焊接的准确性。

3) 施工前在天沟骨架及天沟边线上，设置天沟定位片，作为天沟安装的基准；同时定位片还作为屋面安装过程中的一个固定点，固定施工安全的生命线。

4) 在确保天沟的水平度与直线度的同时应保证屋面固定座、檐口收边的安装尺寸。

（6）不锈钢天沟焊接

1) 两段天沟之间连接方式为氩弧焊接，天沟段的连接采用搭接焊，搭接宽度不小于 50mm。



天沟焊接大样

2) 不锈钢天沟焊接前将切割口打磨干净。

3) 焊接时注意搭接缝间隙不能超过 1mm，先每隔 10cm 点焊，确认满足焊接要求后方可焊接。焊条型号根据母材确定。

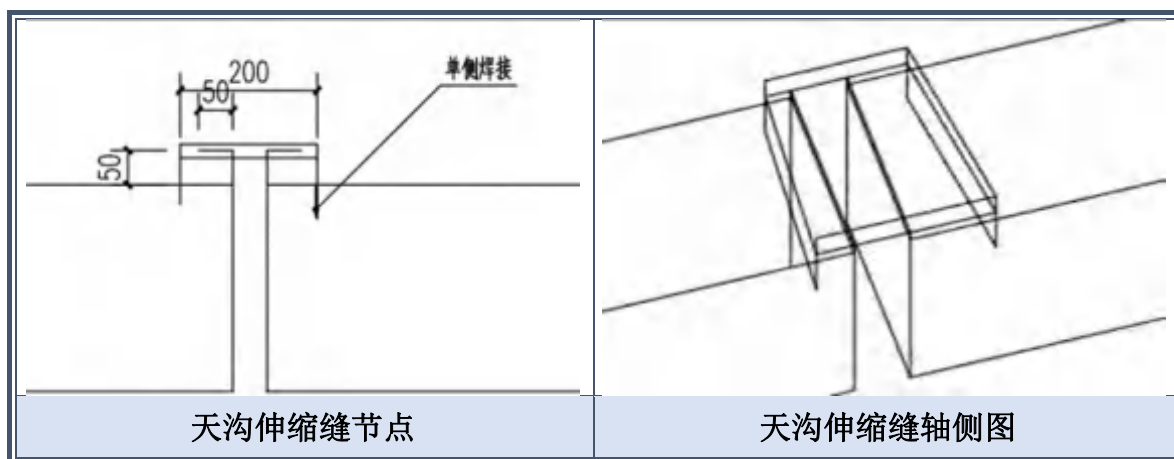
4) 天沟焊接后不应出现变形现象，引起天沟积水，可在焊接两侧铺设湿毛巾，焊缝一遍成形；严格控制天沟焊接及雨水斗焊接质量与变形。

5) 施工完毕应进行蓄水试验，蓄水试验时天沟内部灌水应达到天沟最大水量的 2/3，且闭水达到 24 小时以上，天沟灌水后应立即对天沟底部进行全面检查，直到 24 小时不漏水为止，如有漏水点应及时进行补焊处理。

(7) 不锈钢天沟伸缩缝设置

天沟伸缩缝位置设置要结合虹吸排水斗及屋面汇水面积进行考虑。

为减少温差对天沟造成的应力，天沟设置伸缩缝间隔为 50mm。



(8) 不锈钢天沟开落水孔

- 1) 安装好一段天沟后，先要在设计的落水孔位置中部钻几个孔，避免天沟存水，对施工造成影响。
- 2) 天沟对应部位的板安装后，必须及时开落水孔。
- 3) 雨水落水孔由专业虹吸雨水排水队伍完成，要求正式落水孔用空心钻开孔。



不锈钢天沟落水口大样

4.3.11.5 镀铝锌穿孔压型钢底板安装

(1) 压型底板安装流程

施工准备→钢结构复测→测量放线→穿孔板吊运→穿孔板安装→自检、验收。

(2) 复测放线

1) 压型底板在安装之前需要对施工作业面上已安装完成的钢结构檩条及关键部位的标高进行复测, 发现与设计不符的地方应及时与钢结构施工方及监理沟通协调, 进行局部的调整, 以保证底板安装的顺利进行。

2) 板材安装前应检查龙骨的直线度、挠度、及檩条安装精度; 龙骨必须符合设计图纸的要求, 标高及平整度偏差复核规范要求。

3) 压型底板安装前, 应对每跨结构中心进行取点、带线 (内檐口和外檐口各取一点), 以此线为标准, 放出第一块板的安装位置线; 当第一块压型板固定就位后, 其余压型板依次安装。每块穿孔压型钢板搭接均采用波峰波谷相扣搭接方式进行, 搭接宽度不小于 80mm。

(3) 压型底板安装技术措施

1) 钢底板安装吊笼应稳固可靠, 验收合格后方可使用。

2) 安装前检查钢底板产品质量, 合格、颜色均匀一致方可进行使用。

3) 压型底板安装采取从由高处至底处、中间向两侧展开施工, 以天沟为分界线分区域安装。底板安装人员站在檩条上方进行底板安装, 确保底板安装质量。

4) 压型底板固定于檩条上口。压型钢板的运输采用汽车吊吊装至檩条上部后, 在檩条上部采用木跳板搭设行走通道, 通过人工将单块压型金属板运送至需要安装位置的檩条上部进行施工。

5) 压型板的长向与檩条的走向成垂直摆放; 采用自攻螺丝固定在檩条上。斜向反底板交接处应设置于斜向分界檩条下口, 隐藏不同方向反底板的交接缝, 做到整体美观统一。每块反底板在每根檩条位置不少于 4 颗固定螺丝。

6) 板材在安装前应根据龙骨间距, 在板材上用记号笔标出自攻螺栓的固定位置, 拉线进行自攻螺钉施工, 防止出现螺栓间距不一或不固定在龙骨上。每一排钉子应处于同一直线位置, 钉子之间偏差不得大于 5mm。

7) 安装一段区域后要定段检查, 测量已固定好的压型板宽度, 在其顶部与底部各测一次, 以保证不出现移动。

(4) 压型底板安装质量要求

- 1) 压型板安装时应注意检查板底的平整度, 跨中挠度不得超过 1/200。
- 2) 板肋产生较大缝隙时可用 $\phi 5$ 铝铆钉进行固定;
- 3) 压型板锚固要可靠, 安装平整, 板缝接触严密, 板面干净。
- 4) 压型板搭接应符合规范要求, 长度方向的搭接要求顺水坡度搭接, 不得反搭。

压型金属板安装的允许偏差表(mm)

项目		允许偏差 mm
压型金属底板	檐口与屋脊的平行度	12.0
	压型板波纹线对屋脊的垂直度	$L/800$, 且 ≥ 25.0
	檐口相邻两块压型金属板端部错位	6.0
	压型金属板卷边板件最大波高	16

4.3.11.6 钢丝网施工

(1) 施工流程

拆包检查→上料→铺装→边角处理→裁切→清理。

(2) 钢丝网铺设施工

- 1) 钢丝网的材质及规格应符合设计图纸要求, 进场时须提供出厂合

格证、检验报告单。

2) 钢丝网施工时按轮廓布置在底板上, 平整顺直, 不得扭曲, 并进行适当的剪裁。

3) 施工铺设应从檐口自下而上逐卷进行, 上卷边缘应重叠在下卷边缘之上; 搭接位置应沿坡度方向, 纵横向搭接宽度不小于 100mm。

4.3.11.7 吸音棉施工

(1) 施工流程

拆包检查→上料→清理基层→铺装→边角处理→裁切→清理。

(2) 吸音棉铺设施工

1) 吸音棉的材质及规格应符合设计图纸及行业标准要求, 卷材进场时须提供出厂合格证、检验报告单。

2) 基层须清理干净并保持干燥; 卷材施工时先要进行预铺, 把自然疏松的卷材按轮廓布置在基层上, 平整顺直, 不得扭曲, 并进行适当的剪裁。

3) 本工程的棉卷材可平行或垂直屋面铺设, 两个卷材应拼接严密。

4) 铺设应平顺, 不得有起皱、绷紧和破损现象, 并符合自由延伸变形的要求。

5) 施工时遇见超过 4 级风力或雨天应停止施工。

(3) 防潮隔汽膜铺设

吸音棉施工完成后, 上部满铺防潮隔汽膜, 搭接宽度不小于 100mm。

4.3.11.8 屋面防雷系统施工

(1) 防雷方式

1) 采用热镀锌钢板避雷引下线屋面板与钢檩条相连, 防雷连接按屋面板纵横两个方向间距均不大于 10 米设置。

2) 通过固定网格交叉点设置引下线 (间距 $\leq 10\text{m}$), 将电流引至屋面板下的檩条上, 通过屋面檩条与整个结构形成一个避雷体系。

(2) 电流传递方式

金属屋面板 \rightarrow 铝合金支座 \rightarrow 避雷引下线 \rightarrow 檩条 \rightarrow 钢结构 \rightarrow 钢柱 \rightarrow 大地。

屋面防雷节点图

(3) 避雷件施工方法

在金属屋面纵向、横向每隔 10 米的屋面板下隐藏做一个接地, 通过避雷引下线一头固定在檩条上, 另一头固定在屋面板支座上; 固定在檩条上的接地与主体结构的防雷系统连接。

(4) 避雷件技术措施

1) 屋面避雷以屋面板为闪接器, 施工时将屋面板和檩条做为屋面避雷网格。

2) 定位尺寸及位置符合设计图纸要求, 安装误差控制在规范规定范

围内；用拉线和钢尺检查校正，合格后进行固定；固定螺丝采用紧固的方式逐渐实施拧紧，保证其连接紧密。

3) 严格控制避雷网格间距不得超过 $10\times 10\text{m}$ ；且在屋脊及檐口部位应设网格点；避雷网格点位铝合金面板与结构应有可靠的电气连接。

4.3.11.9 铝镁锰屋面板施工

(1) 屋面板排版和放线

1) 支座安装合格后需设板端定位线；一般以板块排水沟边沿的距离为控制线。

2) 板块伸出排水沟边沿的长度以略大于设计为宜，以便于修剪。

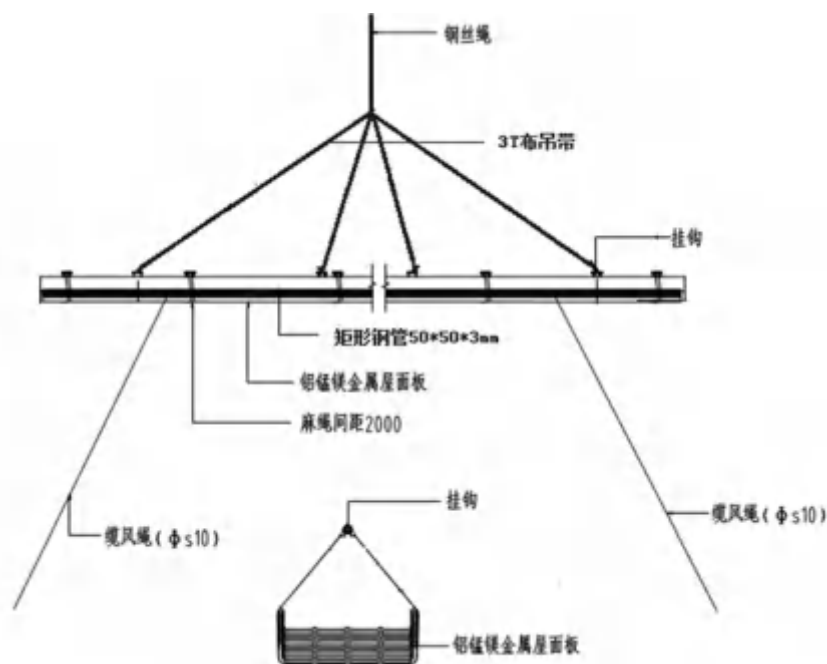
3) 面板出天沟长度确定原则：屋面板伸长至屋面天沟内，伸长长度不小于 150mm。

(2) 吊装就位

1) 根据项目的现场情况，屋面面板吊运时，采用“地面出板、机械吊装提升、人工就位”的方法实施屋面板材料吊运。

铝镁锰屋面板采用吊车吊运至屋面，吊运时采用吊带进行吊运，严禁使用钢丝绳进行吊运，避免对屋面板产生损伤，水平运输时通过屋面天沟为人行通道进行倒运至相关区域。

屋面板与支架采用机械锁边，屋面板横向搭接与常年风向主导方向一致。本工程屋面系统曲面较大，为保证施工安全，檐口处屋面围护系统安装采用曲臂升降车及爬梯配合施工。



屋面板吊装示意图

2) 现场用矩形钢管 $50 \times 50 \times 2.5\text{mm}$ 焊接制成一个长 $35 \times$ 宽 0.6m 吊笼。采用现场机械吊装, 每次不超过 10 块屋面板放置于吊笼内进行提升, 确保面板材料无损。起吊前吊带位置重心调整平衡, 屋面板用麻绳绑好。

3) 屋面板在搬运过程中应注意不能出现扭折, 受损板不得用于安装。

(3) 屋面板的安装

屋面板采取大肋扣小肋, 安装时施工人员将板抬到安位置 (所有的板均根据复核的支座码尺寸进行并经试扣能满足要求后方能成批压制), 安装时先对板端控制线, 然后将搭接边用力压入前一块板的搭接边。检查搭接边是否能够紧密接合, 如不能应找出问题, 及早处理。视现场实际情况合理选择自制铁扁担或租用吊兰垂直运输长条屋面板, 对于屋面板的水平运输一般采用人力用胶梆从板底抬运, 因参与抬板的施工人员较多, 必须由专人指挥协调, 保持一致, 才能保护施工人员不受伤害和板的质量,

指挥人员用高音喇叭指挥。允许偏差见下表：

屋面板安装允许偏差表

序号	项目	允许偏差	检查方法
1	侧向倾角	$\pm 1^{\circ}$ 、 $\pm 5.0\text{mm}$	经纬仪或拉线钢尺测量
2	纵向倾角	$\pm 1^{\circ}$ 、 $\pm 5.0\text{mm}$	经纬仪或拉线钢尺测量
3	横向偏移	$\pm 5.0\text{mm}$	用钢尺测量
4	纵向偏移	$\pm 20.0\text{mm}$	用钢尺测量
5	相邻固定坐标高偏差	$\pm 5.0\text{mm}$	拉线用钢尺测量

（4）板的固定点施工

热膨胀固定点的作用是为了不让板滑走，如果屋面布局没有特殊要求，每块屋面板均应在固定点固定住，以防板滑动，固定点的安装方法在板的小肋上沿 45 度角穿过固定座的梅花头钻一小孔，然后用 11~12mm 的铆钉将板与面板支架固定在一起，固定点施工时必须注意 2 点，1、固定点在小肋上的方向，必须保证为 45 度。2、铆钉的选用必须符合要求，其长度即不能短，也不能长，以保证固定点即能铆固稳定，又不至于伸出太多而磨坏面板。

（5）咬边

面板位置调整好后，安装端部面板下的泡沫塑料封条，然后进行咬边。要求咬过的边连续、平整，不能出现扭曲和裂口。在咬边机前进的过程中，其前方 1m 范围内必须用力使搭接边接合紧密。对本工程而言，咬边的质量关键在于在咬边过程中是否用强力使搭接边紧密接合。当天就位的面板必须完成咬边，保证夜晚来风时板不会被吹坏或刮走。在防水板锁边过

程中,由于光滑的防水板无法着力,必须用粗实的尼龙软梯进行防滑安保措施。具体方法是,软梯从泛水伸缩缝处固定在结构上,沿屋面向下斜摆。施工人员系好安全带,安全扣与梯相联扣。每个安装组用两条软梯,交叉移动前进,每名操作人员用两条安全扣绳,确保安全扣在移动过程中,始终扣在软梯上。

(6) 板边修剪

修剪檐口和天沟处的板边,修剪后应保证屋面板伸入天沟的长度与设计尺寸一致,这样可以有效防止雨水在风的作用下不会吹入屋面夹层中。



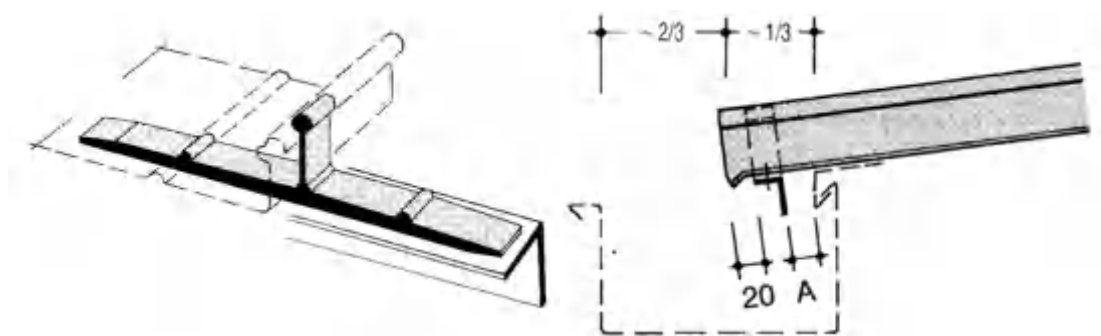
屋面板固定示意图



屋面板锁边示意图

（7）檐口滴水片安装

滴水片安装前对檐口和天沟处的板边进行修剪，先根据板边需伸入天沟等部位的设计尺寸在需修剪的部位弹出修剪线，修剪时用自动切边机沿修剪线切割，既保证了屋面板伸入天沟的长度与设计尺寸一致，又保证了修剪后整个屋面外形的美观，同时也可以有效防止雨水在风的作用下不会吹入屋面夹层中。然后安装檐口密封件，最后安装滴水片，滴水片用铆钉固定，每小肋一颗钢铆钉。如下图所示：



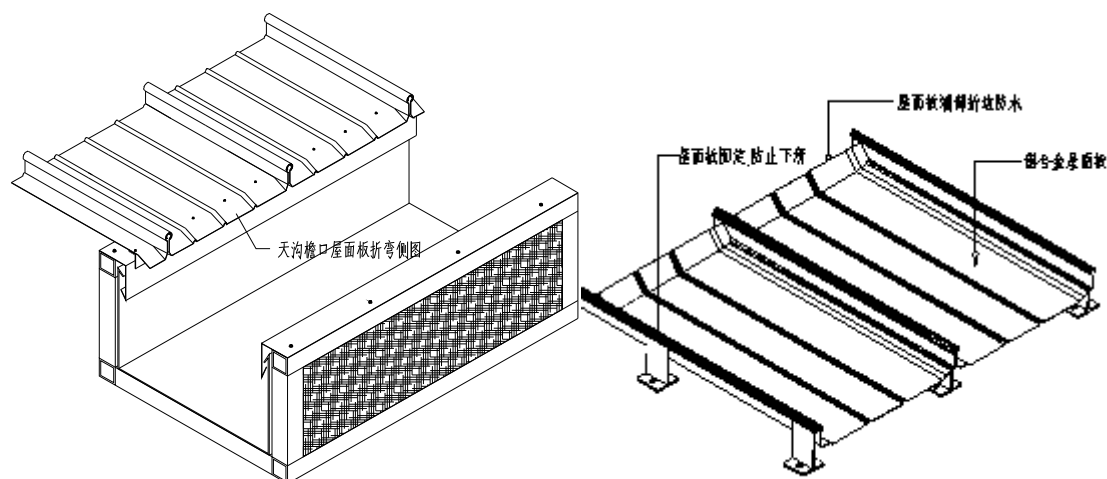
屋面板滴水板示意图

（8）屋脊折边

折边的原则为水流入天沟处折边向下，否则折边向上。折边时不可用力过猛，应均匀用力，折边的角度应保持一致。



屋面板折边示意图



天沟檐口处屋面向下折边屋面板向上折边示意图

(9) 技术措施

板材的搬运应轻拿轻放，避免磕碰，严禁拖地，以免破坏板材。安装时需根据设计图纸及现场情况确定安装起始点，从一侧往另一侧进行安装；安装时应弹基准线，以免出现累积误差。屋面板安装板材和支座紧密扣合、板材和板材之间环环相连扣合；屋面板铺设完成后，应用胶锤敲打金属屋面安装应平整，顺直，固定方法正确，密封完整；板面不应有施工残留物和污物。支座处应完全扣合到位，以确保板的整体性和承载力。

安装完毕的屋面板外观质量须符合设计要求，安装符合排板设计，固定点设置正确、牢固；面板扣合紧密，板面无裂缝或孔洞。屋面板安装完毕，檐口收边应尽快完成，防止遇大风吹起发生事故；要求泛水板，封檐板安装牢固，包封严密，棱角顺直，成形良好。

4.3.11.10 屋面铝单板安装

施工工艺：屋面板验收→夹具安装→支架安装→铝合金龙骨安装→铝单板安装→胶缝处理→清理→验收

(1) 夹具安装

夹具固定于屋面板波峰位置，采用螺栓连接。

（2）支架安装

采用几字型支架，直接安装于夹具上表面上采用自攻钉固定。

（3）铝合金龙骨安装

几字型支架安装完成后根据屋面尺寸加工几字型铝合金龙骨长度后进行安装。铝合金龙骨与铝镁锰板连接夹具应固定牢靠，每根龙骨不少于 2 个固定点，每个夹具上铝合金固定用自攻钉不少于 2 个。

（4）铝单板安装

根据现场龙骨尺寸对铝单板进行排版后按现场龙骨尺寸进行测量编号加工。材料进场后对尺寸进行复核，铝单板安装于铝合金龙骨上，采用 ST5.5 型自攻钉进行固定，铝板之间缝隙，使用硅酮密封胶封堵。

4.3.11.11 泛水收边施工

折边的原则为水流入天沟处折边向下，下弯折边应注意先安滴水片再折弯板头。面板高端(屋脊)折边向上。折边时不可用力过猛，应均匀用力，折边的角度应保持一致，上弯折边后安装屋脊密封件。

（1）泛水板的加工工艺

泛水板制作将在现场折弯机上进行，设备能进行各种不同截面制作。

1) 制作工艺

材料选择→（贴膜）→分条切割→弯折→检验→包装入库。

2) 泛水板、包角质量检查内容

根据设计图纸要求，计算配件展开宽度是否符合设计裁减宽度；弯折角度及尺寸是否满足设计要求；检查配件表面是否有划痕现象。

（2）泛水板的安装

1) 泛水安装

①屋面四周天沟的收边泛水为底泛水，泛水板所用材料材质、技术指标应同屋面板材料一致。

②泛水的搭接长度、紧固螺钉数量和位置严格按设计施工；保证屋面板和泛水接合紧密，这样才能防止风将雨水吹进板内。

③安装泛水件的搭接口时应在被搭接处涂上密封胶或设置双面胶条，搭接后立即紧固。

2) 安装方法

①放线定出第一块板的起始基准线，顺安装方向确定板两边线的控制线。安装第一块后依基准线和控制线安装第二块板，调整定位。

②在第一块板上量测划出第二块板与第一块的搭接定位线、在板的搭接部位涂防水胶，安装第二块板调整定位，固定件固定并用胶密封，依次安装第二块板及后续板。

③泛水板安装要求板面平整、角线顺直；泛水板应采用顺水搭接，接口严密，泛水板板端前口光滑，不得有毛边。

④泛水搭接前先用干布擦拭泛水搭接处，除去水分和灰尘，保证硅胶的可靠粘接；并要求打出的硅胶均匀连续，厚度合适。搭接内部涂密封胶，密封胶要饱满，泛水板施工完严禁踩踏。

3) 技术措施

①折边原则为水流入天沟处折边向下，否则折边向上；折边时应均匀用力，切勿用力过猛；折边角度应保持一致。

②安装泛水件至拐角处时，应按交接处的泛水件断面形状加工拐折处的接头，以保证拐点处有良好的防水效果和外观效果。

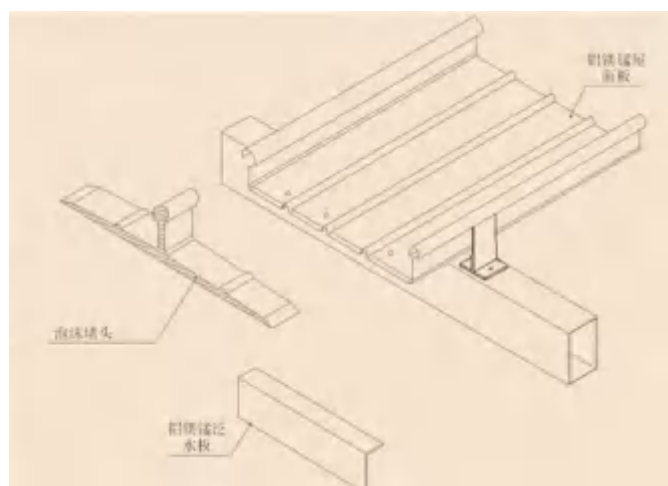
③金属板材屋面的檐口线的下端应呈直线，泛水段顺直、无起伏现象。

4) 打胶

①打胶前要清理接口处的回城和其它污物及水分，在打胶区域的两侧适当位置贴上胶带。

②对于由夹角的部位，胶打完后用直径适合的圆头物体将胶刮一遍，使胶变得更均匀、密实和美观。

③打完胶后立即将胶带撕去，以避免干燥后与胶带粘结在一起。



泛水板节点大样图

4.3.12 砌体及二次结构施工工艺及技术措施

4.3.12.1 砌体工程施工组织安排

砌体工程施工组织见下表：

砌体工程施工组织安排

序号	名称	具体内容
1	施工流程	砌体工程主要分为两个大阶段，分别为地下室阶段和地上

序号	名称	具体内容
	组织	阶段。
2	材料运输组织	<p>(1) 本工程体育场主要采用 2 台 25t 汽车吊将砌块运输至各单体作业楼层,全民健身中心设置物料提升机 1 台用于砌体材料运输。</p> <p>(2) 本工程共布置 3 个预拌砂浆场地及二次结构材料堆放区,主要根据单体二次结构工程量及施工现场情况布置。</p>
3	技术准备	技术人员熟悉图纸、图集,分类统计后砌墙体的尺寸,梳理砌筑施工的流水组织程序。编写施工技术交底,制定质量保证措施,对施工人员进行详细的交底,做到人人心中有数。
4	机具准备	主要设备:物料提升机 1 台,25t 汽车吊 2 台、叉车、小型运输机械等。
5	材料准备	<p>主要机具:全站仪、水准仪、经纬仪、2m 靠尺、楔形塞尺、托线板、线坠、百格网、钢卷尺、水平尺、小白线、砂浆试模、瓦刀、小撬棍、橡皮锤、砌块夹具、小推车、手拖车、皮数杆、小水桶、灰槽、砖夹子、扫帚、移动脚手架等。</p>
		<p>(1) 本工程主要砌筑材料为蒸压加气混凝土砌块。</p> <p>(2) 砌块的质量、品种、规格及强度等级必须符合设计要求,具备出厂质量合格证,进场后现场取样进行试验。其产品龄期应超过 28d。</p> <p>(3) 材料堆放:现场砌筑材料分规格分等级平整堆放,堆放高度不超过 2m,堆垛之间留有适当通道,做好排水工作。</p> <p>(4) 砌筑砂浆:采用预拌砂浆,砂浆的配合比在砂浆搅拌站试配,通过试验检测合格后,按配合比将砂浆的砂、水泥及外加剂等干拌均匀,运输到现场后,使用砂浆罐进行储存和搅拌。</p> <p>(5) 皮数杆:用 50mm×40mm 的木料制作,皮数杆上注明砖的皮数、灰缝厚、门窗洞口、拉接筋位置、圈梁过梁尺寸和标高。皮数杆间距 15m,在墙体转角处、丁字及十字相交处必须设置。</p>

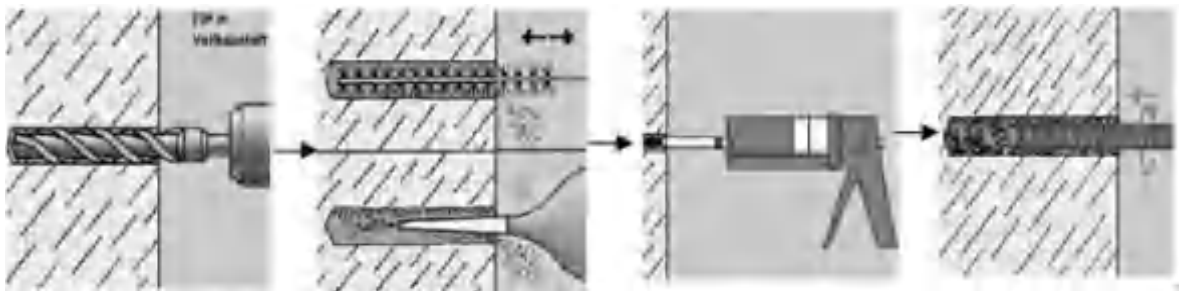
4.3.12.2砌体工程主要施工工艺及技术措施

4.3.12.2.1 施工流程

(1) 钢筋植筋施工流程

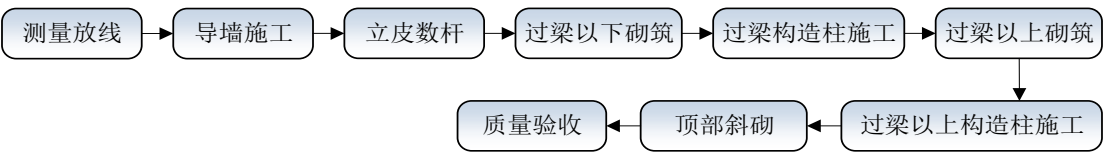


植筋施工流程



钢筋植筋施工做法示意

(2) 砌体工程施工流程



加气混凝土砌块施工流程



4.3.12.2.2 砌体工程施工方法

砌体工程施工方法详见下表：

砌体工程施工方法表

序号	项目	具体内容
1	砂浆拌制	(1) 砌筑砂浆采用预拌砂浆。 (2) 砂浆试块留置原则：每一个楼层或每 250m³ 砌体中的各种标号的砂浆，每台搅拌机至少检查一次，每次至少制作一组试块。

序号	项目		具体内容
2	墙体砌筑	放线	砌筑前在楼面上定出墙体轴线位置，反复进行复核，放出墙体边线和门窗洞口位置，在柱上标出标高线。
		立皮数杆	各转角处设立皮数杆，皮数杆间距不得超过 15m，皮数杆上应注明门窗洞口、拉结筋、圈梁、过梁的尺寸标高，皮数杆应垂直、牢固、标高一致。
		排砖	第一皮砌筑时试摆，按墙段实量尺寸和砌块规格尺寸排列摆块，不足整块的可锯截成需要尺寸，不得小于砌块长度的 1/3。
		拉线	在皮数杆上相对墙体上边线之间拉准线，以准线砌筑。
		砌筑	<p>(1) 砌块的砌筑面上应适量洒水，砌块表面有浮水时，不得施工；</p> <p>(2) 砌筑一般采用“披灰挤浆”，先用瓦刀在砌块底面的周肋上满披灰浆，再在待砌的砌块端头满披头灰，然后双手搬运砌块，进行挤浆砌筑；</p> <p>(3) 常温条件下，砌块墙体的日砌筑高度，宜控制在 1.5m 以内。</p>
		勾缝	原浆随砌随收缝，先勾水平缝，后勾竖向缝，灰缝与砌块面平整密实，不允许出现丢缝、瞎缝、开裂和粘结不牢等情况，避免墙面渗水和开裂。
3	构造柱施工		<p>(1) 在砌体填充墙的墙端、转角、丁字交叉处均设置构造柱；</p> <p>(2) 构造柱截面为墙厚×200mm，纵筋 4C10，箍筋为 A6@200；</p> <p>(3) 构造柱的设置间距沿墙长不大于 4m。楼梯间采用砌体填充墙时，构造柱间距不大于层高且不大于 4m，可结合楼梯柱设置；</p> <p>(4) 填充墙顶部为自由端时，构造柱间距不大于 2m；</p> <p>(5) 宽度大于 2m 的洞口或重型门两侧，长度超过 2.5m 的</p>

序号	项目	具体内容
		<p>独立墙体端部，设置构造柱；</p> <p>(6) 钢筋混凝土构造柱施工时，应先砌墙后浇柱，砌筑时沿墙体高度留置马牙槎，马牙槎设置采用先退后进、一退一进的作法，马牙槎每皮上下砌块错开 60mm 距离。详见下图：</p> 
4	拉结构造施工	<p>(1) 砌体填充墙沿框架柱、钢筋混凝土墙以及构造柱（含抱框柱）全高每隔 500~600mm 设置 2Φ6 拉结筋（当墙厚大于 240mm 时纵筋为 3Φ6），拉结筋沿墙全长贯通设置；</p> <p>(2) 砌块砌至接近梁、板底时，应留一定空隙，待填充墙砌筑完并应间隔 14d 后，采用实心砖斜砖顶砌挤紧，详见下图：</p> 

序号	项目	具体内容
5	水平系梁、过梁、圈梁施工	<p>(1) 当砌体填充墙高度超过 4m 时 (厚度\leq120mm, 墙高超过 3m), 在墙高中部或门洞口上端设置一道水平系梁, 水平系梁应沿墙全长贯通设置;</p> <p>(2) 水平系梁截面尺寸为墙厚\times150mm, 纵筋 4Φ10, 拉筋 Φ6@200;</p> <p>(3) 砌体填充墙门窗洞口顶部应设置钢筋混凝土过梁。</p> <p>(4) 过梁面距梁底小于 150mm 时, 采用后浇下挂板。</p> <p>(5) 当外墙设置通长窗时, 窗下一道混凝土压顶, 截面尺寸为墙厚\times120mm, 纵筋 2Φ12, 拉钩 Φ6@200, 纵筋锚入两侧框架柱、钢筋混凝土墙或构造柱。</p>
6	其他	<p>(1) 电梯井道墙为砌体墙时, 除按要求设置构造柱、圈梁外, 还应按电梯厂家要求, 在电梯门洞顶部和电梯导轨支架预埋件相应位置设置附加圈梁;</p> <p>(2) 当门洞边距柱小于等于 100mm 时, 采用后浇混凝土门垛。</p>

4.3.12.2.3 砌筑工程施工技术措施

(1) 材料保证措施

材料保证措施详见下表:

材料保证措施表


序号	材料控制
1	产品等级、标记、原材料、技术要求、检验方法和检验规则等应符合《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB50203-2011)、《砌体填充墙结构构造》(12G614-1)。
2	产品龄期不应小于 28d。外观质量、尺寸允许偏差应采用优等品, 不应有缺棱掉角、裂缝。

序号	材料控制
3	生产厂家对每批出厂的产品应向用户提交合格证书, 标明生产厂家、名称、产品等级、强度级别和生产日期。当用户对生产厂家出厂检验结果有异议时应进行复验。
4	进入施工现场, 按产品等级分别堆放整齐, 加盖防雨布, 防止日晒雨淋。
5	本工程采用预拌砂浆, 砂浆搅拌时间不得少于 2min, 砂浆稠度 7~8cm, 随拌随用, 拌成后 3~4h 用完毕, 如当施工期间最高气温超过 30℃时, 必须在拌成后 2~3h 内使用完毕。
6	每一检验批的砌体必须留置一组砂浆试块。搅拌砂浆应经常用砂浆稠度仪检测其稠度, 工人不得随意加水搅拌, 以免降低砌体强度。

(2) 砌筑施工技术措施

砌筑施工技术措施详见下表:

砌筑施工技术措施

序号	项目	具体内容
1	排版	砌筑工程开始前先进行砌体墙的排版工作, 以此来指导现场施工。
2	样板引路	<p>施工前必须先作样板, 待样板验收通过后方可大面积施工。</p> 
3	交底	认真执行班前交底、班中检查督促的制度, 保证一次成优, 并按规范填写报验单、隐检单, 作好技术资料的积累工作。
4	过程质	(1) 砌筑前, 应将砌筑部位清理干净, 应在砌筑位置上弹出墙边

序号	项目	具体内容
	量控制	<p>线，以后按边线砌筑，一道墙可先砌两头的砖，再拉准线砌中间部分，第一皮砖砌筑时应试摆。</p> <p>(2) 上下皮砌块要对孔错缝搭砌，搭接长度不得小于 90mm。竖向通缝不能超过两皮砌块。</p> <p>(3) 墙水平灰缝和竖向灰缝宽度为 10mm，但不小于 8mm，也不应大于 12mm，水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%；竖缝宜采用挤浆或加浆方法不得出现透明缝，饱满度不得小于 80%，严禁用水冲浆灌缝。</p> <p>(4) 砌筑过程中应经常检查墙体的垂直度和平整度，并应在砂浆初凝前用木锤轻轻敲打进行修正，防止因砂浆初凝造成灰缝开裂。</p> <p>(5) 砌块墙的转角处和交接处应同时砌起。对不能同时砌起而必须留槎时，应砌成斜槎，斜槎长度不应小于斜槎高度的 2/3。</p>

(3) 允许偏差及检验方法

砌体尺寸、位置的允许偏差及检验方法见表：

砌体尺寸、位置的允许偏差及检验方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	轴线位移		10	用尺检查
2	垂直度 (每层)	≤3m	5	用 2m 拖线板 或吊线尺检查
		>3m	10	
3	表面平整度		8	用 2m 靠尺和楔形尺检查
4	门窗洞口高、宽 (后塞口)		±10	用尺检查
5	外墙上、下窗口偏移		20	用经纬仪或吊线检查

4. 3. 13 防水工程施工工艺及技术措施

4.3.13.1 防水混凝土结构施工工艺及技术措施

(1) 材料要求

防水混凝土通过调整配合比、掺加外加剂和掺合料配制而成，抗渗等级应满足设计要求。

1) 防水混凝土所使用的水泥，要符合下列规定：

①水泥的性能指标必须符合《通用硅酸盐水泥》(GB175-2007) 标准的规定；

②不得使用过期或受潮结块的水泥，并不得将不同品种或强度等级的水泥混合使用；

③水泥进场必须有质量证明文件，并对其品种、强度等级、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查验收；

④防水混凝土使用的砂、石技术指标，要符合现行标准和《地下工程防水技术规范》(GB 50108-2008) 的要求。

2) 拌制混凝土使用的水要符合混凝土拌和用水标准的要求。

3) 防水混凝土掺入外加剂时要符合规范及设计要求，其品种和掺入方法由实验确定，并将实验报告交监理工程师备案。

4) 防水混凝土可掺入一定数量的磨细粉煤灰、矿粉等，但不得影响其强度、抗渗性和耐久性，并参照规范有关规定进行。

5) 防水混凝土的配合比要符合规范要求并通过实验确定，其抗渗等级应比设计要求提高 0.2MPa。

(2) 施工要点

1) 防水混凝土不得采用人工拌合。其机械搅拌时间不得少于 2min，

掺外加剂时，根据外加剂的技术要求确定搅拌时间。

2) 混凝土在运输过程中，必须采取措施防止漏浆、离析、坍落度损失。

3) 混凝土分层浇筑，分层振捣，并满足下列要求：

①每层厚度不宜超过 300~400mm；

②相邻两层浇筑时间间隔不超过 2h；

③浇筑混凝土的自落高度不得超过 2.0m，否则应另行考虑浇筑措施。

4) 防水混凝土必须采取机械振捣密实，振捣时间宜为 10~30s，不得漏振、欠振和超振。防水混凝土连续浇筑，因施工需要留设施工缝时必须征得设计同意，并得到监理得认可。

5) 施工缝在浇筑混凝土前，对缝表面进行凿毛处理，清除浮粒，用水冲洗干净并保持湿润，再铺上一层 20~25mm 厚、其材料和灰砂比与混凝土相同得水泥砂浆。施工缝上浇筑之前须经监理检查认可。

6) 施工缝的施工要符合《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008) 规定，并须得到监理验收认可。

7) 防水混凝土结构内部设置的各种钢筋或绑扎铁丝，不得接触模板。固定模板用的螺栓必须穿过混凝土结构时，止水措施必须符合设计要求，若设计无规定时，应得到监理的同意。

8) 防水混凝土结构内的预埋铁件、穿墙管道、密集群管、钢筋稠密处，以及结构的后浇缝部位，均为可能导致渗漏水的薄弱之处，应采取切实有效措施，仔细施工，确保混凝土的浇筑质量。

9) 防水混凝土结构诱导缝的止水构造形式、位置、尺寸，以及止水

使用的材料、诱导缝填料的物理力学性能应符合设计要求。应加强变形缝处混凝土的浇筑和振捣，保证混凝土的密实，确保防水质量。

10) 防水混凝土终凝后立即进行养护，养护时间不得少于 14 天，在养护期间使混凝土表面保持湿润。拆模时混凝土表面温度与环境之差不得超过 15℃，以防混凝土表面产生裂缝。

11) 冬季防水混凝土施工时必须符合《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008) 规定。

12) 连续浇筑混凝土量为 500m³ 以下时，留两组抗渗试块，每增加 250~500m³ 应增留两组。如使用的原材料、配合比或施工方法有变化时，均应另行留置试块。试块在浇筑地点制作，其中一组在标准条件下养护，另一组在与现场相同条件下养护，试块养护期不得少于 28 天。

(3) 构造要求

1) 在外墙上设置 1 道施工缝，留设在底板上 500mm 高处，外墙施工缝处设 3mm 厚钢板止水带，宽 400mm。



钢板止水带设置示意图

2) 防水混凝土浇筑完成后, 及时进行二次收水压实抹平, 使混凝土表面早期形成的微裂缝封闭, 减少表面裂纹的形成。

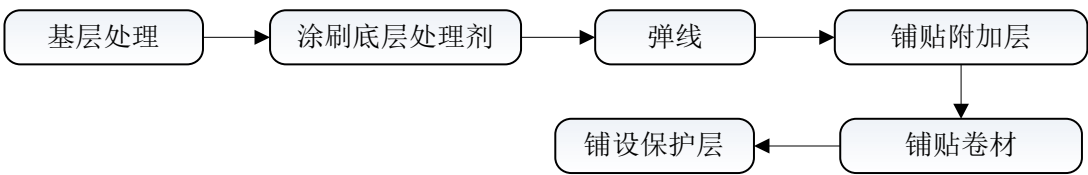
3) 混凝土内的要设置止水片, 拆模后要将对拉螺栓孔封闭密实。



止水对拉螺栓示意图

4. 3. 13. 2卷材防水层施工工艺及技术措施

(1) 卷材防水层施工工艺



防水卷材施工工艺

(2) 卷材防水层施工方法

1) 防水卷材技术要求

- ①卷材外观质量、品种规格应符合现行国家标准或行业标准。
- ②卷材及其胶粘剂应具有良好的耐水性、耐久性、耐穿刺性、耐腐蚀性和耐菌性。
- ③防水卷材的主要物理性能应符合下表的要求。

防水卷材的主要物理性能

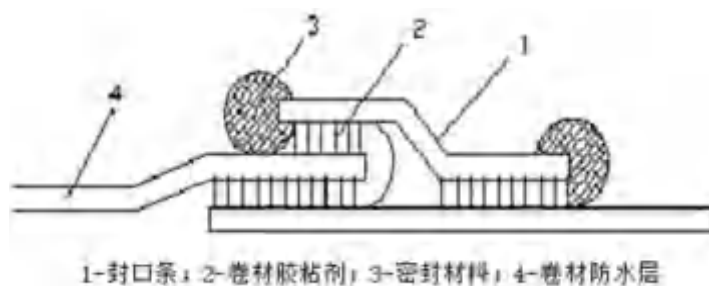
序号	项目		性能要求
1	拉伸性能	拉力 (N/50mm)	≥ 800 (纵横向)
		最大拉力时延伸率 (%)	≥ 40 (纵横向)
2	低温柔度 (°C)		≤ -15
			3mm 厚, $r=15\text{mm}$; 4mm 厚, $r=25\text{mm}$; 3S, 弯 180° , 无裂纹。
3	不透水性		压力 0.3MPa, 保持时间 30min, 不透水。

2) 细部做法

①转角处节点处理

转角处施工不方便易渗漏水, 应精心施工。转角处应做成圆角或折角以有利卷材贴实。永久保护墙和底板的转角处以及阴阳角部位增铺卷材附加层, 在三面角部位加铺卷材附加层, 转角处卷材搭接尺寸严格按照规范规定执行。转角处卷材附加层选用与防水层同品种的卷材铺设, 并仔细铺贴严密。

卷材铺贴完毕后, 对卷材长边和短边的搭接缝应用建筑密封材料进行嵌缝处理, 然后再用封口条作进一步封口密封处理, 封口条的宽度为 120mm, 如下图所示:



封口条密封处理

3) 施工方法

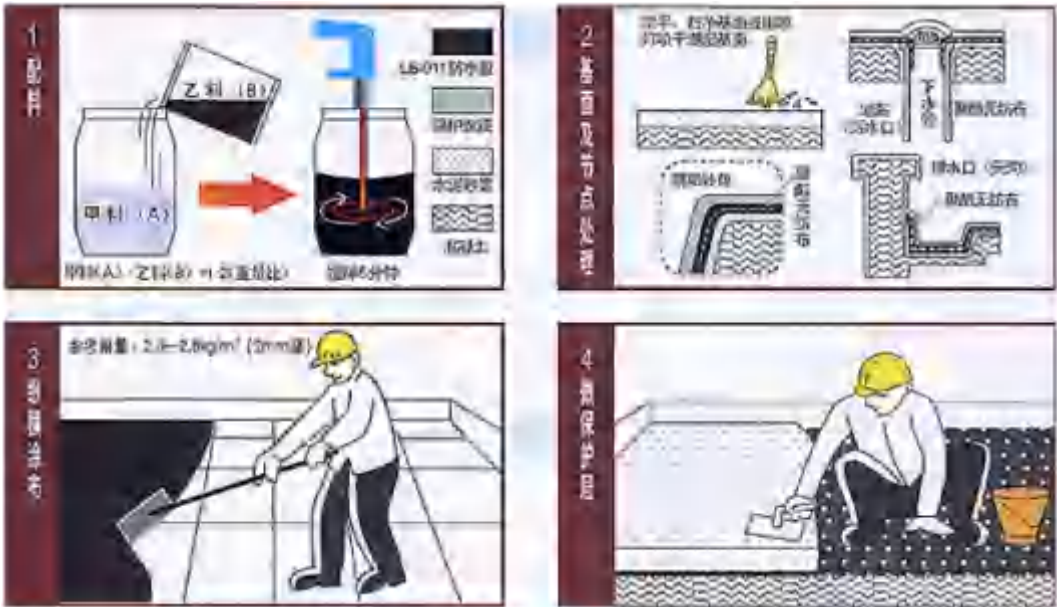
防水卷材的施工工艺

序号	工艺步骤	施工内容
1	基层清理	施工防水层前将已验收合格的基层表清扫干净，不得有浮尘，杂物等影响防水层质量的缺陷。
2	涂刷底层处理剂	大面积涂刷前，用油漆刷在阴阳角等细部复杂部位均匀涂刷，基层处理剂，然后用长把滚刷在大面积部位涂刷，涂刷厚度必须均匀一致，不得有漏刷、花白等现象。
3	附加层施工	阴阳角、后浇带等部位必须先贴加附加层 500mm 宽，单侧宽度不小于 250mm。铺贴一层 SBS 改性沥青防水卷材。铺贴方法同大面积施工方法。
4	基层表面涂胶	已涂底胶干燥后，在其表面涂刷，基层胶粘剂胶用长把滚刷蘸基层胶粘剂胶不得在一处反复涂刷，防止起底胶或形成凝聚块，细部位置可用毛刷均匀涂刷，静置晾干即可铺贴卷材。
5	橡胶网	把卷材退卷在基层上，按铺贴位置要求将卷材的一端对折于另一端，将搅拌均匀的基层胶粘剂 SBS 改性沥青专用胶同时均匀涂刷于卷材和基层表面，约 10 分钟，待基层胶粘剂胶基本不粘手时，将卷材平整地贴合在基层上，并再将卷材的另一端对折于铺贴好的一端，以同样的方法进行铺贴。（注：铺贴防水卷材时，要自然铺贴，绝不可将拉力施于任何方向）。
6	铺贴卷材	<p>（1）卷材宜先铺立面后铺平面。立面部位的卷材防水层，从阴阳角部位逐渐向上铺贴，阴阳角部位的第一块卷材，平面与立面各贴半幅，然后在已铺卷材的搭接边上弹出基准线，再按线铺贴卷材。</p> <p>（2）铺设时，两幅卷材短边或长边的搭接宽度均不小于 100mm。本工程是两层卷材，上下两层和相邻两幅卷材的搭接缝应错开 1/3 幅宽。</p>

序号	工艺步骤	施工内容
		<p>(3) 上下两层卷材不得相互垂直铺贴，阴阳角做成 45° (135°)折角或圆弧，并增铺 1~2 层相同品种的卷材，宽度不小于 500mm。</p> <p>(4) 大面积满粘采用“滚铺法”施工，即先铺粘大面、后粘接搭接缝；</p> <p>(5) 外墙外防水卷材铺贴时，先将接茬部位的各层卷材揭开，并将其表面清理干净，如卷材有局部损伤，要及时进行修补。卷材接茬的搭接长度不应小于 100mm，卷材错茬接缝，上层卷材要盖过下层卷材。</p> <p>(6) 卷材收头：随即刮封接口使接缝粘结严密，在散水处用建筑密封膏嵌固保护。本工程地下结构外墙卷材做至首层顶板。</p>

4. 3. 13. 3防水涂料施工工艺及技术措施

(1) 防水涂料工程施工工艺



防水涂料施工工艺图

(2) 防水涂料工程施工方法

本工程防水涂料主要用在室内有水房间。具体施工方法见下表。

防水涂料施工方法表

序号	工艺步骤	施工内容
1	基层清理	<p>(1) 基层表面平整、光滑、无松动,对于残留的砂浆块或凸起物用铲刀削平,不允许有凹凸不平或起砂现象。</p> <p>(2) 阴阳角基层抹成圆弧形;管道、地漏等细部基层也应抹平压光,但注意管道应高出基层至少 20mm,而排水口或地漏应低于防水基层。</p> <p>(3) 基层干燥,含水率不大于 9%,可用高频水分测定计测定,也可用厚度为 1.5~2mm 的橡胶板材覆盖基层表面,放置 2~3h,若覆盖的基层表面无水印,且紧贴基层的橡胶板一侧无凝结水痕,则基层的含水率不大于 9%。</p> <p>(4) 对于基层已开裂的部位嵌补缝隙,铺贴绝缘胶条补强或用伸缩性很强的硫化橡胶条进行补强,并增加涂膜涂布遍数则补强效果更加。</p>
2	涂刷底层处理剂	将聚氨酯涂料与二甲苯按一定比例搅拌均匀,用长把滚刷蘸满该混合料均匀地涂刷在基层表面上。涂刷时不得堆积或露白见底,涂刷量以 $0.3\text{kg}/\text{m}^2$ 为宜。涂后应干燥 5h 以上方能进行下一道工序施工。
3	细部附加增强处理	对于地漏、穿墙管、阴阳角等特殊部位,采用一布二涂的方法进行加强防水处理。要求选用 $30\sim 60\text{g}/\text{m}$ 聚酯纤维无纺布做胎体,其中胎体材料应伸入地漏、穿墙管内不得小于 50mm,由于地漏与地面交接处会有一定空隙,所以地漏周围在铺设附加层之前,用弹性密封膏密封处理。
4	涂布防水涂料及铺贴胎体增强材料	<p>(1) 用刮板或滚刷刮涂单组份聚氨酯涂料,顺序均匀地涂刷在基层处理剂已干燥的基层表面上,涂刷时要求厚薄均匀一致,对平面基层以涂刷 2~3 遍为宜,每遍涂刷量为 $0.8\sim 1.0\text{kg}/\text{m}^2$,对立面基层以涂刷 3~4 遍为宜,每遍涂刷量为 $0.5\sim 0.6\text{kg}/\text{m}^2$,</p>

序号	工艺步骤	施工内容
		<p>防水涂膜的总厚度不得小于设计要求厚度 1.5mm。</p> <p>(2) 涂完第一遍涂膜后,一般需固化 5h 以上,至指触基本不粘时,再按上述方法进行下道涂刷。涂刷方向应互相垂直。第二遍涂膜涂刷后,立即铺贴聚酯纤维无纺布,并使无纺布平坦地粘在涂膜上,在无纺布上再刮涂聚氨酯涂料,滚压密实,不允许有褶皱或空鼓现象存在。经过 5h 以上的固化后,方可涂刷第三遍涂膜,在第三遍涂膜施工完毕又未固化时,应在其表面稀稀地撒上小量干净的沙粒,以增加与保护层或面层的结合力。</p> <p>(3) 表层涂膜干燥后及时做防水保护层或面层。</p> <p>(4) 闭水试验:卫生间和有排水的设备机房等潮湿房间防水层施工完毕后,经蓄水 24h 无渗漏,再做面层或装修,装修完毕还应进行第二次蓄水试验,24h 无渗漏时为合格,方可正式验收。蓄水高度为 50~100mm,蓄水前应清理地漏或排水口,将其塞严后蓄水。必要时做临时门槛,以防蓄水外流。</p>

4.3.13.4 防水工程成品保护措施

防水工程成品保护措施详见下表。

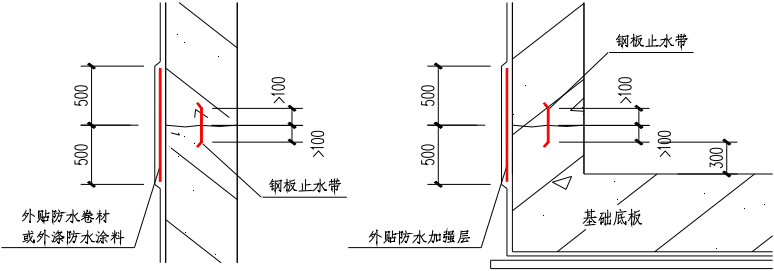
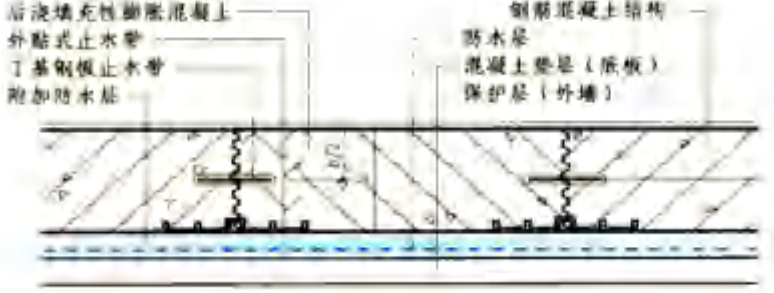
防水工程成品保护措施表

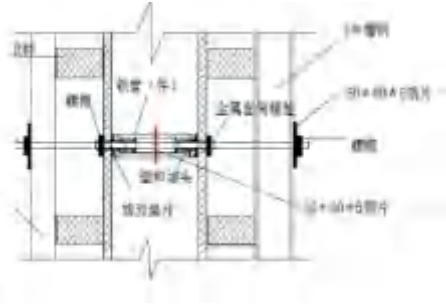

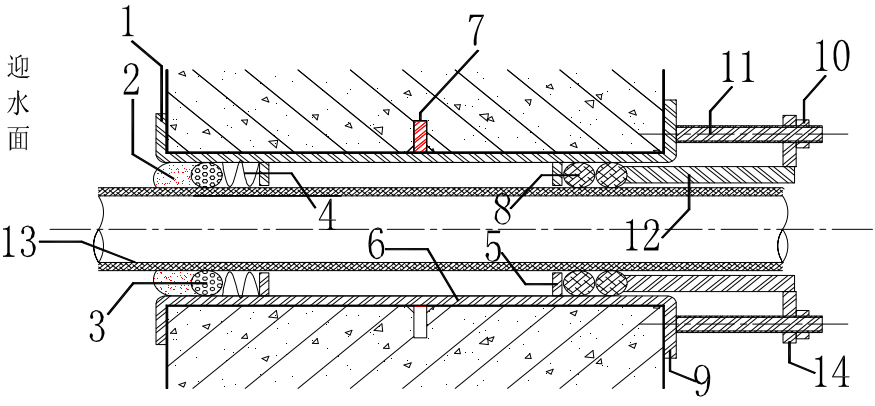
序号	防水类型	成品保护措施
1	卷材防水	防水卷材施工完成后,立即施工防水保护层,防止人为因素破坏卷材防水,保护层施工完成后经养护符合要求后方可进行底板钢筋绑扎。钢筋堆放时底部垫枕木,基础底板施工过程中,严禁在防水保护层上打眼开洞破坏防水。
2	涂膜防水	<p>(1) 操作人员不得穿带钉子鞋进行地面涂膜防水作业,涂膜防水层施工后,未固化前,不允许有人行走踩踏,以免破坏涂膜防水层造成渗漏。</p> <p>(2) 变形缝、地漏等处施工中临时堵塞的废纸、麻绳、塑料</p>

序号	防水类型	成品保护措施
		布等，及时清理。 (3) 立面防水施工结束后，及时回填，严防架子管、施工工具等抛落造成防水层损坏。

(3) 防水工程细部做法

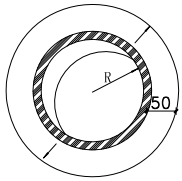
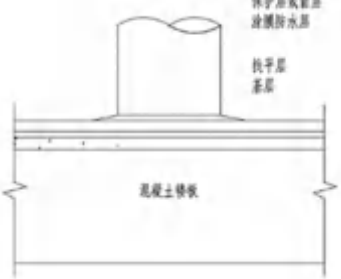
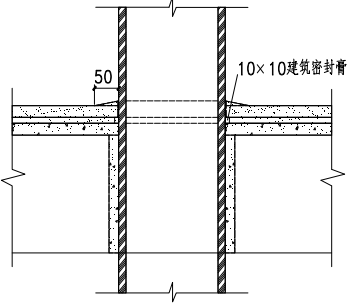
地下防水细部做法表

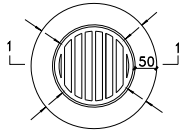
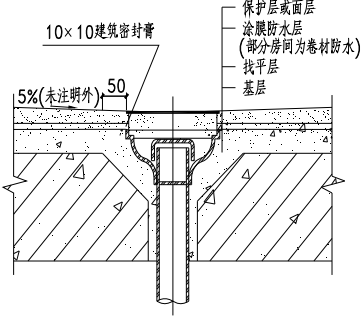
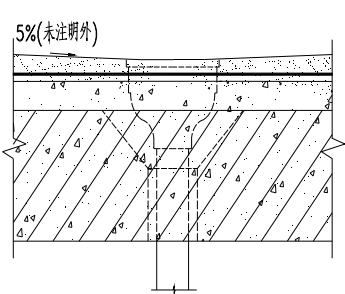
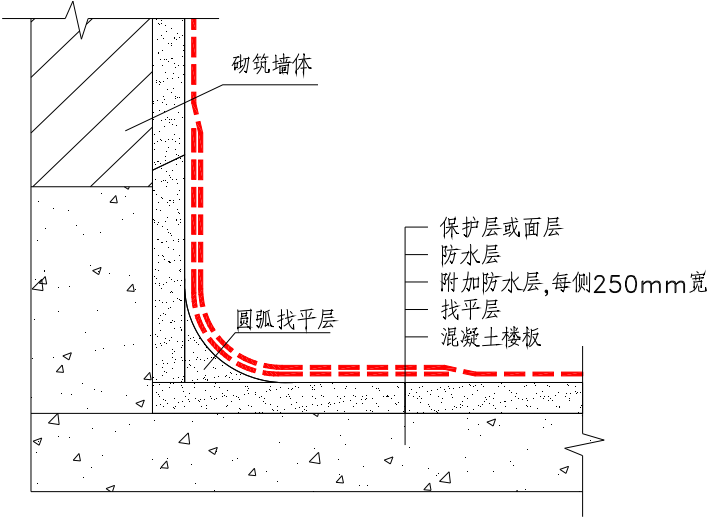
部位	细部做法	
施工缝	施工要点	地下室墙体水平施工缝留在高出底板上表面 300mm 的墙体上，第一道施工缝采用平直缝加钢板止水带，外贴 1000mm 宽防水加强层，其余外墙水平施工缝采用平直缝加钢板止水带，外贴 1000mm 宽防水卷材或外涂防水涂料。
	施工细部做法	
后浇带	施工要点	本工程地下室底板、外墙后浇带采用外贴防水附加层，底部外贴 300mm 宽外贴式止水带，混凝土接茬做成企口并埋置钢板止水带。
	施工细部做法	
穿墙螺杆	采用直通型穿墙螺栓外加铁套管和塑料套管堵头。	

部位	细部做法	
		
穿墙套管	采用柔性穿墙套管做法施工，穿墙管外侧防水层应施工严密，不留接茬，管与管的间距应大于 300mm。	
		
	1-翼环；8-橡胶圈；2-密封材料；9-翼盘；3-背衬材料；10-螺母； 4-填充材料；11-双头螺栓；5-挡圈；12-短管；6-套管；13-主管； 7-止水环；14-法兰盘。	

2) 室内防水细部做法详见下表。

室内防水细部做法表

部位	细部做法		
管根			
	平面	立面	剖面

部位	细部做法		
地漏			
	平面	1-1 剖面	立面
平立面交接部位			

4. 3. 14装饰装修工程施工工艺及技术措施

4. 3. 14. 1装修测量放线

(1) 工艺原理

根据工程特点，前期的施工准备及深化是施工的重要组成部分，它要充分考虑后期的施工过程，根据设计和装饰工艺要求，对通风口等进行综合布置，绘制详细的布置图。复核土建的墙柱轴线、平整度及垂直度是否规定的范围。复核楼梯间的高程控制，通过监理方作交接检验，每层水平线完成后用线色自喷漆标出水平线标化，以方便我部各施工班组的统一性。

（2）施工工艺及要点测量放线准备

测量准备：校核结构二级平面控制网和高程控制网；校核建筑施工图纸，平面、立面、剖面及节点大样的具体尺寸；组织各专业相关人员进行综合布置，利用计算机 CAD 绘制综合布置图。

（3）施工方法

1) 绘制综合布置图

依据建筑图纸、装饰图纸、电气图纸、消防图纸、给排水等图纸及建筑师要求、材料样品、施工方法等，对图纸进行深化设计，利用计算机绘制详细的装饰平面、立面、顶棚图综合布置图。根据施工图和现场实际情况总结出一下步骤作为施工依据。

2) 测设控制线

校核平面控制线、高程控制线，校核无误后进行分区放线。根据工程的特点，为方便施工测量，提高施测效率，施工测量可按区域进行。

3) 复合控制线

利用激光自动安平标线仪将地面控制线引测到墙面和顶棚上，使地面、墙面、顶棚上都有十字控制线。并相互贯通，形成闭合控制网。

4) 全面测设装饰布置线

根据地面十字控制线，依据综合布置图分别在地面弹出，墙面做法厚度线，石材、地砖等分格线，确定地漏管道等出地面具体位置线。墙顶面弹出造型线，确定插座开关面板、灯具等在装饰线内的具体位置，墙面装饰造型位置线，确定喷淋、烟感等具体位置线。位置定位尺寸在放线过程中进行精确调整，确保所有墙面、顶棚、地面饰物位置的美观及精度。

5) 验线

组织各专业技术人员进行验线，合格后方可施工。

(4) 质量要求

1) 测量人员要按照施工进度和测量方案要求，安排现场测量放线工作，作好施工测量日志。

2) 现场使用的测量仪器设备应根据《测量仪器使用管理办法》的规定进行检校维护、保养并作好记录，发现问题后立即将仪器设备送检。

3) 本工程的测量放线工作必须符合《建筑工程施工测量规程》的精度要求。

4) 自检

作业人员在每次测量放线完成后立即进行自检，自检中发现不合格项立即进行改正，直到全部合格，并填好自检记录。

5) 互检

由施工负责人或质量检查员组织进行质量检查，发现不合格项立即改正至合格。

6) 交接检

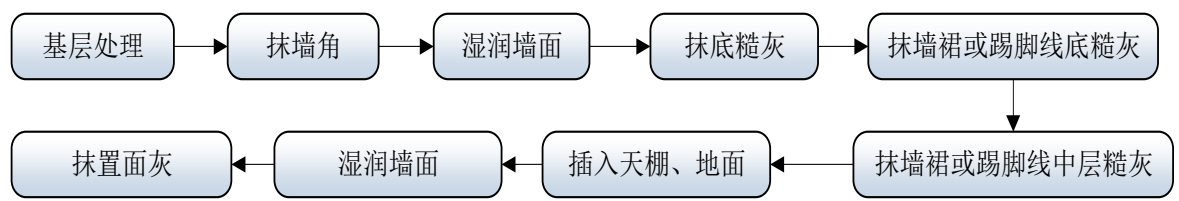
由施工负责人或质量检查员组织进行，上道工序合格后移交给下道工序，交接双方在交接记录上签字，并注明日期。

7) 在未经验线、或未经确认合格前不得进行下道工序施工。

4.3.14.2 墙柱面施工工艺及技术措施

4.3.14.2.1 内墙抹灰

(1) 施工工艺流程



内墙抹灰施工流程图

(2) 施工要点

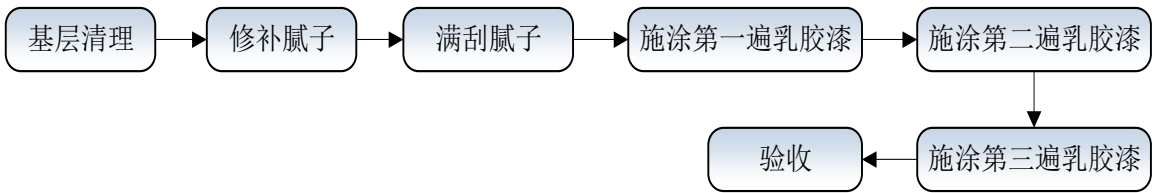
内墙抹灰施工要点

序号	名称	施工要定
1	基层处理	将基层表面的灰尘、污垢和油渍等清除干净，将脚手眼水电暗管安装后的孔槽分层填实补平，将混凝土基层表面洗刷或凿毛，砌体墙面先勾缝或修补缺棱掉角。
2	抹墙角	检查墙平整度和垂直度，从房间的四角起吊垂直线进行打灰饼冲筋，冲筋的砂浆配合比同糙灰相同，冲筋的上表面和找平层相平，随后用水泥砂浆做门口阴脚和墙、柱转角的护角。护脚高度在 2m 以上，每侧宽度取 50mm。
3	抹底糙灰	抹会前洒水湿润墙面，特别是砌体墙，吸水量大，吸水慢，应提前 2 天多次洒水湿透，事先用混合砂浆勾缝和修补缺棱掉角。混凝土及砌体墙均应先刷一遍底胶水泥浆，刷后紧接着抹灰，不能让底胶水泥浆干燥，抹灰时要用力抹压，将砂浆挤入墙缝中，达到糙灰和基层紧密结合的目的。
4	抹中层糙灰	待底层糙灰凝固后抹中层糙灰，采用分层填抹，用长刮尺赶平，阴阳角处用阴阳角尺通直。然后用木抹子搓平表面，做到表面毛、墙面平、棱角直。做完墙面糙灰以后，再做墙裙或踢脚的糙灰，墙面和墙裙或踢脚糙灰做完后，进行局部修整，经检验合格后再做下道工序。

4.3.14.2.2 涂料墙面施工

(1) 工艺流程

涂料墙面施工工艺流程详见下表：



涂料墙面施工流程图

（2）涂料墙面施工方法见下表。

涂料墙面施工方法

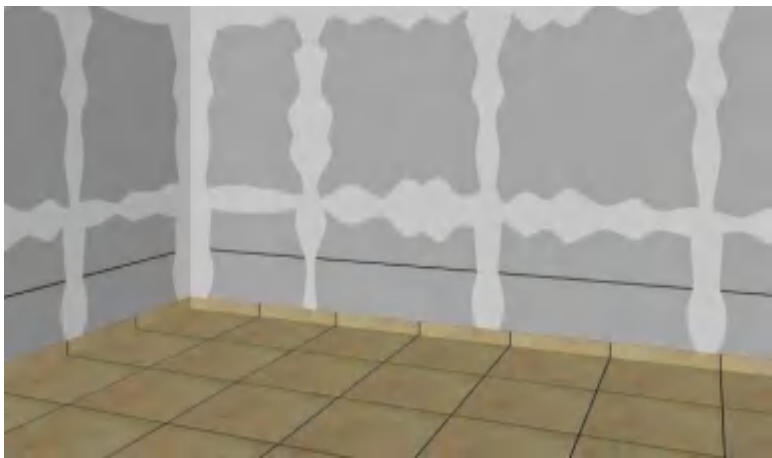
序号	工作名称		技术措施
1	材料准备		成品内墙腻子粉、品牌乳胶漆
2	工具准备		电动搅拌机，滚刷、排刷、铁抹子、砂纸等
3	基础处理		对大面积混凝土墙面和抹灰墙面，虽较平整，但存有水气泡孔，必须进行批嵌。
4	操作 方法	第一遍满刮腻子并磨平	第一遍满刮用稠腻子，施工前将基层面清扫干净，使用胶皮刮板满刮一遍，刮时要一板排一板，两板中间顺一板，既要刮严，又不得有明显接茬和凸痕，做到凸处薄刮，凹处厚刮，大面积找平。待腻子干透后，用砂纸打磨平整并扫净。
		第二遍满刮腻子并磨平	上第二道腻子前，要使用墨斗在阴阳角部位弹墨线，对阴阳角校正，如阴阳角存在不方正现象，则需按照基层局部修补的办法使用稠腻子或白水泥掺胶水找方正，之后再进行第二遍满刮用稀腻子找平，并做到线脚顺直、方正。
		磨平	所用砂纸宜细，以打磨后不显砂纹为准。处理好的底层应该平整光滑、阴阳角线通畅顺直，无裂痕、崩角和砂眼麻点。其平整度以在侧面光照下无明显凹凸和批刮痕迹，无粗糙感觉、表面光滑为合格。特别应注意窗

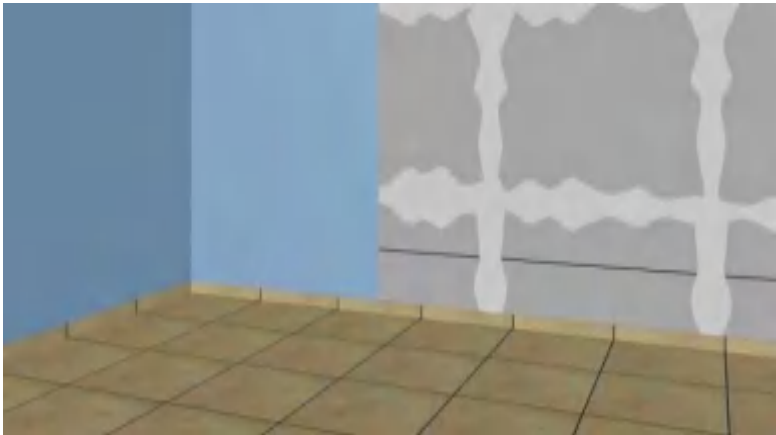
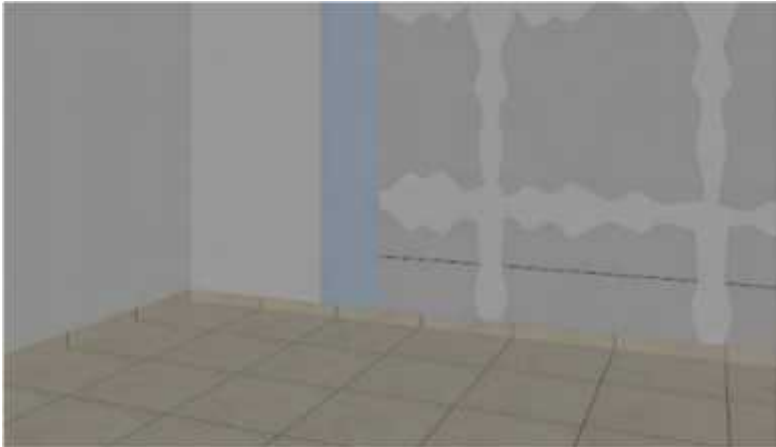
序号	工作名称		技术措施
			台下、管道后、门窗框四周等部位的处理。
		第一遍面层涂料	<p>第一遍面层涂料的粘稠度应加以控制,使其在施涂时不流坠,不显刷纹,施工过程中不得任意稀释。使用前应搅拌均匀,在规定时间内用完。内墙涂料施工的顺序是先左后右、先上后下、先难后易、先边后面。保持涂层厚薄均匀,不露底、不流坠,色泽均匀,确保涂层的厚度。</p> <p>对于干燥较快的涂饰材料,大面积涂饰时,应由多人配合操作,流水作业,顺同一方向涂饰,应处理好接茬部位,做到上下涂层接头流平性能良好,颜色均匀一致。</p>
		第二遍面层涂料	<p>后一遍涂料必须在前一遍涂料表干后进行。涂饰面为垂直面时,最后一道涂料应由上向下刷。刷涂面为水平面时,最后一道漆应按光线的照射方向刷。全部涂刷完毕,应再仔细检查是否全部刷匀刷到、有无流坠、桔皮或皱纹,边角处有无堆积问题,并应及时进行处理。做到无掉粉、起皮、漏刷、透底、泛碱、咬色、流坠和疙瘩。</p> <div data-bbox="619 1451 1385 1778">  </div>
5	质量要求	要求	所用涂料品种、型号和性能应符合设计要求。
		检验方法	检查产品合格证书、性能检测报告和进场验收记录。观察涂料涂饰工程的颜色、图案应符合设计要求。

序号	工作名称	技术措施
		观察及手摸检查涂料涂饰工程应涂饰均匀、粘结牢固，不得漏涂、透底、起皮和掉粉。
6	技术参数及注意事项	<p>基材处理后必须用抗碱封闭底漆，既可提高漆膜质量，又可延长面漆寿命。</p> <p>大风天下雨天外墙涂料不可施工，否则影响成膜性。也可能造成尘土沾污未干的涂膜而影响涂膜的装饰装修性；特别说明，在上第二遍涂料的时候最好选择在室内封闭。即所有室内工程均完成之后进行，也就是说第二遍涂料是室内最后一道工序，避免其他工序施工时污染墙面。</p>

(3) 施工控制要点见下表。

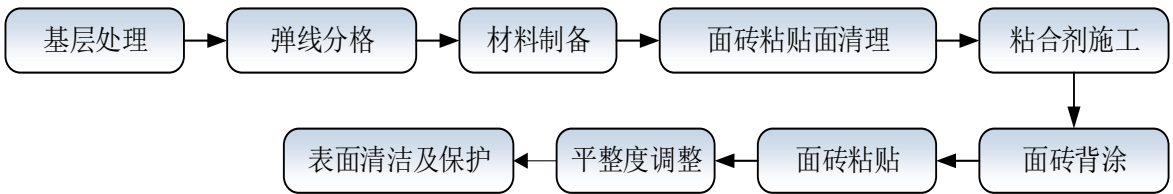
控制要点

序号	控制项目	控制要点
1	基层处理	<p>用腻子，将磕碰、坑洼、缝隙找平，干燥后用砂纸将凸出处磨掉，把浮土扫净。</p> 
2	刮腻子	<p>批刮时一抹紧接一抹，接头不显槎，最后收头要干净利落，干燥后用细砂纸磨平磨光。</p>

序号	控制项目	控制要点
		
3	涂饰	<p>先刷顶面后刷墙面，刷墙面时先上后下，从一头开始，涂刷向另一头，上下顺刷互相衔接。</p> 

4.3.14.2.3 面砖墙面

（1）施工工艺流程



贴面砖墙面施工工艺流程图

（2）施工方法

面砖墙面施工工艺

序号	名称	具体流程
1	基层处理	基层面需清理干净，表面不得有灰尘、油污等影响胶粘剂与基面粘结的物质，局部空鼓区域，必须先将其铲除后再用水泥砂浆重新找平，施工前对基层墙面进行水洗湿润，待基层面无明水后方可施工。
2	弹线分格	待基层六至七成干时，即可进行分格弹线，同时用手贴面层标准点，以控制面层出墙尺寸及垂直平整度。
3	材料制备	首先将一定量的淡水倒入搅拌桶内，瓷砖胶粘剂按比例倒入桶中，比例约为 0.25:1，用低速电动搅拌器将二者搅拌均匀成稠糊状，粘结剂在制备完毕后需静置 5~10 分钟，使用前再次搅拌均匀即可，粘结剂的可操作时间常温下为 2 小时（可操作时间指制备完成到使用的时间）。
4	面砖粘贴面清理	用油漆刷刷去面砖粘贴面的灰尘，用批灰刀或小铲刀清除粘贴面的尖锐突起、油脂、铁锈等影响粘结的附着物，然后用海棉块蘸水清洁面砖粘贴面，并将其晾干。
5	胶粘剂施工	先用锯齿镘刀的直边，将粘接剂在基面上用力平整涂抹一层，然后用镘刀的锯齿边沿水平方向将粘结剂梳理出饱满无间断的锯齿状条纹，梳理时，镘刀与基面的夹角约为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。
6	面砖背涂	面砖铺贴前，应在其粘贴面背涂一层胶粘剂，首先用锯齿镘刀的直边将粘结剂在清洁的面砖粘贴面用力均匀刮涂一层，然后用锯齿边以夹角 30° 梳理粘结剂，面砖粘贴面上梳理的胶粘剂条纹应与基层上胶粘剂条纹的方向平行，再用镘刀的直边将面砖四边的粘结剂做出倒角，以免在粘贴时挤出多余的粘结剂而污染面砖表面，减少表面清理工作和以后的清缝工作量。
7	面砖铺贴	①面砖粘贴顺序为自下而上。 ②底边的面砖应设置牢固的水平支撑。

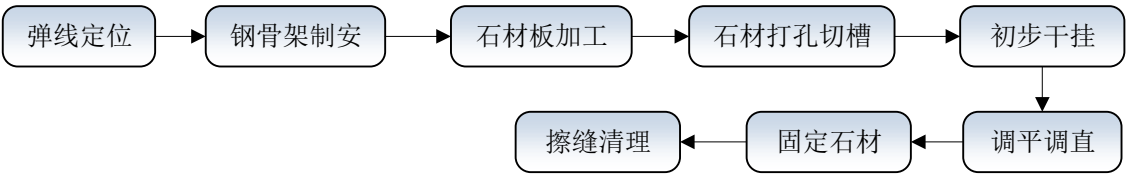
序号	名称	具体流程
		<p>③必须保证粘结剂的饱满度，避免出现空鼓现象；</p> <p>④平整度调整：面砖铺贴到基面后，用薄板施工专用振动器将面砖与基面间的胶粘剂振实，并调整面砖至平整，可以使用垫块调整面砖的水平度和垂直度，粘结剂的可调整时间为 30 分钟，即在粘贴后 30 分钟内可以对面砖进行移动调整。</p> <p>⑤表面清洁及保护：面砖粘贴好后，在粘结剂终凝之前用湿布将残留在表面的胶粘剂清理干净。</p>



面砖墙面示意图

4. 3. 14. 2. 4 干挂石材墙面

（1）施工工艺流程



干挂石材墙面施工工艺流程图

(2) 施工方法

干挂石材墙面施工工艺

序号	名称	具体流程
1	材料准备	<p>根据设计图以及墙柱校核实测的规格尺寸，并将饰面板的缝宽度包括在内，计算出板块的排档，并按安装顺序编号，绘制墙、柱面各分块大样图以及节点大样图，作为加工定货的依据和基层弹线安装钢架的依据。</p> <p>对进场材料按定货要求检验其边角垂直度、平整度、光洁度、倒角要求、裂缝、棱角缺陷，应符合定货合同和国家验收规范要求。板材不得有裂纹和缺损，对石材统一整理归类。</p>
2	基层处理	<p>基层面检测垂直度和平整度。平整度误差不能大于 10mm。超出部分凿去，凹陷不足部分用高强度等级水泥砂浆找平。</p>
3	弹线定位	<p>①依据每面墙的面积大小，凹凸转折情况，分别在墙的上下、两侧及中部设置测量控制点，并做好相邻墙面阴、阳角转折控制。</p> <p>②水平线必须有一定的标高为起点，四周连通，尤其要注意接缝必须与窗洞的水平线连通。</p> <p>③垂直线尽可能按块材尺寸，由阳角端向阴角端方向弹。</p>
4	钢骨架制安	<p>①混凝土墙体用不锈钢膨胀螺栓固定连接件。孔位要依照弹线尺寸确定，孔径按选用的膨胀螺栓确定，一般比膨胀螺栓胀管直径大 1mm。孔径深度必须达到选用膨胀螺栓胀管的长度。</p> <p>②根据现场实际墙体结构，若为砼结构，则直接可根据石材墙面横、纵定位线安装角码、码片；若为填充墙结构，则需根据石材墙面横、纵定位线焊接钢骨架，以钢骨架为受力基础焊接角码、码片。</p> <p>③钢架由膨胀螺栓与基层相连接，螺帽必须拧紧，拧紧的的螺栓再涂强力粘接胶加固。钢架与基层预埋件相连接，电焊</p>

序号	名称	具体流程
		<p>焊缝长度、厚度必须按设计要求进行。</p> <p>④钢架安装完毕，必须采用专用防锈漆进行除锈处理。</p>
5	面板安装	<p>①依次将石材搬运至安装位置，将石材按翻样图进行预排，严格控制石材色差及缺边、掉角情况。</p> <p>②板材开孔要求：板材面积大于 1 m² 设 8 个孔（4 对）；0.6-1 m² 设 6 个孔（3 对），小于 0.6 m² 设 4 个孔（2 对），特殊小尺寸石板不得少于 2 个孔。孔位在板厚的中心线上，两端部的孔位距板两端 1/4 边长处，孔径≥25mm，孔深≥25mm。</p> <p>③石材安装时，先用水准仪放出水平标高线，用棉线或钢丝拉出石材装饰面控制线。应保持上下左右颜色、花纹一致，纹理通顺接缝严密吻合，遇有不合格的石材，必须剔除，重新加工更换。从下而上依次安装，石材与钢销相连处填石材专用胶。为了保证离缝的准确性，安装时在每条缝中安放二片厚度与缝宽要求相一致的塑料片（待打硅胶时取出）。</p>
6	嵌缝	<p>①嵌缝前基层必须清理干净，基层面要干燥，以便确保嵌缝胶与基层良好的粘结。</p> <p>②泡沫条直径要大于缝宽 4mm，确保泡沫条顶紧板材二边，不留缝隙。泡沫条要深入板面 10mm。</p> <p>③嵌缝胶要均匀地挤打，一要保证嵌缝胶与基板边粘结牢固，二要使外表呈凹形半圆状态，平整光滑美观。</p>
7	清洗养护	<p>①施工时尽可能不要造成污染，减少清洗工作量，有效保护板材光泽。</p> <p>②一般的色污可用草酸，双氧水刷洗，严重的色污可用双氧水与漂白粉掺在一起搅成面糊状涂于斑痕处，2~3 天后铲除，色斑可逐步减弱。</p> <p>③清洗完毕必须重新对板材磨光，上光蜡。</p>



石材干挂示意图

4.3.14.2.5 吸音板墙面施工

（1）施工流程

施工流程见下图所示。



吸音板墙面施工工艺流程

（2）控制要点

控制要点见下表所示。

吸音板墙面施工控制要点

序号	控制项目	控制要点
1	基层处理	将墙面松散杂物灰尘清理干净，要求原墙面平整度垂直度不超过 5mm。
2	弹线	根据水平 1m 控制线弹出房间墙面水平线，用两点成一线的方法在两侧挂白线，用水泥钉拉紧，根据门中弹出墙顶垂

序号	控制项目	控制要点
		直线，按照吸音板的规格弹出分格线。
3	排版	根据弹出的水平线和垂直线进行排版，排版应美观大方，整齐一致。板与板相邻之间不能色差较大，特别是对不规则的梁柱小板做到均匀拼缝严密。
4	裁板	板材采用标准尺寸，对边角部位板材进行裁板应用壁纸刀和直尺，要小心谨慎地进行裁板，保证板面平直不掉边角。
5	安装轻钢龙骨	放置好水平线和垂直线，预留 100mm 踢脚（根据需要）。由下往上依次安装轻钢龙骨，随时检查龙骨的平整度和垂直度。吸音板和墙面之间留 2cm 空气层，将轻钢龙骨用膨胀螺钉或钢排钉固定在墙壁上，龙骨之间间距 500mm。
6	安装面板	将吸声板以横竖均 3mm 留缝，用手稍用力控制在龙骨上，用汽钉以 30-50mm 横向间距钉在龙骨上，钉完才松手，防止打钉时反弹钉不实。
7	安装铝合金护角	门边阳角处用铝合金护角进行收口，用万能胶将铝合金护角内侧刷匀，然后将其粘于吸音板上，粘接时一定要牢固。



木纹色防火吸声板

4.3.14.2.6 墙面壁纸

(1) 工艺流程



墙面壁纸施工工艺流程

(2) 施工方法

墙面壁纸施工方法

序号	项目	内容
1	基层处理	基层腻子平整度符合施工要求时，清理表面浮灰
2	用料裁纸	按已量好的墙体高度约放大 22~30mm，按此尺寸计算用料、裁纸，将裁好的纸用湿温毛巾擦后，摺好待用。
3	涂刷基膜	在基层清理干净的墙面涂刷一遍壁纸基膜。
4	壁纸粘贴	应分别在纸上及墙上刷胶，其刷胶宽度应相吻合，墙上刷胶一次不应过宽。糊纸时从墙的阴角开始铺贴第一张，
5	壁纸修整	裱糊壁纸后应认真检查，对墙纸的翘边翘角、气泡、皱折及胶痕未擦净等，应及时处理和修整，使之完善。



相面壁纸

4.3.14.2.7 墙面软包

(1) 基层处理

1) 轻钢龙骨墙体施工完成后, 进行平整度检测, 并根据气候环境及业主要求等, 决定是否需要对墙体作防潮、防腐、防火“三防”处理;

2) 基层骨架一般为木龙骨或轻钢龙骨, 基层板可采用木工板和石膏板基层, 建议使用轻钢龙骨做骨架石膏板基层, 具有符合消防要求, 不变形成本适中的优点。

(2) 分割排版

1) 按设计图纸和与相邻饰面关系进行排版分割, 尽量做到横向通缝, 板块均等。在菱形拼花时注意尖角角度不宜太小, 同时需考虑面料幅宽降低损耗(一般面料幅宽 1400mm 左右)。

2) 检查机电线盒及设备位置与软、硬包板块关系, 取居中位置。

(3) 背板制作

1) 软包背板一般选用多层板、中纤板(封油), 硬包一般选用多层板、中纤板(封油)、离心玻璃棉。按设计要求软包拼口处钉实木线条, 用修边机拉斜边或圆角。软、硬包建议采用中纤板(封油), 特别是硬包棱角能做到非常挺直。

2) 软包上如有插座或设备的需按固定基座尺寸, 在背板上预留木板基层, 板厚需同填充棉厚度, 保持安装时不会出现下凹现象。

(4) 海绵填充

1) 软包填充物有海绵、离心玻璃棉、阻燃橡塑棉等, 建议采用阻燃橡塑棉具有阻燃可达到消防要求、回弹力好、饱满度好、观感佳、价格适中, 成本略低于高密度海绵;

2) 填充棉厚度需略高于实木收边线条 1-2mm, 防止线条露边。填放

时用万能胶粘贴于底板上，保持平整无松动。

（5）面料包饰

1) 按面料纹理排版裁剪时注意调整方向，如遇异形软硬包，要注意面料损耗，可错位裁剪。

2) 包饰有马钉固定或万能胶粘接，按面料的柔韧性及花纹方向，保持先固定长边两头，再固定两侧，固定拉紧受力要均匀（可采用电线管包裹整边拉紧）保持花纹整体性和根据花纹模数对纹。

（6）固定安装

枪钉、万能胶、玻璃胶、魔术贴，如是移门隔断木板基层上建议使用魔术贴，不破坏面料无钉施工，安装、拆卸方便。

（7）自检验收

检查软、硬包面料无色差，对缝拼角要均匀对称，面料图案拼接对应，面料上无钉眼，表面无褶皱，安装要牢固无翘曲现象。

（8）成品保护

自检合格后需立即进行成品打包，面料污染将无法清理。用成品自粘保护膜密封保护，防止粉尘污染。

4.3.14.3楼地面施工工艺及技术措施

4.3.14.3.1 水泥砂浆楼地面

（1）施工准备及作业条件

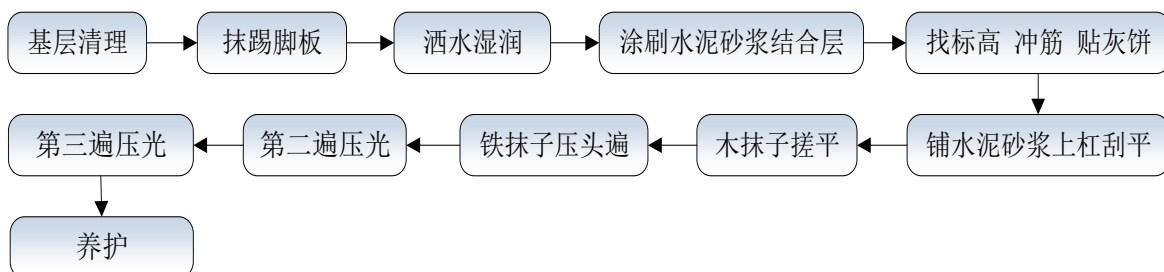
1) 水泥砂浆地面施工前应弹好+50cm 相对标高水平线。

2) 室内门框和预埋管件等项目均应施工完毕检查合格并办好交接检查手续。

3) 各种立管和套管、孔洞周边位置应用豆石混凝土浇筑密实, 堵严。

4) 有垫层的地面应做好垫层, 地漏处找好泛水及标高。

(2) 施工流程



水泥砂浆楼地面施工工艺流程图

(3) 施工工艺

1) 基层处理: 清除结构楼板基层表面的浮灰、油渍等, 对影响面层厚度的高出部分进行剔除, 而对比较光滑的部位进行凿毛处理, 基层施工前一天洒水湿润。

2) 垫层施工。

3) 贴灰饼、冲筋: 根据建筑标高线在地面四周贴灰饼, 每隔 2m 冲筋一道, 用来控制总体地面标高。

4) 地面施工: 水泥砂浆地面按设计要求的厚度施工, 用木抹子搓平, 反水后略撒 1: 1 水泥砂子干面, 吸水后用铁抹子在砂浆终凝前分三遍压实压光。

5) 养护: 交活后 24 小时, 铺锯末撒水养护, 保持湿润时间不少于半个月。

(4) 质量标准

1) 主控项目

①水泥强度等级符合要求，不同强度等级的水泥严禁混用；砂应为中粗砂。

②水泥砂浆面层的体积比（强度等级）必须符合设计要求。

③面层与下一层应结合牢固，无空鼓、裂纹。

2) 一般项目

①面层表面应洁净、无裂纹、脱皮、麻面、起砂等缺陷。

②踢脚线与墙面应紧密结合，高度一致，出墙厚度均匀。

③水泥面层允许偏差见下表所示。

水泥面层允许偏差检查标准

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	表面平整度	3	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	踢脚线上口平直	3	拉 5m 线用钢尺检查
3	缝格平直	2	

(5) 成品保护

1) 施工操作时应保护已做完的工程项目，门框要加防护，避免推车损坏门框及墙面口角。

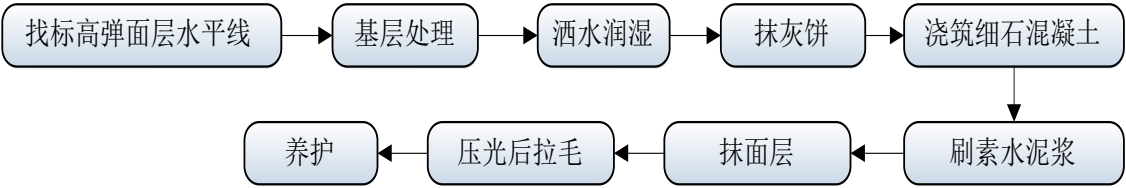
2) 施工时应保护管线、设备等，不得碰撞移动位置。

3) 施工时应保护地漏、出水口等部位，加临时堵口，以免灌入砂浆等造成堵塞。

4) 施工后的地面注意养护，禁止剔凿孔洞。

4.3.14.3.2 细石混凝土楼地面

(1) 工艺流程



细石混凝土楼地面施工工艺流程图

(2) 主要施工方法

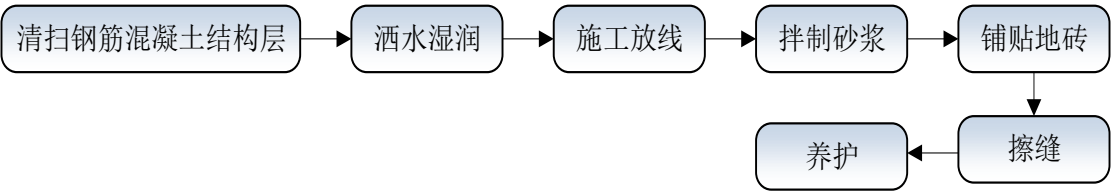
细石混凝土楼地面施工方法

序号	名称	具体流程
1	找标高、弹面层水平线	根据墙面上已有的+50cm 水平标高线，量测出地面面层的水平线，弹在四周墙面上。
2	基层处理	将粘在基层上的灰尘清扫干净，最后用清水将基层冲洗干净。
3	洒水湿润	在抹面层之前一天，对基层表面进行洒水湿润。
4	抹灰饼	根据已弹出的面层水平标高线，横竖拉线，用与细石混凝土相同配合比的拌合料抹灰饼，横竖间距 1.5m，灰饼上标高就是面层标高。
5	抹标筋	面积较大的房间为保证房间地面平整度，还要做标筋(或叫冲筋)，以做好的灰饼为标准抹条形标筋，用刮尺刮平，作为浇筑细石混凝土面层厚度的标准。
6	刷素水泥浆结合层	在铺设细石混凝土面层之前，在已湿润的基层上刷一道 1：0.4～0.5（水泥：水）的素水泥浆，不要刷的面积过大，要随刷随铺细石混凝土，避免时间过长水泥浆风干导致面层空鼓。
7	浇筑细石混凝土	（1）细石混凝土搅拌：细石混凝土的砼搅拌应依据试验室根据原材料情况计算出的配合比，应用搅拌机进行搅拌均匀，坍落度不宜大于 30mm，并按国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015 的规定制作混凝土试块，每一

序号	名称	具体流程
		层建筑地面工程不应少于两组。 (2) 面层细石混凝土铺设：将搅拌好的细石混凝土铺抹到地面基层上（水泥浆结合层要随刷随铺），紧接着用 2m 长刮杠顺着标筋刮平拍实，再用木抹子压平压实，撒一层干拌水泥砂（1：1=水泥：砂）拌合料，要撒匀（砂要过 3mm 筛），再用 2m 长刮杠刮平（操作时均要从房间内往外退着走）。
8	抹面层、 压光	(1) 当面层灰面吸水后，用木抹子用力搓打、抹平，将干水泥砂拌合料与细石混凝土的浆混合，使面层达到结合紧密。 (2) 第一遍抹压：用铁抹子轻轻抹压一遍，直到出浆为止。 (3) 第二遍抹压：当面层砂浆初凝后，踩上面层有脚印但不下陷时，用铁抹子进行第二遍抹压，把凹坑、砂眼填实抹平，注意不得漏压。按照正常的施工要求楼面面层一般最后为毛面，为施工地砖等预留条件，故等二遍抹压收光后要用细笤帚将光面拉毛，拉毛时要注意纹理通顺。
9	养护	面层抹压完 24h 后进行浇水养护，每天不少于 2 次，养护时间一般至少不少于 7d(房间应封闭养护,期间禁止进入)。

4. 3. 14. 3. 3 防滑地砖楼面

(1) 防滑地砖楼面施工流程



防滑地砖楼面施工流程图

(2) 防滑地砖楼面施工方法

防滑地砖楼面施工方法详见下表：

防滑地砖楼地面施工方法

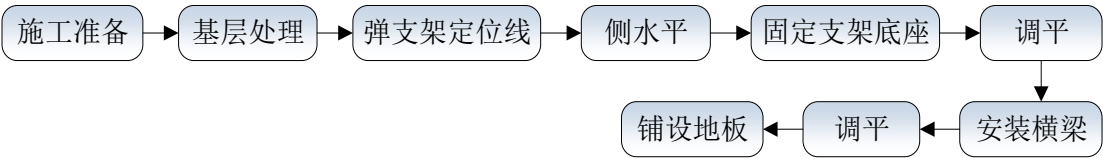
序号	名称	具体流程
1	基层处理	基层应具有粗糙、洁净和潮湿的表面，一切浮灰、油渍、杂质，必须分别清除，否则会形成一层隔离层，而使面层结合不牢。基层处理方法为先将基层上的灰尘扫掉，用钢丝刷和錾子刷净，剔掉灰浆皮和灰渣层，用 10% 的火碱水溶液刷掉基层上的油污，并用清水及时将碱液冲净。表面比较光滑的基层，应进行凿毛，并用清水冲洗干净。冲洗后的基层，最好不要上人。
2	刷素水泥浆一道	在清理好的基层上，浇水浸透，并撒素水泥面，然后用扫帚扫匀，扫浆面积大小应依据铺贴速度决定，应随扫随铺干硬性水泥砂浆。
3	找规矩拉线	在房间纵横两个方向安排好尺寸，当尺寸不足整块砖的倍数时，可裁割半块砖或半块砖以上砖用于边角处，尺寸相差较小时，尽量调整缝隙方法排整砖。然后根据已弹好的水平线拉纵线横线来控制面砖水平。
4	铺砖	从门口开始纵线先铺几行砖，找好规矩（位置及标高）以此为筋压线，从里向外退着铺贴，每块砖要跟线。操作程序是先浇素水泥砂浆与底灰上，地砖背面刮一层素水泥结合层，应随刮随铺，并用小橡胶锤敲击平整，应主要对缝，做到横平竖直，缝宽一致，及时清移多余水泥浆，最好一次铺设一间或一个部位，接搓最好留在门口裁口处。
5	擦缝	待面层铺贴工作全部完成后，及时清除表面水泥浆，然后白水泥擦缝，最后用棉纱团擦净。
6	养护	铺完面砖后，常温下 48 小时放锯末浇水养护。



防滑地砖地面

4. 3. 14. 3. 4 防静电活动地板地面

(1) 工艺流程



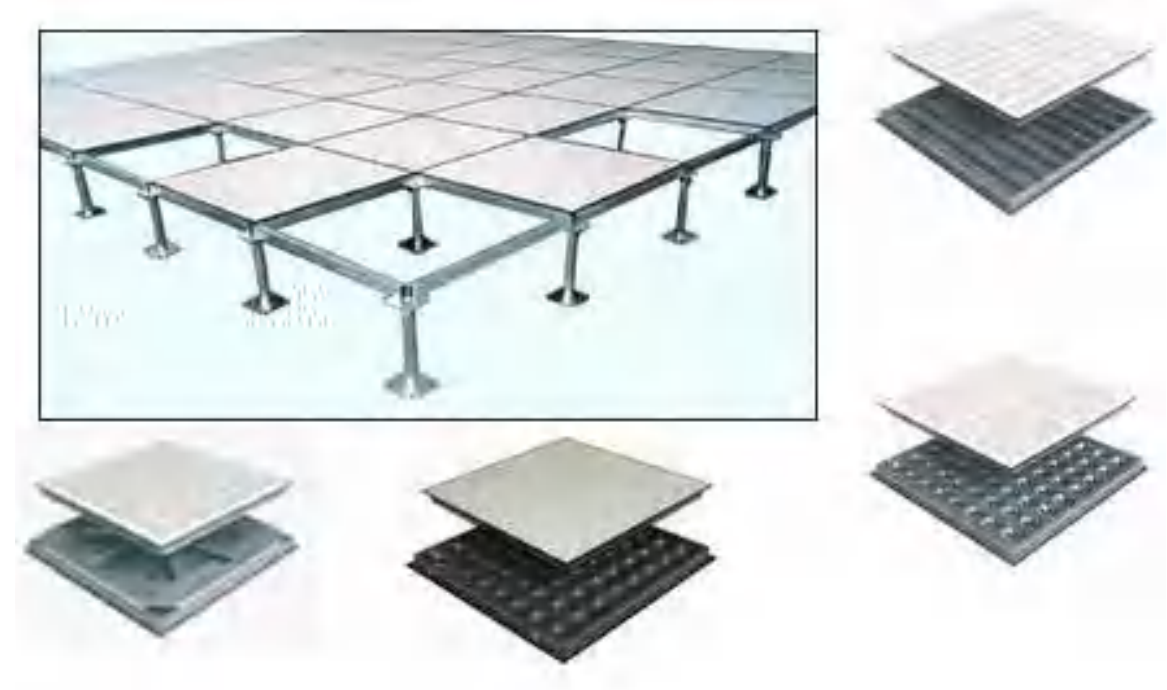
防静电活动地板施工工艺流程图

(2) 主要施工方法

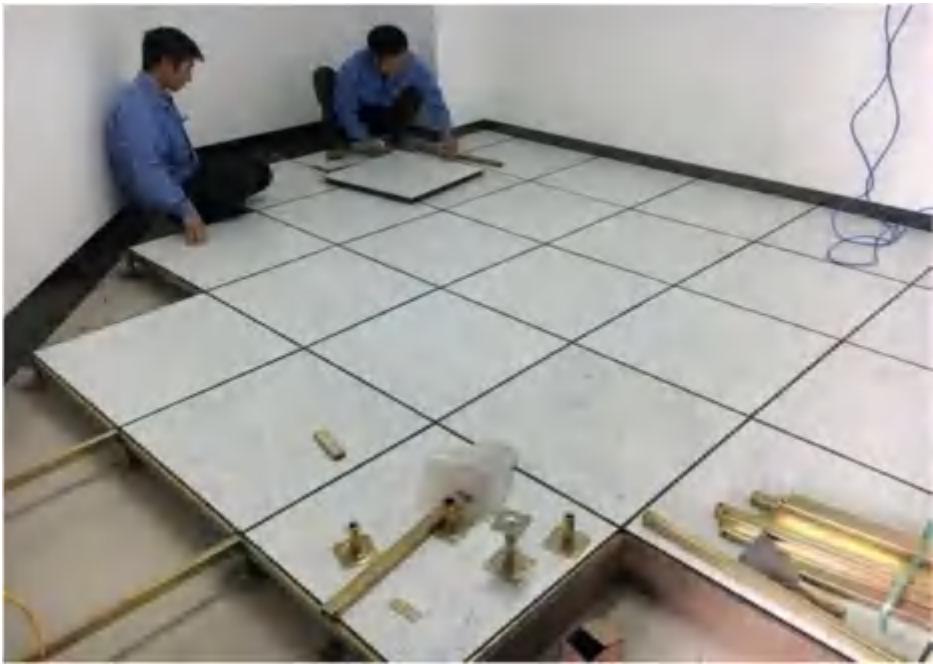
防静电活动地板地面施工工艺

序号	名称	具体流程
1	基层清理	基层表面应平整、光洁、干燥、不起灰，安装前清扫干净。
2	弹线	按设计要求，在基层上弹出支架定位方格十字线，测量底座水平标高，将底座就位。同时，在墙四周测好支架水平线。
3	安装支架和横梁	将底座摆平在支座点上，核对中心线后，安装支架，按支架顶面标高，拉纵横水平通线调整支架活动杆顶面标高并固定。再次用水平仪逐点抄平，水平尺校准支架托板。

序号	名称	具体流程
		<p>支架顶调平后，弹安装横梁线，从房间中央开始，安装横梁。横梁安装完毕，测量横梁表面平整度、方正度。</p> <p>在所有支座柱和横梁构成的框架成为一体后，应用水平仪抄平。</p>
4	防静电地板 安装	<p>在横梁上铺放缓冲胶条时，应采用乳胶液与横梁粘合。当铺设活动地板块时，从一角或相邻的两个边依次向外或另外两个边铺装。四角接触处应平整、严密。</p> <p>四周侧边应用耐磨硬质板材封闭或用镀锌钢板包裹，胶条封边应耐磨。架空地板块的安装或开启，应使用吸盘，并做到轻拿轻放。</p> <p>在全部设备就位和地下管、电缆安装完毕后，还要抄平一次，调整至符合设计要求，最后将板面全面进行清理。</p>



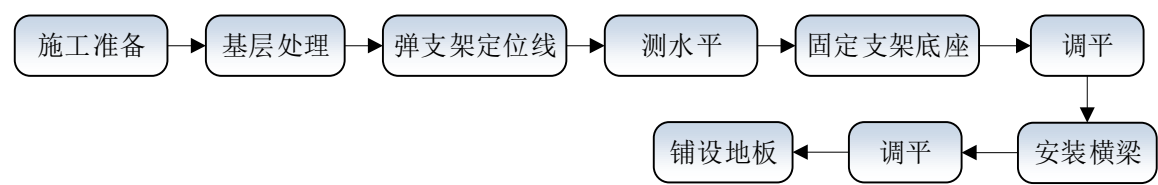
防静电活动地板构造



防静电活动地板铺装

4.3.14.3.5 室内运动木地板楼面

(1) 施工工艺流程



室内运动木地板施工工艺流程图

(2) 主要施工方法

运动木地板楼面施工工艺

序号	名称	具体流程
1	基层清理	基层表面应平整、光洁、干燥、不起灰，安装前清扫干净。
2	弹线	按设计要求，在基层上弹出支架定位方格十字线，测量底座水平标高，将底座就位。同时，在墙四周测好支架水平线。
3	安装支架和横梁	(1) 将底座摆平在支座点上，核对中心线后，安装支架，按支架顶面标高，拉纵横水平通线调整支架活动杆顶面标高并固

序号	名称	具体流程
		<p>定。再次用水平仪逐点抄平，水平尺校准支架托板。</p> <p>（2）支架顶调平后，弹安装横梁线，从房间中央开始，安装横梁。横梁安装完毕，测量横梁表面平整度、方正度。</p> <p>（3）在所有支座柱和横梁构成的框架成为一体后，应用水平仪抄平。</p>
4	地板安装	<p>（1）在横梁上铺放缓冲胶条时，应采用乳胶液与横梁粘合。当铺设活动地板块时，从一角或相邻的两个边依次向外或另外两个边铺装。四角接触处应平整、严密。</p> <p>（2）四周侧边应用耐磨硬质板材封闭或用镀锌钢板包裹，胶条封边应耐磨。架空地板块的安装或开启，应使用吸盘，并做到轻拿轻放。</p> <p>（3）在全部设备就位和地下管、电缆安装完毕后，还要抄平一次，调整至符合设计要求，最后将板面全面进行清理。</p>

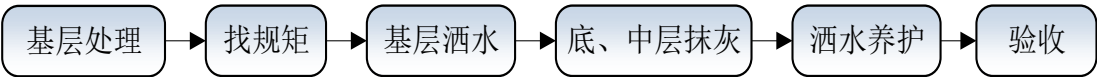


室内运动木地板地面

4.3.14.4顶棚施工工艺及技术措施

4.3.14.4.1 顶棚抹灰

(1) 施工流程



顶棚抹灰工艺流程图

(2) 施工工艺详见下表：

顶棚抹灰施工工艺

序号	工作名称	技术措施
1	基层处理	砼表面太光滑应对其进行甩毛处理，方法是用尖钻剃掉光滑的表面使其粗糙不平。
2	找规矩	顶棚抹灰通常不做标志块和标筋，而用目测的方法控制其平整度，以无明显高低不平及接槎痕迹为准。先根据顶棚的水平面，确定抹灰的厚度，然后在墙面的四周与顶棚交接处弹出水平线，作为抹灰的水平标准。
3	基层洒水	在抹灰之前应洒水对基层进行充分湿润。
4	底、中层抹灰	一般底层砂浆采用配合比为水泥：石灰膏：砂=1：0.5：1 的水泥混合砂浆，底层抹灰厚度为 2 mm。底层抹后紧跟着就抹中层砂浆，其配合比一般采用水泥：石灰膏：砂=1：3：9 的水泥混合砂浆，抹灰厚度 6 mm 左右，抹后用软刮尺刮平赶匀，随刮随用长毛刷子将抹印顺平，再用木抹子搓平，顶棚管道周围用小工具顺平。抹灰的顺序一般是由前往后退，并注意其方向必须同基体的缝隙（混凝土板缝）成垂直方向。这样，容易使砂浆挤入缝隙牢固结合。抹灰时，厚薄应掌握适度，随后用软刮尺赶平。如平整度欠佳，应再补抹和赶平，但不宜多次修补，否则容易搅动底灰而引起掉灰。如底层砂浆吸水快，应及时洒水，以保证与底层粘结牢固。在顶棚与墙面的交接处，一般是

序号	工作名称	技术措施
		在墙面抹灰完成后再补做，也可在抹顶棚时，先将距顶棚 20～30 cm 的墙面同时完成抹灰，方法是用铁抹子在墙面与顶棚交角处添上砂浆，然后用木阴角器抽平压直即可。
5	面层抹灰	待中层抹灰达到六至七成干，即用手捺不软有指印时（要防止过干，如过干应稍洒水），再开始面层抹灰。如使用纸筋石灰或麻刀石灰时，一般分两遍成活。其涂抹方法及抹灰厚度与内墙面抹灰相同。第一遍抹得越薄越好，紧跟抹第二遍。抹第二遍时，抹子要稍乎，抹完后待灰浆稍干，再用塑料抹子或压子顺着抹纹压实压光。
6	养护	如果空气温度、湿度太低都能产生裂纹或脱落，因此需要加强养护。养护方法洒水在楼地面即可。

4.3.14.4.2 涂料顶棚

（1）工艺流程



无机涂料顶棚施工流程图

（2）主要施工方法及工艺

1) 基层处理：基面应平整、坚实、湿润、无明水、无灰碴、无油污，施工前对基层缺陷部位进行修补。

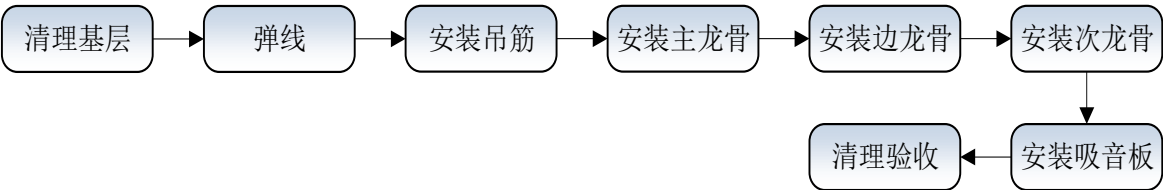
2) 混凝土、水泥砂浆抹灰基面采用（喷涂、辊涂、刷涂）等施工方法，第一遍涂料施工间隔约 2h，再进行第二遍涂料施工，第二遍与第一遍施工采用“纵横垂直”的方式。



无机涂料顶棚

4.3.14.4.3 吸音板吊顶

(1) 施工流程



吸音板吊顶施工工艺流程

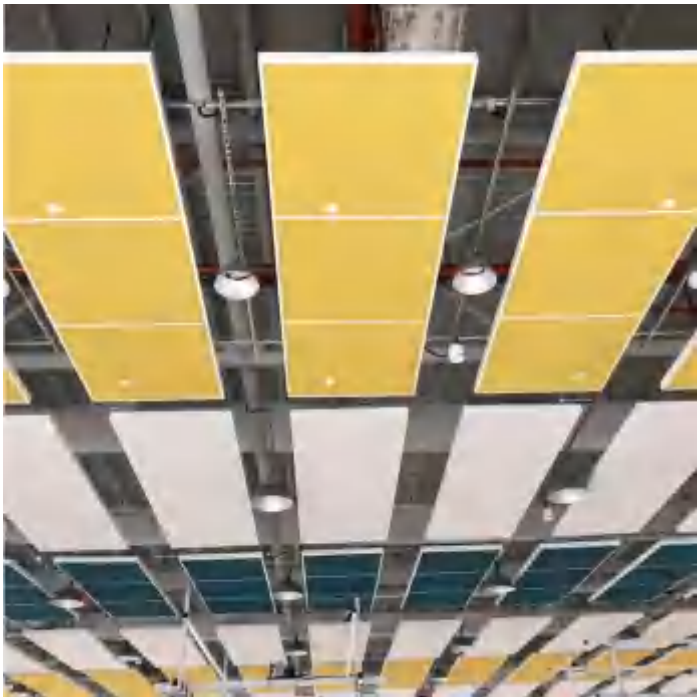
(2) 控制要点

控制要点见下表所示。

控制要点

序号	控制项目	控制要点
1	材料要求	轻钢龙骨、T 型铝合金烤漆龙骨、配件、吊杆、膨胀螺栓、吸音板等，进场检验合格且是否有出厂合格证及材料质量证明。
2	安装吊筋	吊杆采用全丝镀锌吊杆，吊杆与楼板使用膨胀螺栓固定牢固。吊点间距 900~1200mm，安装完毕的吊杆端头外露长度不

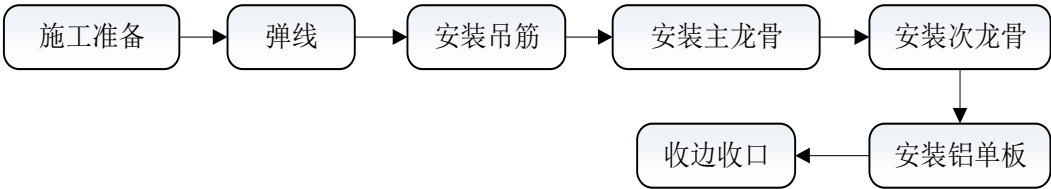
序号	控制项目	控制要点
		小于 3mm。
3	安装主龙骨	吊顶主龙骨间距为 900~1000mm。安装主龙骨时，应将主龙骨吊挂件连接在主龙骨上，拧紧螺丝，并根据要求吊顶起拱 1/200，随时检查龙骨的平整度。房间内主龙骨沿灯具的长方向排布，注意避开灯具位置；走廊内主龙骨沿走廊短方向排布。
4	安装次龙骨	配套次龙骨选用烤漆 T 型龙骨。间距与板横向规格同，将次龙骨通过挂件吊挂在大龙骨上。
5	安装边龙骨	采用 L 型边龙骨，与墙体用塑料胀管自攻螺钉固定，固定间距 200mm。
6	安装吸音板	吸音板选用认可的规格形式，明龙骨吸音板直接搭在 T 型烤漆龙骨上即可。
7	质量要求	吊顶标高、尺寸、起拱和造型应符合设计要求。吊杆、龙骨的材质、规格、安装间距及连接方式应符合设计要求。吸音板的安装应稳固严密。饰面材料与龙骨的搭接宽度应大于龙骨受力面宽度的 2/3。



铝制全频复合型空间吸声体吊顶

4.3.14.4.4 铝板吊顶

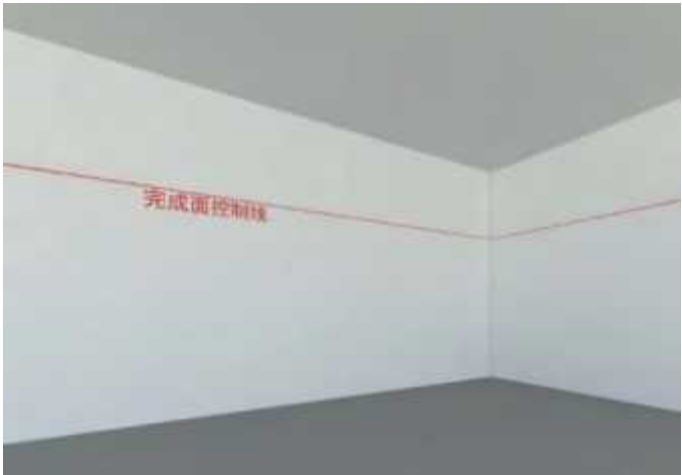

(1) 工艺流程







铝板吊顶施工工艺图

(2) 施工方法

铝单板吊顶控制要点

施工步骤	控制要点	示意图
弹水平分格线	用水准仪在房间内每个墙（柱）角上抄出水平点，弹出水准线，主龙骨的位置，标注吊杆的固定点位置。	
安装吊杆	弹好线后，确定吊杆下端标高。按照主龙骨位置及吊挂间距安装吊杆。	

施工步骤	控制要点	示意图
安装边龙骨	沿墙(柱)上的水平线固定边龙骨。钉距不大于吊顶次龙骨间距。	
安装主龙骨	主龙骨间距不大于 900mm, 长向悬臂段不大于 300mm, 起拱控制在房间宽度的 1/200。	
安装次龙骨	次龙骨紧贴主龙骨安装, 间距不得大于 400×600mm。	

施工步骤	控制要点	示意图
安装铝扣板	安装铝扣板前应完成吊顶内管道和设备的调试及验收、办理隐蔽验收手续。饰面板与龙骨应连接紧密，平面需平整，不得有不平，翘曲现象。	



铝板吊顶

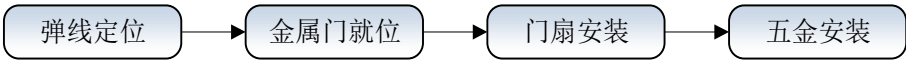
4. 3. 14. 5门窗工程施工方法及工艺

本工程门窗主要采用：成品钢制门、钢质防火门、木质门、隔热铝合金窗、金属防火窗、铝合金窗、金属百叶窗、不锈钢传递窗、防火卷帘门成品钢制防火门、木质门、防火铅防护门、铝合金中空玻璃平开门、特级防火卷帘门、防火铅防护窗、金属百页窗、铝合金中空玻璃悬窗、铝合金

中空玻璃固定窗等。

4.3.14.5.1 钢质防火门施工工艺

(1) 施工流程



钢质防火门施工流程图

(2) 施工方法

钢质防火门施工方法表

序号	控制项目	施工方法及控制要点
1	弹线定位	①按设计图纸划定门实物位置的尺寸和标高，一般以门安装位置线为准。如工程为多或高层建筑时，以顶层门安装位置线为主，可用线锤将顶层分出门线垂吊下来，每层按此垂线弹好引线，并弹好垂线。 ②按设计要求尺寸、标高和方向，划出门框框位置线。
2	金属门就位	按图纸要求的型号、尺寸及门的开启方向等，将金属门运到安装点，并及时靠垫牢固。
3	门框安装	①先拆掉门框下部的固定板，凡框内高度比门山的高度大于30mm者，洞口两侧地面须设留凹槽。门框一般埋入±0.00标高以下20mm，须保证框口上下尺寸相同，允许误差<1.5mm，对角线允许误差<2mm。 ②将门框用木楔临时固定在洞口，经校正合格后，固定木楔，门框铁脚与预埋铁板焊牢。 ③然后在框两上角墙上开洞，向框内灌注 M10 水泥素浆，待其凝固后方可装配门扇，冬季施工应注意防寒，水泥素浆浇注后的养护期为 21d。
4	门扇安装	①门框周边缝隙，用 1：2 的水泥砂浆或强度不低于 10MPa 的细石混凝土嵌缝牢固，应保证与墙体结成整体；经养护凝固

序号	控制项目	施工方法及控制要点
		后，再粉刷洞口及墙体。 ②粉刷完毕后，安装门扇、五金配件及有关防火、防盗装置。门扇关闭后，门缝应均匀平整，开启自由轻便，不得有过紧、过松和反弹现象。
5	五金安装	合页距扇上、下端的距离及拉手、门锁距地面的距离应符合规范规定。



钢质防火门

4.3.14.5.2 防火卷帘门施工工艺

(1) 安装技术要求

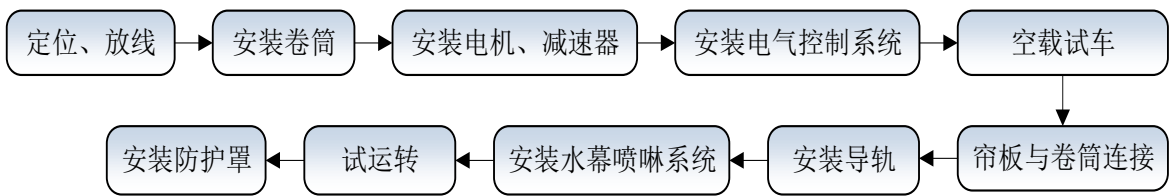
1) 电气安装：电气按钮启动操纵灵活，集中控制和联动控制的动作灵敏准确。自动控制的保险装置应安装在卷帘附近 2m 范围内的暴露部分

及随时能监控的部分。自动控制的电源、备用电源或蓄电池应能保证正常工作状态，所用的电线均为低烟无卤阻燃电线，电气线路不允许裸露，应埋入墙内或有穿管。

2) 卷帘与墙（柱）体的安装要求：卷帘安装在建筑物墙体（柱）上，应采用焊接或预埋螺栓连接。对原有建筑可以在混凝土墙或混凝土柱上采用膨胀螺栓装配，并应保证安装强度，满足设计要求。

3) 生产厂家负责提供不锈钢防盗卷帘的安装预埋件图。

(2) 防火卷帘门安装工艺流程



防火卷帘门安装工艺流程图

(3) 主要安装方法

防火卷帘门施工方法表

序号	控制项目	施工方法及控制要点
1	定位放线	①卷帘门安装方式，有洞内安装、洞外安装、洞中安装三种。即卷帘门装在门洞内，帘片向内侧卷起；卷帘门装在门洞外，帘片向外卷起和卷帘门装在门洞中，帘片可向外侧或向内侧卷起。因此定位放线时，应根据设计要求弹出两导轨垂直线及卷筒中心线并测量洞口标高。 ②定位放线后，应检查实际预埋铁件的数量、位置与图纸核对，如不符合产品说明书的要求，应进行处理。
2	安装卷筒	安装卷筒时，应使卷筒轴保持水平，并使卷筒与导轨之间距离两端保持一致，卷筒临时固定后进行检查，调整、校正合格后，

序号	控制项目	施工方法及控制要点
		与支架预埋铁件用电焊焊牢。卷筒安装后应转动灵活。
3	帘板安装	帘板事先装配好，再安装在卷筒上。门帘板有正反，安装时要注意，不得装反。
4	安装导轨	按图纸规定位置线找直、校正轨道，保证轨道槽口尺寸准确，上下一致，使导轨在同一垂直平面上，然后用连接件与墙体上的预埋铁件焊牢。
5	试运转	先手动试运行，再用电动机启闭数次，调整至无卡住、阻滞及异常噪声等现象为合格。
6	安装卷筒 防护罩	保护罩的尺寸大小，应与门的宽度和门帘板卷起后的直径相适应，保证卷筒将门帘板卷满后与防护罩有一定空隙，不发生相互碰撞，经检查合格后，将防护罩与预埋铁件焊牢。



防火卷帘门

4.3.14.5.3 实木门安装施工

（1）材料产品要求

1）木门：由木材加工厂供应的木门框必须是经检验合格的产品，并

具有出厂合格证，进场前应对型号、数量及门扇的加工质量全面进行检查（其中包括缝子大小、接缝平整、几何尺寸正确及门的平整度等）。门框制做前的木材含水率不得超过 12%，生产厂家应严格控制。

2) 防腐剂：氟硅酸钠，其纯度不应小于 95%，含水率不大于 1%，细度要求应全部通过 1600 孔/cm² 的筛或稀释的冷底子油涂刷木材与墙体接触部位进行防腐处理。

3) 钉子、木螺钉、合页、插销、拉手、挺钩、门锁等按门表所列的小五金型号、种类及其配件准备。

4) 对于不同轻质墙体预埋设的木砖及预埋件等，应符合设计要求。

（2）主要机具

一般应备有粗刨、细刨、裁口刨、单线刨、锯、锤子、斧子、改锥、线勒子、扁铲、塞尺、线坠、红线包、墨汁、木钻、小电锯、担子板、扫帚等。

（3）作业条件

1) 门框和扇安装前应先检查有无窜角、翘扭、弯曲、劈裂，如有以上情况应先进行修理。

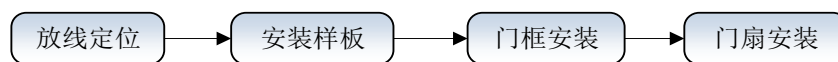
2) 门框靠墙、靠地的一面应刷防腐涂料，其他各面及扇活均应涂刷清油一道。刷油后分类码放平整，底层应垫平、垫高。每层框与框、扇与扇间垫木板条通风，如露天堆放时，需用苫布盖好，不准日晒雨淋。

3) 门框的安装应依据图纸尺寸核实后进行安装，并按图纸开启方向要求安装时注意裁口方向。安装高度按室内 50cm 平线控制。

4) 门框安装应在抹灰前进行。门扇的安装宜在抹灰完成后进行，如

必须先行安装时应注意成品保护，防止碰撞和污染。

（4）施工工艺



实木门施工工艺流程图

（5）主要施工方法

1) 放线定位

结构工程经过核验合格后，即可从顶层开始用大线坠吊垂直，检查洞口位置的准确度，并在墙上弹出墨线，门洞口结构凸出线时进行剔凿处理。

①窗框安装的高度应根据室内+50cm 平线核对检查，使其窗框安装在同一标高上。

②室外内门框应根据图纸位置和标高安装，并根据门的高度合理设置木砖数量，且每块木砖应钉 2 个 10cm 长的钉子并应将钉帽砸扁钉入木砖内，使门框安装牢固。

③轻质隔墙应预设带木砖的混凝土块，以保证其门窗安装的牢固性。

2) 掩扇及安装样板

把门扇根据图纸要求安装到门框上此道工序称为掩扇。对掩扇的质量按验评标准检查缝隙大小、五金位置、尺寸及牢固等，符合标准要求作为样板，以此为验收标准和依据。弹线安装框时应考虑抹灰层的厚度，并根据门尺寸、标高、位置及开启方向，在墙上画出安装位置线。有贴脸的门。立框时应与抹灰面平

3) 门框安装

应在地面工程施工前完成，门框安装应保证牢固，门框应用钉子与木

砖钉牢，一般每边不少于 2 点固定，间距不大于 1.2m。若隔墙为加气混凝土条板时，应按要求间距预留 45mm 的孔，孔深 7~10cm，并在孔内预埋木楔粘 108 胶水泥浆加入孔中（木楔直径应大于孔径 1mm 以使其打入牢固）。待其凝固后再安装门框。

4) 木门扇的安装

①先确定门的开启方向及小五金型号和安装位置，对开门扇口的裁口位置开启方向，一般右扇为盖口扇。

②检查门口是否尺寸正确，边角是否方正，有无窜角；检查门口高度应量门的两侧；检查门口宽度应量门口的上、中、下三点并在扇的相应部位定点画线。

③将门扇靠在框上划出相应的尺寸线，如果扇大，则应根据框的尺寸将大出部分刨去，若扇小应帮木条，用胶和钉子钉牢，钉帽要砸扁，并钉入木材内 1~2mm。

④第一修刨后的门扇应以能塞入口内为宜，塞好后用木楔顶住临时固定。按门扇与口边缝宽合适尺寸，画第二次修刨线，标上合页槽的位置（距门扇的上、下端 1/10，且避开上、下冒头）。同时应注意口与扇安装的平整。

⑤门扇二次修刨，缝隙尺寸合适后即安装合页。应先用线勒子勒出合页的宽度，根据上、下冒头 1/10 的要求，钉出合页安装边线，分别从上、下边线往里量出合页长度，剔合页槽时应留线，不应剔的过大、过深。

⑥合页槽剔好后，即安装上、下合页，安装时应先拧一个螺钉，然后关上门检查缝隙是否合适，口与扇是否平整，无问题后方可将螺钉全部拧

上拧紧。木螺钉应钉入全长 $1/3$ 拧入 $2/3$ 。如门窗为黄花松或其他硬木时，安装前应先打眼。眼的孔径为木螺钉 0.9 倍，眼深为螺线长的 $2/3$ ，打眼后再拧螺钉，以防安装劈裂或螺钉拧断。

⑦安装对开扇应将门扇的宽度用尺量好再确定中间对口缝的裁口深度。如采用企口榫时，对口缝的裁口深度及裁口方向应满足装锁的要求，然后对四周修刨到准确尺寸。

⑧五金安装应按设计图纸要求，不得遗漏。一般门锁、碰珠、拉手等距地高度 $95\sim 100\text{cm}$ ，插销应在拉手下面，对开门扇装暗插销时，安装工艺同自由门。不宜在中冒头与立挺的结合处安装门锁。

⑨门扇开启后易碰墙，为固定门扇位置应安装定门器，对有特殊要求的门应安装门扇开启器，其安装方法，参照产品安装说明书。

（6）施工注意事项

1) 有贴脸的门框安装后与抹灰面不平：主要原因是立口时没掌握好抹灰层的厚度。

2) 门洞口预留尺寸不准：安装门框后四周的缝子过大或过小；砌筑时门洞口尺寸不准，所留余量大小不均；砌筑上下左右，拉线找规矩，偏位较多。一般情况下安装门框上皮应低于窗过梁 $10\sim 15\text{mm}$ 。

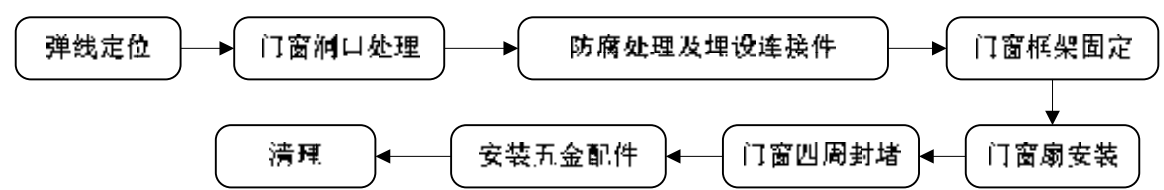
3) 门框安装不牢：预埋的木砖数量少或木砖不牢；砌半砖墙设置带木砖的预制混凝土块，而是直接使用木砖，干燥收缩松动，预制混凝土隔板，应在预制时埋设木砖使之牢固，以保证门窗框的安装牢固。本砖的设置一定要满足数量和间距的要求。

4) 合页不平，螺钉松动，螺帽斜露，缺少螺钉，合页槽深浅不一：

安装时螺丝钉入太长或倾斜拧入。要求安装时螺钉应钉入 1/3 拧入 2/3，拧时不能倾斜，安装时如遇木节，应在木节处钻眼，重新塞入木塞后再拧螺钉，同时应注意不要遗漏螺钉。上下层门窗不顺直，左右门窗安装不符线，洞口预留偏位：安装前没按要求弹线找规矩，没吊好垂直立线，安装时没按 50cm 拉线找规矩。为解决此问题，要求施工者必须按工艺要求，施工安装前先弹线找规矩，做好准备工作后，先安样板，经鉴定符合要求后，再全面安装。

4.3.14.5.4 铝合金门窗施工工艺及方法

(1) 施工流程



铝合金门窗施工流程图

(2) 施工方法

铝合金门窗施工方法表

序号	控制项目	施工方法及控制要点
1	弹线定位	门窗的水平位置以楼层室内+50cm 的水平线为准向上反，量出窗下皮标高，弹线找直。每一层必须保持窗下皮标高一致。
2	防腐处理	铝合金与墙体之间采用发泡剂填充；由于铝合金与一般墙体材料之间的热膨胀系数相差较大，所以必须采用具有良好弹性的密封胶密封，而且内外两侧都打密封胶，在抹灰前应严格控制窗边与墙体留缝的深度和宽度。
3	门窗框安装	①窗框缝按要求用填料，嵌塞应密实。墙体施工时预埋铁件，直接将铝合金门窗的铁脚与墙体上预埋的铁件焊接。

序号	控制项目	施工方法及控制要点
		②窗框缝采用矿棉或玻璃棉毡条分层填塞缝隙，嵌塞应密实，外表面留 5~8mm 深槽口填嵌嵌缝油膏。
4	门窗安装	①门窗扇及门窗玻璃在洞口墙体表面装饰完工后安装。 ②五金配件与门窗连接用镀锌螺钉，安装五金配件应结实牢固，使用灵活。
5	质量要求	①所有铝合金窗在施工完成后，均应做压力喷水试验，无渗漏则表示铝合金窗防水合格。应着重检查其使用功能，开关灵活，密闭性良好符合设计及规范要求。 ②铝合金门窗框安装后要采取防污染措施，采用工程胶带、分色纸保护。
6	五金件安装调试	①窗扇玻璃上的密封胶充分凝固后，调试五金配件及风撑，做到开启灵活，锁止严密，定位准确。 ②五金配件与门窗连接用镀锌螺钉。安装的五金配件应结实牢固，使用灵活。相同规格尺寸的窗五金件安装位置应一致，误差应该在+2mm 以内。五金件螺丝需完整、齐全，保证连接强度。
7	清理收尾	①清理收尾是工程竣工验收前的最后一道工序，虽然安装已完工，但要求完美的装饰面质量，此工序绝不能马虎。 ②若门窗表面已产生污染，要用中性溶剂清洗后用清水擦洗干净。 ③玻璃表面的污染物可用刀片轻轻刮净并用中性溶剂洗涤后用清水擦洗干净。 ④把所有开启部分检查一下是否开启灵活，有无阻滞及反弹现象，然后进行调整，直到达到要求为止。
8	验收	①在进行自检合格后，及时填写检验批验收记录表，上报监理单位，并请甲方现场监督，进行断桥铝合金门窗成品验收工作。 ②验收中发现的问题需及时组织人员进行有针对性整改，保证断桥铝合金门窗的各项安装要求，满足规范及设计要求。



铝合金门窗

4.3.14.5.5 金属百叶窗施工方法及工艺

（1）准备工作

1) 埋入混凝土或砖造之锚座、应与安装图表、样板、说明及指示配合。协调以上各项运送至工地事宜。

2) 百叶窗若与其他装饰面相邻接，应提前协调以方便百叶窗组件之安装与锚碇。

3) 组装前应尽可能事先进行现场测量，以确认铝百叶窗单元之尺度、位置及安装方式。

4) 制造及工厂组装时，应根据现场的测量结果调整装配，以减少在现场之调整、接合以及机械衔接和现场组合。制品应于工厂内尽最大尺度事先组合并配合运送吊装限制拆装。每组百叶板应清楚标记以便重组和配合安装。

（2）安装工艺

- 1) 百叶窗安装应垂直水平并与邻接工作面排列整齐。
- 2) 使用隐藏式锚钉，螺栓之垫圈应为铜制或铅制，以保护金属表面并形成密接之接面。
- 3) 外露之接面应准确接合，形成紧密节点；按指定提供密封料与封缝料之穿孔与开口。
- 4) 因装配接合所需之切割、焊接、磨平作业造成之装修面损伤应予以修整，修护修整之工作需力求表面美观平整。现场无法修整之项目，应送厂重新修整整个单元或由制造商提供新制之单元。
- 5) 与其它金属接触之隐藏表面涂以铬酸锌涂料。
- 6) 安装百叶窗使用之封缝料，应依据规范之相关规定。

(3) 清洗

清理百叶窗时，可在橡皮手套的外面套上麻布手套(没有麻布手套可用旧的线手套代替)，并将麻布手套沾上清洁剂，用手一排一排地擦拭百叶窗叶片。清洁百叶窗时动作要轻巧，以免破坏百叶窗或绳子。



铝合金百叶窗

4.3.14.6 细部及附属工程施工工艺及技术措施

4.3.14.6.1 栏杆安装

(1) 施工安排

1) 技术准备

技术准备在施工前由技术负责人主持对各项施工负责人进行施工方案技术交底,并由专业人员施工队长编写安全技术交底,对施工人员进行培训及现场作业指导。

2) 材料准备

根据施工图纸和设计要求,采购工程所需各种原材料。栏杆确定材料复合图纸设计要求无误后,才得进入加工车间加工制作,确保不合格材料不得使用。

3) 制作工艺

各项栏杆按照图纸计划要求并根据图纸所示图样和现场实际规格尺寸制作。阳台及空调栏杆加工为半成品后进行喷砂除锈达到无锈无痕在入喷塑车间上粉,上粉时保证粉末厚度均匀,然后进入烘烤箱。由专业静电喷塑技术人员进行全方位检查,无误后,进行高温烘烤箱。制作完成后检验员根据图纸要求进行检验,成品要求表面光滑清洁度强,整体效果美观大方。用塑料包装纸进行整体包装,以免运输及安装过程中的擦伤损坏。

(2) 栏杆安装

1) 水平安装工艺

阳台等处的防护栏杆均参照所提供的标准线为栏杆安装水平标准。

2) 安装工艺

①产品到达施工现场后按图纸上所规定的位置及尺寸准确安装就位，确定好标高及垂直平整度。应按照建设单位要求与图纸设计要求进行定位，确保达到设计要求与验收规范。

②安装时根据图纸设计要求和施工现场的实际情况准确无误的定位，避免造成不在一条平行线上。

③安装偏差必须符合国家规定和设计要求，达到验收标准。

④预埋件、栏杆安装必须牢固，安装偏差根据国家规定和设计要求：栏杆间距误差 $<3\text{mm}$ ，对角线误差 $<3\text{mm}$ ，预埋件垂直误差 $<3\text{mm}$ ，水平误差 $<3\text{mm}$ 。

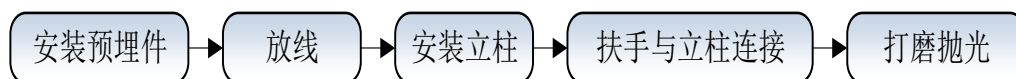
⑤预埋件安装定位准确无误经验收后刷两道防锈漆，再进行栏杆安装。防护栏杆安装完成后，接部位打磨光滑，刷两道防锈漆，经验收后再做表面一致处理。



看台栏杆

4.3.14.6.2 扶手施工

(1) 工程流程



扶手安装流程图

(2) 安装预埋件

采用膨胀螺栓与钢板来制作后置连接件，先在土建基层上放线，确定立柱固定点的位置，然后在楼梯地面上用冲击钻钻孔，再安装膨胀螺栓，螺栓保持足够的长度，在螺栓定位以后，将螺栓拧紧同时将螺母与螺杆间焊死，防止螺母与钢板松动。扶手与墙体面的连接也同样采取上述方法。

(3) 放线

由于上述后加埋件施工，有可能产生误差，因此，在立柱安装之前，应重新放线，以确定埋板位置与焊接立杆的准确性，如有偏差，及时修正。应保证不锈钢立柱全部坐落在钢板上，并且四周能够焊接。

(4) 安装立柱

焊接立柱时，需双人配合，一个扶住钢管使其保持垂直，在焊接时不能晃动，另一人施焊，要四周施焊，并应符合焊接规范。

(5) 扶手与立柱连接

立柱在安装前，通过拉长线放线，根据楼梯的倾斜角度及所用扶手的圆度，在其上端加工出凹槽。然后把扶手直接放入立柱凹槽中，从一端向另一端顺次点焊安装，相邻扶手安装对接准确，接缝严密。相邻钢管对接好后，将接缝用不锈钢焊条进行焊接。焊接前，必须将沿焊缝每边 30～50mm 范围内的油污、毛刺、锈斑等清除干净。

（6）打磨抛光

全部焊接好后，用手提砂轮打磨机将焊缝打平砂光，直到不现焊缝。抛光时采用绒布砂轮或毛毡进行抛光，同时采用相应的抛光膏，直到与相邻的母材基本一致，不显焊缝为止。



楼梯扶手

4.3.14.6.3 散水施工

（1）施工准备

1) 作业条件

①外墙装饰已基本完工，外脚手架已拆除，散水基底标高尺寸均经过检查，并已办完隐、预检手续。

②散水应分块浇筑，分块长度不大于 6m，留缝位置应考虑建筑整体效果。

③根据标高线钉好水平桩。

④核对砼的配合比，检查后台磅秤，进行开盘交底，散水砼强度不小于 C15。

⑤散水尺寸应按设计图纸要求，图纸中未明确时，一般灰土垫层宽度不小于 800mm，厚度不小于 150mm，砼宽度不小于 600mm，厚度不小于 50mm。

2) 材质要求

①土：宜优先使用基槽中挖出的土，或土质与之相似的粘土、亚粘土，不得含有有机杂质，使用前宜过筛，其粒径不大于 15mm，含水量以 12%~15%为宜（手感可捏成团，轻掰即散）。

②石灰：应用块灰或生石灰粉，使用前充分熟化，不得含有未熟化生石灰块，其粒径不大于 5mm，也不得含有过多水分。

③水泥：宜用 32.5 级及其以上硅酸盐、普通硅酸盐或矿渣硅酸盐水泥，宜选用同一批号，颜色一致。

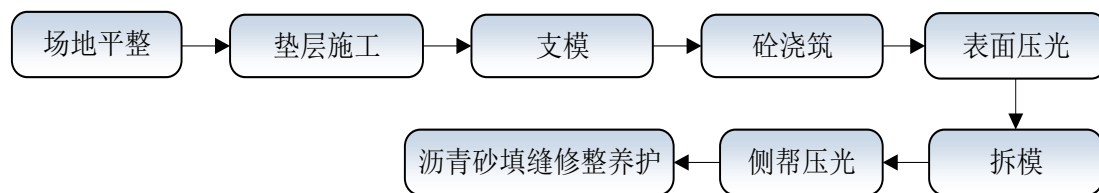
④砂：中砂或粗砂，含泥量不大于 5%。

⑤石子：卵石或碎石，粒径 0.5~2.0cm，含泥量不大于 2%。

3) 施工用具

铁锹、筛子（5mm）、小推车、振捣器、刮杠、木抹子、铁抹子尺板、小水筒、鬃刷子、沥青锅、小溜子（用方钢或钢筋制作）。

（2）工艺流程



散水施工工艺流程图

（3）施工工艺

1) 平整场地

根据散水基底标高钉好水平控制桩，在散水垫层宽度加 200mm 范围内用铁锹将地铲平，如土质松软，应先夯砸不小于三遍。

2) 灰土垫层施工

灰土垫层一般采用 3:7 灰土垫层（或依据施工图纸）按规定夯实至设计干密度。

3) 支模板

根据散水的外形尺寸支好帮模，放好分隔缝模板，分隔模板用木模时两面应用木刨刨光，支设时要拉通线，抄平、做到通顺、平直、坡向正确（向外坡 4%），严禁用砌砖代替模板。

4) 散水与建筑物外墙分离，分隔缝宽 20mm，沿外墙一周做到整齐一致，纵向 6m 左右设分隔缝一道，房屋转角处与外墙呈 45° 角，分隔缝宽 20mm，分隔缝应避开雨落管，以防雨水从分隔缝内渗入基础。

5) 砼的拌制

采用商品砼。

6) 砼的浇筑

①清除模板内的杂物，办好隐、预检手续，可适当湿润模板及灰土垫层，但水不可过多，以地面不留积水为宜。

②一般采用平板式振捣器，振实压光，应随打随抹，一次完成，提倡用原浆压光。

7) 当散水有一定强度时（表面仍湿润，但用手轻按已按不出手印），

拆除侧模，起出分格条，随即用砂浆抹平压光侧边，并用阳角镬子将散水棱角镬直、压光，包括分格缝处棱角，侧边及分格缝内与散水大面的质量要求相同，也要见光，棱角顺直、整齐。

8) 养护已抹平压光的砼应在 12 小时左右用湿锯末覆盖，养护不少于 7 天。

9) 沥青灌缝

养护期满后，分隔缝内清理干净，用 1：2 沥青砂浆填塞（宜掺适量滑石粉以便操作）填塞时分隔缝两边粘贴 3cm 宽美纹纸，既可防止沥青污染散水表面，也可使分隔缝内沥青砂浆平直、美观。分隔缝要勾抹烫压平整，可用 $\Phi 14 \sim \Phi 16$ 方钢或用 $\Phi 10 \sim \Phi 12$ 光圆钢筋砸扁做成小溜子，用火烫红后用来烫压分隔缝。如上口留出 1.5cm 左右用油膏填嵌则、观感更佳，烫压好后，沥青砂浆应低于散水面 3~5mm，使分隔缝处棱角更加突出，更显散水特色。



散水

10) 冬雨季施工时应另行编制季节性施工方案, 采取有效措施, 以确保散水质量。

11) 成品保护

①意外墙面保护, 必要时立木板遮挡。

②严禁在已完成的散水上拌合砂浆, 以免污染外墙和散水。

③在覆盖养护期应有专人负责淋水, 保持锯末湿润, 早期严禁上人。

12) 应注意问题及说明

①砼不密实: 主要是由于漏振和振捣不密实, 或配合比不准造成。

②表面不平标高不准: 水平标高线桩不准, 操作时未认真拽平。

③侧边与大面颜色不一致: 主要是由于拆模过晚, 后抹的侧边与先抹的大面颜色不一, 需掌握好拆模时间。

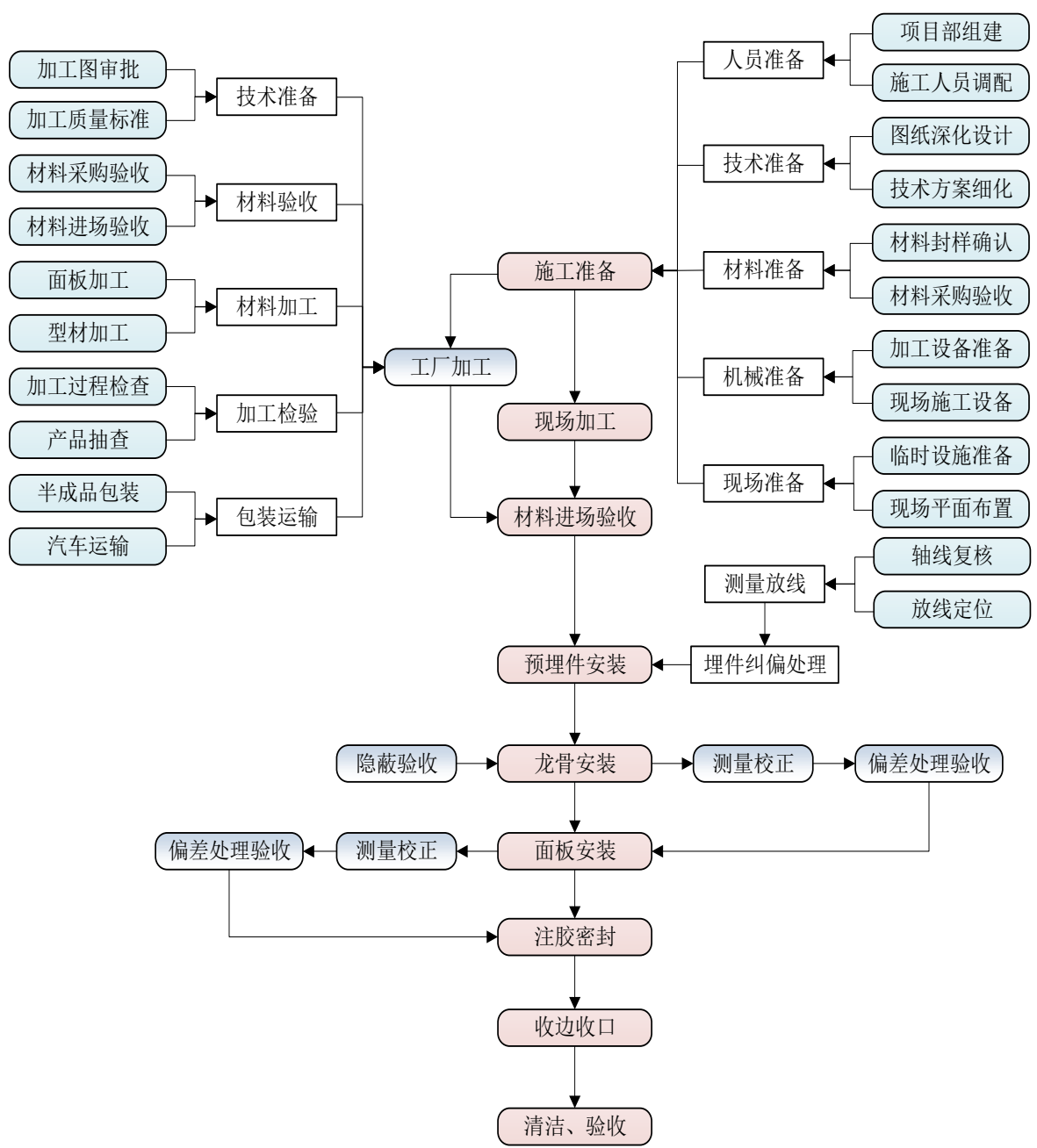
④分格缝填塞不直、污染: 填塞沥青砂浆时一定要认真细致, 为防止污染可将分格缝两边覆盖分格缝内沥青砂浆一定要勾抹烫压平整。

⑤表面不规则裂缝: 一是由于不是原浆压光, 表面浆皮风裂所致; 二是由于 3: 7 灰土垫层施工不认真, 或肥槽回填时未夯实所致, 故在施工前一定要做好施工隐、预检工作。

4.3.15 幕墙工程施工工艺及技术措施

4.3.15.1 框架式幕墙施工总体流程

框架式幕墙施工总体流程详见下图:



框架式幕墙总体施工流程图

4.3.15.2幕墙施工准备

(1) 施工技术准备

幕墙图纸深化：补充未明确的、加强不足的、优化过于保守的、完善不合理的地方，以精细的深化设计管理来克服质量缺陷、提升幕墙品位。

深化设计阶段，我方的重点工作分整体和细部两个方面，整体在于龙骨体

系的装配式组装、BIM 模块化下单，细部在于过程引领、细节深耕，具体内容如下表。

深化设计要点清单






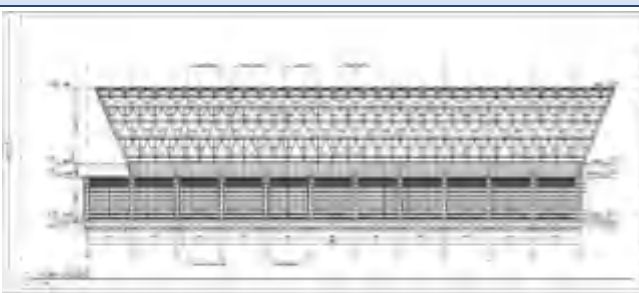
编号	深化设计要点
1	幕墙深化设计管理在项目部全部管理中的靠前摆位。
2	幕墙 BIM 深化设计对各个施工环节的渗透，跟踪。
3	幕墙深化设计对材料放样订货、预制加工的干预和引领。
4	幕墙深化设计过程随时征集采用施工一线的反馈意见。
5	幕墙深化设计对施工过程主要工艺、工序、施工方法的一票否决等预控措施。
6	幕墙中的收口部位进行细化补充设计。

(2) BIM 技术准备

BIM 技术在幕墙设计中弥补了传统二维设计中存在的一些遗漏和构件间相互碰撞的问题，多角度对深化设计进行全面的审核，发现问题直接调整。

在幕墙施工中让施工人员更直观的了解工程的复杂度，更有效的根据实际情况制定可行性进度计划。通过预先的施工模拟以及重难点位置的局部三维施工交底对实际施工进度有更准确的实施与把控。

通过 BIM 模型将工程中所含构件准确导出并根据施工需求进行料单的制作，以最短的时间创造最大效益并减少返工，杜绝无用功的出现。

	
BIM 应用全流程	BIM 辅助构架模型
	
BIM 构建幕墙龙骨体系	BIM 辅助下单
	
BIM 标准件建模定制	BIM 导出施工图

4. 3. 15. 3玻璃幕墙施工工艺及技术措施

本工程采用中空玻璃，板缝之间做打胶处理。玻璃幕墙龙骨支撑固定构件(立柱、横梁组合构件)可以批量复制进行工厂化加工，形成单元体，现场组合拼装，确保立面构造弧形一致，这样既可以控制加工精度，减少现场场地占用，又能提前加工提高工作效率，节约工期。

4. 3. 15. 3. 1 工艺流程



工艺流程图


4.3.15.3.2 主要施工方案及工艺

玻璃幕墙施工方法

项目	具体内容
玻璃 板块	<p>玻璃的中空加工流程：</p>
	<p>1、美观性。玻璃铝框丁基胶要打均匀，避免合成中空时候挤压后压膜现象。</p> <p>2、使用寿命，铝框内灌装分子筛一定在灌装后四十五分钟之内合成中空。否则分子筛在空气中吸收大量水分合成中空后容易造成中空玻璃起雾，使玻璃氧化减短使用寿命。</p> <p>3、同一种规格玻璃为同一厂家提供产品并在工厂（玻璃供应商）按规格切割、磨边、倒棱处理，保证切边整齐并进行边缘处理，以防应力集中发生破裂。</p> <p>4、中空玻璃采用立式自动生产线生产。镀膜玻璃的合片在玻璃生产厂进行加工。</p> <p>5、采用的玻璃确保具有上佳的装饰效果和采光作用，并保证能根据使用环境的要求，具有良好的隔音降噪、阳光控制、减少热传递、防震抗冲击等适应和改善建筑环境的功能。</p> <p>6、所有半隐框玻璃、隐框玻璃的中空玻璃二道密封采用硅酮结构胶，结</p>

项目	具体内容
	<p>构胶宽度 8mm。</p> <p>7、中空玻璃的间隔框可采用金属间隔框或金属与高分子材料复合间隔框，间隔框可连续折弯或插角成型，不得使用热熔型间隔胶条。间隔框中的干燥剂宜采用专用设备装填。</p> <p>8、玻璃幕墙采用夹层玻璃时，宜采用干法加工合成，其胶片宜采用聚乙烯醇缩丁醛胶片或离子性中间层胶片；外露的聚乙烯醇缩丁醛夹层玻璃边缘应进行封边处理。</p> <div data-bbox="427 757 1324 1120"> </div> <p>9、要求防火功能的幕墙玻璃，应根据防火等级要求采用单片防火玻璃及其制品。</p>
材料加工要求	<p>1、下料过程中必须检查铝型材的型材编号、色差、规格型号是否与实际加工工件所需的型材相符，铝型材表面的氧化膜是否完好无损伤。剔除有过深刻痕和面积划伤的铝型材，扭曲、弯曲变形的铝型材应先校正再下料。</p> <p>2、杆件在加工中，堆放时每层应用包有软塑料套的垫条隔开，不得使杆件与杆件直接接触，以免损坏镀膜表面。垫条间距不大于 1m，上下要对齐，以免发生杆件变形。</p> <p>3、部件长度偏差为 0.5mm，端头斜度的允许偏差为 15'。</p> <p>4、截料端头不应有加工变形，毛刺不应大于 0.2mm。</p> <p>5、孔位的允许偏差为 0.5mm，孔距的允许偏差为 0.5mm，累计偏差不应大于 1.0mm。</p>
立柱	<p>1、立柱安装的准确性和质量，影响整个幕墙的安装质量，是幕墙安装施</p>



项目	具体内容
安装	<p>工的关键之一。通过连接件的幕墙平面轴线与建筑物的外平面轴线距离的允许偏差应控制在 2mm 以内，特别是建筑平面呈弧形、圆形和四周封闭的幕墙，其内外轴线距离影响到幕墙的周长，影响玻璃板的封闭，应认真对待。</p> <p>2、立柱一般根据建筑要求、受力情况、施工及运输条件确定其长度，通常一层楼高为一整根，接头应有一定空隙，铝型材可以采用套筒连接方式，以适应和消除建筑受力变形及温差变形的影响。</p> <p>3、幕墙立柱安装一般遵循原则：</p> <p>（1）幕墙立柱与地面结构顶面结构宜留有 15~20mm 自由伸缩空间，此目前考虑立柱结构在温差比较大的情况下自身结构内部产生变化，立柱有伸长与收缩现象。</p> <p>（2）立柱与立柱上下连接时应留有 15mm 间隙，立柱与立柱连接时下层立柱与内芯套管采用螺栓连接，且连接套芯长度不得小于 250mm，上层立柱下端为自由端。</p> <div></div> <p style="text-align: center;">竖向铝立柱安装示意图铝立柱之间预留伸缩缝</p> <p>（3）钢方管作为幕墙立柱时，钢方管表面需先进行防腐防锈处理后再进行安装，沿海地区钢龙骨内部也要进行防腐防锈处理，钢龙骨氟碳喷涂处理，基层材料宜选用镀锌钢材。</p> <p>（4）玻璃幕墙立柱骨架体系为铰支撑结构体系，幕墙结构为上支撑结构体系，因此需要幕墙立柱上端为固定端，下口为自由伸缩端。立柱与转接</p>

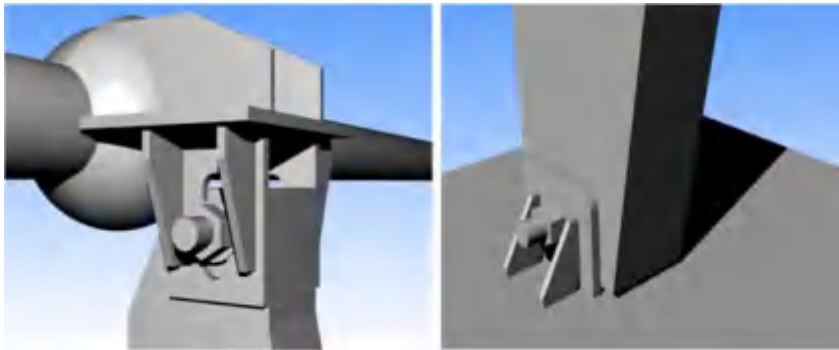


项目	具体内容
	<p>件之间须加上镀锌板接触立柱面积相当的绝缘柔性垫片，一般采用氯丁橡胶绝缘板，绝缘板厚度一般采用 1.0mm 厚即可，此绝缘板目的是避免不同材质接触时产生电腐蚀，及幕墙因结构变化产生的噪音。</p> <p>(5) 根据测量放线所得立柱上下连接件固定点孔位，在立柱钻好孔后，将转接件、柔性防腐垫片和螺栓安装上去。根据之前的定位线确定好立柱位置并调整水平和垂直度，再将转接件点焊在埋件上。立柱的垂直度由吊锤线控制，拉水平线控制立柱的前后。所有调整完成并用经纬仪校验。</p> <div data-bbox="387 759 1362 1149">  </div> <p style="text-align: center;">转接件安装节点示例底口处理示例</p> <p>(6) 轴线间尺寸偏差较小情况下需在轴线间消化掉误差。</p>
横梁安装	<p>1、在横梁施工技术交底时要求现场管理人员绘制横梁安装垂直剖面图。在立柱上绘制横梁具体的安装位置尺寸，离楼面分格尺寸等，同时，要注明调整后的楼层标高以便复查。</p> <p>2、横梁安装控制要点</p> <p>(1) 将横梁两端的连接件及弹性橡胶垫安装在立柱的预定位置，并应安装牢固，其接缝应平整，接缝处留 1-2mm 缝隙注硅酮密封胶。</p> <p>(2) 相邻两根横梁的水平标高偏差不应大于 1mm。同层标高偏差：当一幅幕墙宽度小于或等于 35m 时，不应大于 5mm；当一幅幕墙宽度大于 35m 时，不应大于 7mm。</p> <p>(3) 同一层的横梁安装应由下向上进行。当安装完一层高度时，应进行检查、调整。</p> <p>(4) 横梁与立柱之间连接件固定螺栓直径不小于立柱壁厚的 1.5 倍，且</p>


项目	具体内容
	<p>螺栓数量不少于 2 个，螺栓应采用不锈钢材质。</p> <p>(5) 钢构件立柱与横梁连接时宜采用一端焊接一端柔性连接，柔性连接一般采用钢套芯与立柱焊接，柔性连接端立柱与横梁之间应留有 1~2mm 间隙，间隙处采用硅酮建筑密封胶封堵。</p> <p>(6) 立柱与横梁安装初步完成后，对立柱横梁垂直、平整度进行复核、校正，然后对结构连接部分进行加焊，焊接缝合格后将焊渣敲干净进行防腐防锈处理。</p> <p>(7) 钢构件立柱横梁外露部位需进行氟碳喷涂处理，要求喷涂均匀，不得流坠、起皱。</p>

(2) 玻璃幕墙过程安装照片

玻璃幕墙施工流程

序号	施工工序	具体步骤
1	测量放线	 <p>用水准仪测出龙骨水平标高，通过轴线返测出龙骨竖向及进出轴线位置后，拉通长钢丝线对龙骨三维空间位置进行定位。</p>
2	埋板处理	 <p>预置埋板除锈 遗漏处后置埋板安装</p>

序号	施工工序	具体步骤
3	龙骨安装	 <p>工艺流程：测量放线→龙骨点焊定位→龙骨空间位置复核→龙骨紧固→满焊→清理焊渣→防锈处理。</p>
4	避雷连接安装	 <p>工艺重点：搭接部位双面焊接，焊接长度不小于 100mm。</p>
5	层间防火及保温安装	 <p>层间防火岩棉及保温布设，岩棉填塞严实，防火胶密封各接缝处。</p>
6	玻璃板块安装及固定	

序号	施工工序	具体步骤
		工艺流程：玻璃托板安装→玻璃安装→板块调整→压块固定→扣盖安装
7	嵌缝打胶	 <p>工艺流程：表面清洁→嵌入泡沫棒→张贴美纹纸→注胶→撕除美纹纸→养护。</p>

4.3.15.3.3 幕墙的施工要点

幕墙的施工必须严格控制好深化设计、材料检验、隐蔽工程检查、物理试验、质量验收等环节。

(1) 深化设计的内容包括：幕墙龙骨体系的确定、幕墙细部节点的构造设计，并经设计单位的认可。

(2) 幕墙安装进场后要制定幕墙检验及试验计划，并按计划实施与检查。

材料检验内容包括：幕墙龙骨钢材复试；幕墙钢化玻璃、铝型材试验；幕墙板块及框间粘接的结构胶、密封胶、双面胶、玻璃-相容性试验。主要材料要进行封样，材料供应商资质必须符合要求，材料符合国家验收标准，并与封样吻合。材料合格证、产品说明书、质量保证书、检测报告齐全，进口材料具有商检报告，胶要提供相容性实验报告，检验合格后，经批准方可使用。

(3) 隐蔽工程检查内容包括：预埋件(或后置埋件)、构件的连接节

点、变形缝及墙面转角处的构造节点、幕墙防雷装置、幕墙防火构造。

(4) 物理试验内容见下表：

物理试验检验

序号	试验部位	试验项目名称	试验地点	试验完成时间
1	玻璃幕墙	抗风压性能、空气渗透性能、雨水渗透性能、平面变形性能	试验室	幕墙龙骨进场安装前一周
2	幕墙板块及框间粘接	结构胶、密封胶、双面胶、玻璃-相容性试验	试验室	玻璃板块进场前及胶使用前一周
3	幕墙板块间密封	密封胶、玻璃胶性能验	试验室	胶使用前一周
4	幕墙钢化玻璃	钢化玻璃实验	试验室	钢化玻璃进场安装前一周
5	玻璃幕墙	雨水渗透测试	现场	玻璃幕墙样板安装认可后进行试验
6	幕墙后补埋件	抗拉拔试验(埋件及螺栓, 植筋胶螺栓, 膨胀螺栓)	现场	埋件样板安装认可后进行实验
7	幕墙防雷	防雷接地贯通遥测	现场	样板安装认可后进行

(5) 玻璃幕墙的质量验收主要包括对幕墙的龙骨安装检查和幕墙外观检查；材料、隐检物理试验资料齐全。

玻璃幕墙外观检查项目

项目	允许偏差	检查方法	
玻璃平面度	≤2.5	目视	2m 靠尺、钢板尺
玻璃表面质量	无气泡、划伤、微裂	目视	
胶缝直线度	≤2.5	目视	2m 靠尺、钢板尺
胶缝宽度	±2	目视	卡尺
相邻两板		目视	
高低差	≤1.0	目视	1 度尺

4.3.15.4双曲面鳞片式铝单板幕墙关键技术

4.3.15.4.1 利用 BIM 技术进行高精度自动测量控制技术

- (1) 在现场建立控制网

在建筑物四周利用结构放线基准点确定幕墙基准点，然后进行轴线和标高的测量放线，建立起现场测量控制网。
- (2) 建立虚拟模型

将幕墙基准点导入专业软件中，建立虚拟测量控制网，以虚拟测量控制网为基准建立零误差的幕墙模型。
- (3) 将曲面幕墙逐步分解成控制点

将模型以一米标高为间隔逐层分解，确定标高水平层中控制线的位置。

将控制线以 3 米间距再次分解成点，得到控制点的位置。
- (4) 使用虚拟模型计算放线数据

使用软件中的测量工具计算出控制点到附近幕墙基准点的测量数据。

(5) 根据放线数据现场放线

根据软件计算的放线数据，在现场使用智能激光全站仪依次将控制点放置到建筑物上，并进行标记。

4.3.15.4.2 利用 BIM 技术进行工程量自动计算技术

BIM 模型的建立，使得可以利用软件自动识别电子版设计文档，快速识别出龙骨、鳞片式铝单板、各种固定件的体量，通过软件系统提供的可视化修改查询工具，对模型的所有细节信息进行控制。

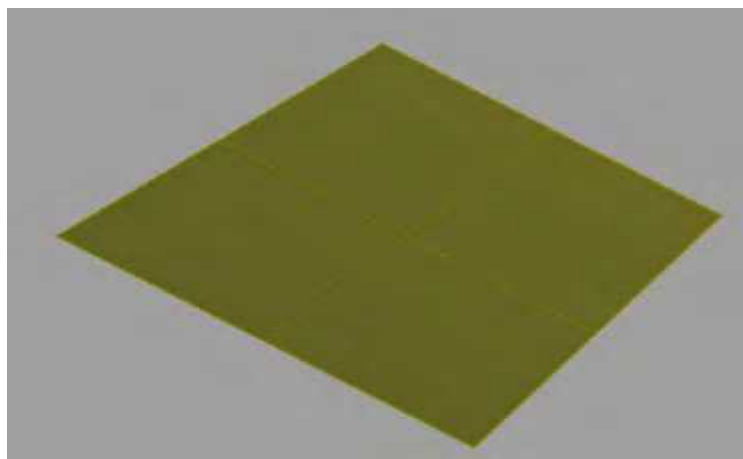
序号	名称	单位	数量	单价	总价	备注
34	钢板	kg	200880.27	22.8	4579868.26	
35	铝单板	m ²	10588.51	5.5	58236.81	
36	铝单板	m ²	49829.874	2.8	139523.63	
37	铝单板	kg	284962.438	30	8548873.14	
38	铝单板	m ²	21480.582	118.88	2548180.82	
39	铝单板	kg	1481.163	50	74058.15	
40	铝单板	kg	105059.51	8	840476.08	
41	铝单板	kg	34876.28	8	279010.24	
42	铝单板	kg	1162025.564	24.6	28585828.28	
43	铝单板	kg	4861.881	48.8	237240.78	
44	铝单板	kg	46531.188	113.88	5281118.21	
45	铝单板	kg	36308.588	113.88	4128118.21	
46	铝单板	kg	108940.219	22.8	2481822.83	
47	铝单板	kg	8668.88	8	69351.04	
48	铝单板	kg	881	8	7048.8	
49	铝单板	kg	55.584	8	444.672	
50	铝单板	kg	165.205	10	1652.05	
51	铝单板	kg	476.985	10	4769.85	
52	铝单板	kg	19505.084	8.92	173984.75	
53	铝单板	kg	94541.148	8	756328.94	
54	铝单板	kg	588.043	112	65856.82	
55	铝单板	kg	40741.583	112	4562054.72	
56	铝单板	kg	133.258	112	14924.29	
57	铝单板	kg	154.759	112	17333.08	
58	铝单板	kg	1393.36	112	156056.32	
59	铝单板	kg	1108.8	20	22176	
60	铝单板	kg	662.852	20	13257.04	
61	铝单板	kg	532.815	20	10656.3	
62	铝单板	kg	548.74	20	10974.8	
63	铝单板	kg	117.895	20	2357.9	
64	铝单板	kg	308.568	20	6171.36	
65	铝单板	kg	2625.232	57	150138.64	
66	铝单板	kg	8889.402	6	53336.41	
67	铝单板	kg	5620.156	6	33720.94	
68	铝单板	kg	7301.427	6	43808.56	
69	铝单板	kg	4152.428	6	24914.57	
70	铝单板	kg	316.869	6	1901.21	
71	铝单板	kg	1330.546	6	7983.28	
72	铝单板	kg	1285.103	6	7710.62	

工程量自动计算（类似工程）

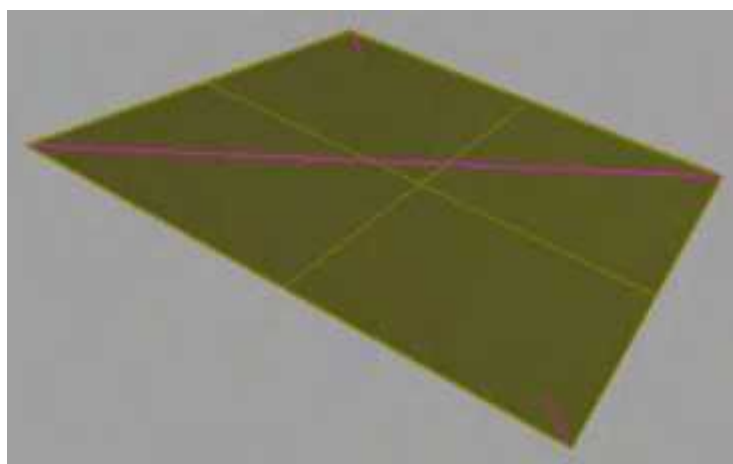
4.3.15.4.3 利用 BIM 模型定尺加工材料技术

利用 BIM 模型提供材料加工尺寸，专业工厂定制加工的方式进行材料加工。

用直线连接鳞片式铝板的左右对角线,然后沿着此对角线的法线方向投影,直到与模拟形成的弧设计线相交,然后将得到后的两条对角线四个端点连接。



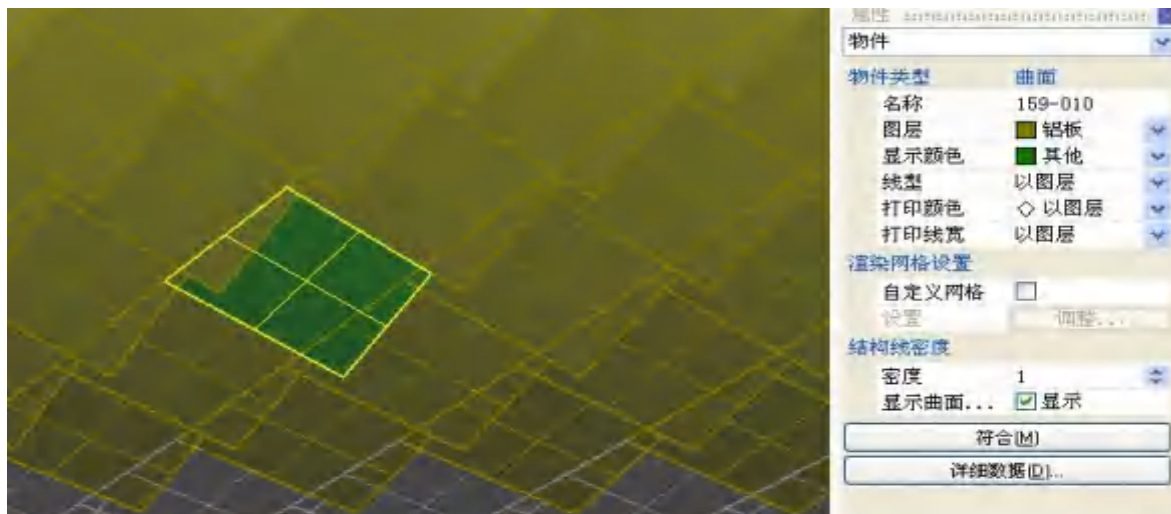
鳞片式外装饰模型图（类似工程）



弯弧鳞片式外装饰模型图（类似工程）

4.3.15.4.4 材料编码识别技术

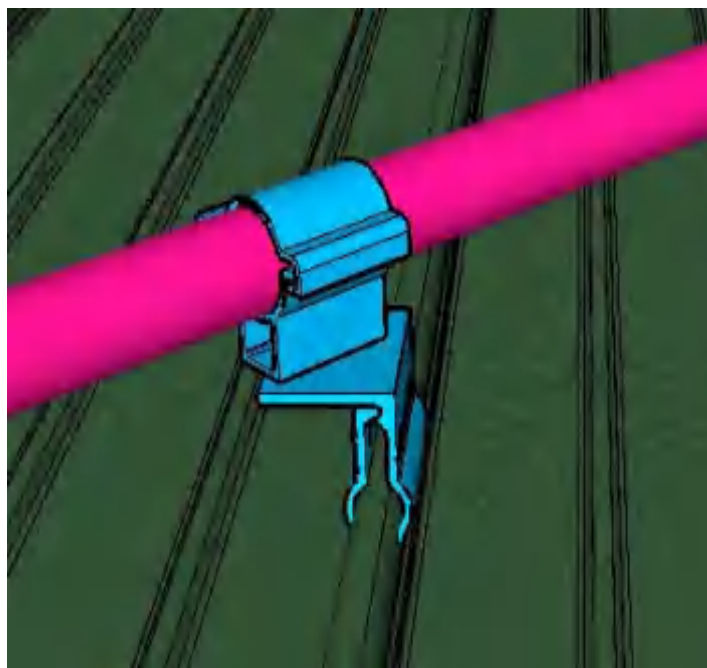
该技术利用在设计阶段建立的 BIM 模型,通过 BIM 软件对每块材料在三维模型中实际的位置进行编号,此编码信息贯穿于材料的设计、加工、运输、安装等各个阶段,解决了材料在整个过程中容易混淆的问题,成为 BIM 模型向现实转换的纽带。



鳞片式铝板编号示意图（类似工程）

4.3.15.4.5 无穿刺固定安装技术

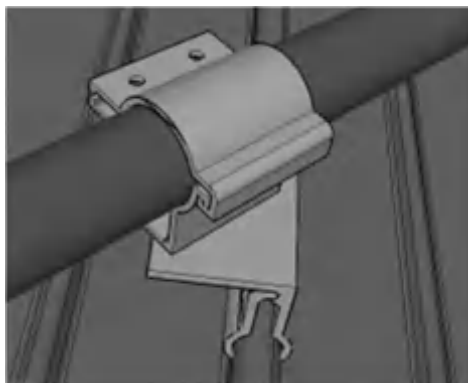
在无穿刺固定安装技术中，使用专用固定件-卡接万向式铝合金转接装置的锁夹部位夹在铝镁锰板肋上。卡接万向式铝合金转接装置的铝合金龙骨底座支托与锁夹通过不锈钢螺栓进行连接。利用静摩擦力原理成功的实现了无穿透固定，可以减少金属面板的漏水隐患。



无穿刺安装

4.3.15.4.6 弹性结构技术

双曲面鳞片式铝单板系统所有主要构件均可滑动，使得系统整体结构为弹性结构，解决了大体量金属幕墙因温度变化、震动、风压等原因导致的结构位移变形。



抱合式固定方式



挂钩式安装方式



滑槽固定方式

4.3.15.4.7 单板块易拆卸技术

双曲面鳞片式铝单板采用了单板挂接的方式，因此在拆卸时，将任意铝板固定螺栓取下，铝板上推，使挂钩脱离檩条即可取下。

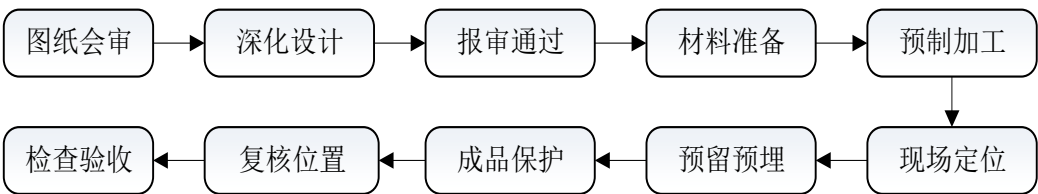


单板固定

4. 3. 16机电安装工程施工工艺及技术措施

4. 3. 16. 1机电预留预埋施工工艺及技术措施

4. 3. 16. 1. 1 预留预埋施工流程



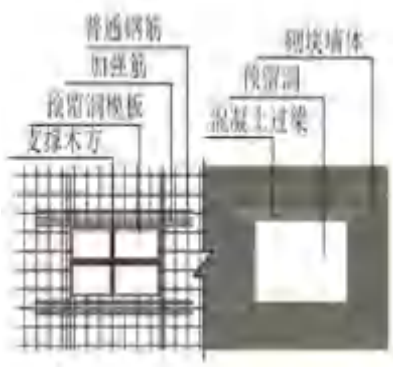
预留预埋施工流程

4. 3. 16. 1. 2 预留预埋工程施工方法

(1) 机电预留洞通用施工方法

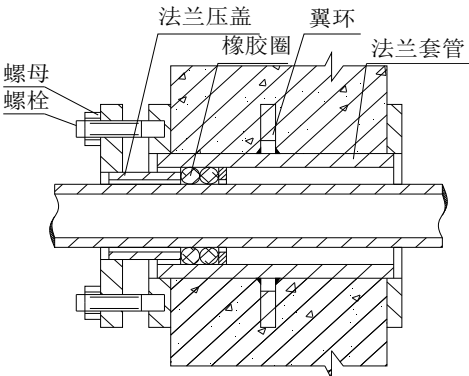
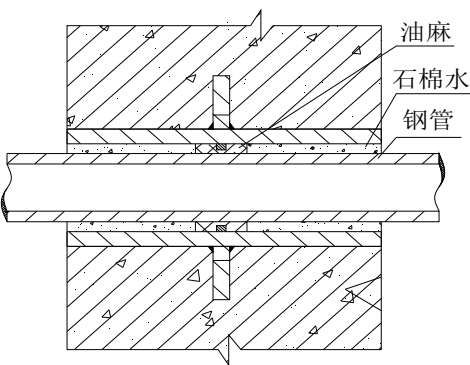
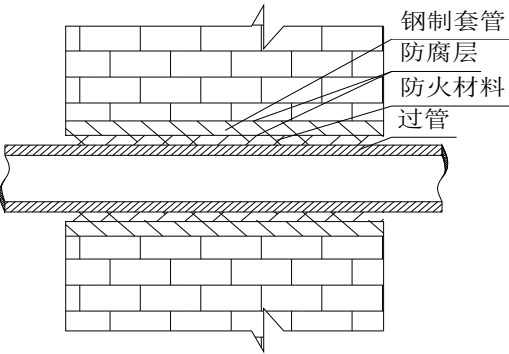
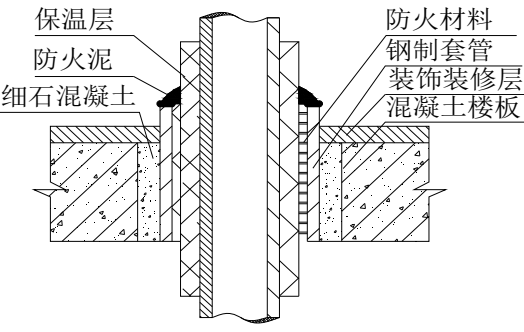
机电预留洞口通用施工方法及要求

序号	位置	预留洞预埋样图	安装要求
1	结构板预留孔洞		(1) 专业工程师会同深化设计人员认真熟悉施工图纸，并通过 BIM 技术三维模拟预留洞口位置，优化预留方案，施工过程中认真对照检查；

序号	位置	预留洞预埋样图	安装要求
2	结构墙及二次墙体预留洞		<p>在土建进行预留洞施工前，配合土建做好轴线和标高点的移交；在预留模具制作和安装时认真核对尺寸，模具固定牢固。</p> <p>（2）保温风管穿墙处预留洞口，应留出保温的空间。</p> <p>（3）暗装配电箱参考结构墙预留洞施工方法，先预留方洞，洞口尺寸大于箱体周圈尺寸 10cm，待拆模板或砌块上强度后再接短管安装配电箱。</p>

（2）给排水套管安装方法

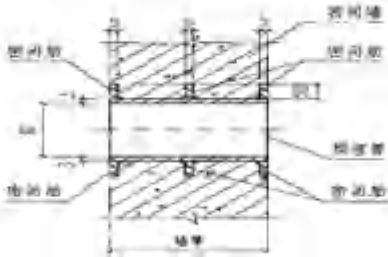
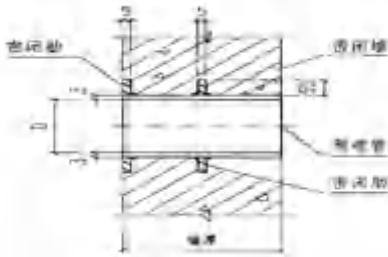
给排水套管安装方法及要求

套管安装样图		
	柔性防水套管安装	刚性防水套管安装
套管安装样图		

	普通套管安装	保温管穿楼板套管
安 装 要 求	<div>1、柔性防水套管应一次性浇筑于墙内，如遇非混凝土墙体时，应局部使用混凝土浇筑，其浇筑范围应比套管外径大 200mm。</div> <div>2、刚性防水套管加工时严格按照图表进行加工，加工完成后应做防腐。</div> <div>3、保温管道的套管应保证保温连续并与管道保温层外壁留有 5mm 空隙。</div> <div>4、安装在楼板内的套管其顶部应高出装饰面 20mm，安装卫生间及厨房内的套管其顶部应高出装饰面 50mm，成排套管安装高度必须一致，管道与套管之间的缝隙应用阻燃密实材料及防水油膏填实。</div> <div>5、混凝土浇筑完成后，要及时清理套管内填充物。</div>	

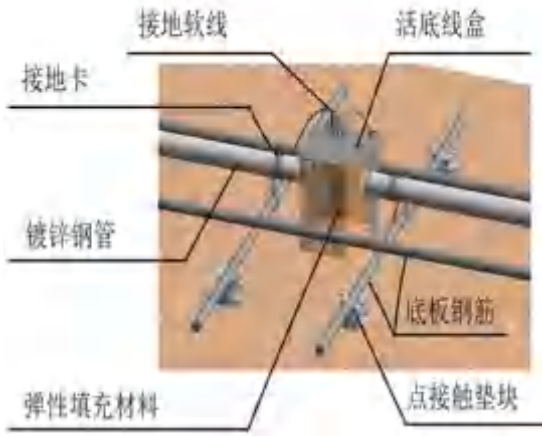


（3）通风管道套管安装方法及要求见下表。

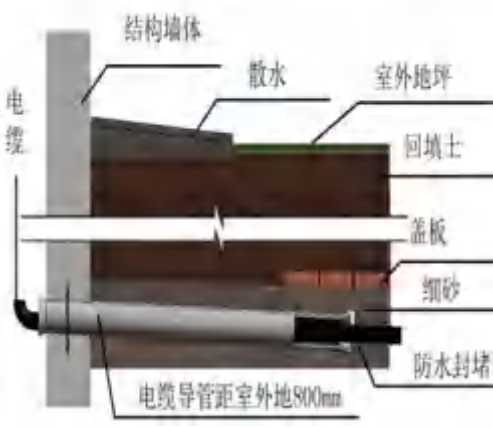
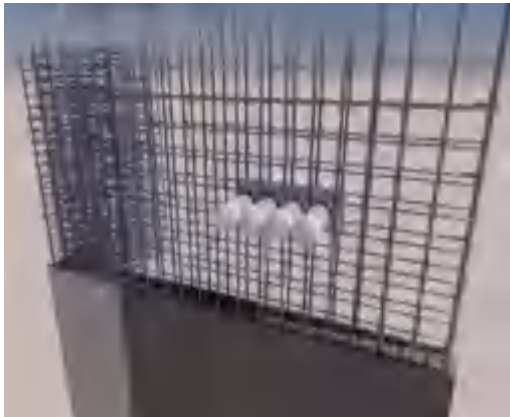
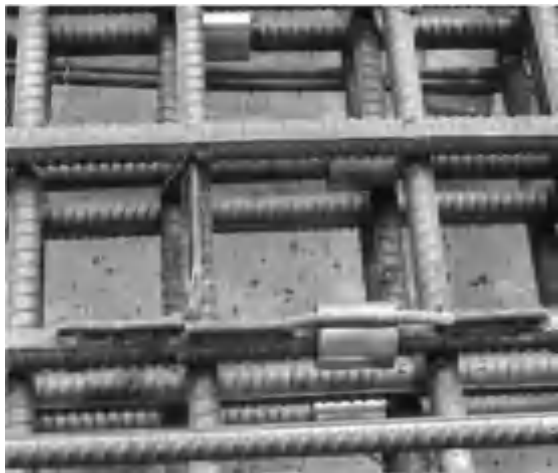
通风管道套管安装方法及要求

套 管 安 装 样 图		
	I 型用于两端接管	II 型用于一端接管
安 装 要 求	<div>1、当管道穿越防护密闭隔墙时，必须预埋带有密闭翼环和防护抗力片的密闭穿墙短管。当管道穿越密闭隔墙时，必须预埋带有密闭翼环的密闭穿墙短管，穿过防护密闭墙或密闭墙的管道（含风管、超压排气活门穿墙管、测压装置穿墙管等）应在穿墙管段上焊接防毒密闭盘。</div> <div>2、通风管密闭穿墙短管采用 3mm 厚钢板焊接制作，焊缝饱满、均匀、严密。</div> <div>3、密闭翼环采用厚度大于 5mm 的钢板制作。钢板平整，其翼高为 50mm。密闭翼环与密闭穿墙短管的结合部位满焊。</div> <div>4、密闭翼环位于墙体厚度的中间，并应与周围结构钢筋焊牢。密闭穿墙短管的轴线应与所在墙面垂直，管端面应平整。</div>	

（4）电气预留预埋施工方法见下表。

电气预留预埋施工方法

项目	施工详图	质量要点
一次结构管路敷设		<p>1、采用 80mm 高活底线盒，盒面先用胶带封死，配管完成后内部填充后拧紧底盖。管端头不煨弯，直接紧贴模板，防止混凝土进入。</p> <p>2、线盒用铁丝与钢筋绑扎牢固，防止接线盒移位。管头用堵头堵实防杂物进入管内。线盒及直接处跨接接地软线。</p>
二次结构管路敷设		<p>1、线管安装随砌体和混凝土条板施工同时进行，砌块在线盒处开槽，并安装线盒，线盒与钢管处跨接接地软线。保证墙体表面整体性。</p> <p>2、线盒露出砌块墙面 10mm。开关、插座线盒同一室内标高一致。</p>
PVC 管路暗敷设		<p>1、用卷尺配合纵横放置的投线仪确定轴线位置，然后在模板上定位线盒坐标。提高位置准确率。</p> <p>2、保护层厚度不得小于 15mm，消防管路应敷设在结构内保护层厚度不应小于 30mm，并列敷设的管子间距不小于 25mm。</p>

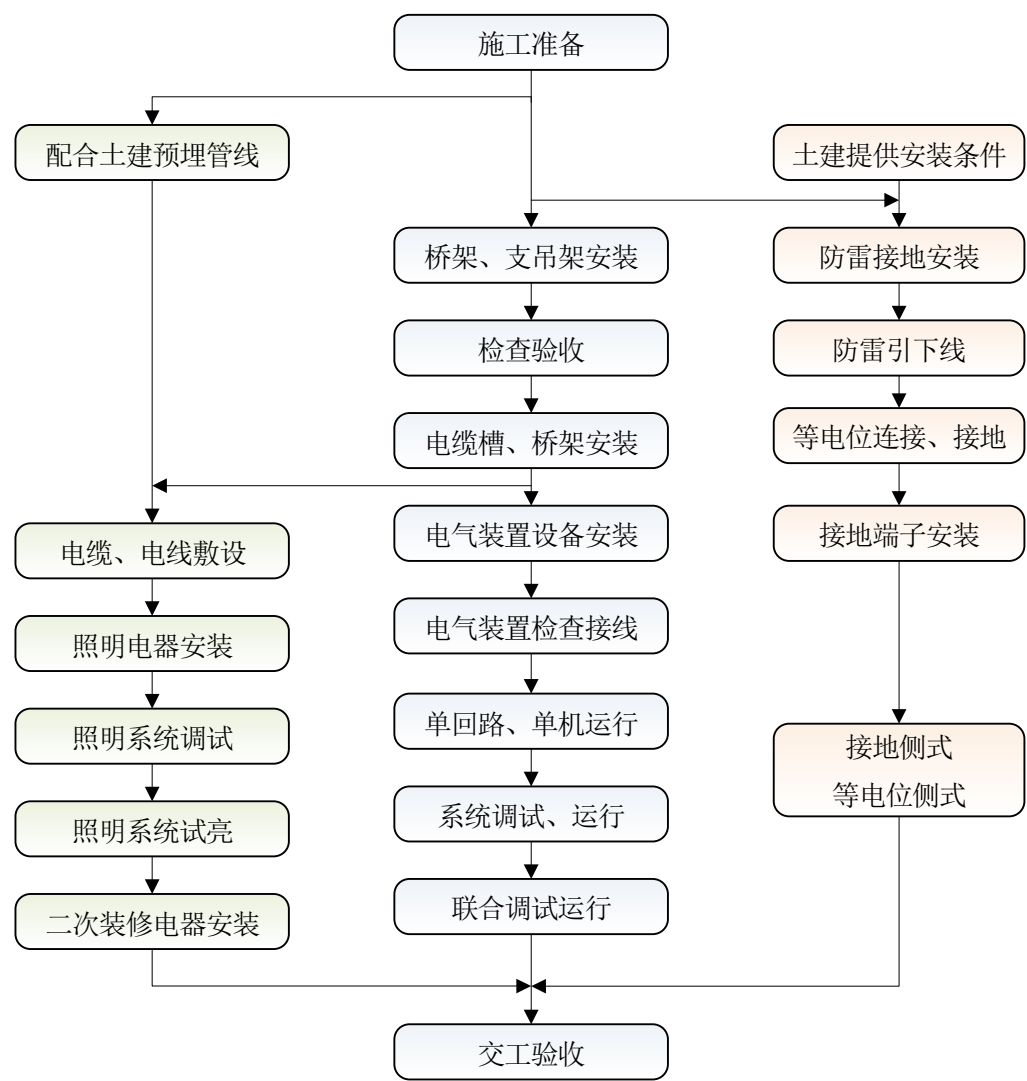
项目	施工详图	质量要点
电缆进户套管预留		<p>1、在进户管处设置预留导管，管道标高按照设计要求放置，无要求时，管顶距室外地坪不小于800mm。</p> <p>2、电缆导管在两头打喇叭口，在墙中位置制作止水翼环。</p> <p>3、导管口向室外做5%的找坡。导管、电缆周围填细砂，电缆上盖红砖。</p>
人防密闭套管制作安装		<p>1、成品套管在土建钢筋绑扎完成后立即安装，且与就近钢筋焊接固定。</p> <p>2、套管密闭肋一环必须安装在结构墙中间。</p> <p>3、套管安装完成后，对丝扣处进行保护，防止土建模板安装对其造成破坏。</p>
防雷接地装置预留预埋		<p>接地系统利用建筑物内基础钢筋做接地极，选底板钢筋上下侧各一根$\Phi 16$通长主筋互相可靠连接，未连通部分采用$40 \times 4\text{mm}$热镀锌扁钢连接。热镀锌扁钢上三面错缝施焊，焊接长度大于扁钢宽度的2倍。防雷接地、保护接地、电气安全接地等共用接地系统，共用接地电阻小于1Ω，如不满足要求，增设人工接地装置。</p>

4.3.16.2 建筑电气工程施工工艺及技术措施

4.3.16.2.1 施工流程

在施工过程中，根据各项工程的轻、重、缓、急，搞好各专业交叉作业，既保证重点，又要兼顾其他，结合总体计划安排，使各项工程的施工一环扣一环，保证施工的连贯性。

建筑电气工程施工工艺流程图如下图所示：

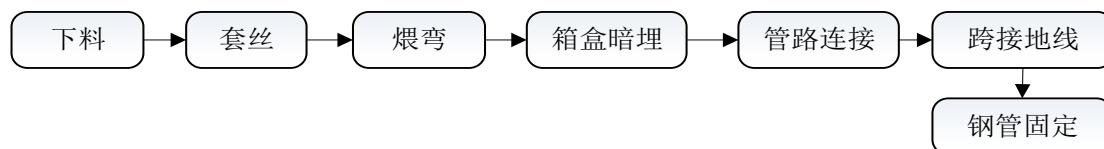


电气工程施工工艺流程图

4.3.16.2.2 管路敷设

(1) 钢管暗敷

1) 工艺流程



钢管暗敷施工流程图

2) 主要施工方法

①管路沿最近的路线敷设并尽量减少弯曲，埋入墙或混凝土内的管子，离表面的净距离不应小于 30mm；埋入地下的电线管路不宜穿过设备基础。

②钢管切断应使用切管刀、钢锯弓或砂轮切割机，断口处应平齐不歪斜，管口打磨光滑、无毛刺，管内铁屑要除净。

③钢管套丝根据管径大小采用套丝机或手动套丝板牙，采用套丝机时应注意及时浇水冷却，丝扣不乱不过长、干净清晰。

④钢管管径在 25mm 及以下时用手扳弯管器煨弯，管径在 25mm 以上时用液压弯管机煨弯。钢管的最小弯曲半径、弯曲处的弯扁度应符合规范要求。

⑤以土建弹出的水平线为基准，确定暗装箱、盒位置；先稳定箱、盒，然后灌浆，要求砂浆饱满、平整牢固、位置正确。

⑥钢管连接应使用管箍或紧定式接头，严禁采用熔焊连接；钢管进入箱、盒应采用锁紧螺母固定，露出丝扣应为 2~4 扣。

(2) 钢管明敷

1) 工艺流程



钢管明敷施工流程图

2) 主要施工方法。

①根据设计要求确定钢管的敷设位置，使用钢卷尺、水平尺、线锤、墨斗等工具进行弹线定位；管路应沿最近的路线敷设并尽量减少弯曲，但同时应兼顾美观。

②根据钢管管径大小及现场具体情况，可选择管卡或支架、吊架对钢管进行固定。支吊架一般使用角钢制作，角钢规格不得小于 $25\text{mm} \times 25\text{mm} \times 3\text{mm}$ 。

③管卡和支吊架的固定主要采用膨胀螺栓或抱箍固定。固定点间距应均匀，与管路终端、转弯中点、电气器具或接线盒边缘的距离为 $150 \sim 500\text{mm}$ ，中间固定点的最大距离复合规范要求。

④明敷钢管采用 6mm^2 的黄绿双色铜芯绝缘线作跨接地线。钢管敷设完毕对管口进行保护，严防混凝土、水及其他杂物进入管内。

4.3.16.2.3 电缆桥架安装

(1) 工艺流程



电缆桥架安装施工流程图

(2) 主要施工方法

1) 桥架安装前，必须与环控、给排水等专业协调，避免与风管、水管发生冲突。

2) 根据综合管线布置图，以风管、水管或墙体为参考，确定桥架的安装位置，使用钢卷尺、水平尺、线锤、墨斗等工具进行弹线定位。

3) 在桥架直线段两端用冲击钻打孔, 安装两端的四个立柱, 用水平尺和线锤调正。再用尼龙绳绷紧在两立柱靠桥架侧平面, 以此为依据每隔 1.5 米依次安装其他立柱。

4) 立柱安装好后同样先安装两端托臂, 调平后利用尼龙绳以同样的方法安装其他托臂。

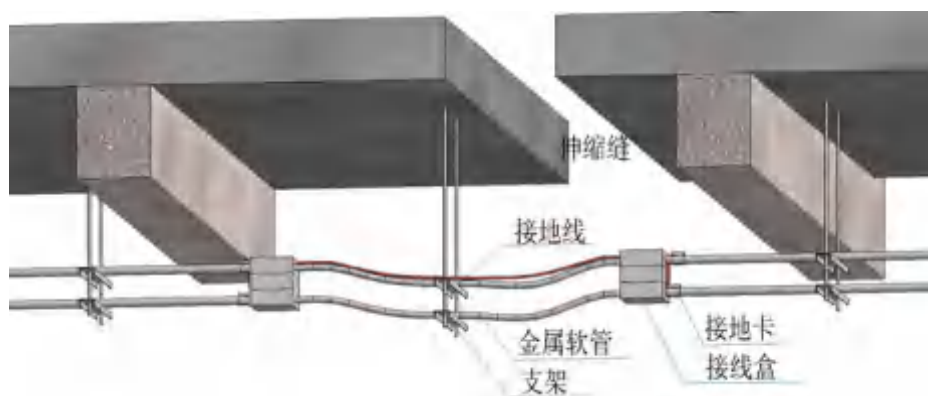
5) 桥架安装时应先安装弯通、三通, 再安装直线段部分。桥架与桥架之间用连接板连接, 连接螺栓采用半圆头螺栓, 半圆头在桥架内侧。



电缆桥架

6) 多层桥架应先安装上层, 后安装下层, 各层标高以设计图为准。水平相邻桥架净距不宜小于 50mm, 与弱电电缆桥架距离不小于 0.5m。

7) 在建筑物的伸缩缝、沉降缝处安装电线管, 要局部采用金属软管连接, 以保护建筑在伸缩缝处发生伸缩变化时电气管线的安全。

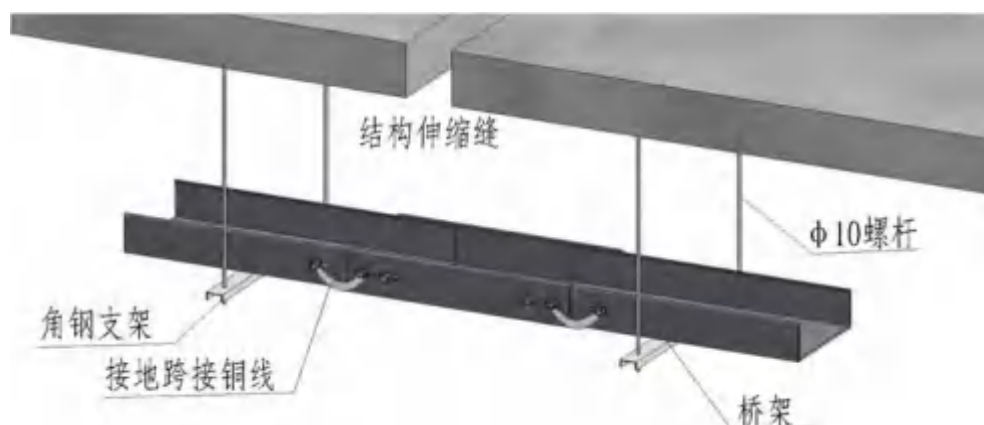


变形缝处电线管安装示意图

8) 桥架安装应横平竖直、连接牢固、整齐美观，宜与建筑物坡度一致，同一水平面内水平度偏差不超过 5mm/m，直线度偏差不超过 5mm/m。

9) 桥架接地采用在桥架上敷设 40×4 镀锌扁钢作为接地干线，并通过单芯电缆与变电所接地母排可靠连接，桥架与桥架间、桥架与接地干线间通过编织铜线相互连接，形成电气通路。

10) 桥架穿过伸缩缝应设置补偿装置连接板只固定一端的桥架，另一端不固定，此时连接板只起导向作用。



桥架过伸缩缝处理示意图

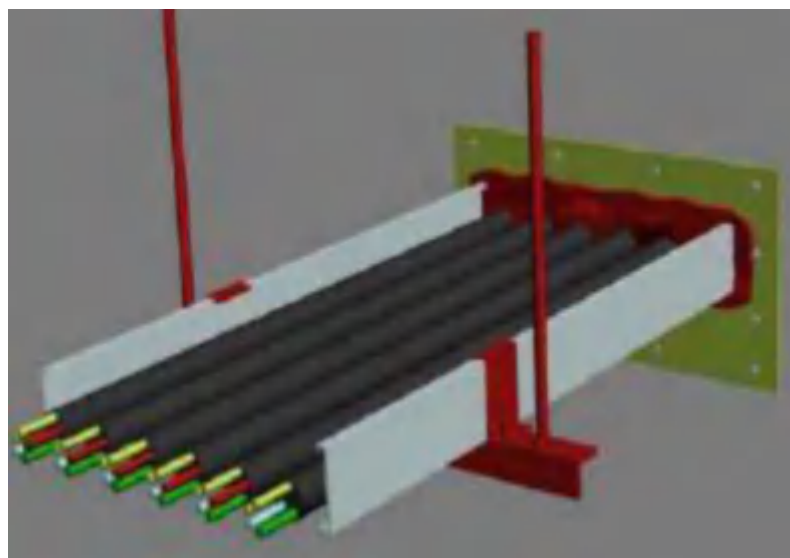
11) 竖井内采用梯形桥架，梯形桥架与支架应牢固连接，每 2m 固定一次。支架与楼板及墙体采用膨胀螺栓固定，桥架与支架之间采用圆头螺

栓固定，螺栓的圆头在梯架的内侧。



竖井内桥架支架示意图

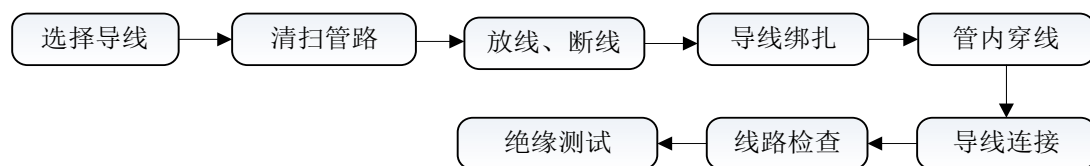
12) 桥架穿防火区的处理：桥架在穿防火分区时，必须对桥架与建筑物之间的缝隙做防火处理，防火材料须能防火 3 小时以上，具体的做法见下图：



桥架穿防火区的处理示意图

4.3.16.2.4 管内穿线

(1) 管内穿线施工流程



管内穿线施工流程图

(2) 主要施工方法

1) 穿线前, 将管内的积水及杂物清除干净, 并穿好铁丝。管内扫管穿带线目的是检查管路是否畅通、准确, 清扫管内积水和杂物, 用空压机吹扫后, 用棉布条两端牢固的绑扎在带线上来回拖拉。穿线时须放适量滑石粉, 以便线路滑行。

2) 导线经检验合格后即可进行管内穿线, 导线穿入钢管时, 管口处应装设护线套保护导线。导线穿好后, 剪除多余导线, 但要留出适当余量, 便于以后接线。预留长度: 接线盒内以绕盒内一周为宜; 开关板内以绕板内半周为宜。

3) 相线、零线、控制线、保护线用不同的固定颜色的导线加以区分, 具体为 A 相—黄色、B 相—绿色、C 相—红色、N 线—淡蓝色、PE 线—黄绿相间色、开关控制线—白色。由于钢管内所穿导线的作用不同, 为在接线时能方便地分辨各种作用的导线, 可在导线端头粘胶带做记录。

4) 同一交流回路的导线穿于同一钢管内, 导线在管内不得有接头和扭结, 接头应设在接线盒或箱内。

5) 截面为 10mm^2 及以下的单股铜芯线直接与设备、器具的端子连接; 截面为 10mm^2 及以上的铜芯线采用压板压接式压接端子后再与设备、器具的端子连接。

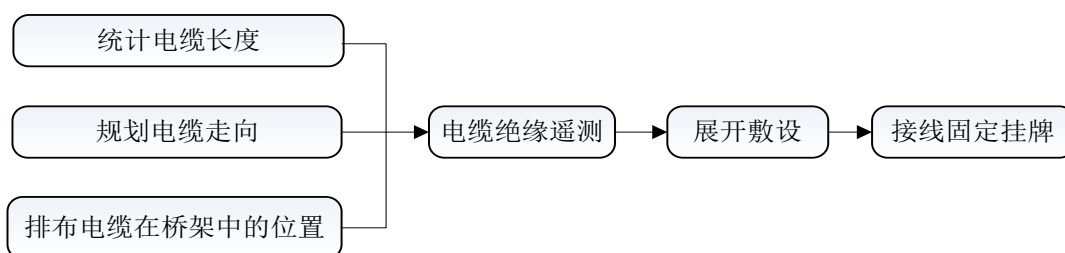
6) 导线接头不能增加电阻值, 不能降低原机械强度及原绝缘强度。

导线连接有两种备选方式：搪锡方式与接线钮拧接。施工时根据业主及监理的要求选择相应的导线连接方式。

4.3.16.2.5 电缆敷设

（1）工艺流程

电缆敷设工艺流程详见下图：



电缆敷设工艺流程图

（2）主要施工方法

1) 电缆敷设前应对电缆进行详细检查，规格、型号、截面、电压等级均要符合设计要求，外观无扭曲、损坏现象。施工前，应对电缆进行绝缘摇测或耐压试验。

2) 电缆沿支架、托盘、桥架敷设时应根据施工图及现场情况决定具体敷设方式，电缆敷设不应交叉，应排列整齐，敷设一根应即时卡固一根。

3) 电缆水平敷设

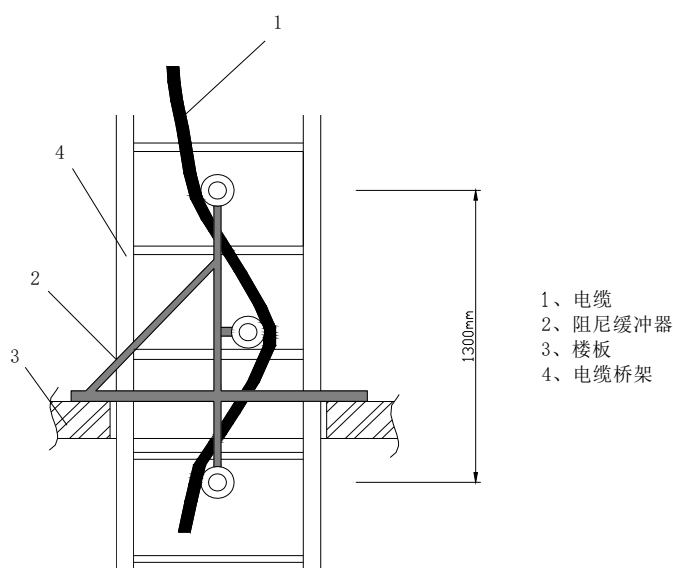
电缆水平敷设时采用人力牵引；电缆沿桥架敷设时，均单层敷设，排列整齐，不得有交叉，拐弯处以最大截允许弯曲半径为准，电缆弯曲两端均用电缆卡固定。

4) 电缆竖直敷设

竖井内电缆敷设采用“阻尼缓冲器法”，先将整盘电缆利用塔吊吊运

至电缆的高端楼层，利用高位势能，将电缆由上往下输送敷设，用分段设置的“阻尼缓冲器”对下放过程产生的重力加速度加以克制；一根电缆输送到位后由下向上用卡固支架将电缆固定在桥架上，每层至少两个固定点；电缆穿保护管后，用防火材料将管口堵死。

阻尼缓冲器结构示意图如下：



阻尼缓冲器结构示意图

5) 电缆敷设到位后挂上统一规格的标志牌，标志牌间距 $\leq 20\text{m}$ ，且在进出配电箱（柜）及转角处必须设置，标志牌上均注明电缆编号、型号规格、路径、起始端点设备名称，标志牌采用无污染的 PVC 材料制成。

6) 用 1KV 摇表对电缆重新进行检测，合格后方可进行电缆头的制作，电缆头制作好后即可与空气开关等器具进行连接，连接要牢固紧密。电缆通电前要进行绝缘检测，测量数值记录下来并作为技术资料。

7) 电缆敷设完毕后，所有电缆穿墙套管均可靠封堵。

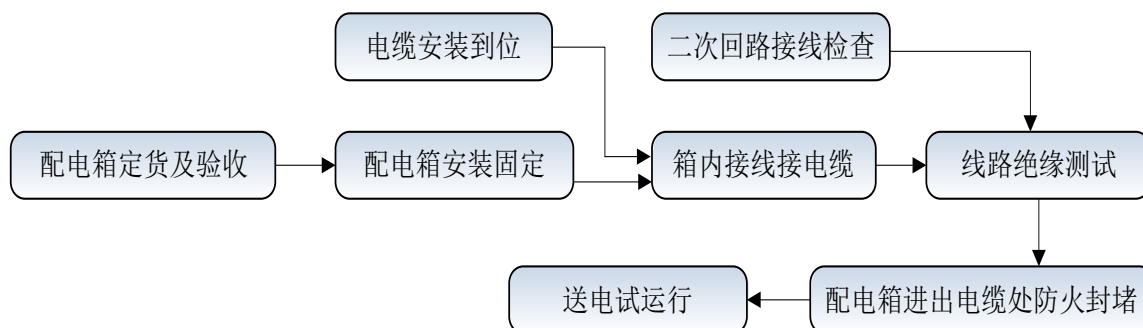
8) 电缆穿保护管时，保护管的弯曲半径应当符合穿入电缆的规定，管口应胀成喇叭形状，管口磨光无毛刺。

9) 所有接线端子均采用紧压铜端子, 端子与电缆线芯截面相匹配, 铜端子的压接采用手动式液压压接钳, 采用热缩头、热缩管作为电缆头绝缘保护。电缆终端制作好, 与配电柜连接前要进行绝缘测试, 以确认绝缘强度符合要求。同时电缆要作好回路标注和相色标记。电缆的裁减长度要合适, 保证电缆与配电柜母线或接线端连接后不产生过大的机械应力。连接前, 对搭接面进行清洁处理, 同时涂抹适量的电力复合脂, 紧固力矩符合《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303-2015), 确保连接和导电性能可靠。

10) 电缆进入建筑物内的保护管必须符合防水要求。

4.3.16.2.6 配电箱安装

(1) 安装流程



(2) 设备的运输

为加快电气设备垂直运输的速度必须配备足够的运输设备工具, 具体配备情况见下表所示:

小型电器设备水平运输设备表

运输设备			适用范围
手推台车			搬运照明配电箱等小设备
	动载重/静承重	500-2000/4×(500-2000) kg	
手支液压			动力柜等大型电气设备
	载重量	500——1000kg	
	起升高度	1000——3000mm	
	货叉最低离地高度	≤100mm	
杠杆式手推车			动力配电箱等中型设备
	车体(宽×长)	300—450×180—260mm	
	高度	1000、1070、1240mm	
	车轮(Φ)	150、220mm	
	载重量	60、150、250kg	

（3）安装方法及工艺

本工程配电箱安装方式主要为嵌墙式安装，安装方法如下：

1) 暗装配电箱的固定需提前预留配电箱的安装孔洞。

2) 在预留孔洞中将箱体找好标高及水平尺寸，稳住箱体后用水泥砂浆填实周边并抹平齐，待水泥砂浆凝固后再安装箱面。

3) 安装箱面要求平整，周边间隙均匀对称，箱面平正，不歪斜，螺丝垂直受力均匀。

4.3.16.2.7 开关、插座安装

（1）安装前检查各种开关、插座规格、型号符合设计要求，同时根据设计图纸定其安装位置。

（2）对于暗装开关、插座，底壳在土建施工时预留槽，安装时使面板端正，并与墙面平齐，安装高度符合设计要求。

（3）对于明装开关、插座，先将底壳按设计位置与墙面固定，然后接线，固定面板。

4.3.16.2.8 灯具安装

（1）施工工艺流程



灯具安装流程图

（2）主要施工方法

1) 灯具组装：将灯具的灯体和灯架进行组装，根据灯具的接线图，将灯具电源线及控制线正确连接，灯具内的导线应在端子板上压接牢固。

2) 灯具安装：灯具在安装前，应熟悉灯具的形式及连接构造，以便

确定支架安装的位置和嵌入开口位置的大小。嵌入式日光灯具安装时,应根据设计图纸的不同区域的灯具形式,采用编号加以标注。并进一步明确不同吊顶区域的灯具样式,便于准确的安装。

3) 灯具的电源线不能贴在灯具外壳上,灯线应留有余量,灯罩的边框应压住罩面板或遮盖面板的板缝,并应与顶棚面板贴紧。

4) 荧光灯、筒灯嵌入安装

①灯具安装前,熟悉灯具的样本和样品,了解灯具的形式及连接构造,以便确定埋件的位置和开口位置的大小,开口应采用曲线锯。

②大的嵌入式灯具,可在龙骨上需要补强的部位增加附加龙骨,轻型灯具可直接固定在主龙骨上。

③重量超过 3Kg 的嵌入式灯具,必须在混凝土板底预留预埋件。

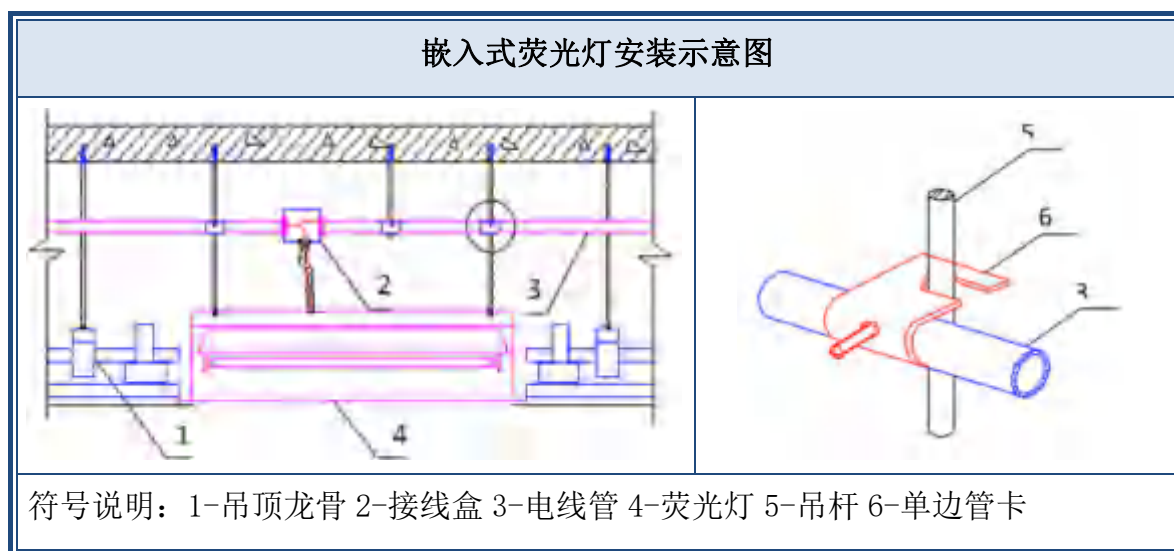
④灯具电源线不能贴在灯具外壳上,灯线应留有余量,灯罩的边框应压住罩面板或遮盖面板的板缝,并应与顶棚面板贴紧。

⑤日光灯等矩形的灯具的边框边缘应与顶棚面的装修直线平行,如灯具对称安装时,其纵横中心线要求在一条线上,偏斜控制在 5mm 之内。

⑥灯具的铝质栅隔应与灯具主体的接地连接以保证可靠的电气连通。

⑦吊顶内安装的灯具应根据装修吊顶平面图中灯具分布的位置,以及不同的吊顶形式来确定灯具外型与吊顶板的接口样式。在装修安装吊顶龙骨的同时安装灯具的支吊架;在吊顶天花板安装的同时安装灯具。须单独在吊顶板几何中心开孔安装的灯具,我单位将提前向装修单位提供不同区域灯具的开孔尺寸,并安排专人配合。待吊顶天花板及其它器具初步安装完毕后,配合装修施工人员调整灯具,达到整体美观的效果。

⑧嵌入吊顶安装的荧光灯等矩形灯具边框的边缘应与顶棚面的装修直线平行。如灯具对称安装时，其纵横中心线要求在一条线上，偏斜控制在 5mm 以内。嵌入式荧光灯具的金属栅隔应与灯具主体的接地可靠连接。嵌入安装的灯具如下图：

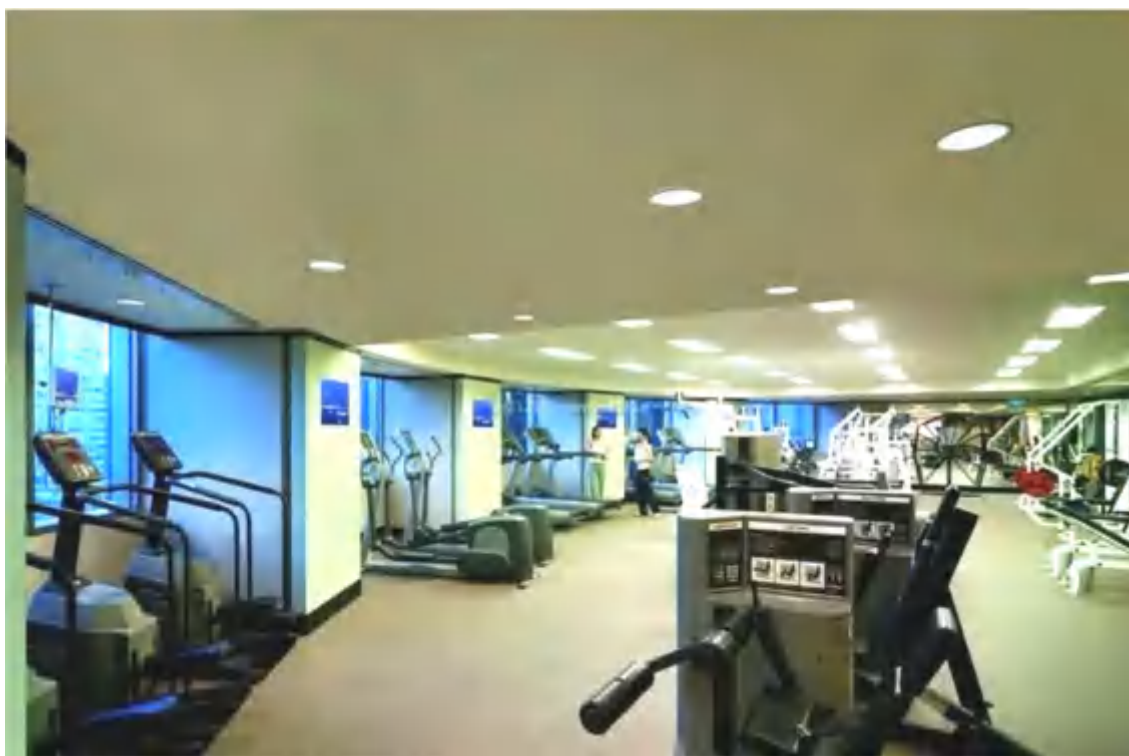
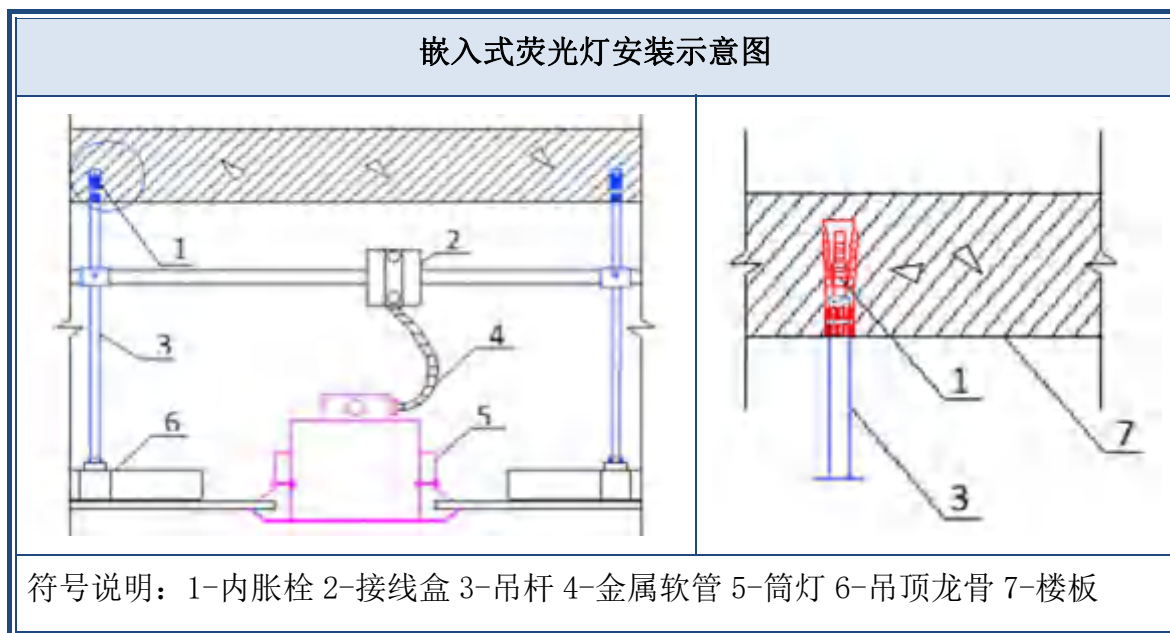


嵌入式荧光灯

嵌入式筒灯采用卡具在装饰龙骨上固定，如果筒灯的重量超过 1.5kg，则需用 $\Phi 8$ 圆钢吊杆固定筒灯，镇流器与灯具的本体分开的筒灯，镇流器

需要单独固定。

嵌入式筒灯安装如下图：



嵌入式筒灯

5) 壁灯安装

将灯具的底托放在墙面上，四周留出对称的余量，以灯具的安装孔为

准,采用电锤在墙体上开好出线孔和安装孔。将灯具的灯头线从出线孔中甩出,将电源线直接压在灯具的接线端子上,将余线塞入盒内。灯具外框贴紧墙面,采用自攻螺丝固定灯具,最后配好光源和灯罩。安装在室外的壁灯,灯具底托与墙面之间应加防水胶垫,并应留出泄水孔。

6) 安全疏散指示灯安装

在安全疏散指示灯订货前应对厂家进行技术交底,包括统计安全疏散指示灯的面板样式、面板上箭头方向、以及灯具其它的功能(如声光报警、语音、巡检等),避免供货出错。

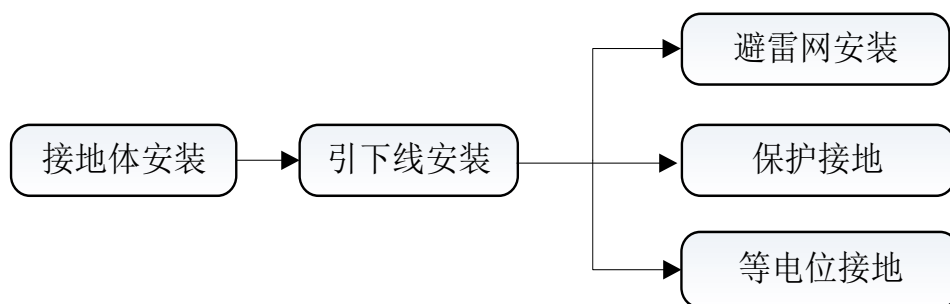
安装在安全出口顶部的出口标志灯下口距门框 0.15m,安装在疏散通道墙体上的指示灯下口距地 0.5m,集中控制型疏散标志灯下口距地 2.5m。

在墙上明装的疏散指示灯,按设计要求安装完毕的灯具应完全遮盖出线盒的边缘。嵌入轻质墙面安装的疏散指示灯,在需要加固的部位增加附加龙骨。疏散指示灯的金属外壳应与电管的接地线可靠连接。

安全疏散照明线路采用额定电压为 0.75kV 的铜芯耐火绝缘线。疏散照明的电线管在混凝土墙内暗敷时,其保护层厚度应不小于 30mm。

4.3.16.2.9 防雷接地系统

(1) 工艺流程



防雷接地系统安装流程图

(2) 主要施工方法及工艺

1) 防雷施工

①本建筑物预计年雷击次数为 0.1176, 按三类防雷建筑设计。防雷接地与大楼其它接地系统共用接地网, 接地电阻要求不大于 1 欧。

②在屋顶采用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢作避雷带, 屋顶避雷带连接线网格不大于 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 或 $24\text{m} \times 16\text{m}$, 屋顶所有金属构件等均与避雷带可靠焊接。利用建筑物结构柱内两根 $\phi 16$ 以上主筋通长焊接作为引下线, 其间距不应大于 18m, 引下线上端与避雷带可靠焊接, 下端与接地装置焊接。

③高出屋面的金属构件、金属管道等均应与避雷带相连接。

④为防侧击雷, 将 30m 以上每 3 层四周圈梁外侧水平主钢筋 $\phi 16$ 焊接成一个封闭式避雷带。各均压网均利用该层梁或楼板内两根主筋按网格尺寸不大于 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 或 $24\text{m} \times 16\text{m}$ 相互焊接成周边为封闭式的环形带, 网格交叉点及钢筋自身连接均应焊接牢靠。所有金属门、窗、室外空调机或金属幕墙等均应于防雷引下钢筋可靠联结。

⑤竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端与防雷装置连接。

⑥电气、电信竖井内的接地干线应每三层与楼板钢筋作等电位联结。

⑦为防雷电波侵入, 在总配电箱、各楼层配电箱、消防控制室、弱电机房、电梯机房、变电所等处向贵重设备供电的配电箱内装设电涌保护器。

2) 接地安全措施

①本工程电气设备的保护接地形式为 TN-C-S 型式。

②本工程采用总等电位联结; 总等电位板由镀锌钢板制成. 应将建筑物内保护干线, 设备进出线总管, 建筑物金属构件进行联结. 总等电位联

结均应采用各种型号的等电位卡子,不允许在金属管道上焊接。

③带淋浴的卫生间做局部等电位联结,从适当地方引出两根大于 $\phi 16$ 结构钢筋至 LEB 箱。

④变电所、弱电机房、消防控制室、电梯机房、水泵房、强弱电井等处均做等电位连接,并将 LEB 箱与基础接地体可靠连接。。

⑤凡正常不带电,而当绝缘破坏有可能带电的一切电气设备金属外壳均应可靠接地。

A. 配电箱(柜)的接地

配电箱(柜)带有器具的铁制盘面和装有器具的门及电器的金属外壳均要有明显可靠的 PE 保护地线,不得利用箱体串接。

将进出配电箱(柜)的 PE 保护地线压接在配电箱(柜)的 PE 总线上。压接牢固。每个 PE 总线端子上压接 PE 保护地线根数不得超过两根。当一个 PE 排端子上需要同时压接两根 PE 线时,两根 PE 线之间要加平垫圈。多芯铜导线要压接接线端子并涮锡后再与总线端子连接。单芯铜导线压接时,导线要顺着螺丝旋进方向(顺时针方向)紧绕一圈后再紧固。不允许反圈压接,盘圈开口不宜大于 2mm。

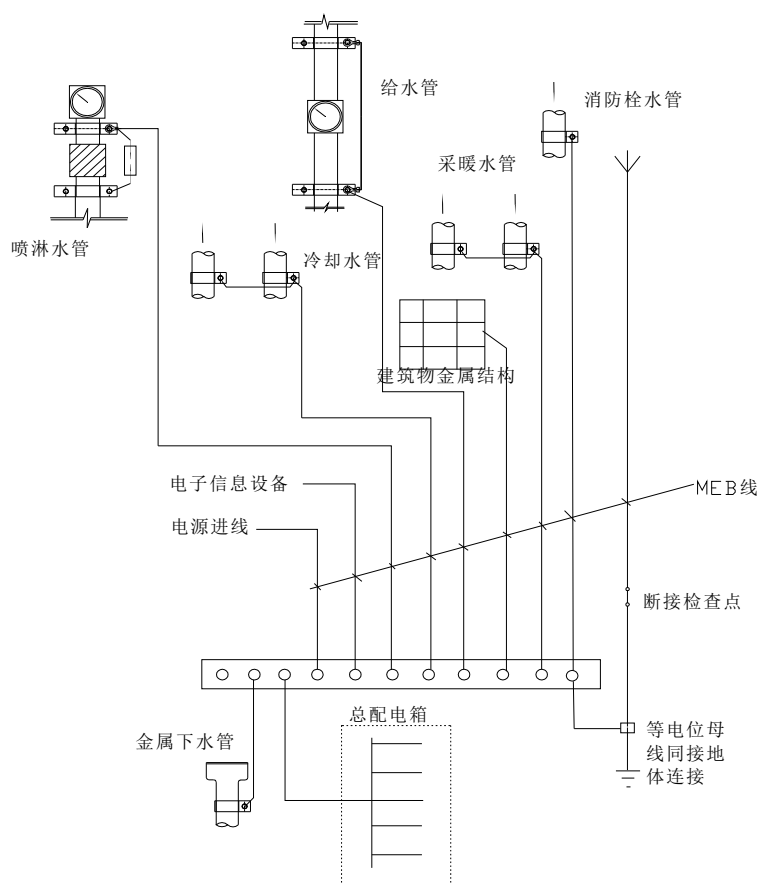
B. 灯具、插座接地

安装高度低于 2.4m 的灯具必须有保护地线,单相三孔、三相四孔插座保护地线接在插座上方,导线绝缘摇测结果符合规范要求。

C. 桥架接地

用 $RV-6\text{mm}^2$ 或以上截面黄/绿双色导线将非镀锌桥架两端进行跨接,进、出配电柜桥架的两端与配电柜内的接地排进行连接。

⑥本工程采用总等电位连接，总等电位板由紫铜板制成，应将建筑物内保护干线、设备进线总管、建筑物金属构件进行连接，总等电位联结线采用 WDZ-BYJ-1X25mm-PC32，总等电位联结均采用各种型号的等电位卡子，不允许在金属管道上焊接。有洗浴设备的卫生间、淋浴间采用局部等电位联结，从适当的地方引出两根大于 $\Phi 16$ 结构钢筋至局部等电位箱 LEB，局部等电位箱暗装，底距地 0.3m。将卫生间内所有金属管道、构件联结。



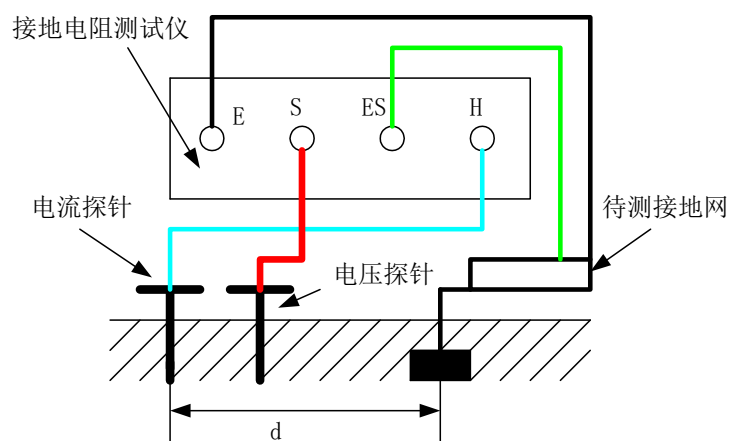
等电位连接系统示意图

⑦接地体（线）的焊接应采用搭接焊，其搭接必须符合下列规定：

- A. 扁钢搭接长度为其宽度的 2 倍，且不得少于 3 个棱边焊接。
- B. 圆钢搭接长度为其直径的 6 倍。
- C. 圆钢与扁钢连接时，其搭接长度为圆钢直径的 6 倍。

D. 焊接焊缝应平整饱满，不得有咬肉、夹渣、焊瘤等现象，焊缝严禁用砂轮打磨，焊接部位药渣应及时清理干净，并刷二道防锈漆（埋地刷二道沥青漆）。

E. 在基础底板接地网连接形成后，对接地电阻进行第一次测试，采用三线测试法，测试方法下图：



接地电阻测试示意图

⑧过电压保护：在变配电室低压母线上装一级电涌保护器（SPD），二级配电箱内装二级电涌保护器，末端配电箱及弱电机房配电箱内装三级电涌保护器。屋顶室外风机、室外照明配电箱内装一级电涌保护器。电源浪涌保护器应由具有防雷专业施工资质单位安装。

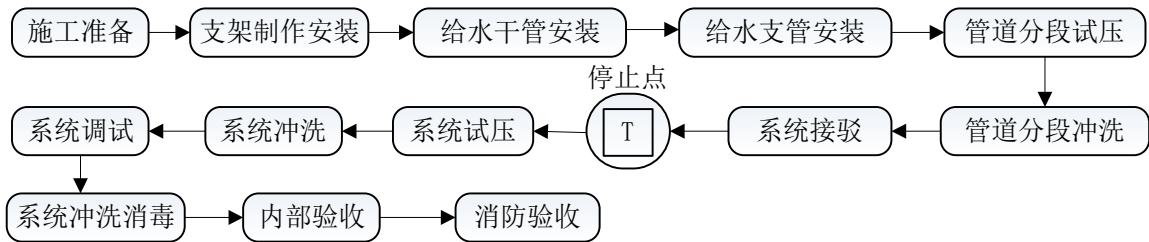
⑨弱电进线处均安装相应等级的浪涌保护器。智能化系统过电压保护由承包商根据需要设置。

4.3.16.3 给排水工程施工工艺及技术措施

4.3.16.3.1 室内给排水安装

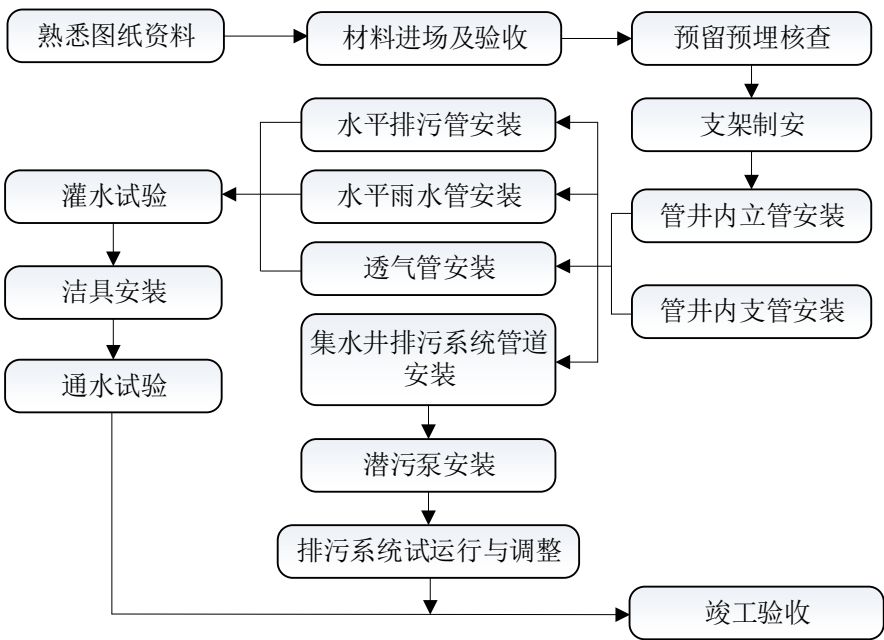
4.3.16.3.1.1 工艺流程

（1）给水系统工艺流程图见下图：



室内给水系统工艺流程图

(2) 室内排水系统安装工艺流程图见下图：

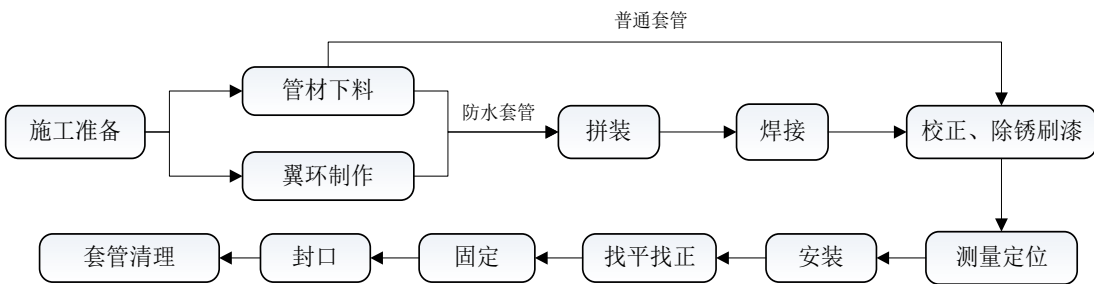


室内排水系统工艺流程图

4.3.16.3.1.2 主要施工方法及工艺

(1) 套管预埋

1) 施工流程



套管预埋流程图

2) 施工要点

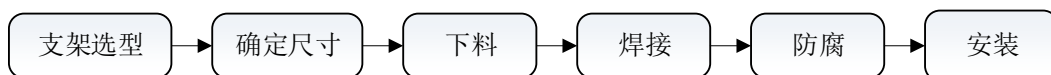
套管预埋施工要点

序号	施工步骤	操作要点
1	施工准备	防水套管采用焊接钢管或钢板卷管，管壁厚度应符合设计及相关规范规定，表面不得有明显的疤痕、碰伤；施工人员必须是接收过技术交底的专业管道工及焊工。
2	套管制作	<p>根据施工图纸核对结构墙、板厚度以确定套管长度，按照设计及相关规范规定选定套管管径。</p> <p>套管切割后应剔除切口的卷边、瘤渣、毛刺，复核切口的平整度，若出现马蹄口、斜口等情况，需进行打磨处理。</p> <p>选定合格厚度的钢板，先在钢板上用“冲子”冲出圆心点，然后用圆规按照套管外径/2+1mm 作为黑环内圈的半径画出翼环的内圈线，再按规范要求翼环宽度画出翼环的外圈线。</p> <p>套管与翼环拼装前先在套管上画出翼环安装线，将打磨后的翼环套在管道刻度线位置，用电焊先固定一个点，用角尺调整翼环与管道的垂直度后按相隔 120° 角度共计固定 3 个点即可。刚性防水套管为中间一个翼环，柔性防水套管中间及迎水面设两个翼环，背水面设有法兰及法兰压盖。</p> <p>焊接完毕后再次校正翼环与管道的垂直度，经除锈后套管内部刷防锈漆两道。</p>
3	套管定位	<p>套管安装前应核对制作好的防水套管型号无误，测量出套管坐标、标高并做好标记，墙上安装时在套管中心点上做出十字坐标线，纵线控制坐标，横线控制标高，标高线必须从现场固定标高点引来，不得就近引用土建结构柱上不经复核的标高控制线，并且现场所有部位的标高控制线均应以同一处固定标高控制点作为参考进行复核，以确保标高无误；坐标线应选用不同的两根轴线对同一坐标进行复核，以确保坐标无误。楼板安装时同样需画十字坐标控制线，并用中心点两侧参考线对坐标点进行复核以确保坐标正确无误。</p>

序号	施工步骤	操作要点
4	套管安装	<p>坐标确定好之后，将需要安装套管处的楼板钢筋以中心点为圆心向上下左右四个方向弯开，若套管 $DN \geq 300$ 时，则需将钢筋割断进行安装，安装完毕后需及时通知钢筋班对套管部位钢筋进行加固处理。</p> <p>楼板上套管安装，在钢筋弯曲或割除后，将套管中心对准十字坐标点，套管下端直接放于模板上，套管与钢筋接触处点焊固定，复核坐标尺寸无误后，另需采用扎丝、铁钉将套管牢固固定于模板上。</p>
5	套管风口及清理	<p>套管风口及清理：套管焊接固定后，套管内部需采用轻型柔性材料填塞，口部采用胶带密封，以免混凝土进入套管内部。</p> <p>混凝土浇筑完毕模板拆除后，应及时清理套管，复核坐标及标高，若偏移量超出允许范围，需及时进行补救处理。</p>

（2）管道及支吊架安装

1）施工工艺流程



支吊架制作安装流程图

2）主要施工方法

①支架设置原则

A. 常用的管道支吊架按用途分为固定支架、活动支架、导向支架、拖吊架等。

B. 管道支吊架的布置和类型应满足管道荷重、补偿及位移的要求，并注意减少管道的振动；另外，还必须考虑管道的稳定性、强度和刚度以及输送介质的温度和工作压力，并尽量简便易于制作和节省钢材。

C. 有膨胀要求的管道，在不允许有任何位移的地方，应设置固定支架。

D. 在水平管道上只允许管道单向水平位移的地方，应装设导向支架或活动吊架；

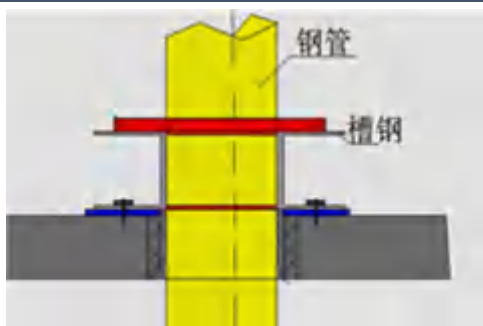
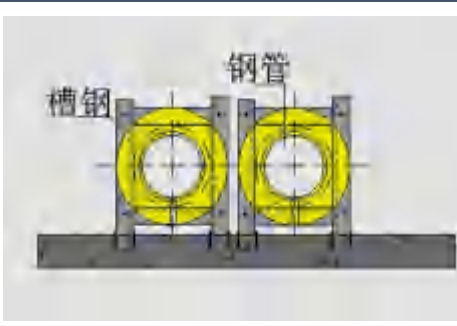
E. 在管道具有垂直位移的地方，应装活动支架。

F. 水平安装的方型补偿器或弯管附近的支架，应选用滑动支架（属于活动支架），以使管道能自由地横向移动。

G. 在一条管路上连续使用吊架不宜过多，应在适当位置设立型钢支架，以避免管道摆动。

②支吊架形式



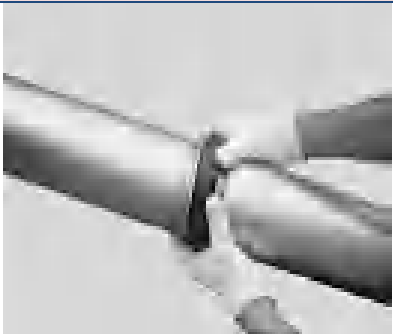
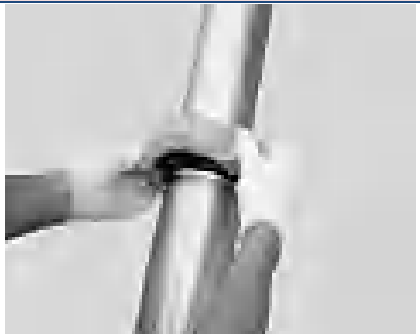


支吊架形式



支架形式	做法及图示	
成排支架 固定	<p>（1）生活给水（冷水）、排水、雨水、透气及消防立管等几乎没有位移，可采用常规支架固定形式。</p> <p>（2）立管的底部和各层管道分支水平管处应设置固定支架。</p> <p>（3）支架的间距按 3~3.9 米考虑（根据层高）。楼层≥ 5米左右应考虑两个支架并均称安装。</p> <p>（4）排水（UPVC）水管应单独考虑支架间距的设置。在综合支架之间增加活动支架。</p>	
立管穿楼板固定支架形式	<p>除立管上的固定支架，其它导向、活动支架可采用常规的双“U”扁钢卡或圆钢抱卡和槽钢的形式（如下图）：</p>	
	 <p>该图展示了立管穿楼板活动支架的立面结构。图中可见一根黄色的立管穿过灰色的楼板，由一个红色的槽钢支架固定。支架通过蓝色的螺栓与楼板连接。图中还标注了“钢管”和“槽钢”。</p>	 <p>该图展示了立管穿楼板固定支架的平面结构。图中可见两根黄色的立管穿过灰色的楼板，由两个圆形的扁钢卡固定。扁钢卡通过螺栓与楼板连接。图中还标注了“槽钢”和“钢管”。</p>
	立管穿楼板活动支架立面图	立管穿楼板固定支架平面图

（3）管道安装工艺及针对措施

管道安装本着“先干管、后支管”的原则进行，对于管井内的多根立管，应本着先里后外、先大后小的顺序安装。立管从上至下统一用吊线安装卡件，支管甩口处应加临时丝堵，立管阀门的朝向应便于操作和维修，安装完后用线锤找正，然后用卡件固定。

管道安装工艺及针对措施

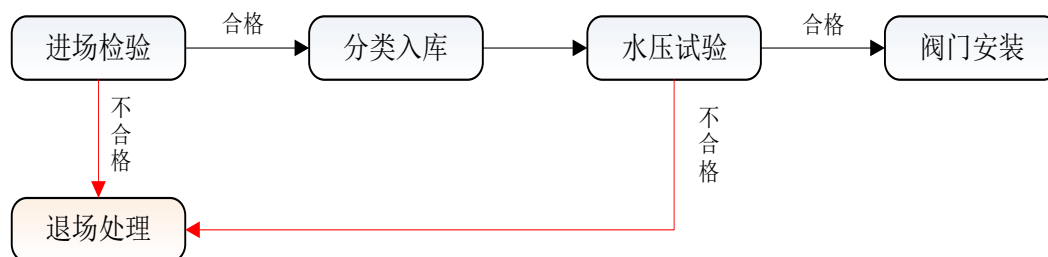
管材连接	安装流程	安装示意图	
衬塑 钢管 卡箍 连接	<div><div>沟槽清洁</div><div>↓</div><div>涂刷滑剂</div><div>↓</div><div>上橡胶圈</div><div>↓</div><div>管道连接</div><div>↓</div><div>安装卡箍</div><div>↓</div><div>拧紧螺母</div></div>		
		清洁沟槽口	涂润滑剂
			
		管道连接	安装卡箍
			
		上橡胶圈	拧紧螺母

管材连接	安装流程	安装示意图	
	安装要点说明	1. 沟槽、孔洞处不得有毛刺、破损性裂纹和脏物。 2. 橡胶密封圈应无破损和变形。 3. 沟槽式管件的凸边应卡进沟槽后再紧固螺栓，两边应同时紧固，紧固时发现橡胶圈起皱应更换新橡胶圈。 4. 配水干管(立管)与配水管(水平管)连接，应采用沟槽式管件，不应采用机械三通。 5. 埋地的沟槽式管件的螺栓、螺帽应作防腐处理。	
衬塑钢管丝扣连接	管道套丝 ↓ 刷白漆 ↓ 缠麻丝 ↓ 管道连接		
		套丝	刷白漆
			
		缠麻丝	螺纹连接
	安装要点说明	1. 管道采用机械切割，切割面不得有飞边、毛刺。 2. 螺纹连接的密封填料应均匀附着在管道的螺纹部分；拧紧螺纹时，不得将填料挤入管道内；连接后，应将连接处外部清理干净。 3. 螺纹连接管道安装后的管螺纹根部应有 2~3 扣的外露螺纹，多余的麻丝应清理干净并做防腐处理。	

管材连接	安装流程	安装示意图	
不锈钢管焊接			
		准备工作	焊接
			
		焊缝打磨	焊缝观察、检验
	安装要点说明	<p>1. 准备工机具，焊机、焊条对已经下好料的管道进行对口。</p> <p>2. 将需要焊接的管道插入管件承插口，电弧作横向并准备工作向前运弧，将承口端部作环状一圈的焊接。</p> <p>3. 焊完后，用磨光机磨掉管道及焊缝表面多于的焊瘤。焊接冷却后应及时将焊缝清理干净，对焊缝及邻近区域进行酸洗与钝化处理。</p> <p>4. 焊工对所有焊缝的表面质量必须作 100%的自检。</p>	

(4) 阀门安装

1) 安装流程



阀门安装流程

2) 进场检验

- ①检查阀门内外表面有无砂眼、毛刺、缩孔、裂纹等缺陷。
- ②检查阀座与壳体结合是否牢固，有无松动、脱落现象。
- ③检查阀杆与阀芯连接是否灵活可靠，阀杆有无弯曲、螺纹有无损坏。
- ④检查阀门法兰密封面止水线，不得有径向沟槽。
- ⑤检查阀门开启是否灵活，有无卡滞现象。
- ⑥经检验不合格的阀门立即组织更换或退场，严禁不合格品进入现场。

3) 分类入库

检验合格后根据阀门承压等级、阀门种类、阀门规格等进行分类入库，做好明确标识，并指派专人进行发放管理，严防不同承压等级的阀门混用。

4) 水压试验

①阀门安装前，应做耐压强度试验。主干管起切断作用的阀门须逐个试验，支管阀门在每批中抽检 10%。

②阀门强度试验按公称压力的 1.5 倍进行，阀门严密性按公称压力的 1.1 倍进行，持续时间 5min。试压时壳体填料及阀瓣密封面无渗漏，且无裂纹为合格。

③试验合格的阀门，应及时排尽内部积水，并吹干。最后做出明显标记，填写阀门试验记录。

5) 阀门安装

①阀门安装时，应认真核对型号、规格是否符合设计要求，并根据介质流向确定其安装方向。

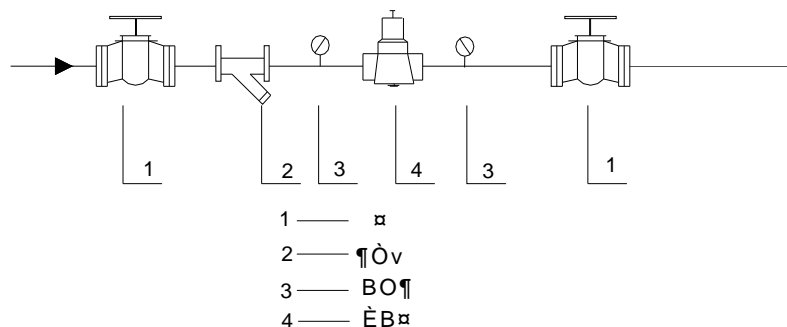
②阀门安装应在关闭状态进行，搬运时要轻拿轻放。大型阀门吊装时，应将绳索栓在阀体上，不准将绳索系在阀杆、手轮上。

③阀门安装位置不应妨碍设备、管道和阀门本身的安装、操作和检修。对重量较大的阀门或易损坏的阀门应设置阀门支架。

④螺纹阀门安装，须在阀门的出口处加装活性接头，以便于阀门拆装、检修。

⑤法兰阀安装时，必须保持法兰和管子垂直，法兰盘的连接螺栓直径、长度应符合规范要求。紧固螺栓时应对称拧紧，紧固好的螺栓外露丝扣不宜大于螺栓直径的二分之一。

⑥法兰垫料内圈不得突入管内，其外圈到法兰螺栓孔边为宜。法兰中间不得放置斜面垫，垫圈边应一致，在剪裁制作时，应留一个把手露出法兰以便安装。



减压阀安装示意图

6) 质量标准及质量控制

阀门的规格、型号应符合设计要求，热水及热回水阀门符合温度要求，阀体铸造规矩，表面光洁无裂纹，开关灵活，关闭严密，填料密封完好无渗漏，且经工地试压检验方可使用，各伸缩节伸缩自由，转向合理，不得任意改型变更，所有管件、阀门等均应有质量证明文件。

4.3.16.3.2 管道试压、冲洗、通水试验

(1) 水压试验

管道试压按系统分段进行，试验压力为工作压力的 1.5 倍。暗装给水管道在隐蔽前做好单项水压试验，管道系统安装完后进行系统水压试验。水压强度试验的测试点设在管网的最低点。对管网注水时，应先将管网内的空气排净，并缓缓升压，达到试验压力后，稳压规定时间，目测管网，应无泄漏和无变形，且压力降符合施工规范要求。

(2) 分段试压

试压水源从工程临时用水点选取。

为保证管道一次性试压成功。现场成立专门试压组，专门进行管道试压工作。按管道系统分成若干试压段，分段分区进行单独试压。

分段原则如下：

- 1) 公共部分水平干管分层试压。
- 2) 立管单独试压。
- 3) 管道全部安装完成后，整体试压。

(3) 试压一般项目

- 1) 管道在隐蔽前做好单项水压试验，系统安装完毕后进行综合水压

试验。

2) 试压前要先封好盲板, 认真检查管道是否连接正确, 有无堵塞现象。

3) 管路上的各种阀门在安装前应拆开清洗, 检查阀柄是否灵活, 并经试压后不漏方可安装。

4) 管道的强度试验若在冬季进行, 可改用气压试验。

5) 压力管道试验注水应从底部缓慢进行, 等最高点放气阀出水, 确认无空气时在试压, 升压至工作压力后, 检查管道、焊口等有无变形, 管道连接和法兰接头有无漏水, 观察压力表读数有无下降, 在规定时间内, 压力表读数下降在允许范围内, 则试验合格, 通知有关人员验收, 然后泄水。

6) 公共部分较大的系统试压设备采用电动打压泵, 系统较小的采用手动试压泵进行试压, 试验用压力表不少于 2 只, 精度不应低于 1.5 级, 量程应为试验压力值的 1.5~2 倍。

7) 试验时应设多人进行巡回检查, 严防跑水、冒水现象。

(4) 强度及严密性试验

1) 室内给水及冷却水系统管道试压

室内给水管道的的水压试验必须符合设计要求。利用市政压力供水的给水管试验压力为 0.6Mpa; 消防栓给水管试验压力为 1.6Mpa, 自动喷淋系统管道试验压力为 1.6Mpa。

2) 排水系统有压力管道试压

压力排水管道接排水泵扬程的 2 倍进行试压。

3) 排水系统无压管道试压

生活污水管、废水管道在隐蔽前必须做灌水试验，其灌水高度应以一层楼的高度为标准，满水 30 分钟内，管道及接口无渗漏为合格。

排水主干管及水平干管管道均应做通球试验，通球球径不小于排水管道管径的 2/3，通球率必须达到 100%，通球试验顺序从上而下进行，以不堵为合格。胶球从排水立管顶端投入，注入一定量清水于管内，使球能顺利流出为宜。通球过程如堵塞，应查明位置进行疏通，直到通球无阻为止。

(5) 冲洗

室内给水系统等在系统试压合格后，交付使用前进行冲洗试验，冲洗应以有压生活用水进行冲洗，观察进水口与出水口水质情况直至水中不带泥沙、铁屑等杂质，且出口处水的颜色、透明度与入水口处水的颜色基本一致时方为合格。

调节阀，过滤器的滤网及有关仪表在管道试压吹洗后安装。吹洗时水流不得经过所有设备。冲洗后的管道要及时封堵，防止污物进入。

冲洗步骤如下：

1) 管路应分段进行冲洗，冲洗进水口及排水口应选择适当位置，冲洗顺序按先地下后地上，室内部分按主干管、干管、支管的顺序进行，并能保证将管道系统内的杂物冲洗干净为宜。

2) 冲洗前应将管路上的减压阀、滤网、温度计、止回阀等阻碍污物通过的部件拆下，同时对管道支架、吊架进行检查，必要时应采取加固措施。

3) 室内给水系统、卫生洁具、地漏、清扫口及室内排水系统应分系统（区、段）进行通水试验。

4) 室内给水系统。按设计要求同时开放的最大数量的配水点是否全部达到额定流量。

5) 排水系统，按给水系统的 $1/3$ 配水点同时开放，检查各排水点是否畅通，接口有无渗漏。

（6）排水管道的通（闭）水试验

排水管道安装完毕后要按要求进行通（闭）水试验，闭水试验时将充气球胆在立管检查口处堵严，由本层预埋口处进行管道注水，注水到与楼板高度，管道个接口不渗不漏，管口水面不下降为合格。

（7）雨水管道满水试验

室内雨水管安装完毕后，按规范要求进行满水试验。在雨水管出户口封堵，将管道内灌水直至雨水口的上沿，检查管道及各接口，不渗不漏、雨水口水面不降为合格。

（8）消毒

生活用水系统在试压和冲洗合格后、交付使用前必须进行消毒，并经有关部门取样检验，符合国家《生活饮用水标准》方可使用。

管道及水箱的消毒应每升水中含 $20-30\text{mg}$ 的游离氯的水灌满进行消毒，含氯水在其中留置 24 小时，再用饮用水冲洗，并经卫生检疫部门取样检验合格后方可使用。

（9）泄水

试压后泄水关系到电气安全、成品保护问题，必须加以重视，应单独

编制泄水方案。

各系统泄水根据情况，于首层设阀门或三通，试压后，地上部分于阀门或三通处加装临时管线。排至室外排水沟。

地下部分待地上部分泄水完成后，排至地下集水坑，设潜水泵排至室外，冬季竣工而又不能及时供暖的工程，必须采取可靠措施把水泄净，以防冻坏管道和设备。

4.3.16.4 消防系统施工工艺及技术措施

4.3.16.4.1 消防自动报警系统施工

(1) 管线敷设

消防系统管线敷设与电力系统中电气线管敷设方式的工艺作法基本相同，见后面强电工程施工。只是技术要求方面在电气线管敷设要求的基础上增加如下要求：

1) 线管暗敷时应敷设在非燃材料结构内，其保护厚度不应小于 30mm(一般电气装置不应小于 15mm)。

2) 明敷时在金属管上采取防火保护措施，作法是在金属管道上刷防火涂料，或者在金属管上用硅酸钙筒(壁厚 25mm)、或用石棉玻璃纤维隔热管(壁厚 25mm)加以防火保护。

3) 所使用的导线应按设计选择，一般采用多股铜芯耐热绝缘软线，用于信号线的传输导线额定电压不得低于 250V，常用传输导线的型号为 ZRBV-105℃—500V。传输导线的截面积，根据机械强度要求，绝缘导线和电缆芯线的最小允许截面积不应于下表中火灾自动报警系统连接导线的最小截面积。

火灾自动报警系统连接导线截面参考值表

布线类别	线芯的最小允许截面 (mm)
穿管敷设的绝缘铜芯导线	1.00
线槽敷设的绝缘铜芯导线	0.75
多股铜墙芯电缆	0.20

4) 火灾自动报警系统的导线外皮颜色有一定要求, 其中: 电源“+”采用红色, “—”采用蓝色或黑色, 信号线采用粉红色, 检查线采用黄色。为了防止接线差错, 便于判别线路性质, 同一工程中, 相同线别的绝缘导线外皮颜色应选择一致。

5) 报警系统中的传输信号线路应与照明、电力线路分开敷设, 互相屏蔽, 不同系统、不同电压等级、不同电流类别, 不得敷设在同一管内或封闭式线槽内, 也不应与不同用途的线路合用一根电缆。

(2) 火灾探测器安装

1) 探测器安装在室内顶棚上时, 梁高大于 0.5m 时, 安装于梁的两侧。探测器宜水平安装, 当必须有倾斜时, 角不应大于 45°, 大于 45° 时可用斜木台。

2) 在室内梁上安装探测器时, 探测器与顶棚的距离应小于 0.3m,

3) 探测器的设置与相邻墙梁之间的水平距离不应小于 0.6m, 探测器的设置位置距探测区域内的货物、设备等的水平距离不应大于 0.5m。

4) 在有空调系统的房间内, 探测器的设置位置至空调送风口的水平距离不小于 1.5m。至送风的多孔顶棚口的水平距离不小于 0.5m。在距离探测器的范围内的孔洞应用非燃材料填实。当通风管道等下表面距顶棚

超过 150mm 时，探测器与其侧面的水平距离不小于 0.5m。

5) 当建筑的内走廊宽 3m 时，内走廊的感温探测器的安装间距不超过 10m，感烟探测器的安装间距不超过 15m，靠近走廊端墙的探测器距离不大于探测器安装间距的 1/2。

6) 探测器距光源的距离应大于 1m。

7) 小面积房间安装：当建筑的室内净空高度小于 2.5m 或房间面积在 30 m² 以下，且无侧面上送风的集中空调设备时，感烟探测器宜设在顶棚中央偏向出口一侧。

(3) 报警控制器安装

1) 报警控制器安装依据是该工程的火灾自动报警系统的设计图纸和所选择的报警控制器的产品使用说明书。安装前应对照施工图和说明书，拟定本工程报警控制器的安装措施。

2) 集中报警控制器一般是设置在建筑物的底层的消防控制中心，或消防控制室，区域报警器设在各有关的楼层的值班室、服务台等经常有人出入值班的场所，其安装环境应具有清洁、干燥、凉爽、外界干扰较少的条件。

3) 报警控制器有挂墙安装和落地安装两种形式。挂墙安装时，报警控制器箱底距地（楼）1.5m，设备开门一侧距墙不小于 0.5m，正面操作距离不应小于 1.2m。落地安装时，其箱底宜高出地坪 0.1m 至 0.2m。报警器后面需要检修时，设备后面板距离不少于 1m，正面操作的距离选定分有人值班室和无人值班室两种情况，如有人值班时为一般 1.5m，当报警器的一侧靠墙安装时，另一侧距墙不应小于 1m。

