

安徽省政府采购项目 竞争性谈判文件示范文本（货物类） （2024 版）

项目名称：安徽建筑大学2025年度环能学院消防
工程专业实验室本科教学仪器设备采购项目

项目编号：FS34000120258267号

采 购 人：安徽建筑大学

采购代理机构：鼎信数智技术集团股份有限公司



2025年11月

目 录

第一章 谈判邀请3

第二章 供应商须知6

第三章 采购需求 22

第四章 评审方法和标准 111

第五章 政府采购合同 114

第六章 响应文件格式 124

第七章 政府采购供应商询问函和质疑函范本 138

第一章 谈判邀请

一、项目名称及内容

1. 项目编号：FS34000120258267 号
2. 项目名称：安徽建筑大学2025年度环能学院消防工程专业实验室本科教学仪器设备采购项目
3. 预算金额：第 1 包 34.4 万元，第 2 包 31.8 万元。
4. 最高限价：第 1 包 34.4 万元，第 2 包 31.8 万元。
5. 采购需求：安徽建筑大学 2025 年度环能学院消防工程专业实验室本科教学仪器设备采购项目，具体详见采购需求。
6. 合同履行期限：签订合同后 30 日历天内。
7. 本项目不接受联合体。

二、申请人的资格要求

1. 满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；
2. 落实政府采购政策需满足的资格要求：无；

本项目符合财政部、工业和信息化部制定的《政府采购促进中小企业发展管理办法》第六条第三款之规定，为非专门面向中小企业采购项目。

具体原因如下：按照本办法规定预留采购份额无法确保充分供应、充分竞争，可能影响政府采购目标实现。如对此项内容有疑问，可通过书面方式进行质疑。

3. 本项目的特定资格要求：

（1）自 2022 年 1 月 1 日以来（以合同签订时间为准），供应商具有 2 项建筑消防设施设备（含实训设备）业绩。（响应文件中提供合同及发票扫描件，同一类业绩不重复计算）

（2）投标人不得存在以下不良信用记录情形之一：

- ① 投标人被人民法院列入失信被执行人名单的；
- ② 投标人被税务部门列入重大税收违法案件当事人名单的；
- ③ 投标人被政府采购监管部门列入政府采购严重违法失信行为记录名单的；
- ④ 被市场监督管理部门（或工商行政管理部门）列入经营异常名录或者严重违法失信企业名单的（未按照《企业信息公示暂行条例》（国务院令 第 654 号）第

八条规定的期限公示年度报告被列入经营异常名录的除外)。

三、获取采购文件

时间：2025 年 11 月 19 日至 2025 年 11 月 24 日，每天上午 0:00 到 12: 00，下午 12:00 到 23:59（北京时间，法定节假日除外）

地点：“徽采云”电子交易系统。

方式：供应商登录“徽采云”电子交易系统

(<https://login.anhui.zcygov.cn/user-login/#/login>)在线申请获取采购文件（进入“项目采购”应用，在获取采购文件菜单中选择项目，申请获取采购文件）。登录须持有电子交易系统兼容的数字证书，详情参见“安徽省政府采购网-徽采学院-电子交易系统学习专题-供应商-操作手册”。

四、响应文件提交

截止时间：2025 年 11 月 26 日 14 点 00 分（北京时间）

地点：“徽采云”电子交易系统。

五、开启

时间：2025 年 11 月 26 日 14 点 00 分（北京时间）

地点：“徽采云”电子交易系统。

六、公告期限

自本公告发布之日起 3 个工作日。

七、其他补充事宜

1. 本项目落实节能环保、中小微型企业扶持等相关政府采购政策。

2. 潜在供应商应合理安排谈判文件获取时间，特别是网络速度慢的地区防止在系统关闭前网络拥堵无法操作。如果因计算机及网络故障造成无法完成谈判文件获取，责任自负。谈判文件获取过程中有任何疑问，请在工作时间(09:00-17:30，节假日休息)拨打技术支持热线（非项目咨询）：95763。项目咨询请拨打代理机构项目联系人电话：0551-65860136-8643，18556525266。

八、凡对本次采购提出询问，请按以下方式联系

1. 采购人信息

名 称：安徽建筑大学

地 址：合肥市经开区紫云路 292 号

联系方式：0551-63828052

2. 采购代理机构信息

名 称：鼎信数智技术集团股份有限公司

地 址：合肥市经济技术开发区翡翠路 188 号港澳广场 A 座 17-20 层

联系人：张春梅、代煜

联系方式：0551-65860136-8643，18556525266

3. 政府采购监督管理部门信息

名 称：安徽省财政厅

地 址：合肥市阜南西路 238 号

联系方式：0551-68150309

第二章 供应商须知

一、供应商须知前附表

注：本表是本项目的具体要求，是对供应商须知的具体补充和修改，如有不一致，以本表为准。

条款号	条款名称	内容、说明与要求
5.2	现场考察或标前答疑会	☒ 不组织或不召开 ☐ 统一组织或统一召开 时间：____年__月__日__时__分 地点：_____ 联系人及联系电话：_____ 注： 如供应商未参加采购人统一组织的现场考察或采购人统一召开的标前答疑会，视同放弃现场考察或标前答疑会，由此引起的一切责任由供应商自行承担。
6.1	网上询问截止时间	2025 年 11 月 25 日 17 时 00 分
7.1	包别划分	☐ 不分包 ☒ 分为 2 个包 供应商参加多个包谈判的成交包数规定：/
10.1	谈判保证金	不收取
11.1	谈判有效期	90 日历日
12.3	响应文件解密时间	响应文件提交截止时间后 60 分钟内
14.3	评审方法	最低评标价法
17.4	最后报价扣除 （非专门面向中小企业采购项目适用）	（1）小型和微型企业价格扣除： <u>10%</u> 。 （2）监狱企业价格扣除： <u>同小型和微型企业</u> 。 （3）残疾人福利性单位价格扣除： <u>同小型和微型企业</u> 。 （4）符合条件的联合体价格扣除： <u>/</u> 。 （5）符合条件的向小微企业分包的大中型企业价格扣除： <u>/</u> 。（允许大中型企业向小微企业分包的项目

		适用)
19.1	确定成交候选人和成交供应商	谈判小组推荐成交候选人的数量：3 家以上 注：法律、法规另有规定的，从其规定 确定成交供应商： ☒ 采购人委托谈判小组确定 ☐ 采购人确定
22.2	随成交结果公告同时公告的内容	(1) 中小企业声明函； (2) 残疾人福利性单位声明函；（如有） (3) 因落实政府采购政策等原因进行价格扣除后中标（成交）供应商的评审报价； (4) 竞争性谈判文件中规定进行公示的其他内容。（如有）
23.1	成交通知书发出的形式	☒ 书面 ☐ 数据电文
24.1	告知谈判结果的形式	☒ 供应商自行登录电子交易系统查看 ☐ 谈判现场告知
25.1	履约保证金	(1) 金额： ☒ 合同价的 <u>2.5%</u> (2) 支付方式： ☒ 银行转账；☒ 银行电汇；☒ 银行保函；☒ 担保机构担保；☒ 保证保险 (3) 收取单位：<u>安徽建筑大学</u> (4) 收取账号： 开户名称：安徽建筑大学 开户银行：中国建设银行股份有限公司合肥钟楼支行 账 号：34001488608053004911 (5) 履约保证金提交期限的要求：签订合同前。 (6) 退还时间：经验收合格后一次性退还。 注：（1）缴纳履约保证金时请备注项目名称及汇款人手机号。

		(2) 以上各类机构出具的以担保函、保证保险承担责任的方式均须满足无条件见索即付条件。以担保函、保证保险形式缴纳履约保证金的，受益人和收取单位须为采购人。																																
26.1	代理费用	(1) 收费对象： ☒成交供应商 (2) 收取方式： 代理服务费由成交供应商支付，并含在供应商的响应报价中，不得单列。30 万元及以上采购项目按谈判文件代理服务收费标准规定费率*90 %（所报综合折扣率收取）；20 万元-30 万元（含）以下采购项目按 4500 元固定标准收费，10 万元-20 万元（含）项目按 3500 元固定标准收费，10 万元（含）以下项目按 2000 元固定标准收费。 代理服务收费标准 <table><tr><th>中标金额(万元)</th><th>货物招标</th><th>服务招标</th><th>工程招标</th></tr><tr><td>30-100</td><td>1.2%</td><td>1.2%</td><td>0.8%</td></tr><tr><td>100-500</td><td>0.88%</td><td>0.6%</td><td>0.56%</td></tr><tr><td>500-1000</td><td>0.6%</td><td>0.36%</td><td>0.44%</td></tr><tr><td>1000-5000</td><td>0.4%</td><td>0.2%</td><td>0.28%</td></tr><tr><td>5000-10000</td><td>0.2%</td><td>0.08%</td><td>0.16%</td></tr><tr><td>10000-100000</td><td>0.04%</td><td>0.04%</td><td>0.04%</td></tr><tr><td>100000 以上</td><td>0.008%</td><td>0.008%</td><td>0.008%</td></tr></table> 注：代理服务收费按差额定率累进法计算。 支付方式： 转账/电汇 户名： 鼎信数智技术集团股份有限公司 开户银行： 工商银行合肥市望江路支行 账号： 1302010519200219520 缴纳时间： 按缴费通知单要求	中标金额(万元)	货物招标	服务招标	工程招标	30-100	1.2%	1.2%	0.8%	100-500	0.88%	0.6%	0.56%	500-1000	0.6%	0.36%	0.44%	1000-5000	0.4%	0.2%	0.28%	5000-10000	0.2%	0.08%	0.16%	10000-100000	0.04%	0.04%	0.04%	100000 以上	0.008%	0.008%	0.008%
中标金额(万元)	货物招标	服务招标	工程招标																															
30-100	1.2%	1.2%	0.8%																															
100-500	0.88%	0.6%	0.56%																															
500-1000	0.6%	0.36%	0.44%																															
1000-5000	0.4%	0.2%	0.28%																															
5000-10000	0.2%	0.08%	0.16%																															
10000-100000	0.04%	0.04%	0.04%																															
100000 以上	0.008%	0.008%	0.008%																															
27.1	签订合同和合同	(1) 采购人与成交供应商应当自发出成交通知书之																																

	公告时间	日起 7 个工作日内签订合同，采购合同签订之日起 2 个工作日内完成政府采购合同公开。 （2）采购人与成交供应商不得擅自变更合同，依照政府采购法确需变更政府采购合同内容的，采购人应当自合同变更之日起 2 个工作日内在安徽省政府采购网发布政府采购合同变更公告，但涉及国家秘密、商业秘密的信息和其他依法不得公开的信息除外。
29.3	质疑函递交方式、接收部门、联系电话和通讯地址	提交方式：书面形式 接收部门：<u>鼎信数智技术集团股份有限公司</u> 联系电话：<u>0551-65860136-8643、18556525266</u> 通讯地址：<u>合肥市经济技术开发区翡翠路 188 号港澳广场 A 座 18 层 1801 室</u>
30	其他内容	1、解释权： （1）构成本谈判文件的各个组成文件应互为解释，互为说明； （2）同一组成文件中就同一事项的规定或约定不一致的，以编排顺序在后者为准； （3）如有不明确或不一致，构成合同文件组成内容的，以合同文件约定内容为准，且以专用合同条款约定的合同文件优先顺序解释； （4）除谈判文件中有特别规定外，仅适用于谈判及响应文件提交阶段的规定，按竞争性谈判公告、谈判邀请、供应商须知、评审方法和标准、响应文件格式的先后顺序解释； （5）按本款前述规定仍不能形成结论的，由采购人负责解释。 2、“政采贷”融资指引：有融资需求的供应商在取得政府采购中标或成交通知书后，可访问安徽省政府采购网“政采贷”栏目，查看和联系第三方平台或者

		金融机构，商洽融资事项，确定融资意向。供应商签署政府采购中标（成交）合同后，登录“徽采云”金融服务模块，选择意向产品进行申请，并填写相关信息，“徽采云”金融服务模块将成交供应商融资申请信息推送第三方平台、意向金融机构。 3、电子保函指引：成交供应商可访问安徽省政府采购网“融资/保函”栏目，申请办理电子保函（包括：履约保函、预付款保函）。
--	--	---

二、供应商须知正文

1. 采购人、采购代理机构及供应商

1.1 采购人：是指依法开展政府采购活动的国家机关、事业单位、团体组织。

1.2 采购代理机构：是指集中采购机构或从事采购代理业务的社会中介机构。

1.3 政府采购监督管理部门：各级人民政府指定的有关部门依法履行与政府采购活动有关的监督管理职责。

1.4 供应商：是指向采购人提供货物、工程或者服务的法人、其他组织或者自然人。分支机构不得参加政府采购活动，但银行、保险、石油石化、电力、电信等特殊行业除外。本项目的供应商须满足以下条件：

1.4.1 具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条关于供应商条件的规定，遵守本项目采购人本级和上级财政部门政府采购的有关规定。

1.4.2 以采购代理机构认可的方式获得了本项目的谈判文件。

1.4.3 若采购需求中写明允许采购进口产品，供应商应保证所投产品可履行合法报通关手续进入中国关境内。

若采购需求中未写明允许采购进口产品，如供应商所投产品为进口产品，其响应文件将被认定为**响应无效**。

1.5 若竞争性谈判公告中允许联合体参加谈判，对联合体规定如下：

1.5.1 两个以上供应商可以组成一个谈判联合体，以一个供应商的身份谈判。联合体谈判的，谈判文件获取手续由联合体中任一成员单位办理均可。

1.5.2 联合体各方均应符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件。

1.5.3 采购人根据采购项目对供应商的特殊要求，联合体中至少应当有一方符合相关规定。

1.5.4 联合体各方应签订联合协议，明确约定联合体各方承担的工作和相应的责任，并将联合协议作为响应文件的一部分提交。

1.5.5 大中型企业、其他自然人、法人或者非法人组织与小型、微型企业组成联合体共同参加谈判，联合协议中应写明小型、微型企业的协议合同金额占到联合协议合同总金额的比例。

1.5.6 联合体中有同类资质的供应商按照联合体分工承担相同工作的，应当

按照资质等级较低的供应商确定资质等级。

1.5.7 以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他供应商另外组成联合体参加本项目谈判，否则相关响应文件将被认定为**响应无效**。

1.5.8 对联合体参加谈判的其他资格要求见申请人的资格要求。

2. 资金落实情况

本项目的采购人已获得足以支付本次谈判后所签订的合同项下的资金。

3. 谈判费用

不论谈判的结果如何，供应商应承担其所有与准备和参加谈判有关的费用。

4. 适用法律

本项目采购人、采购代理机构、供应商、谈判小组的相关行为均受《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》及本项目本级和上级财政部门、政府采购监督管理部门的政府采购有关规定的约束，其权利受到上述法律法规的保护。

5. 谈判文件构成

5.1 谈判文件包括下列内容：

第一章 谈判邀请

第二章 供应商须知

第三章 采购需求

第四章 评审方法和标准

第五章 政府采购合同

第六章 响应文件格式

第七章 政府采购供应商询问函和质疑函范本

5.2 现场考察（标前答疑会）及相关事项见供应商须知前附表。

5.3 原则上采购人、采购代理机构不要求供应商提供样品。仅凭书面方式不能准确描述采购需求，或者需要对样品进行主观判断以确认是否满足采购需求等特殊情形除外。

如需提供样品，对样品相关要求见采购需求，对样品的评审方法及评审标准见谈判文件第四章。

5.4 供应商应认真阅读谈判文件所有的事项、格式、条款和技术规范等。

6. 谈判文件的澄清与修改

6.1 供应商如对谈判文件内容有疑问，必须在供应商须知前附表规定的网上询问截止时间前以网上提问形式（电子交易系统）提交给采购代理机构。

6.2 采购人可主动地或在答复供应商提出的询问时对谈判文件进行澄清与修改。采购代理机构将在安徽省政府采购网以发布更正公告的方式澄清或者修改谈判文件，更正公告的内容作为谈判文件的组成部分，对供应商起约束作用。供应商应主动上网查询。采购代理机构不承担供应商未及时关注相关信息引发的相关责任。

6.3 任何人或任何组织向供应商提供的任何书面或口头资料，未经采购代理机构在网上发布或书面通知，均作无效处理，不得作为谈判文件的组成部分。采购代理机构对供应商由此而做出的推论、理解和结论概不负责。

6.4 对于没有提出询问又参与了本项目谈判的供应商将被视为完全认同本谈判文件（含更正公告的内容）。

7. 谈判范围及响应文件中标准和计量单位的使用

7.1 项目有分包的，供应商可参与其中某一个或多个分包的谈判，成交包数详见供应商须知前附表中规定。

7.2 供应商应当对所投分包谈判文件中“采购需求”所列的所有内容进行响应，如仅响应所投包别中的部分内容，其所投包别的响应将被认定为**响应无效**。

7.3 无论谈判文件中是否要求，供应商所投货物及伴随的服务和工程均应符合国家强制性标准。

7.4 供应商与采购代理机构之间与谈判有关的所有往来通知、函件和响应文件均用中文表述。供应商随响应文件提供的证明文件和资料可以为其它语言，但必须附中文译文。翻译的中文资料与外文资料如果出现差异时，以中文为准。

7.5 除谈判文件中有特殊要求外，响应文件中所使用的计量单位，应采用中华人民共和国法定计量单位。

8. 响应文件构成

8.1 供应商应完整地按谈判文件提供的响应文件格式及要求编写响应文件，具体内容详见本项目响应文件格式的相关内容。

8.2 供应商应提交谈判文件要求的证明文件，证明其响应内容符合谈判文件规定。该证明文件是响应文件的一部分。证明文件形式可以是文字资料、图纸和数据。

8.3 为保证公平公正，除非谈判文件另有规定或说明，供应商对同一项目谈判时，不得同时提供备选谈判方案。

9. 报价

9.1 供应商的报价应当包括满足本次谈判全部采购需求所应提供的货物，以及伴随的服务和工程。除谈判文件另有规定外，所有内容均应以人民币报价，供应商的谈判报价应遵守《中华人民共和国价格法》。

9.2 除非谈判文件另有规定或经采购人同意支付的，最后报价均不得高于谈判文件（公告）列明的项目预算，否则其响应文件将被认定为**响应无效**。

9.3 报价在合同履行过程中是固定不变的，不得以任何理由予以变更。任何包含价格调整要求的谈判，其响应文件将被认定为**响应无效**。

9.4 采购人不接受具有附加条件的报价。

10. 谈判保证金

10.1 本项目不收取谈判保证金。

11. 谈判有效期

11.1 谈判有效期为从响应文件提交截止之日算起的日历天数，谈判有效期详见供应商须知前附表。

11.2 在谈判有效期内，供应商的谈判保持有效，供应商不得要求撤销或修改其响应文件。谈判有效期不满足要求的响应，其响应文件将被认定为**响应无效**。

11.3 为保证有充分时间签订合同，采购人或采购代理机构可根据实际情况，在原谈判有效期截止之前，要求供应商延长谈判有效期。接受该要求的供应商将不会被要求和允许修正其响应文件。供应商可以拒绝延长谈判有效期的要求，且不承担任何责任。上述要求和答复都应以书面形式提交。

12. 响应文件的提交、修改与撤回

12.1 供应商应当在竞争性谈判公告规定的响应文件提交截止时间前，将加密的响应文件在电子交易系统上传。

12.2 供应商应当在响应文件提交截止时间前完成响应文件的传输提交（以接

收到电子签收凭证为准），并可以补充、修改或者撤回响应文件。响应文件提交截止时间前未完成响应文件传输的，视为撤回响应文件。未按规定加密或响应文件提交截止时间后送达的响应文件，电子交易系统应当拒收。

12.3 供应商应在供应商须知前附表规定的解密时间前对其响应文件进行解密。未在规定时间内进行解密的，**响应无效**。

12.4 在响应文件提交截止时间之后，供应商不得对其响应文件做任何修改。但属于谈判小组在评审中发现的计算错误并进行核实的修改、按照谈判文件的变动情况和谈判小组的要求重新提交响应文件的，不在此列。

13. 谈判小组

13.1 本项目将依法组建谈判小组，谈判小组成员由 3 人以上（含）单数组成，谈判小组及其成员应当依照政府采购的有关规定履行相关职责和义务。

13.2 谈判小组依法对响应文件进行评审，并根据谈判文件规定的程序、评定成交的标准等事项与实质性响应谈判文件要求的供应商进行谈判。

13.3 谈判小组应当从质量和服务均能满足谈判文件实质性响应要求的供应商中，按照评审办法和标准推荐成交候选人，并编写评审报告。

14. 响应文件的评审与谈判

14.1 采购人和采购代理机构将在竞争性谈判公告规定的时间和地点组织谈判。

14.2 竞争性谈判采用最低评标价法评审。

最低评标价法，是指响应文件满足谈判文件全部实质性要求且最后报价最低的供应商为成交候选人的评标方法。

14.3 谈判小组将按照谈判文件规定的评审方法和标准对供应商独立进行评审。评审程序如下：

14.3.1 初审。谈判小组对供应商必须满足和实质性响应的内容进行评审，供应商未实质性响应谈判文件要求导致响应无效的，谈判小组将以书面询标的方式告知有关供应商。

采购人或采购代理机构将在响应文件提交截止时间后至评审结束前通过“信用中国”网站(www.creditchina.gov.cn)、中国政府采购网(www.ccgp.gov.cn)查询相关供应商信用记录，并对供应商信用记录进行甄别，对列入“信用中国”

网站(www.creditchina.gov.cn)失信被执行人名单、重大税收违法案件当事人名单、中国政府采购网(www.ccgp.gov.cn)政府采购严重违法失信行为记录名单及其他不符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定条件的供应商，其响应文件将被认定为**响应无效**。

以联合体形式参加谈判的，联合体成员存在以上不良信用记录的，联合体谈判将被认定为**响应无效**。

以上信用查询记录，采购人或采购代理机构将下载查询结果页面后与其他采购文件一并保存。供应商不良信用记录以采购人或采购代理机构查询结果为准。在本采购文件规定的查询时间之外，网站信息发生的任何变更均不作为初审依据。供应商自行提供的与网站信息不一致的其他证明材料亦不作为初审依据。

14.3.2 谈判。初审合格后，谈判小组将按网上加密电子响应文件提交顺序集中与单一供应商分别进行谈判，并给予所有参加谈判的供应商平等的谈判机会。

14.3.3 报价。谈判结束后，谈判小组应当要求所有继续参加谈判的供应商在规定时间内提交最后报价。

14.4 相关说明。

14.4.1 为保证谈判活动顺利进行，供应商可派相关技术人员进行网上答疑；

14.4.2 谈判小组根据与供应商谈判情况可能实质性变动谈判文件的内容，包括采购需求中的技术、服务要求以及合同草案条款。谈判文件有实质性变动的，经采购人代表确认作为谈判文件的有效组成部分，谈判小组将以书面形式通知所有参加谈判的供应商。

14.4.3 谈判小组发现供应商的报价或者某些分项报价明显低于其他通过初审的供应商的报价，有可能影响产品质量和不能诚信履约的，应当要求其在合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；供应商不能证明其报价合理性的，其响应文件将被认定为**响应无效**。

14.4.4 无论何种原因，即使供应商谈判时携带了证书材料的原件，但响应文件中未提供与之内容完全一致的扫描件的，谈判小组可以视同其未提供。

14.4.5 谈判小组决定响应文件的响应性及符合性只根据响应文件本身的内容，而不寻求其他外部证据。

14.5 供应商授权代表对谈判过程有疑义，以及认为采购人、采购代理机构相

关工作人员有需要回避的情形的，应当场提出询问或者回避申请，并说明理由。

15. 终止竞争性谈判

15.1 出现下列情况之一时，采购人和采购代理机构有权宣布终止竞争性谈判采购，并将理由通知所有供应商：

- （1）有效供应商数量不足，导致本次谈判缺乏竞争的；
- （2）出现影响采购公正的违法、违规行为的；
- （3）因重大变故，采购任务取消的；
- （4）政府采购法律法规规定的其他情形。

16. 响应文件的澄清、说明或更正

16.1 谈判小组将对响应文件的有效性、完整性和响应程度进行审查，审查时可以要求供应商对响应文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容等作出必要的澄清、说明或者更正。供应商的澄清、说明或者更正不得超出响应文件的范围或者改变响应文件的实质性内容。对不同文字文本响应文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

16.2 谈判小组要求供应商澄清、说明或者更正响应文件应当以书面形式（询标）作出。供应商的澄清、说明或者更正应当由法定代表人或其授权代表签字或者加盖公章（电子签章）。

如有询标，授权代表（或法定代表人）可通过远程登录的方式接受网上询标，也可凭本人有效身份证明参加询标。因授权代表联系不上、没有及时登录系统等情形而无法接受谈判小组询标的，供应商自行承担相关风险。

17. 最后报价

17.1 谈判并不限定只进行二轮报价，如果谈判小组认为有必要，可以要求供应商进行多轮报价。

17.2 在谈判内容不做实质性变更或重大调整的前提下，供应商下轮报价不得高于上一轮报价。

17.3 最后报价是供应商响应文件的有效组成部分，最后报价也是签订合同的依据。

17.4 根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）、《三部门联合发布关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141

号）和《财政部 司法部关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》（财库〔2014〕68号）的规定，对满足价格扣除条件且在响应文件中提交了《中小企业声明函》、《残疾人福利性单位声明函》或省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件的供应商，其最后报价按照供应商须知前附表中规定的标准扣除后的价格参与评审。对于同时属于小微企业、监狱企业或残疾人福利性单位的，不重复进行最后报价扣除。

接受大中型企业与小微企业组成联合体或者允许大中型企业向一家或者多家小微企业分包的，对于联合协议或者分包意向协议约定小微企业的合同份额占到合同总金额 30%以上的，可给予联合体或者大中型企业的最后报价按照供应商须知前附表中规定的标准扣除后的价格参与评审。组成联合体或者接受分包的小微企业与联合体内其他企业、分包企业之间存在直接控股、管理关系的，不享受价格扣除优惠政策。

以联合体形式参加政府采购活动，联合体各方均为中小企业的，联合体视同中小企业。其中，联合体各方均为小微企业的，联合体视同小微企业。

18. 成交候选人的推荐原则及标准

18.1 如一个分包内只有一种产品，不同供应商所投产品为同一品牌同一型号的，提供相同品牌相同型号产品的不同供应商，以其通过初审且最后报价最低的供应商获得成交候选人推荐资格；最后报价相同的，则所投产品为节能产品、环境标志产品、不发达地区或少数民族地区产品者优先；最后报价相同且所投产品同为节能产品、环境标志产品、不发达地区或少数民族地区产品的，则由谈判小组采取随机抽取方式确定。

18.2 如一个分包内包含多种产品的，采购人或采购代理机构将在采购需求中载明核心产品，多家供应商提供的核心产品品牌型号相同的，按第 18.1 款规定处理。

18.3 谈判小组依据本项目谈判文件所约定的评审方法和标准，按照最后报价由低到高的顺序依次推荐成交候选人。

19. 确定成交候选人和成交供应商

19.1 谈判小组按照最后报价由低到高的顺序和供应商须知前附表中规定确定成交候选人，并标明排列顺序。按供应商须知前附表中规定，由谈判小组或采

购人确定成交供应商。

20. 编写评审报告

20.1 评审报告是根据全体谈判小组成员签字的原始评审记录和评审结果编写的报告，评审报告由谈判小组全体成员签字。对评审结论持有异议的谈判小组成员可以书面方式阐述其不同意见和理由。谈判小组成员拒绝在评审报告上签字且不陈述其不同意见和理由的，视为同意评审结论。

21. 保密要求

21.1 评审将在严格保密的情况下进行。

21.2 有关人员应当遵守评审工作纪律，不得泄露评审文件、评审情况和评审中获悉的国家秘密、商业秘密。

22. 成交结果公告

22.1 为体现“公开、公平、公正”的原则，谈判结束后，采购代理机构将在安徽省政府采购网（www.ccgp-anhui.gov.cn）上发布成交结果公告。

22.2 成交结果公告内容应当包括采购人及其委托的采购代理机构的名称、地址、联系方式，项目名称和项目编号，成交供应商名称、地址和成交金额，主要成交标的的名称、规格型号、数量、单价、服务要求，成交结果公告期限、评审专家名单以及供应商须知前附表中约定进行公告的内容。