(4) 广播系统的安装方法

1) 安装工序：箱盒定位→扬声器定位→预埋线管→线路敷设→绝缘测试端子箱安装→扬声器安装→机房安装→开通调试→系统运行。

2) 线路敷设：管线可沿金属线槽敷设电缆或导线；在吊顶棚内敷设电线管配线。

3) 扬声器安装

①扬声器的安装位置由设计平面图确定。在敷设传输线路时应同时安装扬声器接线盒，嵌入式扬声器在装饰吊顶时应配合作好吊顶的嵌入孔，再将扬声器嵌入吊顶，接线安装，嵌入式扬声器的装饰罩应紧贴吊顶装饰面。

②一般纸盆扬声器装于室内并应带有助声木箱，室外应装设号筒式高音扬声器。

③扬声器安装高度，应符合设计要求，除嵌入吊顶棚的扬声器安装高度即是吊顶棚高度外，一般挂墙式安装的要求是：办公室内一般距顶棚 0.2m，或距地 2.5m；运动员休息室、大厅、走道内安装在顶棚上，可以采用吸顶安装或嵌入式安装；室外安装高度距地 4~5m。

④扬声器安装位置应考虑音响效果，扬声器一般均向下倾斜，高音扬声器的轴线应对着播音范围内最远听众，其安装角度一般都按施工图所标注的角度。

⑤扬声器安装在土建装修中配合进行，在建筑的吊顶上安装扬声器时，助音箱固定在型钢龙骨上，并加独立吊杆，扬声器和线间变压器的重量均施加在下助音板上，下助音板应与音箱侧板可靠连接，扬声器安装应

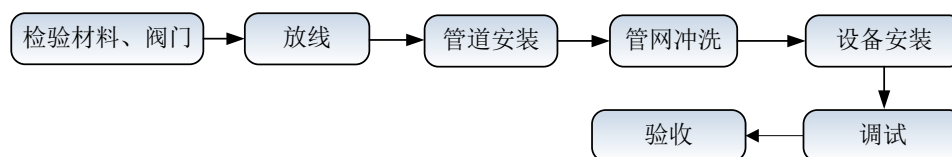
牢固美观，装饰罩应端正严密。

⑥在装设音量调节器的场所，一般作法是在扬声器或声柱下安装有音量调节控制器，音量调节控制器安装高度一般为 1.5m。

⑦音量调节控制器是控制扬声器声音的大小元件，一般不得随便增减，安装时应根据施工图进行。调节音量时，在调节范围内不应出现显著失真。

4.3.16.4.2 消火栓灭火系统

(1) 施工流程



消火栓灭火系统施工流程图

(2) 放线

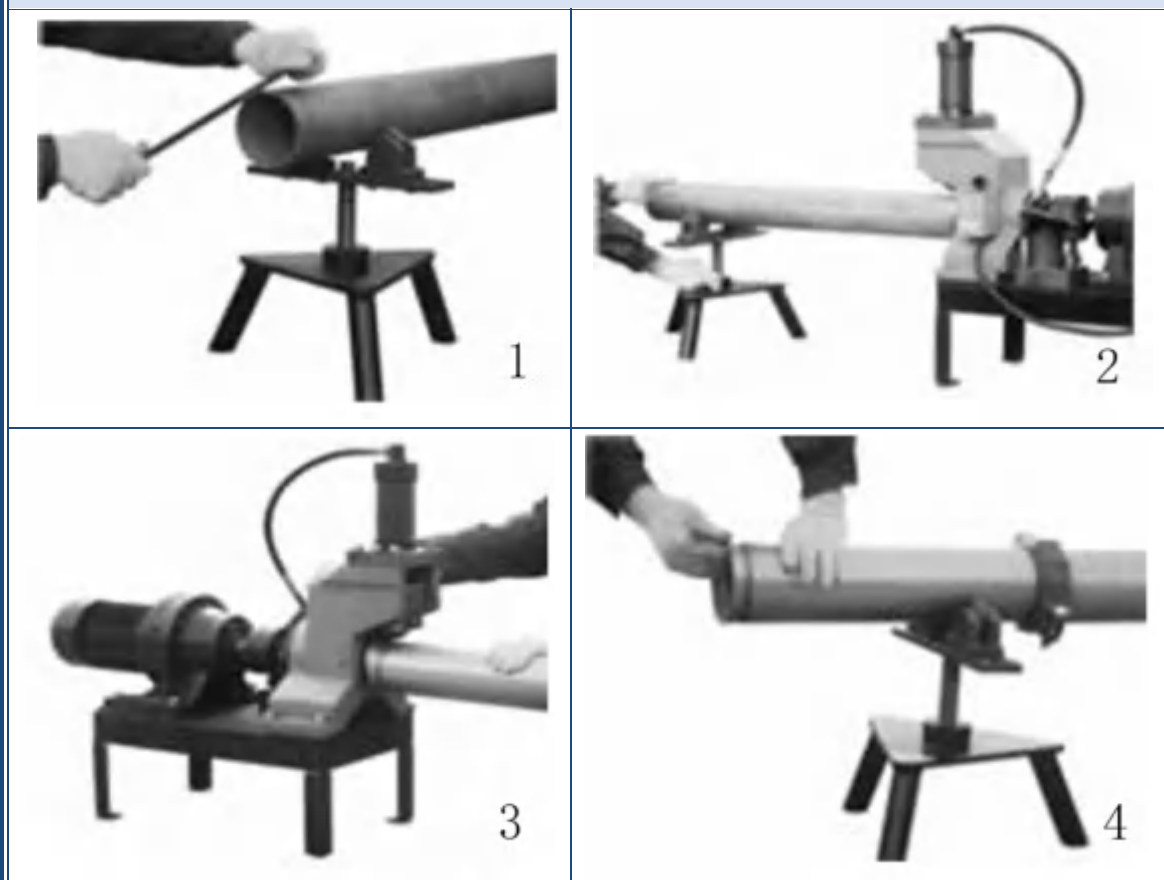
施工前检验材料、阀门、管材和管件应符合施工设计图要求和国家现行有关标准的规定，并应有出厂合格证。严格按施工设计图要求进行放线。

(3) 管道安装

消防给水管为内外壁热镀锌钢管，采用螺纹或卡箍连接。

管道的卡箍加工见下图所示：

管道卡箍加工图



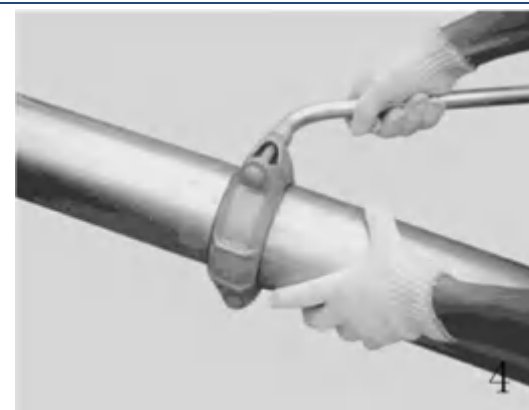
工艺说明：

- 1、钢管定尺截断，去掉断口上的毛刺；
- 2、将需要加工沟槽的钢管架设在滚槽机下压轮和托架上，托架位置放置在钢管中部略向外的位置；调整钢管使其处于水平或托架处略高一点，将钢管端面与滚槽机主轴的定位置贴紧；
- 3、启动滚槽机电机，徐徐扳动轴泵手柄，使上压轮滚压钢管至要求的沟槽深度为止，停机。
- 4、检查沟槽的深度和宽度，确认符合要求。

1) 钢管卡箍安装

钢管卡箍安装过程见下图所示：

钢管卡箍安装过程图



工艺说明：

- 1、安装检查沟槽是否符合标准，去掉管子和密封圈上的毛刺、铁锈、油污等杂质，在管子端部和橡胶圈上涂上润滑剂。
- 2、将密封橡胶垫圈套入一根钢管的密封部位。
- 3、将另一根加工好的沟槽的钢管靠拢，将橡胶圈套入管端，使橡胶圈刚好位于两根管子的密封部位，卡入卡件。
- 4、拧紧螺栓，安装完成。

2) 钢管开孔

钢管采用沟槽式卡箍连接时，在需要开三通的管道上必须使用专用的钢管开孔机进行机械开孔，不允许使用气割开孔。开孔后必须做好开孔断面的防腐处理。

钢管开孔的方法见下图所示：

钢管开孔图



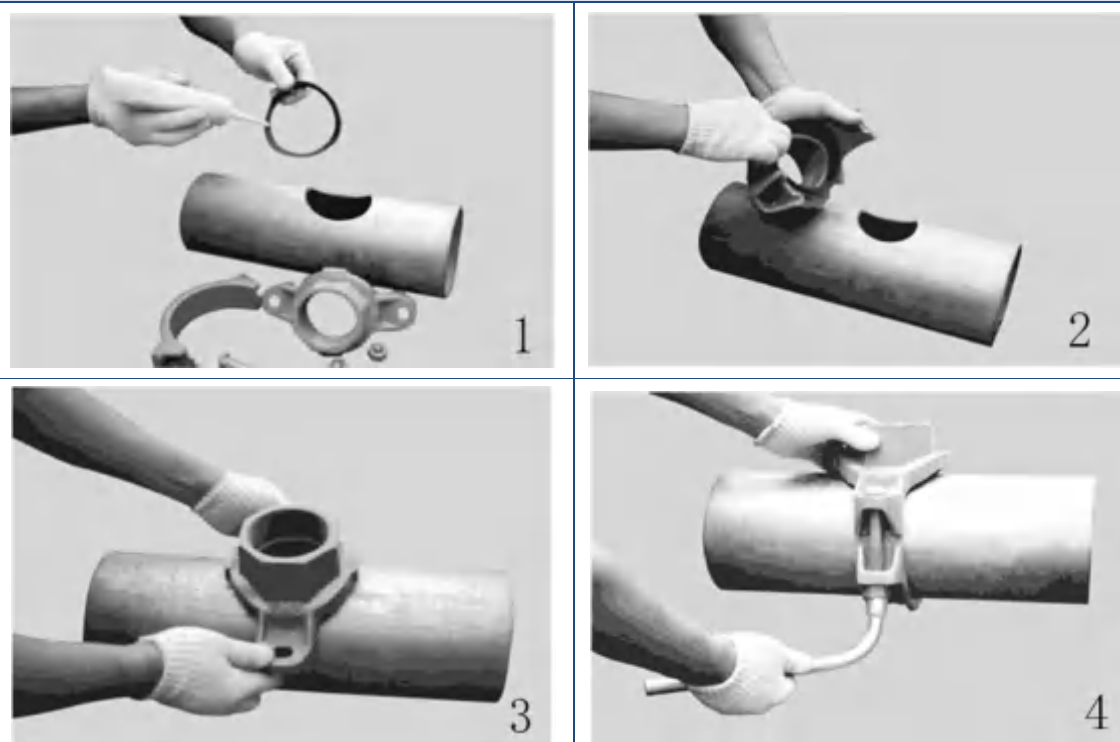
工艺说明:

1. 开孔定位, 锁紧钢管。2. 钻头定位, 开孔机钻孔。3. 去除毛刺并作防腐处理。

3) 机械三通或机械四通安装

机械三通或机械四通安装见下图所示:

机械三通或机械四通安装图



工艺说明:

1、在橡胶密封圈涂上润滑剂。2、将密封圈放入机械三通的密封槽内。

3、将机械三通卡入孔内。4、用限力扳手上紧螺栓。

（4）阀门安装

阀门安装前作耐压强度及严密性试验，其试验结果应符合设计要求和规范中规定，试验从每批（同牌号、同规格、同型号）数量中抽查 10%，且不少于 1 个，如有漏裂等不合格的应再抽查 20%；仍有不合格则必须逐个试验，对于安装在主干管起切管作用的闭路阀门，应逐个作强度和严密试验。

阀门安装位置、进出口方向应正确，连接牢固、紧密，启闭灵活、朝向合理，阀门表面应洁净，阀门操作手柄应便于操作。

阀门安装法兰应对接平行、紧密，与管道中心垂直，螺母在同一侧、螺杆露出螺母长度一致、且不大于螺杆直径的 $1/2$ ，衬垫材质应符合设计要求和施工规范规定。

（5）管网冲洗、试压

管网冲洗应分区连续进行，水流速度不小于 3m/s ，水流方向应与灭火时管网的水流方向一致，出水颜色与进水颜色基本一致时，冲洗方可结束。

管网试压应分部进行，水压时，水温不低于 4°C ，水压强度试验值需满足规范要求，缓慢升压，达到试验压力后稳压 30min ，管网应无泄漏和变形。且压力下降不应大于 0.05Mpa 。

水压严密性试验，该试验应在管网冲洗和强度试验合格后进行，该试验压力为设计工作压力，稳压 24h ，应无泄漏。

管网冲洗、试压时，应请建设方、监理方参加。

（6）支、吊架管道的刷油

支、吊架在地面加工好后，应马上采用钢丝刷除锈，刷二遍红丹防锈漆，待用。管道应在每批材料进库检验合格后，也应马上在地面用钢丝刷除锈，并刷二遍红丹防锈漆，待用。所有支架及管道镀锌层在安装过程中的破损处要及时补刷防锈漆，并在试压合格及设备安装合格后，表面统一刷二遍调合漆。

（7）设备安装

检查室内消火栓箱、水泵、水泵接合器、室外栓等设备的三证（合格证、生产许可证和产品检测报告）是否齐全，外观有无明显的机械损伤，规格、品种、型号是否符合施工图要求，铭牌是否清晰，其内容应符合设计要求。

1) 消防泵安装

①检查运到安装地点的水泵的轴承油脂是否变色，泵室内有无杂物，手盘动靠背轮能否转动，外观是否完好无损，电机和水泵有关参数是否与设计施工图相符，发现异常，应进行清理或通知生产厂家。

②根据泵房设计图检查泵的基础的纵横座标、中心线、标高、基础几何尺寸、地脚螺钉孔预留位置大小、深度是否符合要求。

③将清理检查验收合格后的消防泵，穿好地脚螺栓吊放在基础上，调整位置，使其轴中线与基础中心一致。

④在地脚螺栓附近垫塞楔形垫铁，垫高在 20mm 以上时，应加垫平垫铁，进行初步调平（一组垫铁不能超过三块）。

⑤初调后浇固地脚螺栓，栓头露出螺帽 1/2 直径，待地脚螺栓混凝土干固后进行精平，拧紧地脚螺栓帽，并用水泥砂将基础抹光。

⑥根据水泵说明书复查泵轴与电机轴的同心度和两靠背轮的间隙尺寸。

⑦泵试压运转时间按出厂说明书要求，试运转后，应保证各固定连接部位应坚固，不得松动；转子及各运动部件运转应正常，不得有异常声响；管道连接应牢固无渗漏；泵的各部份仪表应灵敏正确、可靠；轴承的温度和各润滑点的温度应符合说明书要求。

2) 消防水泵接合器安装

消防水泵接合器的组装按接口、本体、联接管、止回阀、安全阀、放空管、控制阀的顺序进行。止回阀的安装方向应使消防用水能从消防水泵接合器进入系统。水泵接合器应设置标明防护区高区、低区的金属标志牌，水泵接合器距出入口的距离不小于 5m，距室外消火栓或消防水池的距离为 15~40m。

3) 室内消火栓箱安装

①消火栓出水方向与设置消火栓的墙面相垂直，栓口朝外，并不能安装在门轴侧，栓口中心距地面高度 1.1m，允许偏差±20mm。

②消火栓箱用四颗 M10 的膨胀螺栓固定牢固，水带、水枪的连接要牢固可靠。水带与水带接扣联接采用 8 号铁丝捆扎（水带、水枪应在验收前安装以免丢失）。

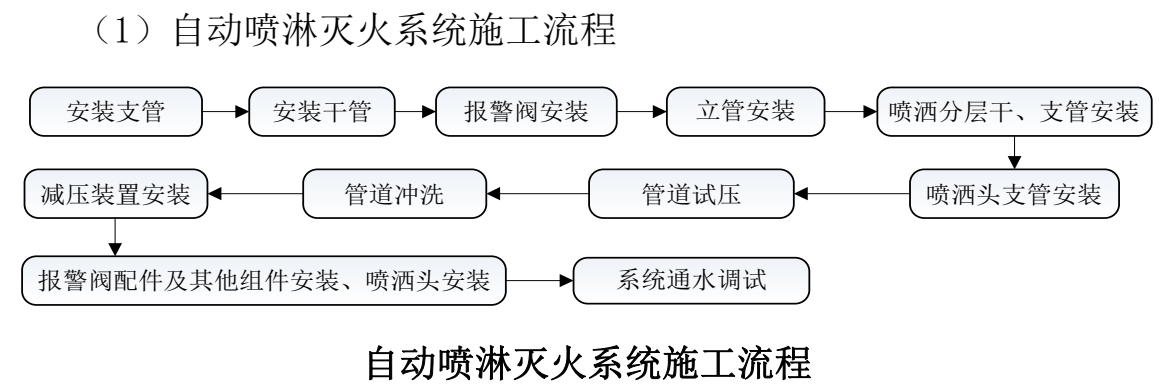
③按钮安装牢固，保证启动按钮时应启动消防泵，并在消防控制室有报警信号和地址编码显示。

4) 室外消火栓安装

室外消火栓安装采用地上式消火栓，该消火栓安装在大楼附近，距大

楼外墙不大于 5m，距公路边距离不大于 2m 处。室外管道在埋地敷设前，按施工图要求手工除锈，刷防锈油漆两遍。在埋地敷设时，管顶覆土埋入深度不得小于 700mm。

4.3.16.4.3 自动喷淋灭火系统施工



- (2) 施工要点
- 1) 施工准备
- 根据现场情况对施工图进行复核，核对各管道的坐标，标高是否有交叉或排列位置不当的现象；检查预埋和预留洞是否准确；检查管道、管件、阀门、设备及组件是否符合设计要求和质量标准。
- 2) 管道安装：见消火栓灭火系统管道安装
- 3) 管道支、吊架的安装
- 管道支、吊架的最大允许间距主要是由所承受垂直方向载荷来决定，它应满足强度条件和刚度条件。最大间距见下表所示：

管道支、吊架的最大允许间距												
管径 (mm)	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
管距 (m)	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0	8.5	7.0	8.0	9.5	11.0	12.0

支、吊架的受力部件，如横梁、吊杆、螺栓等应符合设计要求和规范家规定。

支、吊架的安装位置，不应妨碍喷头的喷水效果。支、吊架与喷头之间的距离不宜小于 300mm；与末端喷头之间距离不宜大于 750mm。

支、吊架应使管道中心离墙的距离符合设计要求，管道表面离墙或柱子表面的净距不应小于 60mm。大口径的阀门应设专门支、吊架，不得以管道承重。

配水管上每一直管段、相邻两喷头之间的管段上设置的吊架均不宜少于一个；当喷头之间距离小于 1.8m 时，可隔段设置吊架，但吊架的间距不宜大于 3.6m。

当管子的公称直径等于或大于 50mm 时，每段配水干管或配水管设置防晃支架不应少于一个；当管道改变方向时，应增设防晃支架。

竖直安装的配水干管应在其始端和终端设防晃支架或采用管卡固定，其安装位置距地面或楼面的距离宜为 1.5~1.8m。

4) 报警阀的安装

报警阀应安装在明显而便于操作的地点，距地面高度一般为 1m 左右，两侧距墙不小于 0.5m，前面距墙不小于 1.2m。安装报警阀的室内地面应采取排水措施。

5) 分层干管及支管的安装

管道的分支预留口在吊装前应先预制好，所有预留口均加好临时堵。

需要镀锌加工的管道在其它管道未安装前试装、试压、拆除、镀锌后再安装。

管道安装与其它管道要协调好标高。管道变径时采用变径短管。

向上喷的喷头有条件的可与分支干管顺序先安装好，其它管道有安装完后不易操作的位置也应先安装好向上喷的喷头。

喷头分支水流指示器后不得连接其它用水设施，每路分支均应设置测压装置。

自动喷淋灭火系统中的管道，为了测试，维护和检修的方便，须及时排空管道中的水，因此在安装中，管道应有坡度。配水支管坡度不小于 4‰，配水管和水平管不小于 2‰。

6) 喷头支管安装

①根据喷头的安装位置，将喷头支管做到喷头的安装位置，用丝堵代替喷头拧在支管末端上。

根据喷头溅水盘安装要求，对管道甩口高度进行复核。要求在安装完后，溅水盘高度应符合下表的规定：

喷头距溅水盘高于梁底的最大垂直距离（mm）

喷头与梁的水平距离	喷头距溅水盘高于梁底的最大垂直距离
300~600	25
600~750	75
750~900	75
900~1050	100
1050~1200	150
1200~1350	180
1350~1500	230

喷头与梁的水平距离	喷头距溅水盘高于梁底的最大垂直距离
1500~1680	280

喷头与墙的水平距离和垂直距离 (mm)

水平距离	150	225	300	375	450	600	750	≥90
最小垂直距离	75	100	150	200	236	313	336	450

②当梁的高度使喷头高于梁底的最大距离不能满足上述规定的距离，应以此梁作为边墙对待；如果梁与梁之间的中心间距小于 8m 时，可用交错布置喷头方法解决。

③斜面下的喷头安装，其溅水盘必须平行于斜面，在斜面下的喷头间距要以水平投影的间距计算，并不得大于 4m。

④一般喷头间距不应小于 2m，以避免一个喷头喷出的水流淋湿另一个喷头，影响它的动作灵敏度，除非二者之间有一挡水作用的构件。如果喷头一定要小于 2m 时，可在两喷头之间安装专用的挡水板。挡水板的宽为 200mm，高 150mm，最好是金属板，挡水板的顶端应延伸至溅水盘上方大约 50~75mm 的地方。

7) 管道试压

系统安装完后，应按设计要求对管网进行强度，严密性试验，以验证其工程质量。管网的强度、严密性试验采用水压进行试验。

①试压前应具备的条件：

- A. 系统安装符合设计及规范要求；
- B. 支、吊架齐全可靠；
- C. 预检合格；

- D. 压力表已校验;
- E. 对不能参加试验的设备应加以隔离;
- F. 加设盲板的部位应有明显标记并作好记录。
- ②水压试验：水压试验分强度和严密性试验。水压试验应用洁净水进行，不得用海水或含有腐蚀性化学物质的溶液。试验时环境温度不应低于 5℃，当低于 5℃时，应有防冻措施。
- 强度试验压力 1.4MPa；严密性试验在水压强度试验和管网冲洗合格后进行，试验压力为工作压力，稳压 24h，不渗不漏为合格。
- 8) 管道冲洗
- ①冲洗顺序：管道冲洗应在试压合格后按照先室外，后室内；先地下，后地上；地上部分应按立管，配水干管、配水支管的顺序分段进行。
- ②冲洗水量：管道冲洗一般用水冲法。在冲洗前应对系统内的设备采取保护措施，将止回阀和报警阀等暂时拆除，待冲洗结束后再复位。冲洗时水流速应不小于 3m/s。
- ③冲洗直径大于 100mm 管道时，应对其焊缝、死角和底部进行敲打，但不得损伤管道。
- ④水冲洗应连续进行，以出口的水色和透明度与入口的回测基本一致为合格。冲洗水流量见下表所示：

冲洗水流量

管径（mm）	300	250	200	150	125	100	80	65	50	40
冲洗水量 （L/s）	220	154	98	58	38	25	15	20	6	4

9) 报警阀配件及其它组件安装

①报警阀配件安装

报警阀组的配件安装应在交工前进行，其安装应符合以下规定：

- A. 压力表应安装在报警阀上便于观测的位置；
- B. 排水管和试验阀应安装在便于操作的地方；
- C. 水源控制阀应有可靠的开启锁定设施。

湿式报警阀的安装除应符合上述要求外，还应使报警阀前后的管道能顺利充满水，压力波动时，水力警铃不应发生误报警；每一个防火区都设有一个水流指示器。

②水流指示器的安装

水流指示器的安装应在管道试压和冲洗合格后进行，水流指示器的规格、型号应符合设计要求。

水流指示器应竖直安装在水平管道上侧，其动作方向应和水流方向应一致；安装后的水流指示器叶片、膜片应动作灵活，不应与管壁发生碰擦。

③水力警铃的安装

水力警铃应安装在公共通道或值班室附近的外墙上，且应安装检测用的阀门。水力警铃和报警阀的连接应采用镀锌钢管，当镀锌钢管的公称直径为 DN15 时，其长度不应大于 6m，镀锌钢管的公称直径为 DN20 时，其长度不应大于 20m；安装后的水力警铃启动压力不应小于 0.05MPa。

④信号阀的安装

信号阀应安装在水流指示器前的管道上，与水流指示器之间的距离

不应小于 300mm。

⑤排气阀的安装

排气阀的安装应在系统管网试压和冲洗合格后进行；排气阀应安装在配水管顶部，配水管的末端，且应确保无渗透漏。

⑥控制阀的安装

控制阀的规格、型号和安装位置均应符合设计要求；

安装方向应正确，控制阀内应清洁、无堵塞、无渗漏；主要控制阀应加设启闭标志；隐蔽处的控制阀应在明显处设有指示其位置的标志。

⑦压力开关的安装

压力开关应竖直安装在通往水力警铃的管道上，且不应在安装中拆装改动。

⑧末端试水装置的安装

末端试水装置宜安装在系统管网末端或分区管网末端。

10) 喷头的安装

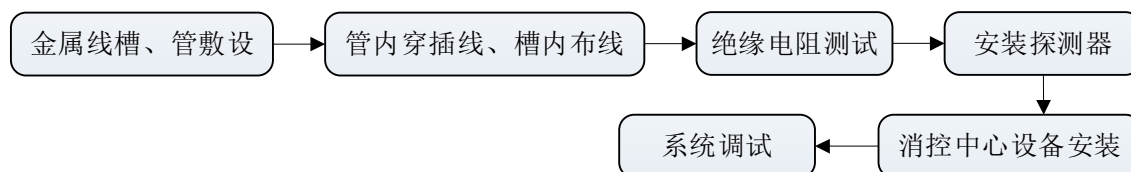
①在安装喷头前，管道系统应经过试压、冲洗。

②喷头在安装时，应使用专用扳手，严禁利用喷头的框架施拧。如喷头的框架，溅水盘变形或释放原件损伤时，应换上规格、型号相同的喷头，当喷头孔口小于 DN10 时，在干管上应安装过滤器，以免杂物进入管道，使孔口堵塞。

③喷洒头的两翼方向应成排统一安装。护口盘要紧贴吊顶，走廊单排的喷头两翼应横向安装。

4.3.16.4.4 自动扫描射水高空水炮灭火系统

(1) 电管、线缆工艺流程及技术要求



电管、线缆工艺流程图

1) 按有关规范进行施工和安装,不同系统、不同电压等级,不同电流类别的线路,不应穿在同一管内或线槽内,导线在管内或线槽内,不应有接头或扭结、导线的接头应在接线盒内焊接或用端子连接。导线接进设备应先锡焊或压上铜/铝鼻子,然后才能接进设备的接线端子。自动消防水炮灭火系统导线敷设后,应对每回路的导线用 500V 的兆欧表测量其绝缘电阻,其对地绝缘电阻值不应小于 20Ω ,安装线槽的直线段应每隔 1.5-2.0 米设置吊点或支点。同时,线槽接头距离 0.2M 处,线槽走向改变或转弯角处也应设置吊点或支点。

2) 引入主机后的导线、配线应整齐,留有 50cm 余量,均应标明编号,并与接线图纸一致。

3) 安装完毕后,进行总体检查。检查完毕后,校验线路是否一一对应,接线是否正确、牢固,符合规范标准,进行下一道工序工作。设备开通前,进行主机检查,检查的内容如下:

- ①测试线路的绝缘,应满足规范要求;
- ②检查电源是否符合设备的供电电压;
- ③检查设备元件是否牢固,线路是否松动。

4) 符合上述条件后进行设备开通,设备开通按系统要求调试,调试

步骤为：

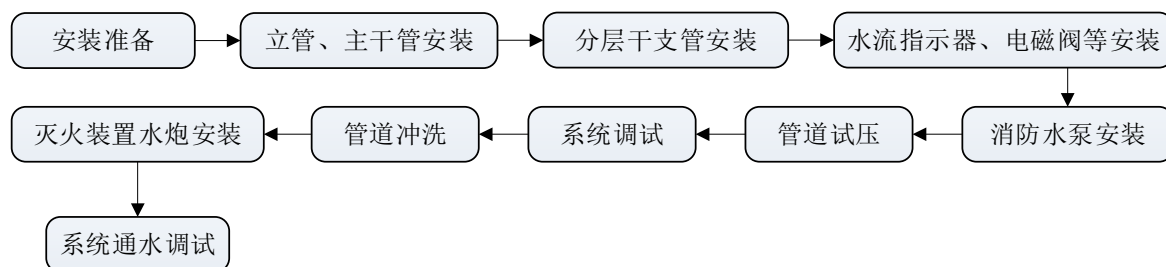
①检查线路、元件质量，检查完毕后，再检查软件系统配置等方面，对问题逐一筛选，查出存在问题，以便解决问题。

②在调试过程中，进行模拟试验，检查是否满足要求。直至满足消防验收的要求。对整个消防系统进行整体联动，自检合格。进行竣工资料及竣工图的整理。填写申请验收报告，验收申请表报消防支队验收。

5) 系统维护

当系统验收通过后，负责系统和正常运行的维护、检查，进行人员培训和技术指导，确保系统正常运行。

(2) 自动扫描灭火装置的给水管道安装工艺流程及技术要求。



自动扫描灭火装置的给水管道安装工艺流程图

1) 认真熟悉图纸，测量尺寸、绘制草图、预制加工、核对有关专业图纸、查看各种管道的坐标、标高是否有与其他工种交叉或排位不当，及时与设计人员及甲方技术负责人研究解决，检查管件、管材、阀门、设备及组件等是否符合设计要求和质量标准。

2) 立管要安装卡箍固定，立管底部的吊支架牢固，防止立管下坠。

3) 在水平分支干管上水平安装水流指示器、电磁阀，水流指示器应保证叶片活动灵敏，水流指示器前后应保持五倍安装管径长度的直管段，

水流方向与指示器箭头一致。

4) 管道试压时, 最高点应有排气装置, 试压合格后及时通知甲方人员办理验收手续。管道试压完毕后, 作冲洗工作, 清除管道中的杂物。系统通水调试应达到消防部门测试规定条件, 消防水泵应接通电源并试运转, 测试最不利点的压力和流量能满足设计要求。

5) 本工程均采用镀锌钢管, 管径 $DN > 100$ 采用卡箍连接, $DN \leq 100$ 采用丝扣连接。

6) 各系统在安装前都要对管材、管件、阀门法兰等进行检验, 确保材料符合设计要求和施工规范的要求, 弯曲的管子应给予调直后方可使用, 安装阀门前应检验其强度及严密性。

7) 管道支架制作加工, 应尽量使用锯弓、砂轮切割机、气割下料, 钻孔应使用台钻, 支架应在加工完毕后刷好防锈漆方可安装。安装要求如下:

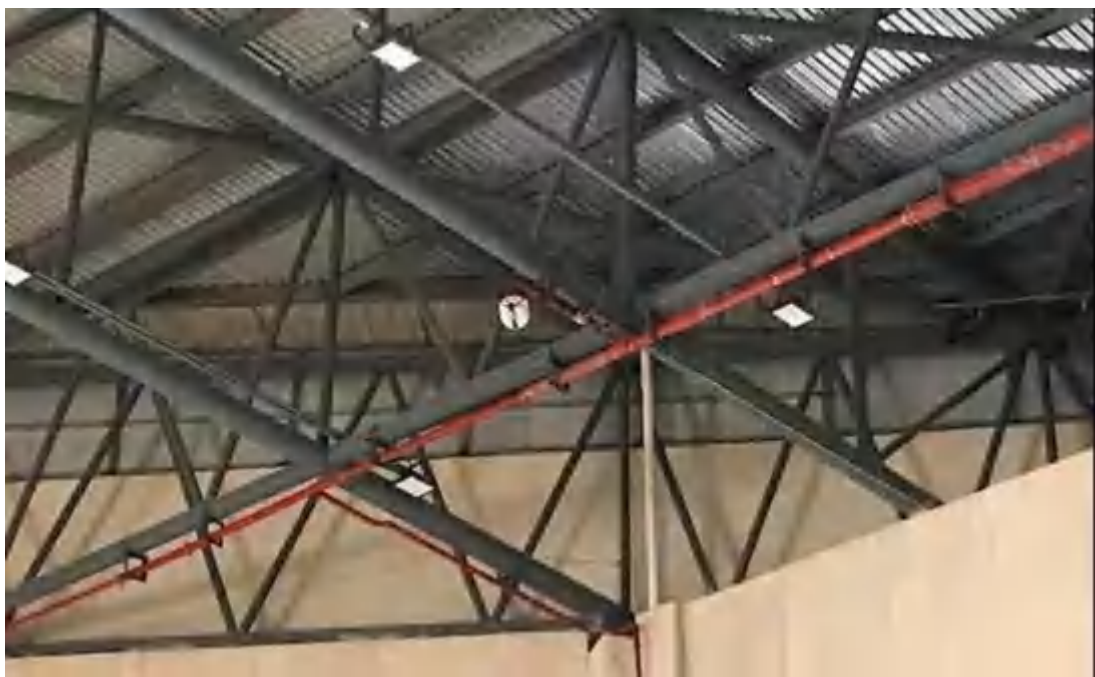
①位置应正确, 埋设平整牢固, 支架构造合理;

②支架排列整齐, 与管道接触应紧密, 固定应牢固;

③管道支架应横、平、竖、直, 不得歪拉斜吊;

④管径与支吊架之间的距离符合相关规范要求, 消防水炮管网外刷红色调和漆二遍。

⑤管道试压, 消防水炮管试压压力 1.6MPa。



自动扫描灭火装置的给水管道安装实例

（3）自动灭火装置灭火系统设备安装

1) 同轴视频电缆无中间接头，根据图纸设计的实际长度进行定制。电源及其他控制线缆采用阻燃线缆，若必须断开处，采用分线盒或接线端子箱，中间连接可靠，接头处挂锡连接。

2) 探测器的安装依据《火灾自动报警系统施工及验收规范》、《图像型火灾安全监控系统设计、施工及验收规范》以及国家相关安装施工规范。

（4）系统调试方案

1) 调试时间和参加人员大空间报警及消防水炮系统的调试宜在系统所有设备安装完毕，工程项目已经提供电源后进行，消防泵房所有设备已经安装调试完成之后进行。

2) 调试负责人由参与本工程项目管理的项目经理担任系统调试工程师，再补充非本工程的大空间报警及消防水炮系统调试经验的工程师，以

及由相关的设备安装单位施工人员和对本系统熟悉的技术人员共同进行本系统的调试工作。

3) 调试用设备及机具数字万用表 2 块、螺丝刀 2 套、笔记本电脑 1 台、对讲机 2 部、登高机械或梯子 2 部、安全带若干条、减光片 3 块、燃烧标准油盘 1 只、汽油 10 升。

4) 安全要求

①登高调试时，调试人员及辅助人员应按照安全操作规程进行作业。

②现场点火试验时，应将火源周围 10 米之内的易燃物清除干净，防止发生火灾事故。

③消防水炮喷水试验时，消防水炮射程范围内，应对重要的物资进行保护，人员应疏散到安全位置，防止水溅伤人。

5) 调试步骤

①调试前进行安装质量检查系统中设备、管道、线缆是否按照施工图、施工验收规范及特殊技术要求进行施工。

A. 设备安装的牢固性；

B. 系统供水管应按设计、规范要求冲洗、试压等相关试验；

C. 消防泵房内有关本系统正常工作的消防水炮泵安装、调试、验收合格。

②进行系统联动调试前，应对系统单体设备进行功能试验，功能试验应符合下列要求：

A. 通电后，控制器面板的各指示灯正常显示；

B. 设备处于无故障状态。

③大空间报警系统的调试，应对每个防护区进行模拟试验。

A. 双波段探测器调试：利用标准油盘及汽油点火，双波段探测器能及时报警，系统能检测信号故障并能将火警信号显示以及将现场情况显示在主监视器上。

B. 光截面探测器调试：调整发射器方向，使其发射的红外光对准接收器，保证接收器能接收到对应所有发射器发射的红外光。

利用减光片模拟烟的衰减量，调整一定的阈值，以便能准确报火警。

全遮挡发射器或接收器，系统报故障。

6) 灭火装置调试及喷水试验

①将防火分区双波段探测器与微型自动扫描灭火装置进行逻辑编程联动控制关系。

②调试微型自动扫描灭火装置定位器，使其图象质量好、稳定。

③调试电磁阀，保证开启、关闭正常并有正确反馈信号，电磁阀关闭时，保证不出现水滴漏现象，电磁阀开启、关闭灵活正常。

④调试水泵的控制：检查消防控制室与消防水泵房设备的连线正确性

⑤利用控制室水泵控制设备对消防水泵进行启动、停止试验 3~5 次，保证每次控制正常并有正确可靠的反馈。

⑥喷水试验过程：

A. 手动控制喷水灭火

调试集中控制盘和现场手动控制盘：检查接线的正确性，根据集中控制盘和现场手动控制盘的操作说明书进行消防水炮的上下、左右操作，电

动阀的开启、关闭操作，消防水泵的启动、停止，保证所有操作功能正常可靠。

在防火分区内，用标准油盘点火，双波段探测器报警传到消防控制室信息处理主机，操作人员利用集中控制盘或现场的手动控制盘使消防水炮瞄准火源，启动消防泵、开启电动阀门、喷水、移动消防水炮上下左右使水炮喷出的水对准火源，从而达到灭火效果。

B. 自动控制喷水灭火

检查信息处理主机与消防炮控制盘组、水炮解码器及其他系统组件通讯线连接的正确性，并测试通讯的正确可靠性。

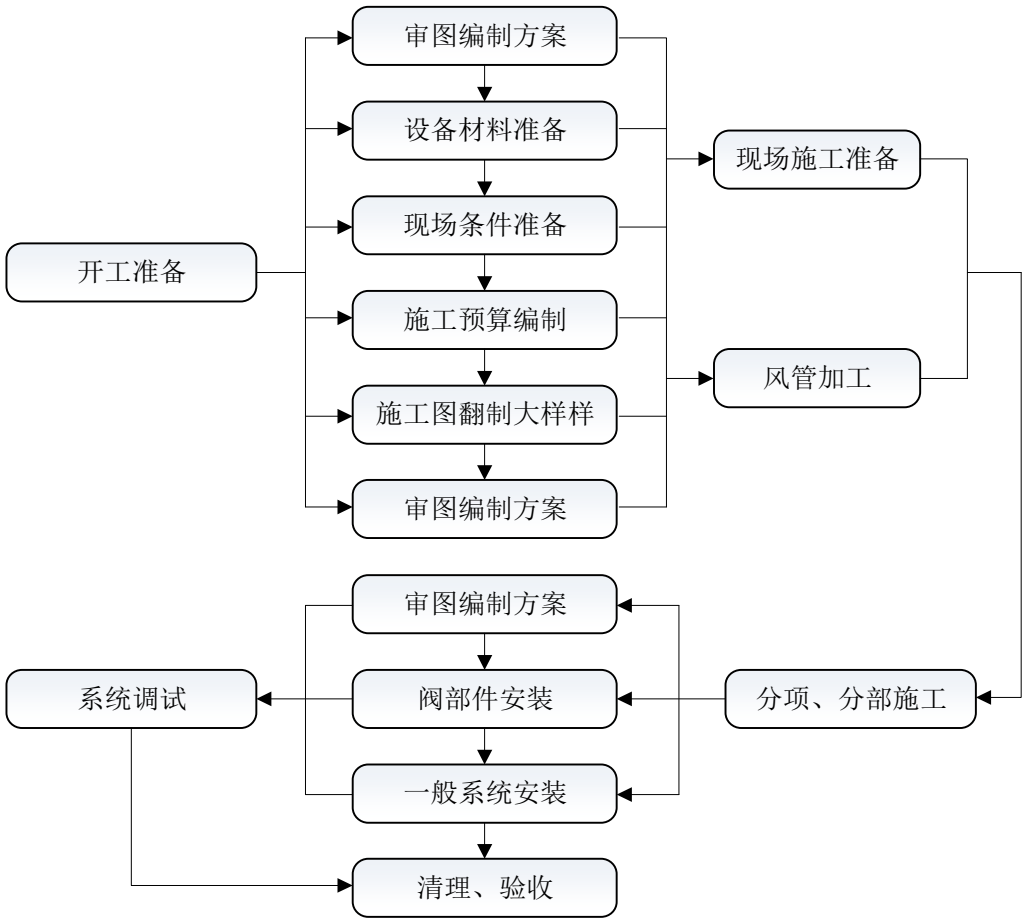
在防火分区内，用标准油盘点火，双波段探测器报警传到消防控制室信息处理主机，信息处理主机向消防炮控制盘发出灭火指令，消防炮控制盘通过消防炮解码器驱动消防炮按设定程序进行扫描，直至扫描到着火点并锁定着火点，此时消防炮控制盘开启消防炮供水消防泵和电动阀，进行喷水灭火。消防泵和消防炮的工作状态在控制室显示并记录。

4.3.16.5 暖通工程施工工艺及技术措施

宿州市公共体育设施建设 PPP 项目通风与空气调节，将按照设计要求，以满足运动员对比赛和训练的要求，满足平时演出要求，为观众和工作人员提供舒适的观看和工作环境为施工标准。本工程通风与空调工程主要包含：通风空调系统、防排烟系统。

4.3.16.5.1 通风与防排烟系统总体施工流程

通风与防排烟系统总体施工流程如下图所示：



通风与防排烟工程总体施工流程图

4.3.16.5.2 风管制作安装

(1) 施工准备

风管制作安装施工准备

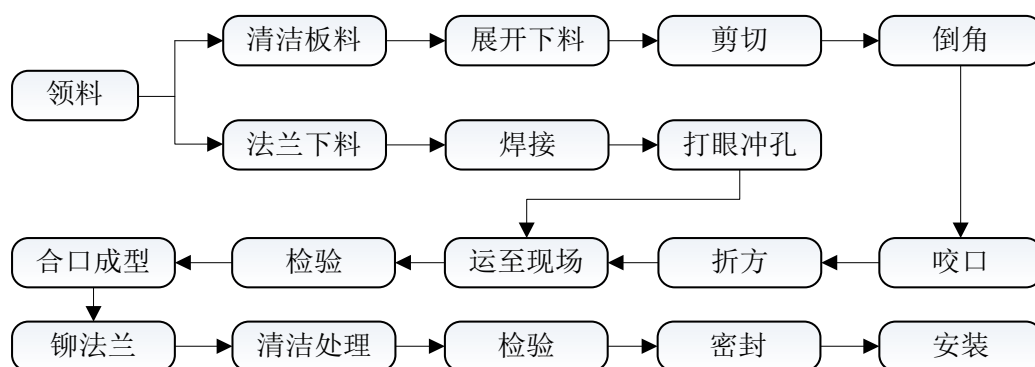
序号	名称	内容
1	技术准备	1. 安装风管前，应将图纸与施工现场进行核对，检查能否按设计的标高和位置进行安装。检查支、吊架的敷设、设备基础和预留孔洞是否符合要求。 2. 检查已制作好的风管和部件：风管不应有变形、扭曲、开裂、孔洞，法兰脱落；法兰开焊、漏焊、漏打螺栓孔等缺陷。 3. 有完善的风管安装施工方案，并进行了技术交底。

序号	名称	内容
		
2	材料准备	<p>1. 各种安装材料产品应具有出厂合格证书或质量鉴定文件。</p> <p>2. 型钢（包括扁钢、角钢、槽钢、圆钢）按照国家现行有关标准进行验收。</p> <p>3. 螺栓、螺母、垫圈、膨胀螺栓、铆钉、拉铆钉、石棉绳、橡胶板、密封胶条、电焊焊条等应符合产品质量要求，不得存在影响安全质量的缺陷。</p> 

序号	名称	内容
3	主要机具	<p>1. 常用工具：扳手（活动扳手、双头扳手、套筒扳手、梅花扳手），改锥（一字改锥、十字改锥），手电钻，冲击电钻，台钻，射钉枪，磨光机，交、直流电焊机（移动式），倒链（包括加长导链），木锤，拍板，麻绳等。</p> <p>2. 测量工具：水平尺、钢直尺、钢卷尺、水准仪、线坠（磁力线坠）、角尺。</p> 
4	作业条件	<p>1. 通风管道的安装，宜在建筑围护结构施工完毕，安装部位的障碍物已清理，地面无杂物的条件下进行；净化系统安装，宜在建筑物内部安装部位的地面做好，墙面抹灰完毕，室内无灰尘飞扬或有防尘措施的条件下进行。</p> <p>2. 工艺设备安装完毕成设备基础已确定，设备的连接管等方位已明确。</p> <p>3. 结构预埋铁件、预留孔洞的位置、尺寸符合设计要求。</p> <p>4. 作业地点应有相应的辅相设施，如梯子、架子、移动平台、电源、消防器材等。</p>

（2）风管制作

1) 金属风管制作工艺



金属风管制作工艺流程图

2) 主控项目

风管的规格、尺寸必须符合设计要求；风管咬缝必须严密，宽度均匀，无孔洞、半咬口和胀裂等缺陷。直管的纵向咬缝应错开。

3) 一般项目

外观质量应达到折角平直，圆弧均匀，两端面平行，无翘角，表面凹凸不大于 5mm；风管与法兰连接牢固，翻边平整，宽度不小于 6mm，紧贴法兰；风管法兰焊接应牢固，焊缝处不能设置螺孔。螺孔具备互换性；风管应按要求进行加固，加固应牢固可靠、整齐，间距适宜。

风管板材的材质及厚度按设计及施工验收规范要求选用，根据风管的不同规格选用厚度为 0.5~1.2mm 的镀锌钢板。

风管制作前应将板材表面油污清除干净。除钢板拼接和圆形风管咬口采用单平咬口外，其余采用联合角咬口，制作过程中应采取措施不使钢板镀锌层受破坏。

风管配件的弯曲半径、圆弯头的节数、三通和四通的夹角等必须符合施工验收规范的规定。

风管法兰螺孔采用冲床冲制，要具备互换性。螺孔、铆钉孔间距离<

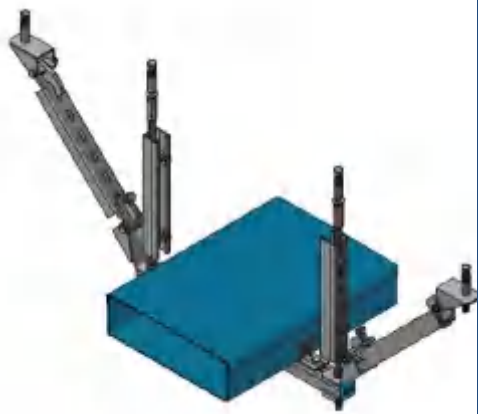

150mm。矩形风管法兰四角须设螺栓孔。

矩形风管长边 $\geq 630\text{mm}$ ，保温风管 $\geq 800\text{mm}$ ，管段长度大于 1250mm 时，采取角钢加固方式进行加固。

（3）风管安装

1) 风管安装操作工艺要点

操作工艺要点

名称	内容	
支吊架形式	风管单向抗震支架系统	风管四向抗震支架系统
		
支、吊架制作	<p>1. 按照设计图纸，根据土建基准线确定风管标高；并按照风管系统所在的空间位置，确定风管支、吊架形式，设置支、吊点。支、吊架制作按照国标图集 T616 选用强度和刚度相适应的形式和规格。对于直径或边长大于 2500mm 的超宽、超重等特殊风管的支、吊架应按设计规定；支、吊点形式有预埋件法、膨胀螺栓法、射钉枪法等。</p> <p>2. 风管支、吊架制作前，首先要对型钢进行矫正，矫正的方法有冷矫和热矫两种；小型钢材一般采用冷矫正，较大的型钢须加热到 900℃ 左右后进行矫正。矫正的顺序为先矫正扭曲后矫正弯曲。</p> <p>3. 风管支、吊架的形式、材质、加工尺寸、安装间距、制作精度、焊接等应符合设计要求，不得随意更改，开孔必须采用台钻或手电钻，不得用乙炔焰开孔。</p>	

名称	内容
	<p>4. 支、吊架的焊接应外观整洁漂亮，要保证焊透、焊牢，不得有漏焊、欠焊、裂纹、咬肉等缺陷。</p> <p>5. 吊杆圆钢应根据风管安装杯向适当截取。套丝壁直过长，丝扣端小亘超出托架最低点，小得妨碍装饰吊顶的施工。</p> <p>6. 风管支、吊架制作完成后，应进行除锈刷漆。埋入墙、混凝土的部位不得油漆。</p> <p>7. 用于不锈钢、铝板风管的支架、抱箍应按设计要求做好防腐绝缘处理，防止电化学腐蚀。</p>
支、吊架安装	<p>1. 按风管的中心线找出吊杆安装位置，单吊杆在风管的中心线上；双吊杆可按托架的螺孔间距或风管的中心线对称安装。吊杆与吊件应进行安全可靠的固定，对焊接后的部位应补刷油漆。</p> <p>2. 立管管卡安装时，应先把最上面的一个管件固定好，再用线坠在中心处吊线，下面的风管即可进行固定。</p> <p>3. 当风管较长要安装成排支架时，先把两端安好，然后以两端的支架为基准，用拉线法找出中间各支架的标高进行安装。</p> <p>4. 风管水平安装，直径或长边$\leq 400\text{mm}$时，支、吊架间距不大于 4m；直径或长边$> 400\text{mm}$时，不大于 3m。螺旋风管的支、吊架可分别延长至 5m 和 3.75m；对于薄钢板法兰的风管，其支、吊架间距不大于 3m。当水平悬吊的主、干风管长度超过 20m 时，应设置防止摆动的固定点，每个系统不应少于 1 个。风管垂直安装时，支、吊架间距不大于 4m；单根直管至少应有 2 固定点。</p> <p>5. 支、吊架不得设置在风口、阀门、检查门及自控机构处，离风口或插接管距离不宜小于 200mm。</p> <p>6. 抱箍支架，折角应平直，抱箍应紧贴并抱紧风管。安装在支架上的圆形风管应设托座和抱箍，其圆弧应均匀，且与风管外径相一致。</p> <p>7. 坚固的隔热防腐材料，其保温厚度与保温层相同，防止产生“冷桥”。保温风管的支、吊架装置宜放在保温层外部，保温风管不得与支、吊托架</p>

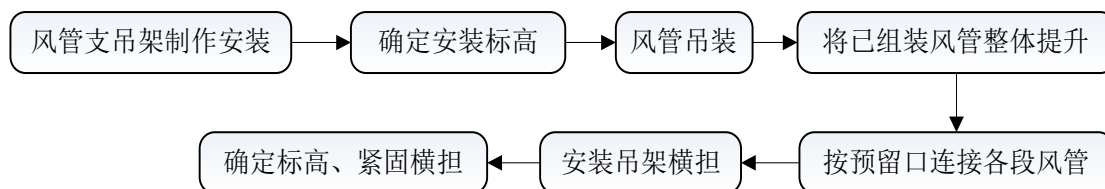
名称	内容
	直接接触。
风管法兰连接	<p>1. 法兰密封垫料。选用不透气、不产尘、弹性好的材料，法兰垫料应尽量减少接头，接头形式采用阶梯形或企口形，接头处应涂密封胶。</p> <p>2. 法兰连接时，首先按要求垫好垫料，然后把两个法兰先对正，穿上几颗螺栓并戴上螺母，不要上紧。再用尖冲塞进未上螺栓的螺孔中，把两个螺孔撬正，直到所有螺栓都穿上后，拧紧螺栓。紧螺栓时应按十字交叉逐步均匀的拧紧。风管连接好后，以两端法兰为准，拉线检查风管连接是否平直。</p> <p>3. 不锈钢风管法兰连接的螺栓，宜用同材质的不锈钢如用普通碳素钢，应按设计要求喷涂涂料。</p> <p>4. 铝板风管法兰连接应采用镀锌螺栓，并在法兰两侧垫锌垫圈。</p> <p>5. 非金属风管连接两法兰端面应平行、严密，法兰螺栓侧应加镀锌垫圈；复合材料风管采用法兰连接时，应有防冷措施。</p> <p>6. 连接法兰的螺栓应均匀拧紧，其螺母宜在同一侧。</p>



风管安装图

2) 风管吊装

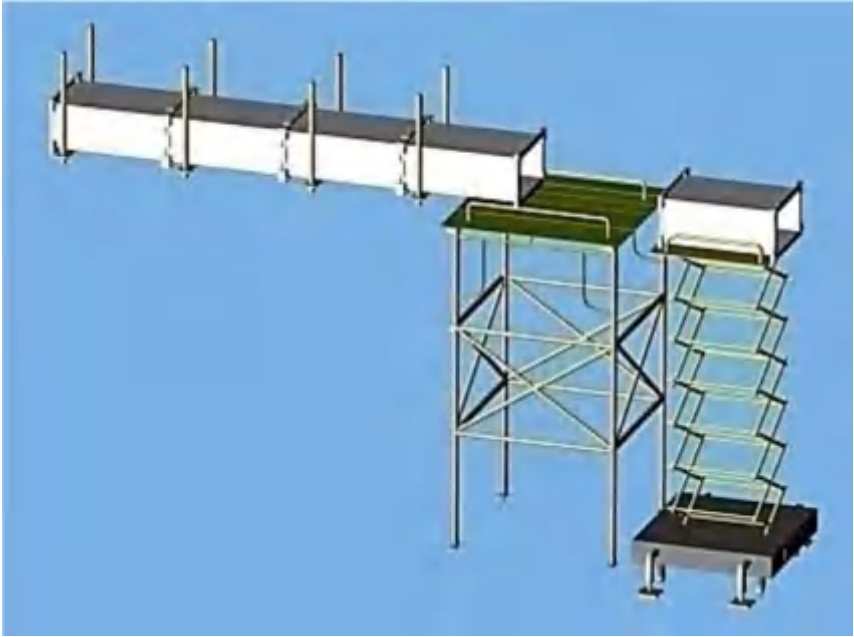
①风管吊装流程



风管吊装流程图

②主要操作要点

风管吊装操作要点

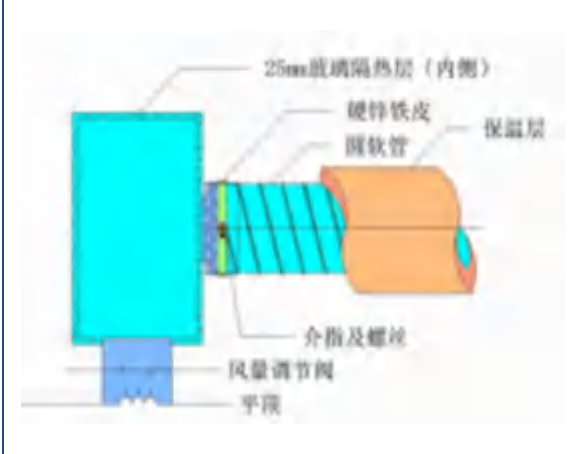
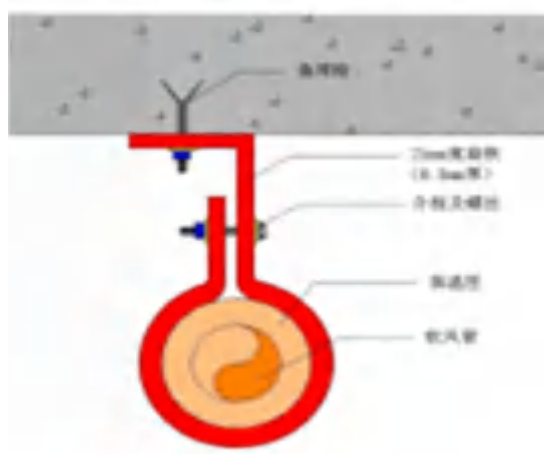
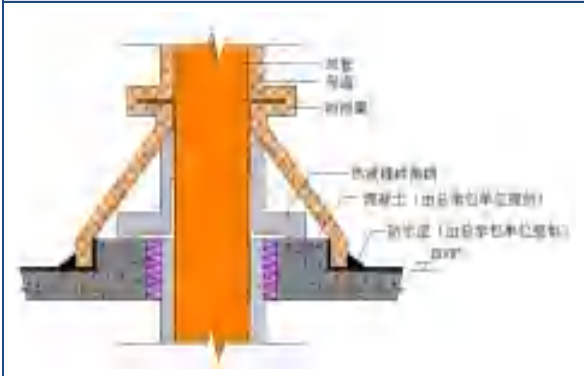
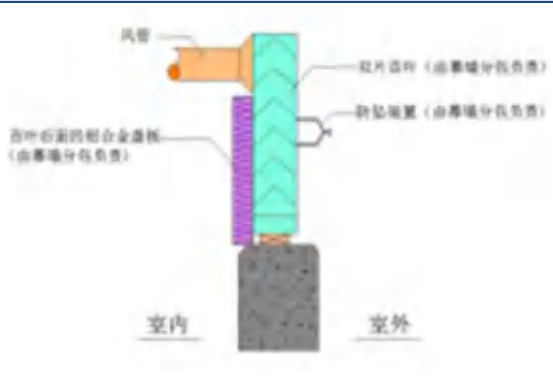
序号	项目名称	内容
1	水平风管 吊装	<p>将已组装好的水平风管通过手动葫芦或提升架提升至安装高度之上，提升风管至比最终标高高出 150mm 左右，拉水平线紧固支架横担，放下风管至横担上，确定安装高度。风管水平安装，水平度的允许偏差每米不应大于 3 毫米，总偏差不应大于 20 毫米。吊杆与吊件应进行安全可靠的固定，对焊接后的部位应补刷油漆。与具有转动部件的设备相连的软接头。</p> 

序号	项目名称	内容
2	安装顺序	安装顺序为先干管后支管；安装方法应根据施工现场的实际情况确定，可以在地面上连成一定的长度然后采用整体吊装的方法就位；也可以把风管一节一节地放在支架上逐节连接。整体吊装是将风管在地面上连接好，一般可接长至 8~9m 左右，用倒链或升降机将风管吊到吊架上。

3) 典型节点安装图例

典型节点安装示意图详见下表：

典型节点安装示意图


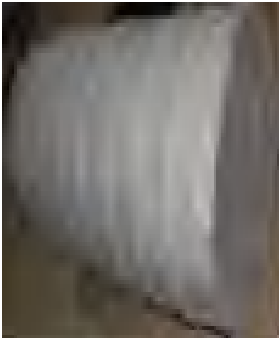
	
软风管接驳口详图	软风管支架详图
	
风管贯穿屋面楼板详图	穿风管连接百叶详图（与外墙）

4.3.16.5.3 风管部件安装

(1) 风管附件安装工艺

风管部件安装工艺

部件名称	风管部件质量要求	示意图
手动单叶片或多叶片调节风阀	1、结构应牢固，启闭应灵活，法兰应与相应材质风管的相一致。 2、叶片的搭接应贴合一致，与阀体缝隙应小于 2mm。 3、截面积大于 12 m ² 的风阀应实施分组调节。	
止回风阀	1、启闭灵活，关闭时应严密。 2、阀叶的转轴、铰链应采用不易锈蚀的材料制作，保证转动灵活、耐用。 3、阀片的强度应保证在最大负荷压力下不弯曲变形。 4、水平安装的止回风阀有可靠的平衡调节机构。	
插板风阀	1、壳体应严密，内壁应作防腐处理。 2、插板应平整，启闭灵活，并有可靠的定位固定装置。 3、斜插板风阀的上下接管应成一直线。	
三通调节风阀	1、拉杆或手柄的转轴与风管的结合处应严密。 2、拉杆可在任意位置上固定，手柄开关应标明调节的角度。 3、阀板调节方便，并不与风管相碰擦。	
风罩	1、尺寸正确、连接牢固、形状规则、表面平整光滑，其外壳不应有尖锐边角。 2、槽边侧吸罩、条缝抽风罩尺寸应正确，转角处弧度均匀、形状规则，吸入，平整，罩口加强板分隔间距应一致。	

部件名称	风管部件质量要求	示意图
导流叶片	矩形弯管导流叶片的迎风侧边缘应圆滑，固定应牢固。导流片的弧度应与弯管的角度相一致。导流片的分布应符合设计规定，当导流叶片的长度超过 1250mm 时，应有加强措施。	
柔性短管	<p>1、选用防腐、防潮、不透气、不易霉变的柔性材料。用于空调系统的应采取防止结露的措施。</p> <p>2、柔性短管的长度，一般宜为 150~300mm，其连接处应严密、牢固可靠。</p> <p>3、设于结构变形缝的柔性短管，其长度宜为变形缝的宽度加 100mm 及以上。</p>	

（2）风口安装

1) 风口制作委托专业厂家定做，验收合格后运至现场安装，其中矩形风口两对角线之差不应大于 3mm。

2) 风口与风管的连接应严密、牢固；边框与建筑装饰面贴实，外表面应平整不变形，调节应灵活。外表面平整不变形，调节灵活，同一厅室、房间的相同风口安装高度一致，排列整齐、美观。风口水平安装其水平度的偏差不应大于 3‰，风口垂直安装其垂直度的偏差不应大于 2‰。

3) 常闭多叶送风口、常闭多叶排烟口安装平正、牢固、美观，与建筑装饰面或墙面紧贴。安装后作动作试验。风口与风管的连接应严密、牢固；边框与建筑装饰面贴实，外表面应平整不变形，调节应灵活。风口水平安装其水平度的偏差不应大于 3/1000，风口垂直安装其垂直度的偏差不应大于 2/1000。采用方型散流器、圆形散流器和条形送风口进行送风，在进行安装之前应与装修进行配合，达到完美的装饰效果。

风口尺寸允许偏差详见下表：

风口尺寸允许偏差表(单位 mm)

风口	项目	允许偏差		
圆形风口	直径	≤ 250	> 250	
	允许偏差	$0 \sim -0.2$	$0 \sim -3$	
矩形风口	边长	< 300	$300 \sim 800$	> 800
	允许偏差	$0 \sim -0.1$	$0 \sim -0.2$	$0 \sim -3$
	对角线长度	< 300	$300 \leq \sim \leq 500$	> 500
	对角线长度之差	≤ 1	≤ 2	≤ 3

(2) 阀门安装

电动风阀、防火阀、止回阀、排烟阀等安装在便于操作和检修的部位，安装方向正确，安装后的手动或电动操作装置灵活、可靠，阀门关闭时保持严密。

安装在高处的风阀，其操纵装置应距地面或平台 1~1.5m。

手动调节风阀的叶片的搭接贴合一致，与阀体缝隙小于 2mm。

手动密闭阀安装，阀门上标志的箭头方向必须与受冲击波的方向一致。

按图纸要求安装排风机、排气管的止回阀，其安装方向必须正确。

防火阀安装要注意方向，易熔件迎向气流方向，安装后进行动作试验，阀板开关要灵活、动作可靠。

防火阀直径或边长大于等于 630mm 时，两侧设置独立支、吊架。

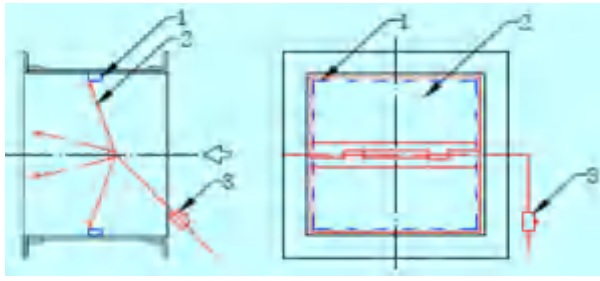
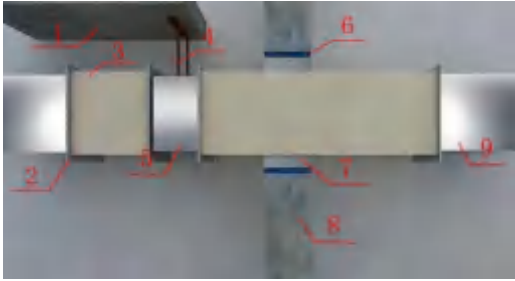
防火分区隔墙两侧的防火阀，距离墙表面不大于 200mm，不小于 50mm。

防排烟系统的柔性短管的制作材料必须为不燃材料。

排烟阀及手动控制装置的位置符合设计要求。

安装后进行动作试验，手动、电动操作要灵敏可靠，阀板关闭严密。

其安装方向位置应正确。

	
1-挡板；2-阀板；3-坠锤。	1-楼板 2-法兰 3-风管 4-吊杆 5-防火阀 6-套管 7-石棉绳 8-墙体 9-风管。
止回阀安装示意图	风管穿防火墙防火阀安装示意图

（3）消声器的安装

消声器的安装时前后应设 150×150 清扫口，并作好标记，以便清理和检查。消声器支、吊架设置。消声器弯管一般来说都较重，应单独设置支、吊架。不能用风管承受消声器或消声器弯管的重量，这样也有利于单独检查、拆卸、维修和更换。

消声器（静压箱）安装要求

序号	要求
1	所选用的材料，应符合设计的规定，如防火、防腐、防潮和卫生性能等要求。
2	外壳应牢固、严密，其漏风量应符合本规范规定。
3	充填的消声材料，应按规定的密度均匀铺设，并应有防止下沉的措施。消声材料的覆面层不得破损，搭接应顺气流，且应拉紧，界面无毛边。

序号	要求
4	隔板与壁板结合处应紧贴、严密：穿孔板应平整、无毛刺，孔径和穿孔率应符合设计要求。

消声器（静压箱）检查要点

名称	内容
消声器安装前对其外观进行检查	外表平整、框架牢固，消声材料分布均匀，孔板无毛刺。消声器（静压箱）单独设置支、吊架，不能利用风管承受消声器的重量，也有利于单独检查、拆卸、维修和更换。消声器的安装方向按产品所示，前后设 150×150 清扫口，并作好标记。

4.3.16.5.4 组合式空调器安装

（1）通风与空调设备应有装箱清单、设备说明书、产品质量合格证书和产品性能检测报告等随机文件，进口设备还应具有商检合格的证明文件。

（2）设备安装前，应进行开箱检查，并形成验收文字记录。参加人员为建设、监理、施工和厂商等单位代表。

（3）设备就位前应对其基础进行验收，合格后才能使用。

（4）依次将各功能段按照路线图分别运输至空调机房，然后在空调机房内进行组装。

（5）组合式空调机器的安装应符合设计规定的顺序和要求；各功能段之间的连接应严密，整体应平直。

（6）空调箱底部要垫橡胶隔振垫。隔振垫间距要相同，厚度要一致，按照设备说明书要求进行安装。

（7）冷凝水存水弯水封的高度不能低于 5cm。

(8) 空调供回水管与空调箱连接处加橡胶软接头。

(9) 应特别注意设备采购期间，土建砌墙时预留好设备进场洞口，其尺寸应保证设备顺利通过。



空调机组图例

4.3.16.5.5 风冷螺杆机组安装

制冷机组是通风空调系统中比较贵重的设备，也是自重较大的设备，在运输和安装时要制定稳妥可靠的施工方案。

(1) 运输：分垂直运输和水平运输，在拆开包装前尽可能地把机组运到靠近最后安装地点处，保持机组向上。

垂直运输采用吊车，空间不足时采用龙门架和卷扬机等吊运安装时不得用机组中的螺栓孔吊运，不得倾倒机组吊运，采用吊带的方式进行绑扎。

水平运输采用排子滚杠，由卷扬机牵引，将三根大小相同的滚杠放在机组底座下，每根滚杠必须比机组宽度长 $1/3$ 以上，并保持机组的平衡。

(2) 安装：

①设备基础的位置、几何尺寸和质量的检查验收。

- ②设备基础表面和地脚螺栓预留孔的清理。
- ③划定安装的基准线。
- ④设备就位和找平找正。
- ⑤地脚螺栓孔灌浆。
- ⑥拧紧地脚螺栓。



螺杆机组图例

4.3.16.5.6 空调水泵及集水器、分水器安装

(1) 泵就位前应作下列复查：基础的尺寸、位置、标高应符合设计要求；设备不应有缺件、损坏和锈蚀等情况，管口保护物和堵盖应完好；盘车应灵活，无阻滞、卡住现象，无异常声音。

(2) 出厂时已装配、调试完善的部件不应随意拆卸。

(3) 将泵和集水器等设备按照路线图运输至空调机房，将水泵就位基础上。

(4) 设备安装时的找平找正：设备基础高出地面的高度应便于水泵安装，且不应小于 0.1m。水泵运输到指定位置后，进行设备吊运安装，

准确就位于已经做好的设备基础上，然后穿上地脚螺栓并带螺帽，底座底下放置垫铁，以水平尺初步找平，地脚螺栓内灌混凝土。待混凝土凝固期满进行精平并拧紧地脚螺栓帽，每组垫铁以点焊固定，基础表面打毛，水冲洗后以水泥砂浆抹平。

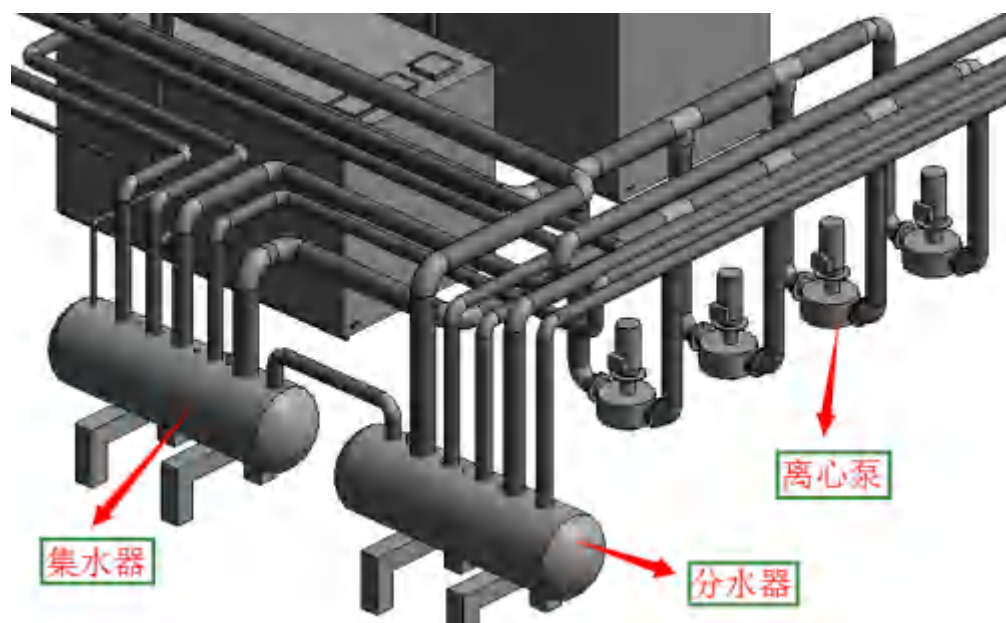
(5) 空调机房水管管路安装应符合下列要求：

①管子内部和管端应清洗干净，密封面和螺纹不应损坏，相互连接的法兰端面或螺纹轴心线应平行、对中，不应强行连接。

②管路与泵连接后，不应再在其上进行焊接和气割，如需焊接或气割时，应拆下管路或采取必要的措施，防止焊渣进入泵内和损坏泵的零件。

③管路的配置宜按设备资料及设计图纸进行复检。

④每台水泵出水管上应装设阀门、止回阀和压力表；当水泵直接从室外给水管网抽水时，应在吸水管上装设阀门、止回阀和压力表，并应绕水泵设置装有阀门的旁通管。



集水器、分水器及离心泵模型图

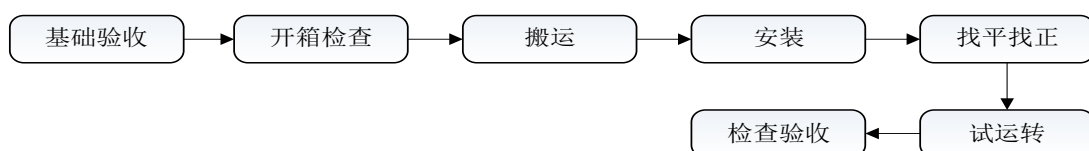
(6) 水泵的隔振及防噪：在水泵进出水管上宜安装可曲挠橡胶接头或波纹管金属接头；管道支架宜采用弹性吊架、弹性托架；为创造良好的隔振效果，基础隔振、管道隔振和支架隔振三者必须配齐，其中隔振垫（减振器）的面积、层数、个数、型号和可曲挠接头的型号、数量必须按照计算结果选用及安装。减振器的型号、定位尺寸、选配数量等参数直接关系到水泵的稳定性和减振效果，该参数的确定必须是经过专业技术人员的精确核算确认。水泵压出管道穿墙、楼板处，应采取防止固体传声措施。

(7) 水泵调试要点

在电气控制确保安全灵敏可靠的前提下，进行水泵的单机试运转。将泵出水管上阀件关闭，随泵启动运转再逐渐打开，并检查有无异常，电动机温升、水泵运转、压力表数值、接口严密程度是否符合要求等。

4.3.16.5.7 风机安装

(1) 安装工艺流程



风机安装工艺流程图

(2) 安装注意事项

1) 风机的开箱检查要符合下列要求：

①按设备装箱单清点风机的零件、部件和配套件及随机技术文件，并应齐全；

②应核对叶轮、机壳和其它部位的主要安装尺寸，并应与设计相符；

③风机型号、输送介质、进、出口方向（或角度）和压力应与设计相

符；叶轮旋转方向、定子导流叶片和整流叶片的角度及方向应符合随机技术文件和设计的规定；

④风机外露部分各加工面应无锈蚀；转子的叶轮和轴颈、齿轮的齿面和齿轮轴的轴颈等主要零件、部件的重要部位应无碰伤和明显的变形；

⑤风机的防锈包装应完好无损；整体出厂的风机，进气口和排气口应有盖板遮盖，无尘土和杂物进入。

2) 风机的搬运和吊装要符合下列要求：

①整体出厂的风机搬运和吊装时，绳索不得捆缚在转子和机壳上盖及轴承上盖的吊耳上；

②输送特殊介质的风机转子和机壳内涂有的保护层，应妥善保管，不得损伤；

③转子和齿轮不应直接放在地上滚动或移动。

3) 安装要点

①机组的安装水平，应在底座和机壳上放置水平仪进行测量，其水平仪读数不应大于 $1/1000$ ；机组的铅垂度应在底座和机壳上进行测量，其铅垂度偏差不应大于 $1/1000$ 。

②通风机的安装面应平整，与基础或平台应接触良好。

③风机在安装前检查叶轮重量是否对称，叶片的根部是否损伤，紧固螺母是否松动，叶轮与机壳间隙是否符合要求，安装时安装方向和叶轮旋转方向必须正确。

④安装的水平度、标高、联轴器同心度符合规范要求，风机减振器受力均匀，运转时不得出现整体振动现象，轴承部位温升不得过高。对于安

装在管道中间的风机须设置专用支吊架，与风机相连的异径风管在风机就位找平后安装。

⑤通风机底座采用减震装置时，基础顶面宜附设底座水平方向的限位装置，但不得妨碍底座垂直方向的运动。



风机安装实例

（3）质量标准

1) 风机叶轮严禁与壳体碰擦。

检验方法：盘动叶轮检查。

2) 散装风机进风斗与叶轮的间隙必须均匀并符合技术要求。

检验方法：尺量和观察检查。

3) 地脚螺栓必须拧紧，并有防松装置；垫铁放置位置必须正确，接触紧密，每组不超过三块。

叶轮与主体风筒对应两侧间隙允差见下表所示：

叶轮与主体风筒对应两侧间隙允差

叶轮直径（mm）	对应两侧半径间隙之差不应超过（mm）
≤600	0.5
>600~1200	1
>1200~2000	1.5
>2000~3000	2
>3000~5000	3.5
>5000~8000	5
>8000	6.5
检验方法：小锤轻击，扳手拧拭和观察检查。	

4) 试运转时，叶轮旋转方向必须正确。经不少于 2h 的运转后，滑动轴承温升不超过 35℃，最高温度不超过 70℃，滚动轴承温升不超过 40℃，最高温度不超过 80℃。

检验方法：检查试运转记录或试车检查。

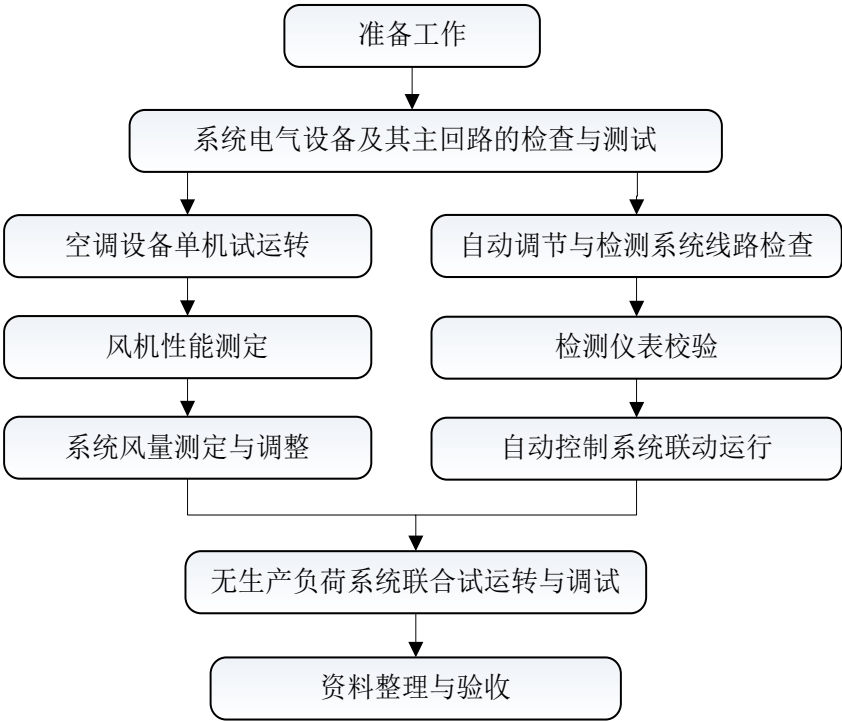
4.3.16.5.8 空调系统调试

(1) 调试流程图

系统调试是对工程质量进行体验的过程，也是使系统功能正常发挥的调整过程。主要包括：设备单机试运转；系统联动试运转；无生产负荷系统联合试运转的测定和调整；带生产负荷的综合效能试验的测定和调整。其中无生产负荷系统联合试运转的测定和调整由总承包单位负责实施，监理单位监督，并由设计及业主参与配合。带生产负荷的综合效能试验的测定和调整，应由业主负责，同时在设计，监理和总承包单位共同配

合下完成。进口设备的调试工作，由供货商负责。

系统调试流程详见下图所示：



系统调试流程图

（2）系统调试方法

系统调试方法

名称	内容
单机试运转	<p>（1）当空调风、水管道完成，保温结束，空调水管道通过完成试压、水冲洗后，即可投入试运行。</p> <p>（2）设备安装工作完成后，应对设备的安装情况，进行仔细的检查，根据技术资料，检查设备润滑、电器接线、电气绝缘、转动部分的防护措施，并对设备安装现场进行清理，做好试车前的准备工作。</p> <p>（3）风机盘管等设于吊顶内的设备在吊顶之前须完成单机试运转工作，检查设备的转向的正确性，转动的平稳性，运转的可靠性，运行时的噪音等情况。</p> <p>（4）空调器、通风机等设备逐台启动投入运转，考核检查其基础的</p>

名称	内容
	<p>牢固性，转向的正确性，转动的平稳性，运转的可靠性。</p> <p>（5）设备的试车，应根据设备生产厂家的技术资料进行，或生产厂家有关技术人员进行现场指导。组织有关技术、安装、配合专业等人员，成立试车小组，使设备试车工作有序进行；设备试车应先进行点动，检查设备的转动方向，是否与要求一致，而后进行单机试运转。试车当中，对设备的各项技术参数，进行测量、检查包括运转电流、设备转速，设备温升，震动情况、润滑情况并安装要求做好试运转记录。</p>

4.3.16.6 体育场智能化系统施工工艺及技术措施

4.3.16.6.1 综合布线系统

（1）材料、设备

传输部分：对绞电缆、光缆、光纤连接头、光纤耦合器等。

机房部分：交接箱、机柜、各类配线架、配线模块、跳线等。

终端部分：信息插座、光纤插座、8 位模块式通用插座、多用户信息插座。

上述设备材料的规格、型号、数量应符合设计及合同要求，并附有出厂质量检验合格证、性能检验报告及“CCC”认证标识等。电缆所附标志、标签内容应齐全、清晰。

镀锌材料：镀锌钢管、镀锌线槽、金属膨胀螺栓、金属软管、接地螺栓。

其他材料：接线盒、地面插座、塑料线槽及其附件。塑料线槽其敷设场所的环境温度不得低于-15℃，其阻燃性能氧指数不应低于27%。

（2）机具设备

安装器具：煨管器、液压开孔器、套丝机、钢锯、电工组合工具、射钉枪、拉铆枪、手电钻、台钻、高凳等。

测试器具：网络测试仪、光时反射仪、万用表、兆欧表、铅笔、皮尺、水平尺、小线、线坠等。

专用工具：剥线器、压线工具、光纤熔接机、切割工具、玻璃磨光盘、烘干箱。

（3）作业条件

线缆沟、槽、管、箱、盒施工完毕。

土建装修工程完工，线路全部贯通。

配线间、设备间的环境温度、湿度、照度等均应符合设计要求，通风良好，且室内无危险物品，消防器材齐全。

（4）技术准备

施工图纸齐全。

施工方案编制完毕并经审批。

施工前应组织施工人员熟悉图纸、方案及专业设备安装使用说明书，并进行有针对性的培训及安全、技术交底。

（5）管路桥架施工

各部分线缆沟、槽、管、箱、盒施工完毕，详细的施工工艺可参考《综合布线系统施工工艺规范》。

（6）线缆敷设

缆线布放两端应贴有标签，表明起始和终端位置，标签书写应清

晰、端正和正确。

线缆的布放应平直，不得产生扭绞、打圈等现象，不应受到外力的挤压和损伤。

缆线布放时应有冗余。在交接间、设备间对绞电缆预留长度一般为 3~6m，工作区为 0.3~0.6m；光缆在设备端预留长度一般为 5~10m。有特殊要求的应按设计要求预留长度。

缆线的弯曲半径应符合下列规定：

非屏蔽 4 对对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 4 倍，在施工过程中应至少为 8 倍。

屏蔽对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 6~10 倍。

主干对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 10 倍。

光缆的弯曲半径应至少为光缆外径的 15 倍，在施工过程中应至少为 20 倍。

电源线、信号电缆、对绞电缆、光缆及建筑物内其他弱电系统的缆线应分离布放。各缆线间的最小净距应符合设计要求。

双绞电缆与其他管线之间安装距离详见下表：

双绞电缆与其他管线间距

线缆	与其他管线最小净距	平行 (m)	交叉 (m)
双绞线	避雷引下线	1	0.3
	保护地线	0.05	0.02
	热力管（不包封）	0.5	0.5
	热力管（包封）	0.3	0.3

线缆	与其他管线最小净距	平行 (m)	交叉 (m)
	给水管	0.15	0.02
	煤气管	0.3	0.02
光缆	市话管道边线	0.75	0.25
	埋式电力电缆	0.5	0.3
	非同沟的直埋通信电缆	0.5	0.5
	给水管管径<30cm	0.5	0.5
	给水管管径 30~50cm	1	0.5
	给水管管径>50cm	1.5	0.5
	高压石油、天然气管	10	0.5
	热力、下水管	1	0.5
	煤气管压力<0.3Mpa	1	0.5
	煤气管压力 0.3~0.8Mpa	2	0.5
	排水沟	0.8	0.5

缆线终端处必须卡接牢固，接触良好。

缆线中间不得产生接头现象。

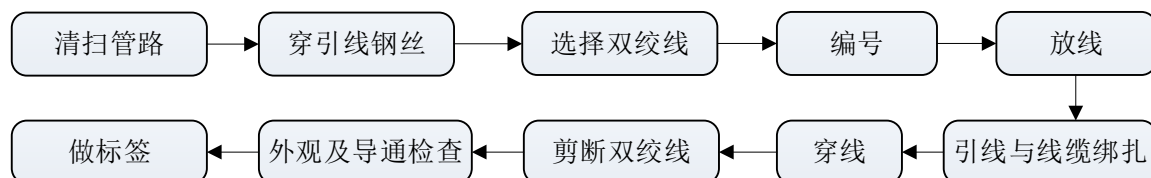
对绞线连接终端设备时应尽量保持扭绞状态，非扭绞长度对于 5 类线不应大于 13mm。

屏蔽对绞电缆的屏蔽层连接终端设备时终端处屏蔽罩接触可靠，缆线屏蔽层应与连接终端设备屏蔽罩 360° 圆周接触，接触长度不宜小于 10mm。

光纤融接或机械接续处应加以保护或固定，使用连接器以便于光纤的跳接。

（7）水平线缆敷设

水平布线长度从配线架到工作区的信息插座之间的线缆的实际长度一般限制在 90m 的距离范围以内；一般跳线长度小于 3m，信息连接线长度小于 5m。



水平线缆施工流程

（8）水平电缆敷设总体要求

1）敷设前根据线缆走向编制电缆敷设顺序排列图和管线表，尽量避免电缆交叉。

2）对电缆型号、规格应进行进货检验，确认具备合格证或质量检验合格报告。

3）对电缆盘进行配比和编号，确保每盘电缆使用最优化。

4）电缆在线槽内敷设时，电缆排列应整齐，敷设一根就及时整理一根，并在水平敷设时，电缆首末两端及转弯、电缆中间接头两端处用尼龙扎带固定。

（9）双绞电缆敷设方式

1）双绞电缆敷设前应校对规格、程式、路线及位置是否与设计规定相符。

2）敷设的双绞电缆应平直，不得产生扭绞、打圈等现象，不应受到外力和损伤。

3) 双绞电缆敷设前应贴有标签, 以表明起始和终端位置。

4) 双绞电缆(非屏蔽)的弯曲半径至少为电缆外径的 4 倍, 在施工过程中应至少为 8 倍, 干线双绞电缆弯曲半径应至少为电缆外径的 10 倍。

5) 敷设双绞电缆, 在牵引过程中吊挂电缆的支点相隔间距不应大于 1.5 米。

6) 敷设双绞电缆的牵引力, 应小于电缆允许张力的 80%。

7) 敷设双绞电缆应有冗余, 在二级交接间、设备间双绞电缆预留长度一般为 3m~6m, 工作区为 0.3m~0.6m, 特殊要求的应按设计要求预留长度。

8) 敷设在线槽的电缆可以不绑扎固定, 但在电缆进出线槽部位, 转弯处应绑扎固定, 垂直敷设应每间隔 1.5m 固定在电缆支架上。

9) 在水平、垂直线槽中敷设双绞电缆时, 应对电缆进行绑扎, 双绞电缆以 24 根为一束, 绑扎间距不宜大于 1.5m, 扣间距应均匀, 松紧适度。

(10) 双绞电缆终端和连接

1) 双绞电缆终端和连接, 必须严格按照设计和施工的有关技术标准以及生产厂家的要求执行。在安装施工前必须对生产厂家提供的配线接续设备和连接硬件以及有关附件等的安装手册, 进行熟悉了解, 充分掌握其技术特性和安装要求, 以便顺利安装施工和能够确保工程质量符合要求

2) 为了保证电缆的终端和连接质量, 满足高速传输需要, 综合

布线系统室内部分的电缆终端和连接，都是通过配线接续设备或连接硬件（如插头和插座）上进行终端和连接，一般不采用缆线之间直接连接的方式，即电缆中间不应有接头。

3）按照缆线终端顺序，剥除每条缆线的外护套，在剥除缆线外护套时，必须符合有关规定，以保证安装质量：

剥除缆线外护套必须采用专用工具施工操作，不得采用一般刀剪，以免操作不当损伤缆线的绝缘层，影响缆线电气特性而使传输质量下降。

应按规定剥除缆线的外护套长度，为了保持对缆线的扭绞状态不致变化，剥除外护套的长度不宜过长，根据缆线类别的不同有所区别，要求超五类线的非扭绞长度不应大于 13mm，剥除缆线外护套的长度也不宜过短，应有足够的非扭绞的导线进行整理。

当缆线剥除外护套后，要立即对非扭绞的导线进行整理，成对分组捆扎，以防线对分散错乱，尽量保持线对与未除去外护套前的状态一致，保证缆线的电气特性不变。

4）缆线的终端连接方法均采用卡接方法，在卡接时应注意以下几点：

①必须采用专制卡接工具进行卡接，卡接中的用力要适宜，不宜过猛，以免造成接续模块受损。

②缆线的色标顺序进行终端，不得混乱而产生线对颠倒或错接。

③卡接导线后，应立即清除多余线头，不得在接续模块中留存，并要检查导线是否放准，有无变形或可疑之处，必要时需重新施工。

④双绞电缆在信息插座（包括插头）上进行连接时，必须按缆线的色标、线对组成以及排列顺序进行卡接；双绞电缆与 RJ45 信息插座采取卡接接续方式时，应按先近后远，先下后上的接续顺序进行卡接，如与接线槽块卡接时，应按设计规定或生产厂家要求进行施工操作。

（11）配线间设备安装

在配线间或设备间的配线区域采用交连或互连方式管理干线子系统和水平子系统的线缆。不应将全部电缆紧紧地捆绑成一束，这样不利于消除线缆的残余应力，并可能扩大相互之间的干扰。

将各类的通讯线缆分开，使用合适的护管或绑扎绳分成束。通过线槽的设备，把线缆盘起来，有一定的余量，再接至配线设备上。

配线设备架机架安装。架前应留有 1.5m、架后留有 0.8m 的空间，架底位置与电缆上线孔相对应。

（12）信息插座与配线架/机柜安装

信息插座根据不同环境、不同需要可以安装在墙体上、地面和活动地板上。安装时应注意以下几点。

1) 安装在墙上的信息插座宜高出地面 300mm。如有活动地板的工作区，墙体上的信息插座宜高出活动地板 300mm。

2) 安装在活动地板或地面上的信息插座，应固定在地面内接线盒里，接线盒盖可开启，并有防水、防尘要求。接线盒盖面应与地面齐平。

3) 信息插座应有标签，以图形或文字表示所接终端设备类型。

（13）综合布线系统移交及验收

1) 综合布线系统的移交及验收工作，可参照工程项目管理作业文件执行。

2) 测试记录及表格：

①材料、构配件进场检验记录。

②设备开箱检验记录。

③隐蔽工程检查记录。

④预检记录。

⑤工程安装质量及感观质量验收记录。

⑥智能建筑工程分项工程质量检测记录。

⑦电线、电缆导管和线槽敷设分项工程质量验收记录。

⑧综合布线系统工程电气性能测试记录，《综合布线系统安装分项工程检查表》XF/QD-8.2.3-D01-22。

4.3.16.6.2 计算机网络系统

4.3.16.6.2.1 网络规划

该阶段主要根据用户的需求调研情况，以及结合用户网络实际情况，主要做好以下几个方面的工作：

（1）网络拓扑结构规划

规划好用户网络设备连接方式，前提是要充分考虑设备的技术可行性；

（2）IP 地址规划

IP 地址的划分要充分结合用户网络实际情况，做好用户网络设备管

理 IP、设备互连 IP、各业务网段 IP 等划分，并充分考虑未来 IP 地址增长需求，对 IP 地址保留一定的冗余备份；

（3）VLAN 规划

根据用户业务或部门实际特点，划分不同 VLAN，同时做好不同 VLAN 的命名规范工作，以及不同 VLAN 之间是否有隔离互访等需求；

（4）路由协议规划

根据用户实际需要，对网络协议进行必要选择，对于动态路由协议，如 OSPF，要做好区域划分，网络地址宣告等；

（5）双机热备协议规划

根据所选用设备类型选用合适的协议类型如 VRRP、HSRP、GLBP。根据这些协议特点要充分考虑流量的分担，两台设备的网关优先级要交叉实现，以保证负载的有效分担。

（6）相关 ACL 控制策略

根据用户实际使用需要，结合相关业务特性，规划好必要的 ACL，一般建议用命名的访问控制列表，方便后续的维护。

（7）安全设备规划

主要结合用户实际业务访问控制需求，以及实际访问控制策略，做好安全规划策略。

4.3.16.6.2.2 系统测试

（1）系统测试的目的：测试系统基本功能，测试节点的系统服务功能和系统管理功能。

（2）系统测试的原则：系统测试主要是针对系统各项功能进行验证。

必要时，应对功能所遵守的协议一致性及功能的完备性进行测试。

测试时应根据节点功能设计情况对全部或部分项目进行测试。

(3) 网络测试：对计算机网络 VLAN 隔离性、NAT 转发、路由转发、安全策略等方面进行功能测试。

计算机网络系统测试表

分类	序号	检查内容	是否符合要求	备注
一、版本基本设备配置	1	主机软件版本是网络设备厂家正式发布的版本或授权使用的版本。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	2	软件版本：BOOTROM 软件版本是网络设备厂家正式发布的版本或授权使用的版本。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	3	日志信息：正常工作情况下，路由器、交换机和防火墙日志功能打开，所有 Debug 信息应该关闭。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	4	设备主机名(sysname)：如果客户有自己的命名规则，按照客户的规则设置主机名；如果没有，按规范（节点代码_局点缩写_设备名_设备序列号（A、B、C 等））正确设置设备主机名。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	5	主控板外网口或低端交换机的“M0”口：只限于用于网管、版本升级等小流量的连接，不要挂接访问量很大的设备。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	6	系统时间：时间设置应与北京时间一致（时间差不大于 5 分钟），便于日后定位故障时间和跟踪信息。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	7	支持文件系统的交换机或者高端路由器(NE 系列)的 flash 回收站里不应该存放大量未清空的无用版本或者文件。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	8	文件：配置文件有备份并在客户处有保存。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

分类	序号	检查内容	是否符合要求	备注
二、用户及系统安全管理	9	系统视图：必须设置 super password。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	10	密码/口令：各种口令/密码(password)建议按照客户规范设置，使用密文格式，符合安全要求，不主张使用用户名充做口令	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	11	Telnet 登录控制：Telnet 口令和 system 口令的设置按照客户规范，尽量不一致。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	12	网管根据需要正确配置，配置的参数与网管计算机一致。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
三、接口配置	13	FE/GE 端口配置：端口模式须与对端一致	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	14	在交换机的 trunk 端口上不应该允许所有的 vlan 通过，而需要精确指定 vlan。		
	15	Vlan 配置：设置 Vlan 逻辑接口时，逻辑接口按顺序使用，索引要有规律。合理划分 VLAN，尽量减小广播域。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	16	FE/GE 端口配置：设置多个子接口时，从 1 开始按顺序使用。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	17	接口描述：所有激活接口都使用 description 命令进行规范描述，建议按照客户规范进行描述；如果客户没有相应规范，按照下列规则进行描述，接口描述规则：TO 对端设备名，速率例如：descriptionTOYMK_NE16_A155M)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	18	其他接口配置：所有其它接口配置数据必须符合实际情况，不能出现不正确、不完整、不规范及多余的数据。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
四、IP 地址、	19	IP 地址分配：IP 地址分配应有原则、有规律、易扩容。地址分配有结构、有层次，用户网段、网管	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

分类	序号	检查内容	是否符合要求	备注
路由协议配置		网段、设备对接网段等要分开规划。		
	20	IP 地址分配：用户网段应按接入设备分段分配。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	21	IP 地址分配：对于网络设备间互联的接口 IP 地址，子网掩码为 30 位。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	22	IP 地址分配：loopback 接口的地址子网掩码为 32 位。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	23	IP 地址分配：同类地址分配应连续，符合 VLSM/CIDR 原则，便于合并和以后扩容	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	24	OSPF 配置：Router id 要事先规划分配好，建议使用 loopback 接口的 ip 地址，并使用 router id 命令配置。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	25	OSPF 配置：接口 cost 的计算方法要统一，无规划时保持缺省值以便路由负荷分担。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
五、设备运行情况	26	telnet 和串口登录：telnet 和串口两种方式能正常登录。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	27	接口状态：正在使用的接口应为 UP，未用接口应为 down。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	28	统计数据：查看各个使用的 port、pvc 收发统计数据是否正常。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	29	日志内容：无系统稳定性方面的问题记录。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	30	路由协议：动态路由协议运行正常，邻居关系建立正常。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	31	链路连通性：如在广域网口上（会其他互联的接口）Ping 对端直连地址，可以 Ping 通 8100 字节的大包。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

分类	序号	检查内容	是否符合要求	备注
	32	主备倒换：路由器、交换机、防火墙在主备倒换之后工作正常。（在不影响业务的时候执行，如条件不具备，可不进行检查）	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	33	设备状态查看：如果显示故障单板，不应继续插在槽位上，避免引起其它问题。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

4.3.16.6.3 安防监控系统

（1）材料与设备要求

1）材料要求

电源线、视频线及光纤型号规格、数量应符合设计要求，并应有产品合格证。所有线缆线径、内心数量符合标准，户外采用防水电源线。

KBG、金属线槽和桥架型号规格、数量符合设计要求，并应有产品合格证。相关附件（膨胀螺丝、吊杆、支架）按照尺寸、数量配备。

2）设备要求

后端设备：主要包括 NVR 主机、控制键盘、媒体服务器、监视器、控制器、计算机、打印机、不间断电源等。此类设备均为定型产品，根据设计要求选用相应设备。必须附有产品使用说明书、合格证及有关的技术文件和 3C 认证标识。

信号处理设备：包括光电转换器、信号放大器、视频分配器等。应根据设计要求选用标准系列产品，并附有产品使用说明书、合格证及相关的技术文件和 3C 认证标识。产品安装前，必须依据出厂的图纸或技术文件进行通电检查，并记录结果。

前端设备：主要包括摄像机、镜头、云台、护罩、支架等设备。选用时应根据设计要求的规格型号，并附有产品使用说明书及合格证，且有 3C 认证标识。安装使用前，应经过全部检查（包括外观及性能检查），方可安装。

（2）主要机具与测试设备

1) 主要机具

剥线钳、电工刀、尖嘴钳、试电笔、电烙铁、穿线器、对讲机。

工程宝、万用表、摇表、场强计等。

2) 作业条件

明确设计文件及合同的要求，施工图纸进行深化设计，施工方案已确认。

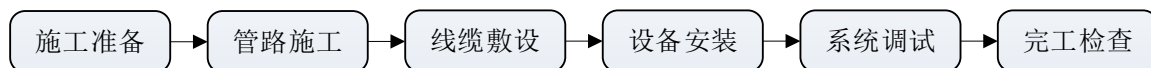
项目人员熟悉施工图纸及相关技术要求，注意工程特殊性、工艺具体要求、施工质量标准。

预留孔洞、地槽和预埋件等应符合设计要求，现场具备施工条件。

提供可靠的施工电源和接地装置，符合安全防火要求，室内无危险物的堆放，消防器材齐全。

（3）主要施工方法及工艺

1) 工艺流程



监控系统施工工艺流程

注：根据现场条件，如进度、环境、人员等方面实际情况，合理安排工艺流程。

2) 管路施工

管路施工工艺详情参见《综合管路系统施工工艺规范》。

3) 线缆敷设

电源线宜与视频线、控制线分开敷设。

敷设线缆应排列整齐，不拧绞，尽量减少交叉，交叉处粗线在下，细线在上，不同电压的线缆应分类绑扎。

管内穿入多根线缆时，线缆之间不得相互拧绞，管内不得有接头，接头必须在线盒（箱）处连接。

不要拉伸电缆或使之过度弯曲，避免电缆同供热管道和其他热源的接触。

线管不便于直接敷设到位时，线管出线终端口与设备接线端子之间，必须采用金属软管连接，不得将线缆直接裸露。

进入机柜后的线缆应分别进入电视墙内分线槽或分别绑扎固定。

引至摄像机终端的线缆应留有一米的余量，摄像机的同轴电缆和电源线及控制线均应固定，不应用与终端摄像机的插头承受电缆自重。

所敷设的线缆两端必须做标记。

4) 设备安装

①摄像机安装

摄像机逐个通电进行检测、粗调焦距，在摄像机处于正常工作状态后，方可安装；在搬运和安装摄像机过程中，严禁打开镜头盖。

安装位置不应影响现场设备运行和人员正常活动、不易受到破坏。

在高压带电设备附近架设摄像机时，应根据带电设备的要求，确定安

全距离。

摄像机安装要避免强光直射，避免逆光安装；若必须逆光安装时，应选择具有逆光辅助功能的摄像机。

室外摄像机安装高度若明显高于周围建筑物时，应加避雷措施。

在满足监视目标视场范围要求的条件下，安装高度：室内宜距地面 2.5~5m 或吊顶下 0.2m 处。

摄像装置的安装应牢靠、稳固，墙面壁装时，支架应安装牢固，不应晃动；吊顶吸顶安装时，应用吊杆固定在顶板上，尽量避免利用吊顶龙骨安装。

从摄像机引出的电缆宜留有 1m 的余量，信号线和电源线应分别引入，外露部分用软管保护。

电梯厢内摄像机应安装在电梯厢顶部、电梯操作器的对角处，应能监视电梯厢内全景。

摄像机应由监控室集中供电。

先对摄像机进行初步安装，经通电试看、细调，检查各项功能，观察监视区域的覆盖范围和图像质量，符合要求后方可固定。

②电视墙及内部设备安装

水泥地面控制室，电视墙底面与地面接触牢靠，桥架沿地面进入电视墙；有防静电地板的控制室，电视墙放在地板支架上固定，桥架从防静电地板进入电视墙。

电视墙安装应竖直平稳，垂直偏差不得超过 1‰；电视墙背面和侧面距离墙的净距不应小于 0.8m；

监视器装在固定的电视墙或台上，监视器的安装位置应使屏幕不受外来光直射。监视器的外部可调节部分，应暴露在便于操作的位置，并加盖保护。

③控制台及内部设备安装

控制台底座应与地面固定；有防静电地板的控制室，控制台底座与地板固定。

控制台应安放竖直，台面水平；内部接线牢靠、符合设计要求。

控制台正面与墙的净距不应小于 1.2m；侧面与墙净距，如是主要走道不应小于 1.5m，次要走道不应小于 0.8m。

所有连接线缆应从电视墙、控制台底部引入。在距拐弯点 10mm 处捆扎，每隔 100~200mm 应捆扎一次。有防静电地板的控制室，线路从地板内地面桥架引入到电视墙、控制台，桥架内线缆应分类成束捆扎，线路两端应留适度余量，并标示明显的永久性标记。

④系统供电、接地及保护

摄像机应由监控室统一供电，由监控室设有电源控制开关。根据现场条件，也可就近取电的，则必须电源可靠符合使用要求。

系统的供电电源应采用 220V、50Hz 的单相交流电源，并应配置专门的配电箱。当电压波动超出+5%-10%范围时，应设稳压电源装置。稳压装置的标称功率不得小于系统使用功率的 1.5 倍。

设备接地可采用单独接地或联合接地。接地电阻要求：室内单独接地电阻要求小于 4 欧姆，联合接地电阻要求小于 1 欧姆。

应采用线缆截面积不小于 6mm² 的黄绿双色塑料绝缘多股铜芯导线与

接地体连接。联合接地应采用截面 $40 \times 4 \text{mm}^2$ 的铜排作为汇流排，从汇流排向下引线采用 $40 \times 4 \text{mm}^2$ 热镀锌扁钢或线径不小于 35mm^2 的黄绿双色塑料绝缘铜芯导线。

⑤系统调试

编制调试方案，按照合同与招投标文件要求，合理安排人员，准备调试设备，检查现场环境，做好调试前准备工作。

调整摄像机聚焦和光圈，使摄像范围、清晰度、线数、灰度等满足使用要求；测试云台摄像机变焦、旋转、雨刷等动作是否正常。

设置管理平台参数，实现键盘调看监视图像功能，实现图像巡视功能，实现摄像机位置、时间、日期描述，实现报警联动功能等，满足正常使用需求。调整主机操作正常，并按正式设计方案达到相关功能要求。

设置 NVR 录像机参数，实现图像录存、回放功能，并且图像质量达到可用要求。硬盘录像机存储格式及容量详见下表：

NVR 录像机存储表

视频存储分辨率	存储帧数	码流范围
•CIF 分辨率（ 352×288 像素）	25 帧	84Kbps~712Kbps
•VGA 分辨率（ 640×480 像素）	25 帧	712Kbps~1.5Mbps
•4CIF 分辨率（ 704×576 像素）	25 帧	968Kbps~2.0Mbps
•SVGA 分辨率（ 800×600 像素）	25 帧	968Kbps~2.0Mbps
•HDTV(720P)分辨率（ 1280×720 像素）	25 帧	1.2Mbps~3.5Mbps
•HDTV(1080i)分辨率（ 1920×1080 像素）	25 帧	2.5Mbps~6.0Mbps

注：带宽(所占带宽) $\text{Kbit/s} \times 3600\text{s} \times 24\text{h} / 8 / 1024\text{MB} / 1024\text{KB}$ = 每天的

录像容量（GB）。

设置监控与报警信号联动，图像自动调出报警信号图像。

设置主机操作软件，达到软件功能要求；调整主机连接的外围设备能够正常使用。

⑥完工检查

安装质量检查，主要检查桥架管路、线缆敷设、设备安装、终端接线的施工质量，详细内容参见《视频安防监控系统分项工程检查表》。

系统功能检查，主要检查摄像机图像质量、存储容量、显示效果、调用及联动功能，详细内容参见《视频安防监控系统分项工程检查表》。

⑦记录

《视频安防监控系统分项工程检查表》QD-8.2.3-D01-17

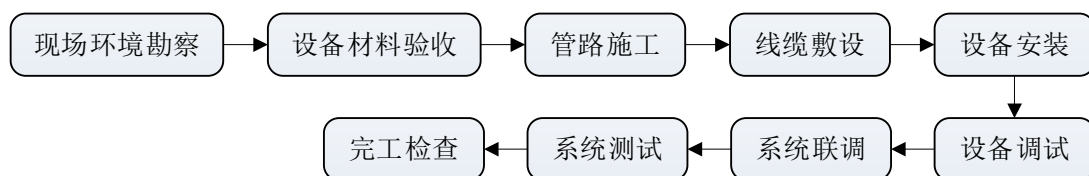
4.3.16.6.4 门禁系统

（1）工器具准备

- 1) 万用表、螺丝刀、网络测线仪、网线钳等。
- 2) 手锤、电锤、钻头、开孔器、工具袋、工具箱、人字梯等。

（2）工艺流程

身份认证系统工艺流程一般按下图进行实施：



工艺流程图

说明：施工工艺顺序先进行线缆布线，后设备安装。安装工程应与土

建施工或装饰进程密切配合，合理交叉，认真做好各项预埋工作。先重点部位，后一般部位。如在能全面铺开安装工作的情况下，先行将重点部位的设备安装就位，然后再安装其它地点的设备，再通电调试每个点，最后是通讯及功能调试。应根据现场实际条件，如进度、环境、人员等方面实际情况，合理安排工艺流程。

（3）现场环境勘察

现场检查施工涉及桥架、线槽的位置尺寸、数量均应设计定稿，身份认证施工图纸以及相关技术交底完成。

检查土建工程已完成建筑框架及墙体砌筑，装饰工程设计图纸已经完成交接，与其它安装单位交叉工作界面确定完。

身份认证系统的路由管路、预埋箱体均已敷设完毕。

弱电井、管理机房、机柜等设备安装环境，已具备安装施工条件。

门禁系统的锁具安装需密切与装装饰单位配合，以确保所选用的锁具与门配套使用。

墙壁上读卡器、开门按钮的底盒已按实际设备尺寸预留完毕。

（4）设备材料检验

施工前应对所用设备进行外观检验，检查其型号规格、数量、标志、标签、产品符合证、产品技术文件资料，有关器材的电气性能、机械性能、使用功能及有关特殊要求，应符合设计规定。

线缆、前端设备、通讯器、管理主机进行外观检验，检查其型号规格、数量、标志、标签、产品符合证、产品技术文件资料应符合设计规定。终端设备安装前需检查外观有无破损，或扭曲、翘边、变形等现象，并有产

品符合证、检测报告等相关证明。

（5）系统原理

身份认证系统软件模块依据系统功能需求不同，采用不同软件模块。

身份认证设备通讯设备：有网络通讯协议的控制器和 485 协议的控制器，应根据设计要求选用，安装前检查设备是否配备相应的接线端子等附件。

身份认证系统的门禁控制器通常分为：单门、双门、四门、快速通道控制器等多种型号，选用符合设计要求，并相应的定型产品。

身份认证系统的配套软件主要分为：门禁系统、消费系统、考勤系统、访客系统、停车场管理等模块，选用符合设计要求，并相应的定型产品。如需“二次开发”须了解相关产品软件的数据库是否满足“二次开发”需求。

身份认证系统的配套管理设备：如管理电脑主机、存储服务器等。

（6）管路施工

管路施工工艺详情参见《综合管路系统施工工艺规范》。

（7）线缆敷设

建议读卡器到控制器连接线缆的距离不超过 100m，且其线缆线径不小于 0.75mm^2 。

建议门锁到控制器的连接线缆采用 2 芯电源线，控制器到门锁的距离不可过长以免信号衰减，其建议线径大于 1.0mm^2 。如需信号检测等功能则增加相应的信号线缆芯数。

控制器信号通讯线建议采用屏蔽线缆，这样可有效屏蔽干扰。其线径

大于 0.75mm^2 ，总线长度不应超过 1000m。

（8）设备安装与系统调试

1) 门禁系统设备安装与调试

安装位置建议避免容易受潮、暴晒、高温等的位置，如确因安装环境位置限制，设备安装时需增加相应保护设施。

分体式门禁控制器一般安装在天花板上方或其它隐蔽处，安装处应留下检修孔。

门禁系统的线缆管路应尽量选择“暗装”方式进行敷设。读卡器、按钮安装，安装高度建议为 1.3m~1.45m，且已预埋安装底盒。

玻璃门有包边框的“电插锁”安装在门框的中心，没有边框的玻璃门以中心线向内面偏 25mm 也就是锁的中心线。

“电插锁”的安装工艺，除能顺畅锁门及美观外，阴锁与阳锁的配合应在关上门时没有明显的松动感，装“电插锁”或“电夹锁”的门在锁上后应与对应门或门轴平齐，装磁力锁的门在大力关门时“电插锁”不应有明显的撞击。

考勤机或感应器一般应安装在远离门轴的一端或最方便刷卡的位置，建议离门框 10cm 以上，标高在 1.2m-1.3m 或与附近的其它设备平齐。

门禁控制器安装时，请勿带电拔插接线端子，或者带电操作。

设备取电位置应安装相应的电源插座、开关，插座及开关的电流容量应大于 5A，按设备安装部位进行划分，采用按层、按区集中供电方式，以便后期的设备检修。

开门按钮安装在与门禁感应器相对应的里外位置，或以方便使用的

地方安装。

所有安装的设备应按编码表编号标记，制定相应类型设备编号。

所有线缆的接头采用压接或焊接确保牢靠，冗余的线缆宜绕圈绑扎。

2) 消费系统设备安装与调试

消费机安装时应安装牢固，必要时订制相应的安装支架进行安装。

如在玻璃窗口内嵌入式安装，将引线用端子与盒内导线连接好，用螺丝将机器固定在安装支架上。

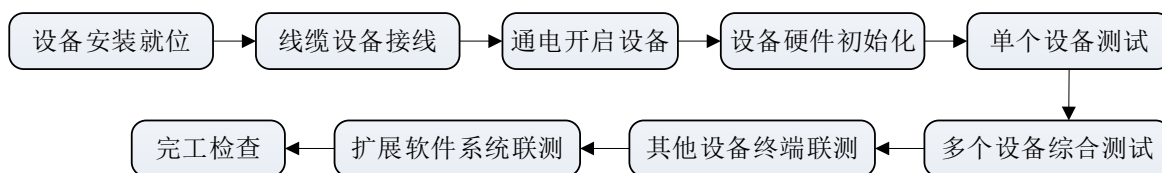
消费机的线缆接头焊接后，焊接处应外套“热束管”加以保护，防止水、油污浸入。

消费机安装位置，应避免潮湿、高温、油烟等区域。

3) 系统调试

软件系统调试应与客户密切合作，共同进行系统调试运行，同时对客户进行前期培训。其目的出于让客户对系统有直观的了解，熟悉相关系统架构，并初步掌握系统软件使用。

线路测试从主干线到支线及辅助配线按以下内容检查。



设备测试设备联调过程图

4) 系统测试

按具体功能测试项进行系统功能测试。

5) 成品保护

安装读卡器、按钮、电锁，应注意保护门套、墙面整洁。其它工种作业时，应注意不得碰撞及损伤相关面板或箱体。

设备管理间内应采取防尘、防潮、防污染及防水措施。为了防止损坏设备和丢失零部件，应及时关好门窗，门上锁并派专人负责。

4.3.16.6.5 信息发布系统

(1) 多媒体信息发布系统施工工序

现场环境检查→强电、网络 and 散热环境检测→服务器安装→显示器安装→终端播放机安装→系统调试→系统使用培训→系统验收移交→系统竣工总结。

(2) 多媒体信息发布系统现场施工准备

网络要求：保证物理和逻辑网络畅通，即服务器和显示终端播放机在同一个物理和逻辑网段中并达到 100M 畅通，显示终端要预留 RJ45 网络接口。机房的服务器端要预留一个千兆网络交换接口。

电源要求：现场显示终端站位置要留有两个三插 220V50HZ 电源插座，负载要不小于 500W；机房内要为服务器提供不小于 1KW 的不间断电源供电接口。

(3) 客户端设备的安装要求：

1) 设备应安装整齐、固定牢靠，连接线缆要理顺扎好，使其美观大方，无杂乱现。

2) 设备上的标签应标明设备的名称和网络地址；跳线连接要稳固，走向清楚明确，线缆上要正确标签。

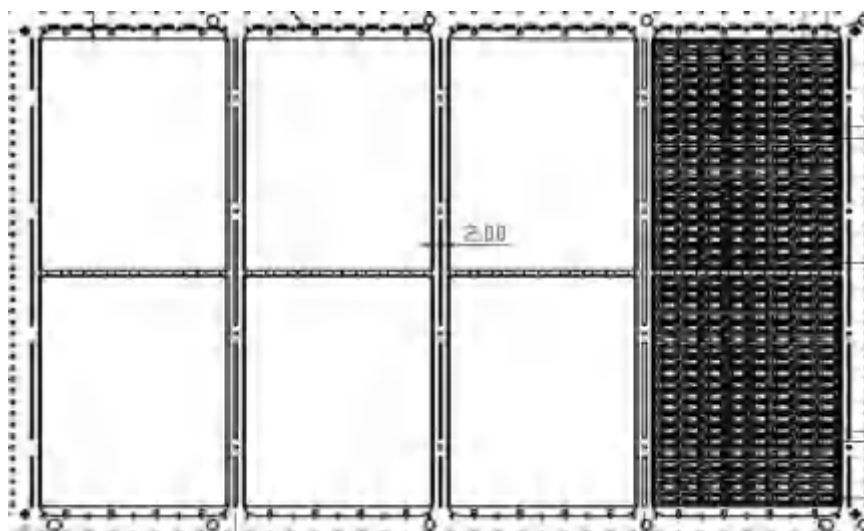
(4) 多媒体信息发布系统位置

就是受众相对要集中的公共区域，流动性大的活动区域

显示屏安装注意事项根据播放内容选择横屏还是竖屏设置，播放宣传类信息多要选择：横屏，适合播放宣传类的视频和图片，如需要现时播放多个文字类信息多采用竖屏；一屏播放，可同时播放多个视频，图片和文字类信息。

（5）LED 显示屏系统的安装及调试

1) 结构框架安装



采用框架式、模块化安装方式

在土建阶段做好结构框架安装件的预埋工作，框架结构设计要统筹考虑包括显示设备重量、附属设备重量及维护结构重量等各种荷载，按照所有荷载的最不利组合进行屏体结构设计，同时，还将按照九度抗震设防的要求，对结构承载力、稳定性和可靠性进行验算。屏体其他部分的构造主要是依据显示设备的工艺布置要求，以及屏体外部装饰对骨架的要求，进行构造处理。屏体内部设置检修平台，作为设备维护走道，同时用于摆放空调设备及弱电控制设备等。框架结构及安装过程的检验由制造商的

质量部门委派具有资格的人员担任。

2) 安装工艺参数

模组安装平整度

在安装单元模组前，采用挂线和吊线锤相结合的方法检查竖向构件的安装尺寸。如有条件，优先采用经纬仪进行检验。需检验的项目主要有：

竖向构件正面中心线的垂直偏差： $< \pm 1\text{mm}$

竖向构件正面线距离： $< \pm 1\text{mm}$ ；

竖向构件正面螺栓孔中心线的垂直偏差： $< \pm 1\text{mm}$ ；

竖向构件正面螺栓孔中心线的水平偏差： $< \pm 1\text{mm}$ ；

竖向构件侧向边缘线出平面外垂直偏差： $< \pm 1\text{mm}$ ；

各层检修平台边缘槽钢竖向中心距： $< \pm 1\text{mm}$ 。

如果检验出以上部位超差，应及时调整，保证竖向构件形成的显示屏安装基准面整体平整度在 $\pm 1\text{mm}$ 之内。

单元模组安装时，先将中间两列安装就位，调整好模组间距及垂直度和表面平整度，然后由下至上逐层进行，每层均为中间向两边展开。安装过程中，应根据需要设置数道竖向及水平辅助挂线，用以检查安装质量。

控制尺寸公差

屏体竖向平整度： $< 1\text{mm}$ ；

模块平整度： $< 0.5\text{mm}$ ；

像素间距： $< 0.5\text{mm}$ ；

模组拼缝： $< 1\text{mm}$ ；

构件平整度： $< 0.5\text{mm}$ ；

屏体竖向边缘垂直度： $<2\text{mm}$ 。

3) 控制室

为便于操作，全部控制设备宜放于同一控制室内。本项目中，控制系统采用局域网方式。控制室内应保持机房条件的操作环境。

4) 系统调试

屏体安装完成后，接入计算机控制系统，进行系统联调，做软件演示，准备验收。由业主组织专家依据合同，根据验收标准逐项进行验收，并由双方负责人在验收报告上签字，由业主签发验收合格证书。

4.3.16.6.6 多媒体会议系统

(1) 作业条件

1) 施工涉及桥架、管路的位置尺寸、数量均应设计定稿，施工图纸交底完成。

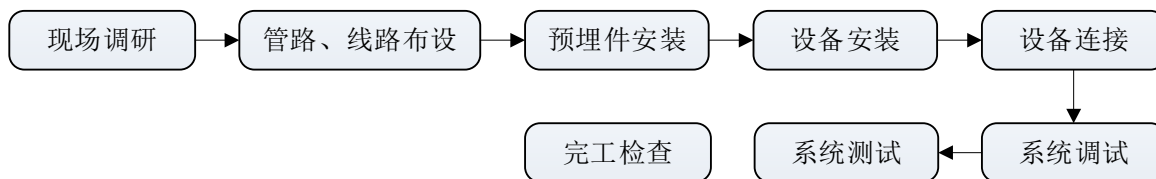
2) 施工涉及线缆、设备的安装位置种类、数量均应设计定稿，施工图纸交底完成。

3) 土建工程已完成建筑框架及墙体砌筑，装饰工程设计图纸已经完成交接，与其它安装单位涉及交叉工作界面已确定。

4) 现场能提供可靠的施工电源和接地装置，符合安全防火要求，室内无危险物的堆放，消防器材齐全。

5) 如设备开始安装，现场须能提供可靠的安保措施，能确保设备的安全。

(2) 工艺流程



会议系统施工工艺流程

1) 现场调研

施工前对现场进行详细的勘查，结合施工图纸、装饰图纸、设计方案等资料，对设备的安装位、线路走向等详细规划。对系统功能及有关特殊要求，应做到心中有数。

参考本工艺流程，依据现场条件（如进度、环境、人员等方面实际情况），编制有针对性的施工方案，分步骤、有计划的进行系统施工和调试。

施工前应对所用机具、线缆辅材和所有设备进行检验，检查其型号规格、数量、标志、标签、产品合格证、产品技术文件资料，有关器材的电气性能、机械性能、使用功能及有关特殊要求，应符合设计规定。

2) 管道、线缆布设

①管道桥架施工

管道桥架施工参见《综合管路系统施工工艺规范》。会议系统的一台设备通常均同时有强弱电线缆，必须注意强弱电线缆的布线管路必须分开。当采用 PVC 管时，强弱电管路间平行间距不小于 30CM、交叉间距不小于 5CM。

②线缆敷设

线缆敷设标准参见《综合布线系统施工工艺规范》。会议系统中所涉及部分非标专用线缆（如数字会议专用线），必需由设备厂家提供。应提

前到达现场并敷设，不能用其他线缆代替。

③预埋件安装

会议系统中需要安装预埋件的前端设备主要有：投影机、大屏彩电、音箱、银幕、发射板和各种插座底盒等等。根据技术交底情况，如设备采用的是原厂专用吊挂配件，须提前联系设备厂家提供。投影机到银幕的距离、音箱的安装位置等数据应在技术交底时加以核实。

上述这些前端设备，应根据设计图纸要求的安装点位及其高度、角度等，结合建筑物实际情况和装饰面情况，进行预埋。要求定位准确、安装牢固、造型美观。须注意的是，吊挂件的安装很大程度上决定了设备安装是否稳妥和美观，须仔细核实高度、方位、水平度等安装情况，务必准确无误。

（3）设备安装

1) 投影机

投影机安装分为固定吊架和电动吊架安装。在预埋安装吊架时，须保证投影机镜头正对银幕中央。

吊架安装要求横平竖直，安装牢固。应采用水平尺对安装好的吊架进行检察。

2) 音箱安装

音箱安装分为吊装、挂壁安装、镶嵌安装和支架安装。分别采用不同的施工方法。

吊装音箱主要用于大型会场的主音箱安装，音箱尺寸一般在 12 英寸以上。应采用直径 4~5mm 钢丝绳，利用吊挂件悬挂，便于调整指向性和

倾斜角度。音箱背面须距离墙体 10cm 以上，防止产生共振。

音箱挂壁安装一般用于小于 10 寸以下的辅助音箱安装。宜采用原厂或标准的音箱挂架悬挂。音箱应不接触墙体，防止产生共振。

音箱镶嵌安装，用于某些特殊场合，主要考虑美观。由于镶嵌时与装饰面接触紧密，必须做出坚固的底盒，保证安装强度，尽可能不产生振动。

音箱放入底盒后，空隙处全部采用吸音棉填充。

最后，外饰面采用专用音箱布封口。

3) 正投幕、背投幕

①正投幕的安装，应采用钢丝绳吊挂的方式。确保安装牢固和水平。须采用水平尺对安装好的银幕进行检查，确保银幕安装保持水平。出于保证美观的角度，在条件许可的情况下，应与装饰方提前沟通，为银幕预留安装底盒，以使银幕安装好后幕体处于底盒内。

投影幕与底盒参数

序号	常用投影幕规格	建议底盒尺寸（长*宽*高，mm）
1	100 寸	2350*140*170
2	120 寸	2700*160*200
3	150 寸	3500*180*220
4	180 寸	4100*220*250
5	200 寸	4700*250*300

②背投幕的安装：

A. 装饰进行时，须为背投幕预留安装内框。内框尺寸根据屏幕的实际尺寸放大预留 15-20mm；（应要求厂家提供施工大样图，根据图纸施工）

B. 在背投幕的搬运过程中必须保持竖置方向抬动，水平方向抬动容易造成树脂材料的变形；安装过程中，所有的工作人员必须戴防滑、柔软的手套；

C. 将背投幕嵌入安装内框后，使用预先准备的木条或其他材料封边即可；

D. 安装完毕后，使用风枪或干净柔软的绸布除去表面的灰尘。

4) 机柜固定设备安装

在有条件的情况下，机柜应根据设备分为音频、视频、控制等几大类，每类设备分别安装在一台机柜中。也可以根据设备数量的多少合并安装。

音源设备（DVD、无线麦等）、调音台要求摆放在控制台台面上，以方便调音使用。总体原则是方便信号线的连接，尽量缩短线路连接的距离。

机柜背面的进线，应根据设计图纸和设备接口情况，分为强电和信号线缆，分别从两侧走线，严禁将两类线缆混合走线。

5) 设备连接

在设备安装到位的情况下，就应该根据设备的具体型号和接口，制作相应的连接接口。在音视频系统中，常用的接口类型如下：

常规连接头功能表

常见接口类型	常用用途
BNC 头（75 Ω ）	传输视频信号（复合 AV、色差、分量等）
VGA 公母头（DB15）	传输电脑信号
RS232 头（DB9）	传输串口控制信号
卡侬公、母插头（XLR）	传输平衡/非平衡音频信号

常见接口类型	常用用途
6.35 单声道插头 (TS)	传输非平衡音频信号
6.35 立体声插头 (TRS)	传输平衡/非平衡音频信号
Speaker 插头 (四芯插)	传输音箱驱动信号
S 端子 4 芯插	传输视频、控制信号
6、8 针微型 DIN 插头	传输控制信号

下面列出常用接头的标准接法。后三种插口各设备厂家定义不一致，必须按照设备说明书规定接线。

由于焊接各类接头针脚较紧密，烙铁建议采用 40W 外热式，焊锡丝采用 $\leq 1\text{MM}$ 规格。

在开始信号线的连接前，需要根据设计的设备连接图和布局图，计算好都需要多少根，多长的信号连接线，然后让具有可靠电子焊接技术的人员按照要求制作信号线。

焊接时一定要避免信号线的另一端插接在设备上，而在用电烙铁焊接，以免损坏设备。

(4) 调试前准备

调试前要仔细确认每一台设备是否安装、连接正确，认真向施工人员询问施工遗留的可能影响使用的有关问题。

调试前必须再次认真地阅读所有的设备说明书，仔细查阅设计图纸的标注和连接方式。

调试前一定要确认供电线路和供电电压没有任何问题。

调试前应准备好相应的仪器和工具。

（5）音响系统调试

1) 设备单独开机

①从音源开始逐步检查信号的传输情况。首先将功放等后端设备全部关闭电源，在检查过程中逐步打开。检查顺序为：音源设备→调音台→均衡器→激励器（可选）→反馈抑制器（可选）→效果器→功放→音箱；

②检查时要顺着信号的去向，逐步检查设备的电平设置、增益、相位及畅通情况，保证各个设备都能得到前级设备提供的最佳信号，也能为下级提供最佳信号。在检查信号的同时，应逐一观察设备的工作是否正常。

2) 确定调音台各个输入输出通道的正确连接方式

①调音台的输入信号大体上分为低阻话筒信号输入和高阻线路信号输入两种。调音台输入插口可以分为 3 种；

②TRS：高阻输入部分通常应使用 6.35mmTRS 立体声接头作平衡输入，尽量不要采用 6.35TS 单音（声）接头作非平衡输入。我们常用的大部分音源播放设备如：VCD、DVD、MD、MP3 等以及大部分乐器的输出信号均属于高阻信号；

③XLR：低阻输入通常使用 XLR 卡侬接头作平衡输入，如目前大部分的有线话筒；

④RCA：调音台带有 TAPE 录音输入/输出，通常均采用 RCA 莲花接头进行连接；

⑤调音台主要输出信号包括主音量输出、编组输出、AUX 输出等，大体上按功能分为 6 个部分：

◆编组输出：通常用以作为低音音箱、辅助音箱的输出，可通过调音

台的编组按钮做出独立的音量控制。编组输出的输出口大多为 TRS 立体声接口作平衡输出；

◆主输出：L-R 主声道主要采用卡侬平衡输出，有些小型调音台也有用 TRS 立体声接口代替的；

◆AUX 输出：一般是用来给演出者提供监听信号，或提供录音、辅助音箱信号等。AUX 通常采用 TRS 立体声接口；

◆Direct 直接输出部分：专业的调音台每个输入通道里有一个“Direct 直接输出”插口，用以提供给录音、监听等，通常采用 TRS 立体声接口；

◆录音输出：一般的模拟录音输出信号插口大都采用 RCA 莲花接头。数字信号可能采用光纤、火线等其它输出方式；

◆插入插出口：插入插出口介于输入和输出之间，它采用 TRS 立体声接头。

A. 对调音台每个通道增益进行单独调整

调整调音台每个输入通道的增益是用来控制输入信号动态范围的，增益调到最大不失真时就是最好的效果状态。应参照调音台输入信号电平指示，将每路信号的输入电平调节到 0-4dB。

B. 低频段的调整

a. 25Hz、32Hz 这两个频率基本上完全衰减，因为目前多数音箱的低音频率还没有下潜至该频段。

b. 40Hz、50Hz 这两个频率是 220V 交流电的频率，为了减少电源部分的干扰这两个频率一般衰减 5-6 个 dB。

c. 63Hz、80Hz、100Hz 这三个频率决定了音源的丰满度，一般不要做大的提升和衰减。

d. 125Hz、160Hz、200Hz、250Hz 这四个点决定了音源的力度和结实度，提升太多声音生硬，衰减太多则声音模糊、发虚。

C. 中频段的调整

中频段也是声反馈最容易产生的频率范围，因此对中频段频率点的调整时要非常灵活、仔细。

315Hz、400Hz、500Hz、630Hz、800Hz 这五个频率一般很少提升，因为提升后会影响到音质。

1kHz、1.25kHz、1.6kHz、2kHz、2.5kHz 这五个频点影响着音源的明亮度，这几个频率是人耳听觉最灵敏的，因此对整体的音色影响也最大，同时该频段是人声的主要频段，对会议音质有重要的影响。

D. 高频段的调整

3.15kHz、4kHz、5kHz、6.3kHz 是高频段的主要部分，这些频点如果提升过度，声音容易产生毛刺感或产生高音声反馈，衰减过度声音会显得呆板，没有磁性，没有活力。

16kHz、20kHz 由于人耳很难能听见这么高的频率，所以一般把 20kHz 频点进行大幅度的衰减，而 16kHz 频点一般衰减 5-6 个 dB。

E. 系统声压级设定

测试时噪声源采用粉红噪声，设定目标是：在保证信号最佳动态的前提下，调整以使得系统的扩声声压在会议室内各点都要达到设计的声压级。

F. 话筒调试

调试每只人声用有线话筒，使之没有可闻的线路噪音，音质正常。无线话筒的调试要注意：将天线位置放置到最合理的角度，使出现死点的几率最低。

G. 视频系统调试

显示设备调整的内容包括：投影机、大屏显示器等，通过对行频和场频、图像制式、亮度、对比度等参数的设定和调整，使显示效果达到最佳状态。

投影机的调整内容还包括了对图像的上下左右位置、投影角度的调整，目标是使投影图像在屏幕上横平竖直并占据最大的银幕可视面积。

同时要对摄像和信号切换设备进行调试。调试的内容包括：云台的活动和控制，拍摄图像的清晰度、白平衡、输出制式等等。

H. 系统总体调试

当各分项系统的调试已完成，开始系统的全面调试。

全面的系统总调主要任务是在各分系统协同运行中，检查相互联系的部分是否协调，在一道工作时是否会产生相互影响和干扰，例如：检查视频的切换是否会带给音响系统噪音，检查调音、调光动作是否会对显示图像产生干扰等等。

I. 系统模拟运行

a. 系统在调试完毕后，正式运行前必须进行模拟运行。模拟运行就是要在类似实际运行的环境中，了解系统的工作状况，发现问题；

b. 首先要检查各个设备在满负荷运行和长时间运行时的工作稳定性。

这些检查包括：音质的变化，控制性能变化，无线话筒频点的稳定性及电池不充足时的信号接收情况，各设备长时间工作时产生的噪音情况等等；

c. 同时要检查各个设备在满负荷运行和长时间运行时的散热情况。

（6）系统测试

依据《会议音视频系统测试检查表》逐项检查完成系统使用的检查。检查结果保留记录，形成自检报告。发现的质量问题要求跟踪解决，保留记录，可作为竣工验收资料一部分。

（7）完工验收

系统施工中检查：依据《会议音视频系统施工工艺规范》标准要求，根据工序进度安排，进行自检、互验。检查结果保留记录，发现的质量问题要求跟踪解决，保留记录，可作为竣工验收时质量管理资料一部分。

对桥架、管路、线缆和设备进行资料检验，确保产品技术文件资料符合规定。

综合管路敷设检验。检验依据《综合管路系统施工工艺规范》进行。

线缆敷设检验。对所有连接的线缆进行连续性和短路测试；检查线缆是否存在过度弯曲；检查是否存在潜在的电磁干扰；检查线缆的施工工艺是否正确；线缆两端是否按规定做好标记。

设备安装检验。依据“施工要求”的标准逐项检查，如：设备安装是否牢固、连接件是否紧固、安装水平度是否合格、与装饰的接缝是否衔接完善。

系统设备供电检验。对所有设备供电相位和电压进行检查，确保电源正确连接。

系统接头检验。参照系统设计图和设备说明书，检查所有设备的连接件是否正确焊接，有无错接漏焊。

系统功能检验。参照系统设计图纸和设计说明，检查整个系统的功能是否按设计实现，运行性能如何。

4.3.16.7 游泳馆及全民健身中心及室外智能化施工工艺及技术措施

4.3.16.7.1 施工准备工作

组建高效、有力的智能化安装工程管理机构，选择参加过同类型大型工程的施工队伍，确保特殊工种持证上岗。作好工人的进场安全教育和技术教育。

确定专业分包单位，并与之签订合同，明确双方的责任和利益。

按照工程总工期要求，编制施工进度计划、劳动力使用计划、材料设备进场计划和机具使用计划。

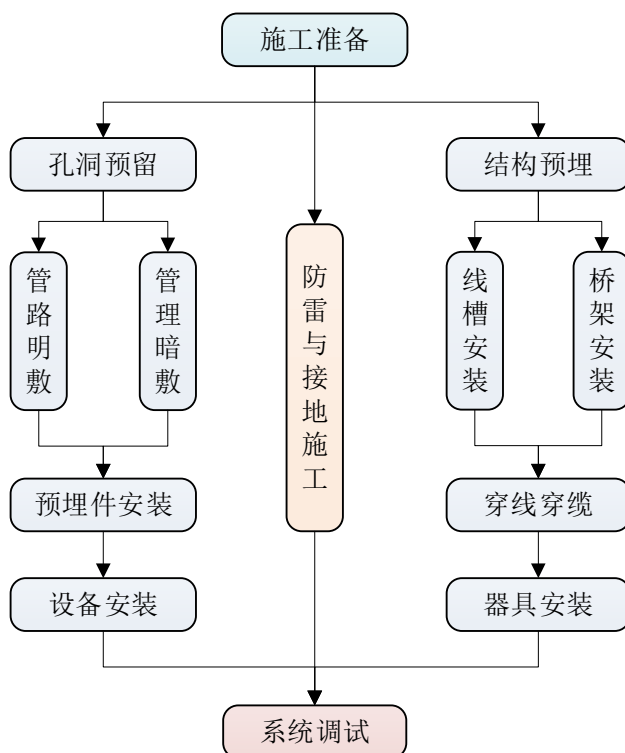
按照招标文件和合同要求，进行材料和设备选型、定货、采购。

建立施工现场的各项管理制度。

组织施工技术人员、认真看图、审图，发现图纸中存在的问题，与设计单位及时沟通，取得共识，编写各项专业施工方案。

4.3.16.7.2 施工流程

弱电系统采用最先进和成熟的技术，要充分考虑到所有系统的安全性、可靠性、先进性、兼容性和可操作性，确保使用和管理维护人员对其安全、便捷、齐全、高效的功能要求。



智能化系统施工总体流程

弱电施工依据施工工序，大致可分为施工准备阶段、预留预埋阶段、线路敷设阶段、设备安装阶段和系统调试阶段等五个阶段。

（1）施工准备阶段：主要是对各系统施工从设备材料、机具和测量设备、技术资料、用水用电、仓库及加工场地、人员等各项施工前期工作进行总体安排，是确保工程施工的前提条件。

（2）预留预埋阶段：主要是依据各系统施工图纸，配合土建单位进行管线、箱盒的预埋和孔洞、沟槽的预留工作。该阶段的施工跟土建工程的施工进度和施工部位密切相关，要做好协调统一工作，确保工期。

（3）线路敷设阶段：主要是依据各系统施工图纸，进行桥架、线槽、管路以及缆线的敷设安装工作。该阶段的施工与其它设备安装专

业及土建施工专业交叉较多，须统筹部署和及时协调，减少甚至杜绝拆改，确保工期和质量。

（4）设备安装阶段：主要是依据施工图纸和设备器材安装要求，进行设备安装工作。该阶段与装饰装修专业密切相关，要做好协调沟通工作。另外，成品保护也是本阶段的一项重要工作。

（5）系统调试阶段：主要是对弱电各子系统以及系统总体进行参数调整、功能检验等测试工作，是弱电系统实现预期功能的关键步骤。该阶段要与其它安装专业做好协调配合工作，确保调试的准确性和完整性，满足工期和设计要求。

4.3.16.7.3 综合布线系统

（1）设备材料进场后进行现场检测验收

1）器材检验一般要求如下：

①工程所用缆线、器材型式、规格、数量、质量在施工前应进行检查，无出厂检验证明材料与设计不符者不得在工程中使用。

②经检验的器材应做好记录，对不合格的器件应单独存放，以备核查与处理。

③工程中使用的缆线、器材应与订货合同或封存的产品在规格、型号、等级上相符。

④备品、备件及各类资料应齐全。

2）缆线的检验要求如下：

①工程使用的电缆、电线和光缆型式、规格应符合设计的规定和合同要求。

②电缆所附标志、标签内容应齐全、清晰。

③电缆外护线套需完整无损，电缆应附有出厂质量检验合格证。如用户要求，应附有本批量电缆的技术指标。

④光缆开盘后应检查光缆外表有无损伤，光缆封头是否良好，并应检查光缆合格证及检验测试数据。并进行衰减及长度测试，看是否光纤衰减是否符合要求及有无断纤现象存在。

⑤光纤接插软线，两端的活动连接头端面应装有合适的保护盖帽。

⑥光、电缆交接设备的编排及标志名称应与设计相符，各类标志名称应统一，标志位置准确、清晰。

（2）安装工程之前对建筑和环境条件进行检查

1）土建工程的预留暗管、地槽和孔洞的数量、位置、尺寸均应符合工艺设计要求；

2）接地电阻和防静电措施应符合要求。

（3）弱电间环境要求

1）根据设计规范和工程的要求，对建筑物的垂直通道的楼层及弱电间应做好安排，并应检查其建筑和环境条件是否具备。

2）应留好弱电间垂直通道电缆孔洞，并应检查水平通道管道或电缆和环境条件是否具备。

（4）线缆桥架施工

1）桥架间连接板两端要有铜芯接地线，并与接地端的镀锌扁钢相连，最小截面不小于 4mm^2 ，或全长安装大于 $4*25$ 镀锌接地扁铁。

2）桥架安装时应做到安装牢固，横平竖直，沿桥架水平走向的支架

间距 1.5~3m，垂直安装支架间距不大于 2m，吊支架左右偏差应不大于 10mm，高低偏差不大于 5mm。

3) 桥架与支架间螺栓、桥架连接板螺栓固定无遗漏，螺母位于桥架外侧，铝合金桥架与钢支架固定时，要有互相间绝缘的防电化腐蚀措施。

4) 支架用膨胀螺栓固定时，选用螺栓适配，连接紧固，防松零件齐全。

5) 桥架转弯处的弯曲半径不小于桥架内电缆最小弯曲半径 ($R=100$)。

6) 桥架不宜与下列管道平行敷设，当无法避免时，桥架位置应符合下列规定：

- ◆ 桥架应在具有腐蚀性液体管道上方；
- ◆ 桥架应在热力管道下方；
- ◆ 易燃易爆气体比空气重时，桥架应在管道上方；
- ◆ 易燃易爆气体比空气轻时，桥架应在管道下方。

7) 水平敷设的电缆，首尾、转弯及 5~10m 处桥架内设电缆卡子固定，敷设于垂直桥架内的电缆卡子固定点间距应为 1m。

(5) 管道施工

1) 检查进场的金属管道，金属管应符合设计文件的规定，表面不应有穿孔、裂缝和明显的凹凸不平，内壁应光滑，不允许有锈蚀。在易受机械损伤的地方和在受力较大处直埋时，应采用足够强度的管材。

2) 管煨弯可采用冷煨和热煨法，管径 20mm 及其以下可采用手扳煨管器，管径 25mm 及其以上使用液压煨管器。

3) 箱体装应牢固平整，开孔整齐并与管径相吻合，要求一管一孔，不

得开长孔，铁制盒、箱严禁用电气焊开孔；

4) 在配管时，根据实际需要长度，对管子进行切割。管子的切割可使用钢锯、管子切割刀或电动切管机，严禁用气割。管子和管子连接，管子和接线盒、配线箱的连接，都需要在管子端部进行套丝。套丝时，先将管子在管钳上固定压紧，然后在套丝，套完后应立即清扫管口，将管口端面和内壁的毛刺锉光，使管口保持光滑。管路敷设应牢固通畅，禁止做拦腰管或拌脚管；管子进入箱盒处顺直，在箱盒内露出的长度小于 5mm；

5) 在敷设时，应尽量减少弯头，每根管的弯头不应超过 3 个，直角弯头不应超过 2 个，并不应有 S 弯出现。金属管的弯曲一般都用弯管进行。先将管子需要弯曲部位的前段放在弯管器内，焊缝放在弯曲方向背面或侧面，以防管子弯扁，然后用脚踩住管子，手扳弯管器，便可得到所需要的弯度。暗管管口应光滑，并加有绝缘套管，管口伸出部位应为 25～30mm。

6) 金属管连接应牢靠，密封应良好，两管口应对准。套接的短套管或带螺纹的管接头的长度，不应小于金属管外径的 2.2 倍。金属管的连接采用短套接时，施工简单方便；采用管接头螺纹连接则较美观，可保证金属管连接后的强度。

7) 金属管进入信息插座的接线盒后，暗埋管可用焊接固定，管口进入盒内的露出长度应小于 5mm。明设管应用锁紧螺母或带丝扣管帽固定，露出锁紧螺母的丝扣为 2～4 扣。

(6) 线路敷设

1) 管内配线要求

管线施工前应消除管内的污物和积水；缆线布放前应核对型号规格、程式、路由及位置与设计规定相符。在同一管内包括绝缘在内的导线截面积总和应该不超过内部截面积的 40%；缆线的布放应平直、不得产生扭绞，打圈等现象，不应受到外力的挤压和损伤；缆线在布放前两端应贴有标签，以表明起始和终端位置，标签书写应清晰，端正和正确；电源线、信号电缆、对绞电缆、光缆及建筑物内其他监控系统的缆线应分离布放。各缆线间的最小净距应符合设计要求；缆线布放时应有冗余。在交接间，设备间对绞电缆预留长度，一般为 3~6m；工作区为 0.3~0.6m；光缆在设备端预留长度一般为 5~10m；有特殊要求的应按设计要求预留长度；缆线布放，在牵引过程中，吊挂缆线的支点相隔间距不应大于 1.5m；布放缆线的牵引力，应小于缆线允许张力的 80%，对光缆瞬间最大牵引力不应超过光缆允许的张力。在以牵引方式敷设光缆时，主要牵引力应加在光缆的加强芯上；电缆垂直敷设时，在缆线的上端和每间隔 1.5m 处，应固定在支架上，水平敷设时，直接部份间隔距施 3~5m 处设固定点。在缆线的距离首端、尾端、转弯中心点处 300~500mm 处设置固定点；管内缆线应顺直，尽量不交叉、转弯处应绑扎固定。4 对对绞电缆以 24 根为束，25 对或以上主干对绞电缆、光缆及其他信号电缆应根据缆线的类型、缆径、缆线芯数为束绑扎。绑扎间距不宜大于 1.5m，扣间距应均匀、松紧适应。

2) 完成布线后要采用专用测试设备 FULK-4000 进行链路测试。保证所有信息点达到 6 类线路标准。光缆采用专用测试设备 OTDR 进行测试。

(7) 设备安装

1) 施工前应对所安装的设备外观、型号规格、数量、标志、标签、

产品合格证、产地证明、说明书、技术文件资料进行检验，检验设备是否选用厂家原装产品，设备性能是否达到设计要求和国家标准的规定。

2) 六类模块化配线架的端接

首先把配线板按顺序依次固定在标准机柜的垂直滑轨上，用螺钉上紧。在端接线对之前，首先要整理线缆。用带子将线缆缠绕在配线板的导入边缘上，最好是将线缆缠绕固定在垂直通道的挂架上，这可保证在线缆移动期间避免线对的变形。从右到左穿过线缆，并按背面数字的顺序端接线缆；对每条线缆，切去所需长度的外皮，以便进行线对的端接；对于每一组连接块，设置线缆通过末端的保持器（或用扎带扎紧），这使得线对在线缆移动时不变形；当弯曲线对时，要保持合适的张力，以防毁坏单个的线对；对捻必需正确地安置到连接块的分开点上。这对于保证线缆的传输性能是很重要的；开始把线对按顺序依次放到配线板背面的索引条中，从右到左的色码依次为橙白，橙，绿白，蓝，蓝白，绿，棕白，棕；用手指将线对轻压到索引条的夹中，使用打线工具将线对压入配线模块并将伸出的导线头切断，然后用锥形钩清除切下的碎线头。将标签插到配线模块中，以标示此区域。

3) 110 配线架的端接

第 1 个 110 配线架上要端接的 24 条线牵拉到位，每个配线槽中放 6 条双绞线。左边的线缆端接在配线架的左半部分，右边的线缆端接在配线架的右半部分。在配线板的内边缘处将松弛的线缆捆起来，保证单条的线缆不会滑出配线板槽，避免线缆束的松弛和不整齐。在配线板边缘处的每条线缆上标记一个新线的位置。这有利于下一步在配线板的边缘处准确

地剥去线缆的外衣。拆开线缆束并握紧住，在每条线缆的标记处划痕，然后将刻好痕的线缆束放回去，为盖上 110 配线板做准备。当 4 个缆束全都刻好痕并放回原处，用螺钉安装 110 配线架，并开始进行端接（从第一条线缆开始）；在刻痕处外最少 15cm 处切割线缆，并将刻痕的外套滑掉；沿着 110 配线架的边缘将“4”对导线拉进前面的线槽中；拉紧并弯曲每一线对使其进入到索引条的位置中去，用索引条上的高齿将一对导线分开，在索引条最终弯曲处提供适当的压力使线对的变形最小。当上面两个索引条的线对安放好，并使其就位及切割后，再进行下面两个索引条的线对安置。在所有 4 个索引条都就位后，再安装 110 连接模块。

4) 信息插座端接

信息插座应牢靠地安装在平坦的地方，外面有盖板。安装在活动地板或地面上地信息插座，应固定在接线盒内。插座面板有直立和水平等形式；接线盒有开启口，应可防尘。安装在墙体上的插座，应高出地面 30cm，若地面采用活动地板时，应加上活动地板内净高尺寸。固定螺钉需拧紧，不应有松动现象。信息插座应有标签，以颜色、图形、文字表示所接终端设备的类型。本系统采用 TIA/EIA 568B 准接线。信息插座分为单孔和双孔，每孔都有一个 8 位/8 路插针。这种插座的高性能、小尺寸及模块化特点，为设计综合布线提供了灵活性。它采用了标明多种不同颜色电缆所连接的终端，保证了快速、准确的安装。快速安装工序如下：

- ①从信息插座底盒孔中将双绞电缆拉出约 20~30cm；
- ②用环切器或斜口钳从双绞电缆剥除 10cm 的外护套；
- ③取出信息模块，根据模块的色标分别把双绞线的 4 对线缆压到合

适的插槽中；

- ④使用打线工具把线缆压入插槽中，并切断伸出的余缆；
- ⑤将制作好的信息模块扣入信息面板上，注意模块的上下方向；
- ⑥将装有信息模块的面板放到墙上，用螺钉固定在底盒上；
- ⑦为信息插座标上标签，标明所接终端类型和序号；
- ⑧安装位置应符合设计要求及施工图纸要求；
- ⑨底座安装应牢固，应按设计图的防水、防潮，防震、防静电要求进行施工；

5) 机柜安装与柜内接线

- ①机房内机柜的安放应竖直，柜面水平，垂直偏差不大 1 %，水平偏差小于 3mm，机柜之间缝隙不大于 1 mm；
- ②机台表面应完整，无损伤，螺丝坚固，每平方米表面凹凸度应小于 1 mm；
- ③机内接插件和设备接触可靠；
- ④机内接线应符合设计要求，接线端子各种标志应齐全，保持良好；
- ⑤台内配线设备，接地体，保护接地，导线截面，颜色应符合设计要求；
- ⑥所有机柜应设接地端子，并良好连接接入大楼接地端排；
- ⑦所有设备应由专业工程师按产品安装手册安装。

(8) 系统的安装调试

1) 认证测试模型

为了测试 UTP 布线系统，水平连接应包含信息插座/连接器、转换点、

90 米 UTP、一个包括两个接线块或插口的交接器件和总长 10 米的接插线。两种连接配置用于测试目的。基本连接包括分布电缆、信息插座/连接器或转换点及一个水平交接部件。这是连接的固定部分。信道连接包括基本连接和安装的设备、用户和交接跨接电缆。

2) 认证测试参数

①接线图

正确的接线图要求端到端相应的针连接是：1 对 1，2 对 2，3 对 3，4 对 4，5 对 5，6 对 6，7 对 7，8 对 8。

②链路长度

如果线缆长度超过指标（如 100 米），则信号衰减较大。

③衰减

衰减是沿链路的信号损失度量。现场测试设备应测量出安装的每一对线的衰减最严重情况，并且通过将衰减最大值与衰减允许值比较后，给出合格（Pass）或不合格（Fail）的结论。

④近端串扰（NEXT）损耗

NEXT 损耗是测量一条 UTP 链路中从一对线到另一对线的信号耦合，是 UTP 链路的一个关键的性能指标。

在一条典型的四对 UTP 链路上测试 NEXT 值，需要在每一对线之间测试，即：12/36，12/45，12/78，36/45，36/78，45/78。

⑤特性阻抗

包括电阻及频率自 1~100MHz 间的电感抗及电容抗，它与一对电线之间的距离及绝缘体的电气特性有关。

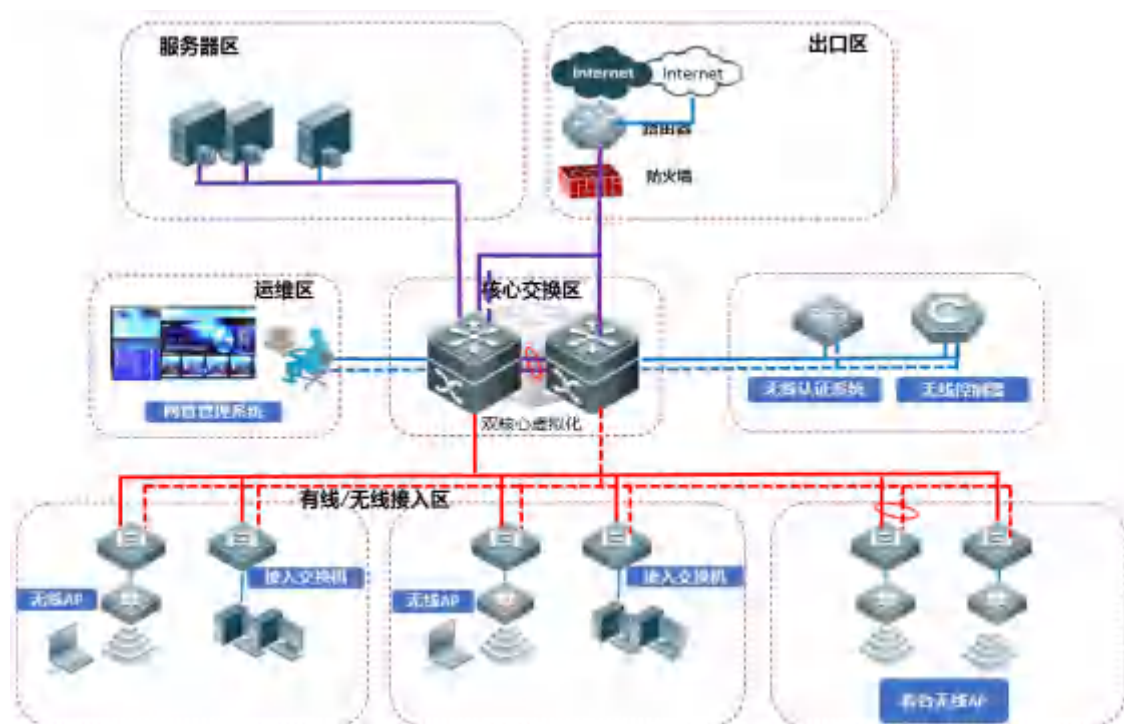
4.3.16.7.4 信息网络系统

(1) 系统概述

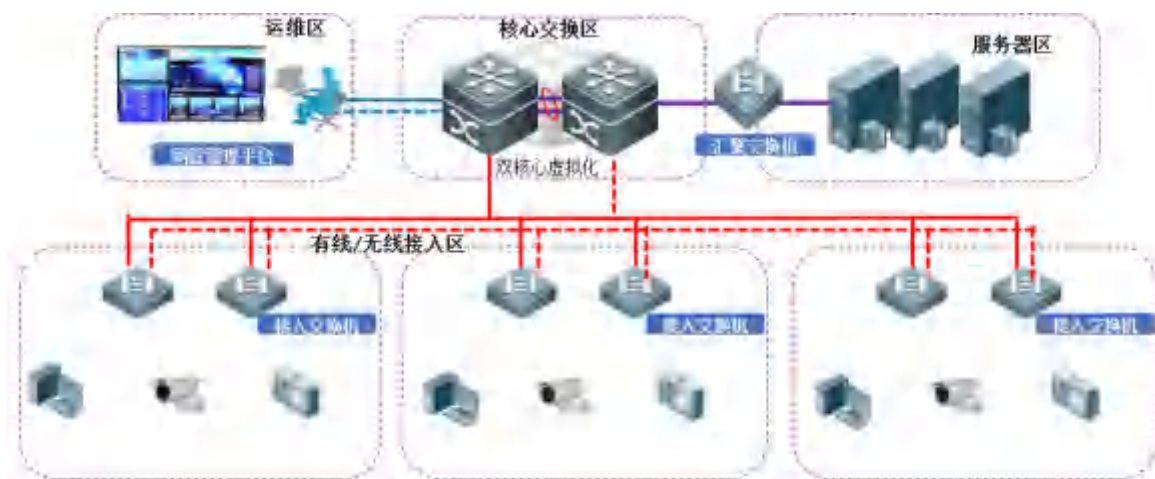
项目内设公共信息网络、智能化专网两套独立网络设备，各网络设备独立配置并进行 IP 地址统一规划。

本项目信息网络系统采用两层星型拓扑结构形式，即核心层-接入层。公共信息网络、设备专用网系统在本地区网络汇聚机房汇聚后，接入到本建筑一层网络核心机房核心层；建筑内采用汇聚层、接入层相融合的两层结构形式，即核心层-汇聚（接入）层。

在游泳馆的网络中心内配置两台公共信息网络核心层交换机，核心层交换机通过万兆链路下联到对应区域的接入交换机。系统提供铜缆到桌面百兆/千兆接口（RJ45）和光纤到桌面千兆/万兆接口（SFF）的网络接入服务。



公共信息网络拓扑图



智能化专网拓扑图

(2) 网络设备连接调试与测试

1) 测试内容和调试操作

本次实验包括两部分：实验一为网络设备的基本操作，实验二为网络设备的连接与调试。完成两次实验的内容和目标各不相同。

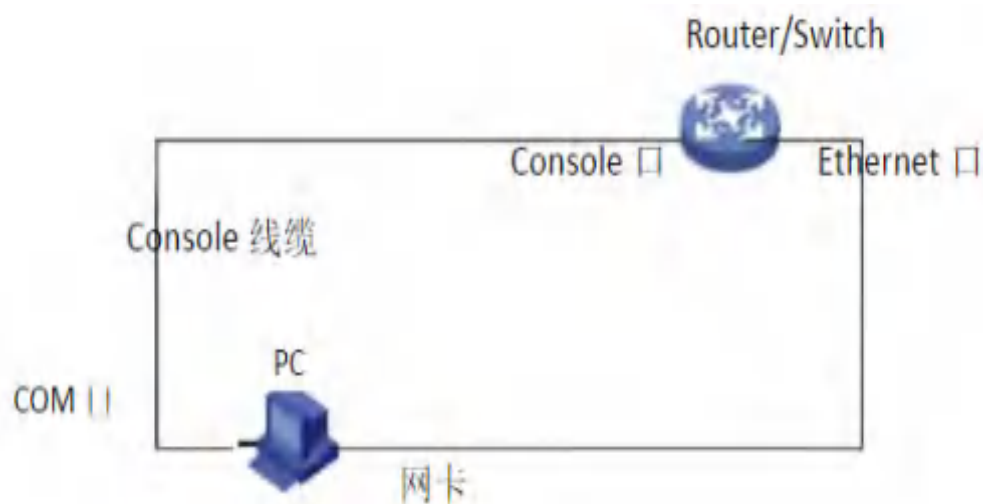
①实验一

- ◆使用 Console 口登录设备；
- ◆使用 Telnet 终端登录设备；
- ◆掌握基本系统操作命令的使用；
- ◆掌握基本文件操作命令的使用；
- ◆使用 FTP 上传下载文件。

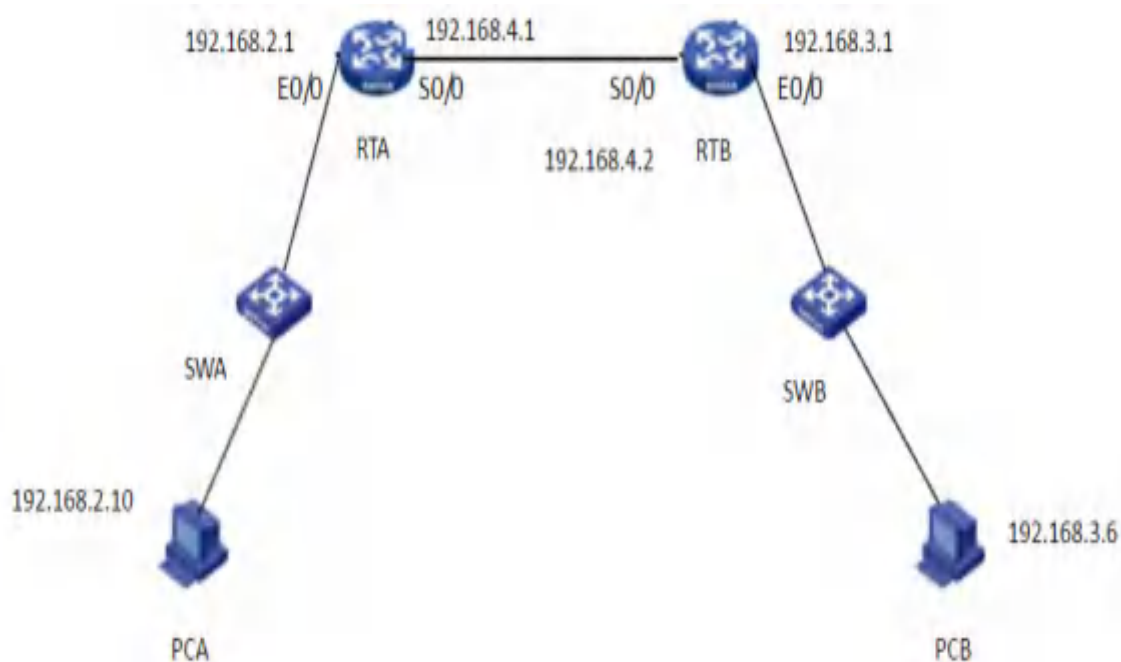
②实验二：

- ◆掌握路由器通过串口相连的基本方法；
- ◆掌握 ping 系统联通检测命令的使用方法。

2) 实验原理



实验一原理图



实验二原理图

3) 实验过程

①实验一：网络设备的基本操作

实验任务一：通过 Console 登录。

本实验的主要任务是学员熟悉并掌握通过 Console 电缆连接进行设备配置的方法。

步骤一：连接配置电缆；

将 PC（或终端）的串口通过标准 Console 电缆与路由器的 Console 口连接。电缆的 RJ-45 头一端连接路由器的 Console 口，9 针 RS-232 接口一端连接计算机的串行口。

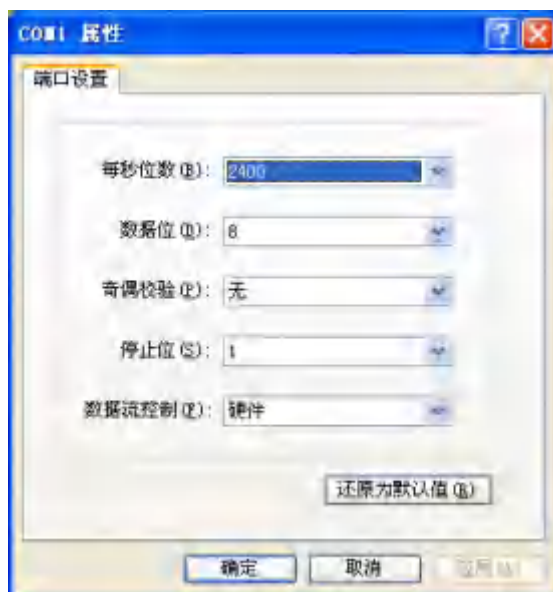
步骤二：启动 PC，运行超级终端；

在 PC 桌面上运行【开始】→【程序】→【附件】→【通信】→【超级终端】。填入一个任意名称，点击【确定】，如下图所示：



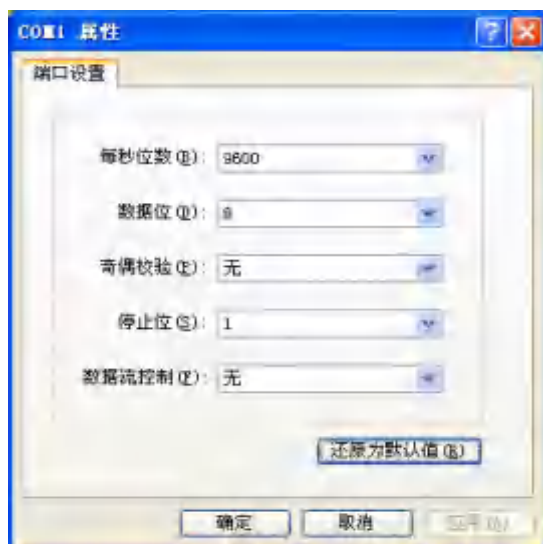
操作界面示意图

从【连接时使用】下拉列表框选择合适的 COM 口，本实验中 PC 连接 Console 线缆的借口是 COM1，所以选择 COM1 并点击【确定】，如下图所示：



操作界面示意图

这时弹出 COM1 属性页面，单击【还原为默认值】按钮，可以看见每秒位数为 9600bps，8 位数据位、1 位停止位、无奇偶校验和无流量控制，点击【确定】，如下图所示：



操作界面示意图

步骤三：进入 Console 配置界面。

键入回车，就进入了 Console 配置界面。

②实验任务二：使用系统操作及文件操作的基本命令。

③实验任务三：通过 Telnet 登录。

4.3.16.7.5 公共广播系统

(1) 公共广播特点

公共广播是指不专心听就意识不到声音从何处来，并不希望为人们感觉出声源的位置，以至要求把声源位置隐蔽起来。同时作为广播时，又需要大功率输出，以便能让人听清楚。

背景音乐的音量较轻，以不影响两人对面讲话为原则。广播的音量较大，既要能听得清楚，又不能过大而影响效果。

(2) 公共广播系统设计方案

- 1) 采用背景音乐和紧急广播合用的公共广播系统。
- 2) 系统设计满足国家有关规范的要求，包括当地消防部门的要求。
- 3) 系统主控制中心设在声控室，可实现背景音乐播放、紧急呼叫找人及火警信号强制切换。
- 4) 系统满足全区同时广播的功能。功率放大器输出总功率不小于所有扬声器同时广播时总功率的 1.5 倍。
- 5) 游泳馆和室外园区广播分区分功能分区，游泳馆每层设置一个功能分区，室外园区共分 3 个分区。
- 6) 广播系统应达到一级背景广播系统的电声性能指标：应备声压级不小于 80dB；声场不均匀度(室内)不大于 10dB；漏出声衰减不小于 15dB；系统设备的信噪比不小于 70dB。要求从功放设备的输出端至线路上最近的扬声器的线路衰耗不大于 2dB，谐波小于 0.1%，信噪不低于 60dB。嵌入式扬声器的功率为 3W，吸顶安装。

7) 公共走廊内广播信号线采用 RVV-2x1.5mm² 电缆, 穿金属管在吊顶内、墙内和楼板内暗敷设。室外广播线缆利用室外智能管道中的广播专用管孔敷设, 在管线进出建筑物处电缆的金属屏蔽层和金属保护管均应做等电位连接并接地。采用定压输出的广播信号线路不应和其他智能化线路同管或同线槽孔敷设。

8) 广播系统选用的各种设备按国家有关规定通过 3C 认证。

(3) 设计内容

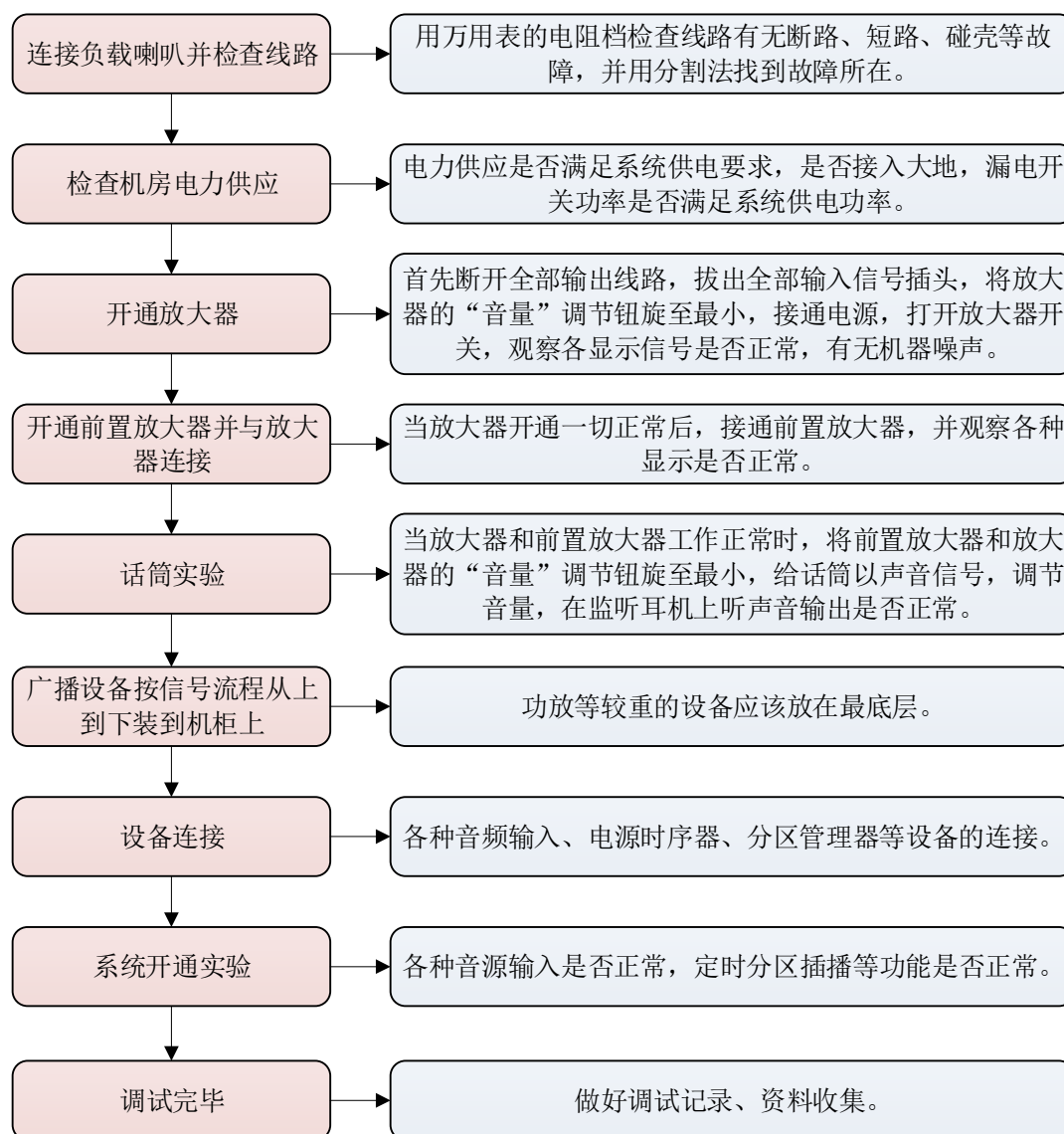
游泳馆及全民健身中心及室外对公共广播系统的使用需求, 结合相关设计标准(中华人民共和国公安部火灾自动报警系统设计规范(摘录)(GB50116-2013))和建设图纸进行设计; 广播系统选择以实用性、先进性、可靠性、开放性、兼容性、标准化为原则; 本次游泳馆及全民健身中心及室外广播系统设计主要满足背景音乐广播和消防广播两部分, 主要可以实现以下效果:

1) 背景音乐播放: 根据游泳馆及全民健身中心及室外安排和管理的需要, 系统可预排一天和一周播放表, 设置游泳馆及全民健身中心及室外不同区域播放不同的背景音乐; 能够独立控制不同分区背景音乐和总体音量及其启停。

2) 信息传播: 播放体育赛事信息以及业务广播等; 解说员讲解体育赛事以及各种温馨提示、体育快讯等; 服务台利用广播远程寻呼站, 进行广播通知、信息播报、找人等。

(4) 系统调试

系统调试流程及方法详见下图:



系统调试流程及方法示意图

4.3.16.7.6 安防报警系统

(1) 施工安装前的准备

- 1) 施工、安装必要的技术文件必须齐全。
- 2) 人员组织，现场了解，同时现场人员要对用户负责，保守系统秘密（如密码、口令等），将知密人员限制在最小范围。
- 3) 管线埋设与管道布线应符合国家现行的《电气装置安装工程施工及验收规范》及综合布线规范的规定。

4) 管线敷设后应用 500V 的兆欧表测其对地绝缘电阻, 应 $\geq 20\text{M}\Omega$ 。

(2) 管线敷设方案

1) 安防报警系统的布线应符合现行国家规定“电气装置工程施工和验收规范”以及其它国家颁布的规范和规定。

2) 室内敷设: 室内线路的布线设计和施工应做到短捷、安全可靠、尽量减少与其它线的交叉跨越, 避开环境条件恶劣的场所, 便于施工维护。对安全防范系统的传输线路要注意隐蔽保密。施工时, 要遵守以下规定:

①穿管绝缘导线或电缆的总截面积不应超过管内截面积的 60%, 敷设于封闭或线槽内的绝缘导线或电缆的总截面积不应大于线槽的净截面积的 60%。

②不同系统, 不同电压等级, 不同电流类别的线路, 不应穿在同一管内或线槽的同一槽内或线槽的同一槽孔内。

③敷设在多尘或潮湿场所管路的管口和管子连接处, 均应做密封处理。

(3) 系统的调试

1) 调试前的准备

①检查图纸资料, 设计变更, 施工记录, 检验记录齐全。

②检查设备的规格、型号、数量、备件等符合设计。

③检查系统施工质量符合要求。

④检查电缆有无开路、短路、错线、虚焊、压线抖动等情况。

⑤现场供电电源是否正常; 火线、地线是否规范。

2) 调试

分项分系统逐个进行单机通电，按设计及有关技术条件进行设备功能检查。

如有主电源与备用电源时，应分别供电检查其控制功能与有关的功能。

分系统正常到系统开通正常运行 120 小时，可认为系统调试开通。

4.3.16.7.7 视频监控系统

（1）系统概述

本项目视频安防监控系统采用全数字组网方案，前端视频图像的采集传输及存储全部采用数字系统。安防控制室设在一层的消防监控中心，摄像机主要安装在室外广场、车道出入口、主要出入口、各层门厅、电梯厅、电梯轿厢、公共走道等位置，摄像机视频信号输入监控交换机，通过网络系统和监控中心相连，实现各种信息的传递。

（2）系统组成

主要组成：摄像机、交换机、存储系统、网络传输系统和显示管理平台等。

（3）安装工艺流程

查阅系统图和点位图→预算管线长度→管线敷设→摄像机安装→交换机安装→硬盘录像机显示器设备安装→矩阵主机安装→系统调试→填写施工记录。

（4）安装技术要求

1) 设备安装前要检查资料是否齐全，特别是接线图是否完整，若接线图不完整，不许接线。

2) 设备安装前要单体、整体通电试验, 检查各类指示灯或设备是否显示正常。

3) 对于多线端子要贴标签标识。

4) 对系统中的电源线、信号线、钢管等满足本行业线缆要求与标准。

5) 机房设备电源线和数据线捆扎美观。

6) 摄像机安装符合施工要求, 高度适中。

7) 系统调试先单调摄像机方向及监控范围, 后整体调试。

8) 做好成品保护工作。

(5) 设备施工安装

1) 设备安装工艺流程

安装前通电检测→安装位置设置→摄像机安装→磁盘阵列安装→安防管理平台安装→接线端接头处理。

2) 安装方法及工艺

①支架、球机的安装

检查球机转动是否平稳、刹车是否有回程等现象, 确认无误后, 根据设计要求锁定球机转动的起点和终点。

支架与建筑物、支架与球机均应牢固安装。所接电源线及控制线接出端应固定, 且留有一定的余量, 以不影响球机的转动为宜。安装高度以满足防范要求为原则。

②摄像机的安装

安装前应对摄像机进行检测和调整, 使摄像机处于正常工作状态。

摄像机应牢固地安装在球机上, 所留尾线长度以不影响球机(摄像机)

转动为宜，尾线须加保护措施。

摄像机转动过程尽可能避免逆光摄像。

室外摄像机若明显高于周围建筑物时，应加避雷措施。

在搬动、安装摄像机过程中，不得打开摄像机镜头盖。

安装固定摄像机时，可参考以上要求。

③供电与接地

测量所有接地极电阻，必须达到设计要求。达不到要求时，可在接地极回填土中加入无腐蚀性的长效降阻剂或更换接地装置。

系统的防雷接地安装，应严格按设计要求施工。接地安装配合土建施工同时进行。

（6）系统的调试

1）一般要求

①视频监控系统调试应在系统施工结束后进行。

②视频监控系统调试前应具备施工时的图纸资料和设计变更文件以及隐蔽工程的检测与验收资料等。

③调试负责人必须有中级以上专业技术职称，并由熟悉该系统的工程技术人员担任。

④具备调试所用的仪器设备，且这些设备符合计量要求。

⑤检查施工质量，做好与施工队伍的交接。

2）调试前的准备工作

①电源检测：接通控制台总电源开关，检测交流电源电压；检查稳压电源上电压表读数；合上分电源开关，检测各输出端电压，直流输出极性

等，确认无误后，给每一回路通电。

②线路检查：检查各种接线是否正确。用 250V 兆欧表对控制电缆进行测量，线芯与线芯、线芯与地绝缘电阻不应小于 0.5M；用 500V 兆欧表对电源电缆进行测量，其线芯间、线芯与地间绝缘电阻不应小于 0.5M。

③接地电阻测量：监控系统中的金属护管、电缆桥架、金属线槽、配线钢管和各种设备的金属外壳均应与地连接，保证可靠的电气通路。系统接地电阻应小于 40。

3) 摄像机的调试

①调节光圈(电动光圈镜头)及聚焦，使图像清晰。

②改变变焦镜头的焦距，并观察变焦过程中图像清晰度。

③若摄像机静止和旋转过程中图像清晰度变化不大，则认为摄像机工作正常。

4) 系统调试

①系统调试在单机设备调试完后进行。

②用综合测试卡测量系统水平清晰度和灰度。

③检查系统的联动性能。

④检查系统的录像质量。

A 在现场情况允许、建设单位同意的情况下，改变灯光的位置和亮度，以提高图像质量。

B. 在系统各项指标均达到设计要求后，可将系统连续开机 24 小时，若无异常，则调试结束。

4.3.16.7.8 有线电视系统

有线电视系统安装施工应以设计图纸为依据，并遵守《有线电视系统工程技术规范》的规定。有线电视工程设计施工方案，应符合当地广播电视覆盖网的整体规划要求。

（1）分配网络的安装和施工

电缆敷设应横平竖直，转弯处半径不得小于电缆外径的 6 倍。电缆的接头应严格按照步骤和要求进行，放大器与分支器、分配器的安装要有统一性、稳固、美观、便于调试。

（2）放大器、分配器和分支器的安装

在每区段进线处设一个放大器箱，箱内用来安装、分配器、放大器等部件。各分支电缆通过暗装的穿线管通向每个用户终端。

（3）用户终端盒的安装

用户终端盒是系统向用户提供信号的装置，通过电缆与有线电视网络终端设备如电视机等的有线电视输入端相连，这样用户就可享受到有线电视系统提供的电视、数据等多媒体信息。用户终端盒面分面板和底座两部分，底座为 86×86 标准盒，一般预埋在墙内。面板接好分配电缆就可以安装在底盒上。

（4）系统调试

统调，就是在前端信号、干线系统、分配网络进行调试结束之后对系统全面进行调整，调整各部分的电平。

4.3.16.7.9 智能一卡通系统（门禁系统、停车场管理系统）

（1）门禁系统

1) 线材要求及布管布线

布管布线工作主要由工程商完成，但值得注意的是电源线与通讯线应分管敷设穿线，线材到各设备点后应做 300~500mm 的出线预留。

2) 设备安装

门禁系统中主要应用到的设备有：门禁控制器、读卡器、出门按钮、各种锁具等组成。

3) 门禁控制器的安装技术

①控制器的安装高度为控制器下边沿距地面 1500mm 左右，一个位置需安装多个控制器的，应保证每个控制器的安装高度在一个水平面上，且控制器与控制器之间相隔距离相等，但不应小于 100mm，安装位置要便于操作及维护。

②控制器的固定应不少于三个螺丝，保证牢固。

③引管在引入设备箱预留孔处应采用束结固定，对管与线的出线口应用橡皮防护圈加以防护。

4) 读卡器的安装技术

①读卡器的安装高度应统一安装在离装饰地面 1400mm 处，读卡器和门框的安装距离应统一安装在离门框 200mm 左右。

②读卡器的安装应牢固，至少要用 2 个螺丝固定，并保证纵、横保持水平。

③安装读卡器的周围 80mm 内不应有金属物质（铝塑板、彩钢板等含有金属成份面板），对有此种情况的现场，读卡器的安装应采用非金属材料进行垫高处理。

5) 出门按钮的安装技术

①安装高度要统一，应统一安装在距离门框 200mm 左右；

②高度要和邻近的照明开关齐平，无照明开关的应与读卡器的安装高度相同。

6) 锁具的安装技术

锁具的安装相对比较复杂，主要因为安装界面、开门方向、门的种类和客户的要求等进行选择。例如：木门安装可以是磁力锁也可以电插锁；玻璃门要求 180° 开门时应安装电插锁；玻璃门要求 90° 开门时可以安装电插锁或磁力锁；单开木门侧面安装时可以安装阴极锁和电控锁（安装阴极锁时需与现场的锁具配合使用）。锁的选取取决于门框的安装环境和开门方式。其安装要求是：

①电插锁在安装前应仔细阅读安装说明书的各项技术参数和操作步骤进行操作。

②将门处在关闭状态，从门的外沿处向内沿 100mm 处，为电插锁或磁力锁的起始安装位。

③锁体的安装要与门框保持平行、垂直，固定牢固。

④木质结构的门框应采用不小于 30mm 的自攻螺丝，不锈钢门框采用不小于 30mm 的不锈钢螺丝固定。

7) 开关电源的安装技术

①安装高度视现场情况而定，一般不低于 1500mm；

②确保电源的清洁和通风，以便散热；

③做好标签，便于查找和维修；

④对多个开关电源安装的应考虑集中安装在电源设备箱内，不可直

接壁挂。电源设备箱内应增加空气开关控制，以便调试和维护。

⑤做好保护接地工作。

8) 设备调试

完成了设备接线工作后，即可进行通电调试。

在设备通电前，调试人员应邀请设备安装接线负责人到设备安装现场，对接线情况进行认真仔细的询问、检查，对错误的接线或不确定的接线要进行整改或排查。

在设备通电前，要检查各设备中的空气开关都处在开路状态。上电时，应按先主线再支线的上电原则，应逐一上电，逐一观察，确保设备的安全。

设备部分或全部上电后无异常的，即可根据调试流程进行软硬件的调试。

(2) 停车场出入口管理系统

1) 施工准备

停车系统通道设备（包含出入口控制机、条屏、摄像机等）和管理软件之间的通讯采用 TCP/IP 方式。对特殊的现场距离较远而无法实现交换机通讯方式的，可以考虑采用光端机增加传输距离要实现。

为使用现场达到合理的使用，需要对功能做进一步的完善。在进行布线设计时，应做有预留一些功能线，确保后期功能的扩展，比如：手控盒等。

因收费岗亭的空间有限，应尽量将硬件设备、网络设备用设备箱固定安装在岗亭外，避免人为因素导致系统不能正常使用，为后期维护提供方便。对无人值守的进出口应将硬件设备、网络设备放在专用设备箱内，尽

量避免放在某个出入口控制机或道闸内，影响整体美观。

有对讲功能的，应考虑对讲通讯线的距离，采用相配套的对讲设备。

水泥岛长度视设备配置情况而定，如：远距离读卡、图像对比功能、显示屏等等，但原则上长度应保证在 6000mm~7500mm 之间，同时要保证停车刷卡时，车辆头部不触碰栏杆，尽可能的保证这两个部位距离在 1500mm 以上。设备摆放在坡道上的，应采用梯形坡道水泥岛，并附梯形岛截面图，同时标注出岛高，梯形面的长度。岛高指上沿坡道的起始位置距岛面高度，应控制在 150mm 以内。最后，还应考虑下沿坡道与道闸栏杆的高度，梯形岛面与道闸的总高度不应超过 1300mm，以避免车辆在不升杆的情况下穿行通过。

地感线圈的敷设应加入抗干扰设计。例如：一进一出的通道设备均在一个水泥岛上，通道宽度为 3500mm，有出入口控制机或远距离，用四个地感线圈分别控制，其地感线圈的抗干扰设计与敷设方法是：入口控制处 5 圈，进口道闸 4 圈，出口控制机处 5 圈，出口道闸处 4 圈。这样的设计与施工可以在前期的施工方法上避免两个通道相邻的地感线圈信号窜绕，保证设备的正常运行。

栏杆尺寸超过 4500mm 的，应考虑设计配备栏杆支架，减少电机的磨损，延长道闸使用寿命。

2) 线材要求及布管布线

电源线与通讯线应分管敷设穿线，线材到各设备点后应做 1000~1300mm 的出线预留。

出管的高度应高于水泥岛面，但不得高于 30mm，设备的出管口应用

橡胶防护垫加以防护。

3) 设备安装

车管系统设备这里主要对有道闸、出入口控制机、条屏、地感线圈等进行阐述。

4) 道闸、出入口控制机的安装要求

设备开门的一侧应尽量与其他设备距离在 600mm 以上，以方便开门检修。

设备要安装在水平、坚固的基础上，至少用不小于 4 个膨胀螺栓固定，确保其稳固性。

原则上道闸检修门应正对行车方向标准安装。

道闸设备对有防撞功能的栏杆，应符合防撞功能的安装要求。

对安装在室外的设备不应安装在花坛或积水坑中，应确保雨季不积水，同时做好相应的防雨防水措施。

设备应安全接地。

5) 条屏的安装要求

条屏类型分为：总余位条屏和收费（出口）条屏。

总余位条屏摆放于入口最前端，应尽量选择摆放于显眼处。使车辆在进出停车场通道之前驾驶员便可看清条屏内容为准；

收费条屏摆放于出口，位置为距离临时用户有效读卡区域 1 米左右，具体视驾驶员在刷卡后，方便观察为准，同时也可适当调整条屏视角，便于临时用户观察停车时间和费用。

6) 地感线圈地敷设要求

地感线圈分为道闸下防砸地感线圈、复位地感线圈、(防跟车地感线圈)、取卡地感线圈、区域地感线圈。

防砸地感线圈铺设与道闸栏杆正下方、地感线圈尽量以栏杆为中心线,地感线圈有限范围应该覆盖整个栏杆活动区域。

取卡地感线圈铺设在出入口控制机附近、感应区域与出入口控制机距离不可超过 1m,具体以驾驶员取卡时,地感能检测到车辆为准。

区域地感线圈敷设在区域出入口,用与计算区域内车位数量,具体位置以保证车辆进出区域时候,能感应到为准。在敷设区域地感线圈时保证入场时只能压到入场地感线圈,出场时只能压到出场地感线圈,如果某一通道同时用来入场和出场时,应选用双向地感。

所有地感线圈大小以实际车道为准、要求车辆沿车道边开时,仍能百分百被检测器感应到。一般 3 米宽车道、地感线圈可以设计 2400mm×800mm 的矩形(车道两边各减去 300mm),地感线圈以矩形预埋时,四个直角应切斜角。

地感线圈与地感线圈之间距离应在 1500mm~2000mm 之间,所用线材料为:RV0.75mm²多芯软线,埋放深度 30mm~50mm。

在完成了线圈的预埋时,应及时用氧树脂先把线圈固定,防止线圈移动或人为破坏。

地感线圈至地磁检测器间导线需每 15mm 对绞一次,绞度越绞抗干扰能力越强。

地感线圈的引线不能同时集中走一根管,应每个地感线圈的引线走不同的管。并保持两管之间的距离大于 100mm。

不同的地感检测器设备施工方法有所不同，应仔细查阅说明书，根据操作说明和施工要求进行施工。

正常线圈安装一览表

序号	线圈周长	线圈圈数
1	3-4M	6
2	4-6M	5
3	6-10M	4
4	10-20M	3
5	20M-UP	2

7) 设备调试

完成了接线工作后，即可进行通电调试。

在设备通电前，应对所接的线进行认真、仔细的检查，对错误的接线应及时整改，对不确定的接线要进行进一步排查。

在设备通电前，要检查各设备中的空气开关都处在开路状态。上电时应按先主线再支线的上的电原则，逐一上电，逐一观察，确保设备的安全。

设备全部上电无异常后，即可根据调试流程进行软硬件的调试。

4.3.16.7.10 电子巡更系统

(1) 施工准备

1) 材料

传输部分（在线式系统）：包括分线箱、电线电缆等。

终端设备：主要包括巡更点、巡更棒、通讯座等设备。

设备安装前应根据使用说明书进行全部检查方可安装。

其它材料：塑料胀管、机螺丝、平垫、弹簧垫圈、接线端子、钻头。

2) 机具设备

手电钻、冲击钻、梯子、水平尺、拉线、线坠。

克丝钳子、剥线钳、电工刀、电烙铁、一字改锥、十字改锥、尖嘴钳、偏口钳。

3) 作业条件

机房内土建工程应内装修完毕，门、窗、门锁装配齐全完整。

机房内、弱电竖井、建筑内其他公共部分及外围的布线线缆沟、槽、管、箱、盒施工完毕。各预留孔洞、预埋件的位置，线管的管径、管路的敷设位置等均应符合设计施工要求。

(2) 施工工艺

1) 终端设备安装

安装前应按图纸核对巡更点的位置及数量，并读取巡更点的 ID 码。

巡更点的安装高度应符合设计或产品说明书的要求，如无特殊说明一般安装高度为 1.4m。对于离线式系统，巡更点应安装于巡更棒便于读取的位置。

对于离线式巡更点，安放时可以用钢钉、固定胶、或直接埋于水泥墙（感应型巡更点），埋入深度应小于 5cm，巡更点的安装应与安装位置的表面平行。感应型巡更点的读取距离一般在 10~25cm 之间，只要巡更棒能接近即可。

安装巡更点的同时，应记录每个巡更点所对应的安装地点，所有的安装点应与系统管理主机的巡更点设置相对应。

2) 机房设备安装

设备在安装前应进行检验,设备外形尺寸、设备内主板及接线端口的型号、

规格符合设计规定,备品备件齐全。

按照图纸连接巡更点、标识牌、通讯座等设备。

设备安装应牢固、紧密,紧固件应做防锈处理。

安装的设备应按图纸或产品说明书要求接地,其接地电阻应符合设计要求。

(3) 系统调试

运行巡更系统管理软件,进行初始化设置。

按照图纸对巡更点进行读取操作,确认巡更棒读取数据正常有效。

在巡更系统主机上测试对巡更棒读取的数据进行读入、数据查询、修改、打印、删除等操作,对系统软件进行调试。

4.3.16.7.11 无线对讲系统

(1) 系统概述

无线对讲信号覆盖系统是智能化工程的主要组成部分,其功能是实现无线对讲信号在各楼层以及建筑物周边区域的均匀分布,从而避免通信盲区,提高通话音质,便于管理。

1) 布线

线缆布放要点:线缆主要指 1/2" 型射频电缆。

①敷设前先测量,将缆裁剪准确,两端贴上标签,指明缆两端需接的器件。

②根据施工图纸将主干缆线敷设在支撑系统的走线槽中，部分不在走线槽中的缆需安装钢管或金属软管保护。钢管和钢管之间，钢管和走线槽之间用金属软管连接。

③缆线需要弯曲布放时，要求弯曲角保持圆滑，其弯曲曲率半径满足要求。

④直通的缆线放在线槽的下层，连接天线的缆线放在线槽上层。越早出线槽的缆线越靠上。

⑤缆线布放时留适当余量，绑扎力度适宜，布放顺直、整齐，不互相缠绕，并按连接次序理顺。避免出现斜走线、空中飞线、交叉线等情况。

2) 线缆接头制作



线缆接头制作

①将需要接续的电缆整理平直，电缆不能有扭绞现象。以其中一端为基准，确定连接器安装点的大概位置，在电缆上作好标记。

②先将电缆理平直，在合适的接续地点将端头不能用的破损电缆锯掉，保持电缆端口平直，然后将电缆外护层剥开 30mm。

③将柱形橡胶圈装到外导体上，与外护层接触与外护层接触。

④在柱形橡胶圈表面涂上油脂，将接头后座用力旋入外导体，保持接

头后座内端表面与柱形橡胶圈完全接触。

⑤去掉外导体铜皮约 10mm，保留约 2mm 的绝缘处环切绝缘层，去掉多余的绝缘层。

⑥将内导体端面用平板挫倒角，修整光滑，然后用刷子清洁内导体和绝缘体然后用刷子清洁内导体和绝缘体。

⑦在橡胶圈表面涂上油脂，将前座与后座连接并旋紧将前座与后座连接并旋紧，转动时保持后座不动，只旋转前座。

⑧接续测试合格后套上热缩管，用喷灯或电吹风均匀烘烤使其收缩密实。

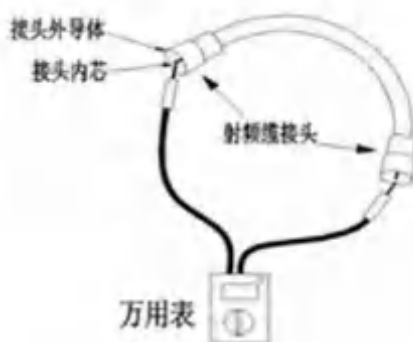
3) 质量检测简便方法

①连接器件和天线的跳线制作好之后必须用万用表测试三次。把万用表调到通断档。

②两指针分别接触缆两端接头的内芯，测试缆内芯的连通性。

③两指针分别接触缆两端接头的外导体，测试缆外导体的连通性。

④一指针接触一端接头的内芯，另一指针接触另一端接头的外导体，测试内芯和外导体的连通性。



测试示意图

4) 无源器件安装

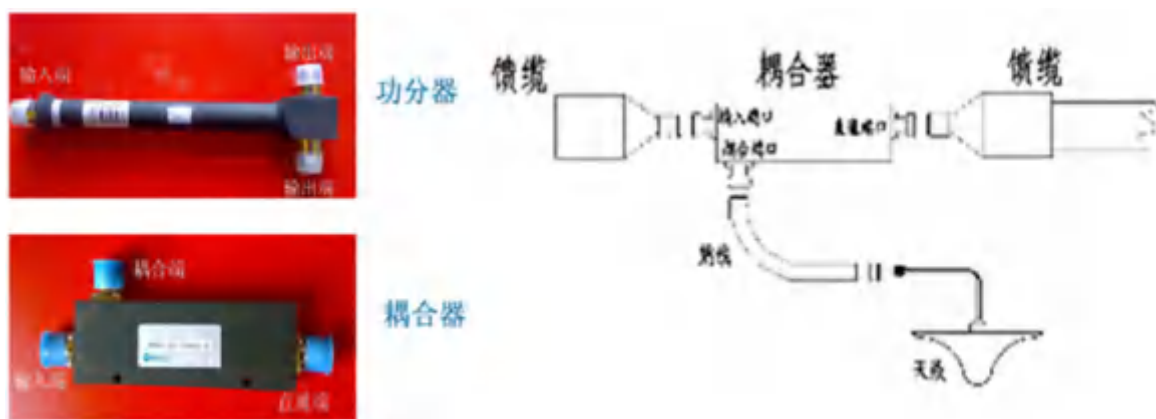
①安装前必须熟读图纸，清楚线缆布放的位置和方向，以防器装反、装错。特别注意区分耦合器的直通段和输入端别搞混淆。

②器件与电缆接头连接时，螺丝不宜旋得太紧，以防接头撞针接触到屏蔽层；也不宜旋得太松，以防脱落。

③吊顶内的器件在安装完毕后用扎带或扎绳固定在支架上。

④器件安装位置要便于安装、检查、维护。比如走线槽三通处。

⑤器件安装正面朝外，标签粘贴要美观，字迹要清晰。



无源器安装

5) 天线安装

①天线的安装位置，须先结合施工图纸与厂家和设计现场确认。

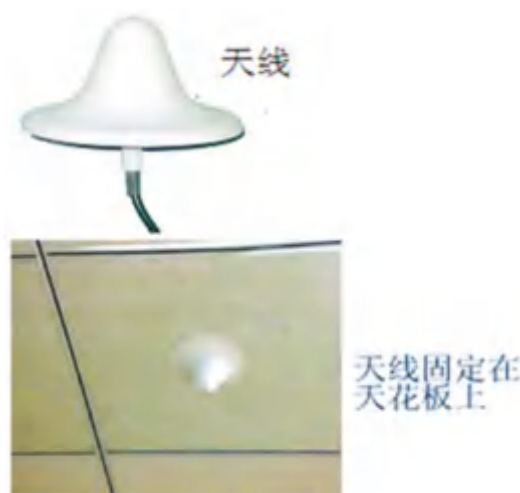
②收发天线分别设置，收发天线间距为 1.5 米左右。

③确定安装位置之后，在线缆走线槽上开 $\Phi 42$ 孔，开孔位置首选线槽侧边偏下，遇特殊情况开在线槽底部靠边，孔用胶垫防护。

④有吊顶的部位的天线固定在天花板上，在天花板上打好直径 $\Phi 33\text{mm} \sim \Phi 35\text{mm}$ 圆孔，将安装螺栓套上天线尾巴缆，伸入圆孔中，使天线

在天花板下方，再用安装螺母紧固天线于天花板上，并保持天线底板紧贴天花板表面。

⑤没有吊顶的部位，天线用加工的支撑件固定在屋天线用加工的支撑件固定在屋顶上。先在屋顶做好拉爆，将支撑件用螺栓固定在屋将支撑件用螺栓固定在屋顶上，再将天线固定在支撑件上。



无源器安装

6) 合路器安装

①根据施工图纸和测量数据，画好机架底座的安装位置及固固定螺栓的位置。

②用冲击电钻进行打眼，眼的尺寸要与膨胀螺栓的尺寸相符。

③将机柜牢固可靠的固定安装，并用水平尺进行水平校准。

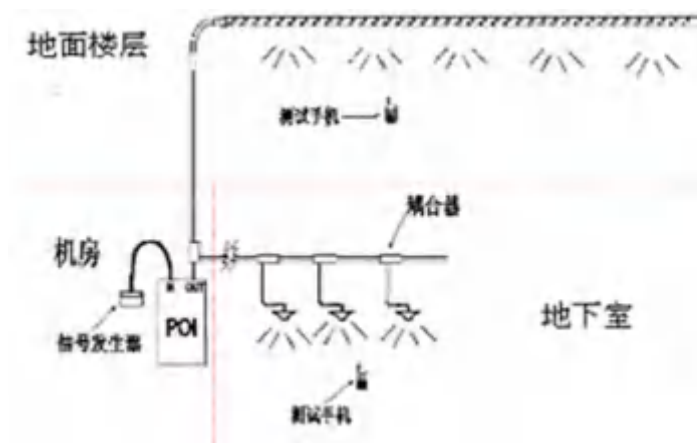
7) 系统测试

①在机房的合路器输入端接上信号发生器，为系统输入射频信号。

②测试人员手持测试手机，在各个天线下测量场强值。

③测试从离机房最近的点开始，由近到远，测试完所有天线。

④场强值偏差大于理论计算值的误差范围的，要分析原因，排除故障。



系统测试

(2) 系统调试

调试流程：敷设射频线缆→制造线缆连接头、直角弯头，制作跳线→安装调试各种耦合器、功分器、室内天线等无源器件→安装调试室外全向天线、避雷器、支架、接地线等→安装调试(中继台、合路器、分路器、双工器等)→对讲机写频、调试。

4.3.16.7.12 信息引导及发布系统

(1) 功能内容

1) 该系统能够在同一平台上编辑、处理和发布视频、图片、数据(文本/PPT)、动画、网页等多种媒体格式文件和播放，可以做到对不同终端的分别控制，同时可以在多种显示终端(如：液晶等离子电视机、CRT 显示器、视频监视器、LED 屏幕、DLP 拼接墙等)发布通知、公告、图片、广告等信息和播放视频、动画等。

2) 在控制室设置比赛信息加工工作站，在一层大厅、二层观众平台等处设置 42”多媒体播放终端或触摸屏，发布赛事管理系统信息、赛事指挥调度系统信息、电视转播信号、客流疏导和广告业务、内部交通导航

信息等功能。

（2）系统调试

安装完成后，对主控项目和一般项目进行调试，主控项目主要有系统功能和显示性能，一般项目主要有自动恢复功能和系统终端设备的远程控制功能等调试。

4.3.16.7.13 标准时钟系统

（1）施工准备工作

技术准备：编制时钟系统安装手册，对安装施工人员进行培训。

现场专业环境准备：时钟系统通讯线、电源线布线到位，安装位置所需的土建预留孔、洞、预埋件等尺寸、数量等与设备安装有关的边界条件符合要求，施工用电正常。

试验及检查报告样本在调试开始两周之前报最终用户审批。

（2）施工安全计划

标准时钟系统采用 GPS 天线，具备防雷击性能，安装时将天线杆及底座与建筑物避雷系统相连，即可达到防雷击要求。

标准时钟系统所有设备均可靠接地，确保用电安全。

标准时钟系统设备的设计充分考虑到使用环境，采用了可靠措施，保证即不受其他系统的电磁干扰，也不对其他系统产生电磁干扰。

遵守政府有关主管部门对施工噪音以及环境保护的管理规定；保证施工现场清洁，符合环境卫生管理的有关规定。交工前清理现场，达到工程师和业主满意。承担因自身原因违反有关规定造成的损失和罚款。

标准时钟系统在其制造、安装和运行中，不对大气、水源等自然环境

造成任何污染，亦无噪声污染。

（3）标准时钟系统设备布线

GPS 天线到母钟所用线缆为厂家提供的 50 米标准馈线。

母钟到时钟分配器之间的连线为时钟通讯线和电源线。

综合布线到母钟机房的配线架，从配线架到安装位置设置地下电缆槽道，到安装位置的电缆余量不少于 2m。

（4）设备安装

1) GPS 天线的安装

GPS 天线接收蘑菇头安装到楼顶或室外，厂家配有专门安装支架。安装时，将安装支架固定，然后拧紧天线螺丝即可。常情况下天线分 50 米和 30 米两种，为保证信号稳定，厂家会赠送一套定制好的天线。



GPS 天线接收蘑菇头

2) 母钟、NTP 网络时间服务器、时码分配器的安装

通讯情况下将此三个设备安装在一层消控中心，但根据场馆或实际需求也可安装在三层大屏幕控制室等。

借用 5-6U 标准机柜，用于固定此三个设备。安装时用螺丝拧紧，且

第个箱体之间空出 1U 的空间。

将配套的线缆分别插入相应接口，注意，即使不用看接口标识也不用担心接错，只要能插进去就一定是对的。

将 GPS 天线接头接入母钟，重新开机后，GPS 信号就接进来了。

将 NTP 网络时间服务器网口接入局域网。

将子钟链路的线缆焊上航空插头，1 为 A, 2 为 B, 3 接地。

3) 单面子钟的安装

单面子钟安装，预埋 86 底盒，然后将电源线和通讯线预埋 20 厘米。

安装时，厂家提供电源对接头和通讯端子，将两个接插件一一对应接上即可。

单面子钟安装底边距地大于 2 米。



单面子钟安装

4) 双面子钟的安装

双面子钟的安装带有安装支架：将钢丝或小铁链固定在顶棚扣板以内→再将挂杆套住钢丝或小铁链→用厂家赠送的锣杆锣丝固定挂架→将电源线和通讯线对接头一一对应连接→将子钟分别挂在挂架的两端即可。



双面子钟安装

（5）系统调试

1) 时钟系统总线连接检查

用万用表测量总线布线，保证 A 线和 B 线各自独立，没有交叉，断开，裸露，缠绕。

2) 天线室外安装检查

检查天线蘑菇头的固定是否牢固，检查天线安装高度，检查天线安装是否垂直。

子钟电源及通讯连接检查

用试电笔测试子钟供电是否正常。

3) 母钟、NTP 服务器调试

将母钟连接在笔记本电脑上，用专用软件测试母钟通讯输出是否正常。

将 NTP 服务器连进交换机，用笔记本电脑测试到 NTP 服务器网络是否畅通。

4) 系统联调联测

将所有设备全部上电，然后测试系统联合工作情况。

5) 系统测试运行

系统所有部件连接及测试完成后,要不断测试,一般需要上电连续工作 48 小时。

6) 安全措施

施工过程中注意用电安全,注意电源接地保护,要避免短接,接反,接错。

4.3.16.7.14 扩声系统

新闻发布厅设置会议系统,会议系统由扩声系统、数字会议讨论系统、可视化控制平台、视频系统、录播系统等组成。根据会议室的实际情况,会议室配置 2 只主扩音箱和 1 台投影机,实现显示会议功能、显示功能。

各子系统宜选用开放性和可集成性的产品,系统设备应具备标准化和模块化特性,便于根据各会议室的不同用途灵活搭配,系统组成详见会议系统图。

(1) 设备安装调试

1) 施工阶段

线缆的敷设:线缆的敷设必须完全按照规范进行,防止线缆被划伤,对需要标注的线缆必须贴上标签一一对应。

设备进场:设备进场之前,将会提前通知总包项目部,需要由总包提供一临时施工用房,用于存放进场设备,用于保护成品设备。业主及总包方应协调做好安全防范工作,根据我们以往的项目经验,主要是设备防盗问题。

现场设备的安装:按照平面图、设备安装图及相关规范的要求完成设

备的安装，在充分保障功能的实现、安装质量合格的基础上，尽量做到与周围环境的协调，强化施工人员的安全意识。

机房的设备安装：按规范设计要求完成控制室设备的安装及线路的连接，尽量做到控制室的井然有序，协调和美观。

系统的接地：完成整个系统的接地工作。

2) 试运行阶段

通常系统的试运行时间为 30 天左右，在这段时间内主要是考核系统运行的可靠性，以及根据设计要求，确认系统在功能方面的完备性，通过由值班人员填写“扩声系统试运行日登记表”的方式来记录系统在试运行期间的工作情况，该“试运行登记表”可以作为系统工程验收时的技术文件资料。

3) 售检票系统

①本工程售验票系统组成

整个系统由售票子系统、管理子系统、打印机等组成。检票机采用手持式检票机。系统管理服务器设置在智能控制中心的弱电机房内。

验、检票子系统是一套复杂的高可靠性实时系统，需要支持入场高峰期频率较高的观众入场检票动作，特别需要较高的网络连接可靠性。复杂、实时、高可靠性是系统实施的重点和难点。

②主要施工方法

A. 线缆敷设

线缆敷设参见综合布线系统施工方案。

B. 检票系统安装

检票系统调试分为：检票工作站的安装和检票机的安装。

C. 管理工作站的安装

管理工作站的安装：管理工作站操作系统安装完后看各项服务是否能正常启动。如果不能正常启动往往是用户权限的问题，安装时要保证用户有管理员权限；

D. 检票机的安装

检票机的安装调试需完成以下工作：

硬件的组装：硬件的组装一定要注意线路的连接，要严格按照图纸组装。安装完成后要按规划设置好检票机的 IP 地址，通电后应能从中央控制器 Ping 通该 IP 地址，否则说明该检票机网络或组装有问题。

E. 检票机调试

检票系统调试分为：检票工作站的调试和检票机的调试。

F. 检票机的安装

检票机的安装调试需完成以下工作：

硬件安装完毕网络调通后，在中央控制器完成检票机的应用配置工作，然后在监控和管理模块能看到所有已配置好的检票机，并能对其进行控制操作，如控制闸机转动，信号灯的颜色等。

（3）系统调试

1) 售票系统调试

售票系统软件的调试分为控制软件和票务系统的调试。

2) 控制软件调试

验票前端模块软件调试应完成；

在监控终端上完成检票系统配置参数的设置；

连通检票机，在检票监控终端上，完成各个检票机的状态检查，如发现无法连通应及时联系安装单位检查网络；在检票机连通的状态下，完成每台检票机的检查；完成信号灯状态检查的控制；完成出入口的配置检查。

在票务系统的配合下，测试一个完整项目的控制策略的验证，包括：出入策略的控制及时间、访问控制的测试。

3) 票务系统的调试

包括票房系统的安装及远程系统、Web 系统的安装，测试软件的正确性；

配置一个完整的票证项目，配置场馆图、观众类型、票证类型、票证样式等，测试配置的可用性；

模拟一个项目的出入库过程，测试项目的票证销售应使用票房销售、远程销售、Web 销售、手机票等销售模式，完成票证销售，验证票证样式的正确性及销售模式可用性；

在检票系统依据观众类型、票证类型完成检票策略的配置后，测试不同类型的票证可使用性。

4) 系统软件的调试

在检票系统、售票系统全部安装调试的过程中，制票子系统，售票子系统，验票子系统等同步调试，内容包括：

- ①完成测试安装软件的正确性；
- ②检验与各系统的接口，测试配置的可用性；
- ③模拟一个项目的过程，测试接口的完整性。

4.3.16.7.15 升旗系统

(1) 系统介绍

升旗控制系统带有国歌音频输出功能，通过同步变频控制，保证场馆颁奖升旗时，所奏国歌的时间和国旗上升到顶部的时间同步。

升旗控制系统具有：计算机软件远程控制升旗、控制台本地控制升旗、纯机械手动升旗三重安全保护模式，能满足意外情况下的正常颁奖升旗操作。

升旗控制系统构成主要分两部分：机械部分、控制部分。机械部分完成旗帜悬挂、导向、机械驱动。控制部分主要通过机械设备，保证机械设备与国歌乐曲的同步，同时通过电脑操作票界面完成选曲播放的工作。

升旗系统由电动卷扬装置、现场同步控制机、后台控制软件等系统组成，具备团建系统远程控制/同步控制机手动控制互换备份功能。

升旗系统满足颁奖歌曲从 15~255 秒播放时间的不同需求，旗杆对应不同线性匀速度，平稳实现颁奖音乐与升旗同步。

升旗控制系统满足升/降半旗的自动选项操作。

升旗的安装位置首选主席台对面，其次主席台对面右方，再次主席台右侧，最后主席台左侧。



升旗系统

（2）设备吊装

设备安装时需要将机电一体化机，本地控制柜等设备吊到马道上，在吊装时需要注意升降过程中要远离其它系统的设备，防止损坏其它系统。

（3）本地控制柜的安装

本地控制柜安装距离不宜过无，与机电一体化机的连线是厂家定制好的，连接完毕后，需要将控制柜固定在马道上。



控制柜安装

（4）机电一体化机的安装

根据现场实际情况定制安装方案将机电一体化机固定在马道上。

将手动系统安装在机电一体化机上，将涂好润滑油。

拧开机电一体化机减整箱的放气闸，以便减速箱内气体顺利排出。

将与本地控制柜的连接线插在机电一体化机上，然后将航空插头固定圈锁紧。

将钢丝从卷筒上的开孔穿进来，然后用卷筒侧向的压线夹压死，顺着滑轮方向垂到地面。



一体机安装

（5）旗杆的安装

旗杆是现场定制的，做好的旗杆有 4 个挂点用于旗杆的吊装。

将钢丝绑所在挂点处，并找平。注意在旗杆绑定后，用 3MM “U” 型夹夹死。



旗杆安装

（6）远端按钮箱的安装

将软件按钮箱安装在随手可触的位置和高度，按按钮箱里的接线图，接线，安装后，将线缆在按钮箱内捆扎固定。

（7）软件的安装

软件为即插即用型，不用安装，双击打开即可，注意关闭杀毒软件。



软件安装

(8) 系统调试

1) 升旗系统配电连接

检查供电情况，确认 220V3KW, 并且电流稳定，有空气开关控制。

2) 升旗系统线路检测。

检查系统线路。布线要准确，要确定是系统所需的线路及线径。所布的线要穿在管内，线路中间不能有裸露。线路的接头处要固定牢靠，并有绝缘保护。接进控制柜的位置要有线鼻锁定。

3) 卷扬机牢固性检查

晃动卷扬机，不动说明卷扬机安装牢固。再次校紧固定螺丝。

4) 旗杆及滑轮组抖动检查

检查旗杆绑扎的牢固性，检查滑轮组的安装牢固性。手摇手动轮盘，旗杆升旗过程中不抖动，说明旗杆安装没有问题。

5) 系统联调联测

系统安装完成后, 根据软件上的按钮和升旗的需要, 升旗并测试。

6) 系统测试运行

系统所有部件连接及测试完成后, 要不断测试, 一般需要连续升降 20 次。

7) 安全措施

施工过程中注意用电安全, 注意电源接地保护, 要避免短接, 接反, 接错。

4.3.16.7.16 信息显示及控制系统

(1) 安装工艺流程

根据设计数据测绘安装位置→钢材采购→焊接钢结构→电缆敷设→箱体安装→机房设备组装→整体调试→屏体包边→填写安装记录。

(2) 管线的敷设

管线敷设严格按照安装施工工艺进行, 强电和本项目走线分开来走, 杜绝电磁干扰对数据的影响。

1) 安装走道应符合下列规定:

- ①水平走道应与列架保持平行或直角相交, 水平度每米偏差不超过 2mm;
- ②垂直走道应与地面保持垂直并无倾斜现象, 垂直度偏差不超过 3mm。
- ③走道吊架的安装应整齐牢固, 保持垂直, 无歪斜现象。
- ④电缆走道穿过楼板孔或墙洞的地方, 应加装子口保护。电缆放绑完毕后, 应有盖板封住洞口, 子口和盖板应用阻燃材料, 其漆色宜与地板或

墙壁的颜色一致。

⑤安装沿墙单边或双边电缆走道时，在墙上埋设的支持物应牢固可靠，沿水平方向的间隔距离均匀。安装后的走道应整齐一致，不得有起伏不平或歪斜现象。

2) 安装槽道应符合下列规定：

①端正牢固，并与大列保持垂直；

②列间槽道应成一直线，从前向后看左右偏差不超过 3mm；

③两外槽道拼接处水平度偏差不超过 2mm；

3) 布放电缆及电源线的检查。

①插接架间电缆及布线架间电缆的插接、电缆的走向及路由均符合厂家有关规定。

②架间电缆及布线的两端必须有明显标志，不得错接、漏接。

③插接部位应紧密牢靠，接触良好。插接端子无折断或弯曲现象。

④架间电缆及布线的外观平直整齐。

4) 敷设电源线

①机房直流电源线的安装路由、路数及布放位置应符合施工图的规定。电源线的规格、熔丝的容量均应符合设计要求。电源线必须采用整段线料，中间无接头。交换系统用的交流电源线必须有接地保护线。直流电源线的成端接续连接牢靠，接触良好，电压降指标及对地电位符合设计要求。

②机房的每路直流馈电线连同所接的列内电源线和机架引入线两端腾空时，用 500V 兆欧表测试正负线间和负线对地间的绝缘电阻均不得小

于 $1\text{M}\Omega$ 。

③交换系统使用的交流电源线两端腾空时，用 500V 兆欧表测试芯线间和芯线对地的绝缘电阻均不得小于 $1\text{M}\Omega$ 。

④列间馈电线采用架空敷设时，铜（铝）条应整齐平直，看不出有明显不平及锤痕。导线的固定方法和要求，应符合施工图的规定。

⑤铝条馈电线在正线上涂有红色油漆标志，其他不同电压的电源线有不同颜色标志区分。涂漆应光滑均匀，不应漏涂和流痕。

⑧采用胶皮绝缘线作直流馈电线时，每对馈电线应保持平行，正负线两端应有统一红蓝标志。安装好的电源线末端必须有胶带等绝缘物封头，电缆剖头处必须用胶带和护套封扎。

（3）系统调试

1) 调试之前的准备工作；

①安装好 LED 演播室的相关软件。

②确认发送卡与电脑连接完毕。

③需要改动电脑显卡的分辨率及设置电脑显示模式，以 NVIDIA 显卡为例。

单击鼠标右键，选中 NVIDIA 控制面板。进入如下画面，选择左边窗口更改分辨率选项，使电脑显卡的分辨率与发送卡的分辨率相同。



操作界面示意图

选中如下图的设置多个显示器选项，选择复制模式，如下图。



操作界面示意图

连接好电脑里发送卡与接收卡之间的网线，连接好显示屏的电源与排线。

（2）大屏调试

调试单个接收卡所控制的显示屏区域（一般为一个箱体）。转接卡连接显示屏的排线一定要正确，否则智能设置将不能正确识别显示屏。进入设置界面时，要一边操作，一边仔细观看显示屏的变化，显示屏会提示你所有的操作步骤。

①双击桌面 LED 设置，进入 LED 设置界面。



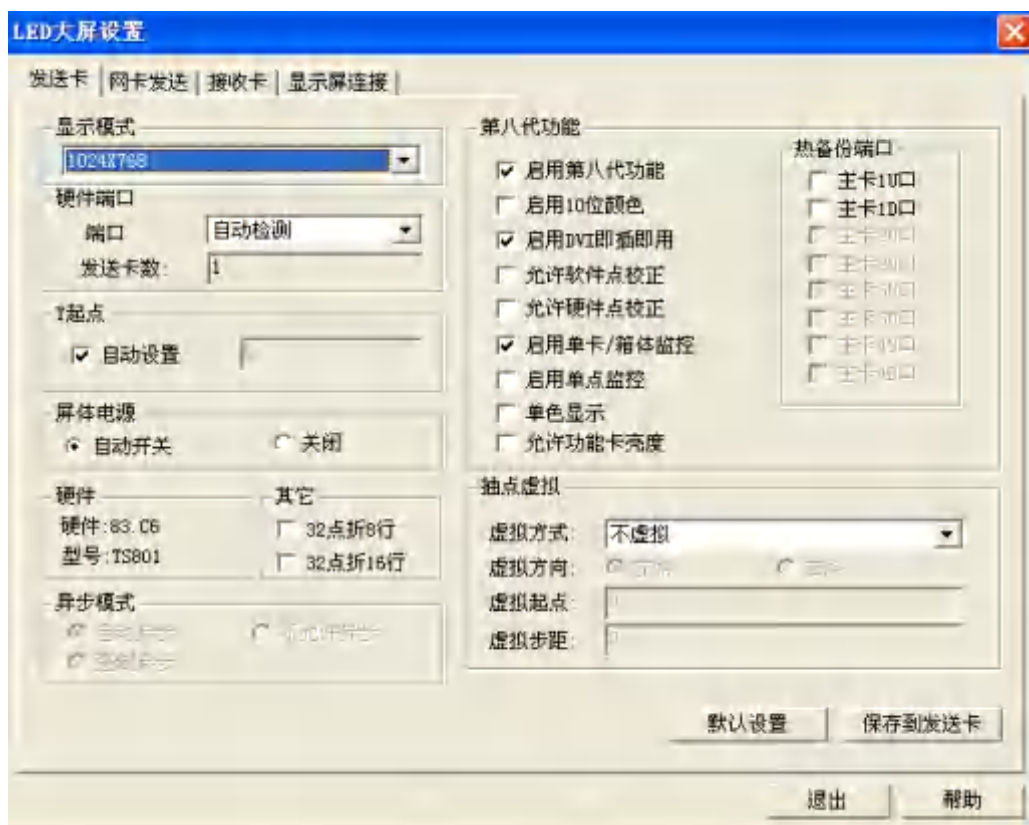
操作界面示意图

②点击设置参数，输入密码 168。



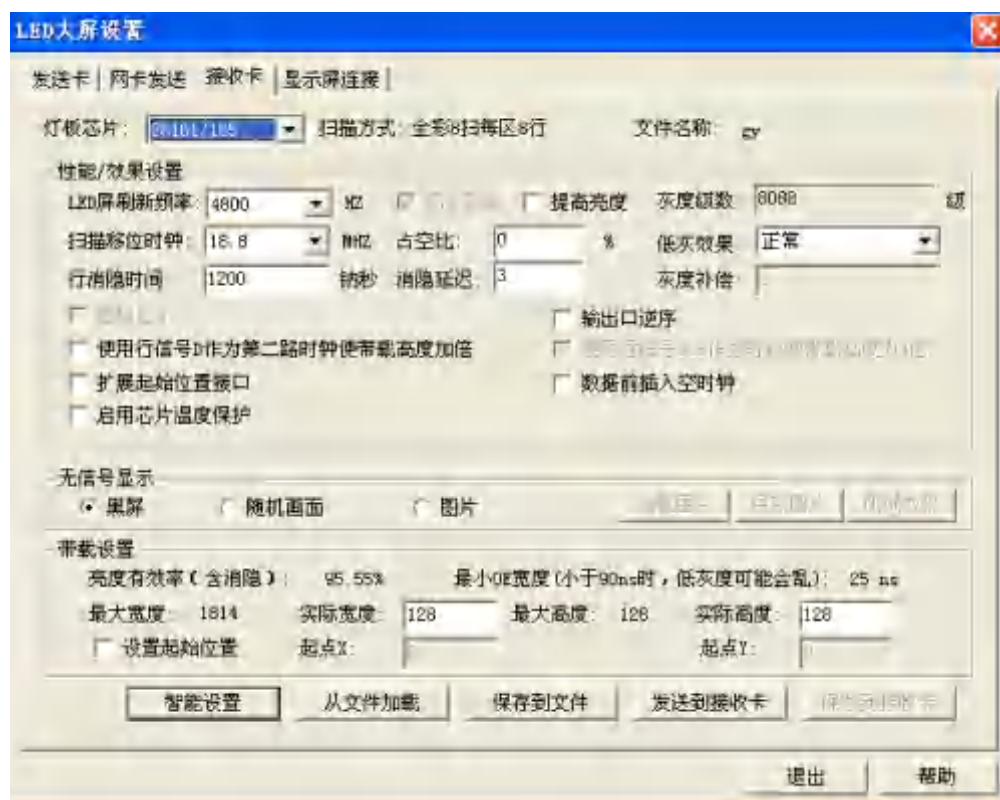
操作界面示意图

③进入设置界面，发送卡下面的显示模式可调分辨率（此分辨率需大于大屏幕的分辨率），然后点击接收卡。



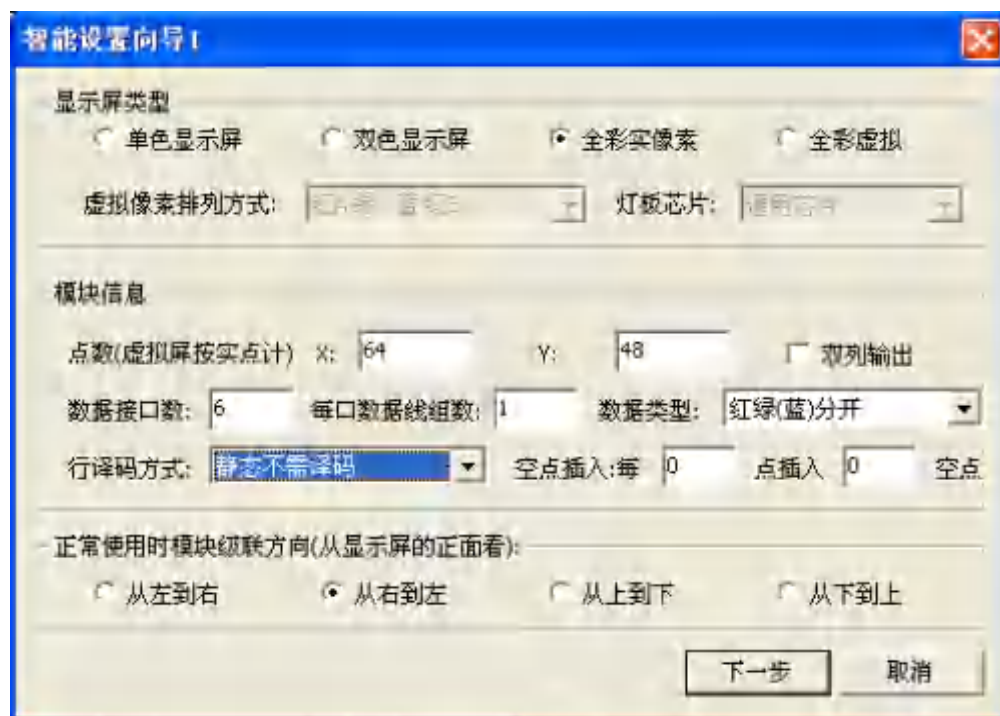
操作界面示意图

④出现如下所示界面。



操作界面示意图

⑤单击智能设置，进入智能设置向导 1，如下图。



操作界面示意图

◆显示屏类型：选择全彩实像数；

◆模块信息的点数：输入一个接收卡所控制的灯珠数目（雅安 P16 接收卡控制一个箱体为 64×48 ，则在点数里面的 X 输入 64，Y 输入 48）；

◆模组信息里的数据接口数：为接收卡需要引出的排线数目；

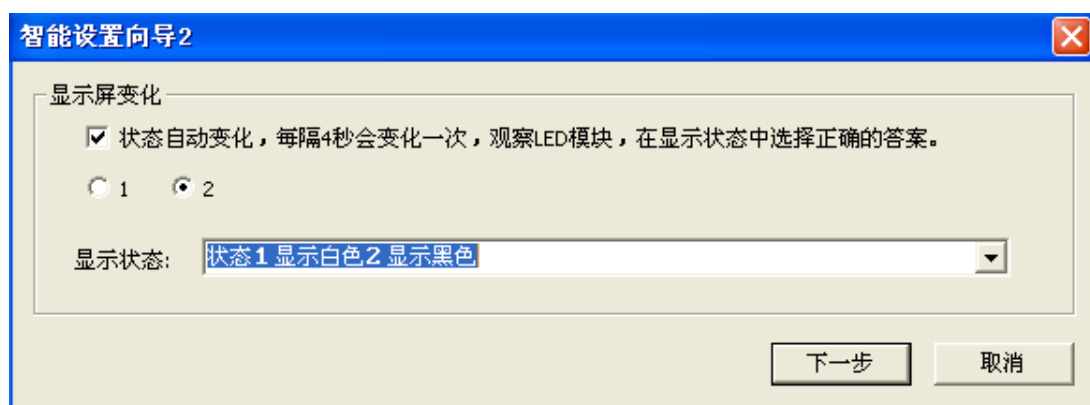
◆模组信息里每口数据线组数：不同型号的显示屏每口数据线组数不同。（一般的有：显示屏用 16 针的排线则每口数据线组数为 1；显示屏用 20 针的排线则每口数据线组数为 2；显示屏用 26 针的排线则每口数据线组数为 3）。

◆数据类型：红绿（蓝）分开。

◆译码方式：不同型号的显示屏有不同的译码方式（一般有所有的室内屏为芯片 138 译码；室外屏 P16、P20 为静态不需扫描）。

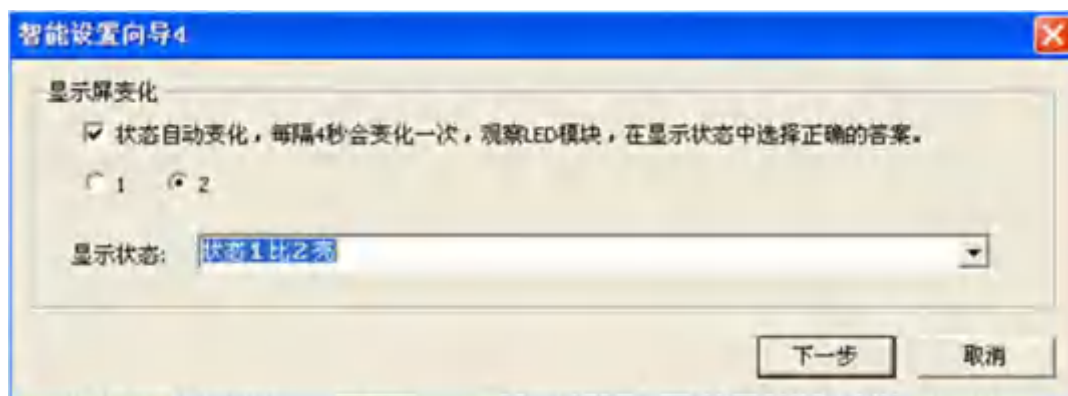
◆其他的选项就按默认选择。

⑥点击确定进入设置向导 2，并观看显示屏，观看状态 1 和 2，选择正确的显示状态，并点击下一步。



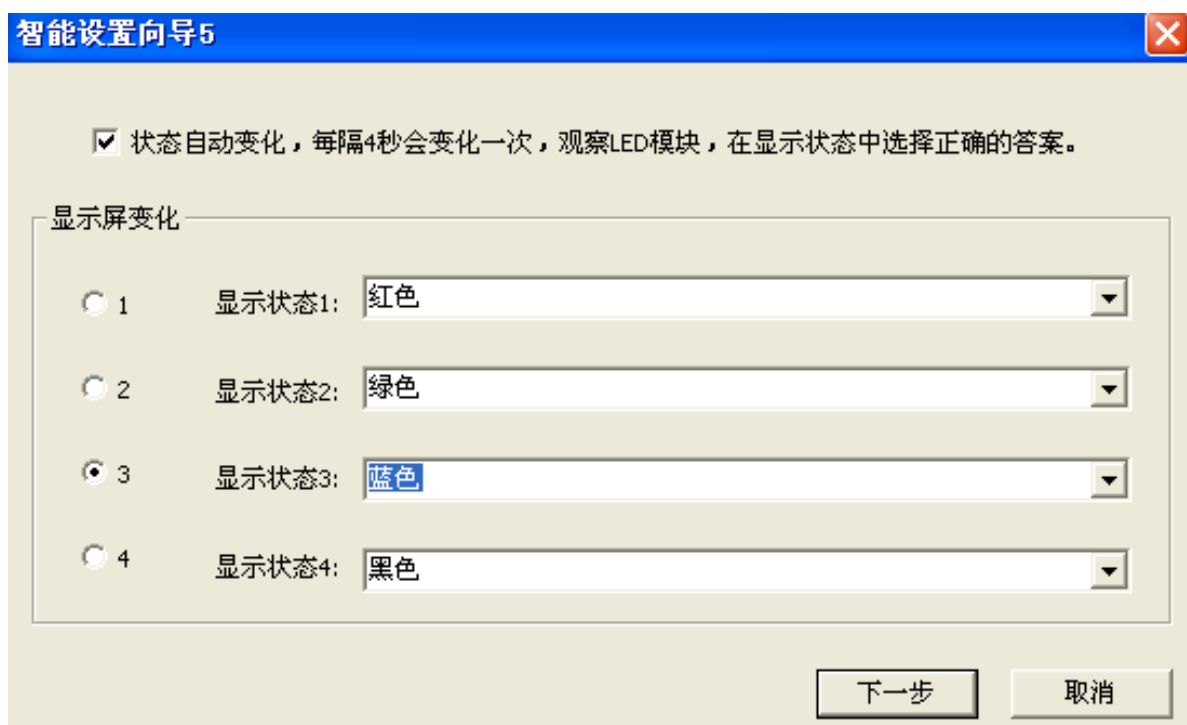
操作界面示意图

⑦观看显示屏，观看状态 1 和 2，选择正确的显示状态，并点击下一步。



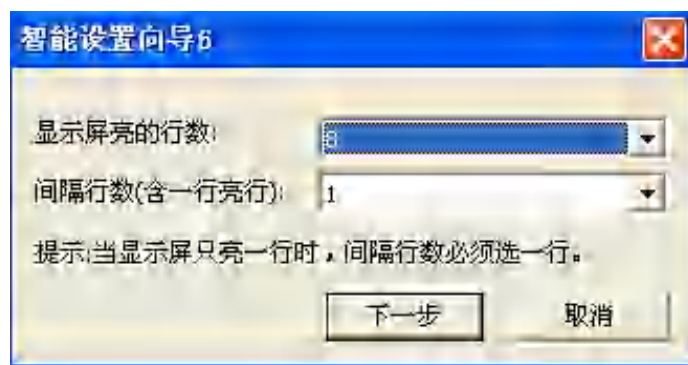
操作界面示意图

⑧观看显示屏，观看状态 1、2、3、4，选择正确的显示状态，并点击下一步。



操作界面示意图

⑨观看显示屏，然后选择亮的行数和间隔行数（含一行亮行），然后点击下一步。



操作界面示意图

⑩进入如下界面。



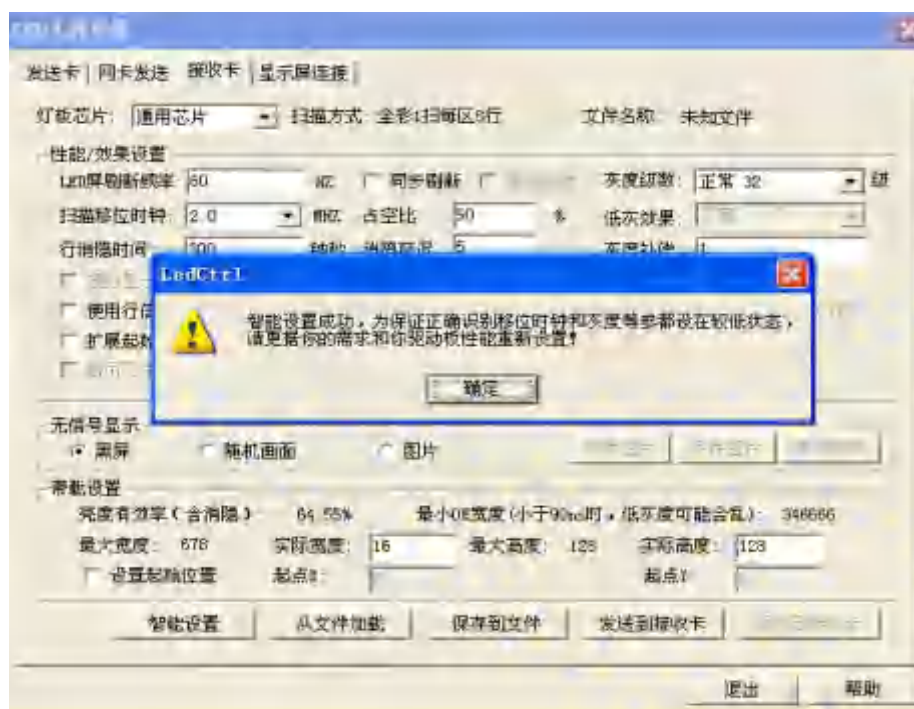
操作界面示意图

⑪放正显示屏，看显示屏显示哪一个点亮，然后点击电脑上相对应的点，每点完一个点，显示屏会提示下一个点，直到出现如下界面说明像素点识别完成，点击确定，然后再点击下一步。



操作界面示意图

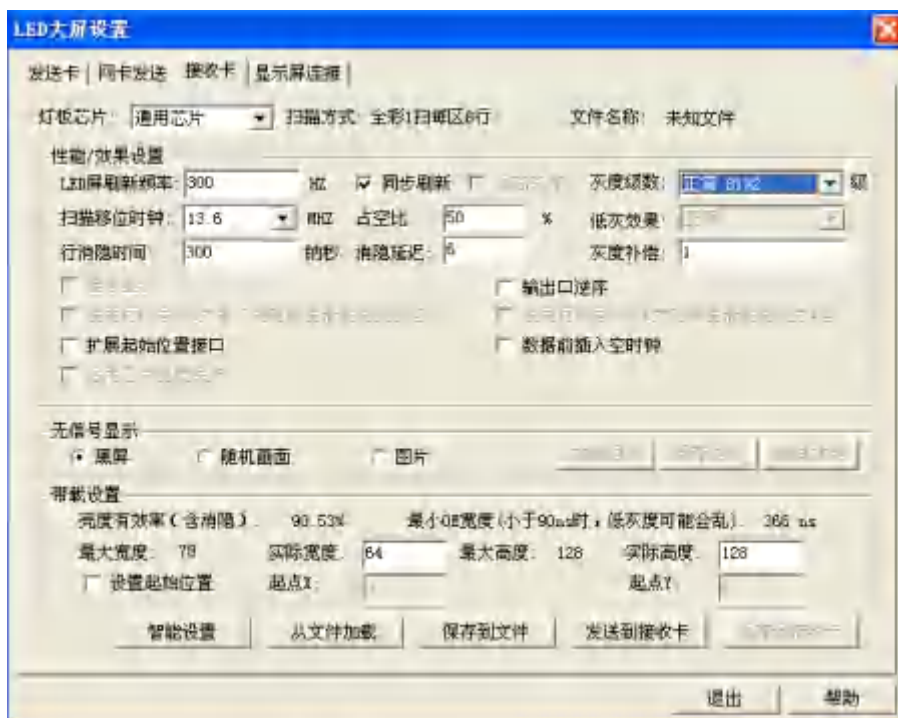
⑫出现如下界面，点击确定，观察显示屏是否正确显示（正确显示画面应是电脑桌面的左上角画面）。



操作界面示意图

⑬根据显示屏设定自己需要的刷新频率和灰度参数等并发送到接收

卡，下图所示参数为参考参数（注意带载设置里的最大宽度必须大于实际宽度，可以通过改变刷新频率、灰度常数、扫描移位时钟来改变最大宽度），注意把设置好的文件保存，以便下次调用。



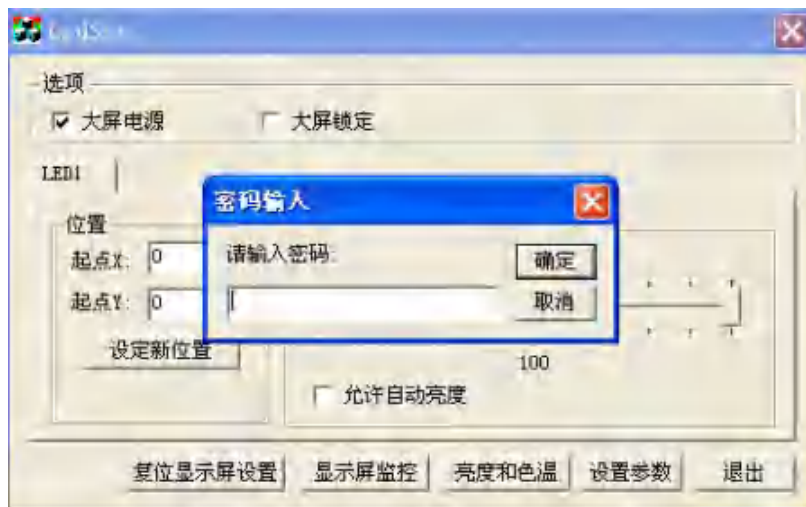
操作界面示意图

⑭双击桌面 LED 设置，进入 LED 设置界面。



操作界面示意图

⑮点击设置参数，输入密码 168。



操作界面示意图

⑯进入设置界面，然后点击显示屏连接。

◆设置方式：选择标准显示屏，不需要启用智能连接。

◆显示屏数量：1

◆类型：全彩实像素屏；水平卡数：10；垂直卡数：8。

◆以上几步完成之后，选中如下图中的一个方框（代表一个箱体），接着设置其参数。

◆伽玛值与屏亮度都如上图所示。

◆主线：选择 1 号发送卡 U 线（1U）（此线与电脑上发送卡上的远离发送卡 dvi 线的网线插孔相对应）

◆分线：都为 1。

◆序号：从电脑网线接到的第一个箱体（接收卡）的序号为 1，第一个箱体网线接到第 2 个箱体（接收卡）的序号为 2，以此类推，最后一个箱体（接收卡）的序号为 80。

◆宽度、高度：为一个箱体的灯珠数（雅安的一个箱体为 64×48 ，所以宽度为 64，高度为 48）。

◆卡亮度及没有提到的以默认的为准，无需改动。



操作界面示意图

⑰设置完之后，点击发送到接受卡，观察大屏幕是否正常显示（大屏幕正常显示应是电脑桌面的左上方画面）并保存到文件以便下次调用。

4.3.16.7.17 综合运维管理系统

（1）系统概述

本系统是基于场馆计算机网络平台基础上的一套服务场馆赛事和日常经营管理的信息应用系统，系统总体采用 B/S 结构，根据系统应用需要，局部采用 C/S 结构，共用关系数据库平台，实现各应用模块间的信息交流，信息应用系统采用模块化的结构，具有以下的功能模块：

1) 物业管理模块: 主要包含物业日常管理、收费登记、不动产登记、大型活动、报表打印等;

2) 经营管理模块: 主要包含会员管理、销售管理、各分销售点账号管理、系统设置等等;

3) 行政办公管理模块: 安全管理、员工管理、辅助资料、报表打印、工资考勤管理等;

4) 综合信息服务模块: 门票设备、门票管理、修改票务、会员定单查询、订票状态编辑、匿名订单管理等。

系统具备以下的技术功能:

1) 提供专业的游泳馆及全民健身中心综合运营服务管理系统解决方案;

2) 为场馆的经营者提供现代化的经营管理手段的信息服务系统;

3) 系统与游泳馆及全民健身中心智能化系统的其他系统实现无缝集成, 比如场馆设备集成管理系统;

4) 系统在安全性、可靠性、扩展性、重用性、简单性、稳定性、高效性方面表现良好;

5) 系统在功能级、模块级、表现形式上都能体现可定制性;

6) 利用 IC 卡技术, 对发售、核对门票进行智能化管理, 实现快速认证、防止造假和人数统计;

7) 对游泳馆及全民健身中心的出租和体育器材的租借提供智能化管理;

8) 实现在馆内的一卡通消费支付;

9) 对游泳馆及全民健身中心进行安全防护设置, 防止不法份子对场馆的破坏;

10) 针对各种突发事件提供各种相应预案。

(2) 系统调试

一般情况下, 服务器放置在服务器机房。前端设备放置在前台或服务大厅, 但可根据后期物业进驻后, 根据需求调整, 系统调试主要包括: 网络测试、打印机测试、读卡器测试、软件工作测试、系统联调联测。

1) 网络测试

先测试网络工作状态, 包括售票室网络及检票口无线网络。

2) 打印机测试

安装打印机驱动后, 用打印机专用软件测试打印机是否工作正常。

3) 读卡器测试

用读卡器专用软件测试卡片工作状态。

4) 软件工作测试

将数据库、场馆运营管理系统平台、经营管理子系统、综合显示平台安装并连接打印机、读卡器系统调试。

(3) 系统测试运行

系统所有部件连接及测试完成后, 要不断测试, 一般设置一个场地一个区域成功即可。

4.3.16.7.18 建筑设备管理系统

(1) 新风机组

1) 监测内容

①新风机组送风温/湿度；

②风机手/自动转换状态，确认新风机组是否处于建筑设备管理系统控制之下，当机组处于建筑设备管理系统控制时，可控制风机的启停；

③过滤器堵塞状态，提醒运行操作人员及时清洗或更换；

④送风机运行状态及故障报警；

2) 控制内容

①根据送风温度控制表冷器电动调节阀开度，以满足室内温度精度及节能的最佳平衡，减少能源浪费；

②新风阀与风机连锁，风机停止时自动关闭新风阀；

③与消防系统连锁，发生火警时，风机自动停机并关闭新风阀；

④防冻报警及连锁，表冷器温度过低报警并有一系列的防冻保护动作，如关闭新风阀、打开热水阀等，防止表冷器冻坏。

(2) 空调机组

1) 监测内容

①回风温/湿度检测；

②室内温/湿度测量；

③室内二氧化碳浓度的检测；

④风机手/自动转换状态，确认空调机组是否处于建筑设备管理系统控制之下，当机组处于建筑设备管理系统控制时，可控制风机的启停；

⑤空调机组新、回风阀开度；

空调机组过滤器堵塞状态，提醒运行操作人员及时清洗或更换；

⑥空调机组送风机运行状态、故障报警。

2) 控制内容

①根据室内外新风情况，联合调节新、回风阀及排风开度，保证全年节能调节，最大限度利用自然冷源；

②根据回风温度设定值，调节表冷器电动调节阀开度，以使送风温度保持设定要求，减少能源浪费；

③采用最佳启停控制程序对空调机组进行最佳时区启停控制，保证上班前对房间进行预冷（夏季）或预热（冬季）；

④根据室内二氧化碳浓度值，调节新风阀的开度；

⑤冬季根据检测的室内湿度值，自动控制湿膜加湿段的投入；

⑥新风阀与送风机连锁，风机停止时自动关闭新风阀；

⑦防冻报警及连锁，表冷器温度过低报警并有一系列的防冻保护动作，如关闭新风阀、打开热水阀等，防止表冷器冻坏。

（3）冷水系统

1) 监测内容

①冷水机组启停次数，累计运行时间，发出定时检修提示；

②冷冻、冷却水泵运行状态，故障报警，手动自动状态；

③冷水机组供回水流量；

④冷水机组工作状态，故障报警，手动自动状态；

⑤冷冻水供，回水温度；

⑥冷冻水供回水压差检测；

⑦补水泵工作状态，故障报警；

⑧补水箱液位检测、超限报警。

2) 控制内容

①冷水机组启停

通过冷冻水的总供 / 回水温度和回水流量, 计算出空调系统的冷负荷, 根据冷负荷决定冷冻机的启停组合及台数, 以便达至最佳的节能状态。

根据冷却塔运行台数及运行方式控制相关碟阀开关。

②冷冻、冷却水泵的启停

根据供回水压差, 调节旁通阀开度, 使供回水压差稳定。

根据补水箱液位, 自动启停水泵。

(4) 热交换系统

1) 监测内容

①换热器一次水进、出水温度;

②换热器二次水进、出水温度;

③换热器热水流量;

④循环泵运行状态、故障报警;

⑤循环泵累计运行时间, 当累计值达到设定值时, 发出检修报警信号。

2) 控制内容

循环泵启停控制: 根据二次水温度及设定值, 调节一次水电动调节阀开度, 以使二次水温度保持设定要求。

(5) 送风系统

1) 监测内容

①送风机运行状态及故障报警;

②送风机累计运行时间。当累计值达到设定值时, 发出检修报警信号。

2) 控制内容

- ①送、排风机启停;
- ②与消防系统报警系统的联锁。

(6) 供配电系统

1) 高压柜监测要求

- ①开关状态 (合或断);
- ②开关跳闸报警;
- ③测量电压。

2) 变压器监测要求

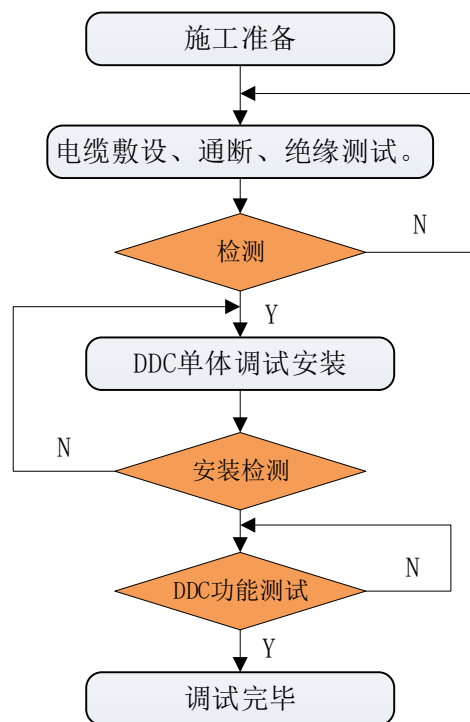
测量变压器的温度和风机的运行状态。

3) 低压柜检测要求

- ①低压柜开关状态;
- ②开关控制;
- ③变压器的超温度报警;
- ④低压出线电流检测;
- ⑤低压出线电压检测;
- ⑥低压出线功率因子检测;
- ⑦低压出线功率检测。

(7) 主要操作工艺流程

1) 调试流程图:



调试流程图

2) 调试作业条件

机电相关专业安装、调试完毕（包括电气专业、空调水专业、通风空调专业等）；

现场人员配置：本次调试设备厂家将派遣专业一名调试工程师到现场指导调试，2 名现场施工人员配合调试。

3) 调试周期

建筑设备管理系统计划调试周期为 30 天，其中接线 10 天，单体调试 15 天，功能调试 5 天。

4) 主要操作工艺及注意事项

①DDC 单体安装调试

设备外观和安装质量检测合格后进入下一步检查。

确认 DDC、I/O 板，监控点元件的硬件、接线的位置、接线质量与该

软件的软件地址名称、型号、状态图形符号组别、平面图形位置、端接点方式和标记，完全一致，检查主机或局域网之间的通信是否正常。

使用笔记本电脑或现场检测器，在 DDC 与现场被监控设备之间以手动方式进行控制，按本系统监控点设计要求，对数字量输入、输出和模拟量输入、输出进行测试，并将测试数据记录保存。

②数字量输入测试

A. 信号电平的检查

干接点输入：按设备说明书和设计要求检测其逻辑值。

B. 动作实验

按信号要求，用程序方式或手动方式对全部测点进行测试，并将测点值记录。

C. 特殊功能检查：按工程规定的功能进行检查，如数字量信号输入、正常、报警、线路、开路、线路短路的检测等。

③数字量输出测试：

A. 信号电平的检查

继电器开关量的输出 ON/OFF，按设备说明书和设计要求检测其输出的电平、电流范围和允许工作容量。

输出电压或电流开关特性检测，其电压或电流输出，符合设备使用书和设计要求。

B. 动作实验

用手动方式或程序方式测试全部数字量输出，并记录其测试数值；观察受控设备的电器控制开关工作状态是否正常。

C. 特殊功能检查

按工程对应的功能进行检查，按设计要求进行三态和简写控制等的检查。

④模拟量输入测试

A. 输入信号的检查

按设备说明书和设计要求检测其有源或无源的模拟量输入的类型、量程与设定值，按如下顺序进行检查和测试：

B. 温、湿度，压力、压差检测

按产品说明的要求确认设备的电源电压、频率、温度、湿度是否与实际相符。

按产品说明书的要求检查传感器的内外部连接线是否正确。

根据现场实际情况，按产品说明书的输入量程范围，接入模拟输入信号后在传感器端或 DDC 上检测其输出信号，并经计算确认是否与实际值相符。

⑤模拟量输出测试

按设备说明书和设计要求检测模拟量输出的类型、量程（容量）是否与设定值相符合，所用的各种驱动器按如下顺序进行检查和测试：

A. 各种风门、电动阀门驱动器的检查和测试：

按产品说明书的要求检测设备的电源电压、频率、温度、湿度是否与实际相符。

检查各种驱动器的内外部连接线是否正确。

手动检查：首先将驱动器切换至手动档，然后转动手动摇柄，检查驱

动器的量程是否在 0%~100%范围内。

在确认手动检查正确后，再按产品说明书要求，模拟其输入信号或者从 DDC 输出 AO 信号，检查其驱动器动作正常。

B. 动作实验

用程序方式或手控方式对全部的 AO 测试逐一点进行扫描测试，并记录各测点的数值，并将该值记录，同时检查手控设备的工作状态和运行是否正常。

模拟量输入精度测试：按“模拟量输入精度测试”规定进行。

C. 特殊工程检查：按工程规定的功能进行检查，如保持输出功能、事故安全功能等。

使用程序和手动式测试其每一测试点，在其量程范围内读取三个测点，其测试精度要达到该设备使用说明规定的要求。

工程全部 DO、DI、AO、AI 点检测应根据监控点表或调试方案规定的监控点数量和要求，按本规定的上述要求进行检测符合设计要求。

⑥DDC 功能测试

按产品设备说明书和工程设计要求进行测试，还要进行如下功能测试：

A. 运行可靠性测试

关闭中央监控主机、数据网关，确认系统全部 DDC 及受控设备运行正常，重新开机后抽检部分 DDC 设备中被控设备的运行记录和状态，通过检查系统框图及其他图形均能自动恢复。

关闭 DDC 电源后，确认 DDC 及受控设备运行正常，重新开机后观察

DDC 设备及其受控设备运行参数和状态是否正常。

B. DDC 软件主要功能及实时性测试

在 DDC 上用笔记本电脑或现场检测器，或者在中央控制机上手控一台控制设备，测定其被控设备运行状态返回信号的时间是否满足系统的设计要求。

在现场模拟一个报警信号，测定在 CRT 界面和触发蜂鸣器发出报警信号的时间应满足系统设计要求。

在中央控制机画面开启一台空调机，测定电动阀门的开度从 0%~50% 的运行时间并记录。

⑦系统联调

A. 检查控制中心接线质量检查

按系统设计图纸要求，检查主机与网络器、开关设备、现场控制器、系统外部设备（包括电源 UPS、打印设备）、通讯接口（包括其他子系统）之间的连接、传输线型号是否正确。通讯接口的通讯协议、数据传输格式、速率等是否符合设计要求。

B. 系统通讯检查

主机及其相应设备通电后，启动程序检查主机与本系统其他设备通讯是否正常，确认系统内设备无故障。

对整个楼控系统监控性能和联动工程进行测试，要求满足设计图纸及监控点表的要求。

4.3.16.7.19 智能化工程配合方案与技术措施


（1）智能建筑工程配合重点见下表：




智能建筑工程配合内容

序号	配合内容	总包配合	分包配合
1	接口标准	提供机电设备安装位置及所需监测、控制功能	提供监控设备所需接口及通信协议。
2	施工进度	提供施工总进度计划	依据总进度计划编制出切实可行的各子系统的施工进度计划。
3	综合管线深化设计	将弱电各系统的桥架、线槽、线管的排布纳入综合管道深化设计。	弱电专业复核各自系统干线的桥架、线槽截面积。确保图纸设计桥架、线槽的截面满足要求。

(2) 施工阶段的质量控制措施

施工阶段的质量控制措施

序号	项目	技术控制要点
1	线缆敷设	<p>UTP 双绞线敷设时不能超过 90m，超过 90m 改为光缆传输；信号传输距离较远时应采用单模光缆，传输距离相对较短时应采用多模光缆。</p> 
2	层汇集箱	<p>设备箱（柜）内不同电压等级不同电流类别的端子应分开敷设，并有明显标志。</p> <p>设备在供电前 PDU 与 UPS 电源应进行模拟动作试验，试验合格方可进行单机调试工作。</p>

序号	项目	技术控制要点
		
3	前端设计安装	<p>设备安装前应对线缆进行绝缘电阻测试，测试合格后才能进行安装；设备安装应牢固可靠，安装位置考虑光的折射、遮挡物、设备自身安全、电磁干扰等问题。</p> <div></div>
4	只能建筑机房 /消防机房	<p>静电地板承重及散力架的设置应合理。机柜安装垂直度偏差不大于 1.5%，相互间接缝不应大于 2mm 成列机柜面偏差不应大于 5mm。</p> 

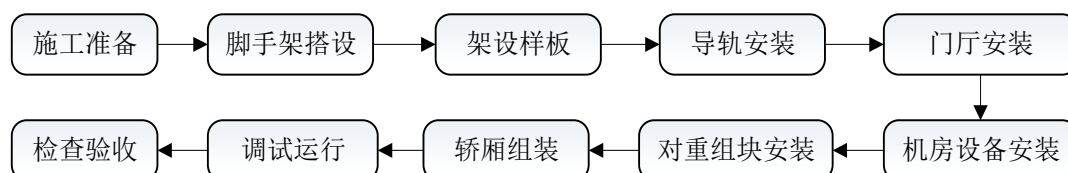
4.3.16.7.20 调试阶段的配合协调

调试前组织弱电分包共同编制详细的调试计划，明确各项调试内容和调试时间段，明确各项配合措施，作好各项紧前工序的安排，确定责任专业 and 责任人。组织专门的调试协调小组，确保调试工作的顺利展开。

4.3.16.8 电梯工程施工工艺及技术措施

4.3.16.8.1 电梯施工流程

电梯施工流程详见下图：



轿厢式电梯施工工艺流程

4.3.16.8.2 电梯工程施工工艺

（1）搭设脚手架

搭设脚手架前先清理底坑垃圾；架子铺设用的脚手板应采用木板或轻质金属板，跳板两头用铁丝绑牢；在脚手架某一侧的各层横梁间增加梯级；脚手架应安全稳固，其承载能力不得小于 2500N/m^2 ；脚手架的型式采用单井字式单立管；每隔 2 层设一层安全网；脚手架搭设完毕后，经有关部门全面检查合格后方可使用。

（2）电梯井道施工照明和临时电源

照明采用不高于 36V 的安全电压，将木方固定在脚手架上，再将照明线固定在木方上；在首层井道入口处附近设电源开关，并保证井道和机房内有足够的照度；电焊机若设在顶层，焊把线从井道至机房必须固定，

固定方法同照明线；施工动力电源从机房至井道底坑，每层设一个插座，确保施工方便。

（3）架设样板

样板固定是确定轿厢、对重、厅门等位置和相互距离的依据，同时也应考虑到电梯机房的平面布置，合理调整。

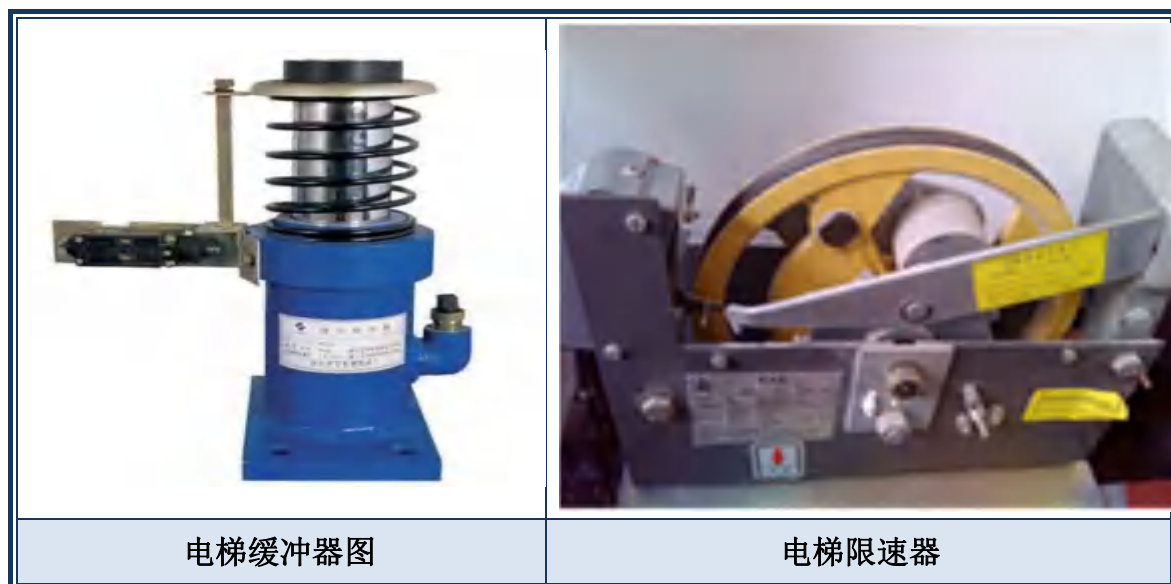
1) 确定上样板架的安装位置，放线，校正，焊接固定；

2) 悬挂铅垂线，从上样板垂放至底坑，固定一组与上样板架相同的下样板架。

3) 缓冲器及缓冲器座的安装

4) 缓冲器座：水平误差，全长应在 3mm 以内。缓冲器的垂直度应 $\leq 0.5\text{mm}$ 。

5) 限速器张紧轮的安装，电梯缓冲器见下图，电梯限速器见下图。



根据设计安装要求，安装限速器。设定悬臂安装板，使涨紧轮与电梯井道底面的距离符合要求，悬臂安装水平。

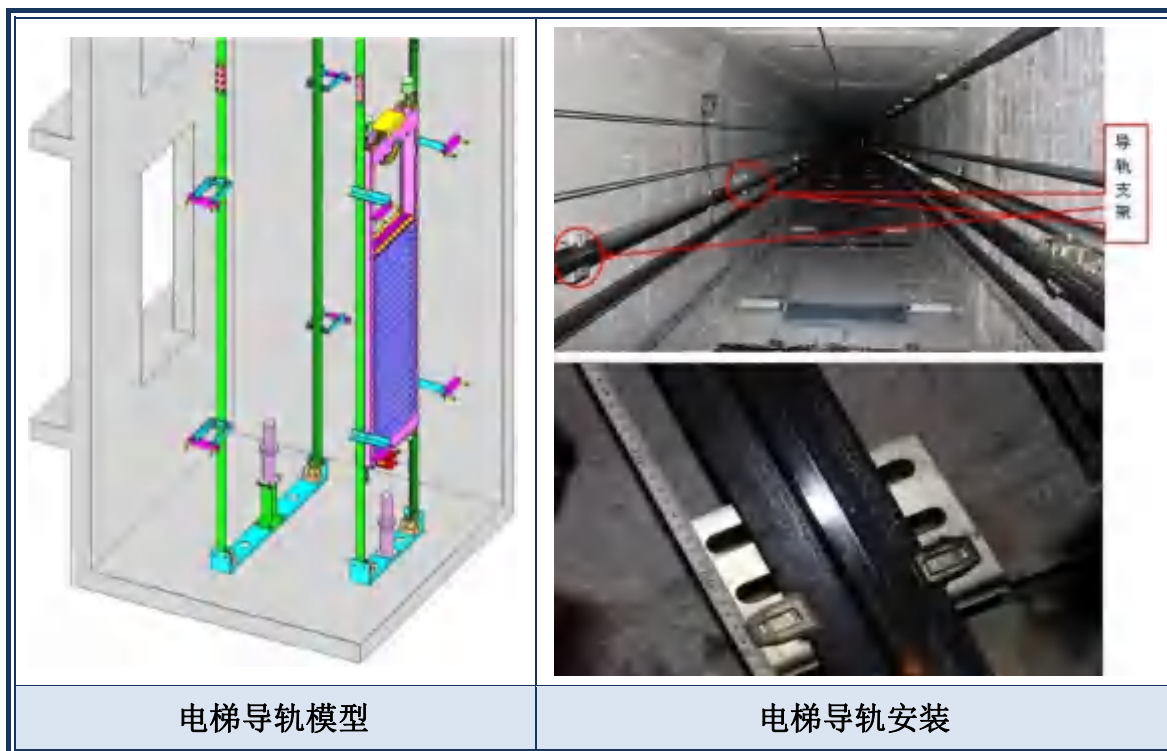
（4）导轨安装

导轨架是安装导轨的基础，宜采用一步安装到位的施工方法，可提高施工速度，确保质量，减轻工人劳动强度。

1) 导轨支架的安装：要求自底坑 50cm 起，每 2m 左右一个支架，安装底码并根据所放的导轨线焊接面码或用 $\Phi 16$ 螺栓固定底坑支架。

2) 吊装导轨：由首厅门口进入电梯井道，利用卷扬机将每一根导轨吊装上去，在吊装时注意整体配合，以防止导轨的坠落及碰伤。

3) 导轨找正。



(5) 厅门安装

1) 地坎安装。

地坎是厅门安装的基础，复核地坎的预留槽尺寸符合要求才能安装角形件。

2) 厅门框安装。

厅门框安装流程详见下图：



门厅框安装流程

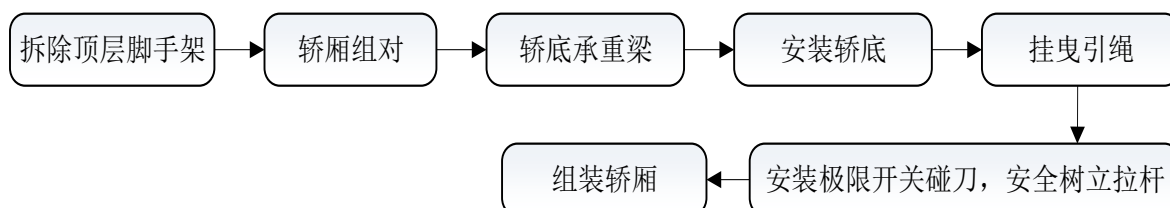
(6) 机房设备安装

将上样板的轿厢中心和对重中心引到机房地面，以此为基准，根据机房图纸要求弹出各部位尺寸墨线。

(7) 组装对重块

为保证做到安全方便、减轻劳动强度，宜在首层组装对重框。组装对重块时，先装 2/3 对重块。为便于轿箱的安装，应考虑轿箱地坎高出厅门地坎 200mm。

(8) 组装轿厢施工步骤，见下下图：



组装轿厢施工流程

1) 在安装轿厢框架之前，先吊入 6 根轿厢立柱。

2) 开始拼装轿厢框架，先把龙门架、上下导靴和安全钳，套上螺丝组装好，这时轿厢框架上所有螺丝不需拧紧，然后按轿厢底、侧壁、轿厢顶顺序组装。

3) 轿厢侧壁、后壁、吊顶拼装时，要先量好实际尺寸，拼装合适后再用螺丝固定，防止轿厢运行时发生异响。

4.3.16.8.3 电梯工程施工技术措施

(1) 曳引机的吊装

利用各楼已有的吊钩，将曳引机吊装到所在楼层顶层，利用手拉葫芦将曳引机拉到安装位置。在吊装区域附近设置安全警告标记，严禁非吊装作业人员进入吊装作业。

（2）电梯导轨安装

电梯导轨的安装工程量最大，安装质量要求严；电梯导轨长度均为5m/根，导轨的运输存放均会影响到导轨的直线度及平行度，为此导轨的生产及安装采取如下措施：对已生产完毕后的导轨，导轨包装时增加枕木，导轨两端用铁皮进行保护。导轨吊装前进行直线度检查，不合格的导轨不允许安装上去，用卷扬机将导轨吊入井道，严禁人工吊装导轨。