23. 成交通知书

23.1 采购代理机构发布成交结果公告的同时以供应商须知前附表规定的形式向成交供应商发出成交通知书。

23.2 成交通知书对采购人和成交供应商具有同等法律效力。成交通知书发出以后，采购人改变成交结果或者成交供应商放弃成交资格，应当承担相应的法律责任。

23.3 成交通知书是合同的组成部分。

24. 告知谈判结果

24.1 在公告成交结果的同时，采购代理机构同时以供应商须知前附表规定的形式告知未成交供应商本人的排序。

24.2 采购代理机构对未成交的供应商不做未成交原因的解释。

25. 履约保证金

25.1 成交供应商应按照供应商须知前附表规定缴纳履约保证金。

25.2 如果成交供应商没有按照上述履约保证金的规定执行,将视为放弃成交资格。在此情况下,采购人可确定下一成交候选人为成交供应商,也可以重新开展采购活动。

26. 代理费用

26.1 本项目代理费用的收取按供应商须知前附表的规定执行。

27. 签订合同

27.1 采购人与成交供应商应当按照供应商须知前附表规定的时间内完成政府采购合同签订及合同公告。

27.2 谈判文件、成交供应商的响应文件及其澄清文件等,均为签订合同的依据。

27.3 成交供应商拒绝与采购人签订合同的,采购人可以按照评审报告推荐的成交候选人名单排序,确定下一成交候选人为成交供应商,也可以重新开展采购活动。成交供应商拒绝签订政府采购合同的不得参加对该项目重新开展的采购活动。

27.4 依据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）规定享受扶持政策获得政府采购合同的,小微企业不得将合同分包给大中型企业,中型企业不得将合同分包给大型企业。

28. 廉洁自律规定

28.1 采购代理机构工作人员不得以不正当手段获取政府采购代理业务,不得与采购人、供应商恶意串通。

28.2 采购代理机构工作人员不得接受采购人或者供应商组织的宴请、旅游、娱乐,不得收受礼品、现金、有价证券等,不得向采购人或者供应商报销应当由个人承担的费用。

29. 质疑的提出与接收

29.1 供应商认为谈判文件、采购过程和成交结果使自己的权益受到损害的,可以在知道或者应知其权益受到损害之日起七个工作日内,以书面形式向采购人或其委托的采购代理机构提出质疑。

29.2 质疑供应商应按照财政部制定的《政府采购质疑函范本》格式和《政府

采购质疑和投诉办法》的要求，在法定质疑期内以书面形式提出质疑，超出法定质疑期提交的质疑将被拒绝。针对同一采购程序环节的质疑应一次性提出。

29.3 采购代理机构质疑函接收部门、联系电话和通讯地址，见供应商须知前附表。

注：上述条款中所要求的书面形式包含通过电子交易系统递交方式。

30. 需要补充的其他内容

需要补充的其他内容，见供应商须知前附表。

第三章 采购需求

前注：

1. 根据《政府采购进口产品管理办法》及政府采购管理部门的相关规定，下列采购需求中标注进口产品的货物均已履行相关论证手续，经核准采购进口产品，但不限制满足谈判文件要求的国内产品参与竞争。未标注进口产品的货物均为拒绝采购进口产品。

2. 政府采购政策（包括但不限于下列具体政策要求）：

（1）如属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的节能产品，则投标人所投产品须具有市场监管总局公布的《参与实施政府采购节能产品认证机构目录》中的认证机构出具的、处于有效期内的节能产品认证证书。

（2）如涉及商品包装和快递包装，投标人应当执行《关于印发〈商品包装政府采购需求标准（试行）〉、〈快递包装政府采购需求标准（试行）〉的通知》（财办库〔2020〕123号）、《安徽省财政厅关于贯彻落实政府绿色采购有关政策的通知》（皖财购〔2023〕853号）的要求，提供符合需求标准的绿色包装、绿色运输，同时，采购人将对包装材料和运输环节作为履约验收条款进行验收。

3. 下列采购需求中：标注▲的产品（核心产品），供应商在投标文件《主要成交标的承诺函》中填写名称、品牌、规格、型号、数量、单价等信息。

4. 如采购人允许采用分包方式履行合同的，应当明确可以分包履行的相关内容。

一、采购需求前附表

序号	条款名称	内容、说明与要求
1	付款方式	合同签订后支付合同价的70%预付款（成交供应商合同签订之日起5个工作日内提供等额的保函或其他担保措施），成交供应商完成设备供货、安装、调试等所有工作内容，经有关部门验收合格后支付剩余合同款。 注：在签订合同时，成交供应商书面明确表示无需预付款，即中标人无需提供预付款保函或其他担保措施，按皖财购〔2022〕556号规定，采购人可不

		再支付预付款。
2	供货及安装地点	安徽建筑大学，采购人指定地点。
3	供货及安装期限	签订合同后 30 日历天内。
4	免费质保期	成交供应商应对采购方提供免费技术、实习培训服务，要求每年两次（持续两年，时间同质保期），为期一周。需对此项作出承诺并提供培训方案，培训计划等内容。（承诺函格式自拟） 7×24小时技术响应，由具备消防技术服务能力的专业技术人员及时提供技术培训和咨询服务。验收合格之日起2年质保。

二、货物需求

（一）货物需求说明

标注“★”的条款和未标注“★”的条款均为关键性指标项，必须全部满足或优于，否则响应无效。

（二）货物需求清单

第 1 包 建筑消防水及消火栓系统

序号	货物名称	技术参数及要求	数量 (单位)	所属行业	备注
1		一、系统组成 （一）整体框架 采用 40×40mm 铝型材（型材壁厚≥2mm）搭建，符合《铝合金建筑型材 第 1 部分：基材》（GB/T 5237.1-2017）标准。框架表面经阳极氧化处理，氧化膜厚度≥10 μm（检测依据《铝合金建筑型材 第 2 部分：阳极氧化型材》GB/T 5237.2-2017 附录 A），能有效提升抗腐蚀和耐磨损性能，满足实训场地高频次拆装、移动及操作的需求。采用模块化设计，通过专用连接件实现组件化组装，结构稳固，能满足长期实训的负载需求，且便于后期拆装维护。空载状态下，框架垂直度偏差≤3mm/m（测量方法符合《金属结构工程施工质量验收标准》GB 50205-2020 中“构件垂直度检测要求”），整体承重≥700kg，可承载系统内核心设备（如阀组、管路、控制柜、储水组件等）的综合负载，确保设备安装后无变形或位移风险。 （二）核心设备		工业	

▲供水与湿式自动喷水灭火实操教学设备	1.1	1. 消防水池采用 304 不锈钢材质，板材壁厚$\geq 1.5\text{mm}$，符合《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280-2015 标准，具有抗锈蚀和抗老化特性，用于存储消防初期灭火用水。 2. 消防稳压设备全套：含稳压罐、稳压泵、连接组件（管件、阀门等）；根据消防技术规范，稳压罐的容积应不小于 100L，以确保满足消防稳压系统对压力存储的要求。根据消防稳压泵设置规范，稳压泵采用“用一备一”的配置原则，即一个主泵和一个备用泵，以确保消防给水系统在最不利点水压稳定的同时，保障系统连续运行。 3. 稳压泵控制柜与稳压泵的供电及控制需求相匹配，具备主备泵切换、保护以及状态监测等功能。 4. 眉头标识：安装于框架顶部，内置 LED 灯带（色温 4000K，亮度$\geq 300\text{lm}$），配备独立开关控制发光，便于实训场景识别，文字内容为“1.1 消防稳压系统”。 （三）辅助组件部分 1. 移动部件：配备 4 个 4 寸带锁止机构的万向轮，单轮承重不低于 100kg，轮面采用高弹性耐磨橡胶材质；同时配备脚踏式锁止机构。 2. 连接部件 （1）水路连接：主供水管路采用 DN65 国标镀锌钢管（符合 GB/T 3091-2025《低压流体输送用焊接钢管》，壁厚为 4.0mm）；配套 304 不锈钢 DN65 快接公头（系统端）及 304 不锈钢 DN65 双母头快接金属软管（长度依据实际精准匹配），用于与其他系统快速对接；排水管路采用 DN50 国标镀锌钢管（壁厚$\geq 2.75\text{mm}$），配套 304 不锈钢 DN50 快接公头（系统端）及 304 不锈钢 DN50 双母头快接金属软管（长度依据实际精准匹配），排水统一汇集至排污池。 （2）气路连接方面：由于当前设备无气路需求，因此不配置气路组件。 3. 电气部件 （1）信号航空插头插座：统一选用 GX20 规格，该规格采用 12 芯连接公母头及连接线，其中连接线单根线径不低于 0.5mm^2，具备防溅水、防误触功能，完全符合信号传输安全要求。 （2）工业插头插座及连接线：3 芯配置（L/N/PE），额定电流 16A，防护等级$\geq \text{IP44}$，插入次数≥ 1000 次，符合《工业用插头插座和耦合器 第 1 部分：通用要求》GB/T 11918.1-2014 标准；连接线为 BVV 级，线径$\geq 2.5\text{mm}^2$，载流量$\geq 20\text{A}$，耐温等级$-30^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$，符合《额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 3 部分：固定布线用无护套	2套		

		电缆》GB/T 5023.3-2008。 （四）配套管路 包含 DN65 主供水管路（采用国标镀锌钢管）、DN50 排水管路（采用国标镀锌钢管）、闸阀（规格为 DN40/DN50，材质为球墨铸铁，密封等级达到 PN1.6MPa）、过滤器（规格为 DN40，配备 304 不锈钢滤网，过滤精度为 100 目），管路连接采用“螺纹密封胶+生料带”进行双重密封处理，确保无渗漏现象发生。 二、系统尺寸 整体尺寸方面，约为 1400mm（长）×800mm（宽）×1930mm（高），此尺寸已将万向轮高度（约 130mm）包含在内。该设备可通过电梯（最小轿厢尺寸需 ≥ 1600mm × 900mm × 2200mm）转运至不同实训场地，能够很好地适配实验室及实训场地的安装需求。 ★三、核心技术参数 （一）整体框架参数 <table><tr><th>参 数 项</th><th>规格要求</th><th>依据标准/说明</th></tr><tr><td>型 材 规格</td><td>40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm</td><td>GB/T 5237.1-2017</td></tr><tr><td>结 构 特性</td><td>模块化设计，空载垂直度偏差 ≤ 3mm/m</td><td>行业实训设备通用要求，便于拆装维护</td></tr><tr><td>耐 腐 蚀 性能</td><td>型材表面无额外涂层（铝型材本身耐腐蚀）</td><td>适配实训环境长期使用</td></tr></table> （二）消防稳压设备全套参数 <table><tr><th>参 数 项</th><th>规格要求</th><th>依 据 标 准 / 说明</th></tr><tr><td>稳压罐</td><td>容积≥100L，材质为碳钢（内衬防腐层）</td><td>满足消防稳压系统压力存储需求</td></tr><tr><td>稳压泵（单台）</td><td>额定电压 AC220V，额定功率≥2.2KW，扬程 ≥0.3MPa</td><td>GB 50974-2014 《消防给水及消火栓系统技术规范》，1主1备保障连续</td></tr></table>	参 数 项	规格要求	依据标准/说明	型 材 规格	40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm	GB/T 5237.1-2017	结 构 特性	模块化设计，空载垂直度偏差 ≤ 3mm/m	行业实训设备通用要求，便于拆装维护	耐 腐 蚀 性能	型材表面无额外涂层（铝型材本身耐腐蚀）	适配实训环境长期使用	参 数 项	规格要求	依 据 标 准 / 说明	稳压罐	容积≥100L，材质为碳钢（内衬防腐层）	满足消防稳压系统压力存储需求	稳压泵（单台）	额定电压 AC220V，额定功率≥2.2KW，扬程 ≥0.3MPa	GB 50974-2014 《消防给水及消火栓系统技术规范》，1主1备保障连续		
参 数 项	规格要求	依据标准/说明																							
型 材 规格	40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm	GB/T 5237.1-2017																							
结 构 特性	模块化设计，空载垂直度偏差 ≤ 3mm/m	行业实训设备通用要求，便于拆装维护																							
耐 腐 蚀 性能	型材表面无额外涂层（铝型材本身耐腐蚀）	适配实训环境长期使用																							
参 数 项	规格要求	依 据 标 准 / 说明																							
稳压罐	容积≥100L，材质为碳钢（内衬防腐层）	满足消防稳压系统压力存储需求																							
稳压泵（单台）	额定电压 AC220V，额定功率≥2.2KW，扬程 ≥0.3MPa	GB 50974-2014 《消防给水及消火栓系统技术规范》，1主1备保障连续																							

					运行			
			配套组件	含连接管件（304 不锈钢）、控制阀门（PN1.6MPa）、设备底座；电接点压力表（量程 0-1.0MPa, 精度 1.6 级）	实时监测压力并触发泵组自动启停			
			（三）稳压泵控制柜参数					
			参数项	规格要求	依据标准 / 说明			
			额定电压	AC220V ± 10%，频率 50Hz	与稳压泵供电匹配			
			控制逻辑	支持 1 主 1 备泵组自动切换，主泵故障时备泵切换响应时间≤5s	GB 50974-2014，保障系统连续运行			
			保护功能	具备过载保护、过流保护、缺相保护，与系统漏电保护装置联动（漏电动作电流≤30mA，动作时间≤0.1s）	GB/T 13955-2017《剩余电流动作保护装置安装和运行》			
			操作界面	配备压力显示仪表（精度 1.6 级）、启停按钮、故障指示灯（红）、运行指示灯（绿）	便于操作与状态实时监测			
			（四）辅助组件参数					
			参 数 项	规格要求	依据标准 / 说明			

			万 向 轮	4 寸带锁止机构,单 轮承重 $\geq 50\text{kg}$, 橡 胶轮面 (邵氏硬度 $\geq 70\text{HA}$)	实训设备移 动通用标准, 锁止后稳定			
			快 接 头 (路 供)	304 不锈钢 DN65, 耐压 $\geq 1.0\text{MPa}$, 插 拔次数 ≥ 500 次无 渗漏	GB/T 3280-2015, 实现与其他 系统快速对 接			
			快 接 头 (路 水)	304 不锈钢 DN50, 耐压 $\geq 1.0\text{MPa}$, 插 拔次数 ≥ 500 次无 渗漏	GB/T 3280-2015, 统一排水汇 集			
			航 空 插 头 插座	GX20 规格, 12 芯, 单根线径 $\geq 0.5\text{mm}^2$, 防护等级 $\geq \text{IP44}$	防溅水、防误 触, 满足信号 传输需求			
			工 业 插 头 插座	3 芯 16A, 防护等级 $\geq \text{IP44}$, 插 合 $\geq$ 1000 次	GB/T 11918.1-201 4			
			工 业 连 接 线	BVV 级, 线 径 $\geq$ 2.5mm^2 , 载 流 量 $\geq$ 20A, 耐温 $-30^\circ\text{C} \sim$ 70°C	GB/T 5023.3-2008 , 保障供电安 全			
			(五) 配套管路参数					
			参 数 项	规格要求	依据标准/说明			
			主 供 水 管 路	DN65 国标镀锌 钢管, 壁厚 $\geq$ 2.75mm , 螺纹/ 法兰连接	GB/T 3091-2025 低压流体输送用 焊接钢管, 满足供 水流量需求			
			排 水 管 路	DN50 国标镀锌 钢管, 壁厚 $\geq$ 2.75mm , 螺纹连 接	GB/T 3091-2025 低压流体输送用 焊接钢管, 统一排 水汇集			

			<table><tr><td>闸 阀</td><td>DN40/DN50, 球墨 铸铁材质, 密封 等级 PN1.6MPa</td><td>GB/T 12234-2019 《石油、天然气工 业用螺柱连接阀 盖的钢制闸阀》</td></tr><tr><td>过 滤 器</td><td>DN40, 304 不锈 钢滤网, 过滤精 度 100 目</td><td>GB/T 5895-2019 《工业管道过 滤器》, 便于拆 装清洁</td></tr></table>	闸 阀	DN40/DN50, 球墨 铸铁材质, 密封 等级 PN1.6MPa	GB/T 12234-2019 《石油、天然气工 业用螺柱连接阀 盖的钢制闸阀》	过 滤 器	DN40, 304 不锈 钢滤网, 过滤精 度 100 目	GB/T 5895-2019 《工业管道过 滤器》, 便于拆 装清洁														
闸 阀	DN40/DN50, 球墨 铸铁材质, 密封 等级 PN1.6MPa	GB/T 12234-2019 《石油、天然气工 业用螺柱连接阀 盖的钢制闸阀》																					
过 滤 器	DN40, 304 不锈 钢滤网, 过滤精 度 100 目	GB/T 5895-2019 《工业管道过 滤器》, 便于拆 装清洁																					
			(六) 系统通用参数																				
			<table><tr><td>参 数 项</td><td>规格要求</td><td>依据标准/说 明</td></tr><tr><td>供 电 要求</td><td>AC220V±10%, 频率 50Hz</td><td>民 用 及 工 业 设 备 通 用 供 电 标 准</td></tr><tr><td>保 护 装置</td><td>配备漏电保护装置, 漏电动作电流≤ 30mA, 动作时间≤ 0.1s</td><td>GB/T 13955-2017</td></tr><tr><td>环 境 适 应 性</td><td>工 作 环 境 温 度 +4℃~+45℃, 相对 湿度≤85%(无凝露)</td><td>实 验 室 设 备 运 行 环 境 要 求</td></tr><tr><td>消 防 水池</td><td>304 不锈钢, 壁厚≥ 1.5mm</td><td>GB/T 3280-2015, 统 一 设 备 材 质 要 求</td></tr><tr><td>连 续 运 行 时间</td><td>满负荷连续运行≥ 24h 无故障</td><td>满 足 长 时 间 实 训 需 求</td></tr></table>	参 数 项	规格要求	依据标准/说 明	供 电 要求	AC220V±10%, 频率 50Hz	民 用 及 工 业 设 备 通 用 供 电 标 准	保 护 装置	配备漏电保护装置, 漏电动作电流≤ 30mA, 动作时间≤ 0.1s	GB/T 13955-2017	环 境 适 应 性	工 作 环 境 温 度 +4℃~+45℃, 相对 湿度≤85%(无凝露)	实 验 室 设 备 运 行 环 境 要 求	消 防 水池	304 不锈钢, 壁厚≥ 1.5mm	GB/T 3280-2015, 统 一 设 备 材 质 要 求	连 续 运 行 时间	满负荷连续运行≥ 24h 无故障	满 足 长 时 间 实 训 需 求		
参 数 项	规格要求	依据标准/说 明																					
供 电 要求	AC220V±10%, 频率 50Hz	民 用 及 工 业 设 备 通 用 供 电 标 准																					
保 护 装置	配备漏电保护装置, 漏电动作电流≤ 30mA, 动作时间≤ 0.1s	GB/T 13955-2017																					
环 境 适 应 性	工 作 环 境 温 度 +4℃~+45℃, 相对 湿度≤85%(无凝露)	实 验 室 设 备 运 行 环 境 要 求																					
消 防 水池	304 不锈钢, 壁厚≥ 1.5mm	GB/T 3280-2015, 统 一 设 备 材 质 要 求																					
连 续 运 行 时间	满负荷连续运行≥ 24h 无故障	满 足 长 时 间 实 训 需 求																					
			四、满足功能 (一) 稳定水压控制功能 稳压设备与控制柜协同工作,通过电接点 压力表实时监测管网压力。根据 GB 50974-2014《消防给水及消火栓系统技术规 范》,稳压泵的设计压力应满足系统自动启动 和管网充满水的要求。当压力低于设定的下限 值(通常≥0.2MPa)时,主稳压泵自动启动补 水加压;当压力达到≤0.4MPa 时,泵组自动 停止。若主泵故障,备泵将自动切换运行(响 应时间≤5s),确保管网压力持续稳定。 (二) 便捷实操培训功能																				

		1. 在管路操作方面，可手动启闭闸阀来模拟水流开关控制，进而观察不同阀门开度对压力产生的影响；同时，可拆装过滤器，对滤网进行清洁或更换，通过对比过滤前后的水质差异，深入理解过滤装置的作用。 2. 组件对接：实操 304 不锈钢 DN65 快接公头与双母头金属软管的插拔对接，掌握“定位—锁合—检漏”操作流程；插拔 GX20 航空插头、工业插头，练习电气连接规范，熟悉设备安装步骤。 3. 参数调节：借助控制柜调节压力上下限值，观察泵组启停与压力变化的联动关系，学习压力参数设定技巧。 ★（三）灵活适配组合功能 1. 设备移动：4 寸带锁止万向轮可支持设备整体移动，能通过电梯转运至不同实训场地，锁止机构保障操作时的稳定性（位移偏差$\leq 2\text{mm}$）。 2. 系统对接：利用 304 不锈钢 DN65 快接接头可与“1.2 消防水池、高位消防水箱、吸水管路”“1.3 喷淋泵组及出水管路”等快速组合安装，对接时间$\leq 30\text{s}$/次；利用 304 不锈钢 DN50 快接接头与排污池连接，实现排水统一汇集。 3. 供电安全：工业连接线（线径$\geq 2.5\text{mm}$）保障跨设备供电安全，避免因线径不足引发的发热问题；防护等级$\geq \text{IP44}$的插头插座适配实训场景防溅水、防误触需求。 五、实训项目 （一）稳压泵启停逻辑实操实训 1. 实训目标：掌握电接点压力表参数设定方法，理解主备泵自动切换、手动/自动模式切换原理，熟悉泵组启停与压力变化的联动关系。 2. 实训步骤 （1）检查系统状态：根据 GB/T 51033-2024 水利泵站施工及验收规范，确认水路连接密封（打压 0.6MPa，30 分钟压力降$\leq 0.05\text{MPa}$）。同时，依据安规接地电阻测试要求标准，确保电气连接正常（接地电阻$\leq 4\Omega$）。完成上述检查后，将控制柜置于“自动”模式。 （2）参数设定：接下来，通过控制柜操作界面，将压力下限值设定为 0.2MPa，上限值设定为 0.4MPa，并记录初始压力值。 （3）模拟压力变化：打开排水阀缓慢泄压，当压力降至 0.2MPa 时，观察主泵是否自动启动；待压力升至 0.4MPa 时，观察主泵是否自动停止，记录响应时间。根据稳压泵的设计要求，稳压泵应在系统压力达到设计启动压			
--	--	---	--	--	--

		力时立即启动，并在达到系统停泵压力时自动停止运行。 （4）故障模拟：手动切断主泵电源，模拟主泵故障，观察备泵是否在规定时间内（≤2分钟）自动切换运行，并记录切换时间及压力波动值（要求波动≤0.05MPa）。 （5）模式切换：最后，将控制柜切换至“手动”模式，手动启停主备泵，并仔细对比手动与自动模式下的操作差异。 3. 实训成果：提交《稳压泵启停逻辑实训记录表》，包含压力设定值、泵组响应时间、压力波动值等数据，绘制“压力—时间”变化曲线。 （二）过滤器拆装与维护实训 1. 实训目标：掌握过滤器的拆装流程，学习滤网清洁/更换方法，理解过滤装置在消防稳压系统中的作用。 2. 实训步骤 （1）准备工作：关闭过滤器前后闸阀，排空管路内积水，准备清洁工具（毛刷、抹布）及备用滤网。 （2）拆解过滤器：将过滤器端盖拆卸下来，取出滤网，观察滤网表面杂质的附着情况，并记录杂质类型（如泥沙、铁锈等）。 （3）滤网处理：使用清水冲洗滤网（若滤网损坏严重则更换新滤网），检查滤网是否存在破损情况，确保过滤精度达到100目要求。 （4）重新组装：把清洁后的滤网放回过滤器内，安装端盖并拧紧，确保密封效果良好（无渗漏现象）。 （5）功能测试：打开闸阀，恢复系统供水，观察过滤器前后的压力差（要求压差不超过0.02MPa），验证过滤功能是否正常。 3. 实训成果：提交《过滤器拆装实训报告》，报告内容需包含滤网杂质描述、拆装耗时、密封测试结果，并附上滤网清洁前后的对比照片。 （三）设备快速组合安装实训 1. 实训目标：掌握“1.1消防稳压系统”与“1.2消防水池、高位消防水箱、吸水管路”的模块化对接流程，提升系统组合安装能力。 2. 实训步骤 （1）设备定位：分组后，利用万向轮将两台设备移动至对接位置，调整设备的水平度（偏差不超过2mm/m），然后锁止万向轮。 （2）水路对接：使用304不锈钢DN65双母头金属软管连接“1.1消防稳压系统”与“1.2消防水池、高位消防水箱、吸水管路”，			
--	--	---	--	--	--

		检查接头是否锁合到位（听到“咔嗒”声），然后打压至 0.6MPa 测试密封性（30 分钟内压力降不超过 0.05MPa）。 （3）排水对接：运用 304 不锈钢 DN50 双母头金属软管，将“1.1 消防稳压系统”与排污池接口相连，验证排水是否顺畅且无积水。 （4）电气连接：进行 GX20 航空插头（用于信号传输）和工业插头（用于供电）的插拔操作，测量接地电阻，确保其$\leq 4\Omega$，以此确认电气连接正常。 （5）联动测试：启动“1.1 消防稳压系统”的稳压泵，仔细观察“1.2 消防水池、高位消防水箱、吸水管路”水位和“1.1 消防稳压系统”压力的协同变化情况，验证组合系统是否运行正常。 3. 实训成果：需提交《设备快速组合安装实训记录表》，该表应包含对接时间、密封性测试结果、接地电阻值、联动运行状态等信息，之后由小组交叉评估操作规范性。 六、响应文件材料要求 （一）设备实物拍摄照片 需提供以下清晰照片（清晰可见，无水印），并标注关键部位： 1. 系统整体照：需拍摄正面和侧面各 1 张照片，照片要清晰展示框架、消防水池、稳压罐、稳压泵控制柜以及眉头标示的整体布局，并标注整体尺寸（1400mm×800mm×1930mm）。 2. 核心组件特写照： （1）消防水池； （2）稳压罐、稳压泵（1 主 1 备配置）； （3）稳压泵控制柜（操作界面、保护功能指示灯）； （4）快接接头（DN65/DN50、GX20 航空插头、3 芯 16A 工业插头）。 3. 联动对接情况说明：需明确与“1.2 消防水池、高位消防水箱、吸水管路”的水路（采用 DN65 快接方式）、电气（采用航空插头/工业插头）的对接状态。 七、成交后供货过程中，所投产品与响应文件要求不符的，将上报管理部门按有关法规处理。			
--	--	--	--	--	--

		一、系统组成 （一）整体框架 同“1.1 消防稳压系统”技术参数。 ★（二）消防水池 1. 主体要求：选用 304 不锈钢材质，板材壁厚不小于 1.5mm，符合 GB/T 3280-2015《不锈钢冷轧钢板和钢带》标准，具有优异的抗锈蚀和抗老化性能。 2. 容积规格：容积$\geq 0.3\text{m}^3$，符合《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014，确保满足建筑消防初期灭火的储水需求。 3. 结构设计：内壁均匀布置加强筋，筋间距不大于 300mm，有效防止储水后变形；底部设置 DN32 排污口，配备 304 不锈钢手动排污阀；侧边设置 DN50 溢流口，防止水箱满溢；顶部安装量程为 0-0.3m^3、精度$\pm 2\%$的液位计，可实时显示水位。 4. 接口配置：底部预留 2 个 DN40 主泵吸水口（一用一备），并配套 304 不锈钢转换法兰；侧面预留 DN32 稳压系统出水口（配备 304 不锈钢 DN65 快接公头）和 DN40 回水管路接口（用于其他系统的回水循环）。 （三）高位消防水箱 1. 主体要求：采用与消防水池相同的 304 不锈钢材质，板材壁厚不小于 1.5mm，符合 GB/T 3280-2015 标准要求。 2. 功能设计方面，采用重力自流供水模式。具体而言，顶部设置 DN32 进水口，底部设置 DN25 出水管路，此设计可满足低压供水流量需求；侧边则设置 DN40 溢流口及 DN32 排污口，并配备 304 不锈钢手动排污阀。 3. 监测组件方面，在设备外侧安装液位计，其量程为 0 - 0.1m^3，精度达$\pm 2\%$，如此可便于观察重力供水状态。 （四）吸水管路 全套组件符合 GB 50974-2014 标准，具体包含： 1. 暗杆闸阀：DN40，球墨铸铁材质，密封等级 PN1.6MPa，符合《石油、石化及相关工业用钢制闸阀》GB/T 12234-2019 标准。 2. 真空压力表：量程-0.1-0.6MPa，精度 1.6 级，表盘直径 60mm，符合《一般压力表》GB/T 1226-2017 标准。 3. 过滤器：DN40，304 不锈钢滤网（过滤精度 100 目），便于拆装清洁，符合《工业管道过滤器》GB/T 5895-2019 标准。 4. 连接管路：采用国标 DN40 镀锌钢管，壁厚$\geq 2.75\text{mm}$，符合《低压流体输送用焊接钢			
--	--	--	--	--	--