（3）电梯调试

- 1）选派资深调试工程师到工地调试电梯。
- 2）详细阅读调试手册，并要去厂家调试人员进入现场配合指导。
- 3）调试过程中需与安装人员密切协作，并做好调试记录。
- 4）配合质量技术监督局对电梯的验收工作。

电梯调试基本要求

序号	内容
1	安全装置功能符合规定，安全开关动作可靠；
2	限速器、安全钳联动试验符合规定要求；
3	曳引机曳引能力符合规定；
4	电梯有关部分的噪声、平层准确度、运行速度等符合规定；
5	电梯的观感质量检查符合规定；
6	检验检测结果形成记录，保证其准确性和完整性，记录应有调试负

序号	内容
	责人签字。

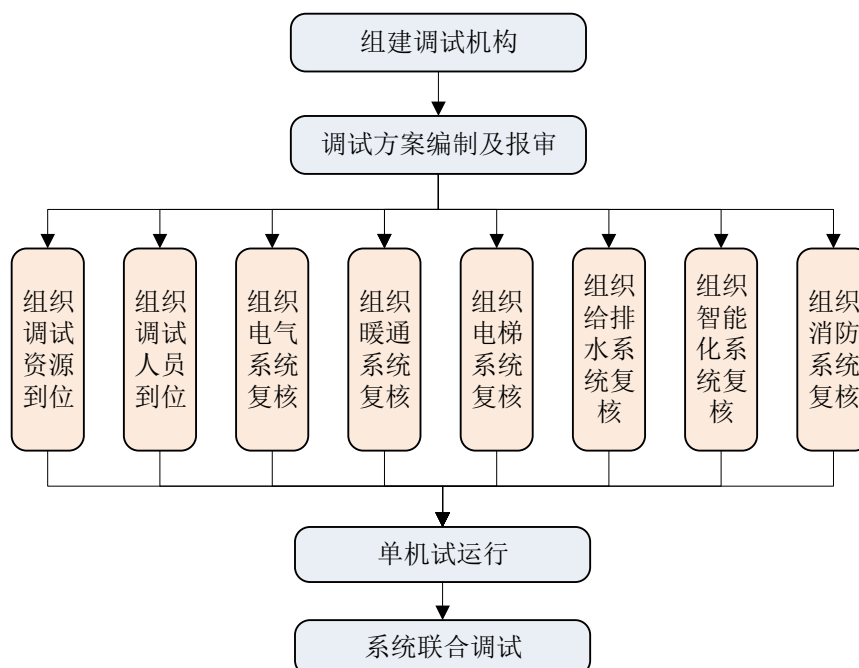
4.3.16.9 机电工程联合调试方案

4.3.16.9.1 机电工程联合调试简介

本工程机电系统繁多，设备种类全，分布区域广，自控水平高，各专业间联动调试配合工作多，协调难度大，精度要求高，如何有效整合整个机电工程联合调试各项工作使之达到预期管理目标，是本工程的重点和难点，也是检测、检验机电安装工程各系统的运行是否达到设计要求的一项重要工作。

4.3.16.9.2 机电工程联合调试组织与流程

机电调试的流程见下图：



机电调试的流程

4.3.16.9.3 机电工程各专业调试方法

机电工程各专业调试过程中电气系统调试是其它专业调试工作的前提条件，给排水系统调试为其它专业调试提供水源供应和排放路由，通风空调系统应在相关动力设备正常运行后进行调试及检测，在联动调试时还要注意与消防系统之间的联动，弱电系统集成调试将各专业纳入工程整体联动调试体系，检验和测试工程整体自控水平。

机电工程调试阶段分部工程协调与管理措施见下表。

分部工程协调与管理措施

序号	分部工程	协调与管理措施
1	电气工程	(1) 电气工程是其它分部工程调试的前提条件，应在其它分部工程调试开始前完成相关用电设备的电气调试工作； (2) 及时进行供配电系统的检测调试及送电工作。
2	通风与空调工程	(1) 通风空调工程调试前电气工程师负责将电源送到位，检验合格，设备启停、正反转测试由电气工程师负责； (2) 空调水供水系统由给排水工程师负责将水源送到位，并保证给水系统自动供水和排水系统顺畅排放； (3) 防排烟系统在火灾报警系统联动调试前完成风量测定工作。
3	给排水工程	(1) 给排水工程调试前电气工程师负责将电源送到位，检测合格，水泵启停、正反转测试由电气工程师负责； (2) 压力排水系统调试过程中水泵启停水位及报警水位由给排水工程师和电气工程师共同调试合格； (3) 生活热水系统调试前应将热源系统调试完成。
4	消防与火灾报警工程	(1) 消防给水系统由给排水工程师负责系统运行合格、安全； (2) 防排烟系统由通风空调工程师负责完成相关风机调试完成，设备单机运转正常，各风口风量、风压调试合格；

序号	分部工程	协调与管理措施
		<p>(3) 应急照明系统由电气工程师负责系统运行合格、安全；</p> <p>(4) 消防广播、防火卷帘等在联动测试前完成相关的单机调试运行工作；</p> <p>(5) 消防火灾报警工程调试前电气工程师负责将电源送到位，检验合格，负责主、备电源切换、电源强切事项；电梯工程由电梯工程师负责电梯迫降安全事项；智能建筑工程师负责广播系统切换事项。</p>

各专业调试工作技术管控要点见下表。

技术管控要点

序号	专业	技术管控要点
1	电气	电气工程是其它系统调试的基础，各专业设备调试中涉及供配电的内容，由电气专业人员协助检查相应的电气内容（接线是否牢固、一次和二次侧线路绝缘电阻、仪表和指示灯的状态、继电器有无卡阻等）是否符合电气规范要求，并按调试步骤时记录设备的电压、电流、大节点温升变化，对于重要的、大型的专业设备调前应安排厂家专业人员现场指导调试，以确保调试万无一失。
2	通风与空调	着重检查通风、空调设备及附属设备的电气设备、主回路及控制回路的性能是否符合规范的要求，观察各单体通风、空调设备及附属设备运转是否正常，做好空调末端的温度、湿度及噪声监测。
3	给排水	变频给水成套设备运行情况，各配水点送水状态，排水系统达到设计最大流量是否排放通畅。
4	消防	普查报警系统（烟感等）及防火卷帘联动可靠性，视情况开展管道打压，对重要设备进行间歇启停试验，验证消防动力线路（电缆、配电系统）安全性、可靠性。消防泵组试

序号	专业	技术管控要点
		运转，水炮试运转，末端泄水装置调试，消火栓试射，气体灭火系统调试。

4.3.16.9.4 机电工程系统联合调试方法

系统联合调试是机电工程技术含量较高、体现承包商技术实力的工艺步骤，是检测、检验机电安装工程各系统的运行是否达到设计要求、是否满足建筑物运行需要的一项重要工作。作为总承包单位，必须做好系统联动所需要的调试、管理、协调及配合等工作，各部门、各专业间的协调配合是本工程调试工作进展顺利与否、保证调试质量的前提条件和重要保证。

各部门的协调与配合见下表。

各部门的协调与配合

序号	部门	协调与配合内容
1	业主监理设计	(1) 调试前向业主、监理单位提出报告，报请监理单位进行调试前的复查； (2) 调试前与设计单位沟通，当设计单位提出意见时立即进行系统优化； (3) 调试过程中发现问题时，及时处理并向业主和监理单位汇报，制定解决方案； (4) 需要第三方检测的系统，及时与业主、监理单位进行沟通，联系第三方检测单位，制定各项迎检方案。
2	各专业之间的配合	(1) 联合调试前各系统间的配合与协调措施策划包括：调试的开始时间和总体进度计划；调试各阶段与相关方的协调措施；各阶段调试的保证措施；与第三方检测单位之间的协调措施；与相关职能部门的协调措施；调试过程中出

序号	部门	协调与配合内容
		<p>现问题时的应急措施；</p> <p>(2) 调试过程中的协调：对于交叉作业的预见与协调；多专业、多工种同时作业之间工序协调；</p> <p>(3) 调试完成后的协调：调试完成后，与业主、监理协调交工验收的程序和计划。</p>
3	装饰专业	<p>(1) 调试计划通知装饰专业，调试进入装修完成区域，应有装饰工程师的配合；</p> <p>(2) 调试前装饰工程做好清理杂物和保洁工作，防止灰尘、杂物进入相关设备；</p> <p>(3) 调试时协调装饰专业加强对精装修成品的保护；</p> <p>(4) 调试人员对装修吊顶临时移动后应及时复位，应戴洁净手套。</p>
4	设备厂家	<p>(1) 调试前通知相关设备厂家派技术人员到场，对设备功能参数按设计要求进行设定，复测设备的性能，参与设备调试；</p> <p>(2) 设备厂家负责设备试运转异常时的应对措施及处理；</p> <p>(3) 电气设备厂家负责电气设备送电前的复测，确保送电安全。</p>
5	相关职能部门	<p>(1) 各系统调试合格后要及时上报相关资料，报请相关职能部门进行区域验收；</p> <p>(2) 验收过程中配备充分的验收用设备、仪器及仪表，配备充足的人力资源；</p> <p>(3) 验收合格后及时取得验收合格证明书，为工程总体竣工验收提供依据。</p>

联合调试的主要管理措施见下表。

联合调试主要管理措施

序号	措施	内容
1	进度计划的策划	联合调试前项目部会同专业承包商进行调试进度计划的策划，策划的内容包括各工序之间的关系，上一道工序要为下一道工序创造的条件，各调试工序所需的工期，下一工序最早开始的时间等。调试进度计划一经形成，各专业要严格按调试计划进行，不得随意延迟，以便为下一工序的按时开展创造条件。
2	调试方案的编制与实施	调试方案是调试工作的指导性文件，是调试工作顺利进行的保障。调试工作开始前编制切实可行的调试方案，并报项目技术负责人审核，经监理工程师审核批准合格后实施。
3	资源的配备	<p>调试人员具有丰富的调试经验。辅助工种由参与工程建设的作业班组长和技术水平高超的施工人员组成，人员配备充足。</p> <p>各专业调试部门均要提供全面、可靠的调试用设备、仪器、仪表计划，合理安排。调试所使用的测试仪器必须有足够的质量保证和试验精度，性能稳定可靠，其精度等级及最小分度值应能满足检测的要求，并应符合国家有关计量法规及检定规程的规定。</p>
4	建立定期召开协调会议制度	在日常工作经常性的协调的基础上，建立定期召开协调会议制度，总结前一阶段的工作，安排下一阶段的工作，协调各方、各专业之间的关系、解决调试过程中的疑难问题，会议由调试组长主持，各相关人员参加。
5	偏差的产生与纠偏	联合调试阶段，一个环节偏差的产生，对下一环节的影响较大，对整个调试进程的影响也较大，故在调试阶段对偏差的产生要及时发现，及时消除，对于影响较大偏差及时以专题会议的形式解决，当机立断，定方案、定责任

序号	措施	内容
		人、定时间，将偏差纠正至对总体计划影响最小值。
6	质量保证体系的建立	联合调试的质量直接决定了安装工程的最终运行质量和运行安全，施工项目经理负责组建综合调试阶段质量保证小组，负责综合调试阶段的工作质量，参与调试技术措施的制定，并按经过审批的方案对调试工作质量进行检查验收，从而确保调试工作的总体质量。
7	安全保证体系的建立	联合调试阶段的安全保障是非常重要的一个环节。项目经理负责组建综合调试阶段安全保证小组，负责本施工阶段的安全。针对联合调试阶段的主要危险源的分析，列出联合调试阶段的主要危险源（如：调试用电漏电触电、电气火灾、高空坠落等），在调试过程中加以重点教育，重点防范，承包商应该接受所有系统测试的安全操作训练。所有培训资料应该对系统进行综合测试时提供有效的参考确保综合调试工作安全高效地有序进行。

联合调试的应急预案措施见下表。

联合调试的应急预案措施

序号	紧急情况	应急预案措施
1	水泵试车（管路渗漏、跑水）	<p>（1）发生水泵非正常运行情况，果断切断电源装置。</p> <p>（2）电机及控制柜方面问题：检查电源、电压：检查电机是否过载及卡死现象：检查控制柜接线端子是否正常，测量电机绝缘情况。</p> <p>（3）水泵机械方面的问题：拆卸水泵，确定是否损坏并分析原因。</p> <p>（4）及时与建设单位联系告知损坏原因，并提供解决方案。</p> <p>（5）如管路系统发生少量渗漏，定点人员做好记录，待调</p>

序号	紧急情况	应急预案措施
		试结束后，进行修复，发生大量跑水事故，则应及时通知总指挥，关闭水泵，断电，关闭跑水点前后的阀门，及时做好跑水的排水工作。排水后，进行紧急抢修。
2	突发性停电	<p>(1) 立即切断总配电房的电源开关，离开时锁好门。分别切断各路分箱、分配电箱、开关箱的电路。</p> <p>(2) 检查正在调试的各种小型机械的待机状况，确保供电正常后的使用安全、有序地恢复工作。检查大型设备，机组、水泵、等在停止运行后的状态及限位效果。</p> <p>(3) 充分了解停电的原因及可能恢复供电的时机。及时与供电所取得联系，了解变电站供电情况。</p> <p>(4) 组织检查本工地供电线路是否因调试不当造成断电。</p>
3	机电设备起火	<p>(1) 切断总电源。</p> <p>(2) 用专用的灭火器进行灭火，严禁在带电情况下，泼水灭火。</p> <p>(3) 报告上级主管部门。</p> <p>(4) 安全质量监察部进行事故调查，责任分析并形成调查报告上报领导小组。</p>
4	空调系统管道漏水	<p>(1) 发现空调机组管道漏水要立刻关闭循环水泵。</p> <p>(2) 现场用沙包拦住电梯口、走廊口，将水引入地漏。</p> <p>(3) 用薄铁皮将裂口围住并用绳索捆紧以防止水乱射。</p> <p>(4) 将空调机房内管道底部排水口打开排水。</p> <p>(5) 报告调试组长，由其安排抢修并在事后作维修报告。</p>
5	给排水系统故障	<p>(1) 主供水管（水平方向）爆裂的处置：立即关闭相关联的供水管的闸阀，如果不能控制泄水，则应关停相应的水泵房。联调小组联系供水公司进行抢修，修好后由维修人员开水试压，查看有无漏水情况，直至恢复正常供水。</p> <p>(2) 供水管（垂直方向）爆裂的处置：立即关闭水泵及水</p>

序号	紧急情况	应急预案措施
		泵、水箱的出口阀门。查明故障原因，立即组织维修，修复后要开水试压，正常后立即恢复运行。

4.3.17 围护脚手架施工工艺及技术措施

4.3.17.1 外脚手架方案选择

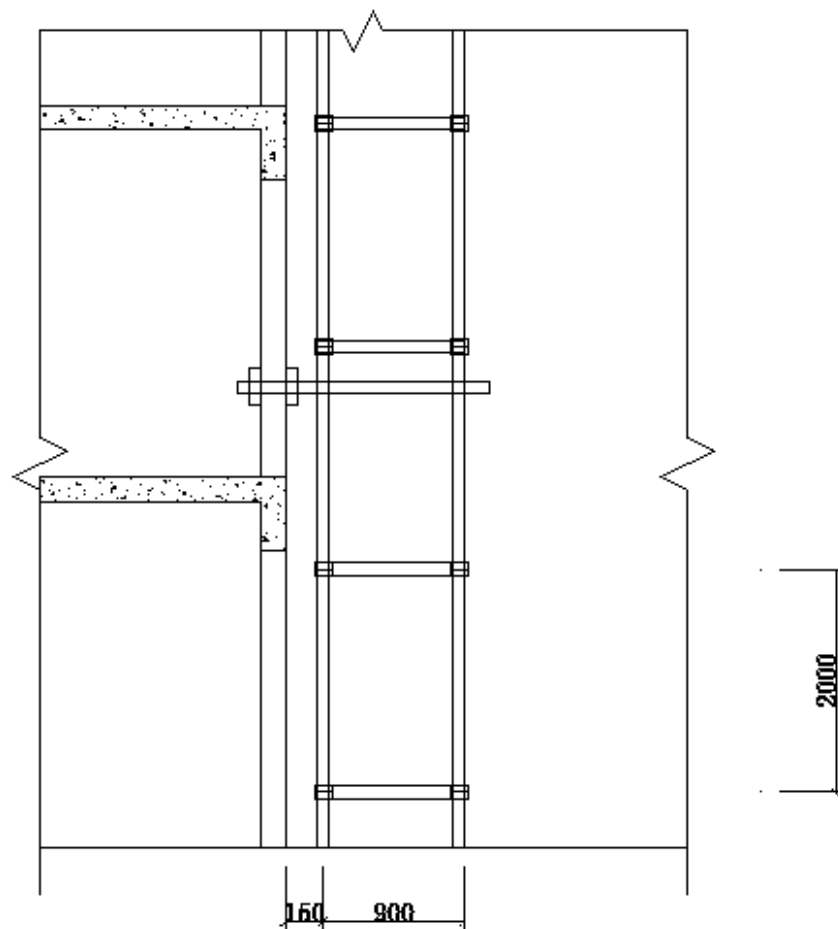
本项目建筑总高度 28m，外围护架均采用盘扣式落地脚手架，主体结构验收合格后全部拆除，外脚手架在结构阶段兼作施工防护架使用。

4.3.17.1.1 落地式脚手架技术参数

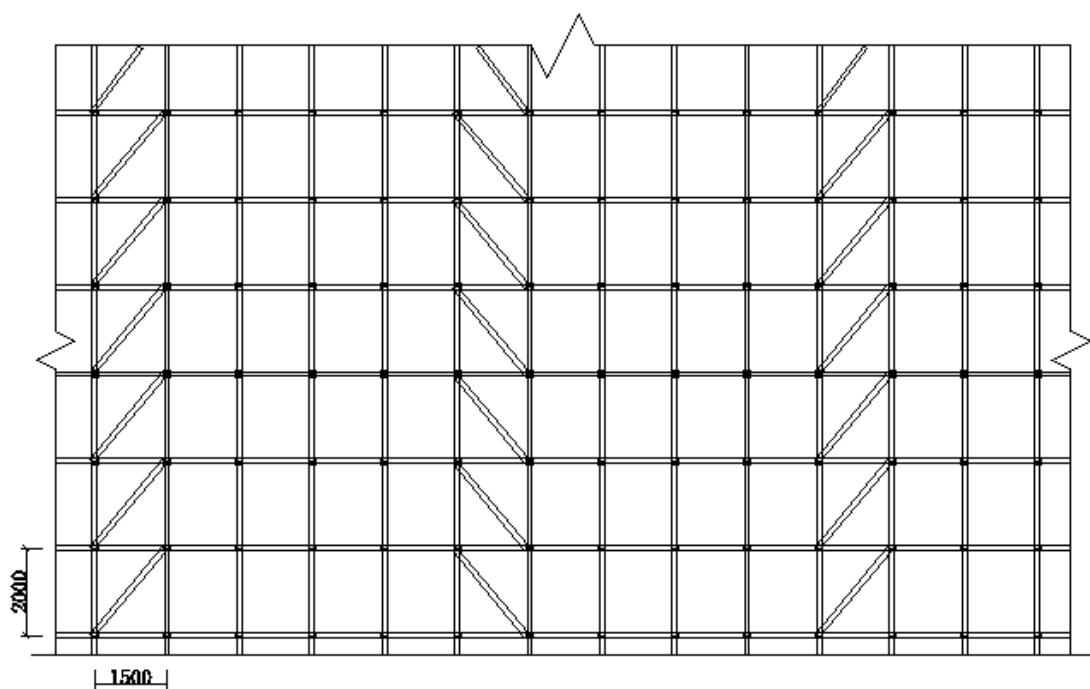
本工程落地式脚手架采用镀锌承插型盘扣式钢管脚手架，其结构形式如下：纵向立杆布置间距为 150cm；横向立杆布置间距为 90cm，在高度方向横杆底部步距 50cm，其余步距 200cm，使所有立杆联成整体。本工程双排落地式脚手架技术参数见下表：

脚手架参数表

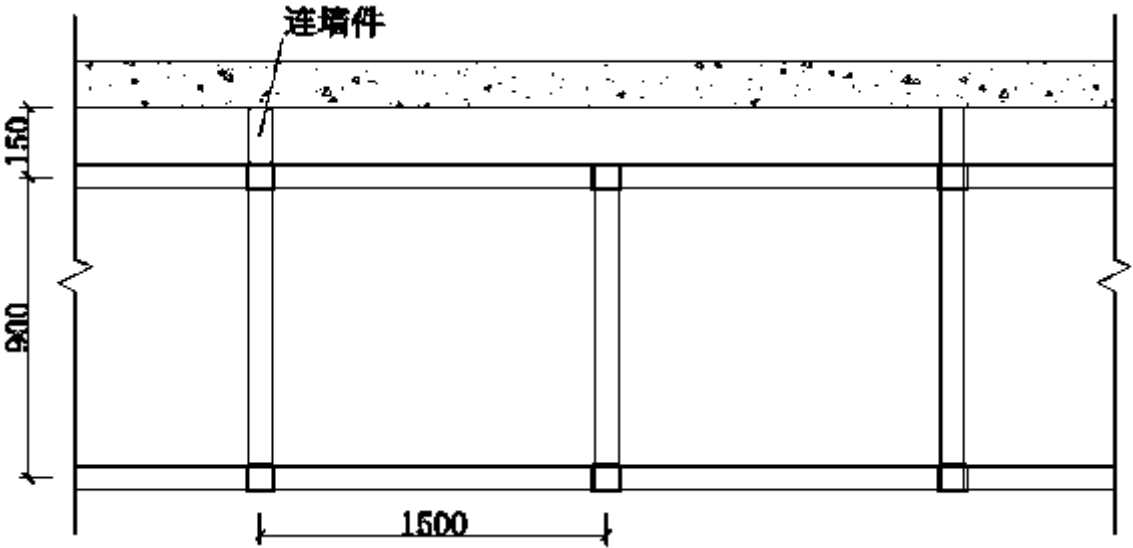
脚手架安全等级	II级	结构重要性系数 γ_0	1.1
立杆纵向间距 l_a (m)	1.5	立杆步距 h (m)	2
顶部防护栏杆高 h_1 (m)	1.5	纵横向扫地杆距立杆底距离 h_2 (mm)	250
架体离地高度 (m)	0	脚手架搭设排数	2
承载力设计值调整系数 γ_R	1		
立杆横距 (m)	0.9	立杆搭设高度	29.5m



盘扣式脚手架剖面图



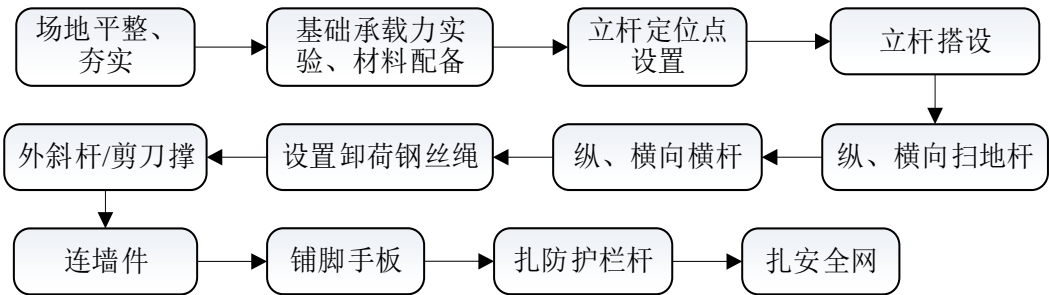
盘扣式脚手架立面图



盘扣式脚手架平面图

4.3.17.1.2 盘扣式脚手架搭设工艺流程

盘扣式脚手架搭设工艺流程详见下图：



盘扣式脚手架施工流程

4.3.17.1.3 施工方法

4.3.17.1.3.1 地基处理

（1）定距定位。根据构造要求在建筑物四角用尺量出内、外立杆离墙距离，并做好标记；用钢卷尺拉直，分出立杆位置，并用小竹片点出立杆标记；垫板、底座应准确地放在定位线上，垫板必须铺放平整，不得悬空。

（2）在搭设首层脚手架过程中，沿四周每框架格内设一道斜支撑，

拐角处双向增设，待该部位脚手架与主体结构的连墙件可靠拉结后方可拆除。当脚手架操作层高出连墙件以上两步时，宜先立外排，后立内排。其余按以下构造要求搭设。

(3) 本工程脚手架地基基础部位应在回填土完后夯实，采用强度等级不低于 C15 的混凝土进行硬化，混凝土硬化厚度不小于 10cm。地基承载能力能够满足外脚手架的搭设要求（具体计算数据参阅脚手架计算书），立杆垫板或底座面标高高于自然地坪 50mm~100mm，两侧设置排水沟，排水通畅。

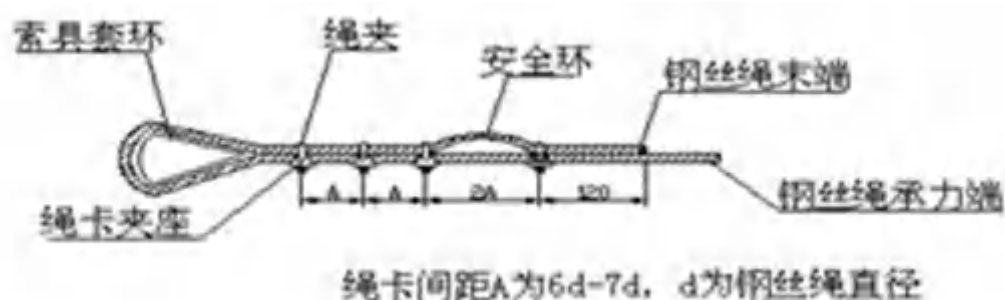
(4) 土层地基上的立杆下应采用可调底座和垫板，垫板的长度不宜少于 2 跨。

4.3.17.1.3.2 钢丝绳卸荷

(1) 梁板内的受拉锚环，必须在混凝土达到设计强度的 75%以上方可受力使用。拉钩、吊环一定要采用圆钢制作，不允许用螺纹钢筋。

(2) 派工人扎接上部拉环的钢丝绳，至少采用 3 个卡头扎紧，钢丝绳扎头螺丝全要拧紧，不允许松动。

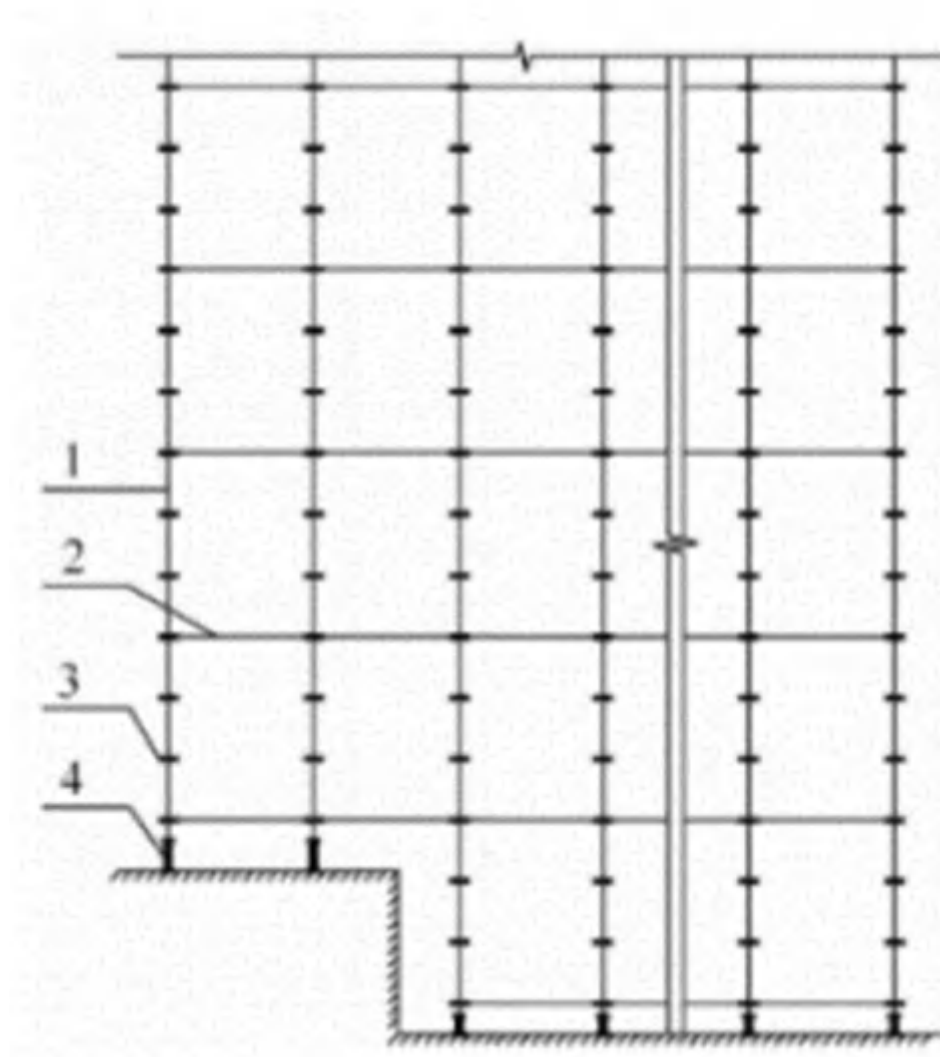
(3) 对整个架体进行安全检查，发现钢丝绳松动、锈蚀或焊缝脱焊等情况时要立即进行修复，合格后方可继续使用。



钢丝绳绳卡做法

4.3.17.1.3.3 立杆设置

立杆应通过立杆连接套管承插连接，脚手架首层立杆应采用不同长度的立杆交错布置，错开立杆竖向距离不应小于 500mm，立杆底部应配置可调底座。当地基高差较大时，可利用立杆 0.5m 节点位差进行调整（见下图）。



可调底座调整立杆连接盘示意

1-立杆；2-水平杆；3-连接盘；4-可调底座

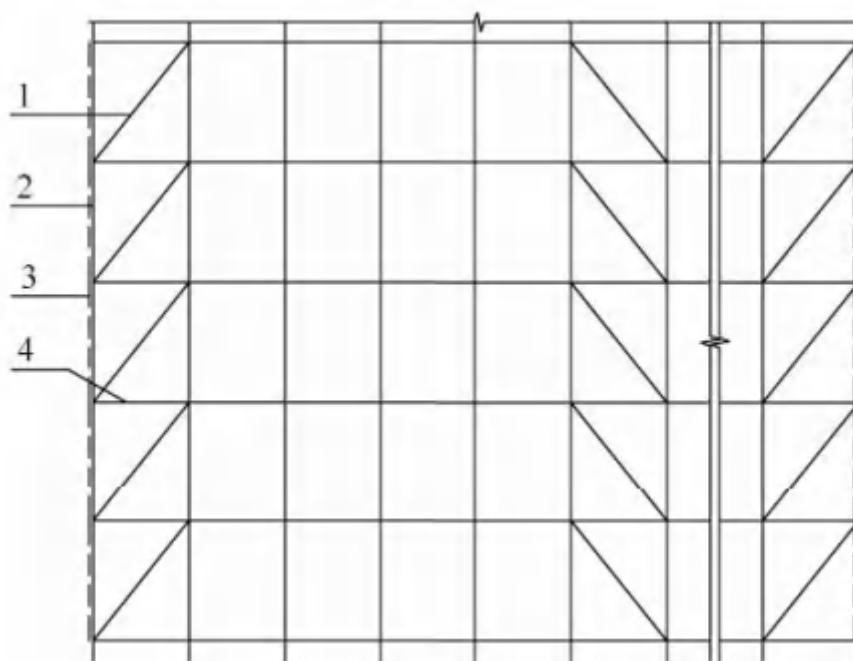
4.3.17.1.3.4 斜杆设置

双排作业架的外侧立面上应设置竖向斜杆，并应符合下列规定：

(1) 在脚手架的转角处、开口型脚手架端部应由架体底部至顶部连续设置斜杆；

(2) 应每隔不大于 4 跨设置一道竖向或斜向连续斜杆；当架体搭设高度在 24m 以上时，应每隔不大于 3 跨设置一道竖向斜杆；

(3) 竖向斜杆应在双排作业架外侧相邻立杆间由底至顶连续设置。



斜杆搭设示意

1—斜杆；2—立杆；3—两端竖向斜杆；4—水平杆

4.3.17.1.3.5 作业层设置

(1) 钢脚手板的挂钩必须完全扣在水平杆上，挂钩必须处于锁住状态，作业层脚手板应满铺。

(2) 作业层的脚手板架体外侧应设挡脚板、防护栏杆，并应在脚手架外侧立面满挂密目安全网；防护上栏杆设置在离作业层高度为 1000mm 处，防护中栏杆设置在离作业层高度为 500mm 处。

(3) 当脚手架作业层与主体结构外侧面间间隙较大时，应设置挂扣

在连接盘上的悬挑三脚架，并应铺放能形成脚手架内侧封闭的脚手板。

（4）作业架的高宽比宜控制在 3 以内；当作业架高宽比大于 3 时，应设置抛撑或缆风绳等抗倾覆措施。

（5）当搭设双排外作业架时或搭设高度 24m 及以上时，应根据使用要求选择架体几何尺寸，相邻水平杆步距不宜大于 2m。

（6）双排外作业架首层立杆宜采用不同长度的立杆交错布置，立杆底部宜配置可调底座或垫板。

（7）当设置双排外作业架人行通道时，应在通道上部架设支撑横梁，横梁截面大小应按跨度以及承受的荷载计算确定，通道两侧作业架应加设斜杆；洞口顶部应铺设封闭的防护板，两侧应设置安全网；通行机动车的洞口，应设置安全警示和防撞设施。

4.3.17.1.3.6 连墙件

（1）连墙件应采用可承受拉、压荷载的刚性杆件，并应与建筑主体结构 and 架体连接牢固。

（2）连墙件应靠近水平杆的盘扣节点设置。

（3）同一层连墙件宜在同一水平面，水平间距不应大于 3 跨；连墙件之上架体的悬臂高度不得超过 2 步。

（4）在架体的转角处或开口型双排脚手架的端部应按楼层设置，且竖向间距不应大于 4m。

（5）连墙件宜从底层第一道水平杆处开始设置。

（6）连墙件宜采用菱形布置，也可采用矩形布置。

（7）连墙点应均匀分布。

(8) 当脚手架下部不能搭设连墙件时, 宜外扩搭设多排脚手架并设置斜杆, 形成外侧斜面状附加梯形架。

4.3.17.1.3.7 架体内封闭

(1) 脚手架施工层内立杆与建筑物之间应采用脚手片或木板进行封闭。

(2) 施工层以下脚手架每隔 10m 以及底部用双层网兜进行封闭。

(3) 作业层下, 需在每层楼板位置的外架上铺一层钢板网作楼层的临边防护。

4.3.17.1.4 检查验收

(1) 脚手架搭设前, 对进入现场的各种构配件应按下列规定进行检查验收, 不合格的应及时清除出场。

- 1) 构配件应有相应的产品标识及产品质量合格证, 型式检验报告;
- 2) 构配件应有相应的产品主要技术参数及产品使用说明书。
- 3) 当对构配件质量有疑问时, 应进行质量抽检和实验。

(2) 脚手架工程的检查, 除查验有关文件外, 还应进行现场检查, 检查应着重以下各项, 并记入施工验收报告。

1) 构配件和加固否齐件是全, 质量是否合格, 连接和挂扣是否紧固可靠, 钢丝绳是否松动、断股等。

2) 安全网的张挂及扶手的设置是否齐全。

3) 地基是否积水, 底座是否松动。

4) 杆件的设置和连接, 连墙件、支撑、门洞桁架等的构造是否符合要求; 立杆是否悬空。

5) 垂直度、水平度及立杆的沉降是否合格。

6) 搭设脚手架时, 应有保证安全上下的爬梯或斜道, 严禁攀登架体上下。

7) 扣件螺栓是否松动。

8) 架体是否超载。

(3) 脚手架检查验收严格按照《建筑施工安全检查标准》JGJ59 的检查评分表进行。

(4) 脚手架使用期间的检查

1) 脚手架使用期间必须设专人经常检查, 当其从安全维护架转换为装饰施工时, 必须及时进行检查, 符合要求后, 必须经过项目技术负责人(项目经理) 签字批准, 才能使用。

2) 检查后不合格部位必须及时修复或更换, 符合规定后, 方准许继续使用。

(5) 脚手架必须验收检查合格后办妥脚手架验收手续, 在脚手架醒目处挂上脚手架验收合格牌后, 方可投入使用。

(6) 架体内必须做到每层封闭(即进行隔离), 且不能大于 4 步。

(7) 施工人员必须严格执行《建设工程施工安全技术操作规程》。

4.3.17.1.5 脚手架拆除

(1) 作业架应经单位工程负责人确认并签署拆除许可令后, 方可拆除。

(2) 拆除作业前, 施工管理人员应对操作人员进行安全技术交底。

(3) 作业架拆除时, 应划出安全区, 并设置警戒标志, 并派专人看

管。

(4) 拆除前应清理脚手架上的器具及多余的材料和杂物。

(5) 作业架拆除应按先装后拆、后装先拆的原则进行，不应上下同时作业。双排外脚手架连墙件应随脚手架逐层拆除，分段拆除的高度差不应大于两步。当作业条件限制，出现高度差大于两步时，应增设连墙件加固。

(6) 连墙件必须在双排脚手架拆到该层时方可拆除，严禁提前拆除。

(7) 拆除的构配件应采用起重设备吊运或人工传递到地面，严禁抛掷。

(8) 当脚手架采取分段、分立面拆除时，必须事先确定分界处的技术处理方案。

(9) 拆除至地面的脚手架及构配件应及时检查、维修及保养，并按品种、规格分类存放。

(10) 拆架的高处作业人员应戴安全帽、系安全带、扎裹腿、穿软底防滑鞋。

(11) 拆除时要统一指挥，上下呼应，动作协调，当解开与另一人有关的结扣时，应先通知对方，以防坠落。

(12) 拆架时严禁碰撞脚手架附近电源线，以防触电事故。

(13) 在拆架时，不得中途换人，如必须换人时，应将拆除情况交代清楚后方可离开。

(14) 高层建筑脚手架拆除，应配备良好的通讯装置。

(15) 当天离岗时，应及时加固尚未拆除部分，防止存留隐患造成复

岗后的人为事故。

(16) 如遇强风、大雨、雪等特殊气候,不应进行脚手架的拆除,严禁夜间拆除。

(17) 翻掀垫铺竹笆应注意站立位置,并应自外向里翻起竖立,防止外翻将竹笆内未清除的残留物从高处坠落伤人。

4.3.17.1.6 主要针对性措施

(1) 脚手架的构造体系应完整,脚手架应具有整体稳定性。

(2) 应根据施工方案计算得出的立杆纵横向间距选用定长的水平杆和斜杆,并应根据搭设高度组合立杆、基座、可调托撑和可调底座。

(3) 脚手架搭设步距不应超过 2m。

(4) 脚手架的竖向斜杆不应采用钢管扣件。

(5) 当标准型(B 型)立杆荷载设计值大于 40kN,或重型(Z 型)立杆荷载设计值大于 65kN 时,脚手架顶层步距应比标准步距缩小 0.5m。

(6) 脚手架施工前应根据施工现场情况、地基承载力、搭设高度编制专项施工方案,并应经审核批准后实施。

(7) 操作人员应经过专业技术培训和专业考试合格后,持证上岗。脚手架搭设前,应按专项施工方案的要求对操作人员进行技术和安全作业交底。

(8) 对进入现场的脚手架构配件,使用前应对其质量进行复检。

(9) 经验收合格的构配件应按品种、规格分类码放,并应标挂数量、规格铭牌。构配件堆放场地应排水畅通、无积水。

(10) 脚手架搭设场地必须平整、坚实、有排水措施。

(11) 作业架连墙件、托架、悬挑梁固定螺栓或吊环等预埋件的设置，应按设计要求预埋。

(12) 脚手架立杆应定位准确，搭设必须配合施工进度，一次搭设高度不应超过相邻连墙件以上两步距。

(13) 连墙件必须随脚手架高度上升在规定位置处设置，严禁任意拆除。

(14) 作业层设置应符合下列要求：

1) 应满铺脚手板。

2) 双排外作业架外侧应设挡脚板和防护栏杆，防护栏杆可在每层作业面立杆的 0.5m 和 1.0m 的连接盘处布置两道水平杆，并应在外侧满挂密目安全网。

3) 作业层与主体结构间的空隙应设置水平防护网。

4) 当采用钢脚手板时，钢脚手板的挂钩应稳固扣在水平杆上，挂钩应处于锁住状态。

(15) 加固件、斜杆必须与脚手架同步搭设。采用扣件钢管做加固件、斜撑时应符合现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规程》JGJ130-2011 的有关规定。

(16) 作业架顶层的外侧防护栏杆高出顶层作业层的高度不应小于 1500mm。

(17) 当立杆处于受拉状态时，立杆的套管连接接长部位应采用螺栓连接。

(18) 定期检查脚手架，发现问题和隐患，在施工作业前及时维修加

固，以达到坚固稳定，确保施工安全。

(19) 脚手架可分段搭设分段使用，应由工程项目技术负责人组织相关人员进行验收，符合专项施工方案后方可使用。

(20) 作业架立杆应定位准确，并应配合施工进度搭设，双排外作业架一次搭设高度不应超过最上层连墙件两步，且自由高度不应大于 4m。

(21) 双排外作业架连墙件应随脚手架高度上升，在规定位置处同步设置，不得滞后安装和任意拆除。

4.3.17.2 卸料平台、操作平台工程施工方案及安全管理措施

4.3.17.2.1 卸料平台、操作平台工程施工方案

本工程二次结构插入阶段，塔吊、外架尚未拆除，需采用卸料平台及操作平台。

4.3.17.2.1.1 卸料平台搭设方案

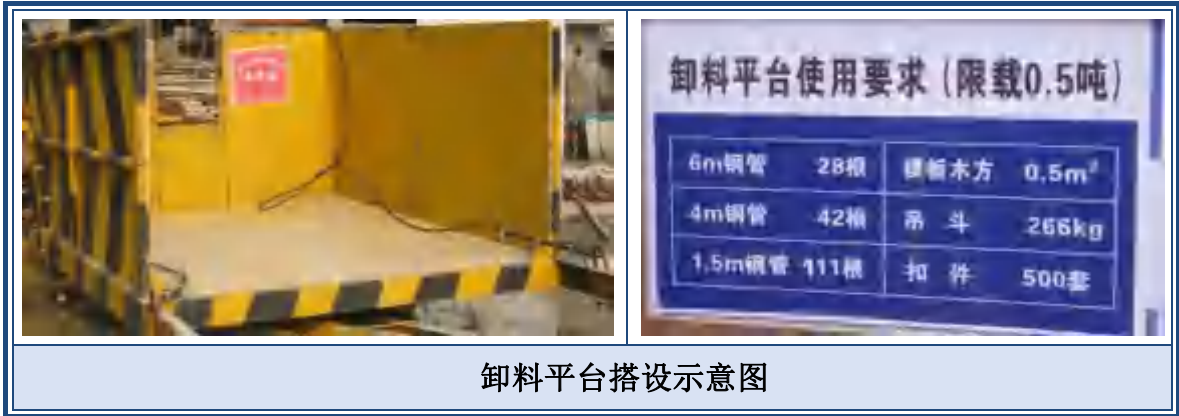
(1) 整体预制式卸料平台原材料要求：底盘架外围为 \geq [18 槽钢，中间为 \geq [12 槽钢，底板及侧板为 \geq 3mm 厚花纹钢板，吊环采用 \geq 20mm 厚的钢板，围栏四角立柱和上部扶手中间立柱、水平杆均为 $\Phi 48.3 \times 3.6$ 钢管，钢丝绳采用 $\geq \Phi 18.5 \times 4$ ；

(2) 整体预制式卸料平台标识要求：限重标志采用“傻瓜式”限重标识牌。堆放高度不能超过卸料护栏高度；

(3) 如堆放钢管时，伸出卸料平台外尺寸不得超过钢管总长度的 1/4；

(4) 整体预制式卸料平台搭设要求：使用前总包单位必须提供专项方案，栏杆抗侧压强度满足堆放钢管要求；

(5) 安全系数不小于 2，经监理及建设单位确认方可实施。



4.3.17.2.1.2 操作平台搭设方案

作业层脚手架搭设要求：脚手架高出作业面高度 $\geq 1.8\text{m}$ 。

每层脚手架搭设完成后，必须经施工单位自验合格，并报经监理公司验收合格后方可进行楼面梁底板安装，并做好每次验收的书面记录。

4.3.17.2.2 卸料平台、操作平台工程安全管理措施

4.3.17.2.2.1 卸料平台、操作平台工程危险性分析

通过对卸料平台作业的风险分析评价，确定卸料平台作业的重大危险源清单如表所示：

卸料平台、操作平台危险性分析

序号	作业危害因素	可能导致的事故
1	卸料平台外侧未封闭	物体打击
2	卸料平台与结构连接位置设置不合理	坍塌
3	卸料平台安装前未对安装人员进行安全教育和安全技术交底	高处坠落、物体打击、坍塌
4	卸料平台安装时管理人员违章指挥	高处坠落、物体打击、坍塌
5	卸料平台无限载牌或未分类量化限载	坍塌
6	卸料平台与结构之间临边、洞口封闭不严密	高处坠落

序号	作业危害因素	可能导致的事故
7	坠落半径内无隔离防护措施	物体打击
8	卸料平台未经验收投入使用	高处坠落、坍塌、物体打击
9	拆除/安装时管理人员违章指挥	高处坠落、物体打击、坍塌
10	拆除/安装前未进行安全技术交底	高处坠落、物体打击、坍塌

4.3.17.2.2.2 卸料平台、操作平台工程安全管理措施

(1) 审查卸料平台的专项施工方案是否符合安全技术要求，包括平面布置图、卸料平台与建筑物连接及支撑等构造详图、荷载取值、使用要求、平台搭设、维护及拆卸等技术措施。

(2) 做好逐级安全技术交底工作。

(3) 定期进行安全自检工作，施工现场安全设施验收手续齐全。

(4) 卸料平台必须单独设置，不得与脚手架和施工设备相连，在同一垂直面上不得上下同时设置。

(5) 卸料平台的搁置点和上部拉结点必须位于混凝土结构上，并应对所依附的结构构件进行搭设后的承载能力及变形验算，满足要求后方可实施卸料平台的搭设。

(6) 卸料平台使用的槽钢、钢管、铁板、钢丝绳等材料材质性能应符合现行国家标准、规范要求。

(7) 由楼面通向平台的通料口必须严密、安全、可靠。

(8) 起吊平台上的物料时，由信号工指挥，必须做到指挥正确，必须设专人扶正吊物，不得碰撞钢绞线、外架和护身栏杆等，起吊不得超高、超重，同时应绑扎牢靠，不得散落。

(9) 每次使用前应对平台进行检查, 对水平杆与建筑物的连接、上拉钢丝绳与梁连接等部位及防护栏杆、警示标牌的完好性等进行检查, 确定安全后方可进行使用, 堆码物料的高度严禁超过 1.2m。

(10) 在卸料平台的明显处应设置安全警告标志牌, 标明使用要求限载重量。

(11) 卸料平台换层时, 应对卸料平台完好性进行检查, 按专项方案及安全操作规程要求进行操作, 对作业人员进行安全技术交底, 项目安全员现场监督。

(12) 卸料平台安装完毕后, 施工单位应先自检, 自检合格后应报监理等相关部门对其进行复查验收, 经复查验收通过后才能使用。

4.3.17.3 门式移动操作平台

4.3.17.3.1 地基基础

(1) 脚手架地基基础部位应平整坚实, 地基承载能力能够满足平台的搭设要求, 立杆垫板或底座面标高高于自然地坪 50mm~100mm, 两侧设置排水沟, 排水通畅, 当设置在楼板上时, 应对楼板承载力进行验算。

(2) 垫板尺寸采用长度不少于 2 跨、厚度不小于 50mm、宽度不小于 200mm 的木垫板或槽钢。

4.3.17.3.2 可刹脚轮与支撑脚

(1) 移动操作平台搭设时立杆底部滚轮要求采用钢制外环可固定式滚轮, 滚轮垫脚部位直接放在垫有垫板的地面上, 以保证承载能力能够满足平台的搭设要求。

(2) 底部立杆与可刹脚轮通过螺栓连接牢固。

(3) 在平台架的 4 个角众接与该移动平台相配套的撑脚，旋转支承螺杆，使其支撑于地面。

4.3.17.3.3 门架

(1) 门架应能配套使用，在不同组合情况下，均应保证连接方便、可靠，且应具有良好的互换性。

(2) 不同型号的门架与配件严禁混合使用。

(3) 上下榫门架立杆应在同一轴线位置上，门架立杆轴线的对接偏差不应大于 2mm。

4.3.17.3.4 配件

(1) 配件应与门架配套，并应与门架连接可靠。

(2) 门架内外两侧均应设置交叉支撑并应与门架立杆上的锁销锁牢。

(3) 上、下门架的组装必须设置连接棒，连接棒与门架立杆配合间隙不应大于 2mm。

(4) 门式脚手架上下门架间应设置锁臂，当采用插销式或弹销或连接棒时，可不设锁臂。

(5) 在脚手架的操作层上应连续满铺与门架配套的挂扣式脚手板，并扣紧挡板，并应有防止脚手板松动或脱落的措施，当脚手板上有孔洞时，孔洞的内切圆直径不应大于 25mm。

(6) 操作平台的周边，按照临边作业的要求设置防护栏杆并配置登高扶梯，梯子不得缺档，横档间距以 30cm 为宜。

4.3.17.3.5 加固杆

(1) 剪刀撑设置应符合下列规定：

- 1) 在脚手架全外侧立面上设置连续剪刀撑, 剪刀撑的宽度为 6~8m。
 - 2) 剪刀撑斜杆与地面的倾角宜为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。
 - 3) 剪刀撑应采用扣件与门架立杆扣紧。
 - 4) 剪刀撑斜杆若采用搭接接长, 搭接长度不宜小于 1000mm, 搭接处应采用三个及以上旋转扣件扣紧。
- (2) 在门架两侧的立杆上设置纵向水平加固杆, 并应采用扣件与门架立杆扣紧。水平加固杆每步门架设置一道。
- (3) 加固杆、剪刀撑必须与脚手架同步搭设。
- (4) 水平加固杆设于门架立杆内侧, 剪刀撑设于门架立杆外侧并连牢。
- (5) 底层门架下端应设置纵、横向通长的扫地杆。纵向扫地杆应固定在距门架立杆低端不大于 200mm 处的门架立杆上, 横向扫地杆宜固定在紧靠纵向扫地杆下方的门架立杆上。



操作平台示意图

4.3.17.3.6 移动式操作平台施工技术措施

移动式操作平台施工技术措施详见下表。

移动式操作平台施工技术措施

序号	项目	施工技术措施
1	移动式操作平台搭设技术措施	<p>(1) 操作平台移动时必须距离临边一定距离，并派专人看护。</p> <p>(2) 移动中禁止突然启动加速，必须平稳、缓慢前进。</p> <p>(3) 定期检查脚手架操作平台，发现问题和隐患，在施工作业前及时维修加固，以达到坚固稳定，确保施工安全。</p> <p>(4) 操作平台严禁钢竹、钢木混搭，禁止扣件、绳索、铁丝混用。</p> <p>(5) 操作平台搭设人员必须持证上岗，并正确使用安全帽、安全带、穿防滑鞋。</p> <p>(6) 操作平台严禁存在探头板，铺设脚手板及作业时，应尽量使施工荷载内、外传递平衡。</p> <p>(7) 保证脚手架操作平台体的独立性、整体性，不得与外脚手架一并拉结，不得截断架体。</p> <p>(8) 严格控制施工荷载，脚手板不得集中堆料施荷，且每边均匀堆放，施工荷载不得大于 3kN/m^2，确保较大安全储备。</p> <p>(9) 作业层设置可靠的防护栅栏、挡脚板，防止坠落物体伤人。</p>
2	移动式操作平台拆除技术措施	<p>(1) 拆架前</p> <p>1) 应对将拆除的架体进行拆除前的检查。</p> <p>2) 根据拆除前的检查结果补充完善拆除方案。</p> <p>3) 清除架体上的材料、杂物及作业面的障碍物。</p>

序号	项目	施工技术措施
		<p>(2) 拆除作业必须符合下列规定：</p> <p>1) 架体的拆除应从上而下逐层进行。严禁上下同时作业。</p> <p>2) 同一层的构配件和加固杆件必须按先上后下、先外后内的顺序进行拆除。</p> <p>3) 连域必须随脚手架逐层拆除。严禁先将连墙件整层或数层拆除后再拆架体。拆除作业过程中，架体的自由高度大于两步时。必须加设临时拉结。</p> <p>4) 连接门架的置刀撑缓加具杆件必须在拆卸该门架时拆除。</p> <p>(3) 拆卸连接部件时，应先将止退装置旋转至开启位置，然后拆除，不得硬拉，严禁敲击。拆除作业中，严禁使用手锤等硬物击打、撬别。</p> <p>(4) 当门式脚手架需分段拆除时，架体不拆除部分的两端应按《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》的规定采取加固措施后再拆除。</p> <p>(5) 门架与配件应采用机械或人工运至地面，严禁抛投。</p> <p>(6) 拆卸的门架与配件、加固杆等不得集中堆放在未拆架体上，并应及时检查、整修与保养，并宜按品种、规格分别存放。</p> <p>(7) 拆除时要统一指挥，上下呼应，动作协调，当解开与另一人有关的结扣时，应先通知对方，以防坠落。</p> <p>(8) 拆架时严禁碰撞脚手架附近电源线，以防触电事故。</p> <p>(9) 在拆架时，不得中途换人，如必须换人时，应将拆除情况交代清楚后方可离开。</p>

序号	项目	施工技术措施
		<p>(10) 当天离岗时,应及时加固尚未拆除部分,防止存留隐患造成复岗后的人为事故。</p> <p>(11) 如遇强风、大雨、雪等特殊气候,不应进行脚手架的拆除,严禁夜间拆除。</p>

4.3.17.3.7 检查要求

(1) 操作平台搭设前,对进入现场的各种构配件应按下列规定进行检查验收,不合格的应及时清除出场

- 1) 构配件应有相应的产品标识及产品质量合格证;
- 2) 构配件应有相应的产品主要技术参数及产品使用说明书;
- 3) 当对构配件质量有疑问时,应进行质量抽检和实验。

(2) 操作平台工程的检查,除查验有关文件外,还应进行现场检查,检查应着重以下各项,并记入施工验收报告。

- 1) 构配件和加固是全,质量是否合格,连接和挂是紧固可靠。
- 2) 地基是否积水,底座是否松动。
- 3) 杆件的设置和连接,连墙件、支撑、门洞桁架等的构造是否符合要求;立杆是否悬空。
- 4) 垂直度、水平度及立杆的沉降是否合格。
- 5) 搭设操作平台时,应有保证安全上下的爬梯或斜道,严禁攀登架体上下。
- 6) 扣件螺栓是否松动。
- 7) 架体是否超载。

(3) 操作平台检查验收严格按照《建筑施工安全检查标准》JGJ59 的

检查评分表进行。

(4) 操作平台使用期间的检查

1) 操作平台使用期间必须设专人经常检查，当其从安全维护架转换为装饰施工时，必须及时进行检查，符合要求后，必须经过项目技术负责人（项目经理）签字批准，才能使用。

2) 检查后不合格部位必须及时修复或更换，符合规定后，方准许继续使用。

(5) 操作平台必须验收检查合格后办妥脚手架验收手续，在操作平台醒目处挂上脚手架验收合格牌后，方可投入使用。

(6) 施工人员必须严格执行《建设工程施工安全技术操作规程》。

(7) 班组日常进行安全检查，项目部每周进行安全检查，分公司每月进行安全检查，所有安全检查记录必须形成书面材料。

外脚手架日常检查，巡查重点部位：

- 1) 杆件的设置和连接、支撑、剪刀撑等构件是否符合要求。
- 2) 地基是否积水，底座是否松动，立杆是否悬空。
- 3) 连接扣件是否松动。
- 4) 架体是否有不均匀的沉降、垂直度。
- 5) 施工过程中是否有超载现象。
- 6) 安全防护措施是否符合规范要求。
- 7) 支架与杆件是否有变形的现象。

4.3.18 垂直运输设备施工工艺及技术措施

4.3.18.1 塔吊选用及位置的选定

本工程在地下室施工阶段、主体结构施工阶段计划投入 10 台 QTZ80（6013）型塔吊，用于材料的垂直运输。

QTZ80（6013）塔吊主要技术性能表

	型号	QTZ80（6013）
	起重力矩 (Kn. m)	800
	工作幅度	2.5-60m
	最大额定起重量	8t
	最大幅度处起重量	1.3t
	最大起升高度	45m/220m
	功率 (KW)	24/24
	平衡重 (t)	17.05

确定各塔吊位置时需要考虑多方面的因素：

（1）基础面积大，减少塔吊基础施工和塔吊安装后对基础结构可能带来影响。

（2）尽量避免塔吊机身通穿结构，从而减少对结构施工的影响。

（3）同时作业，尽量减少群塔之间的相互影响。

（4）便于塔吊的安装和拆除。

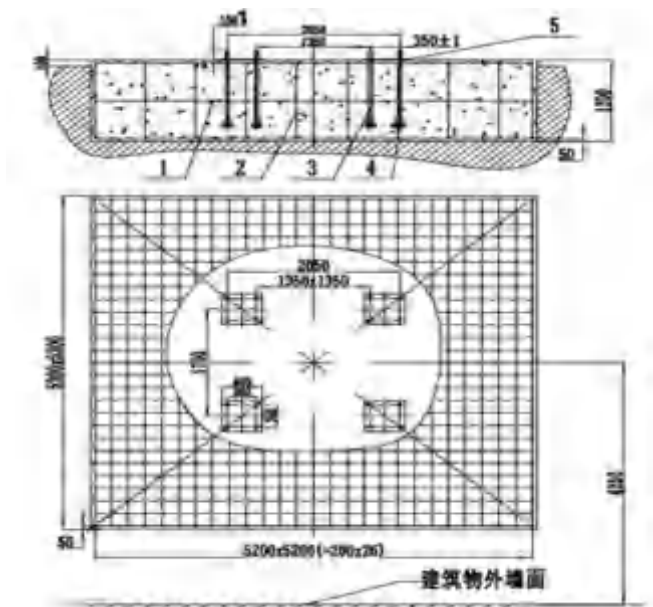
（5）保证施工进度。要求塔吊的塔臂高度必须有安全回转高度差，且回转时不得碰及相邻塔吊的塔臂和塔身。

（6）要求塔吊高度必须在有限的自由高度和顶升高度中调整，每次升降必须履行报批手续，且不得违章作业。

（7）塔吊在考虑安装、拆除方便的同时，应使塔吊的回转半径尽可能覆盖整个施工作业区，尽量减少塔吊的作业盲区和提供尽可能多的材

料堆放场地。要同时满足以上各条件，就必须全面综合考虑各因素。

4.3.18.2塔吊基础施工



QTZ80 (6013) 型塔吊基础图

(1) 塔吊基础采用承台型式的塔吊基础, 以便将塔吊和塔吊基础产生的压力通过承台直接传入下层土, 从而减少对连续墙产生的侧压力, 保证基坑施工安全。承台厚度 1.3m, 承台尺寸为 5.3m×5.3m, 要求地面许用比压 2.0kg/c m²。

(2) 该基础采用支脚固定式, 承台混凝土标号与底板相同。

(3) 基础预埋四个主脚钢, 其标高相对误差控制在 2mm 之内。主脚钢底板与马凳, 马凳腿与底层钢筋之间要焊接牢固。

(4) 做两组防雷接地，接地电阻不大于 4Ω 。提供 80KVA 的塔吊专用电源。

(5) 混凝土浇筑前对钢筋和主脚钢安装尺寸进行隐蔽工程验收, 确
认合格后进行下道工序。

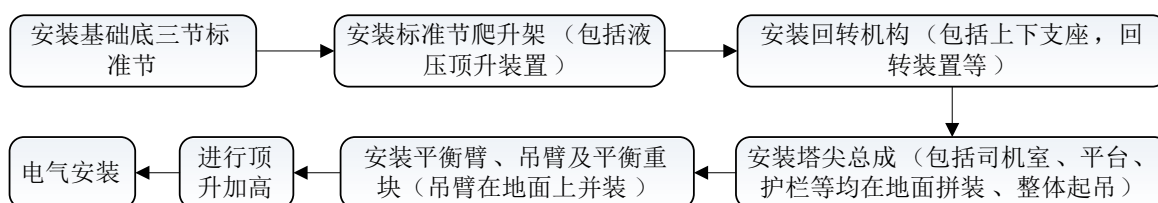
(6) 固定支脚安装必须保证鱼尾板安装尺寸 150mm。其它尺寸由固定框尺寸决定。

4.3.18.3 塔吊安装

(1) 安装总则

- 1) 使用汽车吊安装塔吊时必须注意安全，支牢汽车吊；严禁超载；吊具良好，按被吊物的重量选择正确的幅度；注意吊点位置。
- 2) 安装作业必须按说明书进行。
- 3) 必须安装并使用安全防护措施。如爬梯、平台、安全带、等等。
- 4) 平衡上未装配重时，严禁吊载。
- 5) 风速超过 40km/h，严禁顶升。
- 6) 顶升作业前，必须用销轴连接好回转支撑和顶升套架，并加开口销。
- 7) 顶升前必须将起重臂转至顶升套架开口处。
- 8) 起吊或落下标准节时，要尽可能靠近塔身。
- 9) 塔吊顶升过程中，严禁旋转起重臂、开动起重小车及使用吊钩。

(2) 安装程序



塔吊安装程序图

(3) 塔机安装方法

1) 施工准备

①严格做好塔基的隐蔽验收，由监理工程师签字。做好塔基混凝土试块及测试，不符合要求不得安装。

②配备现场吊装安装机械及相应的各类施工机具。

③配备测量工具及测量人员。

④配合安装吊车选用，根据塔吊最大组合构件重量不大于 6 吨，现场汽车吊站位到塔吊中心为 7.8 米，吊装高度约 12m。选用徐州 25 吨汽车吊即可满足安装要求。具体性能参数见下表。

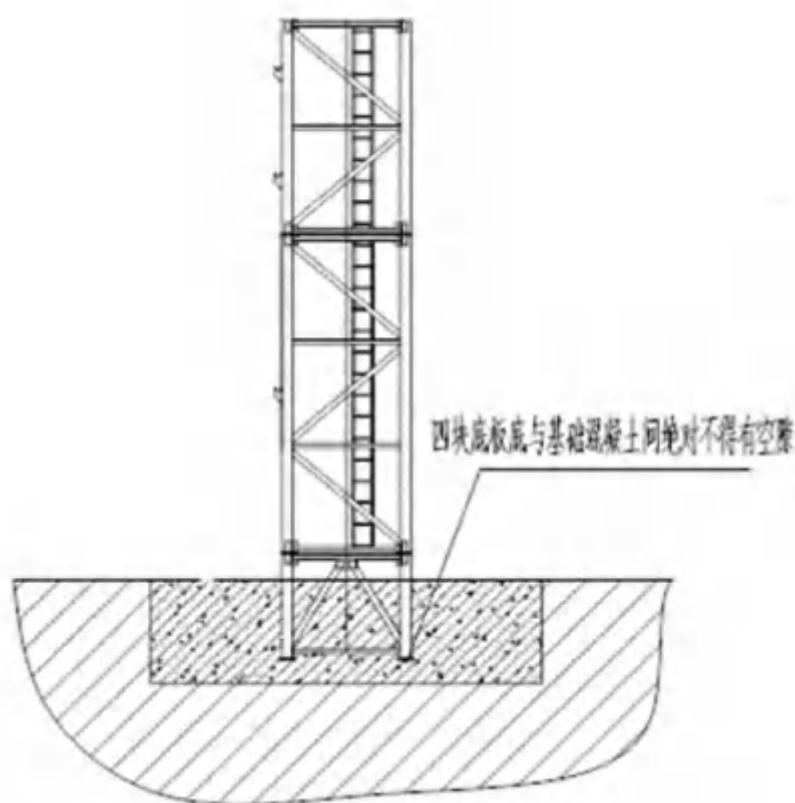
25 吨汽车起重机起重性能表（主臂）

工作 半径(m)	吊臂长度(m)						
	10.2	13.75	17.3	20.85	24.4	27.95	31.5
9		7.2	7	6.8	6	6.1	4.8
10		6	5.8	5.6	5.6	5.3	4.4
12		4	4.1	4.1	4.2	3.9	3.7

2) 安装步骤

①安装两个标准节

先将两节标准节 II（截面为 $1.65\text{m} \times 1.65\text{m}$ ， $1.83\text{m} \times 1.83\text{m}$ ，每节长 2.5m ）用 16 套 $\text{M}30 \times 2 \times 270$ 高强螺栓连接成一体（螺栓的预紧力矩为 $1350\text{N} \cdot \text{m}$ ），然后吊装在固定基础上，并用 8 套 $\text{M}30 \times 2 \times 270$ 高强螺栓固定。安装时注意有踏步的一面要垂直于建筑物。现场测绘人员用全站仪调整标准节的垂直度。

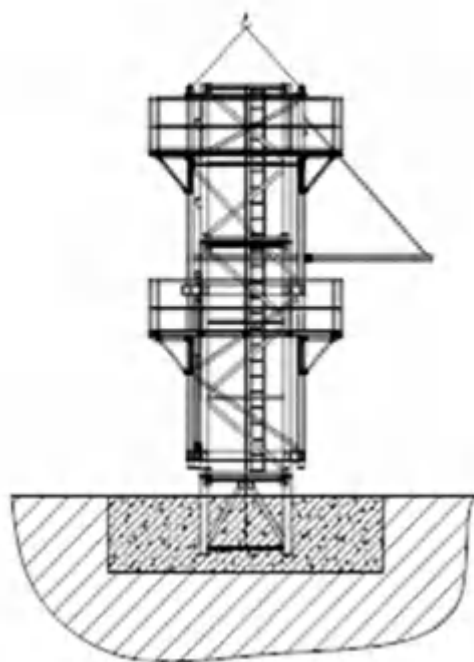


标准节安装

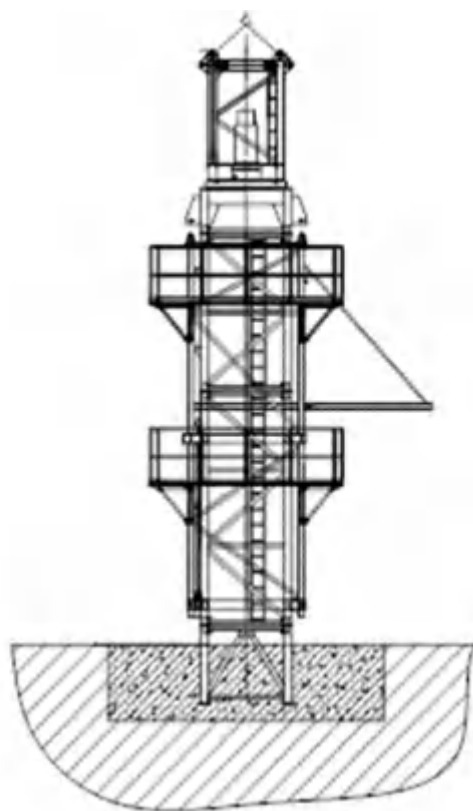
②塔帽与司机室安装

在地面上将液压顶升系统装在外套架上，再将下支座、回转支承、上转台、回转机构、回转塔身及司机室等装为一体，连接好后整体吊装在外套架上，安装销轴和葫芦销，然后将外套架等整体，套装在连接好的标准节外面，对好螺栓连接套，将下支座和标准节用 8 套高强度连接螺栓可靠连接，安装前在螺栓螺纹部分和螺母处要涂抹润滑油脂，螺栓在圆周方向分好多次拧紧，以保证各螺栓在最后一次拧紧时的预紧力矩基本一致。

回转支承与下支座、上转台的连接螺栓必须拧紧，螺栓的预紧力矩不小于 $640\text{N} \cdot \text{M}$ 。回转支承装配前需要加注 2# 润滑脂，以后每工作 100 小时加注一次。



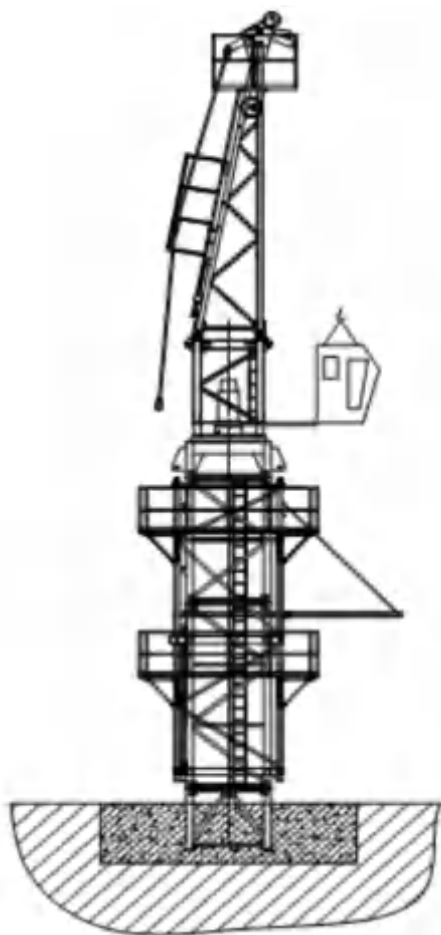
套架安装图



回转机构安装

③套架与回转机构安装

在地面将塔顶准备好，装好臂架拉杆、平衡臂拉杆的连接板，穿好相应的销轴并用葫芦销锁死。力矩限制器、起重量限制器的调节螺杆要旋到最大，以免弓型板受力后横向变形造成螺杆挤伤限位开关。起吊塔顶，用销轴与回转塔身节相连。安装塔顶时要注意塔顶的前后方向，给予回转机构连接一个临时侧顺开关。

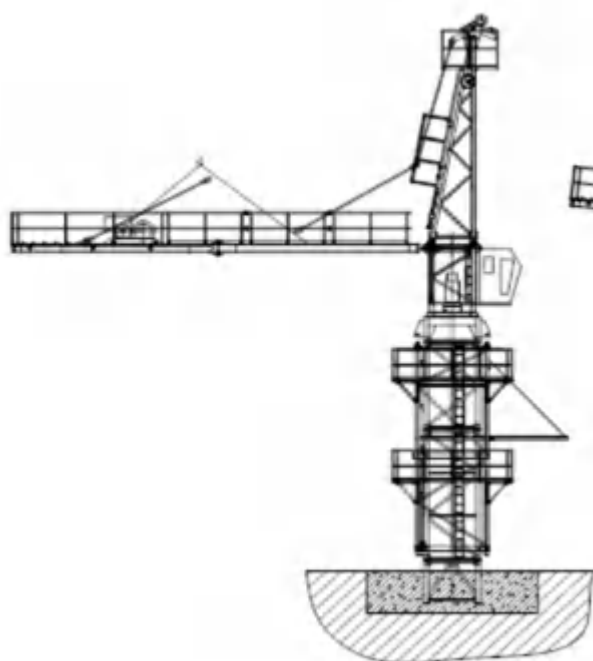


塔帽与司机室安装

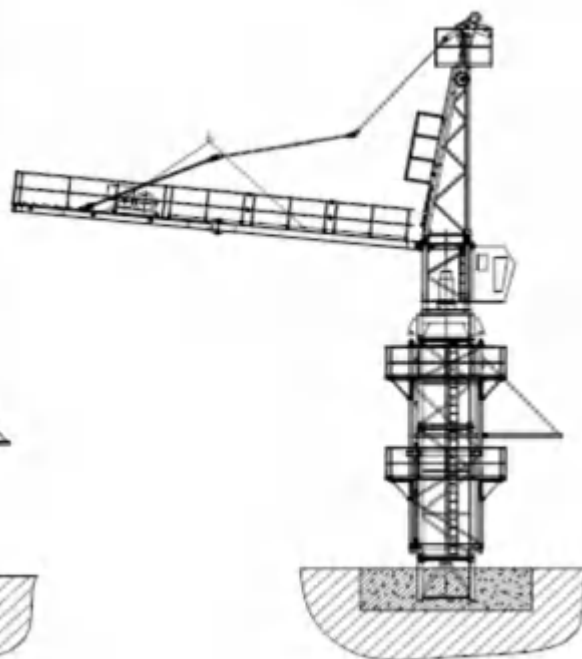
④平衡臂安装

在地面上拼装好平衡臂，连接栏杆，并将卷扬机构、配电箱、平衡臂拉杆等安装在平衡臂上，将起升钢丝绳排进升卷筒上。然后将平衡臂吊起与回转塔身节用销轴固定，再将平衡臂吊起一定角度装好平衡臂拉杆，放平后，吊车方可摘钩。

注意：起升卷筒盘起升钢丝绳之前，须将钢丝绳的扭劲放开，以免将来接高后钢丝绳缠绕，影响塔机的工作和降低钢丝绳的使用寿命。



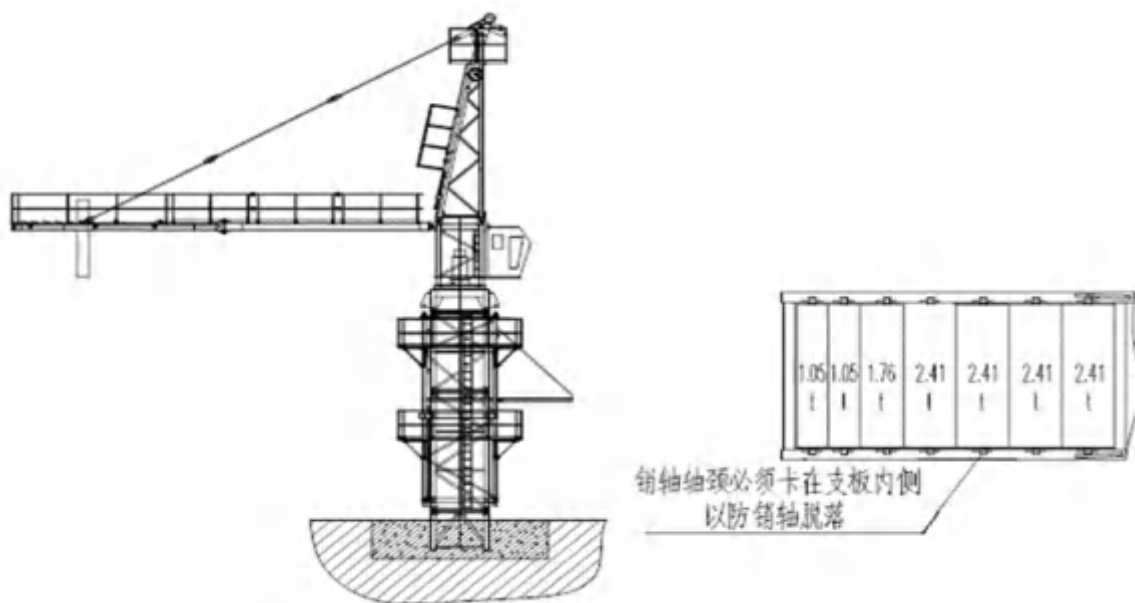
塔帽与司机室安装图



塔帽与司机室安装

⑤平衡重安装

安装第一块平衡重，吊起重 2.41 吨的平衡重一块，放在平衡臂根部靠塔身一侧的一块配重位置处。



配重安装图

⑥起重臂与起重臂拉杆的安装

用汽车起重机将吊臂总成平稳提升，提升中必须保持吊臂处于水平位置，使得吊臂能够顺利地安装到上支座的吊臂铰点上。

在吊臂连接完毕后，继续提升吊臂，使吊臂头部微微抬起。

穿绕起升绳，开动起升机构接起拉杆，先使短拉杆的连接板能够用销轴联结到塔顶相应的拉板上。然后再开动起升机构调整长拉杆的高度位置，使得长拉杆的连接板也能够用销轴联结到塔顶相应的拉板上。

把吊臂缓缓放下，使拉杆处于拉紧状态。

⑦吊装平衡重、穿线

吊装剩余 5 块平衡重，在各平衡重块之间用板联结成串。

将起升钢丝绳引经塔顶导向滑轮后，绕过在起重臂根部上的起重重量限制器滑轮，再引向小车滑轮与吊钩滑轮穿绕，最后将绳端固定在臂头上。

把小车升至最根部使小车与吊臂碰块撞牢，转动小车上带有棘轮的小储绳卷筒，把牵引绳尽力拉紧。

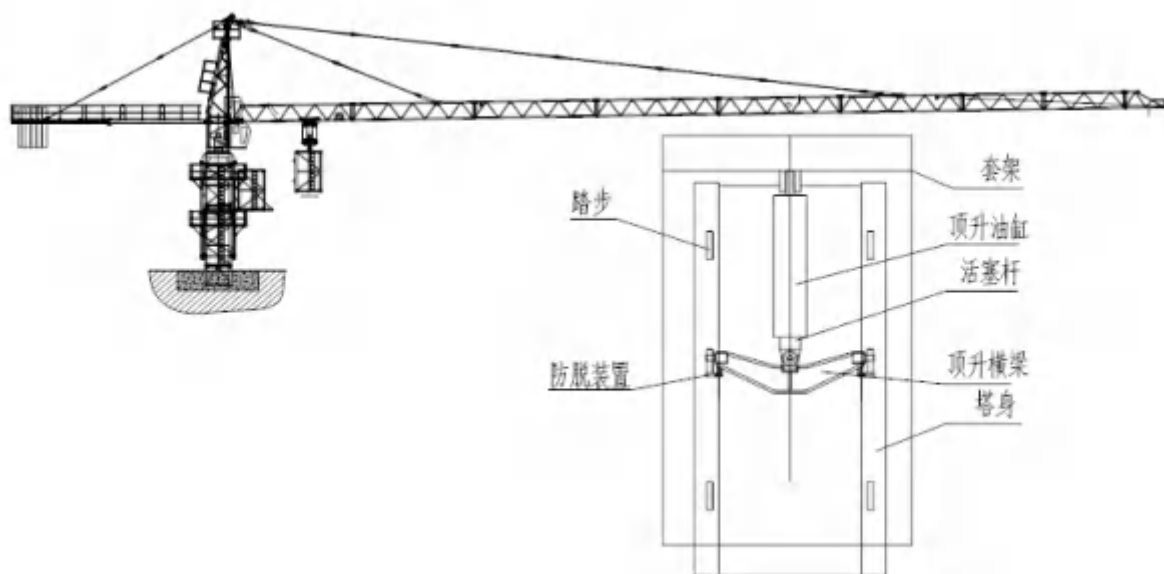
⑧塔身的顶升加节

将起重机臂架旋转至引入塔身标准节的方向（起重臂位于外套架上引入梁的正上方）。注意事项：1）塔机顶升之前，要将上、下支座之间穿上销轴，防止回转。2）顶升过程中，塔机绝对不准作回转运动。3）如因特殊需要，必须作回转运动时，则必须将下支座落于塔身标准节上面，穿上高强螺栓并拧紧之后，方可作回转运动。

放松电缆长度略大于总的爬升长度。

在地面先将 4 个引进滚轮固定在塔身标准节下部横腹杆的 4 个角上，

然后吊起并安放在外套架的引入梁框架上，然后再吊起一个标准节，离地面高度约为 1 米，条状小车的位置，将油缸下较点顶升梁两端销轴插入塔身上的踏步销孔内（油缸全缩回状态）卸下支座与塔身连接的 8 套高强度螺栓。



塔吊顶升加节安装示意图

开动液压顶升系统，稍顶开约 20mm 调整小车位置，使塔机上部重量重心在缸顶梁上（实际操作时，观察爬升架导轮于塔身主弦杆间的间隙，当 16 个导轮均脱开时，即为理想位置，如果偏差较大可开动变幅小车。调节器整前后位置），此时继续开动顶升液压系统使油缸活塞杆继续伸出直到外套架卡板到达上一个踏步的位置，转动卡板稍缩油缸，使卡板支承在塔身踏步的上端面上，然后缩回顶升横梁两端销轴，油缸全部缩回，将顶升梁两端销轴重新插入塔身的上一个踏步上，继续伸出油缸，直到塔向上方正正好能有装入一个标准节的空间，设专人负责观察，顶升时套架上端的导轮严禁超出标准节主弦杆（即不能顶冒）。用人力把引入框架上的标

准节引至塔身正上方，对准标准接连接套，螺栓预紧力矩为 $2.5\text{KN} \cdot \text{m}$ ，卸下引进轮，缩回油缸，将下支座与塔身用高强螺栓连接牢靠，注意：缩油缸时卡板不能顶在踏步上。即完成一节标准节的加节工作，连续加节时重复上述步骤即可。

塔机加节完毕，拆除上、下转台之间的销轴。应空载旋转臂架至不同角度，检查塔身各接头处高度螺栓的拧紧问题（哪一根塔身主弦杆位于平衡正下方时，就把此弦杆从下到上的所有螺栓拧紧）。

顶升过程中必须利用回转机构制动器将吊臂锁住，严禁起重臂回转。保证起重臂与引入塔身标准节的方向一致。

若要连续加几个标准节，则每加完一节后，用塔身自身起吊下一标准节前，塔身节与下支座必须连接牢固。至少要连牢对角线上的四个螺栓。

所有标准节的踏步必须与已有的标准节对齐。

附墙拉杆与建筑物固定点的预埋板预埋，预埋圆钢尺寸参照塔吊附墙件尺寸，待预埋点位置的砼硬度达到 70% 以上后方可进行塔吊附着安装。

附墙框采用塔机原厂生产的附墙框和拉杆，附着装置由框梁和三根内撑杆组成，框梁由 M24 螺栓、螺母、垫圈紧固成附着框架，附着框架靠建筑物两顶点处有三根撑杆的端部有连接耳座与建筑物附着处铰接。

4.3.18.4 调节器各种安全装置

（1）起重力矩限制器的调整

1) 在幅度 45（55）米处，吊重 900kg 应能正常起升，落下吊钩加载到 900kg 缓慢起升，调整力矩限制器螺杆碰断微动开关 A，应能发出声报警信号，同时切断起升机构上升回路和变幅机构向外变幅回路电源，使吊

钩只能下降不能上升，小车只能向内变幅不向外变幅。重复试验三次以验证其重复精度，不符合要求应重新调整。

2) 将小车开回，在幅度 24 米处吊载 2500kg，向前运行，在幅度 24.17~25 米之间调整微动开关 B，使其碰断，应能发出声光报警信号，同切断起升机构上升回路和变幅机构向外变幅回路电源，使吊钩只能下降不能上升，小车只能向内变幅不能向外变幅。重复试验三次以验证其重复精度，不符合要求应重新调整。

3) 将小车开回，在幅度 25 米处吊载 2406kg 缓慢起吊离开地面约 0.1 米处，调整螺杆碰动微开关 C，切断变幅机构外变幅高速档电源，使小车只能以低速向外变幅。

4) 将小车开至幅度 26.0 米处吊载 2302kg，缓慢起吊离开地面约 0.1 米处，小车高速向外运行，在幅度 27.0~37.0 米之间，应能自动碰断微动开关 C，强制小车转为低速运行，记下开关 C 碰断时小车幅度值，在 27.0~37.0 米范围符合要求，超出范围应重新调整开关 C。重复试验三次以验证其重复精度。

5) 达到以上要求后，小车以低速继续向前运行，在幅度 38.0~50.0 米处，应能自行碰断微动开关 A 或 B，发出声光报警信号，同时切断起升机构上升回路和变幅机构向外变幅回路电源，使吊钩只能下降不能上升，小车只能向内变幅不能向外变幅；如果不满足要求，应重新调整微动开关 A 和 B。重复试验三次以验证其重复精度。在力矩限制器调整过程中，小车载向前运行时给定幅度范围如下：不能碰断微动开关，应及时停止小车载向前运行，以免发生危险。

（2）起重量限制器调整

起重量限制器的调整在二倍率最大起重量为 2t 时进行，小车幅度在 8.0 米处。

1) 吊重 1000kg，吊钩应能以低、中、高三档速度正常升降。

2) 吊钩落下，再加载到 1500kg，以低速起升运行平稳后转为中速，运行平稳后转为高速时，调整微动开关 A，切断起升机构高速上升回路电源。重复试验三次以验证其重复精度，符合要求即可。

3) 吊钩落下后，再加载到 2000kg，起升吊钩离开地面 0.1 米，再加载 200kg，调整微动开关 B，发出声光报警信号。重复试验三次以验证其重复精度，载荷在 2000—2200kg 之间发报警信号即符合要求，不符合要求应重新调整。

4) 落下吊钩，再加载到 2500kg，起升吊钩离开地面 0.1 米，再加载 300kg 调整微动开关 C，发出声光报警信号；同时切断起升机回路电源，使吊钩只能不降不能上升，如果不满足要求重新调整微动开关 C。重复试验三次以验证其重复精度，载荷在 2500—2800kg 之间碰微动开关即符合要求，不符合要求应重新调整。

（3）幅度限位器调整

1) 吊钩空载，当小车运行至最大幅度（或最小幅度）时，高度限位开关动作，小车停止向极限方向运行，只能反向行走；

2) 当幅度小于 5 米或者大于 40 米时，小车速度由高速档自动转换为低速档运行；

3) 重复动作三次，效果一样即可。

（4）起升高度限位器调整

1）起升高度相同，滑轮倍率不同；起升高度发生变化时，高度限位器应重新调整。

2）空钩以中、低档速上升，使吊钩达到预定的极限高度（2 倍率时臂架根点高度减去约 1m；4 倍率时臂架跟点高度减去 0.7m）时，上极限位开关动作，吊钩不能再上升；吊钩下降触地时，下极限位开关动作，吊钩不能再下降。

3）吊钩试运行三次，效果一样即可。

4）回转限位器调整，以电缆不扭劲时为中间位置，调整限位开关中的凸轮，使臂架只能正、反各转 1.5 圈。

4.3.18.5 运行控制相关规定及其技术措施

（1）塔机长时间暂停工作时，吊钩应起到最高处，小车拉到最近点，大臂按顺风向停置。

（2）与信号指挥人员必须配备对讲机。对讲机经统一确定频率后必须锁频，使用人员无权调改频率。要做到专机专用，不得转借。

（3）吊运过程中，严格执行信号指挥人员与塔机司机的应答制度，即：信号指挥人员发出动作指令时，先呼叫被指挥的塔机编号，待塔机司机应答后，信号指挥人员方可发出塔机动作指令。

（4）起重工在作业前、作业中和交班时，必须对钢丝绳进行全面检查与鉴定，严禁使用不合格的钢丝绳。

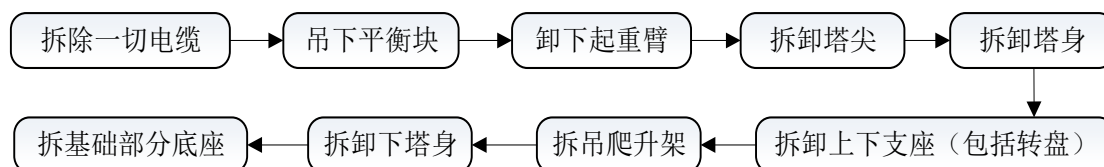
（5）特殊构件或设备，应编制专门的起吊方案，起吊作业根据起吊方案进行。

(6) 塔吊安装后，须经有关部门验收合格后，方可使用。

(7) 塔吊安装后，在无荷载情况下，塔身与地面的垂直度偏差值不得超过 3‰。做好对塔吊的定期检查工作，对塔身垂直度进行测量监控，并认真做好各项记录。

4.3.18.6 塔吊拆卸

塔吊的拆卸与安装相反，按安装方案逆程序进行，首先将塔身降到最低位置，然后开始拆卸，其程序如下图所示：



塔吊拆卸程序图

以上拆卸过程均用汽车吊配合进行。

吊塔拆卸安全注意事项：

(1) 拆卸现场要清理干净，以便吊车进场，腾出地方放置吊臂及拆卸机件，尤其是吊臂长 55m，占用空间大。

(2) 拆卸前必须检查液压系统是否正常。

(3) 要根据拆卸所需的时间，了解天气有无异常变化，才能开始进行。

(4) 由于拆卸工作不可能在一天内完成，因此下班后要用缆风绳将吊臂拉住。

(5) 参加拆卸人员必须戴安全帽，高空作业系安全带。

(6) 服从统一指挥，确保安全，禁止闲人在作业区内逗留。

4.3.19 室外综合管网施工工艺及技术措施

4.3.19.1 管道避让原则

(1) 给水管道、电力电缆、弱电电缆等避让生产废水管、生活污水管、雨水排水管等。

(2) 所有管道与电缆沟交叉时，一般均考虑管道下穿电缆；特殊情况可考虑贴电缆沟内底预埋套管穿越电缆沟。

(3) 管道小的管道避让管道大的管道，易弯曲的管道避让不易弯曲的管道。

4.3.19.2 测量放线

(1) 室外管道、管沟放线，一般每隔 20m 设中心桩，有井室的在井室处设中心桩。

(2) 给水管道在检查井处，变换管径处、分支处、阀门井室、拐弯处，均应加设中心桩，必要时设置护桩和控制桩。

(3) 临时水准点的设置可就近使用土建专业设置的测量控制点作为测量基准点。

(4) 开槽铺设管道的沿线临时水准点，每 200m 不宜少于一个。施工设置的临时水准点，管道、沟轴线控制桩，高程桩必须经过复核方可使用，并应经常校核。临时水准点的设置应与观测点靠近，不应设置在现场堆料或构筑物应开挖处。临时水准点应设置在交通要道，主要管道和填挖方范围以外，房屋和构筑物基础压力影响线以及机械震动范围以外。

(5) 测量放线注意事项

1) 在管道中心线和转折点的适当位置设置施工控制桩，控制桩应妥

善保护。

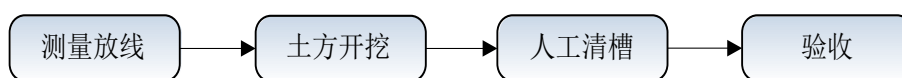
2) 测量时, 应对仪器进行检查调整, 对原始记录详细校对。

3) 在浇筑混凝土垫层时, 必须掌握好沟槽的底面标高, 做到准确, 尽可能在允许偏差范围内。

4.3.19.3 沟槽开挖及回填

4.3.19.3.1 沟槽开挖

(1) 工艺流程



沟槽开挖流程图

(2) 施工要点

在沟槽开挖前专业技术人员必须向施工人员进行详细的施工技术交底和安全交底, 包括挖槽断面、挖槽深度、堆土位置、地下情况, 安全要求等。室外地基如为软基, 在开挖过程中, 要加强防护措施, 如做好沟槽、井池支护工作及管沟放坡工作。相邻管线沟槽一次性开挖, 沟底换填处理要用沙土回填并机械夯实。

在进行综合管线沟槽开挖施工中, 在沟槽两侧设立安全设施和警告标志, 如护栏、路障及危险旗, 在夜晚悬挂红灯进行警示。

1) 综合管线机械挖槽施工

挖土机开挖时应在设计槽底高程以上留 20cm 左右不开挖, 此层用人工清除, 如果已经超挖, 采用砂石类材料进行回填。沟槽开挖提前开挖集水坑, 将地下水位稳定至槽底以下 0.5m 时方可开挖, 以免产生挖土速度过快, 因土层含水量过大支撑困难, 导致塌方危险。

2) 综合管线人工挖槽施工

对于在工作量不大、埋设深度在 1.5m 内的较浅管道、地面狭窄地下有障碍物或无机械施工条件等情况下,采用人工开挖。沟槽采用人工分段开挖,并合理确定开挖顺序和分层开挖深度,纵向应由槽底低处向高处进行,以利于在低处排水。开挖人员不应分布过密,以间隔 5m 为宜,沟槽边坡严格按照施工方案进行放坡,对于深度大于 2m 的综合管线工程边坡采用原木支撑进行支护。在开挖过程中和敞沟期间应保持沟壁完整,支撑牢固,防止坍塌。在接近槽底时经常测量沟槽标高,以防超挖。

3) 沟槽开挖的质量标准

沟槽基础的高程应严格控制,不得高于基底高程,低于设计高程不得超过 10mm。如局部超挖则应用相同土质填补,或用沙土或砂砾石填补,整实至接近天然密实度。

不扰动天然地基或地基处理符合设计要求。槽壁平整,边坡坡底符合施工设计的规定槽底不得受水浸湿。沟底宽度,不小于管外径加工作宽度 600mm。随管径的变化而开挖的宽度也要做相应的改变。

基底为软基础,应铺设厚度不小于 10cm 的砂或沙粒垫层或打 10cm 厚的混凝土垫层。沟槽开挖完后,应及时铺管,不得搁置过久,不得使沟槽层积水。管沟开挖应做好支护,注意放坡。

4) 垫层施工

管道及沟的垫层按照设计要求及国标图集做法要求进行施工。

4.3.19.3.2 沟槽回填

沟槽内有水时,必须全部排除晾干后,方可回填。管道回填时,覆土

厚度在 1 米以内,人工回填,电动打夯机夯实,每层回填厚度不大于 300mm;对隐蔽工程需统一签证后才能回填。覆土厚度 1 米以上可用机械回填,压路机压实;检查井、井池 3 米以内,人工回填。回填时,先回填管道两侧以及管顶 0.5 米的土,管口部分不填,当水压试验合格后方可全部回填。回填土分层夯实,绿化带里密实度达到 83%以上,股道下密实度达到 95%以上。管道回填前要检查管底两侧三角处是否密实,缺陷或不密实要补填密实。管道两侧填土必须同时进行,两侧回填高度不要相差一层(0.2~0.3m)以上,同时测量,控制土的最佳含水量,以达到设计密实度,以保证管道的强度,刚度和稳定性,特别是管道与砂垫层接触的部分的夯实质量。

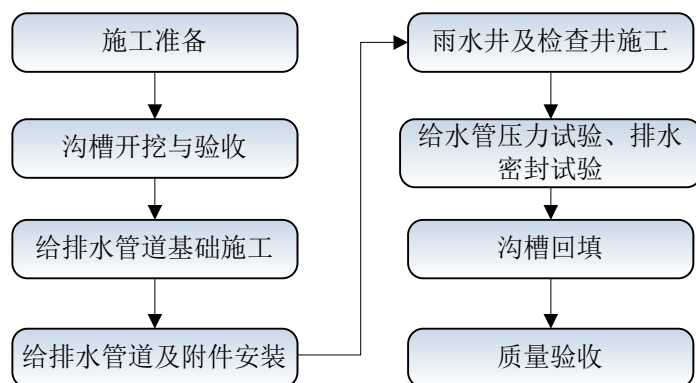
管道填土至管顶以上时,要检查管道变形与支撑情况,无问题时再继续回填,否则,需要采取措施处理后再填,总之,管道填土是防止管道竖向变形的关键工序。回填土到设计高度后,(有临时支撑的拆撑后),应再次量测管子尺寸并记录,以确认管道回填后的质量。回填土不得采用粉砂、淤泥、石块。

沟槽回填料应严格按设计要求及高度进行回填。

4.3.19.4 室外给排水管道敷设

4.3.19.4.1 施工流程

室外给排水管道敷设工艺流程如下图所示:



室外给排水管道敷设工艺流程图

4.3.19.4.2 钢丝网骨架塑料复合管敷设

（1）管道敷设

1）管道敷设应在沟槽验收合格后进行。

2）管道宜在沟槽内进行连接，下管时应采用软带或麻绳平衡下移，防止管材划伤、扭曲或过大的拉伸和弯曲。

3）管道如在沟上连接，待多根管连结后，并经过充分冷却后方可下沟，采用2台吊管机用吊管带吊管，保证两车的吊装距离，使管道吊起后不产生弯曲力，吊起高度应不超过1.0m。

4）要保持管子平衡，将管子缓慢放入沟底，放管时不能使管线产生较大振动，严禁抛甩管线。

5）管道在穿越或在工程中断及每次施工收工后，管口应封堵，禁止杂物进入。

6）管道穿越铺设时，应征得有关管理部门的同意。

7）管道在穿越采用打洞机施工时，必须保证穿越段周围建筑物、构筑物不发生沉陷、位移和破坏。

8）管道在穿越套管时要有固定措施，防止运行或打压时复合管颤动

而造成损坏。

（2）管道连接

1) 型钢架塑料复合管在连接前应对管材、管件及附属设施按设计要求进行核对，并应在施工前进行质量检查，符合要求后方可使用。

2) 型钢架塑料复合管的连接采用电熔连接或法兰连接，埋地管道一般不宜采用法兰连接，与金属管道连接时采用法兰连接。

3) 复合管道连接的操作工人上岗前，应经过专门培训，经考试和技术评定合格后，方可上岗操作。

4) 检查焊接电源线接触是否良好，输送端插头是否变形、有油污泥沙或电氧化层，检查管子（或管件）是否完好，电熔接头中的铜线是否断线。上述检查合格后，才可进行下一步操作。

5) 用表测焊机输入端电压，是否在 $220V \pm 20V$ 范围内，如不在此范围内不能焊接。

6) 现场施工之前必须参照基本工艺参数进行试验，试验件必须进行解剖、撕裂，以便观察焊接效果，并根据现场气候、电源情况及试验情况，适当调整焊接工艺参数。每个工程试验件不少于两个，施工过程中若遇气候、环境变化时，必须进行不定期试验，增加试验次数。

7) 在焊接前，要对焊接表面即套筒内表面和宽封口外表面进行打磨，去除氧化层，这对保证熔焊质量极为重要。

8) 接工艺根据现场环境温度，湿度及其他影响因素专门给出。

9) 用水或汽油清洗焊接面的泥沙、油渍，然后再用 95%以上的酒精或丙酮清洗，确保焊接表面清洁，用钢刷或电动钢刷打毛焊接表面。

10) 对接看清待装管走向, 将其摆正, 然后插入电熔接头。

11) 将扶正器夹在管线上, 两个卡环调到适当位置, 注意电源插孔与扶正器的相对位置, 拧到位时扶正器卡环应抵住电熔接头。

12) 将紧卡环螺栓, 用对角上两条拉杆轮换将待装管拉到位, 拧紧拉杆上的螺母准备焊接。

13) 在对接的两根管表面划上焊接区标记, 用锤子轻击电熔接头四周、将电熔接头打入到标记处 (两管头各打入电熔接头长度的一半) 为止, 禁止敲击电源接线柱处。

14) 电热熔套管与管材配合过松时, 应对两者进行校合比较, 剔除不正常者, 过紧时应用手动刮削机具进行刮削。

15) 焊接完毕后, 待电熔接头冷却后或扶正器螺丝自行松动后方可取下扶正器, 在电熔接头没有完全冷却下来的时候, 不许强行拉动或弯曲管子。

(3) 管道系统的试压与验收

1) 试压前应进行吹扫, 吹扫压力可以根据现场具体气源压力来规定或双方协商, 吹扫口应选择地形较高、人烟稀少的地方, 避免人员伤亡。

2) 吹扫和试压前应用符合要求的原土回填管道两侧并夯实, 管道下部与管底间的空隙必须填实, 直至回填到管顶以上 0.2~0.5 米处方可吹扫或试压, 管道接口 1m 范围内不得回填, 以便观察试压情况。

3) 管道试压的介质可用水或空气, 根据现场情况及环境条件确定。

4) 管道试压采用水作介质, 应缓慢向管道内注水, 并排出管道内的空气, 强度试验压力应为实际使用压力的 1.5 倍, 保压 1 小时。严密性

试验压力应为管道实际使用压力的 1.25 倍，保压 8 小时，管道用气作介质试压时，试验过程用肥皂水反复涂抹连接处检查。

5) 型钢架塑料复合管试压可采取全管线试压或分段试压两种方式，试压管段的长度应视情况而定。对于无节点连接的管道，试压管段长度不宜大于 1.5 公里，有节点连接的管道，试压管道长度不宜大于 1 公里。

6) 法兰连接的管线在试压完成后，将螺丝再紧固一次。

7) 试压结束后，及时泄压并将管线内的水排尽。

(4) 管道回填

1) 在管道安装与铺设完毕后应立即回旗，回摸时间宜在气温较低的时候进行，回填土中不应含有砾石及其它硬物。管沟底部采用人工回旗，高度为管顶上 300mm，300mm 以上采用机械回填。

2) 管沟回填一般分两次进行，铺设管道的同时，宜用细土回填管道的两侧，一次回填高度为 0.1~0.15m，夯实后再回填第二层，直到回填到管顶以上至少 0.1m 处。回填过程中，管道下部与管底间的空隙必须填实；（管道接口前后 0.2m 范围内不得回填）宜在管道内充满水的情况下进行。采用机械回填时，要从管子两侧同时回填，机械不得在管道上行驶。

3) 管道在试压前，管顶以上回填厚度不应少于 0.5m 以防试压时管道移动。

4.3.19.4.3 双壁波纹管（HDPE）管敷设

(1) 管道基础

在槽底铺设设计规定厚度的砂垫层，采用水密法，用平板振动夯夯实 1~2 遍。夯实平整后，测中心线，并应预留沉降量。垫层宽度和深度必

须严格控制，管道安装及闭水完成后，施工砂垫层基础，施工中要保证管道包角的角度。并在管道两侧每隔 1 米，管两侧设置木楔防止回填过程中管产生移动，中粗砂垫层与管座应密实，管底面必须与中粗砂垫层与管座紧密接触。

（2）铺管

1) 管道基础验收合格后方可进行铺管作业，吊装采用 8T 汽车吊，站位距离坑边 3m 以外，吊具采用尼龙吊装带，吊装位置距离管道边口 500mm 左右，吊装时要避免碰撞。施工时按照图纸要求，先确定沉泥井位置，遵循此原则将管道按照长度预先排设管道位置并放出每节管道的位置线，调整检查井位置。

2) 工作坑挖设：在接口处挖设工作坑，承口前大于等于 600mm，承口后超过斜面长，两侧大于管径，深度大于等于 200mm，保证操作阶段管子承口悬空。将具备条件管道放置于沟槽内。

（3）安装

1) 稳管：安管不得扰动管道基础，管道安装从下游至上游进行。管道就位后，为防止滚管，应在管两侧适当加两组四个楔形木垫块。管道安装时应将管道流水面中心、高程逐节调整，确保管道纵断面高程及平面位置准确。每节管就位后，应进行固定，以防止管子发生位移。稳管时，先进入管内检查对口，减少错口现象。管内底高程偏差在 $\pm 10\text{mm}$ 内，中心偏差不超过 10mm，相邻管内底错口不大于 3mm。

2) 对口

①清理管膛、管口：将承插口内的所有杂物予以清除，并擦洗干净，

然后在承口内均匀涂抹非油质润滑剂。

②清理胶圈：将胶圈上的粘接物清擦干净，并均匀涂抹非油质润滑剂。

③插口上套胶圈：密封胶圈应平顺、无扭曲。安管时，胶圈应均匀滚动到位，放松外力后，回弹不得大于 10mm，把胶圈弯成心形或花形（大口径）装入承口槽内，并用手沿整个胶圈按压一遍，确保胶圈各个部分不翘不扭，均匀一致卡在槽内。橡胶圈就位后应位于承插口工作面上。胶圈放置在管道插口段第一个波纹凹槽内。

④顶装接口

顶装接口时，采用龙门架，对口时应在已安装稳固的管子上拴住吊装带，在待拉入管子承口处架上后背横梁，用吊装带和倒链连好绷紧对正，两侧同步拉倒链，将已套好胶圈的插口经撞口后拉入承口中。注意随时校正胶圈位置和状况。

安装时，顶、拉速度应缓慢，并应有专人查胶圈滚入情况，如发现滚入不均匀，应停止顶、拉，用凿子调整胶圈位置，均匀后再继续顶、拉，使胶圈达到承插口的预定位置。

⑤检查中线、高程：每一管节安装完成后，应校对管体的轴线位置与高程，符合设计要求后，即可进行管体轴向锁定和两侧固定。

⑥用探尺检查胶圈位置：检查插口推入承口的位置是否符合要求，用探尺伸入承插口间隙中检查胶圈位置是否正确。

⑦锁管：铺管后为防止前几节管子的管口移动，可用尼龙绳和倒链锁在后面的管子上。

（4）井室砌筑

按设计要求砌筑，砌筑后的井壁圆顺，灰浆饱满，爬梯安装牢固，在井室砌筑时安装爬梯，爬梯安装前进行除锈处理，安装时周围孔隙须用 1：2 水泥砂浆封实，砂浆未凝固前不得踏动爬梯。

砌筑时，需随时检测检查井直径尺寸，当四周收口时，每层收进不得大于 30mm。井内外壁抹 1：2 水泥砂浆分层压实抹光。检查井内的流槽与井壁同时砌筑。表面用砂浆分层压实抹光，砌筑后的流槽应与上下游管底部顺接。

砌筑检查井时预留支管应随砌随安，预留管的直径、方向、标高应符合设计要求，管与井壁衔接处应严密，预留支管乖期宜用低标号砂浆砌筑封口抹平。

（5）闭水试验

首先经监理工程师检查管道及检查井外观质量，检查验收合格后，沟槽内无积水，进行管道闭水试验。试验管段按井距分隔。

管道在闭水试验前应提前灌水并浸泡 24 小时，使接口及管身充分吃水后再进行闭水试验。当试验水头达规定水头时开始记录，观测管道的渗水量，直至观察结束时，不断地向试验管段内补水，保持试验水头恒定，渗水量不得超过规范要求。

（6）沟槽回填

排水管道进行闭水试验验收合格后，及时进行沟槽回填。回填土根据试验室确定的最大干密度和最佳含水量进行分层夯实，直至达到规范要求的压实度指标。填土上方计划修路者其压实度为 95%，填土上方不计划修路者其压实度为 90%。

沟槽回填从管顶基础部位开始到管顶以上 0.7m 范围内采用人工回填。从管底到管顶以上 0.4m 范围内的沟槽回填材料，采用碎石屑、粒径小于 40mm 的砂砾、中砂粗砂或开挖出的良质土。

沟槽底必须回填质地良好、含水量适宜的原土，严禁回填垃圾、烂泥、砂砾石，沟槽内不得回填就地取砂石的筛余料，所有回填土根据不同的土质现别采用分层摊平、夯实、压实等方法达设计规定的密实度要求。井室周围回填压实时应沿井室中心对称进行，且不漏夯，回填压实后与井壁紧贴。分段回填压实时，相邻段的接茬呈阶梯形。

4.3.19.4.4 聚乙烯（PE）管安装

（1）管沟内管道的敷设

在管道被放入管沟之前，首先应该对管道进行全面检查，在没有发现任何缺陷的情况下，管道才被允许吊入或滑入管沟内。

管道通常会在地面预先连接好，有时管道可能会被预先连接成大约 50 米的许多管段，贮存在某一个地方，当需要下放或连接时，再被运到安装地点，然后采用热熔连接或机械连接的方式连接这些管段。

公称直径小于 200mm 的管道可以手工拖入管沟内，对所有的大管道，管件，阀门，消防栓及配件，应该采用适当的工具仔细将它们放到管沟内，对于长距离的管道吊装，推荐采用尼龙绳索。

（2）最终的管道连接与装配

管沟内管道的热熔连接同地面上管道的热熔连接方式相同，但必须保证所连接的管道在连接前必须冷却到土壤的环境温度。

PE 管道与金属管道、水泵连接时，一般采用法兰连接，对于 PE 管材

之间，当不便于采用热熔方式连接时，也可采用法兰连接。法兰连接时，螺栓应均匀拧紧，待八小时之后，再重新紧固。

1) 管道连接

大口径 PE 压力管道系统主要采用热熔对接方式进行连接，小口径采用热熔承插连接，当与金属管道等其他管道连接，必须采用法兰连接，小口径管道也可用钢塑过度连接。

热熔对接是采用热熔对接焊机来加热管端，待管端融化后，迅速将其贴合，保持一定的压力，经冷却达到熔接的目的。热熔对接工艺参照下表执行。

尺寸大于 90mm 的 PE 管均可采用热熔对接工艺连接，该方法经济可靠，其接口在承拉和承压时都比管材本身具有更高的强度。

PE 管材热熔对接参数参考值

公称壁厚 (mm)	第一步：预热	第二步：熔融	第三步：切 换	第四步：对 接
	预热压力：0.15Mpa 预热温度：210℃ 预热时的卷边高度 h (mm)	压力：0.1Mpa 预热温度： 210℃ 预热时间 (秒)	允许最大切 换时间 (秒)	焊接压力 0.15Mpa 冷却时间 (分)
2~3.9	0.5	30~40	4	4~5
4.3~6.9	0.5	40~70	5	6~10
7.0~11.4	1.0	70~120	6	10~16
12.2~18.2	1.0	120~170	8	17~24
20.1~25.5	1.5	170~210	10	25~32
28.3~32.2	1.5	210~2250	12	33~40

采用不同型号的焊机时，上述参数应做相应的调整。

2) 鞍形对接连接

PE 管道在应用过程中经常会遇到根据实际需要，进行主管分接的问题，传统的管材必须先切除一段主管然后安装一个三通来完成分接。

鞍形三通可采用鞍形对接方式连接，即采用鞍形对接焊机，直接在主管上连接一个鞍形三通，然后采用配备的切刀切割主管，这样就完成了主管的分接，施工非常快速。

3) 钢管法兰连接

PE 管道和钢管及阀门连接时宜采用钢塑法兰连接：PE 管道与相应的塑料支撑环之间可采用热熔对接方式进行连接，钢管端与金属法兰的连接，应符合相应钢管焊接的规定：然后采用法兰片即可完成 PE 管道与钢管的连接。

法兰连接也适用于 PE 管与 PE 管之间的相互连接。一般而言，PE 支撑环之间与 PE 支撑环之间不需要密封圈，但在大尺寸，高压力工作条件下仍需要添加密封圈。当 PE 支撑环与其它材质（钢管，镀锌管等）的管道进行法兰连时，必须使用密封圈。

（3）给水管道水压试验

1) 管道安装合格后，管道两侧按设计要求回填(接口处不得回填)后，分两段试压。

2) 系统注水时，应打开管道各高处的排气阀，将空气排尽。待水灌满后，关闭排阀，用电动试压泵加压，压力应逐渐升高，加压到一定数值时，应停下来对管道进行检查，无问题时继续加压，一般分 2~3 次升到

试验压力。当压力达到试验压力时停止加压，保持恒压 10 分钟，对接口管身检查无破损及漏水现象，认为管道强度试验合格。在试验压力下，10 分钟压力下降不大于 0.02MPa，可以认为严密性试验合格，试压质量优良。班组质安员应及时做好试压记录。

（4）给水管道消毒、清洗

1) 按照《给水排水管道工程施工及验收规范》执行，本工程分段进行冲洗，冲洗水由泄水阀排向附近河涌及市政设施。

2) 冲洗水源为原供水管引出，新装供水管冲洗流速 1m/s，

管道冲洗前在部分地方需安装临设排水阀及临时排水管引水至合适位置排放。

3) 管道消毒：

除一个三通口阀门打开外，关闭其余所有阀门，慢慢打开阀门，灌入管道，并同时在进水孔投入消毒剂，待水浸满管道后，关闭阀门进行浸管消毒。具体采用消毒剂型、用量、浓度、调配方法和消毒时间按《新装、（改装）自来水管道、水厂净构筑物、泵站清洗消毒冲洗操作规程及验收制度》严格要求进行，消毒完毕，打开全部水阀门，待排清管内消毒液后，关闭全部泄水阀门、进行冲洗管道。

4) 冲洗

①待水逐渐灌满管道后始完全开启阀门进行冲洗，冲洗一段时间，待排水阀口的取水合格后关闭。

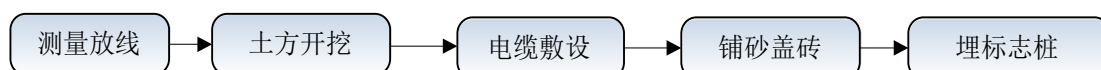
②经有关水质部检验确认冲洗合格后，拆除临时排水阀门及临时排水管，并用法兰封板封闭各个三通法兰口。

③冲洗是必须注意安全，并做好安全措施，各自动排气阀、泄水阀派人现场监控，排水口须做好消能工作。

4.3.19.5 直埋电缆敷设

4.3.19.5.1 工艺流程

(1) 施工流程



直埋电缆施工工艺流程

4.3.19.5.2 主要施工方法

(1) 准备工作

对电缆进行详细检查，其型号、电压、规格等应与施工图设计相符；电缆外观应无扭曲、坏损及漏油、渗油现象。

电缆应进行绝缘电阻检测或耐压试验。

1KV 及以下电缆，用 1000V 兆欧表测其线间及对地的绝缘电阻应不低于 $10\text{M}\Omega$ 。

6~10KV 电缆应经检测绝缘电阻、直流耐压和泄漏试验，试验标准应符合国家标准规定。

电缆测试完毕，立即用焊料（铅锡合金）将电缆端头封好，其它电缆应用橡塑材料封头。

按设计和实际路径计算每根电缆的长度，合理安排每盘电缆，减少电缆接头。

电缆放线架应放置稳妥，钢轴的强度和长度应与电缆盘重量和宽度相配合。

(2) 电缆敷设

电缆敷设可用人力拉引或机械牵引。用机械的最大牵引强度宜满足下表的规定，其速度不宜超过 15m/min，且应在牵引头或钢丝网套与牵引钢缆之间装设防捻器。

电缆最大牵引强度 (N/mm²)

牵引方式	牵引头		钢丝网套		
受力部位	铜芯	铝芯	铅套	铝套	塑料护套
允许牵引强度	70	40	10	40	7

电缆敷设时，电缆应从电缆盘的上端引出，不应使电缆在地面摩擦拖拉。电缆上不得有铠装压扁、电缆绞拧、护层折裂等未消除的机械损伤。

电缆弯曲半径应符合规范要求，在沟内敷设应有适当的蛇形弯，电缆的两端、中间接头、穿管处、垂直位差处均应留有适当的余变。

电缆之间，电缆与其它管道：道路、建筑物等之间平行和交叉时的最小净距，应满足规范的要求。

冬季敷设电缆，温度达不到规范要求时，应将电缆提前加温。

电缆敷设应设置联络指挥系统，宜以无线电对讲机联络，手持扩音喇叭指挥。

电缆的绝缘电阻测试同上。

(3) 铺砂盖砖

电缆敷设完毕，应请建设单位、监理及质量监督部门作隐蔽工程验收，作好记录、签字。

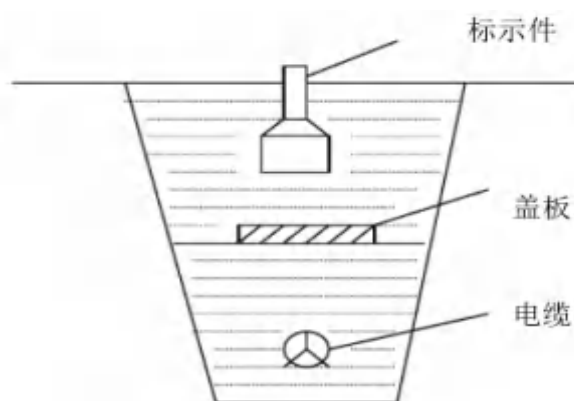
电缆上面与电缆下面一样，覆盖 10cm 砂土或软土，然后用砖或电缆

盖板将电缆盖好，覆盖宽度应超过电缆两侧 5cm。

（4）埋标桩

电缆在拐弯、接头、交叉，进出建筑物等地段应设明显的方位标桩。

电缆直线段每隔 50~100m 处应加设间距适当的路径标桩。标桩应牢固，标志应清晰，标志桩露出地面以 15cm 为宜。



直埋电缆敷设断面示意图

4.3.19.6 室外照明安装

（1）室外配电箱安装

本工程配电箱、柜订货前，我单位将对所有配电箱、柜将对照系统图及平面图，对配电箱的参数、回路、使用功能进行复核。尤其是室外配电箱的防护等级，本工程室外配电箱的防护等级是 IP65。货到现场后，所有参数复核无误后方可进行安装。

（2）室外电气配管防腐

电气管道在敷设前，应集中进行防腐处理，管道两端留出焊口的距离，焊口处待敷设完毕后再做防腐工作。

（3）室外灯具安装

本工程室外灯具货前，先核对图纸设计参数，所有产品均满足设计的

使用及节能要求后，方可订货。并要求厂家提供供货周期，以确保施工进度要求。灯具进场后，现场责任工程师必须对灯具进行严格检查验收，检查灯具与设计的技术要求是否相符；检查灯具的外观，涂层是否完整，有无损伤，附件是否齐全；查验灯具的合格证等其它证件是否齐全。对灯具的绝缘电阻、内部接线等性能进行现场抽样检测。经检查无误后，方可进行安装。

1) 灯具安装

灯具安装前，先对灯具基础进行校队，确保灯位基础定位准确。灯具安装完毕后纵向中心线和灯臂纵向中心线应一致，灯具横向水平线与地面平行，紧固后目测无歪斜。

2) 灯具接地

室外灯具的接地需严格注意，金属立柱及灯具可接近裸露导体应与 PEN 线连接可靠。接地线应单设干线，干线应沿庭院灯布置形成环网状，接地干线应不少于 2 处与接地装置引出干线连接。由接地干线再引出支线与金属灯柱及灯具的接地端子连接，且有标识。灯具的接地支线不能与灯具串联连接，以防止个别灯具移位或更换使其他灯具失去接地保护作用。

3) 通电试运行

灯具安装完毕后，经绝缘测试检查合格后，方允许通电试运行。通电后应仔细检查和巡视，检查灯具的控制是否灵活、准确；开关与灯具控制顺序是否对应，如发现问题应立即断电，查出原因并修复，直到其灯具能正常运行为止。

4.3.19.7 砖砌井室砌筑

(1) 工艺流程



砖砌井室砌筑流程图

(2) 施工要点

各型井室按标准图施工，井体、用水泥砂浆砌砖，井里抹面，外壁搓缝均用水泥砂浆，井口采用预制安装方式，检查井盖用铸铁制造，各部尺寸应符合标准。

施工各型井，应在管道安装后立即进行。

各型井的砌筑，必须使砖缝灰浆灌满密实，不得漏水。

在安装或浇筑各型井井圈前，应仔细检查井盖，井篦是否符合设计标准，和有无损坏裂纹。

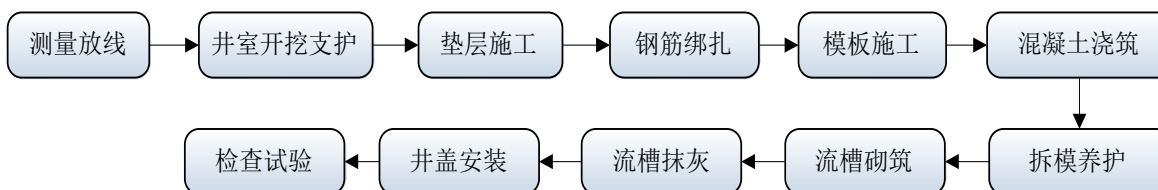
检查井、雨水口等施工完后，应立即安装井盖井篦，防止行人跌入井内，或土块、杂物落入井内，增加清理工作。

井壁砂浆必须饱满，灰缝平整，抹面压光不得有空鼓，裂缝等现象。

井圈井盖必须完整无损，牢固平稳。

4.3.19.8 钢筋混凝土井室浇筑

(1) 工艺流程：



钢筋混凝土井施工工艺流程图

（2）施工要点

1) 井室开挖

井室开挖参照管沟开挖。

2) 底板施工

首先检查地基土质量是否与设计资料相符，如有变化时，应针对不同情况加以处理，然后浇筑混凝土垫层。垫层浇筑 1~2d 后，在垫层面确定底板中心，然后根据设计尺寸进行放线，定出柱基和底板的边线，画出钢筋分布线，依线安放绑扎钢筋，接着安装柱基和底板的外模板，上下层钢筋均用铁撑加以固定，防止在浇筑混凝土时发生变化。底板应一次连续浇筑完毕，不留施工缝。

3) 井壁施工

①模板制作及支撑

内外模板设置对拉止水螺栓，支撑架采用 $\Phi 48$ 钢管脚手架。

模板支设应垂直，拼缝严密平整，砼浇筑前模板涂刷脱模剂，使砼表面有较好的平整度。模板外侧用 2 根 $\Phi 48$ 钢管及相应的扣件，结合 $\Phi 14$ 止水螺栓进行固定。螺栓的水平间距为 0.9m，垂直间距不小于 1.0m。

原则上先立外模，钢筋绑扎合格后再立内模。支架底角设垫板，并设一道剪力撑与地面成 45° 夹角，确保支架稳定。在立模前，对管道的预留洞要及时安装并加以防护。

②钢筋工程

进场钢筋要经检验合格，并按规格分类挂牌堆放，要严格遵守“先检验后使用”的原则，以确保材料质量。

钢筋加工,采用车间制作成型,钢筋接头位置严格按施工规范要求布置。

钢筋绑扎顺序要先下后上,先内后外;绑扎要牢固,井壁内外层钢筋间要设定位支撑,并采用同级砂浆块。垫块控制保护层厚度,保证钢筋在砼中的有效截面,每次钢筋绑扎,须经自检合格,并经监理工程师检查合格后,方可进行下道工序施工。

③混凝土工程

混凝土采用商品混凝土。混凝土浇筑前,应做好详细安排,提出浇筑部位和顺序。在浇筑时,设专人指挥统一调配,使混凝土有序地进行浇筑,确保混凝土的浇筑质量。

每节混凝土须连续一次浇筑完成,并采用均匀、对称、分层浇捣,每层控制在 0.4m 左右,用插入式振捣器有次序的振捣,使混凝土达到内实外光的效果。二次浇筑间隔时间,严格控制在 2 小时以内。

④施工缝处理

水平施工缝采用凹式缝,在浇筑上层混凝土前,必须对凹式施工缝处的表面混凝土进行凿毛,清除浮浆、松散层及凹槽内的杂物用清水冲洗干净,铺 1~2cm 厚的原级配水泥浆,然后再进行浇筑,使新老混凝土紧密配合。

4) 防水层施工

水池内防水采用水泥砂浆五层做法。首先进行表面清理,用钢丝刷或凿毛锤将表面打毛,以便与防水层紧密粘结,如混凝土表面凹凸不平或施工不良造成麻面、蜂窝、孔洞时必须处理,对凹凸不平深度小于 10mm 时,

可用凿子剔平成慢坡清理干净即可；深度大于 10mm 时。

除上述处理外，还应找平；对蜂窝、孔洞应先凿除松散不牢的石子，并将孔隙四周边沿剔成边坡，用水刷洗干净后，按凹凸不平深度大于 10mm 的方法处理。

在做五层做法时，抹水泥砂浆和水泥浆时，施工缝应互相错开，揉压和赶平砂浆过程中，严禁加水，以免砂浆吃水不一致产生裂缝。

水泥砂浆防水层施工完毕终凝后，即应做好养护，养护时间不少于 14 天。

5) 满水试验

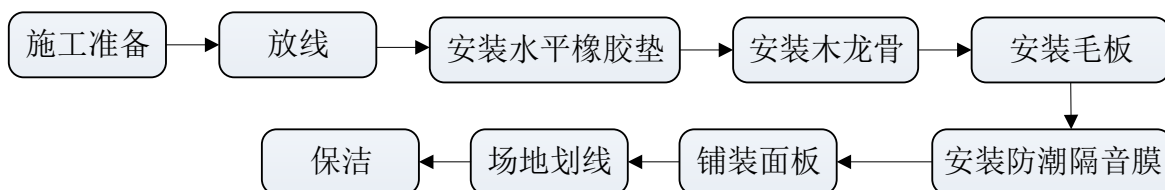
注水试验分三次进行，每次注水量为全容量的 1/3，间隔时间不少于 24 小时，严禁一次注满。每次注水量达到要求后应仔细观察贮水构筑物的渗漏情况并做出记录，如发现渗漏应及时修补处理。

4.3.20 体育场地施工工艺及技术措施

4.3.20.1 体育运动木地板施工

4.3.20.1.1 安装流程

运动木地板施工流程见下图。



运动场木地板施工流程图

4.3.20.1.2 施工工艺

(1) 施工准备：清理场地卫生，复核场地水平度，计算场地相对高

差，根据高差配置找平垫块规格和数量。

(2) 放线，根据龙骨间距，在地面上弹出木龙骨纵横向定位轴线，轴线交点为找平垫块的定位点。

(3) 安装水平垫。根据定位点，安放水平垫。

(4) 安装龙骨。先安装下层龙骨，再安装双层龙骨中间的橡胶垫，最后安装上层龙骨，上下两层龙骨接头部分用码钉连接，龙骨安装过程严控平整度，2 米范围内平整度偏差为 $\pm 1.5\text{mm}$ 。

(5) 铺装毛地板：用钉子与龙骨木固定，预留 $1\sim 5\text{mm}$ 的缝隙。保证毛地板的有效支撑，端部必须放置在木龙骨上，毛地板之间预留 $8\sim 10\text{mm}$ 的膨缩缝，平整度偏差 $\pm 1.5\text{mm}$ 。

(6) 铺装防潮膜：全场满铺防潮膜一层，两块防潮膜之间应叠加 50mm 以上。

(7) 安装面板：采用中轴双向工作面铺装，顶头缝相邻两行应错开 100mm 以上，行与行之间涨缩缝不超过 0.5mm ，四周与墙体应留有 $20\sim 30\text{mm}$ 的伸缩空间。平整度用 2m 尺杆测量，平整度的高差 $\leq 2\text{mm}$ 。

(8) 场地划线：使用美纹纸在标线两侧按照国家现行图集要求，规划场地标线，使用专用油漆涂刷。

(9) 保洁：清理场内卫生，包括场地内外材料包装、剩余材料、建筑垃圾等。

4.3.20.2 室外球场施工方案

4.3.20.2.1 室外球场施工流程

丙烯酸网球场、人工草场地施工流程见下图。



丙烯酸网球场施工流程



人工草球场施工流程

4.3.20.2.2 室外球场施工工艺

(1) 丙烯酸网球场施工工艺

1) 试水：全场洒水测试场地平整。试水一小时后将地面积水处用粉笔做记号。

使球场地面达到规范要求：直尺测量 3m 内地面高差不超过 3mm 干透约需 24 小时。

2) 补平：用网球场专用沥青填充剂补平一道以掺 40-70 目石英砂、水泥和水，消除积水现象。

3) 底层：用网球场专用沥青填充剂全场涂刮一层掺 40-70 目石英砂、水泥和水。形成一层可紧密粘附在原球场地面上的涂层，充分搅拌后用进口橡胶刮耙刮涂。为水性的 100%丙烯酸涂料产品提供优质底层。

4) 弹性层：用丙烯酸胶粒全场涂刮五层（3 粗 2 细）粗胶粒层：用丙烯酸粗胶粒刮涂三层；一种粘稠的弹性的 100%丙烯酸乳胶。混合有特别挑选的大颗高弹性橡胶颗粒。加水稀释后刮涂。使打球更舒适。细胶粒层：用丙烯酸细胶粒刮涂二层；用于丙烯酸粗胶粒层之上。用于找平粗胶粒层的大颗胶粒形成的粗糙外表。使用便提供了平滑的优质弹性层，以利于之后丙烯酸涂料的施工。

5)加强层:用丙烯酸填充剂全场涂刮一层以丙烯酸填充剂兑水掺 60-80 目石英砂。充分搅拌后用橡胶刮耙刮涂。底层之上再提供一层均匀浓密的垫层,提高整个球场面层的品质。

6)纹理层:用丙烯酸色料加石英砂全场涂刮二层以丙烯酸色料兑水加 80-100 目石英砂,增加耐磨功能及调节球速。每层干透及养护需 24 小时。充分搅拌后用橡胶刮耙刮涂,使面层有均匀一致的纹理效果,并且对气候和紫外线辐射具有很强的抵抗力。

7)终饰层:用丙烯酸色料全场涂刮一层以丙烯酸色料兑水稀释。球场面层更美观耐久。干透及养护约需 24 小时。纹理层加终饰层共三层色料。

8)划线:用丙烯酸白线漆画规范网球场界线一道按国际规范丈量定线.防止毛边,用贴胶纸机将胶纸按线紧粘在地面上,用刷子直接刷丙烯酸白线漆涂料一层。

(2) 人工草坪球场施工工艺

1)放线,用全站仪或经纬仪及经检测的钢卷尺找出场地的中心点,并根据中心点定出场地上其余各点、线的准确位置;

2)摊铺,用草坪运输车将草皮搬入场地上,沿纵边方向摊开,并依次由纵边的一端向另一端推进;草坪摊开后一是要检查草坪的质量,二是要通过阳光的照射,使草丝尽可能的直立起来。

3)将草皮各接缝处搭接 2~3 厘米,采用推式切草刀切开,使两边的草皮搭接紧密一致。将 30cm 宽的草坪连接纤维布沿草皮接缝处铺开,将草坪粘接专用胶水用涂胶器均匀涂刮纤维布上和两侧的草坪底布上。按

照室外温度、湿度、风力季节不同，合理控制晾置时间，一般放置 10-25 分钟，草坪粘接胶表干 8 成左右，以不粘手为宜，把两边的草皮拼合，胶粘于纤维布上。草坪粘接要一次性准确完成，不可多次来回启合。草坪粘好后，用草坪注砂车，满载后轮压接缝处，使接缝处粘接紧密、牢固。

4) 草皮基本拼接完毕后，按照预先放线定出各点位线，用草坪专用刀切开，抽出切下的草条，将 30cm 宽的纤维布底布放入，刮涂专用胶水，把原先预置好的白色草条放入，胶结压紧。

5) 草坪全部处理完毕并清理干净后，开始注砂，采用专用的注砂梳草一体车先将规定量一半的砂均匀播散在草坪上，使其充分密实平整。随后将另一半石英砂均匀播撒，梳入草皮内，注砂后应保证场地平整、脚感良好，草毛处于直立状态。石英砂铺撒整理完毕后，播撒胶粒，操作与播撒石英砂方式相同，填入量以略低于草毛 15 毫米左右为宜。

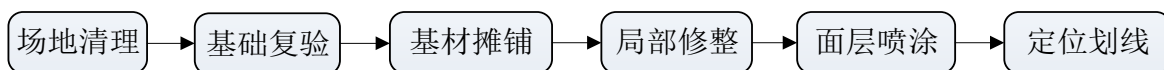
6) 检查场地，人工处理局机械施工不到的边角部，清理场地。

4.3.20.3 塑胶跑道施工方案

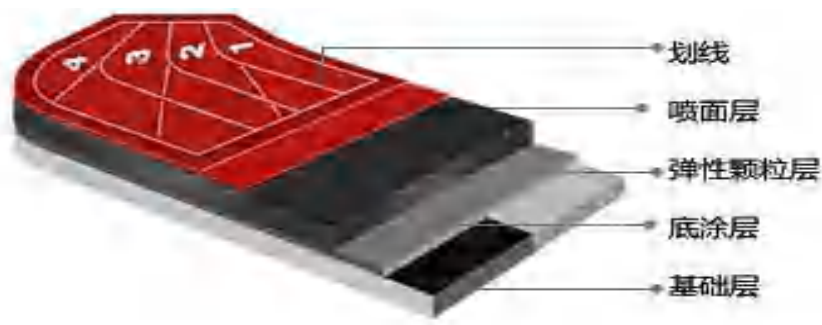
本工程体育场塑胶跑道场地按满铺塑胶进行设计。

4.3.20.3.1 塑胶跑道施工流程

塑胶跑道施工流程见下图。



塑胶跑道施工流程图



塑胶跑道组成示意图

4.3.20.3.2 塑胶跑道施工工艺

(1) 场地清理

为了保证塑胶面层的质量，必须对基础面进行彻底清理，以利于充分发挥聚氨酯的粘接力和塑胶面层的厚度均匀。场地清理及维修措施：

- 1) 油污：用专用清洗剂洗除，机油污染严重区域需挖出重补；
- 2) 污灰：扫帚扫净后用吹风机吹干净；
- 3) 较牢固的凸状物：用铲刀铲除并打磨后清理；
- 4) 泥土：用高压水龙冲洗；

5) 跑道周边杂物：大树或落叶植物需轻摇使之加速落叶并提前清除，并尽可能使周边没有风可吹动杂物；

- 6) 封闭施工作业面，避免车辆行人出入。

(2) 基础复验

根据《田径设施标准手册》和相关规范标准对已完工田径场基础进行测量、定位和质量验收。

- 1) 基础平整度检测：以塑胶跑道的曲直分界线为界，直道沿横向与纵向每 3m 标一个点，弯道以圆心点为圆心，用经纬仪每 5° 做一放射状线，每 3m 标一个点，将 3m 直尺轻放于任何相邻两点之间，用塞尺测量

最大局部凹陷，每组 30 个测量点，并记录于场地平面图上。要求平整度合格点数（塞尺读数 $\leq 4\text{mm}$ ） $\geq 85\%$ 以上为合格。

2) 基础坡度检测：用经纬仪自塑胶跑道分界线开始，直道每 10m 标一组点，弯道以圆心为圆心点每 15° 标一组点，每组点包括第一道内沿和第八道外沿两点，再用水准仪测量每点的标高，并计算每组两点的高差和第一道及第八道同道上相邻两点的高差。要求跑道基础横向坡度 $\leq 1\%$ ，纵向坡度 $\leq 1\%$ 。

3) 基本点复测：用全站仪（2" 级）测量两个圆心和通过圆心的直径放射线与第一、八道相关点的准确性，如果发现误差须及时报告并作相应调整。

4) 基础层质量验收

①跑道基础要求无明显裂缝，表面均匀坚定，无麻面，接缝平顺光滑，边际线角清晰，无缺陷。

②经洒水或大雨后无明显积水和波浪现象。

③新水泥混凝土基础的养护期应达到 28 天以上。

(3) 基材机械摊铺

根据当日和近期天气趋势，并测定当时地面含水率 $\leq 10\%$ ，做好报监手续。

1) 基材混合搅拌

①材料搅拌场所应铺设胶布或塑料布，避免沾污地面损及施工品质及影响环境清洁。

②搅拌桶之容量为搅拌量的 1.5—2 倍，使用前搅拌桶应干燥及清洁。

③混合材料时应先倒入单组分粘接剂并使搅拌桶边全面浸附后再倒入黑胶粒。

④搅拌时间控制视当时具体温度与湿度而定，70%湿度、25℃温度的基本混合搅拌时间为 3.5 分钟，同时要求 99%以上胶粒裹上粘接剂才可出料；搅拌均匀的混合料应及时运送到作业区。

⑤材料需要量根据搅拌器容量确定总量，然后按配比称量。

⑥搅拌时应避免水份直接进入搅拌容器。

⑦每次投料数量、搅拌时间及时记录，每班组当天汇总总结。

⑧步骤：放料→称量→投料→搅拌→出料。

2) 基材的机械摊铺

①检查并调整摊铺机调节器高度，对施工面四周用板材进行封堵，并作手工包边处理；

②将搅拌均匀基材倒入摊铺机进料区域；

③机械有效宽度两侧出现漏料时应及时手工补料，并清理余料和洒落料；

④边角处和排水孔位置用镡刀进行小角度批刮，并及时添加或减除，避免凹陷或隆起；

⑤摊铺机每前进 3-5m 距离后，检查人员用直钢尺测量基材厚度，厚度控制在 $\geq 10\text{mm}$ ；

⑥排水孔下部用玻璃纤维网格布垫底，以利排水；

⑦及时清除溅落在基材完成面上的杂物及昆虫、树叶等；

⑧前后班组作业面交接处需用镡刀作接缝处理，做到基本无高差；

⑨确定收口位置，并提前贴好胶带；

⑩当班全部基材摊铺完毕后需及时清除胶带。

（4）局部修整

1）纵向和横向施工接缝及不平处需用专用平面磨光机磨平，直至基本无高差；

2）局部毛刺和未清理已固化洒落料同样需用磨光机磨平；

3）内、外侧余料需及时清理；

4）外包角角度应一致，控制在 45° 角左右，外侧边线线迹清晰。

（5）面层喷涂

1）确定当日当班工作量，将 EPDM 粉料（ $\phi 0.5\text{mm}$ 以下）、细料（ $\phi 0.5\text{mm}-1.5\text{mm}$ ）及面层粘接剂按当班需要的数量运到作业面周边区域，并确定当日温度、湿度等气候条件；

2）将材料依次倒入搅拌机进行搅拌，要求一组一搅，随搅随用；

3）将搅拌均匀喷涂料倒入喷涂机料斗，并开启内搅拌送料装置；

4）当喷涂装置运转正常后开启喷枪，并控制喷射角度 $\leq 75^{\circ}$ ；

5）喷涂作业要求连续供料、连续喷涂，作业人员要求高度协调。喷涂方向为面向作业区倒退，喷枪呈扇面左右摇摆以利自我检查和均匀洒落；

6）正反方向喷涂各一次，每次喷涂层厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ ；

7）反向喷涂时需有专人从不同光线角度检查跑道表面材料的均匀度及时反馈给作业人员，避免漏喷和不匀。

（6）定位标线

- 1) 复验并找出原场地圆心和定位标志桩;
- 2) 再次清理塑胶跑道面层, 用吹风机吹净杂物;
- 3) 严格按国际田径联合会 (IAAF) 标准田径场标线规范进行标线;
- 4) 先用大头针定出点位线, 用白灰线弹出线迹, 再用聚氨酯专用标线漆喷出白线, 线宽 50mm, 要求线条清晰, 无明显接缝, 无毛边。

4.3.20.4 人工草坪球场施工方案

4.3.20.4.1 人造草球场施工流程



人造草坪球场施工流程图

4.3.20.4.2 人造草坪球场施工工艺

(1) 基层施工

场地表层清理, 基层开挖至设计标高, 使用压路机碾压设计压实系数。

石灰土填筑、无机填料施工和沥青混凝土摊铺见下道路工程中路面工程施工工艺和方法。

(2) 排水系统施工

1) 按照设计图纸放线, 开挖排水管沟, 做到横平竖直, 沟底平整。排水沟剖面呈梯形, 管沟截面尺寸和坡度, 按设计要求进行控制。

2) 沟壁铺设土工布, 铺出排水沟素土面层两边各一米。

3) 铺设排水系统。在沟底铺一层 5cm 的卵石, 压实。然后, 按设计图纸铺设有孔双壁波纹排水管; 再向沟内填入同上的卵石 (透水管上方至少保证 5cm 厚的碎石层); 然后铺设 10cm 排水碎石层和 10cm 中粗砂, 控制标高误差为 $\pm 2\text{cm}$ 。

4) 隔沙土工布的铺设。沿球场纵向铺设土工布, 土工布重叠部分大于 10 公分。

(3) 铺设减震垫

人造草坪减震垫的正常施工步骤: 涂胶→粘合→加压。

1) 首先清理场地, 保持场地下部结构表面干净。

2) 将人造草坪减震垫平铺在场地上, 用刷子反复均匀的涂胶。再进行粘合, 根据当时的温度、湿度、气压等因素, 合理控制晾置时间。一般以涂胶后 10-30 分钟内, 胶浆达到八九成干以手触不粘为宜。粘接时要求一次性对准粘牢, 不要再粘合后来回移动粘接的草坪。

3) 加压, 在粘合好后, 清除表面杂物, 用专用的橡皮从粘接处向两边用力锤实, 使其表面充分接触密实, 从而更牢固的粘接。

(4) 草坪铺设

本工程辅助材料包括塑胶颗粒、石英砂、胶水、连接带。

1) 施工准备

①草坪准备: 人造草坪进行出库前检查草坪数量, 颜色及型号及质量, 准备草坪铺装施工图平面布置。

②辅料准备: 所需辅料开工前运抵施工现场, 并验收合格, 包括: 石英砂 (规格: $0.2\sim0.8\text{MM}$), 专用胶水及胶带、橡胶颗粒, 为施工作好充分准备, 以免造成不必要的误工。

③工具准备: 铺装草坪所有工具提前运抵施工现场包括: 专用裁草刀 20 把、小推车 4 辆、胶水搅拌器 2 台、专用疏砂筛 20 把、硬毛刷 10 把、工程用毡布 1 块、测量用具一套等。

④人员准备：铺装工人 15 人在人工草坪进场之前到场清洁场地，准备施工。

⑤基础准备：进场施工前需对基础进行检查和清洁，基础表面应平整、干燥、无杂物、无污染。

⑥天气要求：施工时最低温度不应低于 10 摄氏度。

2) 测量放线

①施工工具及材料

经纬仪、水准仪各一台、钢钎若干（30cm 以上）、红漆、锤子小白线、100m 钢尺、白灰等工具及材料。

②作业条件

A. 根据施工现场业主要求划出施工场地，并应按实际施工面积周圈外扩 5 米以上。

B. 根据现场排水及道路实际情况订好相对标高点。

③铺面铺装

A. 将运动场依原厂置、规格铺于运动场上。

B. 分割区及结合区确定，按原厂规格施作，交接重合 3~8cm。

C. 切割线下铺装衬材固定，将草皮碰接位置下的接口带固定于基础后，并在接口带上刷上原厂接合胶，待冷却干燥再接合，接合后将重合接处修整平齐。

D. 标线依照场地比赛规则设计规划，标线铺装完成后需检查，接合区是否接实，并检查各交线接角及线条是否平整，其容许误差 100mm（±）2mm。

④ 矽沙铺设

圆度 80%以上，直径 0.2~1mm 大小石英沙。

A. 待人工草坪，运动场确定安装完以后，方可铺设填充石英沙。

B. 矽沙的铺设，以积分法观念将施工面积分割成一平方米以下的小面积，然后以 24（±）1kg/m²之铺设量填充。

C. 矽沙铺设需要检查是否平整及充足，不足处需酌量添补。

D. 铺装中发现其他杂质需立即除去以确保品质。

E. 铺装中矽沙及现场必须保持干燥，以利矽沙之流动填充。

F. 矽沙铺装完以后需使用硬毛刷或轻负荷拖拽型重毛刷，来回铺刷，使矽沙下落充分密实。

⑤ 橡胶颗粒充实

A. 矽沙铺设后以积分法观念将施工面积分割成一平方米以下的小面积，其充实量达到草高的 80%。

B. 橡胶充实需检查是否平整及充足，不足处需酌量添补。

C. 铺装中发现其他杂质需立即除去以确保品质。

D. 铺装中发现橡胶及现场必须保持干燥，以利矽沙之流动填充。

E. 橡胶充实完以后需用使用硬毛刷或轻负荷拖拽型重毛刷，来回铺刷，是矽沙下落充分密实。

⑥ 施工工艺

A. 放线，找出场地中心点，根据中心点定出场地上各点、线的准确位置。参考运动场地实地情况，布置场地标线，绘制平面设计图和效果图，匹配不同性能和厚度的人造草坪。

B. 进行基础的处理、修补、清理。将人造草坪搬入场地沿横边方向摊开,并依次由纵边的一端向另一端推进。人造草坪必须由专业人员使用专业工具进行铺设。成卷的材料到达施工现场后,按照图纸的要求,由施工人员进行切割,每块草坪接缝口用专用的接口带涂上胶水连接或者用专门的机器缝制,使整个草坪联为一体。安装时要求空气湿度不能太大,避免在雨天或雾天施工。

C. 场地中的中线和两条边线在草坪生产的过程中会编织进入,而其他的线条会裁切下来,根据场地中的需求放置好待用。

D. 将绿色草坪各接缝处搭接 2cm~3cm,用裁草刀切开,使两边的草坪尽可能搭接紧密。



人造草坪搭接铺设

E. 将 20cm~30cm 宽的纤维布或无纺布沿草坪接缝处铺开,如果被水打湿,需晾晒一定时间使之干燥,然后将专用胶水均匀地涂刮在纤维布上,

再把两边的草坪拼合，胶粘于纤维布上。如果拼合处缝隙较大，可在此外隔 2cm~5cm 割开一道，向接口处拉伸，以确保外形美观：

具体接缝过程：

a 涂胶：要求用刷子在其表面涂刷厚薄均匀，不可反复涂胶，否则会出现起泡现象，甚至跌落。底布涂上胶水，严格控制胶水的厚度，注意涂胶速度要适当，涂胶时应分别涂于被粘接的两个粘接面上。

b 粘合：根据当时的温度、湿度、气压等条件的实际影响，合理控制晾置时间。一般以涂胶后 10~30 分钟内，胶浆达到八九成干以手触不粘为宜。粘接时要求一次性对准粘牢。切不可在粘合后来回移动被粘接的物体。



人造草坪粘贴过程

c 加压：在粘合好后，清除其表面杂物，用专用的橡皮锤从粘接处向两边用力锤实，使其表面充分接触密实，粘接更牢固。

d 固化：其固化时间一般为三天，检测最终强度一般为十天。因此，在固化期间需密切注意对其维护，避免过于暴晒、水浸和移动，以达到粘接的最佳状态。

f 粘接后在未撒石英砂和橡胶颗粒前，对场地的草皮裁切的碎片进行清洁处理。



场地清洁处理

F. 镶入线条——在草坪基本拼接完毕后，再次拉线定出场地各个功能线、点的位置，以裁纸刀切开，抽出切下的草丝，放入纤维布，涂刮专用胶水，把原先预备好的白色草丝放回，胶结压紧。在角球等狭窄区域画弧的难度较大，可将整个角球区切除，切割成小块后逐块放回拼接起来。

G. 草坪拼接完毕后，草坪上摺折的部分需要以裁纸刀开口，拉直对接，切除重叠的部分，然后胶结。



人造草坪拼接

H. 填充

草坪全部处理完毕后，用填砂机注砂、注胶粒、刷毛。在草坪上充注石英砂，使石英砂隐藏在草丝的根部，起到保护草丝的作用。然后在石英砂上均匀的铺撒橡胶颗粒。



人造草足球场

4.3.21 室外道路及铺装施工工艺及技术措施

4.3.21.1 沥青混凝土道路施工工艺及技术措施

4.3.21.1.1 素土摊铺、整平、碾压

在湿润的下承层上按照设计厚度计算出每延米需灰土的虚方数量，设专人按固定间隔、既定车型、既定的车数指挥卸料。摊铺前人工按虚铺厚度用白灰标出高程点，用推土机、平地机进行摊铺作业，必要时用装载机配合。

素土摊铺、整平、碾压工艺

序号	施工要点	主要工艺
1	粗平整型	<p>用推土机先粗平 1~2 遍，粗平后宜用推土机在路基全宽范围内进行排压 1~2 遍，找出潜在不平整部位。对局部高程相差较大（一般指超出设计高程 $\pm 50\text{mm}$ 时）的面，用推土机整平，高程相差不大时（$\pm 30\text{mm}$ 以内时）用平地机整平。</p>  <p>粗平整形</p>
2	稳压	<p>先用平地机初平一次，及时检测其含水量，必要时可通过洒水和晾晒来调整含水量，等含水量合适后，用轮胎压路机快速全宽静压一遍。</p>

序号	施工要点	主要工艺
3	精平整型	人工标出高程点，平地机精平 1~2 次，然后检测高程、平整度和横坡度，对局部细集料集中现象进行人工处理。
4	碾压	<p>(1) 碾压原则上以“先慢后快”、“先轻后重”、“先高后低”为宜。</p> <p>(2) 碾压时应重叠 200mm~300mm，后轮必须超过两段的接缝；</p> <p>(3) 压路机的碾压速度头两遍以 1.5~1.7km/h 为宜，以后宜采用 2~2.5km/h；压路机先静压一遍，再振动压实 3~5 遍，然后根据压实检测结果确定振动压实的遍数，最后用钢轮压路机和轮胎压路机静压 1~2 遍，最终消除轮迹。</p>  <p>素土碾压</p>

4.3.21.1.2 级配碎石垫层施工

级配碎石施工工艺

序号	工作安排	工作内容
1	工艺流程	下基层准备→施工测量放样→挂线→厂拌料→运输→摊铺→压实→接缝和调头处的处理→养生。

序号	工作安排	工作内容	
2	施工方法	下基层准备	对路基的底基层进行检查，要求表面平整、坚实、无浮土，没有松散和软弱地点，其各项指标已达到规范要求并经监理工程师检测。底基层顶面先进行拉毛并扫除浮土后再摊铺。另外在摊铺之前对干燥地段进行洒水润湿。
		测量放线	由测量组进行中线复核，检查路面宽度，根据下基层路面宽度放出边桩，测定出中桩与边桩每个点的高程(每 10 米一个断面)，确定每个点与设计高程之差，并在路面两侧固定方木挡料，防止压实时路面塌肩。
		挂线	挂线组依据测量组成果与设计摊铺厚度之和乘以松铺系数 1.25(暂定)，挂出路面两侧基准线(钢丝)。
		厂拌料	拌和机已经调试完毕，经测试所产混合料符合规范要求，施工中注意经常检查输送带送料情况，检查用水输送情况，确保各种原材料正常供应，使拌料符合规范要求；把握时间、天气的变化，适当调整供水量，使含水量大于最佳含水量 0.5%-1.0%，并结合当天天气情况进行适当调整。，混合料运至现场直至碾压结束时，其含水量接近最佳值。试验室按照规范规定的频率进行含水量、混合料级配、压实度的检验。
		运输	由 20 吨以上自卸车把拌和好的成品料运至工地，运输车数量根据生产能力和运距确定，并有适当的余量。自卸车备有蓬布，以防雨淋。卸料时控制卸料速度，防止离析。
		摊铺	混合料运至现场，立即进行摊铺。摊铺机位于摊铺起点，按松铺厚度垫好熨平板，熨平板两边靠中部垫宽 20cm 以上长 60cm 的硬质木板，高度与松铺高度一致。运料车在摊铺机前 10-30cm 处停下，空档等候，由摊铺

序号	工作安排	工作内容	
			<p>机接住，推向前进，运料车倒向摊铺机受料斗卸料，在摊铺过程中，边摊铺边卸料，卸完料后运输车即离去，另一辆运输车再倒向摊铺机。两台摊铺机梯队式作业，前后相距 3-5 米进行摊铺，一次铺筑成型。摊铺机摊铺速度控制在 1-2m/min，使之与拌和能力相适应，避免摊铺机停机待料。在摊铺过程中由专人处理两侧边缘，将大料送回摊铺机，使之平整、平顺。派专人处理粗细集料离析现象，铲除局部粗集料“窝”，并用新混合料填补使表面平整。另外摊铺现场配备不少于 200m 的塑料薄膜，以防未压实的工作面遭雨淋。</p>
		压实	<p>(1) 混合料的碾压采用的碾压机械：轮胎压路机、振动压路机各 1 台。</p> <p>(2) 碾压过程按初压、复压、终压三个阶段进行：初压，采用振动压路机静压一遍，碾压速度控制在 5KM/h。复压，采用一台振动压路机首先轻振一遍，速度控制在 5KM/h，再重振一遍，速度控制在 4KM/h，然后用胶轮压路机碾压两遍，碾压速度不高于 6KM/h。终压，采用振动压路机静压至少两遍，碾压速度控制在 5KM/h，直至无明显轮迹。碾压过程中设专人检查平整度，对平整度不符合要求的地方采取措施进行处理。压路机的碾压方式为在直线和不设超高的平曲线段，由边往中方向碾压；在设超高的平曲线段，由低处向超高方向碾压，碾压时，用重叠 1/3 轮宽，后轮必须超过两段的接缝处，压完全幅为一遍。</p>
		接缝处理	<p>靠近摊铺机当天未压实的级配碎石混合料，可与第二天摊铺的混合料一起碾压，但应注意此部分混合料的含水量。当含水量较低时，应适当补充洒水，使其含水</p>

序号	工作安排	工作内容	
			量达到规定的要去。
		养生	级配碎石施工完成后，应开始防护，洒水次数视气候而定，整个养生其间封闭交通，禁止车辆、行人通过该路段，未做上承层之前严禁开放交通。

4.3.21.1.3 混凝土垫层施工

（1）混凝土浇筑

混凝土输送车抵达铺筑现场后，采用纵向方式将混凝土混合料直接卸在安装好侧模的路槽内。卸料时，尽可能均匀，如发现有个别离析现象，立即翻拌均匀。

混凝土摊铺前，要对模板的间隔、高度、润滑、支撑稳定情况和基层的平整、润湿情况等进行全面检查。

摊铺时，将倾卸在路槽内的混凝土按摊铺厚度均匀地充满在模板范围内，摊铺时严禁抛掷和搂耙，以防离析。

混凝土捣固与成型

首先，采用混凝土路面人工整平和振捣，振捣时间以拌和物停止下沉、不再冒气泡并泛出水泥浆为准，不宜过振。

其次，用插入式振动器在靠模板边缘处振捣，以免混凝土在靠模板边缘处出现蜂窝，振捣时以混凝土表面不再出现气泡并泛出水泥浆为准。

第三，用平板振动器对不平之处再次振捣并辅以人工补填找平，同一位路不宜少于 15 秒，以不再冒气泡并泛出水泥浆为准。补填时用较细的混合料原浆，严禁用纯砂浆填补。

最后，再进一步滚揉表面，使表面进一步提浆并调匀。

（2）机械抹光

采用圆盘抹光机对混凝土进行粗抹，抹光时尽量顺路方向进行，这样易保证纵向的平整；抹光过程中，将混凝土表面的高处多磨、低处补浆（原浆）的方式进行边抹边找平，同时采用直尺配合进行纵横检测。机械抹光应在混凝土初凝时进行，一般在混凝土振捣完毕后三小时左右进行。

（3）人工精修

精修是保证路面平整度的把关工序。为达到要求的平整度，采取“量”、“抹”结合的人工精修方法。

“量”即用具有标准线且不易变形的铝合金直尺，紧贴模板顶面进行拉锯式搓刮，一边横向搓、一边纵向刮移，作最后一次检测混凝土顶面的平整度。一旦发现误差较大，立即进行修补。搓刮前，将模板顶面清理干净。搓刮后即可用直尺于两侧边部及

中间三处紧贴浆面各轻按一下，低凹处不出现压痕或印痕不明显，较高处印痕较深，据此进行找补精平。

“抹”即人工用抹子将表面抹平。分两次进行，先找补精平，等混凝土表面收浆无泌水时，再作第二次精抹，以达到规范要求的路面平整度要求。

（4）养护

混凝土板抗滑构造制作完毕待混凝土凝固后应立即养护，采用覆盖塑料薄膜、养护毯及洒水湿养护方式。每天一般洒水 4-6 次，但必须保证在任何气候条件下，覆盖物底部在养护期间始终处于潮湿状态，以此确定每天洒水遍数。养护时间根据混凝土强度增长情况而定，一般宜为 14~

21 天。养护期满后后方可将覆盖物清除，板面不留有痕迹。

4.3.21.1.4 透层

面层摊铺前，应在混凝土垫层顶面洒布 PC-2 乳化透层沥青，用量 $1.2\text{L}/\text{m}^2$ 。

透层宜在垫层浇筑养护 3 天后进行浇洒，浇洒前应对路缘石及人工构造物进行保护，以防污染。透层沥青洒布后应不致流淌，要渗入垫层一定深度（5mm），并不得在表面形成油膜。如遇大风或即将降雨时，不得浇洒透层沥青。

透层采用沥青洒布车喷洒，喷洒后的表面应均匀，且喷洒量不宜太多而在表面形成油膜。

喷洒透层油后的路段，应封闭交通，严禁其他车辆通行。与下道工序的间隔时间不宜小于 24h。

4.3.21.1.5 沥青混凝土下面层施工

现场不设拌合站，混合料全部考虑外购。

（1）沥青混合料的运输

1) 车辆组织：摊铺机前方应有 5 台以上运料车等待卸料。

2) 保温措施：运输时间控制在 0.5h 以内；在运输沥青用双层保温篷布覆盖，以防运输途中遇雨或气温较低时沥青散热太快。

3) 防离析与倾卸措施：运输途中速度不宜太快，严禁急刹车。从成品仓向运料车卸料时，自卸车分三次装料，第一次装前车厢，第二次装后车厢，第三次装中间车厢，以防止混合料离析。

4) 车厢保洁措施：运料车每次使用前后必须清扫干净，在底板及侧

板应涂刷一薄层防止沥青粘结的隔离剂或防粘剂，但不得有余液积聚在车厢底部。

（2）试验段试铺

沥青混凝土路面施工前 7d，按监理工程师批准的地点铺筑一段试验路段。试验段施工完成后，形成完整的作业指导书，报监理工程师批准后作为正式施工工艺的控制依据。

1) 根据各种机械的施工能力相匹配的原则，确定适宜的施工机械，按生产能力决定机械数量与组合方式。

2) 通过试铺决定

①摊铺机的操作方式—摊铺温度、摊铺速度、初步振捣夯实的施工方法和强度、自动找平方式等。

②压实机具的选择、组合、压实顺序、碾压温度、碾压速度及遍数。

③施工缝处理方法。

④用水准仪定点测量高程的方法（不小于 30 个点）确定沥青上面层的松铺系数。

3) 确定施工产量及作业段的长度，修订施工组织计划。

4) 全面检查材料及施工质量是否符合要求。

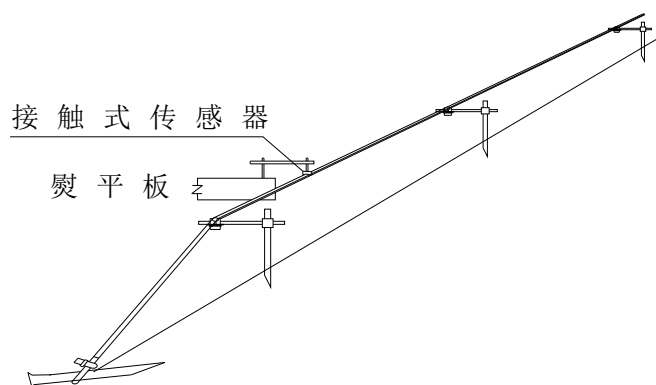
5) 确定施工组织及管理体系、质保体系、人员、机械设备、检测设备、通讯及指挥方式。

试铺路面的铺筑，严格按交通部标准《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40—2004）规定操作，试铺路面的质量检查频率根据施工需要比正常施工时适当增加，试铺成功后申报正式开工。

（3）沥青混合料的摊铺

1) 摊铺层厚、标高控制和导向

摊铺下面层时采用张紧钢丝绳作为导向、标高、厚度的控制基准，如下图所示：



下面层控制基准示意图

2) 摊铺作业

摊铺机开工前应提前 0.5~1.0h 预热熨平板不低于 100℃，对前一段面层接头进行热处理。

设定厚度参数，调整好熨平板高度和角度，配备双夯锤振动熨平板以提高路面的初始压实度。

3) 摊铺速度控制

摊铺机以均匀的速度行驶，摊铺量和沥青混合料的运送量相匹配，以保证混合料均匀不间断地摊铺。

摊铺速度控制在每分钟 1.0~3.0m 左右。摊铺过程中，不得随意变换速度，减少中途停顿次数，以免影响施工质量。

（4）沥青混合料的压实

混合料完成摊铺后立即进行宽度、厚度、平整度、坡度及温度检查，

对不合格之处进行调整。压实分初压、复压、终压，压路机碾压的速度应符合规范要求。

初压采用 XD123 双钢轮压路机紧跟摊铺机后静压 2 遍，2 台机组呈梯队并列行驶，从两侧向中心碾压。在超高路段则由低向高碾压，在坡道上将驱动轮从低处向高处碾压。

复压采用 1 台 XP203 胶轮压路机、1 台 XD123 机组呈梯队并列行驶碾压，碾压遍数在 3~5 遍。对轮能压路机相邻碾压带重叠 $1/3 \sim 1/2$ 的碾压轮宽度，振动压路机的重叠宽度则为 100~200mm。振动压路机折返时要先停止振动。

终压采用 RP903S 压路机静压 2 遍以上直至表面平整无明显轮迹为止。

压路机慢而均匀的速度碾压，碾压速度应满足下表要求。压路机的碾压路线及方向不得突然改变而导致混合料推移，碾压区的长度大体稳定，通常不超过 80m，两端的折返位置要随摊铺机前进而推进，横向不得在相同的断面上。

当压路机来回交替碾压时，前后两次停留地点应相距 10m 以上，并应驶出起始线 3m 以外。

压路机碾压速度 (km/h)

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢筒式压路机	2~3	4	3~5	6	3~6	6
轮胎压路机	2~3	4	3~5	6	4~6	8

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
振动压路机	2~3 (静压或振动)	3 (静压振动)	3~4.5 (振动)	5 (振动)	3~6 (静压)	6 (静压)

4.3.21.1.6 沥青上面层施工

(1) 沥青混合料的摊铺

1) 沥青混合料摊铺、碾压机械组合。见下表所示：

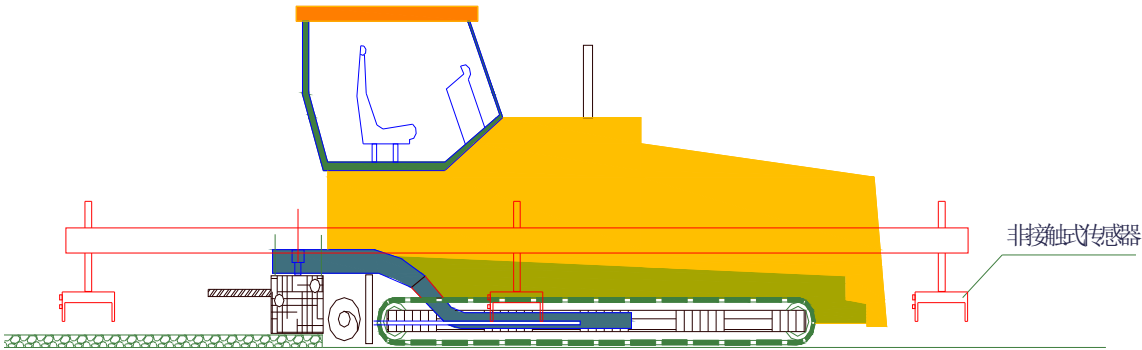
沥青摊铺碾压现场机械组合表

序号	设备名称	数量	关键性能	用途
1	履带式摊铺机	1	履带式、自动找平	摊铺
2	摊铺机机位前热料自卸汽车	5	19t、自卸	机位前等待
3	单钢轮压路机	1	14t	初压
4	双钢轮压路机	1	轮宽 2130、12t	联机复压并终压
5	胶轮压路机	1	11.75t	联机并行复压
6	基准装置	1	非接触式	数据采集

2) 摊铺工艺

上面层摊铺时，采用超声波非接触式自动平衡梁装置，如下图所示。

施工工艺参照沥青下面层摊铺工艺施工。



非接触式平衡梁标高控制示意图

(2) 沥青混合料的碾压

1) 沥青混合料的碾压原则

沥青混合料采用紧跟、并行、快压、高温的碾压原则。

2) 碾压工艺

碾压温度的范围以及温度控制比普通沥青混合料更为严格。沥青混合料初压的起始温度要控制在 150°C 以上，并应立即完成初压工作，并参照下面层碾压工艺操作。

4.3.21.1.7 土工布铺设

在水泥稳定碎石与沥青之间铺设土工布，土工布使用聚酯长丝（无妨烧毛），重量 $135\sim 160/\text{m}^2$ ，采用人工铺设，铺设前先喷洒透油层。

4.3.21.1.8 粘层

各层沥青混凝土摊铺前均应洒布 PC-3 粘层沥青，用量为 $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ 。

粘层施工前，应将下层表面清扫干净，用空压机吹尽浮尘。粘层采用沥青洒布车喷洒，洒布车速度和喷洒量应保持稳定，喷洒的粘层必须成均匀雾状，在路面全宽度内均匀成一薄层。气温低于 10°C 或大风天气、即将降雨时不得喷洒粘层油。

粘层喷洒完毕后严禁运料车和行人通过，待乳化沥青破乳、水分蒸发完毕后当天紧跟着铺筑沥青层，保证粘层不受污染。

4.3.21.1.9 封层

下封层选用 PC-1 乳化沥青，用量 $0.9\text{L}/\text{m}^2$ ，洒布粒径 $0.5\text{cm}\sim 1.0\text{cm}$ ，用量为石料 $5\text{m}^3/1000\text{ m}^2$ 。

施工前，应检查基层顶面浮浆是否清除、浮尘是否吹净、裂缝是否处

理完毕，表面是否干燥。

沥青采用智能型沥青洒布车喷洒，行驶速度不宜过快，宜控制在 2.5km/h 之内，每段改性乳化沥青喷洒后，立即用集料撒布机撒布集料。撒布车宜倒车撒布，车速成不宜过快，在接头处撒布时宜提前开启撒布车，在改性乳化沥青未喷撒的接头处应提前关闭，对撒布不到位的区域应及时处理，确保撒布均匀；集料撒布全部在改性乳化沥青破乳之前完成。集料撒布后，应立即用轮胎压路机进行碾压 2~4 遍，碾压速度宜控制在 2.5km/h 左右，整个过程应在改性乳化沥青破乳之前完成。

碾压结束后应采取隔离封闭交通，7d 后方可允许车辆慢速通行，行车速度不得超过 20km/h，严禁在下封层上进行急刹车或停车掉头。

4.3.21.2室外铺装工程施工工艺及技术措施

室外铺装主要为：花岗岩地面、植草砖等。

4.3.21.2.1 花岗岩地面铺装

花岗岩地面铺装工艺

施工流程	挂线 选材 结合层 擦缝 清理 竣工验收					
主要施工方法及工艺	挂线	以内分法弹出每纵横方向花岗岩的铺装墨线，在每个方格网四角先铺装线，按标准块挂纵横线，挂线绳头压在边部的石材下绷紧，不能出现下沉现象，以保证地面坡度正确，排水畅通。				
	选材	按计划详细核对石材品种，规格，数量，检查石材质量，色泽一致，花纹协调，无裂缝，缺棱掉角现象。				
	结合层	先将基层清扫干净，使用 1：3 干硬性水泥砂浆上浇一层水灰比 0.5 的素水泥浆，砂浆从每块石材中心向外摊铺厚度 3CM。将板块四角同时平稳下落在结合层上，随铺砂浆随铺石材，下落				

		后的高度要高出标准线 3mm-5mm，对准纵横线找直后用水平尺找平，用小铁锤包橡胶皮轻轻敲击，直至石块稳平，如发现石材下有空隙，应将石材重新搬起，用砂浆补实再行铺装。
	擦缝	铺筑一昼夜后即可灌浆擦缝，依据石材色质用相同颜色矿物颜料与 1：1 的稀水泥浆调制均匀，用浆壶盛装，徐徐灌入缝隙，待灌浆 1-2 小时后，用棉纱头擦缝，使砂浆的表面与石板面平齐，同时将石材面上多余的水泥砂浆擦净。

4.3.21.2.2 植草砖铺装

（1）首先根据设计图纸进行施工路面的定位及高程标定，然后在方格网已定好的四角挂线，并每米一道，再铺设方格网四周的植草砖。

（2）四周植草砖铺设后，以植草砖的横向为基础来放线，每米一道线，挂在纵向植草砖位置，分仓铺设。

（3）植草砖在铺装前，找平层需润湿，但表面不得有积水。（找平层摊铺的虚铺厚度应比设计要求高 0.5~1cm，在细石混凝土摊铺后，植草砖底部蘸水灰比为 0.4~0.5 的水泥浆，在植草砖的两侧缝位置，插上 5mm 的塑料恰，直接用橡皮锤轻轻锤击植草砖，使其两角与砖缝对齐，面层与挂线持平。

（4）养护

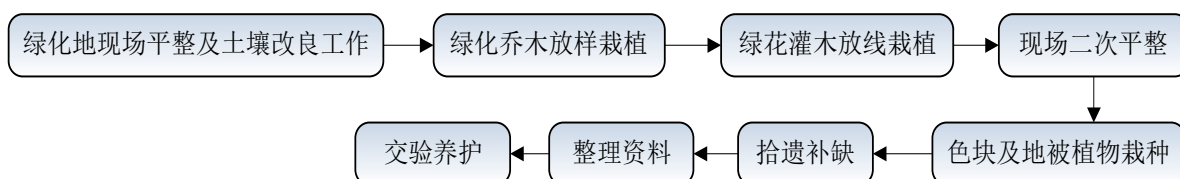
成活 24h 后洒水养护，养护 2~3 天，期间不得扰动已铺装的植草砖，撒细、中砂扫缝，扫缝砂必须是干砂，含泥量在 1%以下。且需多次扫缝，每次扫完后，随即洒水，确保使砂能灌满缝隙，直到洒水后砂子不再下沉为止。

（5）成品保护及植草

已完活的土路床、砂垫层、碎石层、植草砖，严禁施工车辆进入，必要时搭设木板做施工便道做以保护。填土植草。养护 3 日后，进行砖格内的嵌土，填实后将面层清理干净，再进行植草施工。

4.3.22 景观绿化施工工艺及技术措施

4.3.22.1 绿化种植工程施工流程



绿化种植工程施工流程图

4.3.22.2 绿化施工效果目标

我单位承诺绿化施工达到以下目标：

（1）根据设计意图，按植物生态特性：喜阳、耐阴、耐旱、喜湿等分别养护，做到季相分明，群落完整。

（2）根据植物生长不同阶段及时调整，保持丰富的层次，保持顶级群落天际线错落有致，底层黄土不裸露。

（3）树木移植成活率达 99%以上。

（4）后期养护管理再次体现植物造景，通过对各类植物的人工干预，营造自然美、艺术美和社会美的整体效果。

（5）养护综合防治，病虫害控制在以不影响观赏效果的危害程度之内。

4.3.22.3 栽植技术工艺

（1）选苗

见选苗阶段。优先选用经切根处理、两次移栽的苗木，确保成活率，根据图纸设计要求，常绿乔木树种植时带泥球移植。大规格落叶乔木在栽植时尽量带土球。

1) 平衡疏松修剪

技术关键：修剪方法正确，修剪程度合理。

解决措施：

①小叶乔木用疏枝方法，剪去重叠枝芽，保持树冠均匀。

②阔叶乔木疏叶，对重叠枝、内膛枝、平行枝、徒长枝进行修剪。做好走向标记。

2) 移植适期

技术关键：选择苗木生理适应的最佳移植时间，并考虑气候条件，以确保成活率。

解决措施：

①苗木一般在平衡疏松修剪后，树苗再发芽前种植。

②尽量选择阴而无雨，晴而少风的天气进行大乔木种植。所有苗木必须先修剪，确保苗木到场停留于地表时间不超过 2 小时。

3) 挖穴改良土壤

技术关键：按照设计图纸准确放样。正确的挖穴方法，穴底施基肥的数量和方法。

解决措施：

①放样、挖穴方法严格按照图纸要求。

②每株大规模乔木先填加好土 15cm 至穴底，再用复合肥或泥炭与改

良的细土混合均匀并填入穴内，然后在覆盖 5~10cm 细土。

③树坑的直径（或正方形树穴的边）为较土球直径大 40cm，深度与直径相等，垂直下挖，上下口径基本相等。

4) 挖掘包装

技术关键：减少叶面蒸发量，保护好树冠。不能撕裂树根，根段面平。

打好双腰箍双网络泥鳅球。选定主观赏面做好定向标记。

解决措施：

①起苗前在树冠叶面上喷洒叶面水分蒸发抑制剂，可以减少叶面水分蒸发，保持植株水分代谢平衡，同时不会影响树木呼吸和光合作用。

②用的小方铁锹把未曾切根的部位沿泥球外沿切根，切口要平，若有难切得大根可以用手锯锯断。枝大规格乔木及灌木地径的 6.3 倍为土球直径，竖直往下挖。挖掘沟宽度以便于人在沟内操作为度，土球竖向深度取直径的 70%，泥球底部向内收缩，底部直径约为泥球直径的二分之一。消去泥球表面浮土，把土球修整好，取草绳一端拴在树木地径上，开始扎土球，一手拉紧草绳紧扎在一起，宽 15~20cm，隔开相同距离，再打一个同样腰箍，然后打网络，待双网络打好后，把土球轻轻向一边倾斜，再打一个同样腰箍。

③在主观赏面上做好标记牌，并把选苗时的编号牌放在显眼处。

5) 装车运输

技术关键：确保安全操作。吊绳扎土球位置正确。扎土球不松，树木不损坏。

解决措施：

①轻吊轻放，树根放在车头部位，土球下塞三角木稳住土球，树木杆与车拉板接触处衬垫稻草或草包并用绳子缚住。

②运输车上有专人押运，遇架空线等障碍物时要妥善安排。较长距离运输要覆盖油布。

6) 种植

苗木运到现场后应及时栽植。凡是苗木运到后 1 天以内不能按时栽种，或是栽种后苗木有剩余的，都要进行假植。假植有带土球栽植与裸根栽植两种情况。

①带土球的苗木假植时，可将苗木的树冠捆扎收缩起来，使每一棵树木都是土球挨土球，树冠靠树冠，密集地挤在一起。然后，在土球层上面盖一层壤土，填满土球间的缝隙，再对树冠及土球均匀地洒水，使上面湿透，以后应保持湿润就可以了、或者把带着土球的苗木临时性地栽到一块绿化用地上，土球埋入土中 $1/3 \sim 2/3$ 深，株距则视苗木假植时间长短和土球、树冠的大小而定。一般土球与土球之间相距 15~20mm 即可。苗木成行列式栽好后，浇水保持一定温度即可。

②裸根苗木假植裸根苗木必须当天种植。裸根苗木自起苗开始暴露时间不宜超过 5 小时。当天不能种植的苗木应进行假植。对裸根苗木，一般采取挖沟假植方式，先要在地面挖线沟，沟深 40~60cm。然后将裸根苗木一棵棵紧靠着呈 30° 角斜栽到沟中，使树梢朝向西边或朝南边。如树梢向西，开沟的方向为东西向；若树梢向南，则沟的方向为南北向。苗木密集斜栽好以后，在根上分层覆土，层层插实。以后，经常对枝叶喷水，保持湿润。

不同的苗木假植时，最好按苗木种类、规格分区假植，以方便绿化施工假植区的土质不宜太泥泞，地面不能积水，在周围边沿地带要挖沟排水。假植区内要留出起运苗木的通道。在太阳特别强烈的日子里，假植苗木上面应该设置遮光网，减弱光照强度。对珍贵树种和非种植季节所需苗木，应在合适的季节起苗，并用容器假植。

（2）定植

1）定植的方法

定植应根据树木的习性和当地的气候条件，选择最适宜的时期进行。树林置入种植穴前，应先检查种植穴大小及浓度，不符合根系要求时，应修整种植穴。

定植施工的一般方法是：将苗木的土球或根系放入种植穴内，使其居中；再将树干立起扶正，使其保持垂直；然后分层回填种植土，填土后将树根稍向上提一提，使根群舒展开，每填一层土就要用锄头将土压紧实，直到填满穴坑，并使土面能够盖过树根的根颈部位，初步栽好后还应检查一下树干是否仍保持垂直，树冠有无偏斜；如有所偏斜，就要再加扶正。最后，把余下的穴土绕根颈一周进行培土，做成环形的拦水围堰。其围堰的直径应略大于种植穴的直径。堰土要拍压紧实，不能松散。

其中，绿篱成块种植或群植时，应由中心向外侧顺序退植。坡式种植时应由上向下种植。大型块种植或不同彩色丛植时，宜分区分块。

2）反季节植树施工方法

根据本工程的施工工期安排，有些乔木存在非种植季节种植时期，在栽植过程中应根据不同情况分别采取以下的技术措施：

①苗木必须提前采取疏枝、环状断根或在适宜季节起苗用容器假植处理。

②苗木应进行强剪枝，剪除部分侧枝，保留的侧枝也应疏剪或截短，并应保留原树冠的 1/3，同时必须加大上球体积。

③可摘叶的应摘去部分叶片，但不得伤害幼芽。

④夏季可搭棚遮阴、树冠喷雾、树干保温、保持空气湿润。

⑤干旱地区或干旱季节，种植树木应采取根部喷布生根激素、增加浇水次数等措施。对排水不良的种植穴，可在穴底铺 10~15cm 沙砾或铺设渗入管、盲沟，以利于排水。

3) 定植的质量要求

①规则式种植应保持对称平衡，行道树或行列种植树林应在一条线上，相邻植物规格应合理搭配，高度、干径、树形近似，树干应保持直立，不得倾斜，应注意观赏面的合理朝向。

②种植绿篱的株行距应均匀。树形丰满的一面应向外，按苗木高度、树干大小搭配均匀。在苗圃修剪成形的绿篱，种植时应按造型接载，深浅保持一致。

③种植带土球树木，不易腐烂的包裹物必须拆除。

④珍贵树种应采取树冠喷雾、树干保湿、树根喷布生根激素等措施。

⑤种植时，根系必须舒展，填涂分层踏实，种植深度应与原种植线一致。竹子可比原种植线深 5~10cm。

由于植物定植施工环境与植物种类差异较大，使施工过程中存在许多不同点。在施工过程中，会依据特殊品种制定详细的种植养护方案。

（3）支撑、绑扎、绕杆

技术关键：正确使用设计规定的支撑方式；缚扎所用铅丝凡与接触都必须穿在橡皮管内或垫橡皮；绕杆草绳松紧适度。

解决措施：

1)使用合适的方式固定,支撑桩长度不少于 2.3m,入土深度过 1.2m,位置在土球范围外,水平桩离地面 1m 以上,两水平桩十字叉位置在树干的上风向,扎缚处垫橡皮管这类耐磨软垫。

2)大规格苗木用草绳绕计至 2m 高处或一级分叉处,栽植好后必须马上支撑固定,一般对于这种超大规格的苗木,采用“双保险”固定(“十”字扁担桩与三角桩支撑相结合)。在树体下部以十字扁担桩扎结主干基部,可用来防止泥球下沉移位并有效地防止树身过度晃动,以免根须拉断。在树干高 $1/3 \sim 1/2$ 处扎结三角支撑(附调节螺栓—花篮螺丝)向三个方向斜拉紧树冠,其中三角桩必须在多风向上位,其余两份均匀分布,防止风倒。为保证绑扎美观,我们采用同一长度的防腐杉木桩或竹桩进行绑扎,以达到整齐美观的效果。

（4）灌溉

大树定植后 3~4 天按常规要补浇一次水,我们准备用滴灌发再补充植物生活活力素。具体做法:在每一株树干上钻一 5cm 的小孔,将植物活力素瓶插入孔中,释放的活力素会沿植物导管渗入,活力素会促进植物叶片的生长,同时促使大树本身产生生根激素,从而促进根系的生长。

（5）养护

技术关键：浇水方法正确；地面覆盖适当；正确适当使用蒸腾抑制剂

和光合作用剂。

解决措施：

1) 所有苗木移植后应立即浇水，初时浇水不宜太急浇水多次，反复浇透并培土。

2) 要多次喷施叶面蒸腾剂，减少叶面水分蒸发，维持树木体内水分平衡。

3) 喷施光合促进剂，强化光合作用，促进新栽树尽快恢复正常生长。

4) 若天气干燥，需每天喷洒树冠时，要用塑料膜把根际土壤盖住，以免土壤水分过多引起烂根。

4.3.22.4 抓好草坪及地被植物的栽种

(1) 种植土厚度不少于 40cm 厚，土块直径小于 2cm，栽植土表面基本平整；草坪植物根系分布的深度一般在 20~30cm 的范围内。如果土质良好，有时草根可以深入地下 1m 以上；在这种条件下，地上部分自然表现良好。可见深厚肥沃的土壤对草坪的生长、发育大有好处。所以种植草坪的土层厚度以不少于 40cm 为宜，并须耕翻疏松，为草坪植物的生长创造良好的生长条件。对含有砖石等杂质的土壤，虽然对草坪植物生长没有多大影响，但妨碍管理操作。所以应将杂物挑拣出来，必要时应将 30~40cm 厚的表土全部过筛。碱性土或含石灰、受过污染的土壤有害草坪生长，应将 40cm 厚的此种表层土全部刨松运走，另换壤土，以利于草坪植物的生长发育。一般草坪适合在微酸、中性和微碱土中生长。

(2) 施底肥：为提高土壤肥力，最好施一些优质的有机肥料做基肥，但勿直接用家畜肥粪，因其中含有大量杂草种籽，会造成以后草坪中野草

孳生，后患无穷。

（3）防虫：为防止地下虫害，保护草根，可于施肥的同时施以适量农药，必须注意撒施均匀，避免药粉成团块状，影响草坪植物成活。

（4）撒播或喷播草种：利用播种繁殖形成草坪其生命力强，施工投资少，但杂草容易侵入，管理水平要高，形成草坪时间要长。播种量一般每亩 10kg 左右（在公路上边坡视情况将适当加大播种量），播前须做发芽试验，以确定合理的播种量。为使草籽发芽快，出苗整齐，播前应做种子处理，播种完后覆盖无纺布。

人工栽植地被植物，在完成整地后，需将地面耨平耙细，用白灰将栽植的区域打成 5m×5m 的方格网，按照设计图纸的要求逐块栽植，栽植完成随即喷足水，水点要密而均匀，从上而下慢慢渗透土壤，使根系与土壤充分结合，保证土壤适度潮湿即可。

（5）草种选择：地被草籽、野花组合和草坪块应选择无杂草长势好的植物材料。地被种草籽、野花种子纯净度在 85%以上。铺种应在天气和灌溉条件适合的情况下进行；草块呈长条状，无明显缺失，草块带土厚度保证在 2cm~3cm 之间。

铺种范围内必须保持无杂草，可用化学除草剂和人工除草的方式达到绿地铺草区的整洁；

（6）草坪管理：给草坪及时喷水，水点要密、均匀，从上而下慢慢渗透土壤，要经常保持土壤潮湿，持续月余即可形成草坪。排水坡度适当，无明显的低洼和积水，无明显瓦砾和杂物；播种和铺栽后应看天气情况和土壤的湿度及时喷水。并及时清除杂草以保证草坪尽快覆盖地面。播种草

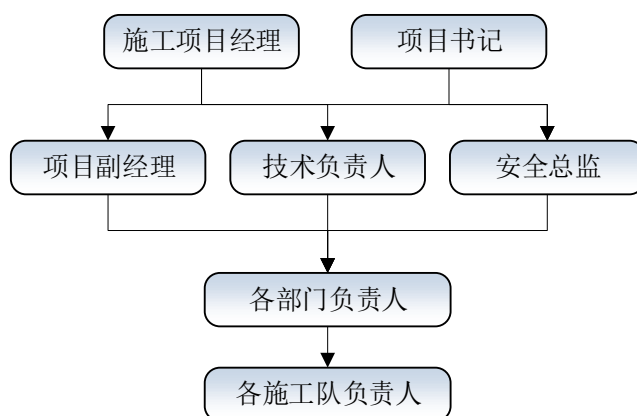
坪应在播种后进行滚压灌水，注重收扎边角无重叠区，空白区，而铺栽草坪则在灌水后再进行适当碾压，使草籽或草块同土壤密切结合，利于生长。

4.4 季节性施工方案及技术措施

4.4.1 季节性施工部署

4.4.1.1 季节性施工领导小组

根据本工程实际情况在公司领导的监督及指导下成立以施工项目经理及项目书记为首，项目副经理、安全总监、项目技术负责人、各施工队负责人共同参与，项目部各部门为组员的季节性施工领导小组，负责季节性施工部署。



季节性施工组织机构图

4.4.1.2 领导小组职责

(1) 贯彻传达建设单位及上级部门有关防暑、防汛、防寒工作指示及要求，领导及部署全工地的防暑、防汛、防寒工作，指挥救灾抢险、灾后恢复工作。

(2) 紧急情况下安排专人与工程所在地区相关政府部门、居委会或街道办事处联系，取得相关信息和按统一要求做好防暴雨、大风和防寒准备工作。

(3) 收集天气情况信息，及时与市气象台联系、查询气温、汛情、大风情况。

(4) 召集各分包单位召开防暑、防雨、防寒工作会议，部署具体工作。

(5) 安排专人昼夜值班，并负责天气预报的收听和发布，并做好记录，把汛情与雨情及时传达给领导小组组长。

(6) 组织检查防暑、防雨、防大风措施落实情况；检查各种起重机械的加固状况；检查防暑、防雨、防大风物资储备及到位情况；并做记录。

(7) 当气象台发布黄色或橙色暴雨预警信号、大风蓝色预警信号时发布撤出令，所有施工人员无条件按撤出程序全部撤离现场。应急人员处于待命状态，其他人员必须留在室内。

(8) 暴雨、大风期间指挥抢险工作，解决交通、通讯等问题。

(9) 各单位在大风吹袭期间的情况要及时向领导小组通报，并认真做好过程记录。

(10) 当大风过后确认对本地不再构成影响时，由领导小组发布解除紧急状态的命令。

(11) 暴雨、大风过后组织检查、记录、汇总现场损失情况并上报公司。

(12) 总结每次防台防汛工作经验教训，提出进一步改进意见。

4.4.1.3 特殊天气标识及含义

特殊天气标识及含义

序号	天气类别	天气标识	级别	含义
1	暴雨天气		蓝色暴雨信号	12 小时内降雨量将达 50mm 以上，或者已达 50mm 以上且降雨可能持续。
2			黄色暴雨信号	6 小时降雨量将达 50mm 以上，或者已达 50mm 以上且降雨可能持续。
3			橙色暴雨信号	3 小时降雨量将达 50mm 以上，或者已达 50mm 以上且降雨可能持续。
4			红色暴雨信号	3 小时降雨量将达 100mm 以上，或者已达 100mm 以上且降雨可能持续。
5	雷雨大风		蓝色预警信号	6 小时内可能受雷雨大风影响，平均风力可达到 6 级以上，或阵风 7 级以上并伴有雷电；或者已经受雷雨大风影响，平均风力已达到 6~7 级，或阵风 7~8 级并伴有雷电，且可能持续。
6			黄色预警信号	6 小时内可能受雷雨大风影响，平均风力可达 8 级以上，或阵风 9 级以上并伴有强雷电；或者已经受雷雨大风影响，平均风力达 8~9 级，或阵风 9~10 级并伴有强雷电，且可能持续。

序号	天气类别	天气标识	级别	含义
7			橙色预警信号	2 小时内可能受雷雨大风影响，平均风力可达 10 级以上，或阵风 11 级以上，并伴有强雷电；或者已经受雷雨大风影响，平均风力为 10~11 级，或阵风 11~12 级并伴有强雷电，且可能持续。
8			红色预警信号	2 小时内可能受雷雨大风影响，平均风力可达 12 级以上并伴有强雷电；或者已经受雷雨大风影响，平均风力为 12 以上并伴有强雷电，且可能持续。
9	高温天气		黄色预警信号	连续三天日最高气温将在 35℃ 以上。
10			橙色预警信号	24 小时内最高气温将升至 37℃ 以上。
11			红色预警信号	24 小时内最高气温将升至 40℃ 以上。
12	寒潮天气		蓝色预警信号	24 小时内最低气温将要下降 8℃ 以上，最低气温小于等于 4℃，平均风力可达 6 级以上，或阵风 7 级以上；或已经下降 8℃ 以上，最低气温小于等于 4℃，平均风力达 6 级以上，阵风 7 级以上，可能持续。

序号	天气类别	天气标识	级别	含义
13			黄色预警信号	24 小时内最低气温将要下降 12℃ 以上, 最低气温小于等于 4℃, 平均风力可达 6 级以上, 或阵风 7 级以上; 或已经下降 12℃ 以上, 最低气温小于等于 4℃, 平均风力达 6 级以上, 或阵风 7 级以上, 可能持续。
14			橙色预警信号	24 小时内最低气温将要下降 16℃ 以上, 最低气温小于等于 0℃, 平均风力可达 6 级以上, 或阵风 7 级以上; 或已经下降 16℃ 以上, 最低气温小于等于 0℃, 平均风力达 6 级以上, 或阵风 7 级以上, 可能持续。
15			红色预警信号	24 小时内最低气温将要下降 16℃ 以上, 最低气温小于等于 0℃, 陆地平均风力可达 6 级以上; 或者已经下降 16℃ 以上, 最低气温小于等于 0℃, 平均风力达 6 级以上, 并可能持续。
16	大雾天气		黄色预警信号	12 小时内可能出现能见度小于 500m 的浓雾, 或者已经出现能见度小于 500m、大于等于 200m 的浓雾且可能持续。
17			橙色预警信号	6 小时内可能出现能见度小于 200m 的浓雾, 或者已经出现能见度小于 200m、大于等于 50m 的浓雾且可能持续。

序号	天气类别	天气标识	级别	含义
18			红色预警信号	2 小时内可能出现能见度低于 50m 的强浓雾，或者已经出现能见度低于 50m 的强浓雾且可能持续。

4. 4. 2冬季施工安排及措施

4. 4. 2. 1冬季施工安排

根据《建筑工程冬期施工规程》（JGJ/T104-2011）规定，日平均气温连续 5d 低于 5℃即进入冬期施工。当日平均气温连续 5 天高于 5℃时解除冬期施工。

为确保工程按期完成，保证工程均衡地施工，入冬前针对工程的钢筋、模板、混凝土、钢结构、装饰装修、机电安装及室外铺装等主要冬季施工分项工程编制好冬季施工方案，制定行之有效的冬季施工管理措施，确保冬季施工期间的工程质量与进度。

4. 4. 2. 2冬季施工管理保证措施

（1）成立冬季施工领导小组，落实具体责任人，明确责任。从技术、质量、安全、材料、机械设备、文明施工等方面为冬季施工的顺利进行提供有力的保障。

（2）进入冬季施工前，组织技术业务培训，学习有关规定，明确职责；方案及措施确定后组织有关人员学习，并向各施工班组进行交底。

（3）作好现场测温的各项准备工作，确定进入冬季施工的具体起止日期（室外昼夜平均气温连续 5 天低于 5℃或最低温度低于-3℃即进入冬季施工。）同时应与气象部门保持联系，及时接收天气预报，以便提前作

好大雪及寒流等恶劣天气袭击的预防工作。

(4) 根据工程需求提前组织冬季施工所用材料及机械备件的进场；为冬季施工的顺利展开提供物质上的保障。

4.4.2.3 冬季施工资源保障措施

冬季施工资源保障措施见下表所示：

冬季施工资源保障措施

序号	冬季施工资源保障措施
1	冬季施工前认真组织有关人员分析冬季施工生产计划，根据冬季施工阶段主要分项工程的工程量，编制冬季施工材料及机具需用计划，所需机具、外加剂和保温材料等要在冬季施工前准备好。
2	冬季施工阶段，作业难度增大，劳动力数量会有所减少，项目经理部要提前做好民工的思想工作，克服困难，并适当增加劳动力数量，缩短工作时间，以确保劳务队伍的稳定，满足工程进度的需要。
3	冬季施工材料采购时间提前，资金需用量增大，应提前编制好资金使用计划，保证资金的及时到位。

4.4.2.4 冬季施工技术保障措施

冬季施工技术保障措施

序号	项目	冬季施工技术保障措施
1	钢筋工程	<p>(1) 钢筋堆放须进行覆盖，防止雨雪侵蚀。</p> <p>(2) 雨天、雪天不得在现场施焊，必须施焊时，采取有效遮蔽措施。</p> <p>(3) 在环境温度低于-5℃的条件下进行钢筋电弧焊时，采用多层控温施焊工艺，与常温焊接相比，增大焊接电流，减低焊接速度。既要防止焊后冷却速度过快，也要防止接头过热。</p> <p>(4) 当温度低于-20℃时不得施焊，严格按照 JGJ104-2011《建</p>

序号	项目	冬季施工技术保证措施
		<p>筑工程冬期施工规程》执行。</p> <p>(5) 温度低于-20°C时, 不得进行钢筋的滚压直螺纹连接施工;</p> <p>(6) 焊后未冷却的接头, 须避免碰到冰雪。</p>
2	混凝土工程	<p>(1) 混凝土、砌筑等污工工程在施工时连续 5 天室外气温低于5°C或最低气温低于-3°C时, 即进入冬季施工。</p> <p>(2) 在冬施期间搅拌站及时提出对原材料, 外加剂及到达现场时的砼温度等技术要求, 搅拌站需进行试配合格后, 方能生产, 以确保砼工程质量。</p> <p>(3) 根据自然气温条件和工程的结构类型、原材料、工期限制等要求, 从节约能源和降低冬施费用着想, 采用蓄热法、掺外加剂、保温材料覆盖法进行施工。</p> <p>(4) 砼应及时运到浇筑地点, 在运输过程中, 要注意防止热量损失, 表面冻结, 砼离析, 水泥和砂浆流失, 坍落度变化等现象。砼入模温度不得低于10°C, 一般控制在$15^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$。</p> <p>(5) 砼在浇筑前应清除模板和钢筋上的冰雪和污垢, 浇筑时风力超过 4 级, 需在迎风面采取防风、防冻保护措施。</p> <p>(6) 砼浇筑完毕后, 应立即对砼表面进行保温, 墙模板外挂阻燃草袋子。砼板上应覆盖一层薄膜, 一层阻燃草袋, 气温特别低时, 再加盖一层阻燃保温材料。</p> <p>(7) 作好砼的测温工作, 按施工方案布置测温孔, 并应编号。砼浇筑前, 对测温人员应作详细交底。测温孔应在浇筑砼的同时及时留好。</p> <p>(8) 按规定作好冬季施工砼试块管理工作, 试块组数应比常温多两组, 此两组试块应在施工部位同条件养护。</p> <p>(9) 当环境气温低于5°C时, 混凝土表面喷涂养护剂, 采取保温保湿措施, 禁止对混凝土洒水。</p>
3	模板安拆	<p>(1) 模板在安装时外侧的冰雪、冻块清理干净。</p>

序号	项目	冬季施工技术保证措施
		<p>(2) 冬施浇筑混凝土前, 认真检查模板, 彻底清理模板内的冰雪。使模板内保持干净。</p> <p>(3) 模板和保温层在混凝土达到抗冻临界强度并冷却到 5℃ 后方可拆除。拆模时混凝土温度与环境温度差大于 15℃ 时, 拆模后的混凝土表面及时覆盖, 使其缓慢冷却。</p> <p>(4) 在冬季拆除模板时, 要轻拿轻放、防止滑落; 不要将模板遗留在有水区域, 要及时整理、码放整齐。</p>
4	砌体工程	<p>(1) 砌块在砌筑前, 应清除表面污物, 冰雪等。遭水浸后冻结的砖和砌块不得使用。</p> <p>(2) 砌筑砂浆的稠度, 宜比常温施工时适当调整, 并宜通过优先选用外加剂方法来提高砂浆的稠度。在负温条件下, 砂浆的稠度可比常温时大 1~3 厘米, 但不得大于 12 厘米, 以确保砂浆与砖的粘结力。</p> <p>(3) 砌筑应采用“三一砌筑法”, 若采用平铺砂浆时, 应使铺灰长度满足砂浆砌筑时的温度不致过低的要求。</p> <p>(4) 严禁使用遭冻结的砂浆进行砌筑。砂浆要随拌随用, 存储时间不超过 60 分钟, 不可积存和两次倒运。</p> <p>(5) 每天收工前, 应将顶面的垂直灰缝填满, 同时在砌体表面覆盖保温材料(如草包, 塑料薄膜)。</p>
5	防水工程	<p>(1) 防水施工应选择无风晴朗天气进行, 并依据使用的防水材料控制其施工气温界限, 在迎风面设置活动的挡风装置。</p> <p>(2) 如环境温度不能达到材料的工艺要求时, 不得进行防水的施工, 否则要采取必要的防风、保温措施, 避免强行施工造成质量隐患。</p> <p>(3) 防水材料应注意施工时的温度和对基层含水率的要求, 并避免风沙影响粘结强度。</p> <p>(4) 找平层应牢固坚实、要抹平压光, 表面无凹凸、起鼓、起</p>

序号	项目	冬季施工技术保证措施	
		<p>砂等现象，基层含水率应满足规范要求，阴阳角处抹成圆弧角。如有冰雪、杂物等，应及时清理干净，再进行防水卷材的施工。</p> <p>(5) 在施工过程中严格执行防水作业有关规定，配置足够数量的灭火器。</p>	
6	钢结构工程	<p>(1) 对参加负温钢结构施工的电焊工进行负温度焊接工艺培训，考试合格后进行上岗操作。</p> <p>(2) 负温下使用的焊条外露不得超过 2 小时，超过 2 小时重新烘焙，焊条烘焙次数不超过 3 次。</p> <p>(3) 构件组装、焊接前，清除焊缝两侧的积雪和结冰，并采用火焰加热的方法清除接缝 200mm 范围内的水分，确保接缝表面干燥。</p> <p>(4) 负温下对壁厚在 9mm 以上钢管焊接时采用多层焊接，焊缝由下向上逐层堆焊，每条焊缝一次焊完，如焊接中断，在再次施焊之前先清除焊接缺陷并预热，然后再进行施焊。焊后立即用石棉布对焊缝及两侧各 80mm 的范围进行保温，保温时间不少于 30 分钟，以免焊缝外露急速冷却影响焊缝质量。</p> <p>(5) 当构件在负温度进行热矫正时，钢材加热温度不得超过 800℃ (暗樱红色)，200-400℃ 时结束，并用石棉布包裹，使其缓慢冷却。</p> <p>(6) 负温度下超声波探伤采用不结冻的油基耦合剂。</p> <p>(7) 环境温度低于 0℃ 时，在涂刷防腐涂料前进行涂刷工艺试验，雪天或构件上有薄冰时不得进行涂刷工作。为保持构件表面干燥，加快涂层干燥速度，采用热风进行干燥。</p>	
7	装饰装修工程	抹灰工程	<p>(1) 暖法抹灰的房间，门窗及洞口应封闭严密，以防热量散失，但为了及时排除潮气，应有适当的通风措施。</p> <p>(2) 地面抹灰时，在外墙进出口处应有足够的保温措施，以防地面造冻。</p>

序号	项目	冬季施工技术保证措施	
			<p>(3) 取暖的方法可使用蒸汽或热水采暖、红外线加热器、暖风机等。</p> <p>(4) 为了提高砂浆温度，一般可加热水，水的温度不得超过 80℃，水泥不得与 80℃ 的水直接接触，以防水泥假凝。当气温较低时，除加热水外还可加热砂，砂子温度不得超过 40℃。砂子加热可用热炕法、蒸汽加热法等。水泥不加热，有条件时可预先放入暖屋内。</p> <p>(5) 抹灰前应设法使墙体融化，墙体融化深度应大于 1/2 墙厚，最少不少于 12cm。</p>
		瓷砖工程	<p>(1) 室内操作温度不得低于+5℃。</p> <p>(2) 砂子不得有冻块，瓷砖面层不得有结冰现象。</p> <p>(3) 养护阶段表面必须覆盖。</p>
		涂料工程	<p>(1) 冬期施工室内刷浆工程应在采暖条件下进行，室温保持均衡，防止浆膜受冻。</p> <p>(2) 刷浆材料温度应保持在+15℃左右。基层湿度不大于 8%，不得有冰霜。基层最低温度不低于+5℃，在同一施工段温差不超过 5~6℃。室内外刷浆应在晴天进行，一昼夜内环境温度不低于+3℃。</p> <p>(3) 冬期施工所用的涂料，应根据材质使用说明和要求组织施工及使用，严防受冻。</p>
		门窗工程	<p>(1) 从寒冷中运到暖和处的玻璃，应待其缓和后方可进行裁割。安装门窗玻璃，宜在采暖房间内进行。</p> <p>(2) 预装门窗玻璃，宜在采暖房间内进行安装。</p>
8	屋面工程	<p>(1) 屋面工程的冬期施工，应选择无风晴朗天气进行，充分利用日照条件提高面层温度，在迎风面宜设置活动的挡风装置。</p> <p>(2) 屋面各层施工前，应将基层上面的积雪，冰雪和杂物清扫干净，所用材料不得含有冰雪冻块。</p>	

序号	项目	冬季施工技术保证措施
9	机电安装工程	<p>(1)管道施工中若低于规范要求的焊接温度时,采取预热措施,地下管线避免在冬期施工,若必须在冬期施工,石棉水泥接口要有防冻措施。</p> <p>(2)管道的强度试验若在冬季进行可改用气压试验,但要征得设计或甲方的同意,并有相应的安全措施。冬期施工而又不能及时供暖时,必须采取可靠措施把水泄净,以防冻坏管道和设备。电缆的敷设要在规范所规定的最低温度以上进行,必要时要进行预热。</p>
10	做好施工设备的防寒保养	<p>(1)进入冬季后,尽可能将材料、设备移入室内存放,对体积较大设备可采取加盖棚布的方法进行覆盖,防止不必要的破坏。</p> <p>(2)做好水箱、水泵、管道的保温措施,防止冻坏。管道接口材料要有防冻性,接口处理要去霜、清污,管道试压要在气温较高时进行,管道试压完成后及时放空积水。钢管焊接采取预热措施,并尽可能在晴好的天气作业。</p> <p>(3)施工机械加强保养,勤检查,多观察,防止设备冻裂。机械设备低温施工要防止水箱、水泵、管道积水冻害,未投入运行的设备要排空积水,设置标识,防止冻害。</p>
11	做好冬季施工人员的防寒保护	<p>(1)做好冬季施工人员的防寒保护工作。</p> <p>(2)禁止用明火直接对设备进行加热,禁止用明火取暖,防止发生火灾。</p> <p>(3)按劳保规定发放防寒手套、防寒服、防寒帽等。</p>

4.4.3 雨季施工安排及措施

4.4.3.1 雨季施工安排

根据总体施工进度计划的安排,受此季节影响施工的内容有:土方、基坑开挖、基础、主体结构、装饰装修及机电安装等施工内容。

4.4.3.2 雨季施工准备工作

雨季施工准备工作见下表所示：

雨季施工准备工作

序号	雨季施工准备工作
1	大风来临前在编制抗击大风应急预案中体现所需资源计划。采取有效的应对机制。
2	雨季施工前认真组织有关人员分析雨季施工生产计划，根据雨季施工阶段主要分项工程的工程量，编制雨季施工材料及机具需用计划，所需机具、防雨和防潮材料等要在雨季施工前准备好。
3	雨季施工阶段，作业难度增大，有效作业天数会有所减少，民工情绪不稳定，易造成作业队伍人数的减少。项目经理部要提前做好民工的思想工作，克服困难，并及时补充劳动力数量，以确保劳务队伍的稳定及满足工程进度的需要。
4	雨季施工材料采购时间提前，资金需用量增大，应提前编制好资金使用计划，保证资金的及时到位。

4.4.3.3 雨季施工质量保证措施

4.4.3.3.1 雨季施工管理保证措施

雨季施工管理保证措施

序号	雨季施工管理保证措施
1	根据气象预报和政府部门通知确定暴雨天气时间，积极做好应对准备，暴雨期间停止施工，确保工程安全有序进行。
2	各种永久和临时排水设施(如截水沟、排水沟等)要统筹规划，优先安排施作。
3	场内及场外施工道路要统筹规划、提高等级、保证质量，确保雨季畅通无阻。
4	砂石料堆放场、施工用建筑材料、拌和站设置雨棚。
5	根据当地材料生产和运输条件，及时有计划地进行受影响较大的材料

序号	雨季施工管理保证措施
	的储备。
6	雨季进行混凝土施工时,要及时检测砂、石含水量,并加以调整配合比。尽量避免在雨天进行混凝土或浆砌施工,如不可避免时,应用防雨布(棚)覆盖,防止雨水冲淋混凝土或砂浆造成离析。
7	对地下结构上沿周围的排水沟进行疏通,保证雨水顺利排出。

4.4.3.3.2 雨季施工技术保证措施

主要分部分项工程雨季施工技术措施

序号	工程名称	具体施工措施
1	土方工程	<p>(1) 按平面布置沿基坑边砌筑防水台,并在基坑四周设集水坑、排水沟和沉淀池。</p> <p>(2) 基坑清槽后及时组织混凝土垫层施工,避免基槽受雨水侵蚀。</p> <p>(3) 土方回填前进行含水率测试,选择最佳含水率的土壤进行回填。</p>
2	钢筋工程	<p>(1) 钢筋堆放场地要设置在地势比较高的位置,并砌 240×300 (宽×高) 间距 2 米的砖垄,而且排水设施齐备。下雨前对钢筋原材及半成品进行遮盖,防止雨淋锈蚀。生有浮锈的,先用钢丝刷进行除锈,检验合格后,方可使用。</p> <p>(2) 钢筋材料、成品堆放区搭设防雨棚棚,加工出的成品垫高存放,不得直接放在地上,以防雨天泥土污染。钢筋机械连接加工在钢筋棚内进行。</p> <p>(3) 现场焊接钢筋,应选在无风雨天气进行,刚焊出的钢筋也应禁止雨淋,以防止改变钢筋受力性能。焊接钢筋应避开阴雨天气,否则应进行遮挡,避开雨水直淋钢筋焊区。在绑扎钢筋中,有时遇到阴雨天气,一般情况不影响施工,但工人在上下班或搬运钢筋时,鞋上沾的泥土易污染钢筋网片,应采取以下措施:一是钢</p>

序号	工程名称	具体施工措施
		<p>筋上的泥土，应用钢丝刷，配合自来水冲洗干净。二是工人在进入钢筋绑扎区前清理干净鞋底或更换干净的鞋进行施工。</p> <p>（4）墙体钢筋绑扎完成后及时浇灌混凝土，若因连续多天下雨，造成已绑扎的钢筋生锈的，在浇筑混凝土前，先用钢丝刷进行除锈。</p>
3	模板工程	<p>（1）模板堆放区的地面进行混凝土硬化。模板底部垫好 100×100mm 方木，严禁模板直接与地面接触。</p> <p>（2）雨后墙体模板预检时，检查模内是否存有积水，如有积水应及时清除，如遇雨天合墙体模板，则在模板下口留设出水口，混凝土浇筑前封闭。方木、模板露天堆放时，选择地势较高地方，下部用方木垫平码放整齐。如遇下雨，上面覆盖阻燃防水油布，防止雨淋受潮变形。</p>
4	混凝土工程	<p>（1）大雨和暴雨不得浇筑混凝土，新浇混凝土覆盖保护以防雨水冲刷。防水混凝土严禁雨天施工。</p> <p>（2）雨季施工时，在浇筑板、墙混凝土时，可根据实际情况调整坍落度。下雨时商品混凝土车加防水盖，以防止雨水进入混凝土内。</p> <p>（3）如果混凝土在浇筑过程中或浇筑后终凝前遇雨，导致表面受到破坏，将这部分混凝土及时凿至密实层，然后再进行修补。</p> <p>（4）施工现场准备一定数量的彩条布，用于覆盖刚浇筑的混凝土和所用的机具，当雨下大时，在规范规定可留施工缝的位置留设施工缝，停止混凝土的浇筑。梁板同时浇筑时沿次梁方向浇筑，若遇雨停止施工，可将施工缝留在次梁和板上，从而保证主梁的整体性。</p>
5	钢结构工程	<p>（1）现场的运输道路、构件的堆放场地应平整坚实，周围设排水沟，禁止构件堆放在积水处。钢构件堆放时各构件之间必须采取防滑措施，以防止构件溜滑。</p>

序号	工程名称	具体施工措施
		<p>(2) 构件上有脏物、积水、油污时，安装前必须清除干净，但不得损坏表面涂层。</p> <p>(3) 施工范围内在吊装或其他工种操作前应清除脏物、积水以防跌倒。</p> <p>(4) 风力超过六级及大雨、雷雨时严禁进行吊装作业。</p> <p>(5) 焊接施工必须在防雨棚内进行。</p>

4.4.4 高温季节施工安排及措施

4.4.4.1 高温季节施工安排

根据总体施工进度计划的安排，受此季节影响施工的内容有：土方、主体结构、二次结构、装饰装修、机电安装及室外工程等施工内容。

4.4.4.2 高温季节施工措施

(1) 针对施工地区夏季高温的特点，施工时需要认真做好高温季节施工预案，加强与气象部门的联系，及时针对高温做好相应的施工准备。

(2) 高温期间，应合理安排施工流程，调整工作面，如上部工作面遇高温无法施工，则调整至室内施工，以保证工程施工的连续进行，既加快工期，又避免产生窝工现象。

(3) 合理安排作息时间，利用早晚天气比较凉爽的时候加快施工，以便于最有效的保证工期。

(4) 施工现场做好饮用水的供应，使施工人员能够得到充分的饮水保证。

(5) 现场适当地点布置通风降温设备，既保证高温时现场施工人员能够得到一定的休息，又避免工人中暑现象的产生。

(6) 现场施工人员的选用必须避免老弱病残等类型工人，工班安排时注意避免身体条件不好者高温时投入施工，避免发生安全事故或人身损害。

(7) 现场必须配备充分的医药设备，配备医护人员，做好工人中暑的应急预案，切实保证施工人员的身体健康，以减少对施工生产的影响。

(8) 员工生活区配备必要的空调设施、电扇等降温设备，保证施工人员具有良好的休息条件，能够更好的投入施工生产。

(9) 对施工人员统一做好高温防护保护，配备必要的隔热手套、隔热鞋、服装等，避免高温对人体的伤害，做好高温季节的饮食管理。

(10) 做好施工的技术准备，混凝土施工必须做好缓凝浇筑和浇筑后养护，钢结构施工必须做好结构变形计算，避免产生质量问题。

(11) 高温季节施工必须时刻对机械设备做好相应的班前检查，确保机械处于最好的使用状态，各种机械的发动机等必须认真降温处理。

(12) 针对高温时火灾频发的特点，现场生产资料必须认真做好防火准备，配备必要的灭火设备，现场保证消防通道的畅通，配备充分的消防水源，严格材料的存放管理，做好各类火灾消防的应急预案。

4.4.5 春节期间施工安排及措施

春节期间，员工若回家过年，会给工程进度带来很大的影响。因此必须做好节日期间的施工安排，确保施工正常进行的条件下，有序安排职工在春节期间轮流休假，考虑采取特殊津贴，让他们提前安排家中生活，以安定人心，确保有足够的人员坚持工作，使各项工序正常进行；其次提前安排、调整劳动力数量，必要时可下达强制性劳动力数量指标来保证劳动

力人数。

4.5 施工创新（四新运用）

4.5.1 施工创新应用管理目标

本工程拟应用住房和城乡建设部《建筑业 10 项新技术》(2017 版) 共 7 大项 21 小项，同时我单位为助推科技创新，提升技术质量、安全和总承包管理水平，拟在本工程应用其它创新技术 10 项。

4.5.2 施工创新管理和工作小组

本工程施工创新管理组织由公司总工程师统一总指挥协调，项目经理负责施工创新的组织实施工作，由工程技术部、安全质量监察部、物资设备部、商务管理部、财务管理部五大职能部门组成。

主要岗位及部门职责见下表：

主要岗位及部门职责表

序号	岗位/部门名称	施工创新绿色施工管理职责
1	指挥层领导	负责施工创新推广和应用的总指挥、总协调工作。
2	项目经理	负责施工创新推广运用的组织实施工作，综合协调解决各种技术应用过程中出现的新情况、新问题，将实施计划分解到各责任人。
3	技术负责人	负责施工创新推广应用计划编制及实施指导工作，将施工创新应用内容结合工程特点编写作业指导书；参加各类专业技术会议，对项目部相关人员进行培训，提高技术人员对施工创新应用的积极主动性。
4	生产副经理	具体落实施工创新各项制度和措施，负责施工创新实施的现场管理、监督和检查，组织项目管理人员参与施工创新的验收。

序号	岗位/部门名称	施工创新绿色施工管理职责
5	工程技术部	<p>负责施工创新施工过程数据收集、分析处理，提出阶段性分析报告及技术支持。</p> <p>负责现场土建专业的施工创新措施实施、过程数据整理及总结。</p> <p>负责现场机电安装专业施工创新措施实施、过程数据整理及总结。</p>
6	安全质量监察部	<p>负责项目施工创新施工各项工作的日常检查与监督管理。</p> <p>负责施工创新的施工过程中质量监督及质量把控。</p>
7	物资设备部	负责组织材料进场验收；负责材料消耗数据的收集与分析。
8	商务管理部	负责施工创新的施工前后效益对比及经济分析。
9	财务管理部	负责施工创新推广及应用的资金保障和效益分析对比。

4.5.3 施工创新管理制度

施工创新管理制度见下表：

施工创新管理制度

序号	类别	内容
1	责任分工制度	<p>(1) 制定计划，明确编制责任。</p> <p>(2) 明确项目主要人员施工创新管理人员责任。</p>
2	月度例会制度	<p>(1) 召开每月一次的施工创新工作例会。</p> <p>(2) 协调解决施工创新成果编制过程中存在的问题。</p>
3	成果跟踪检查制度	<p>(1) 随工程进展及时跟进科技成果总结情况。</p> <p>(2) 落实及总结过程中的帮扶。</p>
4	施工创新知识	<p>(1) 通过项目讲堂，对施工创新工作进行日常学习。</p>

序号	类别	内容
	定期学习制度	(2) 邀请外部专家进行培训。
5	施工创新工作室管理制度	(1) 明确创新工作室的职责、分工、细化工作方案。 (2) 有效开展创新工作室各项工作。
6	施工创新奖罚制度	(1) 对过程完成情况实施奖励,鼓励施工创新工作开展。 (2) 开展先进表彰活动。 (3) 对过程考核未按时完成的进行通报、处罚。
7	科技创新研讨制度	(1) 有计划开展施工创新工作的研讨,组织外部专家论证。 (2) 开展施工创新试验验证工作。
8	施工创新立项管理制度	(1) 有计划开展科技立项,提前做好立项审核与申报。 (2) 实行科技立项的过程跟踪。

4.5.4 施工创新管理措施

施工创新管理措施见下表:

施工创新管理措施

序号	管理内容	管理措施
1	施工创新计划立项	项目组织召开立项挂牌暨开题会议,进行施工创新应用实施策划,落实负责人,签订责任书。
2	项目实施	按立项计划实施,并及时进行阶段总结,按要求上报实施情况报告及有关统计表调查表。
3	过程检查验收	(1) 项目部组织对正在实施的施工创新应用情况进行检查,过程检查指导,审核审定施工创新技术实施效果。 (2) 创新课题实施时召开开题会议,课题实施中期根据节点及时进行总结。 (3) 组织项目管理人员参与施工创新的验收。
4	资料整理	(1) 总结、提炼施工创新成果,形成成果总结如专利、工法、

序号	管理内容	管理措施
	总结	论文。 (2)对关键施工创新技术组织科技攻关和研发,形成具有国际领先的科技技术鉴定成果。

4.5.5 施工创新应用计划

4.5.5.1 住建部建筑业 10 项新技术应用

本工程拟应用的住房和城乡建设部《建筑业 10 项新技术》(2017 版)共涉及 7 大项 21 小项,其它创新技术应用 10 项。具体应用技术、应用部位及应用内容见下表。

住建部 10 项新技术应用表

序号	预计应用技术		预计应用部位	预计应用内容
1	钢筋与混凝土施工技术	混凝土裂缝控制技术	主体结构	本工程底板面积大,结构尺寸超长,采取优选材料、加强养护和保温、设置后浇带、采用掺膨胀剂的补偿收缩混凝土措施保证大面积结构防裂、抗裂。
2		高强钢筋应用技术	主体结构钢筋	本工程采用 HRB400E 钢筋,直径范围为 6.5~25mm 之间,符合高强钢筋应用技术范围。
3		高强钢筋直螺纹连接技术	主体结构钢筋	本工程采用直螺纹套筒,主要直螺纹套筒规格为直螺纹套筒规格为 HRB400E16、HRB400E18、HRB400E20、HRB400E25 需求数量最多。
4	模板脚手架技术	销键型脚手架及支撑架技术	主体结构模板	本工程局部位位置涉及高支模施工,采用盘扣式支撑系统。

序号	预计应用技术		预计应用部位	预计应用内容
5	钢结构技术	钢结构深化设计与物联网应用技术	钢结构	在钢结构施工过程中应用物联网技术，改善了施工数据的采集、传递、存储、分析、使用等各个环节，将人员、材料、机器、产品等与施工管理、决策建立更为密切的关系，并可进一步将信息与 BIM 模型进行关联，提高施工效率、产品质量和企业创新能力，提升产品制造和企业管理的信息化管理水平。
6		钢结构虚拟预拼装技术	钢结构	采用三维设计软件 Tekla，将钢结构分段构件控制点的实测三维坐标，在计算机中模拟拼装形成分段构件的轮廓模型，与深化设计的理论模型拟合比对，检查分析加工拼装精度，得到所需修改的调整信息。
7		钢结构高效焊接技术	钢结构	<p>双（多）丝埋弧焊技术熔敷量大，热输入小，速度快，焊接效率及质量提升明显。</p> <p>免清根焊接技术通过采用陶瓷衬垫和优化坡口形式（如 U 型坡口），省略掉碳弧气刨工序，缩短焊接时长，减少焊缝熔敷量，同时可避免渗碳对板材力学性能的影响。</p> <p>免开坡口熔透焊技术采用单丝可实现 $t \leq 12\text{mm}$ 板厚熔透焊接，采用双（多）丝可实现 $t \leq 20\text{mm}$ 板厚熔透焊接，免除坡口加工工序。</p> <p>窄间隙焊接技术剖口窄小，焊丝熔敷填充量小，相比常规坡口角度焊缝可减少 $1/2 \sim 2/3$ 的焊丝熔敷量，焊接效率提高明显，焊材成本降低明显，效率提高和能源节省的效益明显。</p>
8		钢结构防腐防火技术	钢结构	防腐性能优良，外加耐光耐热好、使用寿命长等特点，常用于对环境和条件要求苛刻的

序号	预计应用技术		预计应用部位	预计应用内容
		术		<p>钢结构领域。</p> <p>防火涂料分薄涂型和厚涂型两种，薄涂型防火涂料通过遇火灾后涂料受热材料膨胀延缓钢材升温，厚涂型防火涂料通过防火材料吸热延缓钢材升温。</p>
9	绿色施工技术	建筑垃圾减量化与资源化利用技术	施工区、办公区	通过集水箱和吸水泵将工程施工期间除饮用水外部分收集雨水引至各施工区、加工场和办公区，消防、降尘、车辆冲洗、厕所冲洗、结构施工（主要为混凝土养护）、装修施工等用水均可采用回收利用的地下水及废水，不仅降低了工程成本，而且节约了水资源，同时将办公区及施工区垃圾设置分类垃圾桶分类回收。
10		施工现场太阳能、空气能利用技术	施工区	使用新型空气能风冷热泵系统作为供冷制热设备，充分利用可再生能源，现场道路照明利用太阳能、风能发电，生活区设置太阳能热水器淋浴系统。
11		施工扬尘控制技术	施工区	实施塔吊喷雾喷淋降尘，主体施工阶段，在结构外围四周布置高压喷洒头组成的自动喷淋系统，沿结构向下喷洒。
12		施工噪声控制技术	施工区	采用选用低噪音高频振捣棒，振捣棒使用后及时清理干净。现场进行噪音实时监测，控制噪音强度符合国家规定。
13		绿色施工在线监测评价技术	施工区	根据绿色施工评价标准，通过在施工现场安装智能仪表并借助 GPRS 通讯和计算机软件技术，随时随地以数字化的方式对施工现场能耗、水耗、施工噪声、施工扬尘、大型施工设

序号	预计应用技术		预计应用部位	预计应用内容
				备安全运行状况等各项绿色施工指标数据进行实时监测、记录、统计、分析、评价和预警。
14		工具式定型化临时设施技术	施工、生活区等	本工程采用装配式临时道路，材料为预制混凝土道路板，临边防护采用工具式定型化临边防护。
15		垃圾管道垂直运输技术	施工区	本工程主体结构施工阶段利用建筑设计预留洞，采用垃圾管道垂直运输技术，方便楼内垃圾清理，将楼层内的建筑垃圾沿着管道靠重力自由下落，通过减速门对垃圾进行减速，最后落入专用垃圾箱内进行处理。
16	防水技术与围护结构节能	高性能门窗技术	门窗工程	本工程采用高性能断桥铝合金保温窗。高性能断桥铝合金保温窗是在铝合金窗基础上为提高门窗保温性能而推出的改进型门窗，通过尼龙隔热条将铝合金型材分为内外两部分，阻隔铝合金框材的热传导。
17	抗震、加固与监测技术	受周边施工影响的建（构）筑物检测、监测技术	测量监测	对受施工影响的周边建（构）筑物进行检测与风险评估，并对其进行施工期间的监测，严格控制其沉降、位移、应力、变形、开裂等各项指标。
18	信息化技术	基于 BIM 的现场施工管理信息技术	场地布置等	本工程利用 BIM 技术，并借助移动互联网技术实现施工现场可视化、虚拟化的协同管理。主要利用场景为深化设计、场布管理、施组管理、4D 工期、材料管理、安全管理及竣工

序号	预计应用技术		预计应用部位	预计应用内容
				管理等几个方面。
19		基于移动互联网的项目动态管理信息技术	塔吊防碰撞、智慧工地等	本工程综合运用移动互联网技术、全球卫星定位技术、视频监控技术、计算机网络技术，对施工现场的设备调度、计划管理、安全质量监控等环节进行信息即时采集、记录和共享。
20		基于物联网的工程总承包项目物资全过程监管技术	物资管理	运用物资称重计量管控系统。在材料过磅时，本系统可以拍摄视频、照片等影像资料，上传到系统数据库。在材料进场的计划数量与实际数量不符使，系统还可以进行对比分析并且自动报警。
21		基于物联网的劳务管理信息技术	劳务管理	本工程利用物联网技术，集成各类智能终端设备对建设项目现场劳务工人实现高效管理的综合信息化系统。系统能够实现实名制管理、考勤管理、安全教育管理、视频监控管理、工资监管、后勤管理以及基于业务的各类统计分析等。

4.5.5.2 其它创新技术应用

其它创新技术应用见下表。

其它创新技术应用表

序号	预计应用技术		预计应用部位	预计应用内容
1	新技	超长混凝土结构	地下结构	超长混凝土结构无缝（跳仓法）施工技术是利用“抗放兼施”的思想，先将超长结构划分为

序号	预计应用技术		预计应用部位	预计应用内容
	术	构无缝 (跳仓法)施工技术		若干仓,分仓间隔施工,运用“放”的原则释放结构早期的温度及收缩应力,最后通过封仓将结构连在一起,抵抗剩余的温度及收缩应力。“跳仓法”可取消温度后浇带,方便各工序穿插,同时由于避免了后浇带封闭的等待时间与后浇带强度长期成长的等待时间,可缩短工期。
2		基于 BIM 技术的复杂节点钢筋深化及放样技术	主体结构	采用 BIM 技术的三维可视化、协同性和信息可提取性的特点,构建实体模型,对复杂节点按照设计图纸配筋,对钢筋穿插、定位进行模拟并展示其施工工序。由于构件内钢筋布设密集,框架梁长度较长,且箍筋肢数较多,需控制箍筋宽度,采用 BIM 完成三维模型施工工序交底,来提高现场的施工质量,减少材料浪费,避免因钢筋绑扎位置及工序等混乱造成二次返工,有效控制进度及成本。
3		盘扣式早拆支撑体系施工技术	主体结构	盘扣式早拆支撑体系是一种新型支撑体系,具有布置灵活、安全可靠、施工方便、快捷的特点。它在设计时充分利用盘扣架体立杆强度高的特点,增大立杆间距(可达到 2m),使得脚手架内施工空间大,模板拆除时,运料非常方便,模板、方木周转效率高,水平支撑模板拆除率可达到 93%,主次梁可全部拆除,重复周转使用。
4		砌块墙电气导管免开槽技术	二次结构	砌块墙电气导管免开槽技术无需对墙体进行后开槽。对每面墙上的电气导管进行综合深化,确定导管及线盒在墙体的位置,墙体结合电气导管综合深化图,出具每面墙体的排砖图。按照排好的墙砖顺序进行砌筑,分别按照管线敷设要求

序号	预计应用技术		预计应用部位	预计应用内容
				进行管路敷设，将管线与盒连接，并与预留管进行连接，管路连接好，可以开始砌墙，在砌墙时应调整盒口与墙面的位置，保证盒口与墙完成面水平，并符合设计及规范要求。
5	新材料	可周转工具式围墙应用技术	临建工程	钢板围墙是采用定性钢板作为基层面板，钢扁管作为装饰看线，立柱采用方钢管制作而成。钢板围墙具有美观、大气、稳固、便于安装喷淋等设施、阻燃、耐腐蚀、抗老化、易连接、色泽稳定、可循环使用等特点。
6		照明系统节能及智能控制	临电工程	<p>智能化控制：智能照明控制系统是以自动控制为主、手动控制为辅的照明系统。该系统是由红外传感器、光照传感器、控制电路、LED 灯具、控制开关等部件组成。</p> <p>采用 LED 照明技术，在照度相同的情况下，其功率远低于传统的气体放热照明灯具，还具有高光效、长寿命、抗震能力强、低电压驱动等优点，还可反复使用，进而达到现场节能减排的目的。</p>
7	新设备	环境监测及降尘联动系统应用技术	施工全过程	本技术可对施工现场的 PM2.5、PM10、温度、湿度、风速、风向、噪音进行 24 小时不间断的实时监测，并把监测数据传入云平台进行数据分析，对超标项有针对性的采取干预措施。设备集成温湿度传感器、PM2.5 传感器、PM10 传感器、风速传感器等近十种感知模块，数据传输模块、摄像头、LED 显示屏、中央处理器等设备。
8		水电无线	临电工	水电无线节能监测与能效管理是对办公区、

序号	预计应用技术		预计应用部位	预计应用内容
9		线节能监测与能效管理应用技术	程	<p>施工现场的用水用电进行监测。对用电监测的内容有：用电量、节电量、安全隐患监测、故障报警、超用电量、电路状态监测；对给水回路监测的内容有：临时水、消防水、园区喷洒水进行用水量实时监测。</p> <p>通过部署在终端的智能电表、智能水表采集用量并上传数据，后台系统对能耗数据进行汇总、统计、分析、处理和存储。汇总后的数据结合智能限电限水系统等管控手段，从而精准高效的达到减少不必要能源消耗的目的。</p>
		无功功率补偿装置应用技术	临电工程	<p>无功功率补偿装置现场设置在总箱式变压器内，于变压器二次进线柜与馈出柜之间，无功补偿装置是把具有容性功率负荷的装置与感性功率负荷并接在同一电路，当容性负荷释放能量时，感性负荷吸收能量，而感性负荷释放能量时，容性负荷吸收能量，能量在两种负荷之间交换。</p> <p>根据现场用电容量总配电箱侧并联无功功率补偿柜，无功补偿的核心在于补偿设备功率因数同时减少无功倒送及控制谐波分量。</p>
		三维激光扫描应用技术	施工全过程	<p>采用 BIM+三维激光扫描技术，以“虚拟+实景”的方式，实现现场环境逆向建模数据和设计数据的深度融合。有效指导施工方案优化，为环境复杂、结构复杂条件下的施工质量管理开辟了一条全新的途径。显著提升了工程人员在施工质量管理中的智能化程度。</p>

4.6 智慧工地建设方案

4.6.1 建设原则

结合国家政策、地方政府意见、企业智慧工地管理要求，立足项目现场实际需求，帮助企业建立一套技术先进、经济实用、操作方便、简单易学的智慧工地信息化系统，主要坚持以下原则：

（1）服务现场，服务监管。智慧工地建设要紧紧围绕施工现场人、机、料、法、环、测等影响生产和施工质量安全的关键要素展开管理，满足项目管理者对现场作业过程所需数据的及时获取、共享和沟通，并通过智慧工地的信息化手段实现对现场的智能监控、预测报警和工作的数据共享、实时协同等，最终满足监管层对项目建造过程中相关数据的动态获取和掌握，有利于合理配置监管资源，实现远程监管。

（2）突出重点，逐步全面。智慧工地建设最直接目的是服务于施工现场的质量、安全、成本、工期四大指标控制的需要。针对施工现场参与方多、业务繁多、业务之间制约性强、信息量大等特点，结合当前经济社会关注度热点、重点，现阶段智慧工地技术应优先在视频监控、安全施工、扬尘管控、人员管理等环节应用，逐步全面拓展实施。

（3）可管可控，确保安全。落实国家信息安全等级保护制度，强化智慧工地网络和信息安全管理，落实责任机制，健全网络和信息安全标准体系，加大依法管理网络和保护个人信息的力度，加强要害信息系统和信息基础设施安全保障，确保安全可控。

4.6.2 建设目标

通过智慧工地系统的建设，实现企业数字建造，打造企业“三项能力”（感知能力、决策预测能力、创新能力），实现企业项目“四个智慧化”

（管理智慧化、生产智慧化、监控智慧化、服务智慧化），提高现场管理水平，降低现场风险隐患，提升企业科技形象，是企业客户建设智慧工地的最终目标。



智慧工地应用领域

4.6.3智慧工地建设内容

4.6.3.1 人员管理

4.6.3.1.1 劳务实名制管理实施方案

劳务管理是本工程各项管理中的重中之重的一项，一般项目采用一卡通等技术登记识别工人，但刷卡进出项目的机制存在“人卡不符，闸机识卡不识人”的弊端，因此本项目利用人脸识别技术代替“一卡通”进出项目，0.3秒内识别分析人脸数据，保证劳务人员的正常进出，同时自动记录劳务人员出勤信息，准确掌握劳务人员年龄、工种数量、工种比例、年龄梯度、实时人员数量等影响生产效率的信息，以保证工程施工过程中及时了解、调拨劳动力。

(1) 门禁劳务管理：本工程实施门禁人脸识别机制，在项目主要通道（现场出入口，每道闸机设置 3 通道）闸机上设立进出双向人脸识别 iPad 共 6 个（预留应急通道，且由保安核查监督）。生活区闸机及工地大门闸机见下图。



其录入流程为：劳务人员三级教育→录入人脸信息（人脸识别录入器 3 秒动态自动识别记录人脸信息，同时鉴别核对身份证真伪）→录入个人信息（姓名、性别、身份证号码、劳务公司、班组名称、工种、手机号码、岗位技能证书、培训情况、工人工资发放、劳务合同等基本信息）→对接我单位云筑劳务管理平台及建管平台或其他劳务管理平台（数据转换及接驳）→识别比对效验（人脸识别 iPad 检测）→完成。

识别响应流程为：人员通过闸机通道→通行人员看向人脸识别 iPad→系统判断是否为在册人员及是否有通行权（后台自动比对通行人员面部信息与录入者是否一致）→开启/关闭通道，同时记录通行人员全部信息（包含通行人员姓名、性别、身份证号码、劳务公司、班组名称、工种、

手机号码、岗位技能证书、培训情况、工人工资发放、劳务合同等基本信息、通过时面部采集信息)。整个响应流程时间在 0.3 秒内完成。人脸识别录入器见下图, 人脸识别 iPad 见下图。



(2) 施工现场劳务管理: 施工主要道路口、门口、拐角点等重点部位设置专门用于检测流动人员的摄像头, 摄像头自动聚焦通过镜头前的人脸, 后台自动记录登记储存该人员所有信息 (与门禁登记信息内容一致), 为未进入施工现场只进入生活区的恶意讨薪事件提供有效证据。

对于 3 天以上不刷卡人员自动隔离至陌生人名单, 限制进出现场, 以保证在场人员数据准确, 如被限制则需报备工程技术部及安监部说明情况, 重新安全教育后, 恢复在场权限, 否则, 不得随意进出工地。

功能实现: 在册工人数、在场工人数、日累计进场数、现场实时人数、现场工人工种分布等分析和统计功能。通过数据分析及展示, 除劳动力数量一目了然, 管理人员知晓各分包单位人员每日出勤情况, 工种比例等统计信息, 管理人员可根据不同需要安排劳动力在资源有限的情况下错峰就餐、上下班、洗漱、休息等, 避免拥堵。

逆向追踪筛查：公安派出所人员或有查询需要的人员只需提供一张面部信息照片，信息管理中心管理人员通过手机端上传照片 1 分钟内比对排查人脸信息，以保证施工现场内无闲杂可疑人员藏匿。

4.6.3.1.2 VR 沉浸式安全体验技术应用

采用成熟的 VR、AR、3D、多媒体技术，结合 VR 设备、电动机械，智能平台、人工智能，人体力学等技术，创造虚拟环境，融合多源信息，全面考量工地施工的安全隐患以三维动态的形式全真模拟出工地施工真实场景和险情，实现施工安全教育交底和培训演练的目的，体验者可通过 VR 体验馆“亲历”施工过程中可能发生的各种危险场景，使接受教育的体验人员达到了解事故发生的原因、感受事故发生过程、掌握作业技能、熟悉应急措施、明确安全注意事项、加深防范知识的教育效果。沉浸式体验场景配置不少于以下 18 项：施工前安全教育体验、消防安全、劳保工具科普学习、机械断手伤害、高空作业、高处坠落伤害、坠落打击伤害、工棚火灾伤害体验、作业设备触电安全事故、模板坍塌伤害、升降机起重伤害、基坑坍塌、墙体倾倒、灭火器使用、火灾逃生、脚手架坍塌、洞口坠落、吊运作业、安全带使用、高空坠物等。VR 沉浸式安全体验见下图。



VR 沉浸式安全体验

4.6.3.1.3 工人在线教育学习方案

时代在进步，生活环境也在改善，为工人提供全面的生活服务于环境是有必要的，因此在工人生活区设置免费 wifi，但接入网络的“密码”则设定为安全及岗位应知应会知识点，工人答对即可享受网络，且在网络平台内自主学习安全质量施工技术知识，工人在享受网路的同时自主学习，管理人员通过后台统计工人答题数据，根据错题类型及错题内容制定针对性教育，以补足现场管理缺失点。

4.6.3.1.4 工人健康筛查应用方案

健康筛查机器人采用了光谱检测技术、脉搏波检测技术、生物电检测技术、中医数字诊疗技术及大数据聚合算法技术。机器视觉+生物识别+人工智能+中西医大数据，可以有效的防止和减少项目因为健康问题导致的人员缺岗情况。健康筛查机器人应用的技术原理见图。健康机器人体检数据生成流程见图。



健康筛查机器人应用的技术原理



4.6.3.1.5 在线党政宣传学习方案

利用网络载体进行党课教育学习、答题、对先进的人和事进行追踪报道，项目党建、智慧化及项目介绍微视频、项目微信公众号推广项目建设、公司品牌。内容包含党员介绍、在线答题、微党课观看、学习、党务管理、组织生活、学习教育、考核评价、三会一课、管理特色、领导关怀、典型事迹、廉洁文化建设、文体活动等。

4.6.3.2视频监控管理

4.6.3.2.1 视频监控系统

根据进度形象展示要求需拍摄相应照片及施工现场人员、材料、机械、环境等可视化管理需求，设置全天候全方位监控，基坑、排架、等高压风险区域，安装高清球机设备进行全视角监控。在工地围挡周界进行全方位实时监控。公共道路、临时道路、施工区域道路等配套区域道路，按需建设视频监控，达到全方位无死角视频覆盖，除视频需要保存至少 3 个月以外，其他信息从工程开工到竣工全周期的历史数据保存在云端及现场服务器硬盘内。监控总体分三类设置：

第一类为安全防护类，沿施工建筑用地红线围挡、主要的道路拐角、主要出入口、重要材料堆放区、人员密集区（居住办公楼间、楼层、小卖部、食堂、厕所门口）、主要用于监控防盗及事件回溯等，设备采用固定枪机，设置高度在 3m 及以上。

第二类为实时监管类，主要是在窄小空间、高压风险、基坑等重要施工作业面设置，主要用于实施监控、查看了解施工现场进度形象、安全作业环境、施工质量、其他场地布设、施工智慧等，设备采用 360° 可转向的球机，设置高度在 3m 及以上。

第三类为智慧工地监管类，主要为现场人员人脸识别及吸烟行为识别专用，设置在人员经过的路口、各类出入口、重要作业面，设置高度在 1.2m~1.5m 之间。

（1）视频监控系统的组成

1) 工地前端系统

工地前端系统主要负责现场图像采集、录像存储、报警接收和发送、传感器数据采集和网络传输。

前端监控设备主要包括分布安装在各个区域的高清红外模拟摄像机、高清网络摄像机和网络硬盘录像机，用于对建筑工地的全天候图像监控、数据采集和安全防范，满足对现场监控可视化、报警方式多样化和历史数据可查化的要求。当出现突发事件时，工地现场管理人员可以通过紧急报警按钮向企业领导和上级单位报警，启动应急预案，满足应急指挥协同化的要求。

2) 传输网络

工地和监控中心之间采用有线光纤及无线 4G 方式为主，网络稳定，能适应工地现场复杂的环境，这样可以避免因为网线的损坏而不能传输的问题。通过软件预览的实时图像效果清晰，真正做到不仅看得见而且看得清，体现系统价值。

3) 监控中心

监控中心是本系统的核心所在，是执行日常监控、系统管理、应急指挥的场所。内部署视频监控综合管理平台，包括数据库服务模块、管理服务模块、接入服务模块、报警服务模块、流媒体服务模块、存储管理服务模块、Web 服务模块等等，它们共同形成数据运算处理中心，完成各种数据信息的交互，集管理、交换、处理、存储和转发于一体，是视频监控系统能稳定、可靠、安全运行的先决条件。支持随时抽查全部视频监控资源，接收报警信息，查阅各类统计数据，实现管理的高度集中化，做到管控一体集中处理。

平台支持分布式部署，当系统容量较大时，能够有效降低局部服务器性能和网络带宽压力，提升系统的稳定性。视频监控系统组成见下图。



视频监控系统组成

(2) 视频监控系统应用

1) 视频监控模块通过施工现场的摄像头，实现项目远程监控，实时了解现场进度和施工情况。也可以通过 NVR 设备（硬盘录像机）将施工现场原有的摄像头连接，实现很好的兼容，避免重复安装。

2) 及时了解建筑工地现场施工实时情况，保障工程实施质量和人员安全，发现隐患及时消除。

3) 实时检查建筑工地的安全防范措施是否到位，如建筑物的安全网设置、施工人员作业面的临边防护、施工人员安全帽的佩带、外脚手架及落地竹脚手架的架设、缆风绳固定及使用和卷扬机安装及操作等。

4) 第一时间内掌握施工动态和进度，对施工难点或设计欠妥之处及时进行监管和调整，随时合理调配人员到位，宏观调整工地施工规划。

5) 保障建筑工地现场的建筑材料和建筑设备的财产安全，避免物品的丢失或失窃给企业造成损失。

6) 对出入工地的人员进行统计, 同时实现对员工的考勤管理。

7) 出现异常状况和突发事件时, 可以及时报警, 提醒管理人员及时处理。

8) 加强建筑工地的文明施工管理, 主要针对工地围挡、建筑材料堆放、工地临时用房、防火、防盗、施工标牌设置等内容。



视频监控中心

4.6.3.2.2 视频 AI 应用系统

实名制出入口、施工作业现场、周界、工地门口等场景。

系统由前端摄像机和后端 AI 服务器组成, 通过前端摄像机传回的视频码流, AI 服务器实时检测、分析各种违规情况。智慧工地常用算法有安全帽识别、反光衣识别、明火识别、烟雾识别、吸烟识别、区域入侵识别、越界检测、人员聚集检测等, 可根据项目实际需求配置一种或多种 AI 算法。针对疫情后的防疫常态化管控, 还可基于热成像摄像头和 AI 人脸测温算法, 实现非接触式人体测温、口罩识别, 对于异常情况自动报警,

大大提升检查效率与应急响应速度，保障封闭施工安全防疫管理。

以人员安全帽识别为例，视频 AI 系统可不依赖于其他传感器、芯片或标签，直接通过前端摄像头获取的视频画面，结合 AI 算法服务器实时分析，并对未佩戴安全帽人员进行预警。同时也将报警信息推送给相关管理人员，可根据时间段对报警记录和报警截图、视频进行查询点播。做到事前预防，事中常态监测，事后规范管理，提高了防护用具正确穿戴率，可及时规范每个工地的安全施工行为。当系统对接关联人员实名制数据后，可结合人脸识别算法获取违规人员信息，并在现场看板中展示，从而将工人日常行为规范进行记录，形成闭环管理。

人员防护智能监测：智能识别安全帽及反光衣穿戴等情况，加强特殊工种区域管理，提高防护用具穿戴率，规范工地安全施工行为。

区域防护智能预警：智能识别员工越界、外来入侵行为，工地贵重物品定点监控报警，门禁、危险区域重点防护，规范封闭施工区域安全管理，保障工地人身财产安全。

异常行为智能识别：人员行为智能分析，精准识别聚众讨薪、闹事及人员徘徊、摔倒、禁烟区吸烟等异常行为，语音提醒现场，信息推送管理人员，快速反映异常情况。

灾害智能报警：现场烟雾识别，及时排查安全隐患；智能明火识别，起火点抓拍定位，事件源头易追溯，事态发展可控制。

视频 AI 技术以视频图像为分析基础，对摄像头图像质量有一定要求，若要关联人员身份信息，则需保证脸部无遮挡，且视频内人脸像素不低于 40×40 ，以保证人脸识别最低要求。



智慧工地 AI 算法

4.6.3.3机械管理

4.6.3.3.1 机械设备管理系统

针对施工现场机械设备的检查、维修、保养、记录等普遍存在着管理难、管理不及时等现象，通过信息化手段建立现场机械设备电子档案，以提高专职员工履职率，降低设备安全风险。

利用专用软件实现 PC 端和手机移动端双端操作，集设备台账、设备巡检等功能于一体，实现设备档案电子化监督管理。

通过信息化手段建立设备电子档案，多节点管理，细化管理步骤，满足机械设备合规管理需求，实现机械设备周期性管理，降低设备潜在安全风险。同时人员信息和设备电子台账的录入，可帮助企业落实安全生产责任制。

4.6.3.3.2 塔机运行监控+吊钩可视化实施方案

在场内塔吊上安装高度传感器、幅度传感器、回转传感器，吊钩上安

装高清摄像头、高度传感器、幅度传感器，通过信号接收主机与监控室内的主显示器相连接，经过信息平台处理，做到塔吊碰撞预警，使管理人员及工人可以在监控室内看到吊钩工作情况，提高吊运施工的安全性。防碰撞系统+吊钩可视化系统拓扑图见下图。



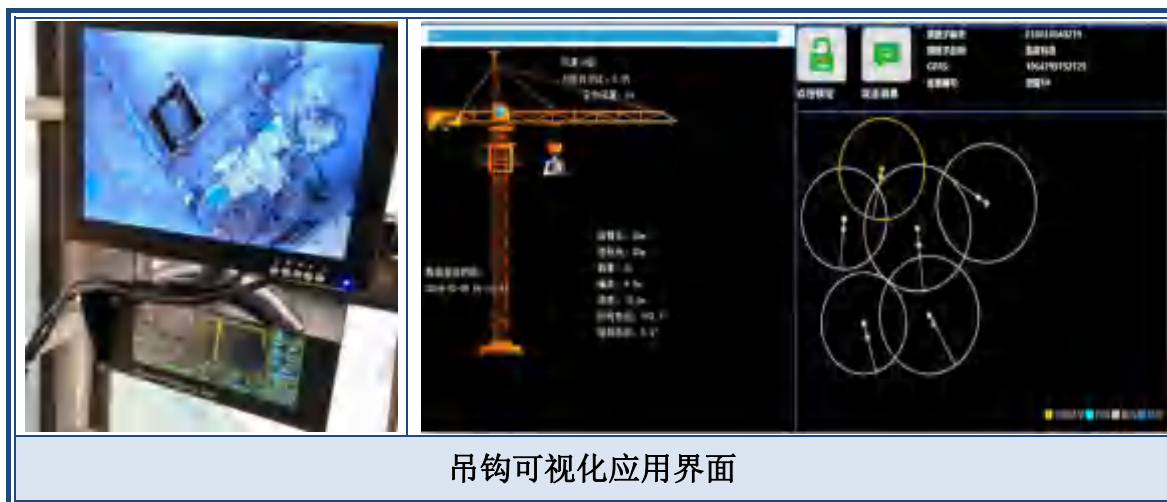
防碰撞系统+吊钩可视化系统拓扑图

功能实现：通过运用塔吊运行监管系统，实现塔机运行区域安全防护、群塔防碰撞、塔机防超载、塔机防倾翻、吊钩可视化等功能，能够提供塔机安全状态的实时预警，实时动态远程监管、远程报警和远程告知，从而确保的塔机安全运行。

实时监测大臂之间距离，如过近，感应器即刻发出断电信号，终止塔吊工作，防止塔吊放生碰撞，造成人员伤害及经济成本的损失。

吊钩视频系统通过精密传感器实时采集吊钩高度和小车幅度数据，经过计算获得吊钩和摄像机的角度和距离参数，然后以此为依据，对摄像机镜头的倾斜角度和放大倍数进行实时控制，使吊钩下方所吊重物的视

频图像清晰地呈现在塔吊驾驶舱内的显示器上，从而指导司机的吊物操作，极大地提高了司机操作的安全性。视频图像存储于设备内置的固态硬盘中，便于事故原因定位，同时也可通过无线网络传送到地面项目部和远端监控平台，以构建完备的视频监控系统。塔吊吊钩可视化系统通过安装在塔吊大臂上的摄像机可让塔吊司机在驾驶室清晰的了解吊钩周围的环境，本系统还可在 PC 端和移动端上远程查看塔吊的运行状态和历史记录。吊钩可视化应用界面见下图：



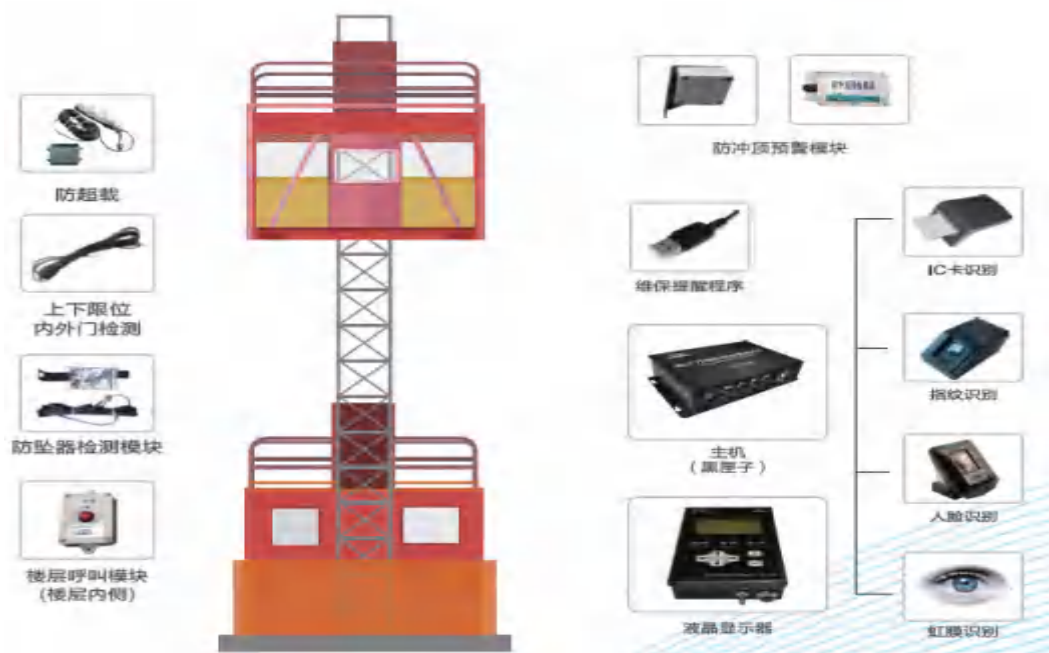
通过信息化手段对塔吊设备生命周期全过程追踪记录，实现设备数据监测、报警统计分析、离线分析。通过建立预警机制，定期对采集的数据进行汇总分析，排查安全隐患并采取相应治理措施，有效保障施工设备安全运行。

4.6.3.3.3 施工升降机监测实施方案

功能实现：实时监控现场物料提升机运行中防冲顶、防蹲底、前后门及天窗的开关状态、运行速度、楼层提示、司机认证。

响应流程：操作司机刷人脸信息→系统验证（后台比对人脸信息，核查是否为持证上岗人员/检查限载）→设备启动/锁定/关闭。物料提升机

安全监控系统见下图。



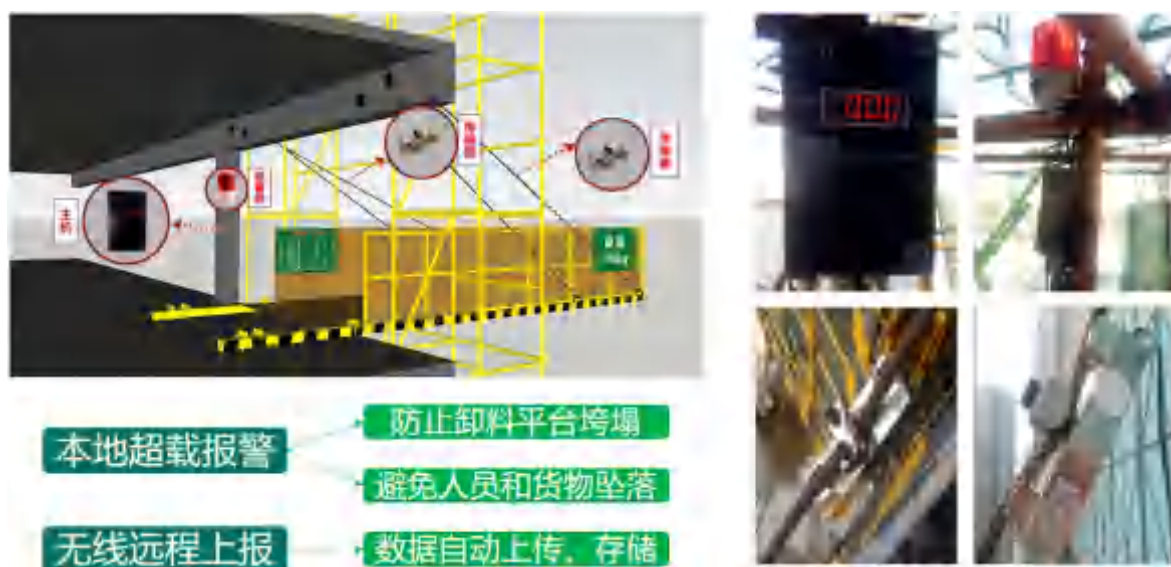
物料提升机安全监控系统

实现远程 PC 及手机实时、历史数据查询及司机信息查看，为物料提升机、升降机、卸料平台运行安全提供保障。

4.6.3.4 设备实施管理

4.6.3.4.1 卸料平台监测实施方案

实现功能：卸料平台安全监控预警加入了重量传感器和监测仪，具有超重警示播报功能，自动测量并记录卸料的工作状态，通过智慧工地管理平台实现远程定位、监控、跟踪和报警。当违规操作发生时，卸料平台安全监控预警设备会自动报警，避免可能发生的倾覆和坠落等情况，有效解决了高层、超高层建筑悬挑脚手架或卸料平台安全实时监控的难题，即保障了施工安全，也降低了安全事故发生的风险，从源头解决安全问题。同时，系统自动记录违章信息，通过实时采集重量传感器，将数据显示到显示屏上，同时上传至平台，后期可以进行历史数据的统计和分析。



卸料平台报警系统

4.6.3.4.2 护栏状态监测系统

护栏状态监测系统也称绕线式临边防护系统，主要针对施工现场安全防护设施的防护状态进行实时监控，如各类洞口和临边设置的防护栏、危险区域警示牌、外围防护栏、高压电箱防护门等，根据位移、缺失来判断失效的防护设施，实现了防护设施防护状态的实时监控及远程监管。

通过在受监测护栏部署金属检测线连接至防护主机，并利用 NB-IoT 无线通信技术，通过监测终端远程实时监控临边防护栏状态，同步上传数据至云平台，当发生防护栏位移、缺失等异常情况时立即报警，帮助管理人员及时排查危险情况。

24 小时不间断物理断线监测，灵敏感知异常情况，报警准确度高。利用 NB-IoT 无线技术远程传输，保障通信实时准确，为项目安全管理提速。现场警报和后台预警同时联动，全方位告警提醒，安全监管切实落地。无需外部供电，锂电池超长续航时间，可降低维护成本。



临边防护监测系统

4.6.3.4.3 配电箱监控报警系统

项目现场施工区二级配电箱，主要监控施工现场用电情况。

系统基于 UNIT 物联网技术体系,应用于 200V-400V 低压配电系统中。通过自动对配电箱内温度、相线温度、剩余电流、三相电不平衡等环境和项目用电安全情况进行监测，及时掌握线路动态运行存在的用电安全隐患。

实现配电箱工作温度的预警和报警，做到电器火灾隐患前期有效预防，电器火灾发生时立刻响应。定期统计本期用电数据并生成检测报告，记录并观察剩余电流、温度数据变化，便于用电故障原因的排查和分析。

4.6.3.5 质量安全管理

4.6.3.5.1 工艺工法质量样板实施方案

工艺工法质量样板是施工单位展示在本工程所采用的材料及其质量、施工工艺、施工流程、技术水平及施工，质量施工样板不仅是展示施工工艺、明确施工质量、展现施工流程、探索施工技术的一种有效手段，也是向外界展示工程品质和企业形象的重要窗口。

工艺工法质量样板展示主要包括主体结构样板、铝膜样板、框架柱结构样板、楼梯样板、厨卫样板、砌体抹灰、平屋面样板、斜屋面样板、卫生间样板、卫生间及屋面样板、同层排水质量样板、水井、电井质量样板、管道安装样板、干挂幕墙质量样板、电气预埋质量样板、电气预埋及管道安装质量样板、独立柱质量样板、地下室结构、地下室结构防水样板、车库顶板样板、后浇带样板等数十种展示样板。



工艺工法质量样板

4.6.3.5.2 实测实量系统

项目现场检测建筑质量是否达标时使用。系统有 Web 端和移动端 APP 组成，Web 端主要用于项目立项、数据管理等，手机 APP 主要用于项目现场的测量。通过智能设备与手机应用相结合使用，实现优化质检测量流程，自动计算测量数值的合格率、项目测量点位覆盖程度，对施工现场的测量工作进行提效，并方便质量管理人员管控项目总体质量。

一键录入、操作简单，自动评判、提升效率，单人操作，节省人力，

过程管理、形成闭环，利用智能测量设备和移动应用改变传统验收测量模式。



大体积测温系统

4.6.3.5.3 移动检查系统

针对工程项目“检查难、整改难、管理难”三大难题，手机 APP 采用微博式记录法，可全链条呈现检查整改过程，具有强归纳性、强阅读性、可追溯性，随时通过视频、图片、录音和文字等多种类型记录现场问题，助力企业实现 PDCA 闭环管理，为项目现场检查提供高效的移动工具。

利用专用软件实现双端操作，可同时支持电脑（web）端和手机（APP）移动端。轻量化应用管理，线上流程简化，到期自动提醒，实现责任到人。发现问题及时整改，信息流转清晰，同步上传云端，整改进度一目了然。智能分析问题趋势和完成情况，提升项目管理水平。根据问题分布和态势，让检查管理有据可依。

系统为 SaaS 服务模式，落实移动检查时，需具备网络环境，当处于地下室等无信号区域时，可利用存草稿功能将该点位检查数据临时保存，待网络正常后上传到平台。



安全质量隐患排查治理系统

4.6.3.5.4 实体安全体验馆实施方案

安全体验馆构成主要有实体体验馆有：体验区大门、安全讲平台、安全帽撞击体验、安全带体验安全急救体验、综合用电体验、消防演示体验，防护栏推倒体验、电焊作业体验、洞口坠落体验钢丝绳使用体验、平衡木体验、墙体倾覆体验、操作平台倾斜体验、塔吊吊装体验等多个体验产品组成。