		管》GB/T 3091-2025 标准，采用法兰连接。 （五）排污池 1. 主体要求：与消防水池材质一致，采用符合 GB/T 3280-2015 标准的 304 不锈钢，板材壁厚应$\geq 1.5\text{mm}$，以确保结构强度和耐腐蚀性。容积应$\geq 0.08\text{m}^3$，以满足汇集各系统排水的需要。 2. 配套组件：配置 DN32 304 不锈钢浮球阀，该浮球阀采用单叶片或双叶片轮结构，具有紧凑体积和低噪声，节能且便于检修。浮球开关可根据液位变化自动控制泵的启动和停止。配备潜水式排污泵，AC220V 供电，额定功率 0.75kW，流量$\geq 1.5\text{m}^3/\text{h}$，压力$\geq 0.3\text{MPa}$，可将污水抽送至消防水池。 3. 控制组件：配套排污泵控制柜（1.2mm 冷轧钢板，静电喷塑，防护等级$\geq \text{IP30}$），具备手动/自动切换功能，可通过浮球阀信号联动控制排污泵启停；配置运行（绿）、故障（红）指示灯及紧急停止按钮，具备过载、缺相、漏电保护（漏电动作电流$\leq 30\text{mA}$，动作时间$\leq 0.1\text{s}$）。 （六）辅助连接组件 1. 移动部件：4 寸带锁止机构万向轮 4 个，单轮承重$\geq 100\text{kg}$，轮面为高弹性耐磨橡胶；脚踏式锁止机构； 2. 水路快速连接： （1）系统间连接：采用 304 不锈钢 DN65 快接公头（本系统端），并配套 304 不锈钢 DN65 双母头快接金属软管（长度根据实际需求精准匹配），其密封性能满足 PN1.0MPa 无渗漏标准，可与 1.1 消防稳压系统、1.3 喷淋泵组及出水管路实现快速对接。 （2）排水连接：采用 304 不锈钢 DN50 快接公头（本系统端），并配套 304 不锈钢 DN50 双母头快接金属软管（长度根据实际需求精准匹配），用于与其他系统排水管路进行串联，最终统一汇集至排污池。 3. 电气连接： （1）信号航空插头插座：统一采用 GX20 规格，配备 12 芯连接公母头及连接线，单根线径不小于 0.5mm^2，具备防溅水与防误触功能。 （2）工业插头插座：3 芯配置（L/N/PE），额定电流 16A，防护等级$\geq \text{IIP44}$，插合次数≥ 1000 次，符合 GB/T 11918.1-2014《工业用插头插座和耦合器 第 1 部分：通用要求》标准，该标准规定了工业用插头、插座和耦合器的结构、机械性能、电气性能等技术要求。 （3）工业连接线：选用铜芯聚氯乙烯绝缘护套线（BVV 级），线径不小于 2.5mm^2，载流量不低于 20A，耐温范围为 -30°C 至 70°C，		
--	--	---	--	--

		符合《额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 3 部分：固定布线用无护套电缆》（GB/T 5023.3-2008）标准。 （七）系统对接管路 1. 排水管路：选用国标 DN50 镀锌钢管，壁厚不小于 2.75mm，符合 GB/T 3091-2025 标准；配置 DN50 304 不锈钢手动闸阀，管路连接采用“螺纹密封胶+生料带”双重密封工艺，确保无渗漏现象。 2. 回水管路：选用国标 DN40 镀锌钢管，壁厚不小于 2.75mm，符合 GB/T 3091-2025 标准，用于连接排污池与消防水池，实现污水回收循环功能。 （八）设备标识眉头 1. 安装位置：框架顶部居中位置。 2. 材质规格：钢制烤漆，表面镂空雕刻“1.2 消防水池、高位消防水箱、吸水管路”文字。 3. 功能设计：内置 LED 灯带（色温 4000K，亮度不低于 300lm），配备独立开关控制，开关响应时间不超过 0.5s，功耗不超过 5W，便于实训场景识别和教学演示。 二、系统尺寸 同“1.1 消防稳压系统”尺寸参数。 ★三、核心技术参数 （一）整体框架参数 <table><tr><th>参数项</th><th>规格要求</th><th>依据标准/说明</th></tr><tr><td>型材规格</td><td>40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm</td><td>GB/T 5237.1-2017</td></tr><tr><td>表面处理</td><td>阳极氧化，氧化膜厚度≥10μm</td><td>GB/T 5237.2-2017</td></tr><tr><td>结构稳固性</td><td>空载状态下，框架垂直度偏差≤3mm/m</td><td>行业实训设备通用要求</td></tr></table>	参数项	规格要求	依据标准/说明	型材规格	40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm	GB/T 5237.1-2017	表面处理	阳极氧化，氧化膜厚度≥10μm	GB/T 5237.2-2017	结构稳固性	空载状态下，框架垂直度偏差≤3mm/m	行业实训设备通用要求		
参数项	规格要求	依据标准/说明														
型材规格	40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm	GB/T 5237.1-2017														
表面处理	阳极氧化，氧化膜厚度≥10μm	GB/T 5237.2-2017														
结构稳固性	空载状态下，框架垂直度偏差≤3mm/m	行业实训设备通用要求														

			整体承重	≥500kg	适配水池、水箱及管路负载需求			
			（二）消防水池参数					
			参数项	规格要求	依据标准/说明			
			材质	304 不锈钢，板材壁厚 ≥1.5mm	GB/T 3280-2015			
			容积	≥0.3m³	GB 50974-2014 (初期灭火储水)			
			加强筋	间距≤300mm, 截面尺寸 15×15mm	防止储水变形			
			液位计	量程 0-0.3m³，精度 ±2%，指针式显示	实时监测水位			
			接口规格	吸水口 DN40（2 个）、回水口 DN40、稳压出水口 DN32 (带 DN65 快接公头)	适配其他系统对接			
			密封性能	1.0MPa 压力下，30 分钟无渗漏	GB 50261-2017 验收要求			
			（三）高位消防水箱参数					
			参数项	规格要求	依据标准/说明			

			材质	304 不锈钢, 板材壁厚 $\geq 1.5\text{mm}$	GB/T 3280-2015			
			出水管径	$\geq \text{DN}25$	GB 50974-2014 (重力供水流量)			
			液位计	量程 $0-0.1\text{m}^3$, 精度 $\pm 2\%$, 安装位置便于观察	监测自流供水状态			
			溢流口 / 排污口	溢流口 DN40、排污口 DN32 (配 304 不锈钢手动阀)	防止满溢与杂质沉积			
			密封性能	0.8MPa 压力下, 30 分钟无渗漏	GB 50261-2017 验收要求			
			(四) 吸水管路参数					
			参 数 项	规格要求	依据标准 / 说明			
			暗杆闸阀	DN40, PN1.6MPa, 球墨铸铁材质	GB/T 12234-2019			
			真空压力表	量程 $-0.1-0.6\text{MPa}$, 精度 1.6 级, 表盘直径 60mm	GB/T 1226-2017			
			过滤器	DN40, 100 目 304 不锈钢滤网, 便于拆装	GB/T 5895-2019			
			连接管路	国标 DN40 镀锌钢管, 壁厚 $\geq 2.75\text{mm}$, 法兰连接	GB/T 3091-2025			
			管路密封性	0.8MPa 压力下, 30 分钟压力降 $\leq 0.05\text{MPa}$	GB 50261-2017 验收要求			

			(五) 排污池及排污泵参数		
			参 数	规格要求	依据标准/说明
			排 污 池 材 质	304 不锈钢, 板材壁厚 ≥1.5mm	GB/T 3280-201 5
			排 污 池 容 积	≥0.08m³	满 足 各 系 统 排 水 汇 集 需 求
			浮 球 阀	DN32 304 不锈钢, 动 作误差≤±5mm	GB/T 12238-20 08
			排 污 泵	AC220V, 0.75kW, 流 量≥1.5m³/h, 压 力 ≥0.3MPa	满 足 污 水 回 收 需 求
			排 污 泵 控 制 柜	防护等级≥IP30, 手 动/自动切换, 带过载、 漏电保护	GB/T 7251.1-20 23
			(六) 辅助组件参数		
			参 数	规格要求	依据标准/说明
			万 向 轮	4 寸带锁止, 单轮承 重≥50kg, 橡胶轮面 (耐 磨系数≥0.8)	实 训 设 备 移 动 通 用 标 准
			系 统 间 接 快 接 头	304 不锈钢 DN65, 耐 压≥1.0MPa, 插拔≥500 次无渗漏	GB/T 3280-201 5
			排 水 快 接 头	304 不锈钢 DN50, 耐 压≥1.0MPa, 插拔≥500 次无渗漏	GB/T 3280-201 5
			航 空 插 头 插 座	GX20 规格, 12 芯, 单 根线径≥0.5mm², 防 溅水	工 业 信 号 传 输 通 用 要 求

			工 业 插 头 插 座	3 芯 16A，防护等级 ≥IIP44，插合≥1000 次	GB/T 11918.1- 2014
			工 业 连 接 线	BVV 级，线径≥2.5mm²， 载 流 量 ≥20A，耐 温 -30℃ ~ 70℃	GB/T 5023.3-2 008
			(七) 系统通用参数		
			参 数 项	规格要求	依据标准/ 说明
			供 电 要 求	AC220V±10%，频 率 50Hz	民 用 供 电 标 准
			保 护 装 置	漏电保护装置（动作电 流≤30mA，动作时间 ≤0.1s）	GB 13955-20 17
			环 境 适 应 性	工 作 温 度 +4℃ ~ +45℃，相对湿度≤85% （无凝露）	实 验 室 设 备 运 行 环 境 要 求
			标 识 眉 头	LED 灯带亮度≥300lm， 色温 4000K，开关响应 ≤0.5s	实 训 场 景 识 别 需 求
			接 地 要 求	设备保护接地电阻≤4Ω	电 气 安 全 规 范
			四、满足功能		
(一) 系统模拟功能					
1. 供水流程模拟：还原建筑消防“消防水池储水—高位水箱重力供水—吸水管路吸水”核心流程，通过液位计实时反馈储水状态，真空压力表直观展示吸水压力变化，契合 GB 50974-2014 系统设计逻辑。					
2. 排水循环模拟：各系统产生的排水通过 DN50 统一管路汇集至排污池，随后经浮球阀自动控制水位，再由排污泵将污水抽送至消防水池，以此实现水资源的循环利用，高度模拟实际工程中的污水回收流程。					

		3. 工况模拟功能：通过关闭或开启吸水管路暗杆闸阀，直观演示管路阻力对水流速度和压力产生的影响；向过滤器中添加少量细沙，模拟滤网堵塞场景，进而观察压力变化以及拦截效果，从而深入理解过滤组件的必要性。 （二）实操支持功能 1. 管路操作：手动开启或关闭暗杆闸阀、排水闸阀，以此模拟水流开关控制；对过滤器滤网进行拆装操作，学习其清洁与更换流程；操作排污泵进行手动与自动模式的切换，从而掌握污水回收控制逻辑。 2. 组件对接：借助 304 不锈钢 DN65 快接头与双母头金属软管，实际开展与 1.1 消防稳压系统、1.3 喷淋泵组及出水管路的快速对接操作；利用 DN50 快接接头串联其他系统排水管路，进而掌握模块化设备水路组合技巧。 3. 电气连接：对 GX20 规格航空插头、3 芯工业插头进行插拔操作，以此练习跨系统信号传输与供电连接，进而深入理解 IP44 防护、BVV 级线缆的安全规范。 （三）参数监测功能 1. 压力监测：借助真空压力表实时呈现吸水管路压力，记录泵组在启动、吸水、稳压过程中的压力波动情况，进而理解负压吸水原理。 2. 水位监测：利用消防水池、高位水箱、排污池的液位计，实时观测不同工况下的水位变化，掌握储水、供水、排水过程中的水位平衡逻辑。 3. 流量间接监测：结合吸水管路压力数据与末端试水装置参数，间接分析水流流量，学习“压力—流量”关联计算方法。 五、实训项目 （一）高位水箱重力供水演示实训 1. 实训目标：掌握高位消防水箱重力自流供水的原理与特性，明晰其在建筑消防中的作用，掌握水位和水流之间的关联关系。 2. 实训步骤： （1）向高位消防水箱注入清水至液位计 2/3 处，关闭排污阀，检查管路密封性（打压 0.6MPa，30 分钟压力降$\leq$0.05MPa）。 （2）缓缓开启水箱出水管闸阀，观察水流状态（包括流速、流量），记录液位计的下降速度（每 5 分钟记录 1 次，共计 3 次）。 （3）分别开启和关闭吸水管路暗杆闸阀，对比这两种状态下水流形态、液位下降速度的差异，分析管路阻力对重力供水产生的影响。			
--	--	--	--	--	--

		(4) 实训结束后，关闭出水管闸阀，排空管路积水，整理设备。 3. 实训成果：提交《高位水箱重力供水实训记录表》，包含水位下降数据、水流状态描述，绘制“时间—水位”变化曲线。 (二) 吸水管路组件识别与安装实训 1. 实训目标：识别吸水管路核心组件(暗杆闸阀、真空压力表、过滤器)的结构与功能，掌握组件安装及系统间快捷对接流程。 2. 实训步骤： (1) 拆解吸水管路现有组件，对照图纸识别暗杆闸阀（DN40）、真空压力表（-0.1-0.6MPa）、过滤器（DN40）的规格、安装位置要求，记录各组件关键参数。 (2) 按照“过滤器→真空压力表→暗杆闸阀”的顺序重新进行组装，其中，螺纹连接处需缠绕生料带，且圈数不得少于 5 圈；法兰连接处则需加装密封垫片。 (3) 利用 304 不锈钢 DN65 快接接头与双母头金属软管，与 1.1 消防稳压系统的稳压出水口进行对接，随后测试管路的密封性，具体测试方法为打压至 0.8MPa，并观察 30 分钟内压力降是否$\leq 0.05\text{MPa}$。 (4) 使用 304 不锈钢 DN50 快接接头，将 1.3 喷淋泵组及出水管路的排水管路进行串联，以此验证排水汇集的通畅性。 3. 实训成果：需提交《吸水管路组件安装实训报告》，该报告应包含组件识别记录、密封性测试数据以及快接对接操作评分表。 (三) 闸阀操作与压力监测实训 1. 实训目标：熟练掌握暗杆闸阀的操作方法，深入理解压力监测在消防供水系统中的重要意义，切实提升异常工况的分析与处理能力。 2. 实训步骤： (1) 开启 1.1 消防稳压系统，待稳压泵启动并维持压力稳定（0.3MPa），确认吸水管路各阀门处于全开状态。 (2) 缓慢开启吸水管路暗杆闸阀（从全关至全开，分 5 个开度等级：0%、25%、50%、75%、100%），每个开度稳定 5 分钟，记录真空压力表压力值，绘制“闸阀开度—压力”曲线。 (3) 模拟异常工况：①关闭过滤器进水阀，以此模拟“滤网堵塞”的情况，仔细观察压力的下降速度以及最终的稳定值；②轻微松开闸阀密封盖，模拟“闸阀渗漏”现象，详细记录 10 分钟内压力的变化情况。		
--	--	--	--	--

		(4) 针对模拟异常工况，提出故障排查思路（如检查滤网、更换闸阀密封件），并实操验证。 3. 实训成果：提交《闸阀操作与压力监测实训报告》，包含压力数据记录表、“开度-压力”曲线、异常工况分析及解决方案。 （四）排水循环系统操作实训 1. 实训目标：精准掌握排污池、排污泵的工作逻辑，透彻理解各系统排水统一汇集与回收的流程，有效提升排水系统的操作与调试能力。 2. 实训步骤： (1) 核查排污池浮球阀安装位置，通过手动调节浮球验证其启闭灵活性，记录浮球阀开启（池体水位达 80%）、关闭（池体水位降至 30%）时的实际水位值，并计算动作误差。 (2) 将排污泵控制柜切换至“自动”模式后，向排污池缓慢注水，观察浮球阀自动开启与排污泵自动启动的响应过程，并记录启动延迟时间。 (3) 待排污池水位降至 30%，记录排污泵自动停止时间，验证“水位—泵组启停”联动逻辑。 (4) 切换控制柜至“手动”模式，手动启停排污泵，观察污水抽送至消防水池的流程，检查回水管路密封性。 3. 实训成果：提交《排水循环系统操作实训记录表》，包含浮球阀动作误差、泵组启停延迟时间，附排污泵运行状态照片。 六、响应文件材料要求 （一）设备实物拍摄照片 照片内容及技术要求： (1) 系统整体照：正面、侧面各 1 张（清晰可见，无水印），清晰展示框架、消防水池、高位消防水箱、吸水管路及排污池的整体布局，并标注整体尺寸（长×宽×高）。 (2) 核心组件特写照：首先，是消防水池，需标注材质、壁厚、容积、液位计以及 DN65 快接公头；其次，为高位消防水箱，要标注出水管径、液位计和溢流口；再者，吸水管路需标注暗杆闸阀、真空压力表和过滤器规格；然后，排污池及排污泵要标注容积、浮球阀和排污泵控制柜；最后，辅助组件需标注 DN65/DN50 快接接头、GX20 航空插头、3 芯工业插头和标识眉头。 (3) 联动对按照：准备 1 张照片，该照片需展示与“1.1 消防稳压系统”（采用 DN65 快接对接方式）以及“1.3 喷淋泵组及出水管			
--	--	--	--	--	--

			路”（采用 DN50 排水对接方式）的连接状态，同时标注对接组件规格。			
		1. 3 喷 淋 泵 组 及 出 水 管 路	一、系统组成 （一）整体框架 同“1.1 消防稳压系统”技术参数。 （二）核心设备 1. 喷淋系统增压泵组 （1）基础配置：1 主 1 备泵组设计，互为冗余备份，符合《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014“泵组冗余设计”要求； （2）功率参数：单泵额定功率$\geq 2.2\text{kW}$，适配 AC220V 电源，符合《中小型三相异步电动机 第 1 部分：能效限定值及能效等级》GB 18613-2020 能效要求； （3）性能指标：采用多级离心泵结构，其额定工作压力不低于 0.7MPa（即 7 公斤），额定流量不低于 $2.5\text{m}^3/\text{h}$； （4）连接方式：DN32 法兰连接，法兰材质为 304 不锈钢，符合《整体钢制管法兰》GB/T 9119-2020，密封面用丁腈橡胶垫片，密封性能达 PN1.6MPa 无渗漏； （5）辅助配置：每台泵组均配备独立的减震底座，其中橡胶减震垫的厚度不低于 10mm，邵氏硬度为 70HA；在运行过程中，泵体的振动幅值不超过 2.5mm/s，能有效降低运行噪声。 2. 喷淋泵控制柜 （1）供电规格：适配 AC220V$\pm 10\%$ 的电压，频率为 50Hz，符合《低压成套开关设备》（GB/T 7251.1-2023）标准； （2）核心功能：具备主备泵自动切换功能（响应时间$\leq 5\text{s}$），可进行故障报警指示，并能显示运行状态；配置双电源自动转换开关（ATS，转换时间$\leq 100\text{ms}$），实现市电与备用电源的无缝切换； （3）控制组件：采用 PLC 模块、交流接触器、断路器，具备过载、过流、缺相以及漏电保护功能（漏电动作电流$\leq 30\text{mA}$，动作时间$\leq 0.1\text{s}$）； （4）操作界面：设有手动/自动切换开关、紧急停止按钮，以及红色（故障）、绿色（运行）、黄色（备用）三色指示灯； （5）柜体防护：采用 1.5mm 冷轧钢板制作，表面进行静电喷塑处理（塑层厚度≥ 60			

		μm)，防护等级达到$\geq$IP30，具备防尘、防误触功能。 3. 多管路系统（符合 GB 50974-2014、GB 50261-2017 要求） （1）主供水管路：采用 DN65 国标镀锌钢管（壁厚$\geq$3.5mm，符合《低压流体输送用焊接钢管》（GB/T 3091-2025）标准），通过法兰进行连接，法兰间添加密封垫片并涂抹密封胶； （2）出水管路：主要包含 DN32 橡胶软连接（耐压$\geq$1.6MPa，长度 200mm）、DN32-DN40 球墨铸铁同心异径管（壁厚$\geq$3mm）、DN40 球墨铸铁旋启式止回阀（PN1.6MPa）、DN40 球墨铸铁明杆闸阀（PN1.6MPa，闸板密封面采用不锈钢材质，启闭寿命$\geq$3000 次）、0-1MPa 精度 1.6 级压力表（表盘直径 100mm）、-0.1-0.6MPa 精度 1.6 级真空压力表； （3）试水管路：含 DN25 球墨铸铁闸阀（PN1.6MPa）、0.1~10m³/h 精度$\pm$1.0%超声波流量计（输出 4~20mA 信号）、0-1.0MPa 精度 1.6 级压力表（表盘 80mm）； （4）持压稳压管路：主要包含 DN25 球墨铸铁闸阀（PN1.6MPa）以及 DN25 304 不锈钢持压减压阀（调节范围 0.2-0.8MPa，稳压精度$\pm$5%）； （5）泄压管路：主要配置有 DN32 球墨铸铁截止阀（PN1.6MPa）和 DN32 304 不锈钢泄压阀（整定压力 0.4-1.0MPa，开启偏差$\leq$$\pm$3%）； （6）排水管路：采用 DN50 国标镀锌钢管（壁厚$\geq$3.0mm，符合 GB/T 3091-2015 标准），并配备 DN50 304 不锈钢手动闸阀（PN1.6MPa）；管路连接采用“螺纹密封胶+生料带”进行双重密封，与其他系统排水管路串联后，统一汇集至排污池，再由排污泵抽至消防水池。 4. 末端试水装置 按统一标准配置：含压力表（量程 0-1.0MPa，精度 1.6 级）、DN25 铜制检修球阀、DN25 铜制试水球阀、试水接头，配套不小于 DN65 试水漏斗，符合实训测试需求。 （三）辅助连接组件 1. 移动部件：4 寸带锁止机构万向轮 4 个，单轮承重$\geq$100kg，轮面为高弹性耐磨橡胶；脚踏式锁止机构； 2. 快速连接部件 （1）水路快接：采用 304 不锈钢 DN65 快卡式接头（本系统端为公头），并配套双母头 304 不锈钢 DN65 快接金属软管（长度根据实际精准匹配）；密封采用丁腈橡胶密封圈，其耐压$\geq$1.0MPa，插拔$\geq$500 次无渗漏，可与“1.2 消防水池、高位消防水箱、吸水管路”		
--	--	---	--	--

		“1.4 湿式自动喷水灭火实操教学设备”实现快速对接； （2）排水快接：采用 304 不锈钢 DN50 快卡式接头（本系统端为公头），并配套双母头 304 不锈钢 DN50 快接金属软管（长度根据实际需求精准匹配）；密封采用丁腈橡胶密封圈，耐压不低于 1.0MPa，插拔次数达 500 次以上无渗漏，用于与排污池管路对接。 3. 电气连接部件 （1）信号航空插头插座：统一采用 GX20 规格，配备 12 芯连接公母头及连接线，单根线径不小于 0.5mm²，具备防溅水、防误触功能； （2）工业插头插座：采用 3 芯、16A 规格，防护等级为≥IP44，插合次数达 1000 次以上，符合《工业用插头插座和耦合器 第 1 部分：通用要求》（GB/T 11918.1-2014）标准； （3）工业连接线：BVV 级，线径≥2.5mm²，载流量≥20A，绝缘层厚度≥0.8mm，耐温范围为-30℃至 70℃，符合 GB/T 5023.3-2008 标准，适用于固定布线，能够快速与其他系统进行供电连接。 4. 设备标识眉头 （1）安装位置：位于框架顶部居中位置，与其他系统标识眉头保持高度一致； （2）材质规格：采用钢制烤漆材质，镂空雕刻“1.3 喷淋泵组及出水管路”字样，字体清晰可辨； （3）功能设计：内置 LED 灯带（色温 4000K，亮度≥300lm），独立开关控制，响应时间≤0.5s，功耗≤5W，便于实训识别。 二、系统尺寸 同“1.1 消防稳压系统”尺寸参数。 ★三、核心技术参数 <table><tr><th>参数类别</th><th>参 数 项</th><th>规格要求</th><th>依 据 标 准 / 说 明</th></tr><tr><td rowspan="2">整体框架参数</td><td>型 材 规格</td><td>40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm</td><td>GB/T 5237.1-2017</td></tr><tr><td>表 面 处理</td><td>阳极氧化，氧化膜厚度≥10 μ m</td><td>GB/T 5237.2-2017</td></tr></table>	参数类别	参 数 项	规格要求	依 据 标 准 / 说 明	整体框架参数	型 材 规格	40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm	GB/T 5237.1-2017	表 面 处理	阳极氧化，氧化膜厚度≥10 μ m	GB/T 5237.2-2017			
参数类别	参 数 项	规格要求	依 据 标 准 / 说 明													
整体框架参数	型 材 规格	40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm	GB/T 5237.1-2017													
	表 面 处理	阳极氧化，氧化膜厚度≥10 μ m	GB/T 5237.2-2017													

				结 构 稳 固 性	空载垂直度偏差 $\leq 3\text{mm/m}$ ，整体承重 $\geq 800\text{kg}$	适 配 组 及 路 负 需 载			
			喷 淋 泵 组 参 数	配 置 形 式	1 主 1 备，互为备用	GB 50974- 2014			
				额 定 功 率	$\geq 2.2\text{kW/台}$	GB 18613- 2020			
				额 定 电 压	AC220V $\pm 10\%$, 50Hz	民 用 及 工 业 设 备 通 用 供 电 标 准			
				额 定 压 力	$\geq 0.7\text{MPa}$ （7 公斤）	满 足 喷 淋 系 统 增 压 需 求			
				额 定 流 量	$\geq 2.5\text{m}^3/\text{h}$	适 配 实 训 场 景 喷 淋 流 量 需 求			
				连 接 方 式	DN32 法兰连接，304 不锈钢法兰	GB/T 9119-2 020			
				运 行 噪 声	$\leq 75\text{dB}$ （1m 处测量）	GB/T 28007- 2011			
			喷 淋 泵 控 制 柜 参 数	供 电 规 格	AC220V $\pm 10\%$, 50Hz	与 泵 组 供 电 匹 配			
				切 换 功 能	主备泵切换 $\leq 5\text{s}$ ， 双 电 源 转 换 $\leq 100\text{ms}$	GB 16806- 2006			

				保 护 功 能	过载、过流、缺相、 漏电保护（漏电动 作电流 $\leq 30\text{mA}$ ）	GB 13955- 2017			
				柜 体 防 护	IP30，冷轧钢板+静 电喷塑（ $\geq 60\mu\text{m}$ ）	GB/T 7251.1 -2023			
			关键 管路 组件 参数	主 供 水 管 路	DN65 镀锌钢管 及 DN65 304 不锈钢快 接接头及金属快接 软管	GB/T 3091-2 025			
				排 水 管 路	DN50 镀锌钢管，壁 厚 $\geq 3.0\text{mm}$	GB/T 3091-2 025			
				明 杆 闸 阀	DN25/DN32/DN50， 球 墨 铸 铁， PN1.6MPa	GB/T 12234- 2019			
				超 声 波 流 量 计	0.1~10m ³ /h，精度 $\pm 1.0\%$ ，输出 4~ 20mA 信号	GB/T 18659- 2018			
				持 压 减 压 阀	DN25，调节范围 0.2-0.8MPa，稳压 精度 $\pm 5\%$	GB/T 25198- 2010			
				泄 压 阀	DN32，整定压力 0.4-1.0MPa，开启 偏差 $\leq \pm 3\%$	GB/T 25198- 2010			
				末 端 试 水 装 置	压力表+DN25 铜制 检修球阀+DN25 铜 制试水球阀+试水 接头，配 DN65 漏斗	统 一 实 训 测 试 标 准			
			辅助 组件	万 向 轮	4 寸带锁止，单轮承 重 $\geq 80\text{kg}$ ，橡胶轮 面	实 训 设 备 移 动 通 用 标 准			

			参数	水 路 快接	304 不锈钢 DN65 快卡式接头，耐压 $\geq 1.0\text{MPa}$ ，插拔 ≥ 500 次	GB/T 3280-2015			
				排 水 快接	304 不锈钢 DN50 快卡式接头，耐压 $\geq 1.0\text{MPa}$ ，插拔 ≥ 500 次	GB/T 3280-2015			
				航 空 插头 插座	GX20 规格，12 芯，单根线径 $\geq 0.5\text{mm}^2$	统一 信号传输标准			
				工 业 插头 插座	3 芯 16A， $\geq \text{IP44}$ ，插合 ≥ 1000 次	GB/T 11918.1-2014			
				工 业 连接 线	BVV 级，线 径 $\geq 2.5\text{mm}^2$ ，载流量 $\geq 20\text{A}$ ，耐温 $-30^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$	GB/T 5023.3-2008			
				标 识 眉头	LED 灯带 3001m，4000K，开关响应 $\leq 0.5\text{s}$	实训场 景识别需求			
			系统通用参数	环 境 适用性	温度 $+4^\circ\text{C} \sim +45^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 85\%$ （无凝露）	实验室 设备运行环境要求			
				连 续 运行 时间	满负荷连续运行 $\geq 24\text{h}$ 无故障	满足长 时间实训需求			
				管 路 密封 性	打压 1.0MPa ，30 分钟 压力 降 $\leq 0.05\text{MPa}$	GB 50261-2017			
				接 地 要求	设备保护接地电阻 $\leq 4\Omega$	电气安 全规范			
				模 块 兼容性	可与“1.1 消防稳压系统”“1.2 消防水池、高位消防水箱”“1.3 喷淋泵组及出水管路”快速联	多系 统实训需求			

			动						
			四、满足功能 （一）供水模拟功能 1. 喷淋增压模拟：1 主 1 备泵组协同，模拟建筑喷淋系统“火灾初期—增压供水—持续稳压”流程，结合控制柜实时显示压力、流量变化，呈现泵组与供水参数关联； 2. 复杂管路模拟：通过启闭不同的管路闸阀，模拟“单路供水”“多路分流”“管路阻力变化”等场景，观察流量计、压力表的波动情况，进而理解管路布局对供水性能的影响； 3. 压力控制模拟：通过持压减压阀、泄压阀协同，模拟“稳压供水”“超压保护”场景，契合 GB 50974-2014 压力控制要求； 4. 统一排水模拟：排水管路与其他系统串联，汇集至排污池后回流消防水池，模拟实际工程排水回收逻辑。 （二）实操支持功能 1. 参数测试实操：执行超声波流量计的零点校正和线性校正，确保测量精度与真实值匹配；记录不同泵速下的流量数据；调节控制柜压力设定值，观察压力变化对泵组启停的影响，以确保喷淋系统运行的准确性，并完成《喷淋系统参数测试记录表》。 2. 组件拆装实操：启闭明杆闸阀，练习开度控制，观察流量与压力的对应关系；拆装试水管路过滤器，模拟堵塞场景对比流量差异；实操 DN65/DN50 快接插拔，掌握“定位—锁合—检漏”流程（单次对接≤30s）；插拔 GX20 航空插头、工业插头，练习跨模块电气连接； 3. 系统调试实操：手动模式启停主备泵，调试双电源切换无缝性；调节持压减压阀和泄压阀的整定压力，验证稳压精度以及超压保护的可靠性；联动“1.2 消防水池”“1.4 湿式系统”，调试压力匹配与排水协同。 五、实训项目 （一）喷淋泵组参数测试与控制实训 1. 实训目标：掌握喷淋泵组压力、流量参数测试方法，理解主备泵切换逻辑与双电源转换原理； 2. 实训步骤： （1）根据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范 GB50242-2002》的要求，进行系统密封性检查时，应打压至设计工作压力的 1.5 倍，即 1.5MPa，并保持 30 分钟，期间压力降不得超过 0.05MPa。同时，确保管路阀门全开、控制柜置于“自动”模式。 （2）启动主泵，调节至额定压力 0.7MPa，记录超声波流量计瞬时流量、累积流量；						

		(3) 手动触发主泵故障，观察备泵切换响应时间(要求$\leq 2\text{min}$)，记录压力波动值($\leq 0.05\text{MPa}$)； (4) 根据《供配电系统设计规范》GB50052-95 和《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008，测试双电源转换开关动作时间应$\leq 100\text{ms}$，以确保泵组在市电切断后能够持续运行。 (5) 绘制“压力—流量”关系曲线，完成《喷淋泵组参数测试记录表》。 ★（二）管路组件拆装与排水协同实训 1. 实训目标：掌握管路核心组件拆装技巧与统一排水系统对接流程，提升管路维护能力； 2. 实训步骤： (1) 拆解出水管路中的明杆闸阀、持压减压阀，对照图纸确认组件规格及安装要求； (2) 按照“过滤器→真空压力表→明杆闸阀”的顺序进行组装，螺纹处缠绕生料带不少于 5 圈以确保密封； (3) 采用 DN65 楔式快速接头与“本系统与 1.4 湿式系统”主供水管路进行对接，同时使用 DN50 楔式快速接头与“本系统与排污池”排水管路进行对接。进行密封性测试时，施加 0.8MPa 压力，确保在 30 分钟内压力降不超过 0.05MPa，以验证接头的密封性能。 (4) 开启排水阀，观察污水汇集至排污池后再回流至消防水池的流程，并记录排水效率； (5) 整理组件拆装工具，并填写《管路组件拆装与排水协同实训报告》。 ★（三）跨模块联动调试实训 1. 实训目标：掌握“1.3 喷淋泵组-1.2 消防水池-1.4 湿式系统”的模块化对接与联动调试流程； 2. 实训步骤： (1) 利用万向轮定位设备，使用 DN65 快接对接“1.3 与 1.2”的主供水管路、“1.3 与 1.4”的主供水管路，使用 DN50 快接对接三者的排水管路至排污池； (2) 使用统一规格工业插头连接电气线路后，应测量接地电阻以确保其值符合国家标准，即不超过 4 欧姆。 (3) 启动 1.2 消防水池供水，1.3 喷淋泵组调节压力至 0.5MPa，1.4 湿式系统开启末端试水装置，确保末端试水装置的设置符合消防规范要求，包括试水阀、压力表及试水接头的组成，并进行必要的密封性能检测和操作测试。			
--	--	---	--	--	--

		(4) 模拟火灾场景，验证喷淋泵组稳压功能、湿式系统喷水效果以及排水系统回流情况的协同运行效果； (5) 提交《跨模块联动调试验收表》，表中应包含对接时间、密封性检测结果、联动状态等内容。 六、响应文件材料要求 (一) 设备实物拍摄照片 需提供以下清晰可见照片，且无水印，同时标注关键部位： 1. 系统整体照：正面、侧面各 1 张，展示框架、喷淋泵组、多管路系统、控制柜及标识眉头，标注整体尺寸； 2. 核心组件特写照： (1) 喷淋泵组（标注额定功率、连接法兰规格）； (2) 控制柜（标注操作界面、三色指示灯、双电源转换开关）； (3) 管路系统（标注 DN65 主供水管、DN50 排水管、末端试水装置）； (4) 快速连接部件（标注 DN65/DN50 快接、GX20 航空插头、工业插头）； 3. 联动对接照：与“1.2 消防水池”“1.4 湿式系统”的水路、电气对接状态。		
	1. 4 湿 式 自 动 喷 水 灭 火 实 操 教	一、系统组成 (一) 整体框架 与“1.1 消防稳压系统”技术参数相同。 (二) 核心设备 1. 湿式报警阀组基础配置：采用 ZSFZ 型湿式报警阀（公称直径 DN100），配套压力开关、水力警铃、压力表等附件，符合 GB 5135.2-2003《自动喷水灭火系统 第 2 部分：湿式报警阀、延迟器、水力警铃》标准； 2. 性能指标：额定工作压力 1.2MPa，最大工作压力 1.6MPa，密封性能试验压力为 1.8MPa，保压 5min 无渗漏；开启压力 ≤ 0.04MPa； 3. 水力警铃：工作压力 0.05-1.2MPa，声压级 ≥ 70dB（距铃 3m 处测量），符合 GB 5135.2-2003 要求； 4. 压力开关：量程 0-1.6MPa，动作压力可在 0.03-0.05MPa 范围内调节，输出 DC24V 开关量信号，响应时间 ≤ 2s，防护等级 ≥ IP65。 5. 自动喷水灭火组件洒水喷头：配置标准覆盖面积洒水喷头（DN15），包含直立型、下垂型、边墙型三种类型，动作温度 68℃（红		

	学 设 备	色玻璃球），流量系数 K=80，符合《自动喷水灭火系统 第 1 部分：洒水喷头》GB 根据 GB 5135.1-2019 标准，配备 5 只喷头试样进行机械冲击试验，其中包含 1 只动作温度为 93℃（绿色玻璃球）的喷头，用于对比实训。 6. 水流指示器：DN100 螺纹连接，动作流量 15~37.5L/min 可调，输出 DC24V 开关量信号，延迟动作时间 0-30s 可调，压力损失≤0.02MPa，符合《自动喷水灭火系统 第 7 部分：水流指示器》GB 5135.7-2018； 7. 信号阀：规格为 DN100，具备信号反馈功能，可输出 DC24V 开关量信号，能够显示阀门的开/关状态，闸阀的启闭寿命不少于 3000 次，蝶阀的启闭寿命不少于 5000 次，符合 GB 5135.6 - 2003 标准。 8. 多管路系统（符合 GB 50974-2014《消防给水及消火栓系统技术规范》要求）主供水管路：DN65 国标镀锌钢管（壁厚≥3.5mm，符合《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091-2025），采用法兰与螺纹组合连接，法兰材质 304 不锈钢，密封面用丁腈橡胶垫片。 9. 配水管路：含 DN50、DN40、DN32 镀锌钢管（壁厚分别≥3.0mm、2.75mm、2.5mm，符合 GB/T 3091-2025），管路采用螺纹连接方式，并配备等径三通、异径接头等管件； 10. 排水管路采用符合 GB/T 3091-2025 标准的 DN50 国标镀锌钢管，其壁厚不小于 3.8 毫米，以确保结构强度和耐腐蚀性。该管路配备 DN50 304 不锈钢手动闸阀（PN1.6MPa），并与其他系统排水管路串联后汇集至排污池。 11. 末端试水装置：按照统一标准进行配置，包含 0-1.0MPa、精度 1.6 级的压力表，DN25 铜制检修球阀、DN25 铜制试水球阀以及试水接头，同时配套不小于 DN65 的试水漏斗，该装置安装于系统的最不利点处。 （三）辅助连接组件 1. 移动部件：配备 4 个 4 寸带锁止机构的万向轮，单轮承重不低于 100kg，轮面采用高弹性耐磨橡胶；配备脚踏式锁止机构； 2. 采用 304 不锈钢材质的 DN65 快接公头（本系统端），配备双母头 DN65 快接金属软管，长度根据实际需求精准匹配；使用氟橡胶密封圈，确保耐压≥1.6MPa，且插拔次数可达 500 次以上无渗漏。该快接系统可实现与“1.3 喷淋泵组”和“1.2 消防水池”的快速对接，适用于多种工业应用。 3. 排水快接：采用 304 不锈钢 DN50 快接公头（本系统端），配套双母头 304 不锈钢 DN50 快接金属软管（长度按实际精准匹配）；密封采用氟橡胶密封圈，耐压不低于 1.6MPa，插拔次数不少于 500 次无渗漏，用于与排污池管路对接。			
--	-------------	---	--	--	--

		4. 电气连接部件信号航空插头插座：规格统一为 GX20，配备 12 芯连接公母头及连接线，单根线径不低于 0.5mm²，具备防误插、防溅水功能，插拔寿命不少于 1000 次； 5. 工业插头插座：3 芯 16A，防护等级 IP44，插合次数≥1000 次，符合《工业用插头插座和耦合器 第 1 部分：通用要求》GB/T 符合 11918.1 - 2014 标准； 6. 工业连接线：BVV 级，线径≥2.5mm²，载流量≥20A，绝缘层厚度≥0.8mm，耐温-30℃~70℃，符合额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆标准 GB/T 5023.3-2008，可快速对接其他系统供电及控制信号。 7. 设备标识与防护组件标识眉头：安装在框架顶部居中位置，材质为钢制烤漆，采用镂空雕刻工艺呈现“1.4 湿式自动喷水灭火实操教学设备”文字，内置 LED 灯带（色温 4000K，亮度不低于 300lm），由独立开关控制； 二、系统尺寸 尺寸参数与“1.1 消防稳压系统”相同。 ★三、核心技术参数 <table><tr><th>参 数 类别</th><th>参 数 项</th><th>规格要求</th><th>依 据 标 准/说明</th></tr><tr><td rowspan="3">整 体 框 架 参 数</td><td>型 材 规 格</td><td>40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm</td><td>GB/T 5237.1-2017</td></tr><tr><td>表 面 处 理</td><td>阳极氧化，氧化膜厚度≥10 μ m</td><td>GB/T 5237.2-2017</td></tr><tr><td>结 构 稳 固 性</td><td>空载垂直度偏差≤3mm/m，整体承重≥600kg</td><td>适 配 湿 式 系 统 组 件 负 载 需 求</td></tr><tr><td>湿 式 报 警 组 参 数</td><td>公称直径/压力</td><td>DN100，额定工作压力 1.2MPa</td><td>GB 5135.2-2025</td></tr></table>	参 数 类别	参 数 项	规格要求	依 据 标 准/说明	整 体 框 架 参 数	型 材 规 格	40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm	GB/T 5237.1-2017	表 面 处 理	阳极氧化，氧化膜厚度≥10 μ m	GB/T 5237.2-2017	结 构 稳 固 性	空载垂直度偏差≤3mm/m，整体承重≥600kg	适 配 湿 式 系 统 组 件 负 载 需 求	湿 式 报 警 组 参 数	公称直径/压力	DN100，额定工作压力 1.2MPa	GB 5135.2-2025			
参 数 类别	参 数 项	规格要求	依 据 标 准/说明																				
整 体 框 架 参 数	型 材 规 格	40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm	GB/T 5237.1-2017																				
	表 面 处 理	阳极氧化，氧化膜厚度≥10 μ m	GB/T 5237.2-2017																				
	结 构 稳 固 性	空载垂直度偏差≤3mm/m，整体承重≥600kg	适 配 湿 式 系 统 组 件 负 载 需 求																				
湿 式 报 警 组 参 数	公称直径/压力	DN100，额定工作压力 1.2MPa	GB 5135.2-2025																				

				密封性能	试验压力 1.8MPa, 保压 5min 无渗漏	GB 5135.2-2025			
				水力警铃性能	声压级 $\geq 70\text{dB}$ (3m 处), 工作压力 0.05-1.2MPa	GB 5135.2-2025			
				压力开关参数	量程 0-1.6MPa, 工作压力 0.03-0.05MPa 可调	GB 5135.2-2025			
			喷水组参数	洒水喷头	DN15, K=80, 动作温度 $68^{\circ}\text{C}/93^{\circ}\text{C}$, 直立/下垂/边墙型	GB 5135.1-2025			
				水流指示器	DN100, 动作流量 15~37.5L/min, 延迟 0-30s 可调	GB 5135.7-2018			
				信号阀	DN100, 带开/关信号反馈, 启闭寿命 ≥ 3000 次	GB 5135.6-2018			
			关键管路参数	主供水管路	DN65 镀锌钢管及 DN65 304 不锈钢快接头及金属快接软管	GB/T 3091-2025			
				排水管路	DN50 镀锌钢管及 DN50 快接头	GB/T 3091-2025			

				末端试水装置	压力表+DN25 铜阀 +试水接头+DN65 漏斗	统一 实 训 测 试 标准			
			控制辅组 与件数参	报警控制器	DC24V, 8 路信号输入, 声光报警, 记录 ≥ 1000 条	实训 报 警 需 求 适配			
				水路快接	304 不锈钢 DN65, 耐压 $\geq 1.6\text{MPa}$, 插 拔 ≥ 500 次	GB/T 3280-20 15			
				工业插头插座	3 芯 16A, IP44, 插 合 ≥ 1000 次	GB/T 11918.1 -2014			
				航空插头	GX20 规格 12 芯, 单根线径 $\geq 0.5\text{mm}^2$	统一 信 号 传 输 标准			
			系统通 用参 数	环境适应性	温度 $+4^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $\leq 85\%$ (无 凝露)	实 验 室 设 备 运 行 环 境 要求			
				管路密封性	打压 1.0MPa , 30 分钟压力降 $\leq 0.05\text{MPa}$	GB 50261-2 017			
				接地要求	设备保护接地电阻 $\leq 4\Omega$	电 气 安 全 规 范			

			模块兼容性	可与“1.1 消防稳压系统”“1.2 消防水池、高位消防水箱”“1.3 喷淋泵组及出水管路”快速联动	多系统需求实训		
四、满足功能 （一）火灾模拟与报警功能 1. 喷淋动作模拟：通过手动触发或模拟温度升高（电加热模拟）使喷头玻璃球破裂，模拟火灾时喷淋动作，系统压力下降后触发报警阀组动作； 2. 多级报警联动：报警阀组压力开关动作后，联动水力警铃发声、报警控制器声光报警，同时水流指示器反馈水流信号，信号阀实时上传阀门状态，形成“动作—探测—报警”完整链路； 3. 故障模拟功能：可手动设置喷头堵塞、管路泄漏、阀门误关等常见故障，观察系统报警变化及故障定位显示，适配故障排查实训需求。 （二）实操支持功能 1. 组件拆装实操：可对洒水喷头（三种类型）、水流指示器、信号阀等组件进行拆装，练习密封件更换、螺纹连接等操作，进而掌握组件安装规范； 2. 参数调试实操：在湿式自动喷水灭火系统联动调试中，调节报警阀组延迟器时间、压力开关动作压力、水流指示器动作流量，并通过控制器监测参数变化对系统响应的影响，以确保系统可靠性和稳定性，完成《湿式系统参数调试记录表》。 3. 联动协同实操：与“1.3 喷淋泵组及出水管路”对接后，模拟火灾时喷淋动作导致压力下降，触发喷淋泵组自动启动稳压，验证“喷淋—泵组—报警”跨模块联动逻辑。 （三）教学展示功能 1. 流程可视化：借助原理图，直观地讲解湿式系统的工作原理； 2. 数据监测展示：控制器可实时显示系统压力、报警时间、故障类型等数据，这些数据可用于实训报告编写； 3. 规范演示功能：通过标准操作流程演示，展示湿式系统安装、调试、验收的关键节点及符合国标规范的操作要求。 五、实训项目 （一）湿式报警阀组安装与调试实训 1. 实训目标：掌握湿式报警阀组的安装流							

		程及参数调试方法，理解报警联动原理； 2. 实训步骤：按照“压力表→延迟器→压力开关→水力警铃”的顺序，依次组装报警阀组附件，并检查密封面的平整度，随后涂抹密封胶； 3. 将报警阀组与主供水管路连接后，进行 1.0MPa 的打压密封性试验，若 30 分钟内压力降不超过 0.05MPa，则判定为合格； 4. 调节延迟器排水阀，根据行业标准设置延迟报警时间为 30 秒，启动供水泵使系统压力升至 0.8MPa。 5. 打开末端试水装置进行排水，同时观察报警阀的开启状态，并记录压力开关的动作时间、水力警铃的发声时间以及控制器的报警时间，以此验证延迟报警功能； 6. 重复进行 3 次测试，将压力开关的动作压力调整至 0.04MPa，记录相关数据，并完成《湿式报警阀组调试实训报告》。 （二）洒水喷头选型及安装实训 1. 实训目标：掌握不同类型洒水喷头的选型要点与安装技巧，能够准确判断安装质量； 2. 实训步骤： 3. 识别直立型、下垂型、边墙型喷头的结构特点差异，结合实训场景阐述选型原则（例如，吊顶场所应选择下垂型喷头）； 4. 清理喷头接口螺纹，缠绕生料带 5-7 圈，按“顺时针紧、逆时针松”原则安装喷头，扭矩控制在 15~20N·m； 5. 检查喷头安装垂直度（偏差$\leq 3^\circ$），确保直立型喷头与顶板的距离在 75mm 至 150mm 之间（偏差$\leq 3^\circ$），并记录安装数据。 6. 更换动作温度为 93℃ 的喷头，模拟高温环境（通过电加热至 93℃），观察喷头的动作情况，对比不同动作温度喷头的响应差异； 7. 拆卸喷头并检查密封面磨损情况，完成《洒水喷头安装质量检查表》。 （三）湿式系统联动调试与故障排查实训 1. 实训目标：掌握“湿式系统-喷淋泵组-消防水池”跨模块联动调试流程，能排查常见故障； 2. 实训步骤： 3. 采用 DN65 快接连接主供水管路，DN50 快接连接排水管路至排污池，完成电气连接后，测量接地电阻，确保其$\leq 4\Omega$； 4. 启动 1.2 消防水池进行供水，将 1.3 喷淋泵组设置为“自动”模式，调节湿式系统压力至 0.6MPa；			
--	--	---	--	--	--

		5. 手动打开末端试水装置模拟喷头动作, 观察系统压力下降至 0.4MPa 时, 喷淋泵组是否在规定的时间内 ($\leq 10s$) 自动启动, 以及控制器是否及时联动报警。 6. 在进行湿式报警阀功能试验时, 人为关闭信号阀模拟阀门误关故障, 观察控制器是否显示“阀门关闭”故障报警, 并记录报警响应时间, 确保响应时间不超过 90 秒。 六、响应文件材料要求 (一) 设备实物拍摄照片 需提供清晰可见且无水印的照片, 并对关键部位进行标注: 1. 系统整体照: 正面、侧面各 1 张, 展示框架、报警阀组、喷头安装、控制模块及标识眉头, 标注整体尺寸; 2. 核心组件特写照: 3. 湿式报警阀组; 4. 三种类型洒水喷头; 5. 控制模块; 6. 快速连接部件 (标注 DN65/DN50 快接、GX20 航空插头、工业插头); 联动对按照: 展示与“1.3 喷淋泵组及出水管路”“2. 干式自动喷水灭火实操教学设备”的水路、电气对接状态, 并标注对接部位及连接件规格。			
2	干式自动喷水灭火实操教学设备	一、系统组成 (一) 整体框架 同“1.1 消防稳压系统”技术参数。 (二) 核心设备 1. 干式报警阀组基础配置: 采用干式报警阀 (公称直径 DN100), 配套排气阀、压力开关、水力警铃、压力表 (气侧/水侧各 1 只) 等附件, 符合《自动喷水灭火系统 第 4 部分: 干式报警阀》GB 5135.4-2003 标准; 2. 性能指标: 额定工作压力 1.2MPa, 最大工作压力 1.6MPa, 密封性能试验压力 1.8MPa (水侧)、0.2MPa (气侧), 保压 5 分钟无渗漏; 充气压力调节范围 0.03-0.05MPa, 排气时间 ≤ 30 秒 (DN100 阀组), 加速器动作压力差 0.02-0.03MPa 可调。这些性能指标符合 GB5135.4 标准要求, 并且在实际应用中, 干式报警阀和加速器的性能得到了有效验证。 3. 水力警铃: 工作压力 0.05-1.2MPa, 声压级 ≥ 70dB (距铃 3m 处测量), 通常达到 90dB(A) 或更高, 符合 GB 5135.4-2003 要求; 4. 压力开关: 2 组独立输出 (气侧/水侧),	1套	工业	

	量程分别为 0-0.1MPa（气侧）、0-1.6MPa（水侧），动作压力可调，输出 DC24V 开关量信号，响应时间$\leq 2s$，防护等级 IP65。 5. 充气稳压设备空气压缩机：小型静音型，额定功率$\geq 0.6kW$，适配 AC220V 电源，排气量$\geq 0.1m^3/min$，工作压力范围 0-0.1MPa，具备自动启停稳压功能（当气侧压力降至 0.03MPa 时启动，升至 0.05MPa 时停机），符合《微型空气压缩机》JB/T 10972-2010； 6. 气体稳压阀：DN10 304 不锈钢材质，调节范围 0.02-0.1MPa，稳压精度$\pm 5\%$，压力损失$\leq 0.01MPa$； 7. 安全阀：采用 DN10 的 304 不锈钢材质，整定压力为 0.07MPa，开启压力偏差不超过$\pm 3\%$。 8. 自动喷水灭火组件采用符合 GB 5135.1-2003 标准的干式洒水喷头（DN15），为直立型设计，动作温度为 68℃（红色玻璃球标识），流量系数 K=80，且喷头本体能够耐受最低至-20℃的低温环境。 9. 水流指示器：DN100 螺纹连接，动作流量 15~37.5L/min 可调，输出 DC24V 开关量信号，延迟动作时间 0-30s 可调，压力损失$\leq 0.02MPa$，符合《自动喷水灭火系统 第 7 部分：水流指示器》GB 5135.7-2018； 10. 信号阀：规格为 DN100，配备信号反馈功能，可输出 DC24V 开关量信号以显示阀门开/关状态；闸阀启闭寿命不低于 3000 次，蝶阀启闭寿命不低于 5000 次，均符合 GB 5135.6-2018 标准。 11. 多管路系统（符合 GB 50974-2014《消防给水及消火栓系统技术规范》要求）主供水管路：DN65 国标镀锌钢管（壁厚$\geq 3.5mm$，符合《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091-2025），采用法兰与螺纹组合连接，法兰材质 304 不锈钢，密封面用丁腈橡胶垫片； 12. 配水管路：包含 DN50、DN40、DN32 镀锌钢管（壁厚分别$\geq 3.0mm$、2.75mm、2.5mm，符合 GB/T 3091-2025 标准），采用螺纹连接方式，配备等径三通、异径接头等管件，管路坡度≥ 0.002（确保排水顺畅）； 13. 气体管路：按照统一标准配置 DN10 气体专用镀锌钢管（壁厚$\geq 2.0mm$，符合 GB/T 3091-2025 标准），配套 304 不锈钢快速连接器、单向阀（防止气体回流）、三通阀（实现充气与检测功能切换），采用卡套式连接方式； 14. 排水管路：DN50 国标镀锌钢管（壁厚$\geq 3.0mm$，符合 GB/T 3091-2025），配备 DN50 304 不锈钢手动闸阀（PN1.6MPa），该闸阀与其他系统排水管路串联后，最终汇集至排污池； 15. 末端试水装置：按照统一标准配置，			
--	--	--	--	--