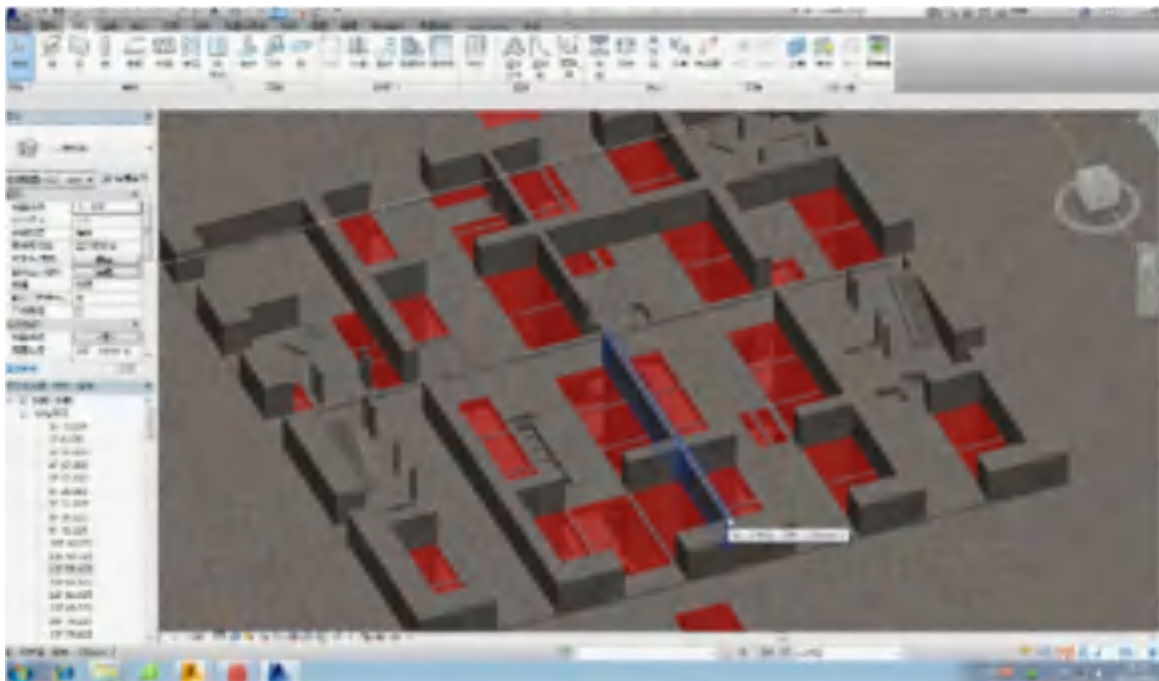
安全体验馆是提升员工安全培训与教育的有效手段，安全体验馆集多媒体、安全实操体验于一体，充分利用多种安全培训方式，为建筑施工企业提供全方位、高品质、高利用率、体验式的安全培训解决方案，目的就是让传统的安全教育模式和实际体验式安全培训相结合，让施工企业的从业人员从心灵深处感受到安全生产的重要性，通过逼真的模拟现实体验增强了员工安全意识，减少施工生产意外事故的发生，提升从业者的事故应对能力，降低事故损失，彻底解决施工安全培训的痛点和难点。



安全体验馆

4.6.3.5.5 危险源智能预警方案

使用力控企业级实时历史数据库 pSpace 数据库系统，通过对重点区域和重要设备预先设置安全检查点，在工程建设过程中利用二维码技术、BIM、CIM 模型辅助安全巡查，现场发现安全问题，可以自动或人为当场记录并上传平台，同时报警通知相关责任人处理相关问题。运用 BIM 技术，实现危险源的可视标记、定位、查询分析。安全围栏、标识牌、遮拦网等需要进行安全防护和警示的地方在模型中进行标记，提醒现场施工人员安全施工。通过互联网、手机等多种方式查询各危险源的实时监控数据，自动生成周报和月报，对危险源的历史参数和告警情况进行统计分析，主要是对各种危险物品（如可燃气体）周围的环境参数（温度、浓度等）、基坑变形等进行采集，并根据相关参数进行预警和报警。利用信息模型对危险源进行辨识监控见下图。



利用信息模型对危险源进行辨识监控

4.6.3.5.6 临边防护监测及应用技术

采用红外感应和红外线对射的技术，对靠近临边洞口和跨越、闯入洞口的人、物进行提醒、报警以及消息推送。

安装及响应流程为：洞口临边等周边设置防护栏杆→栏杆尽头两边（直线角度）对射设置红外线感应装置及声光报警装置→设备编号、标明位置→接入平台且联动专项管理人员手机→设定报警阈值：红外线对射角度偏差 15° 以上、中断、故障（含断电或信号中断）、障碍物（含人、材料、设备等）距离栏杆 1.5m 范围内→报警：现场声光报警，语音提示“请勿靠近，临边洞口，危险”，同时报警灯 1 秒内闪灭各一次，直至障碍物远离栏杆 1.5m 以上停止，平台记录并显示设备编号、位置，同时手机推送管理人员手机相关信息→管理人员通过现场监控摄像头或到现场查勘处理临边检测及防护问题（栏杆损坏或松动、设备故障、排查洞口内

是否有人或物坠入以便及时清理杂物及营救伤者), 确保全天 24 小时管理人员第一时间知晓临边防护问题, 及时恢复防护, 避免危险隐患事态的进一步发展。临边防护检测报警应用见下图。



临边防护检测报警应用

4.6.3.5.7 深基坑监测方案

基坑变形自动监测: 利用高精度测量机器人远程采集数据, 自动监测基坑形变, 保障施工安全。在基坑周围设置自动沉降仪、自动水位计、自动测斜仪、土压力盒等传感器, 实时采集基坑数据并进行分析, 如数据异常自动预警。具体包含: 表面位移数据、内部位移数据、土压力数据、地下水位数据、降雨量数据、温湿度数据、支护结构土压力数据。基坑位移监测应用见下图。



深基坑支护监测系统

4.6.3.6环境与能耗管理

4.6.3.6.1 进出场车辆自动清洗方案

在施工进出口设置智能红外感应洗车池，洗车池与车辆出入大门开关系统相连，车辆经过洗车机车道（限速 5km/h），红外线感知车辆进入车道后自动开启水源开关，随着车辆向前缓行，车辆被前、后、左、右、底部五面高压水柱冲洗，车身泥土冲落至洗车池底部沉淀池，清水流入蓄水池，沉淀池视使用情况不定期清理。车尾通过洗车池最后一道水柱后 3 秒内自动关闭水源开关，同时大门保安处门铃响，保安确认车辆冲洗合格，启动车辆通行大门按钮，车辆车门自行打开，车辆放行，如车辆未清洗合格，则要求车辆掉头重新清洗。车辆自动清洗机见下图。

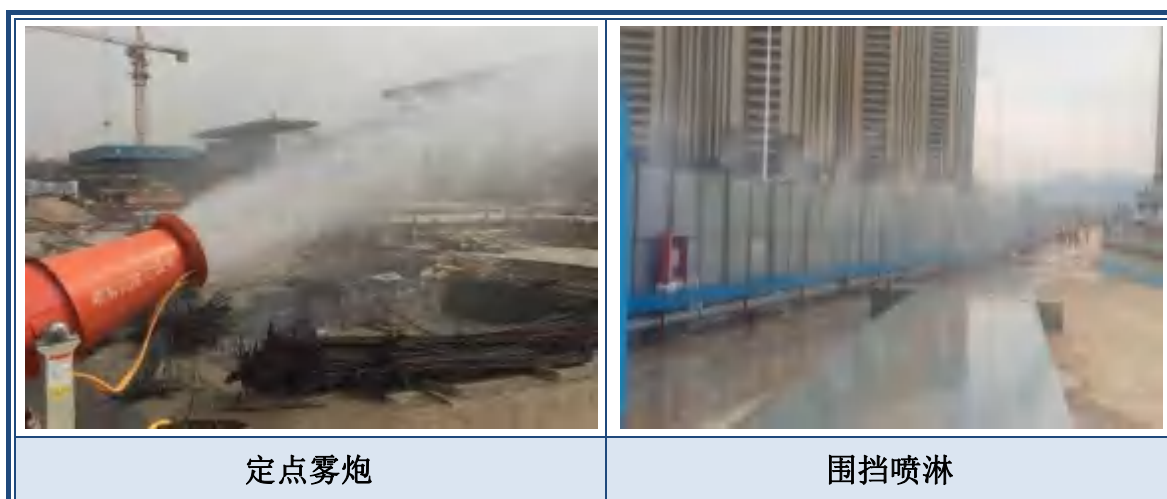


车辆自动清洗机

4.6.3.6.2 智能降尘喷淋实施方案

根据建筑施工占地面积及扬尘重点部位布设喷淋降尘点，在围挡顶部、雾炮等喷淋点设置电子感应阀，通过 4G 网络联动控制喷淋系统（雾炮道路围挡喷淋）开启关闭，移动端采用手机随时随地控制开启、关闭。

现场布置的智能扬尘监控系统，联动智慧喷淋系统，时刻对施工现场各项指标进行监测，根据现场扬尘控制指标，距指标限值一定范围设置报警阈值，当温度值、雾霾 PM2.5/PM10 达到一定程度时，实时数据记录分析智能开启（雾霾、扬尘、高温天气）关闭，降低扬尘值到安全范围即自动停止，实现 24 小时无人工干预自动化控制现场扬尘值。定点雾炮、围挡喷淋。



4.6.3.6.3 环境监测实施方案

场区内布置环境监测系统，现场风力、风向、温度、湿度、PM2.5、PM10、噪音受到实时监测，并设定超限制预警，一旦超额自动启动预警机制，进行针对性处理等内容进行自动监测，实时采集数据并汇总。本工程设置环境监测监控点 8 处，监测点位置设置于施工区域围栏安全范围内，设置在工地所在区域主导风向下风向的施工场地边界，设备采样口距任何反射面应大于 3.5m，避开场外扬尘较大的交通道路区域，兼顾扬尘最大落地浓度。可直接监控施工场地主要施工活动。提前策划施工现场监测点布设，监测点位自建成直至竣工移交不再变动，以保证监测的连续性和数据的真实有效性。

环境监测系统是本工程扬尘噪音可视化系统数据监测和报警展示的平台端与监测设备端。对建设工程扬尘监测设备采集到的扬尘数据、噪音数据、水污染等数据进行展示，并将数据传输至智慧工地云平台存储分析。通过对以上数据进行分时段统计，并对施工现场图形进行远程展示，从而实现对工程施工现场扬尘污染等监控、监测的远程化、可视化。设备终端可以根据设定的环境监测阈值，与施工现场的喷淋装置联动，在超出阈值

时自动启动喷淋装置，实现喷淋降噪的功效。



扬尘噪音可视化系统数据监测

4.6.3.6.4 能耗监测实施方案

本系统主要由数据采集层通过电能表、水表、能量表等获取各回路的电耗及其相关电力参数、能量消耗和水耗等信息。再由数据传输层把能源数据转换成 TCP/IP 协议格式上传至节能管理监控系统数据库服务器。数据存储层可以对能耗数据进行汇总、统计、分析、处理和存储，由数据展示层对存储层中的能耗数据进行展示和发布。

能耗监测系统详见下图：



能耗监测系统

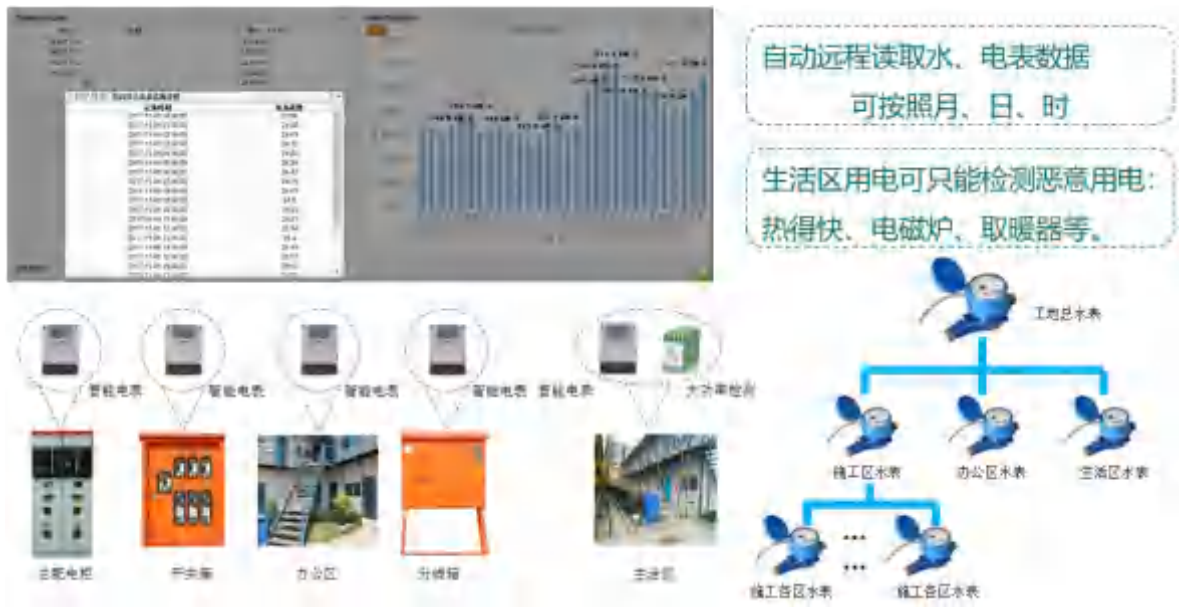
项目设置智能水表、智能电表，通过电能表、能量表、水表等获取各回路的电耗及其相关电力参数、能量消耗和水耗等能源信息。数据存储层可以对能耗数据进行汇总、统计、分析、处理和存储，智能报警过载、短路、跳闸、断电、线缆被盗、火灾漏电及安全漏电等异常情况，报警并协助管理人员及时解决。

4.6.3.6.5 智能水电监测实施方案

施工现场、工人生活区域的水电能耗管理有利于施工企业对工程能源消耗进行把控，以减少水电资源的浪费。

建议在项目总电表、水表处部署智能电表、水表一套；在生活区、施工区、办公区部署智能电表一套；在生活区、办公区部署智能水表一套。

远程抄表，水电总量自动统计，能耗数据实时监测，可动态掌握各分支的能源消耗，提高管理效率。后台进行能耗分析，细化班组能源成本，并输出报表，明确节能管理重点。能耗定额管理，当超过阈值时自动跳闸，补缴费用后重新开闸供能，科学管理工地能耗。



智能水电监测系统

4.6.3.7现场管理

4.6.3.7.1 智能广播系统

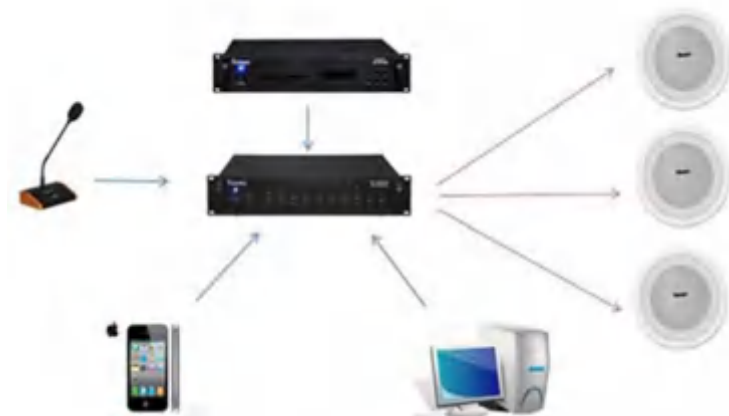
在生活区、办公区、施工现场、主要道路、重要出入口的路灯杆、建筑物制高点安装壁挂式 IP 网络音柱。全区域广播通告（雾霾限停通知、安全质量违规通告批评、表扬等），大型安全质量活动，手机远程制止纠偏安全质量问题，实时提醒人员安全违章、通告、闹铃等。

系统由广播主机、遥控寻呼话筒、调谐器、前置放大器、贮备切换器，功放解码器、各类音响音柱等组成。

工地广播系统借助于成熟的以太网网络通讯技术，只需要保证网络的畅通，即可实现广播公告，将项目部信息快速传达至每个工人。

系统前端的音响音柱部署应根据区域大小而设计，一般安装在区域的四个角落，使整个项目均能在广播覆盖范围内。系统使用的音柱为网络型，在安装位置需要具备网络端口，也可采用网桥传输信号。后端控制设

备较多，控制室应放置机柜，并通过软件进行播放控制。



广播系统

4.6.3.7.2 车辆管理系统

项目进出车辆数量较多，不同单位、个人信息复杂，管理难度非常大，为提高管理效率，项目大门均采用车辆识别管理系统进行车辆进出管理，瞬时完成车辆出入检验、记录等工作，挡车道闸自动启闭。可以脱机运行，也可将车辆通行记录上传至云服务器。显著提高项目部车辆管理效率，能有效地控制、监测、管理施工现场的车辆。



车辆识别管理系统

4.6.3.7.3 移动巡更系统

运用移动互联网技术，通过扫描二维码，按照巡更要求，更新巡更点状态，满足项目对重大危险源、主材、消防等重点巡查对象的及时性和真实性管理需求。

系统不需要购买任何硬件设备，利用专用软件实现双端操作，可同时支持电脑端和手机移动端。

轻量化应用，随手拍，人人都是安全员。实时查验，有效巡更，人员到位检验，即时上传检查动态，精简反馈流程，反映实际情况。巡更记录可对外开放，展示项目安全管理水平。

使用移动巡更时，需提前在平台上设置巡更路线，并在每个巡更点张贴二维码，以供巡逻人员现场扫描使用。点位的设计，需综合考量必要性及网络信号覆盖。

4.6.3.8 物料管理

项目现场地磅称重处。在物料现场验收时，对进入车辆统一调度和称重，自动计算货物重量，实现材料验收数量、质量“双控”，牢牢把好材料“入口关”。

系统包括远距离车牌自动识别系统、语音指挥系统、称重图像即时抓拍系统、红绿灯控制系统、红外防作弊系统、道闸控制系统、远程监管系统等构成。在称重的整个过程中做到计量数据自动可靠采集、自动判别、自动指挥、自动处理、自动控制，最大限度的降低人工操作所带来的弊端和工作强度，提高了自动化程度。

“无人值守”和“有人值守”双模式，全方位管控，加快称重速度，

规避进场材料称重环节作弊现象，有效保护企业和项目部利益。

在已有的地磅设备上增加防作弊系统，需要项目部提供地磅的铭牌和仪表规格，方便后期系统数据对接。由于闸机和红绿灯等设备安装需要混凝土基座，涉及土建施工，需要项目部根据提供的施工图纸制作。

相比传统计量地磅，本系统会实时上传数据，因此在地磅磅房内需要网络端口或者配置无线网桥或者 GPRS 模块。



自动计量系统

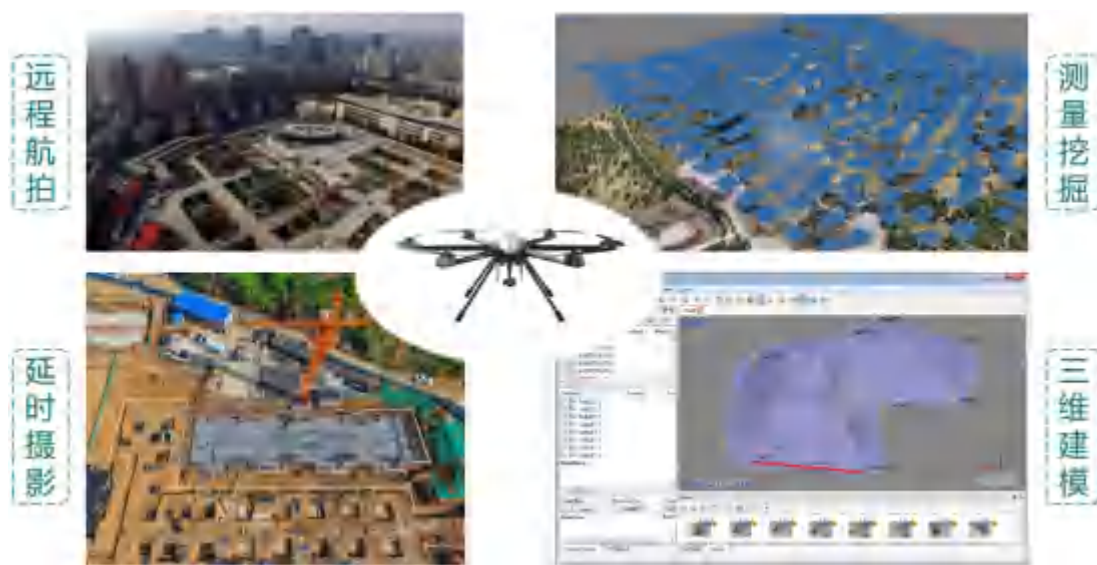
4.6.3.9管理平台

4.6.3.9.1 无人机巡检及三维摄影实施方案

通过无人机航拍技术，协助现场整体部署及平面布置的日常监控，对高处临边、结构外立面、大型设备尖端部危险区域进行检查，进行空中巡察辅助安全监管，通过控制无人机飞行到“人到不了、看不到”的地方，并通过清晰的照片观察此处的状态是否可靠。为了满足本项目倾斜模型分辨率不大于 1.5cm 的要求，将采用大疆 M210RTKV2 无人机配赛尔

PSDK101S 五镜头倾斜摄影相机来进行影像数据采集。

软件配置：倾斜摄影三维建模采用的软件是法国 Smart3DCapture 自动建模系统,该系统是基于图形运算单元 GPU 的快速三维场景运算软件,整个过程无需人工干预地从简单连续影像中生成最逼真的实景真三维场景模型。具有快速、简单、全自动,身临其中的实景真三维模型,广泛的数据源兼容性和优化的数据输出格式输出等优势。模型成果所有建筑物的空间关系和纹理,均采用分层显示技术 (LOD),分层多达 20 层以上,以保证任何配置的计算机均能流畅地显示地物模型,充分详细地表达建筑物细部特征。



无人机航拍技术应用

4.6.3.9.2 二维码技术应用方案

采用草料二维码平台,生成可视化交底(BIM、节点大样),房间做法、实测实量数据、技术交底、安全质量宣传视频等,节省现场展板设置,无纸化、网路化、简易化传递施工资料。



二维码技术交底

4.6.3.10科技展厅

(1) 应用场景

科技展厅主要用于向上汇报展示和同行观摩参观，展示施工企业的发展历程、企业文化等软实力，同时也可展示本项目智慧工地系统建设和新技术应用成果，是项目及企业对外展示的窗口。



智慧工地展厅

(2) 建设内容

1) 企业文化、项目概况

在展厅入口处布置企业文化墙和项目概况展示墙，通过图文素材展示企业文化、荣誉、业绩，项目概况、创新技术等内容。

2) 沙盘展示

展厅沙盘可分为实体沙盘和 MR 互动沙盘。实体沙盘可以展示项目的工程模型，直观呈现项目施工环境。MR 互动沙盘则利用 MR 技术将现实和虚拟世界结合，产生新的可视化环境，使物理和数字对象共存，并实时互动。

3) 全息投影

采用全息投影成像进行建筑施工工艺展示、施工交底、培训等工作，幻影成像系统可将 3D 图像悬浮在实景半空中，营造亦真亦幻的奇妙效果。全息投影柜将高科技多媒体技术与实体产品有机的结合在一起，使用触摸屏、电脑红外、遥控等先进技术进行简单快捷的操控。全息投影不受场地限制，表现效果优美、逼真，具有很强的交互性。

4) 无人机

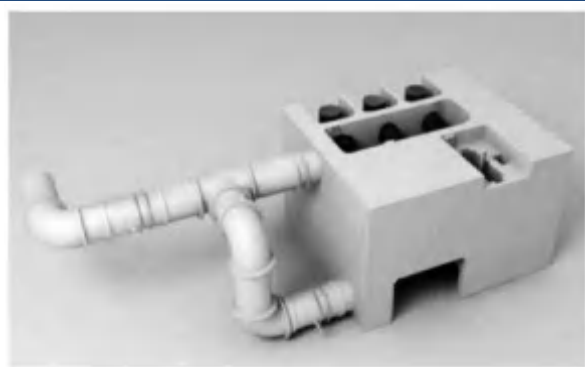
现场巡检：无人机与施工巡查结合，设定巡查路线，定期对施工现场进度、安全文明施工情况进行巡逻。

进度管理：通过无人机的摄像功能，按照一定的时间安排，拍摄现场施工情况。

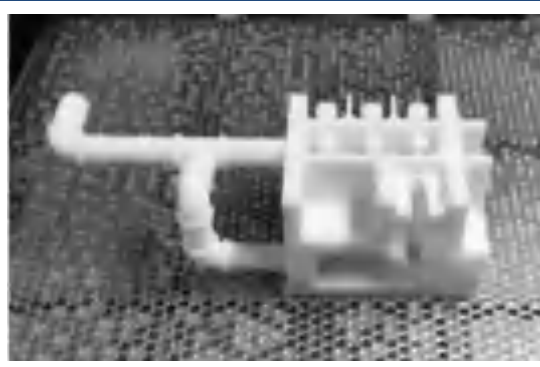
视频管理：无人机将视频通过图像传输链路实时传输到地面站，并在地面站软件上显示。也可结合无线网络将视频画面传输至云平台进行展示。

5) 3D 打印

3D 打印是快速成型技术的一种，它是一种以数字模型文件为基础，运用粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过逐层打印的方式来构造物体的技术。3D 打印可以验证机械、材料堆场等摆放位置，通过模型可以向工人讲解施工顺序和方法，提高交底的效率。同时 3D 打印可将 BIM 软件中的设计模型高精度的打印出来，向参观者直观呈现建筑模型或部分重要构件。



BIM 模型



3D 打印模型



3D 打印模型（未上色）

4. 7BIM 施工方案运用

4. 7. 1BIM 应用目标

我集团将集中优势资源，以智能、绿色、创新的管理需求为牵引，综合应用互联网络、5G 传输、物联网、高精度测量等技术，采集项目数据，通过对海量数据进行系统性的分析，全面感知施工、生产现场变化、实现提升生产管理、减少风险、提高产品质量、把控生产进度的目标。

在项目建设、运营过程中严格按照整体计划及标准，利用信息化、数字化、智能化手段进行项目管理，确保生产过程管控及配套保障到位，与项目参与各方通力合作，确保交付各类模型、数据成果的精度和完整性，满足运维平台数据接收的要求。使各项规定工作可靠落地实施。

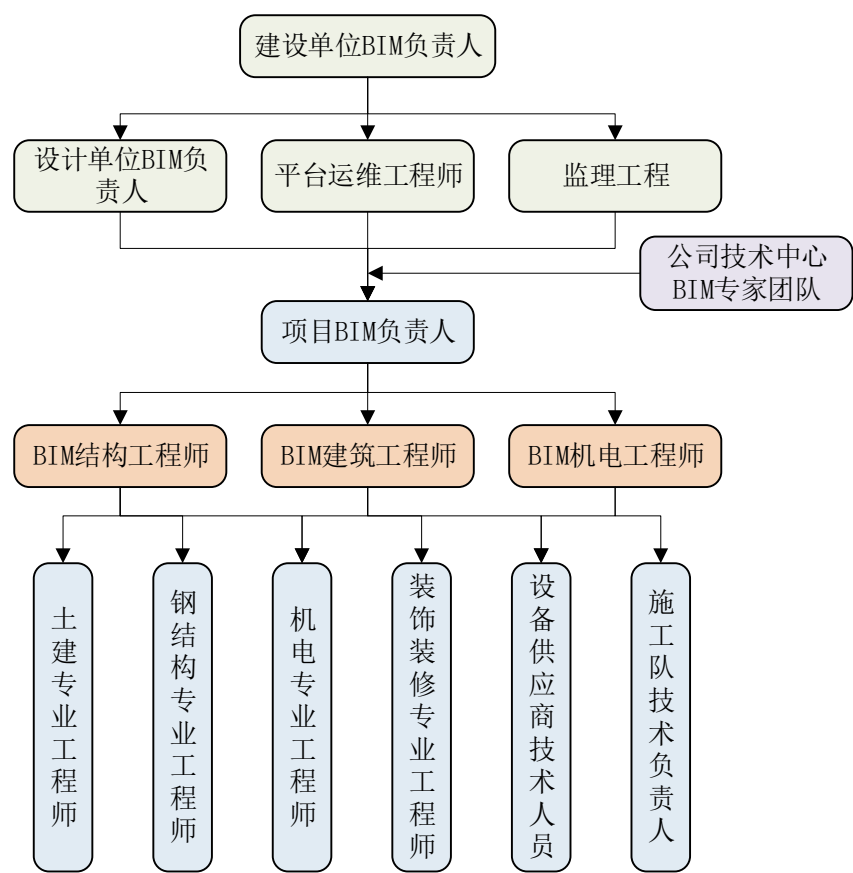
4. 7. 2BIM 技术团队

4. 7. 2. 1BIM 应用组织机构

确保 BIM 技术应用实施的成效，多年来公司已逐渐形成了多层级、优秀、高效的工作团队建制，即依托公司项目信息管理系统平台，组建了公司技术中心 BIM 专家团队、公司 BIM 技术应用中心、工程项目 BIM 应用小组三个层次的工作团队，由公司技术中心提供核心技术支持，BIM 技术应用中心提供计划、协调和技术应用指导，项目 BIM 应用小组具体负责实施，通过层级间分工与密切协作，完成工程项目的 BIM 技术应用。

针对本工程实际工作需要，我单位将建立层级分明的 BIM 工作组织机构，将建设方、设计方、监理方、平台运维方，总包方，施工队伍，专业分包方以及材料设备供应商纳入其中。本单位将指派一名 BIM 负责人（本科及以上学历，具有中国图学会颁发的一级建模师证书，有 8 年以

上 BIM 技术运用和工程管理经验）负责 BIM 工作总体策划；并按结构、建筑、机电等专业配备 BIM 技术人员，负责 BIM 应用实施、技术指导、过程检查及配合开展数字城市建设管理工作。建立完整的可以胜任服务期内所有 BIM 工作的专业团队，形成全员参与、全专业、全流程应用的项目 BIM 实施团队。项目 BIM 组织机构详见下图：



项目 BIM 应用组织机构框图

4. 7. 2. 2BIM 团队职责分工

BIM 团队职责分工

序号	岗位	职责分工
1	项目 BIM 技术负责人	组织 BIM 实施方案编写及审查、BIM 阶段性任务安排、过程检查、技术支持等，监督 BIM 工作计划、进度、质量情况以及 BIM 成果现场应用效果检查。组织各专业工程师配

序号	岗位	职责分工
		合开展数字城市建设管理工作与数据及模型移交、建设管理过程中的数字化成果移交、数字信息化等平台接口提供及对接、协助开展信息安全管理等。
2	BIM 专业工程师	负责根据 BIM1~BIM5 审核要求、建设单位相关模型深度和精度要求进行建模模型创建,组织设备供应商提供符合运营维护要求的设备模型。各专业深化设计,组织各分包技术负责人进行各类应用点落地实施等。
3	各专业工程师	及时反馈 BIM 运用于现场施工的问题,协助 BIM 专业工程师完成本工程相关 BIM 工作。
4	公司技术中心 BIM 团队	审核知道项目 BIM 运用方案,为项目 BIM 团队提供技术支持,解决项目 BIM 运用过程中的难题。

4.7.2.3BIM 软、硬件配置

为更好完成本项目各专业模型及相关各项 BIM 实施应用点的制作,我单位将根据需求分析,合理配置软硬件,以更好的提高 BIM 应用效率及质量。

硬件方面:项目部将配置 4 台大型专业图形工作站和 1 台移动工作站,2 台平板移动终端,以满足总包 BIM 应用及对现场施工的协调管理要求。并要求各分包方按照 BIM 工作需要配置相应的图形工作站。

沉浸式体验馆:为方便本项目进行各项技术交底、精装修方案比选等工作,项目将打造四面 LED 屏幕 VR 体验馆,让每一位体验人员身临其境,对管线排布、工艺样板、方案比选、设计效果等内容有更加深刻的理解,加快交流进度,保证质量一次成优。

软件方面:公司 BIM 工作室拥有正版 BIM 系列软件,目前有广联达

5D 平台软件, Revit 软件, MagiCAD 软件, 以及后期处理软件等 12 款, 可以每年升级到最新版本, 满足项目需求。

BIM 软件配置表

序号	软件名称	厂家	软件功能
1	AutoCAD2019	Autodesk	二维图纸处理、绘图
2	AutoCADArchitecture2019	Autodesk	CAD 平台建筑三维建模
3	AutoCADMEP2019	Autodesk	CAD 平台水暖电三维建模
4	AutoCADStructuralDetailing2019	Autodesk	结构细部制图
5	AutodeskShowcase2019	Autodesk	设计评审和决策制
6	AutodeskRasterDesign2019	Autodesk	光栅图形清理、编辑和操纵光栅矢量化以及图像处理
7	ContextCapture4.4.5	Bentley	激光扫描图片处理、三维实景建模
8	Autodesk3dsMax2019	Autodesk	三维建模、动画、模拟和渲染软件
9	AutodeskNavisworksManage2019	Autodesk	动画、模拟和渲染、进度管理
10	AutodeskRevit2019	Autodesk	建筑、结构、机电三维建模软件
11	MagiCAD2015 电气、给排水、暖通、支吊架模块	广联达	三维建模、工程量统计、调试
12	广联达 BIM5D 平台	广联达	施工项目进度、合同、成本、质量、安全、图纸、物料等管理

4.7.3BIM 实施方案

4.7.3.1建模依据

竣工模型交付要求,需保证施工 BIM 模型与现场保持同步和一致性。收集施工过程中修改变更资料等数据,确保相关数据的完整性和准确性,并与 BIM 模型保持相关联状态,形成最终竣工模型,满足项目交付和运营维护的要求。

项目样板制定:我单位将参照国家相关最新技术标准和建设单位相关模型深度和精度要求,提前制定本项目相关工作流程制度,制定“宿州市公共体育设施建设 PPP 项目”样板,保证后续建模工作顺利实施,避免反复建模。

专项培训:总包 BIM 管理部在施工准备阶段,将对项目参建单位管理人员,包括建设方、设计方、监理方、总包方,针对相关最新技术标准及建设单位相关规定进行专项培训。

以下为相关标准及导则文件:

《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017

《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212-2016

《住房城乡建设部关于印发推进建筑信息模型应用指导意见的通知》等。

4.7.3.2 建模精度

根据应用要求,深化设计模型细度等级代号详见下表(精度等级要求参考新区相关模型深度和精度要求进行适当调整)。

模型深度要求

序号	审核要求	代号	形成阶段
施工图设计模型	BIM4	LOD300	施工图设计阶段

序号	审核要求	代号	形成阶段
深化设计模型	BIM4	LOD350	深化设计阶段
施工过程模型	BIM4	LOD400	施工过程阶段
竣工验收模型	BIM5	LOD500	竣工验收阶段

在施工图设计及深化设计阶段，我单位建立的深化设计模型包括土建、钢结构、机电等子模型，并支持深化设计、专业协调、施工模拟、预制加工、施工交底等 BIM 应用。

在施工过程中，我单位将建立施工过程模型包括施工模拟、预制加工、进度管理、成本管理、质量与安全管理等子模型，并能够支持施工模拟、预制加工、进度管理、成本管理、质量与安全管理、施工监理等 BIM 应用。

在各阶段模型搭建过程中，根据业主对 BIM 成果要求等相关导则和规范的模型深度的要求，我单位将参照以下模型深度执行并提供文档、图形、图像、视频等扩展信息。

各阶段模型成果精度要求如下：

（1）施工图设计阶段，达到 BIM4 施工图设计模型（LOD300）标准，且包含但不限于施工图设计层次精度等级。

（2）深化施工图层次，达到 BIM4 深化设计模型（LOD350）标准，且包含但不限于以下精度信息。几何信息：尺寸及定位信息；非几何信息：属性信息、性能信息、编号及材料等参数信息。

（3）施工实施阶段，达到 BIM4 施工过程模型（LOD400）标准，可用于模型单元的加工及安装等的层次。包括但不限于以下精度信息：几何信

息：尺寸及定位信息、相关装修等细节构件的位置及尺寸等信息；非几何信息：生产信息、图纸信息、属性信息、质检信息、性能信息、施工工艺工序信息、施工时间、施工负责人、采购价格等施工细节信息。

（4）最终阶段信息完整的信息模型，达到 BIM5 竣工模型（LOD500）标准，且包含和补充 LOD400 信息，增加资产信息和维护信息，模型可以作为中心数据库支持建筑运营和维护。

（5）对于本项目精装区域装饰装修工程、室外工程、智能化工程等工程的模型，我单位将与建设方 BIM 管理平台运营单位充分沟通，在建模前，组织专项协调会，确定建模标准，确保此类模型支持建筑运营和维护，符合平台归档指标要求。各专业各阶段 LOD 精度要求见表：

结构专业各阶段 LOD 精度要求

序号	建筑专业	施工阶段	BIM 工作交付阶段
1	结构基础	LOD350	LOD400
2	基坑工程	LOD350	LOD400
3	结构柱	LOD350	LOD400
4	结构梁	LOD350	LOD400
5	结构楼板	LOD350	LOD400
6	梁柱节点	LOD350	LOD400
7	结构墙体	LOD350	LOD400
8	钢结构	LOD400	LOD400

建筑专业各阶段 LOD 精度要求

序号	建筑专业	施工阶段	BIM 工作交付阶段
1	施工场地	LOD300	LOD400
2	建筑墙体	LOD350	LOD400
3	建筑门窗	LOD400	LOD400
4	建筑屋面	LOD350	LOD400
5	建筑楼板	LOD350	LOD400
6	建筑顶板	LOD350	LOD400
7	楼梯	LOD400	LOD400
8	电梯	LOD400	LOD400
9	散水	LOD300	LOD400

电气专业各阶段 LOD 精度要求

序号	电气专业		施工阶段	BIM 工作交付阶段	备注
1	供配电系统	母线	LOD400	LOD400	强电专业
2		配电箱	LOD400	LOD400	
3		电度表	LOD400	LOD400	
4		变、配电站内设备	LOD400	LOD500	
5	照明系统	照明	LOD400	LOD400	
6		开关插座	LOD400	LOD400	
7	线路敷设及防雷接地	避雷设备	LOD400	LOD500	
8		桥架	LOD400	LOD400	
9		管线	LOD400	LOD400	

序号	电气专业		施工阶段	BIM 工作交付阶段	备注
10	火灾报警及控制系统	探测器	LOD400	LOD400	弱电专业
11		按钮	LOD400	LOD400	
12		火灾报警设备	LOD400	LOD500	
13	智能化系统	智能化设备	LOD400	LOD500	

给排水专业各阶段 LOD 精度要求

序号	建筑专业	施工阶段	BIM 工作交付阶段
1	管道	LOD350	LOD400
2	阀门	LOD400	LOD400
3	仪表	LOD400	LOD400
4	卫生器具	LOD400	LOD400
5	设备	LOD400	LOD500
6	附件	LOD350	LOD400

暖通专业各阶段 LOD 精度要求

序号	建筑专业	施工阶段	BIM 工作交付阶段	备注
1	风管	LOD350	LOD400	暖通风系统
2	管件	LOD350	LOD400	
3	末端	LOD350	LOD400	
4	阀门	LOD400	LOD400	
5	机械设备	LOD400	LOD500	
6	附件	LOD350	LOD400	

序号	建筑专业	施工阶段	BIM 工作交付阶段	备注
7	水管	LOD350	LOD400	暖通水系统
8	管件	LOD350	LOD400	
9	阀门	LOD400	LOD400	
10	设备	LOD400	LOD500	
11	仪表	LOD400	LOD400	
12	附件	LOD350	LOD400	

4. 7. 3. 3施工各阶段 BIM 模型编码建立

为确保本项目模型数据能顺利对接目管理平台及运营维护平台，BIM 模型编码，其中竣工 BIM 模型传感器编码与项目运营阶段数据采集编码一致，并配合试运营阶段传感器设备数据接入运维平台。确保本项目 BIM 数据顺利对接运维平台、项目管理平台。

（1）电子文件的名称宜由项目编号、项目简称、模型单元简述、区段代码、楼层代码、专业代码、描述依次组成，以半角下划线“_”隔开，字段内部的词组宜以半角连字符“-”隔开。并宜符合下列规定：

- 1) 项目编号宜采用项目管理的数字编码，无项目编码时宜以“000”替代。
- 2) 项目简称宜采用识别项目的简要称号，可采用英文或拼音。项目简称不宜空缺。
- 3) 模型单元简述宜采用模型单元的主要特征简要描述。
- 4) 专业代码宜符合下表的规定，当涉及多专业时可并列所涉及专业。

专业代码

专业（中文）	专业（英文）	专业代码 （中文）	专业代码 （英文）
规划	Planning	规	PL
总图	General	总	G
建筑	Architecture	建	A
结构	Structural Engineering	结	S
室内装修	Interior Design	室内	I
给排水	Plumbing Engineering	水	P
暖通	Mechanical	暖	M
电气	Electrical Engineering	电	E
智能化	Telecommunications	通	T
动力	Energy power	动	EP
消防	Fire Protection	消	F
景观	Landscape	景	L
绿色节能	Green Building	绿建	GR
环境工程	Environmental Engineering	环	EE
地理信息	Geographic Information System	地	GIS
市政	Civil Engineering	市政	CE
经济	Economics	经	EC
管理	Management	管	MT
采购	Procurement	采购	PC
招投标	Bidding	招投标	BI

专业（中文）	专业（英文）	专业代码（中文）	专业代码（英文）
产品	Product	产品	PD
建筑信息模型	Building Information Modeling	模型	BIM
其他专业	Other Disciplines	其他	X

（2）非项目中的通用构件分类应符合现行国家标准《建筑信息模型分类和编码标准》（GB/T51269-2017）的要求。

（3）构件命名宜由项目名称、系统分类、位置、构件名称、描述字段依次组成，其间宜以下划线“_”隔开。必要时，字段内部的词组宜以连字符“-”隔开，并应符合下列规定：

- 1）项目名称应采用项目简称，通用的构件可省略此字段；
- 2）系统分类采用系统分类信息，同时属于多个系统的，应全部列出，并应以连字符“-”隔开，通用的模型单元可省略此字段；
- 3）位置应采用工程对象所处的楼层或房间名称，此字段可省略；
- 4）构件名称应规范用语，应符合现行国家标准《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269 的规定。当需要为多个同一类型模型单元进行编号时，可在此字段内增加序号，序号应依照正整数依次编排；
- 5）描述字段可自定义，也可省略。

- （4）分类编码规则：
- 1）建设资源、建设进程、建设成果均应使用分类和编码进行组织，分类和编码的方法、具体分类和编码应符合现行国家标准《建筑信息模型分类和编码标准》的规定。未在标准中规定的，可按照标准的规则补充，

并应在模型使用说明书中写明。

2) 同一项目可多编码体系共存。面向不同的需求, 应同时采用相应的符合现行国家有关规定的编码措施, 并应在模型使用说明书中写明。

4.7.3.4 建模进度计划

本工程建模进度计划详见下表:

建模进度计划表

阶段	分项	时间要求	BIM 模型	工作内容	提交成果内容
施工阶段	深化设计阶段	分部分项开工前 14 天	创建深化设计 BIM 模型、整合模型	深化设计	深化设计 BIM 模型、施工图设计模型及各分项深化设计的 BIM 整合模型
	工程预变更阶段	工程变更前 5 日内	创建工程预变更 BIM 模型	工程预变更建模	拟进行变更部分的预模拟 BIM 模型、视图、视频以及工程量表单
	工程变更记录及日常更新阶段	随项目进度同步进行	创建实时 BIM 模型倾斜三维摄影模型	实时更新 BIM 模型无人机航拍	实时 BIM 模型, 设计变更文件、图纸及现场照片资料提交倾斜摄影三维模型。
	施工模拟	整体于开工前 7 个工作日内, 分部于该工程开工前 7 个工作日	由施工 BIM 模型制作 4D 施工模拟	4D 模拟施工, 指导实际施工	包含施工进度计划信息及人材机费用信息的 BIM 模型、4D 模型说明文本、4D 施工模拟视频

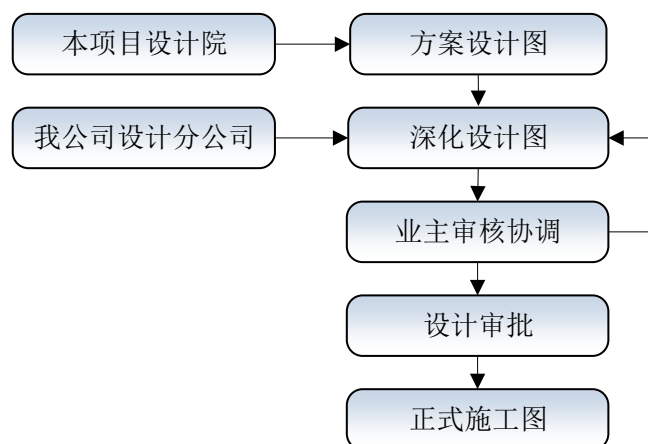
阶段	分项	时间要求	BIM 模型	工作内容	提交成果内容
	物料管控	分部分项开工前 14 天	由 BIM 模型导出物料清单	提取物料清单	物料清单
	现场平面布置模型	各阶段开工前 7 日内	创建各阶段现场平面布置 BIM 模型	根据施工机械投入计划建模根据现场平面布置方案建模	现场平面布置 BIM 模型、视频、图片
	安全防护模型	各阶段开工前 7 日内	创建各阶段安全防护模型	根据现场平面布置方案建模	安全防护模型、视频、图片
	施工样板模型	分部分项开工前 14 天	创建施工样板 BIM 模型	创建 BIM 施工样板	施工样板视频、图片
	模型设计细节及效果	成果需要前 3 天	展示 BIM 模型细节	展示 BIM 模型细节	辅助视图、三位漫游视频
竣工交付阶段	竣工模型交付	竣工后 60 天内	创建竣工交付 BIM 模型	完成竣工 BIM 模型、信息录入、BIM 模型说明书、物业运维系统实施规划，	竣工 BIM 模型、竣工 BIM 模型信息文件、竣工 BIM 模型说明书、物业运维系统实施建议。

4.7. 4BIM 运用亮点

4.7.4. 1BIM 协同设计、深化设计

4.7.4.1.1 协同设计、深化设计管理

协同设计、深化设计管理的主要内容包括深化设计进度控制，满足材料采购、加工安装需要；审查校核深化设计图的质量，是否符合原设计的节点构造要求；并协调处理与其他专业之间的矛盾。保证图纸的正确性；确保钢结构工程的顺利进行。



深化设计管理流程

4.7.4.1.2 协同设计、深化设计平台

利用 BIM 技术实现协同设计、深化设计统一平台，BIM（Building Information Modeling）设计系统是以建筑工程项目的各项相关信息数据作为模型的基础，从而完成设计、施工、管理模型的建立。

BIM 系统不是简单的将数字信息进行集成，它还是一种数字信息的应用，并可以用于设计、建造、管理的数字化方法，这种方法支持建筑工程的集成管理环境，可以使建筑工程在其整个进程中显著提高工作效率、大量减少管理风险、降低工程造价、缩短建设工期。

在建筑工程整个生命周期中，BIM 系统可以实现整体建设项目集成管理，因此这一模型既包括建筑物的信息模型，同时又包括建筑工程管理行为的模型，是将建筑物的信息模型同建筑工程的管理行为模型进行完美

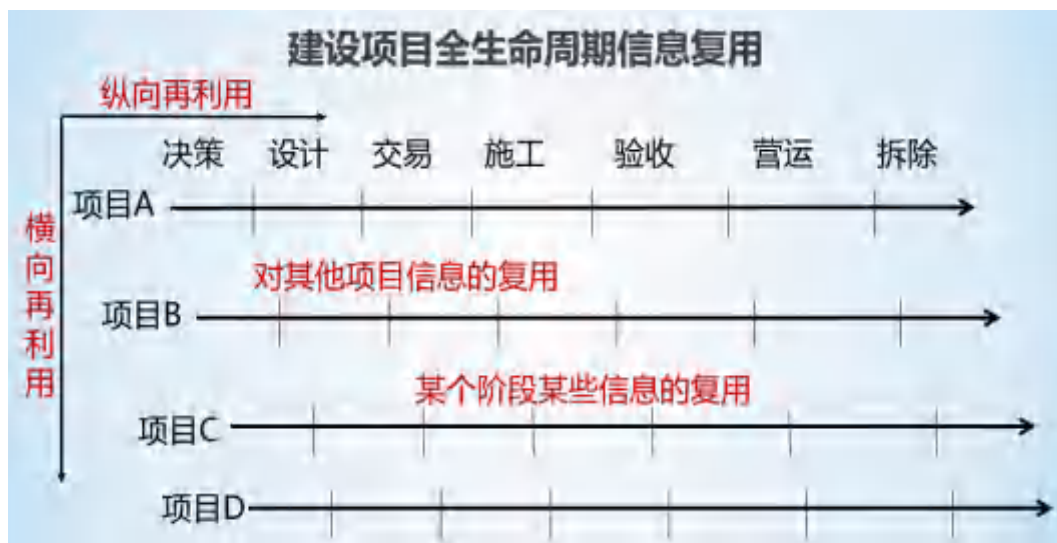
的组合。



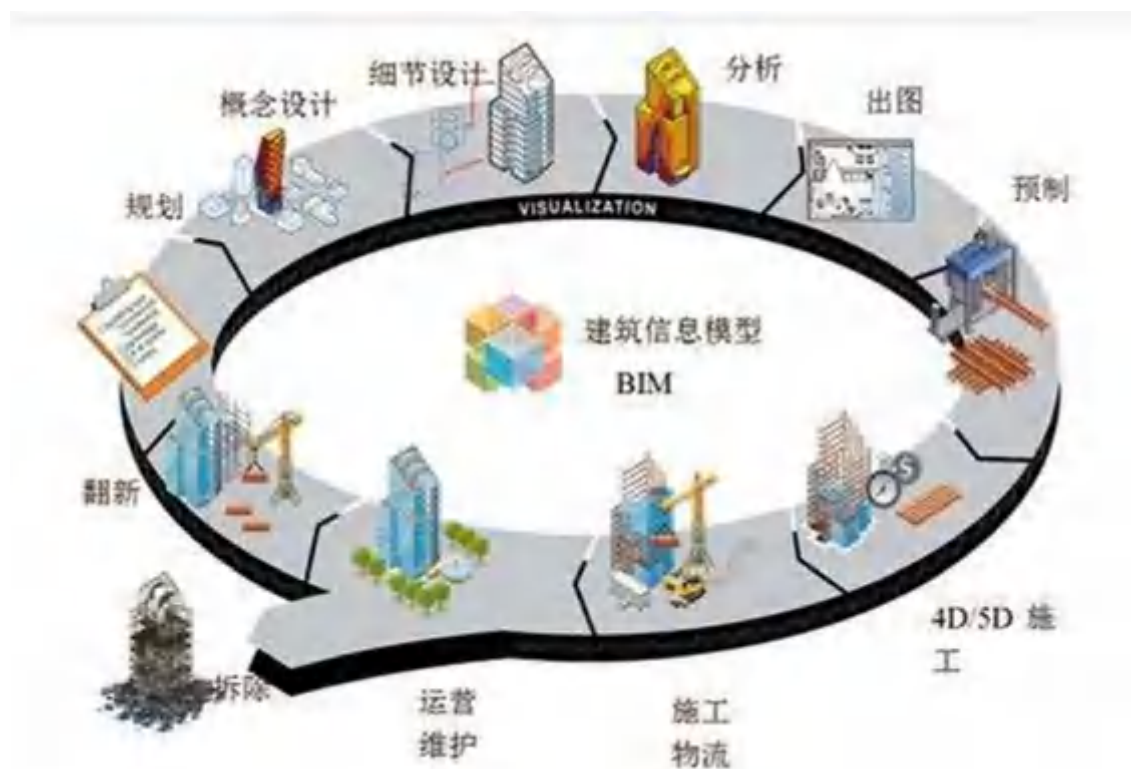
BIM 技术全方位应用图示

我公司将按照“技术前移、管理前移、价值前移、运维前移”的思路，贯彻执行“提升质量，提升效率，减少对人工的依赖，减少环境污染”的核心理念。充分利用 BIM 建筑信息模型，应用三维和四维信息技术，进行协同设计、协同施工、虚拟仿真、工程量计算、造价管理、设施运行的技术和管理手段，提高项目实施中的管理效率，并且促进工程量和资金的有效管理。

BIM 的全生命周期是从决策开始到拆除结束。在使用 BIM 的过程中记录与本建筑相关的所有信息。



建设项目全生命周期信息复用图示



建设项目生命周期应用图示

4.7.4.1.3 平台应用目标

(1) 与采购部门协同工作。

利用 BIM 技术，对设备、预制构件等进行三维的参数化设计，提高与供货厂商的沟通效率，有效协助采购部门处理有关设计及技术问题，提出

设备材料采购的请购单及询价技术文件，方便采购人员进行材料的选购及比选。

（2）提升建筑质量和品质

在施工前，利用 BIM 平台模拟建筑物施工，提前预知建筑情况，可以有效地发现存在的问题，如通过多专业的集成，及时发现碰撞及冲突，改进设计质量；通过绿色分析软件对建筑的采光、照明、能源消耗等做出分析报告，申报国标三星级绿色认证标准，提高安居房的绿色居住指数。

（3）减少投资风险

利用 BIM 实现施工进度的可视化，投资成本的可视化，及时快速地获得最新最准确的投资数据，有效管控造价，解决投资分摊等难题；通过减少变更、优化设计等方式减少投资，达到节约造价、控制投资风险的效果。

（4）保证施工工期

利用 BIM 可视化远程监控施工进度，利用 BIM 模型中的数据提升项目决策的效率与质量，如加快招投标组织、生产计划编制、变更决策、支付审核等工作。

（5）减少变更风险

通过多专业的集成，有效发现碰撞、解决管线优化排布、净空优化等工作，减少施工过程中的相关变更；快速获知不同变更方案对成本的影响，提高变更决策效率，减少变更风险。

（6）提升沟通效率

BIM 是三维可视化的，建筑物所有信息的载体，是沟通的最好介质。

所有工程参与单位、所有工程涉及专业都可以利用三维可视化的工具来交流，有清晰地明确责任，有效地提升沟通的效率和决策的质量。

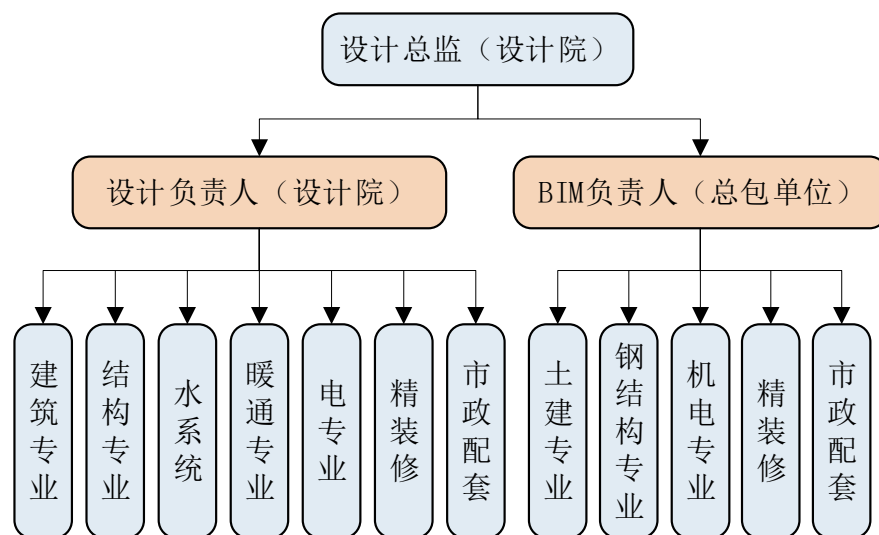
(7) 方便后期运维

在设计、施工过程中一些重要文档和信息等资料可以挂接在 BIM 模型上，作为后续业主运维阶段的重要基础资料。利用 BIM 与物联网技术集成开发新应用，可以极大地减轻运维的工作量，提升运维的效率与质量。

4.7.4.1.4 协同设计实施方案

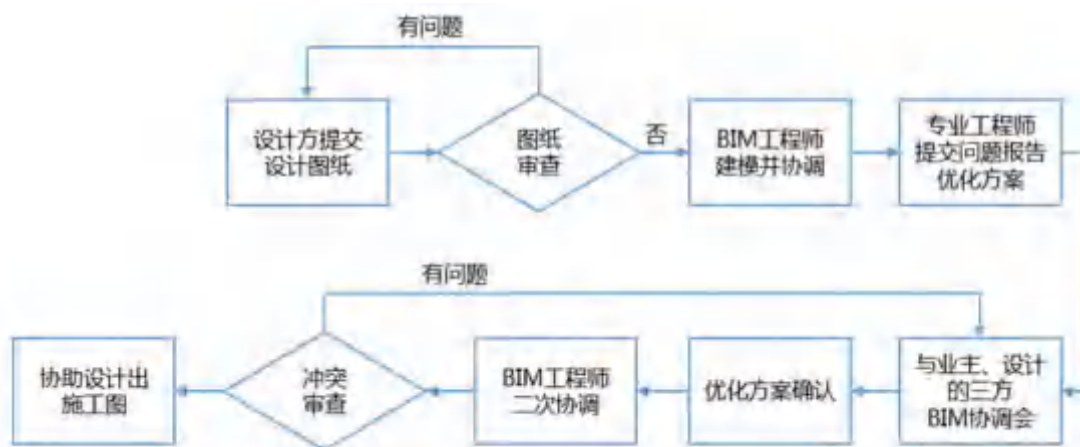
(1) 管理组织架构

从项目准备一开始实施过程，项目各参建方如何行使 BIM 管理职权，协调机制遵循什么样的流程，都与 BIM 管理模式的设置有关。本项目建议采用的 BIM 管理架构为：以业主方的需求为基础，建立协同组织架构，协同所有参建方的 BIM 应用标准。



管理组织架构

(2) 协同设计流程



协同设计工作流程

（3）建筑模型构建方案

根据我公司多年经验，BIM 建筑模型构建及实施主要内容如下：

- ◆制定项目 BIM 实施标准及策划书；
- ◆制定 BIM 实施流程；
- ◆制定 BIM 模型从地区、项目、…、楼层、等直到构件信息的编码规则；
- ◆协助业主创建符合标准的 BIM 协同工作平台；
- ◆对各设计方进行平台使用培训方案；
- ◆审核设计 BIM 模型质量确保施工图出图质量，便于工厂准确下料生产；
- ◆审核 BIM 模型对整体工程量和设计变更产生的工程量变化进行跟踪；
- ◆协助业主方从 BIM 模型中导出工程量清单用于招标；
- ◆审核基于施工图的设计模型和创建族库并录入完整的构件信息；
- ◆审核基于设计图的碰撞检查；

- ◆审核基于设计模型的管线综合、净空分析和优化；
- ◆协助利用专业软件进行绿色建筑分析；
- ◆审核项目商业空间物流、人流模拟和消防疏散、救援路径模拟。

（4）在施工图设计中，通过利用 BIM 模型自动生成二维 CAD 图纸，可以使设计周期缩短 20%；实现各专业施工图碰撞检查；可最大程度避免设计失误，可节约变更签证费；可模拟场景应用，对每个房间进行肉眼可见的体验，这样能极大地对建筑功能分区、通行路线、房间尺寸等方面进行优化：

1）通过对综合管网的优化，进一步降低层高，减少土方挖掘量和建筑成本；

2）优化管井内部布局，可避免管道摆放不下或浪费的问题；

3）3D 构件拆分设计。在项目方案设计阶段建立 BIM 模型，不同的预制构配件在模型平台上进行拆分，确定构件外形尺寸，为工厂生产输出吊装等工序提供准备。



碰撞检查示意

（5）采用 BIM 技术实现模块化设计和构件的零件化、标准化，在建筑工业化中的应用有天然的优势，从而达成设计与采购的一体化。工业化建设过程中也有对 BIM 技术的实际需求，如设计过程中的空间优化、减少错漏碰缺、深化设计需求、施工过程的优化和仿真、项目建设中的成本控制等。



机电管道安装

（6）图纸会审

基于 BIM 三维技术，对模型进行建筑、结构、机电设备、风、水、电、消防及桥架等各专业之间的图纸问题，优化设计方案。

图纸会审主要工作内容：

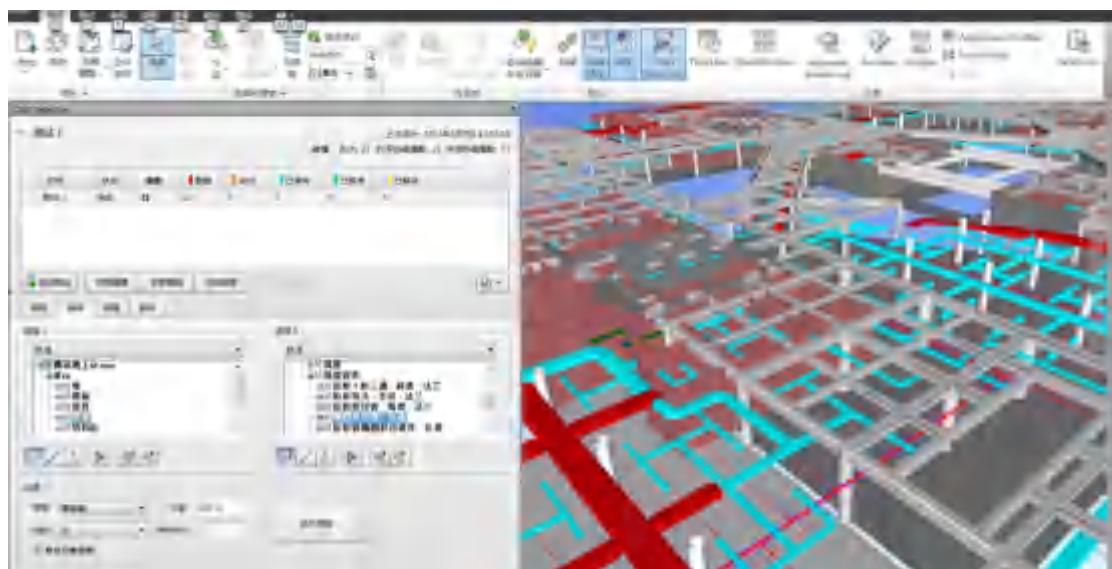
- 1) 项目各专业提出各自问题；
- 2) 设计总监汇总各专业问题，利用 BIM 模型进行协调解决；
- 3) 参与协调会，确定项目问题解决方案，确定最终解决方案；
- 4) 依据最终解决方案调整模型，协助修改施工图。

（7）初次管线综合深化

在碰撞检查报告基础上充分考虑建筑、结构、管线实际尺寸进行三维管线综合设计。由设计单位在 BIM 设计环境下，综合考虑管线碰撞情况，结合实际施工安装要求，充分考虑管线的实际尺寸（含保温层），提出管线综合意见，在符合管线排布原则，同时满足检修空间要求下，进行设备管线优化排布，形成 BIM 综合管线深化设计，生成 BIM 综合管线施工图。

4.7.4.2 基于 BIM 的图纸会审

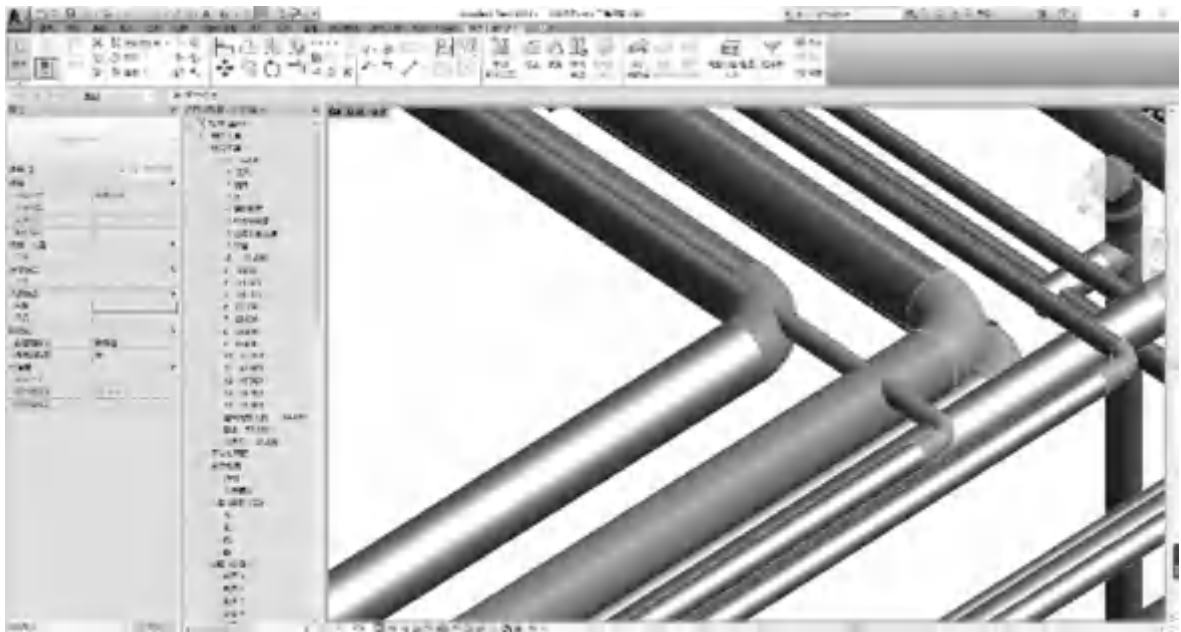
在设计时，往往由于各专业设计师之间的沟通不到位，而出现各种专业之间的碰撞问题。BIM 最直观的特点在于三维可视化，在 BIM 建模过程中，结合规范和施工经验，随工程进展绘制土建-机电-装修综合图，通过将各专业三维图叠加、综合，及时发现综合图中各专业之间的错、漏、碰、缺等问题；并根据 BIM 模型提供碰撞检测报告，及时进行解决，而且可以优化管线排布方案，减少施工过程中的返工、停工等现象发生；大大减少设计变更，确保施工进度，为业主节约投资。



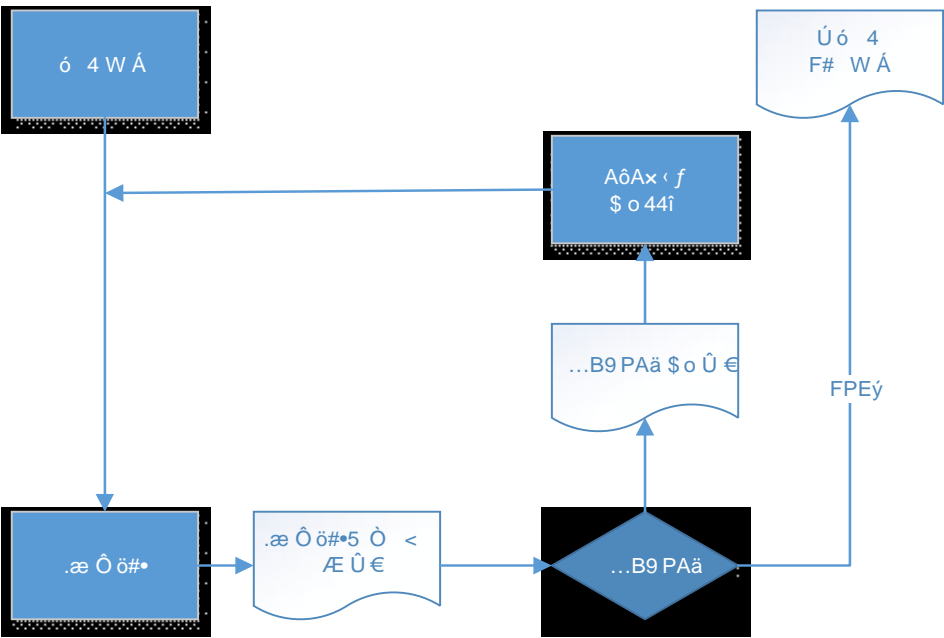
各专业 BIM 模型综合

4.7.4.2.1 单专业碰撞

单专业综合碰撞检查就是只在单一专业内查找碰撞，深化设计人员将某一专业模型导入 Navisworks，直接进行分析即可。



采暖回水管碰撞模型



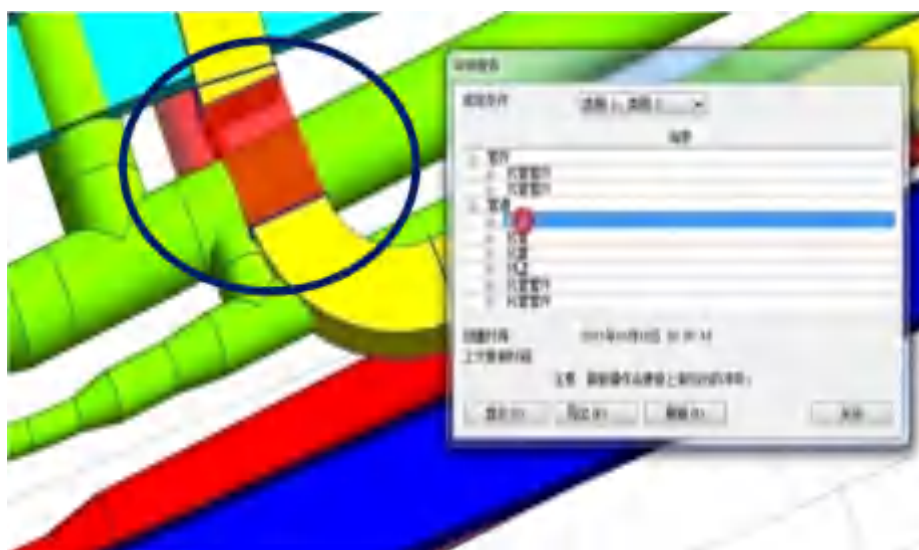
单专业模型碰撞检查流程图

4.7.4.2.2 多专业的综合碰撞检查

利用三维模型的空间特性，直观展示各专业构件间的空间位置关系，

检测构件间是否有碰撞、冲突，发现二维图纸问题。主要包括暖通、给排水、电气设备管道之间与结构、建筑之间的碰撞，具体流程如下：

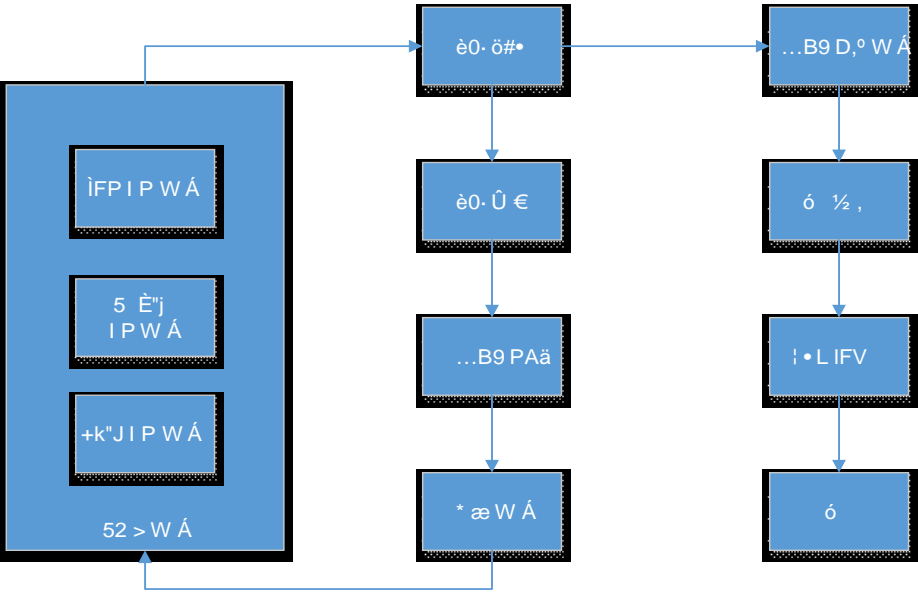
通过碰撞检测将所有符合碰撞条件的碰撞点查找出来，生成碰撞点列表。每条碰撞点信息包括碰撞类型，碰撞深度，双击碰撞点链接可以查看碰撞的具体三维情况。通过查看报告，设计人员可以轻松快捷地找出设计中的疏漏，及时调整方案。



碰撞调整前



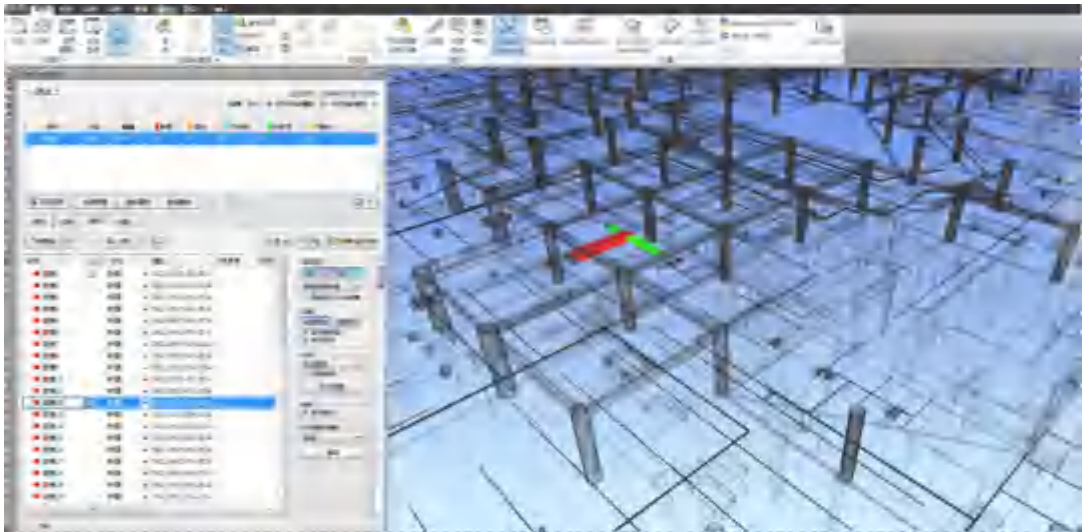
碰撞调整后



多专业模型碰撞检查流程图

4. 7. 4. 2. 3 碰撞分析报告

碰撞检测的目的是寻找碰撞点，根据碰撞信息修改设计。计算机可以将所有符合碰撞条件的碰撞点查找出来，生成碰撞点列表。每条碰撞点信息包括碰撞类型，碰撞深度，双击碰撞点链接可以查看碰撞的具体三维情况。通过查看报告，设计人员可以轻松快捷地找出设计中的疏漏，及时调整方案。



碰撞分析

4.7.4.2.4 协调优化

根据管线综合的碰撞检查的结果,以及问题分析报告,对管线布置进行协调优化,使设备管线的布置位置、标高正确,布局合理、整齐、美观、经济。协调优化应遵守的基本原则如下:

(1) 垂直立面的排列原则

- A、保温管道在上,不保温管道在下。
- B、小口径管路应尽量支承在大口径管路上方或吊挂在大管路下面。
- C、不经常检修的管路排列在上,检修频繁的管路排列在下。

(2) 水平横管的排列原则

- A、大口径管路靠墙安装,小口径管路排列在下面。
- B、管道少的管路靠墙壁安装,支管多的管路排列在外面。
- C、不经常检修的管路靠墙壁安装,经常检修的管路排列在外面。

(3) 管路间距的确定

管路间距以便于对管子、阀门及保温层进行安装及检修为原则。对于管子的外壁、法兰边缘及保温层外壁等管路嘴突出的部分距离墙壁或柱边的净开档不应小于 100mm,距离架横梁保温端部部小于 100mm,对于并排管路上并列阀门手柄,其净开档约 100mm。

(4) 管路相遇的避让原则

- A、分支管路让主干管路。
- B、小口径管路让大口径管路。
- C、有压力管路让无压力管路。

(5) 各专业进行沟通协调,确保本专业模型的正确合理性的同时,

兼顾其它机电专业模型的合理位置与空间。

4.7.4.3 钢结构工程 BIM 技术应用

4.7.4.3.1 深化设计软件

深化设计作为工程设计与工程施工的纽带，要求准确无误地将设计图直接转化为施工用的制造安装图纸。

鉴于本工程结构特点，为保证网架、屋面及幕墙等相关工程安装质量，采用专门设置具备各专业设计人员的深化设计小组，受项目总工程师直接领导的方式，进行本工程深化设计的操作、管理与协调工作。保证深化设计的质量和进度。

本工程钢结构深化设计主要配备的软件资源包括：MIDAS、ANSYS、3D3S、SAP、PKPM、Tekla Structures、Catia、Revit、Autocad 等。。

本着高效、准确、快速的解决各专业间的冲突与不完善等问题，使结构更加安全、经济、合理的原则，完成施工详图的深化设计，以此来指导生产施工，实现快速批量生产。采用 MIDAS、ANSYS、3D3S 等计算分析软件对网架、桁架等结构进行结构分析，验证其结构力学性能及施工工况分析。重点采用 Tekla Structures、Catia、Revit 等 BIM 软件结合其他辅助软件来完成图纸深化工作并绘制施工详图。

Tekla Structures 可以创建三维实体化模型，该模型包含制作和构造所需的全部信息，可精确生成详细的图纸和报表。Tekla 智能化三维模型不仅极大地提高了总体生产效率，同时能够指导现场施工精确定位，减少返工。紧密集成的输出确保了建模的高效和准确，将错误减小到最低程度，可以大大缩短工程工期。通过内置的智能功能，模型对每一次修改都

会自动调整和完成相关联的图纸自动更新，并能在图纸中清楚地标明修改位置。通过三维模型的查阅浏览和检查，大大减轻校审人员的工作量，只需确认关键的安装尺寸和材料规格，就可以确保整套设计文件的正确性。可以准确的生成材料单，满足了提前订购原材料的要求，可以有效缩短项目建设周期。



BIM 软件配置

公司配备 BIM 工作专用服务器、台式和移动式工作站及其他设备。



硬件配置

4.7.4.3.2 钢结构深化设计思路

钢结构深化：在满足建筑要求、结构安全经济的基础上，充分考虑材料采购尺寸的限制、构件运输通行限制、现场吊装设备起吊能力、加工工艺可行性与合理性、现场安装、焊接的可行性与便利性等条件的基础上进行优化设计。

深化设计开始之前认真研习施工图，领会建筑结构设计理念，熟悉各种类型构件连接节点的工作原理及方式，将设计精神融入深化设计；同时与设计方密切配合，在符合设计图纸、国家规范规定的基础上对施工图未完善的连接构造进行细化；配合加工厂工艺技术部门对施工图连接节点构造进行优化分析及计算，编制优化方案建议书及相关计算书；配合其它专业进行连接件构造设计及计算。

深化时充分考虑材料采购尺寸的限制、构件运输通行限制、现场吊装设备起吊能力、加工工艺可行性与合理性、现场安装、焊接的可行性与便利性等条件的基础上进行优化设计。

考虑其它专业对钢结构构件的影响以及各专业之间的相互影响，如配筋等对埋件的影响，管线与钢结构及装修间的干涉问题等，深化设计时应把相关联部位体现在深化设计图纸当中。

考虑整体压缩变形、安装变形、现场焊接变形等因素，根据相关工程的施工经验制定合理的解决措施。考虑建筑防火、防腐、防渗漏、屋面抗风等性能，对重点区域进行加强。对吊装临时措施、现场临时连接措施等进行设计，标定构件重心位置，对中点等，并体现在深化设计图纸中。

根据业主及设计院提供的资料，在不改变结构形式、受力状态、构件

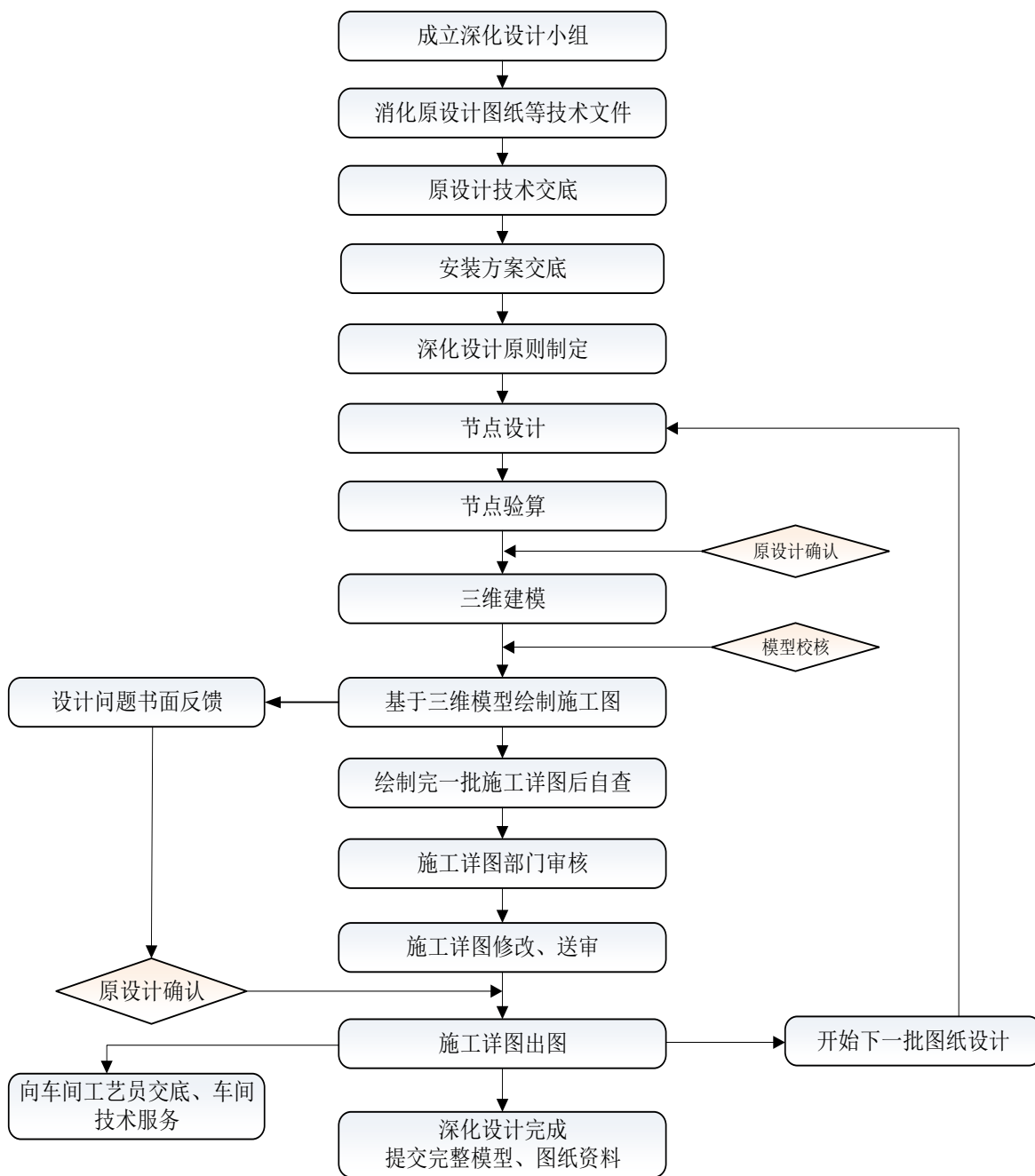
型号、材料类别、节点类型的前提下，对本项目钢结构工程各节点的细部尺寸、焊缝坡口尺寸、杆件分段等进行细化，指导工厂加工及现场安装。

运用 Tekla Structures、SketchUp 等软件建立建筑信息模型(BIM)，对于整个工程的施工准备、专业协调、构件加工、现场安装、施工质量、施工进度、安全风险等进行预控制，优化设计及施工方案。

通过深化设计，将进一步掌握整个工程的结构特点、节点构造，通过对整个结构的受力分析、验算，对复杂节点的最不利工况进行验算，将进一步验证深化设计的安全性和合理性，确保工程质量及施工过程的安全可靠。对工程进行虚拟建造，通过建筑信息模型提前预知施工难点，提出切实可行的施工方案，运用 BIM 三维可视化功能再加上时间维度，可以进行施工交底、施工模拟，并针对本工程的重难点制定详细、可靠的施工方案。所有图纸均由原设计单位签字确认后方能用于施工。

4.7.4.3 钢结构深化设计流程

钢结构深化设计流程见下图所示。



钢结构深化设计流程

4.7.4.3.4 钢结构深化设计组成部分

本工程钢结构深化设计主要包括：主体结构包括钢网架等结构的优化设计；屋面檩条及金属屋面的深化设计；零星钢构件、钢支座以及预埋件及关键节点优化设计；钢结构加工详图设计等，以及与其他相关专业搭接的附属设施。

建立主体钢结构计算模型, 结合施工工艺的特点, 发挥设计施工一体化的优势对主体结构进行优化设计, 并依据钢结构施工方案进行施工阶段工况分析计算, 以确保施工方案安全、经济、合理。

4.7.4.3.5 深化设计实施方案

(1) 钢结构的核心是节点, 在进行深化设计时一些主要复杂节点的深化设计是重中之重。

1) 针对特殊复杂节点的构造进行技术探讨针对本工程节点复杂, 施工考虑因素较多, 深化设计前项目技术负责人会同结构设计负责人以及焊接工程师等一起进行相关技术的探讨, 将工厂加工工艺的可行性及合理性, 特别是厚板的焊接合理性、焊接接头的正确设置在深化设计前进行多次集中讨论, 尽量将一些问题暴露出来, 并及时与设计及相关施工单位进行技术沟通。

2) 采用先进的深化设计软件

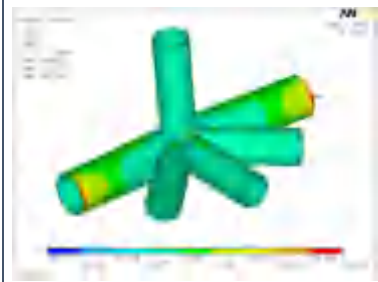
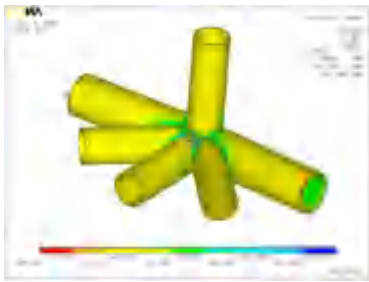
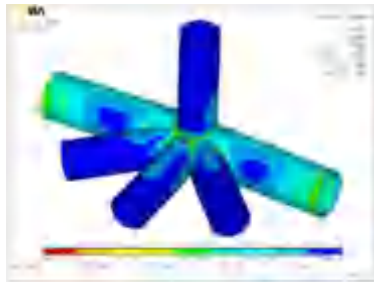



采用国际上最先进的钢结构深化设计软件 TEKLA Structures16.0 进行深化设计, 利用其所见即所得的三维建模优势及碰撞校核等优势技术提高设计效率及准确性。



钢结构深化设计软件

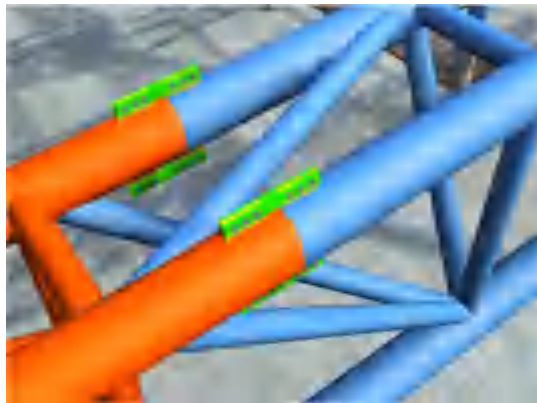

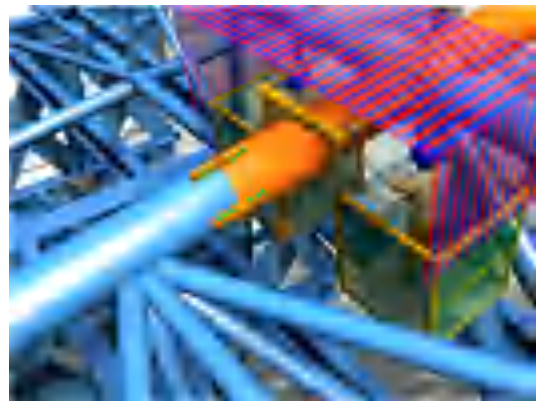
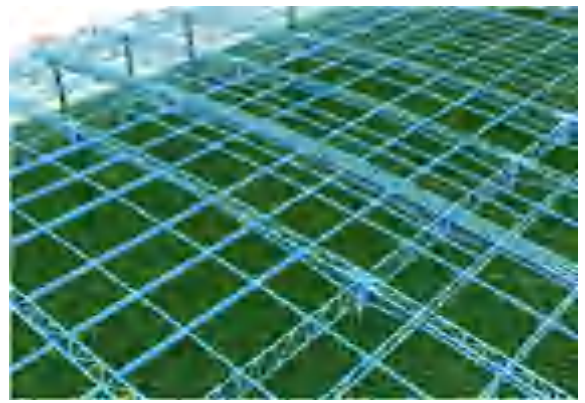
3) 对节点进行有限元计算

在原设计单位计算模型的基础上深入进行节点的优化，了解结构构件在各种工况下的工作状态，同时对所有复杂节点进行有限元分析，确保节点受力满足设计要求，同时了解节点内部应力分布，在充分理解设计意图的基础上进行技术交底。贯彻设计精神。

		
第一主应力图	第三主应力图	Von mises 应力图
		
主要计算软件		

4) 在深化设计时，密切与现场吊装组及其它相关专业单位联系沟通，将构件上所需的临时定位连接板、高空平台临时连接件、拼装胎具、安全网等在深化设计图纸中表达出来，并提前审核，保证安装方便快捷。

		
钢柱临时连接耳板	柱顶操作平台	施工吊篮

	
桁架梁刚空对接耳板	桁架梁地面组拼
	
焊接防风防雨棚	安全网拉设

(2) 在深化设计时，提前与安装技术负责人联系沟通，获取对现场焊接接头的形式和要求，确定合理的现场坡口形式和焊接方法，根据施工组织设计的要求合理确定构件的分段，在深化设计图纸中详细表达出来。

(3) 加强沟通，协调相关单位

密切与相邻标段及其它相关专业单位联系沟通，将构件上所需的临时定位连接板、模板连接件、高空平台临时连接件、焊接穿孔、吊耳板等在深化设计图纸中增加表达出来，并提前提交设计和业主管理公司的审核，保证安装方便快捷。

4.7.4.3.6 钢结构的数字化制造

钢结构的数字化制造是基于 BIM 数字模型在工厂加工制造中的应用。

利用 BIM 数字模型可在工厂实现以下几个方面的应用。

(1) 提高图纸审核直观性和系统性。使用 Tekla 软件对工程结构进行实体三维建模过程中，可全面地检查设计图纸表达不明或存在错误的地方，方便与设计的沟通和修改。

(2) 提高详图深化的准确性。Tekla 可在所建三维模型的基础上直接生成构件图、零件图、布置图等施工详图，较传统的绘图模式大大降低了错误率。

(3) 工程量统计。使用 BIM 技术进行工程实体三维建模后，可在软件中直接生成工程量报表。并且可根据不同需求进行选择统计，如生成某特定区域的工程量、某种材质的工程量、某种板厚的工程量、工厂及现场安装螺栓工程量等等。

(4) SmartNest 排版套料软件在钢结构制造应用，排版、套料、编程一体化，实现了数字化加工，大大提高了排版套料的效率，同时降低了料损。网络版的推广应用，实现了各部门资源的共享，提高了协同工作效率。

(5) 实现复杂结构的 3D 技术交底。复杂结构的设计越来越多，施工详图表达方式更加多元化。通过 Tekla 的三维建模，对复杂构件进行 3D 补充技术交底，使车间工人能够生动形象地理解构件的结构形式，提高了交底的效果。

(6) 对基于 BIM 的 SMARTNEST 协同工作平台进行研究和分析，并对总体框架进行设计，实现钢板下料阶段的多部门协同工作。

4.7.4.3.6.1 建立整体模型

采用 BIM 三维实体建模出图进行深化设计过程的本质就是利用虚拟技术对全桥模型进行搭建，实现所见即所得的过程，是 BIM 可视化技术的基本体现。三维图纸会审可以直观发现图纸的缺陷并解决问题，避免返工节约工期；如果在施工过程中才发现图纸问题，就会造成不必要的返工，费材费工的同时施工进度也相对滞后。在建模时，首先将所有的构件信息通过三维实体建模进入整体模型；其次，所有构件的加工详图均利用三视图原理投影生成。三维实体建模出图进行深化设计，主要包括四个阶段，每个阶段都有复核人员参与，实现过程控制。

（1）搭建实体模型

根据设计院提供的设计图纸，通过多人协同工作，按照统一的建模标准各自建立模型，最终形成整合为整体模型。

（2）工艺性优化

根据设计院的图纸和制造规则对模型中的杆件连接节点、构造、加工和安装工艺细节进行调整。

在整体模型建立后，需要根据工厂加工与现场拼装之间的工序衔接、制造条件、运输条件，同时结合现场安装工艺，对 3D 模型进行工艺性优化（连接节点优化）。

（3）模型校核、审查

整体模型优化完成后，必须检查模型本身的质量和完整性，例如尺寸的完整性，构件之间、零部件之间有没有冲突、是否存在狭小空间导致后期无法安装等；同时也要检查深化设计是不是符合设计的要求，是否满足制造加工的工艺要求等问题，经过上述步骤消除所有的详图设计误差，确

保实体模型准确无误、能够满足下一步 BIM 应用的需要。

（4）深化设计出图

深化设计：基于精确模型输出深化设计图纸，快速，准确，图纸与模型关联，方便图纸管理及图纸信息查询。

在施工图阶段，设计师所做的工作大部分要靠图纸来表现。三维设计技术的运用大大节省了完成本项目所需的时间和费用。如每根杆件和连接的轮廓无简单直观的规律可循，如果按照传统平面图的画法将很难准确定位各杆件的轮廓，即使按照一定比例求得轮廓范围，也不能保证在三维实体空间的连贯性，以及立面不同分段之间的比例关系。通过 BIM 技术，可以在三维空间中深化建筑模型、完善形态，从而各层平面的轮廓便会随着对模型不同标高横向剖切而自动生成。

利用 BIM 技术，可以方便管理图纸集，容易修改立面、平面等比例，不用涉及复杂的图层管理，参数化的变更引擎能够自动协调模型视图、工程图纸、明细表、剖面图、平面图等的变更。模型变动之后，图纸就会产生变更提示，通过选择对象就能观察该构件的三维模型，确认模型无误后点击更新就可以得到模型对应的最新图纸。

4.7.4.3.6.2 数控文件优化

钢板排版软件无缝接收三维模型中的零件数据，实现基于模型自动排版套料，输出材料采购清单、加工程序和下料排版工艺图。

利用前期已建立的三维模型，分类提取工厂制造需要的数据和图形文件。

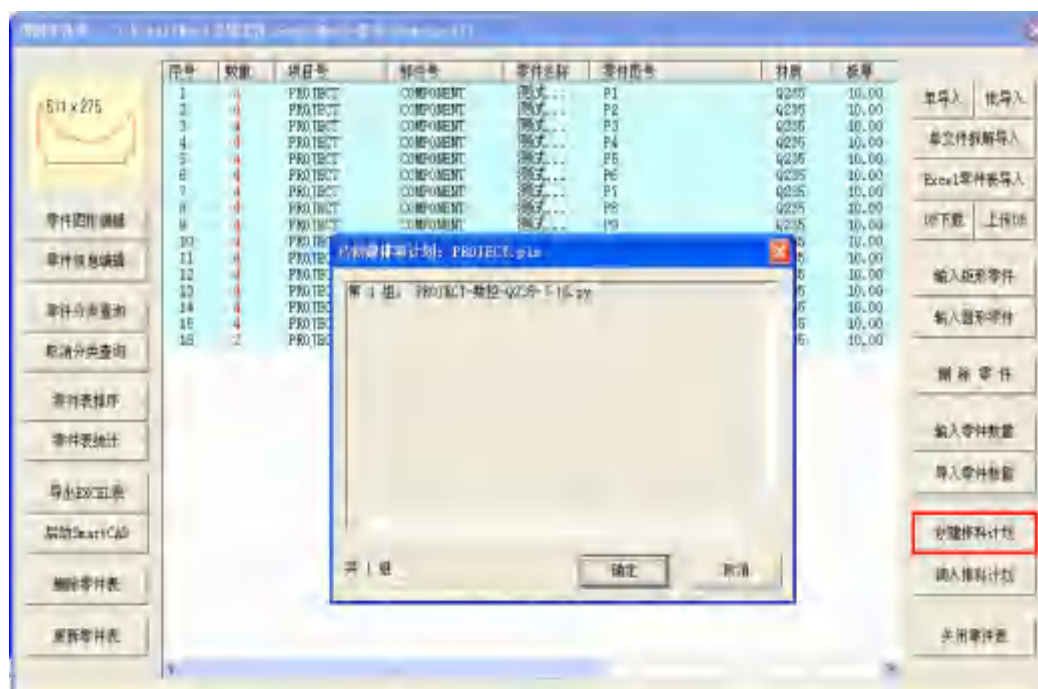
通过套料软件直接读取数控文件图形、材质、编号、数量等信息，进

（3）基于模型输出数控文件

利用前期已建立的 Tekla 模型，选择相同板厚、材质的零件，输出与其对应的数控文件，我们就得到了所选零件的数控 nc1 文件。

（4）零件信息导入及排版计划

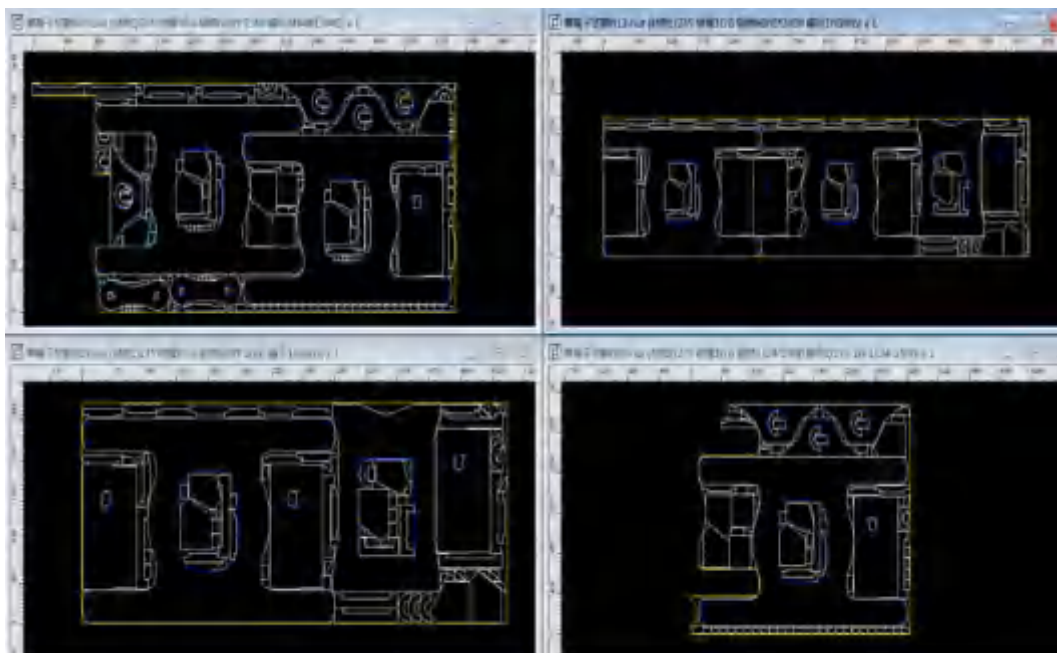
将 nc1 格式文件导入 SmartNest 软件中，软件会自动根据不同材质、板厚、编号的零件生成预套料材料表，交给物资部门进行采购。根据采购的钢板尺寸以及构件的生产计划分批创建排料计划，分批次进行钢板排版套料。



创建排料计划

（5）自动排料

根据不同的板厚及加工要求设置相应的板材参数，或者直接在板材库里选取。对切割套料计划文件(.py)自动创建一张或多张排料图(.out)



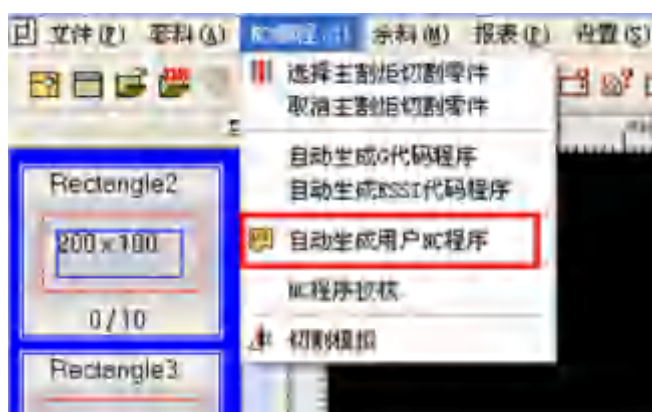
自动排版

(6) 切割工艺优化

针对每张板材“排样图”进行切割工艺设计(指定切割点、切割方式、切割顺序、切割方向等),或对局部切割轨迹重新规划以满足特殊工艺要求,防止变形切割等。

(7) 生成数控切割程序

设置自动编程参数,然后将设计好的切割图转换成 NC 切割代码,最后可以将该代码文件拷贝到数控切割机中,即可直接用于切割下料作业。



生成数控切割程序

(8) 切割指导书及工艺定额

SmartNest 系统可打印输出下料作业指导书，指导工厂切割作业。可以实现工程用料成本智能可视化分析，输出下料成本参数表，为加工成本提供参考依据。

铁路铁路名城特大桥				下料作业指导书				文件编号		共 1 页 第 1 页		
材料文件名				下料钢板数量		序	零件图号	零件名称	数量	单重(kg)	合重(kg)	规格
1601-001.out				2 张		1	E11N-2	ST	1	4203.215	4203.215	11990x1410
材 料	板 厚(mm)	钢板规格(mm)	钢 板 号			2	E11N-3	ST	1	2374.673	2374.673	11990x900
Q370E	32.0	15000 x 2500	16010001			3	E1-1	ST	8	34.289	274.310	700x185
钢板重量(kg)	材料利用率	余料面积(m2)	余料重量(kg)									
7336.000	90.9%											
下料设备		氧气压力(MPa)	割 炬 数	割 炬 号								
CNC		0.00	1	1								
穿孔(mm/次)		快速(mm/min)	切速(mm/min)	下料时间(min)								
10.00		10000	1000	157.25								
				设计/日期		审核/日期						
				张阳阳								
修改/日期	签 名	修改/日期	签 名	2016.2.19		总计			30		6832.199	

下料作业指导书

(9) 余料管理

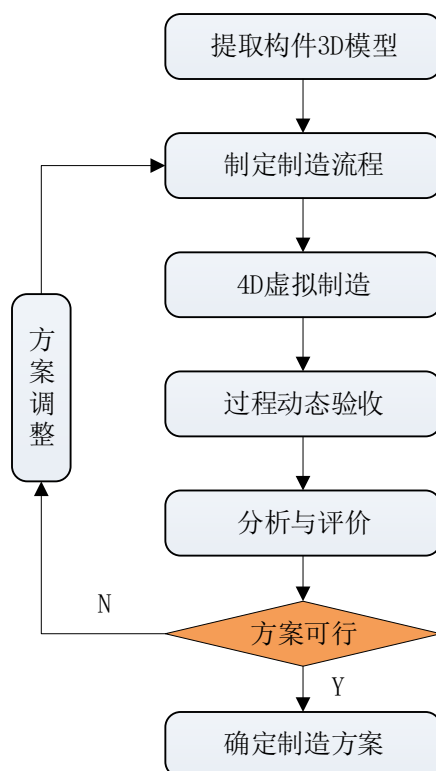
在排版套料过程中将库存余料排版，使余料得到及时有效的利用，节约了板材。



余料切割

4.7.4.3.6.4 复杂节点虚拟制造

虚拟制造是这样一个概念，即与实际一样在计算机上执行制造过程。其中虚拟模型是在实际制造之前用于对产品的功能及可制造性的潜在问题进行预测，确保制造工艺方案切实可行。通过 BIM 技术，将复杂杆件的三维模型导入 Navisworks 软件中进行焊接顺序模拟，将零件的拼焊顺序可视化。通过不同的方案对杆件的焊接顺序进行模拟，选择合理的焊接顺序，为杆件的焊接工艺制定提供了可靠的依据，提高了工艺制定的效率，保证了杆件的焊接质量。



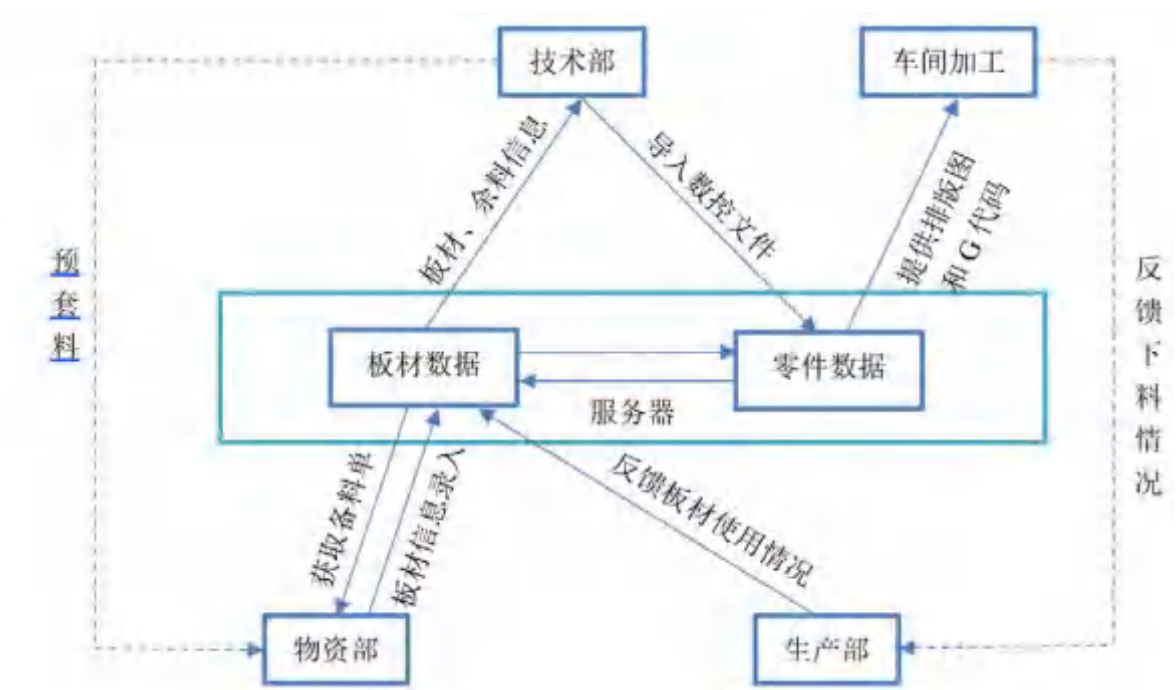
基于 BIM 的虚拟制造流程

4.7.4.3.6.5 各生产部门之间协同作业

由于构件数量大，钢板种类多，在钢板下料过程中，为了避免钢板错用、零件错下等因为数据量太大带来的差错，让各生产部门使用统一的钢

板数据显得尤为重要。

技术部将预套料数据交由物资部采购，物资部将采购回来的板材具体尺寸录入板材数据库，技术部根据实际的板材尺寸和库存余料进行精确排版，并将数据导入零件数据库，交由生产部组织生产，并及时反馈下料情况。在由技术部、生产部、物资部协同作业，极大的提高了效率，协同流程见下图。



多部门协同生产流程

4.7.4.4基于 BIM 施工模拟

4.7.4.4.1 无人机航拍建模

使用无人机对现场基坑进行倾斜摄影拍照，搭建三维实景模型，用于基坑土方复核、施工过程实景模型资料、现场尺寸测量等工作。



采用无人机航拍建模技术应用

4.7.4.4.2 场地布置模拟

基于项目 BIM 模型，对施工场地进行科学的三维立体规划，包括钢筋车间、材料堆放场地、施工道路等的布置，可以直观的反映施工现场情况，减少施工用地、保证现场运输道路畅通、方便施工人员的管理，有效避免二次搬运及事故的发生。

4.7.4.4.3 施工深化出图

（1）模型图元的尺寸标注与注释说明

在 Revit 里面的尺寸标注里面，对齐与线性标注、弧标注、高程标注可以很方便的进行，在类型属性里面可以设置标注样式。

图元的注释与标记有自动标注和手动标注，全部标记命令会出现标记重叠杂乱现象，应该根据具体需要采用不同的标记类型，当系统自带的标记族文件缺少我们需要的相关信息时，可以根据需要修改“标记”族文件或新建族文件。

（2）图层设置

图层设置主要包括管线颜色设置、管线附件等颜色的设置、机械设备边框的颜色设置、注释颜色设置、连接文件图层管理、图层名称管理和图层设置的保存于传递。

（3）标准图纸创建

Revit 里面的图框是以族的形式存在的，要调用图框可根据需要对图框进行修改，以满足实际项目需要。

（4）图纸目录的建立和整体布局

模型创建完成后，分专业进行出图，每个专业管线过于密集的话也可以分系统出图。比如，可以分空调风系统、空调水系统两张专业图纸和一张综合图，若模型绘制的时候不是分开绘制的，出图时我们可以试用过滤器过滤出图，出图时过滤器过滤条件要符合过滤要求，并且各个专业图纸要有统一规律的命名。

（5）导出 cad 图

所有设置完成后，且命名正确，保存出图，根据需要，可在导出的 cad 图对图纸进行微调。

4.7.4.4.4 施工方案模拟

在本工程重难点施工方案、特殊施工工艺实施前，运用 BIM 系统三维模型进行真实模拟，从中找出实施方案中的不足，并对实施方案进行修改，同时，可以模拟多套施工方案进行专家比选，最终达到最佳施工方案，在施工过程中，通过施工方案、工艺的三维模拟，给施工操作人员进行可视化交底，使施工难度降到最低，做到施工前的有的放矢，确保施工质量与安全。



幕墙安装工艺模拟

4.7.4.4.5 施工进度模拟

在施工过程管理，通过 BIM 技术对整个施工过程进行管理和规划，通过规划可以得到该项目的进度时间，将这个时间进度和 BIM 模型进行匹配，从而得到更具可视化的基于三维模型的施工进度模拟。将各专业三维建筑模型及进度计划导入 Navisworks 软件中，进行各阶段施工进度模拟，分析工程施工进度计划的合理性，并及时调整计划，同时施工模拟再结合工程预算，连接时间、费用和任何数据信息，达到 5D（基于 3D 模型的造价控制，包括 3D 实体、时间、工序）模拟，可以提前进行施工材料、机械及劳动力的准备，保障整个工程顺利实施，确保工程总工期。

4.7.4.4.6 可视化交底

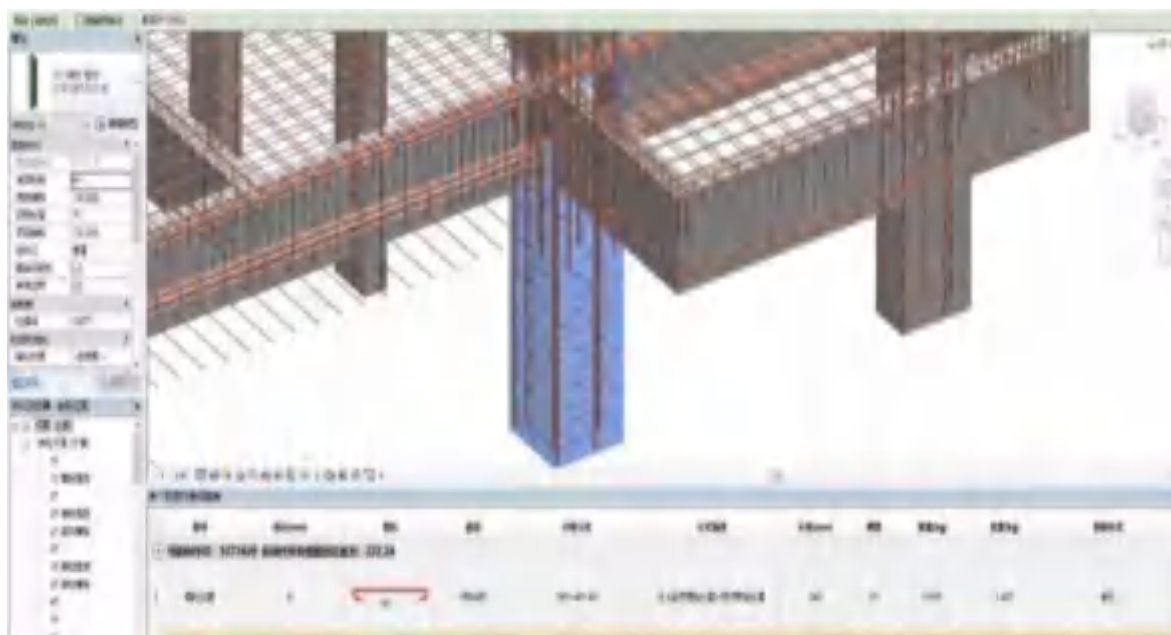
在施工方案、图纸变更、图纸会审及施工工序等交底中对无法在二维表示清楚的内容中加入三维化图片，必要时进行三维定位，以保证信息传递的准确性。



给排水管道施工可视化交底

4.7.4.4.7 钢筋下料加工

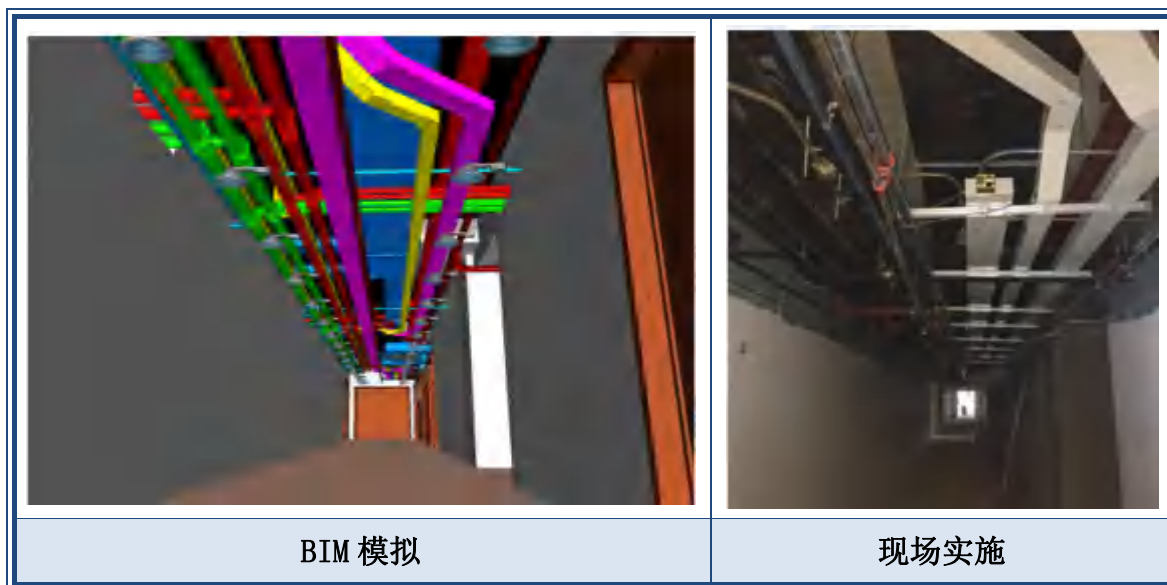
根据设计图纸对复杂节点进行深化设计，提前考虑复杂节点处钢筋绑扎顺序，并进行合理排布，以减少现场实际施工产生的材料浪费，大大降低建设成本。



钢筋下料加工

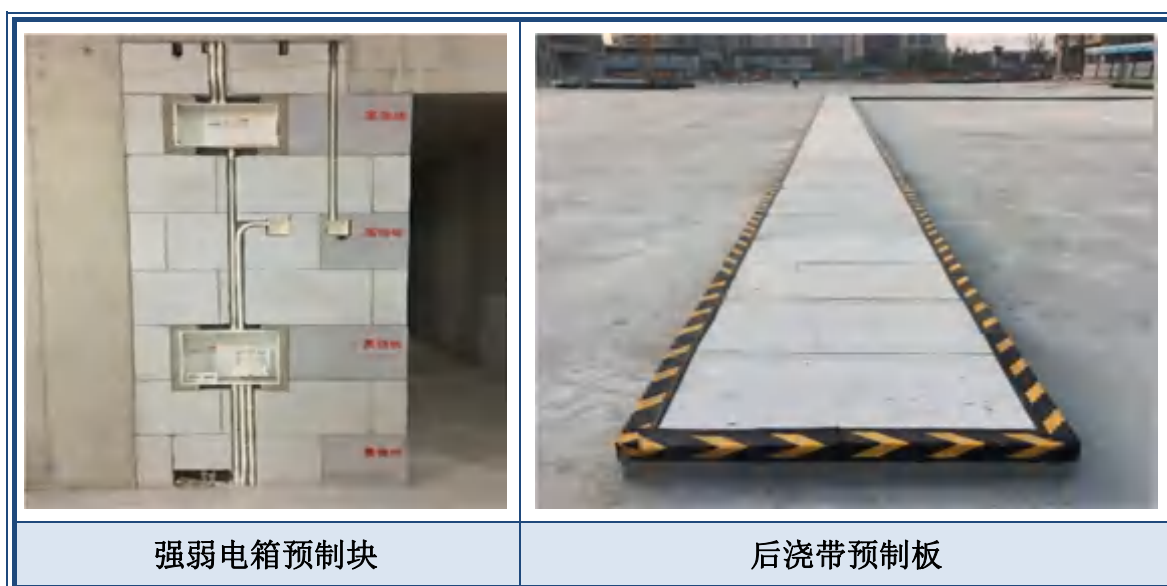
4.7.4.4.8 管道断管下料加工

项目将深化设计阶段的图纸问题汇总并上报顾问、设计单位，并根据反馈意见进行模型修改及优化。图纸标注直接在 Revit 进行，提高深化设计出图、出量下料效率和图纸信息的准确度。



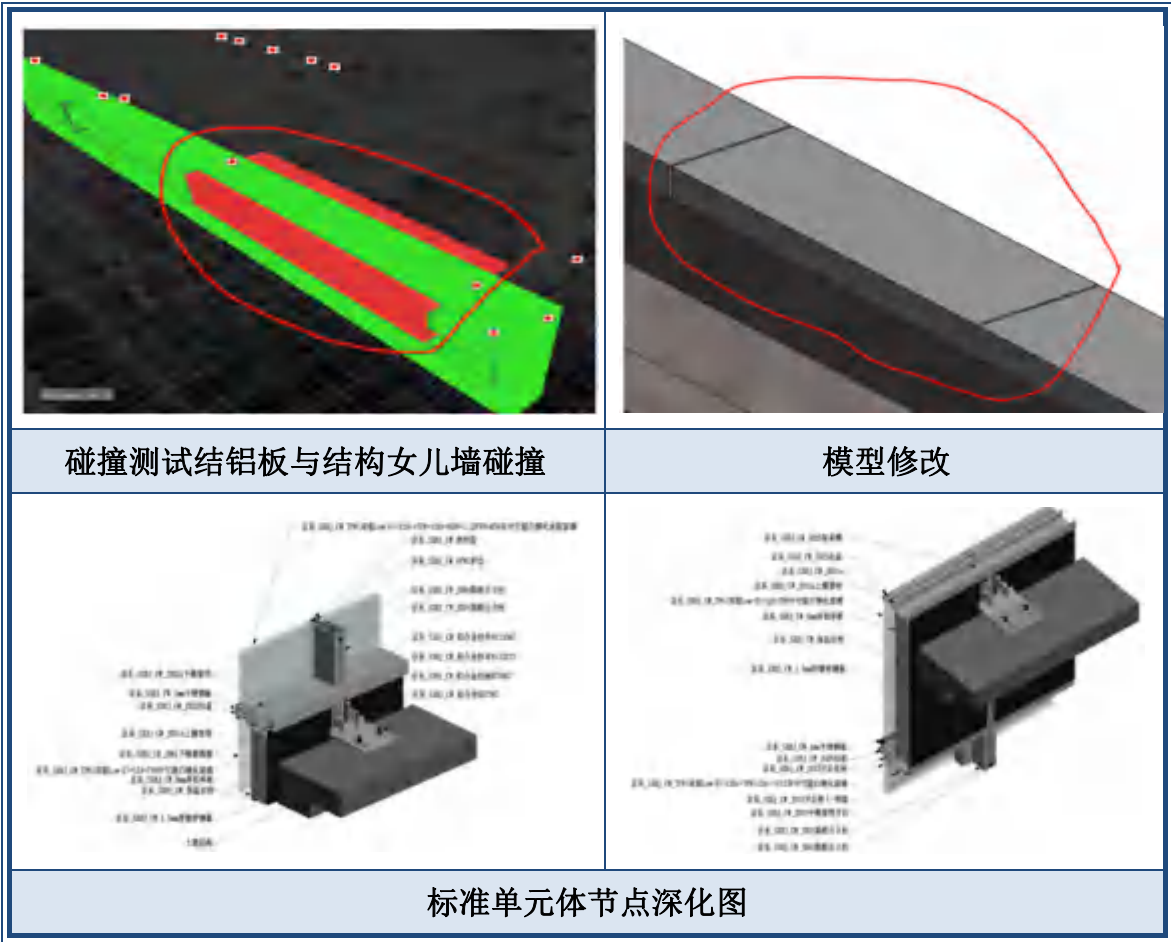
4.7.4.4.9 预制构件加工

利用 BIM 技术深化调整完成后的最终精确模型，制作出符合工厂预制要求的预制加工图，利用 BIM 技术提高构件预制加工能力，降低现场劳动力成本、提高工作效率、提升建筑质量。



4.7.4.4.10 幕墙工程 BIM 技术应用

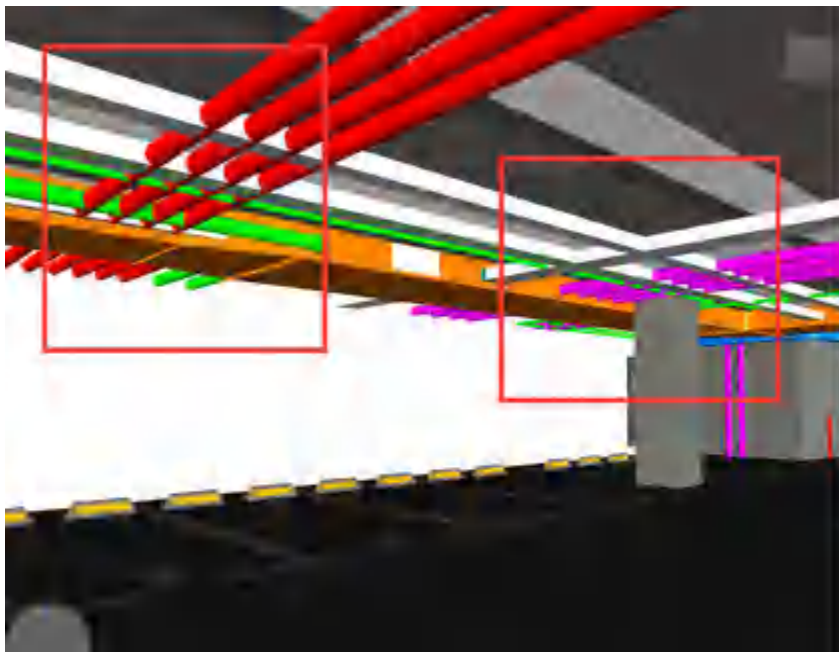
将幕墙模型与建筑、结构、钢结构进行碰撞测试生成碰撞报告，进行深化设计。





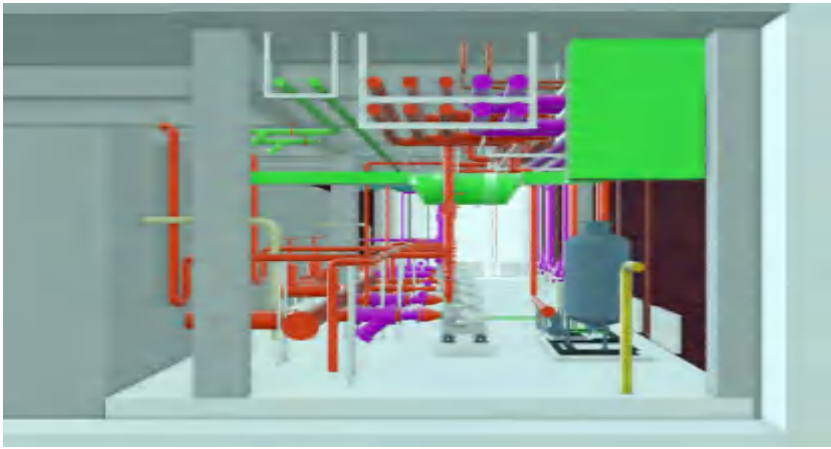
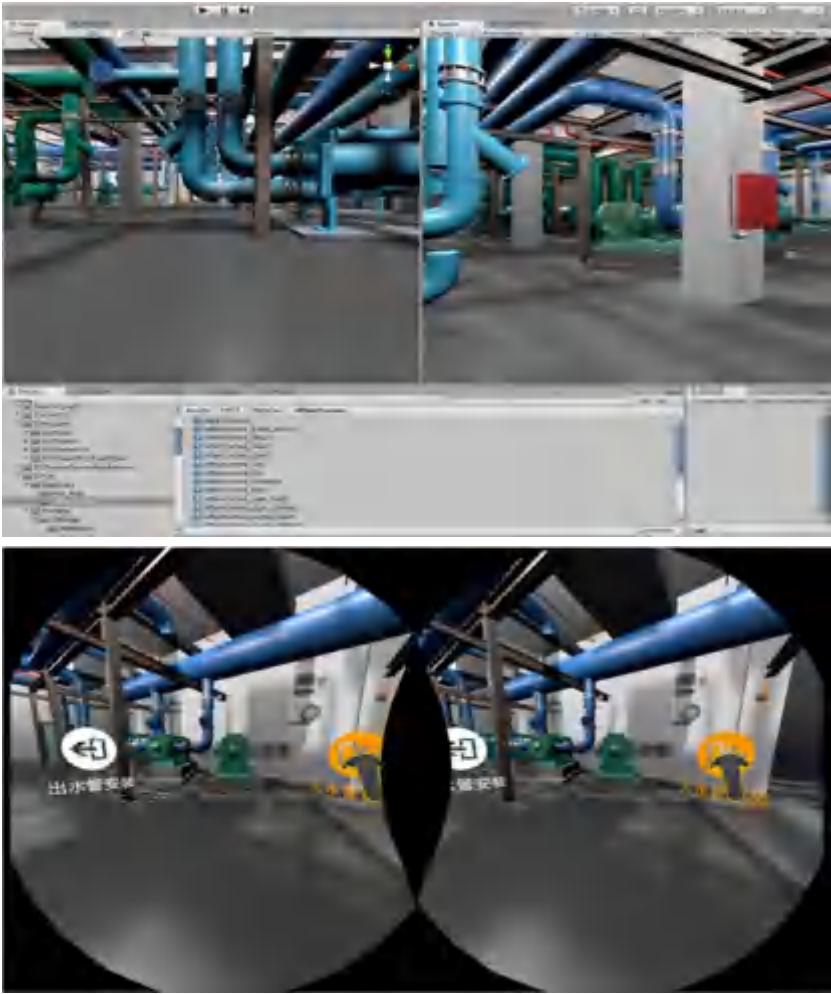
4.7.4.4.11 机电工程 BIM 应用

机电工程 BIM 应用

工作	分项内容	具体内容
专业系统深化设计	专业系统深化设计	<p>(1) 完善设计：整理设计资料和设计中的问题，及时和设计沟通，了解各个系统的设计意图和设计人员的设计要求，补全和完善设计。</p> <p>(2) 深化设计后，提交设计院、监理、发包人审核同意后施工。</p>

工作	分项内容	具体内容
BIM 技术 应用	管线综合	<p>(1) 利用发包人提供的设计文件等资料, 搭建机电 BIM 模型; 并建立设备 BIM 族库。</p> <p>(2) 机电各专业进行 BIM 模型搭建, 根据总包提供建筑、结构等 BIM 模型进行管线综合, 重点对冷站、消防泵房、给水泵房、高低压配电房等设备机房以及管线密集区域 (如管井等) 进行 BIM 深化。</p> <p>(3) 将深化后的各机电专业图纸报设计、监理、发包人审核后, 作为正式施工的指导。</p>
	碰撞检查	<p>(1) 基于综合模型检查管线之间是否符合相关技术规范。</p> <p>(2) 基于机电管线综合的基础上对 (保温、操作空间、检修空间等) 进行软硬碰撞检测, 检查是否符合相关技术规格。</p> <p>(3) 对 BIM 模型碰撞检查结果及时导出并进行调整。</p>  <p style="text-align: center;">管线优化前</p>

工作	分项内容	具体内容
		 <p>管线优化后</p>
	进度模拟	<p>对施工阶段关键节点进行进度模拟，以 BIM 的方式表达、推敲该节点的施工计划的合理性，优化施工部署。</p>
	技术方案和三维交底	<p>(1) 利用 BIM 深化设计模型对机电安装技术方案进行三维可视化展示及探讨验证。</p> <p>(2) 对施工技术方案进行必要的 BIM 建模工作，并与其它 BIM 模型进行综合协调，在施工前提前排除可能出现的问题。</p> <p>(3) 利用 BIM 模型成果，对细部节点生成二维图纸。</p> 

工作	分项内容	具体内容
		
	模块化施工	<p>(1) 对走廊、设备机房等区域进行精准建模，利用 BIM 技术进行深化、模块化拆分，生成模块加工图，在工厂完成加工。</p> <p>(2) 运用 BIM 技术对现场土建条件进行复核，消除现场与 BIM 模型误差，实现无缝对接。</p>
BIM 技术应用	BIM+VR 进行交底	

工作	分项内容	具体内容
	现场一致性 校验	

4. 7. 4. 4. 12 基于 BIM 的智能施工放样

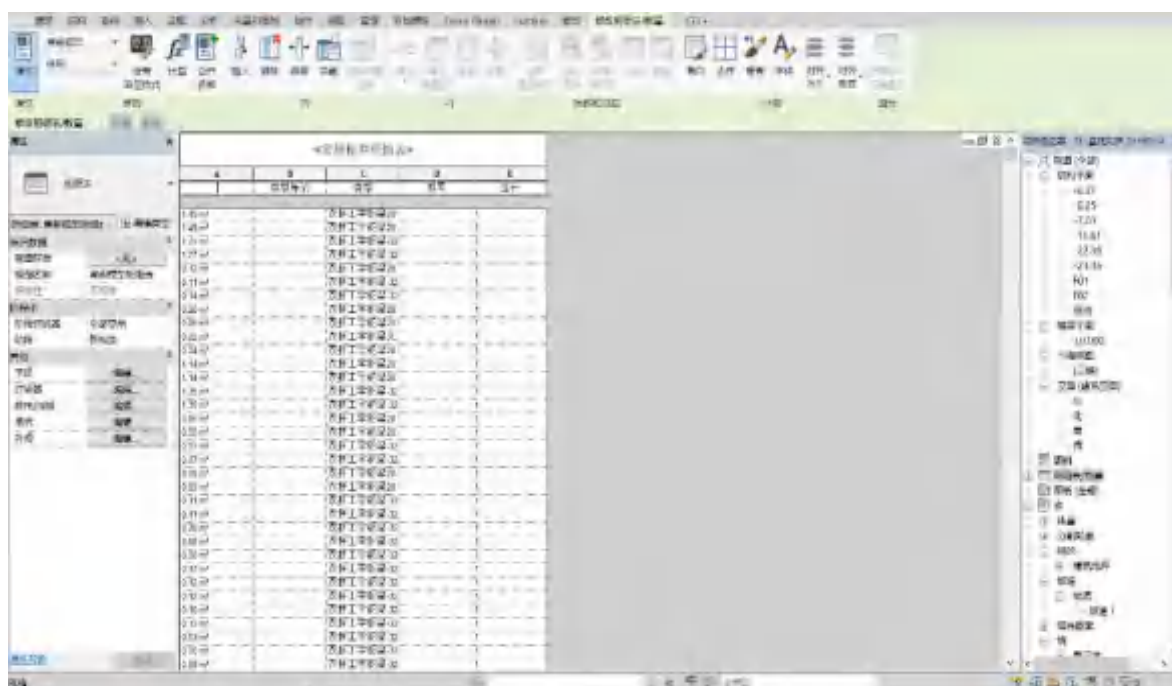
应用基于 BIM 的施工放样平台,其可在 BIM 移动端上浏览 BIM 模型,三维展示,全方位便捷提取特征点进行放样。BIM 移动端通过无线网络连接到智能全站仪,向全站仪发送指令和特征点坐标,遥控操作,动态读取全站仪的测量结果。通过全站仪导向光、自动跟踪测量、放样软件图形/

文字/语音等多种提示，智能地帮助作业人员快捷准确地完成放样和测量。

4.7.4.4.13 基于 BIM 的工程量统计

创建完整准确地 BIM 模型，根据清单计价国家标准《GB50500-2013》对模型构件之间的扣减关系制定实施准则。依据项目 BIM 模型的几何数据得出精确的工程量，基于精确的工程量，得到精准的施工进度计划和成本预算。

将 BIM 模型中元素的几何数据等信息分类提取，并将这些信息分类存储到数据库中。根据数据库中分类存储的 BIM 模型相关信息，通过 Revit 软件自带的明细表功能导出各种类型的工程量信息，同时可以进行工程量清单项与 BIM 模型的比对和参照。



Item ID	Description	Quantity	Unit
1.01.01	土方工程	1.01	m³
1.01.02	土方工程	1.02	m³
1.01.03	土方工程	1.03	m³
1.01.04	土方工程	1.04	m³
1.01.05	土方工程	1.05	m³
1.01.06	土方工程	1.06	m³
1.01.07	土方工程	1.07	m³
1.01.08	土方工程	1.08	m³
1.01.09	土方工程	1.09	m³
1.01.10	土方工程	1.10	m³
1.01.11	土方工程	1.11	m³
1.01.12	土方工程	1.12	m³
1.01.13	土方工程	1.13	m³
1.01.14	土方工程	1.14	m³
1.01.15	土方工程	1.15	m³
1.01.16	土方工程	1.16	m³
1.01.17	土方工程	1.17	m³
1.01.18	土方工程	1.18	m³
1.01.19	土方工程	1.19	m³
1.01.20	土方工程	1.20	m³
1.01.21	土方工程	1.21	m³
1.01.22	土方工程	1.22	m³
1.01.23	土方工程	1.23	m³
1.01.24	土方工程	1.24	m³
1.01.25	土方工程	1.25	m³
1.01.26	土方工程	1.26	m³
1.01.27	土方工程	1.27	m³
1.01.28	土方工程	1.28	m³
1.01.29	土方工程	1.29	m³
1.01.30	土方工程	1.30	m³

构件明细表

4.7.4.4.14 基于 BIM 的变更管理

建立变更前后的 BIM 模型，录入其相关技术参数，应用模型对各项

变更进行分析，量化变更对造假及工期的影响，分别统计变更前、变更后的工程量的变化，报业主进行决策，业主批准变更后，及时对 BIM 模型进行更新维护。

4.7.4.4.15 基于 BIM 技术的信息化管理

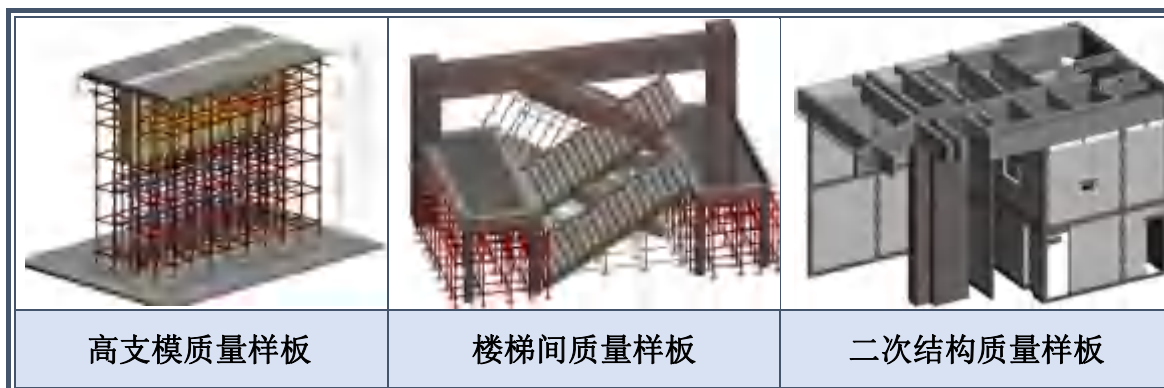
(1) 安全质量管理

通常我们对安全质量的管理，是通过安质人员的巡查发现问题，以口头或纸质文件方式传达给现场管控人员，如此很难形成高效的联络和问题闭合管理机制；但基于 BIM 云平台我们实现了从全员发现问题到问题整改闭合的高效联络和管理机制，极大的提高了现场安全质量管理。



基于 BIM 的安全质量管理

进行施工前，建立各质量样板模型，上传至 BIM 云平台，利用移动端进行现场质量验收，大大方便了管理人员对现场质量的把控。

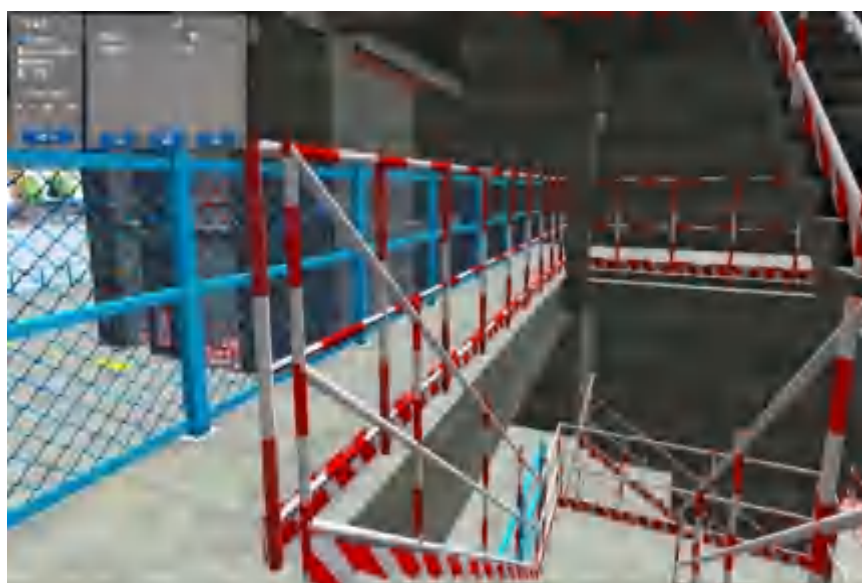


现场管理人员通过手机端质量问题进行问题收集，并通过现场直接拍照，责任指定的方式直接推送相关问题到对应责任人；责任人可直接在移动端、PC 端查看所发生问题，并进行整改及回复。

通过不同视角及施工场地漫游，对施工阶段中的安全隐患进行排查，进一步优化平面布置方案，并利用直观的三维模型提高现场施工人员的安全防范意识，大大减少施工安全隐患。



安全识别检查

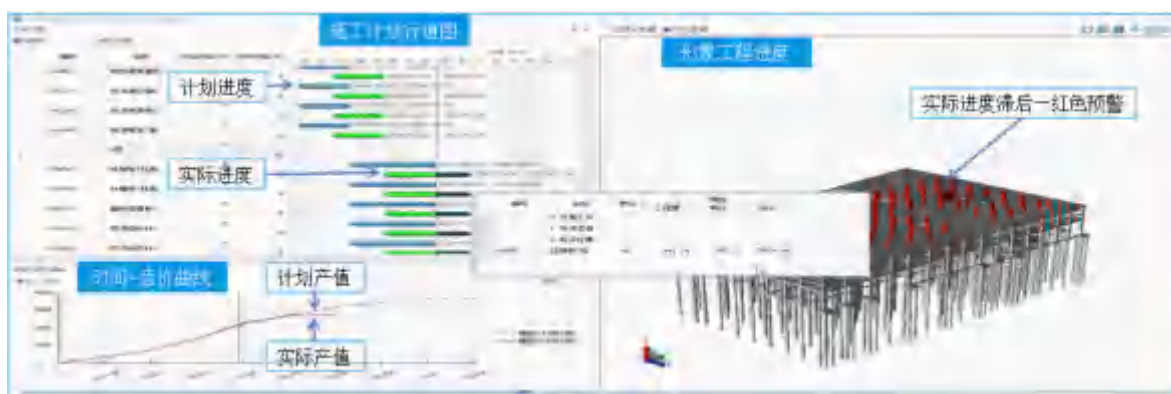


安全防护 BIM 模型

将施工现场与 BIM 模型相结合，在 BIM 云平台上以视点的方式将施工现场安全隐患问题实时上传，建立相关话题并发送至相关人员，共同探讨并解决问题。

（2）成本进度管理

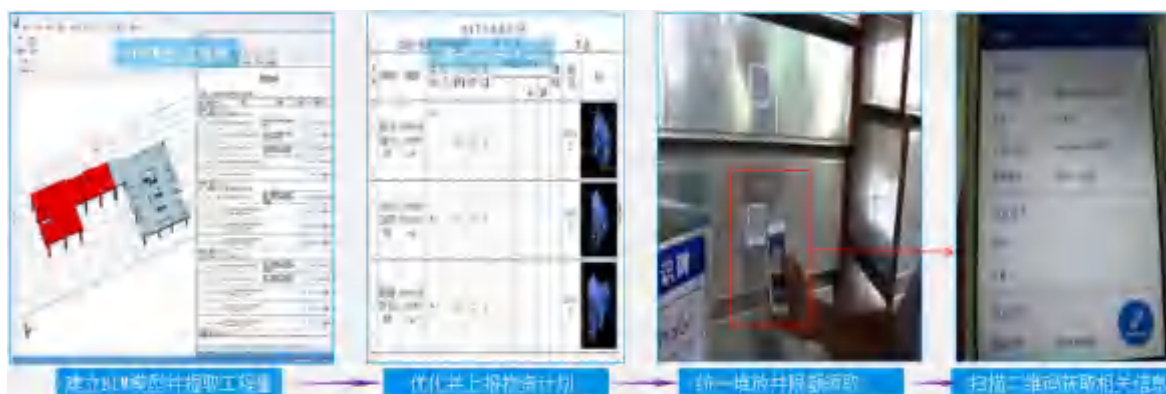
利用 BIM5D 施工模拟（三维模型+时间（进度）+造价（产值）），全面呈现工程形象进度、施工进度计划、成本、产值及之时间的系统关系变化，了然工程建造进度的滞后与提前、施工产值盈与亏，并对进度、成本全面分析，以使管理人员对施工进度、成本实时有效的管控，提高工程盈利。



基于 BIM 的成本进度管理

（3）物资管理

根据施工需求，通过 BIM 模型快速、准确获取物资工程量和优化 PC 物资的计划单，并依据物资清单对施工现场物资限额领取（如砌块），避免物资闲置和浪费；以及通过扫描技术快速获知物资的属性和位置信息，有利于物资归码堆放，方便施工，同时可用于后期建筑运维（如：后期更换或维修人员可扫描风管连接件的二维码获取相关信息）。



基于 BIM 的物资管理

(4) 资料管理

依据设计图纸建立 BIM 模型，并将已审核过的图纸、施工过程中资料（施工照片、设计变更、实验报告、检验批等重要资料）上传存储在 BIM 云平台，与 BIM 模型对坐入号建立一一对应关系，进行集约化、系统化管理，以便分配权限的相关人员可以不受时间、地点等限制在电脑或手机云端调取或查看相关资料。



基于 BIM 的资料管理

4.7.4.5 物联网管理

4.7.4.5.1 二维码物联网管理

二维码是用某种特定的几何图形按一定规律在平面（二维方向上）分布的黑白相间的图形记录数据符号信息的；在代码编制上巧妙地利用构成计算机内部逻辑基础的“0”、“1”比特流的概念，使用若干个与二进制相对应的几何形体来表示文字数值信息，通过图象输入设备或光电扫描设备自动识读以实现信息自动处理：它具有条码技术的一些共性：每种码制有其特定的字符集；每个字符占有一定的宽度；具有一定的校验功能等。同时还具有对不同行的信息自动识别功能、及处理图形旋转变换点。

二维条码具有储存量大、保密性高、追踪性高、抗损性强、备援性大、成本便宜等特性，随着智能手机的普及，二维码被广泛应用于商品百货、物流运输、消费支付、电子商务等诸多方面。

4.7.4.5.2 系统介绍



二维码管理系统网页客户端

以项目为主线，以构件为单元，以二维码为身份标识为载体，实现项目及构件的原料、设计、生产、合格品入库、库存、发货、物流跟踪、收货、施工验收全流程的信息化管理，实现项目进度的实时管控，具有项目

管理信息化、产品身份标识化、构件全程可跟踪、收发货凭证化等特点。

4.7.4.5.3 系统流程

系统流程图

在原料管理方面，可以查看本工程所需材料计划以及材料入库情况，能够很好的管控物资供应情况；

在构件管理方面，由技术部根据施工图纸上传完整的构件和散件清单，保证了构件信息的准确性；

在构件检验方面，车间班组将制作完成的构件通过手机客户端提交到系统中，质管部用户根据系统提示待检信息及时安排质检人员去车间完成构件检验工作，确保了构件的检验效率；

在库存管理方面，构件检验合格后生产部用户制作构件二维码标签，并将标签安装在对应的构件上，通过扫码枪扫描二维码信息选择存放库位完成入库；

在发货管理方面，生产部根据项目部发货计划，在二维码管理系统中快速建立发货计划单，发货信息通过系统实时传输到装车班组用户移动

客户端，装车人员按照系统数据能够快速找到构件存放位置完成装货任务，生产部审核确认后在系统中自动生成正式发货单；

在物流跟踪方面，物流跟踪人（司机）根据发货单中提供的用户名和密码登录手机客户端，能够看到当前车次的发货信息，并根据要求按时点击提交位置信息，系统自动更新位置，可以实时了解货物的到达位置；

在收货管理方面，货物运到现场后，项目部可以通过扫码收货或者整车收货的方式完成货物交付手续，也可以通过信息反馈及时反馈异常构件信息，生产部用户能够在系统中查看到反馈信息并及时处理。

4.7.4.5.4 工艺设计

将基于 BIM 模型获取的构件信息上传到系统中，每个构件都被赋予唯一的身份二维码。在生产管理流程中，构件二维码所承载的信息被不断完善，实现了构件信息的可追溯。

4.7.4.5.5 检验入库

构件检验合格后按照流程完成入库操作，在网页端可以实时查看库存信息，包括入库人、入库时间、存放位置等内容，生产管理人员可实时了解构件加工生产进度。

The screenshot displays the '构件检验' (Component Inspection) interface. On the left, a sidebar menu lists '构件识别', '构件检验' (highlighted with a red box), '个人信息', and '退出系统'. Below the menu, it shows '待操作: 南京大桥 (测试), 盐城特大桥' with '盐城特大桥' circled in red. The main content area is titled '构件检验' and contains a form with the following fields: '请选择构件二维码:' (Please select component QR code), '项目' (Project) dropdown set to '盐城特大桥', '构件分类' (Component Classification) dropdown set to '下弦', '编号流水号' (Serial Number) input field set to 'E', and '构件二维码' (Component QR Code) dropdown set to '16d1-NE1y-0001'. A blue '合格' (Pass) button is located at the bottom right of the form.

检验入库

4.7.4.5.6 发货管理

发货人员根据供货需求计划，在网页端添加发货计划单。装车班组收到发货计划后扫描构件二维码装车，装车完成后提交发货单，由发货管理人员进行审核确认。



发货管理

4.7.4.5.7 物流跟踪

司机登录手机客户端可以实时获取车辆的 GPS 位置并及时上传到系统中。管理人员实时掌握构件运输位置，加强了运输过程监控，避免因为运输问题延误现场安装。



物流跟踪

4.7.4.5.8 收货验收

当构件运输到达指定地点后,收货人员扫码收货,系统及时更新收货信息。如果遇到构件存在异常问题,可以通过扫描二维码输入问题描述并拍照留底后提交。



现场收货

4.7.4.5.9 数据统计

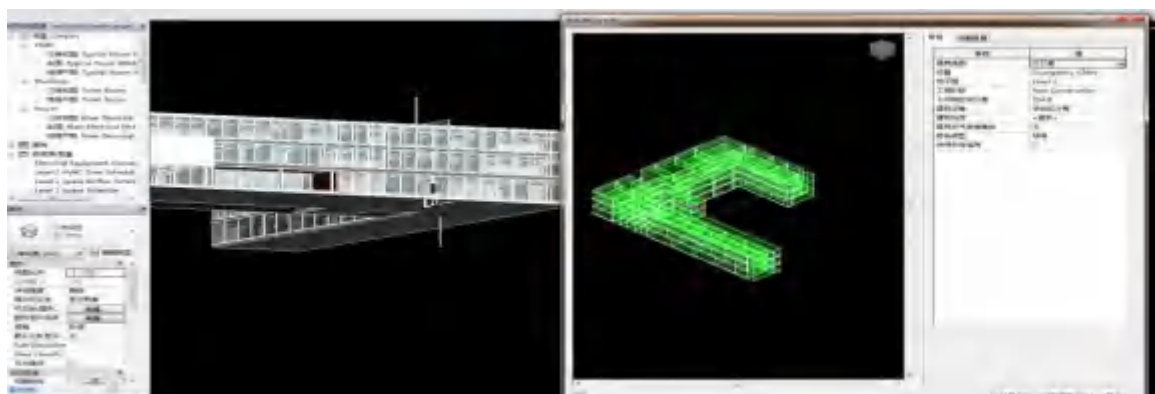
管理人员可以通过系统实时查看数据统计,内容包括项目构件的总数、待检验数量、已入库数量、发货数量、收货数量、安装完成数量等,项目构件管理清晰明了。

序号	构件名称	规格型号	单位	数量	已入库数量	待检验数量	备注
1	钢管	Φ108×4.5	m	1000	1000	0	已入库
2	钢管	Φ108×4.5	m	1000	1000	0	已入库
3	钢管	Φ108×4.5	m	1000	1000	0	已入库
4	钢管	Φ108×4.5	m	1000	1000	0	已入库
5	钢管	Φ108×4.5	m	1000	1000	0	已入库
6	钢管	Φ108×4.5	m	1000	1000	0	已入库
7	钢管	Φ108×4.5	m	1000	1000	0	已入库
8	钢管	Φ108×4.5	m	1000	1000	0	已入库
9	钢管	Φ108×4.5	m	1000	1000	0	已入库
10	钢管	Φ108×4.5	m	1000	1000	0	已入库

数据统计

4.7.4.6 BIM-绿色建造

基于 BIM 技术，我们通过对室内光照、冷热荷载分析，依此对照明、冷热系统设备合理、绿色布置安装；在调整综合管线时，对风管、管道的压力损失进行分析，考虑损耗等因素影响，使布线更符合绿色施工，减少能量损失。



冷热荷载分析模型

4.7.4.7 BIM 云平台运用

本工程将 BIM 模型和施工相关资料信息上传至 BIM 云平台（LubanBE/ReviztoOculusViewer4）统一管理，使信息集约化、电子化，避免工程信息的遗失和杂乱无章的管理，同时 BIM 云平台，使施工信息的查询、获取、交流、协调更加便捷，而且可在云平台上对 BIM 模型进行剖切、测量、数据分析等操作来获取更多施工信息。我们以此促进无纸化施工，提高信息化施工水平。



BIM 云平台运用

4. 7. 4. 8BIM 运营管理

利用 BIM 技术将工程建造图纸整合为一个包容所有建造信息的整体，在实施建筑实体建造的同时，同步完成了建筑信息的虚拟建造；运用二维码和 RFID 技术，建立起实体建筑与虚拟建筑之间连接的桥梁，实现了建筑机电设备的信息化、智能化、可视化，让物业设施设备尽在掌握，让物业运维管理更加便捷。同时，此统作为机电设备信息化运维管理平台，为运维人员提供高效的运维手段，以保障所有机电设备及其各子系统的安全运行。

运营管理方案

项目名称	管理方案概述
知识库管理	图纸管理：包含与项目相关的所有图纸，按照图纸的不同用途以及所属不同的专业进行分类管理，同时实现了图纸与构件的关联，能够快速的找到构建的图纸。同时实现了三维视图与二维平面图的关联。用户通过选择专业以及输入图纸相关的关键字，快速的查找图

项目名称	管理方案概述
	<p>纸，并且打开图纸。</p> <p>培训资料与操作规程：知识库中储存了设备操作规程、培训资料等等，当工作人员在操作设备遇到的过程中遇到问题时，可以在系统中快速的找到相应的设备操作规程进行学习，以免操作出错导致损失，同时在新人的培训以及员工的专业素质提升方面也提供资源支持。</p> <p>模拟操作：通过动画的方式更加形象、生动的去展现设备的操作、安装以及某些系统的工作流程等等。同时在内部员工的沟通上也有很大的帮助。模拟操作设置方式：添加模拟操作的名称，为该模拟操作设置构件模拟顺序，在设置模拟顺序时，用户可以通过设置每一步的颜色以及透明度，让模拟操作更加形象生动。</p>
信息应用	<p>信息检索：让用户快速的找到需要了解当前系统的构建信息、图纸信息、备品信息、附件信息等。从而更加清晰了解项目的规模以及项目当前信息情况，并且导出数据报表。</p> <p>关联查询：系统中的所有信息都形成一个闭合的信息环。即通过选择机电设备，可快速查询与其关联的所有信息和文件，这些文件包括图纸、备品、附件、维护维修日志、操作规程等。同时，也可以通过查询图纸等信息，定位到与之相关联的所有设备构件。闭合的信息环为运维人员掌握和管理所有的设备和海量的运维信息提供了高效的手段。</p> <p>统计分析：系统中存储和管理着海量的运维信息，而统计分析功能则可以让运维人员快速地获取有用的和关键的信息，直观地了解到各个系统或各个构件当前的运行状况为项目管理提供数据支持。为了让用户更好地进行数据对比，系统提供了直方图、饼图、bar 图、线图、球图等统计图表的方式供用户选择。</p>
空间管理	<p>通过 BIM 技术使内部空间设施可视化，可实时 3D 漫游，观察公共通道、维修设备周围环境，以帮助确定区域空间改造策划是否合</p>

项目名称	管理方案概述
	<p>理、维修工作面是否能够展开，维修工具是否能使用等。</p> <p>通过获取各系统和设备空间位置信息进行系统和设备空间定位。把原来编号或者文字表示变成三维图形位置，直观形象且方便查找。如通过 RFID 获取大楼的安保人员位置；消防报警时，在 BIM 模型上快速定位所在位置，并查看周边的疏散通道和重要设备等。利用 BIM 将建立一个可视三维模型，所有数据和信息可以从模型获取调用。</p>
物业应用	<p>隐蔽工程管理：基于 BIM 技术的可以管理复杂的地下管网，如污水管、排水管、网线、电线及相关管井，并可在图上直接获得相对位置关系。当改建或二次装修时可避开现有管网位置，便于管网维修、更换设备和定位。内部相关人员可共享这些电子信息，有变化可随时调整，保证信息的完整性和准确性。</p> <p>设备识别：运维人员在设备的维护维修过程中，使用移动终端设备，可扫描贴在设备上的二维码，并根据二维码中所提供的设备关键信息，连接并获取远程数据库中与该设备相关的其他附属信息。例如，设备安装和维护手册、设备大样图、设备参数等，运维人员也因此不需要携带大量的纸质文档到实地，实现运维知识电子化。</p> <p>维护维修管理：为机电设备管理人员提供了日常的管理功能，这些功能包括：在系统中为构件添加相应的维护计划，系统会按照该计划定期的提醒物业人员对构件进行日常的维护工作，并在维护工作后，辅助录入维护日志；需要进行维修时，物业管理人员根据报修的项目进行维修，并可查询备品库中该构件的备品数量，提醒采购人员制定采购计划。维修完成后，辅助录入维修日志。并且记录此次使用备品的数量，备品库中对应的备品减少。</p> <p>节能减排管理：通过 BIM 技术与物联网技术结合，可使得日常能源管理监控变得更加方便。通过安装具有传感功能的电表、水表、煤气表，可实现建筑能耗数据的实时采集、传输、初步分析、定时定</p>


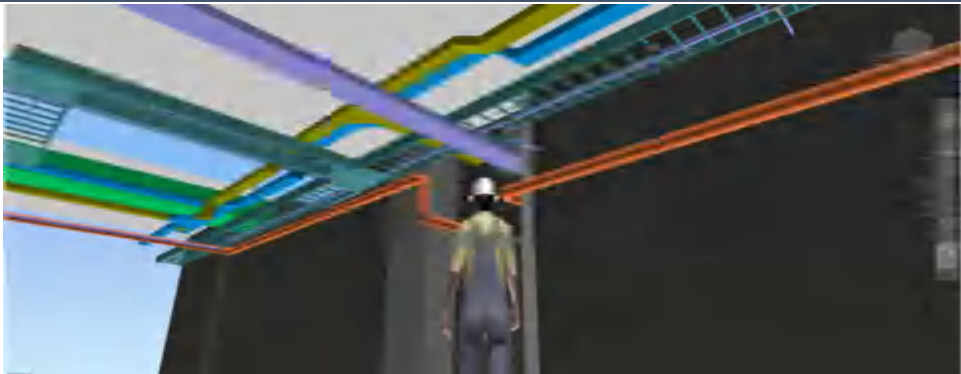

项目名称	管理方案概述
	<p>点上传等基本功能，并具有较强的扩展性。系统还可以实现室内温湿度的远程监测，分析房间内的实时温湿度变化，配合节能运行管理。在管理系统中可及时收集所有能源信息，并通过开发的能源管理功能模块对能源消耗情况进行自动统计分析，并对异常能源使用情况进行警告或标识。</p> <p>监控监测：通过专门接口与设备进行连接，可将设备的运行参数信息直接反映在 BIM 模型上，通过 BIM 模型来实时监控设备的运行参数，从而判断设备的运行状况，避免设备未能按时维修保养或更换而造成的问题甚至事故。</p> <p>紧急情况处理：当运维过程中出现紧急情况时，物业管理人員可携带移动终端设备进入到现场，通过扫描二维码获取出问题构件的关键信息、详细信息以及其上下游的信息，并通过定位上游构件，尽快地找到上游设备进行处理。同时系统还将自动分析对上游构件处理后，将会影响到哪些范围内的哪些设备。运维人员还可以选择将笔记本电脑带入现场，通过二维码扫描枪，可实现在 3D 环境中，更精确更直观地定位设备以及其上下游设备的位置，从而辅助现场操作人员更加方便和准确的处理紧急事件。具体的操作流程是，首先扫描出现故障的构件，其次通过移动终端获取该设备构件的信息，或者通过计算机在图形平台定位该设备构件，最后通过移动设备进行构件图纸定位或在计算机中实现 3D 定位。</p>

4. 7. 4. 9维修保养方案

综合应用 BIM 技术、计算机辅助工程技术、虚拟现实技术、移动网络技术，通过建立基于 BIM 的机电设备运维数据库，实现机电设备安装过程和运维阶段的信息共享，并支持在安装完工后将设备实体和虚拟的机电设备运维数据一起集成交付给业主。

维修保养方案

项目名称	维修保养方案概述
设备对象 查询	<p>通过基于 BIM 与 RFID 技术的运维管理系统进行运维定位查看时，并可查询相应设备的属性、状态以及维修工单信息。</p>
	<div><p>启动系统</p><p>扫描二维码</p><p>设备识别</p><p>获取信息</p><p>维修识别过程示意图</p></div>
	<div><p>计算机定位</p><p>查看设备信息</p><p>三维定位</p><p>移动端定位</p><p>上游设备平面定位</p><p>定位过程图</p></div>

项目名称	维修保养方案概述
	<div></div> <div>设备对象信息查询图</div>
维修空间 检视	<div>通过模型实时漫游，观察维修设备周围环境，以帮助确定维修工作面是否能够展开，维修工具是否能使用。</div> <div></div>
设备维修	<div>根据系统监控设备运行状况及时安排设备维修。通过专门接口与设备进行连接，可将设备的运行参数信息直接反映在模型上，通过模型来实时监控设备的运行参数，从而判断设备的运行状况，避免设备未能按时维修保养或更换而造成的问题甚至事故。</div> <div></div> <div>手持终端提供设备维修信息图</div>

项目名称	维修保养方案概述
	<div></div> <p>维修记录统计图</p>

4. 7. 5BIM 成果交付及保证措施

4. 7. 5. 1BIM 交付成果

BIM 应用：须对室内外综合管线及桥架、主体结构、幕墙、生活泵房及消防泵房内管线设备进行 BIM 技术应用。中标公示结束之日起 90 天内提供 BIM 成果，据 BIM 技术进行施工图深化优化，满足监理对 BIM 应用的信息需求，经设计、监理及招标人同意后据此实施，由此产生的工程量变化均不予调整。

BIM 应用过程成果：提交各阶段 BIM 模型以及相关资料成果，包括深化图纸（如机电综合管道图（CSD）、综合结构留洞图（CBWD）等），复杂节点模型、3D 大样图，施工方案模拟资料（包括方案模型，方案模拟演示动画或视频）。对于各专业内、不同专业间的碰撞检查，提交检查报告，优化建议及解决方案等。对于设计变更，提交变更模型，变更前后对比资料及相关信息。

BIM 应用最终成果：收集整理所有项目信息模型，确保最终交付 BIM

成果包含满足业主物业运维所需的充足信息，最终信息模型包括产品、构件、材料、建造信息以及运行维护信息等。

BIM 应用最终成果

序号	类型	成果需包含的内容
1	产品	专业分包各设备规格、型号、生产厂家、生产日期、相关设备参数。
2	构件	主体梁、板、柱等的几何尺寸、混凝土标号、工程量等。
3	材料	名称、供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格、规格型号、产地、质量等级等。
4	建造	建造日期、操作单位。
5	维保	使用年限、保修年限、维保频率、维保单位、系统介绍、操作说明及备件情况等。

4.7.5.2 BIM 数据的所有权和权力

所有 BIM 模型以及所有本项目过程中产生的数据的所有权、知识产权等权利都归属于业主所有，非经业主书面同意，不得擅自使用或处分。所有 3D、4D 和与 BIM 有关的信息均为保密信息。在发布这些信息之前，确保事先得到业主的书面同意和授权，并做好相关的数据传递/交接记录。中标公示结束之日起 90 天内提供 BIM 成果，据 BIM 技术进行施工图深化优化，满足监理对 BIM 应用的信息需求，经设计、监理及招标人同意后据此实施。

4.7.5.3 质量保证措施

4.7.5.3.1 质量检查

BIM 模型需经建设运营单位审查，数据审查前，BIM 负责人应对 BIM

模型进行质量检查确认，确保其符合要求。质量检查应考虑以下内容：

（1）目视检查：确保没有意外的模型构件，并检查模型是否正确地表达施工图；

（2）检查冲突：由冲突检测软件检测两个（或多个）模型之间是否有冲突问题；

（3）标准检查：确保该模型符合 BIM 实施技术标准内容；

（4）内容验证：确保数据没有未定义或错误定义的内容；

（5）GIS 数据检查：适当增加三维倾斜建模频次，确保数据稳定、准确；

（6）IoT 数据检查：定期检查各监控设备是否能正常工作，建立巡检记录，确保数据及时收集展示；

（7）运维信息检查：运维相关信息是否添加完整。

保证 BIM 及 GIS 数据审查一次性通过，并完成 BIM 及 GIS 数据。

4.7.5.3.2 网络架构

BIM 实施采用小协同的方式开展，项目负责人通过项目管理平台对项目整体操作进行协调，控制软件版本（统一版本，升级时应统一升级）管理并负责安装。根据 BIM 需要建立局域网，以支持内部协调。

深化设计、设计变更阶段和施工阶段由项目负责人及专业技术人员负责 BIM 模型的维护与管理，使其与现场实际施工保持一致，并定期提交模型。

4.7.5.3.3 BIM 动态管理制度

（1）业主主导

业主对 BIM 实施工作起主导作用，提出工作要求，召集各方共同参与制定 BIM 实施标准，并共同制定 BIM 计划，接收成果交付，并对组织架构下的 BIM 团队进行管理。

（2）承包方负责

承包单位负责 BIM 实施的执行，按照相关要求，拟设立专门的 BIM 管理团队，制订行之有效的工作制度，将各 BIM 工作人员纳入管理团队，进行过程管理和操作，最终实现成果交付。

拟由业主组织提交更新、变更、深化后的模型至承包方进行整合，根据整合结果，定期或不定期进行审查。由审查结果反推至目标模型，图纸进行完善。施工时检查内容、要点及频率如下表：

模型检查内容

检查内容	检查要点		检查频率
施工模型更新	是否按照进度进行模型更新	模型是否符合要求	每周
设计变更	设计变更是否得到确认	模型是否符合要求	每周
变更工程量计量	变更工程量是否正确	模型是否符合要求	每周
专业深化设计复核	深化设计模型是否符合要求		每周

承包方依据设计变更、深化设计等对信息模型进行必要的调整，并反馈最新的信息模型至业主、设计、监理。

（3）监理监督

监理单位在 BIM 实施过程中，对承包单位的实施情况进行监督，并对模型信息进行时时监督管理，在信息模型交付阶段进行协同验收。

4.7.5.3.4 BIM 规划标准

为保持工作的统一性和连贯性，必须制定统一的工作标准，具体如下：

BIM 工作标准

序号	标准内容
1	统一、集中办公地点；
2	统一 BIM 设计软件，如 revit 系列软件或相关 BIM 软件；
3	统一 BIM 模型划分原则和方法，并做出具体方案；
4	统一 BIM 轴网；
5	统一 BIM 模型文件的定位；
6	统一项目模版、族模版及相关参数的设定；
7	规范三维表达方式，平面表达方式尽量沿用现有规范；
8	数据文件的唯一化管理；
9	统一的应用共享参数、项目参数；
10	族库的建立和共享；
11	项目模型文件格式的传递及储存。

4.7.5.3.5 BIM 会议制度

定期召开关于 BIM 内容的相关会议，督促和完善模型的建立和模型数据的更新。

4.8 绿色施工方案及技术措施

4.8.1 绿色施工过程要求

（1）建设活动中污染防治，要求防止水土流失，控制施工噪声、强光、废烟废气、污废水等，减少施工过程对环境的破坏。

（2）建筑废弃物管理，按要求制定并实施废弃物管理计划，该计划

中明确结构和回收材料的机会、用的回收方法、合法的可回收物品运输和加工单位，还该有针对性的提到减少材料使用的问题、材料的重复使用，避免浪费。

（3）再生材运用，要求使用含有再生成分的材料。

（4）含有可回收成分材料的使用，回收材料成分要求达到 30%以上，使用范围达到总建筑面积的 50%。

（5）施工过程和入住前室内空气质量管理，要求在施工过程中实施室内空气质量管理，材料使用环保材料。



绿色施工标识牌一



绿色施工标识牌二



绿色施工标识牌三



绿色施工标识牌四



绿色施工标识牌五

4.8.2 绿色施工目标

(1) 总则

积极响应“绿色施工”要求，以绿色施工为宗旨，在本工程施工过程中，最大限度地保护环境和减少污染，防止扰民，节约资源(节能、节地、节水、节材)。

在本工程施工中，在确保工期的前提下，贯彻环保优先为原则、以资源的高效利用为核心的指导思想，追求环保、高效、低耗，统筹兼顾，实现环保（生态）、经济、社会综合效益最大化的绿色施工模式。

(2) 绿色施工目标

- 1) 噪声：噪声排放达标，符合《建筑施工场界噪声限值》规定。
- 2) 粉尘：控制粉尘及气体排放，不超过法律、法规的限定数值。
- 3) 固体废弃物：减少固体废弃物的产生，合理回收可利用建筑垃圾。
- 4) 污水：生产及生活污水排放达标，符合《污水综合排放标准》规定。
- 5) 资源：控制水电、纸张、材料等资源消耗，施工垃圾分类处理，尽量回收利用。

6) 建筑工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、土石方开挖 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输、建筑工地 100%安装使用喷淋设施“七个百分百”要求。

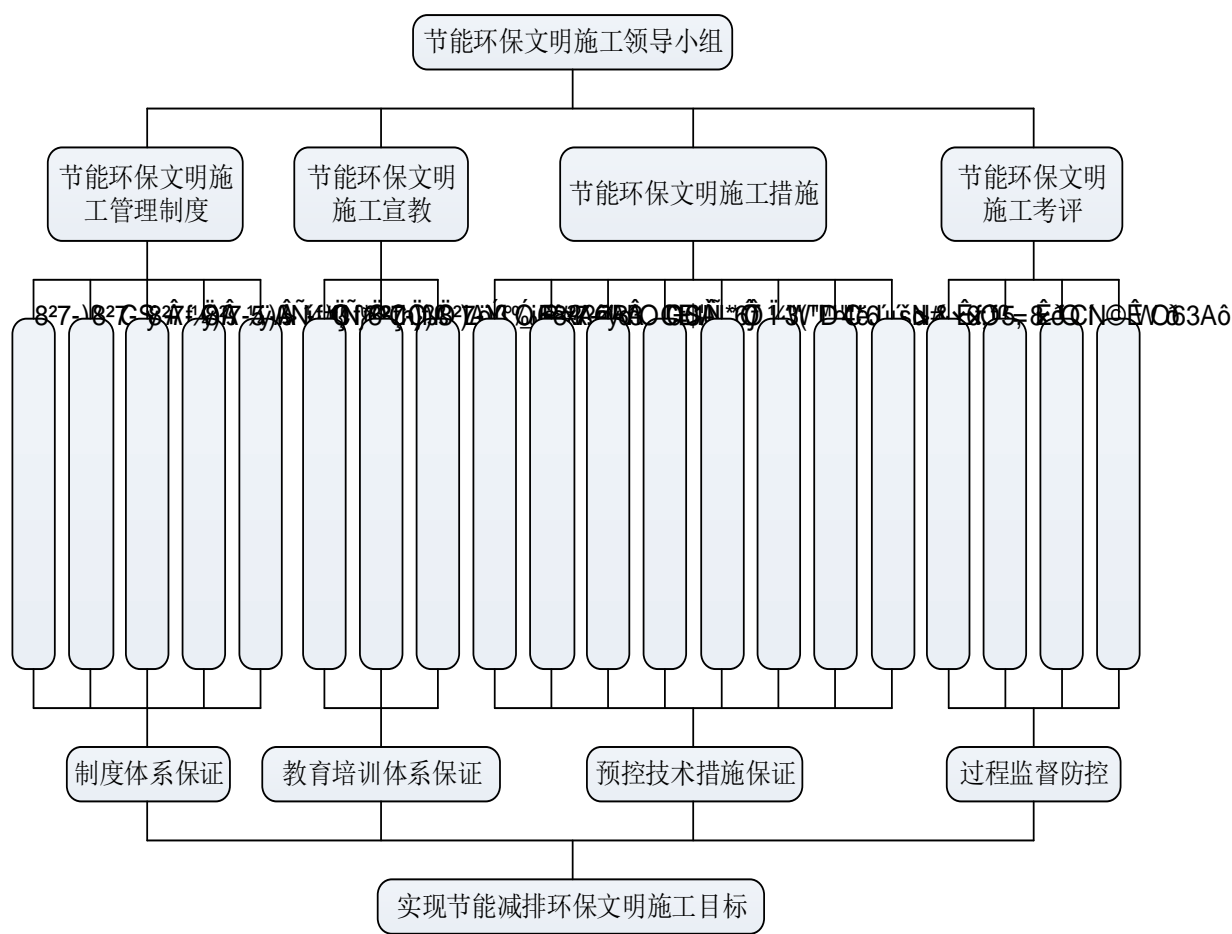
4.8.3 节能减排管理机构

项目部建立以项目经理为组长的节能减排领导小组，小组中包括项目经理、技术负责人、副经理、项目部各部室和作业队伍负责人等。

4.8.4节能减排保证体系

在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度的节约资源与减少对环境负面影响的施工活动，实现节能、节地、节水、节材。

节能减排保证体系见下图所示。



节能减排保证体系图

4.8.5 “绿色施工” 保障措施

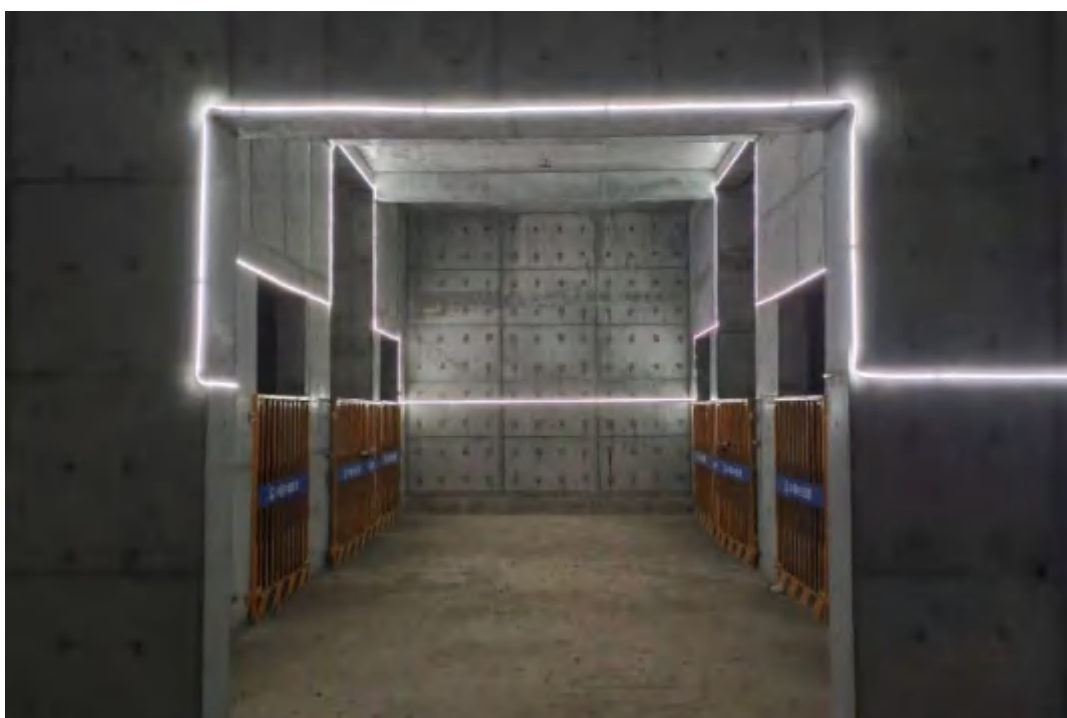
4.8.5.1节能措施

(1) 楼梯间临时照明线路敷设利用结构正式电气预埋管（免布管免裸线技术），减少临时配电线管投入，同时采用声光控制开关和 LED 节能

灯具，节约电能，见下图。



LED 节能照明



地下室灯带

(2) 充分利用可再生能源，现场道路照明利用太阳能、风能发电，生活区设置太阳能热水器淋浴系统。见下图。



太阳能、风能发电

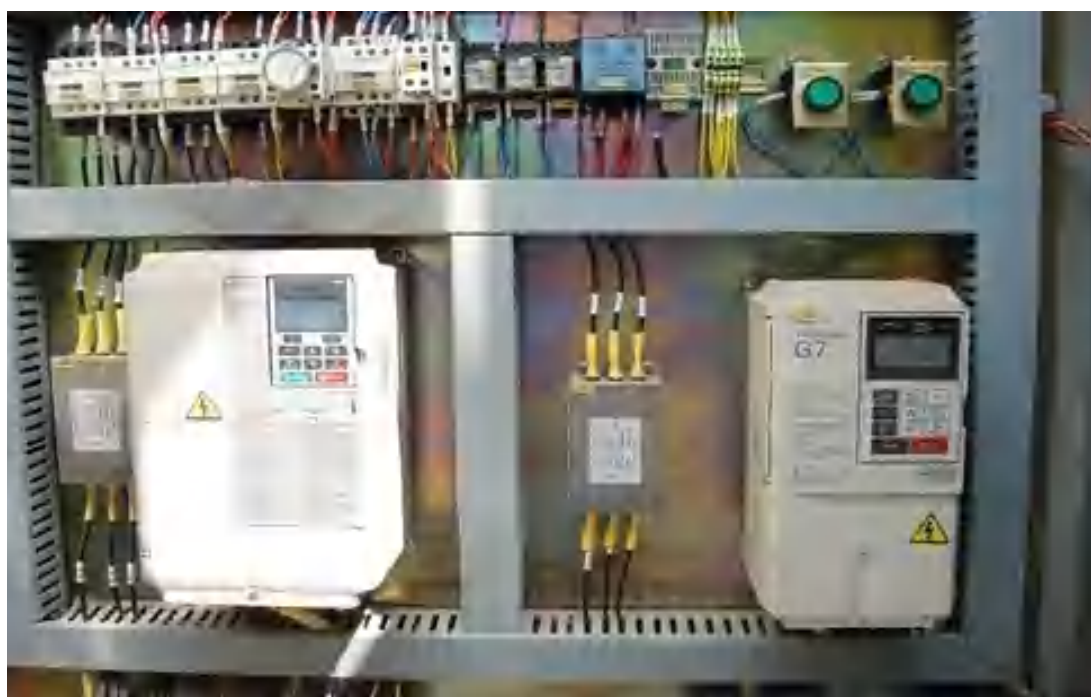


太阳能热水器

(3) 夜间施工减少不必要的照明，不施工的部位照明装置及时熄灭，塔吊 LED 节能灯采用时钟控制开关。见下图。



塔吊 LED 节能灯



时钟控制开关

(4) 用电电源处设置明显的节约用电标识，工人生活区采用 36V 安全电压照明。见下图。



36V 低压照明技术应用及节约用电标识

(5) 对临电系统整体进行低压动态无功补偿，以其较低谐波、较高的效率、较快的动态响应，抑制电网闪变和谐波，提高电网的功率因数，改善配电网的供电质量和使用效率，进而降低电能损耗。见下图。



低压动态无功补偿装置

(6) 现场施工用水和消防用水的加压水泵采用变频柜控制，消防泵房无需人员值守，根据现场用水量自动启、停水泵，节约能耗和人力。见下图。

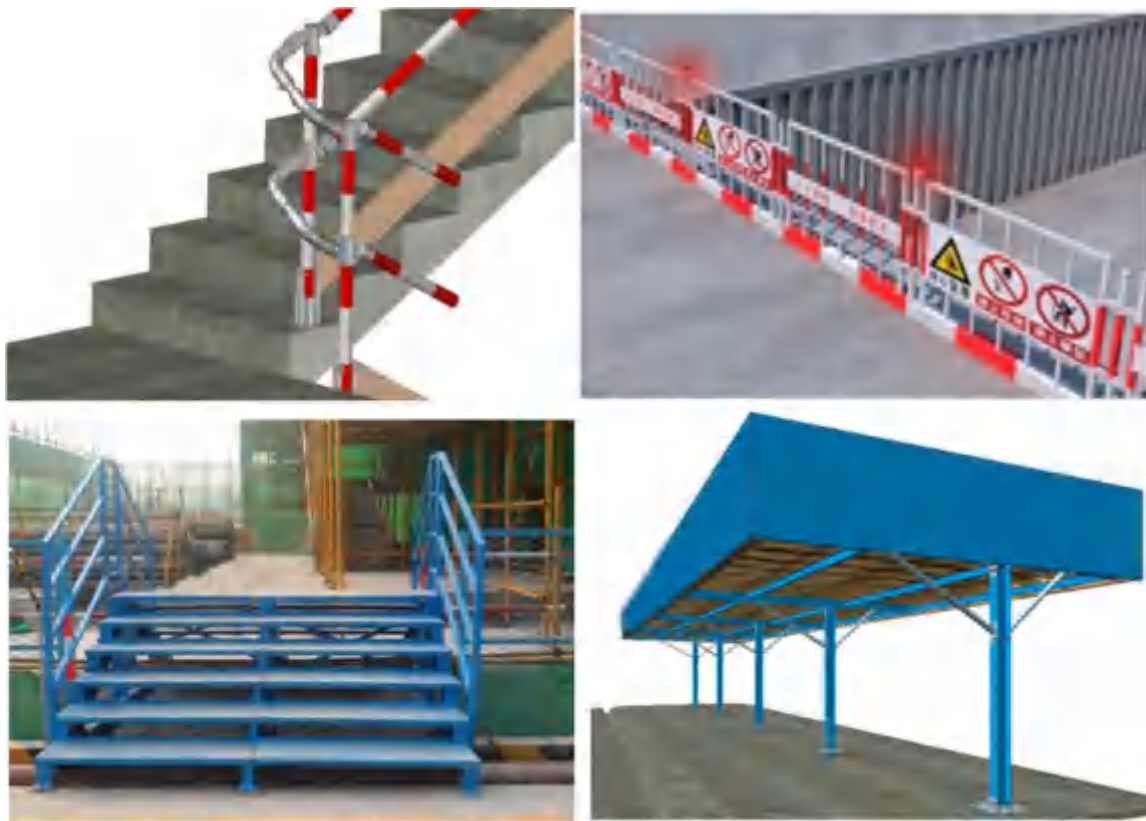


水泵变频柜控制系统

(7) 国内不能生产的材料，选择综合性价比最优的进口材料，且材料必须经过国内环保机构认证；国产和进口都有的材料，选择质量和性价比相对较优的国产材料；本地和外省都生产的材料，选择质量和运输都有保证的本地材料。确保施工现场 500 公里以内的建筑材料采购量不低于 70%。

4.8.5.2 节材措施

(1) 现场临时设施使用装配方便、可周转利用的材料，主要采用各种定型化、标准化、工具化设施，绿色环保，美观实用。



定型化、标准化、工具化设施

(2) 合理利用垃圾回收和二次加工的材料，利用废旧模板作临时电缆防护盖板，短钢筋焊接作施工马凳见下图。



废旧模板作电缆防护盖板



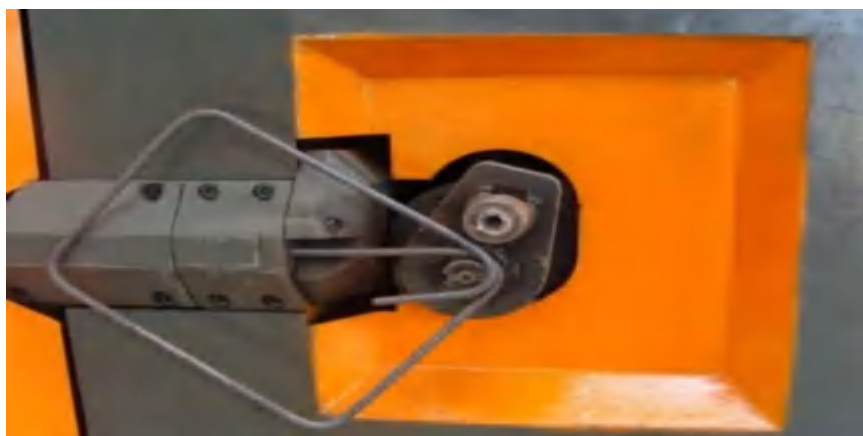
短钢筋焊接施工马凳

(3) 现场部分临时道路采用钢板路面代替普通混凝土路面，钢板的可周转性能有效节约混凝土材料用量。



临时道路钢板路面

(4) 施工现场实行限额领料制度。钢筋加工可利用数控加工技术，下料更加准确。



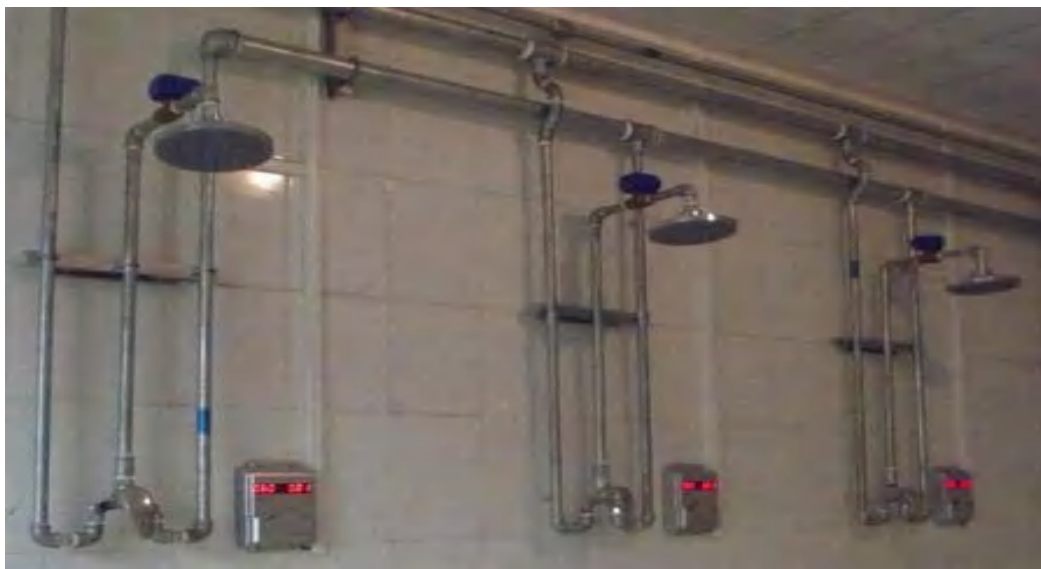
钢筋数控加工

(5) 采用混凝土余料、砌块等工程固体废弃料加工利用系统，将建筑垃圾进行回收，采用碎石机将建筑垃圾粉碎，作为原料用制砖机生产成

小型砖块用于临时设施使用。

4.8.5.3 节水措施

(1) 现场用水使用节水型器具，在水源处张贴明显节水标识。淋浴使用节水型阀门，卫生间使用感应性水龙头。



浴室节水示例



卫生间节水示例

(2) 道路喷洒、车辆清洗等临时用水，在降水期间，一律使用雨水；在非降水期间，利用集水井收集雨水沉淀后使用。



雨水回收装置



沉淀池

(3) 施工现场设置循环水池系统和污水回收设施, 洗车池设沉淀池及清水池, 洗车污水经沉淀净化后重复利用。



循环水洗车系统

(4) 在道路两侧布置高压喷洒头组成的自动喷淋系统, 施工中利用收集的基坑降水、雨水经沉淀后使用, 形成“人工降雨”, 既节约用水, 又能对施工现场进行降尘。



中水高压喷淋系统

(5) 混凝土养护使用薄膜覆盖替代传统洒水养护, 减少施工用水量。

4.8.5.4 节地措施

(1) 科学、合理进行施工总平面布置, 施工现场道路按照永久道路和临时道路相结合的原则布置, 场内局部形成环形通路, 减少道路占用土地。

(2) 移动式临时厕所和废料池的运用, 既节约现场临时用地, 又整

洁美观。

4.8.5.5 其他保证措施

(1) 制定环境管理方案和实施措施，防止噪音、水、光及大气污染等，加强各种污染源的监控。

(2) 建立污染源辨识清单，对项目上所有可能产生污染的部位进行列举说明，根据清单做好各项防控工作。

(3) 项目专人负责收集政府及当地环境部门发下的各类文件，及时向全项目及各专业施工队伍进行宣贯，积极响应文件内容，严格落实。

(4) 成立项目环境保护小组，明确组内成员分工，相互监督，每项制定的措施都要严格执行并落地。

(5) 采取措施降低污染，做好各项预控措施，积极走访和接待来访。

(6) 各专业施工队伍设置环境保护专门负责人，对自己单位施工区域内的所有环境问题全面负责，发现环境问题落实到人。

(7) 施工现场临设布置，贯穿整个施工周期的各个施工阶段，由总包单位统筹规划，统一分配，尽量减小改动量，达到绿色、环保要求。

(8) 积极推进绿色施工技术，最大限度地控制噪音、扬尘、大气污染，减少废弃物排放。

(9) 制定不可再生资源循环利用措施，从“节能，节材，节水，节地”四个方面入手，对项目不可再生资源进行分析，合理利用资源，做到资源利用最大化。

(10) 制定环境保护应急预案，内容包括大气污染、水污染、噪声污染、固体废弃物污染等状况出现时的应急措施，做到有备无患。

4.9 地下管线及其他地上地下设施的保护加固方案

进场后，首先配合业主及监理联系地方档案馆、原场区单位，摸清场区内地下管线及地上设施需要保护的具体情况，书面确认并针对不同情况编制加固保护方案报业主审批后执行。

4.9.1 对场区内地下管线及地上地下设施的调查

联系业主，协调地方档案馆、原场区单位，摸清场区内的既有管线设置情况。详细阅读、掌握设计、建设单位提供的地下管线图纸资料，并在工程实例实施前召开各管线单位施工配合会议，收集管线资料。

4.9.2 管理保证措施

(1) 施工现场地下管线的详细情况和制定管线保护措施向项目经理、现场技术负责人、施工员、班组长和操作工作安全交底，随即填写“管线交底下”，并建立“保护地下管线责任制”，明确各级人员的责任。

(2) 工程实施前，向有关单位提出监护的书面申请，办妥“地下管线监护交底卡”手续。

(3) 在施工过程中，各岗位均要有人到位，严禁擅自离岗。施工人员必须有较高的业务水平，并有良好的配合意识，能坚决服从指挥。

4.9.3 保护加固的具体措施

在施工准备期间，须查清地下有无管线及管线位置、埋深、用途等。需改道的应报请有关部门改道。不能改道而又在施工影响范围内的管线，须采取加固和保护措施，以确保管线安全。

(1) 工程开工前，查明地下管线索及设施的分布情况，针对具体情况编制专项保护方案报业主监理审批后实施。

(2) 对已有的地上设施，在工程开工前，搭设双层钢管防护棚进行保护。对地上架空线路等设施，采取设置警戒标志或搭设防护棚防护。

(3) 施工中如发现有测量用的永久性标桩或地质、地质部门设置的长期观测点等，应加以保护。

(4) 严格按施工方案搭设脚手架，挂设安全网，做好施工洞口及临边的安全防护，防止施工过程中材料的坠落而造成对原有建筑设施的破坏。

(5) 工程开工时如临近城市道路处，应根据实际情况采取合理加固措施，编制专项方案报业主监理审批后实施。

4.10 标准化管理方案及措施

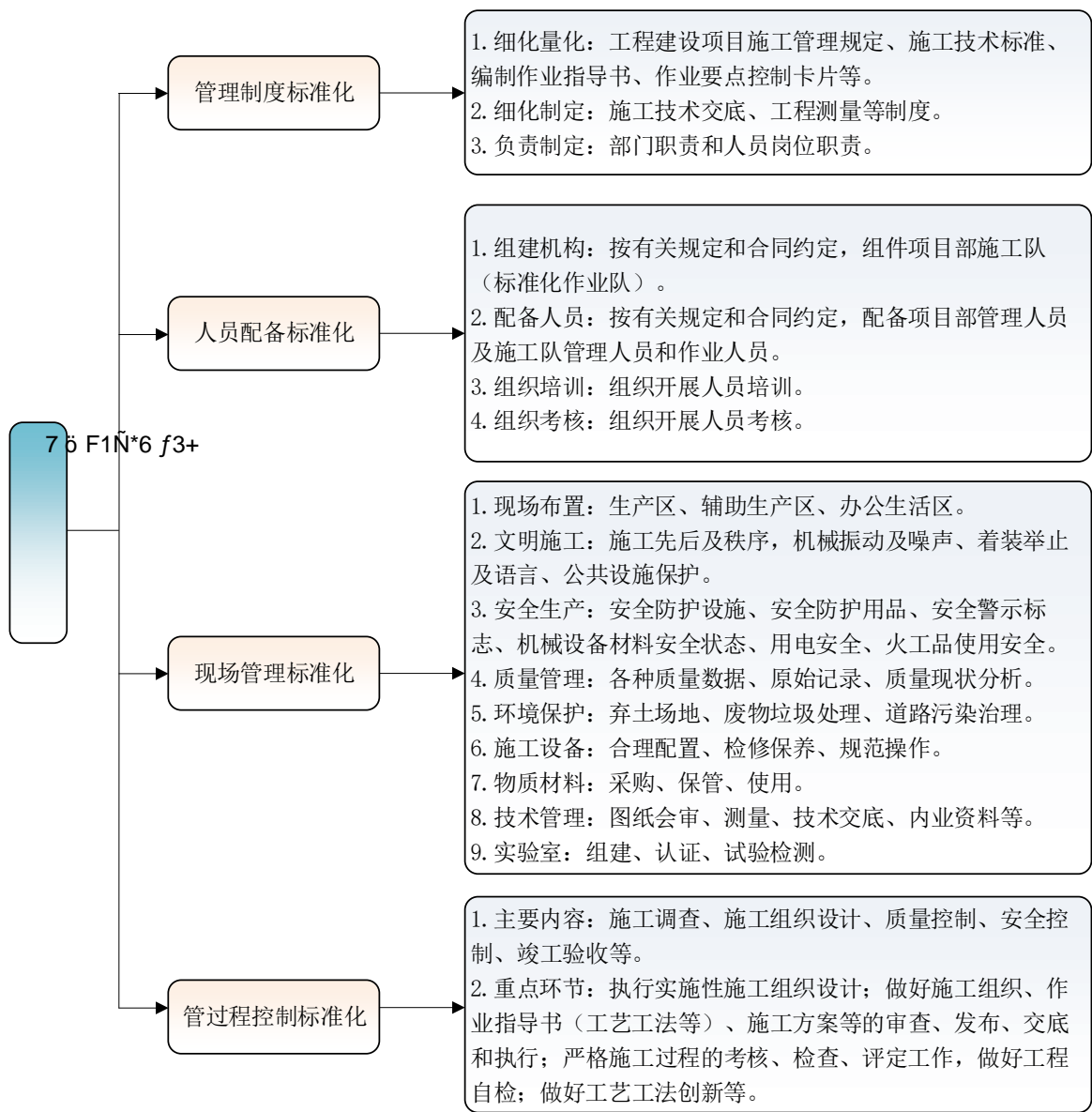
4.10.1 标准化管理目标

以确保工程质量安全为核心，以管理制度标准化、人员配备标准化、现场管理标准化、过程控制标准化为基本内涵，以技术标准、管理标准、作业标准和工作流程为主要依据，以机械化、专业化、工厂化、信息化为支撑手段，建立标准化项目管理运行机制，坚持“高标准、讲科学、不懈怠”，落实“六位一体”的要求，贯彻“两不一建”和“六个不”的安全质量观念，全面推行标准化管理，落实“四化支撑”，实施“专业施工队”模式。用精益建造的高标准贯穿施工生产全过程，用“工匠精神”全力把工程干好，加速标准化建设的步伐，全面实现质量、安全、工期、投资、环保和稳定的建设目标。

4.10.2 标准化管理体系及管理机构

4.10.2.1 标准化管理体系

为有效推进项目施工综合、专业标准化建设，提升现场管理标准化水平，按照管理制度标准化、人员配备标准化、现场管理标准化、过程控制标准化的具体要求建立本工程标准化管理体系。

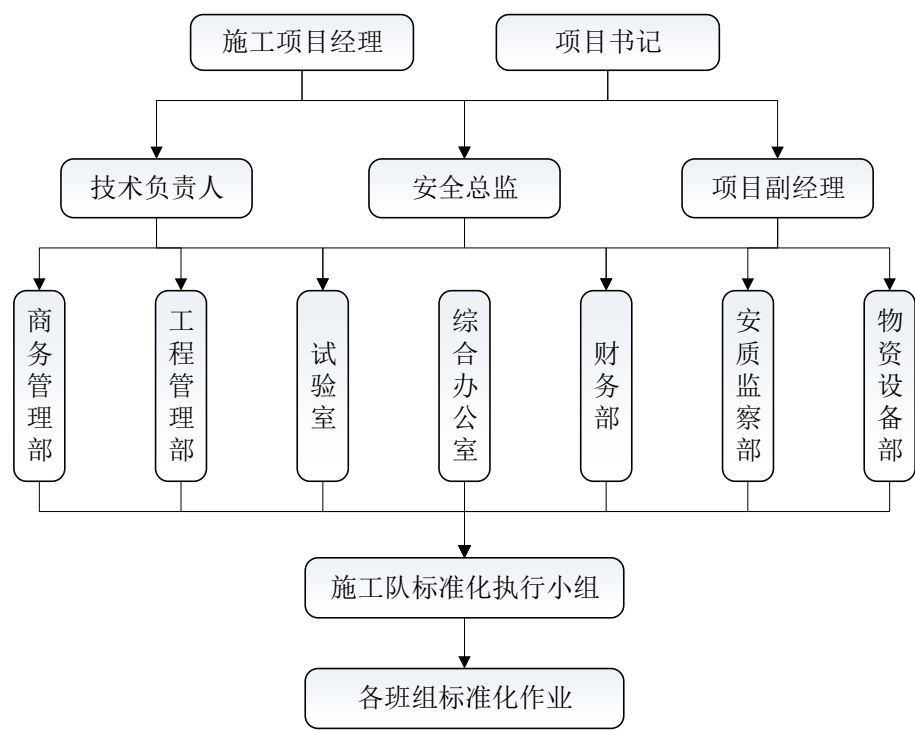


标准化管理体系框图

4. 10. 2. 2 标准化管理机构

为确保本工程标准化管理目标的实现，成立项目部标准化管理领导小组，由施工项目经理及书记任组长，技术负责人、安全总监、副经理任

副组长、综合办公室和相关部门负责人组成。在各专业施工队也成立相应的分部标准化管理小组，各班组进行标准化作业，形成三级标准化管理的模式。本项目标准化管理机构如下图所示：



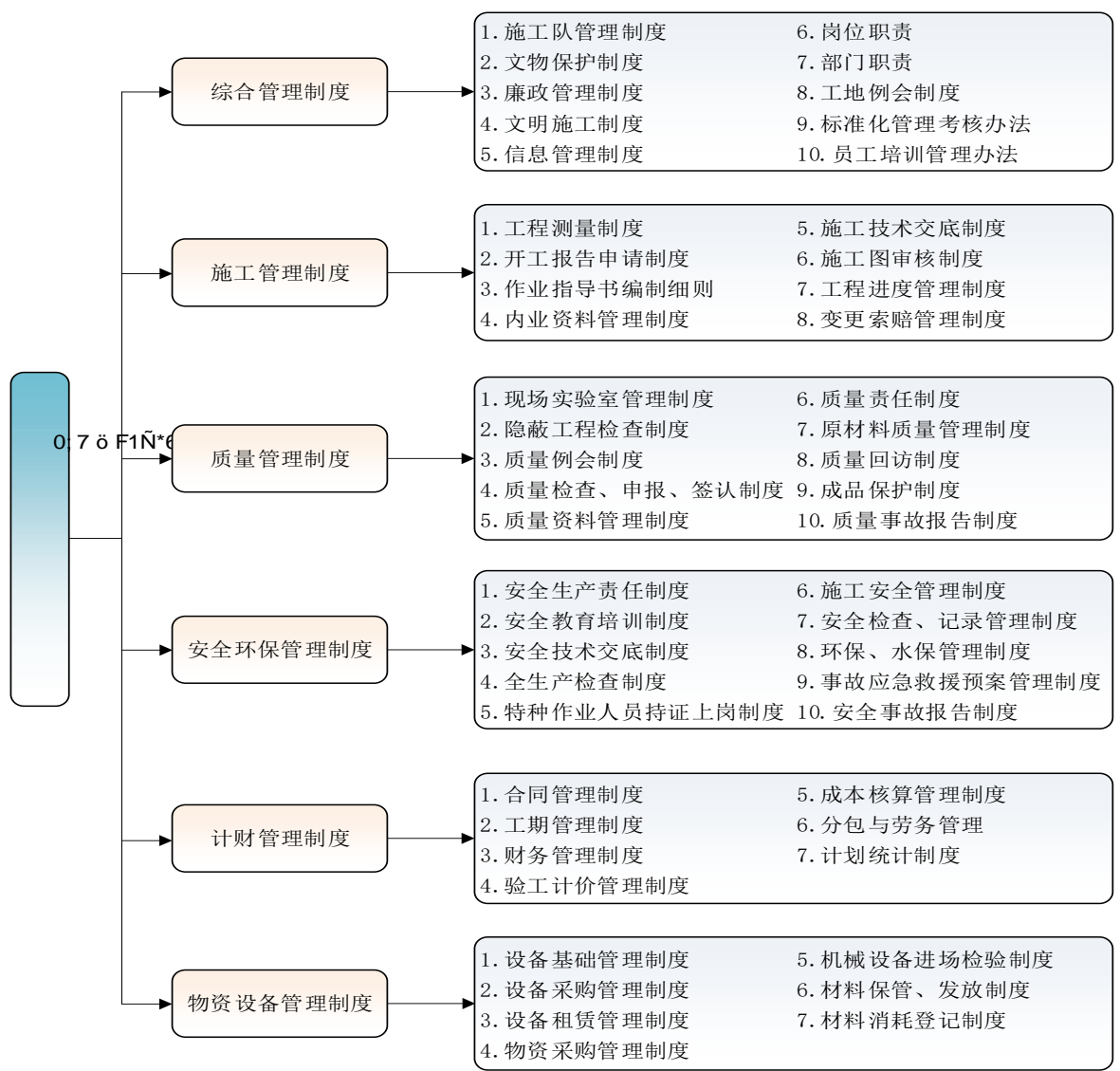
标准化管理机构

4. 10. 3标准化管理内涵

4. 10. 3. 1管理制度标准化

制度是项目管理的规范性文件，实行项目部管理制度标准化，主要目的就是通过制度形式，针对工程建设项目全过程管理中必须遵循的管理要求，提供科学、成熟、简洁、高效的管理模式，为最终实现既定目标提供保证。

管理制度既是对国家相关的法律法规、项目管理机构有关管理规定与要求的贯彻于细化，也是项目部构建职责分明、管理科学、高效运行平台的自发要求。管理制度标准化管理体系框架展开示意图见下图：

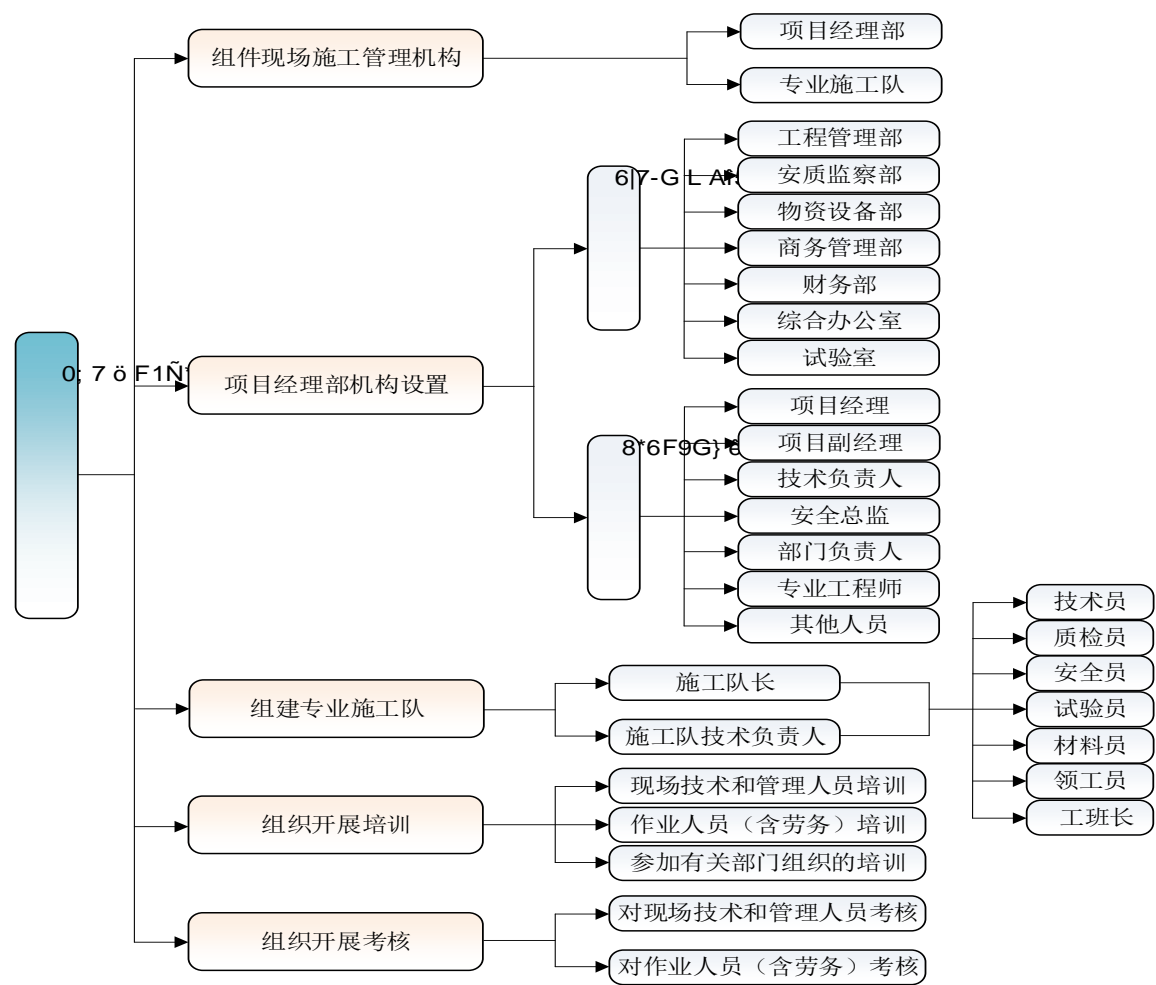


管理制度标准化管理体系框架展开示意图

4. 10. 3. 2人员配备标准化

公司要根据相关规定和工作需要，健全内部管理机构及设置项目经理部、配备人员、抓好内部人员培训并组织考核，严格按照投标承诺和合同约定设置现场管理机构，配齐配强现场管理人员。在项目建设过程中，对每项工作定岗、定责、定人，并建立责任追究制度。高标准选配人员，并建立培训制度，提高岗位人员的业务水平，构建有知识、有能力、快速度办事、高效率运转的团队。

项目部人员配备标准化管理体系展开示意图见下图：



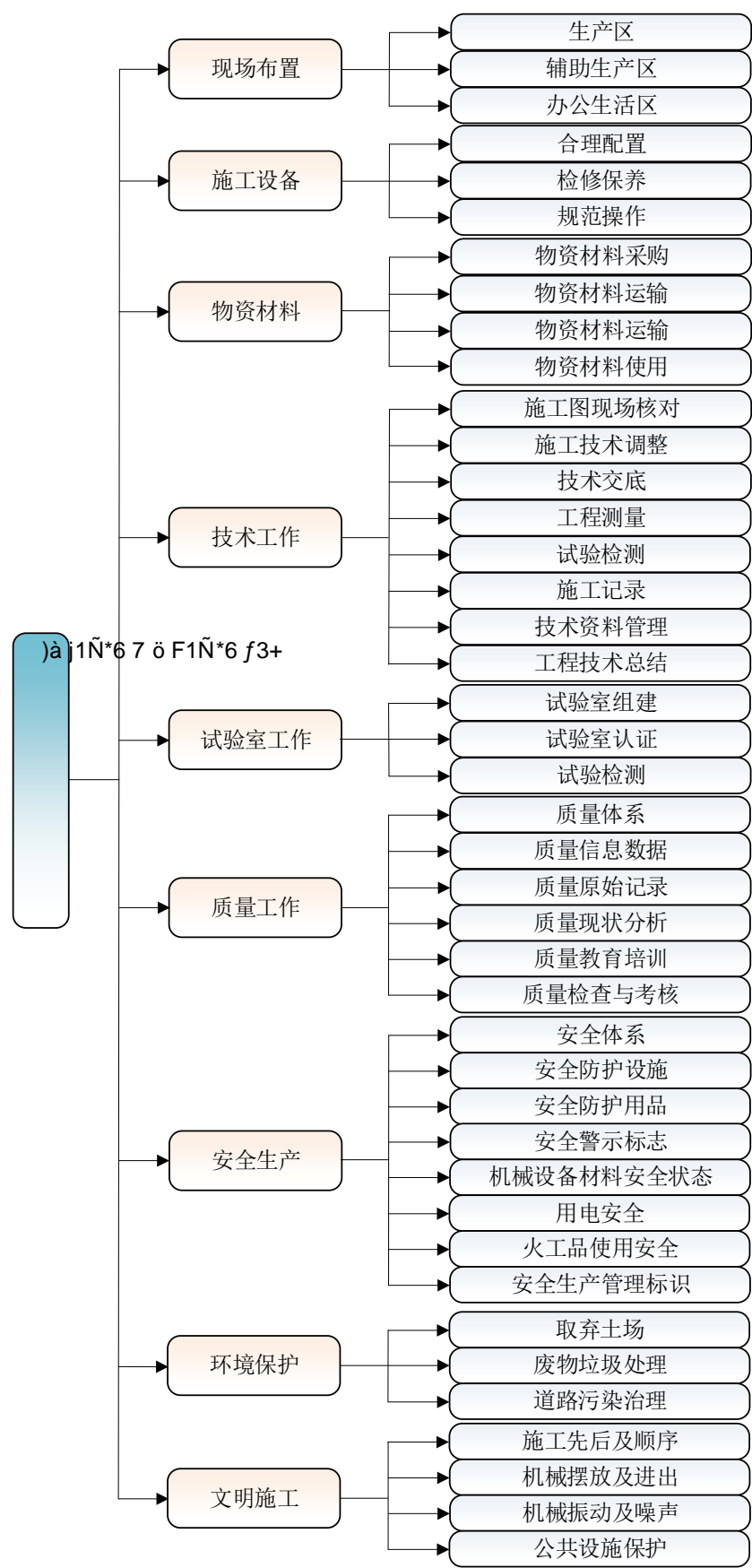
项目部人员配备标准化管理体系框架展开示意图

4. 10. 3. 3现场管理标准化

强力推进现场管理标准化，通过组织制定现场管理工作标准、现场施工作业指导书、关键工序实施细则等，制定定人、定岗、定责、定期、定点的检查制度，加强现场管理的制度化建设和检查、评比，进一步提高施工管理水平，实现现场管理标准化的目标。

现场管理标准化是将现场管理工作内容具体化，把现场布置要求、检查内容和检查方法等转换为工作标准，实现文明施工，规范施工。

现场管理标准化管理体系框架展开示意图详见下图：



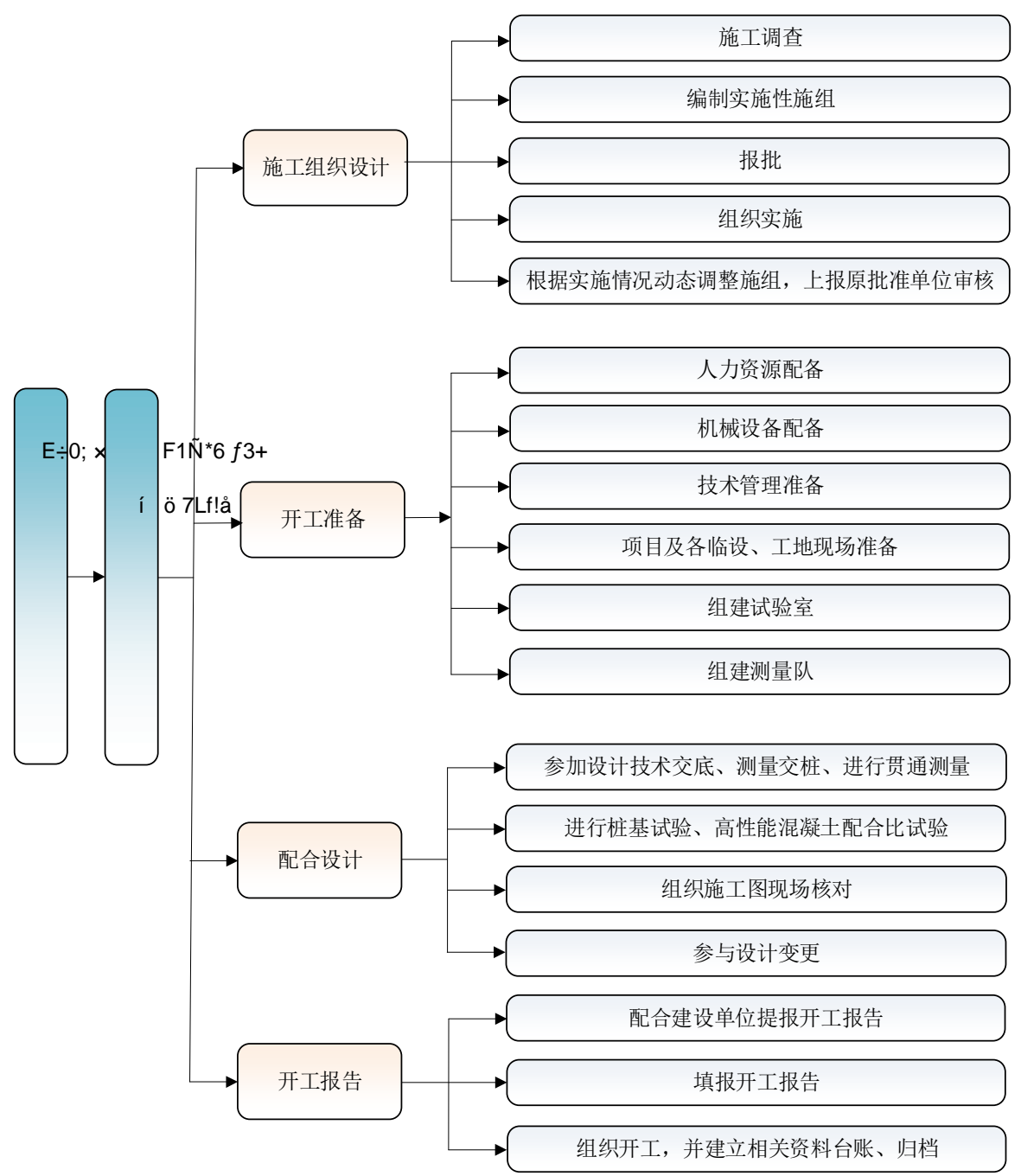
现场管理标准化管理体系框架展开示意图

4.10.3.4 过程控制标准化

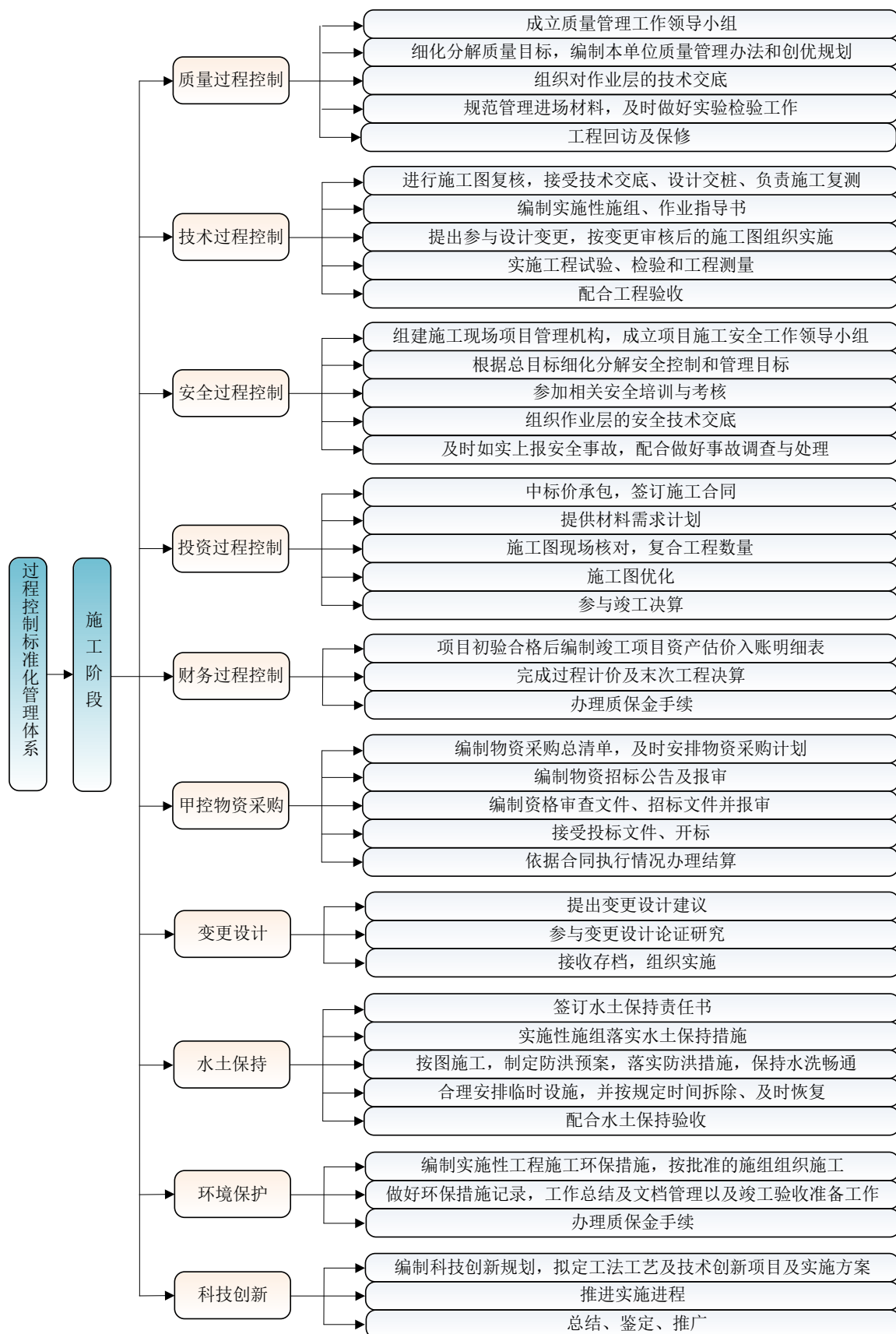
项目部过程控制管理是将标准化的管理贯穿于整个建设过程，按照“六位一体”管理要求，形成施工项目过程管理标准，并在项目实施过程中，严格按照既有标准进行管理，以达到有效地规范管理建设过程的目的。

从“六位一体”管理要求出发，过程控制标准化管理体系框架列出了施工准备、工程施工、项目收尾三个阶段的主要工作，对项目经理部和施工队过程控制管理提出了要求。

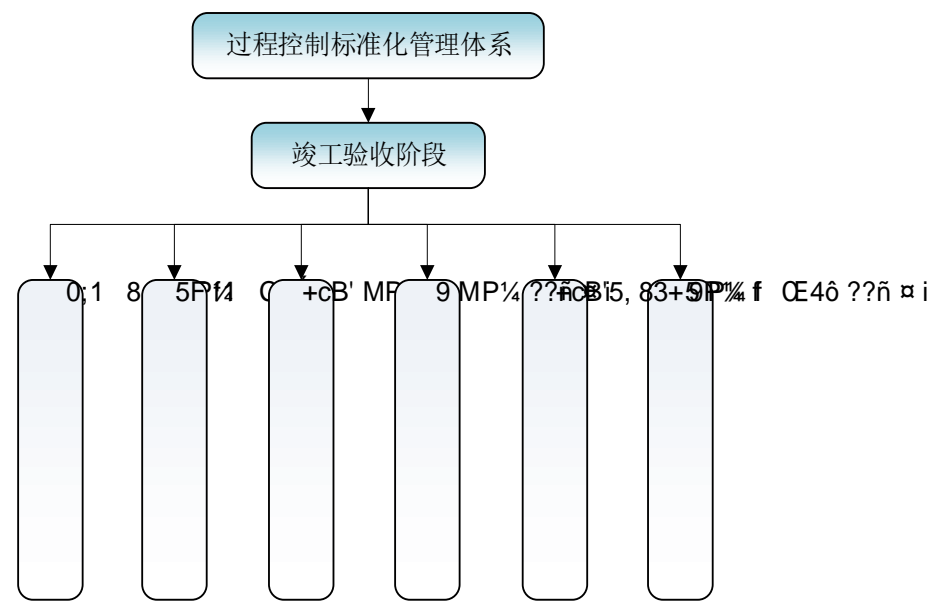
以过程控制标准化管理体系框架为主线，明确了项目经理部在质量、安全、工期、投资、环境保护和技术创新六个方面的过程控制目标。并按照过程闭环管理要求，从建立目标、组织保证、过程基础管理、评价评估、考核管理等几个环节提出基本要求，确保动态过程受控。施工队应在基本要求的基础上，结合工程项目实际和企业自身的管理模式，补充细化相应的过程控制管理措施。过程控制标准化管理体系框架展开示意图详见下图：



施工准备阶段过程控制标准化管理体系框架展开示意图



施工阶段过程控制标准化管理体系框架展开示意图



竣工验收阶段过程控制标准化管理体系框架展开示意图

4. 10. 4 “四化” 支撑

4. 10. 4. 1作业机械化

作业机械化提高了施工生产效率，加快了生产进度，在大规模工程建设中发挥的作用极为重要，符合“六位一体”的标准化管理要求。

为适应大规模工程建设，提高施工效率，我公司在作业机械化方面加大投入和管理，本工程施工机械按照公司标准化管理要求配足机械设备，各种设备成型配套，确保构件均为机械加工制造，生产能力和产品质量满足施工需要。

（1）努力提高机械化程度，以“设备能力大于进度指标要求”为原则，我公司配备土建、土方、混凝土、钢筋加工以及检测、精测设备等各种机械设备，保证作业机械化施工，为完成项目施工提供强大保障。

（2）认真抓好机械化施工作业线的标准化配置，结合工程特点，明确配套方案，理清配置思路，合理配备资源。

- 1) 根据施工总体计划和施工要求, 确定机械设备需求计划。
- 2) 在满足总进度计划前提下, 充分合理利用施工机械, 对设备资源进行调整和优化。
- 3) 合理选择主导机械, 力求组合机械施工最佳匹配。
- 4) 配备专业设备维修人员, 备足易损配件, 加强对设备的维修和保养, 确保设备始终处于完好状态。

(3) 狠抓机械设备现场作业的标准化管埋, 制定配套目标, 做好人员培训, 我方将依托机械化施工支撑, 提升标准化作业水平, 对机械操作人员开展多种形式教育培训。

- 1) 邀请厂家授课, 在设备进场同时, 设备厂家工程师到现场讲解设备操作和理论知识。
- 2) 开展岗前培训, 在开工前, 组织机管员、设备操作人员进行岗位培训, 做好上岗前取证工作。
- 3) 编写机械操作教程, 根据实际为每台机械设备编写《操作手册》。
- 4) 开展相互交流, 为机械操作、维修、管理人员搭建平台, 加强交流, 熟悉机械设备性能, 充分发挥机械施工优势。

4.10.4.2 施工专业化

专业化施工是指根据建筑行业技术特点, 按照工程项目不同专业、工种和工序, 组织相应专业设备和专业人员, 在施工现场进行的专业化活动。

我公司从专业化施工和专业化管埋入手, 强化责任落实; 按专业化的要求组织施工, 我方将整合资源, 组建相对稳定的专业化施工队伍, 固定专业技术人员, 配齐技术工人, 配置专业施工设备, 建立专业质量检验体

系；关键工序、关键岗位的管理和作业人员将持证上岗、作业组人员相对固定；满足业主对施工队伍专业化的要求后方进行施工。

本工程将严格按照公司《专业施工队管理办法》的要求，按照专业组建施工队组织施工。施工队管理人员必须为参建单位正式职工，其它人员持证上岗。

(1) 施工队伍专业化，注重选定专业突出、能力过硬的劳务队伍负责本工程施工，我公司有长期合作的专业化劳务队伍，完全满足施工队伍专业化要求。

(2) 技术管理专业化，我公司成立了现场专业攻关小组，进行技术革新，对深基坑、高支模工程施工安全管控施工办法等多项针对房建工程施工的技术措施进行了研究，建立了专业化的施工程序。

(3) 项目管控专业化，我公司根据现场实际情况，组织定期项目管控，对项目管控过程中发现的问题，召开检查例会，汇总现场各种问题，提出解决方案或措施，会上落实整改责任人、整改完成时间。

4.10.4.3 生产工厂化

生产工厂化体现了“高标准、讲科学、不懈怠”的高要求，集中生产成品、半成品，有益于加强工程质量安全管理，减少工料消耗，提高企业效益。

合理确定工厂设置方案、生产内容及工艺，全面实现钢构件工厂化制作、钢筋及现场安装的构配件工厂化集中生产。

4.10.4.4 管理信息化

4.10.4.4.1 总体要求

根据文件要求，将本项目施工管理要纳入公司信息化管理平台统一管理。公司信息化管理平台分综合管理、过程控制和现场管理三部分，其中综合管理和过程控制两部分要全部参与，现场管理平台要参与试验室、工程影像、视频监控、检验批、安全质量问题库等项目。

根据本工程的特点，引入 BIM 技术对本工程进行施工管理，运用 BIM 技术进行安全质量管理，施工进度控制，管线综合碰撞检验和重大施工方案模拟。

项目经理部施行信息化管理，加强信息化建设，坚持立足先进，讲究实用，力求简便，便于覆盖的原则，一是大力推进协同办公系统、视频会议系统、调度系统应用，着力提高工作效率、工作质量，节约管理成本；二是加大安全视频监测监控系统的建设、应用，加强施工作业人员安全管理系统的研发、应用，切实提高安全控制能力；三是加大信息技术、智能化装备在工程中的应用，进一步提高信息化对工程质量的保障能力；四是完善信息系统投资统计、物资采购管理、资金管理功能，严格投资控制，规范资金管理，确保把建设资金管好、用好。

根据招标文件对信息化的具体要求，按照建设管理的规定和要求，配足配齐专业人员，配备符合相关要求的设备和软件，按照信息化工作程序有序开展施工，以加强进度“红线”管理，提升质量安全卡控能力，纵深推进标准化管理，建立并使用项目管理信息系统，配备相应的终端硬件设备，纳入建设单位统一接口，统一管理。

在投入本工程的人员构成表中设置满足资质要求的专人负责本单位信息化系统的管理和维护，接受建设单位的指导和领导。

按照要求承担运用主体责任,通过信息化管理系统提交工程实施、管理过程中的相关资料,开展过程管理和现场控制,使之作为现场管理重要的基础技术管理手段和支撑。

在开工前编制信息化专项方案,明确信息化工作组织机构、人员配备、设备选型及配置数量、工作程序、保证措施等详细内容,作为实施性施工组织设计的附件,在开工前报建设单位审批,并在施工过程中严格落实。

4.10.4.4.2 工作程序和具体要求

(1) 组织成立信息化建设领导小组,负责信息化系统推广应用,包括制定实施办法,组织培训学习,定期检查和考核等工作。项目部经理要亲自负责,成立推进和落实信息化工作的专项组织机构,制定和完善实施细则或操作办法,并在工程实施阶段严格落实。配备至少 1 名专职信息工程师,负责系统建设和维护、数据审核、专业协调等工作。

(2) 加强培训与学习,建立信息化培训体系。所有技术、管理人员均应培训合格、持证上岗。项目部管理层及关键技术岗位人员,应参加建设单位组织的培训;对于一般技术和操作人员,各施工单位应根据本工程特点和具体模块要求,组织有针对性的理论学习和实作培训。

施工单位自行组织培训前,应将培训计划和安排报建设单位,接受指导和监督。

(3) 各阶段工作内容

1) 施工准备阶段:施工单位成立组织机构,编制信息化方案,配备相关人员,构建平台并开展初始化工作,组织培训等。

2) 标段开工报告审批阶段:审查施工单位的机构设置、方案编制、

人员配备等是够满足要求，核实平台及调度指挥、电子施工日志等基础模块是否具备应用条件，检查验收试验室等。

3) 单位工程开工报告审批阶段：审查设备、软件等配置是否满足相关要求，相应模块能否正常使用。

4) 工程实施阶段：定期检查信息化应用情况，组织评比、考核等工作。

(4) 信息化模块应用要求各推广应用工程管理平台及调度指挥、电子施工日志、施工组织管理、试验室管理、检验批管理、资料管理、办公自动化、视频会议等 8 个模块。

4.10.4.4.3 信息化管理模块应用

4.10.4.4.3.1 工程调度指挥信息化系统

采用天翼对讲可视化调度平台，对接公司工程管理平台，构建总公司、建设单位、指挥部和标段四级调度系统，实现指令、信息、统计、报告等电子化上传下达和应急事件的及时传递。进场后，设置专职工程调度，进行人员组织机构信息初始化等工作，并按照授权，开展调度工作。相关设备和软件技术要求详见下表所示：

工程调度指挥信息化系统技术条件

序号	类别	技术条件
1	PC 终端	最低配置：CPU 主频 2.0HZ；内存 2GB；硬盘容量：500GB；IE 浏览器 8 以上，并安装调度报表插件及 VPN 虚拟网卡插件。
2	网络配置	保证基础网络通讯（4G、WIFI 或者有线 8M），网络条件接入互联网并登录 VPN 专线。

4.10.4.4.3.2 电子施工日志系统

对接公司工程管理平台，实现工程建设进度、质量、安全等电子施工日志的即时填报。进场后应立即组织开展机构信息初始化工作，工程开工前电子施工日志的实时上报，相关设备和软件技术要求详见下表所示：

电子施工日志系统技术条件

序号	类别	技术条件
1	终端	PC 最低配置：CPU 主频 2.0HZ；内存 2GB；硬盘容量：500GB； 手机端：采用安卓系统 4.3 版本以上。
2	网络配置	保证基础网络通讯（4G、WIFI 或者有线 8M），数据可以通过网络及时上传平台。

4.10.4.4.3.3 施工组织管理系统

对接公司工程管理平台，通过自动关联电子施工日志和图形化周报的进度数据，推演出工期斜率图，自动比对指导性施工组织设计确定的进度计划，实现工程进度预警分析，强化施组的“红线”管理。

进场后，应立即组织开展机构信息初始化工作，在工程实时阶段，根据预警分析情况，及时调整资源配置，确保落实施组节点工期。相关设备和软件技术要求详见下表所示：

施工组织管理系统技术条件

序号	类别	技术条件
1	PC 终端	最低配置：CPU 主频 2.0HZ；内存 2GB；硬盘容量：500GB； IE 浏览器 8 以上，并安装调度报表插件及 VPN 虚拟网卡插件。
2	网络配置	保证基础网络通讯（4G、WIFI 或者有线 8M），网络条件接入互联网并登录 VPN 专线。

4.10.4.4.3.4 试验室信息管理系统

试验室信息管理系统是将以数据库为核心的信息化技术与实验室管理需求相结合的信息化管理工具。以《检测和校准实验室能力的通用要求》规范为基础，结合网络化技术，将实验室的业务流程和一切资源以及行政管理等以合理方式进行管理。通过信息管理系统，配合分析数据的自动采集和分析，提高了实验室的检测效率；降低了实验室运行成本并且体现了快速溯源和痕迹，使传统实验室手工作业中存在的各种弊端得以顺利解决。

万能试验机、压力机纳入信息化监管，包含钢筋原材料、焊接试验、混凝土试件、水泥试件等材料的力学试验。按照验标规定的试验频次进行试验，实现自动采集数据和分析，实现试验报告、记录自动生成，试验数据的实时上传功能，报警闭环管理功能。进场后即组织实施，在试验室验收前完成信息系统的建设。相关设备和软件技术要求详见下表所示：

试验室信息系统和相关装备技术要求

序号	类别	技术条件
1	万能试验机	数字显示；配备工控机
2	压力机	数字显示；配备工控机
3	控制主机	CPU：主频不低于 2.4GHZ；内存：容量不低于 1GB； 硬盘容量：不低于 500GB；
4	电源	按实际需求与规定预留 UPS150W 输出口；
5	网络配置	试验室应保障 3G/4G 信号正常或保证有线宽带网络 敷设至试验机所在房间。

实验室信息管理系统的具体作用有以下方面：

（1）提高样品测试效率：测试人员可以随时在系统上查询自己所需的信息；分析结果输入系统后，自动汇总生成最终的分析报告。

（2）提高分析结果可靠性：分析人员可以及时了解与样品相关的全面信息；系统自检报错功能可以降低出错的概率。另外，系统提供的数据自动上传功能、特定的计算和自检功能，消除了人为因素，也可保证分析结果的可靠性。

（3）提高对复杂分析问题的处理能力：系统将整个实验室的各类资源有机地整合在一起，工作人员可以方便地对实验室曾经做过的全部分析样品和结果进行查询。因此，通过对系统存储的历史数据的检错，有可能得到一些对实际问题处理有价值的信息。

（4）协调实验室各类资源：管理人员可以通过系统平台，实时了解实验室内各台设备和人员的工作状态、不同岗位待检样品数量等信息，能及时协调有关方面的力量化解分析流程出现“瓶颈”环节，缩短样品检测周期；调节实验室内不同部门富余资源，最大程度地减少资源的浪费。

（5）实现量化管理：系统可以提供对整个实验室各种信息的统计分析，得到诸如设备使用率、维修率、不同岗位工人工作量、出错率、委托样品测试项目分布特点、实验室全年各类任务的时间分布状态、试剂或经费的消耗规律等信息。管理层能定量地评估实验室各个环节的工作状态，很好地实现实验工作的全面量化管理。



试验室信息管理系统操作窗口



试验室信息管理系统实时操作画面

4.10.4.4.3.5 检验批管理系统

依据建筑工程施工质量验收标准，提供检验批收集、分析及跟踪功能，实现施工过程质量控制、质量验收和资料管理。

相关设备和软件技术要求详见下表所示：

检验批管理系统技术条件

序号	类别	技术条件
1	终端	PC 端最低配置：CPU 主频 2.0HZ；内存 2GB；硬盘容量：500GB； 手机端：采用安卓系统 4.3 版本以上。
2	网络配置	保证基础网络通讯（4G、WIFI 或者有线 8M），数据可以通过网络及时上传平台。

4.10.4.4.3.6 资料管理系统

建立包括建设管理资料、勘查设计资料、施工过程资料、监理资料、竣工验收资料等电子文件信息，实现料的安全储存、高效共享、规范管理，实现 OA 办公系统、电子施工日志、检验批数据实时自动存储到资料管理系统的功能，实现竣工资料的实时整理功能。相关设备和软件技术要求详见下表所示：

资料管理系统技术条件

序号	类别	技术条件
1	PC 终端	最低配置：CPU 主频 2.0HZ；内存 2GB；硬盘容量：500GB。
2	网络配置	保证基础网络通讯（4G、WIFI 或者有线 8M），数据可以通过网络及时上传平台。

4.10.4.4.3.7 BIM 技术应用研究

推广运用 BIM 技术，建立虚拟施工和施工过程控制、成本控制的施工模型，利用 BIM 预演功能进行方案体验、论证和优化，以提高施工功效和施工方案的安全性，具体应用如下：

项目研发的 BIM 技术系统，以 BIM 技术可视化协同管理系统为核心，

兼容了我公司既有的安全隐患排查、视频监控等系统，衔接了建筑工程管理平台专业信息系统。该 BIM 系统由数据感知单元、BIM 模型单元、综合管理平台、BIM 指挥中心等组成，以结构、工装、临时设施 BIM 模型为依托，集成了进度管理、资源管理、成本管理等功能，实现施工生产的可视化协同管理。

主要实现：

（1）将现有二维图纸转化为三维模型，消除差错漏碰，实现二维图纸与三位模型自动关联和图纸管理。

（2）对施工全过程的动态模拟和仿真计算，优化施工方案，并实现可视化技术交底等。

（3）自动关联电子施工日志等，实现进度管理等。

在本工程中运用 BIM 技术进行项目施工管理，既项目施工阶段可视化的动态管理，及时消除差错，控制建设周期及项目投资。并且通过 BIM 与施工过程记录信息的关联，为后续的运营管理提供便利。

通过 BIM 技术的运用，指导编制管线综合、机电安装、装饰装修等专项施工方案，直观的对复杂工序进行分析，对安全质量隐患提前排查。同时利用 BIM 技术参与项目的进度等其他管理，减少设计变更和返工，提高项目的管理水平。

4.10.4.4.3.8 安全隐患排查系统

本系统集成隐患排查治理、工作督办、工作考核、信息动态查询、工程隐患管理报告等功能于一体，可对工作全过程动态监管。本系统根据隐患等级、项目类别以及具体处理环节的不同，设计了个性化的工作流程，隐

患排查治理包含隐患上报、响应、整改、督办、批示等不同的节点工作，流程中的每一个节点都对应了具体的责任单位、责任人、工作内容、处理时限等工作要求，实现了流程与具体情况对应，工作与人员责任绑定。

首先根据专业编制隐患排查清单，明确隐患排查的方向，规范隐患排查的行为，方便各层级人员进行隐患排查，提升了专业化管理水平。本系统将隐患按照严重程度从高到低分为四个等级，局职能部门和管控组对局层级排查发布的及下级单位报请关注的 I 级隐患予以响应；子分公司、项目部对各层级上传或报请关注的 I 级、II 级隐患予以响应；项目经理部对各层级发布的各级隐患均予以响应。



安全隐患排查系统截图

为高效快捷开展隐患排查治理工作，系统同时开发了移动端 APP，通过移动（手机、平板等）安装应用系统，可以在移动端完成隐患查询、上报、整改和批示等操作。移动端 APP 具有随手拍、随时报、随时处理、随

时查询功能，实现了便捷高效的移动办公功能。

4.10.4.4.3.9 项目成本管理信息系统

公司通过后台实现在线实时审批、实时监控、实时预警等功能，并以支付为基本控制手段，对项目实施全业务覆盖、全过程管控，通过有效控制，规范项目各项管理行为。

4.10.5 标准化管理工作要求

（1）提高思想认识

推行工程建设标准化管理，按照“高标准、讲科学、不懈怠”的要求，采用多种方式，强化宣传教育，正确认识推行标准化管理的重要意义，变“要我做”为“我要做”，共同营造工程建设标准化管理的浓厚氛围，形成领导带头、全员参与推进标准化管理的工作格局，全力以赴抓好建设项目标化管理工作。

（2）加强组织领导

成立专门的标准化管理工作领导小组，建立起一把手负总责和分管领导具体负责的领导责任制度，明确相应管理机构、人员分工，确保责任到位、工作到位、措施到位。

（3）抓好推进实施

根据公司标准化管理体系要求，制定标准化实施方案，按照宣传培训、体系文件编写、发布实施、修订完善 4 个环节，推进标准化管理工作。

（4）严格贯彻落实

按照“抓源头、抓过程、抓细节”的要求，坚持从源头抓起、从全过

程抓起、从每一个细节抓起，抓好标准化体系的贯彻落实，做到一丝不苟、精益求精，真正把技术标准、管理标准、作业标准全面落到实处，让每名参建人员都明确自己的工作标准，严格按照标准去做、做到位，杜绝出现“两层皮”现象。

（5）强化“四化”支撑

以机械化、工厂化、专业化、信息化为支撑手段，促进工程建设项目标准化管理，提升建设管理水平。大力推行机械化施工，在项目施工过程中，根据项目的实际需要和标准化的要求，配齐配足机械设备，确保满足施工需要。大力推行工厂化，对钢筋实行工厂化生产，强化对工序的控制，有效提高工作效率，使产品质量处于受控状态。大力推行专业化，施工单位结合项目实际，大力推进建筑工程的专业化施工，建立不同种类工程的专业化队伍。大力推行信息化，项目经理部按照业主单位信息化管理要求，配备相应的终端硬件设备，接受统一管理，设置专人维护，按时提供工程实施、管理过程的相关资料，使之成为现场管理重要的技术管理手段和支撑。

（6）深化巩固提高

积极运用全面质量管理、ISO9001 标准的思想、方法，按照 PDCA 循环和动态优化、持续改进的要求，组织召开标准化管理总结与推广会议，及时总结推进标准化管理工作的经验做法，研究制定切合实际的工作措施，稳步推进标准化管理工作。

4.10.6 标准化管理实施细则

4.10.6.1 管理制度标准化实施细则

(1) 技术管理制度

技术管理制度见下表所示：

技术管理制度

序号	管理制度名称	制度内容
1	工程测量制度	<p>1、施工桩橛交接和施工复测由项目技术负责人牵头组织测量人员及相关技术人员进行。</p> <p>2、交桩和复测手续完善，各种数据按要求核对。</p> <p>3、制定测量责任制，并按要求考核。</p> <p>4、项目部根据施工需要配备专业素质强的专职测量人员。在技术人员共同配合下开展工作。</p> <p>5、控制测量及施工放样，必须采用两种不同的方法或两人换手复测进行，其测量误差必须符合测规要求。</p> <p>6、所有记录、计算资料不得涂改，复核签字手续必须完善，未经复测和复核的桩橛不得交付施工。</p> <p>7、重要的桩橛必须按规定设置护桩，并定期进行复测。</p> <p>8、测量仪器严格按有效期进行使用，按规定进行校正检验。</p> <p>9、各种仪器资料均应分项保存建档，目录清晰，内容齐全，妥善保管。</p>
2	施工图纸现场核对制度	<p>1、工程开工前必须组织图纸会审，由技术负责人组织施工技术人员对施工图纸进行全面学习、熟悉、审核并做好图纸会审记录。</p> <p>2、接到施工图后，必须进行施工图现场核对，针对施工图纸存在的问题，以书面形式向监理、业主及设计院提出。并征得书面的图纸会审及变更确认。</p>
3	施工技术交底制度	<p>1、技术交底包括设计交底、施工技术交底和关键工序（部位）交底等内容，各种交底内容应有书面记录，参加交底的技术人员及被交底人应有签认手续。</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>2、设计交底应在各分部工程实施前由建设单位或监理单位代建设单位组织召开，由设计单位对施工单位及监理单位进行交底。</p> <p>3、技术交底工作必须坚持施工组织设计总体交底和分项工程阶段性技术交底相结合的原则。</p> <p>4、施工技术交底应在工程实施前一周内对施工队进行交底，并应该展开层层交底至作业班组及各作业人员，并有书面记录及签认手续。</p>
4	开工报告申请制度	<p>1、开工前，项目部必须按照规定要求，办理完善各项准备工作，以书面形式上报监理机构及业主。并经批复同意或备案后方可开工。</p> <p>2、工程开工条件：承发包合同已经签订；现场管理机构已设立，按投标承诺或合同规定的主要管理人员已到位；施工组织设计已完成，并按规定的程序完成审批；主要施工图纸已完成复核工作；主要施工便道已经贯通，工地布置、施工用水、用电、临时房屋和便道能满足开工要求；施工复测已完成；主要物资（材料）订货能满足连续施工要求；施工用主要的机具、设备已进场。</p> <p>3、单位工程开工申请报告必须于开工前 5 天报监理单位，监理单位完成审查、审批工作后并报项目管理机构工程技术部备案。</p> <p>4、单位工程开工条件：设计文件、施工图纸能满足施工需要；单位工程施工组织设计已经编制完成并经审批；地质复核工作已经完成；单位工程施工图核对工作已经完成；机械、设备、材料和劳动力准备能满足开工需求；工点放样已完成，并经监理工程师确认；“四通一平”已完成；先期施工的试验工作已完成。</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		5、重要的临时工程开工申请必须经监理单位审批后方可开工。其开工报告手续按单位工程开工报告程序办理。
5	编制作业指导书制度	<p>1、编制作业指导书必须针对施工特殊过程、关键工序向施工人员交待作业程序及方法，以及注意事项。</p> <p>2、项目部对特殊、关键工序，结合现场施工实际和特点，编制作业指导书，达到作业程序简明易懂，操作方法具体可行，施工过程有序可控，质量标准满足要求。</p> <p>3、编制作业指导书的技术人员，必须掌握设计文件、施工图纸、技术规范、质量标准、安全规定、环保水保政策，依据本单位施工装备，环境作业条件，各项专业技术，习惯施工方法进行编制。</p> <p>4、作业指导书必须经过技术负责人审批后下发执行。必要时，报上级技术部门审批实施。</p> <p>5、指导书发放和接收必须统一编号和登记。</p>
6	专项施工方案及专家论证审查制度	<p>1、对于达到一定规模的危险性较大的分部分项工程，项目部应编制专项施工方案。</p> <p>2、专项施工方案编制后，项目应组织专家进行论证，并经项目部上级技术负责人、监理单位总监理工程师审查后，才能实施。</p>
7	设计变更管理制度	<p>1、变更设计管理按招标文件和合同条款执行。</p> <p>2、I 类变更设计由主体单位提出变更理由和技术经济比较资料，经建设单位审查同意后提交原设计单位。原设计单位在征求建设、施工、监理单位及有关方面意见后负责变更设计。变更设计文件经院技术负责人审查后报原批准单位审定（如有不同意见应一并附送），以正式文件批复。变更设计文件由建设单位分发有关单位。</p> <p>3、II 类变更设计由主体施工单位提出变更理由和技术经</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>济比较资料，经其建设单位审查同意后提交原设计单位。</p> <p>原设计单位在征求建设、施工、监理单位及有关方面意见后负责变更设计。变更设计文件经处级技术负责人或总体设计负责人审查后报建设单位审定（如有不同意见应一并附送）。建设单位以变更设计通知到（附必要的图表）通知有关单位。</p> <p>4、变更设计应充分考虑后序专业的影响，凡影响后序专业者，应及时向后序专业提供变更设计资料，后序专业应将变更的有关内容纳入施工图。</p> <p>5、变更设计必须按规定的程序和分工进行，严格遵守“先批准，后变更；先变更，后施工”的程序，未经批准自行变更和施工的要承担技术责任。</p>
8	基础技术资料管理制度	<p>1、技术资料由各级技术部门具体负责，定人定岗，实行分级管理。</p> <p>2、技术资料管理的范围：主要包括在建项目各级设计文件、施工图纸、标准设计图纸、有关会议纪要、施工组织设计、作业指导书、技术交底、变更设计、试验和检验资料。各种技术资料、记录、施工技术总结，以及设计施工规范、规则、标准手册、科技资料、技术活动资料（含文字、图片、图纸）等。</p> <p>3、项目部设置专职资料员负责资料管理工作，并督促和指导各队的资料员对技术资料进行管理。</p> <p>4、各工点主管工程师均应向监理单位提供工程技术资料，以便于系统汇集施工原始资料，处理施工技术问题，编制施工小结和编制竣工文件。各种技术资料做到内容正确，字迹工整，目录清晰，存档规范。</p>

（2）质量管理制度

质量管理制度

序号	管理制度名称	制度内容
1	材料、设备、构配件进场检验及存储管理制度	<p>1、凡进入现场的原材料，必须经过质量员的检查，凡质量员认为不合格的原材料，一律拒收，不准用于工程。</p> <p>2、对于进入现场的材料、设备、构配件必须进行验证：</p> <p>（1）书面验证：材料质保书、合格证等；</p> <p>（2）外观验证：钢材外表锈蚀程度，水泥的生产日期，水泥是否有结块等现象，一旦发现上述情况立即退货；</p> <p>（3）数量规格验收：以物资申请计划为基准，对数量及规格进行核对；</p> <p>（4）材料复试：材料经复试合格后方可使用。</p> <p>3、对已验收合格的材料进行合理的堆放，并做好标识。</p> <p>4、对复试不合格的材料、设备、构配件分开堆放，并做好标识。</p> <p>5、设置专职材料员做好每批材料、设备、构配件的收料记录。</p> <p>6、材料进场后，材料员及时与现场监理取得联系，并配合监理平行抽检。同时，材料员对进场材料及时通知试验员，由试验员报监理见证取样，对进场材料按规范要求抽检复试。</p> <p>7、材料员及试验员必须持证上岗。</p>
2	工程质量试验制度	<p>1、凡发往施工现场的工程材料必须有出厂合格证，并按规定在开工前根据设计文件和现行标准进行试验鉴定，不合格又不能降级使用的原材料，严禁用于工程。</p> <p>2、如使用经检验不合格的产品，试验人员有权决定停止使用，并责令清退。</p> <p>3、对材料进场的选择，应遵循先试验，后进场的原则，不得边采购、边进场、边试验、边使用，不合格的地材，禁</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		止进场。 4、工程实体、构件、原材料、配合比等试验，检验指标与频率严格按照新《验标》执行。
3	样板引路制度	1、每道工序的第一块板，在设计规范的要求下，严格控制施工过程，使之符合设计规范要求。 2、对该板块进行业主、监理、设计和施工的四方验收，验收合格的板块作为整道工序的样板工程。 3、工序的各板块须以该样板施工为指导，各施工方法均需按样板的要求，以确保该工序的各板块均达到样板的要求。 4、对不符合样板施工要求的施工方法坚决给予否定，违者按章处罚，做好样板的唯一性、权威性。 5、将样板制度深入运用到每道工序中，确保整个工程均达到样板工程要求。
4	质量检查、申报、签认制度	1、工程实施过程中，严格遵守项目对施工过程中验收“三检制”。 2、每道工序完成后，应由作业班组长对工序质量进行自检，经自检合格后需签署质量评定表并提交现场质量员。 3、后道工序施工前，应对上道已自检工序进行互检，验收合格后方可进入后道工序施工作业；如验收不合格，应及时通知现场质量员，并不得进入后道工序施工。 4、各工序完成后，应由项目质量员进行专检，经验收合格后填写报验资料及隐蔽工程验收记录，报请监理验收。 5、未经质量检查工程、监理人员签证的工程项目，不予计价、拨款。有下列情况之一的，质检工程师不予签证。 (1) 工程质量不合格或因质量不合格构成安全、质量事故尚未处理； (2) 由于事故措施或处理质量事故而增加的工作量；

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>(3) 缺少应具备的隐蔽工程检查证、工程质量评定资料及各种试验报告资料;</p> <p>(4) 原材料、构配件、成品、半成品没有出厂合格证或试验鉴定资料。进场原材料未经检验和检验不合格或使用建筑材料替代品;</p> <p>(5) 未按变更程序办理手续或擅自变更设计者。</p>
5	隐蔽工程检查制度	<p>1、隐蔽工程是指工程竣工后不能外露的部分。隐蔽工程必须经检验合格后才能覆盖。</p> <p>2、凡隐蔽工程,由项目技术负责人、质检工程、施工队长联合检查。自检合格后,填写隐蔽工程检查记录。</p> <p>3、隐蔽工程自检合格后,提前通知监理工程师共同检查或复查。隐蔽工程覆盖前必须由监理工程师签字认可。</p> <p>4、隐蔽工程未经检查签认自行覆盖,不予验工计价。并应揭开补验,由此产生的全部损失和其他一切费用由施工单位自负。</p> <p>5、隐蔽工程检查记录,做好描述详尽、用词准确规范、数据可靠、签字齐全。</p>
6	成品保护制度	<p>1、根据作业指导书、质量管理规定,对工程产品进行标识防护,并统一施工现场的成品保护标志。</p> <p>2、科学的安排施工作业程序,特别是交叉作业安排合理。</p> <p>3、进行全员的文明生产和成品保护的职业道德教育。</p> <p>4、对工程中已完成的部位(成品或半成品)应进行防护,以防止成品可能发生损坏和污染。</p> <p>5、对已经完成的产品,应根据不同阶段、不同部位进行切实有效的产品保护。</p> <p>6、对竣工交付前的产品进行标识防护,并根据过程合同或业主要求,进行特殊防护。</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		7、竣工交验时提供正确使用和保护说明，做好回访保修工作。
7	质量事故报告和调查处理制度	<p>1、项目经理在本职工作范围内发生或发现以及可预见的质量、进度、经济、技术等事件和问题，必要时应书面报总监，总监签署意见后报建设方。</p> <p>2、工程范围内发生、发现或可预见的质量、进度、经济、技术等事件和问题，及时向业主报告。</p> <p>3、凡属重大事件和问题在接到事故报告后，应立即赶赴现场，如有人员伤亡，先组织人员送医院抢救，落实保护现场应急措施，必须在事发后第一时间立即向业主汇报和监理报告，并按事故处理要求，报相关部门。</p> <p>4、对工程事故的调查处理，必须做到查明事故发生的原因，查明事故责任单位及主要责任人，提出防止类似事故再发生的措施。</p> <p>5、事故处理报告及处理意见应建立档案，事故处理完毕应建立事故处理档案。</p>
8	质量回访保修制度	<p>1、按照国家有关规定和协议条款实行竣工工程质量回访和保修。按约定的保修项目、内容、范围、期限及保修金额和支付办法，进行保修并支付保修金。</p> <p>2、有项目部派人登门专访，收集对工程施工意见，了解工程使用情况。</p> <p>3、对项目进行质量回访，征询使用单位对工程运行、使用一段时间后的质量情况，并填写《工程回访单》，请使用者签证。对反馈的意见及时整改，并进行保修服务，使用户放心、满意。</p> <p>4、未按国家有关规范、标准和设施要求施工造成的质量缺陷，由施工单位负责返修并承担责任；必须在接到修理通</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>知后以合同约定期限内派人维修。</p> <p>5、由于设计方面原因造成的质量缺陷，由设计单位承担责任。由施工单位负责维修，其费用按有关规定进行支付。</p> <p>6、因使用单位使用不当造成的质量缺陷，由使用单位自行负责。</p> <p>7、因地震、洪水、大风等不可抗力造成的质量问题，按合同约定解决。</p>

(3) 安全管理制度

安全管理制度见下表所示：

安全管理制度

序号	管理制度名称	制度内容
1	安全生产责任制度	按照安全生产责任制度的规定，建立健全安全管理体系和相关制度、措施，明确各级领导和部门的安全职责。
2	安全生产教育培训制度	<p>1、项目部必须建立健全安全生产教育培训制度，加强对职工安全生产的教育培训，未经安全生产教育培训的人员不得上岗。</p> <p>2、项目部、施工队、班组要对新进场的和转换工种的工人进行三级安全教育，使其了解和掌握本职工作的操作技能和安全规程。</p> <p>3、每一单项工程开工前，对全体职工进行针对工程技术、施工方法、方案、工序、质量标准的教育，以及重难点工程的安全和技术培训工作。</p> <p>4、贯穿施工全过程，按照时间、单位、工种、工序等分期分批分片进行安全注意事项的提醒教育。利用板报、广播、标语等形式进行安全意识教育。</p> <p>5、在采用新设备、新工艺、新材料、新技术时，首先对直</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>接接触和从事该项工作的人员进行具体的方法、性能、规程等技术培训，然后上岗。</p> <p>6、对电气焊、架子工、起重工等特殊工种，送相关部门培训，考试合格取得合格证书后，持证上岗。</p> <p>7、对于一般性工种和施工人员，进行施工常识和基本操作技能的培训，可以采用“以老带新、以师带徒”的教育方式。</p>
3	安全技术交底制度	<p>1、工程开工前，由公司安全部门向项目部进行安全生产管理首次交底。交底内容：国家和地方有关安全生产的方针、政策、法律法规、标准、规范、规程和企业的安全规章制度；项目安全管理目标、伤亡控制指标、安全达标和文明施工目标；危险性较大的分部分项工程及危险源的控制、专项施工方案清单和方案编制；施工现场安全质量标准化；项目部安全生产管理的具体措施。</p> <p>2、项目部向施工队长及班组长进行书面安全技术交底。交底内容：项目各项安全管理制度、办法、注意事项、安全技术操作规程；分部、分项工程施工安全技术措施、施工过程中可能存在的不安全因素以及防范措施等，确保施工活动安全；特殊工种的作业、机电设备的安拆与使用，安全防护设施的搭设等。</p> <p>3、施工队长或班组长要根据交底要求，对操作工人进行针对性的班前作业安全交底，操作人员必须严格执行安全交底的要求。交底内容：本工种安全操作规程；现场作业环境要求本工种操作的注意事项；个人防护措施等。</p> <p>4、安全技术交底要全面、有针对性，符合有关安全技术操作规程的规定，内容要全面准确。安全技术交底要经交底人与接受交底人签字方能生效。交底字迹要清晰，必须本</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>人签字，不得代签。</p> <p>5、安全交底后，技术员、安全员、班组长等要对安全交底的落实情况进行检查和监督、督促操作工人严格按照交底要求施工，制止违章作业现象发生。</p>
4	特种作业人员持证上岗制度	<p>1、特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训。特种作业人员的安全技术培训应实行理论教学和实际操作技能训练相结合的原则，重点是提高其安全操作技能和预防事故的实际能力。特种作业人员经考核合格取得特种作业操作资格证书后，方可持证上岗作业。</p> <p>2、从事特种作业人员在独立上岗作业前，必须进行安全教育和培训和安全技术培训。</p> <p>3、特种作业人员经安全技术培训后，必须进行考核，经考核合格取得操作证者，方准上岗作业，严禁无证操作。</p> <p>4、取得操作证的特种作业人员，必须按规定定期进行复审，超过期限不复审的，不得继续独立作业。</p> <p>5、加强对特种作业人员的管理，做好申报、培训、考核、复审的组织工作和日常的检查工作，并建立特种作业人员的管理档案。</p>
5	起重机械验收登记制度	<p>1、指定操作人员的身份证、《安全操作证》，机动车辆运输类需提供经公安交警审查合格的《机动车辆驾驶证》、《机动车辆行驶证》及身体健康状况。</p> <p>2、应有的设备合格证或使用许可证，其动力部分、卷扬机、液压装置等符合国家的有关技术规程的规定。</p> <p>3、应有信号装置、安全防护装置、安全警示标志齐全可靠。</p> <p>4、起重机械的变幅指示器、力矩限制器、起重限制器、限位器或行程开关等安全保护装置应完好齐全，灵敏可靠。</p> <p>5、起重机械使用的钢丝绳强，具有有效的产品技术性能和质</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>量证明文件。</p> <p>6、起重机械的吊钩、吊环完好无损，设备的制动控制屏，设备的制动装置完好齐全，灵敏可靠。</p> <p>7、设备电器的控制屏、线路等规范符合使用性能和安全性能要求。</p> <p>8、当没有有效的证明文件及规范时，在察看起重机械和设备设施的完好性外，必须经过试机检验合格后方可使用。</p>
6	安全检查考核制度	<p>1、考核分为平时综合考核和单项考核，平时综合考核按月进行，单项考核根据施工实际情况确定。</p> <p>2、考核标准为：施工安全措施到位，考核期内未发生任何施工安全责任事故的，考核等级为甲；施工安全措施基本到位，考核期内未发生三级（含）以上重大施工安全责任事故的，考核等级为乙；考核期内发生三级（含）以上重大施工安全责任事故的，考核等级为丙。</p> <p>3、考核等级为甲等的综合队及安全总监当月奖金 100%发放；对考核等级为乙等的综合队及安全总监扣发当月奖金；对考核等级为丙等的综合队及安全总监处以当月奖金额 50%的罚款。</p> <p>4、建立安全检查记录簿和安全问题跟踪台账，将发现问题、处理措施及处理责任人和复查结果等按时间顺序登记入台账，将安全检查台账、安全检查记录等资料分别保存、备查。</p>
7	危险岗位的操作规程和书面告知制度	<p>1、按危险岗位要求为作业人员提供安全防护用具和服装。</p> <p>2、根据工程内容编制本项目各类危险岗位人员安全（技术）操作规程，并组织作业人员培训学习。</p> <p>3、各危险岗位人员安全（技术）操作规程必须布置到施工作业现场。</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>4、各类危险岗位人员安全（技术）操作规程要以交底的方式书面发放到相关危险岗位操作人员。</p> <p>5、针对各类岗位的危险源及违章操作可能造成的危害结果，必须书面形式告知所有危险岗位操作人员。</p>
8	意外伤害保险制度	<p>1、凡项目部承建的工程，各项目部必须为本项目部职工集体投保。</p> <p>2、保险范围是指职工在本岗位劳动，或虽不在本岗位劳动，但由于设备和设施不安全、劳动条件和作业环境不良、管理不善，以及项目部指派到施工现场以外从事有关活动而导致的意外伤害事故。</p> <p>3、保额按保险合同执行。</p> <p>4、项目部必须在工程开工前将保费交到项目部安全质量监察部，由安全质量监察部统一办理保险手续。</p> <p>5、一旦发生意外伤害事故，必须到保险项目部指定医院就医。</p>
9	“三同时”制度	<p>1、项目安全设施必须按照国家有关规定，与主体同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。</p> <p>2、项目部重点分析工程实际，明确安全设施配置要去，并按相应的管理办法确保达到三同时的要求。</p>
10	应急救援制度	<p>1、项目部根据本工程特点及实际情况制定符合工程实际的救援预案。</p> <p>2、项目部应确保应急预案能正常运转，在需要时立即启动。</p> <p>3、项目部应做好应急预案的演练工作，并做好演练记录，持续改进。</p>
11	安全事故报告制度	<p>1、项目经理在本职工作范围内发现或预见安全事件和问题时，必须及时书面报告总监，总监签署意见后报建设方。</p> <p>2、凡属重大事件和问题在接到事故报告后，项目经理应及</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>时启动应急预案并立即赶赴现场。如有人员伤亡，先组织人员送医院抢救，落实保护现场应急措施，并在事发后第一时间立即向业主汇报和监理报告，并按事故处理规定要求，报相关部门。</p> <p>3、配合做好对工程事故的调查处理，配合事故调查部门查明事故发生的原因，查明事故责任单位及主要责任者，负责提出防止类似事故再发生的措施。</p> <p>4、事故报告、整改情况应及时存档，事故处理完毕应建立事故档案。</p>