		包含 0-1.0MPa 精度 1.6 级压力表、DN25 铜制检修球阀、DN25 铜制试水球阀及试水接头，同时配套不小于 DN65 的试水漏斗，该装置安装于系统最不利点处。 （三）辅助连接组件 1. 移动部件：4 寸带锁止机构万向轮 4 个，单轮承重$\geq 100\text{kg}$，轮面为高弹性耐磨橡胶；脚踏式锁止机构； 2. 快速连接部件-水路快接：采用 304 不锈钢 DN65 快接公头（本系统端），配套双母头 304 不锈钢 DN65 快接金属软管（长度按实际需求精准匹配）；密封采用氟橡胶密封圈，该密封圈耐压$\geq 1.6\text{MPa}$，插拔≥ 500 次无渗漏，可与“1.3 喷淋泵组”“1.2 消防水池”实现快速对接； 3. 排水快接：采用 304 不锈钢 DN50 快接公头（本系统端），配套双母头 304 不锈钢 DN50 快接金属软管（长度按实际需求精准匹配）；密封采用氟橡胶密封圈，该密封圈耐压$\geq 1.6\text{MPa}$，插拔≥ 500 次无渗漏，用于与排污池管路实现对接； 4. 气体快接：采用 304 不锈钢 DN10 快速连接器（与充气设备对接端），该连接器插拔≥ 500 次密封良好，耐压$\geq 0.1\text{MPa}$。 5. 电气连接部件：采用统一 GX20 规格的航空插头插座，配置 12 芯公母头连接器及连接线，单根线径不小于 0.5mm^2，具备防误插和防溅水功能，插拔寿命不低于 1000 次； 6. 工业插头插座：3 芯 16A，防护等级 IP44，插合次数≥ 1000 次，符合 GB/T 11918.1-2014《工业用插头插座和耦合器 第 1 部分：通用要求》标准，该标准规定了工业用插头、插座和耦合器的结构、机械性能、电气性能等技术要求。 7. 工业连接线：BVV 级，线径$\geq 2.5\text{mm}^2$，载流量$\geq 20\text{A}$，绝缘层厚度$\geq 0.8\text{mm}$，耐温$-30^\circ\text{C}\sim 70^\circ\text{C}$，符合 GB/T 5023.3-2008 标准，适用于固定布线，具有抗酸碱、耐油性、防潮、防霉等特性，可快速对接其他系统供电及控制信号。 8. 设备标识与防护组件标识眉头：安装于框架顶部居中位置，采用钢制烤漆材质，镂空雕刻‘2 千式自动喷水灭火实操教学设备’字样，内置 LED 灯带（色温 4000K，亮度不低于 300lm），配备独立开关控制； 二、系统尺寸 同“1.1 消防稳压系统”尺寸参数。 ★三、核心技术参数			
--	--	--	--	--	--

参数类别	参数项	规格要求	依据标准/说明
整体框架参数	型材规格	40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm	GB/T 5237.1-2017
	表面处理	阳极氧化，氧化膜厚度≥10 μm	GB/T 5237.2-2017
	结构稳固性	空载垂直度偏差≤3mm/m，整体承重≥700kg	适配干式系统多组件负载需求
干式报警组参数	公称直径/压力	DN100，额定工作压力 1.2MPa	GB 5135.4-2003
	密封性能	水侧 1.8MPa/气侧 0.2MPa，保压 5min 无渗漏	GB 5135.4-2003
	充气/排气性能	充气压力 0.03-0.05MPa，排气时间≤30s	GB 5135.4-2003
	水力警铃性能	声压级≥70dB（3m处），工作压力 0.05-1.2MPa	GB 5135.4-2003
充气设备参数	空气压缩机	功率≥0.6kW，排气量≥0.1m³/min，自动稳压	JB/T 10972-2010
	气体稳压阀	DN10，调节范围 0.02-0.1MPa，精度±5%	GB/T 12246-2006
	安全阀	DN10，整定压力 0.07MPa，开启偏差≤±3%	GB/T 12241-2005

		喷水组件参数	洒水喷头	DN15, K=80, 动作温度 68℃/93℃, 耐低温-20℃	GB 5135.1-2003			
			水流指示器	DN100, 动作流量 15~37.5L/min, 延迟 0-30s 可调	GB 5135.7-2018			
			信号阀	DN100, 带开/关信号反馈, 启闭寿命 ≥3000 次	GB 5135.6-2018			
		关键管路参数	主供水管	DN65 镀锌钢管及 DN65 304 不锈钢快接接头及金属快接软管	GB/T 3091-2025			
			气体管路	DN10 气体专用管, 壁厚 ≥2.0mm, 配快速连接器	GB/T 3091-2025			
			排水管路	DN50 镀锌钢管及 DN50 快接接头	GB/T 3091-2025			
			末端试水装置	压力表+DN25 铜阀+试水接头+DN65 漏斗, 带 DN10 气检接口	统一实训测试标准			
		控制辅助组件参数	报警控制器	DC24V, 10 路信号输入, 声光报警, 记录 ≥1000 条	实训报警需求适配			
			水路快接	304 不锈钢 DN65, 耐压 ≥1.6MPa, 插拔 ≥500 次	GB/T 3280-2015			
			工业插头插座	3 芯 16A, IP44, 插合 ≥1000 次	GB/T 11918.1-2014			
			航空插头	GX20 规格 12 芯, 单根线径 ≥0.5mm ²	统一信号传输标准			

系统通用参数	环境适应性	温度 -10℃ ~ +45℃，相对湿度 ≤85%（无凝露）	适配干式系统低温使用场景
	管路密封性	水路打压 1.0MPa/气路打压 0.05MPa，30min 压力降 ≤0.05MPa	GB 50261-2017
	接地要求	设备保护接地电阻 ≤4Ω	电气安全规范
	模块兼容性	可与“1.1 消防稳压系统”“1.2 消防水池、高位消防水箱”“1.3 喷淋泵组及出水管路”快速联动	多系统实训需求
四、满足功能			
（一）充气稳压与火灾模拟功能			
1. 自动充气稳压：空气压缩机根据气侧压力自动启停，维持系统气侧压力在 0.03-0.05MPa，稳压阀确保压力波动 ≤±5%，这与干式煤气柜在日常运行中压力波动小的特点相一致，模拟了干式系统对压力波动的严格控制。 2. 火灾联动模拟：通过手动触发或模拟温度升高使喷头动作，系统气侧压力骤降，加速器触发干式报警阀开启，完成“排气—充水—喷水”流程，同时压力开关、水流指示器联动报警； 3. 干湿切换演示：通过关闭气路并开启水路，系统可转换为湿式运行模式，便于对比两种模式的工作差异，从而满足教学中对不同系统特性讲解的需求。			
（二）实操支持功能			
1. 组件拆装实操：可对干式报警阀组附件（如排气阀）、洒水喷头、气体管路连接器等组件进行拆装操作，练习密封件更换，进而掌握干式组件的安装规范； 2. 参数调试实操：调节充气压力、加速器动作压力差、末端试水流量，确保干式系统在准工作状态下配水管道内充满有压气体，通过控制器观察气/水侧压力变化、报警响应时间等参数，完成《干式系统参数调试记录表》； 3. 故障模拟实操：可手动设置气路泄漏、加速器堵塞、喷头堵塞等故障类型，观察系统压力变化及报警反馈情况，进而练习故障定位			

	与排除技巧。 （三）教学展示功能 1. 双流程可视化：借助原理图，直观阐释湿式系统的工作原理； 2. 数据对比展示：控制器可同步显示气侧与水侧的压力及流量数据，并支持导出不同工况（正常稳压、火灾动作、故障状态）下的数据，以供实训分析； 3. 规范演示功能：演示干式系统充气压力设定、管路坡度安装、组件密封检测等关键规范操作，并标注不符合国标要求的操作及其后果。 五、实训项目 （一）干式报警阀组安装与充气调试实训 1. 实训目标：掌握干式报警阀组安装流程及充气稳压系统调试方法，理解气水联动原理； 2. 实训步骤： 3. 按照‘报警阀→加速器→排气阀→压力开关→水力警铃’的顺序组装附件，水侧与气侧接口分别缠绕生料带和密封胶，以确保密封； 3. 连接主供水管路与气路，分别进行密封性试验（水路打压至 1.0MPa、气路打压至 0.05MPa，30 分钟内压力降$\leq 0.05\text{MPa}$即为合格）； 4. 启动空气压缩机，调节稳压阀使气侧压力稳定在 0.04MPa，记录压缩机启停间隔时间（要求≥ 10 分钟）； 5. 调节加速器动作压力差至 0.025MPa，打开末端试水装置模拟喷头动作，记录报警阀开启时间、水力警铃发声时间（要求$\leq 30\text{s}$），符合消防系统中对自动喷水灭火系统末端试水装置开启后，不带延时器的水力警铃应在 15s 内发出报警铃声的要求。 6. 重复进行 3 次测试，将充气压力分别调整至 0.03MPa 和 0.05MPa，对比排气时间的差异，并完成《干式报警阀组调试实训报告》。 （二）气体管路连接与压力控制实训 1. 实训目标：掌握 DN10 气体管路快速连接技巧及压力控制逻辑，能排查气路常见故障； 2. 实训步骤： 3. 识别气体管路组件，包括快速连接器、单向阀及三通阀，清理连接接口处的杂质，并按照“充气设备→稳压阀→单向阀→三通阀→系统”的顺序进行连接； 3. 使用专用工具紧固卡套式接头，确保卡套嵌入管路外壁的深度不小于 1mm，随后打压			
--	---	--	--	--

		至 0.06MPa 以测试其密封性，要求 30 分钟内压力降不超过 0.01MPa； 4. 调节稳压阀，分别设置充气压力为 0.03MPa、0.04MPa、0.05MPa，记录系统压力稳定时间及波动值；根据燃气管道严密性试验要求，稳压时间应不少于 24 小时，每小时记录不应少于 1 次，当修正压力降小于 133Pa 为合格。 5. 人为松动快速连接器以模拟气路泄漏情况，观察压力传感器的报警响应时间以及控制器的故障显示，并练习定位泄漏点的方法； 6. 拆卸气体管路组件，检查卡套磨损情况，完成《气体管路连接质量检查表》。 （三）干式系统对比与跨模块联动实训 1. 实训目标：掌握干式与湿式系统切换方法及跨模块联动流程，明确两种系统的适用场景差异； 2. 实训步骤：采用 DN65 快接连接主供水管路，DN50 快接连接排水管路至排污池，完成电气连接后测量接地电阻，确保其$\leq 4\Omega$； 3. 启动喷淋泵组，使其达到稳压状态（0.6MPa），打开末端试水装置，记录湿式模式下的报警响应时间及流量数据； 4. 将系统切换至干式模式（排空水路并启动充气），待气侧压力稳定后，再次打开末端试水装置，记录干式模式下的排气时间、报警响应时间及流量数据； 5. 模拟火灾场景，验证干式模式下喷头动作后，喷淋泵组是否由压力开关直接连锁自动启动稳压（响应时间$\leq 10s$），并检查控制器是否联动报警。			
3	预作用自动喷水灭火实操教学设备	一、系统组成 （一）整体框架 同“1.1 消防稳压系统”技术参数。 （二）核心设备 1. 预作用阀组基础配置：采用 ZSFY 型预作用阀（公称直径 DN100），配套电磁阀（DC24V）、先导阀、压力开关（气侧和水侧各 1 只）、水力警铃、压力表（气侧、水侧和控制腔各 1 只）等附件，符合《自动喷水灭火系统 第 11 部分：预作用阀组》（GB 5135.11-2006）标准； 2. 根据预作用报警阀组产品技术规范，额定工作压力应不低于 1.2MPa，最大工作压力为 1.6MPa。密封性能试验压力为 1.8MPa（水侧）和 0.2MPa（气侧），在这些压力下保压 5 分钟应无渗漏。控制腔工作压力范围为 0.03-0.05MPa，电磁阀动作响应时间不超过 0.5 秒，充水时间对于 DN100 阀组，最不利点	1套	工业	

		喷头处不超过 30 秒。 3. 水力警铃：工作压力范围为 0.05-1.2MPa，声压级在距铃 3 米处测量时应达到或超过 70dB，以满足 GB 5135.11-2006 标准。 4. 应急操作：配备手动应急开启装置，在无电源情况下可通过机械操作开启预作用阀，满足故障应急实训需求。 5. 充气稳压设备空气压缩机：小型静音型，额定功率$\geq 0.6\text{kW}$，适配 AC220V 电源，排气量$\geq 0.1\text{m}^3/\text{min}$，工作压力范围 0-0.1MPa，具备自动启停稳压功能（气侧压力降至 0.03MPa 启动，升至 0.05MPa 停机），符合《微型空气压缩机》JB/T 10972-2010 标准。 5. 气体管路组件：按统一标准配置 DN10 气体专用镀锌钢管（壁厚$\geq 2.0\text{mm}$，符合 GB/T 3091-2025 新国标要求），配套 304 不锈钢快速连接器、单向阀（防回流）、三通阀（充气/检测切换）、安全阀（整定压力 0.07MPa），采用卡套式连接； 6. 自动喷水灭火组件与管路系统洒水喷头：配置标准覆盖面积直立型洒水喷头（DN15 规格），动作温度为 68℃（采用红色玻璃球），流量系数 $K=80$，符合 GB 5135.1-2019 标准；另配备 1 只 $K=115$ 的扩大覆盖面积喷头，用于对比实训； 7. 水流指示器：DN100 螺纹连接，动作流量 15~37.5L/min 可调，输出 DC24V 开关量信号，延迟动作时间 0-30s 可调，压力损失$\leq 0.02\text{MPa}$，符合《自动喷水灭火系统 第 7 部分：水流指示器》GB 5135.7-2018； 8. 管路系统：主供水管路采用 DN65 国标镀锌钢管，壁厚符合 GB/T 3091-2025 标准的最小壁厚要求（$\geq 3.5\text{mm}$），配水管路包含 DN50、DN40、DN32 镀锌钢管，壁厚分别满足$\geq 3.0\text{mm}$、$\geq 2.75\text{mm}$、$\geq 2.5\text{mm}$ 的国标要求。排水管路同样使用 DN50 国标镀锌钢管，壁厚$\geq 3.0\text{mm}$。所有管路均采用法兰+螺纹组合连接。末端试水装置按统一标准配置，包括压力表、DN25 铜阀、试水接头和 DN65 漏斗。 （三）辅助连接组件 1. 移动部件方面，配备 4 个 4 寸带锁止机构的万向轮，单轮承重不低于 100kg，轮面采用高弹性耐磨橡胶材质；同时设有脚踏式锁止机构。 2. 快速连接部件水路快接：采用 304 不锈钢材质的 DN65 快接公头（本系统端），配备双母头 DN65 快接金属软管，长度根据实际需求精准匹配；采用氟橡胶密封圈，确保耐压$\geq 1.6\text{MPa}$，且经过≥ 500 次插拔测试无渗漏。该快接系统可实现与“2 千式自动喷水灭火实操教学设备”和“4 雨淋自动喷水灭火实操教学		
--	--	--	--	--

设备”的快速对接。

3. 采用 304 不锈钢材质的 DN50 快接公头（本系统端），与之配套的是双母头 DN50 快接金属软管，长度根据实际需求进行精准匹配。该快接系统使用氟橡胶密封圈，确保耐压达到≥1.6MPa，并且在至少 500 次的插拔操作后仍能保持无渗漏，适用于与排污池管路的对接。

4. 气体快接:采用 304 不锈钢材质的 DN10 快速连接器（用于与充气设备对接），其插拔次数可达 500 次以上，且密封性能良好，耐压能力不低于 0.1MPa。

5. 电气连接部件中的信号航空插头插座：统一采用 GX20 规格，配备 12 芯连接的公母头及连接线，单根线径不小于 0.5mm²，具备防误插和防溅水功能，插拔寿命可达 1000 次以上。

6. 工业插头插座：为 3 芯 16A 规格，防护等级达到 IP44，插合次数不少于 1000 次，符合《工业用插头插座和耦合器 第 1 部分：通用要求》（GB/T 11918.1 - 2014）标准。

7. 工业连接线：采用 BVV 级，线径不小于 2.5mm²，载流量不低于 20A，绝缘层厚度不少于 0.8mm，耐温范围为-30℃至 70℃，符合 GB/T 5023.3 - 2008 标准；探测器连接线选用 RVS 2×1.0mm²双绞线，符合 GB/T 5023.5 - 2008 标准。

二、系统尺寸

其尺寸参数与“1.1 消防稳压系统”相同。

★三、核心技术参数

参数类别	参数项	规格要求	依据标准/说明
整体框架参数	型材规格	40×40mm 铝型材，壁厚≥2mm	GB/T 5237.1-2017
	表面处理	阳极氧化，氧化膜厚度≥10 μ m	GB/T 5237.2-2017
	结构稳固性	空载垂直度偏差≤3mm/m，整体承重≥800kg	适配预作用多组件负载需求
预作用阀组参	公称直径 / 压力	DN100，额定工作压力 1.2MPa	GB 5135.11-2006

		数	密封性能	水侧 1.8MPa/气侧 0.2MPa, 保压 5min 无渗漏	GB 5135.11-2006			
			充水性能	充水时间 $\leq 30s$, 控制腔压力 0.03-0.05MPa	GB 5135.11-2006			
			电磁阀参数	DC24V, 动作响应 $\leq 0.5s$, 寿命 ≥ 10 万次	GB 5135.11-2006			
		探测与联动参数	感烟探测器	响应阈值 0.15-0.3dB/m, 报警响应 $\leq 10s$	GB 4715-2013			
			感温探测器	动作温度 68℃, 报警响应 $\leq 5s$	GB 4716-2013			
			联动逻辑	“感烟+感温”双确认联动, 响应时间 $\leq 2s$	GB 50116-2013			
		充气设备参数	空气压缩机	功率 $\geq 0.6kW$, 排气量 $\geq 0.1m^3/min$, 自动稳压	JB/T 10972-2010			
			气体管路	DN10 专用管, 壁厚 $\geq 2.0mm$, 卡套式连接	GB/T 3091-2025			
			安全阀	DN10, 整定压力 0.07MPa, 开启偏差 $\leq \pm 3\%$	GB/T 12241-2005			
		管路与喷头参数	主供水管路	DN65 镀锌钢管及 DN65 304 不锈钢快接接头及金属快接软管	GB/T 3091-2025			
			排水管路	DN50 镀锌钢管及 DN50 快接接头	GB/T 3091-2025			

			洒水喷头	DN15, K=80/115, 动作温度 68℃	GB 5135.1-2019		
系统通用参数	环境适应性			温度 -10℃ ~ +45℃, 相对湿度 ≤85% (无凝露)	适配干湿两用场景		
	管路密封性			水路 1.0MPa/气路 0.05MPa, 30min 压力降 ≤0.05MPa	GB 50261-2017		
	接地要求			设备保护接地电阻 ≤4Ω, 探测器接地 ≤1Ω	GB 50169-2016		
	模块兼容性			可与“1.1 消防稳压系统”“1.2 消防水池、高位消防水箱”“1.3 喷淋泵组及出水管路”快速联动	多系统实训需求		
四、满足功能 （一）稳压与联动充水功能 1. 干式稳压功能: 空气压缩机维持气侧压力 0.03-0.05MPa, 控制腔压力与气侧联动稳压, 系统处于“干式待命”状态, 模拟实际工程稳压场景; 2. 双探测联动功能: 当感烟与感温探测器同时报警时, 联动控制器会触发电磁阀动作, 使控制腔泄压, 预作用阀开启并向管网充水, 完成从“干式”到“湿式”的转换, 此时水力警铃和压力开关同步报警; 3. 应急启动功能: 在无电源的情况下, 可通过手动开启装置打开预作用阀, 模拟断电应急场景。同时, 该功能支持单探测器报警、手动报警按钮触发等多种联动模式切换, 以适配不同的实训场景。 （二）实操与教学功能 1. 组件拆装实操: 可对预作用阀组的电磁阀、先导阀、气体管路连接器等组件进行拆装, 练习卡套连接、密封件更换等操作, 从而掌握预作用阀组的调试技巧; 2. 联动逻辑编程实操: 联动控制器支持逻辑编程, 允许用户根据预作用系统联动控制的具体规定, 调整“单探测/双探测”联动条件、延迟时间等参数, 以测试不同逻辑对系统响应的影响, 并记录在《联动逻辑调试记录表》中。 3. 故障模拟与排查: 可模拟探测器故障、							

	电磁阀卡阻、气路泄漏、控制腔泄压失败等常见故障情况,通过联动控制器的故障代码及压力变化来定位问题,进而提升故障处理能力; ★（三）跨模块联动功能 1. 与喷淋泵组联动:当预作用阀开启后,水侧压力下降会触发压力开关信号,联动“1.3 喷淋泵组”自动启动进行稳压,以此模拟火灾时的供水保障流程; 2. 与消防水池联动:采用 DN65 快接与“1.2 消防水池、高位消防水箱、吸水管路”对接,构建水源供给与排水回收的闭环系统,模拟实际工程中的水源协同场景; 3. 多系统对比:可与“1.4 湿式自动喷水灭火系统实操教学设备”“2 干式自动喷水灭火系统实操教学设备”“4 雨淋自动喷水灭火系统实操教学设备”同步联动,对比三种系统的响应时间、适用场景差异,强化教学效果。 五、实训项目 （一）预作用阀组安装与稳压调试实训 1. 实训目标:掌握预作用阀组安装流程及气、水侧稳压调试方法,理解控制腔压力控制原理; 2. 实训步骤: 3. 按照“预作用阀→控制腔→电磁阀→压力开关→水力警铃”的顺序组装附件,气侧、水侧、控制腔的接口均采用专用密封件进行密封; 4. 连接管路后进行密封性试验,其中水侧打压至 1.0MPa、气侧和控制腔打压至 0.05MPa,保持 30 分钟,压力降$\leq 0.05\text{MPa}$视为合格。 5. 启动充气设备,调节稳压阀使气侧压力稳定在 0.04MPa,观察控制腔压力同步性(偏差$\leq \pm 0.002\text{MPa}$),记录压缩机启停周期; 6. 手动触发电磁阀动作,根据《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084—2017,测量预作用阀开启时间及最不利点喷头充水时间,确保充水时间不超过 1 分钟,重复 3 次测试并记录数据。 7. 完成《预作用阀组调试实训报告》,分析控制腔压力对充水时间产生的影响。 （二）火灾探测与联动逻辑编程实训 1. 实训目标:掌握火灾探测器的安装调试方法以及联动逻辑编程技巧,验证双探测联动的可靠性; 2. 实训步骤: 3. 按“距顶 75~150mm”要求安装感烟、感温探测器,连接双绞线至联动控制器,测量回路电阻(要求$\geq 20\text{M}\Omega$);			
--	---	--	--	--

		4. 对探测器进行灵敏度测试：根据 GB 4715-2024 标准，感烟探测器应使用烟雾发生器进行测试，当烟雾浓度达到每米减光率为 0.6dB/m 至 1.0dB/m 时应报警。感温探测器的测试应参照 GB4716-2005 标准，当环境温度达到 68℃ 时应触发报警。测试过程中需记录探测器的报警响应时间。 5. 进入联动控制器的编程界面，设置“双探测联动”逻辑，延迟时间为 2s，保存后模拟火灾场景（同时触发感烟、感温探测器）； 6. 观察并记录：控制器的报警时间、电磁阀的动作时间、预作用阀的开启时间、水力警铃的发声时间，验证联动链路的完整性； 7. 将逻辑修改为“单探测联动”，重复测试并对比数据，完成《联动逻辑编程实训报告》。 （三）跨模块联动与故障排查实训 1. 实训目标：掌握“预作用系统-喷淋泵组-消防水池”的联动流程，提升故障排查的能力； 2. 实训步骤：采用 DN65 快接与主供水管路进行对接，使用 DN50 快接将排水管路连接至排污池，完成电气连接后，测量接地电阻，确保其$\leq 4\Omega$； 3. 系统初始化：启动消防水池供水，喷淋泵组设为“自动”，预应用系统充气稳压至 0.04MPa，联动控制器设为“双探测联动”模式； 4. 正常联动测试：触发双探测器使其报警，观察预作用阀开启、喷淋泵组启动（响应时间$\leq 10s$）以及末端试水喷水这一协同流程，并记录各节点的时间； 5. 故障模拟测试：通过关闭电磁阀电源来模拟电磁阀故障，触发双探测器使其报警，观察控制器的故障显示情况以及应急操作（手动开启预作用阀）的效果； 6. 整理故障排查思路，编写《跨模块联动及故障排查报告》。			
4	▲雨淋自动喷水灭火实操教学设备	一、系统组成 （一）整体框架 与“1.1 消防稳压系统”的技术参数一致。 （二）核心设备 1. 雨淋阀组基础配置：采用雨淋阀（公称直径 DN100），配套电磁阀（DC24V，2 只并联冗余设计）、先导阀、压力开关（进水侧/出水侧各 1 只）、水力警铃、压力表（进水侧/出水侧各 1 只）等附件，符合《自动喷水灭火系统 第 10 部分：雨淋阀组》GB 5135.10-2006 标准；	1套	工业	

		2. 性能指标：额定工作压力为 1.2MPa，最大工作压力为 1.6MPa，密封性能试验压力为 1.8MPa，保压 5 分钟无渗漏；对于 DN100 阀组，开启时间$\leq 10s$，电磁阀动作响应时间$\leq 0.3s$，关闭时间$\leq 15s$，出水侧可承受 0.2MPa 的背压； 3. 应急操作：配备机械传动的手动应急开启手柄，在无电源的情况下可强制开启雨淋阀，同时设有手动复位装置，满足应急实训需求。 4. 开式喷水组件开式洒水喷头：配置标准覆盖面积开式直立型喷头（DN15）8 只，流量系数 $K=115$，喷射角度 120°，无玻璃球密封结构，符合 GB 5135.1-2019；另配备 4 只 $K=80$ 开式喷头用于流量对比实训； 5. 管路系统：主供水管路采用 DN65 国标镀锌钢管（壁厚$\geq 3.5mm$，符合 GB/T 3091-2025 标准），配水管路包含 DN50/DN40/DN32 镀锌钢管（壁厚分别$\geq 3.0mm/2.75mm/2.5mm$），排水管路采用 DN50 国标镀锌钢管（壁厚$\geq 3.0mm$），连接方式为法兰、螺纹与沟槽的组合连接；传动管试水装置按照统一标准配置，包含压力表、DN25 铜阀、试水接头及 DN65 漏斗。 6. 喷水集水系统：开式喷头下方设置直径$\geq 200mm$、高度$\geq 300mm$的亚克力喷水演示管，并配备排水口，通过镀锌钢管与排污管路对接，以防止实训喷水污染场地； （三）辅助连接组件 1. 移动部件：配备 4 个 4 寸带锁止机构的万向轮，单轮承重能力$\geq 100kg$，轮面采用高弹性耐磨橡胶；脚踏式锁止机构； 2. 快速连接部件水路快接：304 不锈钢 DN65 快接公头（本系统端），配套双母头 304 不锈钢 DN65 快接金属软管（长度按实际精准匹配）；密封采用氟橡胶密封圈，耐压能力$\geq 1.6MPa$，经 500 次以上插拔测试无渗漏，可与‘1.3 喷淋泵组’和‘1.2 消防水池’实现快速对接； 3. 排水快接：采用 304 不锈钢 DN50 快接公头（本系统端），并配套双母头的 304 不锈钢 DN50 快接金属软管（长度根据实际精准匹配）；密封采用氟橡胶密封圈，其耐压能力$\geq 1.6MPa$，插拔次数≥ 500 次时无渗漏，用于与排污池管路对接； 4. 电气连接部件信号航空插头插座：统一采用 GX20 规格，配备 12 芯连接的公母头及连接线，单根线径$\geq 0.5mm^2$，具备防误插和防溅水功能，插拔寿命≥ 1000 次； 5. 工业插头插座：3 芯 16A，防护等级 IP44，插合次数≥ 1000 次，符合 GB/T 11918.1-2014《工业用插头插座和耦合器 第 1 部分：通用要求》标准，适用于额定工作电			
--	--	---	--	--	--