（4）计划、财务管理制度

计划、财务管理制度见下表所示：

计划、财务管理制度

序号	管理制度名称	制度内容
1	分包与劳务用工管理制度	<p>1、使用外部劳务必须坚持“合理有序、总量控制”的原则。坚持以企业自有职工为主体，以自带劳务工为主，使用外部劳务队为辅的施工队形式，有计划地使用外部劳务。</p> <p>2、使用外部劳务仅限于施工生产第一线，非施工生产单位、岗位原则上不得使用。</p> <p>3、大型先进机械设备操作、财务管理、物资的采购保管、爆破物品的保管等重要岗位不得使用外部劳务。</p> <p>4、劳务承包企业准入：由项目部负责进行推荐，经公司综合评价合格后方可准入，并纳入公司合格劳务供方名录。</p> <p>5、劳务用工必须身体健康，具有一定文化程度和劳动技能，年龄在 45 岁以下的公民（有专业特长的可控制在 50 岁以下）；并持有本人居民身份证，户口所在地政府劳动部门发的《外出人员就业登记卡》、施工所在地劳动部门发的</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>《外来人员就业证》和公安机关发的《暂住证》。严禁使用 18 周岁以下的童工。</p> <p>6、使用劳务人员，应签订书面合同，并严格执行规范性合同文本。杜绝发生先干后签、口头协议等违规行为。招用劳务队应签订《劳务协作合同》。</p> <p>7、必须明确外部劳务管理职责，建立健全规章制度，本着“谁用工谁负责，谁主管谁负责”的原则，加强外部劳务日常管理工作。要全面建立和实行外部劳务工资保证金制度和外部劳务工资支付监控制度，加强对农民工工资支付情况的监督检查。</p> <p>8、加强对劳务分包队伍现场和内业资料的管理，特殊工程、关键工序、重要质量控制点要实行旁站制度，明确专人监督、指导和帮助；多支队伍交叉施工时要加强现场协调，及早发现隐患，及时解决存在的问题；各项总结、布置、检查、评比，要求劳务队要与内部队伍同等参与。</p> <p>9、对外部劳务人员必须进行劳动纪律、法规法纪、规章制度、安全生产、操作规程教育，对农民工必须进行以基本生产技能为主要内容的岗位培训。</p> <p>10、将外部劳务人员的治安管理工作纳入本项目综合治理目标管理，建立治安保卫和群防群治组织，认真查处各类治安案件，严厉打击违法犯罪分子。</p>
2	验工计价管理制度	<p>1、验工计价人员应建立健全工程中期计量支付台帐，分别建立概算内项目和变更索赔项目台帐，对工程进度款的计价进行动态管理。台帐还要能反映同项目对建设单位的计价额和对劳务单位的计价额。</p> <p>2、按月度或季度验工计价项目、均应按建设单位要求填报验工计价表，在每个月、季、年度末的 25 号前（或按建设</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>单位的要求) 上报建设单位或监理工程师审核, 在下个月 5 号前取回经建设单位审核批准后的验工计价。</p> <p>3、根据核准的验工计价表, 汇总每个季、年度的计价, 于季、年末次月 8 号前报公司商务管理部, 按月计价的项目, 每月计价, 每季度汇总一次报公司商务管理部。报送资料包括计价汇总表和与计价金额相符的经建设单位签字盖章的证明资料及计价台帐。</p> <p>4、验工计价应如实反映工程施工完成情况, 凡当年按施工计划完成的工程量, 当年内应办理验工计价和结算, 不得隐瞒不报; 未完建安工程量, 不得提前计价。</p> <p>5、工程竣工后项目部应及时办理竣工决算, 由项目部牵头组织并负责按建设单位要求及相关文件规定及时进行编制、上报, 公司商务管理部按需要派员参加。编制好的工程竣工决算经编制人、项目部技术负责人、项目经理签字后, 报公司商务管理部门进行审核、备案, 并办理相关手续。</p> <p>6、公司商务管理部应根据项目部需要对项目部编制验工计价、竣工决算进行指导, 并按项目部需要提供相关文件、规定。</p> <p>7、项目部负责对劳务队伍进行的验工计价、竣工决算具体实施, 主要包括验工计价基础资料的记录、签认、收集、整理和验工计价资料的编制、审查、报送和批复, 并建立对下验工计价台帐。</p>
3	计划、统计与进度管理制度	<p>1、项目部应按业主对工程项目的总进度计划, 对工程进行全面管理控制。</p> <p>2、开工前应编制拟建项目的施工计划(包括进度计划、人员材料设备的进场计划及管理人员工作计划等), 并组织</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>项目部有关人员和各专业施工队进行说明和交底；在开工前，向建设单位、监理单位报送施工总进度计划。</p> <p>3、项目进度计划应编制年、季、月、周施工进度计划，并向下层交底，落实控制进度措施具体到执行人、目标、任务、检查办法和考核办法。</p> <p>4、编制进度计划要综合考虑现场施工条件，交通运输条件、辅助生产能力等。</p> <p>5、施工过程中，及时按事故的具体情况不断调整施工计划，经常对进度计划实施情况检查、分析，并及时做好调整后施工计划的交底工作。</p> <p>6、项目部统计员应根据施工的实际情况及时做好过程实施过程中的各项统计工作，统计内容采用公司相关部门下发的统一表式，并及时将统计内容以书面形式报有关部门和人员审核。</p> <p>7、绘制实际施工进度形象进度图表，由专项人员填写，从而更好的控制整个工程的施工。</p> <p>8、当实际进度符合计划进度时，编制下期进度计划；当实际进度滞后于计划进度时，应向监理工程师说明采取纠偏措施，并将进度计划进行及时的调整。</p> <p>9、项目部应在月报中向建设单位报告工程进度和采取进度控制的执行情况，并提出合理预防可能导致工程近期及增加费用的建议。</p> <p>10、每周召开一次工程例会，对计划进度的执行情况，施工措施进行分析，通过合理的施工组织，增加必要的劳动力、机具，落实工期节点目标。</p>
4	成本核算管理制度	1、建立健全项目成本管理责任体系，明确业务分工和职责关系，把管理目标分解到各项技术工作和管理工作中。

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>2、公司商务管理部负责项目全面成本管理的决策，确定项目的合同价格和成本计划，确定项目管理的成本目标。</p> <p>3、项目部负责项目成本的管理，实施成本控制，实现项目管理目标责任书中的成本目标。</p> <p>4、项目部的成本管理包括成本计划、成本控制、成本核算、成本分析和成本考核。</p> <p>5、项目部根据财务制度和会计制度的有关规定，建立项目成本核算，明确项目成本核算的原则、范围、程序、方法、内容、责任及要求，并建立核算台账，记录原始数据。</p> <p>6、项目部按规定的时间间隔进行项目成本核算。</p> <p>7、项目成本核算坚持形象进度、产值统计、成本归集三同步的原则。</p> <p>8、项目部编制定期成本报告。</p> <p>9、建立项目成本考核制度，对考核的目的、时间、范围、对象、方式、依据、指标、组织领导、评价与奖惩原则等做出规定。</p> <p>10、成本分析应依据会计核算、统计核算和业务核算的资料进行。</p> <p>11、项目部设置成本降低率和成本降低额等考核指标。发现偏离目标时，及时采取改进措施。</p>
5	财务管理制度	<p>1、遵守国家颁布的财经法规和财务规章制度，依法、合规进行财务和成本管理、会计核算、会计监督和资料管理，维护国家和企业利益。</p> <p>2、项目部建立财会机构，配备财务负责人和出纳。</p> <p>3、银行印鉴和票据管理：一般应由出纳人员保管票据，由财务负责人保管财务专用章，负责人印鉴由项目经理或其授权人保管，严禁由一人保管办理银行存款收付业务所需</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>银行印鉴。</p> <p>4、项目部经公司的审批和授权，在工程所在地开立一个银行结算账户。建设单位拨付的工程款，应直接拨入项目部银行结算账户。</p> <p>5、项目部现金收支的各种款项须按照国家国务院颁布的《现金管理暂行条例》规定办理，在规定范围内使用现金，较大金额的款项收支须通过银行转账支付。为保证现金安全，项目部各级财务不得存放较多库存现金。</p> <p>6、库存现金和银行存款应做到日清月结。财务负责人应不定期检查库存现金和银行存款对账单，确保货币资金的安全和完整。</p> <p>7、货币资金收付必须有合理合法的手续，支出必须经项目经理或授权人审批。</p> <p>8、由项目商务管理部向建设单位办理工程预付款及验工计价的结算、请款工作。</p> <p>9、项目部不得对外提供借款和经济担保，违者将追究项目部主要领导和财务负责人责任。</p> <p>10、加强和规范工程项目管理，确保工程项目如期、按质完成，严格控制工程成本，提高项目施工现场的管理水平和经济效益。</p> <p>11、严格控制成本费用，保证将项目资料用于生产性支出，确保施工生产需要，严禁将项目资金用于其他领域。</p>
6	合同管理制度	<p>1、凡以项目部名义对外发生经济活动的，必须签订经济合同。</p> <p>2、订立经济合同，必须遵守国家的法律法规，贯彻平等互利、协商一致、等价有偿的原则。</p> <p>3、合同采取书面形式。</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>4、经济合同必须具备标的，数量和质量，价款或者酬金，履行的期限、地点和方式，违约责任等主要条款。</p> <p>5、合同文本必须注明合同对方的单位名称、地址、联系人、电话、银行账号等。</p> <p>6、合同文本拟定完毕，须经各业务部门负责人和项目经理审核会签后加盖公章方能生效。</p> <p>7、合同审核过程中的记录和凭证由合同管理人员在合同盖章后留存归档。</p> <p>8、变更或解除合同必须依照合同的订立流程经业务部门、财务管理部门、相关职能部门负责人和项目经理审核通过。</p> <p>9、凡因未按规定处理合同事宜、未及时汇报情况和遗失合同有关资料而给项目造成损失的，追究其责任。</p> <p>10、因故意或重大过失而给项目造成重大损失的，应移交有关国家机关追究其法律责任。</p>

(5) 综合管理制度

综合管理制度见下表所示：

综合管理制度

序号	管理制度名称	制度内容
1	信息管理制度	<p>1、认真收集施工过程中的各类信息、数据，做到真实、准确地反映施工实际情况。</p> <p>2、对收集的信息经过浓缩加工，加工后的信息要符合信息管理的实际需要。</p> <p>3、施工过程中的信息分类：</p> <p>1) 项目基本情况信息：工程概况；场地与环境概况；参建单位概况；施工合同等。</p> <p>2) 实际工程信息：施工记录；施工技术资料；工程进度、</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>安全、质量、成本；人员、机械、材料使用；合同管理；现场管理组织协调；项目竣工验收、考核评价等。</p> <p>3) 指令：业主、监理指令；公司重大决定、项目决策等。</p> <p>4、信息数据应由技术管理人员筛选、分类后，经项目经理签认后方可上网。</p> <p>5、信息技术管理人员将经分析的信息，定期编写报告，供有关领导和部门决策。</p> <p>6、信息的发布、贮存必须专人负责、保管，并建立档案，注明有效期和密级。</p> <p>7、信息发布后，要做好信息反馈工作和反馈后的处理工作，项目经理必须顶起对信息管理工作进行检查考核。</p>
2	岗位责任制度	<p>1、明确规定各种工作岗位的职能及其责任并予严格执行。</p> <p>2、明确各种岗位的工作内容、数量和质量，应承担的责任等，以保证各项业务活动能有秩序地进行。</p> <p>3、为提高管理效能，建立健全岗位责任制，规范工作行为和工作程序，充分发挥基本职能和运行职能。</p> <p>4、实行岗位责任制要坚持因事设岗、职责相称，责任一致、责任分明，任务清楚、要求明确，便于考核的原则。</p> <p>5、实行岗位责任制要与工作责任制相结合。把岗位责任落实到具体的工作目标责任之中，保证岗位责任制的切实落实。</p> <p>6、岗位责任制履行情况要纳入效能考评内容，不断强化科室、岗位责任意识，提高依法行政的自觉性。</p>
3	文明施工制度	<p>1、制定具体的文明施工管理办法，明确具体的操作方法和考核要求。</p> <p>2、进场后必须按文明标准化工地要求完成建设后，方可进行后续施工。</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>3、施工现场文明工地必须具备达到以下内容：</p> <p>1) 设立醒目的施工标牌。</p> <p>2) 现场平面布局要合理、平整、清洁，临时道路状况良好、路平坡顺、晴雨畅通，既利于施工，又确保安全。</p> <p>3) 有标准和合适的材料堆放场地（库、棚）及车辆、机具停放场。</p> <p>4) 有控制质量的计量设备、检验仪器及值班制度。</p> <p>5) 有醒目悬挂的质量、安全等方面的标示牌和各项活动开展的标语。</p> <p>6) 进入现场的管理人员、作业工班长必须挂牌上岗。</p>
4	施工机械与设备管理制度	<p>1、建立工程现场的设备进出场、现场机械设备台账记录，机械设备转场机况验收表，现场机械设备验收记录单，收集设备合格证、使用证等，确保重要设备运行安全。</p> <p>2、进入现场的设备都必须挂好设备标识牌，机械设备进场及时向监理报验。</p> <p>3、做好现场危险性较大生产设备的安全使用资格审查，必须经劳动部门或技术监督部门验收，领到安全使用证后，方可使用。</p> <p>4、现场中小机械设备在室外施工应配置防雨防晒棚，做到定机定人。</p> <p>5、大型机械设备必须填写机械设备运行记录，其他设备须填写一般设备完好使用记录，记录齐全，完整真实。</p> <p>6、使用机械必须实现“二定三包”责任制（定人、定机；包使用、包保管、包保养），操作人员要相对稳定。调整操作人员需征得有关部门同意。</p> <p>7、设备员对所管辖的设备每月不得少于三次巡视检查，并做好机械设备巡视记录，有整改修理要求的要有反馈记录，</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>填写机械设备维修单。</p> <p>8、认真执行设备管理各项制度，管好现场设备，并经常指导督促各施工队按要求进行管理。</p> <p>9、设备员及时反馈设备使用情况，设备发生问题及时联系会同有关人员一起处理，做到“三不放过”。</p>
5	宣传制度	<p>1、综合办公室在主管负责人的领导下，负责对外宣传报道工作的日常管理，各部门制度专人负责对外宣传报道和建设信息撰稿工作。</p> <p>2、媒体采访实行归口管理，在上级宣传主管部门的指导下，由综合办公室统一安排。</p> <p>3、对外提供的新闻稿件内容必须真实可靠，发稿前由综合办公室把关，项目部领导审核同意，加盖公章后方可寄出。</p> <p>4、严守宣传纪律，凡涉密内容和不宜公开的事项不得向媒体提供。</p> <p>5、未经领导审核同意和加盖公章的新闻稿件，不得发往任何新闻单位。</p> <p>6、发生突发事件时，项目部应及时请示建设单位，在建设单位部门指导下做好新闻发布和新闻单位接待工作。</p> <p>7、综合办公室负责宣传报道和信息的统计。对重要信息报道疏漏和违反本制度中有关规定的，视情节轻重给予批评或处分。</p>
6	保密制度	<p>1、项目部保密工作，实行“积极防范、突出重点，确保秘密、便利工作”的指导思想。</p> <p>2、项目部设置保密文员会办公室。依照保密法律、法规和规章制度开展工作，处理保密工作的日常事务。</p> <p>3、项目部应经常对干部职工进行保密教育，检查落实保密措施，遵守各项保密制度，并经常性的开展自查。</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>4、项目部各项工作中产生的属于秘密的文件、资料和其他物品，按照规定确定并标明密级、保密期限。</p> <p>5、不准在私人交往中泄露国家秘密，不在公共场所谈论国家秘密，不得私自携带有密级的文件、资料和其他物品外出，确因工作需要携带外出的不得违反有关保密规定。</p> <p>6、落实领导干部保密工作责任制，项目管理机构党组织负责人对保密工作负全面领导责任，各部门负责人对本部门的保密工作负领导责任。</p> <p>7、对违反管理规定的泄密责任者视情节轻重给予相应处分。</p>
7	环境保护制度	<p>1、环保工作必须严格按照国家和地方政府有关规定及设计要求。</p> <p>2、贯彻“预防为主、保护优先、施工和保护并重”的原则，将施工引起的对环境的干扰、破坏降低到最低限度。</p> <p>3、坚持“三同时”，并采取措施提高参建员工的环境保护意识，树立良好施工管理形象，促进经济效益的共同提高。</p> <p>4、针对环保管理制定奖惩细则，实行环保一票否决制度，奖励先进，对落后单位及人员严格考核。</p>
8	廉政管理制度	<p>1、认真贯彻落实国家有关工程建设、廉政建设的规定，进一步规范项目部管理职能，把握效益源头，防止腐败，确保工程资金有效运行，积极主动同建设单位签订《廉政协议书》，明确双方的权利和义务，把党风廉政建设贯彻到工程施工全过程，为工程施工创造良好的工作环境。</p> <p>2、领导干部认真学习贯彻关于党风廉政的理论和党风廉政建设法规，坚持讲学习、讲政治、讲正气，正确认识廉政建设与经济建设的关系。</p>

序号	管理制度名称	制度内容
		<p>3、建立廉政建设责任制，项目经理对所关联项目范围内的廉政建设负责。</p> <p>4、教育党员领导干部树立正确的人生观、世界观，牢记全心全意为人民服务的宗旨，树立公仆意识，正确行使职权，清正廉洁，勤政为民。</p> <p>5、坚持民主生活制度，廉洁自律汇报制度，严格党内政治生活，增强党内生活的政治性、思想性、原则性，积极开展批评与自我批评。</p> <p>6、发扬党的优良传统，密切联系群众，自觉接受群众监督。</p> <p>7、在工程管理中，对下属各施工队遇有设计变更、增加内部承包工程预算等问题，要坚持集体讨论制度，防止徇私舞弊、个人决策。</p> <p>8、采购过程材料要货比三家，不得舍近求远，按照规定程序采购。</p> <p>9、在工程管理中，对下属各施工队遇有设计变更、增加内部承包工程预算等问题，要坚持集体讨论制度，防止徇私舞弊、个人决策。</p> <p>10、采购过程材料要货比三家，不得舍近求远，必须按照规定程序采购。</p> <p>11、建立工程质量终身责任制，项目经理按照职责对工程质量负终身责任。</p> <p>12、认真履行工程检查制度，严把工程质量关，不得利用工程质量等级、技术标准、施工工艺、操作规程、检测试验等手段损害国家和单位利益。</p> <p>13、项目部要加强对资金的管理力度，确保资金的安全和有效使用，坚持专款专用，不得挪作它用。</p>

4.10.6.2 人员配备标准化实施细则

公司根据机构设置和人员编制,按照专业化、职业化要求和精干高效原则,配备具有一定建筑建设管理经验、有责任心、懂业务的建设管理人员,满足建设项目技术、管理需要。定期对全体参建人员进行培训教育,确保高标准、高质量、高效率完成建设任务。

公司按合同约定和扁平化管理原则,确定管理模式,组建项目经理部,按要求配备管理人员和作业队伍。根据工程规模、管理跨度、难易程度,选用“项目经理部—施工队”管理模式。

人员配备标准化的具体要求

管理项目	具体内容
机构设置	<p>1、项目部设置地点应以方便工作为原则,应设在建设项目现场。长大干线的项目部一般应设在项目中间位置,确需设在一端的,必须同时在中间位置或其他适当的位置设置现场工作组,现场工作组人员在项目部人员中解决。</p> <p>2、项目部一般应设置“5 部 2 室”,即工程技术部、安全质量监察部、物资设备部、商务管理部、财务管理部、综合办公室和试验室,实行专业施工队管理模式。</p> <p>3、项目部成立施工队管理领导小组,加强组织领导,强化过程控制,建立健全项目部施工队管理体系、管理制度,落实施工队管理责任。施工队管理领导小组由项目部领导及项目部相关部门负责人组成,负责本项目施工队管理的组织领导工作。</p>
人员配备	<p>1、根据建设项目规模投标承诺,结合自身的特点,配置人员满足现场施工需要。</p> <p>2、项目经理、项目书记、项目副经理、技术负责人、安全总监、部门负责人等主要工作人员,以及质量、安全、技术、财务、验工、计价等专业岗位人员必须是项目部的正式职工。</p> <p>3、项目部主要负责人、技术负责人、财务负责人一般不得调整;确</p>

管理项目	具体内容
	<p>需调整的，新配备的人员必须符合任职条件并按规定程序任免；人员调整 20 天内报建设单位项目管理机构审批。</p> <p>4、项目部应根据工程实际需要，在定员范围内调配技术、经济管理人员，以确保专业配置和人员数量满足项目管理工作需要，新配备的人员必须达到任职条件。</p>
人员教育及培训	<p>1、项目部</p> <p>1) 负责项目部人员培训以及政策性文件的制定。</p> <p>2) 审定各作业队的培训需求，制定年度培训计划并组织实施。</p> <p>3) 负责组织完成上级布置的各项培训任务。</p> <p>4) 负责对各作业队教育培训工作进行指导、督促、检查、考核。</p> <p>2、作业队</p> <p>1) 负责按照项目部教育培训规划、结合本作业队实际制定教育培训工作规划并组织实施。</p> <p>2) 负责按照项目部要求提报培训需求计划、落实送培人员、上报报表和材料等工作。</p> <p>3) 负责对外部劳务队伍及临时性用工人员培训的指导、检查。</p> <p>4) 负责本作业队人员岗前培训、岗位培训和培训经费管理等工作。</p>
人员考核	<p>项目部为客观评价各级各类人员的德才表现和工作实绩，激励和促进其提高政治、业务素质，认真履行岗位职责，积极、主动、创造性地完成各项工作任务，不断提高工作效率、服务质量和管理水平，促进项目部圆满完成各项目标，并为其聘（任）用和奖惩提供依据，应制定项目部人员考评办法。</p> <p>考评范围为项目部全体在编人员（不含临时工），覆盖率 100%。</p> <p>坚持全面考核德、能、勤、绩，注重考核工作实绩；坚持客观公正，实事求是，力求评价科学的考评原则。</p> <p>从 5 个方面进行考核：</p> <p>1、思想政治表现：政治理论和方针政策的学习与运用、职业道德、</p>

管理项目	具体内容
	<p>工作作风、遵纪守法、廉洁奉公等情况。</p> <p>2、工作能力：岗位业务知识水平和技能、管理能力、工作效率、学习和接收新知识等情况。</p> <p>3、工作态度：工作责任感、主动性、积极性、创造性，遵守劳动纪律等情况。</p> <p>4、工作实绩：</p> <p>1) 项目部中级职称以上管理人员重点考核</p> <p>①履行岗位职责，组织完成项目部工作计划中有关项目部、本部门工作任务情况。</p> <p>②组织完成项目部、本部门制定的年度工作计划、任务目标情况。</p> <p>③年度个人主要工作目标指标。</p> <p>④工作中改革创新情况和实际工作执行力与落实力。</p> <p>2) 其他工作人员，重点考核</p> <p>①履行岗位职责，完成本部室、项目部制定的年度工作计划、任务目标情况。</p> <p>②完成领导交办的其它任务情况。</p> <p>③年度个人主要工作目标指标。</p> <p>④工作中改革创新情况和实际工作执行力与落实力。</p> <p>5、其他：有无失职、失误和违纪等问题</p> <p>各部室、各作业队必须根据项目部挂钩办法、考核办法确定的奖罚原则，拟定本部室、本作业队所有人员具体的目标指标挂钩考核办法，并将其挂钩奖罚基数按每项工作的性质、复杂程度分配到各项工作指标中去，经项目部相关会议研究决定后施行。</p>

4.10.6.3 现场管理标准化实施细则

现场管理以施工组织设计、文明施工、环境保护、技术管理、质量管理、安全管理等为重点，把“三大标准”贯彻到作业过程，有效保证施工

活动有序进行、作业过程质量可控。

4.10.6.3.1 标准化施工队

(1) 施工队按照管理有效，监控有力、运作高效，服务并满足于工程项目管理和现场作业需要的原则组建。

(2) 根据本单位生产规模及施工专业特点，组建若干相对固定的施工队。项目经理部对施工队实行“人员统一管理，设备统一调配，成本内部核算，责任落实到人，材料限额发放”的运作机制。

(3) 施工队由管理监控人员和作业人员组成。管理监控人员由施工队长、技术负责人及技术员、质量员、安全员、试验员、材料员、领工员、工班长等组成。作业人员由员工及劳务工组成，设置若干作业班组，工班长由公司员工担任，也可由经项目经理部审定的具有丰富操作经验的劳务工担任，不得直接使用劳务派遣公司的管理人员和包工头。

(4) 重点工程施工队的管理监控人员根据项目的实际情况，现场管理需要增强配置。

(5) 施工队组建程序

1) 根据中标工程任务、施工组织设计以及项目经理部组建情况，确定施工队数量及人员规模，并行文成立施工队。

2) 与劳务承包企业依法签订劳务承包合同。与劳务派遣公司协商确定劳务工需求并依法签订劳务用工协议（或授权委托项目经理部签订）。零散劳务工由项目经理部经授权后代表其公司与其依法签订以一定工作任务为期限的劳动合同。

3) 项目经理部在工程开工之前应明确施工队内部机构设置和具体管

理、技术人员，将员工和劳务工编入施工队。

4) 施工队根据项目经理部指定的施工作业任务合理设置作业班组。

(6) 施工队应执行项目经理部制订的有关生产、技术、用工、质量、安全、环保、财务、成本等管理的各项规章制度，服从项目经理部的统一协调与安排。

(7) 施工队一般不设财务机构，其会计业务可由项目经理部统一核算。

(8) 施工队应明确施工管理、工程技术、安全质量、检测试验、物资机械等有关专业人员的管理职责，落实管理责任，确保管理到位。

(9) 施工队在施工中需使用的大型机械设备由项目经理部配备或租赁，施工队负责其维修、保养和有偿使用。劳务承包企业和劳务工自带的小型机具、常规设备可由项目经理部组织使用。

(10) 施工队可根据承担的工程情况设立小型料库，并严格执行公司和项目经理部的相关管理制度。

(11) 施工队要建立和实行技术交底和安全交底制度。班组作业人员应在领工员、工班长的带领下进行作业。每个班组在作业过程中须有管理监控人员进行管理和监控。

(12) 项目经理部全面负责施工队的施工生产、技术、质量、安全、资源调配等管理监控工作。公司和项目经理部应监督检查施工队的管理情况，对检查中发现违反相关规定的要责令整改，情节严重的，应给予通报批评或行政、经济处罚。

(13) 根据施工实际需要，与地方政府及有关部门协商，选择一批有

资质、有实力的劳务承包企业和劳务派遣公司作为劳务基地，建立长期合作关系，分专业对劳务人员进行培训，以解决合格技术工人的稳定来源问题。

（14）公司和项目经理部必须检查验证劳务承包企业、劳务派遣公司与劳务人员签订的劳动合同。不得使用未签劳动合同的劳务人员。

公司和项目经理部应设置劳务管理机构和配备专（兼）职管理人员，负责日常的劳务管理工作。施工队对作业班组要分别建立劳务人员登记册并实行动态管理，随时更新。

（15）施工队所有劳务人员都必须进行专业技能和岗前培训，培训合格后方可上岗。从事技术工种的，要取得相关职业资格证书；从事特殊工种的，必须取得特种作业证书。项目经理部和施工队要以施工生产需求为导向，开展多渠道、多层次、多形式的日常培训。

（16）施工队的公司员工与劳务人员应同吃、同住、同劳动、同学习、同管理，不得歧视劳务人员。劳务人员不能整建制单独居住。

（17）施工队对作业班组应实行计件工资或内部承包清算，以提高工作质量和生产效率，控制工程成本。施工队的劳务人员工资由项目经理部（或代劳务企业）按时、足额以现金方式直接发给劳务人员本人，或通过银行打入其工资卡中。劳务人员工资分配表应经其本人签认并保存两年以上备查。支付给劳务人员的工资及相关费用应当在施工队工程成本中列支，不得通过公司工资总额核算、统计。

（18）项目经理部和施工队要遵照国家、地方有关规定，认真制订有效措施，积极稳妥地解决农民工社会保障问题，落实劳务人员工伤和人身

意外伤害保险，督促劳务承包企业、劳务派遣公司为劳务人员缴纳社会保险。

(19) 对于优秀的劳务人员，由经理部根据实际需求和长远发展的需要，考虑与其签订有固定期限的劳动合同。

(20) 注重施工队管理监控人员的引进、培养。配置施工队管理人员出现困难时，可通过社会招聘、返聘退休（退养）人员、合理引进高职、中专和技校毕业生等方式增补，满足企业发展需求。

4.10.6.3.2 标准化实验室

4.10.6.3.2.1 功能划分

试验室用房根据功能划分为：办公室、操作间、标准养护室等。办公用房应根据人数进行合理配备，一般不少于两间。每个操作间的面积不宜小于 12 m²，标准养护室不宜小于 30 m²。

4.10.6.3.2.2 检测设备配置

工地试验室要配备常用工程材料的物理、力学、化学性能及土工常规项目、无损检测、快速检测试验仪器设备；试验分室的仪器设备按承建工程量大小，以满足现场检测项目需要合理配置。

除配备常规的土工、混凝土、砂浆、钢材、水泥等试验仪器设备外，项目经理部还应根据工程要求和投标承诺，配备一些目前先进的检验设备，以满足施工要求。

4.10.6.3.2.3 环境条件

(1) 各操作间应根据规范中的环境要求进行温湿度控制，其中胶凝材料室的温度应控制在 20±2℃，湿度控制在 50%以上；混凝土室的温度

应控制在 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，湿度控制在 50% 以上等。混凝土标养室的温度应控制在 $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，湿度控制在 95% 以上等。

(2) 各操作间用电应按照照明和动力电 220V/380V、50HZ 供给，并安装漏电保护器和配电箱；恒温恒湿试验室有空调和去湿机；对电磁干扰、灰尘、振动、电源电压等严格控制，对发生较大噪声的检测项目采取隔离措施；相邻区域的工作不相容时采取有效的隔离措施；各检测室实行测试区域（包括样品制备和存放区域）与办公场所分离，防止对检测工作质量产生不利影响；检测过程中使用的消耗材料和物质的储存对环境条件有要求时，应有措施保证予以满足，避免材料和物质的损坏或变质。

4.10.6.3.2.4 项目试验室人员配置要求

工地试验室由主任、试验工程师、试验员和资料管理员等组成（可兼职），所有人员持试验员（师）证上岗。

4.10.6.3.2.5 人员资质要求

(1) 工地试验室主任和授权签字人应具备工程师及以上技术职称、从事本专业工作 5 年以上、持证上岗。

(2) 试验分室主管应具有助理工程师及以上技术职称，从事本专业工作 3 年以上，持铁试验员证及以上资格证书。行使检测报告批准权的试验主管，应是母体试验室的授权签字人。

(3) 人员应保持稳定，不得随意更换。

工地试验室主要试验人员变更应向建设单位主管部门提出书面申请，经建设单位主管部门批准并报母体试验室备案。

其他试验分室试验主管变更应向监理单位主管部门提出书面申请，

经监理单位主管批准并报母体试验室备案。

4.10.6.3.2.6 试验室认证

试验室执行验收和许可制度。工地试验室建设完成后须经建设单位组织验收合格后方可投入正式使用。试验室申请认证时应具备以下条件：

（1）试验室组建完成，需经地方计量认证部门对各类检测设备进行检定；完成自检、开始运作前，需由项目管理机构组织专业验收并签署同意使用的意见。

（2）试验检测场所都应当在一个统一的管理体系的控制和范围内，不允许出现不受控制的场所。

（3）试验室必须拥有为保证管理体系运行、检测/校准数据和结果的出具所需的专业技术人员和管理人员。人员的业务素质和专业技能与检测/校准的领域应当相适应。

（4）试验室应建立和保持能够保证其公正性、独立性并与其检测/校准活动相适应的管理体系，并形成文件，阐明与质量有关的政策，包括质量方针、目标和承诺，使所有相关人员理解并有效实施。

4.10.6.3.3 标准化工地

4.10.6.3.3.1 布置原则

（1）平面布置应体现以人为本、因地制宜、节约用地、整齐划一、节能环保、永临结合。

（2）尽量减少施工用地，少占农田，优先选择在建项目用地界内，使平面布置紧凑合理。

（3）合理组织运输，减少运输费用，保证运输方便畅通。

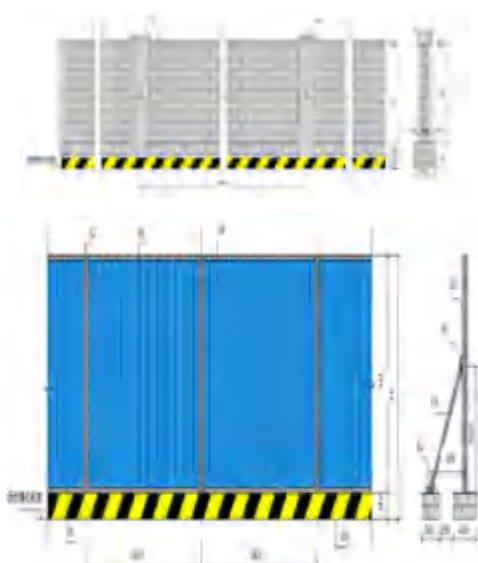
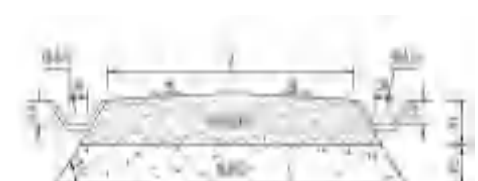

- (4) 施工区域划分和场地的确认应符合施工流程的要求，尽量减少专业工种和各普通工程之间的干扰。
- (5) 充分利用各种永久建筑物和原有设施为施工服务，降低临时设施的费用。
- (6) 各种生产生活设施应满足生产和生活的需要。
- (7) 符合安全防火和劳动保护的要求。

4. 10. 6. 3. 3. 2 布置内容和标准

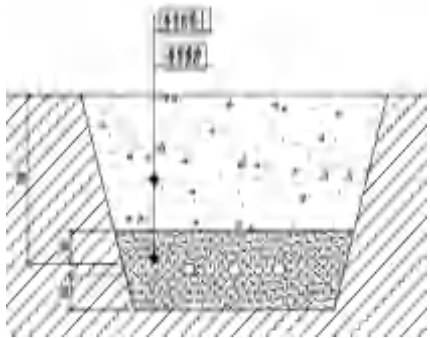
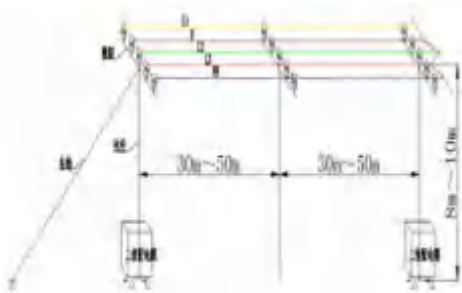



标准化工地布置内容及标准相加下表：

标准化工地布置内容及标准

项目	设置要求	图示
工地彩门	<p>工地彩门应庄重美观。</p> <p>楹联：可根据工程实际情况自行拟定，字体为汉仪菱心简体。</p> <p>规格：可根据实幅等比例缩放，净高净宽不小于 4m。</p> <p>色彩：按规定标准色（标准色：C100M55/Pantone293c），辅助色应用。</p>	
施工围挡	<p>施工围挡一般设置在各种物料堆场、加工场外围及其他有需要的区域。围挡基础应涂刷夜间反光漆，提醒车辆限速，起到安全警示作用。围挡的区域应设置宽度 2~4m 的开口作为人员或车辆出入通道。需要实行封闭式管理的施工现场，沿四周设置连续围</p>	

项目	设置要求	图示
	<p>挡，围挡材料要求坚固、稳定、整洁、美观。地势低洼、汇水面积较大和临接道路地段，围挡下设置砖砌或砼预制挡水线：砖砌 120mm 单砖（砌筑高度不低于 30cm）砌筑砂浆强度 M5.0，表面抹 15mm 厚砂浆，或采用预制砼条安砌，表面涂刷宽度为 30cm、与地面成 60° 的黄黑相间油漆。围挡上可根据需要张贴企业宣传图片，力求与工程周边城区的环境相协调。</p>	
施工便道	<p>施工便道原则上设置在红线用地范围内，尽量利用地方既有道路，并结合地方村、镇等政府部门的规划，优先采取永临结合的方式以减少施工成本投入。路面结构层施工前应对基底进行整平压实，承载力应满足设计要求。</p>	
配电室	<p>配电室与变压器房并排建设，变压器的低压端电缆直接通过电缆沟接入配电房的配电柜。配电室设置三扇窗和两道门。配电室必须采用阻燃材料，房内操作区铺设绝缘胶垫；醒目位置张贴操作规程，安装不少于两组应急灯，安放不少于一组灭火器；同时需放置绝缘鞋、绝缘手套等电工工具，房内严禁堆放杂物。</p>	

项目	设置要求	图示
发电机房	<p>发电机房与配电房并列修建。</p> <p>房间尺寸为 3.6m 宽×6m 长。发电机房门采用外拉式，发电机的排气管必须接出房间外，并防止雨水进入；发电机的冷却水箱侧为铁丝网墙便于通风，房内按配电房标准设置安全设施和工具。</p>	
配电箱	<p>一、二、三级配电箱及开关箱应采用冷轧钢板或阻燃绝缘材料制作。钢板厚度不小于 1.2mm，箱体表面应做防腐处理。</p> <p>配电箱、开关箱采用固定式、移动式均可（一级箱采用固定式）。固定式配电箱、开关箱中心点与地面垂直距离应为 1.4~1.6m。移动式配电箱、开关箱应装设在坚固、稳定的支架上，其中心点与地面垂直距离应为 0.8~1.6m。</p>	 
电缆埋地敷设	<p>线路埋地敷设必须采用带绝缘和外保护层的电缆，尽量采用带金属铠装保护的电缆，用 PV 管保护，电缆的绝缘必须完好，过便道时用钢管保护，保护管内径应为电缆线直径的 3 倍，沿途布置警示牌，需开挖作业时必须先断电，由专人指挥，埋地电缆沿用电负荷“一”字敷设时，每隔 50 米设一个二级配电箱。主电缆沟为 700mm</p>	

项目	设置要求	图示
	<p>深，电缆敷设后先用沙土覆盖，再夯实回填土；电缆过路时，增加盖板和碎石层保护。多条电缆可在同一条电缆沟内敷设。不得采用普通绝缘导线穿管埋地。</p>	
架空线路	<p>必须设置于施工便道的对侧。</p> <p>架空线路电杆采用钢筋混凝土杆，杆高一般为 8m、10m、12m，五线镀锌铁横担架设，档距根据线径为 30~50 米；导线采用 BLV 铝芯绝缘线，线径根据负荷计算而定，从左起到右的顺序和颜色依次为：L1 线黄色、N 线褐色、L2 线绿色、L3 线红色、PE 线黄绿色或黑色。</p> <p>终端杆和转角杆必须设置拉线，拉线采用不少于 3 根 D4.0mm 的镀锌钢丝，拉线角度应为 45°。电杆埋深一般为电杆长度的 1/6 电杆，电杆基础除满足深度要求外，应根据实际情况加装底盘和卡盘。</p>	 
消防设施	<p>在办公室区域、员工宿舍、油库（油罐）、配电室、氧气乙炔储存点、钢筋加工厂、作业现场等区域应配备干粉灭火器。</p> <p>驻地生活区、火工品库、钢筋加工厂、材料集中堆放区、大型临时设</p>	 

项目	设置要求	图示
	<p>施总面积超过 1200 m²还应配备消防砂池、消防锹、消防桶、消防水池和应急灯。</p> <p>消防沙池采用浆砌外贴瓷砖，尺寸为 200cm(长)×70cm(高)×150cm。</p>	
安全标志	<p>施工现场使用人性化安全标识牌，要设置在施工现场的作业区、加工区、生活区等醒目位置；符合统一规范要求，且满足数量和警示需求。</p> <p>安全标识分为禁止标志、警告标志、指令标志、指示提示标志四大类，针对不同的危险部位悬挂，并绘制标志平面布置图。</p> <p>禁止标志、警告标志、指令标志、指示提示标志采用铝合金板、薄钢板、合成树脂类板材等材料制作。颜色参照《安全色》GB2893 的基本规定执行，安全文明标志颜色参照《安全色》GB2893 确定。</p>	<div></div> <div><div>设置范围和部位：有吊装设备作业的场所</div><div>设置范围和部位：有可能发生触电危险的电器设备和线路，如：配电箱（柜）、开关箱、变压器、用电设备处</div></div> <div><div>设置范围和部位：易伤害脚部的作业场所，如：具有腐蚀、灼热、触电、碰（刺）伤等危险的作业地点</div><div>设置范围和部位：易发生坠落危险的作业场所</div></div>
原材料堆放、标识	<p>原材标识牌采用铝塑板材质，尺寸为小 50×70cm 白底蓝框黑字。</p> <p>标识内容为：材料原产地、规格、数量、报告编号、进场日期检验状态等信息。</p> <p>保持板面干净、每日更新。</p>	

项目	设置要求	图示
主要材料库房堆码	材料要下垫 100mm*100mm 方木，方木之上铺竹胶板，竹胶板上在用地革铺满用铁钉钉牢。主要存放物资有支座、锚具、泄水管等。	
半成品堆放、标识	<p>半成品根据各规格订做专用台架，台架底部采用 I 22 工字钢，每 2 米设置一根 1 米长 I 10 工字钢立柱区分规格。台架每 1.5 米设置一列，采用打包机对同种规格、数量进行捆扎打包，整体装卸、运输。</p> <p>钢筋笼采用移动式台架堆码，底部采用 I 22 工字钢作为纵向支撑，上部采用 10mm 圆弧型钢板每 2m 一排，设置 10 排，采用骑缝式堆码避免滑落，堆码高度不大于 3 米。</p>	 
常用周转料堆码、标识	<p>模板存放时应涂刷脱模剂，在堆放场地应平整坚实、不积水。模板在堆码过程中，应在两列模板间留出便于清理和隔离剂涂刷等的通道。</p> <p>存放场地应选择地势高、干燥通风、便于排水、远离明火且备有充足水源及可靠的电源位置。</p> <p>脚手架及其配件使用后应该分类存放，并且要求存放场地平整、排水良好。存放在室外时要下设支垫并用苫布遮盖。</p>	 

项目	设置要求	图示
氧气、乙炔瓶存放	<p>施工现场必须设置氧气瓶、乙炔瓶危险品专用仓库，采用可移动式房屋，并在外表做明显标识。屋棚采用阻燃板搭设，其结构尺寸为长 150cm×宽 120cm×高 200cm，屋檐宽 30cm，屋墙上部散热孔高 40cm。使用过程中：</p> <p>氧气乙炔瓶分开立放，其安全距离 5m，距离明火 10m。</p>	
现场机械安放、场地布置	<p>所有进入现场施工的机械设备均要在设备正面中间部位粘贴企业标识牌（500mm×150mm），行驶设备在司机侧车门中间位置、固定设备在靠近操作人员设备机身上粘贴机械设备标识牌（400mm×300mm）和安全操作规程牌（600mm×800mm）。</p> <p>设备停放时，挖斗、铲斗等必须着地，泵车、吊车落臂收腿，保证液压部件处于不受力状态。</p> <p>场内小型机具必须按区域摆放和设置专门作业区域，定期对作业区域内机具进行检查保养，清扫作业区域。场外小型机具作业完后及时清洗、归拢覆盖。</p>	  

4.10.6.3.3 过程控制标准化实施细则

项目部过程控制管理是将标准化的管理贯穿于整个建设过程，按照“六位一体”管理要求，形成施工项目过程管理标准，并在项目实施过程中，严格按照这个标准进行管理，以达到建设管理过程得到有效规范和控制的目的。

按照工程施工进展的逻辑顺序，分开工准备、工程施工、项目收尾三个阶段，从“六位一体”管理要求出发，对施工企业项目过程控制管理提出要求。

过程控制标准化实施细则

管理项目		具体内容
施工准备阶段	开工	1. 人力资源准备 1) 组建项目部：首批进场人员以项目经理和主要技术人员、管理人员为主，配齐配全相应部室。 2) 劳动力组织：提出需要的主要管理人员、关键岗位人员（包括特殊工种需持证上岗人员）及施工队伍，确保必需的人力资源及国家和企业有要求的人员持证上岗。
	准备阶段	2. 技术及管理准备 1) 施工技术调查：按照相关的制度要求，组织技术、设备、物资等有关人员，按照规定项目和时间完成调查并形成结论。 2) 施工合同、设计文件的评审和管理：①施工合同：确认招标条件、投标承诺、合同文本的具体规定以及业主、监理下发的工程建设管理制度，及时澄清疑问，并保留相关记录。合制定《合同管理办法》和《变更设计管理办法》，动态管理合同，并保留相关记录。②施工设计文件：技术负责人组织技术人员，对设计文件、图纸进行审查和现场核对，及时澄清疑问，并保留相关记录。工程技术部制定

管理项目	具体内容
	<p>《施工图现场核对制度》，动态管理设计文件，并保留相关记录。</p> <p>3) 制定“项目部各部室和关键岗位管理职责”，并按职责要求进行分工。</p> <p>4) 项目经理组织编制项目部内部技术管理、安全管理、质量管理、计财管理和综合管理等制度。</p> <p>5) 编制施工组织设计</p> <p>由技术负责人组织，工程技术部负责确认关键、特殊过程，编写必要的作业文件，制定重点工程施工方案，进行施工组织总体安排，明确竣工文件的要求。</p> <p>3. 现场准备</p> <p>1) 工程物资采购和供应：物资设备部负责《物资、采购（合同）控制》程序的管理、实施和保持，各相关部室、各作业队物资采供部门遵照执行，物资设备部动态掌握执行情况。</p> <p>2) 施工设备配置：物资设备部负责《机械设备控制》程序的管理、实施和保持，各相关部室、各作业队遵照执行，物资设备部动态掌握执行情况。</p> <p>3) 检验试验装置：试验室根据施组的要求，负责《工程检验试验控制》程序的管理（包括校准、使用、维护），以及相关作业文件的制定和保持。</p> <p>4) 交接桩与施工复测：工程技术部负责与业主和设计单位联系进行，各作业队测量人员配合，并形成记录。</p> <p>5) 现场“四通一平”和特殊条件施工：工程技术部规定适宜的现场施工环境，包括人员工作、设备运行、检验试验环境，场地平面布置等，组织工区实施、维护，并动态掌握执行情况。</p> <p>6) 人员、工程物资、施工设备进场：办公室、物资设备部分别负责组织各作业队实施，并动态掌握执行情况。</p>
开工	项目部根据合同要求，组织各作业队做好施工准备，在符合开

管理项目		具体内容
	报告	工条件时填写开工申请报告,报请监理工程师和项目管理机构批准,并按规定日期开工。
工程施工阶段	质量控制	<p>1. 健全质量保证体系</p> <p>1) 项目部质量领导小组以项目经理为组长,项目副经理、技术负责人为副组长,各各部室负责人、各作业队领导、项目技术负责人为组员。领导小组还要设办公室,负责处理日常工作。</p> <p>2) 设置专门的项目质量管理部门,配专职质量管理人员,制定质量管理制度,完善质量管理体系,建立各级质量岗位责任制,明确和落实质量职责。</p> <p>2. 注重质量基础工作</p> <p>1) 对员工、劳务人员进行国家及上级有关法律、法规和制度的教育,增强全员的质量责任意识;</p> <p>2) 每项工程开工前,项目部必须针对工程特点,按照相关制度要求,做好各类施工人员的技术培训,组织员工学习规范、规程、验收和操作技术,特种工必须持证上岗。施工前,必须向员工进行技术交底(交任务、交施工方法、交质量标准)。</p> <p>3) 注重计量、试验管理部门和现场试验室的建设,按有关规定做好计量、试验工作,各施工现场必须按要求配备合格的计量器具,配齐计量和测试人员。</p> <p>4) 重视各项原始记录的及时收集、汇总、整理、分类、存档工作。</p> <p>3. 强化现场质量检查</p> <p>1) 项目经理对本单位全部施工项目巡视检查每月不少于 1 次;副经理和项目技术负责人对本单位全部施工项目巡视检查每月不少于 2 次,对本单位重点工程和控制工程巡视检查每周不少于 1 次;工程技术部长或安全质量监察部长对本单位全部施工项目巡视检查每周不少于 1 次。作业队的巡查频次,由项目部根据作业队的配置情况进行具体明确。</p>

管理项目	具体内容
	<p>2) 各级检查人员对施工现场检查填写《工程检查记录》。施工单位工程技术部长和安全质量监察部长每月对分管范围内至少一个单位工程进行全面检查, 填写《工程专业检查记录表》。</p> <p>4. 及时实施质量评价</p> <p>1) 检验批应由施工单位自检合格后报监理单位, 由监理工程师组织施工单位专职质量检查员等进行验收。</p> <p>2) 分项工程由监理工程师组织施工单位分项工程项目技术负责人等进行验收。</p> <p>3) 分部工程由监理工程师组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收。地基处理、沉降观测、支挡结构基坑开挖等重要分部工程验收时, 勘察设计单位项目负责人必须参加。</p> <p>4) 单位工程完工后, 施工单位自行组织有关人员进行检查评定, 并向建设指挥部提交工程验收报告。</p> <p>5) 建设指挥部收到验收报告后, 由指挥长组织施工、设计、监理单位进行单位工程验收。</p> <p>5. 严格工程质量考核</p> <p>1) 停工及清除制度。工程开工后, 对施工质量差、管理水平低, 不能确保工程质量的施工队伍, 项目经理要立即对施工队伍实行停工整顿或撤换。</p> <p>2) 奖罚制度。项目部根据自身管理实际情况, 制定奖罚制度或劳动竞赛制度, 以设立综合奖励基金等办法, 每月根据检查评比情况对优胜的单位与部门给予一定的奖励, 对落后单位进行处罚。</p>
安全控制	<p>1. 项目管理机构必须成立工程安全生产领导小组, 小组组成结构: 组长: 项目经理; 副组长: 项目副经理, 技术负责人; 组员: 各部室负责人, 各施工队长, 项目技术负责人, 安全总监领导小组下设办公室, 办公室设在安全质量监察部, 负责处理日常工作。</p> <p>2. 注重安全保证基础工作</p>

管理项目	具体内容
	<p>1) 项目部应开展经常性的安全生产宣传教育活动；对上岗人员（包括劳务工）普遍进行“三级安全教育”；要加强对干部的安全管理工作重点培训年和教育；通过有效开展“安全生产月”、“安全生产月”、“百日安全无事故”等活动，推动施工现场安全教育日常化，群众化和制度化。</p> <p>2) 强化安全技术交底：施工前必须进行安全技术交底，项目部技术部门对工长进行交底，工长对班组长进行交底。交底内容：施工方法、安全标准、安全注意事项。</p> <p>3) 确保安全保障资金投入：要明确安全资金的分配，确保安全专项资金专款专用，并及时足额到位，及时充足配备个人防护用品。</p> <p>4) 严格事故报告及处理。</p> <p>5) 作好安全管理内业资料。</p> <p>3. 强化安全生产检查</p> <p>1) 项目经理对本单位全部施工项目巡视检查每月不少于 1 次；副经理和项目技术负责人对本单位全部施工项目巡视检查每月不少于 2 次，对本单位重点工程和控制工程巡视检查每周不少于 1 次；工程技术部长或安全质量监察部长对本单位全部施工项目巡视检查每周不少于 1 次。</p> <p>2) 各级检查人员对施工现场检查填写《工程检查记录》。施工单位工程技术部长和安全质量监察部长每月对分管范围内至少一个单位工程进行全面检查，填写《工程专业检查记录表》。</p> <p>4. 严格安全生产的考核</p> <p>1) 逐级签订安全包保责任书，明确对事故的考核要求，并将考核具体落实到个人。</p> <p>2) 建立安全红线管理办法，对出现的事故苗子、严重安全事故隐患进行明确界定，并制定对应的考核条款，以真正意义上实现预防的目的。项目部应设立综合奖励基金，每月根据检查情况对优胜作业</p>

管理项目	具体内容
进度控制	<p>队给予一次性奖励，如发生事故，取消该作业队参评资格。项目部还应制定施工过程监控细则，每次通过检查，对照施工过程监控细则进行处罚，并填写“工程安全检查通知书”，限期整改。</p>
	<p>1. 成立保证工期的组织机构：项目部应成立以项目经理为组长、项目副经理、项目技术负责人为副组长，工程技术部、安全质量监察部、商务管理部、物资设备部、财务管理部等职能部门的负责人任组员的保证工期领导小组。</p> <p>2. 制定保证工期的组织措施：组建精干、高效的组织机构，加强施工管理，合理增加投入；发挥机械化施工优势，全力保障施工生产；搞好对外关系，确保施工生产顺利进行；抓好资金管理，确保资金投入；科学组织，加强协作。全方位保证工程建设工期。</p> <p>3. 保证工期的经济措施</p> <p>1) 按照施工组织设计的要求配备机械设备，充分利用并做到统筹安排、统一调配、合理使用。尽可能组织机械化流水作业，利用施工机械的高效生产力。</p> <p>2) 制定严格的材料供应计划，根据现场的施工进度情况保证各施工段点材料的及时供应，杜绝停工待料的情况出现。</p> <p>3) 编制与进度计划相适应的资源需求计划，包括资金需求计划和其他资源需求计划，考虑为加快工程进度所需要增加的资金和采取经济激励措施所需费用。</p> <p>4) 专款专用，保证资金的及时供给，不影响购置机械设备和物资的采购、员工工资的及时发放，不影响员工的劳动积极性。先期投入的资金用于购置机械设备，以保证有足够的先进机械用于工程施工。</p> <p>5) 建立进度质量奖罚制度，项目部在每月的验工计价中扣除一定比例作为奖励基金，用于奖励在进度、质量、安全中做出成效的集体和个人。</p> <p>4. 保证工期的技术措施</p>

管理项目	具体内容
	<p>1) 及时审核设计文件, 组织图纸会审, 复核工程数量, 邀请业主及设计单位进行技术交底, 对设计原则和思路做到心中有数。</p> <p>2) 修改与完善实施性施工组织设计, 编制经济合理的专项施工技术方案、作业指导书、工艺操作规程、施工保证措施及进度计划网络图。交叉影响各专业的工程合理安排, 尽量减少相互干扰。</p> <p>3) 加强现场施工技术指导 and 测量、试验工作, 充分运用微机信息处理技术及其他科技成果, 及时对施工实况进行监控和指导</p> <p>5. 各工序的协调措施</p> <p>工程开工前, 首先编制实施性的施工组织设计, 呈报监理工程师和业主审批, 根据审批同意后的方案组织实施, 不得随意改变批准后的施工方案和施工工序。</p>
成本控制	<p>1. 成本控制管理机构: 项目经理任组长, 技术负责人任副组长, 商务管理部、财务管理部门、安全质量监察部、工程技术部、物资设备部负责人参加的工程项目成本管理领导小组。</p> <p>2. 项目部的商务管理部及财务管理部要按月、季、年度对项目进行综合考核, 分阶段兑现合同约定, 在项目竣工以后, 再进行末次兑现, 做出评价结论。对所管辖的工程项目进行责任目标完成情况考核时, 对于超(欠)交的部分, 可根据各单位的实际情况自行制定奖罚标准。</p> <p>3. 编制施工成本预算。预算的编制主要依据分项单个施工组织设计、工艺设计和劳、材、机工程量、现场和市场调查所提供的基础资料以及本办法中规定的依据, 分项单个编制施工成本预算并汇总。</p>
环保控制	<p>1. 项目部应成立环境保护领导小组。组长由经理、书记担任; 副组长由项目副经理、安全总监和技术负责人担任; 组员由各部门负责人和施工队长组成。领导小组办公室设在项目部安全质量监察部, 负责日常具体工作。</p> <p>2. 环境因素调查与评价标准制定</p>

管理项目		具体内容
		<p>项目部应结合本项目工程特点，对生产区、生活区等方面的环境因素进行识别，填写《环境因素调查表》对环境产生影响的施工机械设备、施工活动、污水、废弃物等，组织相关人员进行分析评价，并填写《环境因素评价表》，根据评价表的打分数值情况确定重大环境因素。</p> <p>3. 项目部要制定奖罚细则（制度）对相关工作进行明确，对保护环境、水土保持有贡献者大力褒奖，对破坏者严惩不怠。</p>
项目 收尾 阶段	竣工 收尾	项目部应全面负责项目竣工收尾工作，组织编制项目竣工计划，报上级主管部门批准后按期完成。
	竣工 验收	<p>1. 项目完工后，项目部应自行组织有关人员进行检查评定，合格后向发包人提交工程竣工报告。</p> <p>2. 规模较小且比较简单的项目，可进行一次性项目竣工验收。规模较大且比较复杂的项目，可以分阶段验收。</p> <p>3. 项目竣工验收应依据有关法规，必须符合国家规定的竣工条件和竣工验收要求。</p> <p>4. 文件的归档整理应符合国家有关标准、法规的规定，移交工程档案应符合有关规定。</p>
	竣工 结算	<p>1. 项目竣工结算应由项目部编制，发包人审查，双方最终确定。</p> <p>2. 项目竣工验收后，项目部应在约定的期限内向建设单位递交项目竣工结算报告及完整的结算资料，经双方确认并按规定进行竣工结算。</p> <p>3. 项目部应按照项目竣工验收程序办理项目竣工结算并在合同约定的期限内进行项目移交。</p>
	回访 保修	<p>1. 承包人应制定项目回访和保修制度并纳入质量管理体系。</p> <p>2. 承包人应根据合同和有关规定编制回访保修工作计划。</p>

4. 11与相关单位协调配合方案及措施

与相关单位协调配合措施详见下表：

与相关单位协调配合措施表

序号	相关单位	协调配合措施
1	与发包人的协调措施	<p>发包人代表项目的所有者，对项目具有特殊的权力，而项目经理为发包人管理项目，服从发包人的决策、指令和对工程项目的干预，项目经理的最重要职责是保证发包人满意。要取得项目的成功，必须获得招标人的支持。</p> <p>(1) 项目经理首先理解总目标、理解发包人的意图、反复阅读合同或项目任务文件。对于未能参加项目决策过程的项目经理，必须了解项目构思的基础、起因、出发点，了解目标设计和决策背景。</p> <p>(2) 项目经理做出决策安排时要考虑到招标人的期望、习惯和价值观念，说出他想要说的话，经常了解招标人所面临的压力，以及发包对项目关注的焦点。</p> <p>(3) 尊重发包人，随时向发包人报告情况。在发包人作决策时，提供充分的信息，让他了解项目的全貌、项目实施状况、方案的利弊得失及对目标的影响。</p> <p>(4) 加强计划性和预见性，让发包人了解承包商、了解他自己非程序干预的后果。招标人和项目管理者双方理解得越深，双方期望越清楚，则争执越少。</p> <p>(5) 在项目运行过程中，项目管理者越早进入项目，项目实施越顺利。如果条件允许，最好能让他参与目标设计和决策过程，在项目整个过程中保持项目经理的稳定性和连续性。</p> <p>(6) 项目经理遇到发包人所属的其他部门或合资者各方同时来指导项目的情况，项目经理很好地倾听这些人的忠告，对他们作耐心的解释和说明。</p> <p>总之，项目部与发包人之间的关系协调贯穿于施工项目管理的全过程。协调的目的是搞好协作，协调的方法是执行合同，协调的重点是资金问题、质量问题和进度问题。项目部在施工</p>

序号	相关单位	协调配合措施
		准备阶段要求发包人按规定的时间内履行合同约定的责任，保证工程顺利开展。项目部在规定的时间内承担约定的责任，为开工之后连续施工创造条件。项目部及时向招标人提供有关的生产计划、统计资料、工程事故报告等，发包人按规定时间向项目部提供技术资料。
2	与监理单位的协调措施	<p>(1) 积极参加监理工程师主持召开的每周一次生产例会或随时召集的其他会议，并保证三位能代表施工总承包方当场做出决定的高级管理人员出席会议，同时督促有关分包单位负责人参加。</p> <p>(2) 严格按照监理工程师批准的施工规划和施工方案进行施工，并随时提交监理工程师认为必要的关于施工规划和施工方案的任何说明或文件。</p> <p>(3) 按监理工程师同意的格式和详细程度，向监理工程师及时提交完整的进度计划，以获得监理工程师的批准。无论监理工程师何时需要，保证随时以书面形式提交一份为保证该进度计划而拟采用的方法和安排的说明，以供监理工程师参考。</p> <p>(4) 在任何时候如果监理工程师认为工程或其任何区段的施工进度不符合批准的进度计划或不符合竣工期限的要求，则保证在监理工程师的同意下，立即采取任何必要的措施加快工程进度，以使其符合竣工期限的要求。</p> <p>(5) 施工总承包范围内的所有施工过程和施工材料、设备，接受监理工程师在任何时候进入现场进行他们认为有必要的检查，并提供一切便利。</p> <p>(6) 当监理工程师要求对工程的任何部位进行计量时，我们保证立即派出一名合格的代表协助监理工程师进行上述审核或计量，并及时提供监理工程师所要求的一切详细资料。</p> <p>(7) 确保在施工总承包范围内所有施工人员在现场绝对服从监</p>

序号	相关单位	协调配合措施
		理工程师的指挥，接受监理工程师的检查监督，并及时答复监理工程师提出的关于施工的任何问题。
3	与设计单位的协调措施	<p>(1) 定期向设计人介绍施工情况及采用的施工工艺。</p> <p>(2) 在每个分部分项工程施工前提交与设计有关的施工方案或作业指导书，并听取设计方的意见。</p> <p>(3) 定期交换我们对设计内容的意见，用我们丰富的施工经验来完善细部节点设计，以达到最佳效果。</p> <p>(4) 如遇业主改变使用功能或提高建设标准或采用合理化建议需进行设计变更时，我们将积极配合，若需部分停工，我们将及时改变施工部署，尽量减少工期损失。</p> <p>(5) 本企业将配置设计人员深入到现场制作施工详图，进行节点设计，参与施工图纸设计的协调及为二次装修提供设计建议。</p> <p>(6) 总承包单位将积极组织分包单位协同设计人认真做好图纸会审工作，完善施工图设计。</p>
4	与独立第三方安全认证机构的协调措施	<p>(1) 在工程的施工过程中，按照相关要求，积极接收独立第三方安全认证机构的检查和监督，确保工程的安全实施。</p> <p>(2) 在施工前，与独立第三方安全认证机构积极联系沟通，获得相关的技术支持和管理意见，以便在工程中提前防范出现的问题。</p> <p>(3) 在工程施工中，随时接受独立第三方安全认证机构的监督和检查工作，及时改正检查发现的问题。</p> <p>(4) 在设备施工安装完毕后，实际与独立第三方安全认证机构沟通，申请对安全的设备产品进行安全性检查和认证，保证施工工程的安全和质量。</p>
5	与政府有关部门的关系协调	我们将根据工程的实际情况，明确专人及时与政府部门取得联系，从而及时得到或获得政府部门的指导、支持和谅解，为工程施工的顺利进行打下良好的基础。要进行协调的政府部

序号	相关单位	协调配合措施
		<p>门主要有：建设、市政、公安、消防、卫生、劳动、环保等。</p> <p>主要措施如下：</p> <p>（1）在工程开工前，与各部门取得联系，并办理政府各部门规定的手续，如临建审批、夜间施工、污水排放等。</p> <p>（2）建立定期沟通制度，及时向有关部门汇报施工管理情况，遇到的困难及解决的措施等，以期获得有力的支持。</p> <p>（3）协助交通部门维持现场周围的交通，缓解施工带来的交通压力。</p> <p>（4）建立综合治理小组，对涉及施工现场的治安、环卫、环保、消防等问题按有关规定进行管理，确保不因上述方面的问题影响工程的顺利进行。</p>
7	对周边居民的协调	<p>（1）防止扰民措施：</p> <p>1）成立防扰民工作小组，经常与周边居民、居委会沟通，及时了解居民对工地的反应，并针对性地提出解决方案。</p> <p>2）教育施工人员严格遵守各项规章制度，尽力减少工程施工给当地群众带来的不便。</p> <p>3）提倡文明施工，加强人为噪声的管理。尽量减少人为的大声喧哗，增加全体施工人员的防噪声扰民的自觉意识。</p> <p>4）在施工前公布连续施工的时间，发布安民告示，向工程周围的居民做好解释工作。</p> <p>5）在施工中采取各种措施减少噪声污染，如木工加工车间采取全封闭，并在加工车间内壁衬隔音层，减少噪音的扩散。</p> <p>6）合理安排施工时间，夜间避免进行产生较大噪音的施工工作。</p> <p>7）控制扬尘也是减少施工扰民的一个重要方面，除施工道路做到用混凝土浇筑外，在其他区域满铺碎石，表面浇筑混凝土。对于施工现场外采用喷洒水的方法，使工程现场及周边均达到抑尘目的。同时，对现场各容易产生扬尘地点进行定期监测，</p>

序号	相关单位	协调配合措施
		<p>每天早、中、晚派专人进行洒水，减少扬尘污染。</p> <p>8) 所有进出施工现场的车辆都要减速让行，文明行车。一方面减少扬尘，一方面减少居民出行的不安全因素。</p> <p>9) 施工单位的装卸物料和施工机械时，保证道路不受阻塞，当必须占道时，应向有关部门办理占道手续。</p> <p>(2) 民扰处理：</p> <p>只要严格执行和落实防止扰民的措施，最大限度的减少噪音污染，就可以有效地减少民扰，民扰大部分是由于扰民引起的，我们应该相信绝大多数居民是遵纪守法的，是能够充分理解施工单位的困难的。为了防止民扰事件的发生，我们在落实防止扰民措施的前提下，制定如下措施：</p> <p>1) 现场设立群众来访接待处，并配备热线电话，24 小时接待来访来电，对所有问题均在 24 小时以内予以明确答复。</p> <p>2) 与居民代表、派出所共同开展创建文明工地活动，通过沟通和融洽关系减少或防止民扰。</p> <p>3) 对于无理取闹的居民，首先协调小组做好安抚工作，无法解决时及时报警，将由于民扰对施工造成的损失降至最低。</p> <p>4) 依法处理各种扰乱正常施工秩序的行为和责任人。对不管采取何种措施都仍然阻挠正常施工的人或行为，依法向有关部门申请遵照有关法律进行处理。</p> <p>(5) 请环保部门按国家规定的噪声值标准进行测定，并确定噪声扰民的范围。</p>

4.12 项目党支部建设方案

4.12.1 项目党支部建设意义

习近平新时代中国特色社会主义思想和党的十九大精神从战略和全局的高度，对新形势下加强党的基层组织建设做出了全面部署，强调要

“创新基层党建工作，夯实党执政的组织基础，充分发挥党组织推动发展、服务群众、凝聚人心、促进和谐的作用”。根据《党章》要求，建筑工程项目党建工作应探索新模式，充分发挥党组织和党员在工程建设中的战斗堡垒作用和先锋模范作用，充分体现了项目党支部在工程建设中的作用与意义。

(1) 工程建设项目中，项目党支部发挥着核心作用

1) 在工程建设项目中，项目党支部建立，可以改善项目工地上的“两快三难”（即人员流动快、工作节奏快和查找党员难、建立组织难、作用发挥难）的现状，将业主单位、监理单位、施工单位、设计单位、勘探单位等来自五湖四海的党员，人心凝聚在一起，让党员工人们在外工作也能找到“娘家”，感受到了党和组织的关爱。

2) 有了项目党支部，党员同志们在工作中充分发挥了先锋模范和引领带头作用，广大建设者也有了学习和进步的标杆。促使党员干部在工程建设中“亮身份、树形象、见行动”，以实际行动推动工程建设，发挥好党员先锋模范和党支部的战斗堡垒作用。当有困难时，我是党员我带头，已经成为党员经常说的一句话，在党员带动下所有施工人员积极投入到项目建设工作，克服困难，创先争优，将奉献精神贯穿整个项目的建设现场。

3) 根据各部门的职责范围和各单位工作职责，将项目建设责任明确到单位、落实到班组、分解到党员个人。支部定期组织党员学习，传递正确的人生观、价值观。党支部委员参与项目工作调度会，分析当前存在的困难和急需解决的问题，研究并提出解决的意见和方案，帮助项目管理责

任方解决问题。党支部主要工作是服务项目建设，查漏补缺，提高各方积极性，防止泄气散漫的工作氛围产生。

4) 为确保工程项目的又好又快建设,在工程建设管理过程中全面开展质量管理工作,特别是在加强工程质量通病控制方面,除加强成品、半成品构件采购质量控制以外,还加强了施工环节的检查和控制。党支部组织专项检查,以发文形式指出存在的问题,带领管理人员参观优秀项目,及时消除了质量安全隐患,确保了工程质量与安全。从而保证相关工程项目的顺利实施。

(2) 工程建设项目中,成立项目党支部具有深远的意义

1) 通过建设项目党支部,确保党组织全覆盖。这是《党章》的要求,是针对项目建设流动性强、人员分散、环境恶劣、工作艰苦、生活单调等特点创新的一种基础党组织,是我党最基层的战斗堡垒,它担负着直接联系群众、组织群众、团结群众,把党的路线方针政策落实到基层的重要责任。

2) 通过建设项目党支部,从根本上密切党与人民群众的关系。一个党支部就是一个党与人民交流的窗口,三伏天高温时,在党支部的组织与建议下,只安排早上与晚上进行施工,白天支部党员到工人宿舍进行巡查与询问,送上凉茶和药品,让党对人民的温暖与关怀传播到每一处。

3) 通过建设项目党支部,将党的政治优势、组织优势转化为实际工作中的执行优势和竞争优势,党员纷纷以实际行动作表率,使项目党支部成为项目建设攻坚克难的保障。带领项目部全体人员共同努力,创先争优,增强责任感和使命感,确保圆满实现项目顺利竣工,为实现中国梦贡献每

一个党员的力量，真正做到“一个支部就是一座堡垒、一名党员就是一面旗帜”。

4) 通过建设项目党支部，让党旗飘扬在工地上，这面旗帜，牢牢把握着项目的政治方向，这个号角，激励引导千万志士勇闯难关。

4.12.2 项目党支部建设的作用

(1) 任务明确，统一项目党支部工作职责。

1) 宣传贯彻党的路线、方针、政策，执行上级组织的决议，落实上级党委有关决定和工作部署。充分发挥党组织的战斗堡垒作用和党员的先锋模范作用，积极创新创优，强化责任担当，团结组织干部职工，圆满完成重点工程项目建设任务。

2) 组织党员认真学习习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，重点结合“两学一做”学习教育活动，突出学习主题，紧贴工作实际，取得实际效果。

3) 加强党员教育、管理、监督和服务，开展好组织生活，增强党员党性，提高干部素质，维护和执行党的纪律，监督党员切实履行义务，保障党员权利不受侵犯。

4) 带领党员和项目部工作人员积极投身重点工程建设，开展劳动竞赛和岗位竞赛活动，激发工程项目部人员的工作活力和参赛热情，营造“比、学、赶、帮、超”的良好氛围，打造一支政治坚定、能力过硬、作风优良的工程建设队伍。

5) 及时了解党员的思想状况，善于发现先进典型，注重典型培养，充分发挥先进人物、典型事例的示范带动作用。及时总结服务项目建设的

典型做法和经验，及时推介先进人物、先进事迹，积聚全局项目建设工作正能量。

6) 加强党风廉政建设，监督党员干部和其他工作人员严格遵守党纪国法，主动廉洁自律，认真落实党风廉政建设责任制，不得侵占国家、集体和群众利益。

(2) 高度重视，充分发挥支部书记领头人作用。雁行千里头雁领，明确党支部书记作为第一责任人，要带领支部全体党员，在上级党委的统一领导下，认真谋划，主动负责，把项目党支部建设好、管理好；党支部党员要切实带头履职尽责，率先垂范，发挥作用，认真做好党支部和项目部各项工作。

(3) 务实工作，扎实推进重点工程项目建设。把推进项目建设实效作为项目党支部是否充分发挥作用的检验标准。各项目党支部要在项目建设中主动靠前，跟踪服务，把“堡垒”驻在工作最前沿，做到关键环节有组织把着，关键时刻有党员撑着，确保党旗始终飘扬在项目建设第一线。

(4) 强化管理，建立项目党支部建设长效机制。加对项目党支部的管理，各项目党支部要围绕重点工程推进，通过推进“工程优质、干部优秀”的创双优活动，建立公正科学的评优、培优、奖优机制，切实发挥先进集体和人物的示范和引领作用；通过深入开展文明工地和文明单位评选活动，不断提高竞赛和创建水平，确保各项工作起得实效。

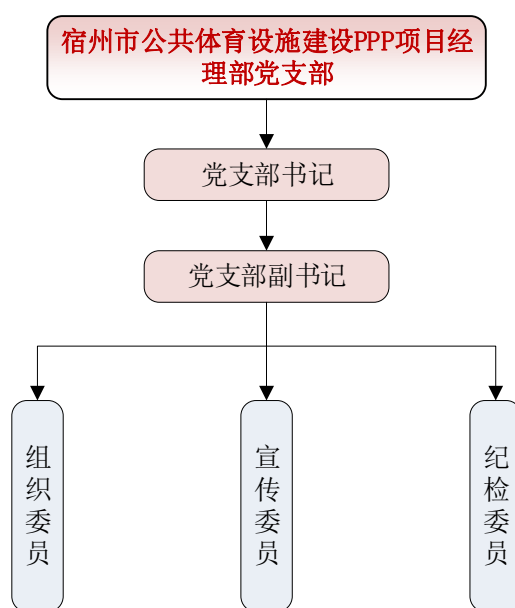
4.12.3 项目党支部组织机构设置

党章规定的精神，成立党支部的一般情况是：党员 3 人以上不足 50 人的基层单位，可成立支部委员会；党员超过 50 人至 100 人的，如不需

要成立党的基层委员会或总支部委员会，经上级党组织决定，也可以成立支部委员会；正式党员不足 3 人，或没有条件单独成立党支部的基层单位，可与邻近单位的党员组成联合党支部；外出执行某项临时任务，或者参加短期学习或会议，或者被抽调参加某个临时机构工作，凡有正式党员 3 人以上的，经上级党组织批准，可成立临时党支部，临时党支部党员的组织关系仍放在原单位的党组织过组织生活。

根据党章规定、公司惯例以及项目经理部组成情况，特成立“宿州市公共体育设施建设 PPP 项目经理部党支部委员会”。项目党支部设置书记 1 名，即为项目书记；另外设置党支部副书记、组织委员、宣传委员、纪检委员各 1 名，人员均由全体党员选举产生、报上级党组织审查同意后任命。

项目党支部是临时组织机构，项目党支部在项目开工时成立，项目竣工后解散。项目党支部组织机构见下框图。



项目党支部组织机构框图

4.12.4 项目党支部职责

4.12.4.1 项目党支部职责

(1) 政治领导职责。学习宣传和贯彻执行党的路线方针政策和国家法律法规，保证监督党中央和上级党组织的指示、决议、部署在项目得到有效落实，推动项目服务国家和企业发展战略，认真履行经济责任、政治责任、社会责任，团结带领职工群众完成本项目各项任务。

(2) 参与决策职责。贯彻民主集中制，支持本项目行政负责人开展工作，参与工程项目部“三重一大”事项决策，并对决策程序、内容等进行监督，发现决策事项违反中央和上级党组织有关规定、国家法律法规，或者会对项目带来重大负面影响的情况，及时向上级党组织报告。

(3) 融入中心职责。围绕工程项目安全、质量、工期、效益、环保和急难险重任务，坚持和加强党建引领功能，组织开展“重点工程党旗红”“党员先锋工程”“党员突击队”“创岗建区”等党建主题实践活动，争创“红旗项目部”，争当“先进（示范）党支部”，充分发挥项目党组织战斗堡垒作用。

(4) 党员教育管理职责。以坚定信仰、增强党性、提升素质为目标，扎实开展党员教育、管理、监督、服务和发展党员工作，严肃党的组织生活，推进项目党务公开，做好党费收缴和使用管理，组织党员创先争优，充分发挥党员的先锋模范作用。

(5) 党风廉政建设职责。落实党风廉政建设“两个责任”，遵守中央八项规定精神和局党委相关要求，强化对项目班子成员和关键岗位人员的廉洁从业教育，深入开展“廉洁示范点、示范线”等活动，努力实现工

程优质、干部优秀、资金安全，充分发挥保证监督作用。

（6）现场思想工作职责。加强现场形势任务宣传教育工作，深入开展形势任务教育和道德讲堂教育，了解职工群众诉求，有针对性地做好人文关怀和心理疏导，促进思想教育与关心关爱有机融合，充分调动生产一线职工的积极性和创造性，充分发挥基层党组织的凝心聚力作用。

（7）基层文化建设职责。积极推进合规文化、责任文化、团队文化、形象文化、幸福文化和争先文化建设，持续开展基层文化标准化建设和“示范点”创建，加强文明工地建设，规范使用企业标识，加大先进典型选树，加强对外形象宣传，履行社会责任，推动企业文化在工程项目落地生根。

（8）加强群团工作职责。领导项目工会和共青团等群团组织，支持群团组织开展好民主管理、“幸福之家”建设、扶贫帮困、群安员队伍建设等工作，大力组织“劳动竞赛”“青年突击队”“青年安全质量监督岗”等活动，为项目施工生产营造和谐稳定的环境。

（9）维护队伍稳定职责。落实党群工作协理员制度，深化农民工“五同、五自、五共”管理，定期分析排查存在的不稳定因素，及时处置各类风险隐患，妥善化解矛盾和纠纷，有效做好突发事件舆情处置，切实履行好维护稳定重大责任。。

4.12.4.2项目党支部主要人员职责

项目党支部主要人员职责见下表所示。

项目党支部主要人员职责表

序号	岗位	主要职责内容
1	党支部书记	<p>(1) 党支部书记是支部委员会的主要负责人，在支部委员会的集体领导下，按照党员大会、支部委员会的决议，负责党支部的日常工作。</p> <p>(2) 围绕创建先进基层党组织建设目标，结合项目生产经营管理目标任务，明确工作思路，创新工作载体，丰富活动内容，切实制定考评办法，深入开展创建先进基层党支部活动。</p> <p>(3) 负责召集支部委员会和党员大会，结合本支部的具体情况，认真传达贯彻执行党的路线、方针、政策和上级的决议、指示；研究安排支部工作，将支部工作中的重大问题及时提交支部委员会或党员大会讨论决定。</p> <p>(4) 做经常性的思想政治工作，了解掌握党员和群众的思想、工作和学习情况，发现问题及时解决。</p> <p>(5) 检查党支部工作决议、计划的执行情况和出现的问题，按时向支部委员会、党员大会和上级党组织报告工作。</p> <p>(6) 经常与党支部委员和同级行政负责人交流情况，保持密切联系，支持他们的工作，协调单位内党、政、工、团关系，充分调动各方面的积极性。</p> <p>(7) 抓好支部委员会的自身建设，按时召开支部组织生活会，带头执行民主集中制和党的纪律，充分发挥支部委员会的集体领导作用。</p> <p>(8) 参与支部重大问题的决策。</p>
2	党支部副书记	<p>(1) 支部副书记协助支部书记工作，书记不在时，由副书记主持支部的日常工作。</p> <p>(2) 协助党支部书记围绕创建先进基层党组织建设目标，结合项目生产经营管理目标任务，明确工作思路，创新工作载体，丰富活动内容，切实制定考评办法，深入开展创建先进</p>

序号	岗位	主要职责内容
		<p>基层党支部活动。</p> <p>(3) 协助党支部书记召集支部委员会和党员大会，结合本支部的具体情况，认真传达贯彻执行党的路线、方针、政策和上级的决议、指示；研究安排支部工作，将支部工作中的重大问题及时提交支部委员会或党员大会讨论决定。</p> <p>(4) 协助党支部书记做经常性的思想政治工作，了解掌握党员和群众的思想、工作和学习情况，发现问题及时解决。</p> <p>(5) 协助党支部书记检查党支部工作决议、计划的执行情况和出现的问题，按时向支部委员会、党员大会和上级党组织报告工作。</p> <p>(6) 协助党支部书记经常与党支部委员和同级行政负责人交流情况，保持密切联系，支持他们的工作，协调单位内党、政、工、团关系，充分调动各方面的积极性。</p> <p>(7) 协助党支部书记抓好支部委员会的自身建设，按时召开支部组织生活会，带头执行民主集中制和党的纪律，充分发挥支部委员会的集体领导作用。</p> <p>(8) 协助党支部书记参与支部重大问题的决策。</p>
3	组织委员	<p>(1) 提出党支部的组织建设、党员管理规划，提出党小组划分和调整意见，检查和督促党小组过好组织生活会。</p> <p>(2) 提出组织生活的内容和要求。配合支部书记制定党支部“三会一课”的实施计划，检查组织生活落实情况。</p> <p>(3) 了解和掌握党员的思想状况，协助纪检委员、宣传委员对党员进行思想教育和纪律教育，具体组织开展争创先进党支部、先进党小组，争做优秀党员的活动。搜集和整理党小组、党员的先进事迹，向支部委员会提出表扬、奖励党小组和党员的建议。负责评议党员、评议党支部的具体工作。</p> <p>(4) 正确掌握发展党员方针。负责对要求入党的积极分子的</p>

序号	岗位	主要职责内容
		<p>培养，教育和考察工作。制定发展党员工作计划，提出发展党员意见。具体办理接收新党员的手续，做好对预备党员的教育、考察工作，按时办理预备党员转正手续。</p> <p>（5）协助党支部书记做好党支部的干部管理工作，负责干部考核等具体工作的实施。</p> <p>（6）负责经常性的组织管理工作，按照规定及时收缴党费，做好党员统计工作，接转党员组织关系等。</p>
4	宣传委员	<p>（1）围绕党的路线、方针、政策和各项工作任务，提出宣传教育工作的意见，积极开展宣传工作。</p> <p>（2）组织党员学习中国特色社会主义理论，学习时事政治、《党章》和党的基本知识。</p> <p>（3）组织指导党员和群众学习科学技术、文化知识，组织开展文化体育活动。</p> <p>（4）了解教育思想动态，做好教育思想工作。</p>
5	纪检委员	<p>（1）经常对党员进行党风党纪教育，不断提高全体党员遵纪守法的自觉性。</p> <p>（2）具体负责组织党员学习上级党组织颁发的党风廉政建设学习材料并监督检查落实情况。</p> <p>（3）维护党员的民主权利不受侵犯，督促党员履行义务。负责受理和转递党员的控告和申诉，考察了解受处分党员改正错误的情况。</p> <p>（4）经常对党员进行纪律监督，认真调查、及时处理党员违反党的章程和违反党的纪律事件。</p> <p>（5）经常向支部委员会和上级党组织汇报和反映本单位党风党纪情况。</p>

4.12.5 党建引领工程的实施方案

4.12.5.1 党建引领工程的队伍建设方案

(1) 充分发挥项目党支部书记队伍、党务干部队伍和党员队伍作用，把加强“三支队伍”专业化建设作为夯实项目党建基层基础的“先手棋”，为项目党建工作开展提供坚强组织保证。

(2) 以懂党务、懂业务、懂管理，会解读政策、会疏导思想、会解决问题，政治过硬、作风过硬、廉洁过硬的“三懂三会三过硬”为标准，把优秀党员干部选拔到项目党支部书记岗位，充分发挥领头雁作用。

定期开展基层项目书记集中轮训，提高服务大局、推动科学发展能力，服务群众、凝聚人心能力、协调关系、维护企业和谐稳定能力，着眼于建设一支守信念、讲奉献、有本领、重品行的基层党组织带头人队伍。专兼职基层党支部书记每年应至少参加 1 次集中培训，且不少于 3 天时间。新任职的项目党支部书记应当在半年内完成任职培训。

注重培养树立党支部书记先进典型，对优秀党支部书记给予表彰表扬，发挥优秀党支部书记的传帮带作用。

(3) 按照精干高效和有利于加强党建工作的原则，加强项目党务工作力量的选拔、培养、配备和交流，特别是政治素质好、责任心强的优秀年轻党员干部要尽早选送到党务工作岗位历练，努力建设一支复合型项目党务干部队伍。严格落实同职级、同待遇政策，推动党务人员与其他经营管理人员双向交流。

(4) 项目党支部要担负好直接教育管理党员的职责，增强党员教育管理的针对性和有效性，扎实推进教育培训、日常管理、关怀帮扶、党员发展等各项工作，激发党员履职尽责、担当作为的内生动力，努力建设政治合格、执行纪律合格、品德合格、发挥作用合格的党员队伍。

慎重、统筹做好劳务派遣制员工、出国（境）人员和外协队伍中党员的教育管理服务工作的。

（5）要注重经常性教育，突出党性锻炼和政治训练，党员每年集中学习培训时间一般不少于 32 学时。党员教育的基本任务是：

1）加强政治理论教育，突出党的创新理论学习，组织党员学习党的基本理论、基本路线、基本方略，学习马克思主义基本原理和党的基本知识，引导党员坚定理想信念，增强党性修养，努力掌握并自觉运用马克思主义立场观点方法。

2）突出政治教育和政治训练，严格党内政治生活锻炼，教育党员旗帜鲜明讲政治，提高政治觉悟和政治能力，严守政治纪律和政治规矩，永葆共产党人政治本色，做到“四个服从”，在思想上政治上行动上同以习近平同志为核心的党中央保持高度一致。

3）强化党章党规党纪教育，引导党员牢记入党誓词，坚持合格党员标准，自觉遵守党的纪律，带头践行社会主义核心价值观，培养高尚道德情操，培育良好思想作风、学风、工作作风、生活作风和家风。加强宪法法律法规教育，引导党员尊法学法守法用法。

4）加强党的宗旨教育，引导党员践行全心全意为人民服务的根本宗旨，贯彻党的群众路线，提高群众工作本领，密切联系服务群众。

5）进行革命传统教育，引导党员学习党史、国史、改革开放史、社会主义发展史和中华优秀传统文化，铭记党的奋斗历程，弘扬党的优良传统，传承红色基因，践行共产党人价值观，激发爱国主义热情。

6）开展形势政策教育，围绕贯彻执行党和国家重大决策、推进落实

重大任务，宣讲党的路线方针政策，解读世情国情党情，回应党员关注的问题，引导党员正确认识形势，把思想和行动统一到党中央要求上来。

7) 注重知识技能教育，根据党员岗位职责要求和工作需要，组织引导党员学习掌握业务知识、科技知识、实用技术等，帮助党员提高综合素质和履职能力，增强服务本领。

(6) 做好发展党员工作。根据《中国共产党发展党员工作细则》相关要求，坚持把政治标准放在首位，坚持慎重发展、均衡发展的原则，有领导、有计划地进行。

注重在生产经营一线、青年员工和高知识群体中发展党员，不断优化党员结构，力争每个班组都有党员。对技术能手、青年专家等优秀人才，党组织应加强联系、重点培养。

坚持入党自愿原则和个别吸收原则，严格发展党员程序，注重把好“五关”：入党积极分子培养考察关、入党积极分子发展关、预备党员审批关、预备党员培养教育关、预备党员转正关。

坚持“五项工作制度”，即：坚持发展党员公示制，提高工作透明度；坚持发展党员票决制，发扬党内民主；坚持发展党员答辩制，提高申请人对党的认识；建立健全党员发展档案管理制度，提高工作质量；建立发展党员工作责任追究制，严肃工作纪律，做到成熟一个，发展一个，切实提高发展党员质量。

(7) 党员监督和组织处置

1) 党组织应当通过严格组织生活、听取群众意见、检查党员工作等多种方式，监督党员遵守党章、党规、党纪特别是政治纪律和政治规矩情

况，遵守宪法法律法规和道德规范情况，参加组织生活情况，履行党员义务、联系服务群众、发挥先锋模范作用情况等。

2) 发现党员有思想、工作、生活、作风和纪律方面苗头性倾向性问题的，以及群众对其有不良反映的，党组织负责人应当及时进行提醒谈话，抓早抓小、防微杜渐。

3) 对党员不按照规定参加党的组织生活、不按时交纳党费、流动到外地工作生活不与党组织主动保持联系的，以及存在其他与党的要求不相符合的行为、情节较轻的，党组织应当采取适当方式及时进行批评教育，帮助其改进提高。

4) 对不履行党员义务，不符合党员条件，但本人能够正确认识错误、愿意接受教育管理并且决心改正的党员，党组织应当做出限期改正处置，限期改正时间不超过 1 年。对给予限期改正处置的党员应当采取帮助教育措施。

5) 党员具有下列情形之一的，按照规定程序给予除名处置：一是理想信念缺失，政治立场动摇，已经丧失党员条件的，予以除名；二是信仰宗教，经党组织帮助教育仍没有转变的，劝其退党，劝而不退的予以除名；三是因思想蜕化提出退党，经教育后仍然坚持退党的，予以除名；四是为了达到个人目的以退党相要挟，经教育不改的，或限期改正期满后仍无转变的，劝其退党，劝而不退的予以除名；五是停止党籍 2 年后确实无法取得联系的，按照自行脱党予以除名；六是没有正当理由，连续 6 个月不参加党的组织生活，或者不交纳党费，或者不做党所分配的工作，按照自行脱党予以除名。

6) 对违犯党纪的党员，按照《中国共产党纪律处分条例》规定给予党纪处分。

4.12.5.2 党建引领工程的制度建设方案

4.12.5.2.1 谈心谈话制度

项目党支部要把开展经常性、多层次的谈心谈话作为了解党员、关心党员、爱护党员、联系群众、促进工作的重要方法，做到“六必谈”，即：先锋作用缺失，在完成组织安排的工作任务、支持配合中心工作等方面不够主动，未起到模范带头、先锋表率作用时必谈；是组织观念淡薄，在严守政治纪律、政治规矩和参加组织生活等方面存在问题时必谈；党员意识不强，党员出现参与封建迷信、无理上访、越级上访、集体性事件、打架斗殴、参赌涉赌等情况时必谈；违反规章制度，存在违反党纪国法，社会主义道德，受到批评教育、组织处置、纪律处分时必谈；群众反映较多，党员义务履行不到位，党员作用不明显，群众反映比较突出，被评为不合格党员时必谈；思想情绪波动，党员在家庭、工作、生活中遇到具体困难，出现思想波动、情绪低落情况时必谈。

4.12.5.2.2 党群协理员制度

(1) 目的和意义

随着企业生产规模的发展，外协队伍已经成为完成工程项目建设任务不可或缺的重要力量。对外协队伍的管控水平，直接关系到工程项目的安全、质量、工期、效益，影响企业的和谐稳定和信誉形象。向外协队伍委派党群工作协理员，是加强外协队伍管理、提升工程项目管控水平的重要举措，是推动项目党建思想政治工作向外协队伍延伸的有益探索，是在

广大农民工中落实“五同”和“五自”管理的有效途径，是项目实现保安全、保稳定、促管理、促和谐的迫切需要。

（2）工作定位

党群工作协理员，是为了增进和加强工程项目部与外协队伍之间的沟通交流，协调和解决外协队伍在生活生产过程中遇到的实际问题，宣传和监督外协队伍在工程施工过程中项目管理制度和管理规定的贯彻落实，指导和帮助外协队伍提高队伍建设和自我管理水平，在工程项目部领导班子中设置的党群工作岗位，是项目党支部书记的重要助手。

（3）主要工作职责

1) 开展宣传教育。结合项目实际，针对外协队伍特点，及时组织开展形式多样的业务培训和宣传教育活动。指导和帮助外协队伍开展法律法规、职业道德和企业规章制度的宣传教育，组织开展工程项目建设任务、项目管理、安全质量、生产技术等方面的业务知识和技能培训。

2) 参与队伍管理。协助项目部加强对外协队伍施工生产组织、安全质量管理，协调做好外协队伍与项目部各职能部门的管理对接，帮助解决施工生产中的困难和问题，督促落实安全生产、劳动保护和文明施工保障措施，及时提出意见和建议，提高外协队伍施工生产管理水平。

3) 组织开展活动。指导外协队伍参与项目党建和工会、共青团工作。协助项目党支部做好农民工党支部的建立和活动开展工作，加强与农民工党员的联系，做好农民工党员的教育管理工作。协调外协队伍参加项目部开展的各类党建主题实践活动、劳动竞赛、项目文化建设和“三工”建设等，促进外协队伍“五同”和“五自”管理。

4) 做好思想工作。加强与外协队伍的交流和沟通, 及时掌握外协队伍员工的思想动态、生产生活和工作情况, 做好外协队伍员工的解疑释惑和思想疏导工作, 通过协商调解等方式, 妥善协调处理外协队伍及员工与项目部的各类纠纷和矛盾。

5) 监督廉洁从业。在外协队伍中开展党风廉政建设和反腐倡廉教育, 了解项目部工作人员与外协队伍交往中廉洁从业情况, 监督落实党风廉政建设规章制度, 及时向项目部党组织反映有关情况。

6) 及时报告反馈。按期排查外协队伍中不稳定因素和苗头, 及时向项目部党组织做出预警报告。在外协队伍发生突发事件时, 积极主动协助项目部做好维护稳定工作, 确保事态不升级、不激化、不扩大。

(4) 工作要求

党群工作协理员在工作中要重点发挥好“六大员”职能, 即规章制度的宣传员、安全质量的联络员、内外关系的协调员、思想工作的疏导员、党风廉政的监督员、突发事件的预警员。具体工作要求如下:

1) 党群工作协理员每周要参加一次外协队伍早点名, 开展一次班前讲话, 巡查一次施工工地, 走访一次外协队伍员工食堂和宿舍。利用项目生产交班会、月度协调会议等形式, 每月至少组织一次外协队伍负责人进行座谈, 听取外协队伍负责人的意见和建议, 共同协商解决在施工管理和生活中遇到的问题。

2) 根据项目工期进度安排以及需要, 利用工地党校和农民工夜校宣传阵地, 党群工作协理员要协调、指导和督促外协队伍, 每月至少要组织开展一次业务技能知识培训和政策法规知识学习活动。

3) 党群工作协理员每月向项目党组织书记集中汇报一次工作，总结经验，梳理问题，提出工作建议，由项目党组织书记对协理员的工作进行安排部署和日常监督检查。

4) 党群工作协理员每个季度要对委派的“党员代表”和外协队伍联络员进行一次工作检查，督促落实相关工作，收集问题和意见建议，共同分析原因和研究解决实际问题。

5) 根据项目党、工、团组织安排，党群工作协理员要及时组织和协调外协队伍员工，积极参加项目部开展的党群活动。每半年至少要配合项目部组织开展一次相对集中、寓教于乐，受农民工欢迎的文体活动。

4.12.5.2.3 廉政建设管理制度

廉政建设是中央工作的重要内容，项目建设又是贪腐的多发地，从源头上控制贪腐是有效的措施之一，警钟长鸣。为规范管理处工作人员行为，预防和遏制工程管理过程中的腐败现象，保证工程建设健康顺利地进展，特制定以下管理制度。

(1) 组织全体工作人员认真学习党中央、国务院、省、市纪委廉政建设有关规定，严格执行国家有关法律、法规，加强对工作人员的廉政教育，明白自身的廉政要求，行为准则和职业道德规范。

(2) 工作人员不得以任何理由向施工队分包、承揽工程，谋取私利。

(3) 不得利用职权向施工队推销材料，设备或由其子女、配偶、亲属及身边工作人员供应材料、设备。

(4) 不得参加施工队影响工作的宴请和娱乐活动；不得接受对方提供的通信工具、交通工具和高档办公用品。

(5) 不得索要或接受对方的礼金、有价证券和贵重物品；不得接受对方为其房屋装修、婚丧嫁娶、旅游等活动提供方便；不得以任何理由向对方报销个人支付的费用。

(6) 对违反以上规定者，根据情节轻重，将按党政纪有关规定给与严肃处理。

(7) 严格执行经理部的财务管理制度，做到开支合法、合理。服务主动、热情。

(8) 费用报销程序：经办人签字→主管负责人初审→项目经理审批→财务管理部长核签→会计制作会计凭证→出纳员审核无误后支付款项。凡与资金、实物相关的业务，建立互相监督制度，即管账的不管钱，管钱的不管物。

(9) 资金运转专款专用，杜绝资金转移和挪用。

(10) 财会人员不得利用工作之便向对方提取好处费。

(11) 违反以上规定者，将按党政纪有关规定严肃处理。

(12) 严格按照批准的设计和合同要求，组织工程实施，不得违反规定程序，随意修改设计，改变标准或调整工程量。

(13) 工程变更坚持实事求是，充分论证，确保变更的科学、合理、经济，所有工程变更由施工单位、监理单位、设计代表和项目组共同现场讨论确定方案，最终由经理部上报设计单位审批后，方可执行。

(14) 工作人员不得利用工作之便向施工队分包、承揽工程，不得向施工队推销材料。

(15) 不得参与施工队对影响执行公务的宴请和娱乐活动，不得接受

礼金、有价证券和贵重物品及报销个人支付的费用。

(16) 对违反以上规定者, 根据情节轻重, 将按党政纪有关规定给予严肃处理。

(17) 廉政监督制度

1) 为使本廉政建设管理办法行之有效的落到实处, 项目经理部将实行内部监督, 上、下级监督和公开的社会监督相结合的监督方式。

2) 内部监督: 组织工作人员认真学习有关工程建设的方针、政策、和法律, 以提高工作人员遵纪守法, 依法办事的能力, 做到警钟长鸣。还通过反腐倡廉案例学习和警示教育, 使全体工作人员牢固树立正确的人生观和价值观, 以主人翁的姿态投入到工程建设中, 以增强使命感和责任感。

3) 上、下级的监督: 采取邀请上级财务审计部门对工程进行全过程、多方位的监督、检查, 将反腐倡廉工作贯穿于工程建设全过程。同时积极主动配合廉政监督人员对本工程廉政监督工作, 不断完善各项廉政制度, 遏制腐败现象的滋生。

4) 社会监督: 广泛听取项目经理部内部、施工队、监理、业主的意见, 虚心接受各方群众的监督。

4.12.5.2.4 党内激励制度

定期开展党内评先评优工作, 及时发现、选树、宣传身边的先进典型, 激励广大党员立足岗位当先锋、做表率、创佳绩、作贡献, 大力营造崇尚先进、学习先进、赶超先进、争先先进的浓厚氛围, 使职工群众学有榜样、赶有目标。

4.12.5.2.5 党群工作督导联系工作制度

党群工作督导联系工作在上级党委的领导下进行，主要工作任务是：

（1）对督导联系点贯彻落实上级党委“四个实施意见”、工作部署及党群工作开展情况进行督导检查；

（2）定期与基层组织研讨基层党群工作状况，研究部署下一步的工作；

（3）了解掌握督导联系点班子运行、干部队伍建设及领导干部作风建设等情况；

（4）帮助督导联系点加强党群工作标准化建设和阵地建设，协助督导联系点解决工作中遇到的新情况、新问题；

（5）督导联系点要认真落实党群工作的主体责任，抓好党群各项工作的落实；积极配合督导联系人开展工作，并定期向督导联系人反馈交流本单位党群工作开展情况。

4.12.5.2.6 标准化建设制度

项目党支部应当建立健全标准化、系统化、规范化的党内工作制度体系，用制度规范组织，用制度约束党员，为项目党建工作提供基本遵循和制度保障。要建立完善项目党支部议事决策、换届选举、组织生活、发展党员、联系群众、创先争优、主题党日、述职评议、谈心谈话、党务公开、党内关怀帮扶、党费收缴使用等制度，推动项目党建工作常态长效。

4.12.5.2.7 党员民主评议制度

项目党支部每年应当开展 1 次民主评议党员，一般安排在四季度，可结合组织生活会一并进行。主要步骤是：会前组织学习，会上个人自评、

民主评议，会后综合评定。

综合评定一般由支部委员会或党员大会根据民主评议情况和党员日常表现情况，提出组织评定意见。评定结果分优秀、合格及不合格三个档次，优秀党员比例一般不超过党员总数的三分之一。评定结果应在一周内报上级党委组织部门备案。

4.12.5.2.8 坚持“三会一课”制度

“三会一课”即支部党员大会、支部委员会会议、党小组会议和上党课。支部党员大会、支部委员会会议由支部书记召集并主持；书记不能参加会议的，可以委托副书记或委员召集并主持；党小组会议由党小组组长召集并主持。

（1）支部党员大会是党支部的议事决策机构，由全体党员参加，一般每季度召开 1 次，也可根据需要随时召开。主要包括：传达学习党的路线、方针、政策和上级党组织的决议、指示，制定党支部贯彻落实的计划、措施；听取、讨论支部委员会的工作报告，对支部委员会的工作进行审查和监督；讨论发展新党员和接受预备党员转正，讨论决定对党员的表彰和处分；选举支部委员会成员和出席上级党代会的代表；讨论需由支部大会决定的其它重要事项。

支部党员大会议题提交表决前，应当经过充分酝酿讨论。表决必须有半数以上有表决权的党员到会方可进行，赞成人数超过应到会有表决权的党员的半数方可通过。

（2）支部委员会会议是党支部日常工作的领导机构，由全体委员参加，一般每月召开 1 次，也可根据需要随时召开。主要包括：研究贯彻执

行上级党组织和支部党员大会的决议和意见；讨论通过年度支部工作计划和工作总结；开展批评与自我批评；开展民主评议党员活动；研究入党积极分子的培养教育及党员发展对象，评选优秀党员；讨论支部工作重要事项和工作措施。

支部委员会决定重要事项时，到会支部委员必须超过半数以上；如遇重大问题要做出决定，到会的委员不超过半数时，必须提交党员大会讨论。重要事项提交党员大会决定前，一般应经支部委员会会议讨论。

（3）党小组会议由本组全体党员参加，每月至少召开 1 次，也可根据需要随时召开。主要包括：学习马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的路线、方针、政策；传达支部的决议，讨论贯彻支部决议的具体措施及每个党员应承担的任务；党员汇报思想、工作、学习和执行党支部决议的情况；开展批评与自我批评；定期召开民主评议党员活动。未成立党小组的不召开党小组会。

（4）党课由项目党支部负责组织实施，一般每季度 1 次。党课内容应积极向上、弘扬正能量，突出政治性、针对性和实践性，保证党课姓党“有党味”，主要包括政治理论、政策解读、经验分享、管理创新、企业文化、心理疏导、典型传播、业务技术等类别。

党员领导干部应当定期为基层党员讲党课，党支部书记每年至少讲 1 次党课。

4.12.5.2.9 项目党务公开制度

推进项目党务公开制度，落实党员知情权、参与权、选举权、监督权。

党支部应当依托党员活动室、党务公开栏等阵地，向党员公开关于学习贯彻党中央和上级组织决策部署情况、项目管理重要制度、党内换届选举、发展党员、民主评议、党费收缴使用管理、党内评先等方面的内容。

4.12.5.2.10 党员生活会制度

项目党支部每年至少召开 1 次组织生活会，一般安排在四季度。上级党组织有通知要求的，应按要求在规定时间内召开。遇有特殊情况需要提前或延期的，应报上级党组织同意。

组织生活会一般以支部党员大会、支部委员会会议或者党小组会的形式召开。党员领导干部要以普通党员身份参加所在党支部组织生活会。主要步骤是：明确主题（一般由上级党组织确定），会前组织学习、深入谈心谈话、广泛征求意见，会上认真查摆问题、开展批评和自我批评、明确整改方向，会后列出整改措施、逐一整改落实。组织生活会情况报告应在 15 日内报上级党委组织部门备案。

各单位领导班子成员以及党群部门负责人除了参加所在党支部组织生活会以外，每年还应当参加一定数量的基层党支部召开的组织生活会，了解情况，进行指导，发现问题及时纠正。

4.12.5.2.11 项目党支部书记工作定期报告制度

项目党支部书记工作定期报告制度能够更好的落实党建工作责任制，加强基层党组织书记的责任意识，促使基层党组织书记改进作风、提振精神，把更多的精力放到党建工作上来，切实履行好党建工作第一责任人的职责。

定期报告内容：

(1) 加强党组织建设、领导班子建设，发挥党组织政治核心作用的情况；

(2) 坚持党的民主集中制，执行“三重一大”、党政会签，履行党组织保证监督职能的情况；

(3) 坚持党建标准化管理，落实党委会（党政联席会）、领导班子民主生活会、“三会一课”等制度的情况；

(4) 融入中心，服务大局，开展党建主题活动，发挥党组织战斗堡垒和党员先锋模范作用的情况；

(5) 持续推进区域党建工作，与区域党建主责单位联系、上报区域党建信息简报、图片新闻及参与区域党建活动情况；

(6) 坚持党的群众路线，加强职工队伍建设、外协队伍建设，以及党员教育、人才培养、典型选树等方面的重要情况；

(7) 对项目党群工作协理员工作检查指导情况；

(8) 党风廉政建设责任制落实情况，党组织党风廉政建设主体责任落实情况，落实中央“八项规定”的情况；

(9) 党建带工建带团建、综治维稳等方面的重要情况；

(10) 加强宣传报道工作，对信息、调研及宣传工作督导情况，项目部上报信息简报、电视新闻、图片新闻及调研文章数量。

4.12.5.3 党建引领工程的带工活动建设方案

4.12.5.3.1 开展争创红旗项目部活动

工程项目部是企业管理工作的重要基础，是生产一线的指挥中枢、经济效益的主要源头、企业形象的重要窗口，也是党建思想政治工作的前沿

阵地。深入广泛地开展创建“红旗项目部”活动，是抓基层、打基础，强化企业管理的重要举措；是创信誉、创效益，树立企业良好形象的迫切需要；是建堡垒、增活力，加强基层党支部建设和现场思想政治工作的有效载体；也是全面落实科学发展观，实现公司做强做大战略目标的重要途径。

（1）红旗项目部标准

1) 项目班子坚强

①政治素质过硬，认真贯彻党的路线方针政策、国家的法律法规和上级的指示精神。

②管理项目的能力强，理念新，方法活，作风实，效果好。

③领导班子配合密切，团结协作，整体功能充分发挥，班子的凝聚力、战斗力和创造力不断增强。

④班子成员政治意识、大局意识、责任意识强，有强烈的事业心和责任感，有良好的精神状态，工作勤奋，真抓实干，关心员工。

⑤严格执行党风廉政建设各项规定，廉洁自律，真正把工程项目建设成为无以权谋私、无违法违纪、无行贿受贿、无重大决策失误的“廉洁高效项目”。

2) 项目管理规范

①管理制度健全、机制灵活、运转有效，基础工作扎实，管理资料齐全，管理创新取得明显成效。

②安全生产有序可控，无违章指挥、违章生产，无重伤以上安全事故，无环保责任事故。

③工程质量要求严、标准高，创精品、树信誉，无重大质量事故，在

业主组织的综合评比中荣获前三名。科技创新和新技术的开发、推广和应用成效显著。

④科学组织施工生产，工期满足合同要求，施工现场文明整洁，获得公司以上“安全文明工地”称号。

3) 项目效益突出

①出色完成项目各项经济效益考核指标，经济效益突出，实现项目经济效益最大化。

②社会效益突出，做到干好一个项目，占领一片市场，树立一方信誉，锻炼一支队伍，实现区域滚动发展。

③员工收入提高，达到或超过公司员工平均工资收入水平。

④能按时足额发放农民工工资，无拖欠农民工工资问题。

4) 项目党建活跃

①项目部党组织健全，能切实履行参与决策、保证监督职能，坚持重大问题集体研究，决策渠道畅通，监督机制健全，党组织的政治核心作用和战斗堡垒作用充分发挥，获得公司先进基层党组织称号。

②党内活动经常，党员作用突出，能紧密围绕施工生产开展有特色、有影响、有成效的主题活动，党员的先锋模范作用充分发挥，党的先进性充分体现。

③现场思想政治工作活跃，员工教育形式多样，工地宣传富有特色，对外报道成效显著，员工政治业务素质普遍提高，安全、质量、效益意识不断增强，政治优势得到充分发挥。

④认真贯彻落实“党建带工建”、“党建带团建”方针，充分发挥工会、

共青团组织作用，切实维护和落实员工民主管理、民主参与、民主监督权利；劳动竞赛富有成效，员工积极性充分发挥；员工生产生活条件不断改善，“三工建设”达到公司示范点标准。

5) 窗口形象良好

①以诚信文化、安全文化、精品文化为主要内容的项目文化建设富有成效，做到内化于心、固化于制、外化于形。

②员工队伍保持稳定，爱岗敬业，遵纪守法，尊重当地习俗，无违法乱纪和刑事案件。

③施工现场规范，驻地环境整洁，企业标识达标，坚持文明施工，注重环境保护，无浪费，无污染，不扰民。

④与驻地政府和人民群众的关系融洽，积极开展共建活动，精神文明建设成绩显著。

⑤与业主、监理和设计单位协作配合，尊重业主、服从监理，履约守信，兑现合同。

(2) 创建“红旗项目部”的方法步骤和评比办法

1) 制定创建规划。各单位要根据本单位工程项目情况，建立创建“红旗项目部”规划，明确创建目标，制定创建措施，落实创建责任。

2) 搞好有机结合。要把创建“红旗项目部”活动与加强工程项目管理工作结合起来，与项目党建工作结合起来，把“红旗项目部”的各项标准细化、量化到广大党员项目安全、质量、技术、文明施工、精神文明建设各个方面，使党员人人肩上有重担、个个心中有目标，充分发挥党员在创建活动中的先锋模范作用，充分展示党员在创建“红旗项目部”活动中

的先进性。

3) 组织考核评选。公司将在各单位深入开展创建活动的基础上，每年对创建“红旗项目部”活动情况进行一次检查评比，并对“红旗项目部”进行表彰。

(3) 切实加强对创建“红旗项目部”活动的领导

1) 加强组织领导。为加强对创建“红旗项目部”活动的组织领导，公司、公司党委成立“红旗项目部”评审委员会。委员会下设办公室，办公室设公司党委组织部，负责日常具体工作。

2) 加大宣传力度。各单位要加强对开展创建“红旗项目部”活动的宣传，营造创建氛围，激发争创“红旗项目部”的积极性。对在创建活动中涌现出来的“红旗项目部”，要大力宣传表彰，认真总结推广。

3) 严格检查考核。创建“红旗项目部”活动办公室将加强对创建“红旗项目部”活动的检查指导，按照创建标准精心组织考核评选。

4.12.5.3.2 开展党员突击队活动

党员突击队是指在工程建设战线以党员为主体、以生产竞赛为基本活动形式的劳动生产组织，是项目党支部组织带领党员参与企业生产、经营、管理的基本组织形式和活动方式。主要信奉艰苦创业、崇尚实干，善于学习、锐意创新，拼搏奉献、争创一流。

青年突击队职责：

(1) 结合本单位实际情况，领导党支部党员突击队工作，努力培养职业化的高素质经营管理人才队伍、高素质专业技术人才队伍和高素质党员劳动者队伍，为企业改革发展做贡献。

(2) 做好党员突击队活动的策划、组织、指导、协调、检查、培训、宣传等工作。

- 1) 结合党员突击队特点, 制定党员突击队工作规划;
- 2) 围绕项目生产任务, 组建党员突击队, 组织开展生产竞赛等活动;
- 3) 指导项目党员突击队竞赛活动, 提高党员突击队竞赛水平;
- 4) 协调相关部门对党员突击队进行检查评比;
- 5) 对党员突击队长和骨干队员进行培训, 提高他们的综合素质;
- 6) 做好党员突击队工作经验总结和典型宣传工作, 为树立企业形象、弘扬党员突击队精神做贡献。

(3) 党员突击队要坚持“建功育人”宗旨, 继承和弘扬青年突击队精神, 努力打造优质精品工程、培养优秀党员人才。

1) 加强党员突击队中的团组织建设, 发挥团员的模范带头作用, 形成勤于学习、善于创造、甘于奉献的良好队风。

2) 建立健全党员突击队各项基础规章制度, 对队员进行登记造册, 并根据队员工作岗位和职务变化情况及时调整补充, 并将队员名册及变更情况。

3) 加强工程质量、安全生产、文明施工、先进科技成果转化和应用等方面的管理工作, 努力提高党员突击队的生产能力和科技素质。

4) 组织和参与行业管理政策措施、科学文化知识、岗位技能等培训工作, 开展爱国主义、集体主义教育和职业道德、法制意识教育, 努力提高队员的综合业务素质。

5) 继承和发扬党员突击队的光荣传统, 结合施工生产中的急、难、

险、重、新任务开展生产突击活动，特别是在重大工程建设中充分发挥生力军和先锋队作用，大力开展岗位练兵、技术比武、“导师带徒”和创新创效等活动。

4.12.5.3.3 开展党员先锋工程活动

党员先锋工程活动活动的深入开展，可使广大党员始终胸怀共产主义远大理想，坚定中国特色社会主义信念，牢固树立全心全意为人民服务的宗旨，使实践“三个代表”的自觉性明显增强，思想作风和工作作风明显改进，从而普遍增强党员意识，发挥先锋模范作用，保持共产党员的先进性，为完成施工生产任务提供有力保证。

（1）“党员先锋工程”是党支部工作的主要载体，党支部要把这项工作与“讲、出、创”活动紧密结合起来，通过不同的形式，充分调动和发挥党员的先锋模范作用，达到全面培养党员在市场经济条件下的无私奉献精神，不断提高党员素质。

（2）项目党支部严格按照党员“八带头”的要求，要求每个党员做出书面承诺，高标准，处处体现先锋性，不能把自己放在一般群众的角度上，承诺要紧密结合本岗位特点，要把能做到的写清楚，少说大话、空话和原则话，努力使承诺为工作任务服务，不流于形式。

（3）围绕生产经营实际，立足本职工作，找准活动的切入点和落脚点，在工程施工、质量安全管理、技能提高、专业学习等环节中，定目标、搞承诺，展现素质树立形象，为完成分公司经营生产任务做出新的贡献。

（4）强化考核工作，项目党支部要求党员做出书面承诺，党员个人要认真按时作好个人自评，党支部要为每个党员作好“先锋工程”季度讲

评、民主评议、考评、和鉴定并做好记录。党支部认真填写《“先锋工程”活动手册》，督促广大党员更好地实践承诺目标，进一步把活动落到实处。

4.12.5.3.4 开展劳动竞赛活动

（1）指导思想

开展劳动竞赛活动，能够促进施工建设的全面开展，加快项目总体工程进度，实现年度产值计划目标，进一步激发和调动项目部的积极性，确保按时竣工。

（2）组织机构

为了确保劳动竞赛活动的顺利开展和竞赛活动的公平、公正、公开，项目部成立劳动竞赛活动领导小组，主要负责劳动竞赛活动的协调和指导，审定劳动竞赛奖励方案，对劳动竞赛实施过程进行研究决策，以及劳动竞赛组织管理和检查评比工作。成员如下：

组长：项目党支部书记（项目书记）、项目经理

副组长：安全负责人、技术负责人、项目副经理

成员：各部门负责人

劳动竞赛活动领导小组下设办公室，办公室设在综合办公室。综合办公室主任兼任劳动竞赛活动办公室主任。

（3）竞赛目标

1) 比工程质量：坚持质量第一，建立健全工程质量保证体系，加强全面质量管理，严格执行有关法律法规和规程建设强制性标准、规范，在各队伍中广泛开展质量教育活动，明确各级人员岗位职责，严把材料使用

关，工序控制关，避免发生质量事故，提高单位工程优良率保证工程质量满足设计要求。

2) 比工程安全：贯彻落实国家安全生产法律法规，强化安全生产监管严格落实安全生产主体责任，加强施工现场安全管理，做好重点部位、重点工序、重点人员的监督检查，杜绝三违，确保施工人身安全、质量安全、经济安全。

3) 比工程进度：按照合同工期以要求，科学合理的制定劳动竞赛活动施工计划，层层分解并严格按照既定计划组织实施，加强人力、物力、财力的投入，确保劳动竞赛目标任务的顺利完成。

4) 比环境保护：贯彻落实国家、行业和上级环境保护和节能减排法规标准、规章制度，建立健全环境保护和节能减排组织管理体系，全面落实环境保护和节能减排责任制，树立“零投诉”目标；不发生环境责任事件、环境保护和节能减排违法、违规事件。

（4）活动实施方案

1) 活动准备阶段

项目部成立劳动竞赛活动领导小组，并制定活动方案，各队伍结合现场实际，将产值计划进行分解，上报劳动竞赛计划，项目部根据报送的资料综合考虑确定劳动竞赛产值目标并下发，通过横幅、标语、周例会、生产月例会等多种形式的宣传动员，并召开劳动竞赛动员大会，把劳动竞赛活动的相关要求、内容落实到各分部。

2) 活动实施及考核评比阶段

各队伍按照劳动竞赛的要求和目标，围绕质量、安全、进度、文明施

工、环保五大目标组织实施,各队伍结合实际情况开展各项操作比赛。项目部人员深入现场跟踪参与,跟踪劳动竞赛的进展情况,并对劳动竞赛的过程督促、检查,项目部每月对各队伍进行考核评比,并形成通报文件下发各队伍,并适时组织劳动竞赛活动现场观摩和经验交流。

3) 活动总结阶段

劳动竞赛结束时,劳动竞赛活动领导小组对竞赛活动进行总结评比,对先进单位和先进个人进行通报表彰奖励。

4.12.5.3.5 开展党员安全生产监督管理活动

党员安全生产监督岗的基本任务是预防和监督,即以预防为主,普及党员安全常识,培训安全生产技能知识,监督安全生产责任制的落实、现场安全隐患的排查,制止违章指挥、违章作业和违反劳动纪律等。

党员安全生产监督岗基本职责和要求:

(1) 纳入体系。将党员安全生产监督岗工作纳入项目安全生产责任制体系,同布置,同检查、同总结。安全部门要将青年安全监督岗作为本部门的一项重要工作来布置、检查、总结,要及时了解工作情况,对存在和反映的问题,及时给予解决或向上级部门汇报。

(2) 签订合同。党员安全生产监督岗实行安全包保责任制,组建后岗长代表党员安全生产监督岗和本级行政签订党员安全生产包保责任书。

(3) 教育培训。采取一定形式,对岗员进行教育培训。每月集中学习一次安全生产方针政策和法律法规、安全生产规章制度、项目安全控制性制度、专项安全方案交底、安全操作规程、劳动保护法规、安全应急预案等,配合团组织开展安全生产活动。

（4）安全监督。主要采取定期集中监督与不定期分散监督的方式。集中监督每月不少于一次，由岗长召集，人数不少于三分之二。重点监督安全生产责任制的落实、安全标准化工地建设是否规范、本工点、本工种（工序）或所在生产班组“三违”情况，对存在的安全责任制不落实、现场安全隐患等，及时向有关部门报告。不定期分散监督由岗员担负责任和现场隐患排查职责，同时明确自身岗位的安全职责，经常性开展活动，形成排查单应及时交给岗长。岗长应召开总结会，集中听取情况，形成报告，向领导汇报。

（5）有形宣传。在工地设立青年安全监督岗警示标识。岗员上岗应佩戴臂章。项目部设置“党员安全生产监督岗公示栏”，由专人负责管理，统一制作模板格式，内容包括青年安全生产监督岗机构设置、履职情况、重要活动、隐患排查情况、照片等。定时在工地和驻地进行集中性党员安全生产宣传。

（6）季度活动。每季度开展安全监督、建议以及安全文化活动。每季度由岗长主持召开一次岗员例会，通报季度党员安全生产情况，制定下季度计划，必要时对岗员进行调整。

（7）岗员调整。应根据项目实际及人员变动情况及时调整。连续一个月不上岗，不履行职责，应免除其岗员职务。

（8）建立台账。基本内容包括：岗员登记、活动（会议）记录、教育培训记录、监督报告记录等。

4.12.5.3.6 开展明星项目党支部书记评选活动

为深入贯彻落实党的十九大精神和深入开展创先争优活动，进一步

加强项目党建工作，夯实企业党建工作基础，通过表彰先进，树立典型，建立合理的激励机制，充分调动基层党支部负责人工作主动性和积极性，着力培养一支作风优良的项目党组织书记队伍，为实现“强企富工”目标提供坚强的组织保证和人才支持，特开展“明星项目党支部书记”。

“明星项目党支部书记”每年年底组织评选一次，评选工作由公司党委组织实施。“明星项目党组织书记”的评选本着“坚持标准、严格程序、公正公开、宁缺毋滥、注重效果”的原则进行。

4.12.5.3.7 开展主题党日活动

项目党支部每月应当相对固定 1 天时间，用以组织“三会一课”、开展党员集中学习活动、重温入党誓词、集中交纳党费、开展党建主题实践活动、开展党员民主议事和党员志愿服务等各项党内活动。

（1）规范活动流程，丰富活动载体

1) 规范化部署。开展主题党日活动，坚持以《党章》《中国共产党支部工作条例（试行）》等党内规章制度为准绳。在时间安排上，每月固定一天作为主题党日，组织党员开展一次集体活动，让组织生活常态化制度化。原则上要求各党支部每月至少要开展一次主题党日活动，时间不少于 2 个小时。若逢纪念“七一”、党内集中教育等重大安排或节日节点，可按相关要求组织开展专题党日活动。在氛围营造上，主题党日活动应以党支部为单位组织开展，活动举办场所应悬挂党旗，参加的党员都要佩戴党员徽章，营造浓厚的政治氛围。在活动范围上，主题党日活动一般由党支部书记主持，坚持党组织全体党员参与，确保每名党员不掉队，保证活动质量。在活动主题上，要把学习主题进一步聚焦到学思践悟习近平新时代

中国特色社会主义思想上来，充分发挥党支部主题党日的思想教育阵地作用。

2) 灵活性开展。开展党支部主题党日活动要灵活运用载体，依托学习强国、手机党校、党员突击队、党员先锋岗等载体，通过专题讲座、主题学习会、交流分享会、讲党课、警示教育、过“政治生日”、重温入党誓词、公开承诺、志愿服务等多种方式开展支部主题党日活动。自选动作可涵盖困难帮扶、技能竞赛、民主评议、红色教育、诵读经典、专业提升、课题攻关、建言献策等内容。要创新活动方式，注重运用案例剖析、现身说法、现场教学、观看电教片等党员喜闻乐见的形式，让大家听得进、学得好、受启发。注重采取中心发言、轮流发言等方式开展互动交流，杜绝一念到底、“一人讲、大家听”现象。多探索“两短两微”（读短文章、说短故事、开微课堂、看微视频）、党员交流讨论等方式，实现“一人讲”向“大家讲”、“要我讲”向“我要讲”的转变。

3) 实效性总结。健全活动台账，明确专人对活动开展情况进行记录，及时整理活动方案、学习资料、影像资料、签到记录等材料，做到全程纪实，并规范记录到《党支部工作手册》，每年形成完整的“支部主题党日”活动档案。要强化活动宣传，及时对活动开展情况进行总结提炼，充分运用网络、微信、电视、报纸、党务公开栏等媒介平台，广泛宣传报道主题党日动态、推送主题党日学习内容、交流主题党日活动经验，为进一步规范和加强党支部主题党日营造浓厚氛围，及时让党员群众感受到支部主题党日带来的新变化、新气象。

(2) 强化责任落实，确保取得实效

1) 落实工作责任。要高度重视,切实增强政治领导力、思想引领力、群众组织力,自觉把支部主题党日摆上重要议事日程。党支部书记要切实履行“第一责任人”职责,认真谋划、部署推动,加强具体指导,确保主题党日接地气、好操作、能落实。

2) 加强监督检查。上级党群部门要加强对基层党支部主题党日活动的督导检查,对不按期开展活动或活动质量不高、敷衍了事的党组织要进行通报批评、限期整改,并把考核检查结果作为党组织评优评先的重要依据和书记抓基层党建工作述职评议的重要指标。

3) 严明工作纪律。开展主题党日活动应明确主题、规范内容,认真落实严肃党内政治生活的要求,切实增强主题党日活动的庄重感、仪式感,防止表面化、形式化、娱乐化、庸俗化,真正让党员从中得到锻炼、受到熏陶,增强对党组织的归属感和荣誉感。班子成员、党员领导干部要发挥示范带头作用,带头参加支部主题党日,带头学党章,带头学习习近平新时代中国特色社会主义思想,带头为支部党员讲党课,带头开展组织生活,做广大党员“学”、“做”的标杆。

4.13 廉政建设保证措施

4.13.1 总原则

(1) 认真贯彻落实国家及国务院行政主管部门有关工程建设、廉政建设的规定以及本单位关于加强党风廉政建设的有关规定,进一步规范项目经理部的管理职能,把住效益源头,防止腐败,确保工程资金有效运行,积极主动同建设单位签订《廉政协议书》,明确双方的权利和义务,把党风廉政建设贯彻到工程施工全过程,为工程施工创造良好的工作环

境。

（2）实行党风廉政建设责任制，落实党风廉政建设的责任制，要做到三个坚持：坚持以邓小平理论和党的基本路线为指导；坚持“两个文明”建设一起抓。坚持以施工生产为中心。

（3）单位择时派出廉政建设监督小组进驻经理部，对项目施工管理全过程实施监控。监督小组受公司纪委领导，由公司纪委书记直接负责。

4.13.2 领导干部的廉洁自律

（1）要求领导干部认真学习贯彻关于党风廉政建设的理论和党风廉政建设法规，坚持讲学习、讲政治、讲正气，正确认识廉政建设与经济建设的关系，坚持两手抓，两手都要硬。

（2）建立工程指挥部廉政建设责任制，项目经理对所管理项目范围内的廉政建设负责，技术负责人对职责范围内的廉政建设负责任。

（3）教育党员领导干部树立正确的人生观、世界观，牢记全心全意为人民服务的宗旨，树立公仆意识，正确行使职权，清正廉洁，勤政为民。

（4）坚持民主生活制度，廉洁自律汇报制度，严格党内政治生活，增强党内生活的政治性、思想性、原则性，积极开展批评与自我批评。

（5）领导干部树立廉政建设从我做起的思想，处处以身作则，执行廉政责任制。

（6）做到说真话，不说假话；办实事，不办虚事；讲实效，不讲排场。

（7）发扬党的优良传统，密切联系群众，自觉接受群众监督。

（8）坚持集体领导，分工合作。杜绝各行其是，各自为政。

(9) 选拔任用干部坚持任人为贤，反对任人为亲；坚持集体讨论，反对个人主义。

4.13.3 工程管理中的廉政建设保证措施

(1) 项目经理部在工程管理中，对下属各施工队遇有设计变更、增加内部承包工程预算等问题，要坚持集体讨论制度，防止徇私舞弊、个人决策。

(2) 采购工程材料货比三家，不得舍近求远，按照规定程序采购。

(3) 建立工程质量终身责任制，项目法定代表人及各施工队施工负责人按照职责对工程质量负终身责任。

(4) 认真履行工程检查制度，严把工程质量关，不得利用工程质量等级、技术标准、施工工艺、操作规程、检测试验等手段损害国家和单位利益。

(5) 项目经理部及各施工队要加强对资金的管理力度，确保资金的安全和有效使用，坚持专款专用，不得挪作它用。

(6) 严格执行财务管理的有关规定，严格按公司分割预算及内部承包规定、依据工程进度和监理的签字认可手续，实行计量支付。每月验工计价一次，集体讨论，由项目经理、副经理、技术负责人、业务人员签字方可拨款；不得以资金拨付为手段谋取私利，杜绝吃、拿、卡、要。

(7) 单项工程竣工验收按国家规定、业主、监理要求进行，不得利用工程质量等级评定、工程决算、竣工资料编制、工程遗留问题处理等搞弄虚作假，谋取私利。

4.13.4 职工队伍廉政建设保证措施

(1) 广大职工坚持经常性的理想、信念思想教育，学习有关廉正建设规定，做到自觉、自省、自警、自励树立正确的世界观、人生观、价值观，自觉反腐倡廉。

(2) 业务部门工作人员，尤其是预算员、财会人员和采购员，要认真学习党中央、国务院、中纪委等有关廉政建设的文件，明确党风廉正建设在各项业务交往中的约束意义、作用，明确自身的廉政要求、行为准则和职业道德规范。

(3) 禁止领导干部、工作人员用公款到营业性娱乐场所活动，禁止到下属单位或业务协作单位报销娱乐性活动及旅游费用；违者按公司有关规定进行处罚。

(4) 禁止领导干部、业务人员接受外单位和个人的宴请，禁止经理部人员接受基层单位和外协单位及个人赠送的纪念品、礼品、有价证券或索取非法报酬。

(5) 工作人员要秉公办事，不得徇私舞弊，不得利用职权或工作之便从事各种个人有偿中介活动和安排亲属在本项目工作。

4.13.5 建立监督举报制度

(1) 公布举报电话，接受社会和职工群众的监督，做好保密工作，保护举报人，举报承办工作实行领导负责，专人办理原则。

(2) 举报事项经查证属实，使违纪者受到应有惩处，对举报人酌情给予奖励。

4.13.6 惩处规定

(1) 对各种违纪行为，一经发现都要严肃查处，并视情节，依照各

级廉政建设有关规定给予党纪、政纪处分。

（2）对造成严重后果和重大经济损失的除按规定追究有关责任人的责任外，还必须追究有关领导的责任。

（3）对触犯刑律的，移送司法机关依法处理。

第五章 质量安全管理體系及措施

5.1 质量管理体系及措施

5.1.1 项目质量管理方针与承诺

5.1.1.1 项目质量管理方针

坚持“百年工程、质量第一”的方针，建立健全全过程、全方位、全专业的质量管理体系，以提升质量为核心，以 BIM 技术应用及智慧工地建设为手段，弘扬工匠精神，实行精细化管理，全面落实建设施工质量管理主体责任，实现项目高效建造，完美履约。

5.1.1.2 项目质量管理承诺

设计要求的质量标准：符合现行国家、地方及行业相关设计规范要求并通过施工图审查机构等有关部门的审查。

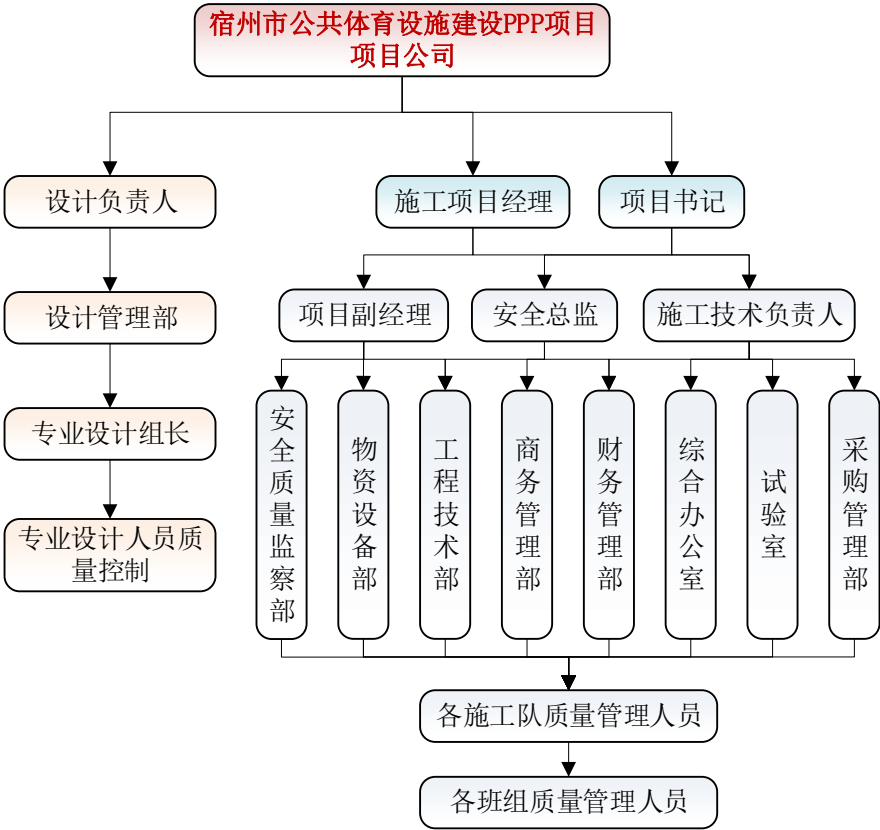
施工要求的质量标准：一次性验收合格。

5.1.2 质量管理体系

5.1.2.1 质量管理组织机构及管理职责

5.1.2.1.1 建立质量管理组织机构

成立质量管理组织机构，将质量目标分解落实到相关层次、相关岗位的职能和职责中，以便在施工中进行准确的质量控制。质量管理组织机构详见下图：



质量管理组织机构图

5.1.2.1.2 主要岗位、部门质量职责

根据项目质量管控文件，并结合本工程的实际情况，制定详细、切实可行的职责分工，详见下表。

项目经理部主要岗位、部门质量职责表

序号	人员/岗位	质量管理职责
1	施工项目经理	<p>(1) 对工程施工质量负全责，负责建立质量管理体系，负责配备专职质量施工现场管理人员，负责落实质量责任制、质量管理等规章制度。</p> <p>(2) 按照工程设计图纸和技术标准组织施工；负责组织编制施工组织设计，负责组织制定质量技术措施；负责组织质量技术交底。</p> <p>(3) 组织对进入现场的建筑材料、构配件、设备等进行检验，</p>

序号	人员/岗位	质量管理职责
		<p>未经检验或检验不合格，不得使用；组织对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料进行取样检测，送检试样不得弄虚作假，不得篡改或者伪造检测报告，不得明示或暗示检测机构出具虚假检测报告。</p> <p>（4）组织做好隐蔽工程的验收工作，参加各分部工程的验收，参加单位工程和工程竣工验收；必须在验收文件上签字，不得签署虚假文件。</p> <p>（5）定期组织质量隐患排查，及时消除质量隐患；落实住房城乡建设主管部门和工程建设相关单位提出的质量隐患整改要求，在隐患整改报告上签字。</p> <p>（6）组织对施工现场作业人员进行岗前质量教育，未经质量教育和无证人员不得上岗。</p> <p>（7）按规定报告质量事故，立即启动应急预案，保护事故现场，开展应急救援。</p>
2	项目书记	<p>项目书记和项目经理一起，作为项目经理部的主要承包人，对所管辖的施工工程质量负领导责任。</p> <p>（1）认真贯彻、执行有关质量方面的政策、法规和规章制度，督促各职能部门落实各项质量管理措施，督促项目部所有技术人员，严格按设计蓝图进行施工，认真执行施工规范和质量标准。</p> <p>（2）教育职工认真贯彻“百年大计，质量第一”的方针，确定以生产为中心，以质量为重点，协助项目经理建立、健全岗位责任制，使各司其职、各负其责。</p> <p>（3）督促相关人员对竣工的单位工程认真进行验评，对发现的问题应及时采取措施，遇到难以解决的质量隐患，须及时上报公司。</p> <p>（4）督促项目部、班组开展质量“三检”（自检、互检和交接</p>

序号	人员/岗位	质量管理职责
		<p>检)活动。严格控制工序质量,把好“三关”(技术交底、工程试验、现场操作),开展创优及评比活动,及时奖励表扬重视质量的好人好事,批评忽视质量的不良现象,严格执行质量奖惩制度。</p> <p>(5)支持质量检查人员的工作,尊重他们的权力。发生质量事故应按“三不放过”的原则查处,并及时上报,呈请公司调查处理。</p> <p>(6)督促认真培训职工队伍,进行岗位练兵,组织学习有关规程和标准,努力提高队伍素质。检查、督促特殊工种持证上岗,组织特殊工种的培训和取证工作。</p> <p>(7)督促工程技术部、物资设备部、安全质量监察部等各部门,认真把好质量关,提高工程整体质量。</p> <p>(8)加强对分包工程和使用农民工管理的监督和检查,尤其是对农民工要进行施工操作和质量要求的教育,严禁“以包代管”,放任自流。对分包工程出现的质量问题、质量事故,要承担相应的管理和监督责任。</p>
3	技术负责人	<p>(1)负责工程质量技术管理工作,对本项目工程质量负技术管理领导责任。</p> <p>(2)协助项目经理制定项目质量管理方针、目标、规划,组织项目经理部相关部门制定本项目的《工程质量计划》及质量保证措施,针对工程质量问题提出纠正和预防措施。</p> <p>(3)负责组织施工组织设计和重大技术方案的审查会,对施工组织设计和重大技术方案审批。</p> <p>(4)参加质量检查和质量工作会议,对工程存在的技术问题、质量问题提出技术改进措施。</p> <p>(5)推行全面质量管理,开展创优活动,确定项目创优目标,组织制定创优规划和措施,督促指导开展创优活动。</p>

序号	人员/岗位	质量管理职责
		<p>(6) 组织实施保证工程质量的组织措施和技术措施,对质量控制难点及质量通病等问题研究改进措施。</p> <p>(7) 主持科技创新工作,推广应用“四新”技术,负责对存在的质量控制难点和质量通病组织攻关。</p> <p>(8) 组织单位工程竣工交验,参加或组织工程的质量检查和工程质量事故调查、分析和处理。</p>
4	项目副经理	<p>(1) 在项目经理领导下,负责施工过程质量控制工作,对分管工程质量负管理领导责任。</p> <p>(2) 参与质量管理体系建立和质量目标的确定,负责贯彻执行项目部经理部的质量方针与目标。</p> <p>(3) 负责组织实施保证工程质量的组织措施和技术措施。</p> <p>(4) 督促主管部门认真履行工作范围内的工程质量系统管理、监督管理、直接管理职责。</p> <p>(5) 参加工程质量大检查,组织对质量控制关键环节的质量检查,对存在的质量问题或隐患督促整改落实。</p> <p>(6) 负责督促、检查项目部实名制工作的落实,使质量工作具有可追溯性;负责督促、检查旁站制管理工作的落实,督促质检人员履责。</p> <p>(7) 参加质量检查和质量工作会议,对工程存在的质量问题监督整改落实。</p> <p>(8) 参与工程质量事故的调查和处理,并督促落实各项处理措施。</p>
5	安全总监	<p>(1) 贯彻国家及地方的有关工程施工规范、工艺标准、质量标准,严格执行质量检验评审标准,行使质量否决权。</p> <p>(2) 参加定期和不定期质量检查,以及项目总工组织的质量联查,做好检查中的具体实测实量,做好检查记录,保证检查记录有检查部位、整改措施、整改人和整改时间,做好资料消项</p>

序号	人员/岗位	质量管理职责
		<p>反馈。</p> <p>(3) 严格贯彻执行工程施工及验收规范、工程质量检验评定标准。监督“三工序”、“三检制”与“样板制”的等质量制度的落实，参与分部分项工程的质量评审和验收。</p> <p>(4) 根据质量管理目标，负责分解质量目标，编制项目《过程检验计划》，增加施工预控能力和过程中的检查，使质量问题消除在萌芽之中，并结合实际情况，制定《质量奖罚制度》。</p> <p>(5) 负责进场物资的验证及报验工作；检查进场原材料、半成品、外构件的材质证明、通知单和回验单。</p> <p>(6) 参加新工艺、新技术、新材料、新设备的质量鉴定，参加图纸会审和施工组织设计的编制，参加质量事故调查，对发生质量事故的人员进行处理。</p> <p>(7) 参加分部分项工程的验收工作，对负责检查的分部分项工程质量负责。</p> <p>(8) 参加主体结构验收、工程竣工验收，负责施工技术资料中质量保证资料的审查，做好现场检查验收记录。</p> <p>(9) 参加现场生产协调会，报告施工质量动态情况和文明施工情况；按规定作好质量情况记录（含工序），对施工质量优质的典型提出表扬，对施工质量差的班组指出存在的问题。</p>
6	工程技术部	<p>(1) 为项目经理部工程质量专业管理及监督管理部门，对工程质量工作负技术、监督管理责任。</p> <p>(2) 负责编制项目经理部质量工作计划。督促及检查项目部创优规划的编制，负责督促、指导、申报优质工程。</p> <p>(3) 督促指导项目部建立相应的质量、技术管理制度以及技术交底等质量管理制度。负责检查项目部过程中竣工资料的管理工作。</p> <p>(4) 参加施工组织设计和重大技术方案的审查会，并提出审核</p>

序号	人员/岗位	质量管理职责
		<p>意见。督促项目部按施工组织设计和技术方案组织施工。</p> <p>(5) 负责项目经理部安全质量检查的质量检查工作。对违反施工程序或不按设计图纸、规范、施工方案、技术交底施工等影响工程质量的行为,及时制止或停工,并实施处罚。</p> <p>(6) 负责工程质量信息收集、整理、分析和传递。监督和检查项目部质量管理情况,定期对其分析评估,提出纠正和预防措施并监督落实。</p> <p>(7) 总结交流质量管理工作经验,定期召开质量管理工作会议,及时跟踪、收集质量管理信息,向项目经理部领导提供质量管理及策划依据。</p> <p>(8) 负责项目经理部工程试验工作和监控量测工作的监督和统一协调管理。</p> <p>(9) 协助技术负责人积极推广和应用“四新”技术,对采用新技术、新工艺、新设备、新材料负研发职责,以先进技术保障工程质量。</p> <p>(10) 参与工程质量事故调查、分析、处理,协助制定工程质量事故和质量问题整改措,负责整改措施的督促落实。</p>
7	安全质量 监察部	<p>(1) 对涉及施工安全的工程质量进行监督管理。</p> <p>(2) 参加项目经理部组织的安全质量检查,对发现和存在的施工质量问题提出改进措施。</p> <p>(3) 参与施工组织设计和重大技术方案的审核工作,并提出审核意见。</p> <p>(4) 参与工程质量事故调查、分析、处理,协助制定质量问题整改措施。</p> <p>(5) 参加工程验收、交付工作。</p>
8	物资设备 部	<p>(1) 为项目经理部物资、设备质量管理部门,对工程质量负专业管理责任。</p>

序号	人员/岗位	质量管理职责
		<p>(2) 参与施工组织设计和重大技术方案的审核工作,并提出物资、设备管理方面的审核意见。</p> <p>(3) 负责工程建设过程中物资设备采购、验收、存储、运输、使用质量的监督、检查。</p> <p>(4) 负责组织按照规定的质量标准采购材料、设备,督促检查现场物资设备部门按要求对进场材料、设备进行检验,收集检验记录,确保合格的物资、设备投入使用。</p> <p>(5) 指导项目合理的配套选型机械设备,做好机械设备的“管、用、养、修”,避免因设备缺陷、故障造成质量问题和工程质量事故。</p> <p>(6) 积极推进“四新”技术中新设备的应用,并对新设备的使用进行技术交底和督促落实。</p> <p>(7) 参与工程质量事故调查、分析、处理,协助制定质量问题整改措施。</p>
9	采购管理部	<p>(1) 组织、指导工程项目所需大宗物资采购招投标工作;及时收集和发布物资采购管理方面的信息和资料。负责主要材料、大宗物资及施工过程中有特殊要求物资供方的调查。</p> <p>(2) 负责调查、选择、评价供应商,推荐合格供应商,并对其进行监督、检查、控制和管理。</p> <p>(3) 负责编制项目主材采购计划。</p> <p>(4) 编制机械设备购置计划,对机械设备进行动态信息管理。对机械寿命期的经济、技术进行综合评价和论证。(1) 承担本项目所有主要材料及设备的招标、采购、运输、质量保证等工作。</p>
10	商务管理部	<p>(1) 为项目经理部工程合同管理部门,对工程质量负专业管理责任。</p> <p>(2) 负责监督合同的签订或把关,合同条款中对工程质量有明确的约定,并满足规范、设计标准等。</p>

序号	人员/岗位	质量管理职责
		<p>(3) 监督指导合同在执行过程质量管理的符合性, 对项目部出现的工程质量问题依据合同条款进行处理。</p> <p>(4) 督促指导对申报验工计价的工程项目进行质量审查签证。</p> <p>(5) 以现场合规施工、质量达标的标准, 合理测定项目责任成本和内部定额。</p>
11	财务管理部	<p>(1) 负责本工程财务核算, 资金调度, 拟订相应的管理办法, 并公布实施。严格监控债权、债务的清理工作, 督促本工程按期完成工程计价, 债务清理等有关事宜。</p> <p>(2) 严格审核各项费用的报销凭证, 对有异议的内外部工程付款、物资、设备、材料等追踪查证并向项目经理汇报。</p> <p>(3) 严格财经纪律, 重视经济活动核算和质量成本的分析。</p>
12	综合办公室	<p>(1) 为项目部质量相关业务的专业管理部门, 对工程质量负信息管理责任。</p> <p>(2) 贯彻执行国家、行业有关建设工程质量法律、法规以及上级的有关要求, 并负法律法规和项目部质量管理规章制度的宣传工作, 开展质量文化建设活动。</p> <p>(3) 负责质量文件资料收取、传递、归档工作的监督管理。及时传达领导有关质量指示, 收集了解工程质量相关信息。</p> <p>(4) 建立健全项目部质量事故舆论应对机制, 参与质量事故、突发事件的调查、处理, 做好信息披露和舆论引导工作, 配合有关部门办理事故善后工作。</p>
13	试验室	<p>(1) 认真执行国家和行业有关计量法规、标准和各项管理制度。负责原材料、构配件和施工过程的检验、试验工作, 保管试验报告。对试验不合格的产品, 及时分析原因, 通知整改。</p> <p>(2) 负责纠正措施所必须的试验工作, 保管试验报告。负责试验设备的校准、标识、保养与管理。负责检验、测量、试验设备的控制、校准、检定、维修、管理、监督工作。负责计量器</p>

序号	人员/岗位	质量管理职责
		具管理办法和维修保养规则的实施，确保量值传送准确，测试误差符合国家标准。
14	各作业队	<p>(1) 组织并领导班组严格按设计图纸、施工规范、作业指导书、操作规程及施工组织设计和技术组织措施进行施工，并经常检查施工质量情况。</p> <p>(2) 组织作业队的质量自检和专检工作，开展分项工程、分部工程质量的检验评定。</p> <p>(3) 单位工程完工后，组织自检验收，合格后报请项目部验收。</p>

5.1.2.2 质量管理手段

(1) 积极推广工厂化生产和专业化施工

工厂化生产：钢结构、幕墙面板配置先进的生产流水线，实现流程化、工厂化生产，提高加工精度和产品质量，降低损耗。

专业化施工：组建专业施工班组施工，既保证施工生产有序开展，又显著提高质量管控成效。

(2) 加强系统管理，以过程管控保质量

技术方案保质量：通过编制可行性技术方案保证施工质量。危险性较大的分部分项工程必须编制专项方案并通过专家论证，严格按经审查的方案进行施工。

物资管控保质量：完善物资采购方式，严抓试验、检测工作，对钢材、铝板等主材建立“二维码”身份信息档案，标注进场时间、检验时间、性能指标及检验结论信息，从源头上保障材料质量。

(3) 强化检查与巡视，及时发现问题

分层次有针对性进行质量检查与督导，不留死角，不留隐患。定期进

行月度质量大检查、专项质量检查、关键工序质量检查、日常质量巡查等各类别检查督导工作。不定期对工程结构实体检测，将检测结果纳入优秀班组评选考核，保证工程实体的最终质量。

（4）运用管理工具，提升执行力度

每周一在微信、QQ 群等信息平台上发布质量情况，对施工中存在的质量问题进行通报，按照“五定”原则进行整改，对班组质量情况进行评价形成对比。

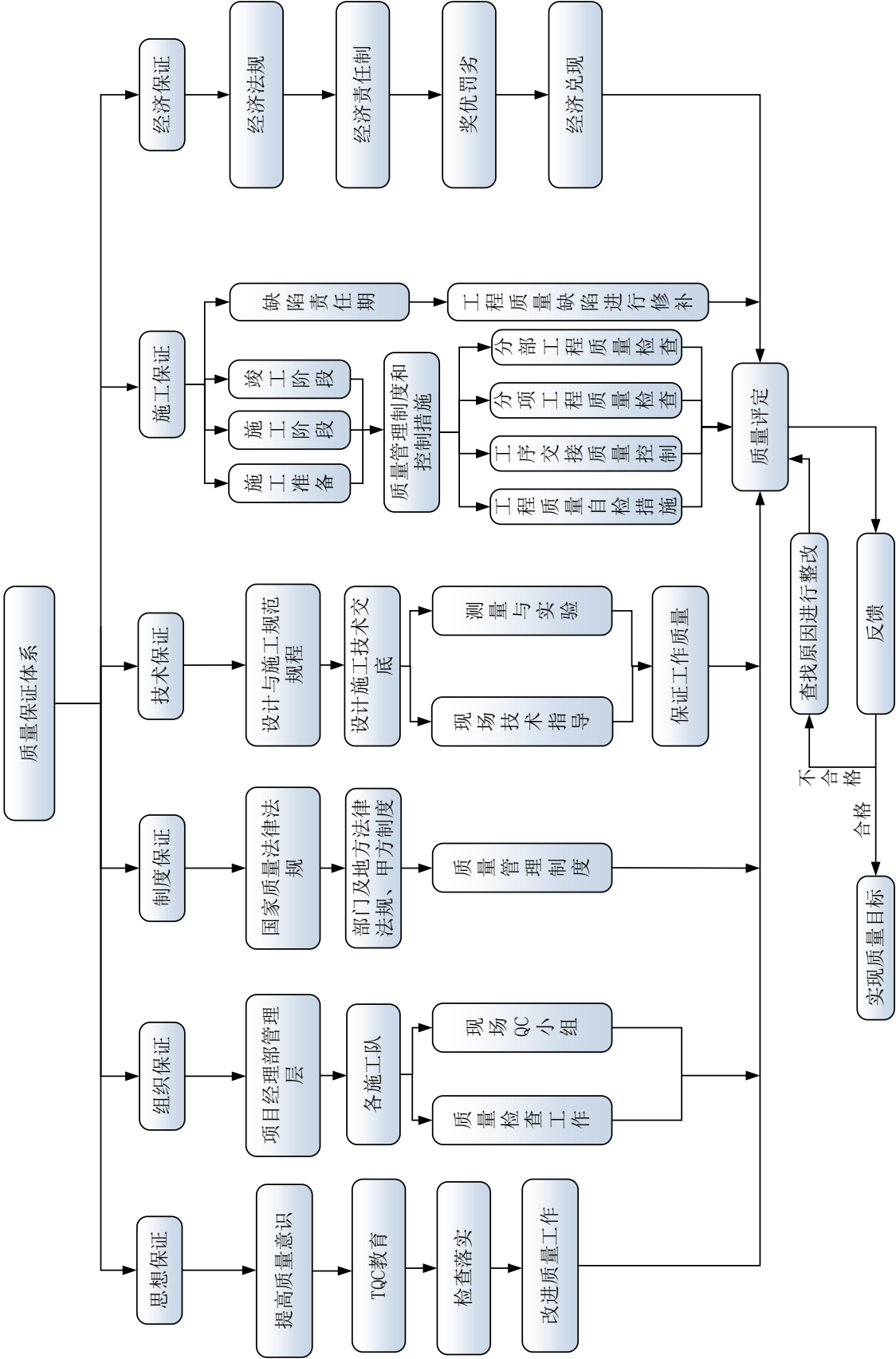
（5）运用激励措施，提升质量效能

严格按照《质量管理考核奖罚制度》，分层级、分类别进行质量考核与质量奖罚，每月进行一次质量管理综合考核，量化打分，兑现奖罚。同时，针对关键工序施工，对关键工序制定专项考核办法，将质量责任传递到每个人，保证关键工序施工质量。

5.1.3 质量保证体系建立

根据 GB/T19001-2016/ISO9001: 2015 标准质量管理体系以及《招标文件》规定，明确规则，创新制度体系。建立全员、全过程的质量保证体系，健全纵向到底、横向到边、全面覆盖的质量责任体系，大力推行“工程首件制”、“联合检查签证制”、“班组长安全质量责任制”、“实名制”等制度。

建立分级管控机制，把工程质量分解为详细的控制清单，每一清单落实到责任部门和责任人，并与当期绩效工资挂钩，实现质量管理目标。质量保证体系见下图。



质量保证体系图

5.1.4 质量保证体系运行

(1) 施工质量保证体系的运行以质量计划为龙头, 过程管理为重心, 按照计划、设计、控制、实施循环原理进行。

(2) 质量保证体系按照事前、事中和事后控制相结合的模式依次展开。

(3) 安全质量监察部为质量管理归口部门, 对工程质量管理工作进行整体的监控和指导; 负责工程质量管理具体组织实施工作, 并进行工序的检查和过程控制。

(4) 根据工程总体质量目标, 各专业结合工程特点分解每个分部工程的质量目标, 明确必保优良分项, 确定相应的质量控制手段, 确保质量目标的实现。

5.1.5 质量保证体系要素分配

根据本工程已建立的质量保证体系, 结合项目的实际, 对质量保证体系要素进行分配, 质量保证体系要素分配见下表。

本工程质量保证体系要素分配表

要素		责任部门 (▲) 相关部门 (△)											
序号	内容	施工项目经理	技术负责人	项目副经理	安全总监	工程技术部	商务管理部	安全质量监察部	采购管理部	物资设备部	试验室	财务管理部	综合办公室
1	管理责任	▲	△	▲	△	△	△	△	△	△	△	△	△
2	质量体系	△	▲	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

要素		责任部门 (▲) 相关部门 (△)											
序号	内容	施工项目经理	技术负责人	项目副经理	安全总监	工程技术部	商务管理部	安全质量监察部	采购管理部	物资设备部	试验室	财务管理部	综合办公室
3	合同评审	△	△	△	△	△	▲	△	△	△	△	△	△
4	联络设计单位	△	▲	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
5	文件和资料控制	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	▲
6	物资采购	△	△	△	△	△	△	△	▲	△	△	△	△
7	产品标识和可追溯性	△	△	△	△	△	△	△	▲	△	△	△	△
8	过程控制	△	△	▲	▲	▲	△	△	△	△	▲	△	△
9	检验和试验 (进货、过程、试验)	△	△	△	▲	△	△	△	△	▲	▲	△	△
10	检验、测量和试验设备的控制	△	△	△	▲	△	△	△	△	△	△	△	△
11	检验和试验状态	△	△	△	△	△	△	△	△	△	▲	△	△
12	不合格品的控制	△	△	△	△	△	△	▲	▲	▲	△	△	△
13	纠正和预防措施	△	▲	△	▲	△	△	▲	△	△	△	▲	▲
14	质量记录的控制	△	△	▲	▲	▲	△	▲	△	△	▲	△	△
15	内部质量审核	△	▲	▲	▲	△	△	△	△	△	△	△	△
16	培训	△	△	△	△	▲	△	▲	△	△	△	△	△
17	服务	△	△	△	▲	△	▲	△	△	△	△	△	▲
18	统计技术	△	△	△	△	△	△	△	▲	▲	△	▲	▲

5.1.6 工程质量主要管理制度

工程质量管理制度详见下表：

工程质量管理制度

序号	制度名称	制度内容
1	班组长安全质量责任制和相关惩戒制度	<p>(1) 根据工程实际制定准确、详细、可操作的作业指导书，明确作业标准，组织开展技术交底、安全交底。</p> <p>(2) 组织开展作业人员培训考核，对考试合格者颁发上岗证书。</p> <p>(3) 检查班组长是否按照作业指导书和技术交底、安全交底等有关要求施工。</p> <p>(4) 未按要求施工的，有权要求其整改直至撤换作业班组长。</p>
2	施工工序“三检制”	<p>(1) 强化施工现场安全质量可追溯性管理，对纳入质量检验的工序或检验批要求全部实行“三检制”。</p> <p>(2) 监理工程师应对各级人员履行三检制情况进行核查，对于没有检查验收、签字人员不符合要求或检查验收不合格的工序，监理工程师不得验收。</p> <p>(3) “三检制”的报表由总承包单位自行编制，经监理单位确认后实施。</p>
3	班组长质量责任书签订制度	<p>(1) 组织签订班组长安全质量责任书，明确班组长的实名信息、安全质量责任。</p> <p>(2) 工程验工计价前，班组长对拟计量工程（工序）签订工程质量承诺书，作为工程计量支付依据之一。</p> <p>(3) 制定准确、详细、可操作的作业指导书，明确作业标准，组织开展技术交底、安全交底。</p> <p>(4) 组织开展作业人员培训考核，对考试合格者颁发上岗证书。</p> <p>(5) 检查是否按照作业指导书和技术交底、安全交底等有关</p>

序号	制度名称	制度内容
		要求施工。未按要求施工的，有权要求其整改直至撤换作业班组长。
4	数字化建设管理制度	通过建管平台管理建设工作和项目信息，制定建管平台使用管理规定，提出使用要求，并对建管平台使用情况进行检查及通报，确保建设项目现场数字化管理落地实施。
5	工程质量负责制度	项目部对工程的分部分项工程质量负责，并按照国家 and 地方的工程质量标准、规范，督查专业工程单位严格执行，每月向建设单位（或监理）呈交一份本月技术质量总结。专业工程单位对其施工质量向总包单位负责，各专业工程单位每周向总包方交一份技术质量总结。
6	图纸会审技术交底制度	<p>（1）技术管理部组织项目相关人员进行图纸审核、作好图纸会审记录，协助建设单位、设计作好设计交底工作，解决图纸中存在的问题，并作好记录。</p> <p>（2）编制有针对性的施组，积极采用新工艺、新技术，针对特殊工序要编制有针对性的作业指导书。</p> <p>（3）每个工种、每道工序施工前要组织进行各级技术交底，包括项目工程师对工长的技术交底，施工员对班组的技术交底，班组长对作业班级的技术交底。</p>
7	材料进场检验制度	工程材料进场，需具有出厂合格证，并根据国家规范要求进行全面检查，发现不合格的材料一律不准使用，因使用不合格材料而造成的质量事故要追究验收人员的责任。
8	施工挂牌制度	主要以材料种类、规格等，施工过程中在现场实行挂牌制，注明管理者，操作者，施工日期，并做相应的图文记录，作为重要的施工档案保存，因现场不按规范、规程施工而造成质量事故的要追究有关人员的责任。
9	质量否决制度	不合格项必须进行返工。不合格的验收项目流入下道工序要追究班组长、工长和项目经理、分包单位经理的责任，有

序号	制度名称	制度内容
		关责任人员要针对出现不合格原因采取必要的纠正和预防措施。
10	质量例会、讲评制度	由项目质量总监组织每周质量例会和每月质量讲评。对质量好的要予以表扬,对需整改的限期整改,在下次质量例会逐项检查是否彻底整改。
11	奖罚制度	依据质量验收规范,每周进行一次现场质量大检查,奖优罚劣。
12	质量保证金制度	项目经理部配备一定数量的资金作为项目质量保证金,保证科技进步、技术攻关和施工质量奖励的实现。
13	实测实量制度	根据实际情况分楼层、户型进行实测实量,并对实测结果及时整理,同时下发相关部门,项目部根据结果制定纠正预防措施,实测结果作为对劳务队的考核依据,体现“过程控制”和“持续改进”的原则。

5.1.7 质量的三个核心控制

(1) 质量意识

牢固树立质量第一的强烈意识,明确目标,坚持高起点、高标准、高水平定位的要求,铸百年建筑精品,树“四局建造”品牌,打造城市建设新标杆,争当质量排头兵,以高质量谱写城市建设发展新篇章。

(2) 质量行为

把敬畏规矩、执行规则的理念贯穿到管理的各个层级、各个环节。施工前,必须进行技术交底,使作业人员心中有标准、有规定,以标准规范施工行为。

(3) 工程实体

始终贯彻“以工序保分项、以分项保分部、以分部保单位、以单位保

总体”的质量创优保障措施，通过对生产过程中成品质量、质量通病等的分析，提炼出分项工程最优的施工工艺、施工方法以及最合理的人、材、机配置，从而达到工程实体质量内实外美。

5.1.8 质量的两个集中管控

（1）集中加工

所有钢筋、管材、支吊架等集中加工，统一进行配送，提高产品品质，提升现场质量管理水平。另外，本工程钢结构屋盖钢构件均在我公司合肥加工厂生产，确保生产质量。

（2）集中采购

各类材料由项目经理部统一集中采购，由专业运输队运到施工现场，集中管理。由中心试验室统一试验，合格产品方能用于现场施工，从源头保证了施工质量。

5.1.9 质量的三个统一保障

（1）统一工艺

本工程由组织编制影响施工质量的重要工艺的操作规程，有针对性的对施工工艺进行统一。

（2）统一工法

同一个施工对象，从资源配置、工艺过程、组织方式进行统一，使用统一工法进行施工，保证规范化施工，提高工程质量。钢结构现场焊接统一采用二氧化碳气体保护焊；对各关键工序统一实行实名制管理。

（3）统一工装

工装是保证工艺的一个重要前提基础，也是工序机械化、标准化的重

要支撑。小型辅助设备统一采用便携式电动设备施工作业。

完成三个统一以后，采用更先进、更合理的工艺、工法、工装施工，为工程质量提供重要保障。

5.1.10 工程质量管理策划

5.1.10.1 全过程质量控制点设置

根据质量管理各阶段需要控制的环节，本工程质量控制点见下表：

质量控制点设置一览

控制过程	控制环节	控制要点	责任人	控制内容	控制依据	见证
施工准备过程	设计交底	图纸自审	专业工程师	图纸资料是否齐全、是否满足施工	图纸、技术文件	自审记录
		设计交底	专业工程师	了解设计意图提出问题	图纸、技术文件	设计交底记录
		图纸会审	专业工程师	对图纸的完整性、准确性、合法性、可行性、进行会审	图纸、技术文件	图纸会审记录
	制定工艺文件	施工组织设计	技术负责人	编制施工组织设计并报建设单位、监理审批	图纸、规范	批准的施工组织设计
		施工方案	专业工程师	编制施工组织设计并报建设单位、监理审批	图纸、规范	施工方案
	项目班子	项目班子配备	项目经理	懂业务、懂技术、会管理	项目管理文件	任命文件

控制过程	控制环节	控制要点	责任人	控制内容	控制依据	见证
	建设					
	现场布置	施工平面	副经理	水线、电线、临设、材料堆放、工程测量定位	施工总平面规划	按平面规划布置临设、材料、机具堆放场地
	材料机具准备	项目提出需用量计划	物资设备部	编制、审核、报批	图纸、定额	批准材料机具计划
	材料选用及验收	设备开箱检查	专业工程师	核对规格型号、检查配件是否齐全、随机文件是否齐全	供货清单、产品说明书	材料验收单
		材料验收	专业工程师	物资设备部审核质保书、清查数量、检验外观质量、检验和试验	材料预算	材料验收登记
		材料保管	物资设备部	分类存放、进帐、立卡	设备材料计划	进料单
	材料发放	材料发放	物资设备部	核对名称、规格、型号、材质、合格证书	材料预算	领料单
	开工报告	确认施工条件	项目经理	三通一平、人员上岗设备材料、机具进场	施工文件	批准的开工报告
	技术	各工种技	专业工程	图纸规范、操作	图纸、评定	交底记录

控制过程	控制环节	控制要点	责任人	控制内容	控制依据	见证
	交底	术交底	师	规程	标准	
	分包选择	适应本工程施工	项目经理	技术水平、人员素质	施工业绩	劳务合同、总分包合同
施工过程	测量定位	轴线、标高控制	测量工程师	复核 ± 0.00 以下柱轴线，对 ± 0.00 以上工程测量定位	建设单位、设计院提供的有关图纸	测量定位记录
	桩基工程	定位、垂直度、压力值	土建工程师	测量定位、垂直度、标高控制、终压标准	设计图纸、施工方案	质检评定表、隐蔽验收记录
	钢筋工程	钢筋制作	土建工程师	钢筋原材复试，检验下料长度、弯钩尺寸	设计图纸、有关规范、钢筋翻样	质检评定表
		钢筋绑扎	土建工程师	接头位置、钢筋规格、型号、绑扎牢固	设计图纸有关图集、规范	质检评定表、隐蔽验收记录
	模板工程	模板支设	土建工程师	模板尺寸、垂直度、平整度、加固情况	设计图纸、施工方案	自检记录 隐蔽验
		模板拆除	土建工程师	拆除时间、模板清理修整	施工日记 混凝土试块强度	施工日记
	钢结构工程	焊接	钢结构工程师	钢构件轴线尺寸偏差、焊缝质量	设计图纸、有关图集、规范	质检评定表


控制过程	控制环节	控制要点	责任人	控制内容	控制依据	见证
	砌块墙体	砌块墙体砌筑	土建工程师	砌块质量、墙体中线位置、垂直度、砂浆灰缝饱满度、标号、梁底塞缝、构造柱圈梁	设计图纸、有关规范	质检评定表
	装修工程	原材料及装饰效果	装饰工程师	装饰材料选用报验、装饰施工方案、平整度、观感,线条、细部处理	施工方案、施工图纸、规范	质检评定表
	幕墙工程	龙骨安装、面板加工、成型效果	装饰工程师	测量放线、龙骨安装质量、原材料复试、铝板加工及安装质量	施工图纸、BIM 技术、规范要求	质检评定表
	门窗工程	木门、铝合金窗及钢门窗安装	装饰工程师	成品半成品质量、安装位置、框边塞缝、框体牢固	设计图纸、规范要求	质检评定表
	楼地面工程	各种地面面层质量	土建工程师	楼面标高, 面层平整度	设计图纸、规范要求	质检评定表
	回填土	回填土的平整度、密实度、标高	土建工程师	土质情况、土的干容重、含水率、土的平整度、标高控制	设计图纸、规范要求	土壤环刀取样试验报告

控制过程	控制环节	控制要点	责任人	控制内容	控制依据	见证
	设计变更	设计变更合理	专业工程师	确认下达执行设计变更的合理性	设计变更单	批准后设计变更通知单
	材料代用	材料代用合理	技术负责人	代用文件, 申请审批	材料代用通知单	变更后的材料预算
	隐蔽验收	分项工程	专业工程师	隐蔽内容、质量标准	图纸规范	隐蔽工程记录
交工验收过程	质量评定	分项工程	质检工程师	保证、基本、允许偏差项目	验评标准	验评记录
		分部工程	质检工程师	各分项工程资料	验评标准	验评记录
		单位工程	技术负责人	所含分部资料、观感	验评标准	验评记录
	最终检验和试验	最终检验和试验	项目经理、技术负责人	交工前的各项工作	图纸、规范标准、合同	各种检验资料
	成品保护	成品保护措施得力	项目经理、技术负责人	竣工工程作好看守, 保护措施, 确保美观	图纸和合同	成品无损坏、污染
	资料整理	资料整理齐全	技术负责人专业工程师	所有质保资料、技术管理资料、验评资料齐全	图纸、规范标准档案馆有关文件	各种见证资料
	工程交工	办理交工	项目经理等组成交工小组	组织工程交工、文件资料归档、办理移交手续	图纸合同	交工验收记录、竣工验收证



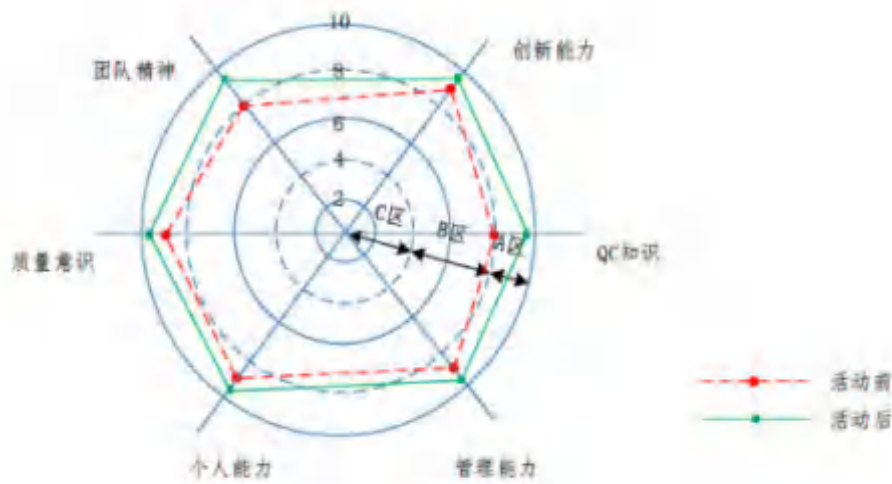
控制过程	控制环节	控制要点	责任人	控制内容	控制依据	见证
						明书
	工程回访	质量情况	项目经理、技术负责人	了解用户意见，提出组织实施	合同	整改报告
	料具盘点清理	料具、盘点清理	物资设备部	对未用完的材料和设备清退出场	材料对账单	材料盘点报表
	竣工决算	竣工决算	商务管理部	按图纸、合同、变更、材料代用等依据进行决算	合同	竣工决算书

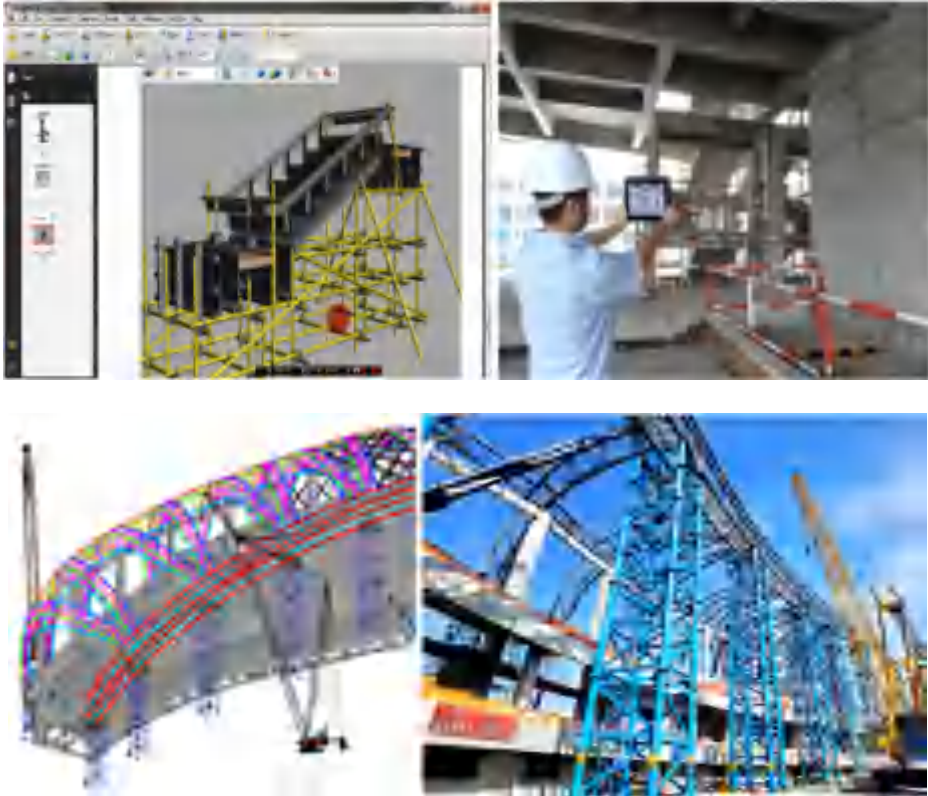
5.1.10.2 过程管理活动方法

过程管理活动方法

序号	项目	过程管理活动内容
1	“三检制”	<p>严格实行自检、互检、专检三检制度。隐蔽工程要由专业工程师组织项目技术负责人、质检员、班组长检查，并做出较详细的文字记录。</p> 
2	作业人员挂牌	<p>在现场施工部位挂“施工部位牌”，牌中注明施工部位、工序名称、施工要求、检查标准、检查责任人、操作责任人、处罚条例等，保证出现问题可以追查到底，并且结合质量奖罚制执行奖罚，</p>

序号	项目	过程管理活动内容
	制	<p>从而提高相关责任人的责任心。</p> 
3	实测 实量	<p>建立实测实量小组，采取全过程跟踪的模式。对所有分部分项工程进行实测实量，并建立实测档案。分析实测实量数据及施工质量控制存在的问题，在施工管理和技术支持的基础上，对工程实体的实测实量质量进行控制。与劳务带班签订实测实量责任制，做到有奖有罚。</p> 
4	专项 治理 活动	<p>继续加大“回填土、防渗漏、砼观感”三个质量专项治理工作，对回填土和防渗漏以及混凝土观感的进行专项整治，加大对项目关键过程和特殊过程的管控力度。</p> 

序号	项目	过程管理活动内容
		
5	周例会管理	<p>由项目技术负责人组织每周质量例会和每月质量讲评。对质量好的要予以表扬，对需整改的限期整改，在下次质量例会逐项检查是否彻底整改。</p> 
6	周例会管理	<p>QC 小组活动是以改进、提高质量，降低消耗，提升管理水平和人员素质为目的，运用质量管理的理论和方法，由生产过程中的有关人员组织起来开展全面质量管理活动的一种形式。</p> 
7	运用 BIM	运用 BIM 技术进行各工序三维技术交底、施工模拟等。

序号	项目	过程管理活动内容
	进行质量控制	

5.1.11 样板引路方案

5.1.11.1 编制目的

通过实施样板引路工作，规范各工序施工工艺和验收标准，使项目部的管理人员更加熟练的掌握各工序施工标准及验收规范，发现各工序常出现的质量通病，并制定有效的预防措施，在大面积施工时减少或杜绝类似的质量通病。

通过工程样板引路，可将工程主要施工工艺、施工重点难点放在样板阶段分析解决，施工中再按照工程样板进行标准化操作，大大提高施工工效，确保工程质量。同时，样板引路制度是对项目管理人员质量意识的提高，贯彻“样板先行、质量为先”的管理思想，严格执行样板引路制度，是项目部提升产品品质、实现精细化的重要环节，也是树立企业形象、宣

传企业文化的有效途径。

5.1.11.2 编制依据

- (1) 相关规范、图集标准等。
- (2) 项目施工图纸。
- (3) 公司内部做法、标准等。

5.1.11.3 样板引路准备

5.1.11.3.1 样板引路工作小组

项目部由项目经理为首的领导班子，统一调配人员组成样板制作指导、监督工作小组，负责样板引路的工作。

组长：项目经理。

副组长：技术负责人、生产副经理、安全总监。

成员：各职能管理部门负责人。

5.1.11.3.2 样板区位置及样板设置

在施工现场北侧区域设置可移动式“样板展示区”，具体位置见平面布置图，面积约 300 m²，主要设置以下样板：梁柱钢筋、楼梯、金属屋面、内墙、外墙、幕墙、门窗、机电综合管线样板等。

样板展示区完成后需经建设、监理单位验收认可，总包在样板展示区对班组进行工法培训。

5.1.11.4 样板区实施

5.1.11.4.1 样板实施流程

第一步：方案确认

首先进行工艺方案确认工作。包括施工工艺、质量标准、注意事项等

(关键是要有针对性,抓住重点和容易出现问题的部分)。经施工单位技术负责人审批,报监理单位批准、甲方同意后再做样板。监理和项目部应进行认真、仔细的审核。

第二步:样板施工

挑选有经验、操作技能较强的班组,严格按照技术标准、施工图设计文件以及审批通过的专项方案进行样板施工。对于工程质量样板的制作过程,应当进行拍照,保留照片资料。关键部位、重点工序应分层解构,并附文字说明。在样板的制作过程中应请监理进行旁站监理,监理应做好必要的检查和记录等工作。

第三步:样板验收

质量样板施工完毕,监理单位应协助建设单位,组织设计、施工单位进行工程质量样板验收。验收完毕,建设单位、监理单位应出具工程质量样板验收的意见。

第四步:样板交底

样板经三方确认后,技术负责人对施工班组进行交底和岗前培训,交底、培训过程应有相应的记录,监理必须派人监督检查。

进行专业分包的工程,总包和专业施工单位均应签字确认。

5.1.11.4.2 样板设立

5.1.11.4.2.1 钢筋工程样板

(1) 样板内容

1) 柱、剪力墙、梁、板、梁柱接头、楼梯等钢筋的制作、安装、定位。

2) 受力纵筋连接（焊接、机械连接等）外观质量。

(2) 钢筋的下料、制作、安装过程中，现场技术人员都要旁站指导、监督，必须要按照图纸、方案施工。施工完成后进行自检，自检合格后配备好检测工具报项目技术质量部门、监理单位、建设单位专业人员验收，对验收提出的意见按期进行整改，复验合格后办好隐蔽验收记录，填写好验收合格牌，标明施工部位、时间、操作人员、验收人员名称、产品合格状态及验收时间悬挂在对应的工序上面，便于参观。

(3) 节点质量标准

1) 接头位置准确、同一截面接头面积百分率符合设计要求。

2) 钢筋端部平头最好使用台式砂轮片切割机进行切割，直螺纹接头外露丝扣 ≤ 1 个。

3) 柱钢筋加设定位箍筋，楼板钢筋顺直，纵横间距符合设计要求。

4) 梁柱交接部位采用定型箍筋焊接骨架，节点部位钢筋绑扎到位。



柱、梁、板钢筋样板展示



楼梯钢筋样板展示

5.1.11.4.2.2 模板工程样板

(1) 样板主要体现出的内容：模板安装中支撑体系、安装和加固方法、防止胀模、漏浆的技术措施及模板的垃圾出口孔制作。

(2) 样板制作时施工技术人员现场指导、监督，发现不符合方案要求的部位立即整改，确保样板施工质量符合图纸设计、施工规范要求；施工完成后进行自检，自检合格后配备好检测工具报项目技术质量部门、监理单位、建设单位专业人员验收，对验收提出的意见按期进行整改，复验合格后办好隐蔽验收记录，填写好验收合格牌，标明施工部位、时间、操作人员、验收人员名称、产品合格状态及验收时间悬挂在对应的工序上面，便于参观。

(3) 节点质量标准



模板加固样板展示

5.1.11.4.2.3 砼工程样板

(1) 砼结构工程应做到内坚外美，并应保证梁、板、柱截面尺寸准确、节点方正。

(2) 整体结构砼密实整洁，面层平整，棱角整齐平直，梁柱节点、墙板交角、线、面顺直清晰，起拱线、面平顺。

(3) 无蜂窝、麻面、掉皮、孔洞。

(4) 无漏浆、跑模、涨模、错台、烂根、裂缝。

(5) 施工缝结合严密平整、无夹杂物、无冷缝、无砂浆隔离层。



砼结构样板展示

5. 1. 11. 4. 2. 4 砌体工程样板

(1) 砌筑样板应体现以下内容：

- 1) 有代表性的部位的砌体的砌筑方法，如不同材质交接处、T 型墙、十字墙等部位。
- 2) 有代表性的门窗洞口的处理。
- 3) 填充墙底部、顶部的处理。
- 4) 构造柱、圈梁、过梁的处理。

(2) 样板墙体砌筑时先按施工图放出墙体位置线、结构墙柱上弹出水平标高线、砌块模数线、门窗洞口位置线、构造柱、圈梁位置线，楼面上弹出墙体控制线（垂直方向十字线），并认真复核无误后办好隐蔽。

(3) 按进度要求根据水平标高线，设置好墙体拉结钢筋、构造柱钢筋、门窗洞口过梁钢筋并办好钢筋隐蔽验收记录。

(4) 按规范要求进行砌筑，控制好下脚实心砖高度、灰缝厚度、墙体垂直、平整度、上口斜砌高度及每天砌筑高度。

(5) 砌筑完成进行自检，自检合格后报建设单位、监理单位验收，验收合格填写好验收合格牌，标明施工时间、操作人员、验收人员名称及

验收时间、检查实测实量结果、合格状态等相关内容。

(6) 砌筑节点及完成面质量标准

- 1) 砌墙表面垂直度允许偏差 8mm、平整度允许偏差 5mm。
- 2) 无断砖、通缝、瞎缝、假缝。
- 3) 无缺棱掉脚（缺角最长边 $\leq 3\text{cm}$ ）。
- 4) 砼反坎、打底砖、腰梁

①卫生间墙体、露台、飘板根部墙体设置 300 高砼反坎，反坎的宽度同墙体的宽度，且不低于周边可能积水的地面完成面标高。按构造要求配筋。位于厨房部位的烟道周边应设置 C20 砼反坎，宽度 $\geq 60\text{mm}$ ，高度 $\geq 150\text{mm}$ ，且不低于周边地面完成面标高，按构造要求配筋。

②打底砖：用砌块砌筑时，墙底部应砌水泥实心砖或灰砂砖，其高度不小于 200mm。

③腰梁：顶层外墙及高度超过 3m 的墙体，在墙体半高处应设置与墙同宽的腰梁，高度 $\geq 120\text{mm}$ ，纵筋不少于 $2\Phi 8$ ，并用 $\Phi 6$ 钢筋进行拉接。当外墙有门窗时，腰梁应与窗台板（或门窗过梁）同高且连通。

5) 灰缝饱满横平竖直，构造柱施工规范



砌体样板展示

6) 门窗固定、窗台压顶及过梁

①门窗固定

门窗不得直接固定在砌块上,在门窗洞两侧预埋固定块(C20 砼块),以便固定门窗框(或副框)。固定块宽度同墙厚,高度应与砌块同高(250mm),长度不小于 200mm,最上部(或最下部)的固定块中心距洞口上下边的距离为 180mm,其余部位的中心距不大于 600mm,且均匀分布。

当外墙为砌体时,须在外门窗洞两侧设置砼构造柱或边框(洞边无构造柱时)固定门窗。

②窗台压顶

窗洞下口必须浇筑宽与墙厚相同、高度不小于 100mm、长度每边伸入墙内不少于 400mm(不足 400mm 时通长设置)的 C20 砼窗台压顶。纵筋不少于 2Φ10,箍筋 Φ6@200。

③过梁:宽度大于 300mm 的门窗洞口(包括临时施工洞口),应设置钢筋砼过梁,过梁的截面尺寸、配筋、支座长度应根据洞口宽度按设计要求采用。当采用预制钢筋砼过梁时,支座处砌体顶部应找平,安装时应坐砌砂浆。过梁两端深入墙体长度 $\geq 250\text{mm}$ 。

7) 顶砌与墙顶塞缝

①填充墙砌至接近梁、板底时,应留一定空隙,待填充墙砌筑完并至少间隔 7 天后,再将其补砌挤进。

②顶砌:砌体顶部预留 180mm 左右空隙,用灰砂砖斜砌压紧挤实。顶砌开始时间应在下部墙体砌筑完成至少 7 天后进行,顶砌应对称向两边倒,且端部和中部采用三角形砼预制块。

8) 构造柱及拉结筋

①构造柱：长度超过 2.5m 的独立墙体的端部，以及砌块墙体的长度超过 5m 时，应设钢筋砼构造柱。

②钢筋砼构造柱的设置、截面尺寸、配筋应符合设计要求，并与楼层圈梁或基础梁锚固。构造柱的截面尺寸不应小于（墙厚×200mm），砼强度等级不应低于 C20。

③构造柱下部钢筋应与楼板面插筋绑扎牢靠，构造柱上部钢筋与板顶所植钢筋绑扎牢靠。砖体与构造柱的连接处宜砌成马牙槎。马牙槎高度 520mm，槎口深度≥150mm，自底向上，先退后进。

④构造柱的支模与浇筑：构造柱应浇捣密实。砌块墙体，构造柱与墙体连接处的砌体砌成直槎，并采用拉结筋与砌体连接。采用对拉螺栓固定模板，螺栓应从构造柱内部穿过，不得在砌块上凿孔。不得采用穿铁丝的方式固定模板。

9) 拉结筋

填充墙应沿钢筋砼墙或柱全高不超过 530mm 设置 2Φ6 拉结钢筋，拉结钢筋宜根据皮数杆的标识后置于灰缝所在位置的砼墙柱上。有拉结钢筋处水平灰缝厚度应比拉结钢筋直径大 4mm。后植钢筋的锚固长度不小于 60mm。钢筋伸入填充墙内的长度不应小于 700mm，对抗震设防烈度 6 度、7 度及以上的地区，均不应小于 1000mm，末端应有 90° 弯钩。

10) 挂网

不同材料基体结合处、暗埋管线孔槽基体上、抹灰总厚≥35mm 的找平层应挂加强网；挂网的材料可采用镀锌钢丝网、耐碱纤维网格布。不同

基体间存在高差处，须修补顺平后，方能挂网。

5.1.11.4.2.5 金属屋面工程样板

施工前对屋面系统进行二次深化设计，根据深化设计的图纸绘制板块排列图，以此作为切割各种板块的依据，将切割完毕的板块按排列图顺序编号，以便于施工。金属屋面正式施工前，应选一块区域施工样板，安装采用塔吊将加工好的金属屋面运输至屋面，通过在檩条上部的临时安装导轨滑移至施工部位。屋面板、包边板等其长度以现场实测尺寸为准。屋面板安装时应先在钢结构檩条上放线定位，避免安装误差的积累。

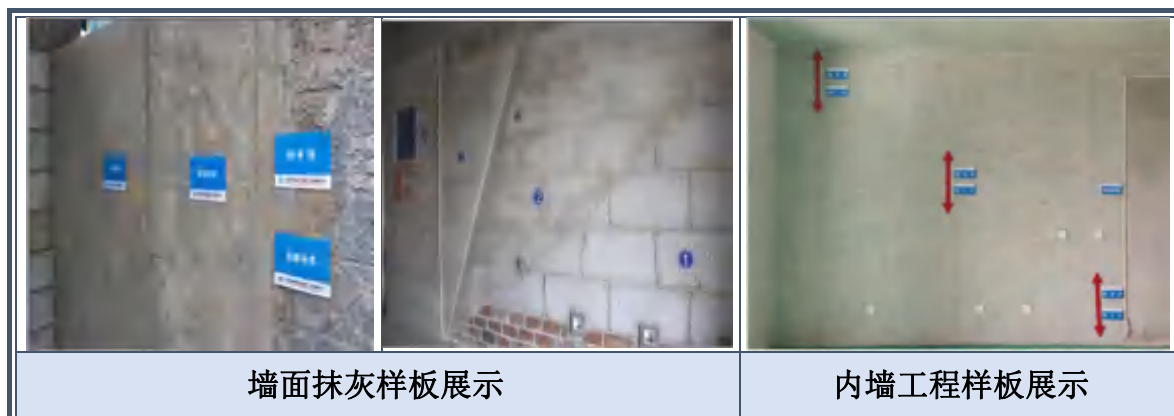
5.1.11.4.2.6 内墙工程样板

(1) 墙体施工完毕后及时按要求在不同墙体材料交接处、电箱、柜同墙厚处背面加设编织钢板网（每边宽出不小于 30cm），并钉设牢固（钢钉间距不大于 250mm）；在砼墙面上进行 1：1 水泥浆甩浆，养护；根据房间地面墙体控制线（垂直方向十字线）定出墙面抹灰厚度。

(2) 对房间灰饼厚度进行检查，确保房间方正，无大小头，对不格的灰饼进行返工，直至符合要求。

(3) 按灰饼进行抹样板灰，各不同样板抹灰面积一般不小于 10m^2 ，施工时严格按操作工艺进行分层施工，操作时每层作法依次错开 20～25cm 左右，行成一个阶梯剖面，每个剖面均能清晰反映各层作法，施工完成后在剖面各层作法上注明其名称、材料及工艺要求、操作注意事项等。

(4) 验收合格后填写好验收合格牌，标明施工时间、操作人员、验收人员名称及验收时间、检查实测实量结果、合格状态等相关内容。



5.1.11.4.2.7 外墙工程样板

(1) 外墙砌体结构施工完成后方可进行外墙装饰实物样板施工。

(2) 将实施实物样板部位外墙的螺栓洞、砼麻面、砖墙面孔洞进行封堵，墙面浮灰清理干净；认真检查墙体上口斜砌砖是否有变形，下脚实心砖是否有松动现象，发现问题及时用高标号砂浆进行封堵；在不同墙体材料交接处、管线处加设编织钢板网（每边宽出不小于 30cm），并钉设牢固（钢钉间距不大于 250mm）；在砼墙面上清理干净后，进行 1：1 水泥浆甩浆，养护不少于 7 天。

(3) 根据墙面垂直度、平整度及轴线将外墙抹灰层厚度做出主灰饼，拉通线做好墙面灰饼，灰饼间距不大于 $1.8 \times 1.8\text{m}$ ，主灰饼必须与墙面粘结牢固，确保其不掉落，对抹灰厚度大于 3cm 处进行满钉钢板网高强砂浆刮糙处理，并及时进行洒水养护确保其与墙面粘结牢固，无空鼓、开裂现象。

(4) 按灰饼进行外抹灰纤维砂浆样板施工，涂料、面砖装饰外墙各施工抹灰面积一般不小于 10m^2 的样板，施工时严格按操作工艺进行分层施工，操作时每层作法依次错开 20~25cm 左右，形成能清晰反映各层作法的剖面，每层操作完毕由监理单位、建设单位专业工程师进行验收，并

将验收实测数据标注在墙面，不合格返工处理。纤维砂浆抹灰完成后根据要求进行洒水养护，不得少于 7 天。面砖墙面及时将面砖线在墙面上放出，待墙面养护期满后进行面砖贴面施工。



外墙样板展示

5.1.11.4.2.8 幕墙工程样板

(1) 玻璃幕墙样板

幕墙的施工必须严格控制好深化设计、材料检验、隐蔽工程检查、物理试验、质量验收等环节。

1) 深化设计的内容包括：幕墙龙骨体系的确定、幕墙细部节点的构造设计，并经设计单位的认可。

2) 幕墙安装进场后要制定幕墙检验及试验计划，并按计划实施。

材料检验内容包括：幕墙龙骨钢材复试；幕墙钢化玻璃、铝型材试验；幕墙板块及框间粘接的结构胶、密封胶、双面胶、玻璃-相容性试验。主要材料要进行封样，材料供应商资质必须符合要求，材料符合国家验收标准，并与封样吻合。材料合格证、产品说明书、质量保证书、检测报告齐全，进口材料具有商检报告，胶要提供相容性实验报告，检验合格后，经

批准方可使用。

3) 隐蔽工程检查内容包括: 预埋件(或后置埋件)、构件的连接节点、变形缝及墙面转角处的构造节点、幕墙防雷装置、幕墙防火构造。

4) 玻璃幕墙的质量验收主要包括对幕墙的龙骨安装检查和幕墙外观检查; 材料、隐检物理试验资料齐全。



玻璃幕墙样板展示

(2) 石材幕墙样板

1) 石材的品种、规格、颜色、图案必须符合设计要求和施工规范之规定。

2) 石材安装必须牢固、严禁歪斜、缺楞掉角和裂缝等缺陷。

3) 安装龙骨必须按照设计要求和施工规范规定固定和焊接, 保证钢骨架的牢固耐久性, 防锈处理到位(涂刷不得少于两遍, 间隔不得超过 12 小时)。

4) 表面: 平整、洁净、颜色协调一致。接缝: 填嵌密实、平直, 宽

窄一致，颜色一致，阴阳角处板的压向正确，非整板的使用部位适宜。套制：用整块套割吻合，边缘整齐；墙裙、贴脸等上口平顺，突出墙面的厚度一致。坡向、滴水线：流水坡向正确；滴水线顺直。

5) 后置埋件现场拉拔强度必须符合设计要求，做好现场拉拔检测报告。



石材幕墙样板展示

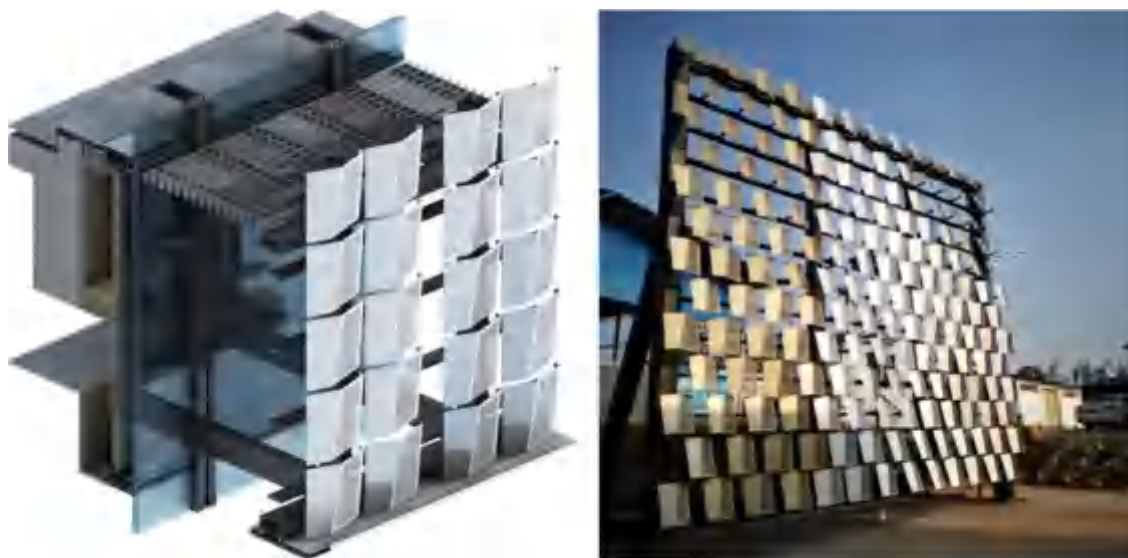
(3) 铝板幕墙工程样板

1) 铝板幕墙工程所使用的各种材料、构件和组件的质量，应符合设计要求及国家现行产品标准和工程技术规范的规定。

2) 铝板幕墙的造型和立面分格应符合设计要求。

3) 安装龙骨必须按照设计要求和施工规范规定固定和焊接，保证钢骨架的牢固耐久性，防锈处理到位（涂刷不得少于两遍，间隔不得超过 12 小时）。

4) 表面：平整、板缝均匀、洁净、颜色协调一致，曲面变化自然。



鳞片型铝板幕墙样板展示

5.1.11.4.2.9 门窗工程样板

(1) 墙体面层抹灰完成后可进行门窗安装样板的施工，施工前将各门窗中心线，水平标高线弹在抹灰面上，门窗开启方向、规格、型号标注清楚，并认真复核确保无误。

(2) 检查门窗洞口尺寸，门窗周边应留不小应于 2cm 的塞缝间隙，且不大于 5cm，周边墙体无松动砖体。

(3) 门窗框安装时其中线应与墙体上所弹中线吻合、门窗角无大小头、门窗框无变形（无下挠、侧弯）、固定牢固。

(4) 门窗框安装经验收合格后便可进行周边的塞缝工作，可采用纤维膨胀防水砂浆或干硬性聚合物水泥砂浆塞缝；纤维膨胀防水砂浆采用 1: 2.5，掺入水泥重量 3.5% 的防水粉， $0.5\text{Kg}/\text{m}^3$ 的抗裂纤维以及水泥重量 12% 的膨胀剂。对于大于 5cm 处采用 C20 细石砼进行立模塞缝，塞缝前对基层进行充分洒水润湿，塞缝时派专人进行操作。

(5) 塞缝砂浆干燥后，在洞口外侧四周涂刷 1.0mm 厚防水涂膜，防水

必须压门窗框不小于 5mm、且涂刷宽度不小于 100mm。塞缝完成后及时进行淋水试验，有渗水的立即返工，门窗塞缝完成后，隔日采用浇水湿润养护不少于三天。

（6）塞缝养护完成后派专人进行门窗边的包边、收边工作，其边角垂直度、平整度、方正度需符合设计、施工要求；施工完成后应将门窗框上的水泥砂浆清理干净，不能将其表面划破。



5.1.11.4.2.10 机电工程样板

- （1）竖向管道支架安装时，必须进行线坠吊线，确保管道垂直度。
- （2）成排管道间距、阀门安装方向合理，方便检修。
- （3）管道安装时，先进行预连接，检查垂直度，待管道调直后，紧固连接、套管封堵。
- （4）电缆敷设到位后立即进行分段绑扎固定，绑扎点间距一致，扎带材质、颜色、绑扎方式一致。
- （5）电缆敷设顺序由大界面至小界面，桥架内排列从左至右逐根敷设、绑扎、标识。



5.1.11.5 样板引路施工注意事项

(1) 各项工序施工前在现场进行实体工程样板；实体工程样板经验收合格后才能进行大面积施工；施工过程中，严格按“样板展示区”、“实体工程样板”进行验收。

(2) 样板施工前应确定各部位作法，相关材料要按进度要求进场，现场见证取样送检合格。

(3) 样板集中展示部位需将各操作规程、质量管理制度、措施、安

全施工注意事项全部挂牌上墙。

(4) 样板验收合格的部位或构件要挂“验收合格标识牌”，验收不合格的要立即整改，直到合格为止，并将实测实量的结果标注于被测量的构件上。

(5) 样板施工完成后应将各部位构件作法详细标注在构件上，隐蔽部分应用墨线标出，如楼面墙体内管线走向、板厚、砼强度、砌体砂浆强度、楼层净高、房间方度等。

(6) 在样板集中展示部位设置班前讲评台，通过讲评台，向工人灌输工程质量通病防治及安全文明管理的意识及措施，现场依据样板进行技术交底。

(7) 施工过程中应及时收集样板施工、图片、影像资料，及时办好所有隐蔽验收手续，确保有案可查，施工完成后可制作幻灯片作为后期施工交底资料。

(8) 施工过程中应做好现场文明施工工作，做到工完场清，现场无垃圾、杂物、无剩余材料，并派专人进行日常维护。

5.1.12 主要分部分项工程的质量保证措施

5.1.12.1 试验工作的质量保证措施

(1) 确保各种试验的有效性和准确性，在加强试验室对本工程中各种试件的测试工作的基础上，现场设立专(兼)职试验人员，配合试验室工作，严格按照规范要求做好各类原材料、半成品预构件、混凝土、砂浆等抽检和复检工作，认真把好质量关，用数据和分析图表指导现场施工质量。

(2) 对于试验设备，须按规定做好计量鉴定工作，在使用过程中要

随时发现掌握可能出现的偏差，以保证计量设备准确。

5.1.12.2 测量工作的质量保证措施

(1) 测量工程质量控制要点

测量工程质量控制要点

序号	施工内容	质量控制点/项目	质量保证措施
1	平面控制网	平面点位误差	高精度仪器设备； 另一种线路复核。
2	高程控制网	高程点位误差	高等级观测；定期复核。
3	各楼层标高	标高传递	多点闭合；三差改正。
4	建筑物主体	垂直度	内控法施测；外控法校核。

(2) 测量工程质量保证具体措施

1) 由专人进行测量，测量定位所用的经纬仪、水准仪等测量仪器及工艺控制质量检测设备必须经过鉴定合格，在使用周期内的计量器具进行计量检测控制。

2) 测量基准点要严格保护，避免撞击、毁坏。在施工期间，要定期复核基准点是否发生位移。

3) 总标高控制点的引测，必须采用闭合测量方法，确保引测结果精度。

4) 所有测量观察点的埋设必须采用闭合测量方法，确保引测结果精度。

5) 轴线控制点以总标高控制点，必须经监理书面认可方可使用。

6) 所有测量结果，应及时汇总，并向有关部门提供。

7) 主体施工阶段应及时弹出标高和轴线的控制线(如墙面 1m 线、地面方正控制线等), 准确测量, 认真记录, 并确保现场控制线标识清楚。

8) 严格控制现浇板厚度, 在混凝土浇筑前应做好现浇板板厚的控制标识, 每 1.5~2 m² 范围内宜设置一处。

9) 装修阶段应严格按所弹出的标高和轴线控制线施工, 发现超标时及时处理。

10) 按检验批进行建筑物室内标高、轴线、楼板厚度的测量。测量后, 认真填写《建筑物室内标高、轴线、楼板厚度测量记录》。

11) 室内标高、轴线位置的检测数量, 每检验批按 10% 的房间数量且不少于 5 间进行抽查。

12) 楼板厚度的检测数量, 每检验批按 10% 的楼板数量且不少于 5 块板进行抽查。

5.1.12.3 地基基础工程质量保障措施

5.1.12.3.1 土方开挖质量保障措施

土方开挖质量保障措施如下表:

土方开挖质量保障措施

序号	项目	质量保障措施
1	标高控制	机械开挖时要求控制每层标高, 以便开挖均匀并满足设备要求。
2	开挖原则	(1) 遵循“开槽支撑, 先撑后挖, 分层开挖, 严禁超挖”的原则, 严格按施工方案施工顺序进行开挖, 分层、分段依次进行。 (2) 承台开挖严格控制尺寸和底标高, 严禁超挖, 并进行边坡支护。

序号	项目	质量保证措施
		(3) 工程桩施工完毕后的二次挖土, 注意工程桩的保护, 优先采用小型挖掘机。

5.1.12.3.2 土方回填质量保证措施

土方回填质量保证措施如下表:

土方回填质量保证措施

序号	项目	质量保证措施
1	确定最优含水量	按照设计要求, 通过现场击实试验, 确定回填土最优含水量。现场施工时采取措施控制回填土的含水量在最优含水量的 $\pm 2\%$ 范围内。
2	填料控制	在土方回填前, 应先清除杂物, 检验回填土的种类、粒径以及土料的含水量是否在控制范围内, 如含水量偏低, 可采用预先洒水润湿等措施。
3	摊铺整平	回填土应分层铺摊, 每层需铺土厚度为 200~250mm。人工打夯处不大于 200mm。每层铺摊后随之耙平。回填土每层至少夯打三遍。打夯应一夯压半夯, 夯夯相连, 行行相连, 纵横交叉。

5.1.12.3.3 钻孔灌注桩质量保证措施

钻孔灌注桩施工是一项施工技术高、环节紧凑、质量要求高、工序控制严的隐蔽工程, 并受自然因素和人为因素影响较大。为了能优质高效地完成施工任务, 达到优质工程的质量标准, 施工中采取如下质量保证措施。

(1) 根据场地地质条件选用适宜的钻孔桩机, 根据不同土层采取针对性的成孔控制措施, 采取隔孔施工程序, 防止坍孔和缩径; 加长钢护筒长度, 确保钻孔桩垂直度。

(2) 钻进时根据地质情况的变化, 控制泥浆比重和稠度, 一般在砂

土、粉砂地质条件下，采用大比重、高稠度泥浆，加大造浆筒内的粘土投入量或加入适当外加剂。

（3）钻孔施工清孔时，保持孔内水头，以防坍孔。保证清孔后的泥浆稠度达到规定的要求。

（4）为保证钢筋笼的几何尺寸及相对位置正确，钢筋加工在加工棚平台上放样成型，主筋接头采用闪光接触对焊，下端纵向主筋稍稍向内弯曲，以防钢筋笼放下时，损伤孔壁。

（5）为防止混凝土灌注时产生钢筋笼上浮现象，在钢筋笼安装时设置竖向压管及卡环使钢筋笼卡锁在钢护筒上，待钢筋笼被混凝土稳固住后拆除。

（6）导管使用前进行试拼装、试压编号，进行闭水试验，保证漏斗和储料斗有足够的容量，保证首批灌注的混凝土足以封住孔底。

（8）保证每根桩的混凝土灌注工作紧凑、连续地进行。同时注意观察导管内混凝土下降和孔内水位升降情况，及时测量孔内混凝土面高度，保证导管埋入混凝土深度在 2~6m 范围内。

5.1.12.4 防水工程质量控制措施

防水工程质量保证措施详见下表：

防水工程质量保证措施

序号	项目	质量保证措施
1	地下室结构自防水	（1）地下室防水工程首先保证混凝土结构自防水达到设计要求，施工中对混凝土原材料、搅拌和浇筑质量严格控制，确保混凝土抗渗等级符合要求。



序号	项目	质量保证措施
		<p>(2) 按照设计图纸要求设置后浇带，同时在混凝土中掺加高效减水剂，控制混凝土收缩开裂。</p> <p>(3) 底板大体积混凝土连续浇筑时，对混凝土罐车数量、尾号限行状况及运输路线是否畅通进行了解和避免，避免产生不必要的施工缝。</p>
2	防水卷材	<p>(1) 严格执行材料进场验收制度，并见证取样送检。</p> <p>(2) 卷材搭接：两块卷材相互重叠搭接部位宽 80mm 自粘胶膜，揭掉隔离膜两块卷材粘合在一起，随后要用力辊压才能保证良好搭接。</p> <p>(3) 卷材铺贴过程中及完毕后注意成品保护。</p>
3	防水涂料	<p>(1) 防水层所用主配套材料必须达到产品的标准性能指标和符合设计要求；细部构造及节点做法必须符合地下防水工程设计要求。</p> <p>(2) 找平层应平整、坚实、无空鼓、松动、起砂、起皮现象。</p> <p>(3) 喷涂人员经过专业人员培训，达到厂家要求后方可大面积施工。</p>



5.1.12.5 钢筋工程质量保证措施



钢筋质量保证措施见下表：

钢筋质量保证措施

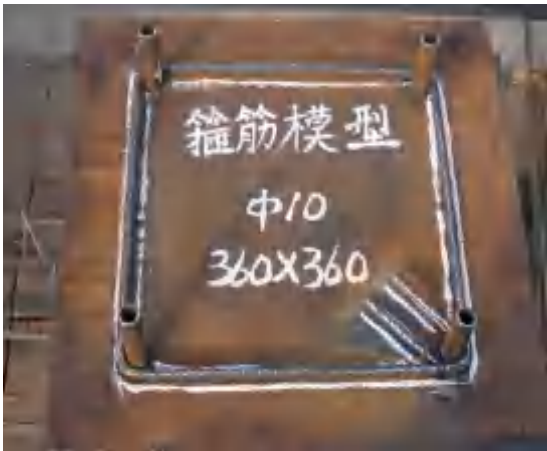

序号	项目	质量控制措施
1	进场检验	<p>(1) 进场钢筋检查出厂合格证、炉号、批量等质量证明文件以及钢筋直径。</p> <p>(2) 复试检查抗拉强度、屈服强度、伸长率、断面延伸率等力学机械性能。</p> <p>(3) 钢筋复试通过后方能批准使用。</p>






序号	项目	质量控制措施
		
2	钢筋加工	<p>(1) 钢筋切割：采用钢筋切断机及砂轮切割机进行切断。</p> <p>(2) 箍筋加工：为了保证箍筋加工的准确性，使用数控箍筋机，确保加工的每个箍筋尺寸、弯钩长度、角度符合标准。</p> 
3	钢筋堆放	<p>(1) 钢筋原材堆放设置钢筋原材标识牌，注明进场时间、钢筋规格、型号等。</p> <p>(2) 加工成型的钢筋需分构件、分区段、分类堆放，并设置成品钢筋标识牌，注明使用部位、钢筋规格、钢筋简图、加工制作人及受检状态。</p>





序号	项目	质量控制措施
		
4	钢筋连接	<p>(1) 本工程钢筋采用绑扎搭接、滚压直螺纹机械连接形式。</p> <p>(2) 钢筋下料切割采用无齿锯，与钢筋垂直，不得有马蹄形或挠曲。丝头加工时，采用水溶液性切削润滑液，严禁用机油。丝头加工完成后经检验合格后，立即带上保护帽。</p> <p>(3) 钢筋规格和连接套筒的规格一致。对正轴心将钢筋和套筒使用力矩扳手拧紧。</p> <p>(4) 直螺纹连接外观检查，合格后在实体上随机抽取试件，进行力学试验。</p> 

序号	项目	质量控制措施
5	钢筋绑扎	 <p>采用梯子筋控制剪力墙竖向筋间距</p>
		 <p>采用模板面划定位线控制板钢筋间距</p>

钢筋工程质量控制实例


	
箍筋加工控制	钢筋加工尺寸检查


	
加工成品分类堆放	墙体水平梯子筋成品
	
直螺纹加工钢筋	钢筋弯钩角度
	
PVC 塑料夹子	钢筋绑扎标识牌
	
墙体钢筋绑扎规范	钢筋直螺纹连接规范

	
洞口钢筋一次成型	竖向钢筋防止混凝土浆污染
	
高低跨钢筋排列整齐	钢筋间距检查





5.1.12.6模板工程质量保证措施

模板工程质量保证措施

序号	项目	质量保证措施	
1	轴线位移	模板轴线测放后,组织专人进行技术复合验收,确认无误后才能支模;墙、柱模板根部和顶部必须设可靠的限位措施;支模时要拉水平、竖向通线,并设竖向垂直度控制线,以保证模板水平、竖向位置准确。	
2	标高偏差	每层设置标高控制点,楼层模板标高由高程控制点直接控制,严禁逐层向上引测,以防止累计误差。墙体模板支设前,测量底部标高,存在误差,及时调整。	

序号	项目	质量保证措施	
3	拼缝	木模板安装周期不宜过长，浇筑混凝土时，木模板要提前浇水湿润，使其胀开密缝；梁、柱交接部位支撑要牢固，拼缝要严密，不错台。钢模板间嵌缝采用海绵条，不能用油毡、塑料布、水泥袋等去嵌缝堵漏。	

模板工程质量控制实例

	
模板清理养护	模板拼缝处采用硬连接
	
柱模支设控制线	防止墙体烂根措施



洞口模板限位钢筋



洞口模板支设



梁底模板支设



门洞模板支设



柱头模板支设



墙体模板吊锤实测

	
砼浇筑设置标志杆	梁模、顶板模支撑

5.1.12.7 混凝土工程质量保证措施

混凝土工程质量保证措施

施工内容	质量控制点	质量保证措施
墙、柱混凝土	混凝土浇筑	(1) 振捣棒要“快插慢拔”。 (2) 门窗洞口处混凝土浇筑应从门窗洞口两侧同时下料，且高差不宜太大。
	坍落度测试	每罐车必须按规范要求测试。
	混凝土养护	(1) 墙淋水养护。 (2) 柱包裹塑料布进行养护。
梁、板混凝土	施工缝处理	(1) 顶板施工缝处理：施工缝处板底下铁垫 PVC 塑料垫块，保证下铁钢筋保护层；上、下铁之间用马登铁保证净距，与下铁接触的马登铁支腿焊接短钢筋头成豁口，卡在下铁筋上。 (2) 混凝土浇筑前，将施工缝处混凝土表面剔毛，剔除浮动石子，并用水冲洗干净，先浇一层水泥浆，然后浇筑混凝土。
	混凝土浇筑	(1) 混凝土浇筑方向平行于次梁方向推进，随打随抹，梁由一端开始，用赶浆法浇筑。

施工内容	质量控制点	质量保证措施
		<p>(2) 混凝土初凝前用 2m 刮杠沿四面墙墙根处向板中间刮平, 终凝前用木抹子搓平, 用铁抹子压实 2~3 遍 (无装饰面层)。</p> <p>(3) 浇筑顶板混凝土时, 拉线找平, 严格控制顶板标高。</p>
	梁柱接头混凝土浇筑	采用小直径振捣棒仔细振捣, 做到不漏振、不过振, 振捣棒不得触动钢筋和预埋件。混凝土浇筑时应离开梁端下料, 用振捣棒送末端部和柱头。
	墙、柱与楼板、梁混凝土强度等级不同时的混凝土浇筑。	<p>(1) 浇筑原则是必须先浇筑柱、墙的高强度等级的混凝土, 并按照 45° 的角度留设斜槎, 之后浇筑低强度等级的混凝土。</p> <p>(2) 梁板混凝土浇筑时, 先浇筑柱头处的混凝土, 且在混凝土初凝前再浇筑梁、板混凝土。</p>
	防裂	<p>(1) 混凝土浇筑完成达到 1.2Mpa 后方可上人。</p> <p>(2) 材料在楼板上不得集中堆放。靠近支座处堆放, 且材料下部铺设不少于两根木方。</p> <p>(3) 后浇温度伸缩缝两侧各一步支撑在混凝土浇筑后方可拆除。</p>
	养护	<p>(1) 为保证混凝土在规定的龄期内达到设计要求的强度, 控制混凝土产生收缩裂缝, 必须做好混凝土的养护工作, 成立专门的养护班组, 养护期间 24 小时不间断。</p> <p>(2) 混凝土的养护应在混凝土浇筑完毕后 12h 左右, 混凝土终凝后进行。</p> <p>(3) 大面积墙体采用清水喷洒养护, 混凝土表面清理干净, 避免钢筋、钢管接触水而生锈污染混凝土表面。</p>

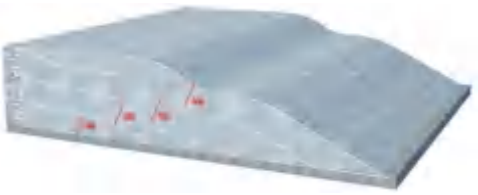

混凝土工程质量控制实例

	
楼板压光	砼试块标养
	
楼板覆盖塑料布养护	砼涂刷养护剂
	
柱混凝土养护	楼板留洞边口整齐，截面尺寸标准
	
后浇带完成效果	弹柱边线、切边、剔除软弱层



5. 1. 12. 8大体积混凝土质量保证措施

大体积混凝土质量保证措施

序号	控制重点	质量保证措施	
1	原材料	原材料的选择遵从搅拌站实验室出具的配合比。配合比一经确定，不得随意更改主要材料的品牌、型号、规格等。	
2	浇筑组织	准备浇筑大体积混凝土之前，需充分组织车辆信息，交通状况等情况，保证混凝土的连续供应。	
3	混凝土浇筑		
		大体积混凝土推移式斜向分层浇筑采用抹光机二次收面	
4	混凝土表面养护	等混凝土二次收水后，用抹光机压实。然后覆盖塑料薄膜洒水养护。在混凝土浇筑完成后，通过计算机监测混凝土硬化过程中的温度、温差变化。	
5	混凝土测温	<p>（1）混凝土入模温度监测。对于混凝土入模温度的监测，每台班不少于 2 次。当所测温度大于 25℃时，必须采取填加冰块等降温措施。</p> <p>（2）混凝土浇筑完成后，对混凝土测温每昼夜不少于 4 次。混凝土</p>	

序号	控制重点	质量保证措施
		土浇筑完成后，前三天每隔 1h 测温一次，第 4~7 天每 2h 测温一次，之后每 4h 测温一次。

5.1.12.9 后浇带质量保证措施

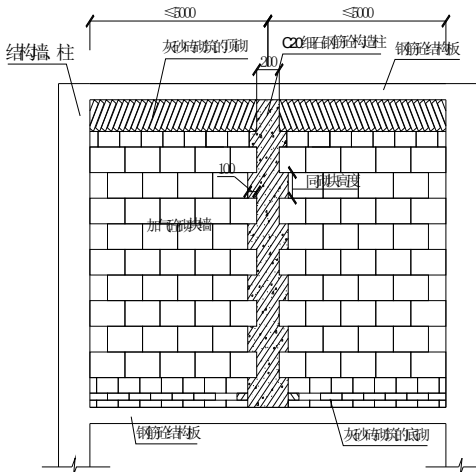

后浇带工程质量保证措施

序号	项目	质量保证措施
1	止水钢板埋设	按设计要求和图纸会审纪要，后浇带采用止水钢板。基础底板后浇带、地下室顶板后浇带、外墙后浇带，设置部位均为后浇带板厚中心位置。
2	后浇带拦槎	<p>(1) 在基础垫层上后浇带两侧预制好的细石砼条。做底部钢筋的保护层，当底板下层钢筋网片绑扎完后用高标号砂浆在后浇带位置堵住钢筋间距的空格，以防底部漏浆。</p> <p>(2) 基础底板后浇带处采用钢筋网闸槎，3 根 14 钢筋做骨架扎钢丝网片，并焊接固定于后浇带侧边确保混凝土浇筑时钢丝网不鼓胀漏浆。</p> <p>(3) 墙板后浇带的留槎在梁的部位使用双层 5mm 孔眼铅丝网，背面用 14 钢筋固定牢靠。</p>
3	梁板后浇带的处理	<p>(1) 为确保结构支撑体系的安全，后浇带模板采用独立的支撑体系，与平台模板连接处断开，不影响平台模板的拆除。</p> <p>(2) 后浇带两侧梁属于悬臂结构，后浇带处模板待后浇带处砼浇筑完毕后，砼强度达到拆模强度后方可拆除此部位模板。</p>

5.1.12.10 砌筑工程质量保证措施

砌筑工程质量保证措施

序号	项目	质量控制措施
1	墙身轴线位移	在砌筑操作过

序号	项目	质量控制措施	
		程中，严格检查校核砌体的轴线与边线的关系，按一定距离挂准线。	
2	水平灰缝	在立皮数杆标高必须保持一致，严格控制砌砖盘角的每道灰缝均匀，砌筑准线要拉紧。	
3	同一砌筑层的标高	砌筑前将基础顶面或楼板面标高偏差大的部位用砂浆找平理顺，使皮数杆与砖层吻合；在砌筑时，严格按皮数杆控制砖的皮数。	
4	构造柱设置	<p>构造柱两侧墙严格按设计规范和图纸砌成马牙槎，并且设置好拉结筋及从柱脚开始先退后进，落入构造柱内的地灰、砖渣杂物要清理干净。</p> 	
5	砂浆粘结	砌筑砂浆按照配合比拌制，保证强度达到设计要求，砌筑前必须浇洒水湿润。	
6	拉结筋	拉结筋规格、长度严格按设计规定位置埋设。	

5.1.12.11隐蔽工程质量保证措施

保证隐蔽工程和关键工序的工程质量在于加强施工过程控制及健全各项工程质量检查和验收制度并认真落实，使隐蔽工程和关键工序的质量始终处于受控状态。

(1) 隐蔽工程检查以班组检查与专职检查相结合。施工班组在下班前应对当天工程质量进行自检，对不符合质量要求的须及时纠正。

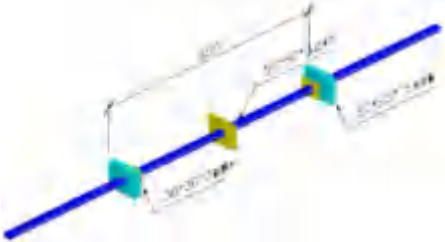
(2) 各工序工作完成后，由分管工序的技术人员、质检工程师组织工班长按有关技术规范要求进行检查，不合格的坚决返工。工序中间交接时，必须有明确的质量交换意见，每个班组的交接工序都应严格执行“三工序制度”，即检查上道工序，做好本道工序，服务下道工序。



(3) 每道工序完成并经自检合格后，请驻地监理工程师验收，并做好隐蔽工程验收记录和隐蔽工程检查签证资料整理工作。所有隐蔽工程必须经监理工程师签证后才能进入下道工序施工。

(4) 隐蔽工程施工过程中加强技术人员旁站监督并做好施工记录。隐蔽工程施工记录应有检查项目、技术要求及检查验收部位等，施工员和技术员、质检工程师、试验员均应在相应栏目签名。

5.1.12.12 人防工程质量保证措施

人防工程质量控制及保证措施

项目	内容	图示
对拉螺杆	临空墙及有防护密闭要求的混凝土墙加固模板时，不可用 PVC 穿墙螺杆套管。必须用带防爆片和止水片的螺杆（一次性材料）。	

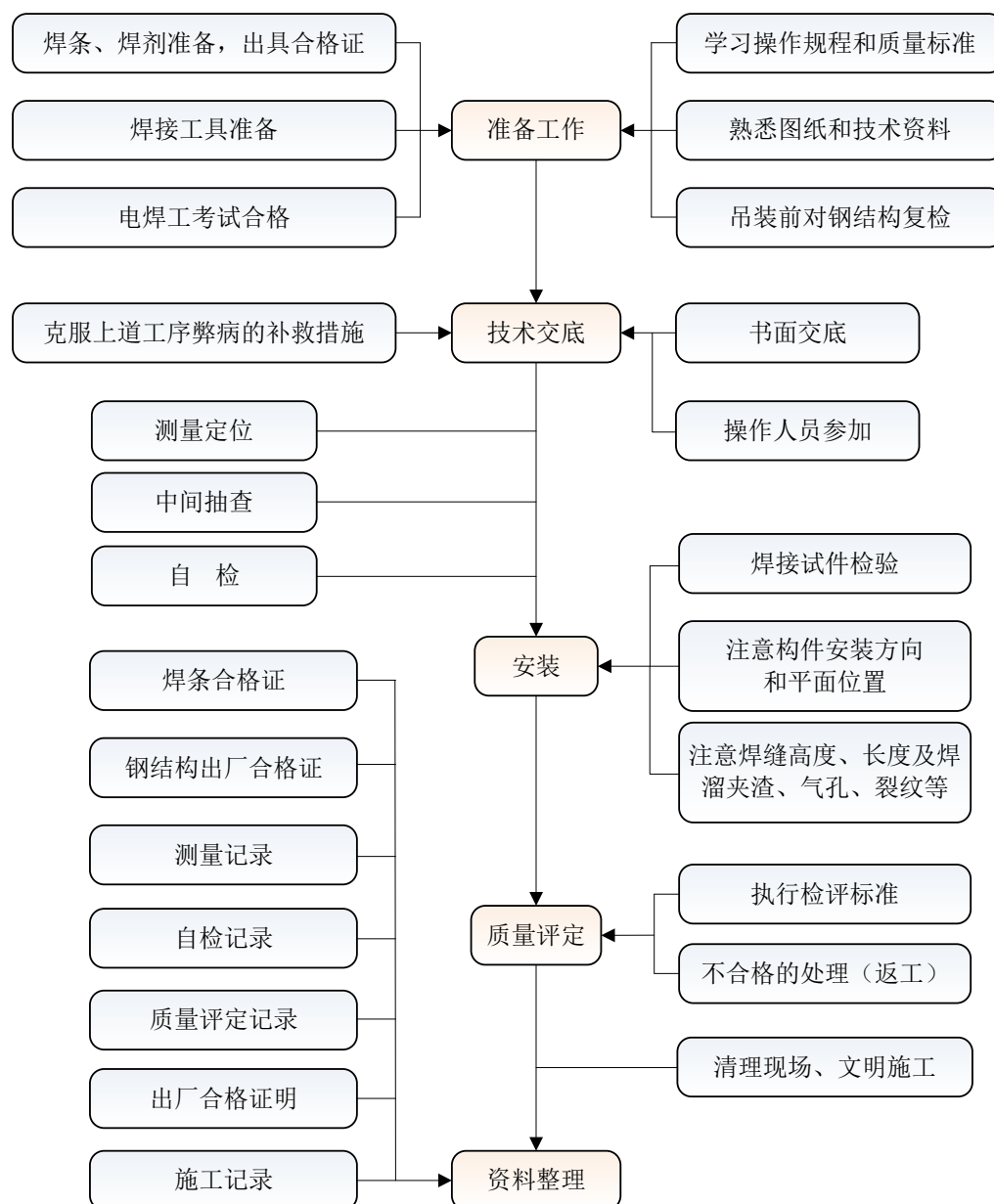
项目	内容	图示
人防门框	<p>(1) 根据图纸设计要求, 认真核对门框墙及门槛钢筋规格、型号、预留尺寸、位置。</p> <p>(2) 确保人防门门槛钢筋预留高度严格按照设计图纸施工。</p> <p>(3) 根据标高控制点确定门框标高, 将门框初步固定在门框墙钢筋上。</p> <p>(4) 混凝土浇筑时, 防止振捣棒直接接触门框埋件, 造成门框变形或移位。</p>	
人防门扇安装	<p>(1) 安装门扇上下铰页, 调整各铰页, 使各铰页受力均匀, 门扇与门框贴合严密, 门扇关闭后密封条压缩量均匀, 严密不漏气。</p> <p>(2) 安装完后, 试启闭, 检查门扇启闭是否灵活, 闭锁活动是否灵敏, 若不灵活、不灵敏予以调整。</p> <p>(3) 防护密闭门和密闭门安装后, 要进行密闭检查。</p>	

5.1.12.13 钢结构工程质量保证措施

5.1.12.13.1 钢结构工程质量控制程序

(1) 钢结构安装工程质量控制程序

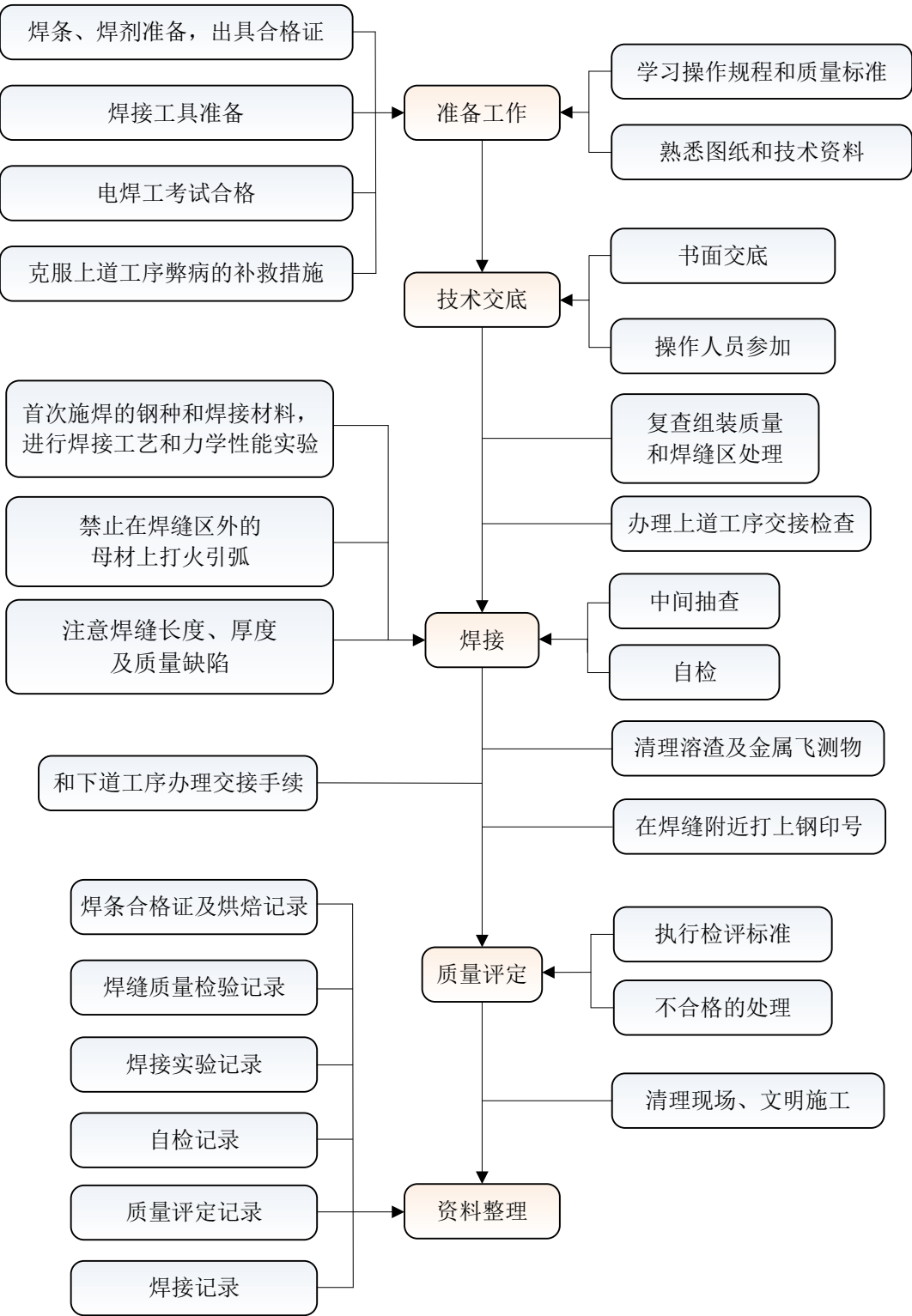
钢结构安装工程质量控制程序如下图所示:



钢结构安装工程质量控制程序

(2) 钢结构焊接质量控制程序

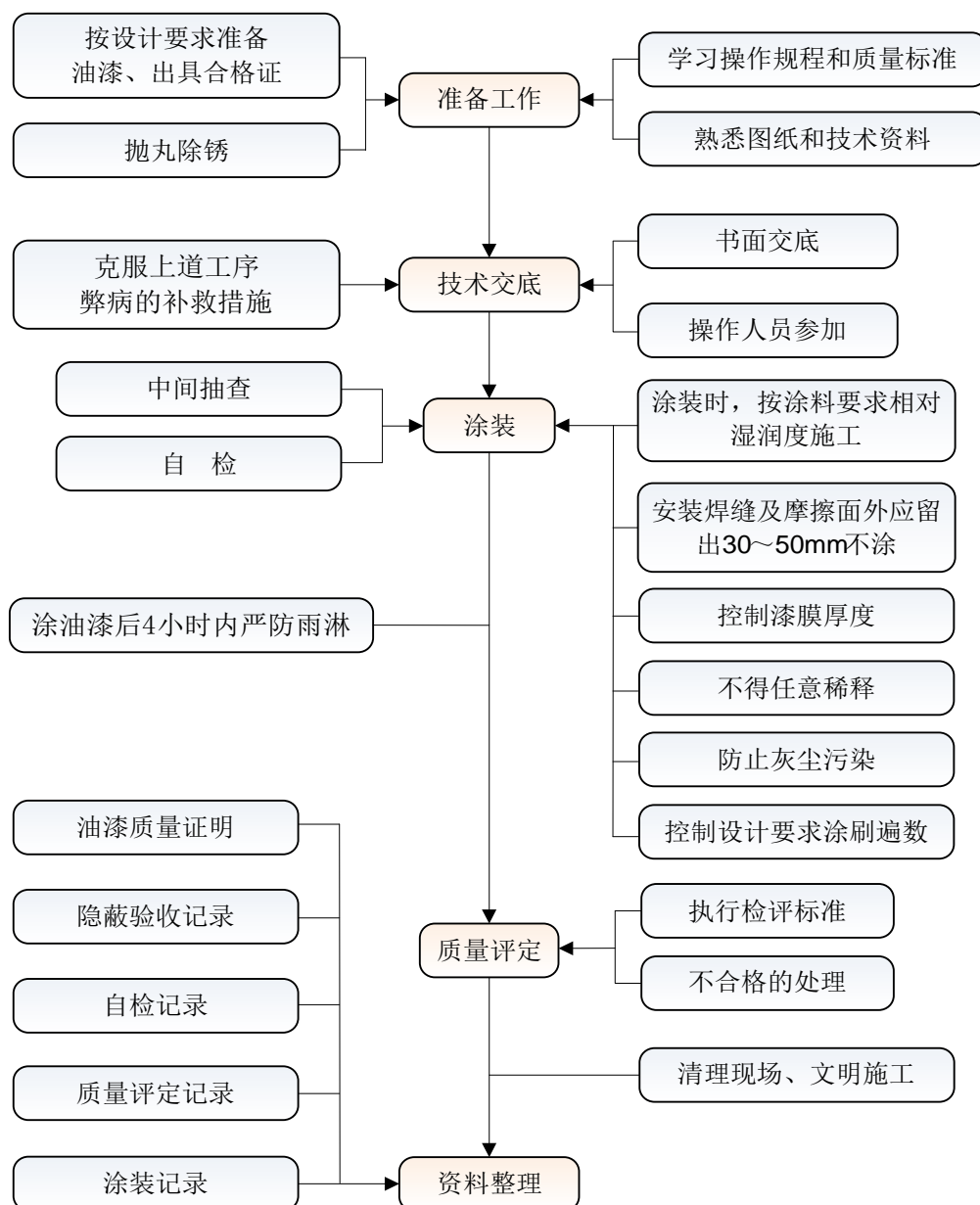
钢结构焊接质量控制程序如下图所示：



钢结构焊接质量控制程序

(3) 钢结构涂装质量控制程序

钢结构涂装质量控制程序如下图所示：



钢结构涂装质量控制程序

5.1.12.13.2 钢结构工程质量控制措施

5.1.12.13.2.1 原材料质量控制

本工程主构件原材料为钢管、钢板、型钢等。所有原材料应符合现行国家产品标准和设计要求。材料进厂时，材料质检证明书、合格证(原件)等质量证明文件随钢材一起进厂。

表面检验：钢材表面有锈蚀、麻点和划痕等缺陷时，其深度不得大于

钢材厚度负偏差的 1/2，钢材表面锈蚀等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》的规定。

5.1.12.13.2.2 钢构件制作质量控制

(1) 板材下料前对原材料进行检查若有变形则进行校正，由技术人员根据切割工艺编制工艺作业指导书。切割操作人员根据指导书的要求进行切割，并按标准表格做好相关记录，作为分析问题及进行切割工艺调整的依据。

(2) 钢构件杆件在专业加工车间进行，为保证焊接质量和制作精度，钢构件加工在专门的设备上进行，杆件加工完以后将通过汽车运输至安装现场的构件拼装场，进行最终的拼装焊接，所有构件的拼装焊接都将在专用的胎具上进行以保证构件的尺寸。

(3) 结合本工程的结构特点，制定出详细的焊接作业指导书，包括接头形式、焊接环境、焊前清理、焊前加热、焊接各项参数、焊后热处理等，焊接时严格执行焊接工艺。

(4) 焊缝质量保证：在钢结构专业加工车间钢构件中的长、直焊缝采用埋弧自动焊，连接板、肋板等采用半自动焊。在安装现场采用半自动焊接、手工电弧焊。选择焊接电流时，尽可能避开飞溅频率高的电流区域，再匹配适当的电压。所有的电焊工必须通过考试并取得资格证书。

(5) 现场焊接时采取必要的防风及其它的防护措施。合理安排焊接工序，焊后进行外观检查并按设计及规范要求射线探伤。

5.1.12.13.2.3 检验、试验控制

工程检验试验是控制、检验工程质量最主要的手段。从分项到分部，

从原材料到钢构件，检验与试验工作一直穿插于其中。针对本工程的特点结合我公司的实际情况，在满足设计文件和国家标准的前提下，制定本检验试验方案。

本工程按以下原则进行质量检验和试验的控制：采用的原材料应进行进场验收。凡涉及安全、功能的原材料应按《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205-2020）的规定进行复验。

各工序按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，进行检查。相关各专业工种之间，进行交接检验。

5.1.12.13.2.4 原材料及成品检验控制

原材料进场按进料实际情况划分检验批。本工程中使用的材料有型材、板材、焊接材料、涂装材料等。

（1）钢材

钢板、型钢等材料性能应符合相关规定。钢材按规范要求进行复验。钢板的厚度、型钢的外形尺寸是影响承载力的主要因素，进行验收时重点抽查钢板的厚度和型钢的外型尺寸。钢材的表面有锈蚀、麻点或划痕缺陷时，其深度不得大于该钢材厚度负偏差的 1/2，表面的锈蚀等级应符合现行国家标准规定的 C 级及 C 级以上，钢材端边或断口不应有分层等缺陷。

原材料检查项目表

主控项目		检查数量	检验方法
1	钢材的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。须进口钢材产品的质量应符合设计和合	全数检查	检查质量合格证 明文件及检验报 告等

	同规定标准的要求。		
	一般项目	检查数量	检验方法
1	钢板的厚度及允许偏差应符合其产品标准的要求	按每一品种、规格的钢板抽查 5 处	用游标卡尺量测
2	型钢的厚度及允许偏差应符合其产品标准的要求	按每一品种、规格的钢板抽查 5 处	用钢尺和游标卡尺量测
3	钢材的表面外观质量应符合国家现行有关标准的规定	全数检查	观察检查

(2) 焊接材料

焊接材料对焊接质量的影响重大, 因此, 本工程中所采用的焊接材料必须按设计要求选用, 同时产品应符合相应的国家现行标准要求。

所用的焊接材料必须进行复验。复验为见证取样、送样检验项目。焊条、焊剂须妥善保管, 不得受潮, 否则将会影响操作的工艺性能, 而且会对接头的理化性能造成不利影响。

采购的焊接材料应按下表所示:

焊接材料检查项目表

主控项目		检查数量	检验方法
1	焊接材料的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。	全数检查	检查质量合格证明文件及检验报告等
2	重要钢结构采用的焊接材料应进行抽样复验, 复验结果应符合现行国家产品标准和设计要求。	全数检查	检查复验报告
一般项目		检查数量	检验方法

1	焊条外观不应有药皮脱落、焊芯生锈等缺陷；焊剂不应受潮结块。	按量抽查 1%，且不应小于 10 包	观察检查
---	-------------------------------	-----------------------	------

（3）涂装材料

所有钢构件均采用喷砂或喷砂除锈，表面达到 Sa2.5 级。漆膜厚度满足设计要求。

涂料的进场验收除检查文件资料外，还要开桶检查。开桶检查涂料不得有结皮、结块、凝胶等现象外，与质量证明文件对照涂料的型号、名称、颜色及有效期等。

具体检查要求见下表所示：

涂料材料检查项目表

主控项目		检查数量	检验方法
1	钢结构防腐涂料、稀释剂和固化剂等材料的品种、规格、性能应符合现行国家产品标准和设计要求。	全数检查	检查产品的质量合格证明文件及检验报告等
一般项目		检查数量	检验方法
1	防腐涂料的型号、名称、颜色及有效期应与其质量证明文件相符。开启后，不应存在结皮、结块、凝胶等现象。	按桶数抽查 5%，且不应少于 3 桶。	观察检查

（4）其它

本工程所涉及到的其他材料必须进行进场验收，并满足现行国家产品标准或设计要求。

工序、工种、专业交接检验是保证工程施工质量的基础。只有在施工

过程中，严格交接检验，严格过程检验，坚持“三检”制度，才能使工程质量处于可控状态，才能使工程质量具有真实的可量化的指标。交接检验、检查应按现行国家标准和设计要求进行。

（5）外观检查

构件表面不应误涂、漏涂，涂层不应脱皮和返锈等。涂层应均匀、无明显皱皮、流坠、针眼和气泡等。

5.1.12.13.2.5 钢结构焊接质量控制措施

（1）结合本工程的结构特点，制定出详细的焊接作业指导书，包括接头形式、焊接环境、焊前清理、焊前加热、焊接各项参数、焊后热处理等，焊接时严格执行焊接工艺。

（2）在拼装现场采用半自动焊接、手工电弧焊。选择焊接电流时，尽可能避开飞溅频率高的电流区域，再匹配适当的电压。所有的电焊工必须通过考试并取得资格证书。

（3）焊前对焊接坡口的洁净度、对接间隙、坡口尺寸、坡口表面平整度进行检查，满足要求后方可进行焊接作业。坡口洁净度、表面平整度、坡口尺寸若不符合要求时用砂轮机修磨、清理。

（4）因本工程中焊缝均为坡口熔透焊缝，需采用分层多道焊进行，每层焊缝厚度不大于 5mm，打底焊必须用 $\Phi 3.2$ 焊条进行，焊完后将焊渣彻底清理干净，必要时用角向磨光机进行清理。

（5）焊接过程中控制层间温度在 120℃或以上，各层间的焊渣、飞溅物等必须清理干净。

（6）定位点焊选择水平较高的焊工担任，每一焊点的长度不得小于

50mm。正式焊接前检查定位点焊缝的质量状况，如发现定位点焊缝的质量存在缺陷，则必须用碳弧气刨将缺陷彻底清除干净后进行焊接作业。

(7) 凡采用碳弧气刨修整的地方均应检查是否有表面夹碳现象，若有则须用砂轮机进行修磨，将夹碳部位清除干净。同一处焊缝返修不得超过两次，若仍不合格时则采用将焊接部位截取一段并更换修补的方法进行(重要部位必须将更换修补方案报设计、监理审批后方可进行实施)。

(8) 经探伤发现的焊接缺陷用碳弧气刨或磨光机将缺陷清除后进行补焊。焊缝用碳弧气刨清理时须将槽口两端按 1: 5 修磨成斜坡，以便于焊缝的搭接；补焊焊缝每条长度不得小于 100mm。

(9) 气保焊焊接前对焊丝表面状况及所选用规格进行检查，对 CO₂ 气体进行除水处理。除水方法：将气瓶到置 1~2h 左右，打开气瓶阀门放气。经到置放水后的气瓶在投入使用前再放气 2~3 分钟，以除尽瓶口可能残留的水，从而确保焊缝的质量。

5.1.12.13.2.6 钢结构涂装质量保证措施

(1) 涂层作业气温应在 5~38℃ 之间为宜，当天气温度低于 5℃ 时，应选用相应的低温涂层材料施涂。

(2) 当气温高于 40℃ 时，应停止涂层作业。因构件温度超过 40℃ 时，在钢材表面涂刷油漆会产生气泡，降低漆膜的附着力。

(3) 当空气湿度大于 85%，或构件表面有结露时，不宜进行涂层作业。

(4) 钢构件制作前，应对构件隐蔽部位、结构夹层难以除锈的部位，提前除锈，提前涂刷。

5.1.12.13.2.7 现场吊装质量的控制

本工程钢结构吊装质量是涉及从施工措施到各安装专业(测量、焊接、)协同交错作业,以下保证措施必须落实。

(1)实施吊装质量专业检测制度以 ISO9001 质量保证体系作为基础,符合《钢结构工程施工规范》(GB50755-2012)的规定。

(2)水平运输:采用汽吊、卸货和提升,采用平板车水平运输,吊运由专门吊运组负责,严格按作业程序要求作业。

(3)标识、编号控制:包括杆件拼装编号,拼接的中心线、中心孔、基准点等标记,确保所有构件的编号和标识准确。

(4) 吊装质量注意事项

1)每道工序认真填写质量数据,质量检验合乎要求后方可进行下道工序施工。

2)施工质量问题的处理必须符合规定的审批程序。

3)钢结构的吊装应按施工组织设计进行,吊装程序必须保证结构的稳定性和不导致永久性变形。

4)吊装前,应按构件明细表核对进场的构件零件,查验产品合格证和设计文件;工厂预拼装过的构件在现场吊装时,应根据预拼装记录进行。

5)钢构件吊装前应清除其表面上的油污、泥砂和灰尘等杂物。

6)钢结构吊装前应对胎架的定位轴线、基础轴线和标高位置等进行检查,并应进行基础检测。

7)钢结构吊装安装、校正时,应根据风力、温差、日照等外界环境和焊接变形等因素的影响,采取相应的调整措施。

8) 焊接按相应的施工规程作业, 施工前应由专业技术人员编制作业指导书, 并进行交底。

5.1.12.13.2.8 张弦梁施工质量控制措施

(1) 整体拼装尺寸精度控制

整体拼装尺寸控制的措施采用“两次拼装法”, 即“工厂+施工现场预拼装”。控制拼装尺寸主要是控制成品钢梁的外轮廓尺寸, 即钢梁的弯曲矢高、跨度、拼接点的平整度。控制过程详见下表:

整体拼装尺寸精度控制

控制步骤	控制措施
结构找形	关于“结构找形”, 由于该结构是拱形结构, 所以在开始深化加工图前需要确定“加工零状态”, 根据设计要求, 图纸给定的张弦梁位形是屋面恒载和全部预应力施加后正常使用的几何形态, 即在拉索等效预张力和结构恒载共同作用下, 结构的跨中竖向位移、单向滑动端支座沿滑动方向的位移接近零, 所以图纸给定的状态即为“加工零状态”。
控制零部件加工和组装精度	对加工班组进行技术交底, 提出高要求、高标准, 每道工序必须有交接检, 每道工序安排专人验收, 验收合格方可进入下道工序作业。
工厂内地膜 1:1 放样预拼装	工厂内按照“零状态”总拼图地膜 1:1 放样预拼装, 专业质量人员放样线验收, 确保拼装精度。
施工现场采用胎架预拼装	施工现场制作胎架, 利用全站仪打点, 控制支撑点的相对标高, 确保拼装精度, 拼装完成后复测跨度、起拱矢高。

(2) 张拉索力控制

索力控制首先最主要的是“找力”, 通过和设计单位沟通, 运用 Midas Gen 2013(Ver. 821 R1) 软件进行模拟分析, 控制过程详见下表:

张拉索力控制

控制步骤		控制措施
确定“恒载初始态”		根据设计要求, 图纸给定的张弦梁位形是屋面恒载和全部预应力施加后正常使用的几何形态, 即在拉索等效预张力和结构恒载共同作用下, 结构的跨中竖向位移、单向滑动端支座沿滑动方向的位移接近零, 所以设计图纸给出的状态即为“恒载初始态”。
“恒载初始态”下索力分析		运用 Midas 软件, 以拉索等效预张力和结构恒载共同作用下结构跨中竖向位移为零的原则进行恒载初始态下的索力分析。
“张拉成型态”索力分析	“张拉成型态”索力分析	运用 Midas 软件对钢屋盖进行整体计算, 结合位移控制目标, 根据施工方案预定的张拉前的施工工况对结构进行分析, 得到结构施工张拉成型状态, 即整体结构安装且张拉完成, 拆除支撑胎架后的状态。
	张拉施工控制索力的确定	张拉施工索力的确定是在张拉成型态索力的基础上, 考虑到构件间的约束条件造成的相互制约和影响, 综合分析得出张拉施工索力, 此索力为控制索力。
现场施工张拉索力监测		<p>索力监测采用以油压表读数为主, 无线频率仪复核为手段, 整个张拉过程将索力分为以下 4 级: 25%→50%→75%→100% 逐步张拉, 确保张拉过程的平稳性。</p> <p>根据既定施工方案, 在每一根拉索张拉结束索力达到控制索力时都进行频率仪复核, 并进行跟踪记录。</p>

(3) 结构变形控制

结构变形控制主要控制的是钢梁竖向位移量和滑动支座的水平位移量, 为了使钢梁变形得到有效控制, 我们将每根索张拉过程分为 4 级, 每一级张拉到位后利用全站仪进行位移量监测, 待全部拉索张拉结束 24 小时后进行张拉成型态位移复测, 并将此数据和理论值相比较。

5.1.12.14 金属屋面工程质量保证措施

(1) 生产制作过程控制

1) 以现行 ISO9001 质量保证体系为基础, 对各工序的生产人员和检验人员制订质量责任制, 严格执行质量奖惩制度。

2) 严格按照规定要求进行检验, 每道工序生产过程都需有质检员首检、巡检和完工检, 生产人员必须全过程全检。

3) 每道工序检验完毕后由质检员贴上“零部件合格证”后才准转序。

4) 严格按照规定进行试验、化验, 特别是对原材料进行必要的机械性能测试。

5) 对翻样质量进一步控制, 具体要求技术部做到翻样、校对、批准各负其责, 翻样次序及方案以技术部支持下, 召集生产、质量、安装等部门会审。

6) 对原材料必须满足用户和规范要求, 除用户规定的原材料外, 其余都必须从合格分承包方处采购。

(2) 现场安装质量控制

1) 优化施工方案和合理安排施工程序, 作好每道工序的质量标准和施工技术交底工作, 搞好图纸审查和技术培训工作。

2) 严格控制进场原材料的质量, 严禁不合格材料用于本工程。

3) 合理配备施工机械, 搞好维修保养工作, 使机械处于良好的工作状态。

4) 对测量工作进行严格控制, 务使测量定位、检测准确。

采用质量预控法, 把质量管理的完全事后检查转变为事前控制工序

及因素，达到“预控为主”。

（3）施工过程中的质量控制

1) 加强施工工艺管理，保证工艺过程的先进、合理和相对稳定，以减少和预防质量事故、次品的发生。

2) 坚持质量检查与验收制度，严格执行“三检制”，上道工序不合格不得进入下道工序施工，对于质量容易波动，容易产生质量通病或对工程质量影响比较大的部位和环节加强预检、中间检和技术复核工作，以保证工程质量。

3) 做好各工序或成品保护，下道工序的操作者即为上道工序的成品保护者，后续工序不得以任何借口损坏前一道工序的产品。

4) 及时准确地收集质量保证原始资料，并作好事理归档工作，为整个工程积累原始准确的质量档案，各类资料的整理与施工进度同步。

主要应做到以下几点：

①安装前，应按构件明细表核对进场的构件，查验产品合格证和设计文件。

②材料进入现场后应进行质量检验，以确认在运输过程中有无变形、损坏和缺损，并会同有关部门及时处理。

③安装前施工小组应检查构件几何尺寸等是否符合设计图规定，发现问题应报请有关部门，原则上必须在安装前处理完毕。

④每道工序认真填写质量数据，质量检验合乎要求后方可进行下道工序施工。

⑤屋面安装时，应根据风力、温差、日照等外界环境和焊接变形等因

素的影响，采取相应的调整措施。

⑥板材、构件在运输、堆放过程中应设置搁置点，搁置点的设定均须通过计算确定，确保构件内力及变形不超出允许范围。

⑦运输、转运、堆放、拼装、吊装过程中应防止碰撞、冲击而产生局部变形，影响构件质量。

5.1.12.15 幕墙工程质量保证措施

(1) 工程定位测量采用“封闭导线”进行，经纬仪、水准仪、钢尺进行审统一规定。凡放线定位后需经技监人员和建设单位复校并签证。

(2) 钢、铝框架安装

1) 严格按照设计图来安装钢、铝框架，所有螺栓应由柔性垫块或相似的方法支持以保持垂直，在开始安装钢、铝框架之前做最后的安装位置及标高检查，在安装和设备运达之前，做必要的校正。

2) 所有成捆的已作表面处理的构件应保持水平堆放并加盖彩条布，以使任何积水不会侵蚀构件并可以使空气流通保持干燥。

3) 不得在未完全硬化的混凝土上直接进行钢、铝框架安装。

4) 安装紧固件。将紧固件拧紧直至弹簧垫圈被压平定位。但不要过分拧紧紧固件。目测检查拧紧程度的方法是看弹簧垫圈被压平但无被轻微挤出。

(3) 幕墙安装

1) 严格按照设计图来实施幕墙安装工艺作业顺序。施工工序控制按技术交底、质量计划及必要的作业指导进行。技术交底要确保施工关键点、难点、质量要求向施工员及安装工人明确，施工质量计划要明确安装各过

程的安排和质量要求。必要时工程部应编制相应的作业指导书指导工人现场安装活动。安装的设备应进行定期维护。安装的特殊工序应按明确的要求进行工序控制。安装人员应按公司培训大纲要求进行必要的培训，安装人员必须持证上岗。

2) 幕墙在制作过程中应执行“一单制”跟踪到底，以有效实施质量事故的追溯性。

3) 幕墙制作必须严格按加工图的标准要求控制制作精度，做到下道工序检验上道工序。

4) 幕墙构配件在运输中，必须捆扎牢靠，运至现场后，应按编号和安装顺序摆放，摆放场地周围不得动火作业和腐蚀气源作业。

5) 幕墙摆放时应做好盖、封、包等产品保护措施。

6) 幕墙安装时必须认真核对立面图的相对应编号，不得装错位置。

7) 幕墙安装必须平整、牢靠，玻璃表面要擦干净灰尘和污渍。

8) 所有密封胶施工必须用专用清洁剂进行打胶前清洁，不得随意舍弃和更换清洁剂。

(4) 材料质量管理

1) 根据材料、半成品到达工地，及时通知建设方、监理代表到交货地点进行验收，需测试的材料，应封样测试。

2) 工程的验收包括工厂原材料及成品的验收与工地材料及安装质量（隐蔽工程，中间工程的验收，邀请现场建设方、监理代表不定期地对工厂、工地进行验收）

3) 材料的质量保证工作，由专职质量员负责，项目经理进行监督。

4) 工程上所需的各种铝型材、钢材, 必须满足工程建设方和设计部门指定的规格, 型号及表面处理的要求, 并在交货时提交产品的质量证书及有关的测试报告, 原材料在工厂及工地的堆放场地必须干燥、防雨、防潮, 铝型材料表面必须贴上保护膜或保护纸, 堆放必须按型号、规格、数量堆放整齐, 每种材料必须吊挂标识牌。

5) 进入工地的所有铝材产品必须贴上保护膜, 并存放于特制的架子, 在运输中保持平衡。进入工地用吊机卸车, 加工后用专用的垂直吊装设备通过临时平台分送到各楼层工作面, 按规定、尺寸、数量, 指定安放地点, 堆放整齐, 应采取有效的保护措施, 以保证产品在安装前的质量保护。

6) 结构件按图加工后, 由专业厂进行防腐处理, 表面热镀锌的厚度不得小于设计要求, 搬运过程要注意平稳, 送往工地的钢构件必须出具质保书与测试报告, 构件应平直, 不得有变形、扭曲、刮痕与污染, 不合格的钢件不得安装。

7) 由于在工厂与工地使用的结构胶、密封胶、防水胶等的要求比较严格, 为保证工程的质量, 所以在各类胶的进场、堆放, 使用都有一定的标准与规范。

8) 工地各类胶必须出具质量证书, 有效期的使用证明及相容性试验的测试报告。对不符合供货品号或有效期过短的胶, 工厂与工地有权拒收。

9) 胶的存放地点必须具备防雨、防潮、干燥、通风等环境条件。有计划的按进度安排各类胶的进厂或进工地, 胶的使用采取先进先用, 以确保胶使用后的产品质量, 不得使用失效过期的各类胶。

10) 防火棉在工程竣工后的实际使用直接关系到消防的效果, 防火棉进工地必须出具有关单位的产品使用许可证及产品的测试报告, 产品的品质必须符合设计要求。

11) 保温棉必须具有产品的质保书, 堆放地点必须防雨、防潮。

12) 五金件及其它配件; 标准五金件、化学螺栓、填充料及其它工程上所使用的材料必须出具相应的质保书与有关测试报告。

5.1.12.16 装饰工程质量保证措施

(1) 室内装饰装修工程质量控施见下表所示:

室内装饰装修工程质量控施

序号	项目	内容	
1	地砖 楼地面	地面处理	铺贴地面砖前, 应先挂线检查并掌握楼地面垫层的平整度。对地面基体表面应进行清理, 并用清水冲洗地面。基层表面应提前一天浇水浸润。
		铺贴及养护	1. 在铺贴前, 对砖的规格尺寸、外观质量、色泽等应进行预选, 并事先在水中浸泡后晾干待用。 2. 铺面砖应紧密、坚实, 砂浆要饱满。严格控制面层的标高, 并注意检测泛水。 3. 面砖的缝隙宽度: 当紧密铺贴时不宜大于 1mm; 当虚缝铺贴时一般为 5~10mm。 4. 铺贴 24h 内, 及时清理面层, 并做好砖面层的养护和保护工作。
2	涂料	基层处理	1. 在涂饰前应涂刷抗碱封闭底漆。 2. 基层停含水率不得大于 10%。 3. 基层腻子应平整、坚实、牢固, 无粉化、起皮和裂缝。
		嵌缝	1. 用裁纸刀将石膏板接缝处纸面刮出坡口缝。

序号	项目	内容	
			<p>第一道腻子：用嵌缝石膏在板接缝内满填刮平，应用穿孔纸带封住接缝用嵌缝石膏轻轻覆盖。</p> <p>2. 第二道腻子：轻抹板面并修边，应覆盖螺钉部位。</p> <p>3. 第三道腻子：抹一层嵌缝石膏腻子。应湿润新抹腻子的边缘，并用抹子修边。</p> <p>4. 表面腻子凝固后，用 150#砂纸打磨。</p>
		满刮腻子、打磨	<p>1. 第一遍满刮腻子、打磨：用 2m 靠尺先检查，要求刮薄，刮匀不留腻子。腻子干燥后，用砂纸磨平磨光。</p> <p>2. 第二遍满刮腻子及磨光：收缩裂缝不平处，重新补腻子，腻子干燥后，打磨平整并清扫干净。</p> <p>3. 第三遍满刮腻子及磨光：不平整的部位，再用腻子抹平，腻子干燥后，再打磨平整，清扫粉尘。</p>
		刷涂料	<p>1. 刷第一遍乳胶漆：搅拌均匀后，用排刷涂刷，要求无漏刷、无明显接槎，同一独立面应用同一批号的乳胶漆。</p> <p>2. 第二、三遍乳胶漆、磨光，控制措施同第一遍。</p>
		控制要点	<p>1. 应涂饰均匀、粘结牢固，不得漏涂、透底、起皮和掉粉。</p> <p>2. 颜色应均匀一致；不允许出现泛碱、咬色、流坠、疙瘩现象；表面无砂眼、无刷纹；装饰线、分色线直线度允许偏差为 1mm。</p>
3	块料墙面	控制要点	<p>1. 基层表面残存的灰尘、油污、凸出的螺钉等物清理干净。</p> <p>2. 阴阳角处搭接方式、非整砖使用部位应符合设计要求。</p> <p>3. 墙面突出物周围的墙面砖应用整砖套割吻合，边缘应整齐。</p> <p>4. 块料的找平、防水、粘结和勾缝材料及施工方法符合设计要求及国家现行产品标准和工程技术标准的规定。</p> <p>5. 粘贴时随时用靠尺检查平整度，随粘随检查，阴阳角处按设计要求拼角，粘贴时要随时擦掉砖缝中流出的粘贴剂，保持砖面整洁。</p>

序号	项目	内容
		<p>6. 块料粘贴必须牢固；无空鼓、裂缝。</p> <p>7. 块料接缝应平直、光滑，填嵌应连续、密实；宽度和深度符合设计要求。</p> <p>8. 块料板材之间缝隙均匀一致、填嵌密实、平直、颜色一致。</p> <p>9. 表面平整度、立面垂直度、阳角方正、接缝平直允许偏差不得大于 2mm。</p> <p>10. 接缝高低、接缝宽度允许偏差不得大于 0.5mm。</p> <p>11. 饰面砖表面应平整、洁净、色泽一致，无裂痕和缺损。</p>
4	板材 吊顶	<p>控制要点</p> <p>1. 吊顶工程的木吊杆、木龙骨必须进行防火处理，并应符合有关设计防火规范的规定。</p> <p>2. 吊顶工程中的预埋件、钢筋吊杆应进行防锈处理。</p> <p>3. 安装饰面板前应完成吊顶内管道和设备的调试及验收。</p> <p>4. 吊杆距主龙骨端部距离不得大于 300mm，当大于 300mm 时，应增加吊杆。当吊杆长度大于 1.5m 时，应设置反支撑。当吊杆与设备相遇时，应调整并增设吊杆。</p> <p>5. 重型灯具及其他重型设备严禁安装在吊顶工程的龙骨上。</p> <p>6. 暗龙骨金属吊杆、龙骨应经过表面防腐处理；木吊杆、龙骨应进行防腐、防火处理。</p> <p>7. 暗龙骨石膏板的接缝按其工艺标准进行板缝防裂处理。</p> <p>8. 暗龙骨饰面材料表面应洁净、色泽一致，不得有翘曲、裂缝及缺损。压条应平直、宽窄一致。</p> <p>9. 暗龙骨饰面板上的灯具、烟感器、喷淋头、风口篦子等设备的位置应合理、美观，与饰面板的交接应吻合、严密。</p> <p>10. 暗龙骨金属吊杆、龙骨的接缝应均匀一致，角缝应吻合，表面应平整，无翘曲、锤印。</p>