		压不超过 1000V，额定电流不超过 800A 的电器附件。 6. 工业连接线：为 BVV 级，线径$\geq 2.5\text{mm}^2$，载流量$\geq 20\text{A}$，绝缘层厚度$\geq 0.8\text{mm}$，耐温范围为$-30^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$，符合 GB/T 5023.3 - 2008 标准；探测器连接线采用 RVS $2 \times 1.0\text{mm}^2$ 双绞线，符合 GB/T 5023.5 - 2008 标准。 7. 设备标识与防护组件标识眉头：安装在框架顶部居中位置，采用钢制烤漆材质，镂空雕刻“雨淋自动喷水灭火实操教学设备”字样，内置 LED 灯带（色温 4000K，亮度$\geq 400\text{lm}$），由独立开关控制； 二、系统尺寸 同“1.1 消防稳压系统”尺寸参数。 ★三、核心技术参数						
		参数类别	参数项	规格要求	依据标准/说明			
		整体框架参数	型材规格	40×40mm 铝型材，壁厚 $\geq 2\text{mm}$	GB/T 5237.1-2017			
			表面处理	阳极氧化，氧化膜厚度 $\geq 10\mu\text{m}$	GB/T 5237.2-2017			
			结构稳固性	空载垂直度偏差 $\leq 3\text{mm/m}$ ，整体承重 $\geq 800\text{kg}$	适配雨淋系统多组件负载需求			
		雨淋阀组参数	公称直径/压力	DN100，额定工作压力 1.2MPa	GB 5135.10-2006			
			密封性能	试验压力 1.8MPa，保压 5min 无渗漏	GB 5135.10-2006			
			动作性能	开启时间 $\leq 10\text{s}$ ，关闭时间 $\leq 15\text{s}$ ，电磁阀响应 $\leq 0.3\text{s}$	GB 5135.10-2006			
		探测与联	感烟/感温探测器	感烟响应 0.15-0.3dB/m，感温动作 68°C ，响应 $\leq 10\text{s}$	GB 4715-2013			

		动参数	线性光束探测器	探测距离 5m，响应阈值 0.5dB，报警响应 ≤15s	GB 4716-2013			
			联动逻辑	多模式可选，联动响应时间 ≤2s，支持时序记录	GB 50116-2013			
		喷头与流量参数	开式喷头	DN15，K=80/115，喷射角度 120°，无密封结构	GB 5135.1-2019			
			流量计	DN50，量程 0.5～20m ³ /h，精度 ±1.0%，4～20mA 输出	GB/T 18659-2018			
			喷头布局	间距 0.8～1.2m 可调，安装高度 1.5～2.0m 可调	模拟不同保护场景			
		管路参数	主供水管	DN65 镀锌钢管及 DN65 304 不锈钢快接头及金属快接软管	GB/T 3091-2025			
			配水管路	DN65/DN50/DN40 镀锌钢管，采用法兰+螺纹+沟槽组合连接；	GB/T 3091-2025			
			排水管路	DN100 镀锌钢管，壁厚 ≥3.5mm，快接连接	GB/T 3091-2025			
		系统通用参数	环境适应性	温度 0℃～+45℃，相对湿度 ≤90%（允许短期凝露）	适配开式喷水潮湿环境			
			管路密封性	打压 1.0MPa，30min 压力降 ≤0.05MPa	GB 50261-2017			
			接地要求	设备保护接地电阻 ≤4Ω，控制器接地 ≤1Ω	GB 50169-2016			
			模块兼容性	可与“1.1 消防稳压系统”“1.2 消防水池、高位消防水箱”“1.3 喷淋泵组及出水管路”快速联	多系统实训需求			

			动			
		四、满足功能				
		（一）快速联动喷水功能				
		1. 多模式联动开启：支持“2只感烟+1只感温”“线型探测器+手动报警”“远程强制启动”等多种联动模式，满足不同火灾场景模拟需求，联动响应时间 $\leq 2s$ ；根据联动控制系统测试，响应时间 $\leq 2s$ ，确保了火灾发生时的快速反应。				
		2. 快速喷水响应：采用电磁阀双冗余设计，确保系统可靠动作；				
		3. 安全控制功能：具备“紧急停止”和“手动复位”功能，喷水后可通过手动操作快速关闭雨淋阀，实现污水的集中回收，避免场地污染。				
		（二）实操与教学功能				
		1. 组件拆装与调试：可对雨淋阀组的电磁阀、先导阀、沟槽连接件等组件进行拆装，练习法兰密封、沟槽卡箍安装等操作；调节喷头间距与高度，测试不同布局对喷水覆盖面积的影响；				
		2. 联动逻辑编程：联动控制器支持自定义联动逻辑，可设置“N只探测器组合报警”“延迟启动时间”等参数，测试不同逻辑对系统响应时间的影响，完成《雨淋系统联动逻辑调试记录表》；				
		3. 故障模拟与排查：可模拟电磁阀故障、雨淋阀卡阻、探测器误报警、管路泄漏等故障，通过控制器显示的故障编码、压力变化及流量异常情况定位问题，提升故障处理能力；				
		★（三）跨模块联动功能				
		1. 与喷淋泵组联动：当雨淋阀开启后，进水侧压力下降，触发压力开关信号，进而联动“喷淋泵组及出水管路”自动启动稳压，以此确保喷水流量稳定，模拟火灾时大流量供水保障；				
		2. 多系统对比联动：可与“1.4湿式自动喷水灭火系统”“2干式自动喷水灭火系统”“3预作用自动喷水灭火系统”同步运行，对比这四种系统在响应时间、喷水方式、适用场景方面的差异，强化教学中对系统选型的认知。				
		五、实训项目				
		（一）雨淋阀组安装与动作性能调试实训				
		1. 实训目标：掌握雨淋阀组安装流程及开启/关闭性能调试方法，理解双电磁阀冗余设				

		计原理； 2. 实训步骤： 3. 按照“雨淋阀→先导阀→双电磁阀→压力开关→水力警铃”的顺序组装附件，进水侧采用法兰密封，电磁阀接线采用防水端子； 3. 连接主供水管路，打压 1.0MPa 进行密封性试验，30 分钟压力降$\leq 0.05\text{MPa}$ 为合格； 4. 接入联动控制器，分别测试单电磁阀、双电磁阀启动模式下的雨淋阀开启时间（要求$\leq 10\text{s}$），记录水力警铃发声时间； 5. 测试手动应急开启功能，记录机械开启时间；触发紧急停止按钮，测量雨淋阀关闭时间（要求$\leq 15\text{s}$）； 6. 通过更换不同 K 值的喷头（例如 K=80 和 K=115），测量其喷水流量，并结合参考资料中关于喷头流量系数 K 值的适用场景，绘制出“喷头 K 值-流量”关系曲线，以完成《雨淋阀组性能调试实训报告》。 （二）火灾探测联动逻辑编程与测试实训 1. 实训目标：掌握多类型火灾探测器安装调试方法及联动逻辑编程技巧，验证联动可靠性； 2. 实训步骤： 3. 首先，安装感烟、感温探测器（距顶 100mm）以及线型光束探测器（水平安装，间距 5m）；然后，连接屏蔽双绞线至联动控制器；最后，测量回路电阻$\leq 20\Omega$。 3. 校准探测器：感烟探测器应使用标准烟雾发生器进行测试，确保在烟雾浓度达到 0.2dB/m 时触发报警；线型探测器则应使用遮光板测试，确保在遮光率达到 10% 时触发报警。测试过程中，应记录探测器的响应时间，以确保其符合规定的性能标准。 4. 首先，进入控制器编程界面；接着，设置“2 只感烟+1 只感温”联动逻辑，并设定延迟时间为 1s；然后，保存设置；最后，模拟火灾场景（触发对应探测器）。 5. 首先，观察并记录以下时间数据：探测器报警时间、电磁阀动作时间、雨淋阀开启时间、流量达到稳定值时间；然后，根据记录数据验证联动链路完整性。 6. 首先，将联动逻辑修改为“线型探测器+手动报警”；接着，重复进行测试并对比数据；然后，分析不同联动逻辑的适用场景；最终，完成《联动逻辑编程实训报告》。 （三）跨模块联动与大规模喷水实训 1. 实训目标：掌握“雨淋系统-喷淋泵组-消防水池”跨模块联动流程，熟悉大规模喷水操作规范；		
--	--	--	--	--

		2.实训步骤：采用 DN65 快接连接主供水管路，DN50 快接连接排水管路至排污池，完成电气连接后测量接地电阻（$\leq 4\Omega$）； 3.系统初始化：启动消防水池供水系统，将喷淋泵组设置为“自动”模式，检查雨淋系统密封性后进入待机状态； 4.正常联动测试：根据消防联动测试要求，触发“2 只感烟+1 只感温”报警后，应观察雨淋阀开启、喷淋泵组启动（响应时间$\leq 10s$）、喷头喷水直至流量稳定，记录各节点时间及流量数据。 5.异常处理：手动关闭 1 个电磁阀以模拟故障，触发报警后观察系统能否通过冗余电磁阀正常启动，记录故障处理时间； 6.停止与回收：触发紧急停止按钮，关闭雨淋阀和喷淋泵组，检查集水盘排水效率，编制《跨模块联动及大规模喷水实训报告》。 六、响应文件材料要求 （一）设备实物拍摄照片 需提供以下清晰照片（分辨率不低于 1920×1080，无水印），并标注关键部位： 1.系统整体照：正面、侧面各 1 张，展示框架、报警阀组、喷头安装、控制模块及标识眉头，标注整体尺寸； 2.核心组件特写照： 3.雨淋报警阀组； 4.雨淋系统开式洒水喷头； 5.控制模块； 6.快速连接部件（标注 DN65/DN50 快接、GX20 航空插头、工业插头）； 联动对按照：根据 DB33_T 2477-2022 消防物联网系统对接技术规范，确保“3 预作用自动喷水灭火实操教学设备”与“5 室内消火栓系统实操教学设备”的水路、电气对接符合标准，明确标注对接部位及连接件规格。			
5	室内消火栓系统实操教学设备	一、系统组成 （一）整体框架 与“1.1 消防稳压系统”的技术参数一致。 （二）核心设备 1.消火栓箱：采用 304 不锈钢制作，板厚$\geq 1.2mm$，表面采用静电喷塑工艺处理，塑层厚度不低于 $60\mu m$，颜色为 RAL 3000 红色；外形尺寸 $1720mm\times 700mm\times 220mm$，适配框架安装空间； 2.根据《建筑设计防火规范》GB50016—2014，消火栓栓口的静水压力不应大于 $0.80MPa$，出水压力大于 $0.50MPa$ 时，应设置	2套	工业	

	减压稳压装置。采用 DN65 室内消火栓，符合 GB/T 1348-2009 标准的球墨铸铁阀体，304 不锈钢阀杆，以及丁腈橡胶密封件。具备 1.6MPa 的公称压力和 $\leq 40\text{N}\cdot\text{m}$ 的开启扭矩，具有双向密封功能，能在 1.6MPa 压力下保证 30 分钟无渗漏。此外，配备的旋转型减压稳压阀可调节出口压力范围为 0.1MPa 至 0.5MPa，压力稳定精度达到 $\pm 0.02\text{MPa}$。 3. 消防水枪：配套 DN65 直流水枪，材质为铝合金（符合 GB/T 3190-2020），表面阳极氧化处理；喷雾角度可调节（$0^\circ - 120^\circ$），在 0.3MPa 压力下，直流射程 $\geq 15\text{m}$，喷雾射程 $\geq 8\text{m}$，流量 $\geq 5\text{L/s}$，符合 GB 8181-2005《消防水枪》标准； 4. 消防水带：配备 DN65 聚氨酯消防水带，长度 25m，内径 $\geq 65\text{mm}$，壁厚 $\geq 1.2\text{mm}$，工作压力 1.6MPa，爆破压力 $\geq 4.8\text{MPa}$；水带两端配备 304 不锈钢快速接口，插拔次数 ≥ 500 次无渗漏，符合 GB 6246-2011《消防水带》标准，该标准规定了消防水带的型号规格、性能要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输、使用与维护。 5. 消防软管卷盘：符合 GB 15090-2005《消防软管卷盘》标准，采用 DN25 衬胶软管，长度 30m，内径 $\geq 25\text{mm}$，工作压力 1.0MPa，爆破压力 $\geq 3.0\text{MPa}$；卷盘采用铸铝支架，配备省力型转盘（转动扭矩 $\leq 10\text{N}\cdot\text{m}$）及自锁装置，喷射枪为直流型（喷嘴口径 6mm），0.2MPa 压力下射程 $\geq 6\text{m}$，流量 $\geq 0.8\text{L/s}$； 6. 轻便消防水龙：DN25 轻便消防水龙，符合《轻便消防水龙》XF 180-2016 标准；水龙带采用高强度聚酯纤维编织，内覆聚氨酯衬里，长度 20m，内径 $\geq 25\text{mm}$，壁厚 $\geq 0.8\text{mm}$，符合 GB 6246-2011 标准，设计工作压力为 1.0MPa，试验压力为 1.5MPa，最小爆破压力为 3.0MPa。配备专用消火栓接口（DN25，304 不锈钢材质）及直流水枪（喷嘴口径 8mm，铝合金材质），0.25MPa 压力下射程 $\geq 10\text{m}$，流量 $\geq 1.2\text{L/s}$；水龙带卷盘采用专用箱式安装方式，配备手动锁紧装置，展开和回收过程均顺畅无卡滞； 7. 报警组件：内置消火栓按钮（电压为 DC24V，带有地址编码，动作后输出开关量信号并触发声光报警，符合 GB 19880-2005 标准）。 8. 管路系统：主供水管路采用 DN65 国标镀锌钢管（壁厚不小于 3.5mm，符合 GB/T 3091-2025 标准）。 （三）辅助连接组件 1. 移动部件：配备 4 个 4 寸带锁止机构的万向轮，单轮承重能力 $\geq 100\text{kg}$，轮面采用高弹性耐磨橡胶；配备脚踏式锁止机构； 2. 快速连接部件水路快接：采用 304 不锈			
--	---	--	--	--

	钢 DN65 快接公头（本系统端），配套双母头 304 不锈钢 DN65 快接金属软管（长度根据实际需求精准匹配）；密封采用氟橡胶密封圈，耐压能力$\geq 1.6\text{MPa}$，插拔次数≥ 500 次无渗漏； 3. 水带快速接口：采用 KD65 型快插式接口（铜合金材质），插拔次数≥ 300 次时密封性能良好，适配实训中的快速连接操作； 4. 电气连接部件信号航空插头插座：统一采用 GX20 规格，配备 12 芯连接公母头及连接线，单根线径$\geq 0.5\text{mm}^2$，具备防误插和防溅水功能，插拔寿命≥ 1000 次； 5. 工业插头插座：3 芯 16A 规格，防护等级达到 IP44，插合次数≥ 1000 次，符合《工业用插头插座和耦合器 第 1 部分：通用要求》（GB/T 11918.1-2014）标准； 6. 工业连接线：采用 BVV 级，线径$\geq 2.5\text{mm}^2$，载流量$\geq 20\text{A}$，绝缘层厚度$\geq 0.8\text{mm}$，耐温范围$-30^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$，符合 GB/T 5023.3-2008 标准；探测器连接线采用 RVS $2 \times 1.0\text{mm}^2$ 双绞线，符合 GB/T 5023.5-2008 标准。 7. 设备标识与防护组件标识眉头：其安装于框架顶部居中位置，采用钢制烤漆材质，通过镂空雕刻呈现“室内消火栓系统实操教学设备”文字，内置 LED 灯带（色温 4000K，亮度$\geq 400\text{lm}$），并配备独立开关进行控制。 二、系统尺寸 其尺寸参数与“1.1 消防稳压系统”相同。 ★三、核心技术参数 <table><tr><th>参数类别</th><th>参数项</th><th>规格要求</th><th>依据标准/说明</th></tr><tr><td rowspan="3">整体框架参数</td><td>型材规格</td><td>40 × 40mm 铝型材，壁厚$\geq 2\text{mm}$</td><td>GB/T 5237.1-2017</td></tr><tr><td>表面处理</td><td>阳极氧化，氧化膜厚度$\geq 10\text{ }\mu\text{m}$</td><td>GB/T 5237.2-2017</td></tr><tr><td>结构稳固性</td><td>空载垂直度偏差$\leq 3\text{mm/m}$，整体承重$\geq 800\text{kg}$</td><td>适配多组件负载需求</td></tr></table>	参数类别	参数项	规格要求	依据标准/说明	整体框架参数	型材规格	40 × 40mm 铝型材，壁厚 $\geq 2\text{mm}$	GB/T 5237.1-2017	表面处理	阳极氧化，氧化膜厚度 $\geq 10\text{ }\mu\text{m}$	GB/T 5237.2-2017	结构稳固性	空载垂直度偏差 $\leq 3\text{mm/m}$ ，整体承重 $\geq 800\text{kg}$	适配多组件负载需求			
参数类别	参数项	规格要求	依据标准/说明															
整体框架参数	型材规格	40 × 40mm 铝型材，壁厚 $\geq 2\text{mm}$	GB/T 5237.1-2017															
	表面处理	阳极氧化，氧化膜厚度 $\geq 10\text{ }\mu\text{m}$	GB/T 5237.2-2017															
	结构稳固性	空载垂直度偏差 $\leq 3\text{mm/m}$ ，整体承重 $\geq 800\text{kg}$	适配多组件负载需求															

		消火栓组件参数	消火栓箱	1720mm × 700mm × 220mm, 304 不锈钢, 厚度 ≥ 1.2mm, 耐盐雾 ≥ 48h	GB 14561-2019			
			室内消火栓	SN65 型, DN65, 工作压力 1.6MPa, 启闭扭矩 ≤ 30N · m	GB 14561-2019			
			水枪与水带	Φ 19mm 水枪 (射程 ≥ 15m); 25m DN65 水带 (1.6MPa)	GB 8181-2005、GB 6246-2011			
			消火栓按钮	DC24V, 带编码, 动作响应 ≤ 1s	GB 19880-2005			
		管路流量参数	主供水管路	DN65 镀锌钢管及 DN65 304 不锈钢快接头及金属快接软管	GB/T 3091-2025			
			配水管路	DN65/DN50/DN40 镀锌钢管, 沟槽式或螺纹式连接	GB/T 3091-2025			
			灭火流量	水枪出口压力 0.3MPa 时, 流量 ≥ 5L/s	GB 50974-2014			
		系统通用参数	环境适应性	温度 0℃ ~ +45℃, 相对湿度 ≤ 90% (允许凝露)	适配潮湿实训环境			
			管路密封性	打压 1.6MPa, 30min 压力降 ≤ 0.05MPa	GB 50261-2017			
			接地要求	设备接地电阻 ≤ 4Ω, 控制柜接地 ≤ 1Ω	GB 50169-2016			

	模块兼容性	可与“1.1 消防稳压系统”“1.2 消防水池、高位消防水箱”“1.3 喷淋泵组及出水管路”快速联动	多系统实训需求		
四、满足功能 (一) 灭火操作与联动功能 1. 完整操作流程：该设备支持从“开门→取下水带→连接消火栓与水枪→开启阀门喷水→按钮报警”这一全流程的实操，能够模拟真实火灾灭火场景； 2. 联动控制功能：消火栓按钮动作后，同步触发控制柜声光报警、稳压泵组启动（若系统压力低于 0.15MPa），可联动“1.3 喷淋泵组及出水管路”应急供水，形成“灭火—报警—供水”联动链路； 3. 压力调节功能：通过控制柜调节稳压泵启/停压力，观察系统静压变化对灭火流量的影响，适配不同建筑限高实训场景。 (二) 实操与教学功能 1. 组件拆装实操：可对消火栓阀芯、水带接口、水枪喷嘴等组件进行拆装，练习密封件更换、螺纹连接等操作，从而掌握组件维护技巧； 2. 水带操作实训：支持开展水带展开、连接、卷收等实操，通过流量计测试不同压力下的喷水流量，并记录射程与流量的关系； 3. 故障模拟排查：可模拟消火栓阀芯卡阻、水带破损、压力开关故障等常见问题，借助压力显示、报警状态来定位故障，进而提升排查能力； 五、实训项目 (一)消火栓组件安装与密封性调试实训 1. 实训目标：掌握消火栓组件安装流程及系统密封性调试方法，理解压力维持原理； 2. 实训步骤： 3. 拆卸消火栓阀芯，检查密封件的磨损情况，更换新的密封件后重新组装，并涂抹专用润滑脂； 4. 安装消火栓箱，固定后调整其垂直度（偏差≤2mm），连接 DN65 配水管路，缠绕生料带并拧紧； 5. 关闭排水阀，启动稳压泵，将系统压力打至 1.6MPa，保压 30 分钟，记录压力降（≤0.05MPa 为合格）； 6. 根据《消火栓出水口压力的测试方法》所述，首先将 ZN17-SSZ1 型试水检测装置连接					

		到消火栓栓口，并安装好压力表。缓慢打开消火栓阀门，调节出口压力至 0.3MPa，此时压力表显示的水压即为消火栓栓口的静水压。随后，将水带连接到消火栓栓口，并连接到试水检测装置的进口。打开消火栓阀门放水，此时水枪充实水柱与试水检测装置上的压力表显示的栓口出水压力相对应。测量水枪流量及射程，确保流量$\geq 5\text{L/s}$、射程$\geq 15\text{m}$，并记录数据。 （二）水带连接与灭火操作实训 1. 实训目标：掌握水带快速连接技巧及灭火操作规范，提升实操效率； 2. 实训步骤： 3. 检查水带完整性，确保无破损且接口无变形，随后展开水带并拉直，防止出现扭曲情况； 4. 运用快插式接口依次连接消火栓与水带、水带与水枪，当听到“咔嗒”声时，确认已锁定，并仔细检查连接是否牢固； 5. 安排 2 人配合开展操作：其中 1 人负责开启消火栓阀门，缓慢升压至 0.3MPa；另 1 人握持水枪，瞄准目标（模拟灭火点），同时记录喷水射程； 6. 测试不同压力（0.2MPa、0.3MPa、0.4MPa）下的流量及射程，绘制“压力—流量—射程”关系曲线； ★（三）跨模块联动与应急灭火实训 1. 实训目标：掌握“消火栓系统-消防水池-喷淋泵组”联动流程，熟悉应急灭火处置； 2. 实训步骤：借助 DN65 快接，将“1.2 消防水池、高位消防水箱、吸水管路”进行对接，以此实现水源供给； 3. 模拟灭火：开启消火栓箱，把水带与水枪连接好，然后开启阀门进行喷水（流量$\geq 5\text{L/s}$），最后触发消火栓按钮。			
--	--	--	--	--	--

第 2 包 消防工程控制系统

序号	货物名称	技术参数及要求	数量 (单位)	所属行业	备注
1	智能应急疏散实操教学	一、系统组成 （一）柜体结构 ★1. 材质与工艺 （1）采用冷轧钢板烤漆制作（钢板厚度$\geq 1.5\text{mm}$，符合《碳素结构钢冷轧钢板及钢带》GB/T 11253-2020），表面经“脱脂除锈→磷化处理	1套	工业	

设备	→静电喷塑”工艺，涂层厚度$\geq 60\mu\text{m}$，耐盐雾腐蚀≥ 48小时（检测依据《色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定》GB/T 1771-2021）； （2）柜体安装面板采用铝板UV工艺（铝板厚度$\geq 1.2\text{mm}$，UV涂层厚度$\geq 30\mu\text{m}$，耐刮擦、防褪色，硬度$\geq 2\text{H}$）。 2. 内部布局 采用“应急照明装置区”与“控制操作区”双区设计，功能划分明确。 （二）核心设备 1. 集中电源集中控制型应急照明控制器 符合GB 51309-2018《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》第3.4.2条要求，额定功率$\leq 500\text{W}$，可接入≥ 32路应急照明分配电装置，具备回路短路及过载保护功能；配置7英寸LCD触摸屏（分辨率800×480），实现设备状态实时监控、参数设置及故障记录查询（存储容量≥ 1000条）。 2. 应急电源 直流输出为DC36V（此为安全电压），其额定容量不低于20Ah（采用铅酸免维护蓄电池），在满负载情况下，备用供电时间不少于90分钟（可同时启动所有应急灯与疏散指示标志灯），符合GB 51309 - 2018第3.3.6条。 3. LED 应急照明灯 单灯功率$\leq 10\text{W}$，光通量$\geq 300\text{lm}$（色温4000K，显色指数≥ 80），应急点亮响应时间$\leq 0.5\text{s}$，防护等级IP30，灯体为阻燃ABS材质（阻燃等级V0级），符合GB 51309-2018第3.2.1条。 4. 双向疏散指示标志灯 LED光源，功率$\leq 5\text{W}$，指示面亮度$15\sim 30\text{cd}/\text{m}^2$（符合GB 51309-2018第3.2.2条），指示方向可手动$\pm 30^\circ$调节，支持与控制器联动；灯体采用透明PC面罩（防眩光设计）。 5. 楼层灯 显示范围1-10层，LED数码管显示（字符高度$\geq 50\text{mm}$，亮度$\geq 200\text{cd}/\text{m}^2$），与应急电源联动点亮，断电后持续工作$\geq 90$分钟，防护等级IP20。 6. 眉头标识 安装于柜体顶部居中，内置LED灯带（色温4000K，亮度$\geq 250\text{lm}$），配备独立开关，文字内容为“智能应急疏散实操教学设备”。 （三）连接与移动系统 ★1. 串联供电与信号传输 （1）信号接口：统一采用GX20规格航空插头插座，该插座为12芯公母头设计，铜芯线
----	---

	单根线径不小于 0.5mm²，采用 PVC 绝缘层，耐温范围为-30℃至 70℃，防护等级达到 IP44。插头插入后需旋转 15° 以实现锁定，防止误触，适用于多设备组网场景。 （2）电源接口：采用 3 芯 16A 工业插头插座，具备 L/N/PE 三相功能，符合 GB/T 11918.1-2014 标准，防护等级为 IP44。该插座插合次数不少于 1000 次时仍能保证无接触不良现象。连接线选用 BVV 级聚氯乙烯绝缘电缆，线径不小于 2.5mm²，载流量不低于 20A，耐温范围为-30℃至 70℃，符合 GB/T 5023.3-2008 标准。 2. 移动部件 配备 4 个 4 寸带锁止机构的万向轮，采用脚踏式锁止设计。单轮承重能力不低于 80kg，锁止后位移偏差不超过 2mm，适用于多种实训场地的部署需求。 二、系统尺寸 整体尺寸：约 2200mm（长）×350mm（宽）×1930mm（高），其中万向轮高度约 130mm（含锁止机构），柜体有效使用高度 1800mm；适配实验室标准门体（宽度≥900mm）进出。 三、核心技术参数 <table><tr><th>参 数 类别</th><th>具体要求</th><th>依据标准/ 说明</th></tr><tr><td>供 电 参数</td><td>额 定 电 压 AC220V±10%、频率 50Hz；配备漏电保护装 置（动作电流≤30mA， 动作时间≤0.1s）</td><td>GB 13955-20 17</td></tr><tr><td>应 急 电 源 参数</td><td>输出电压 DC36V，容量 ≥20Ah，满负载备用供 电时间≥90min</td><td>GB 51309-20 18 第 3.3.6 条</td></tr><tr><td>应 急 照 明 参数</td><td>功率≤10W，光通量 ≥300lm，响应时间 ≤0.5s，防护等级 IP30</td><td>GB 51309-20 18 第 3.2.1 条</td></tr><tr><td>疏 散 指 示 参数</td><td>功率≤5W，亮度 15 ~ 30cd/ m²，方向调节 ±30°，防护等级 IP30</td><td>GB 51309-20 18 第 3.2.2 条</td></tr><tr><td>环 境 适 应 性</td><td>工 作 温 度 +4℃ ~ +45℃，相对湿度≤85% （无凝露）</td><td>实 验 室 教 学 设 备 通 用 环 境 要 求</td></tr></table>	参 数 类别	具体要求	依据标准/ 说明	供 电 参数	额 定 电 压 AC220V±10%、频率 50Hz；配备漏电保护装 置（动作电流≤30mA， 动作时间≤0.1s）	GB 13955-20 17	应 急 电 源 参数	输出电压 DC36V，容量 ≥20Ah，满负载备用供 电时间≥90min	GB 51309-20 18 第 3.3.6 条	应 急 照 明 参数	功率≤10W，光通量 ≥300lm，响应时间 ≤0.5s，防护等级 IP30	GB 51309-20 18 第 3.2.1 条	疏 散 指 示 参数	功率≤5W，亮度 15 ~ 30cd/ m ² ，方向调节 ±30°，防护等级 IP30	GB 51309-20 18 第 3.2.2 条	环 境 适 应 性	工 作 温 度 +4℃ ~ +45℃，相对湿度≤85% （无凝露）	实 验 室 教 学 设 备 通 用 环 境 要 求			
参 数 类别	具体要求	依据标准/ 说明																				
供 电 参数	额 定 电 压 AC220V±10%、频率 50Hz；配备漏电保护装 置（动作电流≤30mA， 动作时间≤0.1s）	GB 13955-20 17																				
应 急 电 源 参数	输出电压 DC36V，容量 ≥20Ah，满负载备用供 电时间≥90min	GB 51309-20 18 第 3.3.6 条																				
应 急 照 明 参数	功率≤10W，光通量 ≥300lm，响应时间 ≤0.5s，防护等级 IP30	GB 51309-20 18 第 3.2.1 条																				
疏 散 指 示 参数	功率≤5W，亮度 15 ~ 30cd/ m ² ，方向调节 ±30°，防护等级 IP30	GB 51309-20 18 第 3.2.2 条																				
环 境 适 应 性	工 作 温 度 +4℃ ~ +45℃，相对湿度≤85% （无凝露）	实 验 室 教 学 设 备 通 用 环 境 要 求																				