(2) 门窗工程质量控制措施见表：

门窗工程质量控制措施

序号	项目	内容
1	设计要求	金属门窗的品种、类型、规格、尺寸、性能、开启方向、安装位置、连接方式及铝合金门窗的型材壁厚应符合设计要求；金属门窗的防腐处理及填嵌、密封处理应符合设计要求。
		金属门窗框和副框的安装必须牢固；预埋件的数量、位置、埋设方式、与框的连接方式必须符合设计要求。
2	控制要点	<p>(1) 金属门窗扇必须安装牢固，并应开关灵活、关闭紧密，无倒翘；推拉门窗扇必须有防脱落措施。</p> <p>(2) 金属门窗配件的型号、规格、数量应符合设计要求，安装应牢固，位置应正确，功能应满足使用要求。</p> <p>(3) 金属门窗表面应洁净、平整、光滑、色泽一致，无锈蚀；大面应无划痕、碰伤；漆膜或保护层应连续。</p> <p>(4) 金属门窗的推拉门窗扇开关力，应不大于 100N。</p> <p>(5) 金属门窗框与墙体之间的缝隙应填嵌饱满，并采用密封胶密封；密封胶表面应光滑、顺直，无裂痕。</p> <p>(6) 金属门窗扇的橡胶密封条或毛毡密封条应安装完好，不得脱槽。</p> <p>(7) 有排水孔的金属门窗，排水孔应畅通，位置和数量应符合设计要求。</p> <p>(8) 金属门窗的品种、类型、规格、尺寸、性能、开启方向、安装位置、连接方式及铝合金门窗的型材壁厚应符合设计要求；金属门窗的防腐处理及填嵌、密封处理应符合设计要求。</p> <p>(9) 金属门窗框和副框的安装必须牢固；预埋件的数量、位置、埋设方式、与框的连接方式必须符合设计要求。</p> <p>(10) 金属门窗扇必须安装牢固，并应开关灵活、关闭紧密，无倒翘；推拉门窗扇必须有防脱落措施。</p>


5.1.12.17建筑节能工程质量保证措施



节能保温工程质量保证措施

序号	项目	质量保证措施
1	外墙节能工程	施工前,根据外墙立面的设计尺寸进行保温板排版,更好的控制保温板的排列。
2	屋面节能工程	<p>(1) 保温板的粘贴从细部节点及阴、阳角部位开始向中间进行。</p> <p>(2) 施工时要求在外墙沿全高挂通线控制其顺直度,并要求事先用墨斗弹好底边水平线及 100mm 控制线,以确保水平铺贴,在区段内的铺贴由下向上进行。</p> <p>(3) 粘贴保温板时,板缝挤紧,相邻板齐平。</p>

5.1.12.18 预留预埋工程质量保证措施

预留预埋工程质量保证措施


序号	项目名称	控制措施
1	防水套管安装	<p>(1) 根据结构标高与建筑标高的关系,按照图纸规定的管道坐标、标高、位置预留预埋。</p> <p>(2) 套管与附加钢筋固定后焊接或绑扎牢固,做完防腐后用湿锯末填堵套管,要求锯末填实,再用胶带将管口封堵严密。</p> 
2	二次结构穿	(1) 根据机电综合管线深化图确定预留洞口尺寸、坐标及

序号	项目名称	控制措施
	墙洞预留	<p>标高并绘制机电综合预留洞图。</p> <p>(2) 大于 300mm 的洞口上部必须设置钢筋混凝土过梁。</p> <p>(3) 施工过程中配合土建复核洞口标高及尺寸, 确保准确。</p> 
3	一次结构楼板上线盒预埋	<p>线盒引出电管与楼板下层钢筋绑扎, 线盒采用 8cm 深线盒, 以保证从线盒口能够紧贴模板。</p> <p>采用可拆卸底板接线盒, 电管连接完成后, 将线盒内塞入装有锯末的塑料袋, 再将底板用螺丝拧紧。</p> 

5. 1. 12. 19通风与防排烟工程质量保证措施

通风与防排烟工程质量保证措施详见下表：

通风与防排烟工程质量保证措施

序号	项目名称	质量控制措施
1	风机安装	<p>（1）风机设备安装就位前，按设计图纸并依据建筑物的轴线、边缘线及标高线放出安装基准线。将设备基础表面的油污、泥土杂物清除和地脚螺栓预留孔内的杂物清除干净。</p> <p>（2）整体安装的风机，搬运和吊装的绳索不得捆绑在转子和机壳或轴承盖的吊环上。</p> <p>（3）风机安装在有减震器的机座上时，地面要平整，各组减震器承受的荷载压缩量应均匀，不偏心。</p> <p>（4）通风机的机轴必须保持水平度，风机与电动机用联轴节连接时，两轴中心线应在同一直线上。</p>
2	风管加固	<p>（1）内支撑加固排列整齐、均匀，各支撑点之间或与风管的边沿距离不应大于 950mm。</p> <p>（2）内支撑加固与风管铁皮接驳处内外均安装垫片、螺母及密封垫。</p> <p>（3）中压风管的管段长度大于 1250mm 时，采用加固框的形式。</p>
示意图	<div></div> <p>风机安装</p>	

序号	项目名称	质量控制措施
		<div></div> <div>风管加固</div>

5. 1. 12. 20给排水工程质量保证措施

给排水工程质量保证措施

序号	项目名称	控制措施
1	管道安装	<div><p>(1) 竖向管道支架安装时，必须进行线坠吊线，确保管道垂直度。</p><p>(2) 成排管道间距、阀门安装方向合理，方便检修。</p><p>(3) 管道安装时，先进行预连接，检查垂直度，待管道调直后，紧固连接、套管封堵。</p></div> <div></div>

序号	项目名称	控制措施
2	设备安装定位	<p>(1) 设备安装就位前,对基础进行复核,并在基础上定位放线,确定设备位置。</p> <p>(2) 固定支架位置正确,达到整体布线合理美观、成排成线、便于检修的效果。</p> <p>(3) 采取合理的减振、隔声、消声措施。</p> 
3	洁具安装	<p>(1) 预留给、排水管点位准确,预留高度合理,确保洁具不受外力准确安装,保证安装质量;隐蔽验收通过后,管口末端必须进行临时封堵,直至洁具安装时方可拆卸。</p> <p>(2) 洁具之间对称排列,布局整齐合理美观,洁具及红外感应器标高一致。</p> 

5.1.12.21 电气照明安装工程质量保证措施

(1) 电气照明安装工程质量控制要点

电气照明安装工程质量控制要点详见下表：

电气照明安装工程质量控制要点

序号	控制点名称	控制内容	主控人
1	安装的准备	图纸审查、设计交底	专业工程师
		进场材料、设备检验	专业工程师、材料员
		技术交底	专业工程师
2	电缆线路	检查电缆品种、规格、质量	专业工程师、材料员
		耐压试验、泄漏电流、绝缘电阻	专业工程师、试验员
		电缆敷设、弯曲半径	专业工程师、质检员
		终端头、接头制作、安装	专业工程师、质检员
		支、托架安装	专业工程师、质检员
		保护管安装	专业工程师、质检员
		接地（接零）	专业工程师、质检员
3	配管及管内穿线	绝缘电阻	专业工程师、试验员
		检查导线品种、规格、质量	专业工程师、材料员
		管路敷设	专业工程师、质检员
		管路保护	专业工程师、质检员
		管内穿线	专业工程师、质检员
		接地（接零）	专业工程师、质检员
		弯曲半径；弯曲度；明配管固定点间距、平直度、垂直度	专业工程师、质检员
4	成套配电柜	核查型号、规格、质量	专业工程师、材料员

序号	控制点名称	控制内容	主控人
	(盘)及动力开关柜安装	高压瓷件表面缺陷及低压绝缘部件	专业工程师、质检员
		柜内设备接触面与外部母线连接	专业工程师、质检员
		柜(盘)组立	专业工程师、质检员
		柜(盘)内设备及接线	专业工程师、质检员
		接地(接零)	专业工程师、质检员
		基础型钢平直度	专业工程师、质检员
		柜(盘)安装	专业工程师、质检员
5	灯具安装	检查灯具的品种、规格、质量	专业工程师、材料员
		绝缘电阻遥测试验	专业工程师、试验员
		灯具安装	专业工程师、质检员
		接地(接零)	专业工程师、质检员
6	通电试验	绝缘电阻遥测(线路)	专业工程师、质检员
		通电试验	专业工程师、试验员
7	竣工验收	施工技术资料	项目技术负责人


(2) 电气安装工程质量控制措施




电气安装工程质量控制措施详见下表：


电气照明安装工程质量控制措施

序号	项目	控制措施
1	电缆敷设	<p>(1) 电缆敷设到位后立即进行分段绑扎固定，绑扎点间距一致，扎带材质、颜色、绑扎方式一致。</p> <p>(2) 电缆敷设顺序由大界面至小界面，桥架内排列从左至右逐根敷设、绑扎、标识。</p>

序号	项目	控制措施
		
2	配电柜安装	<p>(1) 成排配电柜安装时采用红外线投线仪对柜面进行定位，保证柜面在一平。</p> <p>(2) 配电柜垂直度通过磁力线坠和卷尺测量，保证垂直度误差 5‰以内。</p> <p>(3) 柜与柜间缝隙通过塞尺测量，柜间距控制在 2mm 以内。</p> 
3	配电箱内盘线	<p>(1) 配电箱引出回路绝缘导线相序分色与开关相序颜色相对应。</p> <p>(2) 导线分回路套号码管包括 N 和 PE 线，方便日后检修。</p> <p>(3) 开关下口出线，导线煨 U 型弯，保证有二次压线量。</p>

序号	项目	控制措施
		
4	灯具安装	<p>(1) 灯具及其附件的安全性能应符合相应标准的规定。</p> <p>(2) 灯具防触电保护等级符合选用金属外壳接地的 I 类灯具或 II 灯具。</p> <p>(3) 灯具效率：高强度气体放电灯不低于 65%、格栅荧光灯不低于 60%、透明保护罩荧光灯不低于 65%。</p> <p>(4) 灯具配光应与灯具安装高度、位置和照明要求相适应。室外体育场宜选用窄光束和中光束灯具；室内游泳馆宜选用中光束和宽光束灯具。</p> <p>(5) 灯具应具有防眩光措施，同时灯具及其附件应满足使用环境要求。灯具应强度高、耐腐蚀、电器附件满足耐热等级要求。</p> <p>(6) 安装在高空中的灯具应选择重量轻、体积小、风载系数小的产品。</p> <p>(8) 灯具及其附件应有防坠落措施。</p>

序号	项目	控制措施
		<div></div> <div></div> <div></div>
5	开关面板安装	(1) 开关面板的排列顺序符合人性化需求，在配管、穿线阶段即开始深化。

序号	项目	控制措施
		<p>(2) 开关面板间距均匀、一致。</p> 

5.1.12.22 弱电智能化工程质量保证措施

5.1.12.22.1 施工准备阶段的质量控制

施工准备工作贯穿整个施工全过程，既有阶段性又有连续性，并直接影响项目的进度、质量和成本。

(1) 技术准备

1) 审查施工图纸，做好技术交底。在质量计划编制前，由项目技术负责人主持图纸审核工作。审核出的问题应与设计方进行讨论、协商解决，并形成会议纪要。

2) 做好工程测量控制，对基准点、基准线、标高等进行复核、复测，并形成纪录，复核、复测出的问题及时与设计人员协商处理，并形成纪要。

3) 编制施工图预算，进行工料分析和成本分析，形成节约工料降低工程成本的措施。

4) 编制施工组织设计，确定施工方案、施工方法、施工进度及现场施工平面布置。

5) 制定保证工程质量与生产安全的技术措施。

6) 对新设备、新技术、新工艺和新材料进行试验。

7) 制定施工工艺规程, 提出施工材料的需求量。

8) 评价施工队和材料设备供应商的质量保证能力, 选择合格的施工队伍及材料设备供应商, 并建立档案, 作为选用、采购的依据。

(2) 物资准备

1) 根据施工进度要求, 组织材料、预制件和施工机具进场。

2) 核对材料及构件的品种、规格和数量, 并进行试验及检验, 形成纪录。

3) 施工机具的检查维修, 保证机具的正常运行。

(3) 施工场地准备

施工场地准备包括: 平整施工场地, 建立各种临时设施及生活福利设施, 达到五通一平(水通、电通、路通、气通、电讯通及场地平整)的要求, 保持现场的有序不乱、文明施工。

(4) 施工人员准备

项目经理部制定各类人员培训计划, 加强质量知识、专业知识、管理知识和技能的教育和培训, 并保存培训纪录。

5.1.12.22.2 施工阶段的质量控制

(1) 技术交底

工程开工前, 项目技术负责人应向承担施工的负责人进行书面技术交底。技术交底资料应办理签字手续并归档。

在施工过程中, 项目技术负责人对业主、监理工程师或总承包商提出的有关施工方案、技术措施及设计变更的要求, 应在执行前向执行人员进

行书面技术交底。

（2）工程测量

在项目开工前应编制测量控制方案，经项目技术负责人批准后方可实施，测量记录应归档保存。

在施工过程中应对测量点线妥善保护，严禁擅自移动。

（3）材料的质量控制

项目经理部应在质量计划确定的合格材料供应人名录中按计划招标采购材料、半成品和构配件。

材料的搬运和贮存应按搬运储存规定进行，并应建立台账。

项目经理部应对材料、半成品、构配件进行标识。

未经检验和已经检验为不合格的材料、半成品、构配件和工程设备等，不得投入使用。

业主或总承包商提供的材料、半成品、构配件、工程设备和检验设备等，必须按规定进行检验和验收。

采购的物资应经过监理工程师的验证。

（4）机械设备的质量控制

按设备进场计划进行施工设备的调配。现场的施工机械应满足施工需要。应对机械设备操作人员的资格进行确认，无证或资格不符合者，严禁上岗。

（5）计量器具

计量人员应按规定控制计量器具的使用、保管、维修和检验，计量器具应符合有关规定。

（6）工序控制

施工作业人员应按规定经考核后持证上岗。

施工管理人员及作业人员应按操作规程、作业指导书和技术交底文件进行施工。

工序的检验和试验应符合过程检验和试验的规定，对查出的质量缺陷应按不合格控制程序及时处置。

施工管理人员应记录工序施工情况。

（7）特殊过程控制

对在项目质量计划中界定的特殊过程，应设置工序质量控制点进行控制。

对特殊过程的控制，除应执行一般过程控制的规定外，还应由专业技术人员编制专门的作业指导书，经项目技术负责人审批后执行。

（8）工程变更控制

工程变更应严格执行工程变更程序，经有关单位批准后方可实施。

（9）产品保护

产品或半成品应采取有效措施妥善保管。

（10）质量事故控制

施工中发生的质量事故，按《建设工程质量管理条例》的有关规定处理。

1) 不合格品的控制

施工过程中发现不合格品由项目经理负责评审，记录和处理采购物资由仓管员负责评审并对验出的不合格品进行标识、记录并做好隔离，经

采购员确认后对不合格产品进行退货或更换或经部门经理批准作报废处理。

2) 不合格项的控制

对体系运作施工和服务过程中出现了不合格项应进行记录，经确认后按《不合格品控制程序》执行。对返工或返修的服务过程应按文件程序重新检验。

3) 纠正措施调查、分析产生不合格的原因。

①利用相应的纠正措施方案。

②责任部门实施纠正措施并作好相应的记录。

4) 预防措施

①根据内部、外部信息（如审核结果、服务报告、用户意见、调查、投诉记录等）制定相应的预防措施，防止不合格出现。

②对预防措施的实际情况进行监督和验证。

③对质量事故应采取不放过原则。

5.1.12.22.3 竣工验收阶段的质量控制要点

(1) 编制资料，收集、整理原始记录

单位工程竣工后，必须进行最终检验和试验。项目技术负责人应按编制竣工资料的要求收集、整理原始质量记录。

(2) 根据合同，全面验证

项目技术负责人应组织有关专业技术人员按最终检验和试验规定，根据合同要求进行全面验证。

(3) 缺陷处理

对查出的施工质量缺陷，应按不合格控制程序进行处理。

（4）编制文件，移交准备

项目经理部应组织有关专业技术人员接合同要求编制工程竣工文件，并应做好工程移交准备”。

（5）移交前采取防护措施

在最终检验和试验合格后，应对建筑产品采取防护措施。

（6）交工后文明环保撤场

工程交工后，项目经理部应编制符合文明施工和环境保护要求的撤场计划。

（7）质量持续改进

1) 目标办法

项目经理部应分析和评价项目管理现状，识别质量持续改进区域，确定改进目标，实施选定的解决办法。

2) 全面质量管理

质量持续改进应按全面质量管理的方法进行。

3) 不合格控制

项目经理部对不合格控制应符合下列规定：

①应按企业的不合格控制程序，控制不合格物资进入项目汤，严禁不合格工序未经处置而转入下道工序。

②对验证中发现的不合格产品和过程，应按规定进行鉴别、记录、评价、隔离和处置。

③应进行不合格评审。

④不合格处置应根据不合格严重程度，按返工、返修或让步接收、降级使用、拒收或报废四种情况进行处理。构成等级质量事故的不合格，应按国家法律、行政法规进行处置。

⑤对返修或返工后的产品，应按规定重新进行检验和试验，并应保存记录。

⑥进行不合格让步接收时，项目经理部应向发包人提出书面让步申请，记录不合格程度和返修的情况，双方签字确认让步接收协议和接收标准。

⑦对影响建筑主体结构安全和使用功能的不合格，应邀请发包人代表或监理工程师、设计人，共同确定处理方案，报建设主管部门批准。

⑧检验人员必须按规定保存不合格控制的记录。

4) 纠正措施

①对发包人或监理工程师、设计人、质量监督部门提出的质量问题，应分析原因，制定纠正措施。

②对已发生或潜在的不合格信息，应分析并记录结果。

③对检查发现的工程质量问题或不合格报告提及的问题，应由项目技术负责人组织有关人员判定不合格程度，制定纠正措施。

④对严重不合格或重大质量事故，必须实施纠正措施。

⑤实施纠正措施的结果应由项目技术负责人验证并记录；对严重不合格或等级质量事故的纠正措施和实施效果应验证，并报企业管理层。

⑥项目经理部或责任单位应定期评价纠正措施的有效性。

5) 预防措施

①项目经理部应定期召开质量分析会，对影响工程质量潜在原因，采取预防措施。

②对可能出现的不合格，应制定防止再发生的措施并组织实施。

③对质量通病应采取预防措施。

④对潜在的严重不合格，应实施预防措施控制程序。

⑤项目经理部应定期评价预防措施的有效性。

5.1.12.22.4 智能化安装工程质量控制点

建筑弱电设备安装质量控制点详见下表：

弱电设备安装质量控制点一览表

序号	控制点名称	控制内容	主控人
1	安装的准备	图纸审查、设计交底	专业工程师
		进场材料、设备检验	专业工程师、材料员
		技术交底	专业工程师
2	设备安装	检查设备的品种、规格、质量	专业工程师、材料员
		绝缘电阻线缆参数测试	专业工程师、试验员
		设备安装	专业工程师、质检员
		接地（接零）	专业工程师、质检员
3	系统调试	绝缘电阻遥测（线路）	专业工程师、试验员
		线路参数测试，音频、视频、数据指标测试	专业工程师、试验员
		系统功能调试	专业工程师、试验员

5.1.12.23 建筑节能工程质量保证措施

建筑节能工程质量保证措施详见下表：

节能保温工程质量保证措施

序号	项目	质量保证措施
1	外墙节能工程	施工前，根据外墙立面的设计尺寸进行保温板排版，更好的控制保温板的排列。
2	屋面节能工程	<p>(1) 保温板的粘贴从细部节点及阴、阳角部位开始向中间进行。</p> <p>(2) 施工时要求在外墙沿全高挂通线控制其顺直度，并要求事先用墨斗弹好底边水平线及 100mm 控制线，以确保水平铺贴，在区段内的铺贴由下向上进行。</p> <p>(3) 粘贴保温板时，板缝挤紧，相邻板齐平。</p>
3	门窗节能工程	<p>(1) 建筑外窗的气密性、保温性能、中空玻璃露点、玻璃遮阳系数和可见光透射比均为重要的节能指标，必须全部符合设计要求。</p> <p>(2) 审查门窗进场复试报告以及外墙窗气密性现场检测报告，如不满足设计要求，更换合格产品。</p>

5.1.12.24 室外综合管网施工质量保证措施

5.1.12.24.1 统筹安排室外综合管网施工顺序

(1) 室外综合管网施工前要统筹安排综合管网各专业管线的施工顺序，并进行有效控制，结合施工现场的具体情况及时调整工期要求。

(2) 安排施工顺序，坚持“四让”原则。即有压管道让无压管道，埋管浅的管道让埋管深的管道，单管让双管，柔性材料管道让刚性材料管道。按照这个原则，综合管网施工顺序基本是：排水管道（污废水管、雨水管）→给水及消防管道→弱电管网及电力管网。

(3) 相邻管线，在埋设的高程相同或相近时，最好考虑大开槽的施工方方案，这是缩短工期、加快工程进度的有效措施。

(4) 在场区道路结构层内偏上的管线，最好待道路结构层碾压成形

后，返挖槽施工。这既能确保道路结构层的碾压施工及质量，又避免了道路碾压施工对管道施工成果的损坏。

（5）按照总工期的要求，结合各专业管线编制的施工进度计划，遵循上述施工程序安排原则，统筹各专业管线的开工期和总工期。编制室外管网工程施工进度网络图，并据此进行有效控制，使场区综合管网施工形成一个衔接紧凑、合理交叉和有条不紊的施工局面。

（6）既要控制管线的平面位置，又要控制管线的立面高程，为了环境美观，综合管线几乎全部埋设地下。场区道路或绿地下的管网纵横密布，上下交错，因而，加强对管线平面位置和立面高程的双重控制，是确保场区管网正常有序施工的关键。

5.1.12.24.2 利用 BIM 技术对室外综合管线平面位置和立面高程进行预控

（1）运用 BIM 技术建立室外综合管线模型，并进行三维管线的碰撞检查及提交综合管线节点 3D 图示。

（2）在室外管线施工前，应用 BIM 技术进行三维管线的碰撞检查，并向监理及发包人提交检查报告，并对碰撞检查中出现冲突的节点进行调整。

（3）实现基于“BIM”的三维虚拟施工，通过 BIM 技术结合施工方案、施工模拟和现场视频监控，大大减少建筑质量问题和安全问题，减少返工整改及二次开挖。

5.1.12.24.3 加强过程中室外综合管线平面位置和立面高程的过程控制

（1）按照先地下后地上，先深后浅，先干线后支线，先管线后修路

的原则合理安排管线施工。

(2) 各专业管线放线后,由甲方专业安装工程师和监理工程师统一验线,确认签字后方可开槽,各专业管线的路径不能随意变动。

(3) 管线交叉较多的丁字和十字路口,是管线立面高程控制的重点和难点部位,在此部位管线互相打架屡见不鲜。为搞好控制工作,项目部指定一名专业管线知识面广、又熟悉工程测量的工程师专门负责管线立面高程控制工作。

(4) 在管线立面交叉中,施工人员必须按设计或相关规范要求注意控制各专业管线之间保持一定的间距。为避免或减少立面交叉管线之间相互损坏和确保安全,在施工过程中,采取一些必要的支、挂、吊管等临时性措施。

5.1.12.24.4 加强管道施工用料的质量控制

施工用的管材、管件及阀门等配件的质量,是影响管道工程质量的关键因素之一,因而,加强对管道施工用料的控制是质量控制的重点。

(1) 建立进场材料及配件申报制度。

主要管材、阀门进场前,材料员审核其出厂合格证书、技术性能检测报告、准用证等是否齐全有效,是否符合设计和相关规范要求,不合格的材料及配件不准进场。

(2) 对进场的管材和管件,按批量进行抽查,检查品种规格和外观质量,以防止以次充好,材料实物与报验不符。在进行抽查时,以壁厚为重点。直径大于 DN150 的钢管,应特别注意管截面椭圆度的检查,如超标会造成焊结对口困难,影响焊接质量。

(3) 加强管道阀门质量的验收检查。首先, 应检查出厂质量合格证书与阀门上的铭牌是否相符, 型号、规格、压力使用范围、密封等是否满足设计要求。安装前还应检查阀门开闭是否灵活, 必要时, 还应按施工验收规范的要求进行强度和严密性试验, 合格者方可使用。

5.1.12.24.5 严格管控管道的强度和功能性试验

管道强度和功能性试验主要指: 雨污管网的灌水、通球试验; 供水管道的压力试验等。管道的强度和功能性试验, 是对管道施工质量的全面检测, 也是工程质量验收的主要依据。施工人员必须严格按照规范要求, 控制试验的质量, 把好工程验收前最关键的一关。

(1) 试验之前, 编制专项试验方案, 报专业监理工程师审查同意后, 方可实施。

(2) 雨污管网的灌水、通球试验。

灌水、通球试验是对雨污管网施工质量的全面检查, 确保正式投入使用后系统能正常运转, 施工时要重视和加强对已完施工成果的保护, 必要时应采取一些临时性保护措施。

(3) 在管道强度和功能性试验中, 主管工程师必须对试验的全过程进行旁站监督, 严格检查试验结果, 认真做好记录, 如实填报试验资料, 履行签字手续。

(4) 各类专业管线在隐蔽前, 必须上报专业监理工程师现场检查, 并核实隐蔽验收资料是否真实、齐全、有效。未进行强度和功能性试验的管道, 或经试验不合格的管道, 一律不得回填隐蔽。

5.1.12.24.6 协调好工期与质量的关系

(1) 做好组织协调工作，有效控制工程进度

室外综合管网工程施工过程中现场极易产生各行其是、相互干扰的混乱局面，施工过程中做好组织协调工作，以便在一定的时间与空间条件下，使各专业管线科学合理、有条不紊地进行施工，争取实现工期目标。

(2) 协调好施工与监理、设计的关系。发现现场情况与设计不符时，及时联系设计人员及时到场，尽快提出设计变更或修改。

(3) 协调好各相关专业之间的关系。减少各专业间施工的相互干扰。

(4) 合理安排工期，控制施工节奏。在施工过程中，坚持质量第一的观念，在确保施工质量的前提下加快工程进度。

5.1.12.24.7 坚持工地例会制度

定期组织召开工地例会，解决工程施工中的相互配合问题，及时化解矛盾，消除影响施工进展的各种因素。在平行、交叉施工多，工期和场地十分紧张的情况下，有必要每天召开一次工地例会。

5.1.12.25 沥青混凝土路面施工质量保证措施

5.1.12.25.1 沥青混凝土原材料质量控制

本工程沥青混凝土用量较少，计划外购，选定合格的生产厂家后，派专人驻厂，对选定的石粉、矿粉、沥青按照规范进行质量检查，对于不符合的原材料坚决不允许使用。

5.1.12.25.2 沥青混合料的运输

(1) 保证运输车辆能够具有覆盖设备，从而更有效地减小在运输过程中造成的质量损失以及水分损失。

(2) 所运输的沥青混合料需要保证施工能够顺利进行，因此在摊铺

机前需要具有 3~5 辆拥有沥青混合料的车辆。

(3) 为了避免沥青混凝土混合料出现粗集料细集料离析的现象，运输人员需要在运料车放料时适当挪动汽车位置。

(4) 运输车装料前，必须将车箱清理干净，车箱底板及周壁涂一层混合液，柴油：水 \leq 1：3，防止混合料粘连。

(5) 拌和机向运料车卸料时，应每卸一斗混合料，挪动一下汽车位置，以减少离析现象。

(6) 自卸车车箱后挡板卡扣必须保持清洁，易于卡紧、开启，以防止车辆在运输途中漏料，造成材料浪费和路面污染。

(7) 倒车卸料时，要避免汽车撞击摊铺机，指定专人指挥车辆，在摊铺机前 10~30cm 处停车，卸料过程中应挂空档靠近摊铺机推动前进。

(8) 沥青混合料运到现场的温度不得低于 130~150℃ 已经结团或受雨淋的混合料不得摊铺。

(9) 运输车返回途中，料斗要落下，一面发生事故和余料漏污染路面。

(10) 料车中残余混合料运离摊铺现场，在指定地点集中清除，当天施工生产的废料当天运出工地。

5.1.12.25.3 沥青混合料摊铺

(1) 施工段采用摊铺机整幅摊铺，其纵向接缝，应在前部已摊铺混合料部分留下 10~20cm 宽暂时不碾压，作为后面摊铺的高度基准面，并有 5~10cm 左右的摊铺层重叠，以热接缝形式在最后做跨接缝碾压，以消除缝迹，上下层纵缝应错开 15cm 以上。

(2) 为确保沥青混凝土路面平整、厚度达到设计要求，上面层摊铺采用走雪橇方式控制摊铺厚度和平整度，摊铺机安装移动式自动找平基准装置。

(3) 为减少施工横缝，应保证每层每天至少摊铺 1.5 公路。

(4) 摊铺过程中，摊铺机以试铺确定的摊铺速度、振动、振捣频率匀速前进，严禁中途变速或停顿。

(5) 每天开始摊铺前，熨平机必须预热，预热温度不得低于 70℃。

(6) 机械摊铺过程中，不得用人工反复修整，但在下列情况下可用人工局部找补，更换混合料或人工摊铺：横断面不符合要求或摊铺带边缘局部缺料；构造物接头部位缺料。人工修整必须在现场主管人员专门指挥下进行，认真调整，局部换料、仔细修补，同已铺混合料接顺，不留明显印迹和差异，如遇摊铺机本身原因导致严重缺陷，应立即停止摊铺。人工修整时，不允许站在热混合料上操作。

(7) 摊铺好的沥青混合料在未经压实前，施工人员不得踩踏。

(8) 摊铺遇雨时，应立即停止施工，并在雨后清除未压实成型的混合料。

5.1.12.25.4 沥青混合料的压实及成型

(1) 沥青混合料压实以试铺段确定的碾压组合速度，紧接摊铺后进行，分为初压、复压、终压三个阶段进行，采用钢轮压路机和轮胎压路机联合完成压实工作。

(2) 碾压分段进行，分段长度控制在 30~50 米，即一段初压，一段复压，一段终压，段与段之间应设标志，并指定专人负责移动，便于司机

辨认。

(3) 初压采用轻型钢轮压路机，在混合料摊铺后进行稳压，碾压速度 1.5km/h。

(4) 复压采用重型轮胎压路机碾压，碾压速度 4.0km/h。

(5) 终压采用 1 台双轮轻型钢轮压路机和 1 台重型双轮钢轮压路机静压，碾压速度 3.0km/h。

(6) 压路机起动、停止必须减速缓慢进行，不得急刹车。

(7) 压路机加水时，应行驶到复压的沥青混凝土路面边缘停放，加水后应就地来回碾压平整后再离开原位；相邻碾压应重叠 $1/3 \sim 1/2$ 轮宽，压路机转向角度不得大于 35°

(8) 初压后的沥青混凝土面层不得产生推移，开裂现象，复压后沥青表面要求无明显轮迹，终压后要求表面平整、光洁、颜色均匀一致，无明显轮迹。

(9) 对压路机无法压实的边缘及构造物接头处，应采用小型压路机或振动夯实。施工过程中禁止对路缘石及硬化土路肩造成污染，胶轮压路机碾压时需要距离路缘石边缘 5cm 左右。

(10) 当天碾压的沥青混合料面层应封闭交通，不得停放任何机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物。

5.1.12.25.5 接缝处理

(1) 由于采用整幅摊铺，因此无纵缝。

(2) 横向施工缝采用平接缝，在摊铺段端部的 3 米直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置，用切缝机切齐铲除，继续摊铺

时应将接缝切时留下的灰浆擦洗干净，涂上少量粘层沥青，摊铺熨平板从接缝处起步摊铺。

(3) 接缝处碾压时用钢轮压路机进行横向压实，从先铺路面上跨缝逐渐移向新铺面层，碾压后用 3 米直尺检查平整度是否达到设计要求。

(4) 上下面层的横向接缝必须错位 1 米以上，横向施工缝处，以确保毛勒缝两边路面平顺。

5.1.12.25.6 施工遇雨的处理

沥青混合料面层雨天不施工，如在施工过程中遇雨，采取以下措施：

- (1) 现场立即停止摊铺，用油布等把摊铺机包括料斗部分全部覆盖。
- (2) 运输车及时盖上油布，并立即通知拌和车间停止拌和。
- (3) 已摊铺部分加紧碾压，尽快完成。

(4) 雨过后，如摊铺机前面地面干燥、无积水，摊铺机料斗内的沥青混合料温度能满足温度最低温度要求，可以把已运到混合料铺完。是否继续拌和摊铺，应根据气候情况研究决定，如果地面潮湿，储料内沥青混合料温度低于最低温度标准，则应丢弃。摊铺后未经碾压密实即遭雨淋的沥青混合料全部清除。

5.1.12.25.7 检测

对于铺筑完成的路面由专人严格按照先行规范标准进行检测，主要包括以下几个方面内容：

- (1) 原材料的质量，包括沥青、精集料、细集料、填料。
- (2) 混合料的质量检查：油石比、矿料级配、稳定度、流值、空隙率；运到现场温度、初压温度、碾压终了温度；混合料拌和均匀性。

(3) 面层质量检查：厚度、平整度、密度；高程、横坡度、偏位；摊铺的均匀性。

(4) 施工完的面层及时报验。

(5) 不符合标准的部位，能够修补的要及时修补，无法修补的必须返工。

5.1.12.25.8 沥青混凝土面层施工技术保证措施

(1) 平整度控制

下面层用 3m 铝合金靠尺跟踪检测，每 200m 测 2 处×10 尺，发现不合格的地方及时修整。

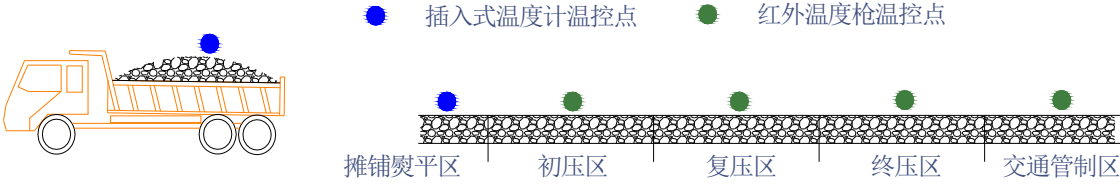
上面层用 XLPY-F 型路面平整度仪在线检测，每 10m 采集一数据，全线每车道连续按每 100m 计算 IRI 或 σ 。并用 3m 铝合金靠尺跟踪检测，每 200m 测 2 处×10 尺，发现不合格的地方及时修整。



XLPY-F 型路面平整度仪

(2) 碾压温度控制

摊铺现场温度控制点见下图所示，控制方法主要是用插入式温度计逐车检测受料前的混合料温度，用红外温度枪跟踪检测摊铺、压实面的表面温度。



摊铺现场温控点分布示意图

热拌沥青混合料的碾压温度控制标准见下表：

热拌沥青混合料的施工温度（℃）

沥青种类		石油沥青
沥青加热温度（℃）		155～165
矿料温度(间歇试拌和机)(℃)		165～185（填料不加热）
沥青混合料出厂温度（℃）		正常范围 155～165
混合料贮料仓贮存温度（℃）		贮料过程中温度降低不超过 10
混合料废弃温度（℃）		高于 195
运输到现场温度（℃）		不低于 145
摊铺温度	正常施工	不低于 140，不超过 165
	低温施工	不低于 150，不超过 170
初压温度	正常施工	135～145，不低于 130
	低温施工	145～155，不低于 140
复压温度	正常施工	115～135，不低于 110
	低温施工	125～145，不低于 120
碾压温度	正常施工	110～125，不低于 110
	低温施工	115～135，不低于 110

（3）沥青混凝土面层施工缝预留与处理

1）纵向接缝

采用梯队作业，纵缝采用热接缝，将已铺部分留下 100~200mm 宽暂不碾压，作为后续部分的基准面，然后作跨缝碾压以消除缝迹。

2) 横向接缝

当由于工作中断，摊铺混合料的末端已经冷却，或者在第二天恢复工作时，会形成横向施工冷缝。

在铺设当天混合料冷却但尚未结硬时用切缝机切成垂直上下层面的平接缝，但不得损伤下层路面，铺筑接头时应先在压实段上面铺设一些热混合料，使接缝处预热软化。

(4) 施工检测与质量标准

施工完成后，对沥青压实度、平整度、弯沉值、渗水系数、抗滑值、厚度、中线、纵断面高程、路面宽度、横坡进行自检，自检合格后报请监理工程师审批，在检验合格后方可进行下道工序的施工。

(5) 交通管制与养护

沥青混合料路面施工结束后应在温度下降到 50℃ 以下，方可开放交通。

5.1.12.25.9 沥青混凝土路面纵横裂纹防治措施

(1) 常见裂缝类型及成因

1) 表面龟裂、网裂

龟裂是指缝宽 3mm 以上，且多数缝距在 10cm 以内，面积为 1m² 以上的块状不规则裂缝。网裂是指缝宽 1mm 以上，缝距在 40cm 以下，面积为 1m² 以上的网状裂缝。表面龟裂、网裂的产生，通常是由于路面整体强度不足，基层局部软化、稳定性不良等原因引起的。因超荷载使用，养护不

及时，造成沥青面层老化变脆，也会发展成网状裂缝。

2) 纵向裂缝

产生纵向裂缝的原因大致有两种情况，一种是由于路基施工时压实度不均匀，在使用过程中，路面产生了不均匀沉降而引起，常见于半填半挖路段或为赶工期而快速施工的道路；另一种是在沥青面层施工中，用沥青摊铺机分幅摊铺时两幅接茬未处理好，在行车荷载作用下，也易形成纵向裂缝。另外，急刹车产生的车辙边缘往往也会有纵向裂缝。

3) 横向裂缝

横向裂缝可分为荷载型裂缝和非荷载型裂缝。

①产生荷载型裂缝的主要原因是：

A. 施工质量低劣而影响沥青面层的正常使用寿命，或由于开放交通后，反复受到严重超载车辆的荷载作用，致使沥青面层或半刚性三渣基层内产生的拉应力超过其疲劳强度而产生裂缝。

B. 施工时质量控制不当，造成路拱度不足，形成雨天不能及时排除路面积水的隐患，当高速运转的车轮接触路面积水的瞬间，巨大的压力迫使受压水将压力迅速传递到路面，造成沥青路面因强度不足而产生裂缝。

②非荷载型裂缝是横向裂缝的主要表现形式，它的产生主要有两种情况：

A. 沥青面层温度收缩性裂缝；

B. 基层反射性裂缝。

(2) 裂缝的危害

裂缝的出现会使路面开裂，破坏道路结构的完整性；同时还会带来其

他类型的路面损坏。如：在行车荷载的作用下形成啃边、坑槽；水分通过裂缝渗入，会降低路面结构的强度，与交通荷载、气候共同作用，会导致剥落、松散、唧泥、坑槽，产生新的裂缝和使原有裂缝更加严重，甚至导致基层或路基产生冻胀、翻浆等，严重影响路面的使用寿命和结构的稳定性。裂缝的出现会使车辆通过时产生跳车，造成行车不舒适，影响车速；同时会对司机和乘客心理造成压力，影响道路的使用信誉等。对罩面层最直接的危害就是产生反射裂缝，影响罩面层的效果。

（3）产生裂缝的原因分析

1）沥青混合料

①沥青：一方面沥青混合料低温劲度指标是决定是否开裂的根本因素，沥青劲度又决定沥青混合料劲度的关键。沥青老化越严重，劲度越大，裂缝就越容易出现；另一方面沥青的温度敏感性也对裂缝的产生造成直接的影响，温度敏感性大的沥青易开裂。通常，沥青的含蜡量越高，其拉伸应变就越小，沥青的脆性越大，温度敏感性也越大，温度稍有变化，就容易产生裂缝。

②碎石级配：骨料组成级配也与开裂有一定关系，一般情况下，沥青含量偏低、石粉石屑含量偏高易产生裂缝。

2）路面面层厚度

沥青面层厚度增加，裂缝就减少。这是指用同一种沥青混合料时，厚度大的比薄的裂缝率要小。但采用质量好的沥青即使铺筑较薄的路面其横向裂缝也可能少于沥青质量差但厚度大的路面。

3）施工因素

优化施工方案,进一步提高施工技术,确保优质的施工质量,特别是采取必要的措施,确保各结构层的压实度达到规范要求,提高基层的稳定性和排水透水性,提高和完善面层接缝处理等,这些是保证不出现裂缝特别是纵向裂缝和表面龟裂、网裂的前提。

4) 气候与交通条件

气温的升降是温度收缩性裂缝出现的先决条件,温差越大,就越容易形成裂缝;雨水入侵是直接导致裂缝的形成或加速原有裂缝的形成,甚至破坏路面。当然,不论何种裂缝,一旦产生,即使在正常行车荷载的作用下,都会加速路面破坏。

(4) 防治措施

1) 选材得当

使用温度和干燥收缩较低的基层材料;选择抗裂性好的材料做基层;使用抗裂性好的沥青;选择级配合适的骨料。无论什么骨料,为使沥青与骨料产生很好的吸附作用,应使用抗剥落剂,以延缓因荷载和温度的反复作用使沥青剥落而产生的水毁现象;严格控制骨料的酸碱度,限制碱性骨料的使用。

2) 精心施工

精心施工以确保施工质量的优良,方案合理以确保摊铺质量、碾压强度,减少由于混合料表面温度降低影响温度均匀性而生的离析和表面毛细裂缝;基层、底基层养护及时合理,养生期应满足正常工期要求,切勿为抢工期而提前铺筑面层,造成基层损坏而导致面层产生反射裂缝;加强运料车的保温作用,保证适宜的摊铺、碾压温度,及时摊铺,保证供料和

施工的连续性，以避免面层产生施工表面裂缝；做好施工接缝的连接。另外，三渣基层的表面平整度也是关键的因素，基层越平整，沥青混凝土摊铺厚度就越均匀，产生表面裂缝的几率也会大大降低。

3) 加强养护和维修

完善路基、路面的排水设施，保证路面排水顺畅，避免基层与面层之间形成蓄水槽，可有效防止面层裂缝的产生。

5.1.12.26 室外运动场地质量保证措施

5.1.12.26.1 土方压实质量保证措施

(1) 外观要求：表面清洁无杂物，坚实，无裂纹，无起皮，无翻浆现象。

(2) 填土部分要求土质一致，不得有杂物，淤泥、含水量过高的土壤、种植土。

(3) 压实度用标准击实验方法求的最大干密度为 100%，最低压实度应大于 95%。



土方压实度检测

5.1.12.26.2 人造草坪质量保证措施

(1) 卸草

草的运输一般为挂车或者封闭式货车，卸车的基本原则是保证人的安全、草的完整性，防止草被挂坏。

卸草条件允许的话尽量使用吊车或叉车，能够直接摆放到位，按顺序一字排在场外地外。

如果没有叉车或吊车，人力卸草安全第一，用长绳栓住草卷，人力或机械(三轮车之类)往后拽。

严禁草卷在场地上直接拖拽，如需移动，应按照草卷的滚动方向滚动。

(2) 放线

按照施工图纸的设计要求，以基准点为基础，定出球场边线、中线、大小禁区等。所有标志线用墨斗弹出，痕迹要清晰，但是不可太粗：标志线弹出双线。

(3) 铺草

按照从中间往两边铺设的原则，两张草坪搭界 2cm(1 根草)；铺设后整理草坪无褶皱无扭曲现象；将多余(搭界)的用美工刀裁掉，使 2 张草坪间距不大于 2 根草之间的间距；铺草时方向要保持一致，使草丝的倒向统一。

草坪铺设并裁剪后，需要粘结的接缝往两边翻起 20~30cm；中间地面铺设接缝布(20cm)，并涂刷胶水；两边草坪也涂刷胶水，涂刷宽度不应低于 5cm，胶水涂刷一定要均匀；等胶水晾至用手摸不沾手时，粘接。粘接时两边草不应叠加，间距不大于 2 根草之间的间距，不应有鼓包现象。

（4）接缝粘结

刷胶时要保持草的背面和接缝布干燥。粘结后用橡胶锤砸（或机械碾压），使面胶和地胶充分粘结。



草皮接缝粘结

（5）标志线粘接

按照场地上的标志线位置，用美工刀在双线之间把草划开，并使草自由伸缩一段时间（2 小时左右为宜），再顺着标志线裁切整齐；把准备好的标志线草背后涂满胶水，按照标志线的宽度裁剪成条；在标志线位置草向两边翻起，中间铺设接缝布（30cm）。接缝布涂满胶水，两边草的边部刷胶待能够粘结时，先放下一边的草，再粘结标志线，标志线要直，不能有扭曲现象，如有不合适处，应及时修整，然后放置另外一边的草。

（6）整体检查

- 1) 接缝是否粘结牢固。
- 2) 有无压草现象。
- 3) 标志线的尺寸及位置是否正确、是否有扭曲现象。

4) 草坪是否有鼓包现象，如果有鼓包处，用美工刀划开剪裁掉多余的部分，下面铺设接缝布，用胶粘结在一块，并用橡皮锤施压。

5) 垃圾清理。把场地上剩余的垃圾及下脚料全部清理出场地，确保能够顺利冲沙。

(7) 填充石英砂

以草丝的高度，决定是否分层冲沙。按照冲砂机的宽度、和冲沙标准，计算出冲砂机每趟用沙量。冲沙时 2 趟的接茬处不可覆盖也不可留下空隙，如果是分层冲沙，每层冲沙完毕后，必须用梳草机把草丝梳理整齐且石英砂平整。草丝出草率越高越好且出草均匀，石英砂平整厚度保持一致，人走上去不应有凸凹现象。冲沙时，机械不可在同一处反复碾压，梳理时机械车轮不可在原地打滑，防止把草丝碾压断，如果存在机械梳理地方，必须人工用耙子梳理。

5.1.12.26.3 塑胶面层质量保证措施

(1) 底胶铺装

- 1) 铺装底胶之前先将地基基础清扫干净，准备好施工用的工具；
- 2) 按照工艺要求测量出施工线的位置，放好施工线；
- 3) 铺装时由场地一侧开始，按场地宽度一次性刮胶；
- 4) 刮胶时速度均匀，及时对露底、凹陷、凸起处进行补胶或刮平；
- 5) 成胶后，对全场进行检查，以保证面胶铺装的厚度。

（2）面胶的摊铺

1）刮胶时尽量缩短每一桶胶液的间隔时间，使成胶速度均匀一致。时刻观察胶面的厚度；

2）刮面胶，在面胶未固化前，撒上塑胶颗粒，待其完全固化后，将多余面胶粒清扫干净。

3）喷胶，确保颗粒不脱落。

（3）工艺线喷划

按照现行的篮球运动场地设施标准准确测量出工艺线的位置，然后用聚氨酯漆喷刷。

（4）聚氨酯塑胶材料的施工过程中最怕水、胶浆在初步固化前碰到水珠就会产生一个大的气泡，因此施工人员在高温条件下作业要准备毛巾擦汗。铺胶面时一定掌握天气情况并要做好防止突降阵雨的应急措施。铺胶时间要避开早晨大气中和地面湿度较大的时候，即使在天气晴朗的正常工作日，一般最好在上午九点以后正式进行塑胶篮球场铺装。

（5）胶面的实铺厚度是指从胶底至表层胶粒的中心，一般从两方面控制。首先通过立模进行厚度尺寸的预检，对基层局部高出的地方进行修砍或锤击进行夯低。如果高出不多，可采用平刮尺上加卡具离模刮浆来保证厚度，平均厚度在 5mm。

（6）防止胶面铺筑后局部发生起泡脱壳，对于基层密实度要严格控制，防止水泥基础层自身嵌挤不实，脱壳脱层，致使粘结力差，表面气化，胶面被拉断。基层密实度不够的地方，可以采用钻头打孔，灌胶（橡胶钉）的方法进行加固。

(7) 为保证平整度、坡度，模条钉好后，用水平仪进行模拟校正，基层个别高的地方，先加以整平，个别低的地方，用胶填平。

5.1.12.27 景观绿化工程质量保障措施

景观绿化工程质量保障措施

序号	绿化工程施工质量保证措施内容
1	种植土要求土质好，结构疏松、通气、保水、保肥能力强，其厚度要保证植物根系正常生长发育，如不适合，则应施肥或掺入改善理化性质。
2	苗木挖掘包装符合现行行业的规定，应根系发达、生长茁壮、无病虫害、规格及形成符合设计要求。草坪草块土厚宜为 3~5cm，保证不含杂草。
3	种植穴槽必须垂直下挖，上口下低相等，规格视苗木大小与土壤情况而定。
4	苗木要随挖随栽，尽量减少转运时间，装卸必须轻吊轻放，不得损伤苗木和造成散球。挖掘苗木时，务必尽量多取走表土，以尽量保留苗木根系。
5	苗木种植修剪要做到因树而异。针对乔木，不宜修剪，只剪除病虫枝、枯死枝、生长弱枝、过密枝和下垂枝。珍贵树种宜少量修剪。剪口平滑，不得劈裂。修剪直径 2cm 以上大枝及粗根时，截口必须削平并涂防腐剂。栽植后第一遍水必须浇透。
6	规则式种植要保持对称平衡，种植乔木时株距应均匀，要注意观赏面的全理朝向。移植大树要采取枝冠喷雾，树干保温和树根喷布长根激素等措施。任何树木种植时，根系必须舒展，填土必须分层填实“千遍水、万遍水，不如栽后一遍水栽植后第一遍水必须浇透。
7	俗话说“三分种，七分管”，要克服重种轻管的错误倾向，根据植物的生物学特性、气候条件及施工工地实际情况，制定科保学规范的《绿化管理工作日历》，确保植被成活率、保存率达到目标要求。

5.1.13 主要分部分项工程的质量通病预防措施

5.1.13.1 地基基础工程质量通病预防措施

5.1.13.1.1 土方工程质量通病预防措施

土方工程质量通病预防措施见下表：

土方工程质量通病预防措施

序号	通病类型	预防措施
1	挖方边坡塌方	施工中避免在坡顶堆土和存放建筑材料，并避免行驶施工机械设备和车辆振动，以减轻坡体负担，防止塌方。
2	基坑回填土沉陷	(1) 基坑（槽）回填前，应将槽中积水、杂物清理干净。 (2) 回填土采取严格分层回填、夯实。每层虚铺土厚度不得大于 300mm。

5.1.13.1.2 钻孔灌注桩（支护桩）质量通病预防措施

桩基工程质量通病预防措施见下表：

桩基工程质量通病及处理对策

质量通病	原因分析	处理对策
桩位偏位	桩基础施工定位错误。	(1) 严格桩基础施工定位：桩位的放样允许偏差：群桩：20mm；单排桩：10mm。 (2) 打桩时严格按照放样进行定位。
桩身倾斜	(1) 桩机底座未安置水平或产生不均匀沉陷，导致桩架倾斜。 (2) 土层软硬不均，基岩面起伏变化大，钻进时钻头向一侧倾斜。 (3) 在有倾斜面的软硬地层交界处、岩石倾斜处，钻头受力不均匀。 (4) 钻进速度未按地层情	(1) 施工场地应平整，桩机底座安置要水平、牢固，防止产生不均匀下沉，并及时对桩架进行垂直和水平校正。 (2) 进入有倾斜面的软硬交互地层、岩面倾斜处，钻进时吊住钻杆控制进尺，低速钻进，穿过后再正常钻进。 (3) 在硬层或岩层中的钻进速度应以钻机不发生跳动为准，同时控制钻进速度，每 4-5m 检查一次桩孔垂直度。 (4) 若发现桩孔倾斜过大，钻孔时控制

质量通病	原因分析	处理对策
	况进行控制,且未及时检查桩孔垂直度。	钻速,并在倾斜处慢速提升下降反复扫孔纠正,严重倾斜时,应回填重新钻进。
桩底沉渣过厚	<p>(1) 清孔不干净或未进行二次清孔。</p> <p>(2) 钢筋笼吊放过程中碰撞孔壁使泥土坍塌落入桩底。</p> <p>(3) 清孔后待灌时间过长引起孔壁坍塌,灌注前未能进行再次清孔。</p>	<p>(1) 严格控制清孔工序,清孔干净方可进入下道工序。</p> <p>(2) 下钢筋笼、浇筑混凝土等作业,应防止扰动孔口土和碰撞孔壁导致泥土坍塌落入桩底。</p> <p>(3) 利用重锤夯实沉渣。</p>
桩身夹渣、断桩	<p>(1) 孔壁坍塌。</p> <p>(2) 混凝土灌注过程中,导管埋入混凝土深度不足,或拔管时导管提出混凝土面。</p> <p>(3) 混凝土浇筑不连续,浇筑时间过长。</p> <p>(4) 灌注混凝土时导管渗漏,导致泥浆渗入导管内的混凝土中。</p>	<p>(1) 混凝土灌注过程中,导管埋入混凝土深度宜为 2~6m,严禁将导管提出混凝土灌注面,并应控制提拔导管速度。</p> <p>(2) 导管使用前应试压,试水压力可取 0.6~1.0Mpa,确保灌注混凝土时导管不渗漏。</p> <p>(3) 灌注混凝土必须连续施工,并严格控制每车混凝土的坍落度,对灌注过程中的故障应及时采取处理措施。</p>

5.1.13.2 防水工程质量通病预防措施

防水工程质量通病预防措施见下表:

防水工程质量通病预防措施

序号	质量通病	质量预防措施
1	卷材防水起鼓	(1) 严格进行找平层施工质量验收,需组织监理、建设单位隐蔽验收合格后,方可进入下道工序的施工。

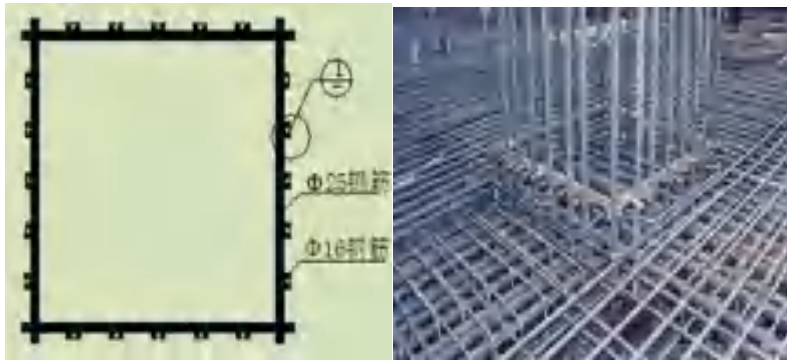
序号	质量通病	质量预防措施
		<p>(2) 避免在雨天、大雾、大风等不利天气条件下进行卷材防水层施工，以防基层受潮，卷材损坏等因素造成空鼓；对填充保温、隔热、找平材料，干燥有困难的屋面找平层，应设置排汽孔。</p> <p>(3) 铺贴卷材防水层应按标高由低到高的顺序进行，使卷材按水流方向搭接。</p>
2	伸出屋面管道及水落管周边渗漏	<p>(1) 伸出屋面的管道根部周边应用细石混凝土做成锥台状，并用水泥砂浆抹平压光。</p> <p>(2) 防水层绕锥台表面铺贴，防水层收口处，即锥台体顶面与管道交界处，加设防水箍作为防水收口。</p> <p>(3) 准确测定水落口的标高，防止水落口过高造成积水。</p>

5.1.13.3 钢筋工程质量通病预防措施

钢筋工程质量通病预防措施见下表：

钢筋工程质量通病预防措施

序号	项目	质量通病	预防措施
1	钢筋加工	钢筋长度 弯曲角度 不足	加强钢筋配料管理工作，预先确定各种形状钢筋下料长度调整值，配料时考虑周到。
		粗直径钢筋端头不平	<p>钢筋下料必须采用切断机下料，不得用气割下料。</p> 
2	钢筋	直螺纹接	操作人员必须按规定的力矩值，用力矩扳手拧紧接

序号	项目	质量通病	预防措施
	绑扎	头露丝	头；连接完的接头立即做上标记，防止漏拧。
		钢筋骨架外形尺寸偏差	绑扎时宜将多根钢筋端部对齐，防止绑扎时，某号钢筋偏离规定位置及骨架扭曲变形。
		柱钢筋骨架固定不牢整体倾斜	<p>绑柱筋时，调整主筋间距、垂直度，与箍筋做八字形满绑。箍筋接头无错开放置，绑扎前先要检查；绑扎完成后检查，有错误及时纠正。</p> 

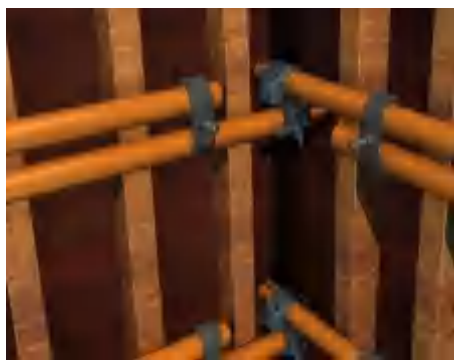
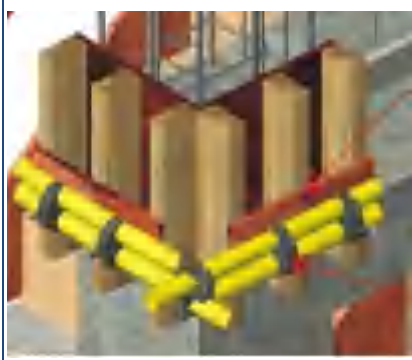
5.1.13.4模板工程质量通病预防措施

模板工程质量通病预防措施见下表：

模板工程质量通病预防措施

序号	通病类型	预防措施
1	轴线偏位	<p>(1) 模板轴线放线后，要有专人进行技术复核，无误后才能支模。</p> <p>(2) 墙、柱模板根部和顶部必须设限位措施以保证位置准确。</p> <p>(3) 支模时要拉水平，竖向通线，并设控制线，以保证位置准确。</p> <p>(4) 砼浇筑前，对模板轴线、支架、顶撑、螺栓进行认真检查、复核。</p>
2	标高偏差	<p>(1) 每层楼设标高控制点，竖向模板根部需抹平。</p>

序号	通病类型	预防措施
		<p>(2) 模板顶部设标高标记，严格按标记施工。</p> <p>(3) 楼梯踏步模板安装时应考虑装修层厚度。</p> <p>(4) 标高传递均采用绝对标高以同一点向上传递。</p>
3	结构变形	<p>(1) 模板及支撑系统设计时，应充分考虑其本身自重、施工荷载及混凝土的自重及浇捣时产生的侧向压力，以保证模板及支架有足够的承载能力、刚度和稳定性；</p> <p>(2) 梁底支撑间距应能够保证在混凝土重量和施工荷载作用下不产生变形，支撑底部若为泥土地基，应先认真夯实，设排水沟，并铺设通长垫木或型钢，以确保支撑不沉陷；</p> <p>(3) 组合小钢模拼装时，连接件应按规定放置，围檩及对拉螺栓间距、规格应按设计要求设置；</p> <p>(4) 梁、柱模板若采用卡蛤时，其间距要规定设置，并要卡紧模板，其宽度比截面尺寸略小；</p> <p>(5) 梁、墙模板上部必须有临时撑头，以保证混凝土浇捣时，梁、墙上口宽度；</p> <p>(6) 浇捣混凝土时，要均匀对称不下料，严格控制浇灌高度，特别是门窗洞口模板两侧，既要保证混凝土振捣密实，又要防止过分振捣引起模板变形；</p> <p>(7) 对跨度不小于 4m 的现浇钢筋混凝土梁、板，其模板应按设计要求起拱；当设计无具体要求时，起拱高度宜为跨度的 1/1000-3/1000；</p> <p>(8) 采用木模板、胶合板模板施工时，经验收合格后应及时浇筑混凝土，防止木模板长期暴晒雨淋发生变形。</p>
4	阴阳角不方正	<p>(1) 修理好模板角模，支撑时要控制其垂直偏差，并用顶固件加固。</p> <p>(2) 必须保证角模或阴阳角部位的模板的每个翼缘至少设有一个顶件，顶件使用钢筋或角铁时必须在两端刷防锈漆。</p>

序号	通病类型	预防措施
		<p>(3) 保证拼模准确，角部夹具夹紧边框，在必要的位置做加强处理，使角部线条顺直，棱角分明。</p> <div>   </div>
5	接缝不严	<p>(1) 翻样要认真，严格按 1/10-1/50 比例将各分部分项细部翻成详图，详细编注，经复核无误后认真向操作工人交底，强化工人质量意识，认真制作定型模板和拼装；</p> <p>(2) 严格控制木模板含水率，制作时拼缝严密；</p> <p>(3) 木模板安装周期不宜过长，浇筑混凝土时，木模板要提前浇水湿润，使其胀开密缝；</p> <p>(4) 钢模板变形，特别是边杠外变形，要及时修整平直；</p> <p>(5) 钢模板间嵌缝措施要控制，不能用油毡、塑料布，水泥袋等去嵌缝堵漏；</p> <p>(6) 梁、柱交接部位支撑要牢靠，拼缝要严密（必要时缝间加双面胶纸），发生错位要校正好。</p>
6	模板未清理干净	<p>(1) 钢筋绑扎完毕，用压缩空气或压力水清除模板内垃圾；</p> <p>(2) 地封模前，派专人将模内垃圾清除干净；</p> <p>(3) 墙柱根部、梁柱接头处未留清扫孔，预留孔尺寸$\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm}$，模内垃圾清除完毕后及时将清扫口处封严。</p>

5.1.13.5 混凝土工程质量通病预防措施

混凝土工程质量通病预防措施见下表：

混凝土工程质量通病预防措施

序号	质量通病	产生的原因	预防措施
1	麻面蜂窝	模板面粗糙，脱模剂漏刷，粘有杂物，模板表面未湿润，振捣时气泡未排出，垫块位移，漏放或间距大。	清模，刷好脱模剂，模板用清水充分湿润，按操作规程振捣，确保混凝土保护层厚度。
2	缺棱掉角	<p>(1) 混凝土浇筑后养护不好，造成脱水，强度低，或模板吸水膨胀将边角拉裂，拆模时，棱角被粘掉；</p> <p>(2) 低温施工过早拆除侧面非承重模板或者拆模；</p> <p>(3) 模板未涂刷隔离剂，或涂刷不均。</p>	<p>(1) 混凝土浇筑后应认真浇水养护，拆除侧面非承重模板时，混凝土应具有 1.2MPa 以上强度；</p> <p>(2) 拆模时注意保护棱角；吊运模板，防止撞击棱角；</p> <p>(3) 隔离剂涂刷均匀，并安排专人负责检查。</p>
3	板面不平整、轴线位移	<p>(1) 梁板同时浇筑，只用了插入式振捣器振捣，用铁锹拍平，使砼板厚不准。=；</p> <p>(2) 混凝土未达到强度就上人操作或运料，特别是为了保温覆盖或测温，没有搭脚手板情况下进行操作；</p> <p>(3) 模板支设不牢固；</p> <p>(4) 放线误差大。</p>	<p>(1) 梁用振捣棒，板用平板振捣器；</p> <p>(2) 混凝土达不到足够强度不能上人。应在混凝土上垫放脚手板，随浇、随退、随盖，测量时走脚手板；</p> <p>(3) 模板方案正确，操作认真控制；</p> <p>(4) 位置线要弹准确，及时调整误差，以消除误差累计；</p> <p>(5) 防止振捣棒冲击门口模板，门口两侧混凝土对称下料。</p>
4	孔洞	<p>(1) 在钢筋较密的部位或预留孔洞和埋设件处，混凝土下料被搁住，未振捣就继续浇筑上层混凝土；</p> <p>(2) 混凝土离析，砂浆分</p>	<p>(1) 在钢筋密集处及复杂部位，采用细石子混凝土浇灌，在模板内充满，认真分层振捣密实或配人工捣固；</p> <p>(2) 预留孔洞，应两侧同时下料，</p>

序号	质量通病	产生的原因	预防措施
		<p>离，石子成堆，严重跑浆，有未进行振捣；</p> <p>(3) 混凝土一次下料过多、过厚、下料过高，振捣器振动不到，形成松散孔洞；</p> <p>(4) 混凝土内掉入工具、木块、泥块等杂物，混凝土被卡住。</p>	<p>侧面加开浇灌口，严防漏振；</p> <p>(3) 砂石中混有粘土块、模板工具等杂物掉入混凝土内，应及时清理干净；</p> <p>(4) 将孔洞周围的松散混凝土和软弱浆膜凿除，用压力水冲洗，支设带托盒的模板，撒水充分湿润后用高强度等级细石混凝土浇灌捣实。</p>
5	露筋	<p>(1) 灌注混凝土时，钢筋保护层垫块位移，或垫块太少或漏放，致使钢筋外露；</p> <p>(2) 结构构件截面小，钢筋过密，石子卡在钢筋上，使水泥砂浆不能充满钢筋周围，造成露筋；</p> <p>(3) 混凝土配合比不当，产生离析，靠模板部位缺浆或模板漏浆；</p> <p>(4) 混凝土保护层太小或保护层处混凝土漏振或振捣不实；或振捣棒撞击钢筋或踩踏钢筋，使钢筋位移；</p> <p>(5) 木模板未浇水湿润，吸水粘结或脱模过早，拆模时缺棱、掉角，导致露筋。</p>	<p>(1) 应保证钢筋位置和保护层厚度正确并加强检查；</p> <p>(2) 钢筋密集时应选用适当粒径的石子，保证混凝土配合比准确和良好的和易性；</p> <p>(3) 浇灌高度超过 2m，应用串筒和溜槽进行下料，以防止离析；模板应充分湿润并认真堵好缝隙；</p> <p>(4) 混凝土振捣严禁撞击钢筋，在钢筋密集处，可采用刀片或振动棒振捣；操作时避免踩踏钢筋，保护层混凝土要振捣密实；</p> <p>(5) 正确掌握脱模时间，防止过早拆模，碰坏棱角表面漏筋。</p>
6	凹凸、鼓胀	<p>(1) 模板支撑在松软地基上，不牢固或刚度不够，混</p>	<p>(1) 模板支架及斜撑必须支撑在坚实地基上并有足够的支撑面积，</p>

序号	质量通病	产生的原因	预防措施
		凝土浇灌后局部产生较大侧向变形； （2）模板支撑不够或穿墙螺栓未销紧，致结构胀胎，造成鼓胀； （3）混凝土浇筑未分层进行，一次下料过多或用吊斗直接往模板内倾倒或振捣混凝土时间过长，振动钢筋模板，造成跑模或较大变形。	以保证不发生下沉； （2）柱模板应有足够数量的柱箍； （3）混凝土浇筑前应仔细检查支撑是否牢固，穿墙螺栓是否锁紧，发现松动及时处理； （4）墙浇筑混凝土时应分层进行，均匀捣实。上部每层浇筑厚度不得大于 1.0m；防止一次下混凝土过多。
7	干缩裂缝	（1）混凝土成型后，养护不当，受到风吹日晒，表面水分散失快，体积收缩大，而内部湿度变化很小，收缩小，表面收缩剧变受到内部混凝土的约束，出现拉应力而引起开裂；或者平卧薄型构件水分蒸发过快，体积收缩受到地基垫层或台座的约束，而出现干缩裂缝 （2）混凝土构件长期露天堆放，时干时湿，表面湿度发生剧烈变化； （3）采用含泥量大的粉砂配置混凝土，收缩大，抗拉强度低； （4）混凝土经过度振捣，表	（1）控制混凝土水泥用量、水灰比和砂率不要过大；严格控制砂石含泥量避免使用过量粉砂，混凝土应振捣密实，并注意对板面进行二次抹压，以提高抗拉强度、减少收缩量； （2）加强混凝土早期养护，并适当延长养护时间，可覆盖草帘、草袋，避免曝晒，并定期适当撒水，保持湿润。

序号	质量通病	产生的原因	预防措施
		面形成水泥含量较大的砂浆层，收缩量加大。	
8	温度裂缝	<p>(1) 表面温度裂缝，多由于温差较大引起；</p> <p>(2) 结构温差较大，受到外界约束引起。</p>	<p>(1) 浇灌混凝土后，应及时用草帘或草袋覆盖，撒水养护；在冬期混凝土表面应采取保温措施，不过早拆除模板和保温层；</p> <p>(2) 对薄壁构件，适当延长拆模时间，使之缓慢降温；拆模时块体中部和表面温差不宜大于 25℃，以防急剧冷却造成的表面裂缝；</p> <p>(3) 避开炎热天气浇筑大体积混凝土；必须时，可采用冰水拌制混凝土，或对集料进行喷水预冷却，以降低浇灌温度；</p> <p>(4) 分层浇灌混凝土，每层厚度不大于 30cm；大体积基础，采取分块、分层间隔浇筑。</p>

5.1.13.6 大体积混凝土工程质量通病预防措施

大体积混凝土工程质量通病预防措施见下表：

大体积混凝土工程质量通病预防措施

序号	质量通病	产生的原因	预防措施
1	混凝土裂缝	外部荷载作用产生的荷载裂缝和地基变形产生的裂缝，因温度和收缩产生的裂	<p>(1) 优选混凝土各种原材料，掺加外加料和外加剂，精心设计混凝土配合比。</p> <p>(2) 控制混凝土入模温度，严格控制混凝土的浇筑速度，做好混凝土温度控制、监测与养护。</p>

序号	质量通病	产生的原因	预防措施
		缝。	(3) 健全施工组织管理。逐级交底，层层落实，确保顺利实施。
2	混凝土施工缝夹层	(1) 在浇筑混凝土前未处理施工缝表面。 (2) 灌注大体积混凝土结构时，往往分层分段施工，造成杂物夹层。	(1) 在施工缝处继续灌注混凝土时，如间歇时间超过规定，则按施工缝处理。 (2) 在灌注前，施工缝要先铺抹水泥浆或与混凝土相同的减石子砂浆一层。 (3) 在模板上沿施工缝位置通条开口，以便清理杂物和冲洗。

5.1.13.7 后浇带质量通病预防措施

后浇带质量通病预防措施见下表：

后浇带质量通病预防措施

序号	质量通病	预防措施
1	施工缝、后浇带位置未凿毛、清理。	认真清理施工缝，凿掉表面浮粒，用钢丝刷或剁斧将旧混凝土面打毛，并用压力水冲洗干净，但不得有积水。
2	新旧混凝土结合不牢。	浇筑上层混凝土前，使用木模应湿润后，现在施工缝处浇筑一层与混凝土灰砂比相同的水泥砂浆，以增强新旧混凝土粘结。
3	未采用补偿收缩混凝土，造成接槎部位产生收缩裂缝。	混凝土应采用补偿收缩混凝土，按水泥重量 10% 左右渗入微膨胀剂。
4	模板拼缝不严，混凝土漏浆至后浇带内	为方便后期清理后浇带内垃圾应预先留置清理空间，可在垫层浇筑时将后浇带内混凝土标高适当下移，并可在地梁侧面预留一定空间以保证人工进入。

5.1.13.8 砌筑工程质量通病预防措施

砌体工程质量通病预防措施见下表：

砌体工程质量通病预防措施

序号	质量通病	预防措施
1	灰缝不直、大小不一致	<p>(1) 墙体砌筑前，对砌筑基面或混凝土坎台的平整度进行检查，立皮数杆，拉线标注各皮砖砌筑的水平线。</p> <p>(2) 墙体砌筑前，进行详细排砖，定制非整砖块，确保墙体砌筑一次完成，不需通过灰缝调整偏差。要求工人拉通线进行砌筑。</p>
2	墙体出现数皮砖通缝、瞎缝和假缝	<p>(1) 对工人加强技术培训，严格按规范方法组砌。</p> <p>(2) 缺损砌体应分散使用，禁用破碎砌体。</p> <p>(3) 控制好砂浆的使用时间，保证现场砂浆随拌随用。</p>
3	留槎尺寸不一槎口断面不平齐	<p>(1) 应对留槎作统一考虑，严格按规范要求留槎。</p> <p>(2) 吊线控制马牙槎槎口的垂直度。</p> <p>(3) 砌块切割采用专用工具，确保断口平齐。</p>
4	钢筋偏位	<p>(1) 综合考虑灰缝大小，砌筑前放出植筋定位线。</p> <p>(2) 指定位置钻孔遇钢筋，应调整间距，再进行钻孔植筋。</p> <p>(3) 做好钢筋定位放线的复查工作，要求误差在允许范围之内。</p>

5.1.13.9 金属屋面工程质量通病预防措施

金属屋面工程质量通病预防措施见下表：

金属屋面工程质量通病预防措施

序号	常见通病	质量预防措施
1	屋面漏水	<p>(1) 铝镁锰合金板的材质选择至关重要，选择有信誉的生成厂商并明确质量标准。该项目体量大、板块长，择机械加工性能好、强度高的铝镁锰合金板材严格按照设计要求采购原材料，从源头控制。</p>

序号	常见通病	质量预防措施
		<p>(2) 坚持按照屋面设计标准和规范进行设计和施工，并结合项目实际情况和以往工程案例，对容易出现漏水隐患的地方要重点对待。</p> <p>(3) 屋面系统和虹吸排水系统设计要紧密结合，并设置溢流装置，以放置意外情况发生。</p>
2	屋面板被风掀	<p>(1) 控制材料质量。</p> <p>(2) 控制安装质量措施。</p> <p>(3) 屋面周边、檐口和突出屋面部位为风力比较大的部位，所以这些位置的屋面构造必须要加强，普遍的做法就是龙骨加密。</p> <p>(4) 加强过程质量控制，严格按照设计要求进行验收。</p>

5.1.13.10 幕墙工程质量通病及预防措施

幕墙工程质量通病及预防措施详见下表：

幕墙工程质量通病及预防措施

序号	质量通病	处理对策
1	预埋件漏放、歪斜、偏移	<p>(1) 幕墙预埋件应在主体结构施工前确定，须有设计确认的预埋件位置图。</p> <p>(2) 预埋钢板应紧贴模板侧边，安装牢固，预埋件应有隐蔽验收记录。</p>
2	连接件与预埋件之间锚固或焊接不符合要求	<p>(1) 幕墙设计应由有资质的设计单位承担，并经原设计单位审核；</p> <p>(2) 幕墙设计时，各连接部位应画出 1:1 的节点大样图，注明材料的规格、型号、焊缝等要求。</p> <p>(3) 连接件与预埋件之间的锚固或焊接，焊缝应通过计算，焊工应持证上岗，焊接的焊缝应饱满、平整。</p>
3	连接件与立	<p>(1) 为防止不同金属材料接触产生电化学腐蚀，其接触部位</p>

序号	质量通病	处理对策
	柱、立柱与横梁之间未按规范要求安装垫片	<p>设置 1mm 厚的绝缘耐热硬质有机材料垫片。</p> <p>(2) 幕墙立柱与横梁之间,为解决横向温度变形和噪音,在连接处加设一边有胶一边无胶的弹性橡胶垫片或尼龙垫,垫片有胶的一面贴于立柱上。</p>
4	幕墙渗漏	<p>(1) 二次注耐候胶前,需对胶缝进行清洗,使密封胶在长期压力下保持弹性;</p> <p>(2) 严格按设计要求使用泡沫条,以保证耐候胶缝厚度的一致;一般耐候胶宽深比为 2:1(不可小于 1:1)。胶缝应横平竖直,缝宽均匀。</p> <p>(3) 开启窗安装的玻璃面应与玻璃幕墙在同一平面。</p>
5	玻璃爆裂	<p>(1) 选用合格的玻璃产品。</p> <p>(2) 立柱安装标高偏差不应大于 3mm,轴线前后偏差不应大于 2mm,左右偏差不应大于 3mm。横梁同高度处相邻的两根横向构件,其端部允许高差为 1mm。</p> <p>(3) 玻璃须磨边,否则在安装过程中和安装后,易产生应力集中,钢化玻璃经检测合格。</p> <p>(4) 玻璃安装的下框槽中设不少于两块弹性定位橡胶垫块,长度不小于 100mm,以消除变形对玻璃的影响。</p>

5.1.13.11 装饰装修工程质量通病预防措施

(1) 墙面质量通病预防措施见下下表。

墙面质量通病预防措施

序号	质量通病	预防措施
1	抹灰裂缝	<p>(1) 抹灰前基层表面应清理干净;光滑的混凝土表面应凿毛处理;</p> <p>(2) 不同基体交接处应挂金属网后抹灰;</p> <p>(3) 抹灰前墙面应浇水,砖墙不少于两遍。</p>

序号	质量通病	预防措施
2	表面不平整	<p>(1) 基层不平者先修整，孔洞处应整改到符合要求；</p> <p>(2) 基层应贴灰饼、冲筋、四边找方、找正、然后分层涂抹；</p> <p>(3) 抹灰时随时进行检查，不符合要求的应及时处理并调整。</p>
3	护角不牢 阴角不方正	<p>(1) 室内墙面、柱面的阳角和门窗口的阳角宜用 1:2 水泥砂浆做护角，护角高度不应低于 2m，每侧边宽度不小于 50mm；</p> <p>(2) 阳角应根据灰饼的厚度分层抹灰，并应在阳角处粘好八字靠尺，用水泥砂浆抹平，初凝前再用捋角器捋压至光滑、平整、垂直；</p> <p>(3) 阴角应设置标筋，用靠尺垂吊找准垂直度，再用方尺找方正，抹灰后用捋角器捋压至光滑、平整、垂直。</p>
4	面砖空鼓脱落	<p>(1) 尽可能按清水墙标准，做到平整垂直，为饰面创造条件；</p> <p>(2) 粘贴面砖砂浆要饱满，合理控制砂浆用量，特别在无垛子、阳角处贴面砖时更应注意，否则容易产生阳角空鼓，甚至脱落。</p>
5	分格不匀、 墙面不平整	<p>(1) 施工前应根据设计图纸尺寸，核实结构偏差情况，决定面砖铺贴厚度和排砖模数，画出施工大样图。一般要求横缝应与石旋脸、窗台相平，竖向要求阳角窗口处都是整砖；</p> <p>(2) 基层打完底后用混合砂浆粘在面砖背后作灰饼，外墙面要挂线，阴阳角处要双面挂直；</p> <p>(3) 面砖使用前应先进行剔选。规格分大、中、小进行分类堆放，分别使用在不同位置；按分格不匀和颜色不均分类使用。</p>
6	油漆流坠	<p>(1) 选用好的油漆，加入适量的稀释剂；</p> <p>(2) 物体涂刷油漆前，表面油、水等必须清除干净；</p> <p>(3) 物体表面人为造成的凹凸不平处，应先进行处理；</p> <p>(4) 湿度为 50%~70%，环境温度为 15~25℃时，是油漆施工的最适宜环境；</p>

序号	质量通病	预防措施
		<p>(5) 根据气温和操作方法选用适宜的油漆粘度。温度高, 粘度应小些。采用刷涂方法粘度要略大些, 而采用喷涂方法粘度要小些;</p> <p>(6) 控制每次涂刷油漆的厚度, 一般每次涂刷油漆的厚度在 50~70um, 喷漆时要薄一些;</p> <p>(7) 控制喷枪、喷嘴孔径、气压、喷距。喷漆时应保持一致, 移动速度要均匀;</p> <p>(8) 严格遵守操作程序。涂刷操作时, 应先顺油, 再横油、斜油, 最后理油, 不要胡乱涂抹。</p>

(2) 楼地面工程质量通病预防措施见下表。

楼地面工程质量通病预防措施

序号	质量通病	预防措施
1	有水房间地面倒泛水	<p>(1) 地漏应低于排水表面, 成喇叭口型; 地面与排水管承口结合处应严密平顺;</p> <p>(2) 地面坡度应平顺并朝向地漏, 坡度必须满足排出液体要求, 确保地面不倒泛水和积水;</p> <p>(3) 厕浴间地面应比走廊及其他地面要低 20~30mm。</p>
2	立管四周渗漏	<p>(1) 套管或立管周边应设置止水片, 再用微膨胀细石混凝土填塞严密;</p> <p>(2) 管周边的泛水高度符合设计要求, 且用沥青麻丝捆扎牢固;</p> <p>(3) 套管与管的环隙应用防水油膏等密封材料填塞。</p>
3	板块空鼓	<p>(1) 基层应彻底处理清扫干净, 并用水冲洗干净, 然后晾到没有积水为止;</p> <p>(2) 采用干硬性水泥砂浆, 砂浆应搅拌均匀, 拌熟, 决不能用稀砂浆;</p>

序号	质量通病	预防措施
		<p>(3) 铺砂浆前先浇水湿润, 采用 1: 1 水泥砂浆(中、粗沙)扫浆均匀后, 随即铺设结合层;</p> <p>(4) 结合层的砂浆应拍实, 揉平, 搓毛;</p> <p>(5) 水泥砂浆中的水泥渗量要达到规范要求;</p> <p>(6) 地砖铺贴前, 砖背面用磨光机把釉面去除, 应将板块浸泡后晾干, 浇素水泥浆或批纯水泥浆铺贴定位后, 将板块均匀轻击压实。石材在铺贴前应先把反面的网格布铲除后再铺贴;</p> <p>(7) 养护期内围挡保护, 第二天进行潮湿养护, 不得上人和堆放材料。</p>

(3) 吊顶工程质量通病预防措施见下表。

吊顶工程质量通病预防措施

序号	质量通病	预防措施
1	主次龙骨纵横方向线条不平直	<p>(1) 凡是受扭折的主龙骨、次龙骨一律不宜采用;</p> <p>(2) 挂主龙骨吊杆的膨胀螺栓位, 应按龙骨的走向每间距 1.2m 射一枚钢钉;</p> <p>(3) 一定要拉通线, 逐条调整龙骨的高低位置和线条平直;</p> <p>(4) 四周墙面的水平线应测量正确, 中间按平线起拱度 $1/200 \sim 1/300$。</p>
2	吊顶造型不对称、罩面板布局不合理	<p>(1) 按吊顶设计标高, 在房间四周的水平线位置拉十字中心线;</p> <p>(2) 严格按设计要求布置主龙骨和次龙骨;</p> <p>(3) 中间部分先铺整块罩面板, 余量应平均分配在四周最外边一块, 便于调整。</p>
3	接缝明显	<p>(1) 下料工作。板条切割时, 除了控制好切割的角度外, 对切口部位再用理刀将其修平, 将毛边及不妥处修整好;</p>

序号	质量通病	预防措施
		(2) 相同色彩的胶粘剂(可用硅胶)对接口部位进行修补。可使接缝密合, 也可对切口白边进行遮掩。
4	吊顶与设备衔接不佳	(1) 如果孔洞较大, 其孔洞位置应先由设备工种确定准确, 吊顶在其部位断开。也可先安装设备, 然后再吊顶封口。 (2) 对于小面积孔洞, 易在顶部开洞, 这样不仅使吊顶施工顺利, 同时也能保证孔洞位置准确; (3) 大开洞处的吊杆、龙骨应特殊处理, 洞周围要加固。

5.1.13.12 预留预埋工程质量通病预防措施

预留预埋工程质量通病预防措施见下表。

预留预埋工程质量通病预防措施

序号	项目	分析原因	防治措施
1	管口的处理	施工时线管的毛刺未处理。	加强工人的质量意识, 施工过程的督促检查。
2	配管进盒箱太长	套丝的线管进入盒箱太长, 这样就会影响电气元器件的安装。	配管进入盒箱应控制在 5mm 以内, 配管入盒里外应用锁母固定。
3	线盒内封堵不严	线管管口封堵方式不够合理, 造成混凝土砂浆倒灌进线管使线管堵塞。	选用与配管相配套的管堵将管口封堵严密, 同时需要用锯末将线盒堵实。

5.1.13.13 通风与空调工程质量通病预防措施

通风空调工程通病防治措施见下表。

通风空调工程通病防治措施

序号	项目	分析原因	防治措施
1	吊架	吊架间距不符合要求。	吊丝间距满足规范要求, 一般取

序号	项目	分析原因	防治措施
			3m, 末端支风管吊架不得少于 1 个。
2	成品保护	镀锌铁皮镀锌层损坏, 接缝处锤印明显。	风管制作应在加工平台上进行, 划线定数时应用木锤或橡皮锤轻敲。
3	拼接	风管拼接不符合规范要求。	风管连接时应加平垫圈, 法兰垫料应与法兰角钢宽度相同。

5.1.13.14 给排水工程质量通病预防措施

给排水质量通病防治措施见下表。

给排水质量通病防治措施

序号	项目	问题及后果	防治措施
1	给排水专业各系统管道的相关试验	给水系统水压试验只看压力和压降, 不观察接口和管道渗漏, 为后期质量埋下隐患。	加强施工人员的责任心, 严格依据设计及规范要求做好给水压力试验和通水冲洗, 排水、雨水及凝结水管道做好闭水试验及通球试验。
2	管井内管道施工	管井内管道施工质量差, 遗留问题多, 为交付使用后维修造成难度。	施工前排布管井内管道布置图, 合理安排管道位置方便维修。提前向主体施工单位递交管井内施工计划, 加强与土建协调配合, 做好工序交接。
3	水表安装	安装的水表贴墙内且表前表后的直管段不够长, 是今后对水表的查看、检修及更换带来麻烦, 还会是水流经过水表时流态杂乱无章增加流体阻力。	水表安装位置应选在便于查看、检修的地方。表前后的直管段长度应 $> 30\text{cm}$, 而且表前后的两管段应在一条直线上。

5.1.13.15 电气安装工程质量通病预防措施

建筑电气工程通病防治措施见下表。

建筑电气工程通病防治措施

序号	项目	分析原因	防治措施
1	电线钢管敷设不符合要求	<p>(1) 埋地或潮湿场所使用薄壁钢管（俗称“电管”）。</p> <p>(2) 钢管埋墙深度太浅，有的甚至埋在墙体的粉刷内。</p>	<p>(1) 在埋地或潮湿场所、室外露天场所等处严禁使用薄壁钢管，应使用厚壁钢管。</p> <p>(2) 按规范要求，暗敷钢管埋入建筑物或构筑物内、离其表面的距离不应小于 15mm，钢管埋设在砖墙内应在适当的距离用铅丝木棒将钢管紧贴墙槽固定，并用 M10 水泥砂浆补槽，其厚度应凸出墙面 10~15mm，以保护钢管，也防止在砖墙开槽处沿钢管敷设范围内有其空壳开裂现象。</p>
2	箱盒预埋缺陷	<p>(1) 灯位、开关、插座的箱盒坐标偏移明显。</p> <p>(2) 箱盒的开孔不符合要求。</p>	<p>(1) 灯位、开关、插座的箱盒预埋的坐标应符合设计图纸要求。</p> <p>(2) 箱盒的“敲落孔”开孔当与进箱盒的管径不相匹配时，必须采用机械开孔，严禁用电焊、气焊开孔。</p>
3	配电箱的安装配线不符合要求	<p>(1) 箱体与墙体有缝隙，箱体不平直。</p> <p>(2) 箱体内的沙浆、杂物未清理干净。</p> <p>(3) 箱壳的开孔不符合要求。</p>	<p>(1) 安装箱体时用水准仪校水平。</p> <p>(2) 认真将箱内的沙浆杂物清理干净。</p> <p>(3) 箱体的“敲落孔”开孔与进线管不匹配时，必须用机械开孔或送回生产厂家要求重新加工，或订货时严格标定尺寸，按尺寸生产。</p>

5.1.13.16 弱电工程质量通病预防措施

弱电工程质量通病预防措施详见下表。

弱电工程质量通病预防措施

序号	质量通病	预防措施
1	管道堵塞	(1) 管道安装前要将管腔内杂物、毛刺等清理干净。 (2) 管道安装中对敞口处要及时封堵严密。
2	板孔堵眼不良	(1) 在楼板上打眼时,应用錾子、手锤打眼,在安装管道前堵好。 (2) 封堵板孔的模板应支平、支严、支牢、浇水,并将细石混凝土捣实抹平。
3	暗配管深度不符合规范要求	暗配管的槽深度不小于管外径加 30mm,管外皮距砌体表面不小于 30mm,当设计要求更高时应严格执行设计要求。

5.1.13.17 建筑节能工程质量通病预防措施

建筑节能工程质量通病预防措施见下表。

建筑节能工程质量通病预防措施

序号	项目	预防措施
1	门窗工程	建筑外窗的气密性、保温性能、中空玻璃露点、玻璃遮阳系数和可见光透射比应符合设计要求。
2	屋面工程	屋面节能工程使用的保温隔热材料,其导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能应符合设计要求。

5.1.13.18 景观绿化质量通病预防措施

绿化工程通病防治措施

序号	质量通病	防治措施
1	植物叶片萎蔫	(1) 坚持“随挖、随运、随种”的原则,按挖、运、种各个环节的施工规范进行操作,尽量缩短苗木从挖掘到种植这一

序号	质量通病	防治措施
		<p>过程的时间，苗木运到栽植地点后，应及时定植，如定植的条件不成熟时，则应对裸根苗木进行假植或培土，对带土球的苗木应保护好土球，并在土球上覆盖湿润的草包等措施。</p> <p>(2) 苗木运输时，尽量选择在阴天、风小、温度适宜的天气，以减少在运输过程中水分的蒸发，裸根植物，须保持根部湿润。</p> <p>(3) 苗木在起挖过程中，土球大小应符合规定的要求，土球的包扎应根据树重、规格、土壤紧密度、运输距离等具体条件来确定，土球包扎必须结实牢固。</p> <p>(4) 苗木在起挖前后，要进行适度的修剪，使根冠比协调，保持地上地下的平衡，不使地上部水分蒸腾过大。</p> <p>(5) 在种植过程中，如带土球树木的种植，将土球放置在坑槽内的填土面上，然后从坑槽边缘向土球四周培土，分层捣实，使根系与土壤密实，培土高度到土球高度的 2/3 时，浇足水，水分渗透后整平，如泥土下沉，在三天内应补填种植土，再浇水整平；裸根树木的种植，根据根系的情况，先在坑内填适当厚度的种植土并呈半圆土堆，将根系舒展在坑穴内，周围均匀培土，培土至 1/3 时，应将树木稍向上提或左右摇动，扶正后边培土，边分层捣实，使根系充分接触土壤，然后沿树木坑槽外缘作围堰，浇足水，以水分不再向下渗透为止。</p> <p>(6) 由于头遍水没有浇透，而造成叶片萎蔫时，则应及时补水，即在树坑周围做围堰，浇足水，直至水分不再向下渗透为止。</p> <p>(7) 苗木种植后，如气温过高，天气晴好，则易造成失水现象，可采取疏枝疏叶以及搭荫棚来减少水分的蒸发，同时应每天一次至二次对苗木树冠进行喷雾保湿，并对根部进行浇</p>

序号	质量通病	防治措施
		水，以保证树木对水分的需求。
2	树木伤口腐烂、枝条枯死	<p>(1) 尽量减少修剪和避免机械损伤及人畜对树木的损伤，出现伤口时要及时涂刷保护剂或蜡，以防止病菌侵入，并清除重病株，以减少病源。</p> <p>(2) 枝杆出现伤口或腐烂等情况时，在发病初期，应及时用快刀刮除病部的树皮，深度达到木质部，最好刮到健康部位，刮后用毛刷均匀涂刷 75% 的酒精或 1%~3% 的高锰酸钾液，也可涂刷碘酒杀菌消毒，然后涂蜡或保护剂使伤口早日愈合。</p> <p>(3) 有的苗木枝杆受吉丁虫、天牛危害留下许多冲孔，并有排泄物，可用快刀把被害处的树皮刮掉，灭绝虫害，并在被刮处涂上相应的杀虫剂和保护剂。</p> <p>(4) 捆扎绑吊。对被大风吹裂或折伤较轻的枝干，可把半劈裂枝条吊起或顶起，恢复原状，清理伤口，用绳或铁丝捆紧或用木板套住捆扎，使裂口密合无缝，外面用塑料薄膜包严，半年后可解绑。</p> <p>(5) 树洞修补。当伤口已成树洞时，应及时修补，以防树洞继续扩大，先将洞内腐烂部分彻底清除，去掉洞口边缘的坏死组织，用药消毒，并用水泥和小时料按 1:3 的比例混合后填充。对小树洞可用木桩填平或用沥青混以 30% 的锯末堵塞，也有良好的效果。</p>

5.1.14 成品保护措施

5.1.14.1 成品保护的原则

成品保护的好坏，是企业管理水平与文明施工的体现，是实现工程质量目标的保障。成品保护管理工作的基本原则如下：

- (1) 合理组织，杜绝盲目施工

1) 充分考虑保证交叉施工, 不相互干扰的条件。

2) 防止盲目、不合理赶工期, 制定多工种交叉施工作业计划。

(2) 落实责任、强化交接

1) 制定成品保护管理措施, 做到经济奖罚与责任相连。

2) 对工程上出现的分包单位, 以协议的形式明确各工序之间的成品保护责任, 强化所有施工人员的责任心。

(3) 强化成品保护意识, 落实成品保护措施

1) 在施工现场经常开展关于成品保护知识的教育和宣传, 强化成品保护意识。

2) 制定成品保护措施或方案, 督促有关人员落实保护措施。

5.1.14.2 成品保护的组织机构和职责

本工程施工周期长, 劳务分包队伍多, 多层次交叉流水作业, 成品量大且物资设备种类繁多, 成品的保护关系到整个工程的质量和进度, 必须高度重视成品和设备保护工作, 严格执行成品和设备保护措施, 为此, 我单位将负责建立健全以项目经理为首的, 项目部各职能部门联动的, 并得到各分包商积极响应的成品保护的责任机构——“成品保护小组”, 协调各单位一致动作, 有纪律、有秩序的进行穿插作业, 保证用于施工的原材料、制成品、半成品、工序产品以及已完成的分部分项产品得到有效保护, 保证所有安装的设备不被损坏、划伤, 确保整个工程的施工质量。

(1) 成品保护的组织机构

成立以项目经理为组长的工程保护维护领导小组, 各职能部门及所属工程队为成员单位。配备专职技术人员和有经验的施工队伍对已完工

程进行巡守和防护，并做好巡视记录，直到正式竣工验收为止。

(2) 成品保护的组织机构工作职责

1) 项目经理对项目工程产品的防护工作负直接组织和领导的责任。

2) 项目经理部制定工程产品防护方案和措施，产品防护负责人对项目工程产品的防护工作必须坚决予以组织实施，对防护质量负直接管理责任。

3) 施工技术负责人负责对产品防护进行技术指导。

4) 土建工程师负责对正在进行作业的分部分项工程产品和上道分部分项工程产品进行防护和检查，对产品防护质量负有直接责任。

5) 最终的工程产品防护工作由项目经理安排专人负责，此项工作直至产品防护交付为止。

6) 项目应制定成品损坏处罚制度，使产品防护工作真正落到实处。

5.1.14.3 成品保护的方法

成品保护一般方法

序号	名称	措施内容
1	保护	提前保护，以防止成品可能发生的损伤和污染。如在窗户框表面贴塑料薄膜，门口在推车易碰部位，在小推车车轴的高度钉防护条等。
2	包裹	(1) 成品包裹：防止成品被损伤或污染。如楼梯扶手易污染变色，油漆前裹纸保护；门窗用塑料布包扎；电气开关、插座、灯具等设备也要包裹，防止施工过程中被污染。 (2) 采购物资的包装：防止物资在搬运、贮存至交付过程中受影响而导致质量下降。采购单位在订货时向供应商明确物资包装要求。包装及标志材料不能影响物资质量。对装箱包装的物

序号	名称	措施内容
		资，保持物资在箱内相对稳定，有装箱单和相应的技术文件，包装外部必须有明显的产品标识及防护(如防雨、易碎、倾倒、放置方向等)标志。
3	覆盖	对于楼地面成品主要采取覆盖措施，以防止成品损伤。如大理石楼梯用木板覆盖，以防操作人员踩踏和物体磕碰；高级地面用苫布或棉毡覆盖。其它需要防晒、保温养护的项目，也要采取适当的措施覆盖。
4	封闭	对于楼梯地面工程，施工后可在楼梯口暂时封闭，待达到上人强度并采取保护措施后再开放；室内墙面、天棚、地面等房间内的装饰工程完成后，应立即锁门以进行保护。
5	巡逻看护	对已完产品实行全天候的巡逻看护，并实行标色管理，规定进入各个施工区域的人员必须佩戴由总包商颁发的贴上不同颜色标记的胸卡，防止无关人员进入重点、危险区域和不法分子偷盗、破坏行为，确保工程产品的安全。
6	搬运	<p>(1) 物资的采购、使用单位应对其搬运的物资进行保护，保证物资在搬运过程中不被损坏，并保护产品的标识。搬运考虑道路情况、搬运工具、搬运能力与天气情况等。</p> <p>(2) 对容易损坏、易燃、易爆、易变质和有毒的物资，以及业主有特殊要求的物资，物资的采购 / 使用单位负责人指派人员制订专门的搬运措施，并明确搬运人员的职责。</p>
7	贮存	<p>(1) 贮存物资要有明显标识，做到帐、卡、物相符。对有追溯要求的物资(如钢材、水泥)应做到批号、试验单号、使用部位等清晰可查。必要时(如安全、承压、搬运方便等)应规定堆放高度等。</p> <p>(2) 对有环境(如温度、湿度、通风、清洁、采光、避光、防鼠、防虫等)要求的物资，仓库条件必须符合规定。</p>

5.1.14.4 成品保护的制度

成品保护管理制度详见下表。

成品保护管理制度

序号	名称	制度内容
1	施工进度计划统筹安排与现场协调制度	<p>(1) 本制度将从进度计划编审到计划调整, 以及计划完成的考核, 特别是交叉作业时的协调等方面进行规范。</p> <p>(2) 深入了解工程施工工序并在需要时根据实际情况进行调整, 事先制定好成品保护措施, 避免或减少后续工序造成前一工序成品的损伤和污染。一旦发生成品的损伤或污染, 要及时采取有效措施处理, 保证施工进度和质量。</p>
2	工序交接检查制度	<p>(1) 本制度将使各分包的交叉作业或流水施工做到先交接后施工, 使前后工序的质量和成品保护责任界定清楚, 便于成品损害时的责任追究。</p> <p>(2) 分包在某区域完成任务后, 须向总包书面提出作业面移交申请, 批准后办理作业面移交手续。</p>
3	成品和设备保护措施编制和审核制度	本制度规定总包和分包在不同施工阶段(包括施工技术准备期和工程完成到一定程度时)成品和设备保护措施的编制内容和相关要求。
4	成品和设备保护措施执行状况的过程记录制度	坚持谁施工谁负责的惯例, 各分包或作业队应及时如实记录在相应施工时段的产品保护情况。
5	成品和设备保护巡查制度	<p>(1) 每天对各类成品进行检查, 发现有异常情况立即进行处理, 不能及时处理的马上上报项目经理部, 研究制订切实可行的弥补措施。</p> <p>(2) 总包将按事先策划的时间间隔, 组织各分包在进行安全、文明施工等方面巡查的同时, 也要把成品保护方面的情况同时一并纳入。</p>
6	成品损坏登记	成品造成损坏, 成品保护责任单位应立即到总包进行



序号	名称	制度内容
		登记。分包需提供责任人，总包确认后，由分包自行协商解决或由总包取证裁决，责任方须无条件接受。未提供责任人的，责任自负。
7	成品和设备损害的追查、补偿、处罚制度	对任何成品或者设备损害事件，总包将予以调查处置，由失误造成的损害照价补偿，对故意破坏将加重处罚，甚至移交当地政府司法部门追究肇事者的责任。
8	成品和设备保护举报与奖罚制度	项目现场将设置举报电话和举报箱。对于署名举报者能够及时真实举报的一经查实将给予一定的经济奖励。
9	垃圾清运与工完场清制度	坚持这一制度，有利于产品的保护。
10	进入楼层或房间施工、检查、视察的许可制度	防止无关人员进入成品保护区，凡需进入保护区域者，需经成品保护小组同意，否则不得放行。除了进入工地实行胸卡制度外，当施工形象进度达到一定程度时，各楼层和主要房间将对进入该区的人员实行进入准许制度，以杜绝人为的产品损害事件发生。
11	主要设备物资进场的验收或代管交接制度	总包将对业主或其他指定分包，以及自身采购的设备、物资实行进场验收和代管手续办理制度。
12	成品保护的培训教育制度	总包将对全部进场的施工人员或视察人员进行相关培训教育工作。定期对管理和操作人员进行成品半成品保护教育。增强员工成品保护意识，自觉保护成品。
13	其他制度	此外，总包会在工程进行到后期时及时地委托有资质和能力的保安公司和物业管理公司协助总包进行产品保护、物资看护和设备试运行方面的管理工作。

5.1.14.5 成品保护措施

5.1.14.5.1 钢筋工程成品保护措施

钢筋工程成品保护见下表：

钢筋成品保护措施

序号	类别	包括内容
1	防止钢筋根部污染	<p>在浇筑梁板混凝土前用特制的钢筋套管或塑料布将钢筋包好，高度不得小于 500mm，以防止墙柱钢筋被污染。如有个别污染应及时清理混凝土浆，保证钢筋表面清洁。</p> 
2	钢筋定位	<p>结构柱、剪力墙钢筋绑扎完成后，放置专用定位筋对主筋位置进行定位保护，防止钢筋偏位。</p> 
3	板面钢筋的保护	<p>(1) 楼板混凝土浇筑时的主要通道设铁马凳。浇筑砼时，地泵管用钢筋凳架起并放置在跳板上，不允许直接铺放在绑好的钢筋上，以免泵管振动将结构钢筋振动移位。</p> <p>(2) 混凝土浇筑时，不得随意踩踏、搬动、攀爬及割断钢</p>

序号	类别	包括内容
		<p>筋，钢筋有踩弯、移位或脱扣时，及时修整。浇筑砼时，设专人看护钢筋，以防钢筋跑位。木工支模及安装预埋、混凝土浇筑时，不得随意弯曲、拆除钢筋。</p> <p>(3) 模板隔离剂不得污染钢筋，如发现污染应及时清洗干净。</p>
4	梁板钢筋	<p>钢筋按图绑扎成型完工后，将多余的钢筋，扎丝及垃圾清理干净。梁、板绑扎成型完工的钢筋上后续工种施工作业人员不能任意踩踏或重物堆置，以免钢筋弯曲变形。</p> 

5.1.14.5.2 模板工程成品保护措施

模板工程成品保护见下表：

模板工程保护措施

序号	类别	包括内容
1	定型模板的保护	<p>工作面已安装完毕的墙、柱模板，不准在吊运其它模板时碰撞，不准在预拼装模板就位前作为临时倚靠，以防止模板变形或产生垂直偏差。已安装完毕的平面模板，不可做临时堆料和作业平台，以保证支架的稳定，防止平面模板标高和平整度产生偏差。施工时要保证模板表面层清洁，满刷隔离剂以防止粘结。</p>


序号	类别	包括内容
2	墙体、楼板	模板支模成活后及时将全部多余材料及垃圾清理干净。 安装预留、预埋在支模时配合进行，不得任意拆除模板及重锤敲打模板、支撑，以免影响质量。
3	楼板	<p>楼板模板支设完成后，严禁在模板上堆放集中施工荷载。支设楼板的多层板和木方在支设完毕后浇水润湿的过程中严格控制浇水的数量，防止模板受潮过大而变形。</p> <p>混凝土浇筑时，不得用振动棒等撬动模板、埋件等，以免模板因局部荷载过大而造成模板受压变形。</p>

5.1.14.5.3 混凝土工程成品保护措施

混凝土工程成品保护措施见下表：

混凝土工程成品保护措施


序号	类别	包括内容
1	混凝土柱 养护	<p>拆模后立即用塑料薄膜裹严，在四周或两侧搭设防护及硬质隔板，并挂牌标识，注明成品保护要求。</p> 
2	混凝土楼面	<p>浇筑完混凝土后即在四周搭设围护栏杆及硬质隔板，并挂牌标识，注明成品保护要求。</p> 

序号	类别	包括内容	
3	柱	混凝土柱四角用多层板做 1.5m 高护角。防护棱角被碰损坏。	

5.1.14.5.4 装饰装修工程成品保护措施

装饰装修工程保护措施

序号	类别	包括内容	
1	门窗保护	施工时要及时清擦残留在门框上的砂浆，特别是铝合金门窗宜粘贴保护膜，预防污染、锈蚀，施工人员应加以保护，不得碰坏。	
2	地面保护	地面砖、地面石材刚铺贴完时，应先满铺一层彩条布，然后铺上夹板供人通行，防止交叉施工中引起地面砖空鼓。	

序号	类别	包括内容
		
3	墙面保护	<p>油漆完成后，派专人负责看管，严禁摸碰；涂饰完的墙面，随时用木板(条)或小方木将口、角等处保护好(如右图所示)，防止碰撞造成损坏；油漆未干前，不得打扫室内地面，以防灰尘沾污墙面。</p> 
4	天棚保护	<p>吊顶施工时应注意保护顶棚内的各种管线。已经安装好的吊顶骨架不得上人踩踏。其他专业的吊杆不得固定在龙骨上面。安装面板时安装人员要戴手套，防止污染面板。边龙骨应用纸带包裹防止墙面涂刷涂料时污染。</p>

序号	类别	包括内容
		
5	饰面保护	<p>油漆粉刷时不得将油漆喷滴在已完的饰面层上，先施工面层时，完工后必须采取贴纸或塑料薄膜等措施，防止污染；拆架子时，要防止碰撞墙面；对于栏杆扶手的保护，在施工完毕时，采用柔性材料进行绑扎保护，以防其表面划伤。</p> 

5.1.14.5.5 砌体工程成品保护措施

砌体成品保护措施见下表。

砌体工程成品保护措施

序号	类别	包括内容
1	砌筑过程中	(1) 水电专业及时配合预埋管线，以避免后期剔凿对结构质量造成隐患。 (2) 不得在砌体上随意开槽打洞，或用重物重锤撞击砌体。 (3) 下雨期间施工按要求进行覆盖保护。 (4) 保证砌体成品质量在构造柱、圈梁模板支设时，严禁在砌体上硬撑、硬拉。
2	砌筑完成后	(1) 砌体完成后按标准要求进行养护，砌体完成后及时清理干净，保证外观质量。 (2) 管道安装及电线敷设，待墙体砌筑砂浆达 75%以上设计强度方能开孔开槽。

5.1.14.5.6 防水工程成品保护措施

防水工程成品保护见下表。

防水工程成品保护措施

序号	类别	包括内容
1	防水层的保护	防水施工时，严禁穿硬底带钉的鞋在上面行走，防水施工完毕后，办理交接手续，及时做防水保护层。
2	后浇带部位的保护	对防水砼工程砼浇筑完毕后，拆模时要注意不得碰坏施工企口缝，撞动金属止水带，并且对该部分成品采取有针对性的保护措施。

5.1.14.5.7 电气工程成品保护措施

电气工程成品保护见下表。

电气成品保护措施

序号	类别	包括内容
1	变压器及成套配电柜	<p>(1) 变配电室门应加锁，未经安装单位许可，无关人员不得入内。</p> <p>(2) 在变压器、配电柜上方作业时，操作人员不得蹬踩变压器，随身佩带工具袋，以避免工具掉下损伤变压器。在变压器上方进行电气焊作业时，应对变压器进行全方位保护，防止焊渣掉下，损伤设备。</p> <p>(3) 未经允许不得拆卸设备部件，不得损坏设备零件和仪表，不得利用开关柜支撑脚手架。</p> <p>(4) 变压器和配电柜要保持清洁干净，保护好油漆面不被碰撞和损伤；干式变压器就位后，要采取保护措施，防止铁件掉入线圈内。</p>
2	母线	<p>(1) 母线在运输与保管中应妥善包装，以防腐蚀性气体的侵蚀及机械损伤。</p> <p>(2) 母线在涂色时，要采取措施避免污染其他母线、支架及建筑物。</p> <p>(3) 已调平直的母线半成品应妥善保管，不得乱放。严禁利用安装好的母线吊、挂其他物件，并注意不能被其他物体碰撞母线和支柱绝缘子。</p> <p>(4) 封闭插接母线安装完毕，如暂时不能送电运行，其现场应设置明显标志牌，以防损坏。如有其它工种作业时应对封闭插接母线加以保护，以免损伤。</p> <p>(5) 变配电室进行二次喷浆时，应将母线用塑料布盖好。</p>
3	线管线槽、电缆桥架	<p>(1) 现浇混凝土楼板上配管时，注意不要踩坏钢筋，土建浇筑混凝土时，应留专人看守，以免振捣时损坏配管及盒，箱移位。遇有管路损坏时，及时修复。</p> <p>(2) 在混凝土板、加气板上剔洞时，注意不要剔断钢筋，剔洞</p>

序号	类别	包括内容
		<p>时应先用钻打孔，再扩孔，不允许用大锤由上面砸孔洞。</p> <p>(3) 电缆两端头处的门窗装好，并加锁，防止电缆丢失或损毁。</p> <p>(4) 桥架盖板应齐全，不得遗漏，并防止损坏和污染线槽。</p> <p>(5) 敷设管路时，保持墙面、顶棚、地面的清洁完整。修补铁件油漆时，不得污染建筑物。</p> <p>(6) 明配管路及电气器具时，要保持顶棚，墙面及地面的清洁完整。搬运材料和使用高凳等机具时，不得碰坏门窗、墙面等。电气照明器具安装完后不要再喷浆。</p> <p>(7) 吊顶内稳盒配管时，不要踩坏龙骨。严禁踩电线管行走，刷防锈漆不得污染墙面、吊顶或护墙板等。</p> <p>(8) 电缆头制作完毕后，立即安装固定送电运行，暂不能送电或有其它作业时，对电缆头加木箱给予保护，防止砸、碰。</p>

5.1.14.5.8 给排水工程保护措施

给排水工程成品保护见下表。

给排水工程成品保护措施

序号	类别	包括内容
1	给排水管道	<p>(1) 预制加工好的管段，应加临时管箍或用编织袋将管口包好，以防丝头腐蚀。</p> <p>(2) 预制加工好的管道要分项按编号排放整齐用木方装好，也不得双层平放。不许大管压小管码放，并防止脚踏、物砸。</p> <p>(3) 预留管口的临时丝堵不得随意打开，以防掉进杂物造成管道堵塞。</p> <p>(4) 不许在安装好的托、吊管道上搭设架子或拴吊物品，井内管道在每层楼板处要做型钢支架固定。</p> <p>(5) 暗设管道均应设有标志，防止施工中损伤管道。三通阀、调节阀、温控器、除污器等设施安装后应注意保护，严禁碰坏。</p>

序号	类别	包括内容
		<p>(6) 阀门的手轮在安装时应卸下, 交工前, 统一安装完好。</p> <p>(7) 水表应有保护措施。为防止损坏, 在统一交工前装好。</p> <p>(8) 抹灰或喷浆前, 应把已安装完的管道及设备盖好, 以免落上灰浆被污染, 增大清扫工作量, 又影响刷油质量。</p> <p>(9) 安装完的排水管道应加强保护, 尤其立管距地 2m 以下时, 应用木板捆绑保护。</p> <p>(10) 管道安装完成后, 应将所有管口用塑料布及胶带将敞口进行封闭严密, 防止杂物进入, 造成管道堵塞。</p> <p>(11) 地漏施工后, 用木塞临时封堵好, 在地面竣工后打开, 将污物清净。</p>
2	卫生洁具	<p>(1) 洁具在搬运和安装时要防止磕碰。稳装后洁具排水口应用防护用品堵好, 镀铬零件用纸包好, 以免损坏。</p> <p>(2) 洁具稳装后, 为防止配件丢失或损坏, 如拉链、堵链等材料、配件应在竣工前统一安装。</p> <p>(3) 安装完的洁具应加以保护, 防止洁具瓷面受损和整个洁具损坏。</p> <p>(4) 在冬季室内不通暖时, 各种洁具必须将水放净。存水弯应无积水, 以免将洁具和存水弯冻裂。</p>
3	保温	<p>(1) 保温施工时, 严格按照先下后上, 先里后外的施工原则, 以保证施工完的保温层不被破坏。</p> <p>(2) 施工人员在施工中不得脚踏挤压或将工具放在已施工好的绝热层上。</p> <p>(3) 拆移脚手架时, 不得损坏保温层, 当其他工种交叉作业时, 要注意共同保护好成品, 已装好的门窗的场所下班后应关窗锁门。</p> <p>(4) 管井内管道和设备的保温应在清理后且不再有下列工序破坏绝热层的前提下, 再进行绝热施工。</p> <p>(5) 对于明装管道的绝热施工, 若土建喷浆在后时, 要采取防止</p>

序号	类别	包括内容
		污染绝热层的措施。

5.1.14.5.9 暖通空调工程保护措施

暖通空调工程成品保护见下表。

暖通空调工程成品保护措施

序号	类别	包括内容
1	风管成品保护	<p>(1) 成品、半成品加工成型后,按照系统、规格和编号存放在宽敞、避雨、避雪的仓库或棚中,码放在干燥隔潮的木头垫上,避免相互碰撞造成表面损伤,要保持所有产品表面的光滑、洁净。</p> <p>(2) 不锈钢板风管的表面不得有划伤、刻痕等缺陷。严禁不锈钢板风管与其他金属接触。</p> <p>(3) 运输装卸时,应轻拿轻放。风管较多或高出车身的部分要绑扎牢固,避免来回碰撞,损伤风管。</p> <p>(4) 安装完的风管要保证表面光滑清洁,保温风管外表面整洁无杂物。室外风管应有防雨、雪措施。特别要防止二次污染现象,必要时应采取保护措施。</p> <p>(5) 暂时停止施工的风管系统,应将风管敞口封闭,防止杂物进入。</p> <p>(6) 严禁把已安装完的风管作为支吊架或当作跳板,不允许将其他支、吊架焊在或挂在风管法兰和风管支、吊架上。</p>
2	设备安装	<p>(1) 设备开箱后安装现场应封闭,禁止闲人进入现场。安装现场应宽敞、明亮、可防风、雨、雪并干燥。堆放设备、配件的应隔潮,设备、配件场地应分类保存,要避免相互碰撞造成表面划伤和损坏,要保持设备配件的洁净。</p> <p>(2) 设备、配件安装时,要轻拿轻放,重物吊装要合理选择吊</p>

序号	类别	包括内容
		<p>点。绳索在设备、配件上的绑扎处应加软垫，并按顺序安装，避免返工。</p> <p>(3) 安装现场应清理干净、照明、给排水均应通畅，设备外表面易损部应加临时防护罩，设备上面不得存放任何物品及承重，做好封闭。</p>
3	空调水管道	<p>(1) 安装好的管道不得用来支撑、系安全绳、搁脚手板，也禁止蹬踩。</p> <p>(2) 未安装好的管道管口应及时盖好，以免进入灰浆等其它脏物。</p> <p>(3) 管道和设备搬运、安装、施焊时，要注意保护好已做好的墙面和地面。</p> <p>(4) 管道在冲洗过程中，要严防中途停止时污物进入管内。下班应设专人负责看管，或采取保护措施。</p> <p>(5) 系统调试完，应在阀门上作好定位记号，运行中不可随便拧动。</p> <p>(6) 操作人员在施工中不得脚踏挤压或将工具放在已施工好的绝热层上。</p>

5.1.14.5.10 交工前成品和设备保护措施

交工前的成品保护见下表。

交工前的成品保护措施

序号	内容
1	精装修期间，在精装修施工楼层，每层配置一个防护员，为精装修成品(半成品)提供 24 小时保安服务，防止破坏、污染。
2	为确保工程质量美观，达到用户满意，项目施工管理班子根据工程大小及楼层高低，在装饰安装分区或分层完成成活后，组织专职人员负责成品质量保护，值班巡察，进行成品保护工作。

序号	内容
3	成品保护值班人员，按项目领导指定的保护区或楼层范围进行值班保护工作。成品保护专职人员，按施工组织设计或项目质量保证计划中规定的成品保护职责、制度办法，做好保护范围内的所有成品检查保护工作。
4	专职成品保护人员工作到竣工验收，办理移交手续后终止。在工程未办理竣工验收移交手续前，任何人不准在工程内使用房间、设备及其它一切设施。
5	工程竣工验收后，在未正式交付业主前，我们将在现场留驻足够保安人员，负责已完工程、设备及现场安全，任何人不准在工程内使用房间、设备及其它一切设施。

5.1.15 质量创优管理措施

5.1.15.1 质量创优规划

（1）创优总目标

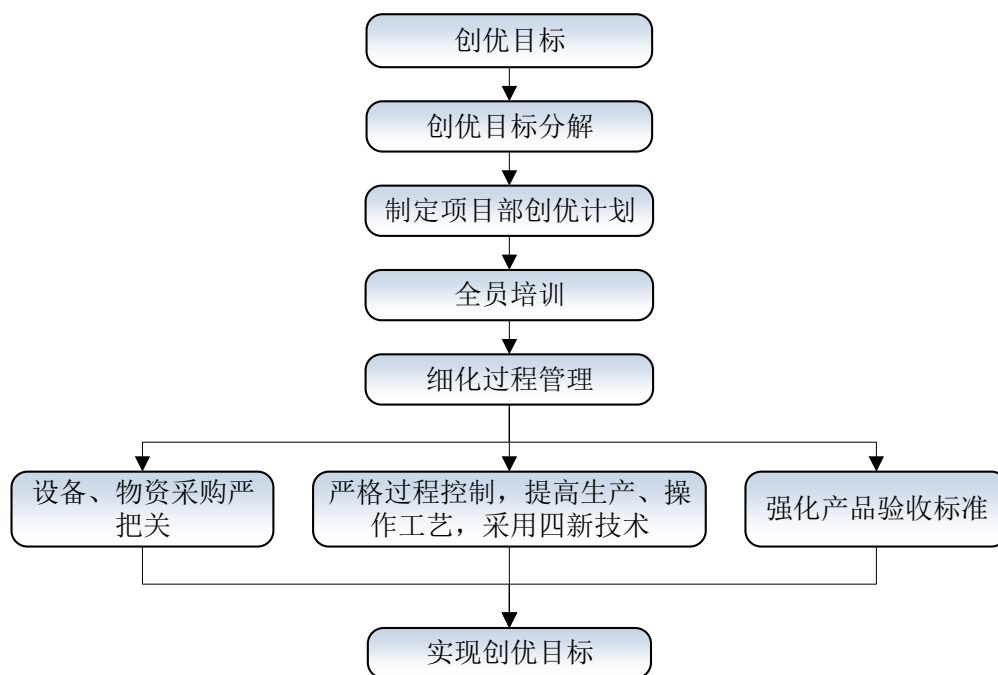
一次性验收合格。

（2）创优组织机构

成立以项目经理及项目书记为首的创优组织领导小组，明确技术人员在质量控制过程中的主导性，发扬施工人员在作业中的自律性和自主性，加强各层次间的相互合作。

（3）创优工作程序

为保证创优规划的实施，更好地开展安全质量工作，对关键工序按照规范和设计要求制定现场施工标准，并下发至作业班组。质检人员按质量标准严格把关，杜绝不合格产品出现，创优工作程序如下图：



创优工作程序图

(4) 创优保证措施

1) 将创优作为施工管理工作重点，树立整体观念，从工程的每道工序抓起，各作业班组共同努力，严格要求，确保创优工作全面、深入、自始至终地开展。

2) 把创优工作和责任落实到每个单位、每个部门和每道工序的每一个人，全工序进行，把控细节，并进行事前交底、事后有总结，在原有的基础上努力提升。

3) 建立专项技术保证制度，包括施工方案讨论制、技术交底复核制等。

4) 依靠优秀的职工素质，高水平的操作技术，先进的工艺设备来开展创优工作，以达到开工必优、管理科学、工作高效、质量优良等目的。

5) 推行全面质量管理，根据本工程特点成立 QC 小组，制定相应分项

质量管理目标。每周、每月召开质量工作会议，解决施工中存在的质量问题，并绘制当前关键工序三图一表，提出针对性对策和下一步的目标。

6) 制定质量计划、编制作业指导书，加强日常自检工作，发现不足及时纠正，将每项作业与操作置于监视、监督和管理之中，达到一次通过检验，工程质量优良无隐患。

7) 配齐测量、试验人员及设备，制定相应工作计划，建立完整的测试、检查、试验等制度，做好全面施工质量记录。

8) 集思广义，积极开发引进新技术。

(5) 创优小组智能分解

实现本工程创优的目标，项目部将成立领导小组、技术策划小组、项目实施小组、资料准备小组、监督检查小组，并有明确的职责和工作内容划分，确保创优工作顺利进行。

1) 领导小组及职责

领导小组及职责

小组组成	成员	小组职责
组长	项目经理及项目书记	(1) 负责本工程质量创优工作的总体策划工作； (2) 确保本工程创优工作所需要的人力、物力、财力等资源的配备，满足工程创优的需要。
副组长	技术负责人	(1) 对接上级有关单位以及地方主管部门的关系，为工程项目的创优申报工作提供良好的社会环境； (2) 密切关注工程创优进展情况，及时与上级部门或者地方主管部门进行联络，根据所了解的情况做出相应的决策。

2) 技术策划小组及职责

技术策划小组及职责

小组组成	成员	小组职责
组长	技术负责人	(1) 组织编制项目的施工组织设计, 明确工程的各项施工方法和质量标准; (2) 负责本项目的创优策划, 落实十项新技术在本项目上的推广应用, 负责项目科技示范工程的申报工作; (3) 负责施工操作规程和专项技术方案的编制和审批; (4) 组织项目开展创优工作经验总结, 对在项目施工全过程中得到的经验进行全面的总结和推广。
副组长	生产经理	
组员	质量总监 安全总监	

3) 项目实施小组及职责

项目实施小组及职责

小组组成	成员	小组职责
组长	生产经理	(1) 按照施工工艺标准、工程设计、施工组织设计的规定, 遵照计划的分项工程质量要求, 开展工程项目的施工; (2) 按照施工操作规程的要求, 开展各个工序、检验批的施工作业, 以过程精品确保工程精品; (3) 组织开展 QC 小组活动, 利用群众性的质量管理活动来促进工程施工质量的不断提高; (4) 强化现场施工管理, 努力消除质量问题存在的根源; (5) 对于施工现场发生的质量问题, 要及时进行整改, 并制定纠正措施, 防止再次发生; (6) 按照本策划书的要求, 做好施工过程中各分阶段创优的申报工作。
副组长	技术负责人 质量总监 安全总监	
组员	项目各职能 管理部门员 工	

4) 资料准备小组及职责

资料准备小组及职责

小组组成	成员	小组职责
组长	技术负责人	(1) 负责编制、收集、整理工程施工过程的全部工程技术资料； (2) 负责对收集的全部资料进行检查，确保准确性和完整性； (3) 负责工程资料的组卷、编目及装订； (4) 负责工程施工过程的影像资料的拍摄工作，确保工程项目施工各个主要阶段的影像资料齐全，并能正确反映工程的施工质量水平。
副组长	质量总监	
组员	项目各职能管理部门员工	

5) 监督检查小组及职责

监督检查小组及职责

小组组成	成员	小组职责
组长	技术负责人	(5) 对工程施工过程进行定期和不定期的检查，对于存在的质量问题，及时提出整改的要求； (6) 按照国家标准施工质量验收规范的有关规定，对项目的各个工序、检验批的施工质量进行监督核查； (7) 负责对公司工程、主要分部工程的质量进行核验，参与重要的隐蔽工程的验收； (8) 对于项目存在的影响质量水平的各种因素进行统计汇总分析，提出改进工作的措施和手段； (9) 监督检查项目资料的收集整理工作； (10) 负责工程竣工后创优整改过程的检查、指导与监督。
副组长	生产经理	
组员	项目成员	

(6) 创优管理制度

创优管理制度详见下表：

创优管理制度

制度名称	制度内容
生产例会、会诊及讲评制度	<p>每周质量例会制度由质量总监主持，各职能部门经理及各专业单位现场经理及技术负责人参加。首先由专业队伍汇报上周施工项目的生产情况，质量、环境、职业健康安全管理体系运行情况，生产上存在的问题及解决问题的办法，以及需要项目部协助配合的事宜。</p> <p>安全质量监察部与与会者共同商讨解决质量、安全环境问题所应采取的措施，会后予以贯彻执行。每次会议都要作好例会纪要，作为下周例会检查执行情况的依据。</p> <p>项目部将每周召开生产例会，项目经理把质量、安全文明施工、绿色施工讲评放在例会的重要议事议程上，除布置生产任务外，还要对上周工地生产动态作全面的总结，指出施工中存在的问题以及解决这些问题的措施，并形成会议纪要，以便在召开下周例会时逐项检查执行情况。</p>
全过程全天候质量跟踪监控制度	<p>工程责任工程师、质检员对各专业队伍的过程质量展开全过程、全天候的监督与认可，凡达不到优质工程质量标准的不予签证，并限期整改。在工程具体施工阶段，由工程质量部设置土建、机电等专业责任工程师、质检员对工程进行全过程全天候质量跟踪，并建立质量跟踪记录。通过记录来反映工程整体质量情况，把情况及时反馈到各专业施工部，并报质量总监。在每周的质量例会中工程质量部负责人通过图表形式对工程质量情况进行详细阐述和分析，结合质量总监的意见，使各个专业队伍全面了解各自工程中出现的质量问题及隐患，以及解决措施等，通过建立该制度，总承包商能全面了解工程质量情况，确保工程质量保持在受控状态。</p>

(7) 创优质量控制措施

1) 创优控制重点内容

创优控制重点内容

序号	质量主控点	分项控制点		控制重点
1	测量工程	过程控制		过程控制
		成品保护		控制点的保护
		测量仪器		定期检测
		测量资料		审批及存档
2	土建结构	钢筋工程	钢筋原材	表面锈蚀
				试件强度不足
			钢筋加工	钢丝表面损伤
				钢筋剪断、成型尺寸不准
			钢筋安装	平板中钢筋的混凝土保护层不准
				露筋
		双层网片移位		
		模板工程	轴线位移	
			标高偏差	
			结构变形	
			拼缝	
			预留孔洞	
			预埋件	
			轴线位移	
		混凝土工程	混凝土的温度监控	
			养护	
3	机电工程	材料检验		材料检验

序号	质量主控点	分项控制点	控制重点
		预留洞套管检验	预留洞尺寸及位置
			套管的规格、位置及牢固性
		给排水支吊架安装	支吊架安装
			固定支架安装
		设备支吊架安装	支吊架安装
			泵房管道支架安装
		管道连接	管道连接、风管连接件、风管软连接
			风管安装、风系统金属软管安装、薄钢板法兰形式风管连接
		防火阀	防火阀安装
		风口	风口安装
		设备及附件	过滤器安装
			水泵安装、风机安装、空调机组安装
			成排设备安装
		刷漆	管道刷漆
			管道、设备油漆
		保温、标识	管道保温
			管道标识
			设备标识
		电气系统金属导管	金属导管的安装
		电气系统接线	接线盒
		开关插座	开关安装、开关面板安装

序号	质量主控点	分项控制点	控制重点
		灯具	灯具、烟感安装、成排灯具安装
		配电柜安装	成排配电柜的安装
			配电柜、箱接地做法
			配电盘柜安装
		电气防雷接地	防雷接地

2) 测量工程质量控制实施细则

测量工程质量控制实施细则详见下表：

测量工程质量控制实施细则

控制要点	实施细则
过程控制	<p>分析各种影响测量结果的因素，选择合适仪器，制定科学、周密、可行的测量方案。测量放线作业过程中，要严格执行“三检制”；</p> <p>自检：作业人员在测量放线完成后立即进行自检，发现不合格项立即整改；</p> <p>互检：责任工程师或质检员组织进行放线质量检查，发现不合格项立即整改至合格；</p> <p>交接检：由施工负责人或质量总监组织进行该道工序的质量检查，该道工序合格后移交给下道工序，交接双方在交接记录上签字，并注明日期。</p>
控制点的保护	做好测量平面控制点、建筑物的定位线和高程水准点的保护，测量人员定期复核。
定期检测	根据《测量仪器使用管理办法》的规定，对测量仪器进行检校维护和保养，发现问题后立即将仪器设备送检。
审批及存档	测量工程师根据施工蓝图、施工进度和测量方案等的要求，安排现场测量放线工作，并作好施工测量日志和相关资

控制要点	实施细则
	料的报监工作。

3) 钢筋工程质量控制实施细则

钢筋工程质量控制实施细则详见下表：

钢筋工程质量控制实施细则

控制要点	实施细则
表面锈蚀	钢筋原材料应存放在仓库或料棚内，保持地面干燥；钢筋不得堆放在地面上，必须用混凝土墩、砖或垫木垫起，使离地面 200mm 以上。
试件强度不足	通过出厂证明书或试验报告单以及钢筋外观检查，一般无法预先发现钢筋冷弯性能优劣，如果复试报告出来后说明该性能不合格应通过供料单位告知钢筋生产厂引起注意。
钢丝表面损伤	钢丝穿过压辊之后，应使上下压辊间隙为 2~3mm；根据调直的磨耗程度及钢筋性质，通过试验确定调直模合适的偏移量。
钢筋剪断、成型尺寸不准	预先确定各种形状钢筋下料长度调整值，一般情况可采用以下画线方法：画弯曲钢筋分段尺寸时，将不同角度的下料长度调整值在弯曲操作方向相反一侧长度内扣除，画上分段尺寸线；形状对称的钢筋，画线要从钢筋的中心点开始，向两边分画。
平板中钢筋的混凝土保护层不准	检查保护层砂浆垫块厚度是否准确，并根据平板面积大小适当垫够；钢筋网片有可能随混凝土浇捣而沉落时，应采取措施防止保护层偏差。
露筋	砂浆垫块垫得适量可靠；对于竖立钢筋，可采用埋有铁丝的垫块，绑在钢筋骨架外侧；同时，为使保护层厚度准确，需用铁丝将钢筋骨架拉向模板，挤牢垫块。

控制要点	实施细则
双层网片移位	利用一些套箍或马凳将上、下网片予以相互联系，成为整体；在板面架设跳板，供施工人员行走。

4) 模板工程质量控制实施细则

模板工程质量控制实施细则详见下表：

模板工程质量控制实施细则

控制要点	实施细则
轴线位移	模板轴线测放后，组织专人进行技术复合验收，确认无误后才能支模；墙、柱模板根部和顶部必须设可靠的限位措施；支模时要拉水平、竖向通线，并设竖向垂直度控制线，以保证模板水平、竖向位置准确；混凝土浇筑前，对模板轴线、支架、顶撑、螺栓进行认真检查、复合，发现问题及时处理。
标高偏差	每个单体设足够的标高控制点，竖向模板根部须做找平；建筑标高由首层±0.000 标高控制，严禁逐层向上引测，以防止累计误差，应另设标高控制线，每个单体标高引测点应不少于 2 个，以便复核。
结构变形	模板及支撑系统设计，应充分考虑其本身自重、施工荷载及混凝土的自重及浇捣时产生的侧向压力，以保证模板及支架有足够的承载能力、刚度和稳定性；梁、柱模板若采用卡具时，其间距要按规定设置，并要卡紧模板，其宽度比截面尺寸略小。浇捣混凝土时，要均匀对称下料，严格控制浇灌高度，特别是门窗洞口模板两侧，既要保证混凝土振捣密实，要防止过分振捣引起模板变形。
拼缝	木模板安装周期不宜过长，浇筑混凝土时，木模板要提前浇水湿润，使其胀开密缝。梁、柱交接部位支撑要牢固，拼缝要严密，发生错位要校好。严格控制木模板含水率，制作时拼缝要严密。

控制要点	实施细则
预留孔洞	预埋件及预留孔洞，在安装前应与图纸对照，确认无误后准确固定在设计位置上，必要时用电焊或套框等方法将其固定，在浇筑混凝土时，应沿其周围分层均匀浇筑，严禁碰击和振动预埋件与模板。
预埋件	

5) 混凝土工程质量控制实施细则

混凝土工程质量控制实施细则详见下表：

混凝土工程质量控制实施细则

控制要点	实施细则
混凝土的温度监控	<p>(1) 测温点在布设时应严格按照混凝土施工方案中所设计的位置进行布设，并在浇筑混凝土前将预埋铜管绑扎牢固，铜管上口用塑料薄膜封牢；</p> <p>(2) 对整个底板施工进行混凝土适时测温工作，做好测温记录，并及时进行总结分析。</p>
养护	<p>(1) 底板混凝土浇筑完毕，终凝洒水后，在表面覆盖塑料薄膜和麻袋进行养护；</p> <p>(2) 厚大墙体、巨型柱拆模后立即在表面喷养护剂再加膜覆盖；</p> <p>(3) 当混凝土中心温度与表面温度之差超过 25℃时及时加盖保温棉，以增大混凝土表面温度，减小内外温度差。</p>

6) 屋面工程质量控制实施细则

屋面工程质量控制实施细则详见下表：

屋面工程质量控制实施细则

控制要点	实施细则
伸出屋面管	(1) 管道根部直径 500mm 范围内，找平层应抹出高度不小于 30mm

控制要点	实施细则
道的防水构造	<p>的圆锥台；</p> <p>(2) 管道周围与找平层或细石混凝土防水层之间，应预留 20mm×20mm 的凹槽，并用密封材料嵌填严密；</p> <p>(3) 管道根部四周应增设附加层，宽度和高度均不应小于 300mm；</p> <p>(4) 管道上的防水层收头处应用金属箍紧固，并用密封材料封严。</p>
水落口的防水构造	<p>(1) 水落口杯上口的标高应设置在沟底的最低处；</p> <p>(2) 防水层贴入水落口杯内不应小于 50mm；</p> <p>(3) 水落口周围直径 500mm 范围内的坡度不应小于 5%，并采用防水涂料或密封材料涂封，其厚度不应小于 2mm；</p> <p>(4) 水落口杯与基层接触处应留宽 20mm，深 20mm 凹槽，并嵌填密封材料。</p>
排水组织	屋面排水组织、汇水面划分要合理、规范。坡度应符合设计要求。排水应通畅、无积水的痕迹，汇水面积与雨落管的布置应该匹配。
雨落管排水组织	雨落管排水畅通，落水口的标高应设在屋面(含天沟、檐沟)的最低处，同时要有增加附加层和柔性密封层厚度及加大排水坡度的余量。
出屋面管道	各种出屋面管道四周的处理应规范美观。

(8) 创优实施过程监控措施

为实现创优目标，我公司将具体领导、组织、部署、协调、落实创精品工程的各项工作。

创优实施过程监控措施

序号	保证措施		具体内容
1	建立创优机制	目标管理	目标管理是整个创优活动的开始，我们根据业主招标文件的要求和工程的具体情况以及特点，来确定工程

序号	保证措施	具体内容
		的总体目标和各阶段目标，并围绕目标配备相应的资源。目标一旦确定，就要强调严肃性，我们投标时确立的目标，就是我们对业主的承诺，要不折不扣地兑现并对我们的质量、环境、职业健康安全方针负责。
	创优策划	目标确立后，如何实现。即是创优策划阶段所要解决的问题。为保证创优目标的实现，首先根据工程的特点，将各项目标层层分解，划分为各阶段目标，再根据各阶段目标进行资源配置和责任落实。在工程中标后，分阶段编制创优计划是我公司项目创优管理的特色。在工程前期，我们根据工程的具体情况将创优计划分为结构施工阶段、装饰和机电安装施工阶段来制定和实施。
	组织保证	为了确保工程创优目标能够实现，公司将在本项目成立创优领导小组，全面负责创优过程中的各项管理工作。
	过程监控	<p>通过“过程监控”来保证精品工程目标在实施过程中不发生偏差，或在发生局部偏差时能得以有效地纠正。过程考核形式主要有结构验收、工程预验、季度考核、随机抽查等形式。</p> <p>以季度过程质量控制考核为例，成立过程质量控制考核小组，由项目技术负责人任组长，质量总监任副组长，成员由有关技术、质量人员组成。考核内容包括土建、装饰和安装各阶段实体质量情况，各专业队伍情况，质量体系运行情况，资料情况等。过程质量考核每季度进行一次，考核成绩现场打分，由项目经理签字认可，并做讲评，下发整改通知。</p>
	阶段考核	阶段考核分为地下室施工阶段、主体结构工程阶段和竣工阶段的考核。主要考核各阶段目标的完成情况。



序号	保证措施	具体内容
		<p>考核主要依据项目各项创优目标、制造成本目标，项目创优计划，质量计划的落实情况以及资金回收指标等。</p> <p>阶段考核的主要目的是为了推动项目整体管理水平的提高，也为了更大限度地激发项目全体管理人员的工作责任心与积极性，为此我公司已专门制定了“工程创优奖罚措施”，此办法在总结多项目方针目标管理经验的基础上，对工程项目管理责任目标考核与奖惩作了具体的规定。</p>
2	会诊制度	<p>我们根据公司近几年创优的经验，各分项工程层层交底、层层落实、记录完整，做到“凡事有章可寻、凡事有人负责、凡事有人监督、凡事有据可查”，每一重要分项工程都编制管理流程，以过程精品保证最终质量目标的实现。同时我们将采用“会诊制度”与“奖惩制度”相结合的方式解决施工中出现的问题。</p>
3	配备强有力的创优项目部	<p>我们将配备强有力的领导班子。项目经理具有很强的综合管理能力；技术负责人及专业工程师具有丰富的工程创优经验与水平，并且技术负责人及专业工程师非常熟悉本专业的规范、质量标准，熟悉本专业质量通病预控及处理的经验。</p> <p>项目部有强烈的精品意识，有严格苛求的工作作风和严密的质量体系，保持质量处于受控状态。</p>
4	编制施工节点质量图集	<p>针对本工程设计新颖，专业复杂，采用的新技术、新工艺、新设备、新材料较多的特点，项目部将根据《施工组织设计》和《创优计划》，编制《施工节点质量控制图集》，将有关重点、难点部位绘制节点大样图，详细表述细部做法、质量控制措施。</p>
5	过程精品，一次	<p>在创优过程中，必须对建造的全过程事先策划，编</p>






序号	保证措施	具体内容	
	创优	制科学的、有针对性的施工方案与创优措施，同时做好过程控制，严格检验，在施工过程中，加强技术交底和培训，严格按施工方案施工，加强质量监督检查，以达到过程精品，一次创优。	
6	落实创优制度、措施	明确创优分工、职责、管理措施、交底制度、检查制度、样板引路、阶段考核和奖罚措施等，并在施工过程中落实。	
7	做好音像资料收集	在本工程施工过程中，我们将派人负责拍摄和收集音像资料。	录相内容要全面，图像清晰，配音清楚。
			将本工程质量的亮点、施工的难度要通过画面和解说词反映出来。
8	注重创优资料收集	项目设专职资料人员，根据国家及地方标准要求来收集完整的施工资料，确保工程创优资料的完整性。	

5.1.15.2 工程创优细部做法

工程创优细部做法详见下表：

基础与主体结构施工阶段细部做法

分项名称	细部亮点照片	
钢筋		
	底板钢筋绑扎效果：基础底板钢筋在绑扎前弹线，在绑扎时严格按照设计间距绑扎，成行成线。	

分项名称	细部亮点照片	
模板		
	<p>模板顶板龙骨效果：双拼定尺木方间距均匀，固定牢固，标高准确，表面平整。</p>	<p>顶板模板效果：模板拼缝严密，阴阳角方正，梁截面尺寸准确，模板表面平整无错台。</p>
混凝土		
	<p>普通混凝土梁柱节点效果：梁柱混凝土节点边角顺直、垂直平整、外光内实。</p>	<p>后浇带浇筑效果：后浇带浇筑完成后板底平整，接缝顺直，标高符合要求，观感效果好。</p>
砌体		
	<p>墙体砌筑效果：预画排砖图采用薄缝砌筑法，墙体砌筑水平和竖向灰缝均匀，砂浆饱满、横平竖直。</p>	

5.1.16 工程质量回访及保修措施

5.1.16.1 工程质量回访

(1) 回访方式

工程质量回访

序号	回访工程	回访内容
1	季节性回访	在雨季回访屋面、墙面等的防水情况，发现问题采取有效措施及时加以解决。
2	技术性回访	了解在工程施工过程中所采用的新材料、新技术、新工艺、新设备等的技术性能和使用后的效果，发现问题及时加以补救和解决；同时也便于总结经验，获取科学依据，不断改进与完善，为进一步推广创造条件。
3	节日回访	制订节日回访计划，保修责任人按照计划要求对负责的项目进行回访，向建设单位进行节日慰问，并进行用户意见调查。
4	特殊回访	特殊情况的回访指来人、来函和电话反映的急需处理的问题，必须按质量保修书中规定的时间进行回访，并在规定时间内处理完成。
5	保修期满前回访	在保修即将届满之前进行回访，即可以解决出现的问题，又标志着保修期即将结束，使建设单位注意对建筑物的维护和使用。

(2) 回访措施

1) 针对工程应用情况和有关的反馈信息，向质检单位、监理单位分别征询意见，对“技术、新工艺、新材料、新设备”应用的工期效益、质量效益有哪些影响。

2) 根据工程的进度情况和气候特点进行季节性回访，主要解决以下

问题：特殊气候如风、雨对工程质量的影响及各单位意见和建议，针对特殊气候所制定的施工措施是否有效，需要采取哪些改进措施，建设单位及其他各单位的其他要求。

3) 对本工程中确定的特殊过程和关键过程的施工情况，我们将进行专门的质量回访，分析特殊过程的控制效果，总结经验，汲取教训，促进质量改进。

4) 在工程的保修期间，我们每半年进行一次质量回访，在工程保修期结束后，我们仍将适时跟进回访，听取建设单位的意见和建议并提供帮助。

5) 针对建筑工程的特点，对于易发难治的质量通病，我们将事先编制专门的质量通病防治措施，在施工过程中跟进回访，收集信息，及时制定有针对性的措施应用于过程实践中。

6) 组织生产、技术、质量、水电等有关方面的人员进行回访，察看建筑物和设备运转情况等，回访必须认真，必须解决问题，并做出回访记录，必要时应写出回访记要。

5.1.16.2 工程质量保修措施

5.1.16.2.1 保修范围和内容

(1) 我公司在质量保修期内，按照有关法律规定和合同约定，承担工程质量保修责任。

(2) 质量保修范围包括地基基础工程、主体结构工程，屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，供热与供冷系统，电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，以及双方约定的其他项目。

5.1.16.2.2 质量保修期

根据《建设工程质量管理条例》及有关规定，工程的质量保修期如下：

（1）地基基础工程和主体结构工程为设计文件规定的工程合理使用年限；

（2）屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗为 5 年；

（3）装修工程为 2 年；

（4）电气管线、给排水管道、设备安装工程为 2 年；

（5）供热与供冷系统为 2 个采暖期、供冷期；

（6）给排水设施、道路等配套工程为 2 年；

（7）其他项目保修期限约定如下：绿化景观工程 2 年。

质量保修期自工程竣工验收合格之日起计算。

5.1.16.2.3 工程保修措施

工程质量保修措施

序号	回访内容
1	工程交付使用后，总承包单位与建设单位签订《工程质量保修书》，明确工程质量保修的范围、内容和质量保修的期限，确定双方的职责、义务。
2	总承包单位将针对本工程填写《工程维修卡》，建立专项保修服务档案，具体实施工程质量跟踪、服务和保修工作。
3	工程保修期间，将对建设单位提出的质量问题，认真分析、研究，制定维修方案。对建筑中容易跑、冒、滴、漏的部位，准备好配料和材料，发现问题立即着手解决，确保维修质量。

序号	回访内容
4	工程质量保修期内，对生命财产有危险的紧急事件以及涉及结构安全或严重影响使用功能及运行操作的紧急抢修事故，在接到保修通知后，应立即到达现场抢修处理；保修工作以建设单位满意为原则。
5	我单位除在免费维修保养期内提供全面免费维修，还将联同所有的物料生产商及专业分包单位在竣工验收前以书面向建设单位做出质量保证，保证其承包范围内的工程物料在规定期限内均符合合同条款和规格的要求，并确保所有物料不会出现缺陷及导致工程不完善。在保证期间，对有缺陷的部位必须无偿地给予修理与更换。

5.1.16.3 保修承诺

(1) 如遇业主/业主方物业管理部紧急通知，我方专责维修人员在接获通知的 30 分钟（于办公时间）至 1 小时（于非办公时间）内赶抵现场。若遇一般维修问题可即时解决的当场解决，若须小修，则要求 24 小时内完成，一般整改 7 个工作日内完成，大修原则上 20 个工作日内完成。

(2) 漏水、停电等影响使用的问题在 4 小时内维修人员到位，其他情况确保 48 小时内维修人员到位。

(3) 坚持“用户至上，服务第一”的原则，搞好工程保修工作。

(4) 对业主指定分包单位的维修工作，实施统一管理，若指定分包单位不及时维修，我方先行修复。

5.2 安全管理体系及措施

5.2.1 安全生产管理目标及管理方针

(1) 安全生产管理目标

符合国家、安徽省规范要求，参照 JGJ59-2011《建筑施工安全检查标准》。杜绝一般及以上责任生产安全事故；杜绝一般及以上火灾责任事

故；杜绝一般及以上特种设备责任事故；杜绝人员死亡安全生产责任事故；确保本项目实现安全生产零事故，遏制各类事故隐患，实现安全零重大隐患，争创省级安全文明示范工地。

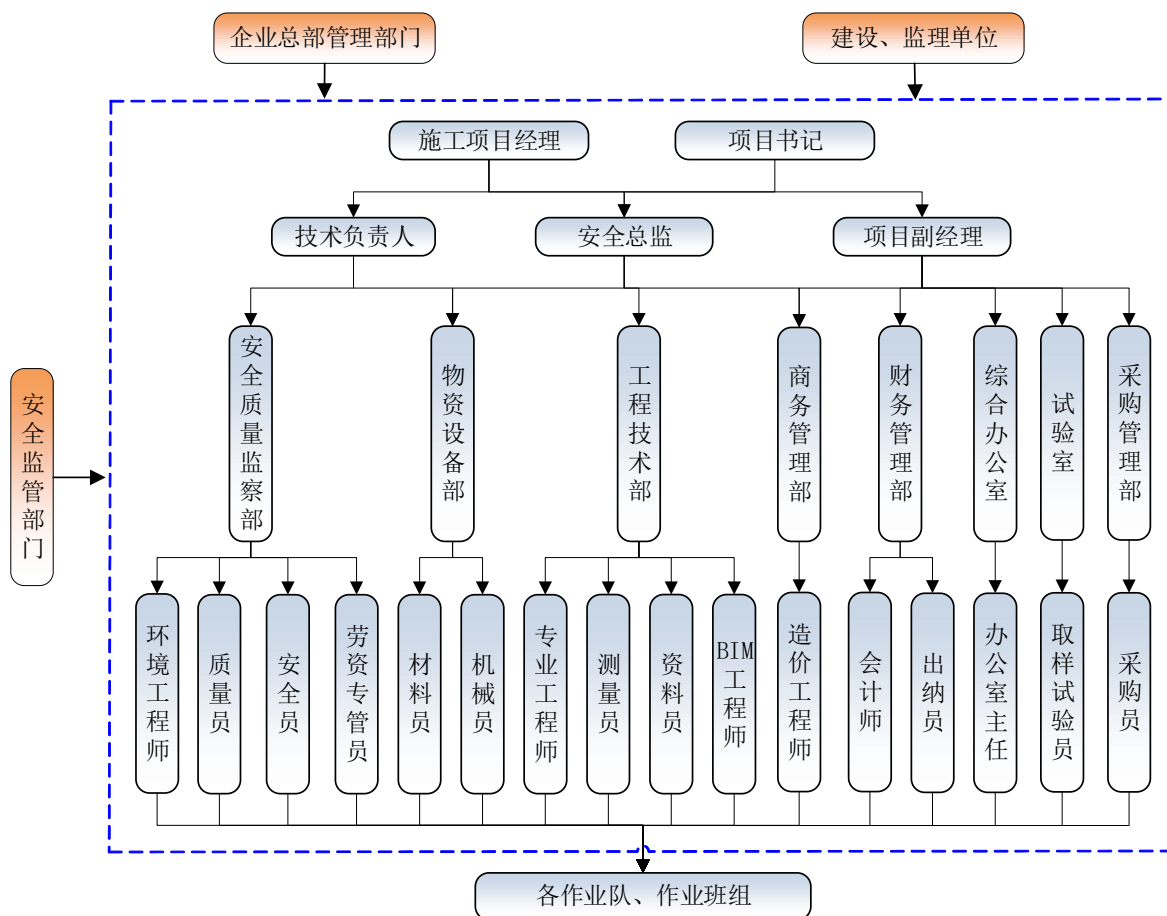
（2）安全生产管理方针

我公司将以“安全第一，预防为主，综合治理”为方针，严格遵守《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》、《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（37 号令）、等相关文件的要求，做好施工过程中的安全生产保障工作，最终实现事先制定的安全生产管理目标。

5.2.2 安全生产组织机构及管理职责

5.2.2.1 安全生产组织机构

施工项目经理部建立以施工项目经理及项目书记为组长，项目副经理及施工技术负责人、安全总监为副组长，各职能部门负责人、现场各施工队队长任组员的项目安全文明管理领导小组。负责项目的安全文明管理和监督工作，贯彻执行国家、地方政府和业主单位安全管理的方针政策、法律法规、标准规范和规定。组织机构设置见下图：



项目安全管理组织机构图

施工项目经理为项目安全管理第一责任人，组织确立项目安全管理目标；施工项目经理负责组织确定与本项目相适应的安全管理组织，确定相关部门职责，并由各部门负责人将本部门分担的安全管理职责再细分到具体员工；施工项目经理负责确保安全管理计划中规定的资源所需经费。

5.2.2.2 安全生产管理职责

根据管理岗位及各职能部门不同的工作内容，明确对应的安全岗位职责，主要岗位、部门安全管理职责见下表。

主要岗位安全管理职责表

序号	人员/部门	主要职责
1	施工项目经理	贯彻执行党和国家安全生产方针、政策、法律、法规等；研究确定本项目安全管理目标，制定本项目安全健康技术措施和劳动保护计划；研究决策安全生产重大事项。分析、部署、监督、检查本项目安全工作；听取安全检查工作汇报；对本项目相应等级的安全事故及其它相关事故按照“四不放过”原则做出处理建议或决定。表彰、奖励在安全生产工作中有突出贡献的单位和个人；处罚在安全生产及相关方面有重大责任的单位和个人。就本工程安全生产情况与上级主管部门和当地政府部门进行联系。
2	项目书记	<p>项目书记和项目经理一起，是承包项目的主要负责人，对承包工程项目的安全生产负全面领导责任，其安全职责是：</p> <p>（1）严格履行党组织的监督保障职责，负责对项目部是否贯彻执行国家安全生产方针、政策、法律、法规、规章、规程、技术规范、行业标准、上级有关安全规定以及本公司安全生产规章制度进行监督，负责监督项目部安全生产责任制的落实情况。</p> <p>（2）负责抓好安全生产齐抓共管工作，督促党政工团积极参与安全生产管理，积极开展有针对性的安全生产活动，监督落实各部门齐抓共管安全的职责。</p> <p>（3）抓好党员队伍建设，增强党员齐抓安全工作的模范意识，组织开展党员安全责任区、示范岗，党员身边无“三违”等活动。</p> <p>（4）负责抓好职工安全思想工作，督促有关部门做好职工安全生产思想政治工作，促进职工牢固树立“安全第一”的思想。</p> <p>（5）及时了解和掌握职工安全思想动态，针对存在的问题及</p>

序号	人员/部门	主要职责
		<p>时做好职工思想政治工作，参与安全生产规章制度的制订，发现与安全生产法律法规不符，及时提出改进意见，确保职工队伍稳定。</p> <p>（6）负责安全生产宣传工作，督促有关部门做好安全生产宣传工作，不断提高职工安全生产意识。</p> <p>（7）深入现场检查指导安全生产工作，协助解决安全生产中存在的有关问题，消除生产安全事故隐患。</p> <p>（8）认真履行法律、法规和上级有关安全生产文件规定的其他安全生产责任。</p>
3	项目副经理	协助项目经理主抓施工现场的安全生产。
4	安全总监	主抓施工安全，负责制定安全生产计划，组织定期的安全检查，对各工区的安全进行评比考核，组织各工区进行安全学习。
5	技术负责人	主抓技术管理和重大技术方案的制定，负责与监理单位、设计单位和业主技术部门的协调工作。组织技术人员进行安全技术交底等。
6	工程技术部	<p>（1）指导整个项目施工生产，在编制施组、推行“四新”等工作中，贯彻执行上级的技术安全、环保、卫生等生产保护方针、政策、规章制度。</p> <p>（2）编制施工生产实施计划的同时，编制针对性的安全技术措施。针对恶劣气候、暴雨等自然灾害下达有关安全生产的紧急通知，并监督实施。</p> <p>（3）参加工程有关事故的调查分析，并提出防止事故重复发生的技术措施。负责施工场所的危险源辨识，参与风险控制计划的评审。参加项目部组织的安全检查，对发现和存在的施工安全问题提出改进措施，并督促及时解决。</p> <p>（4）组织“四新”（新技术、新工艺、新材料、新设备）工</p>

序号	人员/部门	主要职责
		作，安全技术措施编制和交底。
7	安全质量监察部	<p>(1) 深入现场检查规章制度落实情况，督促作业人员认真执行安全操作规程，及时制止违章指挥和违章作业，责令排除检查中发现的事故隐患。</p> <p>(2) 向作业人员及时、如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施和事故应急措施，并检查措施的执行和落实。</p> <p>(2) 参与抢险、抢救计划及预案的制定及实施。参加有关生产会议，对施工现场操作、设施、机具等存在的隐患提出整改意见，并督促整改落实。</p> <p>(3) 贯彻执行本项目安全技术措施，对关键部位、关键工序等安全控制重点，随时了解动态，发现问题及时督促解决。</p> <p>(4) 督促现场提供符合国家标准和行业标准的个人劳动防护用品，监督检查个人防护、劳保用品及保健食品的发放、使用。</p> <p>(5) 参加伤亡事故的调查处理，负责有关统计报告工作。提出安全生产奖罚意见，并监督兑现实施。</p>
8	物资设备部	<p>(1) 组织大型机械设备操作人员的技术安全教育。监督特种岗位持证上岗。</p> <p>(2) 负责机械设备使用维护和材料装卸、储运管理过程中的危险源辨识。</p> <p>(3) 对本项目机电设备、材料储运进行定期与不定期的检查，发现问题及时改进。参加上级组织的定期与不定期的安全检查，并作好分管的有关工作。</p>
9	商务管理部	<p>(1) 每月底定期参加由施工项目经理组织，班子成员、各部门负责人参加的安全例会，对涉及到安全质量方面的合同及协议方面的问题，积极进行整改。</p> <p>(2) 要求各分部相关业务部门在计划编制中，将安全费用投</p>

序号	人员/部门	主要职责
		<p>入单独编制，并提报给工程技术部，并在季度末进行监督检查安全生产费用使用情况。</p> <p>(3) 有义务参加项目部组织的“三级安全教育”和日常的安全教育培训，进入工地必须正确配戴安全帽；到现场办事或途经现场发现违章作业、违章指挥时，有责任、有义务予以制止和纠正；发现紧急情况发生时，有直接和配合的义务指挥人员紧急避险，同时将现场情况及时向经理汇报。</p> <p>(4) 有义务参加项目部制定并实施的专项生产安全事故应急救援预案，并严格按照职责分工做好演习工作。</p> <p>(5) 配合办公室、工程技术部、安全质量监察部进行外部劳务队伍施工、安全、质量、道德、民风民俗、职业病防治的教育、培训及宣传工作。使外部劳务队伍掌握安全生产、文明施工、质量标准、技术规范等方面的知识。</p>
10	财务管理部	<p>(1) 为项目经理部安全生产相关业务的专业管理部门，对安全生产负财务管理责任。</p> <p>(2) 编制年度财务收支计划时，列入安全生产措施所需经费，并监督所列费用专款专用。</p> <p>(3) 负责设立安全生产费用台账，进行专户核算，按规定范围安排使用。对项目部安全费用提取、管理、使用进行监督检查，指导监督项目部安全生产费用的预算管理工作。</p> <p>(4) 执行有关安全奖惩规定，督促项目部按标准及时发放安全奖金，按规定收扣事故罚款。</p> <p>(5) 督促、指导项目部为施工现场从事危险作业的人员办理意外伤害保险。</p>
11	试验室	<p>(1) 认真按国家和部有关安全标准规范施工规则开展试验和计量工作。</p> <p>(2) 负责项目经理部的施工安全控制和试验检测。承担有关</p>

序号	人员/部门	主要职责
		<p>工程材料鉴定与复验，及时准确的提供检测报告。对本部无法完成的检测项目，及时送检或委托有资质证书的单位检测。</p> <p>(3) 负责项目安全试验和计量器具的管理保养，组织联系计量器具周期检定和仪器自校工作。</p> <p>(4) 参与安全检查及安全事故调查分析。</p> <p>(5) 负责项目试验和计量资料的整理统计存档和上报。</p>
12	综合办公室	<p>(1) 为项目部安全生产相关业务的专业管理部门，对安全工作负信息管理责任。</p> <p>(2) 贯彻执行国家、行业有关安全生产、职业安全健康的法律、法规以及上级的有关要求，并负法律法规和项目部安全生产规章制度的宣传工作，开展安全文化建设活动。</p> <p>(3) 负责安全文件资料收取、传递、归档工作的监督管理。</p> <p>及时传达领导有关安全生产指示，收集了解项目部和各工区安全相关信息。</p> <p>(4) 负责项目部车辆驾驶人员交通安全教育和管理，保证安全行车。保证安全生产应急事项的车辆使用。</p> <p>(5) 建立健全项目部安全生产事故舆论应对机制，参与生产安全事故、突发事件的调查、处理，做好信息披露和舆论引导工作，配合有关部门办理事故善后工作。</p>
13	专职安全员	<p>(1) 负责安全生产管理、监督工作。</p> <p>(2) 组织开展危害因素辨识、风险评价工作。</p> <p>(3) 参与安全方案、技术措施编制，并监督检查执行情况。</p> <p>(4) 组织开展安全宣传教育、培训考核活动，督促劳务班组安全教育活动。</p> <p>(5) 检查、监督、落实各级人员持证上岗。</p> <p>(6) 组织总包、劳务队伍安全员日检，制止、查处违章行为、人员，及时发现、处理隐患，必要时局部停工、全面停工整顿，</p>

序号	人员/部门	主要职责
		履行安全否决权。 (7) 督促、参加机械设备、安全防护措施的检查验收。 (8) 负责安全设备、防护器材、劳动保护用品、急救设备的验收和监督管理。 (9) 负责安全应急预案演练、落实。 (10) 参加事故调查、处理，监督整改措施的落实。

5.2.3 安全生产管理制度及流程

5.2.3.1 安全生产管理制度

根据国家相关法律法规的要求制定相关的管理制度，完善的制度是实现安全管理工作和目标的重要保证，本工程的安全施工主要管理制度见下表：

项目安全施工主要管理制度表

序号	制度名称	主要内容
1	安全生产责任制	本着“安全生产人人有责”和“一岗双责岗岗有责”的原则，建立覆盖各职能部门和岗位的全员安全生产责任制体系，并通过有效措施将安全责任分解和落实。
2	安全教育培训制度	安全教育是贯彻“安全第一，以人为本，预防为主，综合治理”的安全生产方针和实现安全生产管理工作规范化程序化科学化最重要的基础工作。为不断提高全员的安全意识和安全操作技能，增强搞好安全生产劳动保护工作的责任感和自觉性，实现安全目标，所有员工定期接受安全培训教育，坚持先培训后上岗的制度。
3	安全检查与隐患排查治理制	项目经理部采用日检周检月检专检制度，组织开展隐患排查治理活动。专职安全管理人员进行日常安全巡查，对查出的问题和隐患按“四不放过”的原则进行处理。

序号	制度名称	主要内容
	度	
4	安全技术交底制度	工程施工前，由项目经理部向施工人员进行书面安全技术交底，安全技术交底全员覆盖。交底内容包括安全管理制度重大危险源及其风险和预防措施各工序和岗位安全操作要求和规定安全防护要求等，交底要简明扼要通俗易懂有针对性。
5	安全生产会议制度	为及时了解和掌控各时期的安全生产情况，协调和处理生产组织过程中存在的安全问题，消除事故隐患，确保安全生产。项目经理部组织定期不定期的安全生产例会，对本工程的安全生产工作进行分析总结，并部署下步安全生产工作。
6	安全生产考核评比与奖惩制度	项目经理部成立安全与文明施工考核评比领导小组，结合当地建设管理部门的安全生产考核办法制定考核评比和奖惩实施细则，对项目经理部的安全与文明施工情况进行考核评比。
7	安全禁令制度	<p>针对易发事故的类型诱因源头实行如下安全禁令，项目实施过程中重点检查严格执行。</p> <p>①进场人员未经信息登记未经安全教育培训严禁上岗；②未佩戴安全帽严禁进入施工现场；③未系安全带严禁进行高处作业；④严禁酒后作业；⑤特种作业人员严禁无证上岗；⑥无动火令无灭火器材和监火人时严禁进行动火作业；⑦危险性较大分部分项工程无安全专项施工方案或安全专项施工方案未经审批严禁开工，超过一定规模的危险性较大分部分项工程安全专项施工方案未经专家论证的严禁开工；⑧严禁擅自改变施工方案或施工工艺；⑨严禁违章指挥违章作业违反劳动纪律。</p>
8	消防安全管理制度	遵循国家消防安全的有关方针政策，规范和加强消防安全管理与检查工作，采取可靠防火措施，预防和遏制火灾事故发生，确保消防安全。
9	安全用电	规范施工现场临电系统的设计安装施工验收维护管理和拆

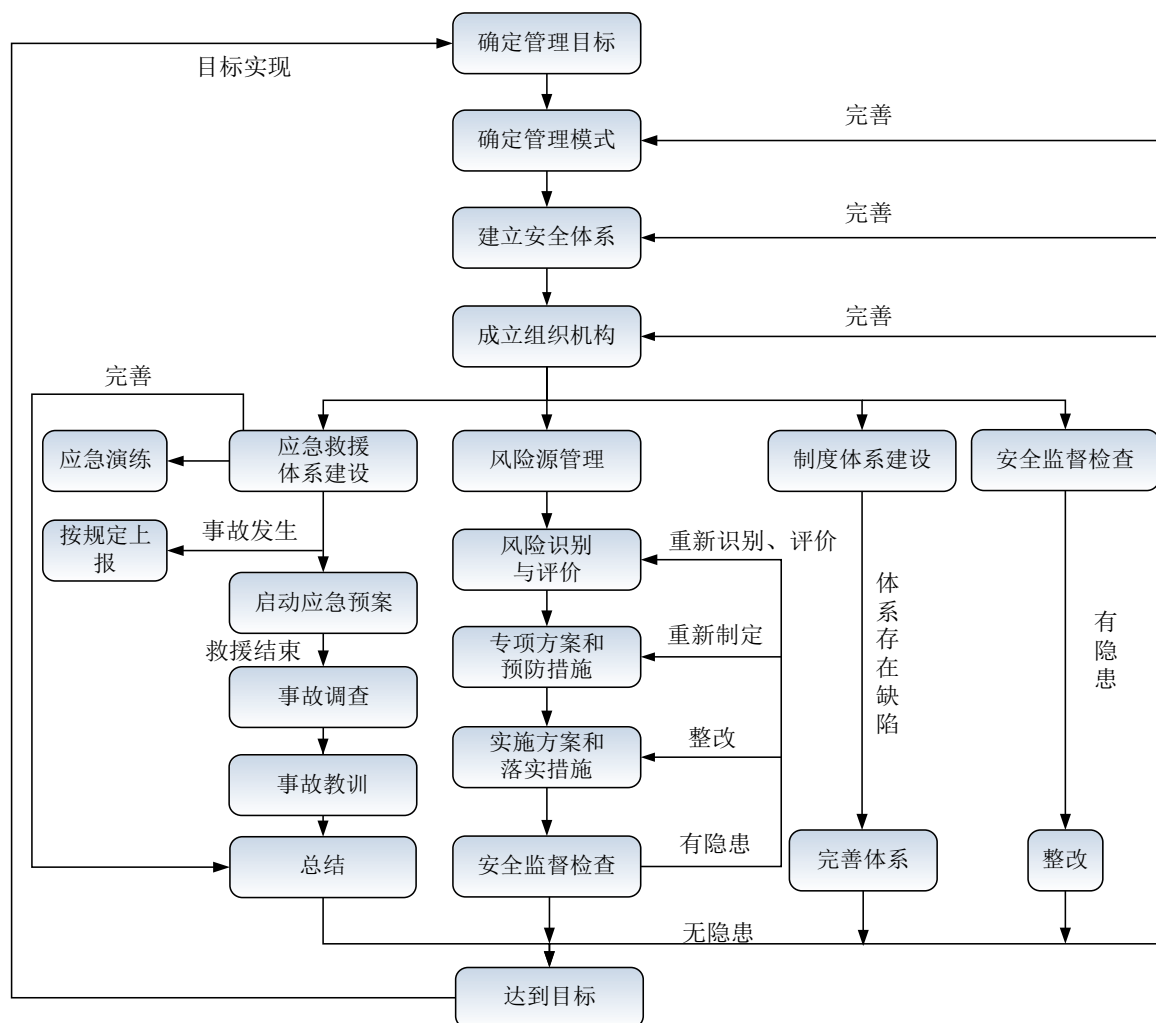
序号	制度名称	主要内容
	管理制度	除，保障施工现场用电安全，防止触电和电气火灾事故设事故 发生。
10	劳动保护 与职业健康 管理制度	贯彻执行国家职业健康政策和法规，保障职工在生产过程 中的职业健康安全，项目经理部制定严格的劳动保护与职业健 健康管理措施，对从业人员进行职业健康培训，提高从业人员的职 业健康自我保护意识。并定期体检预防，建立工地医疗卫生机制。 发放合格的劳动保护用品，为从事危险作业的人员办理意外 伤害保险。
11	安全生产 责任追究 制度	贯彻落实全员安全生产责任制，及时制止和整改现场安全 问题，强化各级安全生产违规责任追究，切实做到令行禁止。
12	实名制及 分账制管 理制度	对现场施工人员进行实名制及分账管理，并完成与“宿州市 建筑业实名制和分账制管理平台”对接。对工人工资与其他 款项实行分开银行账户管理，在银行设立工人工资支付专用账 户用于支付工资。 建立劳动用工管理台帐，真实准确记录工人名册劳务合同 工程进度工时劳务承包款和工人工资支付情况等信息，并保存 两年以上备查。
13	第三方巡 查制度	推行第三方巡查制度，成立专家组，对施工现场安全文明施 工情况进行巡查，及时发现安全隐患，并监督整改落实情况。
14	重大危险 源方案审 核制度	根据建设部《危险性较大工程安全专项施工方案编制及专 家论证审查办法》的要求，对于起重吊装工程等施工采用“新技 术新工艺新材料”可能影响建设工程质量安全，已经行政许可， 尚无技术标准的施工，必须编制安全专项施工方案并组织论证 并经过监理及专家审核通过。
15	安全事故 和自然灾	结合本单位的危险源状况危险性分析情况和可能发生的事 故特点，建立健全应急预案体系，编制安全事故和自然灾害应急

序号	制度名称	主要内容
	害应急管理 理制度	救援综合预案专项预案和现场处置方案。成立应急领导小组，组建应急救援队伍，加强实战演练和专业培训，提高应急救援能力。
16	安全领导 带班制度	<p>（1）企业领导现场带班内容：</p> <p>1）对照岗位安全生产职责开展带班检查；</p> <p>2）检查项目安全管理体系运行情况及项目资源配备、安全投入、现场安全生产状况、危大工程管控情况；</p> <p>3）检查下级单位负责人及项目负责人带班制度的落实情况；</p> <p>4）近期安全形势和企业有关制度宣贯，向项目提出明确的工作要求；</p> <p>5）亲笔填写《领导现场带班检查记录表》，至少保存一年备查。</p> <p>（2）项目经理现场带班内容 “ ”</p> <p>1）对照岗位安全生产职责开展带班检查；</p> <p>2）检查分包单位管理人员配置、到岗情况（项目经理、安全员等关键岗位）；</p> <p>3）全面掌握工程项目质量安全生产状况，加强对重点部位、关键环节的控制，及时消除隐患；</p> <p>4）亲笔填写带班生产记录，至少保存到项目竣工备案。</p>
17	危险作业 许可制度	<p>（1）明确危险作业范围：受限空间作业；防护设施拆除作业；脚手架拆除作业；动火作业；爆破；起重吊装作业；起重机械安装、拆除及顶升作业；建、构筑物拆除作业；电梯井内施工作业。</p> <p>（2）明确危险作业审批许可流程：</p> <p>1）申请：危险作业前由分包单位提出申请，明确作业人员、作业内容及部位；</p> <p>2）审核：由项目专业工程和安全工程师对危险作业安全措施、人员资格进行审核，确认是否具备危险作业条件；</p> <p>3）审批：安全措施到位，由项目经理或项目副经理审批；</p>

序号	制度名称	主要内容
		<p>4) 检查: 危险作业监护人、安全工程师对危险作业过程进行旁站或巡视监控;</p> <p>5) 结束确认: 危险作业结束后应清理作业现场, 经所在单位安全员签字确认后危险作业许可关闭。</p>
18	安全事故报告和处置制度	<p>(1) 按照本项目工程特点, 组织制定本工程实施中的生产安全事故应急救援预案。</p> <p>(2) 发生重大事故后, 事故现场有关人员应立即报告相关主要负责人, 主要负责人应按本公司制定的事故应急救援预案, 迅速采取有效措施, 组织营救受害人员, 控制危害源, 监测危害状况, 防止事故蔓延、扩大, 减少人员伤亡和财产损失, 并采取封闭、隔离等措施处置、消除危害造成的后果。</p> <p>(3) 按照《中华人民共和国安全生产法》及《企业职工伤亡事故报告和处理规定》的规定, 发生事故后, 单位主要负责人应当立即向当地负责安全监督管理综合工作的部门和公安部门报告、环境保护、质检部门。不得隐瞒不报、谎报或拖延不报, 否则要追究法律责任。事故报告应包括以下内容:</p> <p>1) 事故发生时间、地点、单位和伤亡情况;</p> <p>2) 事故简要过程及直接经济损失初步估算; 对事故原因的初步判断, 造成危害情况;</p> <p>3) 事故后采取的措施和事故控制;</p> <p>4) 报告人姓名、所属单位及联系电话。</p> <p>(4) 轻伤事故由事故现场相关人员向公司负责人报告;</p> <p>(5) 发生非轻伤事故 (即有关人员死亡或重伤的事故) 后, 公司负责人接到事故现场报告后, 应立即向公司主管部门和当地安全生产监督管理部门报告、公安部门、检察机关和工会报告。报告内容如前所述。</p>

5.2.3.2 施工安全管理流程

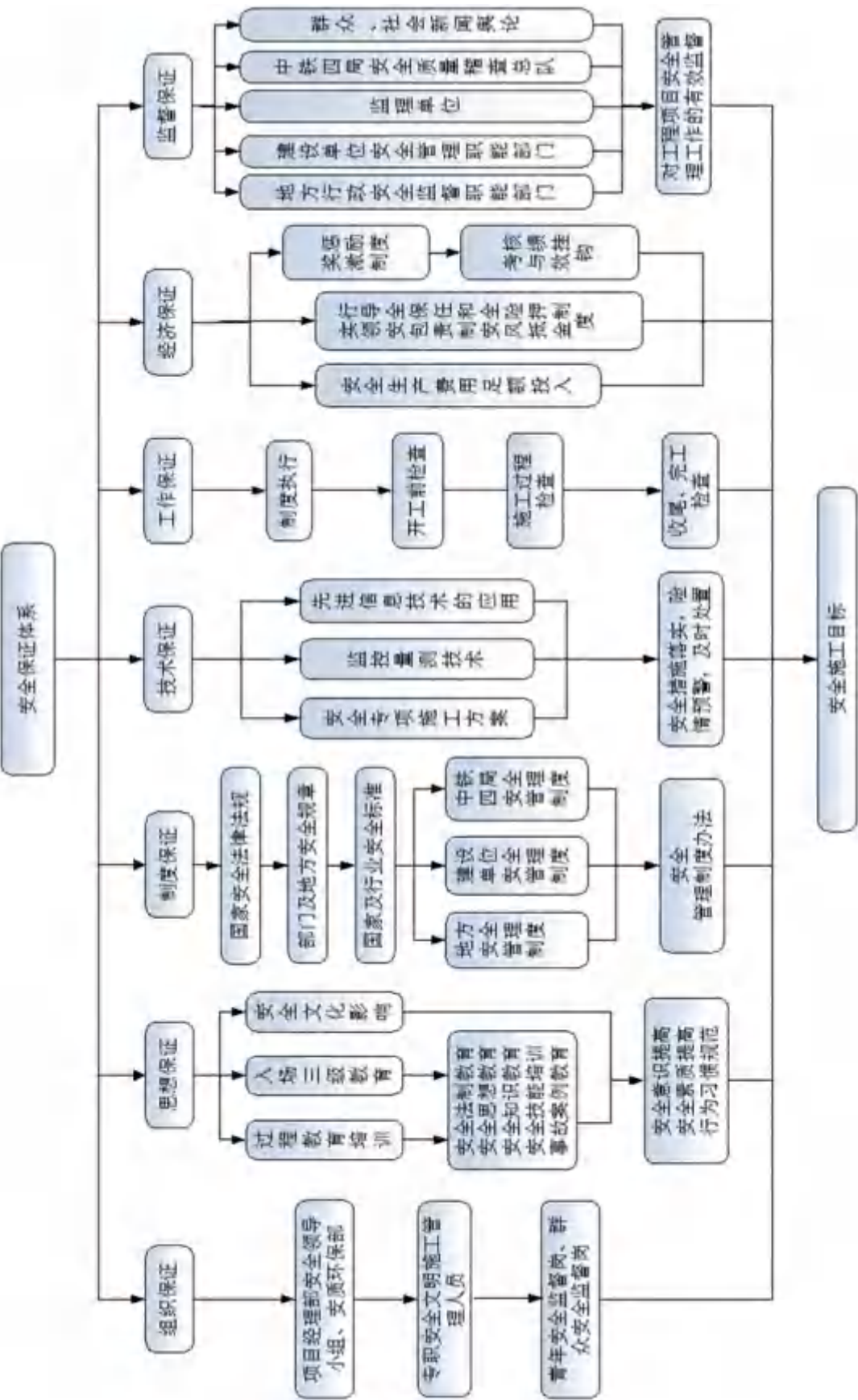
工程安全管理流程见下图。



施工安全管理流程图

5.2.4 安全生产管理体系

建立全方位的安全施工管理保证体系，从组织、思想、制度、技术、工作、经济、监督七个方面全面保证安全施工管理目标的实现。施工安全保证体系如下图。



安全保证体系图

5.2.5 确保安全生产的技术组织措施

5.2.5.1 建立“七位一体”保证体系

建立全方位的安全施工管理保证体系，从组织、思想、制度、技术、工作、经济、监督七个方面全面保证安全施工管理目标的实现。

5.2.5.2 优配安全管理资源

(1) 设置负责安全生产管理工作的独立职能部门安全质量监察部，根据《建筑施工企业安全生产管理机构设置及专职安全生产管理人员配备办法》，从系统内选派具有丰富房建工程安全管理经历，且熟悉宿州市安全施工规定的专职安全管理人员。

(2) 充分发挥我集团公司优势，采取总体管控方式与手段，集中指挥、标准统一、步调一致的管理方式，将安全目标层层分解，将项目的安全目标逐级落实到每个人，每月进行评比考核奖罚兑现。

(3) 成立专门的安全教育与培训组织机构，负责对全体参建人员进行“平安卡”教育与培训，并办理工伤保险意外伤害保险。设立工地夜校，对全体参建人员定期安全教育与培训。

(4) “三类人员”和特殊工种均取得安全生产考核合格证书，人员数量资质满足项目实施管理和招标文件要求，施工期间持有该项工作的上岗证，在施工期间佩带。

5.2.5.3 强化安全技术保障

制定施工图审查制度、技术委员会重大方案论证制度，从设计源头治理，预控工程安全风险。对于深基坑工程、起重吊装工程、脚手架工程等危险性较大的分部分项工程，编制专项安全技术措施及方案。采用“新技

术、新工艺、新材料、新设备”可能影响建设工程质量安全，已经行政许可，尚无技术标准的，也需编制安全专项施工方案并组织论证。在实施过程中严格按照经审查的安全专项施工方案组织施工。

5.2.5.4 强化现场安全管理措施

（1）安全会议和安全培训

工程开工前组织人员安全培训，并进行考核，考核合格的人员才准进入工作面作业，并发放统一工装，工装有单位标记。施工作业人员未经安全生产教育培训，不得上岗作业。定期召开安全会议，相关管理人员和施工人员参加，并做好记录。对于危险作业，建立专门安全监督岗，加强安全检查，并在危险作业区附近设置醒目的标志。

（2）实名制及分账管理

现场人员采用实名制管理，在安全教育培训的同时，将每个工人进行编号，按照编号发放相对应的反光背心及安全帽，防止出现混穿。工人工资与其他款项实行分开银行账户管理，在银行设立工人工资支付专用账户用于支付工资。建立劳动用工管理台账，真实、准确记录工人名册、劳动合同、工程进度、工时、劳务承包款和工人工资支付情况等信息。

（3）网格化安全管理

将现场施工区域进行责任划分，保证每个工作面都有相应的责任人进行管理，并制定施工现场重要危险源施工技术参数牌；根据施工规模及施工人员的数量设立带班员及一定数量的群安员，对其定期进行培训，对施工现场安全监督、指导，完善现场安全管理。



带班员现场带班

(4) 班前班后讲话。各作业班组在班前明确安全注意事项，班后对该班的安全作业情况进行总结并提示下一班组需要注意的安全事项，每班讲话不得少于 15 分钟，并形成书面记录。



安全宣讲台

(5) 人脸识别门禁及视频监控系统。本工程将委托 1 家专业的保安

公司的保安员，负责现场的治安保卫工作。大门、工地各入口处施工作业出入口处安装先进的人脸识别门禁系统，施工人员必须通过门禁才能进入工作面。为掌握安全设施、工程进展、施工机料等实况，施工场地内设置高清视频监控对各个工点的现场和工作面全覆盖，实施 24 小时监控。人脸识别门禁系统及视频监控见下图。



（6）重要管线保护。现场施工前对重要管线进行探查，核实管线种类、位置、走向、埋深、材质等信息，并编制专项保护方案。对危险性较大的管线（燃气管线、高压电力管线、军用光缆等）除编制专项方案外，需另外编制防管线断裂、防燃气爆炸等对应的预防措施或应急措施，报所属单位进行审批，签订安全协议。

（7）安全验收管理。材料设备吊装等存在重大危险源的分部分项工程施工前组织条件验收，通过验收后才能施工；各类安全防护用具、架体、设施和设备进入施工现场或投入使用前进行报检，监理签字确认后投入使用。



（8）职业健康管理。制定完善全员职业健康管理制度。对施工人员进行岗前、岗中职业健康培训，存在职业危害的场所，在醒目位置设置公告栏，告知作业场所存在的危害因素。为从业人员配备符合国家标准和行业标准的职业危害防护用品，并督促指导施工人员正确佩戴使用。为施工人员建立职业健康监护档案。采用新技术、新工艺、新材料、新设备替代产生职业危害的技术工艺材料设备，对可能产生职业危害及时告知施工人员，加强对施工人员的保护。按规定对职工进行岗前体检和职业危害体检。

（9）标准化（样板化）施工

项目秉承工程“实施有标准、操作有程序、过程有控制、结果有考核”的标准化管理体系，着力推进施工场地建设规范化，达到开工即优，推动实施精益建造，提升工程整体质量，使标准化融于工程全过程管理，结合项目各自的工程特点及需求，规范生产行为，使各生产环节符合有关安全生产法律、法规和标准规范的要求，人机物环处于良好的生产状态，最终实现安全生产目标。

5.2.5.5落实“六化”施工理念

开展规范化、专业化、机械化、工厂化、装配化和信息化建设，在工程施工和管理中充分运用互联网+信息管理技术，对施工现场实施无盲点、无死角、无缝衔接的管理。

（1）规范化。通过规范管理、作业、技术和监管，确保现场安全管理规范化。对施工人员进行详细安全技术交底，提供必备的安全防护设施、安全作业环境，让管理规范化；加强作业人员安全意识和技能培训，严格按安全规程操作，坚持“不伤害他人、不伤害自己、不被他人伤害”三不原则，让作业规范化；坚持持证上岗制度安全技术指导作用，确保专业技术指导施工，让技术规范；严格执行安全监督现场管理人员坚持在岗代班，危险作业做到旁站指导，发现问题及时叫停整改，不得随意放任，使监管规范化。

（2）专业化。从作业队伍、施工设备、施工工法三个方面实施专业化。项目各层级配备专业的技术人员，编制专业的安全施工方案，对每个工序有专业风险评估进而积极响应，全方位提升安全管理意识，达到作业队伍专业化；项目部采用先进、成熟、配套的施工设备，提升工作效率，淘汰风险性较大、操作复杂的设备，从根源上减少自身风险，达到施工设备专业化；结合首件和样板工程施工经验，摒弃旧的施工方法，采用先进的施工工艺，确保优良的施工环境，降低环境风险，从技术上杜绝作业中的安全风险，达到施工安全管理专业化。

（3）机械化。实施“机械化换人、自动化减人”的战略，加快实现机械化、自动化施工替代传统的劳动力密集型作业方式，以实现我们工厂化的生产力水平提升和转换，加大信息技术、传感技术的应用，加大自动

化向智能化转变的步伐，以提升本工程施工的生产力水平，从而降低安全事故。

（4）工厂化。工厂化管理是工厂化的第一要务。加强对工人生产的管控，提升工人的安全责任意识。物料的集中加工，集中配送，减少垂直运输和水平运输次数，从工序上减少安全隐患。集中生产，减少了工序的衔接时间，从而减少工人安全风险的时间，让安全自身降至最低。

（5）装配化。装配化极大的减少了繁杂的工序，并且降低了工序的自身安全风险，让工序操作更为简单，提升工人的积极性。装配式结构自稳定性较强，减少了施工过程中不稳定因素，极大的减少安全风险。在施工中先从临时结构开始实施装配化施工，在征得业主的同意后，逐步在主体结构上推进并完善装配化施工工艺。

（6）信息化。进一步加大信息技术用于施工技术特别是现场管理的力度，充分利用“互联网+项目管控平台”的结合，对施工现场实现不间断的视频监控，实现在综合监控体系下的预警预报，及时发现并消除安全隐患。



施工二维码技术应用



BIM 模型安全识别检查

本工程采用远程监控管理系统指导施工，减少施工自身风险。实现二维码、BIM 技术在施工组织安全管理过程中的应用，二维码技术涵盖安全操作规程、安全技术交底等内容，通过“扫一扫”即可直观的接收安全教育，极大的提升了安全普及效率。BIM 安全建模，让工人提前了解作业环境安全风险，有效的提升工人安全意识，进而做到安全可控。

5.2.5.6 实施“管”“监”分离

落实组织指挥系统、技术保障系统、资源配置系统的管理职责，突出安质监督（检查纠偏）系统的监管职能。

（1）组织指挥系统：遵守标准和规则，有序（零或最小偏差）组织完成的，组织指挥者具有资源配置决策权，对安全（质量）生产负第一责任，是安全质量保证的首要因素。

（2）技术保障（标准下达）系统：施工技术管理职能部门有直接管理责任来保证技术标准的落实，把“偏差”卡控在《规范》和《规程》允许值内。

(3) 资源配置系统：材料、设备、工具等资源管理责任的部门和岗位人员，保证资源质量合格、安全。

(4) 安质监督（检查纠偏）系统：是服务巡视和发现“偏差”，通过立即纠偏、限时纠偏、报告纠偏方式来保障上述三个系统的安全质量管理“偏差”受控。主要包括但不限于安全质量责任制的制定和考核、安全质量重要规章制度的制定、高危作业场所“卡控”类文件的制定、警示教育培训等，通过现状分析和判断，发现和纠正管理制度落实、标准执行、作业岗位违规，通过现场检查纠正个人“三违”和环境安全。

5.2.5.7建设 VR 智能安全体验中心

改变以前说教式的教育方式，建设 VR 智能安全教育中心，向亲身体验式教育转变。在项目部或重大风险项目施工现场因地制宜建立 VR 智能安全教育体验中心，让施工作业人员亲自体验违章操作造成的安全危险，接受相关安全防范知识，提高安全意识，在培训内容、培训方式、培训时段等方面详细策划，达到培训内容通俗易懂实用。



5.2.5.8组建专家组督导巡查

成立由多年同类工程施工管理经验和资深专业技术人员组建成为专

家组对现场进行督导检查。专家督导组以防范各类事故发生为目标，围绕施工过程中安全质量重大风险管控和主要事故隐患排查治理开展工作，以提供技术支持为主，兼顾安全质量（风险）管理体系诊断。

（1）督导施工安全质量风险评估工作。包括参与风险评估报告的评审，随时提出完善风险管理的建议和意见。

（2）督导危险性较大的分部分项工程方案的编制，分析评估容易发生较大以上事故的其他危险源。包括参加超过一定规模的危险性较大的分部分项工程专项施工方案的专家论证和审查专项施工方案。

（3）督导危险性较大的分部分项工程方案落实。包括参加关键节点施工前条件验收针对可能导致较大事故的关键部位、重点环节和主要人员进行重点审查，抽查现场安全质量保障关键措施，及时发现安全质量较大事故隐患。

（4）分析、评估、研判建设、施工、监理、监测等单位安全质量风险管控体系的运行效果，及时发现系统性的技术管理、项目管理等方面的问题。

5.2.5.9 构建“风险分级管理”与“隐患排查治理”的双重预防机制

坚持风险预控、关口前移，进一步强化安全风险分级管控和隐患排查治理，把风险控制在隐患形成之前、把隐患消灭在事故发生前。

（1）定期组织风险辨识。组织辨识、持续更新重大施工风险项目管控清单，动态监控管理，将风险控制在受控范围内。实施风险告示制度，告知本施工区域内的主要风险点、风险类别、风险等级、管控措施和应急措施，让每名员工都了解风险点的基本情况及防范、应急措施。同时，将

风险点的有关信息及应急处置措施告知周边企业及居民。

(2) 建立风险分析研判机制。将各参建单位项目管控能力与工程风险级别挂钩,履约能力差、项目管控弱、安全隐患较多的,列入重点监控对象,通过分析研判,动态调整风险管控级别。

(3) 推动全员隐患排查治理,针对各个风险点制订隐患排查治理制度、标准和清单,明确各部门、各岗位、各设备设施排查范围和要求,建立起全员参与、全岗位覆盖、全过程衔接的闭环管理隐患排查治理机制,实现隐患自查自改自报常态化。

5.2.6 各道工序安全技术措施

5.2.6.1 深基坑工程施工安全技术措施

5.2.6.1.1 土方开挖

(1) 复核基坑支护与地下室结构平面图、标高一致,方可进行土方开挖。土方开挖及地下室结构应分区施工。

(2) 土方开挖前施工单位应编制详细的土方开挖施工组织设计,并取得基坑支护设计单位和相关主管部门的认可后方可实施。挖土顺序应严格按施工组设计进行,建议根据实际情况分段开挖,单段开挖长度为一个后浇带长度。

(3) 当开挖揭露的实际土层性状或地下水情况与设计依据的勘察资料明显不符,或出现异常现象、不明物体时,应停止挖土,在采取相应处理措施后方可继续挖土。

(4) 工作面宽度应 $>5\text{m}$ 。基坑机械开挖工作面、人工修理边坡须自上而下分层分段进行,每层开挖深度为土钉下 $600\sim 800\text{mm}$ 。填土或软土

每段开挖长度不宜大于 15m，黏土每段开挖长度不大于 20m，其余土层应根据现场土质情况确定具体开挖长度，严禁超深超长开挖土方。土方开挖应严格实行“超前支护、分层分段、逐层操作、限时封闭、严禁超挖”的原则。工作面外侧土方可自由开挖，开挖深度以坡顶设计标高为基准。每层从一点开始，按顺时针或逆时针方向进行，完成一层后方可进行下一层。

(5) 喷射砼面层强度达到 10MPa 后方可进行下层土方开挖，即每层土钉的养护期为 2~3 天。若需提前开挖土方，需添加早强剂。

5.2.6.1.2 基坑支护

基坑支护施工技术要点

序号	项目	措施
1	面层施工	<p>(1) 喷射混凝土面层强度不应低于 C20。钢筋网片应牢固固定在边壁上并符合规定的保护层厚度要求，钢筋网片、加强筋与坡面插筋、土钉连接应牢固可靠。相邻施工段搭接长度为 300mm。</p> <p>(2) 喷射砼配合比应通过试验确定，粗骨料最大粒径不宜超过 12mm，水灰比不宜大于 0.45。</p> <p>(3) 喷射砼的顺序应自下而上，喷头与受喷面距离宜控制在 0.6~1.2m 范围内，射流方向应垂直指向喷射面。</p> <p>(4) 喷射砼终凝后 2 小时内，应根据气候条件进行喷水养护，连续养护 2~3 天。</p> <p>(5) 确保坡顶砼面层宽度。若现场情况与设计图纸有较大出入，如基坑深度加深，坡顶宽度改变，坡度改变等，应及时通知设计单位，以便进行方案变更修改。</p>
2	土钉施工	<p>(1) 土钉采用水泥浆，水泥水灰比为 0.50~0.60，注浆压力不小于 0.6MPa，应在注浆至钢管周围出现反浆后停止注浆；当不出现反浆时，可采用间歇注浆的方法。</p>

序号	项目	措施
		<p>(2) 现场施工时遇建筑物基础或地下管线, 应经设计同意调整土钉的长度及角度, 局部加强; 若遇其他障碍, 用钻机成孔穿越障碍物后插入土钉注浆, 水平距离与长度应保持不变。</p> <p>(3) 岩石构造土钉, 按照 $\phi 90$ 成孔, 采用 $\phi 22$ 的钢筋作为受力, 长度为 2.5m, 沿坡面纵横向间距均为 1.5m, 倾角 20°, 当边坡岩性风化较强、岩体较破碎时, 土钉应加长至穿越破碎岩层。</p>
3	基坑排水降水止水施工	<p>(1) 坡面泄水管采用 $\phi 50$PVC (放坡坡面), 泄水管长度在含水层不得小于 1.0m, 其余土层不得小于 0.5m。放坡坡面泄水管横向间距在含水层不大于 1.50m, 其余不大于 2.50m。①杂填土 (含水层) 底部应布置一排泄水管。</p> <p>(2) 基坑坡底设置集水井及明沟排水系统, 及时排除雨水、地面流水及基坑渗漏水。集水井间距不大于 25m, 均匀布置, 应尽量设置在基坑阴角位置, 渗水量较大时适当加密。</p> <p>(3) 基坑上口应设置合理的截排水措施, 可采取布设积水台或埋深管线等方式。</p> <p>(4) 当现场发现有下水道等泄漏的水源时, 须将其引走或在基坑范围以外将其截断。</p> <p>(5) 泄水管入土端需留出孔眼, 且在埋入前须在土中掘小坑填充碎石等滤水材料以确保泄水管的畅通。</p> <p>(6) 坡顶尽量硬化, 并按 3%反坡排水。</p>
4	冬、雨季施工	<p>(1) 雨季施工前, 整理施工现场, 清理松散的土方和道路遗撒的土方, 清理施工现场的排水沟、截水沟, 保证排水畅通。检查排水设施, 确保排水设备完好。</p> <p>(2) 检查现场的各种机具、设备的防雨设施, 停放位置, 不得停留在基坑内以及坑边 5m 范围内。</p> <p>(3) 雨季到来时, 土方开挖要积极配合边坡支护, 边坡支护尽量在雨季到来之前将开挖出的边坡全部支护完成。</p>

序号	项目	措施
		<p>(4) 大雨期间应停止一切土方开挖活动。</p> <p>(5) 在雨季台风汛期期间, 现场应由专人 24 小时值班, 巡查排水设施是否畅通, 边坡是否有裂缝或位移情况, 做好记录, 发现问题及时报告。</p> <p>(6) 为确保开挖后的边坡不受雨水冲刷, 减少雨水渗入土体, 可在土坡表面铺设塑料布。对边坡支护比较薄弱的护坡, 在雨季应加强基坑表面的截水措施, 并采取在坡表铺设塑料布等保护措施。</p>
5	基坑回填	<p>(1) 基坑回填前, 先对基础隐蔽工程进行检查验收, 并做出记录, 经各参建单位评定合格后, 方可回填。填土前, 要把杂物清理干净, 排除积水。</p> <p>(2) 回填应严格执行回填操作工艺要求, 分层不得过厚、碾压遍数应足够, 以防止回填处地基大面积下沉或基坑失稳。</p> <p>(3) 回填应连续进行, 尽快完成, 尤其是在雨前及时夯实已填土层或将表面压光, 并做成一定坡势, 以利排除雨水。</p> <p>(4) 每层压实遍数要根据土料及施工机具设备条件, 通过试压试验检测确定。</p> <p>(5) 回填土要实测回填土最大干密度, 达到要求后再施工下一土层。</p>

5.2.6.1.3 变形监测及应急措施

(1) 委托具有相关资质单位对边坡、围护结构及周围环境进行监控。

(2) 本次基坑安全等级为二级的基坑, 监测内容应包括: 围护结构顶部水平位移、基坑周边建(构)筑物、地下管线、道路沉降、坑边地面沉降、支护结构深部水平位移、围护结构内力。

(3) 围护结构监测点应在土方开挖前埋设, 周边环境监测点应在基坑工程施工前埋设; 测点安装后应先测的初始值且次数不应少于两次。

(4) 围护结构监测点应布置在临近建筑物、基坑各边中部、阳角及地质条件较差的部位；周边建筑物沉降监测点应设置在建筑物的结构墙柱上。

(5) 基坑监测周期应符合下列要求：

1) 每层土方开挖后监测一次；

2) 雨后监测一次；

3) 变形加速且不收敛时加密观测次数；

4) 基坑开挖至设计标高后，每天监测一次，半个月后 5 天监测一次，以后每 15 天观察一次；

5) 基坑回填至±0.00 后方可停止监测。

(6) 变形监测未详部分依据《建筑基坑工程监测技术规范》(GB50497-2019)。

5.2.6.1.4 基坑的安全使用

(1) 坡顶 2m 范围内严禁堆载，3m~10m，施工荷载不大于施工荷载不大于 20kPa。坡顶防护栏高度应超过 1.2m，基坑坡顶不得走重车，坡顶严禁堆放施工材料。

(2) 支护结构在使用期间不得被破坏，若因施工或其它特殊需要需破坏支护结构时，须及时反馈设。

(3) 基坑使用期间严禁坡脚长期被水浸，排水沟不得被破坏，坡顶不得有大量积水。

(4) 基坑施工及使用不得遭受过大振动。

(5) 基坑工程为临时性工程，基坑开挖至基坑底后立即进行地下室

结构的施工，以免基坑暴露时间过长，基坑使用期不宜超过十二个月。

5.2.6.2 钢筋工程施工安全技术措施

(1) 钢筋加工前由钢筋工长对加工机械（切断机、弯曲机、调直机等）的安全操作规程及注意事项进行交底，并由机械技师对所有机械性能进行检查，合格后方可使用。

(2) 钢筋机械如钢筋切断机、钢筋弯曲机、砂轮切割机设漏电保护器。

(3) 砂轮切割机要有砂轮防护罩，严禁使用不圆、有裂纹和直径小于 25cm 的锯片，钢筋机械传动部位必须有防护罩，开关箱距离设备不超过 3m。

(4) 人员操作避开钢筋运动方向，停用机械时将电源切断。

(5) 钢筋吊运由持证起重工指挥，严守操作规程。

(6) 高空绑扎钢筋和安放骨架，须搭设防护架或马道。

(7) 多人转运钢筋、起落、转停动作要一致，人工传送不得在同一垂直线上，钢筋堆放分散，稳当，防止倾角和塌落。

(8) 绑扎 3m 以上柱、墙体钢筋时，搭设操作通道和操作架，禁止在骨架上攀登和行走。

(9) 绑扎框架梁在有外防护架的条件下进行，外防护架高度高出作业面 1.2m，无临边防护不系安全带不能从事临边钢筋绑扎作业。

5.2.6.3 模板工程施工安全技术措施

(1) 加工机械：木工机械，严禁使用倒顺开关。

(2) 人员操作：

- 1) 使用木工机械严禁戴手套;
- 2) 锯长度小于 50cm 或厚度大于锯片半径的木料严禁使用电锯;
- 3) 使用电锯、电刨时, 两人操作时注意相互配合, 不得硬拉硬拽避免伤人, 机械停用时断电加锁。
- 4) 模板堆放: 模板整齐堆放, 高度控制在 1.6m 以内。
 - (3) 模板支撑系统经专项设计、计算, 报经业主、监理审批后实施。
 - (4) 支梁底模之前必须先搭好梁脚手架, 两侧铺跳板、设防护栏杆。
 - (5) 支模按工序进行, 模板在没有固定好之前不得进行下道工序, 否则模板受外界影响容易倒塌伤人。
 - (6) 高空临边作业时, 支模人员上下走通道, 严禁利用模板、栏杆、支撑上下, 站在活动平台上支模, 要系安全带, 工具要随手放入工具袋内, 禁止抛任何物体。
 - (7) 拆模前确认砼已达到拆模强度。
 - (8) 拆模作业间隙, 将已活动的模板、拉杆、支撑等固定牢固, 严防掉落、倒塌伤人。
 - (9) 已拆除的模板、拉杆、支撑等物须及时运走或妥善堆放, 避免操作人员因疏忽扶空、踏空而发生坠落事故。

5.2.6.4 混凝土工程施工安全技术措施

- (1) 使用振动器的作业人员, 穿胶鞋, 戴绝缘手套, 使用带有漏电保护的开关箱。
- (2) 严禁用振动棒直接振钢筋和模板, 或将振动棒当作锤使用, 操作时使振捣棒头碰到钢筋或其他硬物而受到损坏。

(3) 用绳拉平板振动器时，拉绳要求干燥绝缘，平板振捣器与平板保持紧固，电源线固定在平板上。混凝土振动器作业前，检查电源线路有无破损漏电，漏电装置是否灵活可靠，机具各部连接是否紧固，旋转方向正确。作业移动时严禁用电源线拖拉振捣器。电源开关装在把手上。操作人员穿戴绝缘胶鞋和绝缘手套。

(4) 混凝土浇筑专门检查模板及其支撑的稳固等情况，施工中严密监视，发现问题及时加固，施工中不得踩踏模板支撑。

(5) 混凝土浇筑时的高处作业时，搭设牢固的操作平台，设置齐全的安全防护，不得直接站在模板或支撑件上操作。

5.2.6.5 砌体工程施工安全技术措施

(1) 不得在砌块运至操作地点时淋湿砌块，以免造成场地湿滑。

(2) 车子推进物料提升机里垂直运输，装量和车辆数不得超出物料提升机的吊运荷载能力。

(3) 禁止用手向上抛砖运送，人工传递时，稳递稳接，两人位置避免在同一垂直线上作业。

(4) 脚手板端头必须伸出架的支承横杆约 20cm，但也不许伸过太长做成探头板。

(5) 脚手板上每块上的操作人员不得超过两人。堆放砖块不得超过单行 3 皮。

(6) 脚手架的高度低于砌砖高度。

(7) 不得站在墙上做划线、吊线、清扫墙面等工作。

(8) 砍砖时向内打砖，防止碎砖落下伤人。

5.2.6.6钢结构工程安全管理措施



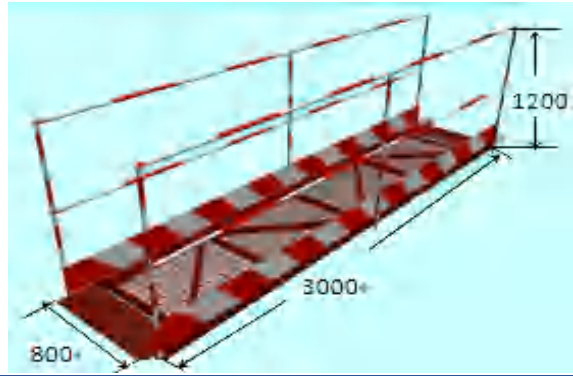


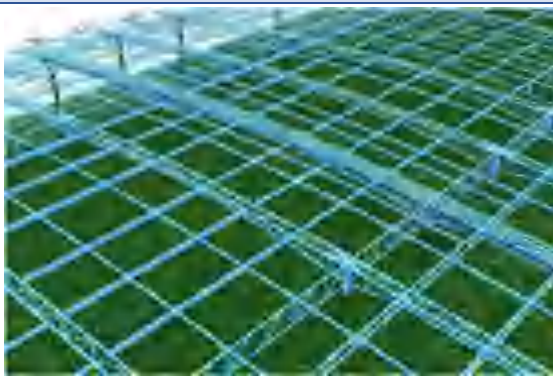
坚持用好安全“三件宝”，所有进入现场人员必须戴安全帽，高空作业人员必须戴好安全帽、系好安全带、穿防滑绝缘鞋。危险作业区应有明显标志、防护措施及专人看守。高空作业人员应配带工具袋，小型工具、焊条头子、高强螺栓尾部等放在专用工具袋内，不得放在钢梁或易失落的地方。

现场安全防护设施及用品表

		
安全帽	安全带	劳保鞋
		
焊机房	屯料平台	料具箱
		
气瓶储存间	接火斗	灭火器挂笼

		
电焊面罩	护目镜	洞口防护

高空作业安全防护措施

	
防坠器	屋面安全走道
	
安全通道	挂篮施工
	
水平生命线	水平网

(9) 剔凿地面时要带防护眼镜。

(10) 夜间作业要有足够的照明必须使用 36V 以下安全电压。灯具应架空或用支架固定离地不低于 2.4m，不得随便移动临时照明。

(11) 物料提升机运料，要注意联络信号，待物料提升机停止稳定后再进行装卸操作。

(12) 在室内推运小车时，特别是在过道拐弯时要注意车把挤手。人推小车不准倒退。

5.2.6.8 幕墙工程施工安全技术措施

(1) 支撑架安装施工区域四周应设明显的标志；危险地带设置防护栏及防护网。

(2) 运输接料台，除两侧设防护栏杆外，平台口还应设置安全的活动防护栏杆，接料平台两侧的栏杆，必须自上而下加挂密目安全立网。

(3) 为防止高空坠落，操作人员进行高处作业时，必须正确使用安全带。安全带应高挂低用，即将安全带绳端挂在高的地方，而人在较低处操作。

(4) 玻璃幕墙要采用吸盘多人持住，对于铝板幕墙等面材也要采用其它把持方式保持面板的稳定，在安装就位后方可松手。

(5) 作业高度在 2m 和 2m 以上时，必须采用脚手架或临时操作平台，并设置安全防护措施。操作人员登高必须走人行梯道，严禁利用已经安装的幕墙上攀登上下。

(6) 幕墙安装过程中，不得间歇，面材与龙骨、面材与转接件、固定件等的连接必须安装牢固成整体后，作业人员才允许离开。

5.2.6.9 机电工程施工安全技术措施

(1) 机电工程危险源辨识

本工程机电工程重要危险源清单见下表。

重要危险源清单一览表

作业活动	危险源	可能导致的事故	危险等级
材料	装卸	机械伤害	一
	切割片损坏	机械伤害	一
	设备漏电	触电	四
	防护装置和设施缺陷	机械伤害	一
	搬运	机械伤害	一
	材料堆放低洼	洪水冲走	一
焊接	电焊机设备漏电	触电	二
	通风不良有大量焊烟	中毒、职业病	一
	高温作业	中暑	一
	氧气、乙炔安全距离不够	火灾、爆炸	二
	电焊机二次线裸露	触电	二
	潮湿环境作业	触电	四
	焊工未穿戴绝缘鞋、绝缘手套	触电	二
	焊把漏电	触电	二
	焊把线中间接头超过三个以上	火灾	二
	焊把线打节	摔伤	一
	工件未焊牢固	物体打击	二
	小件点焊弧光	灼伤眼睛	一


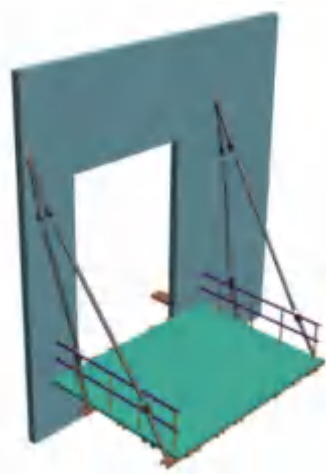
作业活动	危险源	可能导致的事故	危险等级
	焊机无接线鼻子	火灾	二
	作业点十米内有易燃易爆物	火灾、爆炸	四
	焊渣飞溅	灼伤、火灾	二
	弧光刺激	职业病	一
	电焊机未接保护接零	触电	二
	漏电保护器失灵、不匹配	触电	二
	开关箱外壳无保护接零	触电	二
	开关箱与设备外壳编号不一至误操作	触电	二
吊装	钢丝绳破断拉力与吊装负荷不合适	起重伤害	四
	吊车未年检（租赁车）	起重伤害	二
	吊车司机无证上岗（租赁车）	起重伤害	二
	安全装置失灵	起重伤害	四
	起吊绳索不符和安全要求	起重伤害	一
	在起重机下停留	起重伤害	二
	未进行安全技术交底	起重伤害	一
送电	未按安全技术交底操作	火灾、触电	二
	所有开关未处于断开位置	火灾、触电	二
	电线绝缘性能差漏电	触电	二
	送电顺序错误	火灾、触电	四
	电线破损	触电	二

（2）安全防护措施

1) 操作平台的安全防护

机电专业各类操作平台均由专业技术人员按现行的相应规范进行设计，有计算书及图纸应编入施工组织设计。各类平台形式及安全防护要求见下表。

各类平台形式及安全防护表

名称	示意图	安全防护要求
移动式操作平台		<p>(1) 操作平台应进行稳定验算，并采取措施减少立柱的长细比。</p> <p>(2) 装设轮子的移动式操作平台，轮子与平台的接合处应牢固可靠，立柱底端离地面不得超过 80mm。</p> <p>(3) 操作平台可用 $\Phi(48-51) \times 3.5\text{mm}$ 钢管以扣件连接，亦可采用门架式或承插式钢管脚手架部件，按产品使用要求进行组装。平台的次梁，间距不应大于 40cm，强面应满铺 3cm 厚的木板。</p> <p>(4) 操作平台四周必须按临边作业要求设置防护栏杆，并应布置登高扶梯。</p>
悬挑式钢平台		<p>(1) 按现行的相应规范进行设计，其结构构造应能防止左右晃动，要有详细的计算书及图纸。</p> <p>(2) 平台的搁支点与上部拉结点，必须位于建筑物上，不得设置在脚手架等施工设备上。</p> <p>(3) 斜拉杆或钢丝绳，构造上宜两边各设前后两道，两道中的每一道均应作单道受力计算。</p> <p>(4) 应设置 4 个经过验算的吊环。吊运平台时应使用卡环，不得使吊钩直接钩挂吊环。吊</p>

名称	示意图	安全防护要求
		<p>环应用甲类 3 号沸腾钢制作。钢平台左右两侧必有装置固定的防护栏杆。</p> <p>(5) 钢平台安装时, 钢丝绳应采用专用的挂钩挂牢, 采取其他方式时卡头的卡子不得少于 3 个。建筑物锐角利口围系钢丝绳处应加衬软垫物, 钢平台外口应略高于内口。</p> <p>(6) 钢平台吊装, 需待横梁支撑点电焊固定, 接好钢丝绳, 调整完毕, 经过检查验收, 方可松卸起重吊钩, 上下操作。</p> <p>(7) 钢平台使用时, 应有专人进行检查, 发现钢丝绳有锈蚀损坏应及时调换, 焊缝脱焊应及时修复。</p> <p>(8) 操作平台上应显著地标明容许荷载值。操作平台上人员和物料的总重量, 严禁超过设计的容许荷载。应配备专人加以监督。</p>

2) 悬空作业防护

悬空作业处应有牢靠的立足处, 并必须视具体情况, 配置防护网, 栏杆或其他安全设施。

悬空作业所用的索具、脚手板、吊篮、吊笼、平台等设备, 均需经过技术鉴定或验证方可使用。

安装管道时必须有已完结构或操作平台立足点, 严禁在安装中的管道上站立和行走。

3) 交叉作业的防护

凡在同一立面上、同时进行上下作业时, 属于交叉作业, 在水电专业

施工中十分常见，在具体施工中必须严格遵守下列要求：

禁止在同一垂直面的上下位置作业，否则必须签订交叉作业安全生产协议（协议应表明双方的职责、作业顺序、安全防护措施、监督控制措施）同时进行安全技术交底，中间采取隔离防护措施方能作业。

在进行电焊、气割等作业时，其下方不得有人操作。

楼层堆物（如钢管等）整齐、牢固，且距离楼板外沿的距离不得小于 1m。

高空作业人员带工具袋，严禁从高处向下抛掷物料。

严格执行“三宝一器”使用制度。凡进入施工现场的人员必须按规定戴好安全帽，按规定要求使用安全带。用电设备必须安装质量好的漏电保护器。现场作业人员不准赤背，高空作业不得穿硬底鞋。

4) 攀登作业

攀登的用具，结构构造上必须牢固可靠。供人上下的踏板其使用荷载不应大于 110N。移动式梯子，均应按现行的国家标准验收其质量。

梯脚底部应坚实，不得垫高使用。梯子的上端应有固定措施。立梯工作角度以 75° 为宜，踏板上下间距为 30cm 为宜，不得缺档。

梯子如需接长使用，必须有可靠的连接措施，且接头不得超过 1 处。连接后梯梁的强度，不应低于单梯梯梁的强度。

折梯使用时上部夹角以 $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 为宜，铰链必须牢固，并应有可靠的拉撑措施。

（3）机电专业具体防护措施

1) 电气工程

电缆桥架安装时，其下方不得有人停留，进入现场戴好安全帽。

使用人字梯必须坚固，距梯角 40~60cm 处要设拉绳，防止劈开，使用单梯上端绑牢，下端保证有人扶持。

使用电气设备、电动工具要有可靠的保护接地（接零）措施。所有绝缘、检验工具，应妥善保管，严禁他用，并应定期检查、校验。

剔槽打洞时，锤头不得松动，凿子无卷边、裂纹，戴好防护眼镜；剔凿出的料布及草带等物品及时分类清除出现场。

各种气瓶的存放，要距离明火 10m 以上，挪动时不能碰撞。氧气瓶不能和可燃气瓶同放一处。

扫管穿线时要防止钢丝的弹力勾眼；两人穿线时协调一致，一呼一有节奏的进行，不得用力过猛以免伤手。

电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设，架设电缆盘的地面必须平实，支架必须采用有底平面的专用支架，不得用千斤顶代替。敷设电缆时，处于电缆转向拐角的人员，必须站在电缆弯曲弧的外侧，切不可站在弯曲弧内侧，防止挤伤。人力拉电缆时，用力要均匀，速度平稳，不可猛拉猛跑，看护人员不可站在电缆盘的前方。

进行电气耐压试验装置的金属外壳须接地。被试设备或电缆两端，如不在同一地点另一端应有人看守或加锁。并对仪表、接线等查无误，人员撤离后，方可升压。

现场施工用高低压设备及线路，应按照施工设计及有关电气安全技术规程安装和架设。现场变配电高压设备，不论带电与否，单人值班不准超越遮栏和从事修理工作。

2) 给排水

管道吊装时，倒链应完好可靠，吊件下方禁止站人，管子就位卡牢后，方可松倒链。

管道试压，应使用经校验合格的压力表。操作时，要分及缓慢升压，停泵稳压后方可进行检查。非操作人员不得在盲板、法兰、焊口、丝口处停留。

3) 通风空调

在风管内铆法兰及腰箍冲眼时，管外配合人员面部要避开冲孔。组装风管，法兰孔应撬正，严禁用手指触摸。

吊装风管所用的索具要牢固，吊装时应加溜绳稳住，与电线应保持安全距离。

在高空安装内管、水漏斗、气帽等，必须搭设脚手架，所用工具应放入工具袋内。

使用剪板机，上刀架不准放置工具等物品。调整铁皮，脚不能放在踏板上，剪切时，手禁止伸入压板空隙中。

使用固定式震动剪，两手要扶稳钢板，用力适当，手指离刀口不得小于 5cm。刀片破损，应及时更换。

用切断机剪时，工件要压实。剪切窄小钢板，要用工具卡牢，调换或校正刀具，必须停机。

咬口时，手不准放在咬口机轨道上，工件要扶稳，手指距滚轮不小于 5cm。

操作卷圆机、压缝机，手不得直接推送工件。

（4）高空作业措施

本工程施工中需高空作业的部位较多，如风管安装、电气安装、管道安装等。施工中将重点加强高空作业的安全防护，拟采取的安全防范措施见下表。

高空作业安全防范措施一览表

序号	措施内容
1	从事高空作业人员上岗前进行体检，患有高血压、心脏病、贫血、恐高症及其它不适于高空作业的，不得从事高空作业。
2	从事高空作业人员，要增强自我保护意识，自觉遵守安全生产的各项规定制度。
3	高处作业人员脚穿防滑鞋，身穿紧口工作服，头戴安全帽，腰系安全带，禁止穿硬底和带钉易滑的鞋。
4	高空作业必须系好安全带，扣好保险，严格安全带的高挂低用原则。
5	高空作业所用材料要堆放平稳，工具应随手放入工具袋（套）内，上下传递物件严禁抛掷。
6	遇到恶劣气候（如风力在六级以上）影响施工安全时，禁止进行露天高空、起重作业。
7	梯子不得缺档，不得垫高使用。梯子横档间距以 30cm 为宜，使用时上端要扎紧，禁止二人同时在一个梯上作业。如需接长使用，应绑扎牢固。
8	禁止在没有安全防护设施（围护栏杆、安全网、扶手绳等）的部位从事高空作业。
9	楼层内作业搭设的行走式作业平台，下部必须设扫地杆，上部铺有绑扎好的脚手板和符合相关要求的防护栏杆，工作人员在安全带无处生根的情况下才可系在栏杆上。
10	禁止沿屋架上弦、檩条及未固定的物件上行走和作业。
11	人员上下脚手架走专用通道，禁止攀爬脚手架杆件上下。

序号	措施内容
12	常用工具系带在身上，用不着的工具和拆下的材料采用系绳溜放到地面，不得向下抛掷。
13	作业结束后及时清理运送到指定的地点，防止遗留在作业现场而掉落伤人。
14	禁止下层作业人员在防护栏杆、平台等的下方休息。

5.2.6.10 室外工程施工安全技术措施

(1) 现场架设的临时线路必须用绝缘物支撑，不得将电线缠绕在钢筋、树木上。各种电气设备应配有专用开关，室外使用的开关、插座应外装防水箱并加锁。在操作处加设绝缘垫层。

(2) 施工现场设置安全标志，场内的沟、坑等边缘设置安全护栏。场地狭小，行人和运输繁忙的路段设专人指挥交通。现场设置安全停放区，机械设备停放时要关闭好驾驶室并拉上驻车制动闸。

5.2.6.11 脚手架工程施工安全技术措施

5.2.6.11.1 一般要求

(1) 建筑登高作业(架子工)，必须经专业安全技术培训，考试合格，持特种作业操作证上岗作业。架子工的徒工必须办理学习证。在技工带领、指导下，非架子工未经同意不得单独进行作业。

(2) 架子工必须经过体检，凡患有高血压、心脏病、癫痫病、晕高或高度近视以及不适合于登高作业的，不得从事登高架设工作。

(3) 正确使用个人安全防护用品，必须着装灵便，在高处(2m 以上)作业时，必须佩带安全带与已搭好的立、横杆挂牢，穿防滑鞋。作业时精神要集中，团结协作、互相相应、统一指挥，不得翻爬脚手，严禁打闹玩

笑、酒后上班。

(4) 班组接受任务后，必须组织全体人员，认真学习领会脚手架专项安全施工组织设计和安全技术措施交底，研讨搭设方法，明确分工，并派 1 名技术好、有经验的人员负责搭设技术指挥和监护。

(5) 风力六级以上（含六级）强风和高温、大雨、大雪、大雾等恶劣天气，应停止高处露天作业。风、雨、雾过后进行检查，发现倾斜下沉、松扣、崩扣要及时修复，合格后方可使用。

(6) 脚手架要结合工程进度搭设，搭设未完的脚手架，在离开岗位时，不得留有未固定构件和不安全隐患，确定架子稳定。

(7) 在带电设备附近搭、拆脚手架时，宜停电作业。在外电架空线路附近作业时，脚手架外侧边缘与外电架空线路的边线之间最小安全操作距离不得小于《施工现场临时用电安全技术规范》要求。

(8) 各种非标准的脚手架，跨度过大、负载超重等特殊架子或其他新型脚手架，按专项安全施工组织设计批准的意见进行作业。

(9) 脚手架在搭设到高于在建建筑物顶部时，里排立杆要低于沿 40~50mm，外排立杆高出沿口 1~1.5m，搭设两道防护栏，并挂密目安全网。

(10) 脚手架搭设、拆除、维修必须由架子工负责，非架子工不得从事脚手架操作。

5.2.6.11.2 材料要求

(1) 本工程采用双排钢管盘扣式脚手架，由专业架子工班组搭设。采用有出厂合格证明、无变形、裂缝的扣件和 48MM 直径壁厚 3.3 的钢管。

(2) 扣件：采用可锻造铁制造的扣件，其材质应符合现行国家标准《钢管脚手架扣件》(GB15831-2006)的规定。扣件使用前进行质量检查。

(3) 脚手板：可采用钢、竹材料两种。

(4) 安全网：严禁使用损坏或腐朽的安全网。

5.2.6.11.3 基本要求

(1) 搭设前应清楚障碍物、平整场地、夯实基土、做好排水，根据脚手架专项安全施工组织设计(施工方案)和安全技术措施交底的要求，基础验收合格后，放线定位。

(2) 垫板宜采用长度不少于 2 跨，厚度不小于 5cm 的木板。

(3) 脚手架应由立杆、纵向水平杆、横向水平杆、剪刀撑、抛撑、纵、横扫地杆和拉接点等组成，脚手架有足够的强度、刚度和稳定性，在允许施工荷载作用下，确保不变形、不倾斜、不摇晃。

(4) 步距应控制在 2m 以内，必须高于 2m 时，应有技术措施保护。

(5) 采用剪刀撑保护脚手架的稳定性。

5.2.6.11.4 脚手架拆除安全管理措施

(1) 拆除现场必须设置警戒区域，张挂醒目的警戒标志。警戒区域内严禁非操作人员通过或在脚手架下方继续施工。地面监护人必须履行职责。

(2) 仔细检查吊运机械包括索具是否安全可靠。吊运机械不准搭设在脚手架上，应另外设定。

(3) 如遇强风、雨、雪等特殊气候，停止进行脚手架的拆除。夜间一般应停止拆除作业，除特殊情况并经领导审批同意后，方可进行拆除。

拆除中应具备良好的照明设备，配备监护人员。

（4）所有高处作业人员，应严格按高处作业规定执行和遵守安全纪律、拆除工艺及方案要求。

（5）拆除人员进入岗位后，先进行检查，加固松动部位，清除步层内留的材料、物件及垃圾块。所有清理物应安全输送至地面，严禁高处抛掷。

（6）按搭设的反程序进行拆除。即先搭设的后拆，后搭设的先拆。

（7）不允许分立面拆除或上下二步同时拆除（踏步式）。认真做到一步一清，一杆一清。

（8）所有的连墙杆、斜拉杆、隔离措施、登高措施必须随脚手架步层拆除同步进行下降，不准先行拆除。

（9）所有的杆件和扣件在拆除时应分离，不允许杆件随着扣件输送地面，或两杆同时拆下输送地面。

（10）脚手架内必须使用电焊气割工艺时，应严格按照国家特殊工种的要求和消防规范执行。

（11）当日完工后，应仔细检查岗位周围情况，如发现留有隐患的部位，应及时进行修复或继续完成至一个程序、一个部位的结束，方可撤离岗位。

（12）输送至地面的所有杆件、扣件等物件，应按类堆放整理。

5.2.6.12 门式移动操作平台安全技术措施

门式移动操作平台安全技术措施见下表。

移动式操作平台施工技术措施

序号	项目	施工技术措施
1	移动式操作平台搭设技术措施	<p>(1) 操作平台移动时必须距离临边一定距离，并派专人看护；</p> <p>(2) 移动中禁止突然启动加速，必须平稳、缓慢前进；</p> <p>(3) 定期检查脚手架操作平台，发现问题和隐患，在施工作业前及时维修加固，以达到坚固稳定，确保施工安全。</p> <p>(4) 操作平台严禁钢竹、钢木混搭，禁止扣件、绳索、铁丝混用。</p> <p>(5) 操作平台搭设人员必须持证上岗，并正确使用安全帽、安全带、穿防滑鞋。</p> <p>(6) 操作平台严禁存在探头板，铺设脚手板及作业时，应尽量使施工荷载内、外传递平衡。</p> <p>(7) 保证脚手架操作平台体的独立性、整体性，不得与外脚手架一并拉结，不得截断架体。</p> <p>(8) 严格控制施工荷载，脚手板不得集中堆料施荷，且每边均匀堆放，施工荷载不得大于 3kN/m^2，确保较大安全储备。</p> <p>(9) 作业层设置可靠的防护栅栏、挡脚板，防止坠落物体伤人。</p>
2	移动式操作平台拆除技术措施	<p>(1) 拆架前</p> <p>1) 应对将拆除的架体进行拆除前的检查；</p> <p>2) 根据拆除前的检查结果补充完善拆除方案；</p> <p>3) 清除架体上的材料、杂物及作业面的障碍物。</p> <p>(2) 拆除作业必须符合下列规定：</p> <p>1) 架体的拆除应从上而下逐层进行。严禁上下同时作业。</p> <p>2) 同一层的构配件和加固杆件必须按先上后下、先外后内的顺序进行拆除。</p>


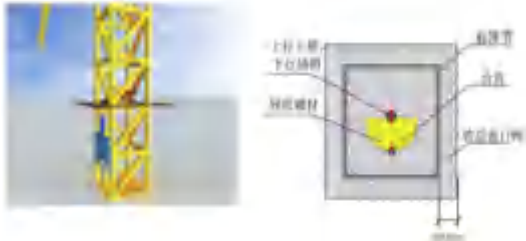



序号	项目	施工技术措施
		<p>3) 连域必须随脚手架逐层拆除。严禁先将连墙件整层或数层拆除后再拆架体。拆除作业过程中, 架体的自由高度大于两步时。必须加设临时拉结。</p> <p>4) 连接门架的置刀撑缓加具杆件必须在拆卸该门架时拆除。</p> <p>(3) 拆卸连接部件时, 应先将止退装置旋转至开启位置, 然后拆除, 不得硬拉, 严禁敲击。拆除作业中, 严禁使用手锤等硬物击打、撬别。</p> <p>(4) 当门式脚手架需分段拆除时, 架体不拆除部分的两端应按《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》的规定采取加固措施后再拆除。</p> <p>(5) 门架与配件应采用机械或人工运至地面, 严禁抛投。</p> <p>(6) 拆卸的门架与配件、加固杆等不得集中堆放在未拆架体上, 并应及时检查、整修与保养, 并宜按品种、规格分别存放。</p> <p>(7) 拆除时要统一指挥, 上下呼应, 动作协调, 当解开与另一人有关的结扣时, 应先通知对方, 以防坠落。</p> <p>(8) 拆架时严禁碰撞脚手架附近电源线, 以防触电事故。</p> <p>(9) 在拆架时, 不得中途换人, 如必须换人时, 应将拆除情况交代清楚后方可离开。</p> <p>(10) 当天离岗时, 应及时加固尚未拆除部分, 防止存留隐患造成复岗后的人为事故。</p> <p>(11) 如遇强风、大雨、雪等特殊气候, 不应进行脚手架的拆除, 严禁夜间拆除。</p>

5.2.6.13 塔吊施工安全技术措施

5.2.6.13.1 塔吊设备安全管理措施

塔吊安全管理措施详见下表。

塔吊安全管理措施

序号	安全措施	示意图
1	<p>基础防护及告示牌：</p> <p>(1) 基础不得积水，四周设置格栅式栏杆。</p> <p>(2) 悬挂“安全使用告示牌”，尺寸为 1800×1200mm。</p> <p>(3) 施工现场塔吊必须设置防护措施，防止非专业人员进入塔吊。</p> <p>(4) 现场塔吊底部首层设置防攀爬装置。</p>	 <p>塔吊基础现场防护示意</p>  <p>塔吊防攀爬示意</p>  <p>塔吊安全使用告示牌</p>
2	<p>群塔作业防碰撞系统：</p> <p>(1) 基本要求：编制防碰撞专项方案，安装防碰撞系统，并对司机、指挥人员专项交底。</p> <p>(2) 基本功能：实时显示塔机工作参数，司机直观了解塔机的工作状态。采集实时小车幅度、回转角度，将数据与设定数据进行比较，超出</p>	 <p>高度传感器 回转传感器 幅度传感器 重量传感器</p>  <p>主机 触摸屏显示器</p> <p>防碰撞系统示意</p>

序号	安全措施	示意图
	范围时切断不安全方向动作，并声光报警。控制群塔的协调作业，相互间不发生碰撞事故。	
3	零散材料吊篮： 零散材料吊笼：四周选用方管龙骨，加钢板网封闭，吊环选用Φ20mm 圆钢焊接，底部选用钢板满铺。	 <div>零散材料吊篮示意</div>

5.2.6.13.2 安全技术措施

（1）司机必须身体健康、两眼视力不低于 0.7，无色盲，两耳无听力障碍。必须经安全技术培训考核，取得“特种作业人员安全操作证”后，方可独立操作。塔吊操作室设置人脸识别装置，司机通过人脸识别装置认证后方可进行塔吊操作。

（2）司机必须熟知所操作塔式吊机的性能构造，按塔式吊机有关规定进行操作，严禁违章作业。应熟知机械的保养、检修知识，按规定应经常对机械进行日常保养，严禁机械带病运转。

（3）塔式吊机必须有灵敏的吊钩、绳筒、断绳保险装置，必须具备有效的超高限位、变幅限位、行走限位、力矩限位器、驾驶室升降限位器等，上升爬梯应有护圈。

- （4）起重作业前，应重点检查以下项目应符合要求：
- 1) 金属结构和工作机构的外观情况应正常；
 - 2) 各安全装置和各指示仪表齐全完好；
 - 3) 各齿轮箱、液压油箱的油位符合规定；

- 4) 各部位连接螺栓无松动;
- 5) 钢丝绳磨损情况及各滑轮穿绕符合规定;
- 6) 供电电缆无破损。

(5) 送电前, 各控制器手柄应在零位。当接通电源时, 应采用试电笔检查金属结构部位, 确认无漏电后, 方可上机。

(6) 作业前, 应进行空载运转, 试验各工作机构是否运转正常, 有无噪声及异响, 各机构的制动器及安全防护装置是否有效, 确认正常后方可作业。

(7) 起重吊装中坚决执行十不吊:

- 1) 吊物重量超过机械性能允许范围不准吊;
- 2) 信号不清不准吊;
- 3) 吊物下有人不准吊;
- 4) 吊物上站人不准吊;
- 5) 埋在地下物不准吊;
- 6) 斜拉、斜挂不准吊;
- 7) 散物捆扎不牢不准吊;
- 8) 零杂物无容器不准吊;
- 9) 吊物重量不明、吊索具不符合规定不准吊;
- 10) 遇有大雨、大雪、大雾和六级以上大风等恶劣天气不准吊。

(8) 操作人员在作业前必须对工作现场环境、施工道路、架空电线、建筑物、材料吊运及堆卸地点等进行全面了解。

(9) 操作人员应按指挥人员的信号进行作业, 当信号不清或错误时,

操作人员可拒绝执行。

(10) 有六级及以上大风或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，应停止起重吊装作业。雨、雪过后作业前，应先试吊，确认制动器灵敏、可靠后方可进行作业。

(11) 作业时，起重臂和重物下方严禁有人停留、工作或通过。重物吊运时，严禁从人上方通过。严禁用起重机载运人员。

(12) 作业时，应将驾驶室窗子打开，注意指挥信号；冬季驾驶室内取暖，应有防火、防触电措施。

(13) 操作人员应按规定的起重性能作业，重物和吊具的总重量不得超过起重机相应幅度下规定的起重量。

(14) 严禁起吊重物长时间悬挂在空中，作业中遇突发故障，应采取措​​施将重物降落到安全地方，并关闭发动机或切断电源后进行检修。在突然停电时，应立即把所有控制器拨到零位，断开电源总开关，并采取措施使重物降到地面。

(15) 作业完毕后，起重臂应转到顺风方向，并松开回转制动器，小车及平衡重应置于非工作状态，吊钩宜升到离起重臂顶端 2~3m 处。

(16) 起吊在满负荷或接近负荷时，严禁降落臂杆或同时进行两个动作。

(17) 起吊重物严禁自由下落，重物下落用手刹控制缓慢下降。

(18) 作业完毕后，塔式吊机应停放在轨道中间，臂杆不应过高，应顺风源，卡紧夹轨钳，切断电源，应将起吊物件防下，刹住制动器，操作杆应在空挡，并关门上锁。

(19) 塔式吊机在顶升中, 必须有专人指挥, 看管电源, 操作液压系统和坚固螺栓; 顶升时必须放松电缆, 放松长度应稍大于总的顶升高度, 并固定好电缆卷筒; 顶升时, 应把起重小车和平衡移近塔帽, 并将旋转部分刹住, 严禁塔帽旋转。

(20) 塔吊分别配备人脸识别系统, 由安全质量监察部统一管理, 每台塔吊配备固定的司机操作。

5.2.6.13.3 塔吊监控监测

(1) 测点布置

1) 基准点: 基准点应设在基坑开挖变形影响范围以外, 通视条件良好并便于保存的稳定位置。对于本工程, 塔吊沉降观测基准点, 在距基坑边缘 50m 外的建筑物上设置三个水准观测基准点。

2) 观测点: 基坑塔吊的水平沉降和垂直位移观测点沿塔吊周边布置, 考虑到本基坑较深, 观测周期较长, 在定人定仪器的要求下, 势必会影响监测的质量, 同时也增大了监测费用。综合考虑, 观测时间为每周上报两次, 水平沉降观测点同时作为垂直唯一的观测点。观测点采用塔吊塔身边设置垂直观测点。

(2) 监测方法及观测精度

1) 监测方法及精度要求:

①初始值: 塔吊监测工作的准备工作应在基坑开挖前完成。应在至少连续三次测得的数值基本一致后, 才能将其确定为该项目的初始值。

②塔吊垂直位移及沉降观测: 观测仪器采用苏一光 DSZ2 水准仪+FS1 测微器及钢瓦水准标尺。

采用二级水准测量进行观测，其精度指标为：

观测点测站高差中误差 $\leq \pm 0.5\text{mm}$ ；

附和闭合差 $\leq \pm 0.3\text{mm}$ (n 为测站点)。

③塔吊水平位移：采用拓扑康 GTS-332N 全站仪建立垂直系统，通过直接观测点位垂直值来确定水平位移。

观测点坐标中误差不大于 $\pm 1.0\text{mm}$ 。

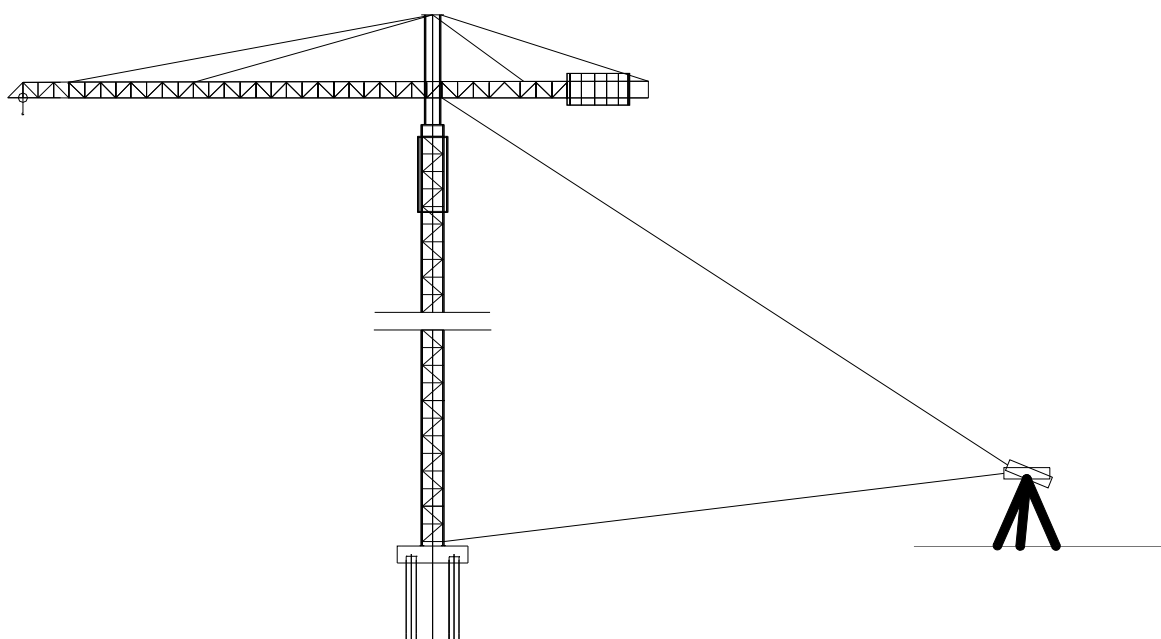
④地下水位变化：通过水位观测井用水位计观测。水位计标尺最小读数不大于 10mm 。

2) 观测要求：同一项目每次观测时，宜符合下列要求：

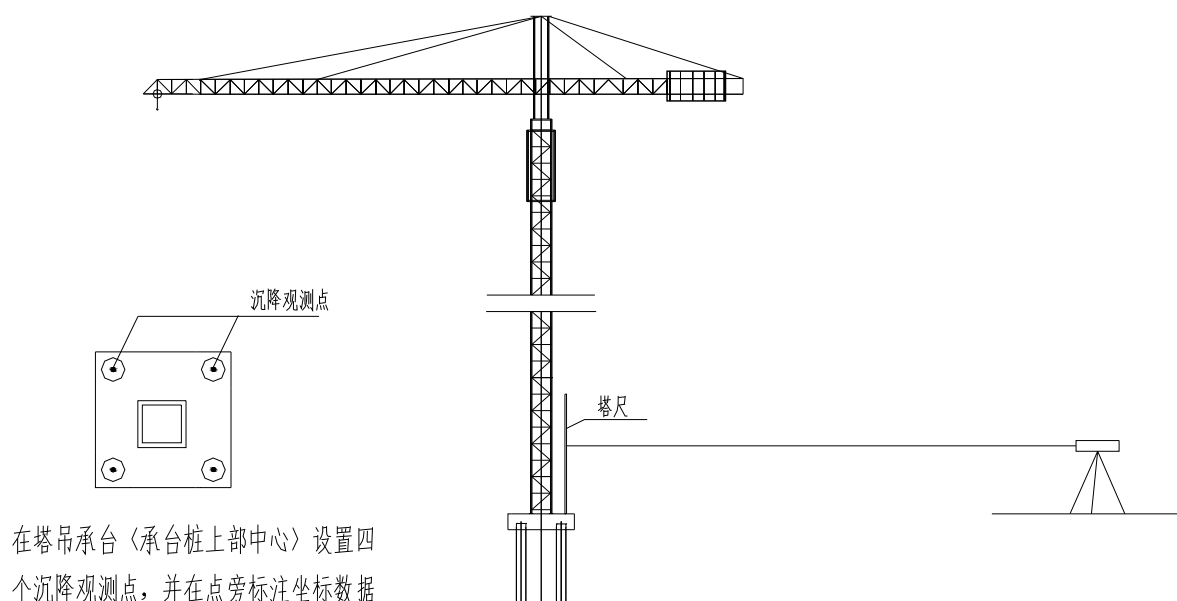
①采用相同的观测路线和观测方法；

②使用同一监测仪器和设备；

③固定观测人员。



塔吊垂直度观测示意图



塔吊沉降观测示意图

（3）监测频度

1) 塔吊水平沉降监测：基坑开挖前 3 步深度在 5m 以内，可每 2d 观测一次，基坑开挖至 5m 以下及基坑开挖完成后一周内，每天观测一次。基坑开挖至基底后一周后无明显位移时，可适当延长观测周期，每 5~10d 观测一次。

2) 塔吊垂直位移及建筑物沉降观测：在基坑降水时和在基坑土开挖过程中应每天观测一次。混凝土底板浇完 10d 以后，可每 2~3d 观测一次，直至地下室顶板完工和水位恢复。此后可每周观测一次。

3) 当出现下列情况之一时，应进一步加强监测，缩短监测时间间隔，加密观测次数，并及时向施工、监理和设计人员报告监测结果：

- ①监测项目的监测值达到报警标准；
- ②监测项目的监测值变化量较大或速率加快；
- ③基坑及周围环境中大量积水、长时间连续降雨、市政管线出现泄漏；

④基坑附近地面荷载突然加大；

⑤临近的建筑物或地面突然出现大量沉降、不均匀沉降或严重开裂。

4) 当有危险事故征兆时，应连续监测。

(4) 监控报警

基坑及支护结构监控报警值以累计变化量和变化速率两个值控制，累计变化量的报警指标不应超过设计限制。

本塔吊水平沉降报警值设为 25mm，水平位移速率报警值设为连续三日大于 2mm/d。

周围建筑物报警值以累计变形量、变形速率、差异变形量并结合裂缝观测确定。

本工程塔吊，倾斜报警值设为 2/1000，倾斜速率报警值设为连续三日大于 5mm/d。

当出现上述情况时，应立即报警：

(5) 数据记录、处理及监测成果

1) 外业观测值和记事项目，必须在现场直接记录于观测记录表中。记录表中任何原始记录不得擦去或涂改，原始记录不得转抄。

2) 观测结果超过限差时，应进行重测。

3) 对各周期的观测数据及时处理，选取与实际变形情况接近或一致的参考系进行平差计算和精度评定。

4) 对变形的分析应将变形大小和变形速率结合起来，考察其发展的趋势，并做出预报。

5) 提交当日报表及监测报告。

报表中一般包括以下内容：

标题应标明监测内容、测试日期与时间、报告编号等。测试数据和成果应提供测点编号、初始值、本次测试值、较上次测试的增量值、变化速率等。对监测值的发展及变化情况进行分析和评述，当接近报警值时应及时通报现场经理、施工人员，提请有关部门关注。

监测报告应包括以下内容：

- ①工程概况；
- ②监测项目；
- ③各测点布置图；
- ④采用仪器和监测方法；
- ⑤监测数据处理方法；
- ⑥监测期间的工况；
- ⑦监测成果的过程曲线及发展变化情况评述；
- ⑧监测结果及评价。

5.2.6.13.4 群塔作业管控措施

5.2.6.13.4.1 运行原则规定

（1）低塔让高塔，低塔机在转臂前，应观察高塔机的运行情况后再运行。

（2）后塔让先塔，在两塔机塔臂交叉区域内作业时，后进入该区域的塔机要避让先进入该区域的塔机。

（3）动塔让静塔，在两塔机塔臂交叉区域内作业时，在一塔机塔臂无回转、小车无行走、吊钩无运动，而另一塔机塔臂有回转或小车行走时，

动塔机应避让静塔机。

(4) 轻车让重车，在两塔机同时运行时，无载荷塔机应避让有载荷塔机。

5.2.6.13.4.2 塔机停机的注意事项

塔机暂停工作时，吊钩应起到最高处，小车拉至最近点，大臂按顺风向停置，确保两台塔臂旋转交叉区域不发生碰撞。为确保工程进度与塔机安全，各塔机需确保 24h 内有司机值班。交班、替班人员未当面交接时不得离开驾驶室，交接班时应认真做好交接班记录。

5.2.6.13.4.3 严格执行“十不吊”规定

- (1) 指挥信号不明不准吊。
- (2) 斜牵斜挂不准吊。
- (3) 吊物重量不明或超负荷不准吊。
- (4) 散物捆扎不牢或物料装放过满不准吊。
- (5) 吊物上有人不准吊。
- (6) 埋在地下的物体不准吊。
- (7) 机械安全装置失灵或带病时不准吊。
- (8) 现场光线暗、看不清吊物起落点时不准吊。
- (9) 棱角物与钢丝绳直接接触无保护措施者不准吊。
- (10) 六级以上强风天气不准吊。

5.2.6.13.4.4 群塔作业指挥联系

(1) 塔机与信号指挥人员必须配备对讲机。对讲机经统一确定频率后必须锁频，使用人员无权调改频率。要做到专机专用，不得转借。

(2) 信号指挥人员应与塔机组相对固定，无特殊原因不得随意更换指挥人员，指挥人员未经主管负责人同意不得私自换岗。换班时应采用当面交接制。

(3) 现场用指挥语言采用普通话。指挥语言应规范，防止发生错误指挥。

(4) 指挥过程中，严格执行信号指挥人员与塔机司机的应答制度，即：信号指挥人员发出动作指令时，先呼叫被指挥的塔机编号，待塔机司机应答后，信号指挥人员方可发出塔机动作指令。

(5) 信号指挥人员必须时刻注意目视塔机吊钩与被吊物，塔机转臂过程中，信号指挥人员还须环顾相邻塔机的工作状态，并发出安全指示语言。安全指示语言必须明确、简短、完整、清晰。

(6) 塔机由项目部指定一名管理人员统一进行管理、协调，保证塔机施工安全施工。

5.2.6.13.4.5 塔机顶升的管理

(1) 塔机顶升须由各楼工长提出书面申请，注明顶升的高度和顶升时间，经生产经理统一协调生产进度、施工安排，并同意批准后才可进行。

(2) 塔机顶升过程中，其它塔吊的塔臂严禁在重叠区域内作业。顶升塔吊的塔臂方向同立塔时方向，不得进入重叠区域。

(3) 顶升安装时风力不得超过四级，遇风力突然加大必须停止作业

(4) 各塔顶升顺序：各塔顶升次序按照施工顺序顶升。

5.2.6.13.4.6 塔机夜间工作措施

塔机夜间工作时，现场应加强照明，各区的灯光布置应确保施工工作

面的照明要求，有效照明范围应保证信号工、起重工、塔司的相互通视，信号工必须做到旗语到位准确，哨声响亮清晰，同时应穿着荧光背心及套袖，便于塔司观察地面情况。

5.2.6.13.4.7 施工过程监测

在塔吊基础上设置 1 个沉降观测点，十字线法控制，塔吊顶面设置 1 个观测点，检测基础沉降和塔吊的偏移情况，在塔吊安装、使用过程中，随时检校基础沉降及塔吊的偏移情况。测量的频率一般为每浇筑一次混凝土用该方法校核一次。

5.2.6.13.4.8 塔机交叉作业安全措施

- (1) 施工过程中工作面相互干涉的塔机的安全高差不得小于 10m。
- (2) 施工过程中工作面相互干涉的塔机运转时任何接近部位的安全距离不得小于 2m。
- (3) 吊装发生矛盾时各塔塔司和信号工要做到安全礼让，原则上轻钩躲让重钩，不得有意阻碍其它塔机运转。
- (4) 严禁两台以上塔机同时在交叉区域内吊装作业。
- (5) 各塔机进行回转动作前，须先将小车的幅度拉回至交叉区域以外，严禁小车在交叉区域内时转臂，严禁塔机的回转、变幅动作同时进行。
- (6) 塔机的起重臂或平衡臂进入交叉区域时，塔司、指挥人员及监护人员都要精力集中，回转不得使用高速，要做到一慢、二看、三通过。
- (7) 施工过程中塔机小车吊载时的幅度不得超出施工现场围挡范围，且吊物不得进入道路、加工区等有安全警示位置标识的区域。
- (8) 施工过程中塔机与回转半径内的建筑物或其它障碍物的安全距

离必须在 2m 以上。

(9) 施工过程中塔机与回转半径内的高压线、电闸箱、变压器等设施的防护蓬、架的安全距离须在 2m 以上，避免挂碰。

(10) 有特殊吊装任务时，总包方应事先向塔司及指挥人员交代吊装任务，并做出特殊吊装任务的安全交底，吊装时，塔吊公司和总包方的安全负责人应在现场进行监督；需要隔楼吊装时，指挥人员必须站在塔司视线范围之内进行指挥，钩绳必须垂直、严禁斜拉，被起吊物在塔司视线范围之外时严禁使用高速提升；同时被起吊物与建筑物的水平安全距离必须在 2m 以上，否则禁止吊装。

5.2.6.13.4.9 塔机指挥人员安全措施

(1) 每台塔机配备专职信号工。

(2) 在塔机交叉区域内设立监护哨，监督各塔机在交叉区域内的安全施工；每栋楼的作业层面只设立一名指挥哨，防止令出多人，造成混乱碰撞。

(3) 监护哨负责交叉作业塔机的安全运转，监督各塔吊信号工的动作指令，发现指挥错误或存在碰撞隐患时及时向信号工和塔司发出停止信号。

(4) 监护哨要专人负责，佩带明显标志，站在明显位置，发出的信号要区别于信号工的信号。

(5) 信号工和塔司要服从指挥监护人员的指挥监护信号。

(6) 信号工和监护人员必须持证上岗，严禁酒后作业。

(7) 指挥人员和塔机操作人员配备独立频道对讲机传达、接收指挥

信号；指挥人员必须使用标准普通口音，并得到塔司的认可，对讲机要求清晰、无杂音。

（8）任何非塔机指挥人员不得指挥塔机运转。

（9）各塔机的指挥人员应从佩带的袖标或安全帽上明显区别开，不得混合指挥其它塔机。

（10）塔机指挥人员应严格遵守“塔机十不吊”的规范，严禁违章指挥。

（11）塔机司机与指挥人员应相对固定，避免随意更换；塔司或指挥人员变动时应及时通知对方。

5.2.6.13.4.10 塔机机组安全施工措施

（1）机组人员应严格遵守《塔式起重机安全操作规程》、《塔式起重机“十不吊”规定》，严禁违章操作。

（2）塔机司机必须持证上岗，严禁酒后上塔作业。

（3）塔机司机要明确本塔机指挥人员佩带的标志。

（4）塔机司机要服从信号工的指挥信号，不得擅自操作。

（5）对错误的指挥信号和非指挥人员发出的指挥信号有权拒绝操作。

（6）严禁非塔机司机上塔操作。

（7）塔机每次运转前塔司须进行空运转，确保塔机正常运转。

（8）起升、回转、变幅应分别进行操作，严禁多项操作同时进行。

（9）塔机运转完毕要将大钩提升到最高限度，小车拉回起重臂根部，起重臂顺向风源；如其它塔机仍在运转，起重臂停放位置不得影响其它塔机的正常运转。

(10) 各塔机应分别安装警示灯和警示旗, 塔司做每个动作之前应先观察周围塔吊起重臂位置, 确保安全后再进行操作。

5.2.6.14 物料提升机施工安全技术措施

5.2.6.14.1 物料提升机安全管理措施

物料提升机安全管理措施详见下表。

物料提升机的安全管理措施

序号	类别	主要安全措施
1	安全交底	安装和拆卸物料提升机过程中, 安全员要对相关人员进行安全技术交底, 要有专人统一指挥, 并熟识图纸、安装程序及检查要点, 要派专人负责看护操作过程, 划定安全警戒线, 禁止无关人员进出操作范围。
2	安全检查	安装之后, 及时进行垂直度观测, 进行校正。对防坠安全器, 安全开关, 各种电气机械连锁装置进行试运行, 如果发现情况异常, 立即更换。
3	安全使用	对电梯操作人员进行安全技术交底, 使之熟记电梯操作要点, 发生紧急情况知道该如何应对。做好电梯运行记录和维修记录。 注意电梯额定载重量和运输人数, 严禁超载。
4	物料提升机防护门	(1) 现场安装时, 采用扣件将门柱与物料提升机楼层出入口操作架进行连接。 (2) 在铺设楼层出入平台时, 将木枋搁置在此门的下框上, 走道铺设牢固。 (3) 出入口操作架采用全封闭式架体, 搭建要求为扣件式钢管脚手架架体, 架体外侧采用铁丝固定木枋, 木枋外侧钉旧模板或木工板, 最外侧为广告喷绘布。

序号	类别	主要安全措施
		 <p>物料提升机防护门示意</p>
5	指纹或人脸识别	<p>(1) 对大型机械操作人员必须经过操作资格审核、培训、考核通过后，项目管理人员未将操作人员未录入系统，操作人员无法操作；做到真正意义的“定人、定岗、定机”防止他人随意操作。</p> <p>(2) 操作人员关闭人脸识别系统后，电梯自动断电。</p> <p>(3) 实现对施工升降机驾驶员从被动监督转为主动监控。</p> <p>(4) 物料提升机指纹智能识别系统通过识别操作人员的指纹无误后，方可启动。保证了物料提升机操作人员的唯一性，彻底避免无证、非专属司机拿钥匙随意驾驶电梯现象，并对司机出勤情况可随时查询，确保垂直运输的安全可靠。</p>  <p>人脸识别示意</p>
6	细部	(1) 标准节安装时所有螺杆朝上穿设，设平垫片、弹簧垫片各一个，

序号	类别	主要安全措施
	做法	<p>螺帽拧紧达到规范要求，加强日常检查、保养。</p> <p>（2）安全公示牌挂在升降机防护棚处，尺寸为 1800×1200mm。</p> <p>（3）顶部设置一节未安装齿条标准节，防止梯笼冒顶，加设防冒顶止挡器。</p> <div><p>细部做法示意</p><p>安全公示牌</p></div>

5.2.6.14.2 安全技术措施

- （1）进入现场必须遵守安全生产六大纪律。
- （2）安装和拆卸人员必须按高处作业要求，挂好安全带。
- （3）装拆人员不准穿硬底、高跟鞋，衣着要灵便。

- （4）装拆作业时，要设置安全警戒区域，派专人警戒，严禁无关人员进入。
- （5）雨天和风速大于 12m/s 时停止安装或拆除作业。
- （6）吊笼上行前必须将围栏安装完毕，以防无关人员进入。
- （7）安装过程中吊笼上下行时必须将加节按钮盒移至吊笼顶部操作，严禁在吊笼内开行。
- （8）用塔吊配合安装时，指挥信号必须简洁、明了清晰。
- （9）吊笼运行时，人的各个部位严禁伸出吊笼护栏。
- （10）安装作业过程中吊笼荷载严禁超过工作载重量。
- （11）接线由电工完成。
- （12）所有作业人员必须戴好安全帽，必要时必须系好保险带，严禁穿硬底鞋作业。
- （13）安装附墙架，连系梁时，操作人员必须系好保险带。
- （14）严禁酒后从事安装作业。
- （15）所有作业人员必须一切行动听指挥，吊笼开行由专职司机操作。
- （16）装拆前要检查吊索、吊环、吊钩等用具，不准带病操作。
- （17）电梯拆卸时无外脚手架严禁作业。
- （18）拆下的零部件禁止放在梯笼内。
- （19）在拆下附着锚固系统、过桥梁、导栓等部件时，悬空作业人员必须在各自的位置上与导轨架或建筑物上系好安全带。
- （20）安装和拆卸过程中，要有专人统一指挥，并熟悉图纸、安装程序及检查要点。

(21) 装上两节立柱后，要在其两个方向调整垂直度，并把平衡重、梯笼就位。

(22) 调试梯笼。调试导向滚轮与导轨间隙，以电梯不能自动下滑为限，并在离地面 10m 高度以内，做上下运行试验。

(23) 随立柱的升高，必须按规定进行附壁连接，第一道附壁杆距地面应为 8.4m 左右，以后每隔 5.6m（或按说明书规定）做一道附壁连接，连接件必须紧固，随紧固随调整立柱的垂直度，每 10m 偏差不大于 5mm。顶部悬臂部分不得超过说明书规定的高度。

(24) 在立柱加节安装时，梯笼内可以载两个安装工人和安装工具运行使用，因此时尚没安装上限位保险，所以必须控制梯笼的上滚轮升至离齿条顶端 50cm 处。另外因梯笼处于无配重运行，工作时，还必须用钢丝绳作保险，把梯笼顶部与钢丝绳牢固连在立柱上。向下运行中，应靠梯笼自重分段逐节下滑，每下滑一个标准节，停车一次，以免超速刹车发热。

(25) 立柱接至全高后，装上天轮组，将梯笼升高到离天轮 1.5m 左右，钢丝绳绕过天轮其下端与平衡重用卡子（绳夹）固定，当钢丝绳直径为 18.5mm 时，应使用 Yb-20 型号的卡子，不少于 4 个，间距按 100～120mm 卡牢。当配重碰到下面缓冲弹簧时，梯笼顶离天轮架的距离应不小于 300mm。

(26) 安装完毕进行整机运行调试，荷载试验按照《建筑机械技术试验规程》进行，合格后方能投入使用。

(27) 在拆除平衡重之前，必须对升降机及附壁杆制动器的间隙、主传动机构运行进行检查，确认正常后，方可拆除。

(28) 梯笼升至柱顶，使平衡铁落地，然后再点动慢慢上升 50cm 左右，梯笼不发生下滑即可开始按顺序拆除。

(29) 先把平衡铁拆下放平，拆下钢丝绳及天轮组。

(30) 把梯笼开至接近柱顶处拆除立柱标准节。此时梯笼处于无平衡重运行，应按第 18 条中的措施进行。每拆除两个标准节，随之把附壁支撑架同时拆下，拆下的附件装入梯笼时，其吊重不能超载。因无配重，电梯负荷时间太长会产生过热，这给安装和拆除工作带来一定危险（此时因无平衡重载重量应折减）。

(31) 安装拆卸附壁杆，以及各层通道架设铺板时，梯笼应随之停置在作业层的高度，不得在拆除过程中同时上下运行。

5.2.6.14.3 物料提升机监控监测

(1) 监测控制：采用经纬仪、水准仪、卷尺对架体进行监测，主要监测支架及基础的沉降、位移和变形。对施工升降机的机械部分、结构连接部分和电气系统等也应该按照规范进行检查、监测，保证安全。

(2) 监测点设置：观测点设置在立杆 1.2m 标高处，用红油漆标出对比水平点，固定观测标准点在坚固基础上设置，宜采用钢钉或钢筋头在砼中预埋，柱或砼墙边监测点直接在浇筑号的砼上用钢钉钉入砼中作为固定对比观测点。监测点设置间距不超过 20m。架体的垂直度在基础上先做好标识，标出导轨架体的中线，用全站仪或经纬仪对准已标出的中心线，由下至顶逐渐观测位移偏移情况，并记录。

(3) 检测措施：架体搭设、使用直至完全拆除过程中，派专人检查支架和支撑情况，发现下沉、松动、变形和水平位移情况的应及时解决。

(4) 仪器设备配置。

监控监测仪器设备配置表

名称	规格	数量	精度
电子经纬仪	DT202C	1	
精密水准仪		1	$\pm 2''$
全站仪一台	RXT-232	1	$\pm 2''$ ，最大允许误差 $\pm 20''$
自动安平水准仪		2	千米往返 $\pm 3\text{mm}$
红外线水准仪		1	
激光垂直仪	DZJ2	1	H/40000
对讲机		3	
卷尺	5m	5	
检测扳手		1	

(5) 监测说明及频率

1) 班组每日进行安全检查，项目部指派施工管理人员和专职安全员进行安全周检查，公司进行安全月检查；并填写检测记录，及时汇报。

2) 导轨架体搭设期间，一般监测频率不超过 3~5 天/次；架体使用期间，一般监测频率不超过 10~15 天/次，要求监测直至完全拆除。

3) 监测数据超过预警值时必须立即停止施工，疏散人员，并及时进行加固处理。

5.2.6.15 冬、雨季施工安全技术措施

(1) 冬季施工安全措施

1) 及时发放劳保用品，对全体施工人员进行冬季施工安全教育，特

别是防滑、防冻、防火知识教育，确保施工人身安全。

2) 及时清扫施工道路上的积雪，高空作业要有防滑措施，施工现场要加强排水，防止冰冻。

3) 采用煤炉和暖棚施工时，要设有通风口及换气扇。

4) 严禁使用 1kW 以上的高热灯具照明，严禁使用电炉取暖，特殊情况需要使用时，要经过审批，并采取可靠的防火隔离措施。

5) 6 级以上大风、大雾、大雪、凝冻天气禁止进行高空作业。

6) 车辆不得在有积雪和冰层的道路上快速行驶；上下坡和急转弯时，避免紧急制动。道路铺设防滑材料或设施，车辆上设防滑链条。

7) 做好季节性检查工作，发现问题及时整改。

(2) 雨季施工安全措施

1) 雨季施工前，编制雨季实施性施工组织计划，报监理工程师批准后实施。

2) 加强雨季施工期间的安全值班制度，对现场职工进行雨季施工安全教育，克服麻痹思想。发现险情及时报告，组织好抢险工作。

3) 防触电。电源线不得使用裸导线和塑料线，不得沿地面敷设。配电箱必须防雨、防水，电器布置符合要求，电器元件不应破损，严禁带电明露。水电设备的金属外壳，必须采取可靠的接地或接零保护。手持电动工具和机械设备使用时，必须安装合格的漏电保护器。工地临时照明灯、标志灯，其电压不超过 36V。特别潮湿场所的照明灯，电压不超过 12V。电气作业人员，应穿绝缘鞋、戴绝缘手套，并加强对电器相关设备的检查。

4) 防雷击。对高出建筑物的塔吊、井字架、脚手架等，应安装避雷

装置。

5) 防坍塌。雨季中，地基容易松软，强度下降，应采取措施防止平台、脚手架等发生沉陷倾斜，加强有效的排水工作，坑、槽、沟两边要放足边坡，危险部位要采取支撑措施。

6) 防台风、大风。大型机械在风力达到六级时，要采取各种措施（如固定行走装置等）防止发生各类事故。

7) 加强雨季施工期间的现场安全施工检查力度，经常对现场内的各种配电箱、施工机械、电焊机等进行检查、维修。将施工隐患提前控制与消除。

8) 风雨后组织有关人员工程临时支架等进行检查和维护，及时排除安全隐患。

9) 施工用临时支架上及行人马道上采取防滑处理，检查铺设的脚手板牢固可靠性，增加防滑条。

10) 作业队班组执行班前讲话制度，明确强调雨期施工的安全注意事项，提高施工人员的自我安全防范意识。加强检查现场堆料场的防雨、防雷击、排水措施的执行落实情况。将现场制定的预防措施及交底，向下认真进行传达、落实，做到管理跟踪到位。

11) 以“预防为主，以消为辅”为指导思想，结合本工程的实际情况，落实防汛安全工作，制定防汛、防洪计划，确保施工期间安全渡汛。

12) 洪汛期之前，对驻地、工地、料库、料场进行全面检查，了解水情和排水情况，查看有无水害隐患，对施工点及时疏通排水设施，保证排水畅通。

5.2.7 安全生产保证措施

5.2.7.1 安全生产管理措施

5.2.7.1.1 安全教育培训

（1）安全教育内容

包括安全生产思想、知识、技能三个方面的教育。

主要内容是：工程的基本概况，施工方法，施工现场的危险区域、危险部位、各类不安全因素等及其安全防护的基本知识和注意事项。

（2）安全技能教育

安全技能教育，就是结合本工种或本专业的特点，实现安全操作、安全防护所必须具备的基本技术知识，包括安全技术、劳动卫生和安全操作规程。

（3）安全教育对象

安全教育应覆盖企业所有员工。安全教育培训需要分层次逐级进行。主要包括：

- 1) 进场工人三级安全教育；
- 2) 特种作业人员专门安全培训、考试考核；
- 3) 项目经理安全培训；
- 4) 施工队负责人安全培训；
- 5) 一般施工管理人员安全培训；
- 6) 专职安全监督人员专项培训。

（5）安全教育培训的组织与实施

- 1) 对进场工人的三级安全教育

①项目经理部组织开展一级教育。教育内容应包括安全生产法律法规，安全生产方针、目标，现场安全生产、文明施工管理制度与要求。教育时间应达到 8 小时。

②分包队负责组织作业队二级安全教育。教育内容应包括安全生产管理制度，劳动纪律，劳动保护知识与技能，应急救援知识与能力，施工现场危害因素及危险源，危害后果与防范对策。主要应针对“五大伤害”为主的建筑施工多发性事故及防范对策。教育时间应达到 8 小时。

③班组织安全教育应由班组长组织并实施。教育以本工种安全技术操作规程。个人防护用品正确使用方法，“四不伤害”的意识、知识与能力，机电相关安全知识、能力等。教育时间应达到 4 小时。

2) 特种作业人员需持有特种作业操作证，并对其进行针对性专业安全操作技术方面的教育。

3) 培训教材

①职业安全卫生法律法规及文件汇编；

②职业安全卫生标准规范汇编；

③安全防护培训教材；

④建筑安装工程安全技术操作规程；

⑤安全教育多媒体光盘。

(6) 对各级管理人员的安全年审

1) 项目一般管理人员每年由公司安全部统一组织安全教育培训并通过考核、考试，取得相应的资格证。

2) 项目经理、项目技术负责人等每年由公司安全部组织，参加上级

组织的安全教育培训及考核、考试。

3) 安全系统人员由公司安全部于每年组织专业性安全教育培训及考核、考试。

(7) 现场安全教育活动

1) 项目经理部每月不少于一次现场组织的全员参加的安全教育活动。

2) 每周一可按区域、分包单位进行一小时的安全活动。对上一周安全生产总结讲评,布置本周安全生产管理和安全防护要点,开展有针对性的安全教育。

3) 对按班组调入现场的工人实施转场教育,使其了解本现场、本工程安全防范特点及安全管理要求。教育时间应不少于 2 小时。

4) 变换工种应对班组工人实施新工种安全技术操作规程教育培训。

由直接责任工长实施。时间不少于 2~4 小时。但变换从事特种作业的,必须按规定组织工人接受专门的特种作业培训合格方可变换。

5) 交叉作业施工的安全教育

由区域责任工程师负责组织并实施教育。相关分包施工负责人应单独开展教育。

6) 采用新技术、新工艺、新材料时,需对分包操作人员及管理者进行相关的安全操作技术的教育培训。

7) 季节性施工安全教育

主要是雨季施工和冬施施工教育。应由项目技术负责人、生产经理负责,方法可逐级开展。要使现场管理人员和所有施工作业人员都受到教育并了解、熟悉安全防范要点、对策措施及必须遵守的相关规定与要求。

8) 节假日及重大政治活动相关的安全教育

①节假日前要对现场所有员工组织专门教育，将节假日安排公布于众，提高节假日期间安全施工意识。并应着重进行应急预案的普及教育和专门人员的培训与演练。

②涉及国家重大政治活动以及具有重大影响的事件，国家、政府号召开展的相关活动，项目经理部主要负责人要结合公司及上级有关部署，向员工贯彻政府有关精神和公司要求，布置本项目贯彻确保安全生产、预防事故、事件的措施和规定。

9) 安全教育建档

安全教育和培训始终贯穿施工生产的全过程，覆盖施工现场的所有人员。确保未经过安全教育人员不得上岗作业。安全教育活动组织者做好培训教育活动记录。

(8) 培训方式和考核方法

项目行政部组织，安全部授课。参加项目专项统一安全考试，由经理部安全部统一出题并审阅判卷。考试成绩及格者取得现场安全上岗证方能进入现场作业。

5.2.7.1.2 安全体验区设置

为了保证建筑安全施工事故发生前教育的及时性和有效性，本着“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”的原则，开展安全体验活动。更全面保障企业、社会及人民生命财产的安全，最大化降低安全施工事故的发生。


安全体验馆打破传统的口号式、开会式、填鸭式安全教育模式，采用

视、听、体验相结合的三维立体式安全教育模式，实施可感受、可操作的实体化安全教育。安全体验馆通过模拟建筑施工现场可能发生的各种安全事故，让体验者亲身体验不安全操作行为带来的危害。通过体验，让体验者熟练掌握安全操作规程以及紧急情况的安全对策，达到提升职业技能、提高安全意识的目的。


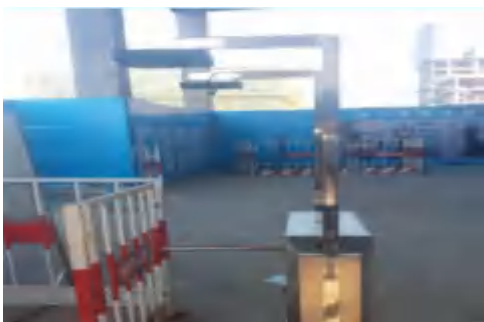




安全培训体验共分三个阶段，第一个阶段是施工阶段相关知识教育和事故案例教育；第二个阶段为互动学习阶段，通过案例分析，让学员找出安全事故发生的原因，探讨施工过程中可能发生的各种危险情形，预知危险；第三阶段为亲身体验阶段，通过体验各种危害“事故”，教育体验者自觉预防不安全行为，遵守标准化安全操作规程。

安全培训体验馆主要内容

体验项目	图示类别	作用
安全防护用品展示		培训各种个人安全防护用品的正确穿戴及使用方法，告知作业人员使用安全防护用品的重要性以及未使用安全用品时可能带来的危害，引导作业人员自发的使用安全防护用品，从而并不断的增强

体验项目	图示类别	作用
		自身安全保护意识。
安全帽冲击体验		模拟佩戴安全帽时被重物撞击，要求体验者正确佩戴安全帽，直立站在模拟撞击球的下方，通过撞击球上升一定高度后坠落，击打下方人员的安全帽，使体验者可以意识到如果不佩戴安全帽可能造成的严重后果，增强体验者自觉佩戴安全帽的意识，以达到预防施工现场频繁发生的物体打击等安全事故的目的。
灭火器演示体验		模拟火灾场景，学习正确使用消防器材及应急处置的有效措施，提高施工人员消防意识和逃生本领。
触电体验		培训预防施工现场临时用电所引起的触电事故，通过综合电器体验，学习临时用电中应该注意的安全知识，并通过漏电触电的体验，增强体验者在施工现场正确使用临时用电的安全意识。
综合用电系统展示		学习各开关、开关箱、各种灯具及各种电线的规格说明使用，正确引导学习安全用电的知识

体验项目	图示类别	作用
现场急救演示		心肺复苏训练模拟是提供心肺复苏的操作流程练习，通过模拟体验胸部按压、人工呼吸的方式，使体验者熟练掌握心肺复苏各种方法的操作技能，以正确、熟练的操作技能应对紧急情况。
门禁安全帽体验		施工人员进入现场必须带上安全帽，该安全帽带远距离信息卡，包含劳务实名制信息，进入门禁区域自动读卡进入现场，不带安全帽被拒之门外，避免不戴安全帽造成的人员伤害。
平衡木演示体验		平衡木是体验自身平衡能力及动作的正确性，检查肢体的应变能力，检测作业人员是否满足作业条件，尤其在醉酒、负重、疲劳、带伤的情况下，是否能控制自身平衡，正确应变应对突发事件。
安全带使用体验		安全带体验，正确穿戴，高挂低用，并使用合格产品，在上升下落的过程中，体验自身的不良感受及人体对地面撞击的片刻危险感受。登高作业时，如果安全带使用不当，会造成脊椎损伤，认识到正确使用安全带的重要性，达到安全教育培训的目的。

体验项目	图示类别	作用
移动式操作架倾倒体验		体验操作平台搭设不到位可能造成的重心失稳、高处坠落等多发事故，使体验人员了解不良通道对施工作业造成的影响及注意事项。
洞口坠落体验		了解洞口或开口部的危险性，充分认识高处坠落带来的极大不安，及时正确的加强洞口防护，从而养成正确维护安全防护设施的好习惯。
安全防护栏杆体验		让施工人员了解设置防护栏杆的目的是防止人从高处坠落发生事故，不仅高度要符合要求并且要安装牢固，如果高度不够，或者不牢固，容易引起恐慌，从而发生坠落事故，有效提高工人临边作业安全意识。
钢丝绳使用方法体验		通过钢丝绳体验区学习和体验，展示钢丝绳几种常见的错误使用方式和正确的处理方法，让体验者掌握钢丝绳的正确使用方法以及错误使用带来的危害，并拓展演示钢丝绳报废标准。使用钢丝绳时的注意事项和钢丝绳断丝后的正确处理方法。

体验项目	图示类别	作用
垂直爬梯 体验		让体验者感受攀爬劣质爬梯带来的严重后果，所以爬梯根据每个人的特点，设定合理的步距，攀爬起来舒适安全，安装牢固，使用材料合格，避免采用锈蚀劣质产品，防腐处理，科学的施工维护，给施工带来方便与安全。

5.2.7.1.3 安全技术管理

(1) 技术方案的编制及审批程序

1) 施工组织设计将由项目工程技术部负责编制，项目技术负责人审核，报公司总工审批后方可实施。

2) 专项施工方案由项目技术部责任工程师编制，部门负责人审核，技术负责人审批，报公司项目管理部、安全质量部审核备案。大型工程安全技术方案（措施）由项目技术负责人审核，报公司总工程师审批，安全质量部审核备案。

(2) 安全技术方案（措施）审批管理

1) 凡是规范、标准明确要求编制安全技术专项措施方案的，必须由项目组织编制专项安全技术措施方案报公司技术部。由技术部组织项目管理部、安全部等相关部门审核会签，通过后进行审批。

2) 安全技术措施方案发生重大变更时，必须按照要求重新审核会签，审批。

3) 严格有限空间作业管理规定

项目将对结构阶段涉及到的有限空间作业内容有针对性的进行辨识，编制有限空间作业清单，并随工程进度编制专项施工方案，必须交底到作业工人且交底具有针对性、可操作性。并制定项目有限空间作业管理制度，保证工人作业遵章执行。

各分包单位有限空间作业前，将严格作业审批制度，必须上报项目经理部并由项目负责人进行审批。施工时分包单位安全员必须到场旁站监督措施是否到位，总包安全管理人员现场检查，确保工人作业安全。

（3）安全技术交底

1）施工现场所有施工活动必须进行安全技术交底，安全技术交底必须用专用交底用纸书面完成，书写工整、字迹清晰，交底人与被交底人亲笔签字。

2）安全技术交底必须贯彻项目工程施工组织设计、专项安全技术措施方案和工人安全技术操作规程。并结合施工环境、条件及工程特点，具有针对性。

3）安全技术交底必须按工种分部分项交底。施工条件发生变化时，应有针对性的补充交底内容；工程因故停工，复工时应重新进行安全技术交底。

4）无论采取何种承包形式，必须保证安全技术交底逐级下达到施工作业班组。

5）顺序：责任工程师→分包工长→操作班组长。

6）安全技术交底必须接受项目副经理监督。项目副经理应审核其内容的准确性、全面性和针对性并存档。分包安全员应对安全技术交底履行

负监督职责。

7) 班组长对本班组工人必须做班前安全讲话。班前安全讲话内容每周至少在专用记录本上记录二次。参加施工人员应在记录本上签字。

8) 班前安全讲话应针对施工过程中可遇见到的不安全因素, 并明确防范措施及应自行采取的防护对策。未接受班前安全讲话的工人, 班长应停止其参加施工。

5.2.7.1.4 安全标识及标牌管理

按照相关的要求, 在施工现场易发伤亡事故(或危险)处如施工起重机械、脚手架、临边洞口等部位设置明显的、符合国家标准要求的安全警示标志牌或示警红灯, 场内设立足够的安全宣传画、标语、指示牌、火警、匪警和急救电话提示牌等, 提醒广大职工时刻注意预防安全事故, 并在现场入口的显著位置悬挂现场施工总平面图、总平面管理、安全生产、文明施工、环境保护、质量控制、材料管理等的规章制度和主要参建单位名称和工程概况等图牌, 见下图。



安全标识标志牌

5.2.7.1.5 安全活动措施

(1) 班前安全活动

每个施工班组每天由班组长主持开展班前安全活动并作详细记录，活动内容是：学习作业安全交底的内容、措施；了解将进行作业环境和危险度；熟悉操作规程；检查劳保用品是否完好并正确使用。班前安全活动如下图所示。



(2) 安全检查

1) 项目安全质量监察部负责施工现场每天安全巡查并做日检记录，对检查出的隐患定人、定时间、定措施落实整改并做好记录，需要下发隐患整改通知单位的及时下发整改通知单，做到专人负责整改，由安全管理人员负责监督落实整改，如下图：



2) 每周由项目经理组织有关人员对现场进行周安全检查, 同时召开周安全例会, 对本周发现的安全隐患进行梳理、通报, 安排专人负责整改落实, 对突出的问题商讨解决措施, 并由专人负责实施, 如下图:



3) 公司安全生产管理部门每月不少于 2 次到现场进行安全检查, 指导督促项目安全管理工作并提供相关支持保障措施。

5.2.7.2 安全防护措施

5.2.7.2.1 个人防护措施

根据安全教育培训管理制度、特种作业人员持证上岗管理制度、个人防护用具管理制度以及安全教育培训管理措施和安全防护用品使用管理, 本工程中投入使用的个人防护用品主要有: 安全帽、安全带、绝缘手套、绝缘鞋、面罩、护目镜、耳塞、工作服等, 施工中重点加强安全防护用品的采购和正确使用管理。个人防护用品措施见下表。

个人安全防护措施

序号	事项	内容
1	正确使用“三宝”	(1) “三宝”产品规格、材质符合行业要求标准。 (2) 安全网进场验收并复试合格后使用, 密目网应封闭严

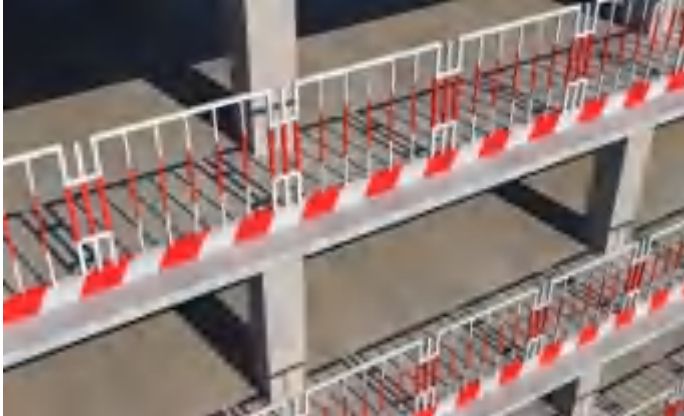

序号	事项	内容
		密，绑扎使用专用扣带连结；施工人员进入施工现场必须正确佩戴安全帽；距地 2m 以上的高空作业必须系挂安全带。
2	带电操作	操作人员必须戴绝缘手套和穿绝缘鞋，进行可能引致眼睛受到伤害的工作诸如电焊、切割等作业，必须佩戴护目镜。
3	高空作业	（1）高空作业人员应随身配带工具袋，小型工具、零星材料等放置于工具袋内，使用工具时要握持牢固，防止失落伤及他人。 （2）高空作业施工部位应设有操作平台和相应的安全防护措施，作业人员应正确佩戴安全带，穿防滑鞋。
4	有害气体、粉尘作业	含有毒、有害气体的涂饰等施工作业，以及材料加工、打磨等粉尘环境施工作业必须佩戴防毒、防尘面罩和护目镜。
5	噪声环境作业	材料及构件加工、拆除等具有较大噪声环境施工作业需佩戴降噪的耳塞。
6	施工作业	施工现场不得穿拖鞋、短裤、背心，作业人员按不同工种穿戴工作服装。

5.2.7.2.2 “临边洞口防护安全措施

（1）临边防护安全措施见下表。

工程临边防护安全措施


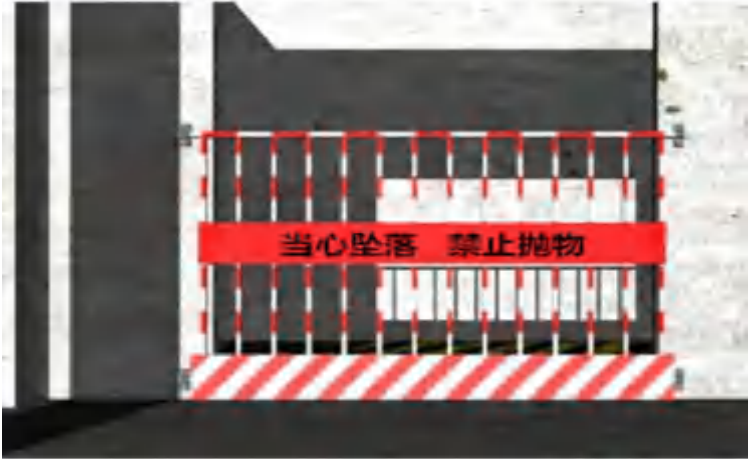
序号	部位	防护做法说明
1	基坑临边安全防护	地下结构施工阶段沿基坑上口周边设置 1.2m 高标准化、工具式防护栏杆，栏杆底部内侧砌筑 150mm 高挡水台。在栏杆上间隔悬挂安全警示标志和安装夜间警示灯。

序号	部位	防护做法说明
		
2	楼层临边安全防护	<p>楼层临边设置 1.2m 高标准化、工具式防护栏杆，栏杆底部设 200 高踢脚板，悬挂安全警示标牌。</p> 
3	楼梯侧边安全防护	<p>楼梯侧边防护采用 1.0m 高的标准化、工具式防护栏杆，底部设 18cm 高踢脚板，栏杆的横杆设为两道，第一道距地 500mm。</p> 

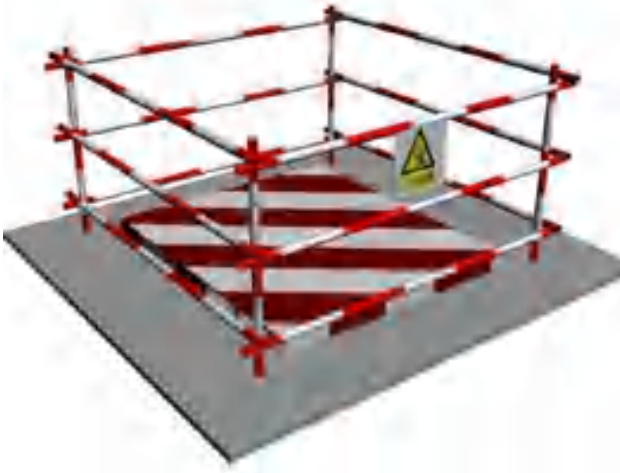
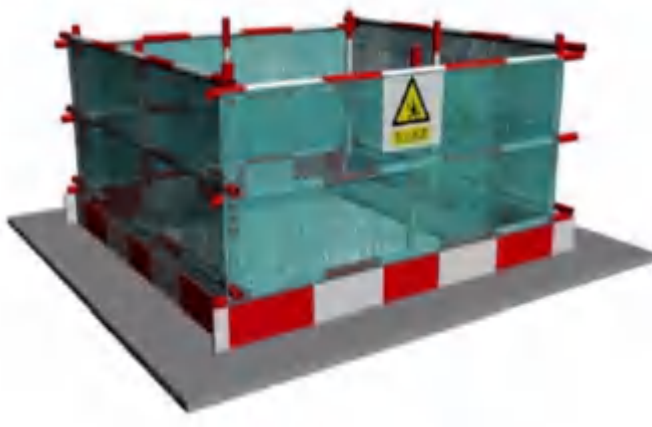
(2) 工程“四口”防护安全措施见下表。

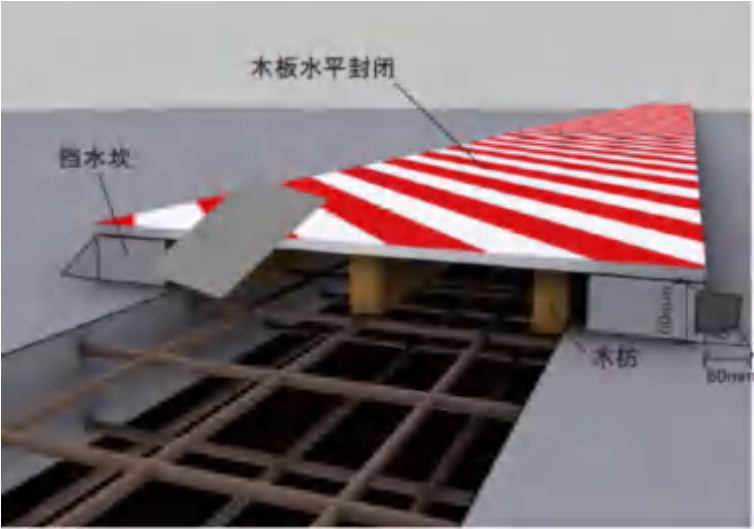
工程“四口”防护安全措施

序号	部位	防护做法说明
1	通道口安全防护	<p>建筑物临时出入口安全防护采用标准化、工具式安全防护。</p> <p>安全通道防护采用 $\Phi 48$ 钢管搭设，长度为 3000~6000mm(根据建筑物高度确定危险半径)、宽度为 4000mm、高度为 3800mm。</p> <p>安全通道防护采用双层防护，两层之间距离为 800mm，顶层铺脚手板、下层铺 50×100 木枋@350，上钉 18mm 厚木胶合板。</p> 
2	电梯口安全防护	<p>1) 电梯井门洞安装 1800mm 高立式钢筋防护门，钢筋直径 $\Phi 14 \sim \Phi 16$，竖向钢筋间距不大于 150mm。</p> <p>2) 底部安装 200mm 高、1mm 厚钢板，刷红白相间警示油漆间距 400mm。</p> <p>3) 钢筋防护门的四个角焊接 5mm 厚 150×150mm 钢板，$\Phi 8$ 膨胀螺栓与电梯井墙体固定。</p> <p>4) 电梯井洞口防护门均刷蓝色油漆。</p> <p>5) 电梯井井道内搭设满堂操作架，架体步距 ≤ 1800mm，在作业层下一步距处挂设安全平网，作业层以下每隔 10m</p>

序号	部位	防护做法说明
		<p>设置硬质全封闭，±0.000 处为第一层全封闭层，每 2 层全封闭层中间设置一道安全平网。</p> <div></div>
3	物料提升机出入口	<p>物料提升机平台出口处安装高 1.8m、宽 1.45m 标准化、工具式防护门，骨架为方管焊接制作，开关插销设计在外面一侧，里侧无法开启。</p>

序号	部位	防护做法说明
		
4	预留洞口安全防护	<p>水平洞口防护（短边尺寸 200～500mm）：</p> <p>采用洞口上部盖 18mm 厚木胶合板用 $\Phi 18$ 膨胀螺栓固定，面层刷红白相间的警示油漆间距 20cm，角度 45°。</p> 
		<p>水平洞口防护（短边尺寸 500～1500mm）：</p> <p>采用洞口上部铺木枋（立放）@400，上盖 18mm 厚木胶合板用铁钉钉牢，木枋侧面与地面之间的缝隙也用 18mm 厚木胶合板封严，面层刷红白相间的警示油漆间距 20cm，角度 45°。</p> <p>洞口周边设置交圈的 $\Phi 48$ 钢管防护栏杆，防护栏杆的水平杆、立杆刷间距为 400mm 红白相间油漆，并在最上一道水平杆处悬挂“当心坠落”警示标志。所有水平杆控制伸出立杆外侧 100mm。</p>

序号	部位	防护做法说明
		 <p>水平洞口防护（短边尺寸>1500mm）：</p> <p>洞口周边设置交圈的Φ48 钢管防护栏杆，高度不小于 1200mm，立杆间距不大于 1800mm，防护栏杆下部设置 200mm 高 18mm 厚木胶合板挡脚板，防护栏杆的水平杆、立杆以及挡脚板，必须刷间距为 400mm 红白相间的警示油漆，防护栏杆外立面挂满密目安全网并在最上一道水平杆处悬挂“当心坠落”警示标志。所有水平杆控制伸出立杆外侧 100mm。</p> 
5	后浇带安全防护	<p>(1) 后浇带用木板封闭隔离。</p> <p>(2) 两侧采用单匹标砖抹灰砌筑的挡水坎，粉刷平直。</p> <p>(3) 刷红白色警示漆，每道漆宽 200mm，与纵边呈 45°</p>

序号	部位	防护做法说明
		夹角。 <div></div>

5.2.7.2.3 加工棚、防护棚安全措施

- (1) 加工棚
- 1) 施工现场所有材料加工均需设置加工棚，在塔吊覆盖范围内的加工棚需要设置双层防护。

2) 基础：采用 1500×800×1000mmC20 素混凝土基础（若基础地基承载力不能满足要求则配置Φ6@200×200 单层双向底筋），基础顶面预埋 500×500×6mm 钢板，4Φ18 钢筋与钢板穿孔塞焊，加工棚立柱与基础预埋钢板焊接连接。

3) 立杆：采用 20#工字钢立柱，立杆间距 4m，高 3m，刷红色油漆。

4) 屋架：采用 20#工字钢主挑梁，Φ48 钢管次梁，宽 5m，高 0.5m，刷红色油漆，屋盖采用 0.5m 厚镀锌铁皮瓦，刷蓝色油漆。

5) 加工棚顶面四周悬挂安全警示标语及安全警示牌。
- (2) 防护棚

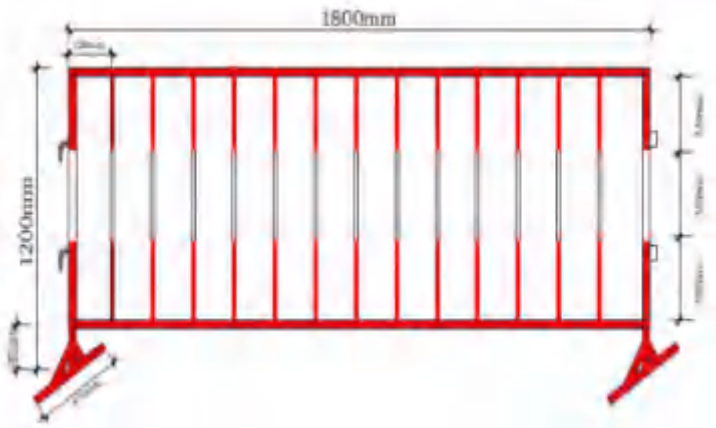

- 1) 施工现场所有加工棚、搅拌机、砂浆机均需搭设防护棚。
- 2) 防护棚采用 $\Phi 48$ 钢管搭设，尺寸为：{设备长度+700（长）}×{设备宽度+2200（宽）}×3100（高）mm。
- 3) 防护棚采用双层防护，两层之间距离 500mm，顶层铺脚手板，下层铺 50×100 木枋@350，上钉 18mm 厚木胶合板。
- 4) 防护棚两侧应设置八字撑，并满挂密目安全网，所有水平杆控制伸出立杆外侧 100mm。
- 5) 防护棚两头进出口处张挂安全警示标识牌和安全宣传标语。
- 6) 安全标牌制作底板采用 PVC 板或铝塑板，面层采用户外贴膜。
- 7) 施工现场未集中使用且可移动的中小型机械安装移动式防护棚，其采取双层防护措施，满足防砸、防雨要求；防护棚底部采用定向滑轮，防护棚采用型钢制作并用螺栓连接组装而成，主要标准配件有立柱、横梁、悬挑梁。

5.2.7.2.4 施工过程中安全防护措施



施工阶段安全防护

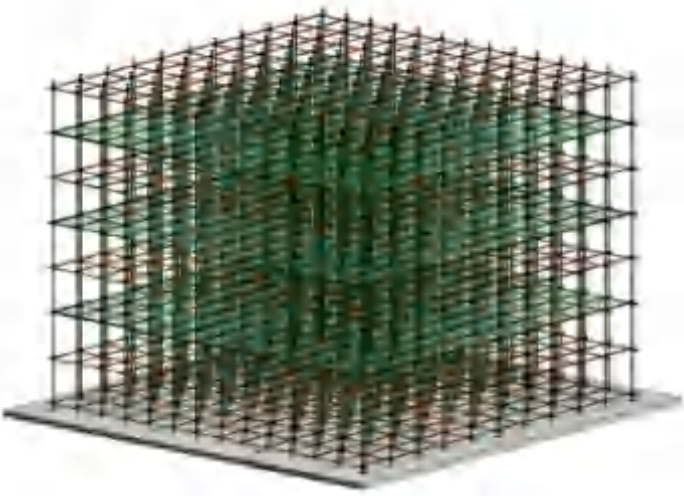
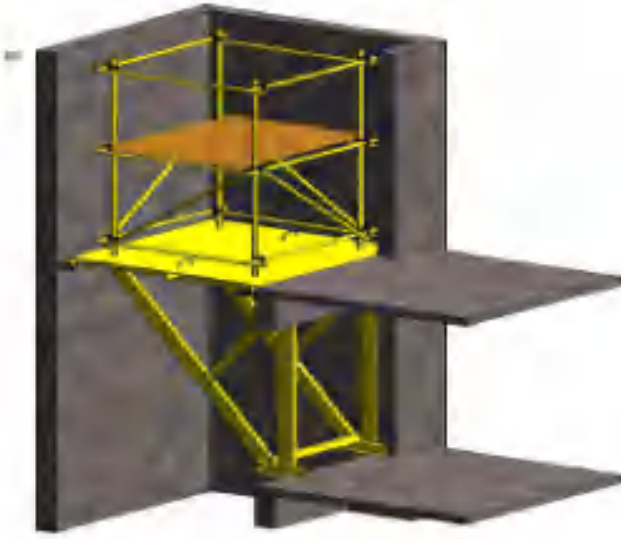
序号	项目	防护措施
1	基坑临边防护	(1) 位置：基坑临边及结构临边。 (2) 材质：镀锌方钢制作，采用红白相间烤漆工艺。 (3) 规格：1800mm×1200mm。 (4) 每间隔 6 块围挡设置一块企业标志，企业标志底板采用 1mm 镀锌钢板，焊接于内框，底板上粘车贴标示。

序号	项目	防护措施
		
2	小型机械防护棚	<p>(1) 塔吊作业半径内小型机械作业必须安装双层防护棚。</p> <p>(2) 各构件可分段加工，用螺栓连接，便于安装及运输。</p> <p>(3) 立柱应设置混凝土基础，确保稳定性。</p> <p>(4) 各种型材及构配件规格为参考值，具体规格应根据当地风荷载、雪荷载进行核算，编制专项方案。如遇台风应采取防风措施。</p> 
3	区域围挡栏杆	<p>(1) 区域围挡栏杆为移动式栏杆，详见右图。</p> <p>(2) 区域围挡支架周圈及护栏架腿采用 40×40mm 方钢管制作，中部立杆采用 20×20mm 方钢，采用烤漆工艺。</p>

序号	项目	防护措施
		<p>(3) 区域围挡全长 1800mm，总高度 1200mm。</p> <p>(4) 围挡栏杆每隔八块增加一块企业标示牌。</p> 
4	电箱防护棚	<p>(1) 电箱防护围栏主框架采用 40mm 方钢焊制，方钢间距按 150mm 设置，高度 2400mm，长宽 1500-2000mm，正面设置栅栏门，帽檐尺寸宽于围挡主框 100mm。</p> <p>(2) 电箱防护围栏选用格栅式栏杆进行组装。</p> <p>(3) 电箱防护围栏正面悬挂操作规程牌、警示牌、责任人及联系电话，并配置干粉灭火器。</p> <p>(4) 顶部设置中铁企业标识，颜色以中铁蓝为主色调。</p> 

序号	项目	防护措施
5	外电防护	<p>(1) 在建工程不得在外电架空线路正下方施工、搭设作业棚、建造生活设施或堆放构建、架具、材料及其他杂物等。</p> <p>(2) 施工现场开挖沟槽边缘与外电埋地电缆沟槽距离$\leq 0.5\text{m}$。</p> <p>(3) 施工现场各类机具及设施须符合右表所要求的最小安全距离。</p> <p>(4) 在外电架空线路附近开挖沟槽时，必须会同有关部门采取加固措施，防止外电架空线路电杆倾斜、悬倒。</p> 
6	安全通道、物料提升机防护棚	<p>(1) 安全通道、物料提升机防护棚安装方式与开敞式加工棚结构骨架做法一致。</p> <p>(2) 通道两侧采用格栅式栏杆围挡，或制作与安全、质量有关的图牌。</p>

序号	项目	防护措施
		
7	楼梯临边栏杆成品	<p>(1) 楼梯临边栏杆成品固定件采用专用工具紧固。</p> <p>(2) 固定件根据楼梯结构特点进行组装。</p> <p>(3) 立杆底座采用 4 个 M10 膨胀螺丝进行固定。</p> 
8	架体水平网防护	<p>(1) 支模架或满堂架搭设高度超过 4m 时，架体内应设置水平安全防护兜网。</p> <p>(2) 水平安全防护兜网应在架体搭设过程中同步设置，水平兜网应从架体第二步大横杆设置，每隔约 4m 设置一道水平兜网，最上一道水平兜网不应低于作业面 2m。</p> <p>(3) 水平兜网应固定牢靠，能满足抗冲击力要求。</p>

序号	项目	防护措施
		
9	电梯井操作平台	<p>(1) 适用于高层建筑电梯井防护及操作平台使用，其周转率较高，安全性能较高。</p> <p>(2) 制作时三脚架顶部与钢平台、底部与锁脚杆用螺丝连接。可拆卸式，方便运输。</p> <p>(3) 所有周围焊缝及贴角焊缝需焊满，焊高 8mm。</p> 

5.2.7.3临时消防安全措施

5.2.7.3.1 动火作业的管理制度

施工过程中必须严格执行动火管理制度，措施见下表。

动火作业的管理制度

序号	主要内容
1	动火作业包括特殊动火作业、一级动火作业、二级动火作业。特殊动火作业是指在生产运行状态下的易燃易爆生产装置、输送管道、储罐、容器等部位上及其它特殊危险场所进行的动火作业；一级动火作业是指在易燃易爆场所进行的除特殊动火作业以外的动火作业；二级动火作业是指除特殊作业和一级动火作业以外的禁火区的动火作业。
2	从事动火作业人员在作业前需持有效的岗位操作证至项目安全管理部门申请作业。
3	动火作业人员在申请过程中应记录作业时间、地点、动火类型，且申请人、看护人、审批人均须明确。
4	动火作业需在作业前一天申请，动火作业申请只在当天有效。
5	动火作业人员必须有一定实践经验和专业技术，身体状态良好。
6	未经审批严禁动火作业，一经发现，将按照安全管理规定进行处罚。
7	作业期间须正确佩戴劳动防护用品，劳保用品必须符合各项安全要求。
8	动火作业现场必须有明显标志，动火前清理周围易燃物，可燃物，动火作业期间须有专人监护，并配备相应灭火器材。

5.2.7.3.2 临时消防管理措施

(1) 易燃易爆品管理制度

本工程易燃、易爆危险品使用量较大，为确保易燃易爆危险品在项目控制范围内，建立易燃、易爆危险品管理制度，见下表。

易燃、易爆材料物品管理制度

序号	类别	措施内容
1	易燃、易爆物品的进场	易燃、易爆材料物品进场必须提前向项目安全管理部门、物资设备管理部进行申请并组织相关人员对材

序号	类别	措施内容
		料物品进行验收，符合设计要求后方可使用。
2	易燃、易爆物品的存放	<p>(1) 存放易燃易爆品的库房，按照防火要求，经项目部验收批准后专人进行管理。</p> <p>(2) 材料物品必须分区隔离、分区单独存放。库房应用非燃烧材料搭设，易燃材料露天存放需设置隔离栏杆，防水保温材料需进行覆盖。气瓶等易爆品远离人员并设置防护隔离棚锁闭存放。</p> <p>(3) 材料存放场地需悬挂消防警示牌，配备足够数量的灭火器材，临时用电符合防火规定。</p> <p>(4) 严禁将不同类化学性质或防护、灭火方法相抵触的化学易燃、易爆物品在同一仓内存放。</p> 

序号	类别	措施内容
		 <p>危险品仓库氧气乙炔推车</p>
3	易燃、易爆物品的领用	<p>(1) 使用化学易燃、易爆物品，应实行限额领料，及时回收。在使用易燃、易爆物品场所，严禁动火作业。</p> <p>(2) 工程基础施工阶段，现场投入机械数量多，油量比较大，施工过程中机械用油由专用加油车至现场，现场禁止设置油库。</p> <p>(3) 严格防火措施，使用易燃物品时指定防火负责人，配备足够的灭火器材，办理动火证，确保施工安全。</p>
4	易燃、易爆物品的管理	<p>(1) 工程基础施工阶段，现场投入机械数量多，油量比较大，施工过程中机械用油由专用加油车至现场加油，现场禁止设置油库。</p> <p>(2) 废弃物料安排专人负责监督检查，废料及时处理，禁止大量堆放在现场。</p> <p>(3) 严格防火措施，使用易燃物品时指定防火负责人，配备足够的灭火器材，办理动火证，确保施工安全。</p>

(2) 场火源管理及控制措施

施工过程中易燃物较多，场地有限，材料堆放比较集中，现场发生火

灾的安全隐患较大，故建立施工现场火源管理及控制措施，见下表。

现场火源管理及控制措施

序号	控制项目	控制措施
1	火源的控制与管理	<p>(1) 易燃易爆品存放制定防火负责人，悬消防警示标牌，配备灭火器材。</p> <p>(2) 施工现场存放和使用易燃材料的库房、加工场所、作业场所不得使用明露高热强光源灯具，禁止使用碘钨灯。</p> <p>(3) 临时用电必须安装过载保护装置：严禁乱拉乱接电源电器，严防电器线路引发火灾。施工现场内和办公区，严禁使用电炉或大功率取暖器进行取暖。</p> <p>(4) 施工现场设置有防火措施的吸烟室，严禁违章吸烟。</p> <p>(5) 现场施工坚持防火安全技术交底制度，特别是在进行电气焊、油漆涂饰等危险作业时，防火安全交底要具有针对性。</p> <p>(6) 现场动火前提前办理动火审批手续，动火点有专人监护，配备灭火器材，施工工艺上在保证质量、工期等前提下，尽量采取非动火作业施工方法。</p>
2	电气防火管理	<p>(1) 临时用电线路，应根据使用环境，选择不同类型的线缆，不得拖地或直接悬挂于金属构件之上，需架空设置并采取可靠的绝缘措施，必要时要穿套管。</p> <p>(2) 电气设备正确使用相应截面的导线，并安装符合容量的保险丝，防止超负荷用电，不得用其它金属丝代替保险丝。</p> <p>(3) 导线与导线、导线与设备之间的接头必须按牢。</p> <p>(4) 生活区照明用电必须使用 36V 安全电压，厨房、卫生间用电必须使用具有防潮功能的灯具和开关插座。</p> <p>(5) 电器设备和线路要经常进行检查、维修，设备和线路必须符合消防要求。</p>

5.2.7.3.3 临时消防器材配备

(1) 消防设施、器材配备

按照国家相关消防管理规定的要求，配置现场消防设施、消防器材，并安排专人负责管理和维护、保养，工程消防设施配置见下表。

工程消防设施配置

序号	部位	消防设施、器材的配置
1	室外场区	<p>室外设置消防给水环网，由泵房加压供水，可满足水枪喷射所需压力。按消防规范规定，每栋楼消防环网管径 DN100，沿管网每间隔 100m 以内布置室外消火栓，消防箱内配 2 条 25m 消防水带和 2 支消防水枪。本工程共设置 2 套水泵接合器。</p> <div></div> <p>消防设备</p>
2	加工区、	现场加工区、库房等材料加工、存放区各配置一组（2

序号	部位	消防设施、器材的配置
	库房	支) 干粉灭火器, 超过 25 m²增加一组灭火器。
3	易燃、易爆材料存放场地	<p>易燃、易爆材料存放场地设置微型消防站, 消防器材按“五五制”配置, 即每套消防器材除包括消防砂池外, 还包括消防锹、消防斧各 5 把, 消防桶 5 个、灭火器 5 支, 砂池内始终保持填满砂。</p> <div></div> <p>消防柜效果图及实景图</p>
4	办公区 生活区	(1) 办公区、生活区室外走道按层每间隔 20m 放置 2 支干粉灭火器。

序号	部位	消防设施、器材的配置
		(2) 室外大门口附近设置微型消防站, 室外间隔 120m 设置消防栓箱, 消防箱内配 2 条 25m 消防水带和 2 支消防水枪。
5	其它	切割机防护罩、电焊机防护箱、气瓶推车和支架、灭火器架、带压力表枪头, 现场每个动火点部位配置不少于 2 支干粉灭火器及灭火毯。

工程消防设施配置

序号	部位	规格型号	数量	图示	备注
1	干粉灭火器	MFABC5	50 支		加工区、库房、食堂按每 25 m ² 配备一支, 电梯出入口、各单体出入口各配置一组 (2 支), 办公区、生活区室外走道按层每间隔 20m 放置 2 支干粉灭火器。
2	消火栓	铁质 SN65-16	10 个		消火栓、消防水带、消防水枪、消火栓箱共同组成消火栓系统, 室外消火栓按不超过 50m 设置一处, 楼层内消火栓按不超过 50m 设置一处, 消防水管按消防水系统布置要求进行设置, 主管管径 DN100, 支管 DN65。
3	消防水带	衬胶水带 10 型, Φ65、长度 25m	10 条		
4	消防水枪	Φ65, 口径 19mm	10 支		

序号	部位	规格型号	数量	图示	备注
5	消火栓箱	SG20A65	20 个		
6	消防水泵接合器	SQS150-1.6	2 个		设在便于消防车使用的地点。水泵接合器周围 15~40m 范围内必须有室外消防水源。
7	消防水泵	DL80-20×8	2 台		设置在室外水泵房内。
8	消防沙箱	1000×800mm	3 个		易燃、易爆材料存放场地。
9	消防集中点	消防器材“五五制”配置	3 个		办公区、生活区、现场易燃、易爆材料存放场地。

(2) 临时消防道路

施工现场内应设置临时消防车道，临时消防车道与在建工程、临时用房、可燃材料堆场及其加工场的距离不宜小于 5m，且不宜大于 40m。施工现场周边道路满足消防车通行及灭火救援要求时，施工现场内可不设置临时消防车道。消防车的设置应符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720-2011）的规定。

5.2.7.4 临时用电管理措施

5.2.7.4.1 临时供电系统安全保障

(1) 临电技术措施见下表。

临电技术措施

序号	技术措施内容
1	现场施工用电电缆、电线采用 TN-S 三相五线制。严禁使用三相四芯再外加一芯代替五芯电缆、电线。现场所有配电导线采用橡套软电线，不准使用塑料线及花线，不允许用铁丝、钢线代替保险丝。做好配电柜和配电箱的防护。
2	施工用电投入运行前，要经过有关部门验收合格后方可使用，管理人员对现场施工用电要有技术交底。
3	持证上岗，坚守工作岗位，遵守职业道德和操作规程，并做好施工日志。面向生产第一线，做到随叫随到，对工作认真负责，不断提高技术水平，全心全意为施工生产服务。
4	随时掌握现场所有供电线路、用电设备的绝缘程度和使用运行情况，设备增减情况，开关箱、流动箱及用电设备的熔丝匹配情况。插座及开关的保护盖齐全完好，如有损坏时应及时更换。
5	现场使用的配电箱、线路、用电设备、零配件齐全无损，无裸露，标记无脱落，外观清洁，摆放整齐。
6	必须严格做到“三级配电、二级保护”。施工现场必须自选设置总配电箱或柜，不得直接在供电局或建设单位提供的电源系统上向各分配电箱供电。
7	各类配电箱中的 RC 熔断器内严禁使用铜丝作保护，必须使用专用的铜熔片，并做到与实际使用相匹配。
8	开关箱必须做到“一机、一闸、一漏、一箱”的要求，箱内漏电开关不得大于 30MA/0.1S 的额定漏电动作电流要求。
9	用电设备在安装使用前，必须先摇测绝缘电阻，合格后才能投入使用。
10	现场所有用电设备必须另接三级配电箱，否则不准使用。箱内必须配有开关及漏电保护器，三级箱与二级箱距离不得大于 30m，三级箱至用电

序号	技术措施内容
	设备距离不得大于 3m。

(2) 配电室及设施的保护措施见下表。

配电室及设施的保护措施

序号	设施名称	保护措施
1	配电柜	(1) 配电柜设置外开门，并加锁由专业电工保护。 (2) 配电柜内设置两路照明线路：普通照明和事故照明。 (3) 按规定配备沙池、灭火器材。 (4) 在配电柜架空进出线处，将绝缘子铁脚同配电柜接地装置相连。
2	配电箱	(1) 装设电源隔离开关及短路、过载、漏电保护器。 (2) 配电箱金属框架设置保护接零。 (3) 配电箱保护。

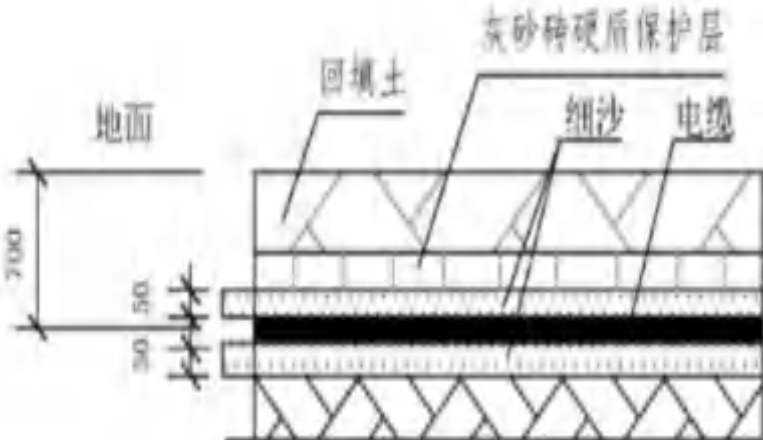
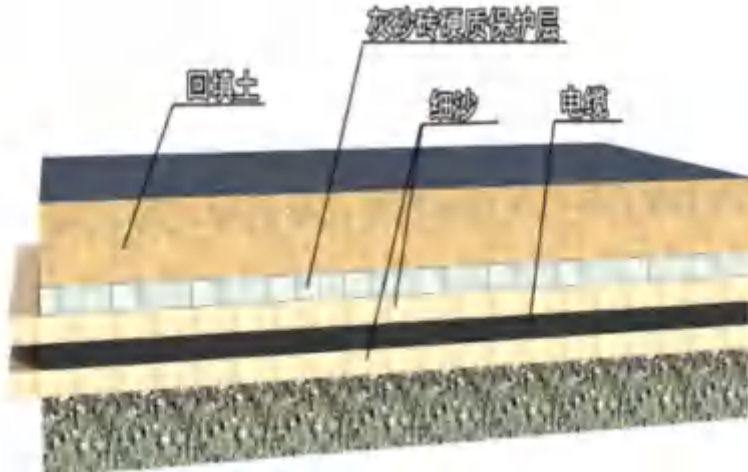
5.2.7.4.2 临时用电过程管理措施

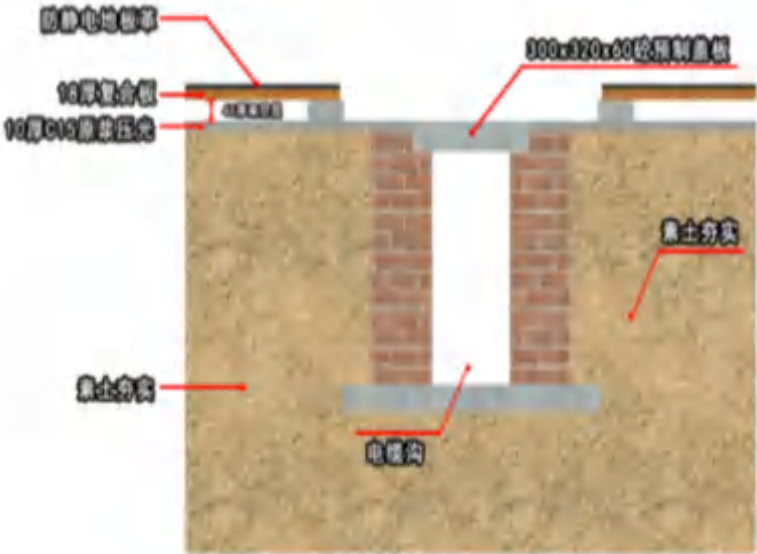

(1) 主要临电保护做法见下表。

主要临电保护做法

序号	名称	要求
1	配电箱做法	(1) 配电箱防护棚可采用方钢或圆钢制作，稳固安置在混凝土承台上并应接地。 (2) 顶部采用双层硬防护，底层为彩钢板，上层为木方。并设不小于 5%坡度的排水坡。 (3) 双层硬防护间的防护棚外立面挂蓝底白字的安全宣传标语：加强安全用电，防止触电伤害。 (4) 配电箱栏杆刷红白相间警戒色。

序号	名称	要求
		 <p style="text-align: center;">配电箱示意</p>
2	电缆埋地、架空做法	<p>(1) 施工现场电缆线铺设必须埋地或架空。</p> <p>(2) 电缆线中必须包含全部工作芯线和用作保护零线或保护线的芯线，需要三相四线制配电的电缆必须采用五芯电缆。</p> <p>(3) 电缆线路应采用埋地或架空敷设，严禁地面明设，并应避免机械损伤和介质腐蚀。埋地电缆路径应设方位标志。</p> <p>(4) 电缆类型应根据敷设方式、环境条件选择。电缆直接埋地敷设的深度不应小于 0.7m，并应在电缆紧邻上下左右侧均匀敷设不小于 50mm 厚的细砂，然后覆盖砖或混凝土</p>

序号	名称	要求
		<p>板等硬质保护层。</p> <div></div> <p>电缆埋地示意图</p> <div></div> <p>电缆埋地效果图</p> <p>(5) 埋地电缆在穿越建筑物、构筑物、道路、易受机械伤害、介质腐蚀场所及引出地面从 2.0m 高到地下 0.2m 处，必须加设防护套管，防护套管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。</p> <p>(6) 埋地电缆与其附近外电电缆和管沟的平行间距不得小于 2m，交叉不得小于 1m。</p>

序号	名称	要求
		<div></div> <p>电缆沟砌筑示意图</p> <p>(7) 架空电缆应沿电杆、支架或墙壁敷设，并采用绝缘子固定，绑扎线必须采用绝缘线，固定点间距应保证电缆能承受自重所带来的荷载，沿墙壁敷设时最大弧垂距地面不得小于 2m。</p> <p>(8) 短路保护和过载保护电器与电缆的选配应符合相关要求。</p> <div></div> <p>短路保护和过载保护</p>

(2) 配电线路规定详见下表。

配电线路路径选择规定

序号	内容
1	结合施工现场规划及布局，在满足安全要求的条件下，方便线路敷设、接引及维护。
2	应避开过热、腐蚀以及存储易燃、易爆物品的仓库等影响线路安全运行的区域。
3	避开易遭受机械性外力的交通、吊装、挖掘作业频繁场所，以及河道、低洼、易受雨水冲刷的地段。
4	不应跨越在建筑工程、脚手架、临时建筑物。

配电线路敷设规定

序号	内容
1	应根据施工现场环境特点，以满足线路安全运行、便于维护和拆除的原则来选择，敷设方式应能够避免受到机械性损伤或其他损伤。
2	供电电缆可采用架空、直埋、沿支架等方式进行敷设。
3	不应敷设在树木上或直接绑挂在金属构架和金属脚手架上。
4	不应接触潮湿地面或接近热源。

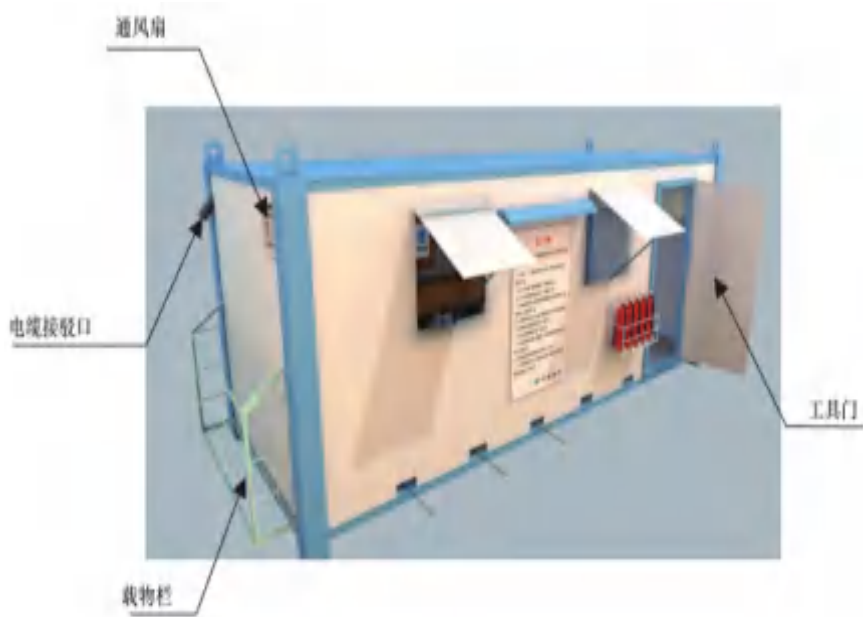
电缆选型规定

序号	内容
1	根据敷设方式、施工现场环境条件、用电设备负荷功率及距离等因素进行选择。
2	低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统时，单根电缆应包含全部工作芯线盒作用中性导体（N）或保护导体（PE）的芯线。
3	低压配电系统的接地型式采用 TT 系统时，单根电缆应包含全部工作芯线盒用作中性导线（N）的芯线。



序号	内容
4	低压配电线路截面的选择和保护应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054-2011 的有关规定。



(3) 用电管理措施见下表。

配电线路路径选择规定

序号	名称	内容
1	焊机房	<p>(1) 选用角钢、钢筋、钢板等材料组成。</p> <p>(2) 规格为 6000×2300×2200mm，可直接从厂家购买成品后改装。</p> <p>(3) 外部设置重复接地措施、通风措施，配置二氧化碳干粉灭火器以及标识牌。</p> <p>(4) 内部照明采用不高于 36V 的防爆灯具。</p> <p>(5) 开关箱安装高度 1400mm，水平间距 150mm。</p> <p>(6) 焊机工作时保持通风设备正常工作。</p> <p>(7) 顶端设置吊运孔。</p>  <p>焊机房外视图</p>

序号	名称	内容
		 <p style="text-align: center;">焊机房内视图</p>
2	LED 灯带	<p>(1) LED 灯带采用成品。</p> <p>(2) 适用于施工现场地下室及楼梯间照明使用。</p> <p>(3) 使用长度可以根据现场情况拼接。</p> <p>(4) LED 灯带通过配套插头与 220V 电压相连，通过插头转换器变为 12V 安全电压。</p>  <p style="text-align: center;">LED 灯带地下室楼梯照明灯带</p>
3	LED 移动照明灯	<p>(1) 适用于施工现场光线较差部位施工时的临时照明，特别是缺少电源的部位。</p> <p>(2) LED 移动照明灯（充电式）无需配电箱，省去了接线操作环节，使用更安全。LED 移动照明灯（有电源式）电压低，不易发生触电危险</p> <p>(3) 储电续航时间长，节能，节约使用成本。</p>

序号	名称	内容
		<p>(4) 冷光源，不易诱发火灾事故。</p>  <p>LED 移动照明灯（充电式）LED 移动照明灯（有电源式）</p>
4	工业插座	<p>(1) 工业插座在施工现场作为各级电箱间取电的连接装置使用。</p> <p>(2) 工业插座具有接线简单、维护方便、防水和防导电粉尘等优点。</p> <p>(3) 绝缘性良好，无裸露金属导体，具有良好的安全性。</p>  <p>工业插座细部</p>
5	垂直电缆接线与固定方式	<p>(1) 为使施工现场垂直电缆设置的整齐、规范及安全，统一电缆的接线方式和固定方式。</p> <p>(2) 施工现场垂直布设电缆的接线方式采用穿刺电夹引电，穿刺电夹使用成品。</p> <p>(3) 施工现场垂直布设电缆的固定方式采用电缆线木夹具固</p>

序号	名称	内容
		<p>定，电缆线木夹具使用成品。</p>  <p style="text-align: center;">电缆线夹穿刺线夹</p>
6	电缆线 桥架敷 设	<p>(1) 电缆线敷设桥架用于对成股零散线缆的集中布置。</p> <p>(2) 桥架使用成品制作，制作方式与建筑物正式电缆桥架相仿。</p> <p>(3) 电缆敷设集中，防水防尘，整体形象美观，安全性高。</p> <p>(4) 电电缆架设使用成品玻璃钢支架，或使用正式工程中桥架支架代替临时支架。</p>  <p style="text-align: center;">玻璃钢支架桥架</p>
7	电缆线 保护过 桥板	<p>(1) 电缆线保护过桥板采用成品。</p> <p>(2) 适用于施工现场加工区等用于沿地面敷设电缆线的保护，也适用于办公区、生活区等人员或小型车辆通行道路沿地面临时敷设电缆线的保护。</p> <p>(3) 根据使用长度进行拼接。</p>

序号	名称	内容
		 <p style="text-align: center;">电缆线保护过桥板</p>
8	防雷、 接地、 接零相 关	<p>(1) 在接零保护系统中电气设备的金属外壳必须与保护零线 (PE 线) 连接。</p> <p>(2) 保护零线应自专用变压器、发电机中性点处, 或配电室、总配电箱进线处的中性线 (N 线) 上引出; 保护零线的统一标志为绿/黄双色绝缘导线, 在任何情况下不得使用绿/黄双色线做负荷线。</p> <p>(3) 保护零线 (PE 线) 必须与工作零线 (N 线) 相隔离, 严禁保护零线和工作零线混接、混用。保护零线上不得装设控制开关或熔断器; 保护零线的截面不应小于对应工作零线截面。与电气设备相连接的保护零线截面不应小于 2.5mm 的多股绝缘铜线。</p> <p>(4) 保护零线的重复接地点不得少于三处, 应分别设置在配电室或总配电房, 以及配电线路的中间和末端。</p> <p>(5) 电力变压器或发电机的工作接地电阻值不应大于 4Ω。重复接地应与保护零线连接, 每处重复接地电阻值不应大于 10Ω。</p> <p>(6) 雷电防护应符合规定。施工现场内的施工升降机、钢管脚手架等金属设施, 若在相邻建筑物、构筑物的防雷装置的保护范围以外, 应按有关规定安装防雷装置。防雷装置的避雷针 (接闪器) 可采用 $\Phi 20$ 圆钢, 长度应大于 1m; 当利用金属架构做引下线时, 应保证构架之间的电气连接, 施工现场内所有防雷装置的冲击接地电阻值不得大于 30Ω。</p>

序号	名称	内容
		<div><p>防雷、接地、接零示意</p></div>

5.2.7.5施工机械设备的安全管理

5.2.7.5.1 起重吊装设备的安全管理

- (1) 塔吊
- 1) 教育培训
- ①建立定期教育培训制度，使操作指挥人员能够充分认识到塔吊作业的重要性。
- ②分包方的培训教育交底必须保证一周内至少进行一次，班前活动须按相关规定进行，记录报总包、监理、建设单位。
- 2) 协调制度
- 建立统一协调机制。建立塔吊作业统一管理组织和管理网络，配备足够的人员，明确领导、施工组织及驾驶、指挥和维护保养人员职责，对现场使用和管理进行统一安排、使用和指挥，并完善塔吊作业操作规程，对

相关人员进行培训，做到持证上岗，所有人员按程序进行操作指挥。

3) 塔吊安拆

由具有相应资质的专业队伍实施安拆，作业前编制专项方案报经审批后，向作业人员详细交底；安装完成后，由安全管理部组织验收，履行签字手续后方可投入使用。

4) 塔吊使用及维护

①塔吊司机、指挥持证上岗，明确、统一塔吊指挥信号，建立交接班记录制度。

②坚持“十不吊”原则：指挥信号不明不准吊、斜拉斜挂不准吊、吊物重量不明或超负荷不准吊、散物捆扎不牢固或物料装放过满不准吊、吊物上有人不准吊、埋在地下物不准吊、安全装置失灵或带病不准吊、现场光线阴暗看不清吊物起落点不准吊、棱刃物与钢丝绳直接接触无保护措施不准吊、六级以上强风不准吊。

5) 警示标志

现场设能够满足塔吊夜间施工的照明灯，亮度以塔吊司机能够看清起重绳为准。司机及指挥应密切注意相邻塔吊大臂的方位，并做出正确判断。

6) 停塔措施

①短时间（4h 内）停塔：在天气情况正常的情况下，交接班过程中，或由于其他原因导致塔吊停止运转时，任意两台塔吊必须保证以下几点：

A. 吊钩收到根部。

B. 回转至同一方向（大臂），有微风时停在顺风方向。

②长时间停塔：根据停机时间及天气情况，由安全管理部、物资设备管理部、塔吊现场管理分包队共同商议确定是否需要拉风绳或采取其他固定措施。

塔吊安全管理措施详见下表。

塔吊安全管理措施

序号	安全措施	示意图
1	<p>基础防护及告示牌：</p> <p>（1）基础不得积水，四周设置格栅式栏杆。</p> <p>（2）悬挂“安全使用告示牌”，尺寸为 1800×1200mm。</p> <p>（3）施工现场塔吊必须设置防护措施，防止非专业人员进入塔吊。</p> <p>（4）现场塔吊底部首层设置防攀爬装置。</p>	<div><p>塔吊基础现场防护示意</p><p>塔吊防攀爬示意</p><p>塔吊安全使用告示牌</p></div>

序号	安全措施	示意图
2	<p>附着与上塔通道：</p> <p>(1) 塔吊附着的建筑物，其锚固点的受力强度应满足起重机的设计要求。</p> <p>(2) 装设附着框架和附着杆件，应采用经纬仪测量塔身垂直度，并应采用附着杆进行调整，在最高锚固点以下垂直度允许偏差为 $2/1000$。</p> <p>(3) 附着框架宜设置在塔身标准节连接处，箍紧塔身，塔架对角处在无斜撑时应加固。</p> <p>(4) 锚固装置的安装、拆卸、检查、调整，均应有专人负责，工作时应系安全带和戴安全帽，并应遵守高处作业有关安全操作的规定。</p> <p>(5) 每台塔吊采用定型化上塔水平通道，并安装人员防坠器。</p>	 <p>司机上塔通道</p>  <p>防坠器</p>
3	<p>零散材料吊篮：</p> <p>零散材料吊笼：四周选用方管龙骨，加钢板网封闭，吊环选用 $\Phi 20\text{mm}$ 圆钢焊接，底部选用钢板满铺。</p>	

序号	安全措施	示意图
		<div><p>零散材料吊篮示意</p></div>

(2) 汽车吊

- 1) 起重机作业时，起重臂和重物下方严禁有人停留、工作或通过。重物吊运时，严禁从人上方通过。严禁用起重机制运人员。
- 2) 作业中发现起重机倾斜、支腿不稳等异常现象时，立即使重物下降落在安全的地方，下降中严禁制动。
- 3) 作业后将起重臂全部缩回放在支架上，再收回支腿。吊钩应用专用钢丝绳挂牢，将车架尾部两撑杆分别撑在尾部下方的支座内，并用螺母固定，将阻止机身旋转的销式制动器插入销孔，并将取力器操纵手柄放在脱开位置，最后锁住起重操纵室门。

5.2.7.5.2 高空平台车设备安全管理

本工程外墙主要使用高空平台车设备，相关安全管理如下。

高空平台车设备安全措施

序号	名称	主要安全措施
1	防倾覆措施	(1)作业车平台上的人员和装置不得超过平台最大承载量或最高作业高度，具体参数详见平台车使用说明书。

序号	名称	主要安全措施
		<p>(2) 严禁在不水平、不坚实和不平坦的地面上操作平台的升降和伸缩动作。</p> <p>(3) 严禁将倾斜警报器当成水平指示器，当倾斜报警器发出警报后，立即停止操作延伸、旋转或升降的动作。将作业车移到水平、坚实、平坦的地面上。如果在升降平台时警报器发出警告音，请小心的缩回并降下平台。注意当降下平台时请不要旋转机身。</p> <p>(4) 严禁在强风的环境下使用作业车. 试图增加作业车的表面积和高度，同样会降低车体的稳定性。</p> <p>(5) 当作业车行驶于倾斜、松软、不平整或易打滑的地面时，操作员必须特别的注意并保持以慢速行驶，且不得进行操作平台的升降和伸缩动作。</p> <p>(6) 平台上所置放的物品请不要超过平台边缘，每日下班后及时清理平台车上面的各类材料和配件。</p> <p>(7) 严禁进行任意更动、损坏或关闭任何可能会影响作业车安全性以及稳定性的机器零件或限制开关。</p> <p>(8) 严禁为了增加平台的工作高度而试图在平台上放置梯子或棚架。</p> <p>(9) 严禁在移动的物体表面或载具上使用作业车。</p> <p>(10) 确定作业车的轮胎状况良好并已完全充气、车体所有的机体均处于正常位置并已完全锁紧。</p>
2	防坠落措施	<p>(1) 操作员必须遵守高空作业规定，系上安全腰带或安全背带，并将挂钩固定在平台上。</p> <p>(2) 作业平台的人员应佩戴安全带和安全帽和使用其他安全措施。不能在平台上的防护栏上坐、站或攀爬，任何时候都应该稳定站在平台地板上。</p>
3	防碰撞措施	<p>(1) 当操作或行驶作业车时，请留意视野不良处或盲点的所</p>

序号	名称	主要安全措施
		<p>在。</p> <p>(2) 高空维修车到达作业地点和作业中进行移动时一定要确认移动方向没有人员会与高空车发生碰撞或处于车辆行进的路线中。</p> <p>(3) 操作升降动作前务必要注意您的头顶上方是否有障碍物或潜在的然险。</p> <p>(4) 将手置于护栏上时请留意可能撞击的危险。</p> <p>(5) 平台的操作范围内请不要让任何人靠近。当降下平台时，确认平台下方无任何地面人员靠近。</p> <p>(6) 请根据地面性质、交通状况、地面坡度、人员位置以及任何可能产生碰撞的因素，来调整作业车的行驶速度。</p> <p>(7) 严禁在狭隘的通路或起重机以及高空机械运动的路线上操作作业车，除非起重机上的控制器已被锁定或已做好避免任何碰撞的预防措施。</p>
4	其他注意事项	<p>(1) 平台车操作人员必须持证上岗，进场前接受项目部安全教育，高处作业人员的身体条件要符合安全要求。如，不准患有高血压病、心脏病、贫血、癫痫病等不适合高处作业的人员，从事高处作业。</p> <p>(2) 对疲劳过度、精神不振和思想情绪低落人员要停止高处作业；严禁酒后从事高处作业。</p> <p>(3) 操作人员必须阅读并理解此机器的操作规程，并熟悉所有的控制按钮。</p> <p>(4) 操作者在作业前必须熟悉各种操作手柄的位置及方向，工作及升降互锁位置，额定载重等信息。</p> <p>(5) 高空维修车并不绝缘，并且不提供触电保护，请与电源及设备保持安全距离，如果高空车在使用过程中触到带电的电源线时请及时远离，地面或高空车平台上的人员禁止触摸</p>

序号	名称	主要安全措施
		<p>或操作机器直至电源切断。</p> <p>(6) 有雷电或室外暴风雨时不可操作高空车进行作业。</p> <p>(7) 不可在高空焊接作业时把高空维修车做为接地线使用。</p> <p>(8) 车辆在大小臂升降或转盘移动时必须确认下方没有人员和障碍物。</p> <p>(9) 高空维修车在使用中不可使用臂杆推动机器或其他物体。</p> <p>(10) 充电状态下，高空升降车必须处于停止动行状态。</p> <p>(11) 高空作业车至少每周完成一次巡查，且每次登高前需检查一下项目：</p> <p>① 铰角连接及轴销是否正常；</p> <p>② 液压箱、液压缸有无漏油，液压油管有无破损、老化；</p> <p>③ 4 个轮胎有无破损，伸缩腿是否正常，有无开裂痕迹；</p> <p>④ 检查平台围栏是否安全可靠；</p> <p>⑤ 载重是否在允许范围内；</p> <p>⑥ 电线有无破损，控制面板是否正常。</p>

5.2.7.5.3 其他机械设备的安全管理

本工程其他机械设备主要包括手持式电锯、电钻、钢筋机械、电焊机、混凝土振捣机械等。

其主要安全措施见下表

中小型机械设备的安全措施

名称	主要安全措施	
1	平刨	平刨安装护手装置，开关箱与平刨的距离不超过 3m；不得使用既有平刨，又有圆锯等的多功能木工机械。
2	圆盘锯	圆盘锯的锯片设防护罩、防护挡板及分料器；开关箱与

名称	主要安全措施	
		圆盘锯的距离不超过 3m；传动部位也安装防护罩。
3	手持电动机具	配戴个人防护用品，不得随意接长电源，开关箱与手持电动机具距离不超过 3m。
4	钢筋机械	焊接作业区要有防护措施，传动部位要有防护罩，开关箱与机械之间的距离不大于 3m。
5	电焊机	电焊机安装后验收合格方可使用，设置保护接零和漏电保护器，并设置可见分段点的隔离开关和断路器，保证一次接线、二次接线分别不超过 5m 和 12m。
6	气瓶	各种气瓶距明火要大于 12m，气瓶设置防振圈和防护帽；电焊机施焊现场的 10m 范围内不得堆放氧气瓶、乙炔发生器、木材等易燃物；气焊严禁使用未安装减压器的氧气瓶进行作业，五级以上大风天气严禁明火作业。
7	潜水泵	潜水泵的开关箱作保护接零，安装漏电保护器，按照说明书正确使用。
8	混凝土振捣器	<p>(1) 电动机电源上，安装漏电保护装置，接地或接零安全可靠。</p> <p>(2) 电缆线满足操作所需的长度。电缆线上不得堆压物品或让车辆挤压，严禁用电缆线拖拉或吊挂振动器。</p> <p>(3) 使用平板式振动器时，电动机与平板应保持紧固，电源线固定在平板上，电器开关装在手把上。</p> <p>(4) 作业停止需移动振捣器时，先关闭电动机，再切断电源。不得用电缆拖拉。</p> <p>(5) 作业完成后，将机器清理干净，并做相应的保养，妥善存放。</p>

5.2.7.6 治安保卫措施

5.2.7.6.1 治安保卫教育

现场提供 24 小时保卫制度，每月对职工进行治安教育，现场重要出入口设警卫室，昼夜有值班人和记录。现场所有人员必须服从和支持值班人员按规定行使管理。每次对职工进行保卫教育的记录存档，以备核查。

教育和培训是施工企业管理的一个重要组成部分，结合安全教育的同时注重对工人治安保卫管理教育，必要时邀请辖区派出所民警共同开展教育，使所有参建人员掌握“不伤害自己、不伤害别人、不被别人伤害”的安全防范能力。教育在施工前、施工中，有针对性的，不间断的开展。

5.2.7.6.2 治安保卫措施

工地设门卫值班室，由保安员昼夜轮流值班，对外来人和进出车辆及所有物资进行登记，夜间值班巡逻护场。重点是仓库、工棚、设备及成品、半成品保卫。

加强对劳务分包人员的管理，掌握人员底数，掌握每个人的思想动态，及时进行教育，把事故消灭在萌芽状态。非施工人员不得住在现场，特殊情况必须经项目保卫负责人批准。

对易燃、易爆、有毒品设立专库、专管，非经项目负责人批准，任何人不得动用。不按此执行，造成后果追究当事人责任。

施工现场必须按照“谁主管，谁负责”的原则，由党政主要领导干部负责保卫工作。

加强成品保卫工作，严格执行成品保卫措施，严防被盗、破坏和治安灾害事故的发生。

施工现场发生各类案件和灾害事故，立即报告有关部门并保护好现场，配合公安机关侦破。

车辆的出入须有出入审批制度，并有指定的专人负责管理；人员进出现场有出入证，出入证上注明工程名称、证号，持有人姓名、性别、职务、所属企业和持有人照片等。出入证应加盖印章和做塑封，防止伪造。

5.2.7.6.3 治安保卫检查制度

每季度召开一次治保会，每周至少组织一次保卫检查。检查要认真细致全面进行，对检查发现的问题，及时提出限期整改，防患未然避免发生事故。

施工现场设立门卫和巡逻护场制度，护场守卫人员要佩带值勤标志。施工现场保卫值班人员必须佩带袖标上岗，门卫及值班人员记录完整明确。

更衣室、财会室及职工宿舍等易发案部位要指定专人管理，重点巡查，防止发生盗窃案件。加强对职工的政治思想教育，在施工场内严禁赌博酗酒，传播淫秽物品和打架斗殴。

变电室、机房、机械设备及工程的关键部位和关键工序，是现场的要害部位，加强保卫，确保安全。

加强对全体施工人员的管理，检查各队的职工“三证”是否齐全，无证人员、非施工人员立即退场，并对作业队负责人进行处罚。

施工现场易燃、易爆物品设有专库，专人负责保管，进出料记录明确，做好成品保护工作，并制定具体措施严防盗窃、破坏和治安事件的发生。

5.2.7.7 施工扰民与民扰的处理措施

5.2.7.7.1 施工扰民的处理措施

针对本工程现状以及以人为本营造和谐社会的要求，借鉴我单位

在其它项目关于解决扰民工作的宝贵经验，我单位在如何最大程度的减少扰民的问题上采取以下措施：

（1）项目部成立专门的“文明施工和绿色环保施工”的领导小组，由项目经理任组长，负责本工程施工期间的噪声、扬尘及光污染的控制工作，并建立完善的保证体系。

（2）制定环境管理方案，做好施工过程中的降低噪声和扬尘及光污染的策划和保证措施。

（3）降低噪声扬尘及光污染扰民方面的具体措施见下表。

降低噪声扬尘及光污染扰民措施

序号	管理内容	噪音监控管理措施
1	噪音污染 严格监控	<p>（1）对环境污染尤其是噪音污染进行严格监控，合理调配施工时间，减少高噪声施工工序和夜间施工。如：严格控制产生噪声施工工序施工时间，噪声施工时间早 6 点至晚 22 点。</p> <p>（2）对场地及机械设备进行合理布置，采用低噪音的新型机械设备。如：淘汰老旧设备，跟换新设备，降低设备产生噪音值。</p> <p>（3）请环保部门进行检测，确定噪音污染的程度，对噪音设备采取封闭、限时使用，最大限度的降低噪音污染。</p> <p>（4）加强内部检测，定时不定时再施工场界测定噪音值，一旦超标则采取措施降低噪声产生使用数量，或者错峰使用。</p>
2	现场设备 降噪处理	<p>根据噪声监测的数据，对噪声分贝超标严重的区域，我们将采用先进方法，最大限度的解决好噪声的扩散问题。</p> <p>（1）采用隔音布，将有噪音设备临时隔离。</p> <p>（2）搭设隔音棚，将有噪音设备长时间隔离。</p> <p>（3）若能不能满足要求，寻求替代设备，从根源解决设备噪</p>

序号	管理内容	噪音监控管理措施
		音。
3	夜间运输 降噪措施	<p>(1) 加强对夜间物资设备进场时的卸料噪音控制的管理，运送散装材料的车辆要有防止散落、飘落的措施，防止污染周围地面。</p> <p>(2) 夜晚装卸材料，尽量轻拿轻放，若必须施工机械，则采取包裹措施，并教育司机小心谨慎，稳重操作机械，避免材料磕碰，产生噪音。</p> <p>(3) 加强对施工人员的进场教育，针对本项目的特殊性，教育好工人要遵纪守法，严禁施工人员骚扰附近单位、居民。</p>
4	现场防止 扬尘措施	施工现场每天定时进行洒水降尘，每日有专人进行清扫，出入现场的运输散料车辆必须进行封闭式覆盖，以防遗撒。
5	现场环境 卫生保洁 管理	<p>(1) 制定施工现场环境卫生维护制度，给进场的每家施工单位划分责任区进行日常的维护。</p> <p>(2) 总包项目部设置专人组成施工现场环境卫生清理小组，进行现场保洁。</p> <p>(3) 项目设管理人员进行监管，每天对施工现场公共区域进行降尘和卫生清理工作。</p> <p>(4) 对特殊施工部位及周围居民敏感的地段进行跟踪式清理，以保证施工周边及施工现场不因扬尘而造成投诉等问题的发生。</p>
6	光污染 控制措施	对由于特殊工艺要求的区段施工而难免造成的光污染，我们也要在施工前对居民予以解释，考虑到居民的隐私等问题，在光源高度、角度的选择方面，积极与居委会和居民代表进行协商，找出切实可行的方法来进行解决。
7	施工人员 教育管理 措施	教育施工人员严格遵守各项规章制度，维护群众利益，尽力减少工程施工给当地群众带来的不便。

序号	管理内容	噪音监控管理措施
8	其他辅助 预防措施	需长期连续施工可通过向居民发放电影票等形式，以分散居民注意力，借以融洽与居民关系。

5.2.7.7.2 施工过程民扰的处理措施

只要严格执行和落实防止扰民的措施，最大限度的减少噪音污染，就可以有效地减少民扰，民扰大部分是由于扰民引起的，我们应该相信绝大多数居民是遵纪守法的，是能够充分理解施工单位的困难的。为了防止民扰事件的发生，我们在落实防止扰民措施的前提下，制定如下措施：

（1）现场设立群众来访接待处，并配备热线电话，24 小时接待来访来电，对所有问题均在 24 小时以内予以明确答复。

（2）与居民代表、派出所共同开展创建文明工地活动，通过沟通和融洽关系减少或防止民扰。

（3）对于无理取闹的居民，首先协调小组做好安抚工作，无法解决时及时报警，将由于民扰对施工造成的损失降至最低。

（4）依法处理各种扰乱正常施工秩序的行为和责任人。对不管采取何种措施都仍然阻挠正常施工的人或行为，依法向有关部门申请遵照有关法律进行处理。

（5）请环保部门按国家规定的噪声值标准进行测定，并确定噪声扰民的范围。

5.2.8 危大工程安全管理

5.2.8.1 危大工程安全管理编制依据

本工程涉及深基坑、高支模、卸料平台工程、起重吊装及起重机械安

装拆卸等危险性较大分部分项工程，需要单独编制专项施工方案。必须严格执行《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（37 号令）、住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知（31 号文）、《“危大”工程安全管理流程》等相关要求。为确保危险性较大部位的施工安全特制定以下安全措施。

5.2.8.2 建立安全管理体系

（1）危险性较大的分部分项工程，各级领导在牢固树立“安全第一、预防为主”的思想，坚决贯彻“管生产必须管安全”的原则，把安全生产放在重点议事日程上，作为头等大事来抓，并认真落实“安全生产、文明施工”的规定。

（2）建立健全并全面贯彻安全管理制度和各岗位安全责任制，根据工程性质、特点、成立二级安全管理机构。

项目部安全领导小组，每月召开一次会议，部署各项安全管理工作和改善安全技术措施，具体检查各部门存在安全隐患问题提出改进安全技术问题，落实安全生产责任制和严格控制工人按安全规程作业，确保施工安全生产。

项目专职安全生产管理人员，每天检查工人上、下班是否佩戴好安全帽和个人防护用品，对工人操作面进行安全检查，保证工人按安全操作规程作业，及时检查存在的安全问题，消除安全隐患。

（3）安全技术有针对性、现场内的各种材料施工设计，需按施工平面图进行布置，现场的安全、卫生、防水设施要齐全有效。

（4）要切实保证职工在安全条件下进行作业，施工在搭设的各种脚

手架等临时设施，均要符合国家规程和标准，在施工现场安装的机电要保持良好的技术状态，严禁带“病”运转。

（5）加强对职工的安全技术教育，坚持制止违章指挥和违章作业，凡进入施工现场的人员，须戴安全帽，高空作业应系好安全带，施工现场的危险部位要张挂安全色标、标语或宣传画，随时提醒职工注意安全。

（6）严肃对待施工现场发生的已遂、未遂事故，把一般事故当作重大事故来抓，未遂事故当成已遂事故来抓。对查出的事故、隐患，要按照“四不放过”原则进行处理，并做到抓一个典型，教育一批的效果。

5.2.8.3 危大工程安全管理小组及职责

5.2.8.3.1 危大工程安全管理领导小组

危大工程安全管理领导小组

序号	小组职务	人员及数量	项目职务
1	组长	按招标文件要求中标后确定	项目经理
2	副组长	按招标文件要求中标后确定	技术负责人
3	副组长	按招标文件要求中标后确定	项目副经理
4	副组长	按招标文件要求中标后确定	安全总监
5	组员	按招标文件要求中标后确定	安全员

5.2.8.3.2 危大工程安全管理小组职责

危大工程安全管理小组职责划分表

管理人员	职责
施工项目经理	施工项目经理是工程项目安全生产的第一责任人，对项目施工全过程的安全生产负全面领导责任。

管理人员	职责
技术负责人	对工程项目的安全负总的技术责任，严格审核安全技术方案、技术交底等，贯彻落实国家安全生产方针、政策，严格执行安全技术规程、规范、标准及上级安全技术文件。
项目副经理	对工程项目的各专业安全生产负直接责任，协助项目经理贯彻落实安全法律法规和各项规章制度；协助项目经理贯彻落实安全法律法规和各项规章制度，协调与其他专业的安全管理工作；负责在合约商务部组织考察分包单位的安全能力。在合同文件中对相关方提出安全方面的要求。
安全总监	是项目安全责任人之一；全面负责现场安全管理，贯彻和宣传有关的安全生产法律法规，组织落实上级的各项安全施工管理规章制度，并监督检查执行情况；负责各专业工程施工的安全管理工作。
工程技术部	负责项目施工的技术管理中与安全生产相关的工作；负责编制各类主要技术方案中的安全内容。 负责项目土建结构和初装修工程中安全工作的落实施工方案中安全工作实施；协助安全部门进行现场安全管理和实施工作。
安全质量监察部	安全环境管理部贯彻和宣传有关的安全法律法规，组织落实上级的各项安全施工管理规章制度，并监督检查执行情况，对现场安全进行全面的负责和管理。
综合办公室	综合办公室掌握现场施工人员的综合状况信息，特别是特种作业人员的情况，并提出管理意见，协调安全部门进行安全管理。
物资设备部	物资管理部负责对购置的物资材料、设备设施及安全防护用品的检查验收，采购前将产品合格证及有关技术资料交安全环境管理部审查，进行实物检验，严禁伪劣产品进入现场。
商务管理部	组织考察分包单位的安全能力，在合同文件中对相关方提出安全生产方面的要求。

5.2.8.4 危大工程安全管理制度

5.2.8.4.1 建立安全生产管理制度

(1) 危险性较大的分部分项工程应建立安全生产责任制，严格执行有关规定。在管理生产的同时，必须负责管理安全工作，逐级建立安全生产责任制，使落实安全生产的各项规章制度成为全体职工的自觉行动。

(2) 建立安全技术措施计划，包括改善劳动条件，防止伤亡事故，预防职业病和职业中毒为目的各项技术组织措施，创造一个良好的安全生产环境。

(3) 建立严格的劳力管理制度。严格执行劳力管理制度。新入场的工人接受入场安全教育后方可上岗操作。特种作业人员全部持证上岗。

(4) 建立“危大”工程台帐，“危大”工程必须编制专项施工方案，专项施工方案必须经过施工总承包单位技术负责人审批；需要专家论证的，必须组织专家论证，施工总承包单位应当根据论证报告修改完善专项方案，并经施工总承包单位技术负责人、项目总监理工程师签字后，方可组织实施。“危大”工程专项方案经论证后需做重大修改的，应当按照论证报告修改，并重新组织专家进行论证，不得擅自修改、调整专项方案。

(5) 制定“危大”工程施工关键环节控制点，“危大”工程施工过程中，项目经理必须在岗带班。安全负责人及技术负责人应在“危大”工程施工关键环节进行现场旁站管理；施工总承包单位、监理单位组织“危大”工程分部或分段验收，验收合格后方可进入下一道工序。

5.2.8.4.2 建立安全生产教育、培训制度

(1) 建立安全生产教育制度，对新进场工人进行三级安全教育，上岗安全教育，特殊工种安全技术教育（如架子、机械操作等工种的考核教育），变换工种必须进行交换工种教育，方可上岗。工地建立职工三级教

育登记卡和特殊作业，变换工种作业登记卡，卡中必须有工人概况、考核内容、批准上岗的工人签字，进行经常性的安全生产活动教育。

（2）实行逐级安全技术交底履行签字手续，开工前由技术负责人将工程概况、施工方法、安全技术措施等向项目负责人、施工员及全体职工进行详细交底，分部分项工程由工长、施工员向参加施工的全体成员进行有针对性的安全技术交底。

（3）建立安全生产的定期检查制度。在施工生产时，为了及时发现事故隐患，堵塞事故漏洞，防患于未然，须建立安全检查制度。安全检查工作，基础上部每周定期进行一次，班组每日上班领导检查。要以自查为主，互查为辅。以查思想查制度、查领导带班、查隐患为主要内容。要结合季节特点，开展防雷电、防坍塌、防高处坠落、防中毒等“五防”检查，安全检查要贯彻领导与群众相结合的原则，做到边检边改并做好检查记录。存在隐患严格按“五定”原则整改反馈。

（4）根据工地实际情况建立班前安全活动制度，危险性较大的分部分项工程，施工现场的安全生产及时进行讲评，强调注意事项，表扬安全生产中的好人好事并做好班前安全活动记录。

（5）施工用电、搅拌机、钢筋机械等在中型机械及脚手架、卸料平台要挂安全网、洞口临国防护设施等，安装或搭设好后及时组织有关人员验收，验收合格方准投入使用。

（6）建立伤亡事故的调查和处理制度调查处理伤亡事故，要做到“四不放过”，即事故原因分析不清不放过，事故责任者和群众没有受到教育不放过，没有防范措施不放过，对事故和责任者要严肃处理。对于那些玩

忽职守，强迫工人违章冒险作业，一定要给予纪律处分，严重的应依法惩办。

5.2.8.5 危大工程清单

危大工程清单及安全管理保证措施如下：

危大工程清单及安全管理保证措施

序号	危险性较大的分部分项工程		安全管理措施
1	基坑工程	开挖深度超过 3m（含 3m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程	<p>（1）编制深基坑专项施工方案，报业主、监理单位审批通过后实施。</p> <p>（2）基坑周圈临边设置 1.2m 高标准化、工具式防护栏杆，悬挂安全警示标牌，安装夜间警示灯；结构施工期间基坑上下马道采用工具式防护通道。</p> <p>（3）基坑顶部、底部周圈设置排水沟、集水井，并保证整体排水系统运行顺畅，经沉淀后通向市政雨水管网。</p> <p>（4）基底随土方开挖进行槽底清理，及时跟进混凝土垫层的施工。</p> <p>（5）为确保基坑支护的安全稳定，距基坑边缘 3m 以内，禁止材料或机具堆载。</p> <p>（6）在基坑地下结构施工过程中重点加强对基坑安全的监测，设立监测小组进行日常和定期检查、监测，编制应急预案，常备应急物资，出现特殊紧急情况及时进行处理。</p>
2	模板工程及支撑体系	混凝土模板支撑工程：搭设高度 5m 及以	<p>（1）编制高大模板专项施工方案，经专家组论证通过后实施。</p> <p>（2）架体搭设操作人员全部持证上岗，搭设前对钢管、扣件、模板、木枋等材料进行全数验收，符合方</p>

序号	危险性较大的分部分项工程		安全管理措施
		上，或搭设跨度 10m 及以上，或施工总荷载（荷载效应基本组合的设计值，以下简称设计值） 10kN/m^2 及以上，或集中线荷载（设计值） 15kN/m 及以上，或高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。	<p>案要求。</p> <p>（3）在施工作业过程中进行技术指导，严格按模板体系设计要求和安全构造措施进行施工，不得随意拆改受力及安全构造杆件。</p> <p>（4）模板安装或拆除时，支撑杆件及模板应有人上下传递接运，严禁抛掷，操作工具用具放在专用工具箱或工具袋中，防止掉落伤人，严禁上、下层同时作业。</p> <p>（5）模板及其支架施工提前密切关注天气变化情况，遇下雨、大雾、沙尘或 5 级及以上大风等恶劣天气时停止施工作业。停止作业前，应将搭设的支架杆件固定牢靠，将支架上堆放的材料及时移除，模板临边零散材料应移至中心或安全位置。大雨、大风过后作业前应先对支架和模板进行安全检查，无安全隐患后方可施工。</p> <p>（6）在施工全过程对模板支撑体系进行稳定性监测，如出现超出预警界限设定数值，立即停止施工并采取可靠的处理加固措施，消除隐患后方可继续施工。</p> <p>（7）及时组织相关人员进行分步、分段检查验收，未经检查验收合格严禁下道工序施工和使用，混凝土浇筑过程中禁止人员进入支撑架搭设范围内。</p>
3	起重吊装及起重机械安装拆卸工程	采用起重机械进行安装的工程	<p>（1）制定吊装、高空作业等方面的安全策划。</p> <p>（2）做好现场安全管控工作，做好防护及警示等安全措施的落实。</p> <p>（3）做好操作人员的培训教育及安全技术交底工作，持证上岗，严禁违章作业。</p>

序号	危险性较大的分部分项工程		安全管理措施
		起重机械安装和拆卸工程	(1) 做好机械设施使用的管理策划。 (2) 配备机械管员，专人负责机械管理。 (3) 做好交底教育，加强过程监督工作。
4	脚手架工程	卸料平台、操作平台工程	(1) 平台作业外立面护栏不得低于 1.5m，密目网封闭，内用木板封严，防止物料掉下伤人。 (2) 平台上悬挂限重标志牌。 (3) 严禁将平台作为休息平台。

5.2.8.6 危大工程安全管理措施

5.2.8.6.1 深基坑工程施工技术措施

5.2.8.6.1.1 土方开挖

(1) 复核基坑支护平面图与地下室结构平面图相一致时方可进行土方开挖。

(2) 基坑开挖工作面、修理边坡须自上而下分层分段进行，每层开挖深度为土钉、插筋下 500mm，并且每层开挖深度不超过 1.5m，每段开挖的长度为 10~20m，根据现场土质情况确定，严禁超深超长开挖土方，开挖每层后作业面暴露时间不得超过 24 小时。

(3) 上层注浆体及喷射混凝土面层达到设计强度的 70%后方可进行下层土方的开挖，也即每层土钉的养护期一般为 3~5 天。

5.2.8.6.1.2 基坑支护

基坑支护施工技术要点详见下表：

基坑支护施工技术要点

序号	项目	措施
1	面层施工	<p>(1) 喷射混凝土面层强度不应低于 C20。钢筋网片应牢固固定在边壁上并符合规定的保护层厚度要求，钢筋网片、加强筋与坡面插筋、土钉连接应牢固可靠。相邻施工段搭接长度为 300mm。</p> <p>(2) 喷射砼配合比应通过试验确定，粗骨料最大粒径不宜超过 12mm，水灰比不宜大于 0.45。</p> <p>(3) 喷射砼的顺序应自下而上，喷头与受喷面距离宜控制在 0.6~1.2m 范围内，射流方向应垂直指向喷射面。</p> <p>(4) 喷射砼终凝后 2 小时内，应根据气候条件进行喷水养护，连续养护 2~3 天。</p> <p>(5) 确保坡顶砼面层宽度。若现场情况与设计图纸有较大出入，如基坑深度加深，坡顶宽度改变，坡度改变等，应及时通知设计单位，以便进行方案变更修改。</p>
2	土钉施工	<p>(1) 土钉分为钢管土钉和钢筋土钉。钢管土钉采用 $\Phi 48 \times 3.0$ 钢管制作，用冲击器或锤击插入土体。用于固定钢筋网片的短钢筋(插筋)采用锤击插入土体。</p> <p>(2) 钢管土钉采用水泥浆，水泥水灰比为 0.50~0.60，注浆压力不小于 0.6MPa，应在注浆至钢管周围出现反浆后停止注浆；当不出现反浆时，可采用间歇注浆的方法。</p> <p>(3) 现场施工时遇建筑物基础或地下管线，应经设计同意调整土钉的长度及角度，局部加强；若遇其他障碍，用钻机成孔穿越障碍物后插入土钉注浆，水平距离与长度应保持不变。</p> <p>(4) 岩石构造土钉，按照 $\Phi 90$ 成孔，采用 $\Phi 25$ 的钢筋作为受力，长度为 2.5m，沿坡面纵横向间距均为 1.5m，倾角 20°，当边坡岩性风化较强、岩体较破碎时，土钉应加长</p>

序号	项目	措施
		至穿越破碎岩层。
3	压密注浆施工	<p>(1) 注浆材料采用 P. O. 42.5 级普通硅酸盐纯水泥浆, 水灰比为 0.4~0.5, 水泥用量 50kg/m。</p> <p>(2) 注浆压力不小于 0.8Mpa。采用分段钻孔、分段注浆, 每段 2.0m。</p> <p>(3) 压密注浆钻孔排距为 1.20m, 待水泥凝固后, 再进行下步工序的施工。</p> <p>(4) 填土深厚区域, 开挖前应做好相关注浆质量检验, 注浆检验应在注浆结束 28d 后进行, 按单桥静力触探 P_s 值最小不得低于 1.2Mpa。注浆检验点不应少于注浆孔数的 2%~5%, 检验点合格率小于 80%时, 应对不合格的注浆区实施重复注浆。</p> <p>(5) 未尽事宜参照行业标准《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012) 执行。</p>
4	基坑排水降水止水施工	<p>(1) 坡面泄水管采用 $\Phi 50$PVC (放坡坡面), 泄水管长度在含水层不得小于 1.0m, 其余土层不得小于 0.5m。放坡坡面泄水管横向间距在含水层不大于 1.50m, 其余不大于 2.50m。①杂填土 (含水层) 底部应布置一排泄水管。</p> <p>(2) 基坑坡底设置集水井及明沟排水系统, 及时排除雨水、地面流水及基坑渗漏水。集水井间距不大于 25m, 均匀布置, 应尽量设置在基坑阴角位置, 渗水量较大时适当加密。</p> <p>(3) 基坑上口应设置合理的截排水措施, 可采取布设积水台或埋深管线等方式。</p> <p>(4) 当现场发现有下水道等泄漏的水源时, 须将其引走或在基坑范围以外将其截断。</p> <p>(5) 泄水管入土端需留出孔眼, 且在埋入前须在土中掘小</p>

序号	项目	措施
		坑填充碎石等滤水材料以确保泄水管的畅通。 (6) 坡顶尽量硬化, 并按 3%反坡排水。
5	冬、雨季施工	<p>(1) 雨季施工前, 整理施工现场, 清理松散的土方和道路遗撒的土方, 清理施工现场的排水沟、截水沟, 保证排水畅通。检查排水设施, 确保排水设备完好。</p> <p>(2) 检查现场的各种机具、设备的防雨设施, 停放位置, 不得停留在基坑内以及坑边 5m 范围内。</p> <p>(3) 雨季到来时, 土方开挖要积极配合边坡支护, 边坡支护尽量在雨季到来之前将开挖出的边坡全部支护完成。</p> <p>(4) 大雨期间应停止一切土方开挖活动。</p> <p>(5) 在雨季台风汛期期间, 现场应由专人 24 小时值班, 巡查排水设施是否畅通, 边坡是否有裂缝或位移情况, 做好记录, 发现问题及时报告。</p> <p>(6) 为确保开挖后的边坡不受雨水冲刷, 减少雨水渗入土体, 可在土坡表面铺设塑料布。对边坡支护比较薄弱的护坡, 在雨季应加强基坑表面的截水措施, 并采取在坡表铺设塑料布等保护措施。</p>
6	基坑回填	<p>(1) 基坑回填前, 先对基础隐蔽工程进行检查验收, 并做出记录, 经各参建单位评定合格后, 方可回填。填土前, 要把杂物清理干净, 排除积水。</p> <p>(2) 回填应严格执行回填操作工艺要求, 分层不得过厚、碾压遍数应足够, 以防止回填处地基大面积下沉或基坑失稳。</p> <p>(3) 回填应连续进行, 尽快完成, 尤其是在雨前及时夯实已填土层或将表面压光, 并做成一定坡势, 以利排除雨水。</p> <p>(4) 每层压实遍数要根据土料及施工机具设备条件, 通过试压试验检测确定。</p>

序号	项目	措施
		(5) 回填土要实测回填土最大干密度, 达到要求后再施工下一土层。

5.2.8.6.1.3 变形监测及应急措施

(1) 基坑开挖之前建设单位须委托相关资质单位对边坡及周边建筑进行监控。

(2) 监控点应布置在边坡变形较大、坑边须严格控制变形的建筑物以及土质相对较差处。

(3) 监控点需在土方开挖前埋设, 土方开挖和基坑使用期间均须对边坡进行监控。每开挖一层土方监测一次, 雨后须加测一次, 基坑开挖到底后 3 天监测一次, 变形稳定后可一周监测一次, 如变形突然增大应加密监测。具体监测周期可根据基坑施工进度和变形情况调整。

(4) 位移观测点须布置在坡顶翻边上。

(5) 根据本工程土质条件以及业主方对基坑的变形要求, 本工程基坑变形预警值及应急措施详见下表:

根据本工程土质条件以及业主方对基坑的变形要求, 本工程基坑变形预警值及应急措施详见下表:

基坑变形预警值及应急措施表

断面名称	变形类型	变形预警值	应急措施
所有断面	坡顶变形预警值	30mm	补加长土钉及竖向钢管桩; 坡脚堆土反压、坡顶卸荷等
所有断面	沉降变形预警值	10mm	
所有断面	连续 3 天天水平位移速率预警值	3mm/天	

(6) 变形监测未详部分依据《建筑基坑工程监测技术标准》(GB50497-2019)。

5.2.8.6.1.4 基坑的安全使用

(1) 基坑边 7m 范围之内不得有过大动荷载, 堆载不得超过 20KPa。

(2) 支护结构在使用期间不得被破坏, 若因施工或其它特殊需要需破坏支护结构时, 须及时反馈设计。

(3) 基坑使用期间严禁坡脚长期被水浸, 排水沟不得被破坏, 坡顶 6.0m 范围内不得有大量积水。

(4) 基坑施工及使用不得遭受过大振动。

(5) 基坑工程为临时性工程, 基坑开挖至基坑底后立即进行地下车库结构的施工, 以免基坑暴露时间过长, 基坑使用期不宜超过 12 个月。

5.2.8.6.2 高大模板工程安全管理措施

5.2.8.6.2.1 安全管理措施

(1) 高支模施工的安全管理

1) 高支模系统施工安全管理机构

项目经理为第一安全责任人, 技术负责人为直接安全责任人, 安全员和当班工长为现场安全管理员, 并相应成立高支模施工安全管理领导小组。

2) 高支模施工注意问题

①成立以项目经理为中心的领导班子, 对本工程存在的实际问题做了充分的分析后, 决定采用钢管脚手架方式建立高支模系统。

②施工现场安全责任人负责施工全过程的安全工作, 应在高支模搭

设、拆除和混凝土浇筑前向作业人员进行安全技术交底。

③支模完毕，经班组、项目部自检合格，公司技术部及质保部复检合格，报监理、安监验收合格后，方能进行钢筋安装。

④高支模施工现场作业人员不得从支撑系统上爬下，应从外排栅进入工作面。

⑤高支模搭设、拆除和砼浇筑期间，无关人员不得进入支模底下，并由安全员在现场监护。

⑥混凝土浇筑时，专职安全员观察模板及支撑系统的变化情况，发现异常应立即暂停施工，迅速疏散人员，待排除险情并经施工现场负责人检查同意后方可复工。

（2）安全技术措施

1) 钢管脚手架搭设前，应按《建筑施工模板安全技术规范》(JGJ162-2008)、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ130—2011)和高支模施工方案的要求向搭设和使用人员做技术和安全作业要求的交底。

2) 对扣件式钢管脚手架、配件、加固杆等应进行检查验收，严禁使用不合格的材料。

3) 搭拆脚手架支撑必须由专业架子工担任，并按现行国家标准《特种作业人员安全技术考核管理规程》考核合格，持证上岗。

4) 搭拆扣件式钢管脚手架支撑时工人必须正确佩戴安全帽，穿防滑鞋。

5) 高支模拆除前，外脚手架与建筑物边设安全平网，预防物体高处坠落事故发生。

6) 操作层(楼层)上施工荷载应符合设计要求,不得超载,不得在脚手架支撑上集中堆放模板、枋木、钢筋等物件。严禁在脚手架支撑上拉缆风绳或固定、架设砼泵、泵管及起重设备等。

7) 模板支撑和扣件式钢管脚手架搭设完毕后应进行检查验收,合格后方准使用。

8) 在顶架搭设过程中要实行严格的监控,由专职施工员进行现场指挥监督,随时纠正可能出现的质量安全隐患。搭设前要进行班前安全技术交底,搭设完毕后进行自检,若发现有松动、倾斜、弯曲、不牢固等现象,必须及时进行整改,整改有困难的,要有可行的加固方案方可施工。

9) 支模完毕,经班组、项目部自检合格,公司技术部及质保部复检合格,报监理、安监验收合格后,方能绑扎钢筋、浇筑混凝土。

10) 在浇筑砼前重点检查、巡查的部位:

①杆件的设置和连接、扫地杆、支撑、剪刀撑等构件是否符合要求。

②地面是否积水,底座是否松动。

③扣件式钢管脚手架体和杆件是否有变形的现象。

④安全防护措施是否符合规范要求。

11) 在浇筑顶板砼过程中,支架下面要安装照明灯,在安全员的监督下,派木工进行巡查,负责检查模板、支顶,若发现异常,立即停止浇筑砼,并及时组织人员进行加固处理,保证浇筑工作正常进行。

12) 脚手架支撑在使用过程中,严禁拆除任何杆件或零配件,如妨碍作业需拆除个别杆件时,需经技术负责人同意并采取可靠措施后方可拆除,作业完成后,马上复原。

- 13) 施工现场带电线路, 如无可靠绝缘措施, 一律不准与钢架接触。
 - 14) 脚手架支撑安装好后, 应进行验收, 合格后方可进行梁、板、模的安装。浇筑砼前再次对脚手架支撑进行检查, 确定无问题后方可浇筑砼。
 - 15) 设立钢管架维护小组, 对拆下来的钢顶撑及配件应及时清除杆件及螺纹的沾污物, 并加油保养, 对受损伤、变形的构件应及时修理, 按品种、规格分类整理存放, 妥善保管。
 - 16) 钢架堆放场地应平坦, 钢管宜平放不得竖放。
 - 17) 不配套的钢管与配件不得混合使用于同一脚手架。
 - 18) 支撑系统安装应自一端向另一端延伸, 自下而上按步架设, 并逐层改搭设方向, 不得相对进行, 以免结合处错位, 难于连接。
 - 19) 水平加固杆、纵横剪刀撑安装应符合构造要求, 并与支撑系统的搭设同步进行。
 - 20) 可调底座、顶托处应采取措施防止被砂浆、水泥浆等污物堵塞螺纹。
 - 21) 泵送混凝土时, 应随浇、随捣、随平整, 混凝土不得堆积在泵送管路出口处。
 - 22) 应避免装卸物料对模板支撑或脚手架产生偏心、振动和冲击。
 - 23) 拆除时应采用先搭后拆、后搭先拆的施工顺序。
 - 24) 拆除模板支撑时应采用可靠安全措施, 严禁高空抛掷。
- (3) 预防坍塌事故的技术措施
- 1) 模板支撑必须严格按照高支模施工方案施工。
 - 2) 安装梁底模板及木方前, 确保梁底支架水平杆已拉设。

3) 高支模采用扣件式钢管脚手架作支撑立柱, 不得使用严重锈蚀、变形、断裂、脱焊、螺栓松动的支撑材料作立柱。立柱基础应牢固, 并按设计计算严格控制模板支撑系统的沉降量。斜支撑和门式架应牢固拉接, 形成整体。

4) 模板作业时, 指定专人指挥、监护, 出现位移时, 必须立即停止施工, 将作业人员撤离作业现场, 待险情排除后, 方可作业。

5) 楼面堆放模板及钢管时, 严格控制数量、重量, 防止超载。堆放数量较多时, 应进行荷载计算, 并对楼面进行加固。

6) 安装楼面模板, 在下班时对已铺好而来不及钉牢的定型模板或散板等要拿起稳妥堆放, 已防止坍塌事故发生。

7) 安装外围柱模板、梁、板模板, 应先搭设脚手架, 并挂好安全网, 脚手架搭设高度要高出施工作业面至少 1.2m。

8) 拆模间歇时, 应将已活动的模板、拉杆、支撑等固定牢固, 严防突然掉落、倒塌伤人。

9) 泵送混凝土时, 应随浇、随捣、随平整, 混凝土不得堆积在泵送管路出口处。

10) 应避免装卸物料对模板支撑产生偏心、振动和冲击。

11) 交叉支撑、水平加固杆、剪刀撑不得随意拆卸, 因施工需要临时局部拆卸时, 施工完毕后应立即恢复。

12) 模板支撑拆除前必须向监理单位报送拆除申请书, 经监理同意签字后方可拆除。

13) 拆除时应采用先搭后拆、后搭先拆的施工顺序。

14) 纵横向水平杆靠墙柱边部分应该顶住墙柱, 提高支撑的整体性。

(4) 预防高空坠落事故的技术措施

1) 项目经理对本项目的安全生产全面负责, 指导做好高处作业人员的安全教育及相关的安全预防工作。

2) 高支模工程应按相关规定编制施工方案, 经公司主任工程师、公司技术负责人审批签字后报监理公司审批, 审批通过后再组织专家论证, 经论证符合要求后该方案方可实施。模板脚手架搭设完成后, 须由项目负责人会同监理人员签字验收合格后, 方可投入使用。

3) 支、拆模板时应保证作业人员有可靠立足点, 作业面应按规定设置安全防护设施。模板及其支撑体系的施工荷载应均匀堆置, 并不得超过设计计算要求。

4) 所有高处作业人员应接受高处作业安全知识的教育: 特种高处作业人员应持证上岗, 上岗前应依据有关规定进行专门的安全技术签字交底。采用新工艺、新技术、新材料和新设备的, 应按规定对作业人员进行相关安全技术签字交底。

5) 高处作业人员应经过体检, 合格后方可上岗。施工单位应为作业人员提供合格的安全帽、安全带等必备的安全防护用具, 作业人员应按规定正确佩戴和使用。

6) 安全带使用前必须经过检查合格。安全带的系扣点应就高不就低, 扣环应悬挂在腰部的上方, 并要注意带子不能与锋利或毛刺的地方接触, 以防摩擦割断。

7) 项目部应按类别, 有针对性地将各类安全警示标志悬挂于施工现

场各相应部位，夜间应设红灯示警。

8) 已支好模板的板四周必须用临时护栏围好，护栏要牢固可靠，护栏高度不低于 1.2m，然后在护栏上再铺设一层密目式安全网。

9) 高处作业前，应由项目负责人组织有关部门对安全防护设施进行验收，经验收合格签字后，方可作业。安全防护设施应做到定型化、工具化，防护栏杆以黄黑（或红白）相间的条纹标示，盖件等以黄（或红）色标示。需要临时拆除或变动安全设施的，应经项目分管负责人审批签字，并组织有关部门验收，经验收合格签字后，方可实施。

10) 各类作业平台、卸料平台应按相关规定编制施工方案，项目负责人审批签字并组织有关部门验收，经验收合格签字后，方可作业。架体应保持稳固，不得与施工脚手架连接。作业平台上严禁超载。

11) 拆除模板支撑时应采用可靠安全措施，严禁高空抛掷。

12) 安装楼面模板时，在工作面下 1m 处满挂兜网作为水平防护措施，以确保安全。

5.2.8.6.2.2 主要针对性措施

(1) 严格控制架体材料质量，做好材料筛选工作，对不合格或者受到破坏的杆件、接头等禁止使用。

(2) 针对本工程高支撑施工制定专项施工方案，经专家论证通过后方可施工。施工前对全体施工人员进行培训及交底。

(3) 模板及其支撑系统在安装过程中必须设置防倾覆的可靠临时措施，竖向剪刀撑加强层、水平剪刀撑加强层应按设计搭设，支架搭设完成模板安装完成后表面严禁集中荷载。

(4) 严格执行“三检”制度，过程进行自检。在架体搭设完成后，先由我方技术、质量管理人员进行检查，检查合格后组织监理、业主一起对架体进行检查，确保架体搭设合乎规范要求，满足施工需要。

(5) 梁板混凝土浇筑过程中，安排专人对架体沉降进行监测。发现架体沉降超过正常值时，立即停止混凝土浇筑采取加固措施。

(6) 在浇筑完成的混凝土强度达到规范要求之前，不得拆除架体。

(7) 拆除顺序应逐层由上而下进行，严禁上下同时作业。当满堂支架采取分段、分立面拆除时，对不拆除的满堂支架两端，应设置拉结杆及栏杆扶手。

(8) 搭设满堂支架必须经安全教育持岗位证的架子工承担，凡有高血压、心脏病不得上满堂支架操作。

(9) 搭设、拆除满堂支架应设置警戒区，并有专人负责警戒，严禁一切非操作人员入内，拆除满堂支架前应将满堂支架上的留存材料、杂物等清理干净。

5.2.8.6.3 卸料平台、操作平台工程安全管理措施

(1) 卸料平台、操作平台工程危险性分析

通过对卸料平台作业的风险分析评价，确定卸料平台作业的重大危险源清单如表所示：

卸料平台、操作平台危险性分析

序号	作业危害因素	可能导致的事故
1	卸料平台外侧未封闭	物体打击
2	卸料平台与结构连接位置设置不合理	坍塌

序号	作业危害因素	可能导致的事故
3	卸料平台安装前未对安装人员进行安全教育和安全技术交底	高处坠落、物体打击、坍塌
4	卸料平台安装时管理人员违章指挥	高处坠落、物体打击、坍塌
5	卸料平台无限载牌或未分类量化限载	坍塌
6	卸料平台与结构之间临边、洞口封闭不严密	高处坠落
7	坠落半径内无隔离防护措施	物体打击
8	卸料平台未经验收投入使用	高处坠落、坍塌、物体打击
9	拆除/安装时管理人员违章指挥	高处坠落、物体打击、坍塌
10	拆除/安装前未进行安全技术交底	高处坠落、物体打击、坍塌

(2) 卸料平台、操作平台工程安全管理措施

1) 审查卸料平台的专项施工方案是否符合安全技术要求，包括平面布置图、卸料平台与建筑物连接及支撑等构造详图、荷载取值、使用要求、平台搭设、维护及拆卸等技术措施。

2) 做好逐级安全技术交底工作。

3) 定期进行安全自检工作，施工现场安全设施验收手续齐全。

4) 卸料平台必须单独设置，不得与脚手架和施工设备相连，在同一垂直面上不得上下同时设置。

5) 卸料平台的搁置点和上部拉结点必须位于混凝土结构上，并应对所依附的结构构件进行搭设后的承载能力及变形验算，满足要求后方可实施卸料平台的搭设。

6) 卸料平台使用的槽钢、钢管、铁板、钢丝绳等材料材质性能应符

合现行国家标准、规范要求。

7) 由楼面通向平台的通料口必须严密、安全、可靠。

8) 起吊平台上的物料时, 由信号工指挥, 必须做到指挥正确, 必须设专人扶正吊物, 不得碰撞钢绞线、外架和护身栏杆等, 起吊不得超高、超重, 同时应绑扎牢靠, 不得散落。

9) 每次使用前应对平台进行检查, 对水平杆与建筑物的连接、上拉钢丝绳与梁连接等部位及防护栏杆、警示标牌的完好性等进行检查, 确定安全后方可进行使用, 堆码物料的高度严禁超过 1.2m。

10) 在卸料平台的明显处应设置安全警告标志牌, 标明使用要求限载重量。

11) 卸料平台换层时, 应对卸料平台完好性进行检查, 按专项方案及安全操作规程要求进行操作, 对作业人员进行安全技术交底, 项目安全员现场监督。

12) 卸料平台安装完毕后, 施工单位应先自检, 自检合格后应报监理等相关部门对其进行复查验收, 经复查验收通过后才能使用。

5.2.8.6.4 塔式起重机安拆及起重吊装安全管理措施

(1) 塔式起重装置安装安全管理措施

- 1) 塔式起重机的安装必须编制专项方案, 安装人员须持证上岗。
- 2) 认真勘察地形及进场路线。
- 3) 认真做好对塔机的防腐除锈及润滑工作。
- 4) 上岗人员必须经过安全技术培训, 交底、持证上岗。
- 5) 安装期间, 严禁喝酒, 工作精力集中, 不得打闹开玩笑。

- 6) 严禁向下抛物件，使用的工具要抓紧，防止下来伤人和伤设备。
- 7) 不得在吊物下、起重臂下等危险区域停留。
- 8) 非施工人员未经现场指挥人员同意，不得进入作业区域，以防事故发生。
- 9) 检查各金属结构的焊缝及疲劳状况（主要受力部位）。
- 10) 检查绳索、电器设备、制动器的安全可靠。
- 11) 设置安全警戒区域，并由专人进行安全监护。
- 12) 起板过程应由专人负责指挥，禁止多头指挥。
- 13) 起板前须检查确认绳进滑轮槽，各部位置正确到位，夹轨器夹紧，增加的压重部位，结合部的紧固等情况应可靠。
- 14) 起板前，须检查起重臂头部与塔身的固定是否接触，各部绳索、滑轮是否都在位。
- 15) 起板结束应进行试运转及检查调整各部位的紧固及间隙情况，以确保起板后的正常运行。

（2）塔式起重装置加节安全管理措施

- 1) 风力在 4 级以上时不得进行顶升、安装、拆卸作业。作业时突遇风力加大，必须立即停止作业，并将塔身固定。
- 2) 顶升前必须检查液压顶升系统各部件的连接情况，并调整好爬升架滚轮与塔身的间隙，然后放松电缆，其长度略大于总的顶升高度，并紧固好电缆卷筒。
- 3) 顶升操作的人员必须是经专业培训考核合格的专业人员，并分工明确，专人指挥，非操作人员不得登上顶升套架的操作台，操作室内之准

一人操作，必须听从指挥。

4) 顶升作业时，必须使塔机处于顶升平衡状态，并将回转部分制动住。严禁旋转臂杆及其他作业。

5) 顶升发生故障，必须立即停止，待故障排除后方可继续进行顶升。

6) 顶升完毕应检查各连接螺栓有未按规定的预紧力矩紧固，爬升套架滚轮与塔身应吻合良好，左右操作杆应在中间位置，并切断液压顶升机构电源。

(3) 塔式起重装置拆除安全管理措施

1) 塔式起重机的拆除须编制专项拆卸方案，拆卸人员须持证上岗。

2) 设置安全警戒区域，并由专人进行安全监护。

3) 检查各工作机构的润滑及紧固情况。

4) 检查各金属结构的疲劳状况和连接状况，

5) 检查起重、变幅机构的刹车装置，必要时进行调整。

6) 检查塔机的吊索及辅助吊索具的可靠性。

7) 转台后部增加规定的压重或攀绳，并夹紧所有夹轨钳。

8) 放起重臂时必须先将吊钩放到地面。

9) 准备倾倒塔身时，必须将起重臂头部与塔身固定牢靠，塔身下方不得站人。

10) 塔身放倒后，必须分段垫实后再进行解体。

11) 运输时注意托架车的调整紧固及塔机转台支腿的绑扎固定，防止自行脱出，钩物伤人；将基础吊放平，以免运输中超高。

12) 塔机拆除过程中应有专人负责指挥，禁止多头指挥。

（4）材料垂直运输、吊装等安全管理措施

1) 起重机行驶和工作的场地应平坦坚实，保证在工作时不沉陷，不得在倾斜的地面行驶和作业，视其土质的情况，起重机的作业位置应离沟渠，基坑有必要的安全距离；

2) 严格执行例行保养起动前应将主离合器分开，各操纵杆应放在空档位置。作业前应首先检查发动机传动部分，作业制动部分、仪表、钢丝绳以及液压传动等部分是否正常，当确认无问题后，方可正式作业，严禁酒后作业；

3) 全部伸出支腿（放支腿时，应先放后支腿，后放前支腿；收支腿时，应先收前支腿，后收后支腿）。在撑脚板下垫方木，调整机体，使回转支承面与地面的倾斜度在无负荷时，不大于 $1/1000$ ，支腿有定位销的必需插上；

4) 司机必须与指挥人员（起重工）密切配合，严格按照指挥人员发出的信号（旗号或手势）进行操作；操作前必须鸣号（铃或喇叭）示意；如发现指挥信号不清或错误，有权拒绝执行，并采取措施防止发生事故；操作时，对其他人员发出的危险信号，司机也应采取制止措施，以避免发生事故。

5) 施工中，如遇有大雨、大雪、大雾和六级以上的风影响施工安全时，应停止起重工作，并将臂杆降低到安全位置。

6) 起重机在吊装过程中，现场安全员必须负责现场的安全管理。

7) 新到、修复和新安装的起重机械设备，应遵照《建筑机械技术试验规程》中的有关规定进行试验和试吊，并经过主管机务人员、操作人员

和项目部安全部门共同检查，合格后方可使用。

8) 不准载荷行驶或不放下支腿就起重。在不平整的场地工作前，应先平整场地，支腿伸出应在吊臂起升之前完成，支腿的收入应在吊臂稳定之后进行。支腿下要垫硬木块，在支点不平的情况上，应加厚垫木调低，以保持机身水平操作前应检查距尾部回转范围 50cm 内无障碍物。

9) 动臂式起重机起重时，臂杆的最大仰角不得超过原厂规定，无资料可查时最大不超过 78 度；如需超过 78 度，须与有关人员研究，订出安全措施，经技术负责人批准后，方可起吊。

10) 不同型号和不同规格的起重机械设备，按其出厂具体规定装设的高度限位器、变幅指示器、幅度限位器、转向限位器等安全保护装置都应齐全可靠。

11) 起重机机械设备严禁超载。

12) 严禁用各种起重机械进行斜吊、拉吊；严禁起吊地下的埋设物件及其它不明重量的物件，以免机械载荷过大，而造成事故。

13) 严禁各种起重机吊运人员或用手抓吊钩升降，以防起重系统突然失灵而发生事故。

14) 在起吊和落吊的过程中，吊件下方禁止人员停留或通过，以防物件坠落而发生事故。

15) 起吊的构件应绑扎牢固，并禁止在构件上堆放或悬挂零星物件，如起吊零星物件，必须用吊笼或钢丝绳捆绑牢固；构件吊起后转向时其底部应高出所有障碍物的 0.5 米以上。

16) 起重机变幅应平稳，严禁猛起猛落臂杆；

17) 作业中发现起重机倾斜,支腿变形等不正常现象出现时,应立即放下重物,空载进行调整正常后,才能继续作业;

18) 起吊构件时,吊钩中心应直通过构件重心,构件吊起离地面 20~50cm 时必须停车检查:

①起重机的稳定性;

②制动器的可靠性;

③构件的平稳性;

④绑扎的牢固性。

19) 吊运的构件放置时,要注意地面的平整,防止歪斜倾倒。

20) 起吊构件必须拉好溜绳,构件起落、转向速度应均匀,动作要平稳,不准紧急制动;转向时,未停稳前不得做反向动作;注视吊钩的上升高度,防止升到顶点,因限位器失灵而造成事故。

21) 风雪天气工作,为了防止制动器受潮失效,应先经过试吊,证明制动器可靠后,方可进行工作。

22) 起重机在运行中,如遇紧急危险情况,应立即拉离紧急开关停车;在降落重物过程中,卷扬机制动器突然失灵,应采取紧急措施(即将重物稍微上升后再降落,再稍微上升,再降落,这样多次反复,将重物最后安全降落)。

23) 起重机在停工、休息或中途停电时,应将重物卸下,不得悬在空中。如用两台起重机抬吊构件时,必须统一指挥,两机载荷分配应合理,动作须协调;吊重不得超过两机所允许起重量的 75%,单机载荷不得超过该机允许起重量的 80%。

24) 必须经常检查钢丝绳接头和钢丝绳与轧头结合处的牢固情况。轧头有螺帽和压板的一面应在靠钢丝绳长的一端, 以免松动、脱落; 确定轧头的规格、数量和间距, 并根据钢丝绳的直径按标准排列; 机械运行中禁止用手触摸钢丝绳和滑轮, 以防发生事故; 通过滑轮的钢丝绳不准有接头, 以防通过时被卡住。

25) 钢丝绳的规格、强度必须符合该起重机的规定要求。钢丝绳在卷筒上应排列整齐, 放出钢丝绳时, 应在卷筒上保留三圈以上, 以防钢丝绳末端松脱; 钢丝绳的磨损或腐蚀, 如超过平均直径 10% 和在一个节距内的断丝根数多于规定时, 应更换新绳。

26) 起重工作完毕后, 在行驶之前, 必须将稳定器松开, 四个支腿返回原位。起重臂靠在托架上时需垫 50mm 厚的橡胶块。吊钩挂在汽车前端时钢丝绳不要收得太紧。

27) 工作中如遇故障, 应按规定顺序查清原因予以排除。如本人不能排除应及时报修。

28) 吊钩除正确使用外, 应有防止脱钩的保险装置, 吊索具必须使用合格产品, 卡环在使用时, 应保证销轴和环底受力。

29) 施工过程中严格遵守起重机械“十不吊”的原则:

- ①信号指挥不明不准吊;
- ②斜牵斜挂不准吊;
- ③吊物重量不明或超负荷不准吊;
- ④散物捆扎不牢或物料装放过满不准吊;
- ⑤吊物上有人不准吊;

- ⑥埋在地下物不准吊；
- ⑦安全装置失灵或带病不准吊；
- ⑧现场光线阴暗看不清吊物起落点不准吊；
- ⑨棱角物与钢丝绳直接接触无保护措施不准吊；
- ⑩六级以上强风不准吊。

30) 起重机吊运重物时，其下方不得有人员停留或通过，更不得在吊起来的重物下面进行作业，严禁起重机吊运人员；

31) 各种起重机械必须按照原厂规定的起重性能作业，不得超负荷作业和起吊不明重量的物件。如遇特殊情况需要超负荷作业时，必须有保证安全的技术措施，经企业技术负责人批准，并有专人在现场监护下，方可起吊；

32) 起吊长：大重物必要时应栓拉绳，提升和降落速度要均匀，严禁忽快忽慢和突然制动，左右回转，动作要平稳，当回转未停稳前不得作反向动作。

33) 起重机在起重满负荷或接近满负荷时不得同时进行两种操作动作；

34) 起重机在作业或行走时，都不得靠近架空输电线路，要保持安全距离；

35) 作业完毕后收回支腿，臂杆转到顺风方向，并降到 40~60 度之间，各部制动器都应加保险固定，机棚和操作室都要关闭加锁。

5.2.9 安全生产事故应急救援

5.2.9.1 本项目重大危险源辨识

根据不同施工阶段和现场施工环境，对主要分部、分项工程施工中可能存在的重大危险源进行辨识，对可能造成的后果及主要管理与控制方式进行分析说明，在实际施工过程中进行重点监控，详见下表。

本工程重大危险源辨识及控制

序号	作业活动	危险源	可能造成后果	管理与控制方式
1	施工全过程	特种作业人员未持证上岗	各类事故	安全教育、检查
2	施工全过程	设备、机具未经验收投入使用	各类事故	交底、检查
3	施工全过程	作业人员未按规定使用安全防护用品	各类伤害	安全教育、检查
4	施工全过程	作业人员酒后、有伤或带病作业	各类伤害	安全教育、检查
5	施工全过程	作业人员擅自拆卸、移动防护设施	高处坠落	安全教育、检查
6	施工全过程	作业人员随意高空抛物	物体打击	安全教育、检查
7	施工全过程	加工场地无安全防护设施	物体打击	交底、检查
8	现场消防	防火重点部位无专人管理、警告标志	火灾	交底、检查
9		防火重点部位未配备灭火器材	火灾	交底、检查
10		施工部位无消防用水	火灾	交底、检查
11		无动火手续、无专人监护、无灭火器材	火灾	安全教育、检查
12	临时用电	临时用电线路敷设不规范	触电	交底、检查
13		电气设备的金属外壳未做保护接零	触电	交底、检查
14		未按要求使用安全电压	触电	交底、检查

序号	作业活动	危险源	可能造成后果	管理与控制方式
15		用电设备未使用专用开关箱，未执行“一机、一闸、一漏、一箱”的规定	触电	交底、检查
16		停用设备未拉闸断电，未锁好开关箱	触电	安全教育、检查
17	食堂	食堂无消毒、灭蝇、防鼠等卫生设施	食物中毒	交底、检查
18		采购、供应污染或变质食物和饮品	食物中毒	交底、检查
19		食堂作业人员未持健康证上岗	传染病	交底、检查
20	防水工程	高处作业无操作平台或防护	高处坠落	交底、检查
21		狭小或通风不良空间内含有害挥发气体防水作业	中毒	方案、检查
22	脚手架工程	脚手架原材料质量不符合要求	坍塌	交底、检查
23		脚手架未按照施工方案要求搭、拆	坍塌	交底、检查
24		脚手架堆载材料或机具	坍塌、物体打击	安全教育、检查
25		人员擅自拆除连墙杆件或拆改架体	坍塌	安全教育、检查
26		脚手架拆除随意向下抛掷，无警戒区	物体打击	交底、检查
27	装饰装修工程	高处作业无操作平台或安全防护	高处坠落	交底、检查
28		手持电锯、电刨、砂轮工具无防护罩	机械伤害	交底、检查

序号	作业活动	危险源	可能造成后果	管理与控制方式
29		满堂脚手架未铺满，脚手板未固定	高处坠落	交底、检查
30	机电安装工程	高处作业无操作平台或安全防护	高处坠落	交底、检查
31		预留洞口无安全防护	高处坠落	交底、检查
32		设备吊装无指挥或违章吊运，无警戒区	物体打击	交底、检查
33		切割机、套丝机等设备装置无防护罩	机械伤害	交底、检查

5.2.9.2 应急救援方案

5.2.9.2.1 应急救援预案的方针与原则

(1) 坚持“安全第一、预防为主、综合治理”，“保护人员安全优先，保护环境优先”的方针，贯彻“常备不懈、统一指挥、高效协调、持续改进”的原则。

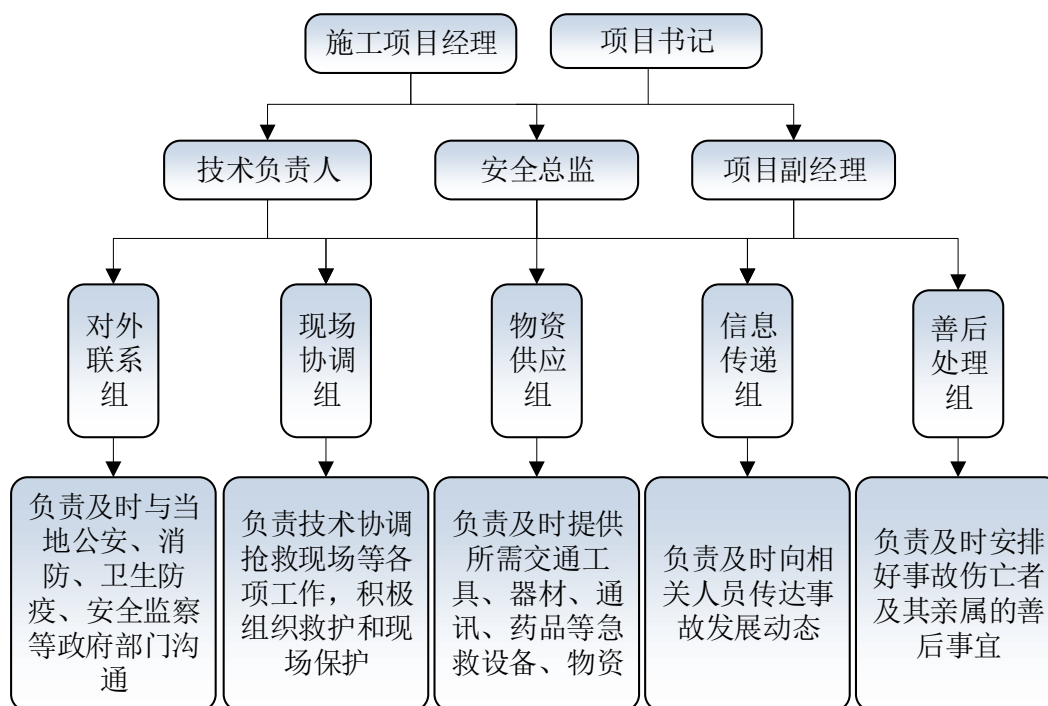
(2) 更好地适应法律和经济活动的要求，给公司员工的工作和施工场区周围居民提供更好更安全的环境。

(3) 保证各种应急资源处于良好的备战状态，指导应急行动按计划有序地进行，防止因应急行动组织不力或现场救援工作的无序和混乱而延误事故的应急救援。

(4) 有效地避免或降低人员伤亡和财产损失，帮助实现应急行动的快速、有序、高效。

5.2.9.2.2 建立应急救援机构

应急救援机构图如下：



应急救援机构图

在项目经理部建立以项目经理及书记为组长，项目副经理、技术负责人为副组长的应急领导小组。项目经理部建立对外联系组、现场协调组、物资供应组、信息传递组、善后处理组。

应急领导小组组长的职责：若出现紧急情况时，组织有关人员察看现场，讨论应急方案，发布各项抢险应急指令。

副组长（项目技术负责人）职责：迅速将有关情况迅速上报设计、监理单位，会商处理方案并按照设计和监理单位的相关指示和要求，结合现场实际情况，制订针对性的实施方案和施工技术措施。

副组长（项目副经理）的职责：迅速组织有关责任部门和抢险队，落实、指挥实施应急施工方案和技术措施。

副组长（安全总监）的职责：评估事故的规模和发展态势，建立应急步骤，确保员工的安全和减少设施和财产损失。

各组负责人职责：与技术主管负责组织并带领应急抢险队实施应急处理领导小组确定的施工方案和技术措施。

5.2.9.2.3 应急救援资源

(1) 救护人员的装备：担架、医药箱（内备：止血绷带、急救药品等）、头盔、防护服、防护靴、防护手套、安全带等。

(2) 灭火剂：水、泡沫、CO₂、卤代烷、干粉、惰性气体等。

(3) 灭火器：干粉、泡沫、气体灭火器等。

(4) 简易灭火工具：扫帚、铁锹、水桶、脸盆、沙箱、石棉被、湿布、干粉袋等。

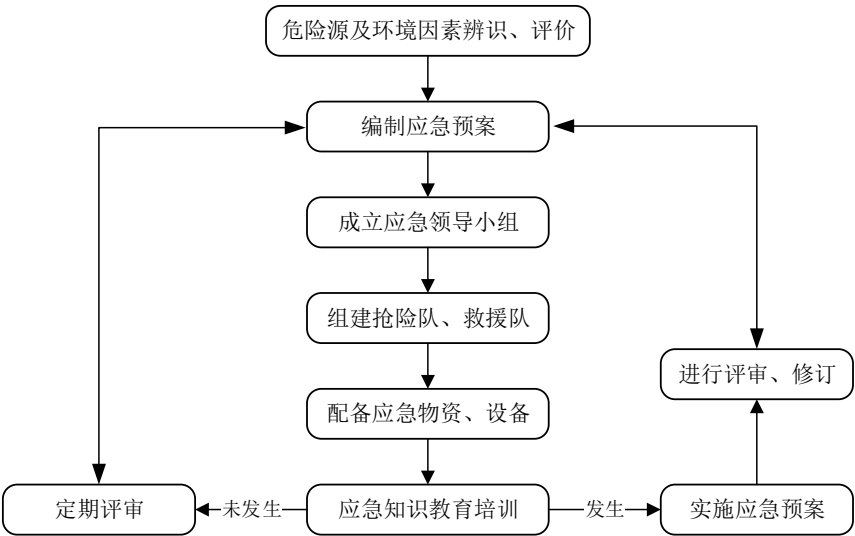
(5) 消防救护器材：救生网、救生梯、救生袋、救生垫、救生滑杆、缓降器等。

(6) 自动苏生器：适用于抢救因中毒窒息、胸外伤、溺水、触电等原因造成的呼吸抑制或窒息处于假死状态的伤员。

(7) 通讯器材：电话、手机、对讲机若干。

5.2.9.2.4 应急救援预案工作流程

根据本工程的特点及施工工艺的实际情况，认真地组织了对危险源和环境因素的识别和评价，特制定本工程发生紧急情况或事故的应急措施，开展应急知识教育和应急演练，提高现场操作人员应急能力，减少突发事件造成的损害和不良环境影响。



应急准备和响应工作程序

5.2.9.2.5 应急救援预案具体措施

(1) 坍塌事故应急救援预案

坍塌事故应急救援预案

项目	具体应急救援预案
应急事故的确定	<p>(1) 大型机械设备包括吊车等发生倒塌，造成人员伤亡。</p> <p>(2) 脚手架倒塌，造成人员伤亡。</p> <p>(3) 模板支撑系统坍塌，造成人员伤亡。</p> <p>(4) 原有建筑物及临时建筑物倒塌，造成人员伤亡。</p> <p>(5) 根据受伤人员的伤害程度和坍塌事故的类型和大小，按照《应急准备和响应控制程序》，确定应急救援方法和上报范围。</p>
应急响应及抢救方法	<p>(1) 发生大型机械设备如吊车及脚手架倒塌事故后应采取以下救援措施：</p> <p>1) 项目经理应组织人员立即进行抢救，将受伤人员抬离事故现场。</p> <p>2) 现场急救人员根据受伤人员伤情，使用急救箱器材进行止血、包扎、骨折部位的肯定。</p> <p>3) 立即安排车辆或联系 120 救护车，送往医院抢救。</p> <p>4) 保护现场。将事故现场区域周围进行围挡、监护或采取临时加</p>

项目	具体应急救援预案
	<p>固措施，防止事故的扩大。</p> <p>5) 指定排险方案，组织人员，设备进行现场清理排除险情。</p> <p>(2) 发生脚手架支撑系统坍塌；原有建筑物及临建倒塌后，应采取以下救援措施。</p> <p>1) 立即组织人员将受伤人员抬离坍塌部位。</p> <p>2) 发现人员被埋压时，要组织人力或机械进行清理和挖掘，尽快将受伤人员抢救出来。</p> <p>3) 根据受伤人员伤情，现场急救人员使用急救箱器材马上进行急救，包括止血、包扎、骨折部位固定。如发生窒息情况，应进行人工呼吸。</p> <p>4) 在抢救伤员的同时，应安排车辆或与急救中心联系救护车，及时将伤员送往医院抢救。</p> <p>5) 保护现场，指定排险抢险方案，组织人力和设备排除险情。</p>
应急救援器材	担架、急救箱、应急照明、对讲机、氧气袋。

(2) 触电伤害事故应急救援预案

触电伤害事故应急救援预案

项目	具体应急救援预案
应急事故的确定	<p>(1) 施工作业人员，管理人员，在生产、生活、办公区域发生触电，造成人身伤害。</p> <p>(2) 根据触电人员人身伤害程度，按照《应急准备和响应控制程序》，确定抢救方法和上报范围。</p>
应急响应及抢救方法	<p>(1) 立即切断电源，或用绝缘物及非导电物体将触电人员迅速脱离电源，并做好脱离电源后的保护，防止二次摔伤。</p> <p>(2) 将触电人员放在通风处，进行脉搏及呼吸检查。</p> <p>(3) 如伤者心脏、呼吸停止，应解开其衣扣和腰带，清除口内污物，并立即采用人工呼吸法进行抢救。</p>

项目	具体应急救援预案
	<p>(4) 在进行人工呼吸抢救的同时，要立即联系 120 救护车，待伤者恢复自主呼吸后，送往医院救治。</p> <p>(5) 保护好现场，对漏电的设备、工具、导线闸箱等区域进行围栏，隔离和遮挡。防止事故的扩大。</p>
应急救援器材	担架、急救箱、应急照明、对讲机、氧气袋。

(3) 高空坠落事故应急救援预案

高空坠落事故应急救援预案

项目	具体应急救援预案
应急事故的确定	<p>(1) 施工作业人员，管理人员在施工生产过程中，发生高空坠落，造成人身伤害。</p> <p>(2) 根据高空坠落人员人身伤害程度，按照《应急准备和响应控制程序》，确定抢救方法和上报范围。</p>
应急响应及抢救方法	<p>(1) 立即将受伤人员用担架或其它方法，抬离坠落地点，移至靠近工地大门处，便于送往医院救治。</p> <p>(2) 现场急救人员根据受伤人员伤情，使用急救箱器材，进行及时抢救。包括止血、包扎、骨折部位的固定。</p> <p>(3) 立即安排车辆或联系 120 救护车，送往医院进行抢救。</p> <p>(4) 保护好事故现场。进行围栏、封闭，防止事故蔓延和扩大。</p>
应急救援器材	担架、急救箱、应急照明、对讲机、氧气袋。

(4) 火灾事故应急救援预案

火灾事故应急救援预案

项目	具体应急救援预案
应急事故的确定	(1) 工地的生产、生活、办公区域，发生火灾事故，造成人身伤害或财产损失。

项目	具体应急救援预案
	(2) 根据火灾事故类型和大小及受伤人员伤害程度、财产损失,按照《应急准备和响应控制程序》确定应急救援方法和上报范围。
应急响应及抢救方法	<p>(1) 发生火灾事故后,事故工地或单位应立即拨打“119”进行火灾报警。引导组人员到门口引导消防车,并指明消防水源位置。</p> <p>(2) 在场人员及工地火灾扑救组应立即组织人员,利用现场的灭火器材和设备进行补救,控制火势发展。</p> <p>(3) 抢救受伤人员和国家重点财产,并将受伤人员和财产移至安全地带。</p> <p>(4) 根据受伤人员的伤情,进行现场急救并拨打“120”救护车,将伤员送往医院救治。</p> <p>(5) 火灾火势较大,难以扑救时,疏散组人员应根据失火位置,按预定疏散通道,组织现场人员撤离火场,通道并采取措施,组织火势蔓延。</p> <p>(6) 现场警卫组成员,应对火灾周围区域设置围栏,保护好现场。</p>
应急救援器材	担架、急救箱、应急照明、对讲机、氧气袋、灭火器、水带、水桶、防毒面具。

(5) 中毒事故应急救援预案

中毒事故应急救援预案

项目	具体应急救援预案
应急事故的确定	<p>(1) 生产、生活区域,发生一氧化碳中毒事故,造成人员中毒或伤亡。</p> <p>(2) 生产区域发生苯中毒事故,造成人员中毒或伤亡。</p> <p>(3) 工地食堂发生食物中毒事故,造成人员食物中毒或伤亡。</p> <p>(4) 根据中毒人员的人身伤害程度,按照《应急准备和响应控制程序》,确定抢救方法和上报范围。</p>
应急响应及抢救	(1) 发生一氧化碳中毒事故后,应采取以下救援措施:

项目	具体应急救援预案
救方法	<p>1) 立即将中毒人员抬离中毒区, 并打开室内门窗进行通风换气。</p> <p>2) 将中毒人员放至空气流通, 保暖处进行抢救。</p> <p>3) 根据中毒人员的伤情, 立即安排车辆或拨打“120”联系救护车送往医院进行抢救。</p> <p>(2) 发生苯中毒事故后, 应采取以下救援措施:</p> <p>1) 立即将中毒人员台离中毒区域, 放至空气流通处进行观察抢救。</p> <p>2) 中毒要区域处于比较封闭的地点时, 抢救人员在抢救前应根据中毒人员的伤情状况, 采取自我保护措施。如强制通风, 拆除封闭的材料或佩戴防毒面具及口罩, 并用绳子系住抢救人员的方法。防止中毒事故的扩大。</p> <p>3) 根据中毒人员的伤情, 安排车辆或拨打“120”联系救护车, 送往“职业病专科医院”进行抢救治疗。</p> <p>(3) 发生食物中毒事故后, 应采取以下救援措施:</p> <p>1) 工地食堂工作人员, 多人出现腹泻、头晕、呕吐等同一症状时, 应马上安排车辆或拨打“120”联系救护车, 将中毒人员送往医院进行抢救。</p> <p>2) 将食用过的饭菜封存, 并送交卫生防疫部门化验, 以确定中毒性质。</p>
应急救援器材	担架、急救箱、应急照明、对讲机、氧气袋。

(6) 机械伤害事故应急救援预案

机械伤害事故应急救援预案

项目	具体应急救援预案
应急事故的确定	<p>(1) 生产过程中设备因部件损坏, 设备失灵, 造成人员伤亡。</p> <p>(2) 设备操作人员违章操作, 造成人员伤亡。</p>
应急响应及抢救方法	<p>(1) 项目经理应组织人员立即进行抢救, 将受伤人员抬离事故现场。</p>

项目	具体应急救援预案
	<p>(2) 现场急救人员根据受伤人员伤情，使用急救箱器材进行止血、包扎、骨折部位的固定。</p> <p>(3) 立即安排车辆或联系 120 救护车，送往医院抢救。</p> <p>(4) 保护现场，切断电源，将事故现场区域周围进行围挡。</p>
应急救援器材	担架、急救箱、应急照明、对讲机、氧气袋。

(7) 物体打击事故应急救援预案

物体打击事故应急救援预案

项目	具体应急救援预案
应急事故的确定	<p>(1) 生产作业区域，发生物体打击事故，造成人员伤亡。</p> <p>(2) 根据《应急准备和响应控制程序》，确定抢救方法和上报范围。</p>
应急响应及抢救方法	<p>(1) 立即将受伤人员用担架或其它方法，抬离坠落地点，移至靠近工地大门处，便于送往医院救治。</p> <p>(2) 现场急救人员根据受伤人员伤情，使用急救箱器材，进行及时抢救。包括止血、包扎、骨折部位的固定。</p> <p>(3) 立即安排车辆或联系 120 救护车，送往医院进行抢救。</p> <p>(4) 保护好事故现场。进行遮挡，围拦、封闭，防止事故蔓延和扩大。</p>
应急救援器材	担架、急救箱、应急照明、对讲机、氧气袋。

5.2.10 “新型冠状病毒肺炎”长效防控安全保证措施

5.2.10.1 疫情风险分析

5.2.10.1.1 确诊依据

根据国家卫健委办公厅下发的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第七版）》，具有以下病原学证据之一者考虑确诊：

新型冠状病毒肺炎确诊依据

序号	确诊依据
1	呼吸道标本或血液标本实时荧光 RT-PCR 检测新型冠状病毒核酸阳性；
2	呼吸道标本或血液标本病毒基因组测序，与已知的新型冠状病毒高度同源。

5.2.10.1.2 表现症状

新型肺炎以发热、乏力、干咳为主要表现。鼻塞、流涕等上呼吸道症状少见。具体如下：

新型冠状病毒肺炎表现症状

序号	具体表现症状
1	一般症状：发热、乏力、干咳、逐渐出现呼吸困难，部分患者起病症状轻微，可无发热。
2	严重者：急性呼吸窘迫综合征、脓毒症休克、难以纠正的代谢性酸中毒、出凝血功能障碍。
3	多数患者为中轻症，预后良好，少数患者病情危重，甚至死亡。

5.2.10.1.3 普通感冒、流感和新型肺炎的区别

普通感冒、流感和新型肺炎的具体区别详见下表。

普通感冒、流感和新型肺炎区别一览表

类别 \ 种类	新型冠状病毒感染 的流感	流感	普通感冒
病原体	新型冠状病毒 (2019-nCov)	流感病毒	病毒、细菌、支原体、衣原体等多种病原体
主要症状	发热、乏力、干咳	高热、咳嗽、咽痛、头	鼻塞、流鼻涕

类别 \ 种类	新型冠状病毒感染 的流感	流感	普通感冒
	为主，部分患者可 无发热，或出现胸 闷、呼吸困难	痛、肌肉疼痛等。流感 也可引起肺炎，但是并 不常见	等，多数患者症 状较轻，一般不 引起肺炎症状
是否有疫苗可 以预防	否	是，建议每年接种一次	否

5.2.10.1.4 新型冠状病毒肺炎临床表现

突然起病，畏寒高热，体温可达 39℃~40℃，多伴头痛、全身肌肉关节酸痛、极度乏力、食欲减退等全身症状，常有咽喉痛、干咳、鼻塞、流涕、胸骨后不适等。

5.2.10.1.5 传播途径

传播方式：口腔飞沫传播、接触传播（包括手污染导致的自我接种）、结膜传染以及空气传播。

新型冠状病毒肺炎传播途径

序号	传播途径
1	飞沫可以通过一定的距离（一般是 1 米）进入易感的粘膜表面。由于飞沫颗粒较大（大于 5um），不会长时间悬浮在空气中。日常面对面说话、咳嗽、打喷嚏都可能造成飞沫传播。如果周围有疑似新型冠状病毒患者，记得戴口罩并尽量保持 1 米的距离。口罩使用后应当正确丢弃，与患者接触后应该用肥皂和流动水等彻底清洗双手。
2	可通过空气传播的颗粒，一般直径小于 5um，能长时间远距离散播后仍有传染性的颗粒。通过空气传播的病原体也可以经过接触传播。
3	接触传播是指病原体通过粘膜或者皮肤的直接接触传播。病毒可以通过血液或者带血的体液经过粘膜或破损的皮肤进入人体。

5.2.10.1.6 新型冠状病毒肺炎的潜伏期

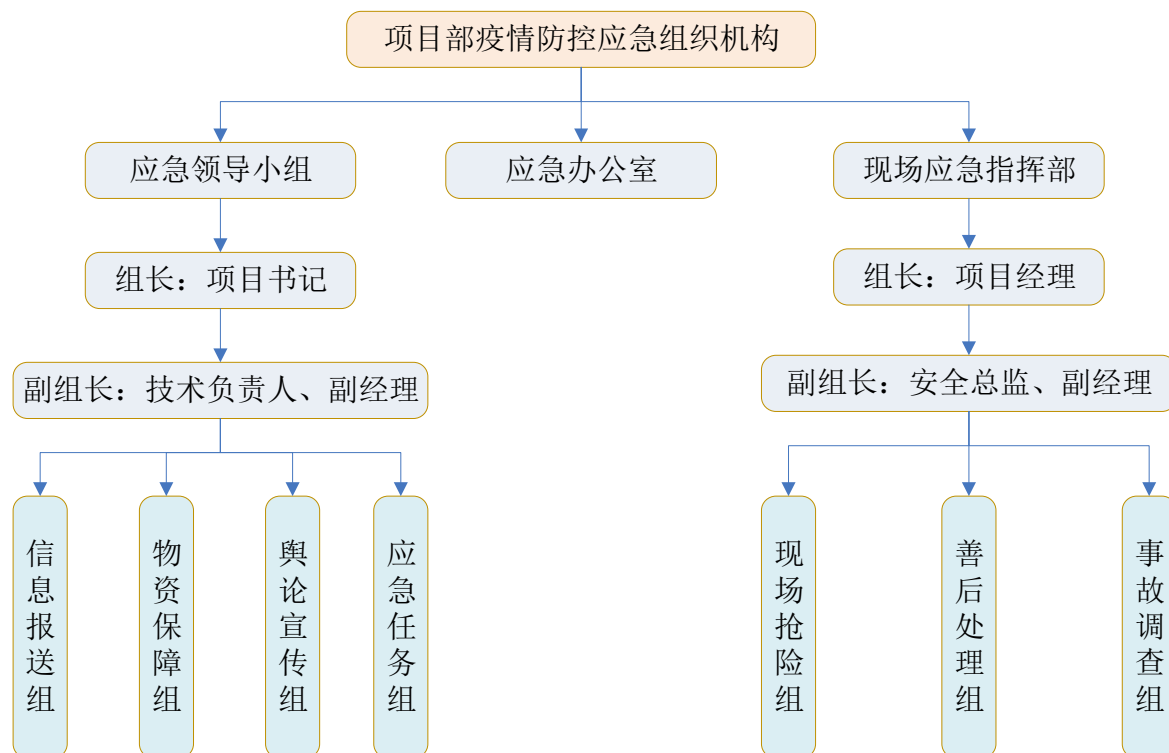
新型冠状病毒肺炎的潜伏期平均在 7 天左右，短的在 2~3 天，长的 10~12 天。

将密切接触者医学观察期定为 14 天，并对密切接触者进行居家医学观察。通过以上分析，该传染病隐蔽期长，发病症状和普通感冒有共同处，不易鉴别，症状变化因人而异，需要 14 天的观察和医学检测，综合判定风险较大。

5.2.10.2 疫情防控领导小组与职责

5.2.10.2.1 领导小组成员与职责

项目部疫情防控应急组织机构由应急领导小组、应急办公室、现场应急指挥部三部分组成，组织机构详见下图。



项目部疫情防控应急组织机构图

5.2.10.2.2 主要职责

(1) 应急领导小组主要职责

应急领导小组主要职责

序号	应急领导小组职责内容
1	审定项目部的应急预案；
2	全面指导项目部的应急救援工作；
3	全面落实项目部的预防措施及防护物投入使用；
4	落实政府及上级单位有关应急工作的重要指令；
5	负责组建应急指挥部或指定人员到现场指挥应急抢险工作，对应急抢险重大问题决策；
6	审定对外发布和上报的事件信息；
7	负责审定下达和解除预警信息，负责下达应急响应程序的启动和终止指令；
8	应急响应结束后，安排相关部门和人员进行事故调查、评估和总结。

(2) 应急办公室主要职责

应急办公室主要职责

序号	应急办公室职责内容
1	负责传达、贯彻落实上级应急管理工作的有关方针政策、法律法规及一系列文件指示精神和本单位应急领导小组的会议决议、有关要求等；
2	负责 24 小时应急值守，接收各类突发事件的报告，跟踪事件的处置状况，收集相关信息并做好上报工作；
3	负责应急预案的管理工作，组织总体应急预案和专项应急预案的制定、修订、审核、发布和管理备案等工作；负责制定、报批和组织实施应急演练、培训计划；

序号	应急办公室职责内容
4	负责应急资金计划的制定和应急项目的审批；
5	负责应急物资储备库的建设，负责应急物资储备库管理制度的编制、落实，制订应急物资和装备配备计划，负责应急物资的定期检查等；
6	负责应急队伍建设，制定并实施应急队伍的培训与演练计划等；
7	组织应急演练、应急培训、应急物资和抢险救援队伍等，并对施工情况进行考核评价管理。

(3) 现场应急指挥部主要职责

现场应急指挥部主要职责

序号	现场应急指挥部职责内容
1	实施现场救援方案确定的各项救援措施以控制事态发展，减少事故损失；负责现场感染人群的救护，设置隔离区域；负责协助外部救援和医疗队伍开展工作。
2	负责患者的后续医疗救治；负责核实患病人员情况及其亲属的接待、安抚、住宿及日常生活工作；负责赔偿的洽谈以及死亡人员的善后工作；负责保险索赔事宜；负责恢复现场办公、生活等基本功能。
3	负责保护事故现场，搜集事故资料；负责事故调查，确定事故损失、性质、原因、主要责任人，提出预防措施和处理意见等。

5.2.10.3 疫情防控管理制度

疫情防控管理制度

序号	疫情防控管理
1	项目中标后开工时间需结合新型冠状病毒感染的肺炎疫情的发展情况及国家、省、市、建设单位和公司相关部署而定。

序号	疫情防控管理
	 <p data-bbox="719 853 1011 891">疫情防控工人先锋号</p>
2	<p>人员疫情风险逐一排查制度：加强对从业人员的排查，包括健康，旅居史等；落实生活区、施工现场全封闭管理；定时对工地所有人员逐一进行体温测试。</p>
3	<p>疫情防控工作情况日报制度：负责汇总本项目进场人员及其健康情况，本项目疫情防控工作开展情况，报送至安监站。并且对紧急情况进行第一时间报送。</p>
4	<p>项目防疫隔离观察制度：设立防疫隔离观察室，观察室应满足相应隔离要求，并设专人负责监护及后勤保障。一旦发现人员健康状况异常，须按防疫要求加强隔离，并联系防疫部门及时送医。</p>
5	<p>物资保障及使用管理制度：按照项目部实际需求，制定物资使用计划，提前完成采购调配，及时保障防护口罩、防护眼镜、防护服、非接触式电子体温计、消杀用品药品等物资储备充足。</p>
6	<p>消杀消毒清洁制度：每日对生活区，办公区，作业区域等人员聚集场所进行清洁消毒，落实生活区清洁，消毒和通风等各项措施，坚持专业灭杀病媒生物，同时严禁从业人员携带野生动物，家禽家畜进入工地，严禁在工地饭堂屠宰野生动物，家禽家畜。</p>

序号	疫情防控管理
	 <p>每日定时清洁消杀</p>
7	防疫宣传教育和引导制度：要坚持正确舆论导向，教育员工对疫情消息不造谣、不信谣、不传谣，不转发未经核实的消息；要教育员工掌握疫情防控基本知识，提高员工自我防疫、群防意识，义务开展相互监督，发现异常及时报告。同时及时张挂防控疫情宣传标语。
8	政府发布相关信息及疫情动态公示制度：要正确认识，科学防控疫情，时刻留意有关部门的疫情公告，遵照有关指引进行预防，及时将有关信息和防控措施传达到每一个从业人员。

5.2.10.4 疫情防控资源保障

项目部物资设备部组织储备适量的应急防护设施，如防护手套、口罩、消毒液、红外线温度仪等。项目部有一辆专用救援车，机动应急小车 2 辆，应急期间优先保障应急需要。

物资储备及清单

序号	物资	数量	储存地点
1	防护口罩	5000 个	地点：项目部库房 保管人：物资设备部部长
2	防护服	10 套	
3	额温枪	5 支	
4	水银温度计	5 支	

序号	物资	数量	储存地点
5	洗手液	10KG	
6	84 消毒液	30KG	
7	综合医疗药箱	2 个	项目部医务室

5.2.10.5 疫情防范措施

5.2.10.5.1 项目开工进场

中标后项目开工进场时间需结合新型冠状病毒感染的肺炎疫情的发展情况及国家、安徽省、宿州市、建设单位和公司相关部署而定。




疫情期间开工管控

5.2.10.5.2 逐一落实人员疫情风险排查

人员疫情风险排查

序号	风险排查
1	进场人员排查（健康、旅居史等）。结合工人实名制管理系统，对中标进场人员按来自“高风险区”、“中低风险区”、“境外人员”进行分类筛查、统一造册。

序号	风险排查	
2	<p>严格建立工地门岗检查制度。由项目领导轮班参加检查，落实生活区、施工现场全封闭管理，严防外来人员和返岗人员随意进出，所有人员进、出工地前要严格检测体温并做好记录。</p>	 <p>门岗检查</p>
3	<p>严格建立工地人员健康普查日检制度。每日落实具体负责人，定时对工地所有人员逐一进行体温测试，并将所有人员的检查情况登记造册。</p>	 <p>人员健康普查</p>
4	<p>建立项目防疫隔离观察制度，项目部设置临时隔离场所，满足进场人员隔离 14 天的要求，并设专人负责监护及后勤保障。</p>	
5	<p>临时隔离观察安置区要按疫情发生地返回、疫情防控重点地区返回、接触疫情发生地人员、接触疫情防控重点地区人员、其他地区返回进行分区域设置。同时，并做好观察员工的生活保障工作。</p>	 <p>临时隔离场所</p>
6	<p>(1) 在企业内部或宿舍设置相对独立的楼层或区域，独立安置人员。隔离区应通风透气，一人一间，能够保障基本的起居。</p> <p>(2) 做好体温监测。要求观察人员自觉进行体温监测，早晚各一次，连续测量 14 天。测量体温正常的，14 天无异常后解除观察。</p> <p>(3) 定期消杀，对隔离区进行每日消杀。</p> <p>(4) 保障隔离区观察人员的日常生活需要。饮食采取集中配送、隔离间内单</p>	

序号	风险排查
	<p>独就餐方式。</p> <p>(5) 要求观察人员做好隔离防护。通风开窗、不得开空调, 做好防寒保暖, 观察人员之间应尽量避免接触, 防止交叉传染。</p> <p>(6) 定期探访观察房内人员, 查问人员情况, 对持续发热者及时送医, 同时强制要求其在场内少走动。</p> <p>(7) 隔离满 14 天未发现异常健康状况, 则转移到非隔离区居住。一旦发现人员健康状况异常, 必须按防疫要求加强隔离措施, 并联系区防疫部门及时转运送医。</p>

5.2.10.5.3 开展食品、环境卫生监督整治

食品、环境卫生监督整治

序号	食品、环境卫生监督整治内容	
1	项目疫情应急小组要加强对食堂卫生、生活饮用水卫生的管理。	
2	对工地环境卫生、宿舍、食堂、厕所等进行经常性清扫消毒, 加强通风, 保持良好清洁卫生环境, 清除隐患。	 <p>错峰、间隔就餐</p>

5.2.10.5.4 开展疫情防控宣教和培训工作


疫情防控宣教和培训工作内容

序号	疫情防控宣教和培训工作内容
1	项目设置卫生管理专职人员, 开展疫情防控的宣传和教育, 提高

序号	疫情防控宣教和培训工作内容
	工人卫生意识，自觉采取健康行为。
2	疫情宣传可通过电子屏、电视、宣传栏的方式，实时准确播报疫情信息和防控进展的权威信息。
3	大力普及健康知识，大力宣传“人人为我、我为人人”疫情防控理念，引导工人做好防护、讲究卫生，减少到密集场所。

5.2.10.5.5 做好防疫物资的存储和发放工作

防疫物资的存储和发放工作内容

序号	防疫物资的存储和发放工作内容	
1	项目部要在公司的总体部署下提前联系医药公司购买符合国家防疫要求的口罩（医用外科口罩、N95 型口罩）、防护眼镜及消毒水等，做好防疫持久战的物资储备工作。	
2	防疫储备物资准备应能满足在场所有人员一个月的需求。	
3	项目应做好防疫物资的发放工作，按时给工人发放符合疫情需要的防护用品，做好登记台账，并对使用方法和注意事项进行详细讲解。	 <p style="text-align: center;">防疫物资发放</p>

5.2.10.5.6 做好健康排查工作

健康排查工作内容

序号	健康排查工作内容
1	对首次进场人员应进行疫情排查，做好台账建档登记，如发现有疫情

序号	健康排查工作内容
	症状，应立即隔离，及时通知相关部门。
2	施工现场和生活区设置体温测试点，每天进行健康排查并建档记录。

5.2.10.6 疫情防控应急预案

5.2.10.6.1 风险监测

5.2.10.6.1.1 健康排查工作内容

健康排查工作内容

序号	健康排查工作内容
1	防护及应急办公室负责本项目部新型冠状病毒肺炎风险监测工作。负责与当地政府、卫生行政主管部门、疾病预防控制中心联系，获取新型冠状病毒肺炎疫情信息，当收到新型冠状病毒肺炎预警信息时应及时向上一级单位应急办公室报告。特殊情况可越级上报。
2	发现传染病疑似病例后，疑似病例所在部门立即向应急救援日常管理办公室人员汇报，应急办公室根据疑似病例、是否有发热病人或疫情接触情况综合分析判断，向应急领导小组汇报，发布预警通报，通知各部门作好应急准备。
3	各部门每天定时向应急办公室汇报本部门疫情情况（是否有发热病人或疫情接触情况），如出现疑似病人由应急办公室联系医院进行甄别和处置。

5.2.10.6.1.2 监测方法

疫情监测方法详见下表：

监测方法

序号	判断项目	具体标准
1	疑似病人是	(1)可疑暴露者是指暴露于新型冠状病毒检测阳性的野生动

序号	判断项目	具体标准
	否有以下几项接触史	<p>物、物品和环境，而且暴露的时候未采取有效防护（如戴口罩）。</p> <p>（2）密切接触者是指与可疑感染者或确诊感染者有过如下接触情形之一：</p> <p>1）与病例共同居住、学习、工作或其他有密切接触的人员；</p> <p>2）诊疗、护理、探视病例时未采取有效防护措施的医护人员、家属或其他与病例有类似近距离接触的人员；</p> <p>3）病例同病室的其他患者及陪护人员；</p> <p>4）与病例乘坐同一交通工具并有近距离接触人员；</p> <p>5）现场调查人员调查后经评估认为符合条件的人员。</p> <p>6）对于密切接触者，需要在家进行医学观察。不要上班不要随便外出，做好自我身体状况观察，定期接受社区医生随访。</p>
2	新型冠状病毒肺炎和普通疾病区分	<p>（1）新型冠状病毒肺炎以发热、乏力、干咳等为主要表现，并会出现肺炎。但早期肺炎可能不发热，仅有畏寒和呼吸道感染症状，但 CT 会显示有肺炎现象。</p> <p>（2）流感以高热、咳嗽、咽痛及肌肉疼痛等为主要表现，有时也可引起肺炎，但不常见。</p> <p>（3）普通感冒以鼻塞、流鼻涕为主要表现，多数患者症状较轻，一般不引起肺炎症状。</p>
3	观察以下体征和症状	<p>（1）发烧。每天两次测量的体温。</p> <p>（2）咳嗽。</p> <p>（3）呼吸短促或呼吸困难。</p> <p>（4）其他需要注意的早期症状包括畏寒、身体疼痛、咽喉痛、头痛、腹泻、恶心/呕吐和流鼻涕。</p> <p>（5）如果出现发热、咳嗽等异常症状，及时向部门、单位负责人报告，负责人报告应急办公室后，统一联系医生，到指定医疗部门进行排查、诊治。</p>

序号	判断项目	具体标准
		<p>(6) 如果发热超过 38.5℃, 同时有以下三种情况之一, 建议及时到医院就诊, 必要时在医院隔离处理。</p> <p>1) 伴有呼吸困难、明显的胸闷气喘;</p> <p>2) 接触过新型肺炎或可疑新型肺炎的病人;</p> <p>3) 本身就有高血压、心脏病等心脑血管肝肾等基础疾病的病人。</p>

5.2.10.6.1.3 疫情防控预警

疫情防控预警

序号	流程要点	具体内容
1	信息发布	应急办公室接到疑似病人的预警信息后, 上报应急领导小组, 应急领导小组结合医院诊断结果, 研判可能造成的后果, 综合判断情况的紧急程度, 确定预警级别。由应急办公室采用电话、QQ 平台、微信平台、短信等方式发布预警信息, 预警信息包括可能发生事件时间、地点、可能影响的范围以及应采取的措施等。
2	预警行动	各应急救援工作组接到预警信息后进入待命状态, 做好应急响应准备。
3	预警调整和结束	应急办公室根据急性传染病事件的变化情况, 报请应急领导小组批准后, 发布调整或解除预警信息通知。

5.2.10.6.2 应急响应

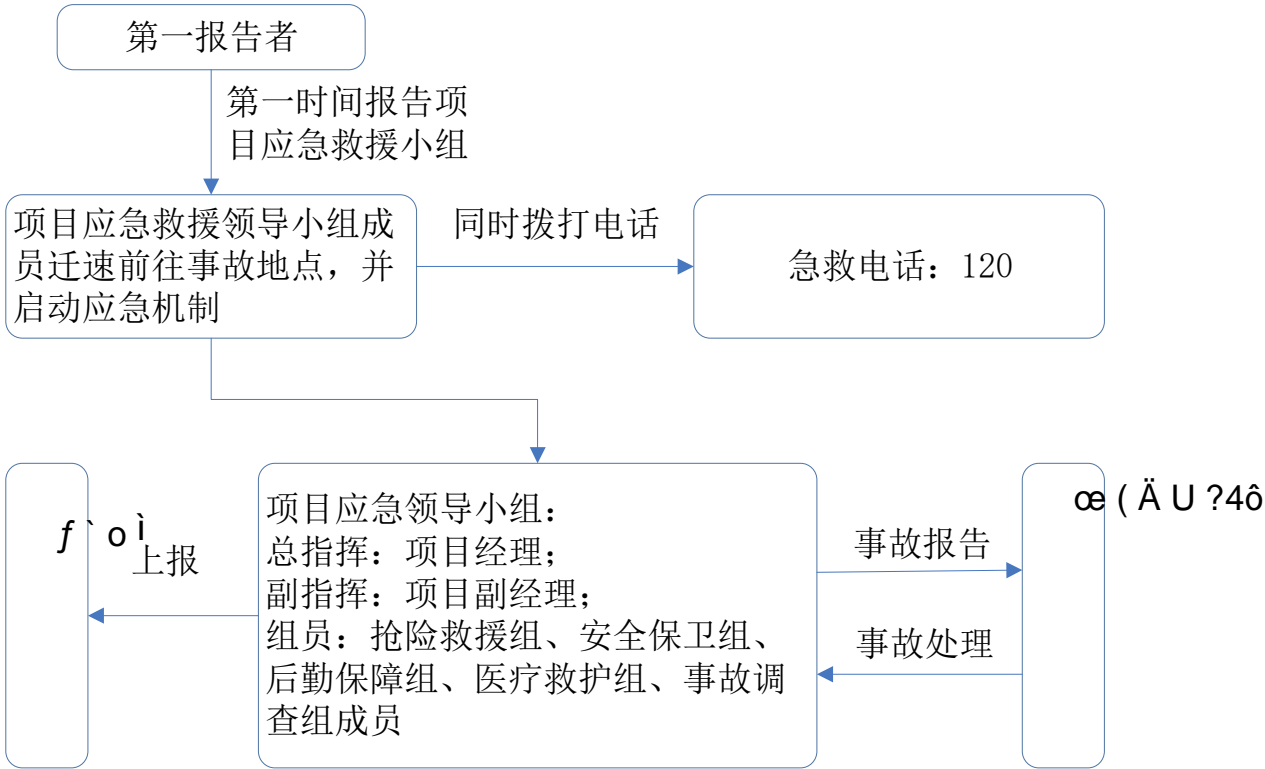
5.2.10.6.2.1 信息报告

信息报告内容

序号	具体内容
1	发生疑似新型冠状病毒肺炎事件后, 事发项目负责人应立即向建设行政主管部门疫情应急办公室报告, 并及时向附近的疾病预防控制机构或者

序号	具体内容
	医疗机构报告。
2	当发确诊新型冠状病毒肺炎事件时，应急办公室需按规定向公司总部应急办公室报告。各应急救援工作组在现场指挥部的统一指挥下，按照分工，相互配合、密切协作，共同开展应急处置和救援工作。由属地政府统一协调指挥的急性传染病突发事件，应遵其安排。
3	报告内容：新型冠状病毒肺炎名称、发生地点、发生时间、波及人群或潜在的威胁和影响、报告单位、联系人及通讯方式。并尽可能提供以下信息：新型冠状病毒肺炎的性质、范围、严重程度、可能原因、已采取的措施，病例发生和死亡的分布及可能发展趋势。

5.2.10.6.2.2 应急响应流程



应急响应流程图

5.2.10.6.2.3 应急处置措施

(1) 较大及以上新型冠状病毒肺炎事件应急处置措施

较大及以上新型冠状病毒肺炎事件应急处置措施详见下表：

较大及以上新型冠状病毒肺炎事件应急处置措施

序号	较大及以上新型冠状病毒肺炎事件应急处置措施
1	发现传染病人、疑似传染病人时，必须在 24 小时以内报告，并向当地卫生主管部门、疾病预防控制中心报告。
2	对传染病人、疑似传染病人在做好自身保护的前提下，应及时将其送往医疗急救中心（医疗部门）进行救治。发现人应尽可能避免与患者直接接触或近距离接触，并离开患者生活、工作的房间或办公室等场所。在现场附近把守，防止人员进出，等待应急组织其他人员的到来。
3	对传染病病人、病原携带者、疑似传染病病人污染的场所、物品，做好消毒处理，必要时请疾病预防控制中心进行专业消毒。对发生确诊或可疑病人的疫区、空间、交通工具、病人接触过的物品、呕吐物、排泄物，进行有效消毒；对不宜使用化学消杀药品消毒的物品，采取其它有效的消杀方法；对价值不大的污染物，采用在指定地点彻底焚烧，深度掩埋（2 米以下），防止二次传播。
4	与传染病人或疑似病人密切接触者，应隔离进行临床观察。对需观察隔离的员工设置专门的隔离区，负责安排好被隔离人员的生活必需品的配给。食堂采买要避开病毒源，保证食品的安全性。
5	对易感人群应采取应急接种，预防性用药，群体防护措施。需要进行隔离的病人、疑似病人和密切接触者，应主动配合有关卫生部门采取医疗措施。
6	照顾患者时应佩戴口罩防护服等，口罩用后应统一回收处理，与患者接触后应用肥皂等彻底清洗双手。
7	充分考虑发生传染病疫情及群体性不明原因疾病期间可能带来的人手紧缺问题，合理调配人力资源，保证正常生活、工作秩序。
8	及时公布本次发生疾病的传播方式，传播规律，有效的预防方法，如何正确对待，使广大职工进一步了解相关疾病的预防知识。以消除职工、群众的恐惧心理，稳定职工情绪，保证正常生产、生活秩序。

序号	较大及以上新型冠状病毒肺炎事件应急处置措施
9	禁止非本单位人员乘坐本公司车辆，随时对公司属车辆进行消毒。根据需要派出专用车辆参加救援工作。
10	做好患者亲友的接待、安抚工作。
11	对健康的未受感染的人员进行集中居住，统一食宿，减少外界接触，以保障上述人员不被感染。

（2）一般新型冠状病毒肺炎事件应急处置措施

一般新型冠状病毒肺炎事件应急处置措施详见下表：

一般新型冠状病毒肺炎事件应急处置措施

序号	一般新型冠状病毒肺炎事件应急处置措施
1	号召全体人员养成良好的卫生习惯，保持办公、生活场所的卫生。
2	控制人员出入，同时对出入人员进行健康状况检查，发现疑似急性传染病人员立即隔离观察。在工地入口设立体温检查点，进出人员进行体温检查。尤其是对外来访问人员检查体温，发放口罩，并进行登记。
3	消毒灭菌。冠状病毒对热敏感，56℃ 30 分钟、乙醚、75%酒精、含氯消毒剂、过氧乙酸和氯仿等脂溶剂可以有效灭活病原体。对工地、办公区、宿舍、会议室等进行消毒，定时打开门窗自然通风，改善室内空气质量。工地内禁止长期露天堆放垃圾，垃圾场及时清理垃圾，杜绝污水横流。
4	如果能做到单人居住最好，如果做不到，尽量做到和家人保持一米远的距离，另外，单间隔离的房间，东西越少越好，戴好口罩，做好通风；在隔离期间，注意多饮水。
5	加强食堂卫生管理，入口处设置洗手点，服务人员使用口罩，公用器具采用消毒柜消毒，员工存放碗筷的柜子定期进行消毒清洗。单独碗筷单独消毒，洗碗池保持清洁卫生。食材方面，不要吃活禽、野味，保持营养均衡；
6	卫生间使用完毕之后，做好消毒和通风。完善卫生间洗手池、洗手液

序号	一般新型冠状病毒肺炎事件应急处置措施
	烘干器等设施，加强卫生管理，保持厕所清洁卫生。建议使用蹲便器。每天清洁所有（高频接触）的物体表面，如柜台、桌面、门把手、洗手间固定装置、厕所、手机、键盘、平板电脑和床旁桌子。另外，清洁可能带血、体液和/或分泌物或排泄物的任何表面。
7	项目部全体人员包含分包队人员，每天上午上班前和下午下班前测量人员体温。出现发热人员，体温超过 38℃，伴有全身不适症状，服用退热药物，如乙酰氨基酚，并进行隔离观察。

5.2.10.6.2.4 扩大响应

在当前应急措施难以应对、可能造成重大人员伤亡或财产损失时，现场应急指挥部应及时请示公司应急领导小组调整响应级别，向上级单位请求支援，同时充分寻求当地建设行政主管部门或救援机构的支援。

5.2.10.6.2.5 应急结束

在项目部范围内，应隔离时间段内，已隔离病员均得到有效治疗，患者生活、工作场所已消毒；且未发生新增疑似病例及确诊病例时，由应急救援日常管理机构负责人报告应急救援指挥部。应急领导小组组长根据上级统一部署，宣布本次新型冠状病毒肺炎事件应急响应结束。

5.2.10.6.2.6 后期处置措施

后期处置措施

序号	后期处置措施
1	应急响应结束后，按照把事故损失和影响降低到最低程度的原则，及时做好生产、生活恢复工作。
2	财务管理部负责牵头核算救灾发生的费用及后期保险和理赔等工作。
3	事件调查组必须实事求是，尊重科学，按照“四不放过”原则，及时、

序号	后期处置措施
	准确查明传染病疫情的原因，深刻吸取事故教训，制定防范措施，落实责任制，防止类似事件发生。
4	应急办公室负责收集、整理应急救援工作记录、方案、文件等资料，组织各部门对应急救援过程和应急救援保障等工作进行总结和评估，提出改进意见和建议，并将总结评估报告报上级主管部门。

5.2.10.6.3 应急处理医院

（1）应急联络方式

通讯联络通过手机、微信方式进行。项目部全体均配备有手机，各执勤点配置对讲机。

（2）送医救治路线

医院：安徽省宿州市第一人民医院

地址：宿州市埇桥区银河一路 26 号；

联系方式：0557-3041189。

第六章 文明施工及环境保护管理体系与措施

6.1 文明施工的管理体系与措施

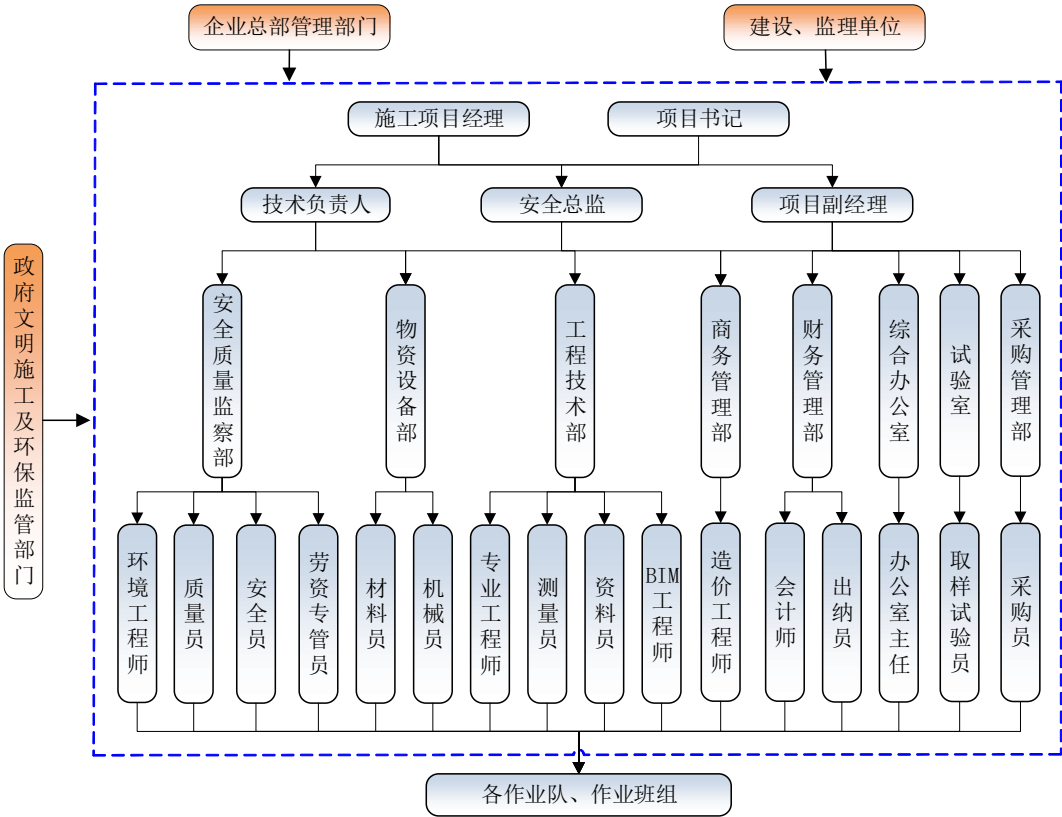
6.1.1 文明施工目标承诺

遵守国家、安徽省及宿州市有关法规、规范、规程和标准的规定，履行文明施工义务，确保文明施工专项费用专款专用，争创省级安全文明示范工地。

6.1.2 文明施工管理组织机构及管理职责

6.1.2.1 文明施工管理组织机构

本项目将建立以项目经理为首的文明施工领导小组，落实文明施工目标责任制，制定文明施工保证措施，从宣传、教育、监督、检查、管理几个方面入手，全面开展“安全、标准、文明”工地建设。



文明施工管理组织机构

6.1.2.2 文明施工组织管理职责

文明施工管理职责

序号	人员/部门	职责
1	施工项目经理	<p>(1) 严格执行宿州市和我公司制定的与文明施工有关的各项规章制度、管理办法等。</p> <p>(2) 采取有力措施, 确保文明施工目标的实现, 对承包项目工程的文明施工负责。</p> <p>(3) 对项目经理部的人、财、物进行科学管理, 做好文明工地创建过程中的人员保障、物资保障和资金保障工作。</p> <p>(4) 做好施工进度、工程质量、安全生产、成本控制、环境保护、卫生防疫等工作, 实行全面监督管理、考核验收。</p> <p>(5) 制定项目文明施工岗位责任制, 完善各项管理制度, 定期组织文明施工检查。</p> <p>(6) 与建设、监理单位建立良好的合作关系; 做好共建、共创工作。定期对现场进行检查, 有记录。</p> <p>(7) 做好内业管理的检查、督促工作</p>
2	项目书记	<p>(1) 负责组织党、工、团的各种活动, 以精神文明建设推动、促进文明施工管理达标。</p> <p>(2) 协助项目经理抓好项目的安全生产、文明施工管理工作。</p> <p>(3) 参与项目组织的文明施工大检查。</p> <p>(4) 负责做好项目部文明施工的宣传教育工作, 提高参建人员文明施工的自觉性。</p>
3	项目副经理	<p>(1) 协助项目经理做好文明工地的创建、规划、管理等工作, 并对其负责。</p> <p>(2) 遵守各项专业技术规范和标准, 积极推广和应用新技术、新工艺、新材料。</p> <p>(3) 强化施工现场管理。</p> <p>(4) 做好分管部门和作业队的文明施工管理工作。</p>

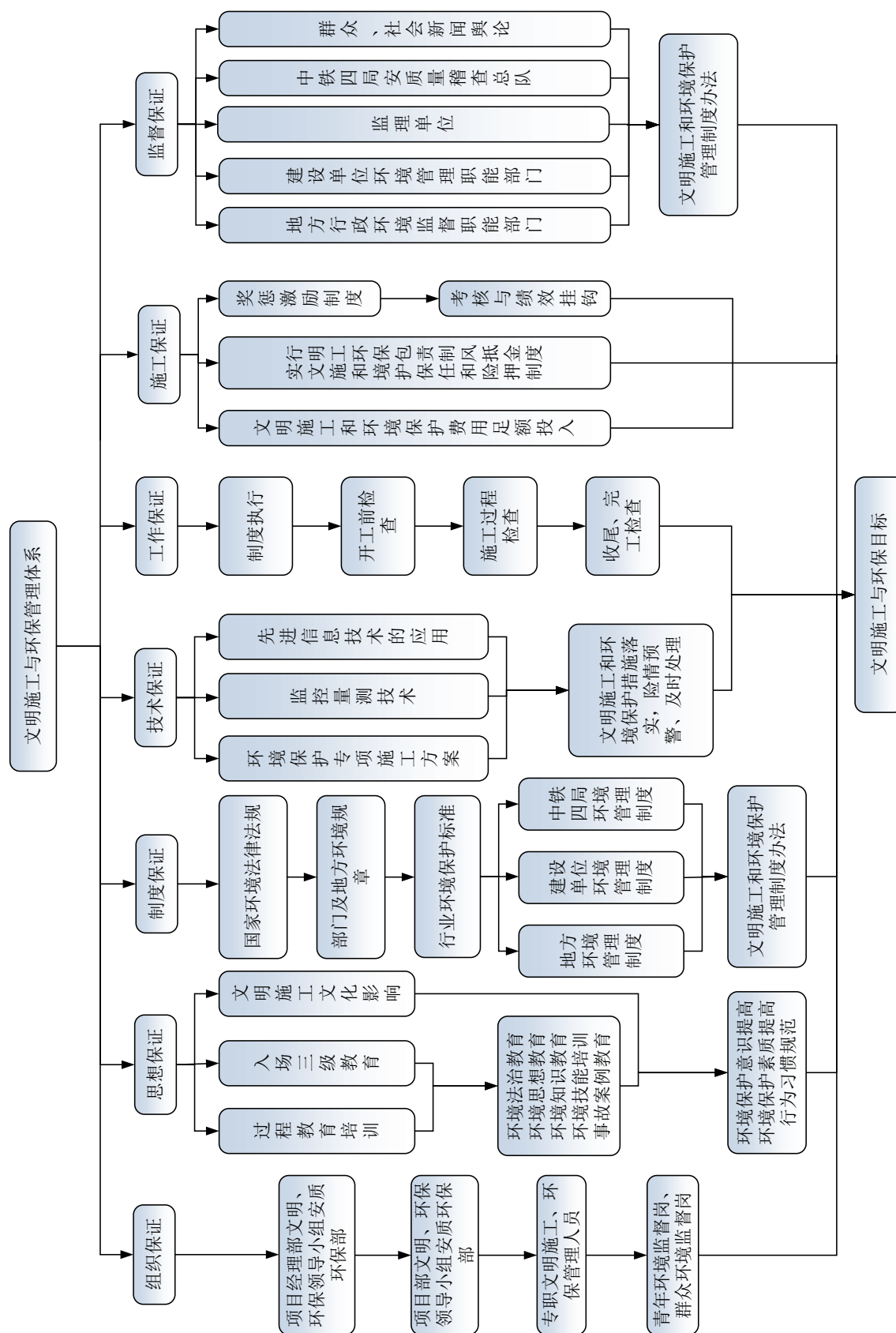
序号	人员/部门	职责
4	技术负责人	<p>(1) 主持编制实施性施工组织设计，其中要有安全、质量、文明施工等措施。</p> <p>(2) 负责组织编制竣工文件，做到准确、整洁，并负责文件的移交工作。</p> <p>(3) 主持设计文件会审，施工定测及技术交底工作，对项目技术管理负全面责任。</p> <p>(4) 贯彻实施公司项目工程质量方针和质量目标，对工程质量负全面技术责任。</p>
5	安全总监	<p>(1) 协助项目副经理做好文明工地的创建、规划、管理等工作。</p> <p>(2) 参加施工现场文明施工大检查。</p> <p>(3) 做好分管部门的文明施工管理工作。</p>
6	安全质量监察部	<p>(1) 经常深入现场检查各种保证工程质量措施的执行情况，督促检查工号技术员、作业队做好施工原始资料的积累。</p> <p>(2) 做好职工岗前安全质量技术培训，保存好原始资料。</p> <p>(3) 督促安全、质量员做好日常检查、资料收集整理工作。</p> <p>(4) 做好文明施工安全管理、质量管理、环境保护方面的资料准备工作。制定高危作业应急预案。</p>
7	工程技术部	<p>(1) 按照宿州市文明工地检查评分标准，认真做好与工程技术部有关的资料准备、保管工作。</p> <p>(2) 负责设计文件核对，对需要改变或改善设计的，编制实施性施工方案，按规定提出变更设计报告。保存好相关文字资料。</p> <p>(3) 做好技术交底以及相关签认工作。</p> <p>(4) 掌握、检查、督促各工点的施工进度及生产任务完成情况，了解现场劳力、机具材料等运用情况。</p> <p>(5) 根据创优工程计划，拟定具体实施办法，经常督促检查</p>

序号	人员/部门	职责
		健全有关原始资料和做好总结上报工作。
8	采购管理部	<p>(1) 负责文明工地创建物资的采购、供应工作。</p> <p>(2) 参与项目组织的文明施工大检查活动。</p>
9	物资设备部	<p>(1) 做好工程物资的堆码、存放、保管工作，确保物资堆码整齐、标示清楚。</p> <p>(2) 定期对料库进行检查清点。建有物资入库点验、出库纪录。库存物资不锈蚀、不霉烂、不损坏、不变质。各类测试资料、合格证、技术文件、帐页单据齐全、正确，妥善保管。</p> <p>(3) 负责建立工地文明标准仓库，确保物资保管安全，做好物资的防盗工作。</p>
10	商务管理部	<p>(1) 在组织工程合同交底、签订分包合同时，明确安全生产、文明施工措施费范围、比例（或数量）及支付方式。</p> <p>(2) 检查落实合同中有关文明施工的要求。</p> <p>(3) 协助项目经理编制项目文明施工投入计划，并审核项目文明施工投入费用清单，对该费用的统筹、统计工作负责。</p> <p>(4) 保证安全文明施工措施费的及时支付，做到专款专用，优先保证现场安全防护和安全隐患整改的资金。</p>
11	财务管理部	<p>(1) 编制年度财务收支计划时，列入安全文明措施所需经费，并监督所列费用专款专用。</p> <p>(2) 负责设立安全文明施工费用台账，进行专户核算，按规定范围安排使用。对项目部文明施工费用提取、管理、使用进行监督检查，指导监督项目部文明施工费用的预算管理工作。</p> <p>(3) 执行有关安全奖惩规定，督促项目部按标准及时发放文明施工奖金。</p>
12	综合办公室	<p>(1) 具体负责文明工地创建的宣传、图牌制作、相关资料的整合工作。</p> <p>(2) 负责文明施工领导小组办公室全面工作，不断完善文明</p>

序号	人员/部门	职责
		<p>施工的各项规章制度。</p> <p>(3) 协助领导做好文明施工的检查、资料收集工作。</p> <p>(4) 定期对劳务人员生活区进行卫生检查，并对不合格现象进行督促整改。</p> <p>(5) 对食堂建设、管理负有主要责任。食堂建设管理标准化要求，负责督促落实专项管理制度。</p>
13	试验室	<p>(1) 保证所用试验器具的完好、整洁。</p> <p>(2) 确保护室日常管理达标和环境卫生。</p>
13	各作业队	<p>(1) 认真执行上级有关文明施工的文件精神，牢固树立文明施工的思想。</p> <p>(2) 做好作业队宿舍卫生、治安、消防管理，确保职工安全。</p> <p>(3) 做好项目施工落手清工作，保持施工场地干净、整洁。</p> <p>(4) 作业队队长不定期提醒全体施工人员要着装整齐、佩戴胸卡。</p> <p>(5) 保质保量完成施工生产任务；杜绝浪费和破坏环境卫生现象的发生。</p> <p>(6) 爱护公物，勇于同坏人坏事作斗争。</p> <p>(7) 严格遵守各项规章制度和劳动纪律，坚持文明施工。</p>

6.1.3 文明施工管理体系

根据 GB/24001-2016/ISO14001: 2015 环境管理体系标准,《环境及职业安全健康管理手册》、《文明施工管理手册》，编制项目环境管理方案，成立文明施工与环境保护领导小组，建立项目文明施工与环境保护管理体系。文明施工与环保管理体系图详见下图。



文明施工与环境保护管理体系图

6.1.4 文明施工管理制度

为加强现场文明施工管理，确保各项环保措施落实到位，本工程主要建立以下文明施工与环保管理制度，详见下表：

主要文明施工与环保管理制度表

序号	主要管理制度名称	主要内容
1	责任制度	项目经理对本工程文明施工和环境管理负全责。项目经理部建立归口管理部门负责现场文明施工与环境保护措施的监督落实，达到领导层抓全面，管理层抓重点，作业层抓具体落实。
2	持证上岗制度	施工现场实行持证上岗制度。所有进入施工现场的人员佩戴工作卡，特种作业人员及安全管理人员必须持证上岗。
3	工作例会制度	建立“施工现场文明施工和环境保护”工作例会制度，总结前一阶段的现场文明施工和环境保护管理情况，并布置下一阶段的现场文明施工和环境保护管理工作。及时协调解决文明施工中出现的问题，保证文明施工在现场健康发展。
4	培训制度	对全体施工管理和操作人员在施工前、施工中针对本工程文明施工、环保工作的要求及措施，进行全员环保知识宣传教育，提高参建职工的环保意识，把环保工作变成各参建人员的自觉行为。
5	检查制度	在检查安全生产的同时检查文明施工工作，项目经理部定期和不定期对施工环保和水土保持工作进行检查，督促落实环境管理方案和重要环境因素控制措施。对建设单位、当地环保、水保部门检查和自查发现的问题，及时查处，按“五定”原则整改，并由检查人员负责查验，整改结果及时回复检查单位。平时做好现场文明施工的经常性检查，通过检查，发现不足，认真整改，使施工现场始终保持较高的文明施工

序号	主要管理制度名称	主要内容
		状态。
6	考核制度	实行文明施工工作考核制，运用行政和经济手段，加强环保、水保工作落实。
7	包保责任制	文明施工与环保制定工作包保责任制，现场划分包保责任区，并与各区域负责班组签订文明施工环保责任书，明确责任。相关职能部门按照责任区域，定期组织文明施工环保检查，不合格部位按照“五定”原则下发整改通知单。
8	环保否决制	实现环保问题否决制，施工作业活动不符合环保要求、不制定有效环保措施和没有环境管理方案的工点不得开工。
9	卫生管理制度	<p>(1) 现场卫生</p> <p>1) 现场布局科学合理，卫生责任区明确，责任落实到人。</p> <p>2) 现场道路要硬化，排水系统畅通，现场无积水，保证车辆不带泥沙出现场。</p> <p>3) 保持现场卫生整洁，各种材料、机具码放整齐、有序，现场不准乱扔乱倒废弃物。</p> <p>4) 施工现场禁止随地大小便。</p> <p>5) 办公室、生活区要保持内外卫生整洁，无污物、无污水。</p> <p>6) 现场应保证职工饮用开水，确保职工饮水安全。</p> <p>7) 现场厕所应有专人打扫，保证厕所卫生。</p> <p>8) 现场应按规定设置密闭式工业垃圾站和生活垃圾站。</p> <p>(2) 宿舍卫生</p> <p>1) 室内布置科学合理，有明确的卫生轮流值班制度。</p> <p>2) 室内严禁存放或使用煤油炉、煤气罐、电炉做饭，室内不得存放工具、材料。</p> <p>3) 室内应设置简易物架柜、碗架柜，并有遮挡，毛巾悬挂一条线。</p>

序号	主要管理制度名称	主要内容
		<p>4) 铺上被褥要卫生整洁, 叠放整齐, 不准使用光板棉套, 铺上不准吸烟。</p> <p>5) 铺下卫生整洁, 脸盆、鞋子码放整齐一致, 地面无烟头。纸屑。</p> <p>6) 牙具、餐具要干净卫生, 无剩饭, 牙具、餐具要存入碗柜架。</p> <p>7) 室内有防蚊蝇措施, 预防传染病发生。</p> <p>8) 室内不准私自乱接乱拉电线。</p> <p>(3) 食堂卫生</p> <p>1) 食堂应“三证”齐全有效, 炊事人员应随身携带健康证和培训证(可带复印件), 无证人员不准炊事操作。</p> <p>2) 食堂内外应卫生整洁, 炊具干净、卫生, 码放整齐。</p> <p>3) 炊事员要搞好个人卫生, 进入工作间要穿戴整洁的工作服、工作帽。</p> <p>4) 加工、保管生、熟食品要分开, 食品有遮盖。炊具要有明显生熟标记, 食堂内不准使用塑料炊具。</p> <p>5) 主、副食库不准住人, 物品应分类码放整齐。主食库应有距地、墙不小于 20cm 的粮食存放台。</p> <p>6) 严把进货关, 不买三无产品, 确保食品卫生安全。</p> <p>(4) 办公室卫生</p> <p>1) 办公室内外整洁、卫生, 有轮流卫生值日制度。</p> <p>2) 办公室要做到窗明几净, 地面无烟头、无纸屑、无痰迹。</p> <p>3) 桌上办公用品摆放整齐、有序、无尘土。</p> <p>4) 每周五搞卫生一次。</p> <p>(5) 厕所卫生</p> <p>1) 厕所屋顶、墙壁严密, 门窗、纱门、纱窗齐全有效。</p>

序号	主要管理制度名称	主要内容
		2) 厕所男、女标识要规范。 3) 厕所要有专人清扫, 定期用水冲洗, 保持室内外卫生。 4) 粪便及时清理, 有防蝇措施, 并定期打药消毒。

6.1.5 文明施工保证措施

(1) 基本要求

- 1) 依据《中铁四局集团安全文明施工管理标准》制定现场管理措施。
- 2) 施工现场符合“整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全”6S 管理要求。
- 3) 施工现场按施工现场平面图布置。分别设置作业区域、生活区、办公区, 有明显的分界, 设置名称标志, 并设导向牌。
- 4) 施工现场应平坦、整洁, 施工道路应坚实、平整、通畅, 对主要道路作业场地进行硬化。
- 5) 成立专职保洁队伍, 经常清扫并洒水抑尘, 负责道路场地的日常保洁工作。
- 6) 施工现场设置封闭式垃圾站, 建筑垃圾、生活垃圾应分类存放并及时清运, 垃圾存放处采取有效的降尘、除味、消毒防疫措施。
- 7) 严禁焚烧或掩埋各类有毒有害物品。
- 8) 按照我集团 CI 标识要求以及宿州市的管理规定, 在适当位置悬挂安全生产和文明施工标语, 危险区设置安全警示标志。
- 9) 施工现场设置吸烟室, 并配备水桶、灭火器等相应的消防设施, 施工现场其他区域禁止吸烟。

(2) 封闭管理及围挡设置

封闭施工管理措施

序号	内容
1	<p>施工现场除人员、车辆进出口通道外，其余四周应设置连续封闭的施工围挡，施工围挡采用组合式轻质施工围挡。</p> <p>施工现场外围围挡高度 2.5m，内部隔离围挡 1.2~1.5m。围挡顶部设计照明系统，间隔安装 LED 灯箱和安全警示灯，采用太阳能板供电。</p> <p>在围挡上设置高压喷雾给水管与水雾喷头，水雾喷头间距不大于 3m，围挡内外侧水雾范围达到 2~3m，液体经加压进入喷嘴呈雾状喷出，进行围挡内外侧水雾降尘，优化环境。</p> <p>加强对围挡的日常检查和维护，确保牢固、清洁、完整。对围挡由专职保洁队伍进行定期清理、粉饰，确保围挡整洁、美观。</p> <p>为实现施工场区封闭管理及创建标准化的需要，施工现场四周连续设置围墙。临时围墙拟采用全新组合式轻质围挡搭设，围墙高度不低于 2.5m，并按照业主单位有关要求悬挂、张贴、更换施工围墙等处的公益广告、标语以及其它宣传内容。开设道口及道口位置做好减速带及相关警示标志牌。</p>
	 <p>施工围挡样式</p>

序号	内容
	<div></div> <div>施工围挡亮化示意图</div>
2	施工现场进出口按建设单位要求设置符合企业形象及推介要求的施工大门及门卫值班室，出入口大门净宽不小于 6m，采用电动门，门底部悬空高度不大于 200mm，设置方案报建设单位审定。出入口左侧设立柱，标明企业标志、企业名称、项目名称，右侧设置人脸识别系统闸机和门卫室。
3	现场大门口设置员工专用通道，人员通道口设置人脸或指纹刷卡机，进出须记录。
4	<div>进入施工现场的管理人员和作业人员必须戴安全帽、佩戴工作胸卡进行识别管理，不戴安全帽、不佩戴工作胸卡的人员不得进入现场。</div> <div></div> <div>安全警示镜</div>

(3) 现场图牌标语管理措施

现场图牌标语管理措施

序号	内容
1	<p>施工现场出入口应标有企业名称或企业标识。施工现场的各种标识牌字体应正确规范、工整美观，并保持整洁完好。在主出入口处设置“六牌二图”，包括工程概况牌、现场出入制度牌，管理人员及监督电话牌，安全生产牌，消防保卫牌，文明施工牌和现场平面布置图及建筑物效果图。</p> <p>公示牌制作尺寸 1.2m×2.4m，标牌底边距地面不得低于 1.2m。牌图做到清晰、规范、整齐、美观，充分展现我企业形象和文明施工管理水平。</p> <div></div> <p>“六牌二图”实景</p>
2	<p>施工现场标志的名称、设置范围和地点应符合《建筑工程施工现场标志设置技术规程》JGJ348-2014 的要求。标志颜色的选用应符合《安全色》GB2893-2008 的有关规定。</p>
3	<p>施工现场按照统一规划部署，在恰当位置悬挂安全生产宣传标语和警示牌，特别是主要施工部位、作业面和危险区域、主要通道口必须悬挂醒目的安全警示牌。施工现场危险部位和场所按照有关规定必须设置安全标志。通道附近危险作业处，除悬挂安全警示标志外，夜间应设灯光警示。</p>

序号	内容
	<div></div> <div>危险源告知牌实景图</div> <div><div><div>设置范围和部位：物料提升机吊笼，外操作载重电梯散架，物料提升机等地方</div><div>禁止闲杂人员</div></div><div><div>设置范围和部位：有乙类火灾危险物质的场所，如：氧气、乙炔存放区、油漆存放处及其他易燃易爆处</div><div>禁止烟火</div></div><div><div>设置范围和部位：有吊装设备作业的场所</div><div>当心吊物</div></div><div><div>设置范围和部位：有可能发生触电危险的电器设备和线路，如：配电箱（柜）、开关箱、变压器、用电设备处</div><div>当心触电</div></div></div> <div>安全标志示意图</div>
4	施工现场设置宣传栏、读报栏、黑板报、安全标语、宣传画等宣传教育设施，其内容根据施工阶段进行更换；宣传栏采用不锈钢材料制作，可单独布置于生产区、办公区、生活区，也可用于生产区与办公区的划分界线布置。
5	现场图牌标语的采购、制作、悬挂应符合当地相关要求并结合企业形

序号	内容
	<p>象推介要求，图牌标语统一采购或制作，字体工整，挂设规范整齐。</p> <div></div> <p>现场图牌标语</p>

(3) 施工场地管理措施

施工场地管理措施

序号	内容
1	<p>在办公区、生活区、施工区内及围墙外（道路边至围墙边）种植绿化，除设施、建筑、停车位、硬化区域外，其他区域均须种植绿化（乔木、草皮、灌木），所有的车辆不允许停放于施工现场外围道路上，严禁土方裸露，基础施工期间的短期土方外露必须要采用全覆盖方式。</p>
2	<div><div><p>施工现场场地采用绿化与硬化处理相结合。对于围墙内外四周、现场主入口处、现场道路两侧、现场宣传栏四周，及办公区、生活区相应合理可进行绿化、美化。绿化方式可采用现场种植与盆栽相结合。</p></div><div></div><div>项目绿化</div></div>
3	<p>施工现场道路尽可能采用环道设计，受条件限制时应在道路末端设置回车场。材料运输车辆入场后应及时卸货，不得在道路上堆放材料、构件，以保证道路通畅。</p>

序号	内容	
4	<p>施工场地始终保持干净，每天专人负责清扫，干燥天气时经常洒水降尘。散装材料运输采用密闭汽车，不超载、不超速，确保道路无遗撒。</p>	 <p>现场清扫除尘</p>
5	<p>施工现场设置连续、通畅的排水设施，及时汇集施工现场雨水、施工废水，并经三级沉淀处理达标后再排放，同时现场的排水设施专人进行定期清理。</p>	
6	<p>施工现场进出大门处设置洗车槽，出入工地的车辆必须在洗车槽处冲洗干净后方可上路行驶，以防车辆带泥上路。</p>	 <p>冲洗平台</p>
7	<p>施工现场给水管道合理布置线径，穿越道路处理设钢套管，防止管道跑、冒、滴、漏现象；电气线路合理布置线径、采用适宜敷设方式，穿越道路处理设钢套管。</p>	

（4）临时设施管理措施

临时设施管理措施

序号	项目	内容
1	临时水	临时用水：到供水集团办理临时用水开户手续，现场不设打井。


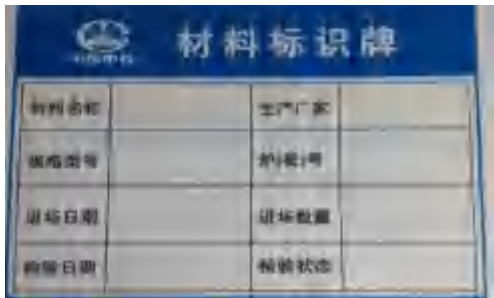
序号	项目	内容
2	临时电	所有临电、临水必须全部入地敷设，变压器采用箱式变压器，严禁采用台式变压器埋电力杆架设；安全维护设施必须为定型化、工具式。
3	其他	安全维护设施必须为定型化、工具式。
4	施工现场茶水亭	<p>在现场设置集中茶水休息亭，为施工人员提供茶水及休息场所；并张贴文明标语，提高工人的工作积极性。</p>  <p>施工现场茶水亭</p>

（5）材料加工及堆放管理措施

材料加工及堆放管理措施

序号	项目	内容
1	平面布置	<p>材料加工、堆放场地严格按施工总平面布置图规定位置分类布置，场地安全可靠，保证道路人行畅通。</p>  <p>安全通道防护实景</p>
2	材料堆放	（1）各种物料要堆放整齐，整洁有序，堆放高度满足安全要求。

序号	项目	内容
		<div></div> <div>各类材料堆放实景图</div> <p>(2) 易燃易爆物品单独设置库房存放并标识，同时采取可靠安全措施。</p> <p>(3) 材料在堆放前要垫高，堆放成垛且有遮雨措施；砖成丁，砂石材料成方钢管一头见齐，水泥堆码要垫高。</p> <div></div> <div>钢筋原材料存放实景图</div>

序号	项目	内容
3	安全防护	<p>加工场、搅拌场必须搭设安全防护棚，悬挂标识牌、设备安全操作规程牌、安全警示牌等。</p>  <p style="text-align: center;">安全防护棚示意</p>
4	标识标牌	<p>材料、构件必须按品种堆放并设置材料分类标识牌。材料的状态标识包括未检验；已检验、合格；已检验，不合格；已检验，结果待定。</p>  <p style="text-align: center;">材料标识标牌</p>
5	弃料管理	<p>场内设置弃料池，及时收集弃料。</p> 

(6) 操作面管理措施

操作面管理措施详见下表：

操作面管理措施

序号	内容
1	<p>施工操作点及周边必须整齐有序，做到活完脚下清、工完场地清、随完工随清理；丢洒在楼梯、楼层内的砼、砂浆要及时清理。</p> 
2	<p>必须采用符合安全要求的密目网进行全封闭，封闭必须高于作业面且同步进行，密目网要保持干净、整齐、牢固，无破损。</p> 
3	<p>结构施工阶段，楼层内拆除的模板、木枋等材料要及时清理，不能马上运走的要按所使用的部位、规格堆码整齐。</p>
4	<p>砂浆、零星砼在搅拌、运输、使用过程中要做到不洒、不漏，使用地点盛放砂浆、砼必须有容器或垫板。</p>
5	<p>建筑物内施工垃圾的清运必须采用相应容器或管道运输，严禁凌空抛掷。施工现场的建筑垃圾按可回收、不可回收、有毒有害废弃物分类堆放并标识，同时及时进行处理。</p>

(7) 施工机具设备管理措施

施工机具设备管理措施详见下表：

施工机具设备管理措施

序号	内容
1	现场使用的机械设备严格按施工总平面图确定的位置布置，所有设备统一编号进行标识，悬挂设备标识牌、操作规程牌、安全警示牌及管理制度牌。
2	加强机械设备的维护保养，保证机械设备安全性能，防止出现跑、冒、滴、漏油现象。

(8) 消防措施管理措施

消防措施管理措施


序号	内容
1	施工大门宽度满足消防车通行要求，现场内设置临时消防车道并布置成环形道路。
2	现场临时性房屋采用防火设计，房屋之间的间距满足消防扑救要求。
3	<p>办公室、宿舍、食堂、易燃易爆品库房、可燃材料堆放加工场地及动火场所配备灭火器并标识，落实专人负责日常检查、定期更换失效消防器材。</p> <div></div> <p>干粉灭火器及消防沙池</p>
4	一是组织现场重大火灾危险源识别、评价，二是建立消防安全教育与

序号	内容
	培训制度、消防安全教育与培训制度、可燃及易燃易爆危险品管理制度，用火、用电、用气管理制度及消防安全检查制度并制度落地，三是加强动火审批及监护管理、日常巡查及应急预案演练。

(9) 住宿生活区管理措施

住宿生活区管理措施

序号	内容
1	施工作业、材料堆放区与办公生活区划分清晰，并采取相应的隔离措施。
2	在建工程、厨房、库房不兼做宿舍。住宿的尺寸、空间等满足相关规定要求。对生活区所产生的生活垃圾派专人打扫，及时清理，运至指定的地点，与环卫部门建立处理渠道，在生活区设置足够的临时卫生设施，定期清扫处理。
3	<p>宿舍内设置存放个人物品的封闭式物品柜。宿舍内保持干净卫生，无异味，床面平整干净，用品摆放整齐，做到五线一方；宿舍内不得乱拉乱接电线，严禁使用电炉、电饭煲、电热得快等电器。</p>  <p style="text-align: center;">项目职工宿舍项目劳务工人宿舍</p>
4	<p>食堂设置位置距离厕所、垃圾点等污染源不得小于 20m，食堂工作间与食品储藏间应分隔设置；配菜间及餐厅墙、地面均需铺设瓷砖，顶棚需吊顶。职工餐厅设置空调、电视。</p> <p>食堂配备消毒、冷藏和排风设施；生熟炊具、器皿应有明显标记并分别</p>

序号	内容
	<p>放置；半熟食、熟食要配备防蝇罩；炊具、器皿应经常消毒，定期大扫除，保持清洁。</p> <p>食堂炊事人员应取得健康证后方可上岗，并按规定定期体检；工作时应穿戴工作服、工作帽，要求文明操作，不光脚、不赤背、禁止随地吐痰。</p> <p>食堂内醒目位置墙上应悬挂食堂卫生管理制度牌、食堂防火制度牌、集体食堂卫生许可证以及食堂工作人员的健康证。</p>
5	工地上配齐更衣室、食堂、医务室、浴室、厕所和饮用水供应点等生活设施，并制订卫生制度，定期进行大扫除，保持生活设施整洁卫生和周围环境整洁卫生。
6	<p>施工现场设置各类必要的职工生活设施，并符合卫生、通风、照明等要求。职工的膳食、饮用水供应等符合卫生要求。</p> <p>厕所要设置合理，符合卫生要求。厕所内墙、便槽内底部和旁侧铺贴瓷片，便槽设置自动冲洗设施，厕所设置洗手槽。</p>  <p style="text-align: center;">盥洗室及卫生间实景图</p>

(10) 文明施工管理方法

文明施工管理方法

序号	项目	内容
1	全面规划	严格按照《建筑施工安全检查标准》，结合工程周边环境情况、施工组织总体安排，进行科学、全面的文明施工管理规划，以指导现场文明施工管理工作文明施工管理规

序号	项目	内容
		划既要覆盖文明施工的全面要素，更要着力于不同施工阶段文明施工管理的重点、难点，突出规划预控、过程动态管理、不断改善的总体思路。
2	实施动态管理	实施文明施工动态管理，着力抓好不同施工阶段中的管理重点，妥善解决好管理难点。
3	加强检查监督	加强施工过程中的平面管理、工序管理，监督检查施工过程中的不文明行为，及时发现文明施工实施过程中的问题，并进行分析、总结，不断改善。
4	严格考核奖惩	建立健全文明施工管理制度，强调制度落地。通过实施文明施工管理考核提高各劳务作业队伍、分包单位文明施工管理意识，保证文明施工目标得以实现。

6.1.6 创建文明工地规划

（1）创建文明工地的目标

坚持文明施工，促进现场管理和施工作业标准化、规范化；

教育职工养成良好的作风和职业道德，杜绝野蛮施工现象；

做到施工平面布置合理，施工组织有条不紊，施工操作标准、规范，施工环境、施工作业安全可靠，现场材料管理标准有序；

确保施工现场整洁有序、工完场清，争创文明施工工地；

施工驻地生活、娱乐设施齐全，进行绿化、美化，保持清洁卫生；

开展文明竞赛活动，要求参建职工文明用语，礼貌谦让，坚决抵制黄、赌、毒。

（2）创建文明工地规划

施工现场统一悬挂公司制定的宣传企业精神、企业文化的标语，项目

部驻地大门、院内醒目处、会议室悬挂宣传标语、标牌。

项目部办公室张贴工程施工平面图、工程进度计划横道图及实际进度统计图、项目部组织机构图、各部门及主要管理人员职责。

在主要工程项目所在地的醒目位置设置公示牌，主要内容有：工程项目简介、施工单位名称、主要负责人、施工工期、管理目标、联系监督电话等。

1) 标准化的场容

项目部结合施工现场条件，按照施工技术方案和施工进度计划的要求，认真进行施工平面图的规划、设计、布置、使用和管理。

严格按照已审批的施工平面图布置施工项目的主要机械设备、施工临时道路、供水供电管线或线路、材料场及仓库、生产生活临时设施等。

施工现场周边应设置临时围护设施，明显标识，保证施工现场的安全。

2) 施工现场环境保护

建筑垃圾、渣土堆放在指定位置，每日进行清理。不得在施工现场焚烧可能产生有害有毒烟尘和恶臭气味的废弃物，禁止将有毒有害废弃物做土方回填。

在居民区进行作业时，应向受影响范围的居民、单位进行通报，采取保护措施。

3) 劳动保护

制定完整的劳动保护措施和制度，防护用品的发放、更换及时。

进入现场的施工人员穿戴统一服饰，统一配备安全防护用品。高空作业必须配戴安全帽、安全带、安全鞋，做好安全防护。

4) 精神文明建设

做好精神文明建设工作，认真组织学习“三个代表”的重要思想，树立全心全意为人民服务的精神。

经常开展文明竞赛活动，要求职工文明用语，礼貌谦让，坚决抵制黄、赌、毒。

6.2 环境保护管理体系与措施

6.2.1 施工环保目标

根据项目环评报告及项目实施期间相关政府主管部门、发包人的有关要求应采取合理措施保护施工现场环境。对施工作业过程中可能引起的大气、水、噪音以及固体废物污染应采取具体可行的防范措施。现场设置 PM2.5、PM10 等设备进行环境监测。

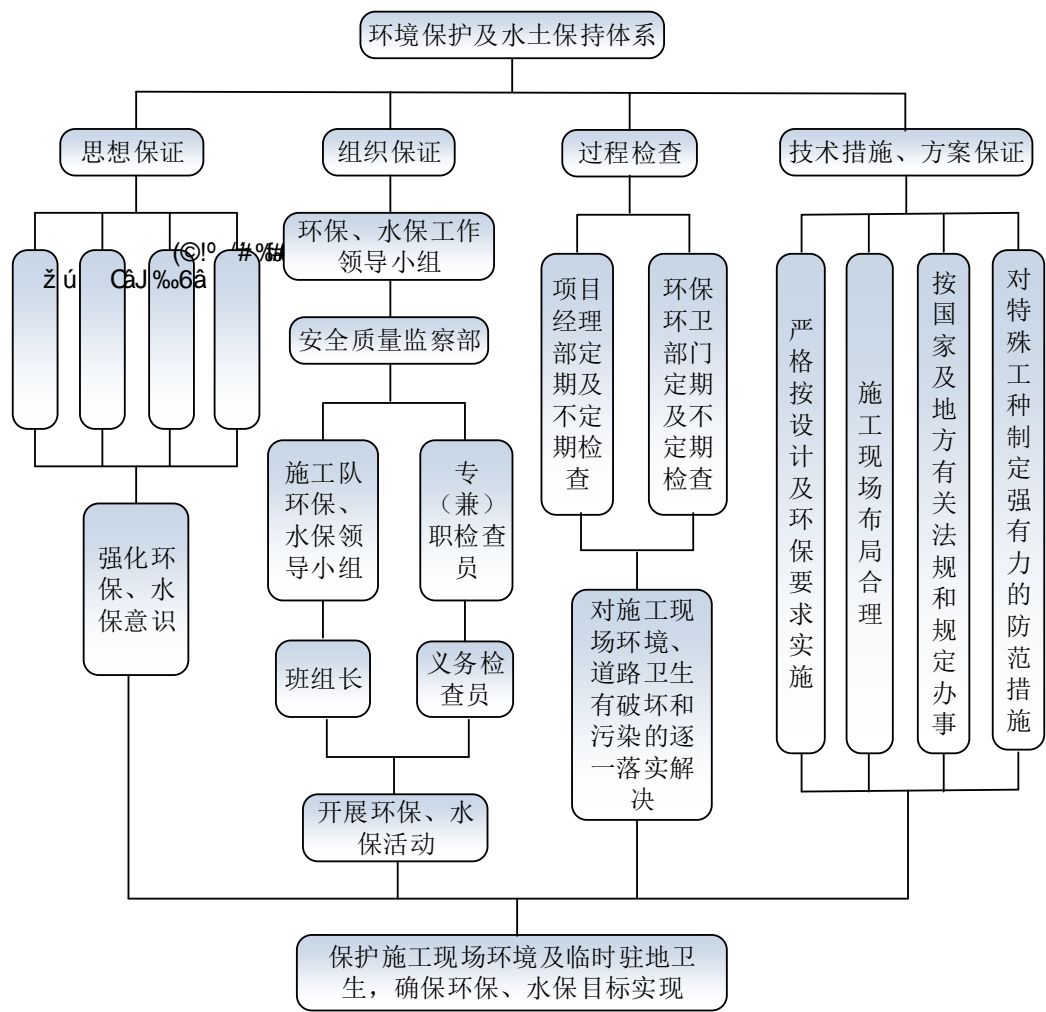
各种污染物达标排放，节能降耗，保持水土，杜绝环境污染、水土流失事故的发生。

6.2.2 环境保护管理体系

构建由公司统一组织管理、监理单位日常监督、设计单位技术支持、施工单位具体落实的环保管理控制体系。建立与地方各级环保、水保、河道、风景名胜区等主管部门沟通机制，主动接受监督检查。

经理部建立以项目经理为首，安全质量监察部为主责部门，各作业队为主体的生态环境保障体系。根据本标段的施工区域的生态环境特点，依据有关法律、法规及环保有关规定，实行生态保障领导负责制。制定详细的环境保护措施（包括保护自然保护区、水土流失、水污染、维护生态平衡系统、，避免人为恶化环境等），从思想、组织、过程检查、技术措施等

方面控制环保工作，实现总体环保目标。环境管理体系框图见下图。



环境管理体系框图

本工程执行环境影响评价指导施工制度和环境保护“三同时”管理制度。在施工期间落实环保设计要求，并建立环保检查制度、环保工作记录制度、环保措施审查、临时工程核对优化制度、环保奖惩制度以及环保一票否决制等一整套环保管理制度体系定期检查，发现问题及时处理，对违反有关环境保护法律、法规的及时移交相关部门处理，并无条件的接受环境监理单位的指导和监督。使环境管理实现程序化、规范化运作，取得实效。

6.2.3 环境保护制度

（1）实行环保工作责任制

项目经理对施工环保、水土保持工作负全面责任，监督、检查各部门环保工作、环保措施执行情况，定期进行评比、推动环保工作。

专职环保工程师负责具体的施工环保措施的制订、监督落实，及时上报环保工作动态，根据环保相关法规、大力抓好工地宣传教育，发动全体职工从我做起，消灭污染源头。

各作业队负责执行各项环保措施，检查工班环保工作是否到位，是否满足环保措施要求，确保环保工作不流于形式。

（2）环保工作与经济效益奖金挂钩，奖优罚劣

工程开工前，各作业队同项目经理部签订环保合同，并缴纳环境保护保证金，工程结束后达到要求的予以返还，达不到时扣减，定期进行检查评比，奖优罚劣。

（3）加强环保、水保工作宣传，提高环保意识

深入开展广泛宣传教育工作，编写环保宣传教育资料，充分利用工地宣传形式，聘请环保专家讲授环保知识及保护要求，宣传国家和各级政府关于环保工作的方针政策、法律法规，环保工作的重大意义，切实做好施工过程中环保和生态保护、水土保持工作。

（4）严格执行环保规定及管理办法

深入贯彻执行以下法律法规：

环保法律法规

序号	法律法规名称
1	《中华人民共和国水法》
2	《中华人民共和国环境噪声污染防治法》
3	《中华人民共和国固体废物污染防治法》
4	《中华人民共和国水土保持法》
5	《中华人民共和国环境保护法》
6	《中华人民共和国水污染防治法》

施工过程中严格执行上述法规，结合当地的相关规定，因地制宜抓好各项水土保护和环境保护措施落实。

（5）建立完善的环境监测体系，制定环境监测计划

为确保工程建设过程中按设计环保措施实施，建立环境监测体系，制定环境监测计划，全过程进行施工期间的环境监测，随时掌握环境资源变化，提供可靠的环境变化信息，适时采取相应对策，减少对环境的影响。

6.2.4环境因素识别

（1）环境因素识别范围：项目生产活动、管理活动等方面。

（2）环境因素识别原则：3 种状态，3 种时态，6 个方面。

1) 3 种状态：正常、异常、紧急。

正常状态指正常业务进行时；异常状态指设备的开机，停机，维修，定期清理等；紧急状态指突发性事故（火灾、爆炸等）、电力供应突然中断等情况。

2) 3 种时态：过去、现在、未来。

过去指发生在过去，但环境影响持续到现在；现在指目前正在发生的；将来指发生在将来，如法律有新的规定或工程新建时发生将会产生的环境因素。

3) 6 个方面：指向大气排放、水体排放、废物管理、土地污染、能源资源消耗、及其他（如噪音、光污染、电磁污染、辐射、绿化等）。

（3）环境识别的目的：最大限度的识别项目管理中能够控制或可能施加影响的环境因素，评价并及时更新重要环境因素，实现对环境的污染预防和有效控制。

（4）环境因素的识别要求各部门参加，在项目部的统一指挥下，由项目安全环境管理部组织开展，定期进行。

6.2.5 环境保护措施

6.2.5.1 生活用水和生活污水处理措施

临建办公原则上采用装配式集成房屋。我公司严格遵循绿色施工理念，在施工现场内设置可移动环保厕所。该厕所无需水冲洗，节约水资源；无需用电；无异味外泄，无交叉感染；机械装置故障率低；移动方便，无需接上下水和化粪池，使用可移动环保厕所对周边环境无不良影响。

（1）对生产生活污水进行集中处理，达标后排放入指定的受纳水体。

（2）食堂排出污水采取隔油措施，设置隔油池，并定期检查，以确保其隔油效果。

（3）彩钢板房的使用施工现场按照要求推广采用防火性能好可重复使用的装配式箱式房。

（4）厕所设化粪池，定期清理；工地采用环保移动厕所作为补充。

(5) 在工地各个出口处，设置洗车槽并安排专人进行管理，未冲洗干净的车辆不得开出工地。

(6) 将生活区生活废污水（如厨房洗菜、洗漱间的洗衣、洗澡等用水），通过集中处理后，用于生活区的绿化浇灌、车辆冲洗、道路冲洗、厕所冲洗等。

6.2.5.2 施工生产废水处理措施

(1) 完善围挡、大门、洗车槽、三级沉淀池等设施。根据施工场地特点配齐环保设备设施。通过修建洗车槽、排水设施、污水沉淀池、泥浆净化设备，切实采用泥浆净化设备对泥浆中的土、渣进行有效分离，提高泥浆重复使用率，减少泥浆排放外运量；设置连续、密闭、稳固围挡，施工工地出入口设置牢固大门，实现全封闭施工。

施工废水、泥浆应经预处理和三级沉淀后排放，采用专用运输车辆进行废水、泥浆的运输；生活污水要进行集中处理，达标后排放入指定地点。实现生产废水 100%达标排放。

(2) 雨水管网与污水管网分开使用。

(3) 现场交通道路和材料堆放场地统一规划排水沟，控制污水流向，设置沉淀池，将污水经沉淀后再排入市政污水管网。制定泥浆和废渣的处理处置方案，废泥浆和淤泥使用专门的车辆运输，防止遗洒污染路面。对施工产生的废浆采取泥浆分离器处理。

(4) 对场地及周围的地下水及自然水体的水质进行保护，减少施工活动负面影响。

(5) 施工期间产生的高浊度废水（含油污水和生活污水），各施工点

设置集水井、沉沙池、化粪池和排水沟（管）网，对废弃油料化学溶剂实行集中处理，不允许直接将工地泥浆排入城市排水管网或者河道。

（6）现场雨水和基坑排水收集、储存并利用。用于冲洗现场机具、设备、车辆用、喷洒路面、绿化浇灌。抽水有效利用中水回收系统。

（7）施工中的废油采取集中收集储存，并设置明显标志，由专业单位回收处理，确保不污染本工程施工场地及周边环境。

6.2.5.3 施工扬尘和废气的处理措施

（1）加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止各种内燃机械超负荷工作，减少浓烟和可吸入颗粒物的排放量。机械车辆燃油必须经检验合格，避免燃油质量差造成机械排烟超标。

（2）禁止在施工现场焚烧废油、沥青、油毡、橡胶、塑料、木材以及其他产生有害烟尘和废气的物品。

（3）控制施工现场扬尘。机械在场内慢速行驶，路面经常清扫，保持湿润；大风天气时在干燥的土、砂、石上洒水。材料搬运过程中，可能产生粉尘的洒水湿润或采取挡风措施；运送水泥时装载不得超过汽车车厢挡板，上面用篷布遮盖；砂石料要三面封闭储存，取料端经常喷水湿润。

（4）使用清洁能源，炉灶符合烟尘排放规定，现场使用电茶炉烧水，炉灶使用液化石油气。食堂油烟安装静电油烟净化器，达标排放。

（5）严禁在场地内燃烧各种垃圾及废弃物。燃料、燃油必须采用专用车辆运输，并要有专人负责保护。

（6）施工机械设备定期维护保养，使其保持良好的运行状态，并采取有效措施减少车辆尾气中有害物质成分的含量和黑烟的排放。

6.2.5.4 施工噪声和光污染控制措施

6.2.5.4.1 施工噪声控制措施

根据《中华人民共和国国家标准建筑施工场界噪声限值》等有关法规的规定，依法文明施工，尽可能减少施工期对居民生活的影响。

（1）我单位在工程开工前的 15 日内向相关行政主管部门申报本工程的项目名称、施工地点、施工起止日期和各阶段使用的主要机具、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声防治措施等情况。

（2）购置先进的环保设备从源头上降低噪音，如低噪音空压机设备低噪音组合发电机，同时优化施工工艺，采用低噪音成槽设备旋挖钻机等施工。专门为施工现场的加压泵、电锯、无齿锯、砂轮等小型强噪声固定设备搭设隔音设备房，降低现场施工噪音，把对周边的干扰降至最低。

（2）施工现场的电锯、电刨、大型空气压缩机等强噪声设备搭设封闭式机棚，并尽可能设置在远离居民区一侧，以减少噪声污染，同时采取空压机房外墙加铺吸音材料，邻近空压机房处围蔽设立隔音棚。



混凝土输送泵降噪棚



空压机降噪棚

（3）施工现场的固定噪声、振动源（如加工料场等）相对集中布置，为噪声较大的设备加设隔音装置；位于居民区和环境敏感区域的工点，应在围挡周边等位置安装隔音屏障或者移动式隔音墙。

（4）在工地现场设置噪音监测点，并对记录监控监测数据负责。昼间噪声控制在 70 分贝之下，夜间噪声控制在 55 分贝之下。同时使用性能优异的施工设备，并合理安排工序和施工分项的施工时间，不集中使用噪声较大的设备。

（5）合理安排施工工序，避免在中午和夜间进行产生噪音的施工作业（中午 12 时至下午 2 时，晚上 11 时至第二天早上 7 时）。由于施工不能中断的技术原因和其它特殊情况，确需中午或夜间连续施工作业的，如混凝土浇筑，将向建设行政主管部门和环保部门申请，取得相应的批文后再组织施工。

（6）坚持进行环境监控，定期进行现场噪音检测，通过采取有效降

噪措施，控制现场噪音。

(7) 承担夜间材料运输的车辆，进入施工现场不允许鸣笛，装卸材料时轻拿轻放，最低限度地减少噪声扰民。

6.2.5.4.2 光污染控制措施

(1) 进行电焊作业或夜间施工使用灯光照明，采取有效的遮蔽光照措施，避免光照直射居民住宅。除满足工地夜间安全保卫需要外，工地于夜间 22 时至次日 6 时停止使用强照光源。

(2) 工地设置大型照明灯具时，施工地点采用钢棚封闭，防止强光线外泄。

(3) 办公使用 LED 灯具、施工工地路灯及照明系统采用太阳能照明系统等。

(4) 夜间照明根据人员活动情况，采用时钟控制开关，分时段关闭部分照明灯具，只保留必要的安全照明。

6.2.5.5 节能减排措施

6.2.5.5.1 节约用水措施

(1) 施工现场供水管道应依据用水量规划布置，采纳有用办法降低管道和用水器具的漏损。

(2) 运用节约用水型产品，对不同施工、日常用水需用不同计量表，分开监控，记录。第一年节约用水型产品和计量设备运用率应达 50%，并逐年进步。

(3) 定期对用水设备进行检查，及时处理“跑、冒、滴、漏”的现象。

(4) 生活区内热水供给采纳限时或限量的办法，避免乱用水。

(5) 用水设备应选用节约用水型闸阀开关，并依据时段控制阀门出水量。

(6) 实施水资源循环运用，现场设置废水收回水池（塔），沉积后进行重复运用，降低市政自来水的运用。可运用搜集雨水、工地邻近的河水等，代替自来水用于某些生产生活等。

6.2.5.5.2 节约用电措施

(1) 编写科学的用电施工计划，配电网规划合理，尽量避免因电流或电阻太大而造成资源浪费。

(2) 选用节能效率高的用电设备，并配置大功率用电设备的措施。照明灯具应选用高效、节能、运用寿命长的施工照明灯具。

(3) 工程项目分路供电，施工、生活用电分开监控，记载。

(4) 加强用电控制，施工区、生活区有专人照看照明灯具；宿舍应选用智能化开关控制宿舍的用电。

(5) 增强大型施工机械设备管理，严禁空载运转、增强使用率，并定期进行维护，保证机械正常运转。

6.2.5.5.3 节材措施

(1) 增强施工现场的材料监督管理，完善大宗材料核算和出场检验的管理制度，保证质量合格和数量准确。

(2) 选用钢筋直螺纹连接、电渣压力焊技术等节材效果显着的新技术。推行钢筋专业化加工和配送，降低施工现场钢筋断料的浪费。

(3) 工地暂住房、暂时围挡应选用可重复运用的材料，可重复运用

率到达 70%以上。

(4) 其它主辅材运用时, 安排好出场时刻和码放方位, 以及合理的保管和使用, 降低放置、储存和二次搬运等对材料的耗费。

6.2.5.6 不可再生资源循环利用措施

(1) 雨水及洗车槽水源经沉淀池沉淀后二次利用, 如清洗路面或浇灌绿色植物等。

(2) 模板工程施工过程中, 所使用的钉子全部回收二次利用。

(3) 实行准运证制度。凡从事垃圾、砂石、渣土运输的车辆安装使用全封闭运输装置, 按市政管理委员会的要求办理准运证。

(4) 落地灰等材料经重新配置配合比, 进行回炉后重新使用。

(5) 所有垃圾在当天清除出场, 运送到政府指定的垃圾消纳场。

6.2.5.7 固体废弃物处理措施

本工程施工中产生的固体废弃物处理措施详见下表。

固体废弃物处理措施

序号	控制项	控制措施
1	建筑垃圾控制	建筑垃圾分为可回收利用建筑垃圾和不可回收利用建筑垃圾。可回收建筑碎块进行回收粉碎再利用, 作路面硬化等用途。稀料类垃圾采用桶类容器存放, 高空垃圾采用垃圾通道密闭运输, 在节约人力的同时减少扬尘。协助建设单位办理建筑垃圾消纳许可证, 不可回收建筑垃圾运至政府部门指定的处置场所进行处置, 严禁任意堆放和弃置。
		加强建筑垃圾的回收利用: 对建筑施工、临建设施拆除产生的废弃物分类处理, 根据工程进度分阶段编制废弃物管理规划, 设置施工过程废弃物回收利用记录, 做到有据可查。现场

序号	控制项	控制措施
		设置密闭式垃圾分类库房。
2	生活垃圾控制	办公区及工人生活区设置分类垃圾桶，生活收集时实行袋装，专人集中运送至垃圾房，并及时组织外运。
3	办公垃圾控制	办公垃圾按照可回收、有毒有害等分类存放，严禁任意丢弃，并由安全管理部负责同环卫部门、焚烧处置单位等具备专业处理资质的单位联系，定期进行处理。

6.2.5.8 人群健康保护和卫生防疫措施

成立专职的保障机构，配备具有事业心和责任心的专业工作人员。同时配备必要的医疗设备，药品配置必须保证医疗用药。加强药品管理，所用药品必须为正规厂家生产，注意使用期限。积极与当地及上级医疗机构协调，做好伤病员后送工作。

（1）卫生防病措施

在大批施工人员进场前，提前对施工地段进行卫生学勘察，对该地区传染病、地方病的流行分布，传播途径，病媒生物，进行全面细致的了解，并提供可行的保障措施。进行健康教育。让广大职工了解传染病和地方病的危害性、传播途径、临床症状及预防方法。在施工工地和生活区范围内，统一部署灭鼠、跳蚤、蚊虫等措施。

现场设置卫生设施有水源供冲洗，化粪池加盖并定期喷药，每日有专人负责清洁。

工地设茶水亭和茶水桶，做到有盖、加锁和有标志。

现场严格控制污水的积存，由文明施工人员及时清理。

保持员工住宿区的整洁、通风，及时对有传染病的人员进行隔离或送

医院检查。

对供应工地餐饮的食堂进行专项控制，严格执行留样制度，检查饭菜质量和食堂卫生、餐具卫生，落实相关的卫生制度，定期消毒。

现场设保健箱，备用急救包和常用药。积极与当地上一级卫生防疫部门协调沟通，接受其卫生防病工作指导，注意当地疫情情况。工中体检时，严密监测，防止肝炎、结核等传染病的发生。及时发现，尽早处置。

（2）疫情报告制度

建立重大疫情的报告制度。按照《中华人民共和国传染病防治法》和《中华人民共和国国内交通检疫条例》及《国家鼠疫控制应急预案》的有关规定，在突发疫情时，及时上报国家卫生主管部门和地方卫生主管部门，并协助上级卫生部门实行应急处理措施。

制定传染病、食物中毒、职业中毒应急处理措施，时刻防止上述事件发生，出现上述事件时及时做好治疗、转院、呈报等工作。

工地卫生所医务人员负责做好各种恶性传染性疾病预防工作，发现恶性传染性疾病病人或者疑似病人，由工地卫生所医务人员负责隔离观察治疗（必要时交专门医院治疗），做好接触者的隔离观察和消毒工作，并立即向当有关疾病预防控制机构报告。

6.2.5.9防止误用有害材料的保证措施

（1）设专人对现场有毒有害废弃物负责鉴定、统计、收集、存放和外运销毁。

（2）对有毒有害废弃物做到不漏项、收集及时、存放集中，存放处做到全封闭，并防止渗漏。

(3) 定期对现场有毒有害废弃物的管理情况进行检查，对有可能产生有毒有害废弃物的场所和施工部位跟踪监测，及时收集处理。

(4) 对有毒有害废弃物的处理，遵循有关部门的规定，运到指定的场所或单位进行销毁，并保证运输过程中不泄漏。

(5) 施工剩余的橡胶、塑料、沥青、油毡等下脚料，要统一回收作废旧物资处理，不得焚烧、掩埋，不得与土渣等建筑垃圾混在一起丢弃。

(6) 汽油、机油、香蕉水、油漆等易燃、易爆、易挥发的材料，要妥善保管，防止泄漏、外流，对环境造成污染。

6.2.5.10 施工边坡工程的水土流失保护措施


- (1) 边坡周边设置挡水台，防止基坑上方雨水冲刷边坡。
- (2) 基坑边缘上方地面进行临时硬化或临时绿化，防止水土流失。
- (3) 弃土防护严格按照建设单位指定位置弃碴，采取措施进行防护，弃土场周围修建截水沟疏导雨水，防止碴体冲刷，平整碴顶和坡面，播撒草籽绿化稳定固结。

6.2.5.11 道路污染防治措施

道路的污染防治具体措施见下表。

道路污染防治措施

序号	分项	措施
1	场内道路污染防治措施	(1) 场内施工道路每天上午、下午各清扫一次，并安排机动人员随时清扫洒落的垃圾，保持场内路面清洁。 (2) 场内道路每天上午、下午各洒水一次，并根据现场实际情况增加洒水次数。

序号	分项	措施	
2	场外市政道路污染防治措施	土方施工阶段	<p>(1) 在土方开挖时, 车辆严禁超载, 车上土方必须苫盖严密, 出土车辆清洗后方可出场, 大门向外进入市政道路 20m 处铺盖棉毡吸水防尘。</p> <p>(2) 结合施工进度安排, 进行道路保洁策划, 出土前 2 天上报建设单位和政府部门出土申请。申请中内容包括出土时道路保洁策划方案, 出土起止时间、车辆数量、监护负责人、联系方式、安全文明施工人数。</p> <p>(3) 安装视频监控系统, 实时监控车辆清洗、道路保洁情况。</p>  <p style="text-align: center;">车辆进出门冲洗</p>
		混凝土浇筑	<p>(1) 在指定地点设置洗车斗 (混凝土余料分离机), 及时清理罐车料斗残留的混凝土, 然后在罐车料斗下挂好环保袋, 确保不污染路面。</p> <p>(2) 如发现路面污染, 项目部及时安排人员进行清理, 维护道路环境。</p>
		其他时段的防治措施	<p>(1) 材料运输车辆离开现场, 要求冲洗轮胎上的泥土方可允许离开。</p> <p>(2) 与环卫部门做好沟通工作, 协调场外市政道路清扫工作, 安排专门清扫队伍负责现场大门两侧 50 米内清扫工作。</p> <p>(3) 对施工人员进行环境交底, 自觉遵守道路环境保洁</p>

序号	分项	措施	
			的各项规定。

6.2.5.12完工后场地清理及植被恢复的规划和措施

(1) 根据施工进度逐步安排完成施工任务的队伍退场，逐步拆除现场临建设施。并将拆完的临建设施清出场外。

(2) 结合进度和现场实际情况安排室外环境工程队伍进场施工。

(3) 按室外工程施工部署逐步破碎现场临时道路，拆除临时管线，给室外施工创造条件。

(4) 待现场所有工程施工完成，将所有设施、设备、材料逐步运出场地，将场地清理平整，现场不得有遗弃材料或废料，破坏植被必须进行修复。

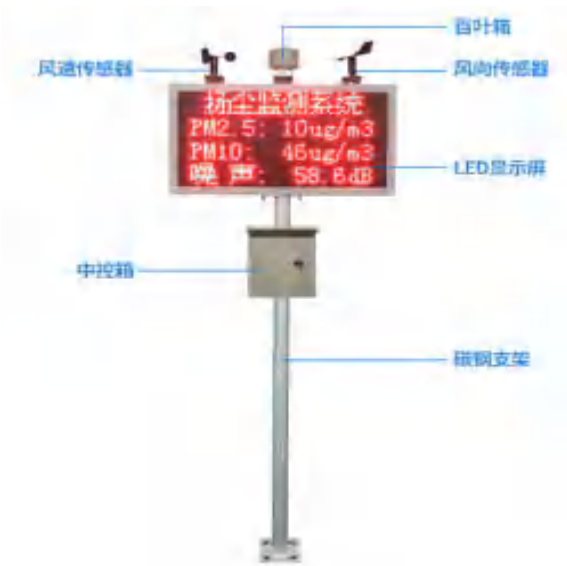

6.2.6环保检测及应急预案

6.2.6.1环保监测项目

本工程环保检测项目详见下表：

环保监测项目表

序号	监测项目	内容	
1	扬尘监测	安全环境部在扬尘作业高峰时进行监测，采用便携式微电脑粉尘仪监测，检测仪器见右图。	 <p>粉尘监测仪</p>

序号	监测项目	内容
		<p>现场扬尘监测点，监测点数量符合《安徽省建筑工地扬尘监测点位与设备安装要求》规定，对施工现场进行全面监测。</p>  <p>扬尘监测系统示意图，显示了风速传感器、风向传感器、百叶箱、LED显示屏、中控箱和碳钢支架等部件。</p> <p style="text-align: center;">扬尘监测</p>
2	水质监测	<p>在施工期间，由安全环境部邀请当地环保部门，在总排污口区取样进行化验，根据监测报告，确定是否需要采取更为严格的防控措施，水质监测仪采用智能控制及光谱技术，方便快捷，简单操作，可以完成水中多种指标的测定的 COD 测定仪，见右图。</p>  <p style="text-align: center;">水质监测仪</p>
3	噪声监测	<p>(1) 检查时间及次数：噪声监测测试时间：基础、结构、</p>

序号	监测项目	内容
		<p>装饰装修等主要施工阶段开始后 3 日内进行 1 次，施工正常进行后每隔两周进行一次，测试时间分为昼间、夜间两部分，夜间测试在 22 时以后进行，选在无雨及轻风时，当风级超过三级时，加防风罩，超过四级时停止测试。</p> <p>（2）监测方法：监测应在噪音最大时进行，在同一监测点。连续测量 5~7 个数值，每次读数的间隔时间为 5 秒，测量值为所有测量值的加权平均值。</p> <p>（3）监测点：设在施工现场的边界线上，且距离噪声源最近的地方。</p> <p>（4）监测仪器：选用 HT-850A 迷你型噪声监测仪。</p>
4	室内环境监测	<p>室内环境监测的主要工作是室内空气监测，在本工程施工的各个阶段，采用实用性六合一室内空气监测仪，在施工各阶段随时监测室内空气中甲醛、苯、氨、甲苯、二甲苯、TVOC 有害气体的含量。实用性六合一空气监测仪见右图。</p>  <p style="text-align: center;">空气监测仪</p>

6.2.6.2 环境保护应急预案

（1）环境保护应急处理组织架构

项目部成立环境保护应急处理领导小组，具体组织架构如下：

组长：项目经理；

副组长：项目技术负责人、副经理、安全总监；

组员：项目部各部门人员、分包现场负责人。

其中项目经理负责现场物资、人员的总调度；项目技术负责人、副经理、安全总监负责配合，全部组员负责现场执行组长、副组长相关指令，迅速投入到环境保护应急处理中。

（2）人员培训

项目部通过组织相关人员学习现场基本救护知识，掌握常用应急救护方法。必要时可请有关医疗机构、环保机构专业人员给予现场指导。

（3）通讯联络

将环境保护应急处理领导小组人员电话以公告板的形式向所有施工人员公布，并保证所有人员 24 小时开机。

（4）发生环境保护紧急事件的注意事项

1) 遇到环境保护紧急事件发生时，不惊慌失措，保持镇静，并设法维持好现场的秩序，将人员有组织、有次序的疏散。

2) 在发生气体中毒事件时立即将中毒人员转移至通风良好之处。

3) 暂不给伤病员喝任何饮料和进食任何食物。

4) 遇到严重事故、灾害或中毒时，除急救呼叫外，由环境保护应急处理领导小组组长向上级单位、卫生、防疫、公安等部门报告，报告时说明现场在什么地方、病伤员有多少、伤情如何、都做过什么处理等。

5) 根据伤情对病员分类抢救，处理的原则是先重后轻、先急后缓、先近后远。

6)病情稳定,估计转运途中不会加重伤情的伤病员,迅速组织人力,利用各种交通工具分别转运到附近的医疗单位急救。

(5) 大气污染应急方案见下表。

大气污染应急方案

序号	项目	内容
1	污染事故辨识	环境气体污染时,人往往会出现以下症状:刺激眼睛,引起流泪,咽喉不适、疼痛。浓度高时,可引起人的恶心、呕吐、咳嗽、胸闷、气喘等急症。
2	事故应急响应措施	施工现场发生大气污染事故时,在现场的管理人员要迅速找到污染源,采取洒水、覆盖等防止粉尘扩散措施,同时开窗或者人工措施通风,降低污染浓度,了解现场污染及人员受伤害情况,立即向环境保护应急处理领导小组报告。环境保护应急处理领导小组接到现场的大气污染事故报告后,第一时间安排相关成员,根据事故情况,携带相关应急处理器材赶赴现场,进行应急处理。
3	吸入毒气急救	一氧化碳、二氧化氮、二氧化硫、硫化氢等超过允许浓度时,均能使人吸入后中毒。如发现有人中毒昏迷后,救护者千万不要贸然进入现场施救,以免发生多人中毒的严重后果。遇有此种情况,环境保护应急处理领导小组成员一定要保护清醒的头脑,首先对中毒区进行通风,待有害气体降到允许浓度时,方可指挥相关人员进入现场抢救。救护者施救时一定要戴上防毒面具。将中毒者抬至空气新鲜的地点后,立即联系救护车送医院救治。
4	大气污染的治理措施	发生大气污染紧急情况后,在将现场受伤害的人员急救、转移完成及控制污染事件不再加重后,环境保护应急处理领导小组要在组长领导下,各司其职,尽快投入到大气污染的治理中,以便恢复施工正常环境,尽快组织工人恢复施工生产,将大气污染对工程的不利影响降到最小。大气中气态污染物的治理技术主要有吸收法、吸附法、催化法、燃烧法、冷凝法、生物法。

(6) 水污染应急方案见下表。

水污染应急方案

序号	项目	内容
1	污染事故 辨识	水被污染的现象：水体产生难闻的气味、恶臭，水体混浊，不清澈，不透明。人处于此种水体散发的气味之中往往会出现以下症状：刺激眼睛，引起流泪，刺鼻，咽喉不适、疼痛，浓度高时，可引起人的恶心、呕吐、咳嗽、胸闷、气喘、头晕等。
2	水污染应 急响应措 施	<p>(1) 环境水体污染事故被发现后，首先要做的第一件事就是截断水体污染源，保持水体不再继续受到污染。知情人立即向环境保护应急处理领导小组报告，报告可采用电话联系的方式进行。</p> <p>(2) 环境保护应急处理领导小组组长、副组长组织人员保护现场并作应急处理，使水体污染不再扩散。然后按应急预案，研究有关水污染的处理措施，不同污染不同对待。发生重大污染事故，由应急处理领导小组组长在 24 小时内向相关部门报告。</p>
3	水污染治 理措施	<p>发生水污染紧急情况，在将现场受伤害的人员急救、转移完成及控制污染事件不再加重后，环境保护应急处理领导小组要在组长领导下，各司其职，尽快投入到水污染的治理中，同时提供现场应急饮用水源，以便恢复施工正常环境，尽快组织工人恢复施工生产，将水污染对工程的不利影响降到最小。</p> <p>水污染治理主要采用化学法、物理法、物理化学法、生物法四种措施。</p>

(7) 噪声污染应急方案见下表。

噪声污染应急方案

序号	项目	内容
1	污染事故	当环境中对人的生活和工作产生不良影响的声称为噪

序号	项目	内容
	辨识	音，人长期处于噪声环境中会产生如下不良反应：噪音使人耳聋、使人产生头痛、脑胀、昏晕、耳鸣、多梦、失眠、心悸、和全身乏力、影响人的心理状态与情绪、恶心、呕吐、咳嗽、胸闷、气喘、头晕等急症。
2	噪声污染应急响应措施	噪声污染事件被发现后，首先要做的第一件事就是截断噪声污染源，停止噪声污染。知情人立即向环境保护应急处理领导小组报告，报告可采用电话联系的方式进行。环境保护应急处理领导小组组长组织小组成员第一时间赶赴现场，根据现场情况，采取相应救治、处理措施。
3	噪声污染治理措施	噪声控制技术可从声源、传播途径、接收者防护等方面来进行污染治理。

(8) 固体废弃物污染应急方案见下表。

固体废弃物污染应急方案

序号	项目	内容
1	固体废弃物对环境的危害	当施工中产生建筑渣土、废弃的散装建筑材料、生活垃圾、包装材料等垃圾时，如不妥善处理，将会对环境造成重大危害，如对土壤污染、对水域污染、对大气污染，造成对人体的危害，影响人的身体健康。
2	固体废弃物污染应急响应措施	固体废物污染被发现后，首先要做的第一件事就是控制固体废物，避免扩散。知情人立即向环境保护应急处理领导小组报告，报告可采用电话联系的方式进行。应急处理小组成员赶赴现场并作应急处理。然后按照相应固体废弃物的处置措施，联系相关单位及时清理。对已经遭受污染的大气、土壤、水域进行治疗，使其恢复至正常水平，尽快恢复现场生活、生产活动。

6.2.7 施工现场扬尘污染防治方案

6.2.7.1 扬尘控制目标

严格按照《宿州市扬尘污染防治管理办法》文件规定落实扬尘污染防治措施。

建筑工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、土石方开挖 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输、建筑工地 100%安装使用喷淋设施“七个百分百”要求。扬尘覆盖网重量须 $\geq 50\text{g}/\text{m}^2$ 。

6.2.7.2 编制依据

- (1)《中华人民共和国环境保护法》。
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》。
- (3)《中华人民共和国大气污染防治法》。
- (4)《大气污染物综合排放标准》GB16297-2018。
- (5)《环境空气质量标准》GB3095-2012。
- (6)《建筑工程绿色施工规范》GB/T50905-2014。
- (7)《安徽省建筑工程施工扬尘污染防治规定》。
- (8)《宿州市扬尘污染防治管理办法》

6.2.7.3 扬尘控制管理机构及职责

6.2.7.3.1 建立扬尘治理组织机构

为有效地防治城市扬尘污染，改善城市环境空气质量，保障人民群众正常生产、生活秩序和身体健康，预防本工程施工中对环境污染事故的发生，项目部成立扬尘控制专项治理小组，项目经理为组长，项目技术负责人、项目副经理为副组长，其他项目人员为组员，形成以项目安全质量监察部为主体，项目经理为决策核心的专项管理机构。

6.2.7.3.2 扬尘控制治理职责分工

扬尘控制治理职责分工详见下表：

扬尘控制治理职责分工表

序号	岗位	管理职责
1	组长（施工项目经理）	（1）扬尘治理第一责任人，对防尘、降尘负全面领导责任。 （2）保证扬尘治理管理体系有效运行所需资源。 （3）做好与政府主管部门的沟通协调工作。 （4）审批《施工现场扬尘治理专项实施方案》。
2	副组长（项目技术负责人）	（1）负责组织制定《施工现场扬尘治理专项实施方案》，并在落实过程中修补方案中的缺陷。 （2）负责组织制定施工现场扬尘污染治理专项作业指导书。 （3）负责环保方面新技术、新材料、新工艺推广应用工作。 （4）负责土建、安装环保方面的技术协调工作。 （5）负责扬尘治理设备选型的相关工作。 （6）负责施工现场扬尘治理相关文件的管理。
3	副组长（项目副经理、安全总监）	（1）负责现场扬尘治理的具体落实工作。 （2）负责对现场扬尘治理执行情况进行检查和整改。 （3）保证施工过程扬尘治理符合政府相关规定的要求。 （4）协调总包各部门扬尘治理管理工作。 （5）对劳务队伍进行作业指导书培训和协调、管理。
4	工程技术部	（1）负责防尘、降尘方案的实施，并按要求保留相关记录。 （2）对劳务人员进行施工扬尘治理方面的培训，明确工程的防尘、降尘要求。
5	采购管理部	（1）负责扬尘治理的机具设备采购。 （2）物资采购时，在满足设计要求的前提下，首先选用绿色建筑材料及积极推广的新材料。
6	物资设备部	（1）负责扬尘治理机械设备的租赁及日常管理、养护。

序号	岗位	管理职责
		(2) 对劳务分包单位的材料采购进行监督管理。
7	商务管理部	<p>(1) 在组织工程合同交底、签订分包合同时，明确扬尘治理措施费范围、比例（或数量）及支付方式。</p> <p>(2) 检查落实合同中有关扬尘治理的要求。</p> <p>(3) 协助项目经理编制项目扬尘治理投入计划，并审核项目扬尘治理投入费用清单，对该费用的统筹、统计工作负责。</p>
8	财务管理部	<p>(1) 编制年度财务收支计划时，列入扬尘治理所需经费，并监督所列费用专款专用。</p> <p>(2) 负责设立扬尘治理费用台账，进行专户核算，按规定范围安排使用。对项目部文明施工费用提取、管理、使用进行监督检查，指导监督项目部文明施工费用预算管理工作。</p> <p>(3) 执行有关安全奖惩规定，督促项目部按标准及时发放扬尘治理奖金。</p>
9	安全质量监察部	<p>(1) 负责监督施工过程中防尘、降尘方案的实施情况。</p> <p>(2) 保留相关图片和影像资料。</p> <p>(3) 对扬尘治理过程中的安全隐患进行检查，下达安全隐患整改通知单，并复查。</p> <p>(4) 对重度污染天气进行应急准备及响应，并对执行情况进行检查。</p>
10	专职环保员	<p>(1) 负责检查工地内外道路清扫及垃圾收集清运是否达标。</p> <p>(2) 负责检查扬尘监测设施是否完好有效。</p> <p>(3) 负责检查进出车辆卫生状况是否符合扬尘治理要求。</p> <p>(4) 负责检查场内场地及施工作业面覆盖降尘措施是否符合扬尘治理要求。</p> <p>(5) 负责检查材料进出场是否符合扬尘治理要求。</p> <p>(6) 负责检查场内堆放、覆盖降尘措施是否符合扬尘治理要求。</p>

6.2.7.4 施工现场主要扬尘污染源辨识

本工程现场扬尘尘源主要来源为土方挖掘与运输、裸露的料堆、施工中由上而下抛撒建筑垃圾、堆存的建筑垃圾、渣土清运、道路保洁、泥地裸露等。自然力和人力是形成扬尘动力的重要因素，自然力的主要形式是风力，人力的形式比较多，本工程主要是土方挖掘、运输、建筑工具清理倒运等活动方式。

6.2.7.5 扬尘控制管理措施

在施工过程中，严格采取相应保洁措施，以便做好施工期间的环境保护，确保不出现扬尘飞沙现象，保证周边环境。

6.2.7.5.1 日常控制措施

日常控制措施表

序号	控制项目	扬尘控制措施
1	现场保洁	(1) 办公室内做到天天打扫，保持整洁卫生，做到窗明地净，文具、材料摆放整齐。 (2) 生活区垃圾箱必须及时更换垃圾袋，及时清运，及时上盖。 (3) 施工区内派清扫班每日进行定时清扫，及时洒水，确保路面清洁。 (4) 在清扫前，必须对路面、地面进行洒水，防止清扫时产生扬尘而污染周边环境。 (5) 做好保卫工作，与本工程无关的扬尘污染源禁止带进工地。 (6) 项目配备洒水车，每日在项目场区内洒水。
2	场地硬化及清扫	(1) 施工现场主要出入口、施工便道、车行道路、脚手架底和材料堆放地做硬化处理。 (2) 生活区、生产区进行硬化处理，局部进行绿化，不得有土

序号	控制项目	扬尘控制措施
		<p>地裸露情况。</p> <p>(3) 现场排水通畅，保证施工现场无积水。</p> <p>(4) 对道路进行不定期清扫，对道路定期进行冲洗，保持道路清洁。</p>
3	运输车辆管理	<p>(1) 在施工场地内，设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施；工地出入口配置冲洗用水和设备，运输车辆带泥轮胎进行冲洗干净后，方可驶出工地。</p> <p>(2) 施工现场主要大门口处必须设置进出车辆冲洗台，配置有效的冲洗设施及足够的水源。</p> <p>(3) 配置专职冲洗人员，执行值班冲洗进出车辆。</p> <p>(4) 加强进出车辆的冲洗管理，严禁车辆未经冲洗驶出场外，严格执行冲洗车辆责任制。</p>
4	木工棚	<p>(1) 木工棚落实责任制，指定作业场所环境保护责任人，负责木工棚的日常管理。保持木工棚的整洁，及时清理木屑、刨花和边角料，必要时进行洒水湿润后再清理，并装袋运至指定地点堆放，定期处置。</p> <p>(2) 木工棚由安全员负责，木工机械操作工负责日常管理，必须确保木工棚产生的粉尘、废料不污染环境。</p>
5	建筑垃圾管理	<p>(1) 建筑结构楼层内的施工垃圾（暴露垃圾）清扫前先洒水湿润，运输可采用搭设封闭式专用垃圾通道运输或采用密封容器、装袋清运，并派专人进行检查、监督。</p> <p>(2) 严禁随意在预留洞、阳台、窗口处凌空抛洒。所清扫集中的垃圾，在现场规划场地内堆放，并适量洒水或覆盖密目网，定时清运搬离现场，以减少粉尘污染。</p> <p>(3) 建筑垃圾、工程渣土在 48 小时内不能完成清运的，在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场采用围挡、遮盖等防尘措施。</p>

序号	控制项目	扬尘控制措施
		<p>(4) 在施工现场处置工程渣土时进行洒水或者喷淋降尘。</p> <p>(5) 禁止在现场焚烧建筑垃圾、废弃木料、塑料品和热熔沥青，以防止对大气的污染。</p>
6	生活垃圾管理	<p>(1) 在生活区、办公区每个房间设置一定数量的垃圾桶，产生的生活垃圾集中收集，回收利用。</p> <p>(2) 生活垃圾安排专人进行收集、清理，按指定地点与建筑垃圾分开堆放并进行密闭遮挡。生活垃圾应由环卫部门及时清运出场。</p> <p>(3) 安排清洁工及时将垃圾运出至指定的地方。</p>
7	材料堆放管理	<p>(1) 钢筋、砂、石子等均为工地露天堆放材料，如管理不好将产生粉尘飞扬等污染，因此必须加以控制。</p> <p>(2) 严格控制成型钢筋进场，钢筋进场后立即整理归堆，做好标识。</p> <p>(3) 石子、砂堆放在专用场地，堆积方正，底脚整齐、干净，控制其进场时的含泥量，不得大量囤积。</p> <p>(4) 石子、砂用密目网进行覆盖，如过分干燥，必须及时洒水。</p> <p>(5) 使用砂石时禁止将所有遮盖的密目网全部打开，稍打开一角，用后拍平盖好。</p>

6.2.7.5.2 阶段性控制措施

阶段性控制措施表

序号	控制项目	扬尘控制措施
1	临时设施阶段	<p>(1) 实行围挡全封闭施工，围挡高度不低于 2.5m。围挡坚固、稳定、整洁、美观、规范成线，沿工地四周连续设置并要进行彩画美化，做到定期粉刷保证美观。</p> <p>(2) 将工地进出口用砼进行硬化，并设置冲洗设备及沉淀池等，施工运输车辆设备出工地前必须作除尘、除泥处理，防止</p>

序号	控制项目	扬尘控制措施
		<p>出场车辆将泥土、尘土带入城市道路。</p> <p>(3) 对可能产生粉尘的施工,采取先洒水或在施工中喷水的办法减少粉尘的产生,尽可能选用环保的低排放施工机械,并在排气口下方的地面浇水冲洗干净,防止排气将尘土扬起飞散。</p>
2	基础施工阶段	<p>(1) 与土方作业队签订文明施工管理协议,协议中强调防止施工扬尘污染的责任制,共同做好扬尘控制。</p> <p>(2) 土方开挖时对施工方案和运输车辆进行合理安排,做到随挖随外运。</p> <p>(3) 土方运送必须采取全覆盖的密封措施,必须装载规范,保持密闭运输和车容整洁,不得沿途飞扬、撒漏和带泥上路。</p> <p>(4) 除做好硬地坪外,其它露土部位必须保持密实,不得随意开挖翻土。</p> <p>(5) 遇四级风以上天气不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工。</p>
3	结构施工阶段	<p>(1) 所搭设的脚手架必须全部密目网进行外围封闭,密目网达到 2000 目,无损坏或漏洞,旧网在使用前必须清洗干净。</p> <p>(2) 结构周边的临边防护必须用密目网设置,底部设置防空隙的踢脚板,防止垃圾从楼层外围散落而产生扬尘。</p> <p>(3) 现场一律使用商品砼和砂浆(或预拌砂浆)。</p> <p>(4) 楼层清理垃圾时,预先洒水湿润。待湿透后再进行清扫,各楼层垃圾集中堆放,采用装袋从施工升降机清运至地面,为防止垃圾在清理时应分吹、抖动而产生扬尘,若使用车辆清运时,每部车上都必须遮盖密目网。禁止从预留筒、内天井或电梯井向下抛扔垃圾,更不准从结构外围抛扔垃圾。</p> <p>(5) 清理脚手架垃圾时,禁止抛翻或拍打竹笆,必须预先进行洒水,然后用扫把清扫装袋,集中堆放在楼层内,用垂直运输工具运下。</p>

序号	控制项目	扬尘控制措施
		(6) 清扫电梯井垃圾时, 禁止使用抖动安全网的方法, 必须用特殊工具伸入网内进行舀清。
4	装饰及安装施工阶段	<p>(1) 由于装饰及安装期间的建筑垃圾品种较多, 故在现场设施的垃圾堆放点必须进行分隔, 以便分类堆放装饰建筑垃圾。</p> <p>(2) 拆除脚手架, 禁止焚烧直接掀翻竹笆, 必须先行洒水并清理垃圾。</p> <p>(3) 施工现场禁止焚烧垃圾废料等。</p> <p>(4) 装饰用的石膏粉、腻子粉等必须袋装, 并装入库集中管理。</p> <p>(5) 装饰阶段应相应组织石材、木制品成品进入施工现场, 实施装配式施工, 减少因切割石材、木制品所产生的扬尘污染。</p>

6.2.7.5.3 施工现场扬尘控制智能化管理

(1) 施工现场安装扬尘远程视频监控和扬尘污染物在线监测设备, 并与监控平台联网, 实现数据实时监测、实时上传, 如下图。



智能化监控系统

(2) 数据与设备实现联动，在扬尘数据超出报警值后，自动启动降尘喷淋设备。

(3) 工地出入口冲洗设备处安装高清摄像头，完整记录车辆经过冲洗设备过程及冲洗后状态，进行实时监控。

(4) 施工现场作业区在施工现场道路、材料堆放区、加工区等部位安装摄像头，视频监控系统应覆盖整个施工现场。

(5) 扬尘污染物在线检测设备应安装在施工现场主出入口或季风下风向位置。

(6) 安排人员定期检修监控设备，确保监控正常运行，监控资料应保留 3 个月以上备查。

(7) 通过施工现场扬尘视频监控系统 and 扬尘污染物在线检测设备，不断改进扬尘防控措施、提高扬尘防控能力，对易产生扬尘污染的工序提前预警，并落实好防控措施。

6.2.7.6 扬尘污染防治具体措施

6.2.7.6.1 “七个百分百”及“三个全覆盖”