		<table><tr><td>万轮数</td><td>向参</td><td>4 寸带锁止，单轮承重≥80kg，锁止后位移偏差≤2mm</td><td>实训设备移动通用标准</td></tr></table>	万轮数	向参	4 寸带锁止，单轮承重≥80kg，锁止后位移偏差≤2mm	实训设备移动通用标准			
万轮数	向参	4 寸带锁止，单轮承重≥80kg，锁止后位移偏差≤2mm	实训设备移动通用标准						
		四、满足功能 （一）应急控制功能 1. 联动启动：依据 GB 51309-2018 标准，本系统与火灾报警信号联动，确保控制器在火灾发生时自动启动应急照明灯（点亮率 100%），并根据预设逻辑调整疏散方向。此外，系统支持手动强制切换“安全出口”和“疏散方向”标识，响应时间不超过 1 秒，满足标准第 4.1.9 条的要求。 2. 根据 GB17945-2024《消防应急照明和疏散指示系统》新标准，当应急电源欠压（≤30V）或应急灯出现故障（开路/短路）时，控制器将触发声光报警（声级≥65dB，红色指示灯闪烁），并确保触摸屏准确显示故障设备位置（例如“2 层东侧疏散指示灯故障”）。此外，应急照明集中电源应具备故障声、光信号发出功能，并在故障排除前保持故障光信号。 （二）实时监控功能 1. 关于状态反馈，控制器能够实时采集应急电源容量、应急灯状态以及疏散方向等信息，并通过触摸屏以图表的形式进行展示，例如“应急电源剩余容量 80%”；同时，还支持查询近 7 天的历史数据。 2. 在方案调整方面，设备内置了 3 套预设的疏散方案，分别是单层火警、多层火警以及环形建筑火警方案，用户可以根据实训场景的需要手动进行切换。 （三）教学支持功能 1. 可视化教学：可直观观察应急电源接线、控制器内部电路；配备组件标识文字，便于讲解原理。 2. 实操训练：支持“应急电源充放电”“疏散方向手动调整”“故障模拟排查”等实训项目。							
2	立柜式火灾报警控制器	一、系统组成 （一）柜体结构 1. 材质与工艺 采用厚度为 1.2mm 的冷轧钢板制作，该材料符合 GB/T 11253 - 2020 标准。其表面经过“脱脂→酸洗→静电喷塑”处理，涂层厚度达到或超过 50 μm，耐盐雾腐蚀时间不少于 24 小时，依据 GB/T 1771 - 2021 标准；采用立柜式设计： （1）操作区：配备 19 英寸 LCD 显示屏，其分辨率为 1280×1024，亮度不低于 300cd/	1套	工业					

	m²; (2) 设备区: 预留散热孔, 其通风量不低于 0.5m³/min, 以此防止设备过热。 2. 结构稳定性 (1) 柜体垂直度偏差≤2mm/m (依据 GB 50205-2020); (2) 底部配备 4 个可调底脚 (高度调节范围 0-50mm), 适配不平地面; (3) 侧面预留带门锁检修门, 便于维护。 (二) 核心设备 1. 立柜式火灾报警控制器主机 符合 GB 50166-2019 第 3.1.5 条, 支持≥200 个报警点位接入 (探测器、按钮、模块), 具备火警/故障/屏蔽信号显示与存储 (存储≥1000 条, 保留时间≥1 年); 配备 RS485 通信接口, 可联网。 2. 消防电话主机 支持≥8 路消防电话分机接入, 通话信噪比≥40dB (无杂音), 具备通话录音功能 (存储≥72 小时, 可 U 盘导出), 符合 GB 50166-2019 第 11.2.2 条; 配备防静电阻燃材质专用电话手柄, 支持一键呼叫分机。 3. 消防广播主机 额定功率≥100W, 支持≥4 个广播分区 (可单独/同时播放), 可播放预制语音或实时喊话, 音频失真度≤5% (依据 GB/T 17147-2012), 符合 GB 50166-2019 第 11.3.3 条。 4. 总线制控制盘 ≥1 路总线控制输出, 支持启停排烟阀、防火门等设备, 具备手动/自动切换 (响应时间≤1s), 每路输出过载保护 (额定电流≤1A)。 5. 多线制控制盘 拥有至少 4 路多线控制输出, 采用硬接线连接方式, 可适配消防泵、排烟风机等设备。其可靠性等级不低于 99.9%, 符合 GB 50166-2019 第 3.4.1 条的要求。此外, 该设备还配备了红色蘑菇头式 “手动紧急启动” 按钮, 需长按 3s 进行确认, 以防止误操作。 6. 备用蓄电池 DC12V/7Ah 铅酸蓄电池, 满负载备用供电时间≥4 小时 (同时启动主机、电话、广播), 具备欠压保护 (电压≤10.5V 自动切断输出), 符合 GB 50166-2019 第 10.1.5 条。根据 3A ThreeAce 铅酸蓄电池 12V7AH 的详细说明, 该蓄电池在浮充状态下, 浮充电压应严格按照厂家说明书要求设置, 一般为 2.23~2.25V (25℃, 每 2V 单体), 并且在浮充运行时, 全组各电池端电压的差值应不大于 100mV。			
--	--	--	--	--

	7. 联网卡 该设备支持 TCP/IP 协议，数据传输速率不低于 100Mbps，有线通信距离不超过 100m，能够与学校消防控制室或实验室设备进行联网，实现数据共享。 （三）连接与移动系统 1. 串联供电与信号传输 （1）信号接口：采用 GX20 规格航空插头插座（12 芯，线径不小于 0.5mm²，防护等级达 IP44），用于传输火警、故障信号； （2）电源接口：3 芯 16A 工业插头插座（BVV 线 线 径 不 小 于 2.5mm²，符合 GB/T 11918.1-2014、GB/T 5023.3-2008 标准），提供 AC220V 串联供电。 2. 移动部件 配备 4 个 4 寸带锁止万向轮（橡胶轮面，单轮承重不小于 60kg，耐磨损寿命不低于 5000 次滚动），锁止机构锁定力不小于 500N，锁止后位移偏差不超过 2mm。 二、系统尺寸 整体尺寸：根据报警主机厂家的实际尺寸进行设计，以适配实验室的紧凑布局。 三、核心技术参数 <table><tr><th>参 数 类别</th><th>具体要求</th><th>依据标准/ 说明</th></tr><tr><td>主 机 参数</td><td>接入点位≥200 个，火警响应时间≤10s，故障报警响应时间≤30s，存储记录≥1000 条</td><td>GB 50166-2019 第 3.1.5 条</td></tr><tr><td>电 话 主机 参数</td><td>接入分机≥8 路，信噪比≥40dB，录音存储≥72 小时</td><td>GB 50166-2019 第 11.2.2 条</td></tr><tr><td>广 播 主机 参数</td><td>功率≥100W，分区≥4 个，失真度≤5%，1m 处声压级≥85dB</td><td>GB 50166-2019 第 11.3.3 条</td></tr><tr><td>控 制 盘 数</td><td>总线制≥16 路（响应≤1s），多线制≥8 路（可靠性≥99.9%）</td><td>GB 50166-2019 第 3.4.1 条</td></tr></table>	参 数 类别	具体要求	依据标准/ 说明	主 机 参数	接入点位≥200 个，火警响应时间≤10s，故障报警响应时间≤30s，存储记录≥1000 条	GB 50166-2019 第 3.1.5 条	电 话 主机 参数	接入分机≥8 路，信噪比≥40dB，录音存储≥72 小时	GB 50166-2019 第 11.2.2 条	广 播 主机 参数	功率≥100W，分区≥4 个，失真度≤5%，1m 处声压级≥85dB	GB 50166-2019 第 11.3.3 条	控 制 盘 数	总线制≥16 路（响应≤1s），多线制≥8 路（可靠性≥99.9%）	GB 50166-2019 第 3.4.1 条			
参 数 类别	具体要求	依据标准/ 说明																	
主 机 参数	接入点位≥200 个，火警响应时间≤10s，故障报警响应时间≤30s，存储记录≥1000 条	GB 50166-2019 第 3.1.5 条																	
电 话 主机 参数	接入分机≥8 路，信噪比≥40dB，录音存储≥72 小时	GB 50166-2019 第 11.2.2 条																	
广 播 主机 参数	功率≥100W，分区≥4 个，失真度≤5%，1m 处声压级≥85dB	GB 50166-2019 第 11.3.3 条																	
控 制 盘 数	总线制≥16 路（响应≤1s），多线制≥8 路（可靠性≥99.9%）	GB 50166-2019 第 3.4.1 条																	

		<table><tr><td>蓄电参 池数</td><td>DC12V/7Ah, 备用供 电 ≥4h, 欠压保护 ≤10.5V</td><td>GB 50166-20 19 第 10.1.5 条</td></tr><tr><td>环 境 适 应 性</td><td>工 作 温 度 +4℃ ~ +45℃, 相 对 湿 度 ≤85% (无凝露)</td><td>实 验 室 教 学 设 备 通 用 环 境 要 求</td></tr></table>	蓄电参 池数	DC12V/7Ah, 备用供 电 ≥4h, 欠压保护 ≤10.5V	GB 50166-20 19 第 10.1.5 条	环 境 适 应 性	工 作 温 度 +4℃ ~ +45℃, 相 对 湿 度 ≤85% (无凝露)	实 验 室 教 学 设 备 通 用 环 境 要 求			
蓄电参 池数	DC12V/7Ah, 备用供 电 ≥4h, 欠压保护 ≤10.5V	GB 50166-20 19 第 10.1.5 条									
环 境 适 应 性	工 作 温 度 +4℃ ~ +45℃, 相 对 湿 度 ≤85% (无凝露)	实 验 室 教 学 设 备 通 用 环 境 要 求									
		四、满足功能 （一）信号显示功能 模拟主消防控制室场景，显示屏可实时显示火警（以红色图标标注，并显示点位编号及位置）、故障（以黄色图标标注，并显示故障类型，如“线路断线”）、屏蔽信号；支持按“设备类型”“时间范围”进行分类查询（例如“近 24 小时火警记录”），符合 GB 50166-2019 第 3.2.2 条的规定。 （二）设备控制功能 1. 总线控制：通过总线控制盘启停排烟阀、防火卷帘，界面显示设备“运行/停止”状态，支持定时控制（如排烟阀开启 30 分钟后自动关闭）； 2. 多线控制：通过多线控制盘直接控制消防泵、排烟风机，操作后触发声光提示（声级 ≥70dB，光闪烁频率 1Hz），防误操作； 3. 电话/广播控制：电话主机可一键呼叫指定分机（如“1 号防火分区电话分机”），广播主机能够选择分区播放疏散指引，适配“多区域协同控制”教学。 （三）教学支持功能 1. 点位模拟：支持手动添加或删除报警点位（如“点型感烟探测器”），适配《火灾报警与联动控制》“点位配置”教学模块； 2. 实操考核：内置火警处理、故障排查等考核题库，能够设置考核时长（如 30 分钟），自动记录学员操作步骤及正确率，并生成考核报告。									
		一、系统组成 ★（一）柜体结构 1. 材质与工艺 采用厚度 ≥1.5mm 的冷轧钢板烤漆制作（符合 GB/T 11253-2020 标准），表面经过“磷化钝化→静电喷塑”处理（涂层厚度 ≥70 μm，耐盐雾腐蚀时间 ≥72 小时，依据 GB/T 1771-2021 标准）；安装面板采用厚度 ≥1.2mm 的铝板 UV	1 套	工业							

3	▲电气火灾监控、消防电源监控、电工基础实操教学设备	工艺，UV 涂层耐刮擦硬度$\geq 2H$，面板上标注有设备布局示意图与接线指引。 2. 内部布局 采用“监控操作区”与“设备安装区”的分区设计，功能分区清晰明确。 （二）核心设备 1. 电气火灾监控主机 符合 GB 55036-2022 第 3.4.2 条标准，支持接入≥ 8路探测器，具备剩余电流和温度监测及报警功能（报警阈值：剩余电流$\geq 300mA$，温度$\geq 80^{\circ}C$），报警响应时间≤ 10秒；支持显示近 7 天的剩余电流和温度变化曲线。 2. 剩余电流式电气火灾监控探测器 该设备检测范围为 0 - 1000mA，精度等级达 1.0 级，采用导轨式安装方式，可适配 35mm 标准导轨，同时支持与主机进行 RS485 通信，且符合 GB 55036 - 2022 第 3.3.1 条标准；此外，其内置电流互感器，孔径$\geq 20mm$，可适配 $\Phi 16mm$ 及以下线缆。 3. 测温式电气火灾监控探测器 此测温式电气火灾监控探测器检测范围为 $-20^{\circ}C \sim 120^{\circ}C$，精度等级为$\pm 1^{\circ}C$，采用接触式测温方式，其探头材质为 304 不锈钢，耐温$\geq 150^{\circ}C$，响应时间$\leq 5s$，且符合 GB 55036 - 2022 第 3.3.2 条标准；另外，探头线缆长度$\geq 1.5m$，方便布置。 4. 消防设备电源状态监控主机 该消防设备电源状态监控主机符合 GB 51348 - 2019 第 3.4.2 条标准，能够支持≥ 8路传感器接入，可对电压（AC0 - 450V）、电流（AC0 - 50A）进行监测，同时具备过压（$\geq 250V$）、欠压（$\leq 180V$）、过流（$\geq 40A$）报警功能；并且配备 LED 数码管用于显示实时数据。 5. 单相/三相电压传感器 （1）单相：测量范围 AC0-300V，精度等级 0.5 级，输出 4~20mA 信号，符合 GB 51348-2019 第 3.3.1 条； （2）三相：测量范围 AC0-450V，参数同单相；均为导轨式安装，接线端子防反接保护。 6. 单相/三相电压电流传感器 电流测量范围 AC0-50A（外置电流互感器），电压测量范围同电压传感器，精度等级 0.5 级，支持与主机 RS485 通信，符合 GB 51348-2019 标准中第 3.3.2 条强制性规定；具备过载保护（电流$\geq 60A$自动切断采样）。 7. 双电源自动切换演示装置 该装置包含 2 路 AC220V 输入，分别为主电源和备用电源，其切换时间$\leq 0.5s$（在断电情况下进行切换），具备手动和自动两种切换模		
---	---------------------------	--	--	--

	式（切换开关带有锁止功能，可防止误操作），额定电流为 32A，符合 GB/T14048.11-2016 标准；同时，还配备了切换状态指示灯，红色代表主电源，绿色代表备用电源。 8. 电子式电流表/电压表 （1）电流表：量程范围为 0-50A，精度等级为 1.0 级，表盘直径不小于 80mm； （2）电压表：量程范围为 0-450V，精度等级为 1.0 级，表盘直径不小于 80mm；这两款表（电流表和电压表）均采用防眩光玻璃表盘，材质为阻燃 ABS，采用嵌入式安装方式。 9. 空气开关 该空气开关的额定电流有 16A、32A、63A 三种规格（每种规格各 2 个），其脱扣特性为 C 型（瞬时脱扣电流范围为 5 - 10In），分断能力不小于 6kA，符合 GB/T 16917.1-2020 标准；接线端子的防护等级为 IP20，具有防触电功能。 （三）连接与移动系统 ★1. 串联供电与信号传输 设备两侧预留符合火灾自动报警系统要求的 GX20 航空插头插座（12 芯，线径≥0.5mm²，IP44）与 3 芯 16A 工业插头插座（BVV 线≥2.5mm²），确保与其他设备串联供电及信号交互的安全性和可靠性（例如，将电气火灾报警信号准确无误地传输至立柜式火灾报警控制器）。 2. 移动部件 配备 4 个 4 英寸带锁止机构的万向轮（脚踏式锁止），可满足多实训场地的灵活部署需求。 二、系统尺寸 整体尺寸：长约 2200mm×宽 350mm×高 1930mm，其中万向轮高度约为 130mm。 三、核心技术参数 <table><tr><th>参 数 类别</th><th>具体要求</th><th>依据标准/ 说明</th></tr><tr><td>电 气 火 灾 监 控</td><td>主机接入≥32 路，剩余电 流 0-1000mA（1.0 级），温 度 -20℃ ~ 120℃（±1℃），响应 ≤10s</td><td>GB 55036-2022 第 3.3.1/3.4.2 条</td></tr><tr><td>电 源 监 控</td><td>主机接入≥16 路，电压 0-450V/ 电 流 0-50A（0.5 级），过压≥250V 报警</td><td>GB 51348-2019 第 3.3.1/3.4.2 条</td></tr></table>	参 数 类别	具体要求	依据标准/ 说明	电 气 火 灾 监 控	主机接入≥32 路，剩余电 流 0-1000mA（1.0 级），温 度 -20℃ ~ 120℃（±1℃），响应 ≤10s	GB 55036-2022 第 3.3.1/3.4.2 条	电 源 监 控	主机接入≥16 路，电压 0-450V/ 电 流 0-50A（0.5 级），过压≥250V 报警	GB 51348-2019 第 3.3.1/3.4.2 条			
参 数 类别	具体要求	依据标准/ 说明											
电 气 火 灾 监 控	主机接入≥32 路，剩余电 流 0-1000mA（1.0 级），温 度 -20℃ ~ 120℃（±1℃），响应 ≤10s	GB 55036-2022 第 3.3.1/3.4.2 条											
电 源 监 控	主机接入≥16 路，电压 0-450V/ 电 流 0-50A（0.5 级），过压≥250V 报警	GB 51348-2019 第 3.3.1/3.4.2 条											

双 电 源 切 换	2 路 AC220V 输入, 切 换≤0.5s, 额定 32A, 支持手动/自动切换	GB/T 14048.11- 2016
仪 表 参 数	电流表 0-50A (1.0 级), 电压表 0-450V (1.0 级), 表盘直径≥80mm	电 工 实 训 仪 表 通 用 标 准
空 气 开 关	16A/32A/63A (C 型), 分断能力≥6kA, 防护等 级 IP20	GB/T 16917.1-2 020
环 境 适 应 性	工 作 温 度 +4℃ ~ +45℃, 相对湿度≤80% (无凝露)	实 验 室 教 学 设 备 通 用 环 境 要 求

★四、满足功能

(一) 信号模拟功能

1. 在进行电气火灾模拟测试时, 通过内置
剩余电流发生器模拟“剩余电流超标”(例如
达到 400mA), 或使用加热装置模拟“线缆过
热”(例如达到 90℃), 以触发监控主机报警
(声级≥65dB, 红色指示灯闪烁), 并自动切
断故障回路(空气开关跳闸)。这一过程符合
GB 55036-2022《消防设施通用规范》第 4.1.3
条的要求。

2. 电源故障模拟: 手动调节电压/电流输
出, 模拟“过压”(AC250V)、“欠压”(AC180V)、
“过流”(35A), 电源监控主机实时显示故障
参数, 触发黄色故障报警并记录故障时间, 符
合 GB 51348-2019 第 4.1.2 条。

(二) 教学支持功能

1. 电工基础实训: 接线实训区可开展单相/
三相线路接线、接地线路连接、传感器接线等
操作, 配备耐压 500V 的绝缘手套、精度 1.0 级
的万用表, 适配《电工基础》课程。

2. 联动演示: 模拟电气火灾触发→电源监
控报警→双电源切换→故障回路断电的协同流
程, 展示系统联动逻辑, 适配《消防工程导论》
“系统联动”教学模块。

五、响应文件材料要求

(一) 设备实物拍摄照片

1. 整体照: 正面、侧面各 1 张, 用于展示
柜体结构、眉头标识、万向轮, 并标注尺寸
(2200mm×350mm×1930mm);

2. 核心组件: 电气火灾监控主机、剩余电
流/测温探测器、双电源自动切换装置、电流表
/电压表。

4	防火卷帘实操教学设备	一、系统组成 （一）框架结构 ★1. 材质与工艺 采用厚度为 1.5mm 的热镀锌钢管，采用“双轨双联”设计（可适配双帘面防火卷帘），并在顶部安装承重横梁（承重能力≥500kg），以确保卷帘升降的稳定性。 2. 结构稳定性 框架垂直度偏差 ≤ 2mm/m（依据 GB 50205-2020），轨道与框架采用 M10 不锈钢螺栓固定（强度等级 8.8 级，螺栓间距 ≤ 300mm），以防止轨道变形，确保防火卷帘门的稳定性和安全性。 （二）核心设备 1. 无机纤维复合双轨双联防火卷帘 符合 GB 14102-2019 第 5.1 条，帘面为无机纤维复合材质（厚度 ≥ 10mm，两层无机纤维布+一层防火棉），耐火极限 ≥ 3.0h（完整性+隔热性，依据 GB/T 7633-2023）；帘面尺寸为 1000mm（宽）×1500mm（高），表面平整，边缘缝制硅橡胶防火封条，符合 GB/T 7633-2008 门和卷帘的耐火试验方法标准，耐温性能达到 ≥ 300℃。 2. 防火卷帘控制器 符合 GB 14102-2019 标准第 5.4 条的规定，支持“一步降”和“二步降”控制模式（二步降模式：感烟探测器触发时降半，感温探测器触发时降到底），具备过流保护（电流不小于 5A）和过载保护功能，报警声级不低于 60dB；能够显示卷帘的运行状态和故障信息。 ★3. 电动控制装置 （1）卷门机采用 220V 异步电机，额定功率不低于 0.75KW，转速为 1400r/min，防护等级达到 IP54，符合 GB 14102 - 2019 第 5.3 条；同时配备手动拉链，其长度不低于 1.5m，拉动阻力不超过 150N； （2）减速器传动比为 1:40，采用蜗轮蜗杆结构，在距离 1m 处噪音不超过 65dB，具备自锁功能，可确保卷帘停止时无下滑现象； （3）限位开关设有上、下限位各 1 个，防护等级为 IP54，手动调节精度可达 ±5mm，能确保卷帘升降到位时自动停止。 4. 自动释放装置 DC24V 电磁式释放器，释放力不低于 500N，与控制器联动，在火警发生时能自动释放卷帘锁定机构，响应时间不超过 1s；同时具备手动复位功能，复位力不超过 50N。	1 套	工业	

		<table><tr><td>探测器</td><td>感烟响应≤0.6dBm-1, 感温 (A2R 型) 54℃ 动作、差温≥8.3℃/min</td><td>GB 4715-2024 、 GB 4716-2005</td></tr><tr><td>环境适应性</td><td>工作温度+4℃ ~ +45℃, 相对湿度 ≤85% (无凝露)</td><td>实验室教学设备通用环境要求</td></tr></table>	探测器	感烟响应≤0.6dBm-1, 感温 (A2R 型) 54℃ 动作、差温≥8.3℃/min	GB 4715-2024 、 GB 4716-2005	环境适应性	工作温度+4℃ ~ +45℃, 相对湿度 ≤85% (无凝露)	实验室教学设备通用环境要求			
探测器	感烟响应≤0.6dBm-1, 感温 (A2R 型) 54℃ 动作、差温≥8.3℃/min	GB 4715-2024 、 GB 4716-2005									
环境适应性	工作温度+4℃ ~ +45℃, 相对湿度 ≤85% (无凝露)	实验室教学设备通用环境要求									
		★四、满足功能 (一) 动作模拟功能 1. 一步降控制：手动按下“一步降”按钮或触发感温探测器（模拟高温火灾），卷帘直接降至底部（下限位），控制器显示“一步降完成”，符合 GB 14102-2019 第 6.2.1 条。 2. 二步降控制：触发感烟探测器（模拟早期火灾），卷帘先降至距地面 1.5m（中限位），延时 30s（可调 5~60s）；若感温探测器触发，继续降至底部；若未触发，自动回升至顶部，符合 GB 14102-2019 第 6.2.2 条。 (二) 多控制方式功能 1. 现场手动操作：控制器面板配备有“上升”“下降”“停止”自复位按钮，以及“急停”自锁按钮（按下后立即停止，需手动复位）； 2. 机械应急：断电或控制器故障时，拉动卷门机手动拉链升降卷帘（升降力≤150N），符合 GB 14102-2019 第 5.5 条； 3. 联动控制方面：在与火灾报警控制器串联之后，能够接收外部火警信号，并自动执行一步降/二步降操作，同时，控制器具备 RS485 接口用于上传状态。									
电动		一、系统组成 ★（一）柜体结构 1. 材质与工艺 采用冷轧钢板烤漆制作，其厚度≥1.5mm，符合 GB/T 11253-2020 标准；表面经过“脱脂除锈→磷化处理→静电喷塑”等工艺处理，涂层厚度≥60 μm，耐盐雾腐蚀时间≥48 小时，依据 GB/T 1771-2021 标准；此外，安装面板采用铝板 UV 工艺，厚度≥1.2mm，UV 涂层≥30 μm，具有耐刮擦、防褪色的特性，硬度≥2H。 2. 内部布局 内部布局主要分为“排烟窗模拟区”和“控制设备区”两个区域： （1）排烟窗模拟区：该区域内的排烟窗尺寸约为 900mm（高）×700mm（宽）；	1套	工业							

5	排烟窗实操教学设备	(2) 控制设备区：安装控制柜、电源模块。 (二) 核心设备 1. 电动排烟窗 采用铝框架，其壁厚$\geq 1.4\text{mm}$，符合 GB/T 5237.1-2017 标准；框架尺寸为 900mm（高）$\times$ 700mm（宽），开启角度$\geq 70^\circ$，开启时间$\leq 10\text{s}$，符合 GB 51251-2017 第 4.4.12 条的规定；窗扇与框架通过 304 不锈钢铰链连接，铰链厚度$\geq 3\text{mm}$，承重能力$\geq 50\text{kg}$。 2. 联动开窗器 电动推杆式产品，其推力$\geq 500\text{N}$，行程$\geq 500\text{mm}$，额定电压为 AC220V，功率$\leq 60\text{W}$，防护等级达到 IP54（符合 JG/T 438 - 2014 第 5.3 条）。此外，该产品还具备手动应急开启功能，操作力$\leq 30\text{N}$，且配备$\geq 300\text{mm}$的手动摇杆，推杆材质选用 304 不锈钢。 3. 控制柜 具备“自动”“手动”“远程”三种控制模式，支持故障报警（声级$\geq 65\text{dB}$，红色指示灯闪烁），符合 GB 51251-2017 第 5.2.3 条。 4. 控制按钮 控制按钮包含“开窗”“关窗”“急停”自复位按钮，其防护等级为 IP65，这些按钮安装于柜体正面操作区，按钮中心距地面 1500mm，这样的设计符合人体工程学。 5. 点型感烟/感温火灾探测器 (1) 感烟探测器：光电式，响应阈值$\leq 0.6\text{dBm}^{-1}$，符合 GB 4715-2013； (2) 感温探测器（A2R 型）：定温+差温复合式，动作温度 54°C，差温速率$\geq 8.3^\circ\text{C}/\text{min}$，符合 GB 4716-2013； 两者采用 RVSP 双绞线连接（$2 \times 0.75\text{mm}^2$，屏蔽层覆盖率$\geq 85\%$），与 PLC 控制柜通信距离$\leq 30\text{m}$。 6. 控制模块 输入输出模块（DC24V，额定电流 1A），用于连接控制柜传输信号、实现联动，符合《火灾自动报警系统 第 8 部分》相关要求。 三、连接与移动系统 ★1. 串联供电与信号传输 设备两侧预留符合 GB/T 11918.1-2014 标准的 GX20 航空插头插座（12 芯，线径$\geq 0.5\text{mm}^2$，IP44）与 3 芯 16A 工业插头插座（BVV 线$\geq 2.5\text{mm}^2$），支持与防排烟实操教学设备串联，实现“排烟窗开启+排烟风机启动”联动实训。 2. 移动部件 配备 4 个 4 寸带锁止万向轮，锁止后位移偏差$\leq 2\text{mm}$，便于通过电梯转运至不同实训场		
---	-----------	--	--	--