(1) “七个百分百”做法

1) 现场封闭管理百分之百

施工现场设置连续硬质围挡，工地围挡高度 2.5m，围挡外侧与道路衔接处采用透水砖和镶草砖铺装措施。

施工区域内的分区宜采用工具式通透围栏，高度不宜高于 1.5m。

2) 场区道路硬化百分之百

主要通道、进出道路、材料加工区及办公生活区地面进行硬化处理。

3) 物料蓬盖百分之百

施工现场内裸露的场地和集中堆放的土方采取密目绿色防尘网覆盖。易产生扬尘的物料使用帆布篷盖。

不硬化区域，全部采用下部铺设 200mm 厚水稳层，上部铺设复合纤维草皮。

4) 洒水清扫保洁百分之百

施工现场设专人负责卫生保洁，项目部购置雾炮洒水车，每天上午、下午各进行二次洒水降尘，遇到干旱和大风天气时，增加洒水降尘次数，确保无浮土扬尘；成立 6 人的专职环保保洁队伍，随时进行场内道路、场地清扫保洁，确保主要施工区域扬尘治理达标；工程竣工后，施工现场的临设、围挡、垃圾等必须及时清理完毕。

5) 物料密闭运输百分之百

易产生扬尘的建筑材料应采取密闭搬运、存储或采用防尘布苫盖等防尘措施。严禁熔融沥青、焚烧垃圾等有毒有害物质，禁止无牌无证车辆进入施工现场。

6) 出入车辆洗百分之百

施工现场大门内侧主施工道路上设置车辆高效全自动冲洗机，保证出工地车辆的车身、车轮、底盘冲洗干净后方能上路，冬季采取必要的防结冰措施。建设施工现场车辆自动冲洗机设置三级沉淀池，达到重复循环用水，并及时进行清理。

7) 建筑工地 100%安装使用喷淋设施

在道路、围墙等部位安装喷淋、喷雾等降尘装置，达到高效、节能的

绿色施工标准。

（2）“三个全覆盖”做法

在工地安装远程视频监控系统 and 扬尘污染物在线监测设备，实现 PM_{2.5}、PM₁₀ 监测工地全覆盖和红外监控 24 小时全覆盖。

1) 场内检测设备与监控平台联网。实现数据实时监测、实时上传。数据与设备实现联动，在扬尘检查数据超出阈值后，自动启动降尘喷淋设备。监控资料应保留 3 个月以上备查。

2) 工地出入口冲洗设备处安装高清摄像头，完整记录车辆经过冲洗设备过程及冲洗后状态，进行实时监控。

3) 在施工现场道路、材料堆放区、加工区等部位安装摄像头，视频监控系統。保证覆盖施工现场 90% 以上区域。

4) 扬尘污染物在线检测

① 监测点设置

监测点设置数量：根据本工程占地面积以及安徽省地方标准《施工场地扬尘排放标准》，共设置 2 个监测点。

监测点位优先设置于车辆进出口处；设置在工地所在区域主导风向向下风向的施工场地边界，同时兼顾扬尘最大落地浓度产生地点。

监测点设置高度：采样口离地面的高度宜在 3m~5m 范围内。

② 扬尘控制具体目标

PM₁₀：PM₁₀ 颗粒物浓度 15 分钟均值宜控制在 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以内，日均值宜不超过当地气象部门公布的数据值；当浓度接近限值时应启动应急预案，降尘效果不小于 70%。

PM_{2.5}：结合 PM₁₀ 的量化指标，对 PM_{2.5} 预控；按照宿州市空气重污染应急预案预警指标分别进行控制。

非道路移动机械：符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB20891）中第三、第四阶段排放要求；37kw 到 560kw 柴油机加装颗粒物捕集器并不能有明显可见烟。

人员曝露的作业场所晶硅粉尘：不大于 $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

6.2.7.6.2 门前三包

对工程出口两侧各 50m 路面实行“三包”（包干净、包秩序、包美化），设置专人进行冲洗保洁；现场排水畅通，保证现场无积水。

6.2.7.6.3 物料码放

（1）施工现场的各种设施、建筑材料、模板、设备器材、现场制品、成品半成品、构配件及其他料具等应当按照施工总平面图划定的区域存放，并设置标识，禁止混放或在施工现场外擅自占道堆放。存放区四周采取隔离措施，场地必须平整夯实。

（2）装饰板材料离地架空堆放，露天堆放时必须采取防雨、防潮、防锈蚀措施。

（3）易产生扬尘的细颗粒建筑材料应封闭存放或进行覆盖。

6.2.7.6.4 垃圾处理过程扬尘控制措施

（1）施工现场应设置分类密闭式垃圾站。施工现场产生的垃圾及时清运出场。

（2）施工现场处理、转运或收集、存放建筑垃圾，必须采用封闭式管道、容器或装袋等措施，避免扬尘的产生，日产日清，严禁凌空抛撒。

(3) 选择的运输企业和消纳场，取得行政主管部门批准或核发的运输及经营许可证。

(4) 与运输企业签订委托清运合同，与消纳场签订处置协议。

(5) 在施工前到工程所在地城市管理部门，为工程项目办理建筑垃圾消纳许可。

(6) 运输易产生扬尘污染物料的车辆，采取完全密闭措施，保持车体整洁，防止物料散落滴漏，并按照规定路线行驶。

6.2.7.6.5 大力推广使用新技术、新设备

使用扬尘防治新技术、新设备，如自动喷淋、喷水、喷雾、吸尘设备及可周转的道路场地硬化材料，在道路、围墙等部位安装喷淋、喷雾等降尘装置，达到高效、节能的绿色施工标准。

6.2.7.7 防尘应急预案的启动与实施

当遇六级以上大风天气时，现场启动防尘应急预案。

(1) 项目经理组织施工队安全负责人对现场高处作业及大风天气危险工种责令停工。

(2) 生产经理组织现场卫生负责人对现场清理工作责令停工，对现场防尘设施进行检查，如发现破损立即组织人员进行恢复，并及时洒水降尘。

(3) 劳务负责人负责组织施工队食堂管理员对食堂卫生及封闭垃圾池进行检查，如发现异常立即组织人员清理恢复。

(4) 材料保管负责组织施工队库管员对水泥及易飞扬材料的覆盖进行检查，如有覆盖未到位材料立即进行覆盖，直至全部覆盖到位。

（5）安全员与电气工长同巡视现场临电有无异常，如发现问题处立即改正到位。

6.2.7.8抑尘设备设施投入计划

我单位配备的主要抑尘设备设施如下表所示。

主要抑尘设备设施明细表

序号	设备名称	数量	用途	备注
1	洒水车	1 辆	防尘	自有
2	喷雾抑尘车	1 辆	防尘	自有
3	降尘喷雾机	4 台	防尘	自有
4	水泵	4 台	清洗车辆	自有
5	洗车喷枪	3 把	清洗车辆	自有
6	覆盖网	5000m ²	防护扬尘	自有
7	胶皮水管	400m	清洗车辆	自有
8	清扫车	2 辆	清扫	自有
9	手套	若干	清扫	自有

主要抑尘设备设施样式





洒水车



扬尘监控系统



自动清扫车



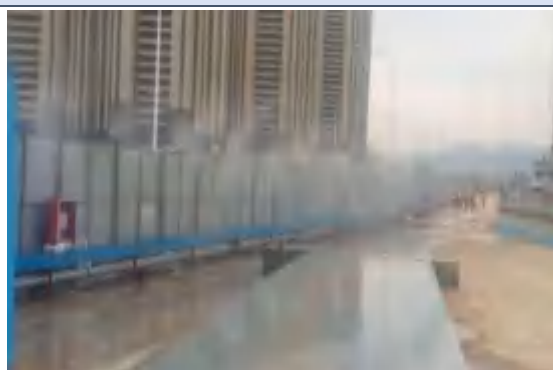
三级沉淀池



塔吊降尘喷淋系统



脚手架喷淋系统



施工围挡喷淋系统

	
道路降尘喷淋	车辆自动冲洗台

6.2.7.9空气重污染应急响应措施

空气重污染应急响应措施见下表。

空气重污染应急响应措施

序号	预警等级	应急响应措施
1	黄色预警 (预警三级)	(1) 张贴三级预警警示牌，提示管理人员合理安排工作减少出行。 (2) 加大对施工工地、裸露地面、物料堆放等场所扬尘控制措施力度。 (3) 施工现场主要道路进行定期洒水降尘工作。 (4) 禁止建筑垃圾车和渣土运输车上路行驶。 (5) 尽量减少施工人员室外作业时间，土方及建筑拆除工地必须严格采取有效的苫盖、洒水等扬尘控制措施，停止土方、室外喷涂等施工作业。 (6) 所有露天堆放的散装材料全部苫盖，增加洒水降尘频次。
2	橙色预警 (预警二级)	(1) 张贴二级预警警示牌，提示管理人员合理安排工作减少出行。 (2) 加大对施工工地、裸露地面、物料堆放等场所扬尘控制措施力度。

序号	预警等级	应急响应措施
		<p>(3) 停止土方、建筑拆除、混凝土浇筑、建筑垃圾和渣土运输、喷涂粉刷等施工作业。对裸露的土方进行洒水，覆盖绿网。减少扬尘污染。</p> <p>(4) 建筑垃圾、渣土、砂石运输车辆禁止上路行驶（清洁能源汽车除外）。</p> <p>(5) 所有露天堆放的散装材料全部苫盖，增加洒水降尘频次。</p> <p>(6) 停驶按规定要求停驶的燃油机动车。禁止柴油非道路工程机械和车辆行驶。</p>
3	红色预警 (预警一级)	<p>(1) 张贴一级预警警示牌，提示管理人员减少出行。</p> <p>(2) 加大对施工工地、裸露地面、物料堆放等场所扬尘控制措施力度。</p> <p>(3) 停止所有施工作业。</p> <p>(4) 建筑垃圾、渣土、砂石运输车辆禁止上路行驶（清洁能源汽车除外）。</p> <p>(5) 所有露天堆放的散装材料全部苫盖，增加洒水降尘频次。</p> <p>(6) 停驶按规定要求停驶的燃油机动车。禁止柴油非道路工程机械和车辆行驶。</p>

6.2.7.10 扬尘控制的检查及考核

(1) 检查内容按我单位《建设工程扬尘治理考核表》及内部检查表中的检查内容进行检查。

(2) 安全文明施工、扬尘治理联合检查小组每月对施工现场进行检查、考核，项目部各人员随时检查。

(3) 在安全文明施工、扬尘治理联合检查小组及项目部各人员进行

检查后,由专职安全员对检查中所发现的问题,开出《隐患问题通知单》,各班组在收到《隐患问题通知单》后,应根据具体情况,定时间、定人、定措施予以解决,联合检查小组监督落实问题的解决情况。

(4) 项目部每周定期对施工现场进行检查,并做好记录。每一个月为一个考核周期,每月月底进行考核。

6.3 职业健康管理体系与保障措施

6.3.1 职业健康安全目标

严格遵守国家法律法规、安徽省和宿州市颁布的有关职业健康管理规定,确保职业健康管理达标。

对从事有害作业的人员进行必要的防护,健康检查率达 100%,预防和杜绝职业病发生。

特种作业人员持证上岗率达 100%,"三类"人员持证上岗率达 100%。

6.3.2 职业健康安全管理系

6.3.2.1 职业健康安全管理机构

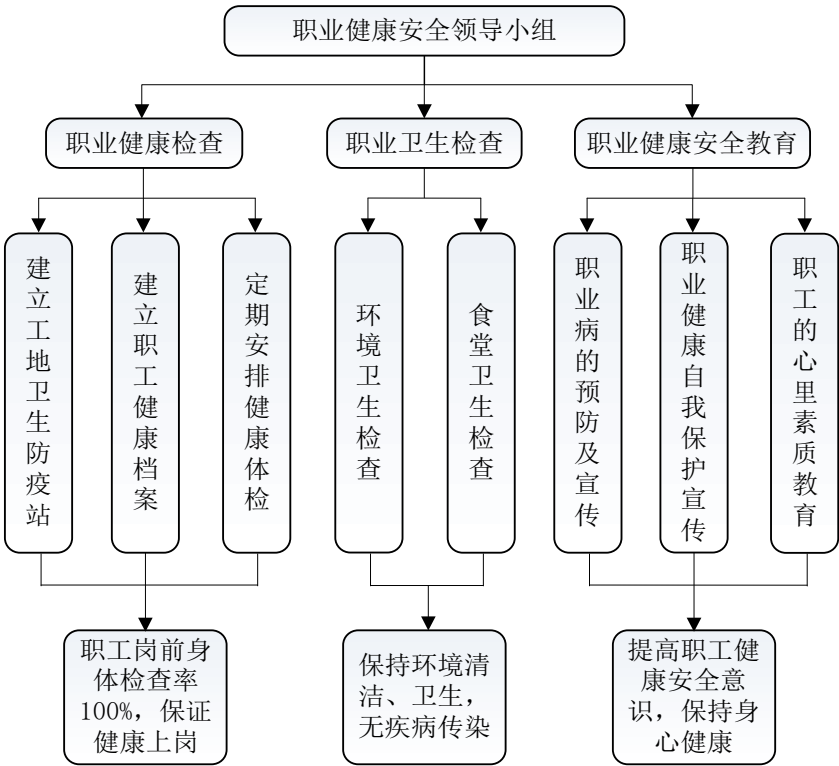
项目经理部成立以项目经理、书记为组长,项目技术负责人、安全总监、项目副经理为副组长,综合办公室、工程技术部、财务管理部部门负责人等相关人员为组员的职业健康安全领导小组。

综合办公室为专职管理部门,设专职职业健康安全员,主抓本项目的职业健康安全工作。

物资设备部、财务管理部为协作部门,为提供必要的职业健康安全防护用品作保障。下设卫生所、施工监测员。

职业健康安全领导小组制定各项保障措施,明确各级分工,将职业健

康安全保障作为日常工作重点，对生活、办公及施工生产过程进行全面的职业健康安全与环境保护检查指导，以保证职工的身体健康和防止职业病的发生。详见下图职业健康安全保证体系框图。



职业健康安全保证体系框图

6.3.2.2职业健康安全设施

在生活房屋、办公房屋室内安装风扇、空调期及取暖设施，以利夏季防暑降温及冬季保暖。

生活区设立足够数量的卫生设施，保持职工宿舍区内的卫生。室内外卫生经常清扫，保持地面干净，日常用品摆放整齐，注意室内通风良好，保持空气清新，有条件时在室外种植花草，美化环境；在生活区外围偏僻处设立生活垃圾池，生活垃圾在生活区内采用封闭式容器收集，然后统一倒入垃圾池，再按当地环保规定运至指定垃圾处理地点统一处理。严禁随

地丢弃生活垃圾。

6.3.3 职业健康保护措施

6.3.3.1 劳动保护措施

（1）重视劳动保护工作

劳动保护是为了保障劳动者在劳动过程中的安全与健康而采取的各种保护措施，在施工中，加强行政管理，搞好劳动保护工作。

利用工地板报、宣传栏、班前点名等形式加强劳动卫生防护知识教育，提高个人防护意识。施工管理者加强监督，有毒有害作业人员坚持佩带个人防护用品上岗作业，并建立奖惩制度。

建立工作时间的限制和休息时间，规定休假制度，从时间角度保护劳动者的安全与健康。

采取各项劳动安全与卫生措施，从作业场所、环境条件保护劳动者的安全与健康。

施工前与施工技术人员密切联系，使施工组织措施符合劳动卫生保障要求。合理组织劳动力，严格按照劳动定额组织施工。在实际施工中，由劳动卫生保障领导小组负责劳动卫生保障工作的监督与落实，必须强化管理，保证施工人员的身体健康，保障施工顺利完成。

（2）劳动保护用品配备

视施工需要、施工场所中危害因素和劳动安全与卫生要求，合理配备足够、齐全的劳保防护用品。

选择齐全防护用品，如安全帽、安全带、雨衣、雨靴、手套、防护口罩、面罩等，既要使用方便，又要对危害和危险具有较好的防护效果。

选购防护用品符合国家标准，并且保证质量，选购时应审核其产品的生产许可证，产品合格证，安全鉴定证。在使用前用简易方法进行质量检查，发现不合格，及时更换。

劳保用品必须提前采购，配置充足，统一发放。

（3）正确使用劳动保护用品

建立劳动保护用品正确使用管理规定，所有人员进入施工现场必须接受检查，检查内容主要是：是否穿戴劳动保护用品、穿戴是否正确，是否穿戴足够防护用品。

能否正确使用防护用品，对防护效果、对劳动者保护效果影响很大，即使质量好的防护用品，如果使用不当，也不能起到防护作用。因此使用者一定要按规定正确使用，熟悉、掌握防护用品使用方法，上岗前按规定穿戴，不能图省事、怕麻烦，只有正确发挥防护用品的作用，才能避免或减少伤害事故的发生。

（4）完善劳动安全卫生设施

施工现场由于机械震动多，噪声大，露天作业时间长，在电焊中，工人常接触、吸入大量粉尘，易引起矽肺、职业性皮肤病、职业性耳聋、震动病等。在施工中主要采取完善劳动安全卫生设施等预防措施。

正确使用防护用品，在有毒或粉尘多地方，作业人员要戴防毒、防尘口罩。改变施工工艺，采用无噪声或低噪声的工艺和设备替代高噪声的工艺和设备，解决施工过程中产生的噪声污染问题。

改善作业环境，对产生有毒气体和粉尘的场所，设置除尘设备及消毒设施，增加通风换气装置和采光照明设施。

取消和减少手持震动机械，操作时使用防震垫、防震手套，以防止震动病的发生。电、气焊作业尽量实行隔离作业，电焊工必须戴专用防护面罩、眼镜和手套。

在施工、生活区域内设置标志、信号和防护装置，在坑、沟等设置防护装置。在经常过往的地点，为安全设置通道、便桥，安装防护设施和照明设施。在机电设备安装防护装置和漏电保护装置，在运转机械上设置安全启动和迅速停车装置等。

合理安排工作和作息时间。夏季露天作业，延长中午休息时间，避开高温、高辐射环境下作业，作业人员戴手套、草帽、穿工作服，及时向作业人员提供含盐的清涼饮料。

6.3.3.2 医疗卫生保障措施

成立专职的保障机构，配备具有事业心和责任心的专业工作人员。同时配备必要的医疗设备，药品配置必须保证医疗用药。加强药品管理，所用药品必须为正规厂家生产，注意使用期限。积极与当地及上级医疗机构协调，做好伤病员后送工作。



工地医务室

（1）卫生防病措施

在大批施工人员进场前，提前对施工地段进行卫生学勘察，对该地区传染病、地方病的流行分布，传播途径，病媒生物，进行全面细致的了解，并提供可行的保障措施。进行健康教育。让广大职工了解传染病和地方病的危害性、传播途径、临床症状及预防方法。

在施工工地和生活区范围内，统一部署灭鼠、跳蚤、蚊虫等措施。



现场设置卫生设施有水源供冲洗，化粪池加盖并定期喷药，每日有专人负责清洁。



化粪池现场清理

工地设茶水亭和茶水桶，做到有盖、加锁和有标志。现场严格控制污水的积存，由文明施工人员及时清理。保持员工住宿区的整洁、通风，及时对有传染病的人员进行隔离或送医院检查。

对供应工地餐饮的食堂进行专项控制，严格执行留样制度，检查饭菜质量和食堂卫生、餐具卫生，落实相关的卫生制度，定期消毒。

现场设保健箱，备用急救包和常用药。积极与当地上一级卫生防疫部门协调沟通，接受其卫生防病工作指导，注意当地疫情情况。工中体检时，严密监测，防止肝炎、结核等传染病的发生。及时发现，尽早处置。



（2）疫情报告制度

建立重大疫情的报告制度。按照《中华人民共和国传染病防治法》和《中华人民共和国国内交通检疫条例》及《国家鼠疫控制应急预案》的有关规定，在突发疫情时，及时上报国家卫生主管部门和地方卫生主管部门，并协助上级卫生部门实行应急处理措施。

制定传染病、食物中毒、职业中毒应急处理措施，时刻防止上述事件发生，出现上述事件时及时做好治疗、转院、呈报等工作。

工地卫生所医务人员负责做好各种恶性传染性疾病预防工作，发现

恶性传染性疾病病人或者疑似病人，由工地卫生所医务人员负责隔离观察治疗（必要时交专门医院治疗），做好接触者的隔离观察和消毒工作，并立即向当地有关疾病预防控制机构报告。

6.3.3.3 职业病防治措施

（1）加强职业健康体检

在岗期间每年对从事有毒有害作业人员进行一次职业健康体检，体检中发现异常及时通知受检者本人并安排进一步诊治，对有毒有害作业人员建立职业健康档案并妥善保存。发现职业禁忌者及时调离工作岗位。

（2）加强职业危害因素的监测

粉尘、二氧化硫、噪声每 3~6 月监测一次，或根据施工情况适时监测。对有害因素超标作业点提出整改措施并监督落实。建立有害作业点劳动卫生档案并妥善保存。

（3）严格执行《职业病防治法》，规范劳动施工组织

制定科学合理的劳动作息制度，合理安排劳动作业强度，严禁不具备职业病防护条件下的作业行为。

明显扬尘应及时洒水，减少对当地居民和施工人员危害。有关部门加强监督检查，将劳动卫生保护工作纳入工地安全检查日程，定期考核。

第七章 工程进度、成本控制措施

7.1 工程进度控制措施

7.1.1 工程进度计划与保证措施编制说明

本工程前期工作：共 3 个月（《PPP 项目合同》生效日起算），完成本项目乙方负责的初步设计及评审、BIM 设计、施工图设计及审查、办理施工许可证等工作。

建设工期：共两年（24 个月），从正式开工之日开始计算，完成本项目乙方负责的工程施工、竣工验收等所有工作。

项目正式运营日：自通过竣工验收合格日的次日。若本项目两个子项（体育场、游泳馆及全民健身中心）因特殊原因分批验收，则先验收完成的子项先投入运营（期间运营费用按照合理性原则协商确定），待后验收子项验收完成后统一正式进入运营期。

7.1.2 施工总进度计划编制依据

在编制施工进度计划时，依据下表进行编制。

施工进度计划编制依据

序号	编制依据
1	宿州市公共体育设施建设 PPP 项目招标文件。
2	本项目《PPP 项目合同》
3	公司有关劳动力定额、机械台班定额和工期定额。
4	宿州市自然、经济条件，包括气象、地形地貌、水文地质、交通水电条件等。
5	工程项目需要的资源，包括劳动力状况、机具设备能力、物资供应来源条件等。

序号	编制依据
6	国家现行的建筑施工技术、质量、安全规范、操作规程及技术经济指标。

7.1.3 工程建设进度计划

7.1.3.1 工程建设进度安排

建设工期：共两年（24 个月），从正式开工之日开始计算，完成本项目乙方负责的工程施工、竣工验收等所有工作。

拟计划开工日期：2023 年 2 月 14 日；

拟计划竣工日期：2025 年 2 月 12 日。

7.1.3.2 工期安排原则

（1）按照招标文件总工期要求，分专业合理组织平行、流水施工。

（2）对工程量大的独立项目，应提前组织施工，为后续工程交叉施工留有余地。

（3）非关键线路上同类施工项目在不影响后续其他项目施工的情况下，尽量采用流水作业方法，均衡组织施工。

（4）在保证工程质量和安全生产的基础上，合理优化资源配置。

（5）运用网络计划技术，统筹兼顾，合理安排各项工程施工衔接。

7.1.3.3 关键线路

本工程关键线路如下：施工准备及场地平整→游泳馆及全民健身中心桩基施工→游泳馆及全民健身中心基坑开挖及支护→游泳馆及全民健身中心地下室基础及防水施工→游泳馆及全民健身中心地下室主体结构施工→游泳馆及全民健身中心地上框架主体施工→游泳馆及全民健身中心钢结构屋盖施工→游泳馆及全民健身中心二次结构及砌体工程施工→

游泳馆及全民健身中心室内装修及风水电安装施工→联合调试、克缺及验收。

7.1.3.4关键工作施工进度计划

关键工作施工进度计划见下表所示：

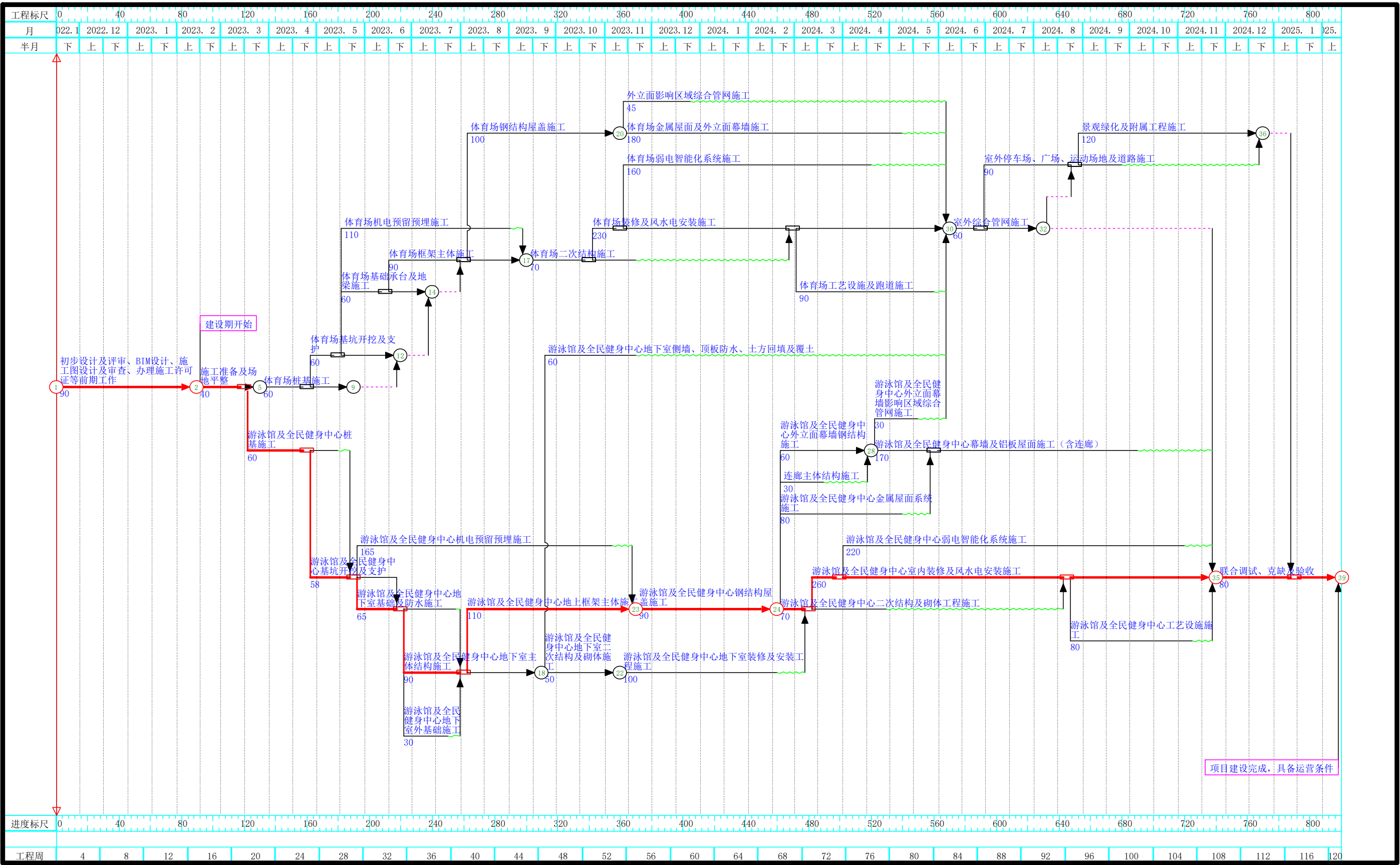
关键工作施工进度计划

序号	项目名称	开始日期	结束日期	持续时间 (日历天)
1	施工准备及场地平整	2023-02-14	2023-03-15	30
2	游泳馆及全民健身中心桩基施工	2023-03-16	2023-04-24	40
3	游泳馆及全民健身中心基坑开挖及支护	2023-04-25	2023-05-24	30
4	游泳馆及全民健身中心地下室基础及防水施工	2023-05-25	2023-06-23	30
5	游泳馆及全民健身中心地下室主体结构施工	2023-06-24	2023-08-02	40
6	游泳馆及全民健身中心地上框架主体结构施工	2023-08-03	2023-11-20	110
7	游泳馆及全民健身中心钢结构屋盖施工	2023-11-21	2024-02-18	90
9	游泳馆及全民健身中心二次结构及砌体工程施工	2024-02-19	2024-03-09	20
9	游泳馆及全民健身中心室内装修及风水电安装施工	2024-03-10	2024-11-24	260
10	联合调试、克缺及验收	2024-11-25	2025-02-12	80

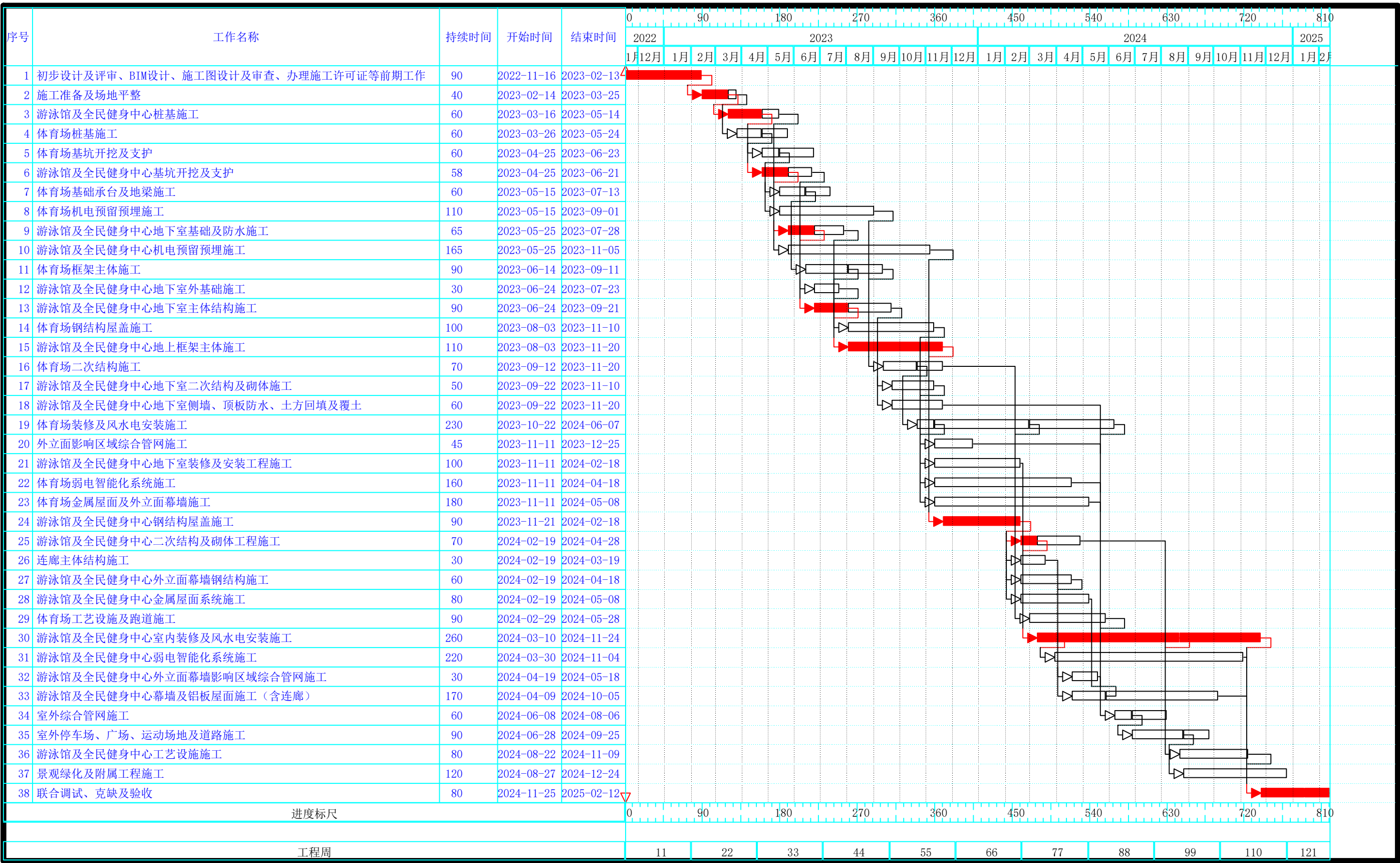
7.1.3.5施工进度计划网络图及横道图

施工进度计划详见下图：

宿州市公共体育设施建设PPP项目施工进度网络计划



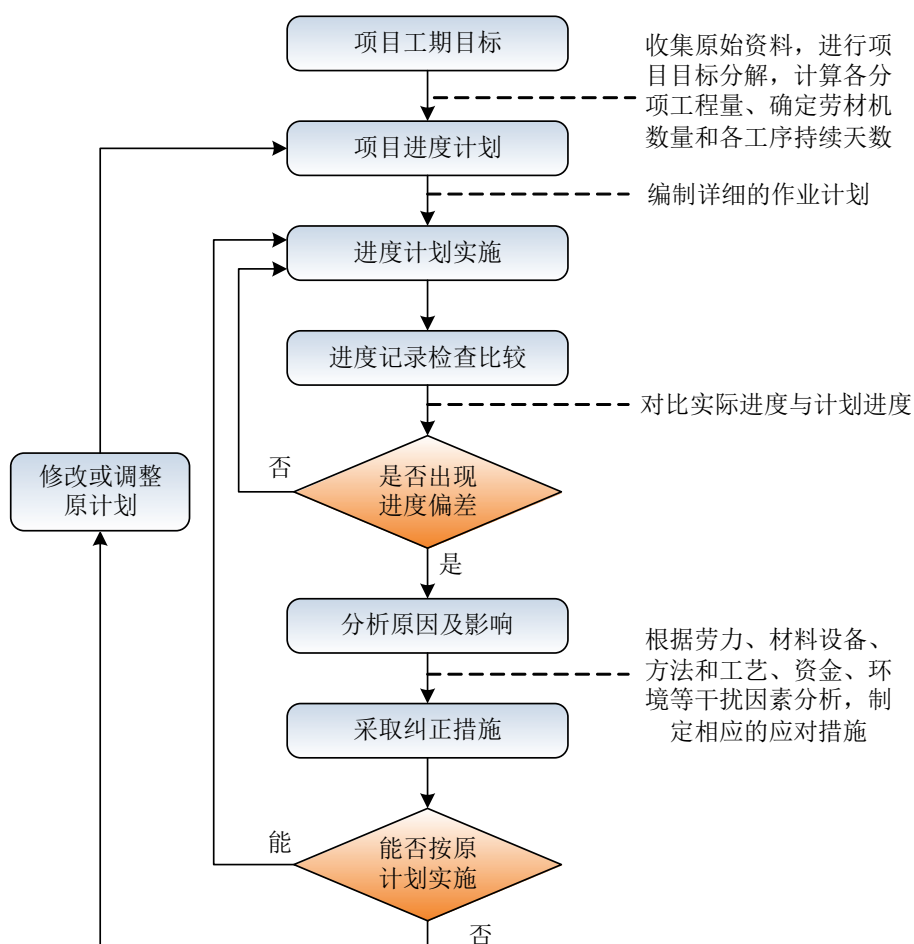
宿州市公共体育设施建设PPP项目施工进度网横道图



7.1.4 工期保证措施

7.1.4.1 进度计划的控制

计划的控制是工程项目的重点之一，施工计划在执行过程中，经常检查施工实际进度情况及相关专业进度情况，并将检查结果与计划相比较，若出现偏差，认真分析产生的原因和对工期的影响程度，找出必要的调整措施，修改原计划，不断地如此循环，直至工程竣工。计划控制的目标是：确保本工程项目按期完成，提高工程质量，降低工程成本。



项目计划控制程序图

(1) 项目计划的编制

根据本工程总工期及工程总体施工计划，确定施工网络计划的控制

目标和关键工程工期目标，并编制其进度计划。

我方在开工前 7 日内将向甲方和监理工程师递交整个工程的施工计划，计划内容包括：主要工程数量、工程节点及完成时间、材料设备供应计划、劳动力组织计划、存在主要问题及解决方案建议、工程网络计划图、施工进度横道图等。

我方在工程实施期间，于每月 10 日前向监理工程师递交下月施工进度计划表。

（2）计划的跟踪执行

在计划执行过程中，我方采用对关键控制工程进度进行跟踪的办法，随时掌握进度状态，制定相应的措施。

在每项工作开展前，我方将利用网络计划编制软件制定详细的施工网络计划图，确定关键路径，并给每一项工序分配劳动力、机具和材料等资源，并用软件的跟踪功能在工程实施过程中进行动态跟踪，对进度进行有效控制。

（3）相关专业的进度情况

在施工进度计划执行过程中，我方由项目经理部工程技术部负责调度，及时获取各专业施工进度情况，作为计划的检查和修正的重要依据，确保施工进度计划的科学、实用性，满足工期对施工进度计划的要求。

（4）计划的检查和修正

在计划的实施过程中，我方将定期（一般情况下每月、每周，特殊情况下每日）将工程形象进度示意图中计划和实际工程进度进行对照检查，并分析工程实际进度和计划出现的偏差，找出原因后制定相应的对策，然

后对计划进行修正，重新确定关键线路。

在进行资源的重新配置时，应从非关键线路上的工序中将部分资源优先分配给关键线路上的工序，以保证关键性线路的工期实现，从而保证全线工期的实现。

7.1.4.2 进度控制指导思想

为快速、有序、高效地建成项目，实现项目工期总目标，制定项目建设组织管理指导思想为：加强领导、强化管理、突出重点、科技引路、确保安全。

加强领导：施工项目经理部领导层坐阵现场指挥，加强施工现场的协调。

强化管理：以项目为中心，以施工作业层为对象，以保质量、保工期、保安全、创文明为目标，以合同管理为手段，严格奖惩，强化各项管理工作，充分发挥项目部潜力。

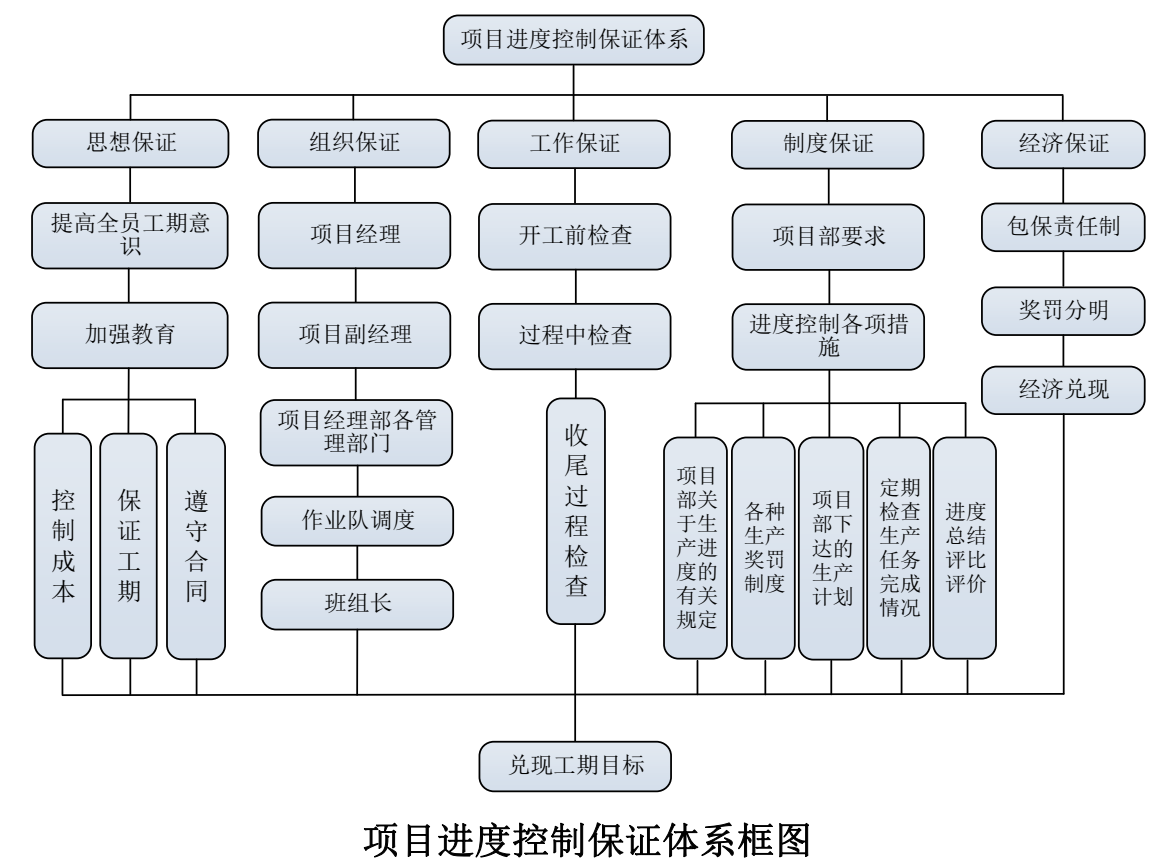
突出重点：在项目施工阶段，施工项目经理部把控制工期的重点工程放在各项工作的首位，突出重点，狠抓落实，以点带面。

科技引路：组织各部门、施工作业层及监理单位，针对施工中的重大技术方案和技术难题进行课题研究，并邀请有关专家进行指导，为顺利施工、确保工期，并争取项目在施工技术上有所创新和突破。

确保安全：坚持“安全第一、预防为主”的方针，会同有关单位严格按照操作规程进行安全检查，督促施工现场加强安全标准工地建设，有针对性地制定安全施工措施，确保项目消灭死亡事故，减小人身损伤事故。

7.1.4.3 进度控制保证体系

建立以施工项目经理为首的进度控制保证体系，将工期责任层层分解，做到参建人员施工进度人人有责，保证体系见下图所示：



7.1.4.4项目进度管理制度

- (1) 建立目标责任制度
- 建立工期目标责任制度，把工期控制与个人经济收益挂钩，与精神和物质奖励相结合，同时抓好后勤保障工作，关心职工的物质、文化生活，一切为生产服务，全面充分的激发广大职工的生产积极性和劳动热情。
- (2) 建立岗位责任制度
- 建立岗位责任制，任务分解到班组，责任落实到个人，强化管理，加强考核，将利益与进度、质量、安全三挂钩，贯彻多劳多得的原则，充分调动每个施工人员的积极性。

（3）建立施工进度快报制度

实行施工进度快报制度，坚持每天报一次各工序的进展情况，每 5 天报一次分部、分项工程的实际进度和计划进度的对比情况并分析两者相差的原因，全面及时了解各部分工程的进展情况，采取相应的对策措施。

（4）建立工地调度会议制度

建立工地调度会议制度，每周三、周日开一次，检查施工计划落实情况 and 存在问题，提出处理意见，制定专人负责解决，调动一切积极因素，保证施工计划顺利完成。

（5）建立内部工期奖励制度

建立内部工期奖励制度，发挥经济杠杆的作用，在每月验工计价中预留奖励基金，由项目经理部根据考核的结果进行奖罚。凡是不能按期完成工程的施工队将给予扣罚，表现突出的给予奖励。并做好定期检查，确保工期兑现。

（6）建立技术交底制度

实行技术交底制度，施工技术人员应在施工之前及时向班组做好详细的技术交底，对各工序施工过程做好技术跟踪监控，发现问题及时现场就地解决，杜绝工序检验不合格而进行返工，延误工期。

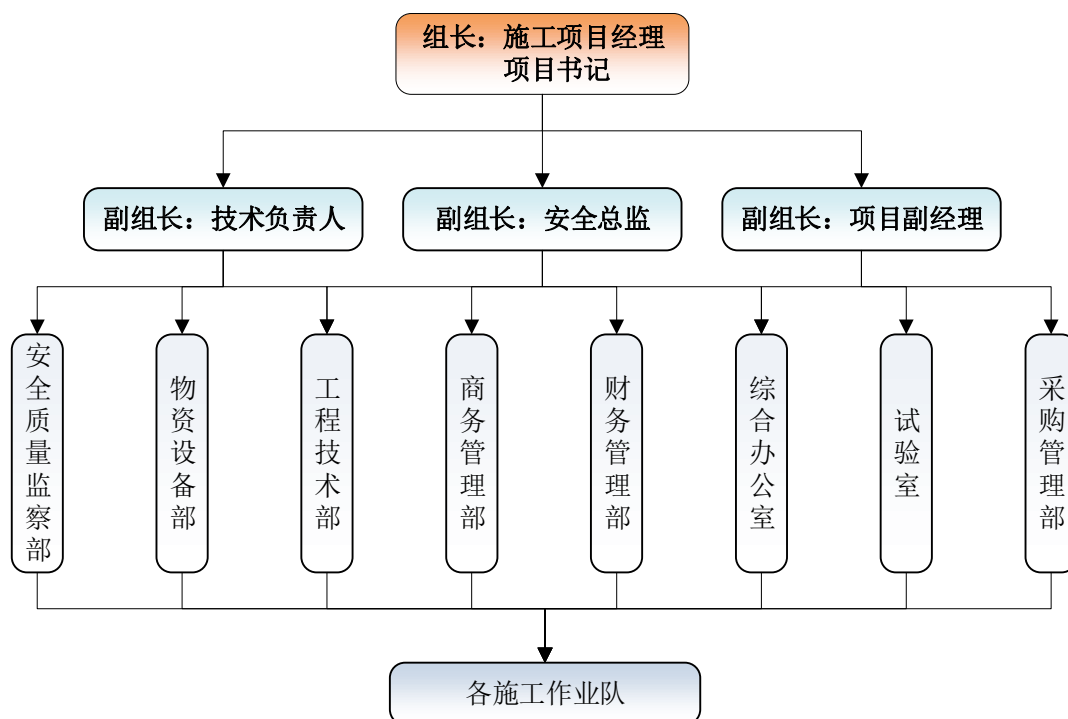
7.1.4.5 工程进度计划保证措施

7.1.4.5.1 确保工期的组织措施

（1）成立工期保障组织机构

成立以项目经理为组长的保证施工进度领导小组，落实工期进度目标责任制，制定控制工期进度措施；从影响工期进度因素入手，科学组织

施工，制定强有力的工期保证技术组织措施，多方面保证工期目标的实现，具体详见下图。



工期保障组织机构图

1) 施工项目经理、项目书记：严格遵守业主各项规章制度和要求，确保工程顺利进行。合理组织调配足够的劳动力、机械设备、资金，确保施工资源满足工程施工需求。监督检查施工计划执行情况，掌握施工进度。及时决策施工存在问题，确保施工进度始终处于受控状态。

2) 项目副经理、技术负责人、安全总监：分别在施工生产、安全、技术保障方面协助项目经理作好施工管理工作，确保施工顺利进行。

3) 工程技术部：负责施工进度计划及反馈，向建设和监理单位提交详细的施工计划，负责施工配合和干扰处理，负责收集和整理有关施工进度的各项指标和数据，寻找偏差原因。在项目经理、技术负责人及项目副经理的领导下开展工作，对工期和施工进度负责。

4) 采购管理部、物资设备部：做好材料和设备的采购、检验、接收、保管、加工及管理工作，按照施工进度计划要求及时提供合格的物资、器材、机械设备及工机具，搞好机械设备的综合利用，提高设备完好率和单机效率，保证机械设备的正常运转。

5) 其它部门：做好进度计划的各方保障、协调工作。

6) 各施工作业队：按照工程技术管理部下达的任务计划组织施工，切实保证工期和工程进度。

(2) 工期例会制度

根据施工要求，定期召开总承包工期例会、专题施工进度例会，会议由项目经理主持，根据会议内容由相应负责人参加，会议内容见下表。

工期例会内容

序号	议题	会议内容
1	总结经验	考核对比工期执行情况，分析、解决制约工期的问题，制定纠正措施并总结经验。
2	预测调整	根据前期完成情况和其他预测变化情况，及时调整后续计划并下达部署。
3	工期偏差分析	根据现阶段工程施工进度计划，与现场实际工期对比，分析工期偏差原因，根据分析结果制定纠偏措施。

7.1.4.5.2 确保工期的管理措施

确保工期管理措施详见下表：

确保工期的管理措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	工期管理	严格按照招标文件要求的工期目标进行工期管理，实行项

序号	项目	保障措施主要内容
	总体部署	目经理负责制，对工程行使计划、组织、指挥、协调、控制、监督六项基本职能，实行全方位全过程的有效管理。
2	进度计划管理	<p>(1) 在编制总进度计划的基础上进一步细化，将总计划目标分解，分层次、分项目编制总、年、季、月、周计划；</p> <p>(2) 日进度报表在次日上午 9 点前上报，周进度报表在次周的周一 9 点前上报，月进度报表随月进度付款申请单一同上报。</p>
3	控制过程管理	<p>(1) 利用计算机及计划控制软件，建立主要形象进度控制点，运用网络计划跟踪技术和动态管理方法，做到日保周、周保月、月保年，坚持月平衡、周调度、工期倒排，确保总进度计划实施；</p> <p>(2) 认真做好施工中的计划统筹、协助与控制。坚持落实每周施工现场协调会制度，做好每日工程进度安排，确保各项计划落实。并采用计算机管理技术，对施工计划实行动态管理；每期根据前期完成情况和其他预测变化情况，对当期计划、后期计划、总计划进行重新调整和部署，确保按原定或因非施工原因调整的期限交工。</p>
4	考核管理	严格按照合同条款中规定的工期对施工作业队进行考核，合同中明确的工期责任，必须履行，实行奖惩制度。
5	材料	按材料进场计划及时安排材料采购、加工及进场。
6	协调管理	<p>(1) 强化项目部人员内部管理，提高工作效率及协调能力，增强与建设单位的联系，加强对劳务分包方的控制和与各供货厂商的协作，并明确各方及个人的职责分工，减少扯皮现象，共同完成工期总目标。</p> <p>(2) 加强与建设方、监理方、设计方的沟通与协调。通过在现场建设单位、监理单位以及专业作业队之间建立网络办公体系，加强现场参建各方的配合与联动，使现场发生的洽商变更、工序穿插及施工报验等工作能够及时地得到解决。</p>

序号	项目	保障措施主要内容
7	总平面管理	根据不同阶段的特点和需求设计现场平面布置图，各阶段的现场平面布置图和现场施工、物资采购、设备订货、资源配备等辅助计划相配合，对现场进行宏观调控，在即使施工紧张的情况下，也保持现场秩序井然，保障施工进度计划的有序实施。
8	后勤管理	专人负责做好各项后勤服务工作，解除后顾之忧，调动职工的积极性。

7.1.4.5.3 确保工期的技术措施

确保工期技术措施详见下表：

确保工期的技术措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	专业工程 投标前期 技术保障	<p>（1）投标阶段就深入研究初步设计图纸，进场后立即同建设单位沟通，尽早完成施工图设计及审批工作。</p> <p>（2）根据各施工阶段的材料生产周期情况，提前 1 个月向建设方报送订货计划，督促订货、加工和组织进场。对于某些工艺复杂、技术不成熟、材料成本高的设计项目或材料，在本着降低造价、缩短工期的原则，建议建设方考虑变更为工艺成熟、施工速度快的设计方案。</p>
2	方案先行 样板引路	<p>（1）按照计划，有针对性的编制详细和可操作性强的施工组织设计和专项方案。</p> <p>（2）采用技术先进、合理可行的施工方法，对操作工人进行技术交底，对重要部位先进行样板施工，从而实现项目管理层和操作层对施工工艺、质量标准熟悉和掌握的目的，使工程有条不紊的按期保质完成。</p>
3	新技术应用	广泛采用新技术、新材料、新工艺、对工程技术难点组织攻关。充分利用 BIM 系统指导深化设计、计划管理和施工管理

序号	项目	保障措施主要内容
		等工作，同时为工程提供技术保证，使项目分部分项工程施工过程中科技水平和施工质量得到较大提高，并有效缩短工期。
4	信息管理	采用项目管理信息系统实现资源共享。以项目局域网络为基础，充分发挥 BIM 平台系统优势，实现高效、迅速并且条理清晰的信息传递，为项目管理者提供丰富决策依据。

我单位将充分发挥企业在群体工程施工中积累的丰富经验和技術优势，合理运用同行业先进施工技术为工期管理提供最直接的根本保障。

7.1.4.5.4 确保工期的经济措施

本项目基础及主体、装饰装修及安装工程等工程量大，施工过程中集中资金流量巨大。在施工前期做好资金流量的预算及分配方案，最大限度的保障人工费、机械费、材料费的足额按时支付，把劳务、机械、材料等因素对工程运行的影响降到最低，从而保障工期的顺利完成。确保工期的经济措施见下表。

确保工期的经济措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	预算管理	执行严格的预算管理：施工准备期间，编制项目全过程现金流量表，预测项目的现金流，对资金做到平衡使用，以丰补缺，避免资金的无计划使用。
2	支出管理	执行专款专用制度：建立专门的工程资金账户，按工程各阶段控制节点的完成，及时支付各专业队伍的劳务费用，防止施工中因为资金问题而影响工程的进展，充分保障劳动力、机械、材料的及时进场。
3	资金压力分解	在选择分包商、材料供应商时，明确提出过程付款将按照一定比例进行，向同意上述条件又相对资金雄厚的合格分包

序号	项目	保障措施主要内容
		商、供应商进行倾斜。
4	制定资金使用制度	制定资金使用制度，每月底物资设备部、工程技术部、商务管理部、财务管理部会同项目经理及项目主要负责人制定下月资金需用计划，并报公司领导审批，财务管理部严格按照资金需用计划监督资金的使用情况。
5	备用流动资金制度	项目储备一定的备用流动资金，作为工期竞赛奖励基金，引入经济奖励机制，结合质量管理情况，奖优罚劣，充分调动全体施工人员的积极性，力保各项工期目标顺利实现。
6	资金的区块链管理	通过区块链资金管理平台进行资金管理，监控项目资金动向，透明项目资金支付；建立与建设单位的关系链，接受建设单位定期、不定期及关键时间节点检查。

7.1.4.5.5 确保工期的资源保障措施

7.1.4.5.5.1 劳动力投入的保障措施

劳动力保障措施详见下表。

劳动力保障措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	劳务队伍选择	<p>(1) 根据不同施工阶段的劳动力组织安排，劳动力投入高峰期在主体结构施工阶段，按照“多中选优、优中选强”的原则，选定最优分包商投入工程施工之中，同时选择多家劳务分包商和专业分包商作为劳动力资源储备，以应对施工中不同时期的诸多不确定因素。</p> <p>(2) 进场人员必须持有相应《岗位资格证书》，劳务分包商进场后，及时组织工期、技术、施工质量标准的交底，进行安全教育培训等；并在后期的施工中，定期组织工人进行素质考核和再教育。</p>

序号	项目	保障措施主要内容
2	劳务合同约定	<p>(1) 劳务分包合同中明确约定：不因节假日及季节性影响导致人员流失，确保现场作业人员的稳定性。</p> <p>(2) 充分发挥经济激励优势，定期开展工期竞赛，进行工期考核，奖优罚劣，激发各劳务分包商保证劳动力投入的自觉性。</p>
3	劳务计划管理	<p>(1) 要求劳务分包根据总包单位的总体、分阶段进度计划、劳动力供应计划等，编制各工种劳动力平衡计划，分解细化各阶段的劳动力投入量。</p> <p>(2) 在过程施工过程中，根据施工进度需要对各个作业队进行必要的调节，实行动态管理，使之合理流动，达到最佳劳动效率。</p> <p>(3) 在具体实际实施中，根据建设单位的具体要求调配劳动力进场及施工时间安排，完全可具备加班施工的要求。</p>
4	劳务后勤管理	<p>做好职工的后勤保障工作，尤其在大批人员进场之后，相关职能部门做好后勤工作的安排，主要解决职工的衣、食、住、行等问题。确保职工无后顾之忧，安心工作。</p>

7.1.4.5.2 施工机械设备投入的保障措施

施工机械设备投入保障措施详见下表。

施工机械设备投入保障措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	提高机械化水平	为缩短工期，降低劳动强度，我们将最大限度地提高机械化水平。
2	编制计划	精心编制详细准确的机械计划，明确机械名称、型号、数量、能力及进场时间等，并严格落实计划。
3	保证配备	配备足够的机械设备和必需的备用设备，如发电机、卷扬机等以保证连续施工。

序号	项目	保障措施主要内容
4	性能鉴定	对所有进场机械设备进行性能考察,但凡设备的过程可能故障率超过 10%的不得进场;对特殊过程、关键过程所需的设备还必须进行过程能力鉴定,坚决杜绝因设备的过程故障,影响工程进展。
5	维修保养	加强机械设备的维修保养,使其经常保持良好状态,提高使用率和生产效率。

7.1.4.5.5.3 材料供应的保障措施

根据施工图预算,对工程实体材料总量进行汇总,结合施工总进度计划编制采购和进场计划,使工程施工时做到有条不紊,井然有序,确保工期。材料供应保障措施见下表。

材料供应保障措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	周转材料保障	根据周转材料投入计划和工程进度计划,结合工程实际情况,按计划分批进场,确保周转材料供应及时、足量。
2	非周转材料保障	在全国范围查询大宗材料信息,不断充实更新供应商档案,从供应商目录中选择实力较强的供应商若干家,一家主供,其他家辅助。并充分发挥集团公司的资源优势,对主要大宗材料实行战略采购。在施工过程中,不断完善材料需用计划,严把材料采购、加工、进场验收的质量关,避免因材料质量问题影响工期。按照“就近采购”的原则选择供应商,尽量缩短运输时间,确保短期内完成大宗材料的采购进场。

7.1.4.5.6 确保工期的夜间保障措施

夜间施工保障措施详见下表。

夜间施工保障措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	24h 连续施工的保障措施	<p>(1) 配备足够的人员，工程量大的主要工序的作业人员按两班制考虑。</p> <p>(2) 项目部专业人员跟班，管理人员也考虑在常规配备人员数量的基础上适当增加。</p> <p>(3) 夜间施工时，必须有一名项目领导（项目经理、生产副经理、技术负责人、安全总监）值班，协调处理夜间施工的工作；项目经理部设置夜间施工监督员，对夜间施工进行巡视，确保夜间施工的工作效率；项目部其他人员保持 24h 的通讯畅通。</p> <p>(4) 做好后勤保障工作，尤其食堂等生活配套设施，必须满足夜间施工的要求；生活区建立严格的管理制度，为夜间施工人员创造良好的休息环境，使人员保持持续的夜间施工能力。</p> <p>(5) 针对夜间施工中出现的中间验收，提前制定验收计划，上报建设、监理单位，以便其做出相应的工作安排。</p> <p>(6) 涉及夜间施工的其他相关单位如专业分包单位、商品混凝土供应商等，我单位都要求他们做出相应的协作保证。</p> <p>(7) 抢工作业时间以 24h 连续作业考虑。</p>
2	常规的夜间施工保障措施	<p>(1) 现场必须有足够的照明能力，临时办公区到生产区的沿途，生产区到工作面沿途以及工作面都有足够的照明设施，满足夜间施工质量、安全等对照明的需求。</p> <p>(2) 现场在临边、洞口等事故易发位置，严格按照有关规定设置警戒灯，并由专职安全员负责维护，确保设施的完整性、有效性。</p> <p>(3) 配备足够的电工，及时配合施工对照明的需要。</p>

序号	项目	保障措施主要内容
		(4) 事先做好机械设备的保养, 防止机械设备因为故障产生噪音。

7.1.4.5.7 针对节假日、政府重大活动期间的施工安排及保障措施

7.1.4.5.7.1 一般节假日不间断生产保障措施

一般节假日不间断生产保障措施见下表。

一般节假日不间断生产保障措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	合同约定	劳务分包合同: 明确约定保障节假日连续施工条款, 并从每月工程款中扣 5% 作为履约保证金, 考核达不到出勤率要求的每次扣除保证金的 20%, 超过三次全部扣除。
2	前期准备	<p>(1) 在节假日前半个月, 排定详细的节假日施工进度计划、劳动力投入计划、材料加工及运输计划, 统筹安排、有的放矢、未雨绸缪, 为后续工作尽可能提供便利条件。</p> <p>(2) 提前 1 个月制定详细材料计划并对材料生产厂家和供应商进行考察, 以确保其在节假日期间材料的生产、供应能力。</p> <p>(3) 对项目所在地区、材料运输路线往年相应节假日期间交通运输情况进行统计, 提前安排材料采购及运输, 以确保材料按期进场。</p> <p>(4) 对项目所需材料的市场环境提前进行调查、分析, 对节假日供应紧俏产品及周边工程同期所需大宗产品提前备货, 最大限度的降低市场对材料供应的影响。</p> <p>(5) 根据进度计划, 提前与建设单位、监理单位、设计单位等政府相关部门协调好诸如图纸疑问、分部分项验收等各项事宜, 提前报送相关单位, 以便其安排人员对接。</p>
3	经济补偿	节假日来临前, 做好工人的思想工作, 对在节假日加班的

序号	项目	保障措施主要内容
		管理人员、施工人员提供相应报酬、补助发放，提高参建员工的工作积极性。

7.1.4.5.7.2 春节期间工期保障措施

(1) 劳动力保障措施

按照以往经验，春节期间往往存在节前施工效率不高，节后组织满足复工要求的劳动力比较困难的情况，究其原因主要为三方面：一是往返车票难买；二是现有工资难以刺激工人劳动积极性；三是进入冬季施工气温较低难以保障施工效率。为保证春节期间现场施工劳动力充足，制定春节期间劳动力保障措施详见下表。

春节期间劳动力保障措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	帮助工人买票	对春节前 20 天的施工计划进一步细化，制定每日计划，从而可确定各工种和各分包单位的确切施工时间，确保工人可在节前提前 10 天买到车票回家，稳定工人情绪，提高工作效率。
2	保障工人及时返岗	春节过后，采取临时提高工资待遇刺激工人劳动积极性的方式，对节后按时返岗的工人进行物质奖励，节前登记确认能按项目部要求及时返回的工人，项目部在春节前为其预定返岗车票，并送到工人手中。
3	做好交接工作	保证施工现场管理人员坚守岗位，根据实际情况轮流安排管理人员调休，并事先做好工作交接，确保工作连续性。保证管理层对施工现场的绝对控制，不因春节影响现场施工积极性及施工质量和工期。
4	保障工效	针对宿州市地区冬季气候较寒冷的特点，对工人生活予以照顾慰问，间歇发放生活物资、改善伙食、发放抗寒棉衣、改善工

序号	项目	保障措施主要内容
		人住宿条件等，力求提高生活和工作环境的水平，能使工人安心工作，保障工作效率。

（2）物资供给保障措施

春节前，提前制定详细的材料进场计划，做好材料储备。根据特殊时段的交通状况，提前落实材料运输车辆的行走路线，确保材料运输的及时和通畅；对委托加工的半成品、构件提前对加工厂商进行考察，确保其具有充足的材料、劳动力储备，以确保半成品、构件能按计划加工、进场。

7.1.4.5.7.3 政府重大活动期间施工措施

（1）政府重大活动期间的施工控制措施

以营造和谐施工环境为目标，树立以人为本、科学发展、环保便民的理念、提高建筑业综合管理水平，提升建筑工地文明形象，在政府重大活动期间文明施工、规范施工，充分展示建设单位和施工单位的管理理念和管理水平。

（2）政府重大活动期间场内外安全文明施工措施政府重大活动期间，为保障现场施工的顺利进行，现场安全文明施工要提升到更高水平，从施工现场到周边环境，以政府活动要求为准则，以绿色施工标准为依据，控制各项施工污染的排放量，使活动期间的施工生产不因安全文明施工不达标而受影响。政府重大活动期间场内外安全文明施工措施见下表。

政府重大活动期间场内外安全文明施工措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	工地围墙	（1）现场围挡高度 2.5m，采用装配式多用途封闭围挡。

序号	项目	保障措施主要内容
		(2) 做好施工围挡及公益广告设置工作, 围挡外侧必须包含公益宣传图。工地门楼及大门结合宿州市当地、建设单位及我单位宣传标准制作, 各个出入口设置门禁, 人车分离。
2	现场围护	<p>(1) 施工现场封闭隔离: 必须使用符合要求的绿色密目式安全网进行全封闭, 封闭应严密、牢固、平整美观。</p> <p>(2) 临边洞口维护: 定期维护密目式安全网, 保证无漏挂、吊角、残缺、污染等现象, 定期清洁, 保持原色。建设工地脚手架杆件用红白警示油漆保养, 保证杆件无明显锈蚀。</p>
3	噪声控制	<p>(1) 封闭控制: 固定式高噪声设备置于房(罩)内作业。</p> <p>(2) 阻挡控制: 移动式高噪声设备应设置棚罩等降噪隔音措施。</p> <p>(3) 转移控制: 脚手架拆除作业采用机械吊运或人传递方式, 杜绝扔抛重放。</p>
4	扬尘控制	<p>(1) 道路控制:</p> <p>1) 施工现场道路、加工区和生活区地面进行硬化处理。</p> <p>2) 建筑材料分类堆放, 散体物料应砌筑 0.5 米高的挡墙遮盖。</p> <p>3) 建筑垃圾集中堆放, 及时清理。</p> <p>4) 对建设工地路面、楼面、脚手架、安全网、作业平台等处的建筑垃圾清理时, 采取洒水、控制扬尘措施; 采用输送管道或容器装盛清运。</p> <p>5) 生活垃圾采用封闭式容器装盛, 及时清运。</p> <p>(2) 临时堆放: 工程渣土、建筑垃圾集中堆放, 设置围挡和密目网覆盖。</p> <p>(3) 裸土绿化: 场区范围内暂不使用的裸露土地用播撒草籽等进行简易绿化。</p>

(3) 政府重大活动期间现场安全保障措施

由于本工程施工过程中劳务分包单位较多, 进出场人员复杂, 为了更好地配合政府的重大活动安排, 体现我单位及建设单位的管理水平及企业

形象，我单位制定政府重大活动期间现场安全保障措施。重大活动期间现场安全保障措施见下表。

重大活动期间现场安全保障措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	人员安全管理	<p>(1)项目平时安全工作应按要求实施，同时根据停工期间的要求作相应的强化管理。</p> <p>(2)对项目所有人员进场进行安全检查，避免来历不明人员混入。</p> <p>(3)对广大农民工进行政府停工规定的宣传及思想教育，减少不必要的冲突。</p> <p>(4)对政府重大活动期间来现场考察的团队或个人除进行身份确认外，应做好陪同及安全保卫工作。</p>
2	物资安全管理	<p>(1)制定针对停工期间的物资管理制度，严格监督执行。</p> <p>(2)设立多名管理人员，由现场保安人员与之配合分块负责，每日或定期盘点，保证项目对现场物资财产的严密管理，不得出现管理遗漏或疏忽现象。</p> <p>(3)对废料或短时间内无须使用的物资进行处理或妥善堆放，不得散放于现场，以免丢失。</p>
3	社会秩序防护	<p>(1)政策性停工期间，对施工现场以及工人生活区治安状况严格监管，防止酗酒、赌博、打架、斗殴和偷盗等行为的发生。</p> <p>(2)对进出工地的车辆、人员、货物进行严格的安检。</p>

(4) 政策性停工对劳动力资源的保障措施

劳动力可分为技术性强的工种、一般技术性工种、非技术性工种三种，对于不同停工情况，对这三种劳动力资源的需求也不同。针对政府政策性停工期间的劳动力需求，我单位制定了停工期间的劳动力资源需求保障措施。政策性停工期间对劳动力资源的保障措施见下表。

政策性停工期间对劳动力资源的保障措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	短期停工	<p>对于短期停工，对劳动力资源影响不大：</p> <p>短期停工期间，对劳动力组织培训，把日常工作重点转移到安全文明施工方面，对现场内外环境集中资源整治，在此期间制定专项处罚措施，对个别擅自离开现场的所有工人实施轻度处罚。</p>
2	中期停工	<p>确保技术性工种和一般技术工种坚守现场，并组织娱乐活动，例如播放电影、唱歌等方式，在人性化管理方面多花心思，在组织上确保人员的集中安排。对能留守现场的工人实施奖励，对外出工人做好通讯联络，若宣布复工可以立即重返施工现场开始生产工作。</p>
3	长期停工	<p>对于长期停工，可能涉及到劳务队伍更换：</p> <p>这种情况将对工程整体实施和以后的工作交接带来极大不便，控制该问题发生是关键，我单位将采取在分包合同后追加条款和适当补偿的方式，避免发生此类事件。若不能控制，立即启动劳动资源应急预案，投入新劳务队伍，做好对接上作，在劳务队退场之前，对现场的进度、材料、施工质量及安全状况等做文字和影像方面双重备案，便于新老劳务队伍之间的快速交接，为其尽快能够展开施工创造条件。</p>

7.1.4.5.8 疫情防控期间工期保障措施

根据目前国内外疫情防控形式，项目开工时，疫情防控工作仍然严峻，针对特殊时期，工期保障措施见下表。

疫情期间工期保障措施

序号	项目	保障措施主要内容
1	人员管理	进场人员应进行体温测量，接受相关问询和个人轨迹验证

序号	项目	保障措施主要内容
		<p>并填报健康卡。</p> <p>对于体温 37.3 及以上，或有干咳、乏力等症人员应及时送至定点发热门诊就医。</p> <p>对于出现描述症状的来访人员拒绝进场并上报属地防疫部门或街道等。</p>
2	现场管控	疫情防控期间项目严格进行封闭式管理，制定车辆进出管理制度，加强临时进出车辆管控。
3	疫情防控检查	联合参建各单位负责人成立疫情防控检查小组，检查施工现场、办公区、生活区等防疫工作落实情况，发现问题及时通报处理，保证工程各项防疫工作落实到位。
4	应急处置	成立应急小组，制定应急预案及演练预案，提高项目应对疫情应急处置能力，保障项目安全生产平稳运行。

7.1.5 工期延误回补措施

在现场施工过程中，一旦发现实际进度与计划进度不符，将认真寻找产生进度偏差的原因，分析该偏差对后续工作和对工期的影响，及时调整施工计划，并采取必要的措施以确保进度目标实现。

7.1.5.1 进度滞后分析

(1) 分析进度偏差的工作是否为关键工作

若出现偏差的工作为关键工作，则无论偏差大小，都对后续工作及工期产生影响，必须采取相应的调整措施，若出现偏差的工作不为关键工作，需要根据偏差值与总时差和自由时差的大小关系，确定对后续工作和工期的影响程度。

(2) 分析进度偏差是否大于总时差

若工作的进度偏差大于该工作的总时差，说明此偏差必将影响后续

工作和工期，必须采取相应的调整措施；若工作的进度偏差小于或等于该工作的总时差，说明此偏差对工期无影响，但它对后续工作的影响程度，需要根据比较偏差与自由时差的情况来确定。

（3）分析进度偏差是否大于自由时差

若工作的进度偏差大于该工作的自由时差，说明此偏差对后续工作产生影响，应该如何调整，应根据后续工作允许影响的程度而定；若工作的进度偏差小于或等于该工作的自由时差，则说明此偏差对后续工作无影响，因此，原进度计划可以不作调整。

7.1.5.2 确定赶工目标

根据进度滞后分析情况，对于影响后续施工的工作，确定赶工时间节点，保证施工工期符合总进度计划。

7.1.5.3 回补措施

工期延误回补措施

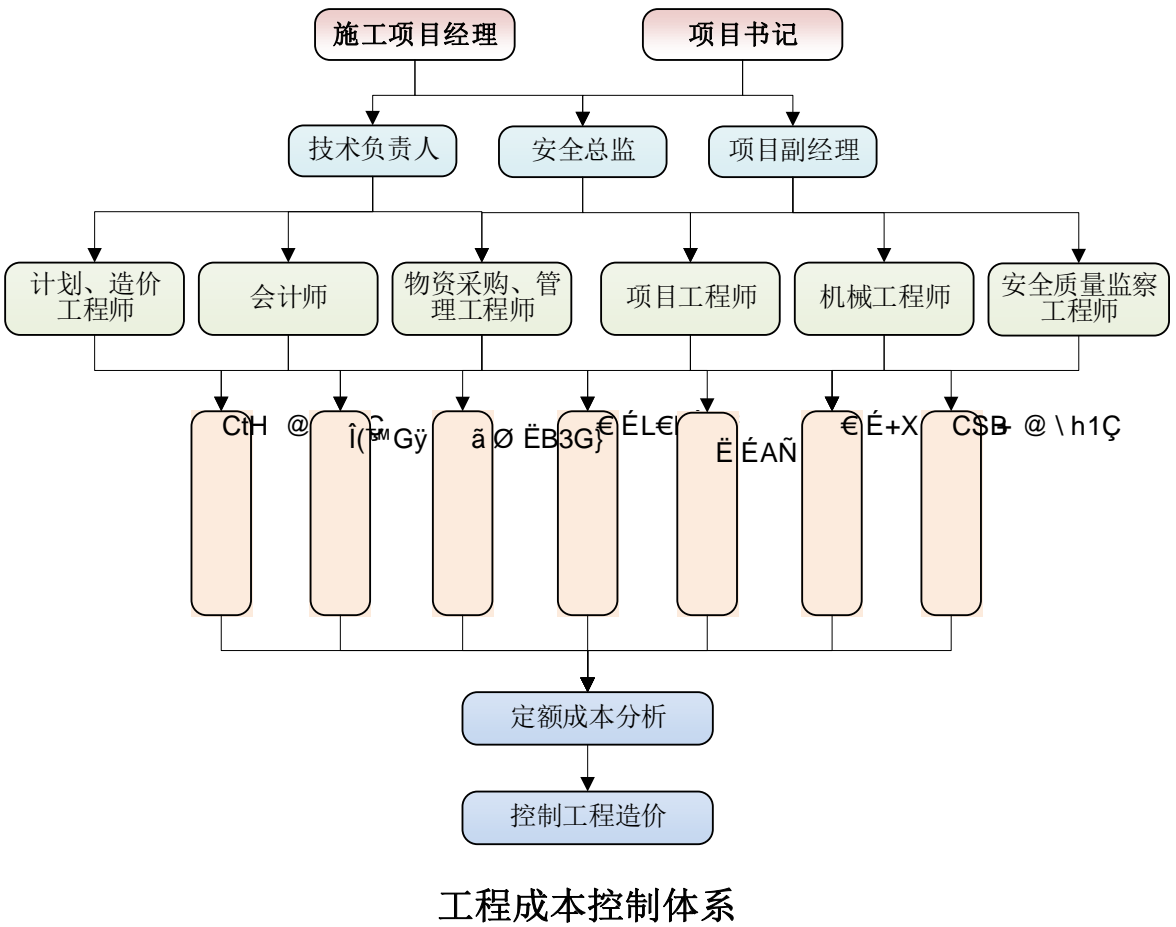
序号	项目	保证措施
1	编制详细赶工施工进度计划	<p>（1）根据编制详细赶工施工进度计划，保证在赶工完后施工进度满足或超过项目总进度计划，并对相关分包、劳务单位进行交底。</p> <p>（2）编制施工进度计划时采用倒排工期法，根据已经确定的赶工工期目标，反推工期，确定若干个节点期，根据节点工期计划出每一天的工作内容（细化到轴线、不同工作内容完成的百分比）、需要的材料、各工种劳动力等资源，明确责任人，每天负责督促落实。</p>
2	编制资源进场计划	（1）明确因赶工增加的劳动力、机械设备、材料等资源数量，编制资源进场计划，积极组织资源进场，保证赶工期间

序号	项目	保证措施
		<p>施工要求。</p> <p>(2) 各相关责任人提前一周向项目、公司提出材料需用计划,以便材料及时进场;提前一周向劳务队伍提出人员需用要求,确保劳动力及时到位;提前一周向配合单位、部门提出配合需求,确保不因配合问题影响当日进度。</p>
3	加大劳动力投入	<p>(1) 同劳务队伍签订工期协议及劳动力协议,在最短时间内调动所需劳动力投入施工。</p> <p>(2) 做好现场工人的后勤保障工作,特别是冬季施工期间的防寒防滑措施。</p> <p>(3) 跟踪工人的工资发放工作,保证工人的工作热情。</p>
4	各方面的通力配合	<p>(1) 提前与业主、监理协商,获得业主和监理的配合和协助,及早办理相关手续,为各项抢工措施提供便利。</p> <p>(2) 与设计协商,及时解决确认施工中的问题,并将部分设计更改为有利于加快施工进度方面。</p> <p>(3) 结构、机电预留预埋属于专业施工,在总包的整体计划统领下,及时做好专业内的现场施工,并对总包做好配合。</p> <p>(4) 公司各部门全力配合项目施工,及时进场相关原材料,为项目提供技术支持,及时快速的协助项目解决施工中出现的各种问题。</p>
5	适当奖励	<p>(1) 赶工前,与项目管理人员、各分包、劳务队伍约定赶工奖励办法。</p> <p>(2) 赶工期间,根据制定的赶工节点进行考核,若进度达到或者超过节点要求,给予管理人员、各分包、劳务队一定的奖励,以示激励。</p> <p>(3) 若进度滞后于考核节点,则需组织进行夜晚抢工,直至进度回至计划内。</p>

7.2成本控制措施

7.2.1成本控制体系

为降低工程成本，达到最佳的投资效益，在本工程项目实施中，我公司将建立以施工项目经理总负责的成本控制体系，加强成本管理，不断提高管理水平和成本控制能力；加强技术管理，不断提高工程质量，抓质量促效益；加强物资管理，推行限额领料制度，减少材料消耗；加强财务管理，降低财务成本；加强劳动力的组织和管理，提高劳动生产率；加强设备的保养维修，提高设备的完好率和使用率，最大限度地发挥机械效率；加强安全生产管理，以安全生产促进成本的降低；最终达到降低工程造价，提高项目投资效益的目的。工程成本控制体系如下图所示：



7.2.2 各阶段成本控制措施

项目的成本控制是贯穿整个设计、施工过程，但设计过程是始终处于主导地位的一个制约因素。

项目成本控制的关键在于施工前的投资决策和设计阶段。在项目做出投资决策后，项目成本控制的关键就在于设计。设计决定工程的造价，设计是否经济取决于方案是否最佳。

在设计阶段，项目部将根据设计部将严格执行国家的有关技术、经济政策保持公正。设计管理部所在的设计院对所提供的设计文件、资料的质量，承担技术和经济两方面的责任。各阶段的设计均在优化的基础上展开，力求达到最经济合理。在具体实施过程中配合设计院按照批准的初步设计概算，控制施工图设计和预算；在项目部内部将采用限额设计等措施，结合价值工程的运作实行内部责任制。项目公司对设计单位进行工程造价考核，建立相应的奖罚制度，从而确保不会因设计原因造成工程造价失控。

7.2.2.1 设计阶段的项目成本控制措施

设计各个阶段的成本控制是建设全过程投资控制的重点。在此阶段项目部将主要采取以下几种成本控制措施：

- (1) 深化方案设计，对设计方案进行技术、功能及经济上的优化。
- (2) 切实编制工程概算，并进行动态的复核与审查，做到合理分配投资资金，为加强投资的计划管理打好基础。
- (3) 确立成本控制总目标额，分解确立各子项工程、成本控制目标，推行限额设计。

(4) 多方位、各工种推广运用价值工程进行优化设计。

(5) 合理选用设计标准，加强标准设计的运用。达到降低成本，缩短工期的目的。

(6) 在设计院内部，落实技术经济责任制，强化质量管理体系。按优级质量目标推行本项目的技术经济工作。

7.2.2.1.1 设计各阶段成本控制措施具体落实

(1) 初步设计阶段的限额控制

1) 控制的依据

国家与安徽省主管部门颁发的相关概算指标、概算定额、材料概算价格及各种费用标准等概算编制依据。

2) 控制的内容

初步设计阶段的项目成本控制将由项目设计负责人领导各专业负责人组织实施，主要包括下列工作内容：

①拟定初步设计原则，制订设计大纲和专业设计原则，在适当阶段进行中间评审，对设计方案进一步落实和优化工作，设计出符合实际，技术可靠、先进、投资最省、效益最优的初步设计方案，提出成本控制的计划与要求。

②从全寿命成本的角度，对材料的选用、设备的种类进行分析比较。

(2) 分阶段对概算的编制工作进行中间审查，确保项目初步设计的成本是控制在设计任务书批准的投资限额内，进一步落实投资的可能性。其中中间复核的范围主要为：

1) 编制概算依据的合理性；

- 2) 编制概算依据时效性(如定额、指标、价格、取费标准等);
- 3) 概算编制的准确性(如各项计算书要求正确、清晰、齐全);
- 4) 其它相关内容(如校审记录齐全、签署完整)。

上述工作的基础上,根据本项目的工程性质、建设条件、结构类型、设备种类等与国外同类型、同规模的工程进行对比分析,找出与同类工程的相似与不同点,结合概算定额或指标,参考相关的技术经济参数,编制出本项目的工程概算。

(3) 控制成果

通过初步设计阶段动态成本控制措施的实施,主要将获取以下成果;

- 1) 项目投资的总概算费用;
- 2) 明确了各单位工程的投资额,以此作为分解后的成本控制目标;
- 3) 计算出主要工程数量,主要材料数量和主要设备数量;
- 4) 编制初步的投资概算书。

7.2.2.1.2 施工图设计阶段的成本控制措施

(1) 控制原则

施工图设计必须严格按批准的初步设计确定的原则、范围、内容和投资额进行。

(2) 控制的依据

依据批准的初步设计内容、规模、标准及概算进行本阶段的成本控制工作。

(3) 控制的内容

- 1) 根据施工图阶段的成本控制要求进行单位内外的联系与协作。

2) 拟定本阶段成本控制工作大纲。其主要内容将包括：初步设计概算的审批意见，拟进行的施工图预算与初步设计有何变化及变更的理由、施工图预算的原则与总进度计划等。

3) 加强设计变更的管理工作。初步设计毕竟受到外部条件的限制，在施工图设计阶段以及今后施工过程中的局部修改、变更是正常现象，这也将使设计、施工更趋完善。由此可能引起已确认的概算额的变化，这在一定范围内是可接收的，但其必须得到核算与控制。具体措施是：对每项变更均进行统一的成本分析，采取先算账后变更的程序。同时，加强管理尽量将那些不可避免的变更提前发生，最大限度减少相应的损失。在发生局部成本必须增加的情况时，采取相应的纠偏措施，力求项目总成本控制在目标范围内。在以上工作的基础上，组织专业人员进行施工图预算的编制。

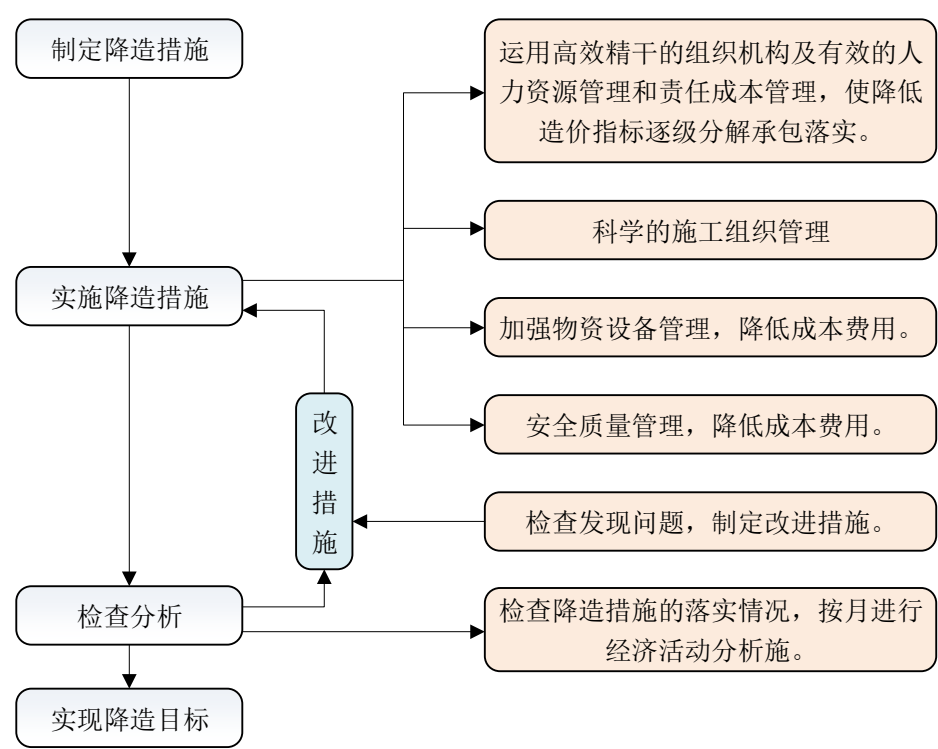
(4) 控制成果

在整个设计阶段落实了全过程的成本控制措施后，最终将提供在技术和经济上均能达到招标合同要求的施工图及施工图预算。

7.2.2.2 施工阶段的项目成本控制措施

7.2.2.2.1 降造实施流程

通过制定降造措施，严格控制项目工程成本，把降造指标逐项分解、逐级落实，从而实现降造目标。在实施过程中对工程成本实行全过程的动态管理，每月进行经济活动分析，及时提出改进办法，有效控制人力、物资及资金消耗，以节约成本，降低工程造价。降造实施流程图见下图：



降造实施流程图

7.2.2.2.2 成本控制有效措施

成本控制措施

序号	控制措施	控制措施说明
1	编制合理可行的实施性施工组织设计方案	实施性施工组织设计是指导施工的纲领性文件，是保证工程顺利进行，确保工程质量、有效地控制工程造价的重要工具。为控制工程造价，每一建设工程都应在保证质量的前提下，对各种施工方案进行技术上、经济上的对比分析，从中选出最能合理利用人力、物力、财力资源的方案，从而降低工程造价。施工现场的良好管理，施工中新技术、新工艺的采用，都能够最大限度地提高劳动效率，降低工程造价。
2	做好工程施工预算、总控控制	在工程开工前，先熟悉图纸，做好施工预算工作、制定（物资、机械、工程量）总控制计划。是施工过程中物资提料、机械租赁、工程量确认等工作的控制前提，确保对工程的投资控制做到心中有数。并且预算及总控计划制定的过程，能够更加

序号	控制措施	控制措施说明
		详细深入的了解图纸，更能发现审图时遗漏的图纸问题及设计的不合理性，提前解决，避免不必要的资源和工程浪费，以便更准确的掌握投资额。
3	健全设计变更审批制度、严格控制工程变更	<p>在施工过程中，严格按图施工，原则上不随意提出变更。但随着施工的不断进行，由于客观上遇到不可预见情况、环境等造成的工程变更，要通过监理工程师及时处理并确认变更的合理性。首先，在施工图会审时要及时发现问题，避免由于设计错误或不当而造成的浪费。第二，对业主提出的变更，如果因此而使变更后投资加大，需要从实际出发，提醒业主慎重考虑。变更是对工程造价影响较大的一部分，必须对工程变更进行有效地控制。</p>
4	完备工程现场签证手续、控制施工中后期造价	<p>在工程建设施工中，如果缺乏充足的现场签证工作，势必增加工程结算中的难度，为此，要求各施工队严格控制施工现场的每一隐蔽工程的签证，建立完备的隐蔽工程现场监理签证手续，变事后被动为事先主动控制工程造价，及时进行成本核算，找出原因，控制施工成本。</p>
5	加强成本控制管理	<p>(1) 建立和健全投资控制责任制度：包括有关工程项目成本治理的各项责任制度、成本计划、成本分析、成本核算制度及完善的投资目标责任体系。</p> <p>(2) 建立和健全原始记录：记录是核算和治理的依据，为保证成本核算的及时和准确，对涉及投资治理方面的原始记录都要求有关专业人员认真准确地做好原始记录，做到凡是有经济活动的地方，都应建立原始记录。</p> <p>(3) 编制资金使用计划、施工阶段的投资控制计划，是按总目标的要求和分项工程的施工安排进行资金配置。其目的是为合理地确定工程项目投资控制的目标值，以便和工程项目的实际支出额进行比较，找出偏差的程度，针对性地采取措施。因此，</p>

序号	控制措施	控制措施说明
		计划工作在整个治理过程中占有重要地位。
6	严把材料关	<p>(1) 材料在建安工程中占很重要的一部分，一般占到整个建安工程费的 60%~70%，把好材料关是控制造价最有效的方法。</p> <p>(2) 项目部以采购管理部为主要管理部门，实行计划、采购、质检、合同审核、货款支付等环节的相互监督的分段管理模式。物资采购采取协议采购、招标采购、询比价采购等多种方式，确定科学理性的采购价格。</p> <p>(3) 由于材料的质量、性能、加工等都会影响项目的投资，对实际使用的材料一定要加强监控，比如是否为投标时确定的品牌，材料的实际质量是否符合要求等。要严格设备、材料购入手续，对施工单位采购的材料质量要切实加强监督，防止劣质材料或非指定品牌材料混入。</p> <p>(4) 项目施工过程中我方会关注造价机构公布的价格，与社会咨询机构保持联系。并建立自身的价格信息网络，保持信息渠道的畅通，及时准确地把握不同地区及不同规格的材料、半成品的价格信息，保证我方可随时随地地调用及监督，做到资源共享，防止信息不对称而造成的损失。</p> <p>(5) 制定一系列材料管理措施，并严格执行。如：根据每一施工段的用料情况，严格发料制度，实行限额发料，超额领料应有完备的手续；钢筋统一加工，便于套料使用；做到工完场清，及时回收下脚料以便再利用；按施工进度分批分期组织材料进入现场，减少现场堆放，有利于文明施工和避免意外的损耗；利用短木方接长工艺，对短木方进行拼接加长，重复利用等</p>
7	合理处理工程索赔	<p>(1) 索赔主要发生在施工阶段。作为施工单位必须注意资料的收集和积累，并争取到所涉及的当事方的代表签字，做到处理索赔时有据可依、有案可查。</p> <p>(2) 工程索赔的处理必须有依据合同、施工方与业主双方的来</p>

序号	控制措施	控制措施说明
		<p>往信件、各种会谈纪要、各种报告及原始凭证作为索赔的依据，必须全力做好，切实维护各自的权益。</p> <p>(3) 加强合同管理，尽量避免工程索赔在施工过程中发生，加强控制，作好管理工作，把一切可避免的索赔事件全部避免。不可避免的要在保证我方利益不受损失的前提下尽量让时间最短或费用最低，这样才能达到节约工程投资，有效控制造价的目的。</p>
8	紧抓工程进度确保投资控制	<p>(1) 结合施工组织设计审查设计方案，并对方案进行优化，有利于加快施工进度。</p> <p>(2) 提前做好四通一平等进场前的准备工作。</p> <p>(3) 及时落实材料、设备使用情况，特别是进口材料和设备的运输、报关、验收等，并将可能出现的困难提前排除</p> <p>(4) 制定形象进度计划，将实际进度与其对比，进行动态管理，及时进行调整，对新技术、新方案提前落实、参观学习。</p> <p>(5) 按进度合理安排劳动力，避免劳动力剩余而造成窝工或劳动力不足而影响进度。</p> <p>(6) 紧密配合主导工种的施工，以避免配合不及时造成返工，或影响后续安装工序。</p> <p>(7) 制定出特殊条件下的施工安全技术措施，比如：抗雨施工，夜间施工及其它赶工措施。</p> <p>(8) 做好分项工程的技术交底，防止因未交底或交底不清而造成返工；严格执行三检制，发现问题及时解决，防止大面积整改。</p>
9	竣工结算控制	<p>(1) 通过竣工结算才能对项目全过程进行总结，对比投资概算、施工图预算、招标合同价结算、财务结算的差异及可控程度，分析投资控制偏差或失控的原因。</p> <p>(2) 竣工结算必须以竣工图纸、签证变更、索赔报告、认价通</p>

序号	控制措施	控制措施说明
		知书等为依据，逐项审查。对于套用定额的结算来说，一是要核对数量，看看数量是否准确，二是要核对项目情况，看看项目是否有重复或套用的定额是否合理；对于采用清单结算的来说，就要完全履行合同，按照合同规定的办法来计算，审核工程量的增减，项目的变更。审查决算的过程既要求造价人员有高度的责任心，又要求有过硬的业务素质，这样才能保证工程造价的合理性。

7.2.3 财务管理措施

加强工程项目的财务管理，实施有效的成本控制，是科学细化施工企业的关键环节。对工程实行项目管理、独立核算、全面预算管理，加强工程项目成本控制，提高资金使用效益，实现企业价值最大化，在竞争中不断发展壮大。

(1) 工程项目应实行独立核算工程项目

财务管理是指从项目接受到项目完工这一施工生产过程至工程保修期结束后的财务管理。项目部应根据项目规模的大小、施工组织特点、核算力量强弱及项目的地理位置等因素，采取独立核算财务管理体制，明确责任并授予相应权利，进行独立的绩效评价。因为每个工程项目都有其相对独立的资金流动，工程成本的发生、工程价款的结算，都能够可靠地归集和确认，完全能够独立考察其成本效益情况。因此，施工企业对各工程项目应进行独立的财务核算，在条件许可的情况下，成立财务机构，配备财会人员，财务负责人由主管部门或施工企业委派，施工项目负责人不得自行调换。项目财务负责人全面负责分管项目的财务管理和会计核算。

（2）工程项目资金应实行预算管理

在独立核算财务管理体制下，工程资金回收与使用应建立科学的资金预算管理体制，进行成本控制，通过预算、控制、监督、分析、考核规范资金使用。项目资金使用应严格执行项目资金需求预算，增强计划性，减少资金浪费和损失；在保障项目施工正常进行的前提下，提高资金使用效益，努力减少资金的占用，提高资金周转率。在项目开工之前，依据项目工程预算、施工组织设计等原始资料，选择最优施工方案，按照工程项目各项费用支出类别、支出时间、支出数额编制项目资金需求预算。以工程规模确定项目部人员编制，根据施工进度情况对作业人员实行动态管理，适时安排人员进退场；以工程进度安排材料机械采购、租赁、使用和保养，保证材料、机械的利用率，避免浪费，减少中转，节省成本，为充分筹措、适时投入资金提供基本依据。当客观情况发生变化时，应及时调整资金需求预算。项目资金使用必须执行严格内部控制制度，资金需求预算必须经项目部行政办公会议讨论，执行情况应及时向施工企业主要负责人和主管部门汇报。财务管理负责人负责资金预算的审查和平衡，然后报分管领导批准并拨付。

（3）正确核算工程项目成本，加强成本控制

工程成本是由人工费、材料费、机械使用费、其他直接费、间接费、工程支出组成。其中，“其他直接费用”包括临时设施摊销费、施工工具费、项目设备与物资的进退场费。间接费用包括管理费用、财务费用。项目部应按照收入与支出类别，制定成本费用计划，落实管理责任，尽量降低消耗、减少支出。接到施工任务之后，要细化成本和费用核算，要从实

际出发，制定严格的项目成本计划表、降低成本措施计划表、降低项目成本计划表、间接费用计划表，作为对成本控制、分析和考核的重要依据。对于直接费支出建议主要运用定额控制。对于间接费支出建议用包干预算，一次性包死预算总额，全年不变。争创节约型企业，创建节约型项目部，杜绝在物资采购、工程结算、设备材料使用中管理混乱；杜绝各种非生产性经费开支，如电话费、招待费、差旅费等方面的浪费。项目部的资金、物资实行财务负责人、技术负责人和施工项目经理“三支笔”联批制度（资金支付还要执行施工单位统一的审批程序）。除施工项目负责人授权之外，未经施工项目负责人终批的经济业务一律不得报销入账，违反联批制度的支出，将视为违规问题查处。项目利润总额是项目承包兑现的依据，兑现承包奖金之后，项目净利润必须全部及时上交，不得作其他开支。要制定统一的会计政策，保证工程项目利润口径的相对一致。

（4）工程项目财务管理实施过程中应注意的要点

由于工程项目具有价值量大、建设周期长、价格构成比较繁杂等特点，因此在工程价格的确定、控制和管理过程中存在着众多复杂多变、甚至是不可预见的因素。为避免造价的失控和“三超”现象，就必须建立一整套科学有效的工程项目财务管理控制措施，并使其贯穿于项目建设的全过程。具体说来，工程项目进行财务管理着重从以下几个方面来展开工作：

1) 抓好设计阶段的财务管理控制。技术先进、经济合理的设计是项目建设提高效益、节省投资、缩短工期的重要保证，抓住设计阶段的造价控制，就抓住了造价控制的核心。

2) 做好项目资金管理工作。以施工项目负责人为首的项目部应根据

项目规模的大小、性质、施工组织特点、核算力量强弱及项目的地理位置等因素，合理安排项目部的资金管理。

3) 建立有效地统一领导、归口管理、责任到人的监督体系，逐步培训建立一支高素质的固定资产管理队伍。通过建立一套完整的财务管理制度，靠制度来规范开支，靠监督来约束开支。

4) 建立健全工程项目预算和定额管理等制度。建立材料订单管理和订单审批制度，从而形成责任约束机制。结合工程项目预算管理和财务管理的方法，年末根据预算编制情况编制设备购置计划，做到设备采购事先有安排、财务有预算，筹资有计划，这样既可节约资金又能保证工程项目施工进度的需要。

5) 运用科技手段实现工程项目的各项资产和人员的优化配置，实现工程项目的有形资产和无形资产的最大使用效率。

第八章 资源配备计划

8.1 主要物资供应计划

8.1.1 物资投入计划的编制

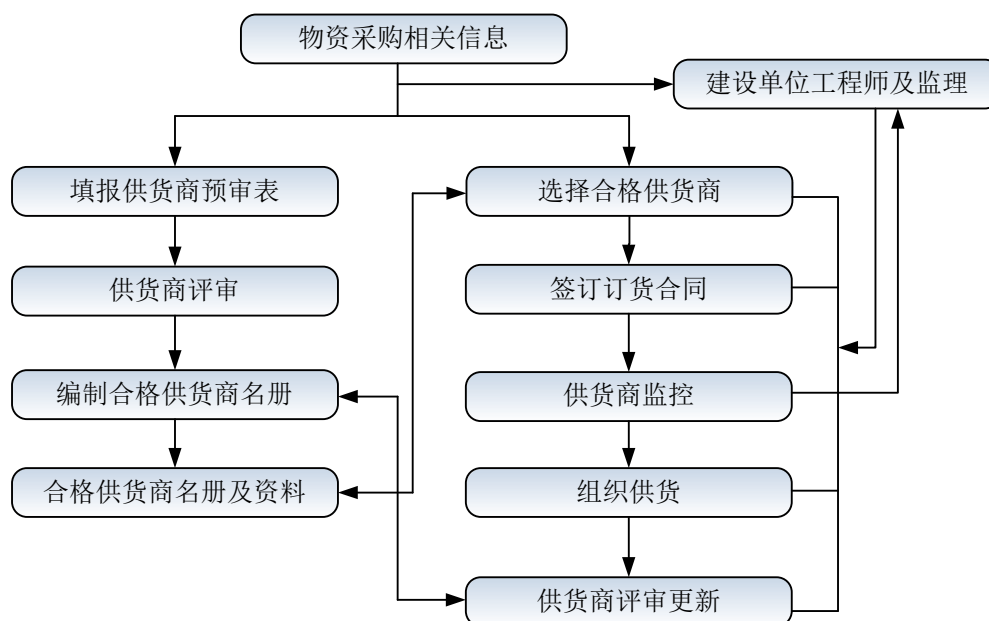
(1) 根据施工图纸和施工进度计划,编制合理的材料需用计划表和进场时间计划。工程材料采购必须遵照招标文件推荐的材料品牌要求及公司 ISO9001 质量体系程序文件规定,对供货方进行供货质量、能力信誉等方面的评价、选择、建立档案。

(2) 大件批量材料采购前,对生产厂家企业性质、规模、信誉、产品质量史、供货能力、质量保证能力进行具体衡量,做出综合评价,以并择优选择。

(3) 有系统地搜集整理本地区材料、构件生产供应厂商、市场情况。为贯彻就近取材,合理节约代用产品,降低成本价格,积累信息资料。厂家应已获准国家质量认证,信誉、产品相对较好,便于大家共同认可,便于就近取材,保证质量。

(4) 在收到具体施工图纸后,立即组织人员编制主要材料和预制品、半成品需要量计划,根据施工部署和施工总进度计划,作为工程施工组织材料和制品加工、订货、运输、确定堆场和仓库的依据。

(5) 采购文件的编制必须清楚地说明订购产品的规范和设计规定及质量要求,并经主管领导批准。



物资材料采购作业程序

8.1.2 物资供应及采购方式

8.1.2.1 物资供应方式

项目部需做好各种自购物资供应方式划分工作，并根据各自物资供应方式确定相对应的工作流程、管理要点，防止工程材料物资混淆供应、供应不及时，影响现场正常生产。

8.1.2.2 物资采购方式

（1）工程实体材料、零星材料、特殊材料经公司物资部同意后，可由项目部自行采购并报公司物资设备部备案。

（2）周转材料原则上由项目部自行采购或租用并报公司部备案，当体量特别大时应在公司物资部分指导下进行采购或租用。

（3）大宗材料招投标管理

工程大宗材料由公司物资部采用公开招标或邀请招标方式进行采购。物资招投标活动，应以项目为基础，以采购为中心，以价格分析为手段，

统一模式，规范流程，降低采购成本，通过数据管理中心和信息处理平台，进行数据比对和分析，全面实现物资管理信息化。

1) 工作流程：成立领导小组→制定招标文件→初选物资供应商→发布招标公告→发放招标文件→资格审查→实地考察→样品报批→选定物资供应商→合同谈判→合同签订。

2) 公司物资部根据项目提供的工程材料物资总体需用计划、进场计划适时制定物资采购供应计划，开展物资招标投标活动，及时确定物资供应商并签订供应合同，组织工程物资按时进场。

3) 物资设备部应严格按公司相关制度对参加投标的物资供货商进行资质审查和实地考察，对供应商的生产经营状况、管理水平、供货能力、原料来源、产品品质和性能、售后服务能力进行审核，对供应商所能提供的保险、保函能力进行必要的调查。

4) 通过对物资供应商资格预审情况、考察结果、样品/样本报批结果、价格与工程要求的比较，从供应商和厂家的资质是否符合规定要求，产品的功能、质量、安全、环保等方面是否符合要求；价格是否合理；生产能力能否保证工期要求；供应商提供担保的能力是否满足需要等方面进行综合评价，并从中择优选定物资供应商。

5) 物资供应合同中应注明采购物资的名称、规格型号、单位和数量、进场日期、技术标准、交付方式以及质量、安全和环保等方面的内容，规定验收方式以及发生问题时，双方所承担的责任、仲裁方式等。为了确保所需材料的供货按合同规定时间到达，大宗材料的采购合同均应要求供货商提供预付款保函及履约保函。

8.1.3物资进场计划

8.1.3.1物资材料进场计划要求

物资材料进场计划要求

序号	项目	具体内容
1	物资需用计划进场计划	<p>合同签订后，项目部及时通过施工图预算编制，计算出工程物资总体计划用量，并根据施工组织部署及施工进度安排，制定工程物资分批用量计划。工程物资分批用量计划应注明物资的名称、规格型号、数量、主要技术要求、进场日期、提交样品时间等。</p> <p>当工程施工过程中，因设计变更或其它工程变动情况导致材料需求计划发生变化时，项目部应及时调整材料总体用量计划及分批用量计划，并交建设单位、物资供应单位备案。</p>
2	样品报批计划	<p>在材料采购前，项目部应配合物资供应单位根据合同约定、建设单位要求以及工程实际情况，对于需要进行样品审批的物资，及时向建设单位提供样品报批，写明物资名称、产地、品牌、颜色、规格、型号、等级、价格等。样品一经选定，由各方签字盖章确认后，作为材料购买、报验、结算的依据，同时所选定样品由监理单位封存。</p>
3	资金计划	<p>每月月底项目物资设备部向物资供应单位提交下月物资进场计划，并根据下月物资进场计划由项目财务管理部制定下月工程物资资金需用计划，经项目经理审批后，财务管理部按资金需用计划监督资金的使用情况，确保各种材料设备款的按时支付，严禁挪作他用，绝不发生拖欠现象，以保证各种材料如期进场。</p>

8.1.3.2主要物资材料供应计划

施工前根据工程进度计划，与钢筋、商品混凝土、钢材、装饰及安装工程材料等合格的供应商签订供货合同，并按计划及时组织进场，确保施

工需要。主要材料供应计划详见下表：

主要材料设备供应计划表

序号	材料、设备名称	第一批设备、材料		最后一批 到货时间	备注
		到货时间	到货数量比例		
1	商品混凝土	2023 年 3 月	根据现场需要	根据现场需要	
2	沥青混凝土	2024 年 8 月	根据现场需要	根据现场需要	
3	钢筋	2023 年 3 月	10%	2023 年 11 月	
4	防水材料	2023 年 5 月	20%	2024 年 8 月	
5	砖砌体	2023 年 9 月	20%	2024 年 3 月	
6	支座	2023 年 7 月	30%	2023 年 9 月	
7	钢屋架杆件	2023 年 7 月	20%	2024 年 3 月	
8	檩条	2023 年 10 月	30%	2024 年 3 月	
9	屋面板	2023 年 11 月	50%	2024 年 4 月	
10	玻璃	2023 年 12 月	20%	2024 年 8 月	
11	铝板	2023 年 12 月	20%	2024 年 8 月	
12	墙砖、地砖类	2023 年 12 月	20%	2024 年 8 月	
13	石材	2023 年 12 月	20%	2024 年 8 月	
14	岩棉板	2023 年 12 月	20%	2024 年 8 月	
15	涂料类	2023 年 12 月	20%	2024 年 8 月	
16	门窗类	2024 年 2 月	10%	2024 年 10 月	
17	电缆、光缆	2023 年 12 月	20%	2024 年 8 月	
18	配电箱	2023 年 12 月	20%	2024 年 8 月	
19	给排水管材及设备	2023 年 12 月	20%	2024 年 8 月	

序号	材料、设备名称	第一批设备、材料		最后一批 到货时间	备注
		到货时间	到货数量比例		
20	风管	2023 年 12 月	20%	2024 年 8 月	
21	卫生洁具	2024 年 5 月	20%	2024 年 10 月	
22	开关、灯具	2024 年 2 月	20%	2024 年 10 月	
23	空调	2024 年 5 月	10%	2024 年 10 月	
24	工艺设备	2024 年 3 月	20%	2024 年 10 月	

8.1.3.3主要周转材料投入计划

主要周转材料设备供应计划表

序号	材料名称	规格	单位	数量	首批进场时间
1	模板支架钢管	Φ 48	吨	450	2023 年 5 月
2	模板支架扣件	/	万个	9	2023 年 5 月
3	木方	30×80	m3	150	2023 年 5 月
4	无框木胶合板	915×1830	m²	15000	2023 年 5 月
5	脚手架钢管	Φ 48	吨	300	2023 年 6 月
6	脚手架扣件	/	万个	6	2023 年 6 月
7	安全网	平网	m²	15000	2023 年 6 月
8	密目安全网	立网	m²	30000	2023 年 6 月
9	脚手板	/	m²	10000	2023 年 6 月
10	支架	/	吨	150	2023 年 7 月
11	拼装胎架	I20	吨	100	2023 年 7 月

8.1.4物资的运输管理

材料运输管理，是对材料运输过程运用计划、组织、指挥和调节等职

能进行管理,使材料运输合理化。其重要作用,主要表现在以下几个方面:

(1) 材料运输的基本原则:及时、准确、安全、经济:根据客观经济规律和材料合理运输的基本原则,运用计划、组织、指挥、监督和调节材料运输过程,争取以最少的里程、最低的费用、最短的时间,最安全的措施,完成材料在空间的转移,保证工程需要。

(2) 加强材料运输管理,是保证材料供应,促使施工顺利进行的先决条件。施工所用材料的品种多,数量大。所以加强运输管理,使材料迅速、安全、合理地完成空间的转移,尽快实现其使用价值,才能保证施工生产的顺利进行。

(3) 缩短材料运输里程,减少材料在途时间,加快材料运输速度和周转速度,提高材料的使用效能。

(4) 充分合理地使用运输工具,可以节省运力运费,减少运输损耗,提高运输经济效果。

(5) 加强材料运输的计划管理,做好货源、流向、运输路线、现场道路、堆放场地等的调查和布置工作,会同有关部门编制材料运输计划,认真组织好材料发运、接收和必要的中转业务,搞好装卸配合,使材料运输工作在计划指导下协调进行。

(6) 建立和健全以岗位责任制为中心的运输管理制度,明确运输工作人员的职责范围,加强经济核算,不断提高材料运输管理水平。

8.1.5 物资的进场及验收

物资的进场及验收措施详见下表:

物资的进场及验收措施

序号	项目	具体内容
1	验收准备	材料员每月应向仓库保管人，发出一份物资采购计划和大宗物资订货合同，物资到货前，通知仓库保管员准备好存放地点、遮垫材料、搬运、装卸、检验用的设备和工具。
2	核对凭证	物资到货后，材料员核对订货合同、发票、运单、装箱单、发货明细表、质量证明书或产品合格证等，并将资料交给仓库保管人，作为入库检验凭证。
3	入库检验	仓库保管人按合同规定的交货方法，对物资进行入库验收，并对照供应商所提供的质量保证文件，会同相应责任工程师对所购物资进行验证，包括质量标识、规格、型号、外观质量、包装等。
4	不合格处理	当质量不合格、规格或包装不合要求时，应对其做出标识、单独存放并做好记录，由材料员与供应商交涉退赔；在交涉期间，物资要妥善保管。
5	物资磅差处理	对数量差，在规定磅差以内，按实际数量验收；超过磅差部分，按实做好记录，报物资及设备部处理，处理前不得动用。

8.1.6物资的管理及标识

物资的管理及标识措施

序号	项目	具体内容
1	物资的入库	<p>(1) 按上述验收程序实施后，材料员将验收单交给仓库保管员，仓库保管员对物资名称、材质、标记、规格、数量以及包装完整情况进行核查，确认无误后，在验收单上签字。</p> <p>(2) 对于进场后直接由分包单位领走的物资，可直接由分包材料人员在材料小票上签字，总包材料员应据此小票登记物资台账。</p> <p>(3) 仓库保管员根据验收单登账、立卡，建立物资档案。</p>

序号	项目	具体内容
2	物资的 储存	<p>(1) 仓库保管员把供应商提供的质量保证文件资料, 随同与其对应的物资一同保管, 做到“四相符”: 即保证所保管物资的账、卡、物及质量保证文件相符。</p> <p>(2) 物资存放布局要合理, 实行“四号定位”, 即库号(区号)、架号(点号)、层号(排号)和位号定位; 按物资种类分库(区)、按材质分架(点)、按规格品种分层(排)、分位, 并做出明显标记。</p> <p>(3) 仓库保管员应特别注意加强库存物资的日常维护保养工作, 应采取防雨、防震、防尘、防腐蚀、防霉变、防老化、防爆、防破损等手段或措施, 并对易燃、易爆、有毒的物资专库保管。</p> <p>(4) 项目材料员每月对现场物资、每半年对仓库物资进行盘点, 并编制物资盈亏报表; 定期对所贮存物资的质量进行检查, 发现有变质、损坏等问题, 及时书面报告项目部, 并采取有效措施加以防范。</p> <p>(5) 对于有使用期限的物资, 材料员应在验收单上说明, 并提醒仓库保管员, 以控制在其失效前使用。过期物资未取样化验, 不能证明其质量的, 一律不得发出使用。</p> <p>(6) 对质量标记不清或其已经脱落的物资, 凡有准确依据的, 仓库保管员在核对质量保证文件资料的基础上, 重新做好相应标记; 对于尽管有依据, 但对应性不强的, 应辅以必要的检验手段, 在查明其材质后, 重新做出标记。</p>
3	物资的 出库	<p>(1) 建立限额领料制度, 物资使用人员根据物资使用计划表, 认真填写领用单, 写明物资名称、材质、规格、型号、数量, 经审批, 交仓库保管员核发。</p> <p>(2) 材料员根据领料单登帐, 在库存物资台账上削减库存量, 仓库保管员按批准的领料单核发物资; 必要的标记移植应在物资发放的同时进行, 以确保发出的及剩余的物资上, 有相应的质量标</p>

序号	项目	具体内容
		记。
4	物资的退库	<p>(1) 凡是工地节余的物资或较长时间不使用的物资，一般都应办理退库手续。</p> <p>(2) 由材料员填写材料退库单，在退库单上标明：物资名称、材质、规格、数量和退库原因，连同该物资验收的、质量保证文件复印件交物资设备部，经有关人员检验、审查和核对物资无误并签字确认后，方可办理退库手续。</p> <p>(3) 对于办理退库的属于质量不合格的物资，如无质量标记、质量保证文件不齐全、已严重损坏者，经物资设备部经理批准，均按不合格品处理。</p> <p>(4) 对于通过质量复检手段重新确认并证明是合格的，由物资管理工程师在复验报告上签字确认后，则按合格品处理，办理退库。</p>
5	物资的标识	<p>(1) 验收入库物资均分类码放，并贴上标签标明物资名称、规格、型号等。</p> <p>(2) 露天堆放的物资，按照类别、品种、规格分别堆放，并用标牌标注其名称、规格、型号等；金属材料的标牌，应标出钢号或牌号、规格、生产厂家等。</p> <p>(3) 对时效性较强的水泥等物资，按照不同品种、等级、出厂进场的时间，按区域分别堆放整齐，标牌明显，防止混用、错用。</p> <p>(4) 现场加工好的半成品，应按不同的结构编号配套分别堆放，并用标牌绑扎在半成品上，标牌应标明使用部位、简图、型号、尺寸等。</p> <p>(5) 现场库房内及露天堆料场，均应划出待验区及不合格区，并挂上标牌，防止未验收物资或不合格品，在做出适当处置前投入使用。</p>
6	标识牌的制作	<p>标牌或统一购买或按照企业物资管理规定的统一格式，进行统一制作，统一的格式为：</p>

序号	项目	具体内容
		<p>(1) 标牌大小：采用 A3 大小（420mm×297mm）。</p> <p>(2) 内容：包括物资名称、规格、数量等。</p> <p>(3) 颜色：底色为白色，字体为红色。</p>

8.1.7 工程实体材料投入保障措施

工程实体材料投入保障措施

序号	项目	具体内容
1	组织措施	<p>(1) 项目经理是现场材料管理全面领导责任者；主管材料人员是现场材料管理直接责任人，班组材料员在主管材料员指导下，协助班组长组织和监督本班组合理领、用、退料。</p> <p>(2) 合理地、科学地组织材料的采购、加工、储备、运输、建立严密的计划、调度体系，加强材料的周转，减少材料的占用量，按质、按量如期地满足建设需要，确保施工正常进行。</p> <p>(3) 正确按定额计量使用材料、加强运输、仓库、保管工作，加强材料限额管理发放工作，健全现场材料管理制度，避免材料损失变质。</p>
2	经济措施	<p>(1) 掌握材料质量、价格、供货能力的信息，选择好的供货厂家，从而确保工程质量，降低工程造价。</p> <p>(2) 材料订货时，要求厂家提供质量保证文件。采购质量应满足有关标准和设计要求。交货期应满足施工进度计划要求。</p> <p>(3) 严格执行材料限额领料制度，控制材料消耗，同时做好余料的回收和利用。</p> <p>(4) 根据施工生产的需要，合理安排材料储备量，减少资金的占用，提高资金周转利用率。</p>
3	合同措施	<p>(1) 材料产品质量的优劣是保证工程质量的基础。在订货时应依据质量标准签订合同，必要时应先鉴定样品，经鉴定合格的样品应封存，作为以后材料验收的依据。</p>

序号	项目	具体内容
		(2)对建设单位供应的材料,首先建设单位向我公司提供材料供应一览表,作为合同附件,我公司接到建设单位到货通知后,与建设单位共同对材料进行清点并检查材料的产品合格证。必须保证材料符合质量标准 and 设计要求方可使用。
4	技术措施	<p>(1)对于用于本工程的材料,进场时必须具备正式的出厂合格证,材质化验单、如不具备或对检验证明有影响时,应补做检验。</p> <p>(2)本工程中所有的各种构件,必须具备厂家批号和出厂合格证,由于运输、安装等原因出现的构件质量问题,应分析研究,经处理鉴定后方能使用。</p> <p>(3)凡标志不清或认为质量有问题的材料,需进行追踪检验,以控制其质量。</p> <p>(4)材料质量抽样和检验的方法,应符合相关规范及设计标准要求,要能反映该批材料的质量性能,对于重要构件或非匀质的材料,还应酌情增加采样的数量。</p> <p>(5)对材料性能、质量标准、使用范围和对施工的要求必须充分了解,以便慎重选择和使用材料。</p> <p>(6)凡是用于重要结构、部位的材料,使用时由专人仔细核对、认证其材料的品种、规格、型号、性能有无错误,是否适合工程特点和满足设计要求等。</p>

8.1.8材料的维护保养

材料维护保养的实质,是根据库存材料的物理、化学性能和所处的环境条件,所采取的延缓材料质量变化的技术措施。材料维护保养的方针是:

“以防为主,防治结合”

材料的维护保养措施

序号	项目	具体内容
1	温度、湿度管理	(1) 库存的温度过高，一些化工材料会发生溶化、挥发。 (2) 温度过低会发生凝固、硬结变化。 (3) 精密仪器在高温和低温条件下都会影响精密度。 (4) 库房湿度过高，会使易霉物质生霉腐烂，使吸潮性化工材料潮解、溶化，使水泥结块失效，使机电仪表受潮失灵等等。
2	防锈管理	(1) 金属和金属制品，在周围介质的化学作用或电化学作用下，易被腐蚀。 (2) 防锈的根本措施，是防止或破坏其产生化学和电化学腐蚀的条件。 (3) 要按时金属材料的保管条件来进行储存，杜绝导致金属锈蚀的一切外界因素。 (4) 严禁金属与酸、碱、盐类化工产品并放在一起，不同的金属材料不得混放，要进行堆码毡垫或加密封。 (5) 有些部件可在表面涂防锈油，以便与外界隔离避免生锈。

8.1.9材料的安全管理

(1) 仓库设备要经常检查修理，要保持库区整洁，道路畅通，无杂草，排水沟道要畅通、无积水。

(2) 仓库所有的度量衡器要经常校验，最好一周一次，至少一月一次。

(3) 严格执行门卫制度，严禁闲杂人员入库。危险品要专人负责，非本库管理人员不得随便入库，库区严禁烟火。

(4) 建立安全检查制度，定时进行认真的安全检查。下班要关锁库房门窗、清理库内杂物、切断电源。例假、节日要有人值班。

(5) 仓库要采取通风、密封、降温、防冻、防火、防潮、防毒、防盗等措施, 严格管理火源、电源、水源、以保障仓库的安全。

(6) 现场材料严格按施工平面布置图堆放, 所有合格材料必须悬挂白底红字标识牌, 标明材料名称、规格、检验状态。不合格禁止使用材料悬挂白底黑字, 标明“禁止使用”的标识牌, 并安排材料退场。

8.1.10 确保物资供应的应急预案

建立物资应急采购机制, 是应对施工过程中发生特殊、突变情况的内在要求, 对于拓展物资采购功能、提升物资应急保障能力等具有十分重要的意义。

8.1.10.1 建立灵活机动的应急采购组织机构

物资应急采购组织机构的设置, 分为管理和实施两个层面。

管理层, 组织机构就是物资应急采购的指挥小组。设组长 1 名、副组长 1 名, 组员若干, 组长由项目经理担任, 副组长由物资设备部长担任, 其他各部门成员担任组员。

其职责主要包括: 全面负责物资应急采购工作的组织领导, 接收施工队伍的需求、汇总应急采购计划, 向所属采购机构下达应急采购任务, 落实应急采购经费, 指导采购机构的应急采购实施, 处理采购中的重大问题, 协调与供应厂商及有关机构的物资应急采购事宜, 接受、处理应急采购投诉等。

实施层, 组织机构就是物资采购保障实施小组。可设综合计划组、应急采购组, 按分工具体承办应急采购保障工作。

综合计划组由物资设备部长任组长, 负责应急采购的组织协调工作,

包括拟制实施方案，组织动员教育，收发、起草、呈递相关文件，收集、整理、上报工作情况，提供应急采购信息技术支持等。

应急采购组由负责物资工程师任组长，主要负责应急采购工作的具体事宜，包括资源调查、供应商考察、选择采购方式，组织商务谈判、签订合同、协调督促应急生产、组织验收、办理结算手续等。

8.1.10.2制定严密完善的应急采购保障措施

物资应急采购保障预案是对应急条件下实施物资采购保障活动所做的预先安排，是应急保障预案的重要组成部分，是物资采购保障部门提高反应速度，顺利实施物资采购保障的重要保证。因此，物资设备部必须制定完善的物资应急采购保障措施。通常一个完善的物资应急采购保障措施应包括指导思想、基本原则、主要任务、物资资源分析、采购保障力量配置和方法步骤等构成要素。

其中，指导思想是物资应急采购方针、原则和策略的集中体现，是应急后勤保障的思想基础和根本保证，是组织实施物资应急采购保障的总纲，主要包括：物资采购保障渠道、重点、方式、目标等。

基本原则是物资应急采购保障措施的总体要求，一般包括：快速高效，就近就便；统筹兼顾，突出重点；严格把关，集中统一等。

主要任务是物资应急采购保障措施的核心内容，主要明确物资用品和品种范围。

物资资源分析是保障措施的重要内容，主要包括：相关设备、材料生产厂商的物资储备资源情况分析；保障区域内物资采购保障部门所属人员、储运能力、经费保障能力等。

保障力量配置是应急采购保障的实力体现，主要明确应急采购保障组织体系的建立和物资采购保障力量的配置。

方法步骤应重点明确物资应急采购保障的工作程序和方式等。

8.1.10.3 筹组坚强可靠的应急采购保障力量

应急采购保障力量就是物资设备部为完成应急采购保障任务，所需配备的人员和设施设备。

筹组物资应急采购保障力量，要明确物资应急采购保障力量的构成，确定物资应急采购保障人员的抽组方式和设施设备编配标准，为应急采购保障活动的顺利开展提供基本保证。

其中，人员的抽组是从现有物资采购保障人员中抽取部分专业骨干，专项负责物资应急采购保障工作，是物资采购保障力量筹组的核心内容。物资应急采购保障人员的抽组，应依据项目经理部关于物资应急采购保障的有关规定，针对可能承担的物资采购保障任务，灵活采取按专业或按采购对象的方式，从现有物资采购保障人员或通过其他渠道抽取。

机构的编组主要采用简编型编组方式，主要包括物资应急采购保障的机构设置、职能区分和人员编配。并为物资采购保障机构和人员配备必要的信息传输与处理设备、物流实现设备和物资勤务设施。

（1）应急采购工作流程

物资应急采购工作流程划分为四个步骤：

1) 启动应急机制。采购机构受领物资应急采购任务后，应迅速成立应急采购组织机构，启动应急采购保障预案，部署具体实施方案，拟制采购实施计划，分工应急采购任务等。该工作主要由管理层来完成。

2) 组织采购实施。根据采购任务, 迅速遴选供货商家, 及时与供应商取得联系, 确定物资采购事宜, 需要应急生产的, 应及时派人驻厂督促生产, 并抓好出厂质量验收工作。该阶段中, 可视情况精简或免去相关文件, 先采取口头协议组织供货, 事后补签书面合同的方式组织实施。

3) 实施物流配送。也就是组织应急的发送、前送等。实施过程中, 要在依托既有公路运输能力的基础上, 打破各种限制, 动用一切可动用的力量, 积极协调各方运输力量, 完成应急物资的发运任务。

4) 开展后续服务。即物资应急采购任务完成后, 及时办理合同补签、经费结算手续, 总结报告应急采购任务完成情况等。

(2) 应急采购实施方式

采购方式的运用, 直接关系到应急采购的物资能否及时、按质保量地供应。物资供应应急采购实施方式可划分为两大类, 物资应急采购应该根据实际情况, 灵活选取和运用这两类方式:

一是组织市场采购。在应急采购中, 市场采购应是主要保障渠道。其方式主要包括: 询价、单一来源, 以及协议和定点采购等。

竞争性谈判主要适用于技术复杂、数量较大、时间相对较长、总价难以估算的物资采购项目。

询价方式主要用于技术标准统一、现货源充足, 价格相对稳定、时限较短的采购项目。

单一来源主要用于技术复杂、只能从唯一供应商处采购或来不及从多家供应商选择、时限较短的采购项目。

协议供货或定点采购, 主要用于规模不大、时间较短、应急协议供应

商可直接供货的物资采购项目。

二是动用物资储备。物资储备就是为保障平时供应和应付紧急情况而进行的设备、材料储存。实施动用时，应按需求申请、下达任务和组织供应三个步骤实施。

8.2 主要施工机械、设备进场计划

8.2.1 设备的配备原则

- (1) 优选精良设备，并合理配套，形成综合生产能力。
- (2) 设备能力大于进度指标要求的能力。
- (3) 同类设备尽可能采用国内厂家设备，以方便配件供应和维修。
- (4) 在机械设备的配备上，综合考虑每台机械设备在整套系统中的协调性，确保整套设备中的机械可以互相配合，共同发挥最大作用，实现快速施工的目的。同时加强机械设备和道路的维修力量，保证机械完好率，努力提高机械装备效率，确保工程进度。
- (5) 配备专业设备维修人员，备足易损配件，在各施工队设配件库，建立机修车间，加强对设备的维修和保养，确保设备始终处于完好状态。保障水、电供应，架设必要临时电力线，并配备足够的运输车辆，通风、排水及备用发电设备。

8.2.2 机械设备进场计划

接到该项目中标通知书后，立即成立专业机械队，做好设备维修养护工作，备足常用件、易损件，做到各种机械设备“开机正常，停机保养”。同时与各生产厂家保持联系，及时处理关键性机械故障，做好机械设备进场准备。本工程主要施工机械设备进场计划详见下表：

主要施工机械、设备进场计划表

序号	设备类型	机械设备名称	设备型号	数量	进场时间	备注
1	土方、桩基施工设备	挖掘机	PC300-7	8 台	2023 年 2 月	根据现场需要分批次进场
2		挖掘机	SY75C-10	4 台	2023 年 2 月	
3		自卸汽车	15t	25 台	2023 年 2 月	
4		旋挖钻机	XR280D	4 台	2023 年 3 月	
5		履带推土机	SD32	2 台	2023 年 2 月	
6	垂直运输设备	塔吊	QTZ80	10 台	2023 年 5 月	根据现场需要分批次进场
7	起重吊装设备	25t 汽车吊	QY25A	6 台	2023 年 3 月	
8		50t 汽车吊	STC500	1 台	2023 年 8 月	
9		100t 汽车吊	QY100K	1 台	2023 年 8 月	
10		150t 履带吊	SCC1500D	2 台	2023 年 8 月	
11	标准化钢筋加工厂	钢筋调直机	GT4-14	2 台	2023 年 3 月	根据现场需要分批次进场
12		钢筋弯曲机	GW40	2 台	2023 年 3 月	
13		钢筋切断机	GQ40	4 台	2023 年 3 月	
14		钢筋套丝机	JN-100	4 台	2023 年 3 月	
15		电渣压力焊机	HYS-630	6 台	2023 年 3 月	
16		智能钢筋锯切、套丝、打磨设备	YGT-500S	1 台	2023 年 3 月	
17		智能五轴弯曲机	ZGW-40L	1 台	2023 年 3 月	
18		智能钢筋剪切、弯曲数控设备	BY-200	1 台	2023 年 3 月	

序号	设备类型	机械设备名称	设备型号	数量	进场时间	备注
19		智能钢筋弯箍机	GTW4-12D	1 台	2023 年 3 月	
20	装修安 装设备	高空平台车	HKG1416	8 台	2023 年 10 月	
21		高空曲臂车	HKG30Q	16 台	2023 年 10 月	
22	路基施 工设备	平地机	GR165	2 台	2024 年 6 月	
23		振动压路机	XS143JR	2 台	2024 年 6 月	
24		胶轮压路机	XP203	2 台	2024 年 6 月	
25		双钢轮压路机	XD123	2 台	2024 年 6 月	
26		履带摊铺机	RP903S	1 台	2024 年 6 月	
27	测量设 备	RTK（中海达）	V8	2 台	2023 年 2 月	
28		全站仪	TCR1201+	2 台	2023 年 2 月	
29		经纬仪	J2	4 台	2023 年 2 月	
30		精密水准仪	S1	2 台	2023 年 2 月	
31		水准仪	DSZ2	2 台	2023 年 2 月	
32		激光垂准仪	JC200	4 套	2023 年 2 月	
33		红外线扫平仪	LS521 II	6 套	2023 年 2 月	

8.2.3机械、设备仪器调配

投入本工程的主要机械、试验设备仪器按“数量充足、配备合理、性能稳定、有计划、分批次”的原则进场。根据施工进度和施工需要，合理安排机械进场及现场调配，确保施工机械满足工程进度要求。

各分项工程根据施工进度，在施工高峰期后，根据剩余工程量，在确保足量的机械设备和试验仪器后，富余机械设备和试验仪器分批次退场。

8. 2. 4机械设备供应的应急预案

根据本项目施工类型和工程量，所有拟投入的机械设备都有一定的富余量或可同效替代的机械设备(如：若遇到停电变压器不能供电，可立刻启动同等供电量的自备发电机)，这些备用的机械设备性能良好，就位合理，随时处在待命状态。

8. 2. 5主要施工机械设备选择

8. 2. 5. 1土方及桩基施工机械的选择

土方开挖拟采用挖掘机挖土，弃方采用自卸车外运，拟配备 8 台 PC300-7 挖掘机、4 台 SY75C-10 型挖掘机，25 台自卸车、2 台履带推土机进行土方开挖及外运施工。桩基施工拟采用 4 台 SR280D 型旋挖钻机进行施工。主要拟投入机械参数见下图：

(1) PC300-7 挖掘机

PC300-7 挖掘机性能参数

	型号	PC300-7
	标配斗容量	1. 4m³
	整车重量	31200KG
	发动机功率	245KW
	最大挖掘高度	10210mm
	最大卸载高度	7110mm
	最大挖掘深度	7380mm
	最大挖掘半径	11100mm


(2) SY75C-10 挖掘机

SY75C-10 挖掘机性能参数

	型号	SY75C-10
	斗容量	0.12~0.32m³
	整车重量	7280KG
	发动机功率	43KW
	爬坡能力	70%（35°）
	行走速度	5.0/2.9km/h
	铲斗挖掘力	56kN
	回转速度	11.5rpm

（3）SD32 履带推土机

SD32 履带推土机性能参数

	型号	SD32
	推土铲形式	直倾铲
	整车重量	37200kg
	发动机功率	235KW
	推土铲容量	10m³
	推土铲最大提升高度	1560mm
	推土铲最大切土深度	560mm
	推土铲最大倾斜量	1000mm

（4）SR280D 型旋挖钻机

XR280D 型旋挖钻机主要技术性能表

	型号	XR280R
	最大成孔直径（mm）	2500
	最大钻孔深度（m）	88
	最大工作压力（Mpa）	35
	钻进转速（r/min）	6~22
	最大扭矩（kn.m）	280
	整机最大行走速度（km/h）	1.5
	整机最大爬坡度	35%

8.2.5.2垂直运输施工设备的选择

拟配备 10 台 QTZ63 塔吊，2 台 SS100/100 型, 25t 汽车吊 6 台，50t 汽车吊 1 台，100t 汽车吊 1 台，150t 履带吊 2 台。

（1）QTZ80 塔吊

QTZ80 塔吊主要技术性能表

	型号	QTZ80
	起重力矩 (Kn.m)	800
	工作幅度	2.5-60m
	最大额定起重量	6t
	最大幅度处起重量	1.3t
	最大起升高度	46m/220m
	功率（KW）	24/24

（2）物料提升机

SS100/100 物料提升机主要性能技术表

	型号	SS100/100
	基本安装高度（m）	24
	附着安装高度（m）	80
	额定起重量（KG）	1000/1000
	吊笼尺寸（长×宽×高）	2.8×1.5×1.9
	提升速度（m/min）	23.5
	电机功率（KW）	2×11.5
	整机自重（KG）	4850

（3）汽车吊

25t 汽车吊主要性能技术表

	型号	QY25A
	最大额定总起重量	25T
	基本臂最大起重力矩	970kn.m
	最长主臂最大起重力矩	510.12kN.m
	主臂最大起升高度	32.5m
	副臂最大起升高度	40.3m
	主臂长	10.2～32.0m
	副臂长	7.5m

50t 汽车吊主要性能技术表

	型号	STC500
	最大额定总起重量	50T
	基本臂最大起重力矩	1788.5kn.m
	最长主臂最大起重力矩	1066.5kN.m
	主臂最大起升高度	42.8m
	副臂最大起升高度	58.8m
	主臂长	11.5～42.8m
	副臂长	16m

100t 汽车吊主要性能技术表

	型号	QY100K
	最大额定总起重量	100T
	基本臂最大起重力矩	5003kn. m
	额定功率 kw	390
	主臂最大起升高度	43. 2m
	副臂最大起升高度	59. 2m
	主臂长	11. 5~43m
	副臂长	16m

150t 履带吊主要性能技术表

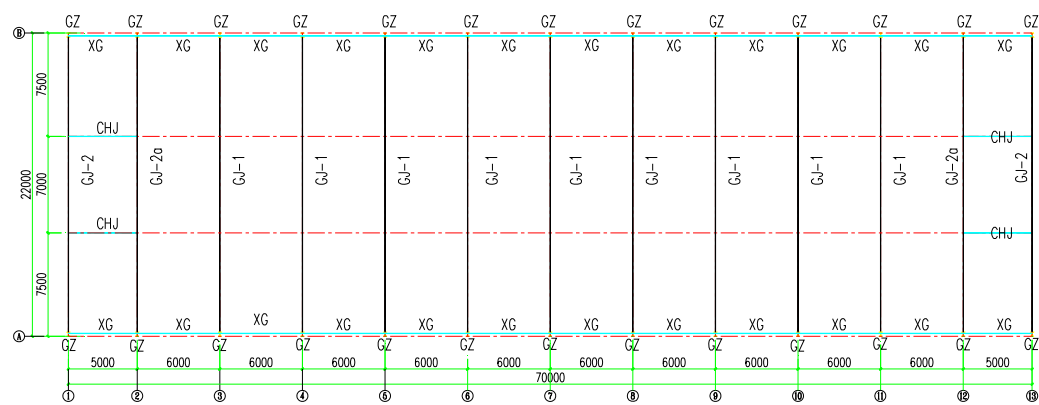
	型号	SCC1500D
	最大额定总起重量	150T
	最大额定起重力矩	112. 5t×8
	主臂长度	18~81m
	主臂变幅角	30~80°
	爬坡能力	30%
	输出功率	242kw
	最大单件运输重量	41 t

8. 2. 5. 3 标准化钢筋加工厂

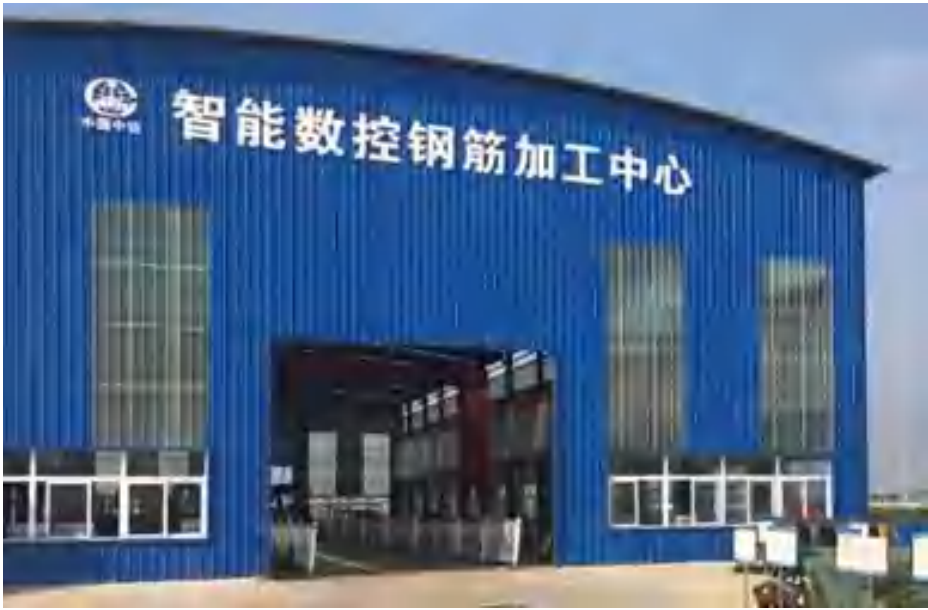
8. 2. 5. 3. 1 钢筋加工厂总体规划布置

标准化钢筋加工厂为单层轻钢结构厂房，位于游泳馆及全民健身中心西侧，厂房投影尺寸为 24m×72m，厂房前后两端各设置 2 个 24m×20m 的钢筋堆场，总占地面积约 2700 m²。厂房主钢构采用 Q355B 钢材，其它构件采用 Q235B 钢材；钢柱为 H300*220*6*10，钢梁为倒三角管桁架，弦杆Φ76*4. 5，腹杆Φ45*3. 5；檩条采用 C180*70*20*2. 0 镀锌 C 型钢；屋

面及墙面为 0.476mmYX-25-210-820 型压型彩钢板与 10mm 聚碳酸酯阳光板组合；平面布置详见下图。



智能数控钢筋加工中心平面布置图（单位：mm）



标准化钢筋加工厂

8.2.5.3.2 主要钢筋加工设备

拟配备电渣压力焊机 6 台，钢筋套丝机 4 台，钢筋弯曲机 2 台，钢筋调直机 2 台，钢筋切断机 4 台。智能钢筋剪切、弯曲数控设备、智能钢筋锯切、套丝、打磨设备、智能五轴弯曲机各 1 台。



电渣压力焊机



钢筋套丝机



钢筋弯曲机



钢筋切断机



钢筋调直机



智能钢筋剪切、弯曲数控设备



智能钢筋锯切、套丝、打磨设备



智能五轴弯曲机



8.2.5.4钢结构加工设备

本工程钢结构加工设备主要：数控多头火焰切割机 1 台，三维数控相贯线切割机 2 台、弯管机 1 台，H 型钢组立机 1 台，翼缘矫正机 1 台，抛丸设备 2 套，埋弧自动焊机 1 套等。

	
数控多头火焰切割机	H 型钢自动组立机
	
抛丸除锈机	焊接 H 型钢矫正机



数控相贯线切割机



弯管机

8.2.5.5 装修及安装设备

本工程装修及安装拟投入 HKG1416 高空平台车 8 台，HKG30Q 高空曲臂车 16 台。

自行走剪叉高空平台

	型号	HKG1416
	最大工作高度 (mm)	16000
	最大平台高度 (mm)	14000
	整机长度 (mm)	2840
	整机宽度 (mm)	1150
	工作平台尺寸 (mm)	2640×1120
	平台额定荷载 (kg)	200

曲臂式高空作业平台

	型号	HKG30Q
	最大工作高度 (mm)	31700
	最大平台高度 (mm)	30000
	整机长度 (mm)	12520
	整机宽度 (mm)	3350
	工作平台尺寸 (mm)	2440×910
	承载能力 (kg)	230

8.2.5.6道路施工设备

本工程室外道车行路主要为沥青混凝土道路，拟投入 RP903S 摊铺机 1 台，XS143J 单钢轮压路机 2 台，XP203 胶轮压路机 2 台，XD123 双钢轮压路机 2 台，LMT5315TFCTP 环保型沥青混合料运输车 5 台，DGL5093GLQ-046A 沥青洒布车 1 台。

RP903S 摊铺机

	型号	RP903S
	基本铺宽度 (m)	2.5
	最大摊铺宽度 (m)	10.5
	摊铺厚度 (mm)	400
	熨平板振捣振幅 (mm)	25/50
	熨平板加热方式	电加热
	输分料料位控制方式	角度传感式一体化自动控制
工作速度 (m/min)		0~18

XS143J 机械式单钢轮压路机

	型号	XS143JR
	工作质量 (kg)	14000
	额定功率 (KW)	103
	前轮分配质量 (kg)	7300
	后轮分配质量 (kg)	6700
	压实宽度 (mm)	2130
	钢轮直径 (mm)	1523
激振力 (kN)		274/190

XP203 胶轮压路机

	型号	XP203
	工作质量 (kg)	11750
	最大工作质量 (kg)	20000
	配重块质量 (kg)	7600
	压实宽度 (mm)	2250
	额定功率 (KW)	86
	压轮重叠量 (mm)	45
	最小转弯半径 (mm)	7330

XD123 双钢轮压路机

	型号	XD123
	工作质量 (kg)	12000
	前轮分配质量 (kg)	6000
	后轮分配质量 (kg)	6000
	振动频率 (Hz)	55/45
	额定功率 (KW)	98
	激振力（高频/低频）(KN)	85/140
	理论爬坡能力 (%)	30

DGL5093GLQ-046A 沥青洒布车

	型号	DGL5093GLQ-046A
	额定功率 (KW)	103
	沥青罐容量 (L)	4000L
	最大洒布宽度 (mm)	4000
	沥青洒布量 (kg/m²)	0.2-3
	沥青及管路加热方式	导热油加热
	加热能力 (kcal/h)	14×104
	平均降温 (℃)	20℃/8h

8.2.5.7 承包人用于本工程施工的机械设备表

拟投入本标段的主要施工设备详见下表：

拟投入本项目的主要施工设备表

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力	用于施工部位	备注
一	土建及钢结构施工设备								
1	挖掘机	PC300-7	8	日本	2021	245	良好	土方	
2	小挖掘机	SY75C-10	4	长沙	2021	43	良好	土方	
3	推土机	SD32	2	长沙	2021	235	良好	土方	
4	自卸汽车	15t	25	南京	2021	/	良好	土方	
5	旋挖钻机	XR280D	4	徐州	2021	/	良好	桩基	
6	圆形破桩机	BY-MK180S	6	江苏	2021	/	良好	桩基	
7	锚杆钻机	CM458	4	宣化	2020	20	良好	基坑	
8	空气压缩机	CVFY-7/7	4	上海	2020	8	良好	土建	
9	注浆泵	BW250/40	4	衡阳	2021	7.5	良好	土建	
10	水泥浆搅拌机	HJ-200B	2	南宁	2021	3.0	良好	土建	
11	塔吊	QTZ80	10	徐州	2021	48	良好	吊装	
12	汽车吊	QY25A	6	徐州	2021	/	良好	吊装	
13	汽车吊	STC500	1	长沙	2021	/	良好	吊装	
14	汽车吊	QY100K	1	徐州	2021	/	良好	吊装	
15	汽车吊	SCC1500D	2	长沙	2021	/	良好	吊装	
16	钢筋调直机	GT4-14	2	郑州	2021	4.5	良好	土建	

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力	用于施工部位	备注
17	钢筋弯曲机	GW40	2	苏州	2020	/	良好	土建	
18	钢筋切断机	GQ40	4	天津	2020	/	良好	土建	
19	钢筋套丝机	JN-100	4	衡水	2021	4.5KW	良好	土建	
20	电渣压力焊机	HYS-630	6	南京	2021		良好	土建	
21	智能钢筋锯切、套丝、打磨设备	YGT-500S	1	山东	2021		良好	土建	
22	智能五轴弯曲机	ZGW-40L	1	山东	2021		良好	土建	
23	智能钢筋剪切、弯曲数控设备	BY-200	1	山东	2021		良好	土建	
24	智能钢筋弯箍机	GTW4-12D	1	山东	2021		良好	土建	
25	电焊机	BX3-400	6	广东	2021	/	良好	土建	
26	电渣压力焊机	HYS630	6	南京	2021	/	良好	土建	
27	木工多用机床	MQ-432C	6	南京	2021	2.2	良好	土建	
28	圆盘锯	3kw	6	河北	2021	/	良好	土建	
29	混凝土泵车	≥60m³	2	长沙	2021	/	良好	土建	
30	砼地泵	Hbt8018c-5D	7	长沙	2021	/	良好	土建	
31	打夯机	HW60	8	济宁	2021	/	良好	土建	
32	插入式振捣器	Z×50	16	镇江	2021	/	良好	土建	
33	砼平板振捣器	B-15	8	镇江	2022	/	良好	土建	
34	载重汽车	东风	8	武汉	2022	/	良好	土建	

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力	用于施工部位	备注
35	预应力梁张拉设备	/	4	武汉	2018	/	良好	预应力梁	
36	数控多头火焰切割机	SQG-3000	1	成都	2018	/	良好	钢结构	
37	数控等离子切割机	HID-600EH	1	日本	2016	2.5	良好	钢结构	
38	数控等离子切割机	HID-1200MTS	1	武汉	2018	2.5	良好	钢结构	
39	数控钢板铣边机	PX-90	1	徐州	2018	7.68	良好	钢结构	
40	H钢组立机	MZZ-1500	1	安徽	2018	8	良好	钢结构	
41	埋弧焊自动焊机	MZ-1-1250	1	安徽	2018	12.5	良好	钢结构	
42	端头切割机	XG-120	2	安徽	2018	2.5	良好	钢结构	
43	翼缘矫正机	HYJ-40A	1	安徽	2018	28	良好	钢结构	
44	剪板机	QC12Y-16*2500	2	安徽	2018	/	良好	钢结构	
45	抛丸设备	XQB15	2	安徽	2018	/	良好	钢结构	
46	CO2气体保护焊机	NB-350K	30	合肥	2018	12	良好	钢结构	
47	交流电焊机	BX-500	20	唐山	2018	/	良好	钢结构	
48	自动保护焊机	NBC-200	20	合肥	2019	/	良好	钢结构	
49	碳刨机	KH-500	2	广州	2019	/	良好	钢结构	
50	电焊条烘箱	YZH1	2	吴江	2019	/	良好	钢结构	
51	电热焊条保温筒	BWT	40	吴江	2019	/	良好	钢结构	
52	气割设备	/	6	无锡	2019	/	良好	钢结构	
52	张弦梁张拉设备	/	1	广西	2018	/	良好	钢结构	
二	装饰装修及安装工程设备								

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力	用于施工部位	备注
1	高空平台车	HKG1416	8	上海	2018	24	良好	机电	
2	高空曲臂车	HKG30Q	16	上海	2018	24	良好	装修	
3	叉车	合力	4	安徽	2017	/	良好	装修	
4	电锤	HR2510	7	南京	2017	0.75	良好	装修	
5	便携式焊机	ZX7.200	7	江苏	2017	/	良好	装修	
6	冲击机	Z1-C2	7	南昌	2018	0.75	良好	装修	
7	无齿锯	Z1HQ250	7	南京	2016	1.27	良好	装修	
8	手电钻	J1Z10	12	芜湖	2018	0.18	良好	装修	
9	空气压缩机	Z×0.3	7	合肥	2016	2.5	良好	装修	
10	木工修边机	1606	7	芜湖	2017	1.2	良好	装修	
11	电动圆盘锯	M3Y250	14	合肥	2018	1.9	良好	装修	
12	台式电锯	MJ106	8	天津	2018	4	良好	装修	
13	射钉枪	SDTA301	20	南京	2016	/	良好	装修	
14	压刨	MB206	7	上海	2018	7.5	良好	装修	
15	砂轮机	S2S150	8	合肥	2018	0.25	良好	装修	
16	手提压刨	9GH1020	8	南京	2018	0.85	良好	装修	
17	云石切割机	110MM	4	日本	2018	1.2	良好	装修	
18	锯铝机	/	6	浙江	2018	1.45	良好	装修	
19	电动磨光机	G10SF	6	日本	2018	0.5	完好	装修	
21	砂布带磨光机	GP09	4	合肥	2019	0.9	良好	装修	

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力	用于施工部位	备注
22	卷扬机	5t	12	国产	2019	5	完好	装修	
23	门窗打胶机	ST03	14	苏州	2019	/	良好	装修	
24	机械绞磨机	JJM	4	常州	2019	/	良好	装修	
25	辘骨机	FEB-16A4	4	上海	2019	/	良好	装修	
26	压筋机	JXP-1300	4	安徽	2018	/	良好	装修	
27	开孔机	HK0-186	12	徐州	2016	/	良好	装修	
28	氩弧焊机	WS-200S	8	深圳	2016	/	良好	装修	
29	插接式咬口机	Yzc10	5	南京	2018	2	良好	机电	
30	倒链	10t	5	合肥	2016	/	良好	机电	
31	交流电弧焊机	B×3-500	8	南昌	2018	10	良好	机电	
32	电动套丝机	DN50	5	南京	2016	/	良好	机电	
33	手电钻	/	15	芜湖	2017	0.8	良好	机电	
34	齿条式千斤顶	5t	4	合肥	2018	/	良好	机电	
35	全自动合缝机	F300-1	3	芜湖	2018	2	良好	机电	
36	空压机	VF6/7	6	合肥	2016	3	良好	机电	
37	单平咬口机	SA-13C	8	南京	2019	/	良好	机电	
38	联合角咬口机	SA-15B	8	南京	2018	/	良好	机电	
39	滚板机	FBZ-12	8	江苏	2018	/	良好	机电	
40	剪板机	Q11-3	8	安徽	2018	/	良好	机电	
41	折方机	SNKJ-1	8	安徽	2018	/	良好	机电	
42	砂轮切割机	Φ400	5	南京	2018	1	良好	机电	

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力	用于施工部位	备注
43	等离子切割机	V11000	2	上海	2018	/	良好	机电	
44	台钻	EQ3025	3	合肥	2018	2	良好	机电	
45	电锤	ZIC1-16	5	南京	2019	0.8	良好	机电	
46	焊条烘干箱	500°	3	武汉	2019	3	良好	机电	
47	手动液压拖车	2t	2	合肥	2019	/	良好	机电	
48	角向磨光机	Φ100	3	合肥	2019	0.75	良好	机电	
49	压槽机	/	20	合肥	2019	1	良好	机电	
50	热熔焊机	PE160-2T	3	杭州	2016	/	良好	机电	
51	波纹管焊接机	VHJ10	4	合肥	2016	/	良好	机电	
52	液压弯管机	DWG. 4	4	江苏	2017	/	良好	机电	
53	便携式焊机	ZX7. 200	6	江苏	2017	/	良好	机电	
三	道路施工设备								
1	平地机	GR165	2	徐州	2019	132	良好	道路	
2	振动压路机	XS143JR	2	徐州	2018	103	良好	道路	
3	胶轮压路机	XP203	2	徐州	2018	86	良好	道路	
4	双钢轮压路机	XD123	2	徐州	2018	98	良好	道路	
5	履带摊铺机	RP903S	1	徐州	2018	/	良好	道路	
6	环保型沥青混合料运输车	LMT5315TFCTP	5	浙江	2018	/	良好	道路	

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力	用于施工部位	备注
7	沥青洒布车	DGL5093GLQ-046A	1	柳州	2017	154	良好	道路	
四	其他设备								
1	潜水泵	QW	6	上海	2019	2.5	良好	临水	
2	污水泵	LW型	4	苏州	2018	2.0	良好	临水	
3	增压水泵	ZW25	4	保定	2018	/	良好	临水	
4	变压器	630KVA	2	重庆	2018	/	良好	临电	
5	发电机	200KW	2	济南	2018	/	良好	临电	
6	洒水车	/	2	吉林	2017	/	良好	临设	

8.2.5.8 承包人用于本工程施工的试验和检测仪器设备表

拟配备本标段的试验和检测仪器设备表

序号	仪器设备名称	规格型号	数量	国别产地	制造年份	已使用台时数	用途	备注
一、测量仪器设备								
1	全站仪	TCR1201+	2	瑞士	2017	380	测量设备	良好
2	经纬仪	J2	4	苏州	2018	510	测量设备	良好
3	精密水准仪	S1	2	江苏	2016	420	测量设备	良好
4	水准仪	DSZ2	2	无锡	2016	780	测量设备	良好
5	RTK（中海达）	V8	2	江苏	2017	380	测量设备	良好
6	激光垂准仪	JC200	4	苏州	2018	480	测量设备	良好
7	红外线扫平仪	LS521 II	6	苏州	2018	480	测量设备	良好
二、试验、检测仪器设备								

序号	仪器设备名称	规格型号	数量	国别产地	制造年份	已使用台时数	用途	备注
1	标准贯入阻力仪	N63.5	1	北京	2018	260	土工试验	良好
2	静力触探	VLOTEK3T自动	1	新疆	2018	354	土工试验	良好
3	土壤筛	/	2	河南	2017	419	土工试验	良好
4	重型电动击实仪	JZ-2D	2	上海	2017	400	土工试验	良好
5	灌砂筒	/	2	无锡	2017	419	土工试验	良好
6	环刀	/	6	天津	2016	460	土工试验	良好
7	砂子标准筛	LTSFJ-Z80	2	河北	2016	520	土工试验	良好
8	石子标准筛	/	2	上海	2016	500	土工试验	良好
9	压碎值仪	LD-II	2	绍兴	2017	428	土工试验	良好
10	水质分析仪	MX-6100	2	北京	2017	366	水质检测	良好
11	恒温恒湿养护箱	YH-60B	2	河北	2016	566	砼养护	良好
12	钢筋保护层测定仪	BJDW-1	2	武汉	2016	588	钢砼检测	良好
13	坍落度筒	TLDY-1	4	杭州	2017	500	砼试验	良好
14	含砂量仪	MDS51-103	3	北京	2016	560	泥浆检测	良好
15	桩基无损测定仪	FD-204	1	北京	2015	266	桩基检测	良好
16	基桩完整性测定仪	PTA	1	上海	2016	292	桩基检测	良好
17	砼回弹仪	HT-225	4	天津	2016	728	砼检测	良好
18	砼厚度测定仪	VK900	4	北京	2016	719	砼检测	良好
17	砼坍落度测定仪	TL-50	4	杭州	2016	560	砼检测	良好
18	砼抗渗仪	HP-4.0	2	沧州	2016	338	砼检测	良好
19	焊缝规	HJC60	4	合肥	2015	120	钢构检测	良好

序号	仪器设备名称	规格型号	数量	国别产地	制造年份	已使用台时数	用途	备注
20	力学性能自动测定仪	LX-5	1	北京	2014	430	钢构检测	良好
21	超声波探伤仪	CTS-22	2	长春	2016	539	钢构检测	良好
22	漆膜测厚仪	3610	2	合肥	2014	320	钢构检测	良好
23	路面平整度仪	XLPY-F	1	西安	2016	430	路面检测	良好
三、其他试验设备								
1	开关动特性测试仪	GCKC-3	2	武汉	2016	520	安装检测	良好
2	绝缘油介电强度测试仪	JJC-9003	2	上海	2016	400	安装检测	良好
3	智能型变比测试仪	GCKC-3	2	武汉	2017	330	安装检测	良好
4	避雷器全自动测试仪	BLC-II	2	武汉	2017	490	安装检测	良好
5	继电保护测试仪	SVERKER	2	上海	2016	420	安装检测	良好
6	接地电阻测试仪	MS2301	2	上海	2016	450	安装检测	良好
7	力学性能自动测定仪	LX-5	2	北京	2017	390	安装检测	良好
8	万用表	DT940	4	南京	2016	428	安装检测	良好
9	钳形电流表	/	4	天津	2016	460	安装检测	良好
10	兆欧表	ZC-8	4	河北	2016	476	安装检测	良好
11	接地电阻测试仪	ZQ-8型	4	河北	2016	466	安装检测	良好
12	千分表	0.001-0.1	4	上海	2017	376	安装检测	良好
13	相位测试仪	HBR-800	3	上海	2017	520	线路检测	良好
14	电缆故障分析仪	DHI-2	4	上海	2016	620	线路检测	良好
15	电缆绝缘测试仪	ZJ-2020	4	上海	2016	520	安装检测	良好

8.2.6 机械设备管理控制措施

(1) 公司通过对生产设备的控制管理，确保设备保持良好的技术状况，满足工程需要，保证工程质量，使工程产品达到规定的要求。

(2) 公司工程部编制机械设备购置计划，办理设备的购置、验收、入账、报废手续，主持实施公司机械技术改造，制定本公司机械管理补充规定和实施办法。

(3) 建立主要机械技术档案，及时准确做好各项资料。定期检查设备的使用情况，处理机械大事故和重大事故。

(4) 主持大型起重机械的拆装、调试、验收工作。制订机械设备保养维修计划并组织实施。

(5) 根据需要，组织机械人员进行岗位培训。组织机修人员对未上项目的设备进行日常的保养、维修。严禁机械带病作业。

(6) 落实定人、定机、定岗位的责任制，教育、检查机械操作人员严格执行安全技术操作规程，定期组织人员检查机械设备的使用情况。

(7) 机械设备进场后，项目机械管理员应组织相关人员安装、验收，对验收结果进行记录，并组织操作人员进行安全技术交底。

(8) 项目机械管理员要认真落实定人、定机、定岗位的“三定”制度，凡规定必须有操作证才能操作的机械设备，操作人员必须持有效证件上岗。

(9) 主要大中型机械设备的操作人员要认真填写《机械设备运转记录》。多班作业时，要严格执行交接班制度，填写《机械交接班记录》。

(10) 公司工程部每个月对各项目的机械设备使用情况进行一次检

查，项目组机械管理员每个月进行两次机械设备使用情况检查，将检查情况填写在《机械设备人查记录表》中。

（11）凡机械设备已经达到大修理时间，应按《建筑机械设备管理规定》中的规定要求组织实施。

（12）施工机械及设备的提供并保证其正常使用将涉及到整个工程施工质量及施工进度。因此为保证本工程可顺利进行并保证施工质量，我公司在完成本工程中将采取以下措施：

1）贯彻机械化、半机械化及改良机械化相结合的方针，重点配备中小型机械设备和手动机械设备，以便于施工操作方便提高工作速度。

2）充分发挥现场所有机械设备的能力，根据现场具体进度变化的需求，合力调配机械及设备结构。

3）有限配备本工程施工需要的、为保证施工质量与进度的、可代替大劳动强度的、作业条件差的和配套的机械设备。

4）根据本工程体系、专业施工和工程实物量等多层次结构的特点进行配备并注意不同的要求，配备不同类型、不同标准的机具，以保证工程质量为原则，努力降低施工成本。

8.2.7 机械设备投入保证措施

（1）购置的建筑工地施工机械，必须是经国家质检总局许可单位制造的合格产品。未纳入特种设备制造许可规范的建筑工地施工机械产品，必须通过省级建设行政主管部门组织的安全技术鉴定。

（2）我单位建立工地机械及其安全保护装置的安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：

1) 相应的监督检验证明、质量合格证明、安装使用说明书、交接验收等原始资料文件;

2) 历次安装验收资料;

3) 定期检验和定期自行检查的记录;

4) 日常维护保养记录;

5) 维修和技术改造资料;

6) 运行故障和事故记录;

7) 累计运转记录。

(3) 机械进场前必须进行如下工作:

1) 审核产品质量合格证明、安装及使用维护说明、监督检验证明、定期检验证明等文件是否齐全有效;

2) 审核辅助起重机械的定期检验证明和使用说明书等文件齐全有效;

3) 根据工地使用机械技术要求、施工现场环境、设备状况和有关技术标准制定专项安装施工方案和技术措施,并由安装单位技术负责人审批签字;

4) 对各种机械的零部件进行检查验收,由单位主管机械负责人签字。

5) 按照安全技术规范及说明书的有关要求对工地机械及现场条件进行检查,发现有影响安装活动的隐患应及时排除。

(4) 根据不同施工阶段、周围环境以及不同季节、气象条件变化的情况下,在施工现场对建筑工地机械采取相应的安全防护措施。施工现场暂时停工时,使用单位应当做好建筑工地起重机械的现场防护工作。

(5) 使用单位应当在设备活动范围内(设备移动、起重机臂架、吊

钩活动、覆盖范围）设置明显的安全警示标志。

（6）建筑工地机械出现故障或者发生异常情况立即停止使用，并对其进行全面检查。消除事故隐患，恢复正常后，方可重新投入使用。

（7）施工现场根据实际情况设置与工程管理相应的设备管理机构或者配备专职、兼职的管理人员。

8.2.8 机械设备租赁、使用管理

8.2.8.1 机械设备租赁原则

（1）先内后外

各单位在机械设备租赁过程中，必须首先租用公司内部现有的机械设备，在内部现有的机械设备不能满足正常施工生产需要时，可租用外部机械设备，但必须实行对口租用，即垂直运输机械（塔吊、电梯）由物资机械分公司负责。

（2）租用外部机械设备实行公开招标

租赁单位从外部租入后转租给项目经理部的大型机械设备，其租用期在一个月以上的，必须采用投标方式确定供应方。

（3）实行统一的租赁价格

经由租赁单位从外部租入并转租给项目经理部使用的机械设备一律按内部租赁价格与项目经理部结算，其价差由租赁单位承担。经公司批准的停工期间，只收取停机费（停机费按正常台班的 50%收取），未经公司批准停工的，一律照常收费。

（4）外租机械设备在现场使用期间一律纳入内部正常管理，具体执行公司的有关规定。

(5) 外包队、分承包方原则上不允许自带机械设备进入施工现场，特殊情况需自带机械设备的，必须经公司设备管理部门同意。

8.2.8.2 中小型机械租赁、使用管理

(1) 租赁范围与更新权限

1) 物资机械租赁分公司主要负责混凝土搅拌、输送机械；钢筋加工机械；木加工机械；电焊机械；卷扬机；机动翻斗车；蛙式打夯机；水泵等设备的租赁管理业务。

2) 凡属租赁范围内机械设备的更新由物资机械租赁分公司提出申请，设备管理部审核，报公司批准后购置。

(2) 各级职责

1) 设备管理部主要负责机械设备租赁使用过程中的监督、检查及矛盾的调解。

2) 物资机械租赁分公司主要负责签订机械租赁合同、进出场检验及退场设备的管理、维修保养工作。

3) 租用单位主要负责租用设备的场外运输、安装、调试、操作使用、维护保养工作。

(3) 使用管理

1) 租用单位根据工程任务提出租用计划，报请物资机械租赁分公司实施。

2) 租用单位应积极创造现场使用条件，并负责租用设备使用期间的管理、选配操作手、落实制度、资料和报表的填写上报工作。

3) 现场使用设备必须实行定人、定机、定岗制度，司机做到持证上

岗，有安全操作规程、主管司机（负责人）牌，有检查、维修、保养记录，有按规定搭设的机棚，临时停放机械要做到上有盖下有垫。

（4）进退场要求

1）出租的机械设备送到现场不能使用时，一律由出租单位负责修复或更换，并赔偿租用单位所发生的人工费及运输费。

2）租用的设备因管理、使用、维护保养不善或操作不当造成损坏或丢失，一律由租用单位按值赔偿。

3）退场的机械要求清理干净，原则上能发动（启动），严禁解体退回，缺件或拆换件的由租用单位按新件价格赔偿。

（5）计费方法和标准

1）出租单位的管理费用已包括在台班费中，结算时不得再收取管理费。

2）中小型机械采取日租金的形式计费，从设备运到工地之日起，按日历天数取费，新机械（出厂时间在一年以内的）在日租金的基础上调增20%。

8.2.8.3 塔吊、物料提升机的租赁及使用管理

8.2.8.3.1 塔吊、物料提升机租赁管理原则

（1）公司塔吊、物料提升机、垂直运输设备，统一由物资机械分公司管理，租赁经营。业务管理归设备管理部、生产调度归施工管理部。

（2）在设备租赁过程中，物资机械分公司与租用单位签订租赁合同和安全协议书，双方按合同条款履行其职责。

8.2.8.3.2 各级职责

（1）设备管理部职责

- 1) 参与塔吊基础及物料提升机组装后的联合验收，每季对投入施工使用的塔吊、物料提升机进行检查、监控。
- 2) 负责塔吊组装初验后的复验、挂牌。
- 3) 仲裁设备租赁过程中的争议和监督各项制度的落实。

（2）物资机械分公司职责

- 1) 负责塔吊、物料提升机的管理与租赁，当内部塔吊、物料提升机不能满足施工需要时，负责租用外部设备。
- 2) 负责设备的进出场检验、运输及设备的维修保养。
- 3) 负责基础以上钢轨枕木及相关材料的提供和基础技术交底，必要时派人到现场指导。
- 4) 参与基础的联合检查验收及相关资料、表格的填写。
- 5) 设备组装验收合格后一周内，将塔吊、物料提升机安装资料、租赁和拆装资质证及司机操作证复印件、安全协议书提供给项目经理部。
- 6) 负责出租设备的安装、操作、维护保养、安全检查、拆除转场、费用结算等工作。

（3）项目经理部职责

- 1) 负责租用设备的计划、申请，与物资机械分公司签订租赁合同、参与选定安装位置。
- 2) 负责塔吊、物料提升机基础的施工，参与联合检查验收。
- 3) 创造塔吊、物料提升机进出场条件。
- 4) 按时（每月）交纳租金。

8.2.8.3.3 使用与管理

8.2.8.3.3.1 计划与申请

凡需使用塔吊、物料提升机的单位，应提前 15 天以书面形式报施工管理部，施工管理部在一周内批复，并通知租用单位及时与物资机械分公司联系签订合同。

8.2.8.3.3.2 基础施工

（1）基础位置的确定

1）一般情况：由项目经理部自定。如需锚固或场地条件复杂，可与物资机械分公司商定。

2）特殊情况：由公司工程部、技术部、设备管理部、物资机械分公司与项目经理部共同研究确定。

（2）技术交底

根据已确定的塔吊、物料提升机型号，由物资机械分公司向项目经理部进行交底。内容包括：

1）塔吊、物料提升机的主要性能参数、塔机最大支反力、仅供参考的基础样式、对电源的要求等

2）直埋式塔基需加工马凳的技术要求（材料、尺寸，图纸、文字说明）

3）接地电阻的做法（图纸、文字说明）

（3）编制基础方案及施工

项目经理部根据物资机械分公司的交底，编制塔吊（物料提升机）基础施工方案，报公司技术发展部、施工管理部、设备管理部会审，经公司

总工审批后，项目经理部按照审批后的方案进行施工，在施工中，物资机械分公司负责支腿的吊装及垂直度的调整。项目经理部负责马凳制作与就位，并将支腿和马凳焊接在一起，浇筑混凝土时，项目经理部负责监测塔节垂直度的变化，做好记录。需保留的记录有：混凝土试验报告单（强度达到 75% 以上）、土壤干容重试验报告、打钎记录表、测量定位放线复核检查报告单、隐检记录、基础施工技术交底、预埋后垂直度连续监测记录。

（4）验收前需要完成的项目及相关资料

1) 由物资机械分公司负责完成的资料：塔吊轨道接地电阻测试记录、塔吊轨道测量记录、物料提升机基础验收表。

2) 由项目经理部负责完成的资料：塔吊路基施工检测记录、塔式起重机路基检验记录、塔式起重机轨道检验记录。

（5）基础验收

项目经理部准备好上述塔吊基础施工技术资料（含施工方案）及验收资料，并在现场施工准备就绪后，向施工管理部提出口头验收申请，由施工管理部组织相关部门共同到现场进行验收。验收时须检查现场塔吊基础的施工情况和各种相关技术资料，并由施工管理部负责填写“塔吊轨道检查记录表”，由相关部门签字。

8.2.8.3.3 塔吊、物料提升机的安装

（1）塔吊、物料提升机的安装由物资机械分公司拆装队严格按照操作规程和工艺程序进行，指定专人指挥，主管领导、工程技术人员、安全员在场。

(2) 塔吊安装好后, 由物资机械分公司指派有关技术人员进行检查调试, 初检合格, 报请公司主管部门组织复验挂牌后方可投入使用。

(3) 物料提升机安装后, 由物资机械分公司指派有关技术人员进行检查调试, 初检合格, 项目经理部准备好相关物料提升机基础施工技术资料(含施工方案)及验收资料, 向施工管理部提出口头验收申请, 由施工管理部组织相关部门共同到现场进行验收。验收时须检查现场的物料提升机组装情况和各种相关技术资料, 并由施工管理部负责填写“施工外用电梯安装检查验收记录”, 由相关部门签字, 复验挂牌后投入使用。

8.2.8.3.3.4 使用与维护

(1) 塔吊、物料提升机投入使用后, 司机要严格遵守操作规程, 禁止违章操作。

(2) 认真做好塔吊、物料提升机的维护保养工作, 严禁设备带故障作业, 遇上级单位检查时, 租赁双方应密切配合、相互支持。设备发生故障后, 出租单位应及时组织修复。

8.2.8.3.3.5 塔吊的接高、锚固

当塔吊需要接高、锚固时, 租用单位应按要求预留孔洞, 搭设作业平台及防护, 出租单位按要求进行接高与锚固。

8.2.8.3.3.6 塔吊、物料提升机的拆除与转场

(1) 当主体结构(装修)结束, 塔吊、物料提升机需拆除时, 租用单位应提前 10 天以书面形式报施工管理部申请拆除, 已具备拆运条件, 出租单位在规定时间内拆除; 若现场不具备拆运条件, 经公司有关部门确认, 从当日起出租单位收取停机费, 直到拆运完为止。

(2) 若考虑到转场有困难, 在不影响租用单位正常施工的情况下, 征得租用单位的同意可延期拆除。

8.2.8.3.3.7 结算

(1) 塔吊、物料提升机自公司验收挂牌之日起, 按日租金的形式取费, 每月按日历天数扣除设备故障天数后乘以日租金即为月租金。

(2) 塔吊、物料提升机故障天数按实际发生, 其计算标准为 4 小时以内修复的不计, 4~12 小时内修复的扣除当日租金的 50%, 12~24 小时修复的扣除当日租金, 但不得累计计算。

(3) 当自升塔高度超过 60 米时, 日租金增加 10%。

(4) 在同一小区或临栋号转移时, 其进出场费按标准的 80% 结算。

(5) 物料提升机安装不能一次到位时, 每接高一次, 进出场费用增加 10%。

(6) 当施工单位需要塔吊的规格型号与物资机械分公司现有塔吊的规格型号不一致时, 应首先考虑满足施工的需要, 因规格型号不同所造成的差价部分各承担 50%。

(7) 因受到场地和条件的限制, 塔吊、物料提升机进出场、接高、附着、轨道和基础材料超出正常范围, 需要增加费用时, 经双方协商或公司裁决, 一律按实际发生取费。

8.2.8.3.3.8 塔吊、物料提升机操作人员的配置

塔吊、物料提升机操作人员根据施工的需要和大型设备管理规定进行配置, 日工作在 8 小时内的配备 1 名操作手 (物料提升机每笼), 工作在 16 小时以内的配备 2 名操作手, 16 小时以上的需配备 3 名操作手, 遇

有特殊情况可由租赁双方协商解决。操作人员日作业时间不得超过 8 小时。

8.2.8.3.3.9 直埋式塔吊的预埋件

施工现场直埋式塔吊需要的预埋件，具体由物资机械分公司统一对外联系加工、运输、吊装（马凳由项目经理部现场制作），协助项目经理部进行预埋和测量。预埋件按要求只允许使用一次，费用由项目经理部负责。

8.2.9 机械设备购置及前期管理制度

8.2.9.1 机械设备前期管理工作

设备购置前的调查研究及经济技术论证、设备的订购、到货点验、安装调试、走合运行等工作。

8.2.9.2 设备购置计划的编制和申报

根据公司发展规划，结合施工生产的需要，编制年度购置计划，并经公司领导批准后，报送总公司审批。

8.2.9.3 经济技术论证

（1）设备利用率达到 60% 以上。

（2）在同类型中，选择性能好、能耗低、维修方便、生产效率高、价格便宜的机械设备。

（3）既要考虑结构先进，还要考虑与原有设备的配套及实用性、环保性等综合指标。

（4）凡满足以上条件，本着就近的原则进行购置。

8.2.9.4 设备购置

(1) 机械设备的购置，统一由公司设备管理部门负责。

(2) 签订购货合同时，必须把设备质量、包装要求、交货期限、到货地点、结算方法及供需双方需要在合同中明确规定的事项写进去。

8.2.9.5 检查验收

(1) 初检：依据合同和货运单，检查数量及包装完整情况，如发现包装破损或件数不符，应立即向承运部门及供货方提出质询。

(2) 外表检查：主要检查机械外表及部件、仪表有无损坏或短缺。

(3) 空运转检验：按动力传动次序检查各总成及部件的工作情况，检查操纵系统是否灵敏有效。

(4) 带负荷检验：检查设备各部功能是否正常，技术性能和使用性能是否与说明书的规定相符。

(5) 设备经验收合格后，由检查小组填写检验记录，并将设备移交使用单位进行调试和走合使用。

8.3 劳动力安排计划

8.3.1 劳动力的来源及选用

(1) 管理人员来源及选用

1) 在管理人员的选用上，我们将调动精兵强将，选用一批有创国家、省、市优良样板工程和类似工程施工经验的技术强、业务精又有很强的管理组织协调能力和具有奉献精神的中青年骨干，形成一个富有生机活力的集体，对这一集体我们将实行以人为本战略，实施动态管理，明确岗位职责，落实奖罚制度。

2) 项目管理人员由具有大专以上学历及有丰富的施工项目管理经验

的人员组成进行管理施工，所有项目管理人员的持证上岗率达到 100%。

（2）作业队伍来源及选用

施工劳务队伍要根据企业资质、工程质量、社会信誉及队伍素质等综合情况，按质量控制相关程序进行选择，组成成建制的主要工种齐全的土建及专业综合作业队伍。

施工前要对主要施工劳务进行劳务招投标。在确定劳务队伍时，我公司由专门的劳务考评组对各参选队伍进行考评，将参考该队伍以往与本公司合作的情况，该队伍业绩、目前人员数量、工种、工人素质及管理体制等，进行科学合理的考评，以确保劳务队伍的数量和质量，为工程的顺利进行创造有利条件。

在投标阶段，我公司已与多家长期合作、具有丰富类似工程施工经验的成建制的劳务公司签订了合作意向协议，确保一旦中标能迅速组织充足劳动力进场施工。

8.3.2 施工队伍布置及划分

根据施工范围、专业分布和工程数量情况，共成立 19 个施工队，分别为土方及基坑支护施工队、桩基施工队、土建施工一队、土建施工二队、钢结构施工一队、钢结构施工二队、幕墙及金属屋面施工一队、幕墙及金属屋面施工二队、装饰装修一队、装饰装修二队、给排水施工队、电气照明施工队、暖通施工队、弱电智能化施工队、消防施工队、体育工艺设施施工队、防水施工队、室外综合管网施工队、场区道路绿化附属施工队，各施工队的部署及任务划分见下表：

施工队伍部署及任务划分表

序号	队伍名称	人数	主要施工任务
1	土方及基坑支护施工队	50	负责本工程土方平衡及场地平整、基坑土方开挖及支护、土方外运、回填等。
2	桩基施工队	40	负责本工程所有桩基础施工。
3	土建施工一队	160	负责施工一区基础承台地梁、地下室、地上框架主体以及二次结构施工等土建工程施工。
4	土建施工二队	150	负责施工二区基础承台地梁、地上框架主体以及二次结构施工等土建工程施工。
5	钢结构施工一队	80	负责施工一区钢结构屋盖、连廊以及其他零星钢结构安装施工。
6	钢结构施工二队	90	负责施工二区钢结构屋盖、连廊以及其他零星钢结构安装施工。
7	幕墙及金属屋面施工一队	70	负责施工一区幕墙及金属屋面施工。
8	幕墙及金属屋面施工二队	80	负责施工二区幕墙及金属屋面施工。
9	装饰装修一队	140	负责施工一区除幕墙外所有室内外装修及门窗安装施工。
10	装饰装修二队	120	负责施工二区除幕墙外所有室内外装修及门窗安装施工。
11	给排水施工队	50	负责本工程所有给排水施工。
12	电气照明施工队	80	负责本工程所有电气照明施工。
13	暖通施工队	60	负责本工程所有暖通工程施工。
14	弱电智能化施工队	25	负责本工程所有弱电智能化施工。

序号	队伍名称	人数	主要施工任务
15	消防施工队	35	负责本工程所有消防工程施工。
16	体育工艺设施施工队	60	负责本工程所有体育工艺施工。
17	防水施工队	40	负责本工程所地下室防水、卫生间防水、屋面防水等所有防水工程施工。
18	室外综合管网施工队	40	负责本工程所有室外综合管网及室外安装工程施工。
19	室外道路绿化附属施工队	100	负责本工程场区道路、室外景观绿化、室外铺装及附属工程施工。
合计		1470	

8.3.3 劳动力投入计划

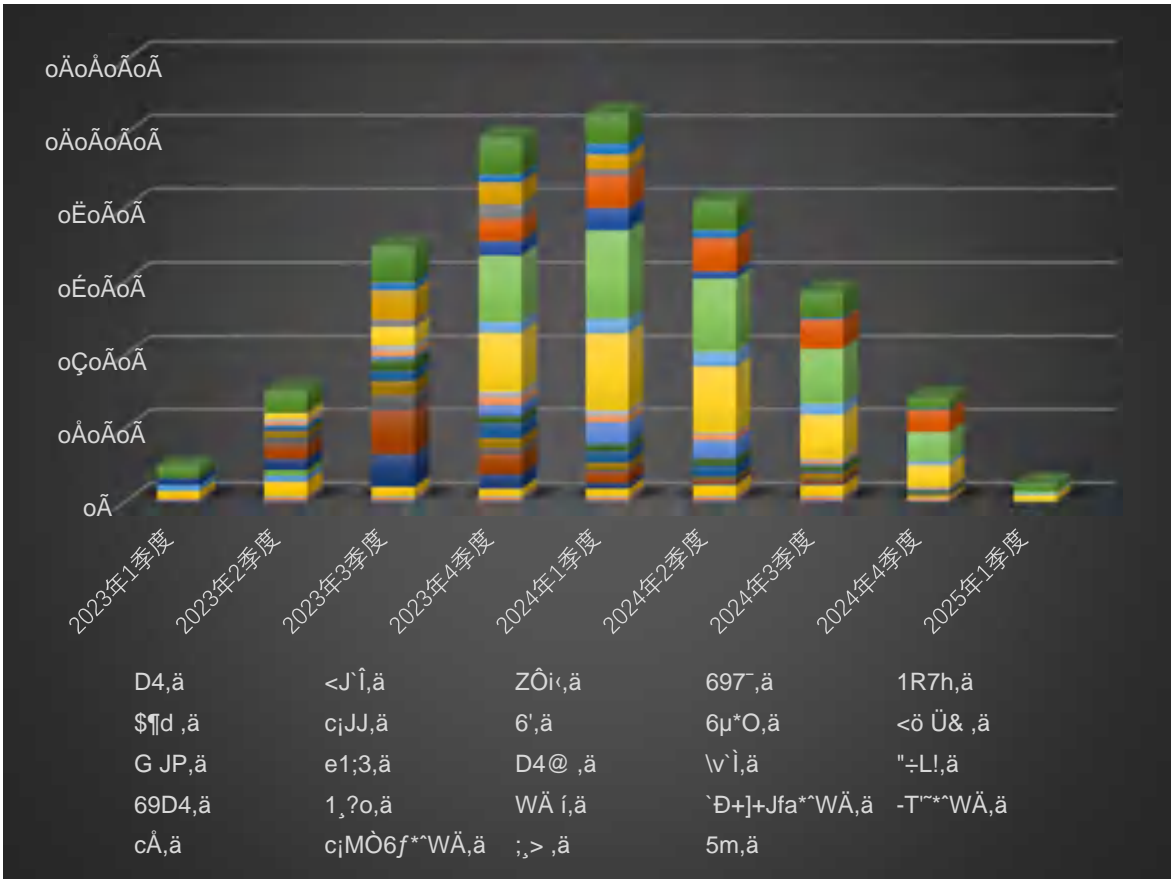
根据本项目工程的特点和工期要求，除配备足够的管理人员、技术人员、质检人员、测量人员、试验人员、安全人员之外，在劳动组织方面还配备精干的队伍进场施工，主要工种有：电工、钢筋工、木工、电焊工、砼工、瓦工、防水工、起重工、铆工、钢结构安装工、幕墙安装工、金属屋面安装工、装修工、架子工、机电安装工、机械工、普工等，管理人员和技术人员均专业的技能培训，满足招标文件规定的人员条件要求，具有参与国家重点工程的施工管理经验和施工技术经验，技术工人都有相应的技术等级证书，普通工人均经培训考核后，持证上岗。施工高峰期拟投入劳动力 1056 人，详见下表：

劳动力安排计划表

单位：人

工种	按工程施工阶段投入劳动力情况								
	2023 年 1 季度	2023 年 2 季度	2023 年 3 季度	2023 年 4 季度	2024 年 1 季度	2024 年 2 季度	2024 年 3 季度	2024 年 4 季度	2025 年 1 季度
电工	4	4	4	4	4	4	4	2	0
测量工	4	6	6	6	6	6	6	4	0
试验工	2	6	6	6	6	6	6	4	0
机械工	20	40	25	20	20	30	30	5	2
打桩工	16	16	0	0	0	0	0	0	0
喷锚工	0	15	0	0	0	0	0	0	0
钢筋工	20	30	90	40	16	5	5	0	0
木工	0	40	120	56	30	8	8	0	0
架子工	0	20	40	15	6	4	4	4	0
混凝土工	0	16	40	28	20	6	16	5	0
砌筑工	0	12	26	40	30	30	5	3	0
防水工	0	0	30	20	20	20	15	5	0
电焊工	0	5	10	30	60	50	5	3	2
起重工	0	8	14	20	16	14	8	4	0
司索工	0	8	16	16	16	6	6	2	0
机电工	0	16	50	160	210	180	120	60	15
抹灰工	0	0	0	30	40	40	30	10	5
装修工	0	0	0	180	240	200	150	80	5
金属屋面安装工	0	0	0	40	60	20	0	0	0
幕墙安装工	0	0	0	60	90	90	80	60	

工种	按工程施工阶段投入劳动力情况								
	2023年1季度	2023年2季度	2023年3季度	2023年4季度	2024年1季度	2024年2季度	2024年3季度	2024年4季度	2025年1季度
铆工	0	0	20	40	16	0	0	0	0
钢结构安装工	0	0	80	60	40	0	0	0	0
油漆工	0	0	20	20	30	20	5	3	0
普工	30	60	100	100	80	80	70	30	20
合计	96	302	697	991	1056	819	573	284	49



劳动力安排计划柱状图

参与本项目施工人员可乘火车、汽车等交通工具到达施工现场。

人员进场计划：首批以项目经理、技术负责人和主要技术人员为主，在中标后，立即组建项目经理部，开展前期各项施工准备工作。其余人员

按照标书承诺,根据工程进度分期进场。主要施工技术人员和管理人员在中标后 5 天内陆续到位,普通作业人员和技术工人 10 天以内到达工地。

8.3.4 劳动力管理

8.3.4.1 劳动力的现场管理

为建立健全和完善劳务分包制度、规范劳务用工管理,维护施工现场秩序,建设文明、安全、和谐的工地环境,特制定本劳动力现场管理办法。

8.3.4.1.1 进场阶段的管理

(1) 劳务人员情况登记表及暂住证办理

1) 被选择好的劳务队伍,由劳务分包单位负责人或班组长组织对每一位劳务人员进行身份等登记(包括身份证号码、常住地址等)并填写表格(每人一份)。

2) 登记劳务人员基本情况(现工种、该工种工龄、有无犯罪违法史、家庭人员等),将相关登记资料、填写成劳务人员花名册交项目部;项目部认为必要时,可以通过派出所等机构进行身份确认。

(2) 三级安全教育

对进场的各工种劳务人员进行岗前三级安全教育,由项目部安全员主持、劳务分包负责人或班组长协助组织,其教育内容包括:

1) 介绍本班组本工种的特点、范围、作业环境、设备状况,安全保护设施及操作知识等。重点介绍可能发生伤害事故的各种危险因素和危险部位,可用一些典型事故实例去剖析讲解。

2) 讲解本工种安全操作规程和岗位责任及有关安全注意事项,使劳务人员真正从思想上重视安全生产,要求劳务人员自觉遵守安全操作规

范，做到不违章作业。

3) 教育劳务人员处理事故隐患或发生了事故应对机制，其应对机制为及时报告班组长、领导或有关人员，并学会如何紧急处理险情。

4) 讲解正确使用劳动保护用品及其保管方法和文明生产的要求。培训教育结束后，由项目部或劳务分包负责人、班组长对劳务人员进行考核，经考核合格人员方可上岗作业。

5) 班组安全教育的重点是岗位安全基础教育，主要由班组长和安全员负责教育。安全操作法和岗位技能教育可由安全员、培训员传授。劳务人员只有经过三级安全教育并经逐级考核全部合格后，方可上岗。三级安全教育成绩应填入职工安全教育卡，存档备查。对于三级安全教育第一次考核不合格者，可进行再次补考，第二次仍不通过者，对该人员进行批评、检讨、罚款、开除等处罚，由班组长、安全员、培训员再次传授现场安全三级教育后进行考核，不通过者严禁上岗。

(3) 生活区管理

1) 由项目部负责在进场阶段完成对劳务人员相关生活硬件（住宿棚、餐厅、卫生间等）及配套设施的建设（床、餐具、简易家具等），并对其登记，制定财产目录。

2) 制定生活各方面的具体制度（如住宿制度、作息时间制度、用电用水制度、环境卫生制度、赔偿制度等），由后勤管理人员进行管理，并对生活区安全、卫生等情况进行考核，在后勤管理人员或班组长告之的情况下仍不遵守的，将视行为的性质及后果进行相关的处罚（如罚款、检讨、开除等）。

8.3.4.1.2 施工阶段的管理

(1) 出勤考核

先由各班组长向劳务人员介绍本工地的作息时间，然后依据作息时间表对其劳务人员进行考勤。由各班组长每天向项目部提供劳务人员上班人数。各班组长及劳务分包人出勤情况由项目部进行出勤考核；劳务人员如需外出（如病假、事假及其他外出原因），其程序为：

- 1) 向班组长请假。
- 2) 由班组长出具书面证明。
- 3) 出门时将书面证明交给门卫。

4) 回到工地时，由门卫记录回来时间。各班组长如需外出，向项目部请假，程序亦同。

(2) 门卫制度

1) 劳务人员上、下班有佩带胸卡或其他统一标志的，应佩带胸卡或其他统一标志进入，如发现无佩带标志，应在门卫室进行登记后方可进入，下班亦同。

2) 如需外出，应在门卫室办理登记手续（写明姓名、工种、外出时间、事由等）。

3) 下班时如门卫正进行统一检查的，劳务人员应积极配合检查。

(3) 项目部设置专职劳务管理人员

由于劳务管理存在管理困难、劳务人员流动频率大、突发事件多等特点，所以在施工过程中，为有效的管理和协调劳务队伍，项目部设置专职劳务管理人员（可兼），项目部其他管理人员及劳务分包人、班组长应积

极配合劳务管理人员管理劳务队伍。

(4) 项目部设置专职质量、安全管理人员

1) 专职质量、安全管理人员对施工阶段的质量、安全因素跟踪观察，对易发质量、安全的阶段作为重点控制对象。

2) 对各班组进行质量、安全技术交底，并同时做好相关的书面工作。

(5) 班组设置质量、安全管理人员

1) 应及时了解劳务人员的各种情况（身体和心理），当劳务人员有影响安全作业的情况时，应予以制止上岗（如劳务人员带病上岗等）。

2) 管理人员（班组长）应及时反馈现场质量、安全情况。当劳务人员违章违规作业时，管理人员（班组长）应及时制止，并同时报项目部。

3) 管理人员（班组长）应把项目部的质量、安全交底内容及时反馈给劳务人员，向劳务人员详细解读工种及现场质量、安全情况，并在劳务人员理解的基础上，方可让其上岗。

(6) 现场安全教育

现场安全教育除进场阶段的安全教育内容外，还需进行以下内容的教育培训：

1) 讲解本工种使用的机械设备、工器具的性能，防护装置的作用和使用方法，爱护和正确使用机器设备、工具等。

2) 介绍班组安全活动内容及作业场所的安全检查和交接班制度。

3) 实际安全操作示范，重点讲解安全操作要领，边示范，边讲解，说明注意事项，并讲述哪些操作是危险的、是违反操作规范的，使劳务人员懂得违章将会造成的严重后果。

（7）设备仪器、材料、工具领用制度

为优化设备仪器、材料、工具的利用率，防止财产损失，现场材料员要规范领用制度，以表格方式具体操作，具体程序为：

1）现场人员需要领用设备仪器、材料、工具的，先在材料员处填写表格（写明材料名称、数量、领用时间，领用人、领用人所在班组或工种、领用人联系方式）。

2）材料员按领用表格发放材料或监督领用人领取材料，其表格存放于材料员处。

3）材料员于每天下班前查看领取表格中是否还有尚不归还的，如有，则催促领用人归还（提前说明情况需超过当天归还的除外）；领用人拒不归还或损坏、丢失的按购买价赔偿。

（8）劳务工资发放

1）为保护劳务人员的工资能及时领取，保障劳务人员的合法权益，项目部根据劳务合同及国家、当地法律法规的规定，由劳务人员委托专人领取劳务费用，委托必须采取书面形式，由委托人员亲笔签名或盖章方有效。

2）项目部采取不定期的访问劳务人员工资发放情况，若出现拖欠和不发民工工资的情况，项目部有权直接扣除劳务分包人的劳务费，用来补发拖欠的民工工资。

8.3.4.1.3 撤离阶段的管理

（1）人员及时撤离

1）撤离前通知

施工现场进入结尾阶段时，项目部施工人员、专职劳务管理人员或劳务分包人、各班组长根据工程进展于撤离前 2~3 天通知劳务人员做好撤离准备，劳务人员也应自觉做好相应准备工作。

2) 正式撤离

由专职劳务管理人员、劳务分包人、各班组长根据各工种的劳务人员花名册进行点名，落实的每一人。由专职劳务管理人员对工地现场及生活区进行检查，确认全部撤离情况（应留守人员除外）。

（2）设施材料保护

1) 生活区设施保护

由后勤管理人员协同门卫对生活区的设备设施按照财产目录逐一核对，发现财产有损坏需要赔偿的，能确定责任人的，由责任人赔偿；不能确定责任人的，由劳务分包人或班组长承担。

2) 现场材料、机械设备的保护

由材料员协同门卫对现场生产区的材料、机械设备按照财产目录逐一核对，发现财产有损坏需要赔偿的，能确定责任人的，由责任人赔偿；如需要门卫进行检查的，劳务人员应积极配合检查，专职劳务管理人员或劳务分包人、各班组长应做好劳务人员的思想工作。

8.3.4.2 劳动力的生活管理

（1）建立项目工会。项目工会将进一步拉近公司和作业层之间的距离，及时为困难职工群体办实事，帮助他们排忧解难，安心工作，从而保证现场劳动力充足。

（2）支持和推动贯彻落实社会保障政策，联合工会将加强对工人的

监督管理，定期检查工程款的发放状况。

（3）在工人的安全健康方面，坚持“安全第一、预防为主、群防群治、依法监督”的原则，联合工会将开展多种形式的安全生产监督检查活动，积极推动劳动安全卫生监督检查体系的建立健全，确保职工的劳动安全，保证现场劳动力资源。

（4）项目工会成立后要加强组织建设。让部分思想先进，能够代表大多数工人想法的职工加入工会组织，出现不能解决或解决起来困难的问题时，及时在联合工会内部反应。

（5）项目工会的成立扩大原有单一工会的工作范围，凡是涉及工人切身利益的事情，工会就有责任有义务代表工人出面解决。包括拖欠工资、出现工伤事故、劳动保护等，以保护工人的合法权益。

（6）通过项目工会组织，积极开展宣传、普及劳动法活动，教育工人懂得依法维权。

8.3.4.3特殊工种管理措施

（1）特殊工种

电工作业；

金属焊接切割作业；

起重机械（含物料提升机）作业；登高架设作业；

（2）管理机构和职责

办公室是特殊工种人员的归口管理部门。负责特殊工种人员的培训、考核、取证、换证等具体管理工作。

（3）管理内容与要求

特殊工种人员上岗前必须经过安全及专业技术培训，通过考核、资审合格，并取得由职业技能鉴定中心颁发的职业资格证书后符合本岗位的任职条件的，方可上岗独立工作。

特殊工种人员的专业技术培训、考核、资审、发证工作由当地安全生产监督管理部门和技术监督部门负责。

特殊工种人员的专业技术培训、取证换证、考核及建档工作由办公室统一负责、统一管理。

因故脱离特殊工种岗位一年以上的特殊工种人员，必须重新进行安全及专业技术培训，经考试合格后方可从事原岗位工作。

特殊工种人员必须按规定持证上岗工作，严格执行本岗位的岗位规范要求。

对特殊工种人员的违章行为，应视其情节，采取批评教育或待岗处罚。对因违章而造成严重后果者，按国家有关法律进行处罚。

（4）劳动保护

本单位注重保护特殊工种人员的身心健康，不断改善特殊工种人员的工作环境和工作条件。

特殊工种人员每两年进行一次体检，对身体条件差，不适应继续从事特殊工种的人员，可按有关规定调换工作岗位。

人事劳动部负责为特殊工种人员配备必要的劳动保护、防护用品。对特殊工种人员的工作环境和工作条件监督并完善各项保护措施。

（5）考核

办公室作为特殊工种人员的归口管理部门，负责特殊工种人员的上

岗资格审查和岗位考核评价工作。

不定期对特殊工种人员进行专业知识、实际操作技能的考核。

定期组织特殊工种人员学习国家、行业对所从事的特殊工种人员的法律、规程等方面的要求，并进行考试。

根据考核结果并结合其他的考核，对不能胜任本职工作的人员进行必要的培训。通过特殊工种岗前资格考核，继续从事特殊工种工作。对培训后仍不能达到任职要求的调离特殊工种岗位。

8.3.5 劳动力投入的保证措施

8.3.5.1 劳动力的素质保证

操作工人的素质是工程工期和质量的重要保证，要优质高效地完成本工程，必须充分调动劳动力资源，具体措施如下：

（1）选择成建制的常年合作的外部劳务队伍的配置方案，既能保证大面积突击所需劳动力，又为保证稳定的劳动力资源创造条件。

（2）所有的操作工人具有良好的施工技术和施工作风，施工作业管理人员具有丰富的施工管理经验。

（3）操作工人必须符合市劳动局的有关规定，并持证上岗。操作工人必须经过现场项目部的考试，考试包括理论考试和实际操作考试。所有考试合格的操作工人必须经过工程培训后方可上岗操作。

（4）在项目进行过程中如发生特殊情况，需增加劳动力时，在最短的时间内对项目的劳动力进行调配，直至达到项目的要求。

8.3.5.2 劳动力的数量保证

本工程劳动力将在与本公司配合多年的劳务队伍、分包队伍中选择

最优秀的作为本工程作业队伍。这些队伍都是成建制且有分包资质，与我公司共同完成过许多类似工程的施工，能够连续施工，保证不受农耕、麦收的影响。同时还将选出一部分重点工种技术水平高，人员素质好的队伍作为备用，并与之签订协议，保证满足本工程施工的重点工种在人员数量上和技术水平上的需要。

我公司将同劳务分包人依法签订分包合同，并按照合同条款履行义务。合同中明确约定支付分包工程款时间、结算方式以及对劳动力数量、素质、进出场时间的要求。

8.3.5.3 劳动力的生活管理与保障措施

本工程在场外建立良好条件的职工生活区。生活区内设有食堂、浴室、文体活动室、宿舍、警卫等设施。保证本工程所使用的劳动力有一个良好的工作、生活环境。

在劳务队中开展多种形式的安全生产监督检查活动，积极推动劳动安全卫生监督检查体系的建立健全，确保职工的劳动安全。积极开展宣传、普及劳动法活动，教育工人懂得依法维权。

每月支付工程款时，我公司及时将付款的额度通知劳务队作业班组长，让工人了解我公司的付款情况，稳定工人的情绪，保护劳务人员的知情权，从而一定程度上制约和避免劳务公司挪用工资款项。

工程款支付后，加强对劳务队资金流向的监督，督促其及时支付工人工资，防止劳务队将工程款挪作他用。

我公司将严格按照劳动合同约定的日期支付劳务队工程款，不会因工程款拖欠、结算纠纷、垫资施工等理由随意克扣或者无故拖欠。工程停

工、窝工期间工人工资的支付，按照劳务合同的约定办理。

8.3.5.4提高劳动生产率的措施

(1) 开展科学研究，促进技术进步。全面开展科学研究工作，促进建筑技术的进步。

(2) 提高管理水平，科学的组织生产。

(3) 改善劳动组织，建立相应的劳动组织，形成有利于个人技术的发挥，以及工程之间的分配和协作机制，建立岗位责任制，以促进劳动生产率的提高。

(4) 提高职工的科学技术水平和技术熟练程度，加强职工的文化、技术教育，使所有参加生产的职工都能掌握一定的现代化管理知识和有关的新工艺、新技术、新方法。

8.3.5.5特殊时期劳动力保证措施

(1) 夏季高温期间劳动力保证措施

1) 夏季高温施工妥善安排好施工程序，避免在中午高温时施工，注重工作时间的调整，采取“做两头、歇中间”的方法，高温期间每天的上午 11:00 时至下午 16:00 时实行停工休息，安排工作避开中午高温时段，延长午休时间，使工作人员能够休息好，充分利用早上和晚上比较凉爽的时间段进行施工作业。保证在夏季高温天气劳动力满足施工需要。

2) 针对夏季炎热的情况，提前编制夏季高温应急预案，成立应急小组，并由专人负责，保证作业工人夏季施工安全。

3) 夏季充分做好防暑降温工作，配置通风、降温设施和设备，施工现场配备充足的抗暑药品，并安排充足的饮用水，加强施工人员的监护工

作，及时制止身体不适者强行作业。

4) 高温作业场所采取有效的通风、隔热、降温措施，尽量减少高空作业，对年老、身体素质差、不适应高温作业的人员要及时调换岗位。

(2) 农忙季节劳动力保证措施

1) 成立现场领导小组，及时解决施工人员的困难和生活问题。

2) 当需要增加劳动力时，及时协调劳动力资源，作为劳力补充，确保劳力不减，必要时组织昼夜两班施工，确保施工计划的完成。

3) 加强施工人员思想教育，充分认识完成工期目标的重要意义，调动施工人员的积极性，发挥经济杠杆作用。凡在农忙季节、节假日紧张时生产的人员均给予经济补偿，对随意脱岗的人员给予经济处罚。

4) 充分调动施工人员的积极性，节假日及农忙期间施工人员原则上不放假，工会及行政部门作好职工的思想工作，同时给施工人员一定的施工补贴，对农村籍职工再进行额外的补贴，除于农忙季节、节假日改善伙食外，给施工人员一定的经济补偿，稳定职工的军心。

5) 及时发现并解决职工的具体困难，使职工坚守岗位，安心工作。

(3) 春节期间劳动力保证措施

春节期间，员工若回家过年，将会给工程进度带来很大的影响。因此，在春节期间动员赶工的施工人员和管理人员为工程建设坚守岗位，在确保施工正常进行的条件下，有序安排职工在春节期间轮流休假，或在适当的时期安排调休，尽量错开休假高峰期，同时对坚守岗位的职工给予适当的经济奖励，保证本工程施工的需要。

8.3.5.6 劳动力的紧急调配保障

本工程施工时，施工前根据施工进度计划、施工阶段的划分、各个专业工种的需要、劳动定额，编制切实可行的劳动力需用量计划，并根据工程实际进展情况和施工进度的需要，由项目部对各个施工班组进行必要的调节，实行动态管理，使之合理调配，达到最佳劳动效率。一旦出现用工紧急调配情况，我们将采取以下措施：

（1）一旦本工程需急调劳动人员的情况发生，将发挥公司的指挥协调能力，在公司范围内进行统一调度，确保工程需要。

（2）项目部制定紧急调配人员预案，对工人来源、管理人员来源、激增人员的后勤保障、资金需投入量预先编制措施并报总经理批准。

（3）外地人员来时，我们通过当地的生产主管领导及时与当地运输机构取得联系，组织购买团体票包车运输到场，确保人员及时到位。

8.3.6 农民工工资支付保障措施

8.3.6.1 编制依据

（1）《中华人民共和国劳动法》；

（2）《国务院办公厅关于全面治理拖欠农民工工资问题的意见》（国办发〔2016〕1号）；

（3）《安徽省人民政府办公厅关于全面治理拖欠农民工工资问题的意见》（皖政办〔2016〕22号）；

（4）《关于进一步完善工程建设领域农民工工资保证金制度的通知》（皖人社秘〔2019〕12号）；

（5）本工程进度款支付条件。

8.3.6.2 实名制管理组织机构及制度

（1）实名制管理组织机构

1）结合公司的经营和生产特点，建立了农民工工资两级保证体系，公司从组织上予以保证。

2）公司级农民工工资保证体系是第一级保证体系，在第一级保证体系中，公司总经理总负责，下设农民工管理办公室，公司总经理授权农民工管理办公室协调公司各职能部门，对公司各项目部的农民工进行协调和管理。

3）项目部级农民工工资保证体系是第二级保证体系，在第二级保证体系中，项目经理总负责，下设专职农民工管理员，项目经理授权农民工管理员协调项目部各管理人员，对项目部各班组的农民工进行协调和管理。

4）项目部做好农民工工资发放现场的影像资料并保存，农民工工资管理纳入公司对项目部的年度考核范畴。

（2）实名制管理制度

为进一步加强施工现场农民工的动态管理，更好的落实施工现场农民工的实名制管理工作，防范工资纠纷，维护农民工权益，提高项目管理水平，实现施工现场人员基本情况清、出勤记录清、工资发放记录清、进出项目时间清的管理制度。

1）凡进入本工程施工的作业人员都必须按规定实施实名制管理（包括项目部管理及后勤人员）。

2）凡进入本工程施工的作业人员都必须按规定进行考勤记录。

3）施工现场实行封闭管理，明确分隔施工区域与非施工区域。所有

作业人员必须实名登记。

4) 施工班组应在作业人员进场前向项目部上报农民工人员基本信息, 基本信息包括姓名、性别、籍贯、民族、身份证号码、文化程度、工种、户籍地家庭住址、现居住地等情况。

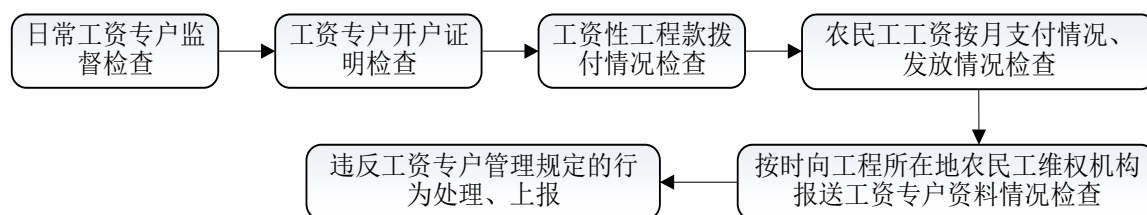
5) 项目部在农民工办理进场登记后, 及时建立或补充完善对应的人员花名册, 人员花名册应反映人员基本信息, 并明确注明人员进场和离场时间。

6) 农民工作业人员出入施工区域必须进行考勤, 考勤记录作为其工资发放和解决劳资纠纷的重要依据。

7) 农民工作业人员在本工程项目工作结束退场后, 项目部应及时在人员花名册上注明其离场时间, 在员工登记表中注明工资结算情况。

8.3.6.3 实名制管理流程

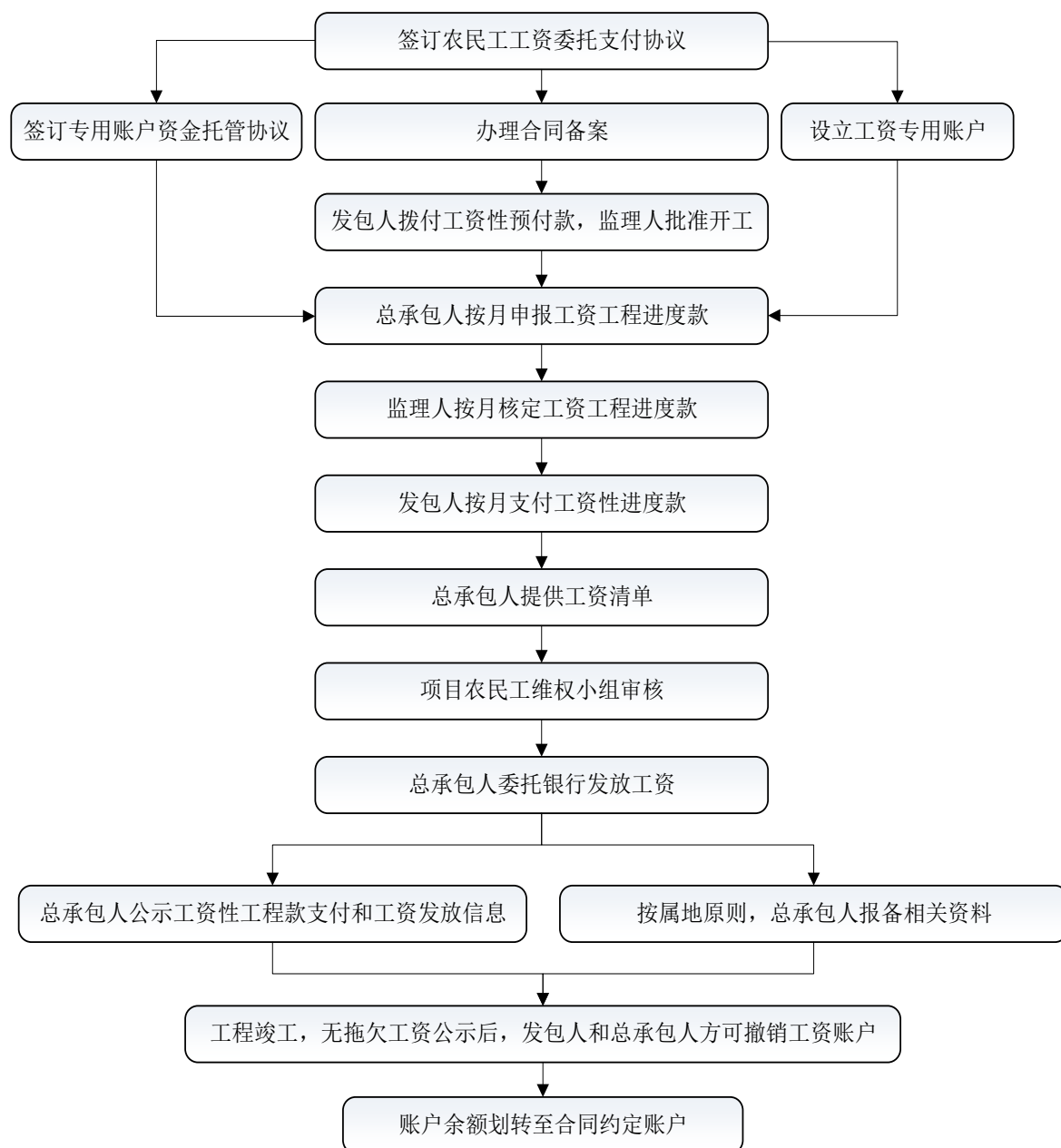
建设领域农民工工资专用账户管理监督流程详见下图:



建设领域农民工工资专用账户管理监督流程

农民工工资专用账户管理流程详见下图:

农民工工资专用账户管理流程详见下图:



农民工工资专用账户管理流程

8.3.6.4 农民工工资支付管理措施

（1）为保证把这项工作落到实处，严格执行相关文件及合同条款支付条件要求制定以下措施。对所属农民工按照工种进行登记造册，充分掌握农民工实际情况，杜绝工资管理中的欺瞒现象发生。

（2）设置民工工资专用账户，每月在施工现场醒目位置将工资性工

程款拨付情况和农民工工资支付清单进行公示。工程竣工验收后，公司在施工现场对无拖欠农民工工资情况进行公示，经项目部农民工维权工作组确认后，在同工程发包人办理专户撤销手续。

（3）认真接受监理、业主及主管部门对民工工资发放的监督。我公司为民工设立了绿色通道及意见箱，民工有意见或事情可以直接到公司找相关单位，并且为其大力解决难题。

（4）公司每月组织计划、工程、财务等部门，直接对项目部所完成的工程量精确验工计价，当场监督对农民工工资的发放，随后对务工的民工进行现场调查，对拖欠情况进行监督解决。

（5）在与劳务公司签订用工协议时，应明确对该公司与农民工劳动合同、工资标准、发放情况、社会保险等权益保障的监督。

（6）支付农民工工资不得低于当地最低工资标准；工资支付标准未约定或者不明确的，按照不低于当地社会平均工资标准支付。

（7）工资应当以法定货币形式支付，不得以实物或者有价证券抵付。

（8）项目部应当每月按时支付农民工工资。按照约定工资结算周期超过一个月的，应当每月预付工资，预付的工资不得低于当地最低工资标准，余额部分到工资结算周期满时一次结清，并足额支付。

（9）项目部或劳务公司应当将工资直接支付给农民工本人，不得将农民工工资拨付给不具备用工主体资格的组织或个人代发。委托银行代发工资的，应当与银行签订委托代发工资协议，受委托银行应当按时将农民工工资拨到其个人账户，农民工持卡或存折支取工资。

（10）项目部支付农民工工资应当编制工资发放表，载明支付单位、

支付时间、支付对象的姓名、支付的明细项目和金额、扣除的项目和金额等事项，办理工资支付的签收手续，并将工资支付记录保存两年以上。

（11）项目部因生产经营困难暂时无法按期支付工资的，应当向农民工说明情况，同时就工资支付时间与工会或农民工代表协商一致，可以延期支付工资，但最长不得超过 30 日。超过 30 日不支付农民工工资的，视为无故拖欠工资行为。

（12）项目部与农民工依法解除劳动关系的，应当自解除劳动关系之日起五日内一次性付清农民工工资和相关费用。工资计发到解除劳动关系之日。

（13）建立农民工工资支付保障金制度，我公司设立民工工资专用账户，预存工资款，避免了由于工程中一些复杂问题而造成资金困难，使的工资迟迟发不下去。建立专用账户正是能保障工程在危急时候能够保证民工工资。

（14）保证农民工工资及时发放、让农民工劳有所得，也促进了建筑施工企业的发展。为了保证工人工资得到保障，我公司单独开设了农民工调查小组。专门调查解决农民工拖欠、纠纷等现象，一经发现公司将对其严厉处罚，做到“工程清工资清”，决不拖欠。

（15）实行农民工工资监督员制度，公司指派或者农民工民主推选 1~2 名工资监督员，工资监督员负责向公司反馈工资发放情况，并及时通报有关部门。

（16）任何部门或个人发现有下列情形之一的，有权向公司举报：

1) 未按期支付农民工工资的；

- 2) 未按劳动合同约定标准支付农民工工资的;
- 3) 工资支付标准约定不明确时, 项目部支付的工资低于当地社会平均工资水平的;
- 4) 项目部未按期按标准预付农民工工资的;
- 5) 项目部未按期与农民工结算并足额支付剩余工资的;
- 6) 其它影响农民工工资发放情形的。

(17) 施工单位拖欠工程款未按期完成清欠或者发生新的拖欠, 造成拖欠农民工工资的, 限期整改并对相关负责人给予纪律处分。

8.3.6.5 农民工实名制管理

8.3.6.5.1 实名制管理机构

项目部成立劳务管理领导小组, 项目部劳务管理领导小组主要人员设置及要求如下:

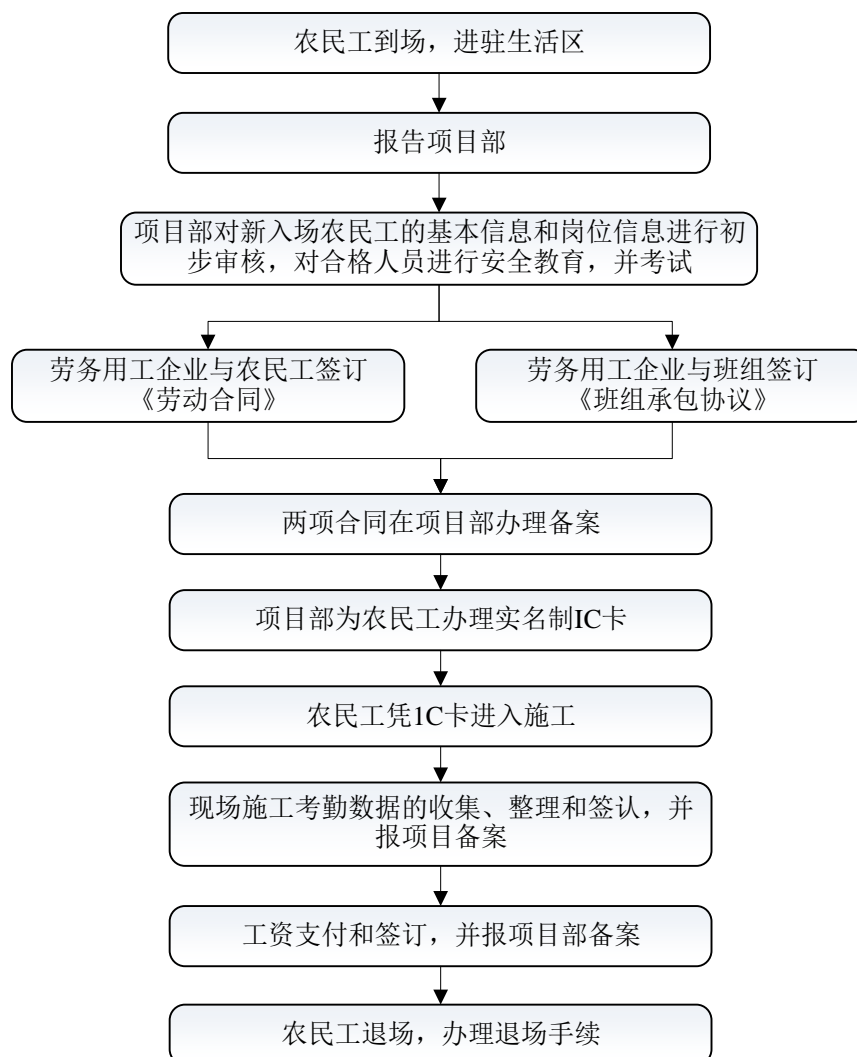
- (1) 项目经理为项目劳务管理工作的第一责任人。
- (2) 项目部设置一名副职以上人员作为劳务管理工作的第二责任人, 其专职或兼职主管劳务日常管理工作, 并设置专职劳务管理员。
- (3) 项目劳务管理不只是劳务管理员的职责, 项目部相关部门必须直接参与劳务日常管理工作; 项目部根据项目实际情况, 编制《项目劳务管理方案》, 根据各项任务分解, 方案中必须明确劳务管理领导小组成员和岗位职责, 以及应急预案。
- (4) 劳务分包合同中须明确约定现场各分包队伍必须设置一名以上专职劳务管理员。

8.3.6.5.2 实名制管理员岗位职责

- (1) 按规定办理工程项目实名制管理登记。
- (2) 按规定办理施工作业人员参加工伤和大病医疗保险。
- (3) 悬挂实名制管理制度、流程、实名制管理员岗位职责公示牌。
- (4) 向施工作业人员发放实名制宣传册，并在施工现场张贴宣传画，播放宣传片。
- (5) 齐备实名制设备，按规定申报施工作业人员实名制信息，并及时更新进场、离场信息。
- (6) 通过实名制管理服务平台申办施工作业人员的实名卡，在领取实名卡后及时发放。
- (7) 安装实名卡考勤机，管理并监督施工作业人员进行实名卡考勤。
- (8) 制作施工作业人员工资表，及时上传至实名制管理平台。
- (9) 项目现场如有人员发生工伤，应及时申报并通知相关部门进行复核，并做好后续申报工作。
- (10) 组织农民工参加体检工作。

8.3.6.5.3 实名制信息管理

- (1) 信息管理流程



实名制信息管理流程

(2) 信息管理内容

- 1) 基本信息：姓名、身份证号码、家庭住址、联系方式等。
- 2) 岗位资格信息：职务、班组、工种、级别、证号、发证机构和发证时间等。
- 3) 劳务用工合同信息：劳务公司与作业人员签订的劳务用工合同中工资发放方式和工资标准等。
- 4) 班组承包协议信息：劳务公司与班组签订的计件或计时的承包协议。

(3) 施工过程中进、退场管理

分包任务完成后或中间过程人员减少，分包队伍向项目部提出退场报告和退场人员名单，经项目部经理签字同意后退场，收回 IC 卡，并在花名册中注明退场时间。

8.3.6.5.4 实名制管理具体措施

(1) 项目部为建筑务工人员办理实名电子信息 IC 卡（“建设平安卡”），卡内存贮作业人员基本信息，包括姓名、身份证号码、工种等，可由专用机具读取信息。

(2) 施工班组在签订劳务合同前向项目部上报《农民工花名册》，对进入本工程施工的班组作业人员按规定实施实名制管理，并按规定进行考勤记录、登记，并进行台账记录。

(3) 项目部在农民工办理进场登记后，及时建立或补充完善对应的人员花名册，人员花名册应反映人员基本信息，并明确注明人员进场和离场时间。

(4) 农民工作业人员在本工程项目工作结束退场后，项目部及时在人员花名册上注明其离场时间，在员工登记表中注明工资结算情况。

(5) 劳务公司在收工程款时，需向项目部提供《民工工资发放单》，民工工资发放单人员信息需与农名工花名册人员信息一致。

农民工花名册表格样式

项目名称：				劳务班组名称：			
序号	姓名	籍贯	身份证号	工种	进场时间	退场时间	是否与劳务公司签订劳动合同

项目名称:				劳务班组名称:			
1							
2							

农民工工资发放记录表格样式

项目名称:				劳务班组名称:			时间段:	
序号	姓名	工种	身份证号码	银行卡号	出勤时间 (天)	应发 工资	当事人签 字确认	备 注
1								
2								

8.3.6.5.5 实名制管理检查和考核

(1) 检查频次

- 1) 项目部每周进行一次劳务实名制管理检查;
- 2) 分公司每月至少进行一次劳务实名制管理检查;
- 3) 公司劳务管理中心进行季度检查以及不定期抽查。

(2) 检查内容

- 1) 劳务管理员身份证、上岗证;
- 2) 劳务人员花名册、身份证、岗位技能证书、劳动合同、班组承包协议、劳务合同;
- 3) 考勤设备布置及使用、现场封闭式管理、考勤表、工资发放表;
- 4) 劳务人员入场教育、岗前培训、继续教育培训记录;
- 5) 社会保险缴费凭证;
- 6) 《项目劳务管理方案》。

（3）检查方式

现场随机抽查 30 名以上劳务作业人员，笔录其姓名、队别、班组、工种等信息，然后根据现场笔录信息，检查被抽查人员在劳务管理资料库中的其他所有信息和资料。

8.3.6.5.6 实名制管理资料保存

劳务实名制管理全套资料（包含花名册、劳动合同、班组承包协议、安全教育考试、考勤记录、工资发放、其他影像资料等）必须保存至工程竣工备案验收后两年以上。

8.3.6.6 门禁刷卡考勤

8.3.6.6.1 门禁刷卡考勤管理职责

（1）项目经理是现场门禁系统管理的第一责任人，负责带领项目部贯彻和落实门禁系统管理。

（2）项目部生产经理为项目门禁管理的分管领导和主要责任人，负责项目部门禁系统设备物资超标采购、安全员对于门禁系统运行的监督管理的监控、劳务员门禁系统运行信息及时上传的监控管理工作。

8.3.6.6.2 考勤管理措施

（1）考勤方式

采取以门禁系统考勤为主，劳务公司的劳务管理员人工考勤为辅。

（2）考勤设备管理

为了方便今后门禁系统与公司项目管理系统联网，以达到劳务管理信息化，门禁系统由公司企划部统一招标、确定一个设备品牌厂商，所有项目必须与该品牌厂商签订设备采购、安装、维护合同。

	
现场考勤系统	门禁系统
	
现场实时监控	现场实时监控

（3）现场封闭管理

现场封闭管理是劳务实名制管理的关键，项目部做好以下工作：

1) 项目农民工生活区必须与施工区隔离。

2) 施工期间必须做到施工现场全封闭，《项目劳务管理方案》中要做好施工现场封闭、出入口设置的动态管理策划，做好预控。

3) 项目应适当增加投入，加强门卫管理和施工现场封闭管理，杜绝无 IC 卡或 IC 卡非本人身份信息的人员进入施工现场。

（4）考勤信息的收集和整理

1) 项目部与劳务队一起，每周至少一次对门禁系统考勤数据和人工考勤数据进行收集和整理，整理后的考勤数据必须经劳务作业人员签字

认可，并留项目部备案。

2) 对于实际条件有限无法做到施工现场封闭管理的，每周不定期抽查分包队伍考勤记录的真实性，并记录有关情况。

(5) 考勤与休假结合

国家法律规定的非工作时间工作时的工资金额高于正常工作日的工资金额，项目部与劳务分包单位在共同做好考勤的同时，对于工程技术性间歇、交叉施工影响、工程设计变更而导致的停工或窝工，项目部督促劳务分包单位及时对劳务施工人员办理休假或串休手续。

(6) 工人离场

工人离场，须退还考勤卡给劳务公司，由劳务公司统一将考勤卡退还给项目部，项目部将押金退还给劳务公司；如果劳务公司不退还考勤卡，项目部没收考勤卡押金。

8.3.6.7 农民工工资按月足额支付措施

(1) 公司设立本工程农民工工资实行专用账户，建立健全农民工工资管理和发放的规章制度。

(2) 落实农民工实名登记管理制度，对农民工出勤情况做好记录。

(3) 根据实名制信息登记农民工个人银行卡信息，没有工资卡（银行卡）的，委托农民工工资专用账户开户银行办理银行卡。

(4) 每月 25 日前，根据务工人员实名登记信息，总承包人将劳务单位、施工班组签字确认的农民工工资清单报项目部农民工维权工作组审核，并在工程现场醒目位置公示。

(5) 每月 10 日前委托农民工工资专用账户开户银行将上月工资支

付到农民工的个人银行卡中。

(6) 每月 15 日前向工程所在地建设领域农民工维权机构和人社部门报送农民工工资支付清单及专户资金拨付、支付和余额信息表。

(7) 项目部及时将月工资性工程款拨付和农民工工资支付清单在施工现场显目位置进行公示。

(8) 项目部办公室专门负责对农民工投诉进行处置，并设置一部农民工投诉专线，对接到的农民工投诉问题及时处理，以确保农民工合法权益和工资不受侵害。

8.3.6.8 保障农民工工资的承诺

为维护农民工的合法权益，预防拖欠农民工工资的问题发生，提高公司的诚信度，我公司郑重承诺：

(1) 认真贯彻执行《国务院办公厅关于全面治理拖欠农民工工资问题的意见》（国办发〔2016〕1 号）；《安徽省人民政府办公厅关于全面治理拖欠农民工工资问题的意见》（皖政办〔2016〕22 号）；《关于进一步完善工程建设领域农民工工资保证金制度的通知》（皖人社秘〔2019〕12 号）等省市有关保障农民工工权益相关文件规定等省市有关保障农民工工权益相关文件规定。

(2) 严格按照《工程施工分包管理办法》和《建筑劳务作业分包及劳务用工管理暂行办法》的要求，加强劳务分包工程管理。

(3) 及时支付劳务分包款，监督劳务公司规范用工，督促劳务公司按时发放农民工工资。

(4) 按照“谁总承包，谁负责”的原则，对劳务公司所拖欠农民工

工资，我公司将及时处理并先行垫付拖欠的农民工工资，若发生影响社会和谐稳定的事件，愿意接受各级建设管理部门的处罚。

（5）与农民工签订书面劳务合同率达到 100%。

（6）按劳务合同要求，向农民工支付劳务工资到位率达到 100%。

（7）每月 25 日前上报本工程农民工工资清单，每月 10 日前委托开设农民工工资专用账户的银行支付农民工工资。

（8）确保至春节前农民工工资全额支付，无农民工工资投诉行为。

（9）因劳务工工资纠纷向市政府上访率为零。

8.3.6.9 农民工工资支付应急预案

8.3.6.9.1 工作原则

坚持预防为主，纠防结合，在我项目部领导班子的领导下，各相关部门“快速反应，赶赴现场，协调配合，控制局面、妥善处理”，早报告、早控制、早解决，防止矛盾激化和事态扩大，尽快恢复生产、生活和社会秩序，减少或避免经济损失和不良影响，确保社会政治稳定。

8.3.6.9.2 适用范围

本预案适用于项目下属各劳务公司拖欠克扣劳动者工资引发的突发事件的应急响应。包括：

（1）集体止访、罢工、停工、怠工事件；

（2）围堵党政机关、交通要道事件于；

（3）群殴、致人重伤或死亡事件；

（4）自杀、自残等恶性事件；

（5）造成劳动者生活困难，危及人民生命财产安全、影响社会安定

的事件；

（6）其他因拖欠克扣劳动者工资引发的突发事件等。

8.3.6.9.3 组建体系及相关机构职责

项目成立解决拖欠克扣劳动者工资突发事件应急处理工作协调领导小组（以下简称“领导小组”）。领导小组组长由项目经理担任，成员由项目全体成员全员参与。

领导小组下设应急处理办公室，应急处理办公室设在项目部会议室必要时领导小组成员单位应指派联络员在应急处理办公室统一办公，协调处理拖欠克扣劳动者工资突发事件。

领导小组全面负责拖欠劳动者工资突发事件的应急处置工作。

应急处理办公室工作职责：负责领导小组办公室的日常工作，通过举报投诉 110 社会联动接警台，承接拖欠克扣劳动者工资突发事件的报告，并汇总、上报有关情况，统一对外发布事件应急信息。

恶意拖欠克扣劳动者工资突发事件发生以后，在领导小组的统一指挥下，根据情况，安全质量监察部、工程技术部、物资设备部、商务管理部等应同时到场组成现场处理小组进行应急处理。

项目经理：负责召集各劳务单位相关负责人到场，协助调查核实，责成支付劳动者工资。

商务管理部：负责调查核实欠薪事实及数额，责令欠薪单位立即支付。负责劳务公司欠薪应急事件的配合处理。

安全质量监察部、工程技术部：负责维持现场秩序，预防、制止违法犯罪行为。

物资设备部：负责上访接待工作、做好劳动者的思想宣传工作，稳定劳动者情绪，防止事态扩大。

8.3.6.9.4 应急响应和处理程序

（1）信息报告：各劳务公司发生拖欠克扣劳动者工资突发本件后，应当在 1 小时内上报上一级领导小组，重特大事件应在 20 分钟内报告公司领导小组。报告内容为：

- 1) 突发本件发生的基本情况，包括时间、地点、规模、涉及人员破坏程度等情况。
- 2) 突发事件发生的起因分析、性质判断和影响程度预测。
- 3) 突发事件发生的用人单位和当地有关部门已做工作和采取的措施及处理情况。
- 4) 公众及媒体等方面的反映。

（2）启动预案：拖欠克扣劳动者工资突发事件发生后，应急处理办公室要在短时间内做出初步判断，向本级领导小组报告，由领导小组下令启动应急预案。

（3）应急处理：应急处理办公室在接到预案启动指令的 20 分钟内，根据案情通知有关单位投入应急处理工作，有关单位在接到通知后，应快速赶赴现场，在领导小组统一指挥下，了解情况，进行初步分析研究，按各自职责果断处理，如案情扩大或可能会造成重大社会影响的，可请求公司领导小组给予指导和帮组。

- 1) 处理突发事件时要注意运用国家法律、法规、政策，认真听取群众诉求，稳定群众的情绪，避免矛盾的进一步激化；要通过开展耐心细致

的宣传解释和思想政治工作，控制事态发展，动员、疏导劳动者返回单位和岗位，尽快恢复生产、生活和社会秩序。

2) 现场协商和调解不成的，各有关单位应在摸清情况的基础上提出切实可行的处理意见。

3) 当出现暴力破坏活动苗头时，安全部门应立即报警并配合公安部门应依法采取防范措施，防止事态进一步扩大和恶化，对无理取闹、违反治安处罚法的人员，依法处理。

4) 必要时，应启动欠薪保障应急资金和欠薪垫付特别程序，先行垫付已查实的所欠劳动者工资或生活费及时平息事态解决劳动者生活困难，财务管理部门要对欠薪保障应急资金给予保障。

5) 各领导小组要在事件结束后的 2 个工作日内向公司领导小组提交处置报告。内容包括：发生突发事件单位的基本情况、导致突发事件的原因、事态发展趋势、处理经过、处理结果、政治影响评估等。

6) 有关成员单位之间应建立应急联系工作机制，保障信息畅通，做到信息共享；按照各自职责制定本部门解决欠薪问题应急预案，并负责管理和实施。

7) 各级领导小组应根据需要及时召开领导小组成员单位联席会议进一步明确各单位的任务和职责，并对本预案的贯彻执行情况进行检查，以提高应急处理能力。

第九章 建设风险分析及防范措施

9.1 建设风险特征

正确认识风险的特征,对于识别和量化风险,加强风险管理、减少损失、圆满实现项目目标具有重要意义。

风险的特征表现在以下几个方面:

(1) 风险的潜在性

风险往往不显露在表面。正是这种特点,人们才不容易注意到它的存在,才容易在事件发生时受到损失。风险是针对未来的,只有对尚未发生的事件讨论风险才有意义。事件发生后,实际结果一旦产生,风险就不存在了。

(2) 风险的客观性

不确定性是客观事物和人类活动发展变化过程所固有的,是不可避免的,并不取决于人们是否意识到。每个项目都具有风险。风险无处不在,无时不在。认识风险的这种特性,有利于风险管理的目标,把风险尽可能缩减到最小的程度,而不可能将其完全消除。

(3) 风险的主观性

不确定性是风险分析者的主观判断,不同的人对风险可能存在不同的看法。这也就意味着不确定性的定量化带有主观性。

(4) 风险是实际结果与人们预期目标的负偏离

偏离有正有负,通常正偏离意味着意外收益或风险收益,负偏离意味着意外损失或灾难。一般情况下,人们对意外损失要比意外收益关切的'多。负偏离越大,风险越大。

（5）风险的变动性

风险存在与特定的环境中, 客观条件或环境是风险的来源和载体, 一旦环境或客观条件发生变化, 风险的性质、大小、造成的后果等也随之发生变化。在一定的空间和时间内, 原有的风险可能被消除, 同时也可能产生新的风险。

（6）风险的可预见性

只有能够预测发生可能性(哪怕不那么准确)的不确定性才是我们关注的对象。如果不知道威胁来自何方, 我们就很难利用有限的资源和时间去做好充分的防范准备。因此, 在项目风险管理过程中, 必须尽量减少未知的不确定性, 尽量使他们变成已知的不确定性。

9.2建设风险分类

本工程在建设过程中将涉及以下几类风险：

本工程建设风险因数分析表

序号	风险类别	风险分析
1	合同风险	合同条款的遗漏，表达有误，合同类型选择不当，合同管理不力、合同纠纷等。
2	设计风险	设计内容不全，设计缺陷、错误或遗漏，规范采用的不恰当，地质条件考虑不足，施工可能性、方便性考虑不足等，
3	工期风险	工期延误造成机械、人力资源投入增加，银行利息增加导致成本增加。
4	质量风险	质量问题造成的返工、工期延误影响成本。
5	安全风险	发生安全事故造成成本增加，且安全事故会造成工期延误，从而导致成本增加。

序号	风险类别	风险分析
6	供应风险	供应拖延、供应商不履行合同、运输中的损坏以及在工地上的损失。
7	环境风险	环境破坏、环境保护风险。
8	新材料、新工艺风险	新材料、新工艺的引进，消耗定额变化，材料价格变化等。
9	自然灾害风险	洪水、地震、火灾、台风、塌方、雷电等自然灾害或恶劣天气。对于宿州地区，恶劣天气条件主要是指暴雨、洪水和高温。暴雨和洪水会造成材料的损失、现场设施的破坏，甚至人员伤亡；而高温往往给施工造成一定困难，造成停工，拖延工期，增加施工成本。
10	人员及工资风险	技术人员、管理人员、一般工人的素质及工资的变化。
11	设备风险	施工设备选型不当，出现故障，安装失误。
12	组织协调的风险	政府、项目部关系的协调，施工与设计、监理工作关系的协调，工程项目团队之间关系的协调、总包与分包、分包与分包的协调，组织内部的协调。
13	不可抗力的风险	地震、战争、不明确的水文气象条件，不良气候，施工对环境的影响等。

9.3 项目建设风险识别方法

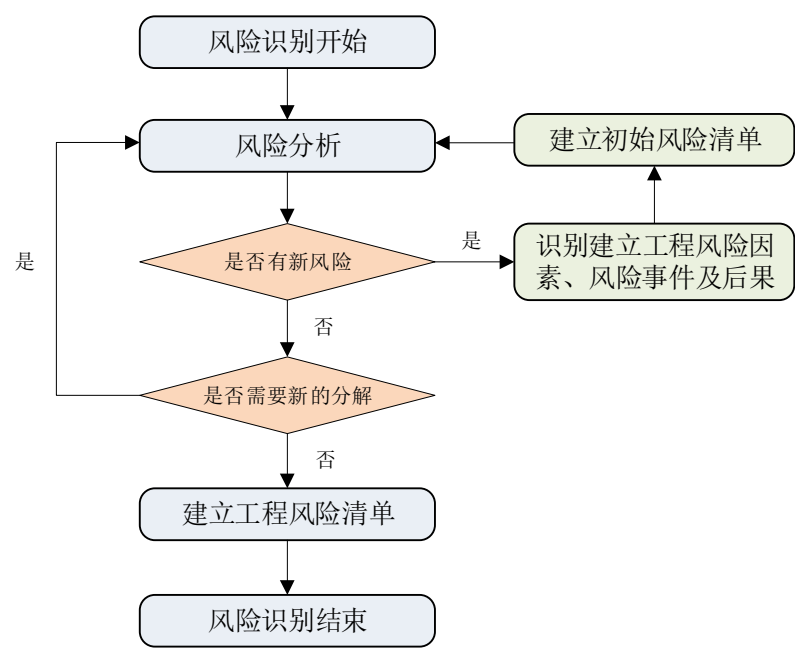
工程项目的立项、各种分析、研究、设计和计划都是基于对将来情况（政治、经济、社会、自然等各方面）预测基础上的，基于正常的、理想的技术、管理和组织之上的。而在实际实施以及项目的运行过程中，这些因素都有可能会产生变化。这些变化会使得原定的计划、方案受到干扰，使原定的目标不能实现。这些事先不能确定的内部和外部的干扰因素，称之为风险。风险是项目系统中的不可靠因素。风险在任何工程项目中都存

在。工程项目作为集合经济、技术、管理、组织各方面的综合性社会活动，它在各个方面都存在着不确定性。这些风险造成工程项目实施的失控现象，如工期延长、成本增加、计划修改等，最终导致工程经济效益降低，甚至项目失败。

对建设工程风险识别方法有：专家调查法、财务报表法、流程图法、初始清单法、经验数据法和风险调查法。

9.4 风险识别流程

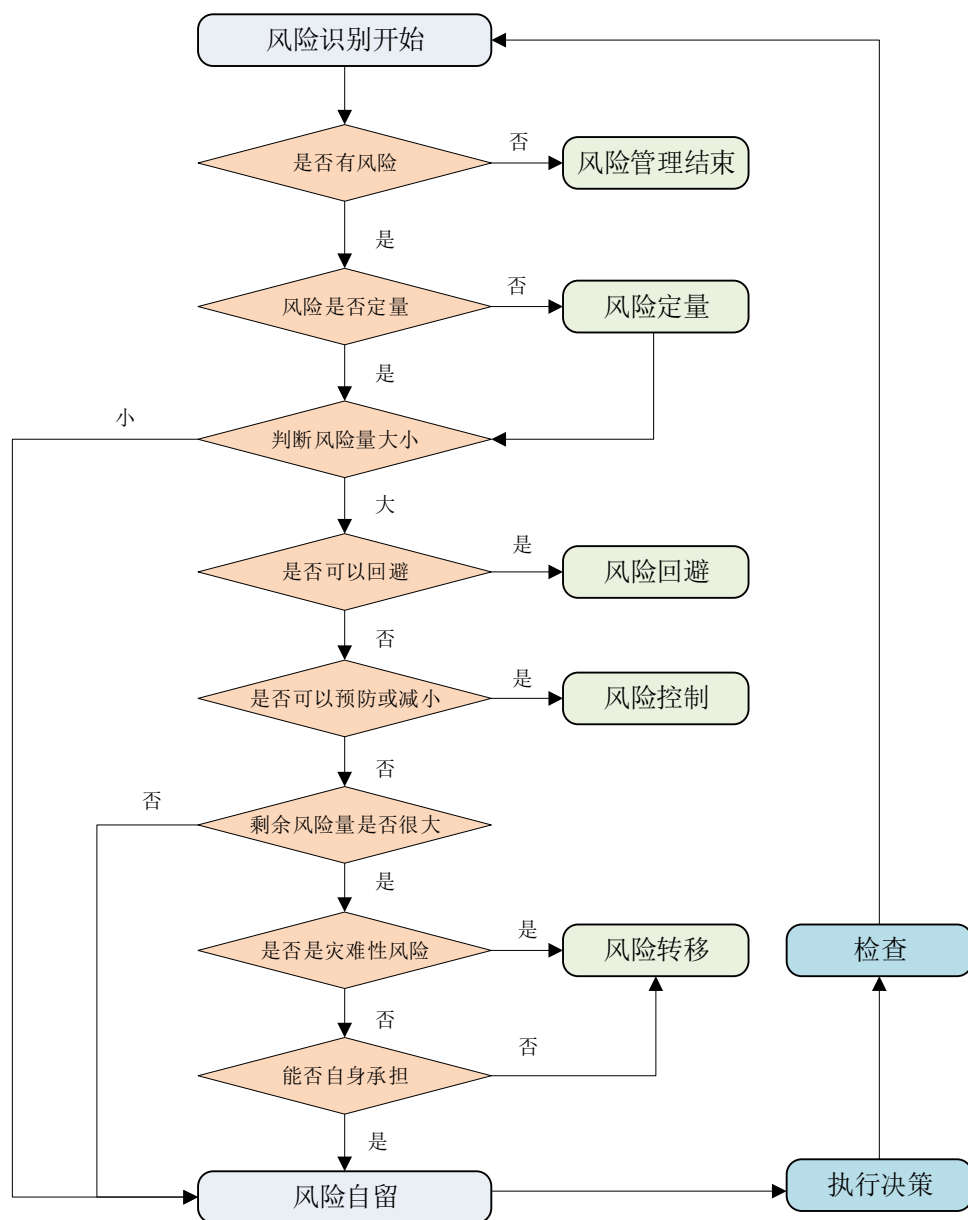
风险识别流程详见下图：



建设工程风险识别流程图

9.5 项目建设风险应对流程

项目建设风险应对流程详见下图：



项目风险对策流程图

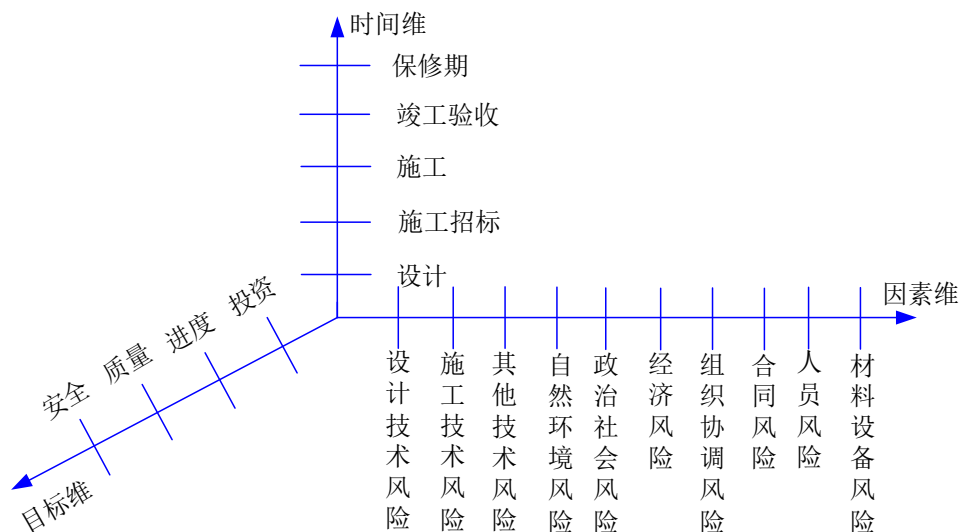
9.6 项目建设风险分析

9.6.1 建设风险总体分析

风险因素分析是确定一个项目的风险范围，即有哪些风险存在，将这些风险因素逐一一列出，以作为全面风险管理的对象。在不同的阶段，由于目标设计、项目的技术设计和计划，环境调查的深度不同，对风险的认识程度也不相同，经历一个由浅入深逐步细化的过程。但不管哪个阶段首先

都要将对项目的目标系统（总目标、子目标及操作目标）有影响的各种风险因素罗列出来，作项目风险目录表，再采用系统方法进行分析。

本项目建设风险分解详见下图：



建筑工程风险分解图

9.6.2按项目系统要素进行分析

（1）项目环境要素风险

法律风险：如法律不健全，有法不依、执法不严，相关法律法规的内容的变化，法律对项目的干预；可能对相关法律未能全面、正确理解，工程中可能有触犯法律的行为等。

经济风险：银根紧缩；项目的工程承包市场、材料供应市场、劳动力市场的变动，工资的提高，物价上涨，通货膨胀速度加快等。

自然条件：如暴雨、特殊的未预测到的地质条件等，反常的恶劣的雨雪天气，冰冻天气，恶劣的现场条件，周边存在对项目的干扰源，工程项目的建设可能造成对自然环境的破坏，不良的运输条件可能造成供应的中断等等。

社会风险：包括社会治安的稳定性、劳动者的文化素质，社会风气等。

（2）项目的行为主体产生的风险

业主：业主的支付能力差，改变项目目标；业主违约、苛求、刁难、随便改变主意，但又不赔偿，错误的行为和指令，非程序地干预工程；业主不能完成其合同责任，如不及时供应负责的设备、材料，不及时交付场地，不及时支付工程款等。

技术能力：技术能力和管理能力不足，没有适合的技术专家和施工项目经理，不能积极地履行合同，由于管理和技术方面的失误，造成工程中断；没有得力的措施来保证进度，安全和质量要求；错误理解业主意图和招标文件，方案错误，报价失误，计划失误；设计错误，工程技术系统之间不协调、设计文件不完备、不能及时交付图纸，或无力完成设计工作等。

材料供应：供应拖延、供应商不履行合同、运输中的损坏以及在工地上的损失。

组织管理：项目管理人员的管理能力、组织能力、工作热情和积极性、职业道德、公正性差；管理风格、文化偏见，可能会导致不正确地执行合同，在工程中苛刻要求；在工程中起草错误的合同条件，下达错误的指令等。

其它方面：政府职能部门的干预、苛求和个人需求；项目周边或涉及到的居民或单位的干预、抗议或苛刻的要求等。

9.6.3按风险对目标的影响分析

按照项目的目标系统结构进行分析，是风险作用的结果。

（1）工期风险：即造成局部的（工程活动、分项工程）或整个工程

的工期延长，不能及时投产。

（2）费用风险：财务风险、成本超支、投资追加、报价风险、收入减少、投资回收期延长或无法收回、回报率降低。

（3）质量风险：包括材料、工艺、工程不能通过验收、工程试生产不合格、经过评价工程质量未达标准；人身伤亡，工程或设备的损坏。

（4）安全风险：施工安全措施的不完善，管理措施不到位。

（5）疫情防控风险：新冠疫情防控不到位，造成人员感染、停工。

（6）法律责任：即可能被起诉或承担相应法律的或合同的处罚。

9.6.4 按管理的过程和要素分析

（1）环境调查和预测的风险。

（2）决策风险，如错误的选择、错误的投标决策、报价等。

（3）项目策划风险。

（4）技术风险。

（5）计划风险：包括对目标（任务书，合同招标文件）理解错误，合同条款不准确、不严密、错误、二义性，过于苛刻的单方面约束性的、不完备的条款，方案错误、报价（预算）错误、施工组织措施错误。

（6）实施控制中的风险。

9.7 风险评价及分配

9.7.1 风险评价

风险评价是对风险的规律性进行研究和量化分析。由于罗列出来的每一个风险都有自身的规律和特点、影响范围和影响量。通过分析可以将它们的影响统一成成本目标的形式，按货币单位来度量，对罗列出来的每

一个风险必须作如下分析和评价：

（1）风险存在和发生的时间分析。

即风险可能在项目的哪个阶段、哪个环节上发生。有许多风险有明显的阶段性，有的风险是直接和具体的工程活动（工作包）相联系的。这个分析对风险的预警有很大的作用。

（2）风险的影响和损失分析。

风险的影响是个非常复杂的问题，有的风险影响面较小，有的风险影响面很大，可能引起整个工程的中断或报废。而风险之间常常是有联系的。经济形势的恶化不但会造成物价上涨，而且可能会引起业主支付能力的变化；通货膨胀引起了物价上涨，则不仅会影响后期的采购、人工工资及各种费用支出，而且会影响整个后期的工程费用。由于设计图纸提供不及时，不仅会造成工期拖延，而且会造成费用提高（如人工和设备闲置、管理费开支），还可能在原来本可以避开的冬雨季施工，造成更大的拖延和费用增加。

9.7.2 风险分配

风险评价后对风险进行的分配，即必须将这些风险在项目参加者（例如投资者、业主、项目管理者、各承包商、供应商等）之间进行分配。风险分配通常在任务书、责任证书、合同、招标文件等中定义，在起草这些文件的时候都应对风险做出预计、定义和分配。只有合理地分配风险，才能调动各方面的积极性，才能有项目的高效益。

（1）风险分配的原则

从工程的整体效益的角度来分配风险，即谁能有效的防止和控制风

险或将风险转移给其它方面，则应由他承担相应的风险责任；他控制相关风险是经济的、有效的、方便的、可行的，只有通过他的努力才能减少风险的影响；通过风险分配能加强他的责任心和积极性，能更好地计划和控制。

（2）公平合理、责权利平衡

风险责任和权力相互平衡。风险的承担是一项责任，即承担风险控制以及风险产生的损失。但另一方面，要给承担者以控制、处理的权力。承包商承担施工方案的风险，则有权选择更为经济、合理、安全的施工方案。

风险与机会对等。即风险承担者，同时应享受风险控制获得的收益和机会收益。例如承包商承担物价上涨的风险；则物价下跌带来的收益也应归承包商所有。若承担工期风险，拖延要支付误期违约金，则工期提前就应奖励。

9.8 风险控制方法

（1）技术措施：如选择有弹性的，抗风险能力强的技术方案，而不用新的未经过工程实用的不成熟的施工方案；对地理、地质情况进行详细勘察或鉴定，预先进行技术试验、模拟，准备多套备选方案，采用各种保护措施和安全保障措施。

（2）组织措施：选派得力的技术和管理人员，特别是施工项目经理；将风险责任落实到各个组织单元，使大家有风险意识；在资金、材料、设备、人力上予以保证；在实施过程中严密地控制，加强计划工作，并抓紧阶段控制和中间决策工作。

（3）购买保险：对一些无法排除的风险，例如常见的工作损坏、第

三方责任、人身伤亡、机械设备的损坏等可以通过购买保险的办法解决，但要注意保险范围、赔偿条件、理赔程序、赔偿额度等。

（4）提供担保：例如由银行出具投标保函，预付款保函，履约保函等。

（5）风险准备金：风险准备金是从财务的角度为风险做准备。在计划（或合同报价）中额外增加一笔费用。

（6）通过合同分配风险：通过合同排除（推卸）风险是最重要的手段。合同规定风险分担的责任及谁对风险负责。

9.9 项目风险的应对措施

工程实施中的风险控制的应对措施主要贯穿在项目的进度控制、成本控制、质量控制、合同控制等过程中。

9.9.1 监控和预警

建立风险监控和预警系统，及早地发现项目风险并及早地做出防范反映。在工程中不断地收集和分析各种信息，捕捉风险前奏的信号，例如在工程中要通过天气预测警报、各种市场行情及价格动态等情况，对工程项目工期和进度的跟踪、成本的跟踪分析，并通过合同监督、各种质量监控报告、现场情况报告等手段来了解工程风险。在阶段性计划的调整过程中，需加强对近期风险的预测并纳入近期计划中，同时考虑到计划的调整和修改可能带来的新的问题和风险。

9.9.2 风险回避

风险回避是以一定的方式中断风险源，使其不发生或不再发展，从而避免可能产生的潜在损失。采用风险回避对策时需要注意如下几点：回避

一种风险可能产生另一种新的风险，回避风险的同时也失去了从风险中获益的可能性，回避风险可能不实际或不可能，不可能回避所有的风险。在风险状态下，视具体情况采用不同的方法进行风险回避。

9.9.3 损失控制

制定损失控制方案并积极采取措施控制风险造成的损失，即损失控制。采用损失控制对策时需要注意如下几点：

（1）制定损失控制措施必须以定量风险评价的结果为依据，还须考虑其付出的代价。

（2）制定预防计划必须内容全面、措施具体。

1）组织措施：明确各部门和人员在损失控制方面的职责分工，以使各方人员都能为实施预防计划而有效地配合；还需要建立相应的工作制度和会议制度；必要时，还应对有关人员进行安全培训。

2）管理措施：采取风险分隔措施，将不同的风险单位分离间隔开来，将风险局限在尽可能小的范围内，以避免在某一风险发生时，产生连锁反应或互相牵连，如在施工现场将易发生火灾的木工加工场尽可能设在远离办公用房的位置。也可采取风险分散措施，通过增加风险单位以减轻总体风险的压力，达到共同分摊总体风险的目的。

3）合同措施：注意合同具体条款的严明性，并做出与特定风险相应的规定。

4）技术措施：在建设工程施工过程中常用的预防损失措施，有地基加固、周围建筑物防护、材料检测等。

（3）制定灾难计划应具有针对性，其内容应满足如下要求：安全撤

离现场人员，援救及处理伤亡人员，控制事故的进一步发展，最大限度地减少资产和环境损害，保证受影响区域的安全尽快恢复正常。

（4）制定应急计划时应重点考虑因严重风险事故而中断的工程实施过程尽快全面恢复，并使其影响程度减至最小，其内容应包括：调整整个建设工程的施工进度计划，并要求各施工队相应调整各自的施工进度计划；调整材料、设备的采购计划，并及时与材料、设备供应商联系，必要时，可能要签订补充协议；准备保险索赔依据，确定保险索赔的额度，起草保险索赔报告；全面审查可使用的资金情况，必要时需调整筹资计划等。

9.9.4 风险转移

风险转移就是建设工程的风险应由有关各方分担，而风险分担的原则是：任何一种风险都应由最适宜承担该风险或最有能力进行损失控制的一方承担。

（1）非保险转移：即在签订合同过程中将工程风险转移给非保险人的对方当事人。建设工程风险非保险转移有三种：业主将合同责任和风险转移给对方当事人；承包商进行合同工程分包；第三方担保。

（2）保险转移：对于建设工程风险来说，保险转移是通过购买工程保险，建设工程业主或承包商作为投保人将本应由自己承担的工程风险（包括第三方责任）转移给保险公司，从而使自己免受风险损失。在购买工程保险时，必需考虑与保险有关的几个具体问题：一是保险的安排方式，即究竟是由承包商安排保险计划还是由业主安排保险计划；二是选择保险类别和保险人，一般是通过多家比选后确定，也可委托保险经纪人或保险咨询公司代为选择；三是要进行保险合同谈判，免赔额的数额比例要由

投保人自己确定。

9.9.5加强风险意识的教育

工程项目的环境变化、项目的实施有一定的规律性，所以风险的发生和影响也具有一定的规律性，是可以预测的。重要的是要在项目实施过程中，各参与者要有风险意识，重视风险的存在，从业主、监理和施工等几方面对风险进行全面地控制。

9.10本工程建设风险防范针对性措施

本工程建设风险防范针对性措施详见下表：

本工程建设风险防范针对性措施

序号	风险类别	风险防范针对性措施
1	合同风险	(1) 充分了解《合同法》及相关法律、法规。 (2) 在合同签约前应充分了解、调查并评估对方当事人资信状况，施工队伍还必须提供相应的资质等。 (3) 合同尽量采用书面形式。 (4) 签订合同时应当尽可能使用国家推行的合同示范文本以保证合同条款的完备。 (5) 合同争议解决方式应具体明确。 (6) 加强对合同专用章的管理，做到专人负责、专章专用。对外签约不宜使用业务印章，应使用合同专用章。 (7) 建立和完善合同管理体系，严格合同审查规则和程序。 (8) 实行合同全方位的动态管理，分发挥合同管理的“事前预防、事中控制、事后监督、救济”作用。
2	设计风险	(1) 建立事前控制措施，防范违反建设程序和法律法规的风险。 (3) 建立事中控制措施,对设计过程程序进行检查，强化设

序号	风险类别	风险防范针对性措施
		<p>计人员质量意。</p> <p>(4) 减少设计错漏碰缺，降低设计质量风险。</p> <p>(5) 建立事后控制措施，对设计成品文件进行检查，杜绝对外提交文件违反强制性条文情况的出现，并对施工图设计质量进行评价。</p>
3	工期风险	<p>(1) 建立工期保证管理体系，加强现场施工管理，紧密工序衔接。</p> <p>(2) 完善项目管理模式，建立竞争机制和激励机制。</p> <p>(3) 编制完善的实施性施工组织设计，科学组织施工。</p> <p>(4) 运用成熟工艺，实现均衡生产；依靠科技进步，提高施工效率；运用网络技术、实现动态管理。</p> <p>(5) 做好资源储备，确保劳动力和资金保障。</p> <p>(6) 采用关键线路网络监控法、形象进度监控法及单项进度指标监控法进行监控，及时纠偏。</p>
4	质量风险	<p>(1) 收集工程质量风险信息。根据设计图纸、标准规范、施工条件、承包合同与业主要求、企业管理情况等、组织工程技术、管理人员、分析工程的难点、特点、收集施工各阶段的质量风险及影响因素的相关信息。</p> <p>(2) 进行质量风险评估。</p> <p>(3) 制定质量风险管理策略。</p> <p>(4) 提出和实施质量风险管理解决方案。根据确定的质量风险管理策略、进一步提出每项质量风险的防范、控制措施。</p> <p>(5) 建立质量风险管理的监督与改进机制，在工程施工各阶段和质量风险管理过程中、定期或不定期地对质量风险管理情况进行监督检查、评价效果、查找不足、及时纠偏和持续改进。</p>
5	安全风险	<p>(1) 熟悉工程特点与安全控制重点。</p>

序号	风险类别	风险防范针对性措施
		<p>(2) 对危险源进行辨识,照国家标准《生产过程危险和有害因素分类和代码》GB/T 1386J,危险源可分为六大类:物理性危险和有害因素,化学性危险和有害因素,生物性危险和有害因素,心理、生理性危险和有害因素,行为性危险和有害因素以及其他危险和有害因素等。</p> <p>(3) 围绕可能性和后果两方面来确定风险。对于辨识后的危险源项目部应进行风险评价。估计其潜在伤害的严重程度和发生的可能性,然后对风险进行分级。评价方法主要有定性分析法和定量分析法(LEC)。当条件变化时,项目部应对风险重新进行评审。</p> <p>(4) 必须在安全危险源识别、评估基础上,编制施工组织设计和施工方案,制定安全技术措施和施工现场临时用电方案;对危险性较大分部分项工程,编制专项安全施工方案。</p> <p>(5) 加强过程监管力度,做好安全技术交底工作,并制定奖惩措施,确保施工安全可控。</p>
6	供应风险	<p>(1)加强供应商及客户关系管理。培育与发展多种供应渠道,多地域的供应渠道,制定出对供应商的情况进行跟踪评估与优胜劣汰的选择机制。</p> <p>(2) 构建供应链的诚信合作关系。诚信合作可以降低供应链结构成本,减少内部交易成本。加强契约规定等规范建设,促使伙伴成员以诚实、灵活的方式相互协调彼此的合作态度和行为。</p> <p>(3) 制定处理突发事件的应急措施。</p> <p>(4) 充分利用高新技术,建立稳定可靠的信息系统。</p> <p>(5) 增加资金储备,确保采购资金充足。</p>
7	环境风险	<p>(1) 善以预防为主的环境风险管理制度,实行动态和全过程管理。</p>

序号	风险类别	风险防范针对性措施
		<p>(2) 研究制定环境风险评估方法, 完善环境风险防范相关技术措施、管理措施等。</p> <p>(3) 建设更加高效的环境风险管理体系。</p> <p>(4) 编制环保应急预案, 正确应对环保突发事件。</p>
8	新材料、新工艺风险	<p>(1) 新材料、新工艺运用前要经过反复论证, 确保安全可靠。</p> <p>(2) 采用先试点, 后全面的方法进行推广, 在实施过程中持续改进。</p> <p>(3) 加强新材料、新工艺推广过程中的监控, 及时纠偏和改进。</p> <p>(4) 做好新材料、新工艺与旧材料、工艺的能效对比, 取长补短, 相互补充。</p>
9	自然灾害风险	<p>(1) 加强公共预警信息的收集与发布。</p> <p>(2) 做好自然灾害防范工作的应急演练。</p> <p>(3) 编制自然灾害应急预案, 制定自然灾害的防范措施。</p> <p>(4) 购买自然灾害工程保险。</p>
10	人员及工资风险	<p>(1) 选择有经验的管理人员从事本项目功臣管理工作, 确保管理人员整体素质。</p> <p>(2) 完善绩效考核办法, 提高管理人员的积极性及责任性。</p> <p>(3) 完善薪酬体系, 做好工资、奖金的及时发放。</p> <p>(4) 结合公司的经营和生产特点, 建立了农民工工资两级保证体系, 公司从组织上予以保证。</p> <p>(5) 为进一步加强施工现场农民工的动态管理, 更好的落实施工现场农民工的实名制管理工作, 防范工资纠纷</p>
11	设备风险	<p>(1) 制定和落实安全管理制度、机长负责制、终端责任制, 加强组织、专人负责。机长、操作人员要层层签订责任状, 执行严格的奖惩措施, 提高操作人员的责任感和安全意识。</p> <p>(2) 加大培训力度。加强操作人员的岗前培训、考核和选拔</p>

序号	风险类别	风险防范针对性措施
		<p>工作。设备安装、调试、使用前要对操作人员进行岗前培训、认真考核，提高他们的理论水平和实际操作能力，考核不合格的坚决不能聘用，特种设备还要取得有关地方政府部门颁发的特种设备操作证。</p> <p>(3) 聘请有检测资质的机构对一些特种设备或专用设备进行检测，塔式起重机要求使用有安拆资质的单位进行安装和拆除。</p> <p>(4) 设置专门机构（物资设备部）负责施工机械的日常保养及维护。</p>
12	组织协调的风险	<p>(1) 成立专利协调小组，施工项目经理任组长，统筹项目的组织协调工作。</p> <p>(2) 建立健全组织协调机制，制定有效的协调措施。</p> <p>(3) 定期召开协调会，解决施工中的协调与沟通问题。</p> <p>(4) 必要时邀请业主、监理帮助协调施工中的相关问题。</p> <p>(5) 以大局为重，增强管理人员及施工人员的大局意识。</p> <p>(6) 坚决服从业主的指令，做到令行禁止。</p>
13	不可抗力的风险	<p>(1) 通过避免使用的方式，使一些会对项目产生极其不利甚至致命影响的风险不要发生。</p> <p>(2) 利用保险、履约保证书、担保等方式进行有效的风险转移。</p> <p>(3) 提前采取行动减少风险发生的概率或者减少其对项目所造成的影响，设法把不利的风险事件的概率或后果降低到可接受的临界值。</p> <p>(4) 通过建立应急准备金、预留定价边界或合约价格调整空间等方式，吸收对于项目本身产生负面效应的风险。</p>