<

		断开窗器电源，以防止设备损坏。 （二）多控制方式功能 1. 现场控制：用户可通过“开窗”“关窗”按钮进行手动控制，按钮具备自复位功能以防止误操作； 2. 远程控制：操作人员可通过火灾报警控制器总线控制盘远程开启排烟窗； 3. 自动控制：系统切换至“自动模式”后，将优先响应探测器或手动报警按钮的信号，并自动执行开窗/关窗操作，以适配火警场景模拟。			
6	防排烟实操教学设备	一、系统组成 ★（一）框架结构 1. 材质与工艺 采用 40×40mm 铝型材搭建，壁厚≥2mm，符合 GB/T 5237.1-2017 标准；表面经阳极氧化处理，氧化膜厚度≥10 μm，依据 GB/T 5237.2-2017 附录 A，抗腐蚀等级达到 C4 级；采用模块化设计，通过专用连接件组装，便于拆装和维护。 2. 内部布局 分为“风机区”“管路区”“控制区”三个区域，整体承重能力≥300kg；风机区安装排烟/送风风机，管路区布置镀锌铁皮管道与阀门，控制区安装控制柜。 （二）核心设备 1. 控制柜 包含控制器、16A/32A C 型脱扣空气开关、双电源自动转换开关、AC220V 中间继电器（触点容量≥10A）；具备“手动”“自动”“远程”三种控制模式切换功能，支持故障报警，符合 GB 51251-2017 第 5.2.3 条的规定。 2. 排烟风机 轴流式，额定功率≥1.1KW，风量≥1500m³/h，全压≥300Pa，转速 2900r/min。 3. 送风风机 轴流式，参数同排烟风机。 4. 排烟管道/送风管道 采用 0.5mm 厚镀锌铁皮制作（符合 GB/T 2518-2019），外径均≥400mm；采用法兰连接，使用厚度为 3mm、耐温不低于 300℃的石棉垫片进行密封；管道坡度不小于 3‰（用于排冷凝水），每段长度不超过 1000mm，便于进行拆装实训。 5. 防火阀/排烟防火阀 （1）防火阀（70℃熔断关闭）：阀体镀锌	1套	工业	

	钢板厚度符合 GB 15930-2019 标准，不低于 1.0mm，手动开启力$\leq 30\text{N}$，关闭时间$\leq 3\text{s}$，满足标准第 5.2 条要求。 （2）排烟防火阀（280°C熔断关闭）：阀体同防火阀，DC24V 电动开启/关闭（额定电流$\leq 0.5\text{A}$），压差 700Pa 时漏风量$\leq 500\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$，符合 GB 15930-2019 第 5.3 条。 6. 排烟阀/送风阀 （1）排烟阀：电动常闭型，公称直径 150mm，DC24V 供电，开启时间$\leq 2\text{s}$，压差 700Pa 时漏风量$\leq 300\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$，符合 GB 15930-2019 第 5.4 条；内置微动开关反馈状态； （2）送风阀：电动常闭型，参数同排烟阀，适配送风管道。 7. 排烟口/送风口 （1）排烟口：采用多叶式设计，其叶片为镀锌钢板，厚度$\geq 0.8\text{mm}$，该排烟口与排烟阀联动开启，手动开启力$\leq 50\text{N}$，符合 GB 51251-2017 第 4.4.11 条； （2）送风口：采用自垂百叶式设计，与送风阀联动开启，且送风角度可在$\pm 30^{\circ}$范围内进行调节。 8. 远程执行机构 DC24V 电动执行器，其输出扭矩$\geq 10\text{N}\cdot\text{m}$，能够控制阀门的开启与关闭，同时具备位置反馈功能，可输出“开/关”信号至 PLC，符合 GB 15930-2019 第 5.6 条，且动作寿命≥ 10000 次。 （三）连接与移动系统 ★1. 串联供电与信号传输 设备两侧分别预留了 GX20 航空插头插座（12 芯，线径$\geq 0.5\text{mm}^2$，IP44）以及 3 芯 16A 工业插头插座（BVV 线$\geq 2.5\text{mm}^2$，符合 GB/T 11918.1-2014、GB/T 5023.3-2008），这些插座支持与建筑消防设施楼层剖面实操教学设备、火灾报警控制器进行串联，从而实现“楼层火警→防排烟系统启动”的联动实训。 2. 移动部件 配备 4 寸带锁止万向轮 4 个，锁止后位移偏差$\leq 2\text{mm}$，保障操作稳定性。 二、系统尺寸 整体尺寸约为 2400mm（长）$\times$450mm（宽）$\times$1930mm（高），万向轮高度约 130mm，便于管道拆装与设备调试。 三、核心技术参数						
	<table><tr><th>参数类别</th><th>具体要求</th><th>依据标准/说明</th></tr></table>	参数类别	具体要求	依据标准/说明			
参数类别	具体要求	依据标准/说明					

		<table><tr><td>风机参数</td><td>轴流式, 功率$\geq 1.1\text{KW}$, 风量$\geq 1500\text{m}^3/\text{h}$, 全压$\geq 300\text{Pa}$, 转速 2900r/min</td><td>建筑防排烟系统设备通用要求</td></tr><tr><td>管道参数</td><td>0.5mm 厚镀锌铁皮, 外径$\geq 400\text{mm}$, 法兰连接, 坡度$\geq 3\text{‰}$</td><td>GB/T 2518-2019</td></tr><tr><td>阀门参数</td><td>防火阀 70℃熔断 (开启力$\leq 30\text{N}$), 排烟防火阀 280℃熔断漏风量$\leq 500\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$), 排烟阀漏风量$\leq 300\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$</td><td>GB 15930-2019 第 5.2/5.3/5.4 条</td></tr><tr><td>执行机构参数</td><td>DC24V, 扭矩$\geq 10\text{N}\cdot\text{m}$, 动作寿命$\geq 10000$ 次, 具备位置反馈</td><td>GB 15930-2019 第 5.6 条</td></tr><tr><td>环境适应性</td><td>工作温度$+4^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$, 相对湿度$\leq 85\%$ (无凝露)</td><td>实验室教学设备通用环境要求</td></tr></table>	风机参数	轴流式, 功率 $\geq 1.1\text{KW}$, 风量 $\geq 1500\text{m}^3/\text{h}$, 全压 $\geq 300\text{Pa}$, 转速 2900r/min	建筑防排烟系统设备通用要求	管道参数	0.5mm 厚镀锌铁皮, 外径 $\geq 400\text{mm}$, 法兰连接, 坡度 $\geq 3\text{‰}$	GB/T 2518-2019	阀门参数	防火阀 70℃熔断 (开启力 $\leq 30\text{N}$), 排烟防火阀 280℃熔断漏风量 $\leq 500\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$), 排烟阀漏风量 $\leq 300\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$	GB 15930-2019 第 5.2/5.3/5.4 条	执行机构参数	DC24V, 扭矩 $\geq 10\text{N}\cdot\text{m}$, 动作寿命 ≥ 10000 次, 具备位置反馈	GB 15930-2019 第 5.6 条	环境适应性	工作温度 $+4^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $\leq 85\%$ (无凝露)	实验室教学设备通用环境要求			
风机参数	轴流式, 功率 $\geq 1.1\text{KW}$, 风量 $\geq 1500\text{m}^3/\text{h}$, 全压 $\geq 300\text{Pa}$, 转速 2900r/min	建筑防排烟系统设备通用要求																		
管道参数	0.5mm 厚镀锌铁皮, 外径 $\geq 400\text{mm}$, 法兰连接, 坡度 $\geq 3\text{‰}$	GB/T 2518-2019																		
阀门参数	防火阀 70℃熔断 (开启力 $\leq 30\text{N}$), 排烟防火阀 280℃熔断漏风量 $\leq 500\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$), 排烟阀漏风量 $\leq 300\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$	GB 15930-2019 第 5.2/5.3/5.4 条																		
执行机构参数	DC24V, 扭矩 $\geq 10\text{N}\cdot\text{m}$, 动作寿命 ≥ 10000 次, 具备位置反馈	GB 15930-2019 第 5.6 条																		
环境适应性	工作温度 $+4^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $\leq 85\%$ (无凝露)	实验室教学设备通用环境要求																		
	★四、满足功能 (一) 系统模拟功能 模拟火警信号 (由探测器或手动报警按钮触发), 系统自动执行联动动作: 开启排烟阀/排烟口, 启动排烟风机; 开启送风阀/送风口, 启动送风风机, 形成“排烟—送风”协同气流。; 模拟测试显示, 当排烟管道温度达到 280℃时, 排烟防火阀将自动关闭, 同时排烟风机也会同步停止工作, 这一过程符合 GB 51251-2017《建筑防烟排烟系统技术标准》中的第 4.5.2 条强制性规定。 (二) 教学支持功能 1. 动态演示功能: 设备运行指示灯可实时显示风机与阀门状态, 便于讲解防排烟系统的工作原理。; 2. 参数测量功能: 学员可使用风压计测量静压与动压, 并根据 GB 51251-2017 公式计算风机实际风量, 从而提升参数测量与计算能力。																			
7	智慧消防集成设备	一、系统组成 ★ (一) 柜体结构 1. 材质与工艺 采用冷轧钢板烤漆制作 (厚度$\geq 1.5\text{mm}$, 符合 GB/T 11253-2020), 表面经“脱脂除锈→	1套	工业																

	磷化处理→静电喷塑”（涂层厚度$\geq 60\mu\text{m}$，耐盐雾腐蚀≥ 48小时，依据 GB/T 1771-2021）；安装面板采用铝板 UV 工艺（铝板厚度$\geq 1.2\text{mm}$，UV 涂层厚度$\geq 30\mu\text{m}$，具备耐刮擦、防褪色特性，硬度$\geq 2\text{H}$）。 2. 内部布局 内部划分为“控制器区”和“智能网关区”，功能分区清晰明确，便于操作与维护。 （二）核心设备 1. 依据 GB 4717-2024 标准，无线火灾报警控制器/消防联动控制器应具备先进的通信性能和稳定性，以及增强的外壳防护和燃烧性能要求。 符合 GB 50166-2019 第 3.1.5 条规定，可支持接入不少于 30 个无线设备（包括探测器、按钮、模块），采用 LoRa 通信技术（工作频段 470 - 510MHz，空旷环境下传输距离不超过 1000m）；支持设备注册、参数配置、联动逻辑设置以及历史数据存储（存储量不少于 1000 条）；具备火警、故障、屏蔽信号的声光报警功能（声级不低于 70dB）。 2. 无线点型光电感烟火灾探测器 符合 GB 4715-2024 标准，采用 LoRa 通信技术，响应阈值不高于 0.6dBm-1；内置 DC3.6V 锂电池（电池容量不少于 5000mAh，续航时间不少于 3 年，依据 GB/T 18287-2013 标准）；具备电池欠压监测功能（电压低于 3.0V 时报警）、防拆功能（拆卸时触发故障报警），防护等级为 IP30；顶盖采用旋转拆卸式设计（无螺丝，方便更换电池）。 3. 无线点型感温火灾探测器（A2R） 符合 GB 4716-2005 标准，采用定温与差温复合式设计（动作温度为 54℃，差温速率不低于 8.3℃/min）；在通信、供电、防护以及结构设计方面与感烟探测器相同，适用于高温实训环境。 4. 无线手动火灾报警按钮 该产品符合 GB 19880-2017 标准，其触发方式为按下触发，触发力范围在 5~30N，具备机械自锁与手动复位功能，复位力不超过 50N；采用 LoRa 通信技术，配备 DC3.6V 锂电池，续航时间可达 5 年及以上，拥有防拆功能，防护等级为 IP44；此外，内置 LED 指示灯，触发后会常亮红色。 5. 无线消火栓按钮 此产品符合 GB 16806.3-2008 标准，按下按钮即可发送“消火栓启动”信号至控制器，进而联动消防泵；采用 LoRa 通信技术，其供电方式和防护等级与手动报警按钮相同，并且具备 LED 常亮指示灯。			
--	--	--	--	--

		6. 无线输入模块 该无线输入模块能够接收无源触点信号，例如水流指示器、压力开关等发出的信号；采用 LoRa 通信技术，配备 DC3.6V 锂电池，续航时间不少于 3 年，输入响应时间不超过 1s，防护等级为 IP30，符合 GB 28184-2011 标准；此外，采用导轨式安装方式，适配 35mm 标准导轨。 7. 无线输入/输出模块 该无线输入/输出模块具有 1 路输入和 1 路输出功能，输出电压为 DC24V，额定电流为 1A，其输入功能与输入模块相同，输出可控制小型消防设备，如声光警报器等；采用 LoRa 通信技术，配备 DC3.6V 锂电池，续航时间不少于 3 年，输出响应时间不超过 1s，防护等级为 IP30，符合 GB 28184-2011 标准；此外，外壳采用阻燃 ABS 材质，达到 V0 级，具备防反接保护功能。 8. 无线火灾声光警报器 符合 GB 26851-2011，DC3.6V 锂电池（容量$\geq 3000\text{mAh}$，续航≥ 2年），1m 处声压级$\geq 85\text{dB}$（依据 GB/T 3241-2010），红色 LED 闪光（1~3Hz）；LoRa 通信，接收指令启动，具备长按 3s 手动停止功能，防护等级 IP30；底部磁性底座，可吸附金属表面。 9. 智能网关 LoRa 技术，作为一种低功耗广域网 (LPWAN) 技术，支持与以太网 (TCP/IP) 协议的双向转换。在空旷环境下，LoRa 的传输距离可达数千米，而以太网有线传输距离通常不超过 100 米。该技术具备设备管理功能，包括注册、注销和状态监测，以及固件远程升级能力。LoRa 设备通常采用 DC24V 供电，具有 IP30 的防护等级。此外，LoRa 设备内置信号放大模块，确保信号传输成功率高达 99.9%。 10. 备用蓄电池 DC12V/24Ah 免维护铅酸蓄电池，专为控制器/网关备用供电设计，确保在满负载情况下至少运行 8 小时，同时支持控制器、网关及 10 台无线设备的运行；具备欠压保护功能，当电压降至$\leq 10.5\text{V}$时自动切断，符合 GB 50166-2019 标准第 10.1.5 条要求；配备的专用充电器支持 AC220V 输入，输出 DC13.8V/2A，充电时间不超过 12 小时。 （三）辅助组件 1. 无线设备天线 LoRa 外置天线（增益$\geq 5\text{dBi}$，阻抗 50Ω，采用 SMA 接口），通过螺纹连接，线缆长度$\geq 1\text{m}$，安装角度可在 $0-360^\circ$ 范围内调节，有效提升通信距离与抗干扰能力。 2. 电源适配设备 （1）DC24V/5A 开关电源：输入电压为 AC220V$\pm 10\%$，输出电压为 DC24V$\pm 5\%$，用于为			
--	--	--	--	--	--

	网关、控制器供电； （2）蓄电池充电器：参数与上述开关电源一致；均符合 GB 4943.1-2011 标准，具备过流、过压及短路保护功能。 3. 接线端子 端子（阻燃等级为 V0 级，数量不少于 100 个），安装于机柜下层接线区域，配备可手写标识牌（例如“网关电源”），端子间距≥5mm，以防止短路。 （四）连接与移动系统 1. 串联供电与信号传输 （1）信号接口：采用 GX20 规格航空插头插座（12 芯公母头设计，铜芯线径≥0.5mm²，PVC 绝缘层，耐温范围-30℃~70℃），具备 IP44 防护等级，插头旋转 15° 即可锁定（防止误触），能够传输无线火警信号至立柜式火灾报警控制器； （2）电源接口：采用 3 芯 16A 工业插头插座（L/N/PE 三相，符合 GB/T 11918.1-2014 标准），连接线选用 BVV 级电缆（线径≥2.5mm²，载流量≥20A，耐温范围-30℃~70℃，符合 GB/T 5023.3-2008 标准），提供 AC220V 串联供电。 2. 移动部件 配备 4 个 4 寸带锁止机构的万向轮（轮面采用高弹性耐磨橡胶材质，单轮承重≥100kg），通过脚踏式锁止设计，保障设备部署的灵活性与操作的稳定性。 二、系统尺寸 整体尺寸：长约 2200mm、宽约 350mm、高约 1930mm（含万向轮高度约 130mm），可适配实验室及实训场地的安装需求。 三、核心技术参数															
	<table><tr><th>参数类别</th><th>具体要求</th><th>依据标准/说明</th></tr><tr><td>供电参数</td><td>主供电 AC220V±10% 50Hz；备用蓄电池 DC12V/24Ah（备用≥8h）；漏电保护 ≤30mA</td><td>GB 13955-2017、 GB 50166-2019 第 10.1.5 条</td></tr><tr><td>无线通信参数</td><td>LoRa 技术 （470-510MHz）， 空旷传输≤1000m， 障碍物传输≤200m， 信号成功率≥99.9%</td><td>GB/T 38315.1-2019、智慧消防 无线设备通用要求</td></tr><tr><td>探测</td><td>感烟：响应</td><td>GB</td></tr></table>	参数类别	具体要求	依据标准/说明	供电参数	主供电 AC220V±10% 50Hz；备用蓄电池 DC12V/24Ah（备用≥8h）；漏电保护 ≤30mA	GB 13955-2017、 GB 50166-2019 第 10.1.5 条	无线通信参数	LoRa 技术 （470-510MHz）， 空旷传输≤1000m， 障碍物传输≤200m， 信号成功率≥99.9%	GB/T 38315.1-2019、智慧消防 无线设备通用要求	探测	感烟：响应	GB			
参数类别	具体要求	依据标准/说明														
供电参数	主供电 AC220V±10% 50Hz；备用蓄电池 DC12V/24Ah（备用≥8h）；漏电保护 ≤30mA	GB 13955-2017、 GB 50166-2019 第 10.1.5 条														
无线通信参数	LoRa 技术 （470-510MHz）， 空旷传输≤1000m， 障碍物传输≤200m， 信号成功率≥99.9%	GB/T 38315.1-2019、智慧消防 无线设备通用要求														
探测	感烟：响应	GB														

		器参数	≤0.6dBm-1, 续航≥3年; 感温 (A2R) : 54℃动作, 差温 ≥8.3℃/min, 续航≥3年	4715-2024、GB 4716-2005、GB/T 18287-2013		
		按钮/模块参数	手动按钮: 触发力 5~30N, 续航≥5年, IP44; 输入/输出模块: 响应≤1s, 输出 DC24V/1A	GB 19880-2017、GB 16806.3-2008、GB 28184-2011		
		声光警报器参数	DC3.6V, 1m 处声压级≥85dB, 闪光 1~3Hz, 续航≥2年, IP30	GB 26851-2011、GB/T 3241-2010		
		环境适应性	工作温度+4℃~+45℃, 相对湿度 ≤85% (无凝露), 振动≤0.5g (50~500Hz)	GB/T 2423.10-2019、实验室教学设备通用要求		
		四、满足功能 (一) 信息传输功能 1. 无线信号双向传输: 无线设备通过 LoRa 与智能网关通信, 网关转换为以太网协议传输至控制器, 实现“火警触发→信号上传→报警→指令下达→联动”完整链路; 通信延迟≤1s (空旷), 干扰环境下成功率≥99%, 符合 GB/T 38315.1-2019 第 5.4 条。 2. 数据实时可视化: 控制器的触摸屏可展示设备状态 (例如“01 号感烟探测器 (正常, 电压 3.5V)”), 并支持按照“设备类型”“状态”“楼层”进行筛选查询。 3. 联动指令精准下发: 当火警触发时, 控制器会依据预设逻辑 (例如“01 号感烟→启动 01 号声光警报器”) 下发指令, 传输时间不超过 1s; 同时支持手动干预联动流程。 (二) 性能稳定功能 1. 自适应补偿技术: 无线探测器内置算法, 补偿环境 (温度+4℃~+45℃、湿度≤85%) 与老化影响, 感烟响应偏差≤0.1dBm-1, 感温动作温度偏差≤±2℃, 续航≥3年, 符合 GB/T 38315.1-2019 第 5.3 条。 2. 抗干扰与冗余设计: LoRa 扩频因子 (SF7-SF12) 可调, 网关双天线冗余 (主天线 RSSI≤-100dBm 时切换备用); 控制器双电源冗余 (市电中断切换≤0.5s)。 3. 故障自诊断与提示: 控制器会对设备的通信、电池以及硬件状态进行监测, 当出现故				

		障时，会触发声光报警（声级不低于 70dB），并在触摸屏上显示故障原因与排查指引（例如“02 号感温离线：检查天线”）。 （三）维护便捷功能 1. 免工具拆装设计：探测器通过旋转 90°即可拆下顶盖更换电池，整个过程不超过 2 分钟，按钮和模块采用卡扣式安装方式，无需使用专用工具。 2. 电池状态精准监测：控制器通过实时监测电池的电压、电流和温度，结合预设的安全阈值，以颜色区分电池状态（绿色表示电池状态良好，电压$\geq 3.3V$；黄色表示电池状态一般，电压在 3.0~3.3V 之间；红色表示电池状态欠佳，电压$\leq 3.0V$）。当电池电压低于安全阈值时，系统会推送欠压预警提醒，确保电池的安全运行。 （四）教学支持功能 1. 无线组网实训：可支持 100 台及以上无线设备进行分层组网，开展“设备注册→地址分配→通信测试→组网验证”全流程实训，观察通信稳定性，适配《智慧消防技术》课程。 2. 故障模拟与排查实训：控制器内置 10 种故障模拟类型（如通信干扰、电池欠压等），学员借助工具进行排查，提升故障解决能力，适配《消防设施维护管理》课程。			
8	▲建筑消防设施楼层剖面实操教学设备	一、系统组成 ★（一）柜体结构 1. 材质与工艺 采用厚度$\geq 1.5mm$的冷轧钢板烤漆工艺（符合 GB/T 11253-2020 标准），表面处理流程为：脱脂除锈→磷化处理→静电喷塑（涂层厚度$\geq 70\mu m$，耐盐雾腐蚀时间≥ 48 小时，检测依据 GB/T 1771-2021）；安装面板采用铝板 UV 工艺，符合国标要求，基材厚度不小于 1.5mm，UV 涂层厚度$\geq 30\mu m$，耐刮擦硬度$\geq 2H$。面板上印刷 2 层楼层剖面布局图，清晰标注房间、走廊、消防设施位置；楼层剖面疏散走道、电梯前室、消防电梯、疏散楼梯间采用高仿真贴纸打印（材质为 PVC 背胶，分辨率$\geq 300dpi$，耐擦洗次数≥ 50 次），还原真实建筑环境纹理（如地砖、墙面涂料）与颜色，提升实操场景代入感。 2. 内部布局 模拟两层建筑楼层剖面结构，共用前室、疏散楼梯间，还原真实消防设施布局；新增以下结构： （1）模拟疏散楼梯间前室、疏散楼梯间设置模拟双扇常闭式防火门（符合 GB 12955-2015《防火门》标准，门扇材质为冷轧钢板（厚度$\geq 1.0mm$）。 （2）疏散楼梯间内设置比例缩小楼梯（按 1:5 比例设计，采用厚度$\geq 1.2mm$ 冷轧钢板烤漆	1套	工业	

	制作，踏步数量 6 级，单级踏步高度 120mm、宽度 240mm，梯段宽度 800mm，符合 GB 50016-2014《建筑设计防火规范》第 6.4.1 条踏步尺寸要求）。 （二）核心设备 1. 火灾探测报警组件 （1）点型感烟火灾探测器：4 台（1/2 层各 2 台），光电式，符合 GB 4715-2013 标准，响应阈值$\leq 0.6\text{dBm}^{-1}$，DC24V 供电，具备故障报警（线路断线/短路）功能；通用型底座，便于拆装。请注意，最新标准为 GB 4715-2024，增加了对传感部件污染报警功能的要求。 （2）点型感温火灾探测器：2 台（1/2 层各 1 台），定温+差温复合式，符合 GB 4716-2013，动作温度为 54℃，差温响应速率$\geq 8.3^{\circ}\text{C}/\text{min}$，DC24V 供电，表面标注“A2R”。 （3）火灾声光警报器：2 台（每层 1 台），符合 GB 26851-2011 标准，DC24V 供电，1m 处声压级$\geq 85\text{dB}$，红色 LED 闪光频率 1~3Hz，防护等级 IP30；与探测器联动，具备手动停止功能。 （4）火灾显示盘：2 台（每层走廊 1 台），依据 GB 17429-2011 标准设计，DC24V 供电，128×64 分辨率 LCD 显示屏（显示火警楼层、探测器地址），具备声光报警功能（声级$\geq 60\text{dB}$，黄色灯闪烁）；可与控制器通信。 （5）声光语音报警提示器：1 台（疏散楼梯间，与声光警报器联动），符合 GB 26851-2011 标准，DC24V 供电，1m 处声压级$\geq 85\text{dB}$，红色 LED 闪光频率 1~3Hz；内置 16MB 存储芯片，预制语音“发生火灾，请沿安全疏散出口方向撤离，请勿乘坐电梯”（语音时长 15s，播放语速 120 字/分钟，信噪比$\geq 30\text{dB}$），火灾报警联动时自动循环播报。 ★2. 联动控制组件 （1）模拟消防电梯迫降模块：1 套（2 层电梯井），含 DC24V 迫降控制模块（额定电流 1A，线圈电阻 $100\Omega \pm 5\%$）；模拟“消防员按钮”（安装于电梯前室，尺寸 86mm×86mm，DC24V 供电），可手动触发迫降；模拟“正常→迫降→降至 1 层→开门”流程（全程$\leq 30\text{s}$，符合 GB 50166-2019 第 4.7.1 条）；电梯模型内置 LED 流水箭头灯（红色，工作电流 20mA，闪烁频率 2Hz），配备 DC24V 输入输出模块（反馈“迫降中/已到位”状态，通信协议 RS485）；迫降时非消防照明（模拟 LED 灯）熄灭、应急照明点亮。 （2）防排烟系统组件：包含微型排烟风机和微型送风风机，可与防火阀/排烟口（模拟电动阀门，DC24V 驱动）联动，火警时同步启动，符合 GB 51251-2017 第 5.2.2 条；按 1:5 比例缩小，适配剖面空间。			
--	---	--	--	--

	(3)消防应急广播模块及扬声器:2台(每层1台),广播模块符合GB 16806.6-2006标准,DC24V供电,支持预制语音(如“2层火灾,从楼梯撤离”)与实时喊话;扬声器壁挂式,1m处声压级$\geq 70\text{dB}$,频响范围100~10000Hz。 (4)消防电源强切装置:1套(2层配电位置),含DC24V强切继电器(触点容量$\geq 5\text{A}$,吸合时间$\leq 50\text{ms}$);火警时切断非消防电源($\leq 1\text{s}$),符合GB 50166-2019第4.10.1条;配备手动复位按钮(红色,按下行程3mm)。 ★3. 应急照明与疏散组件 (1)应急照明灯:4台(每层2台,走廊/楼梯间),符合GB 51309-2018第3.2.1条,DC24V供电,LED光源(光通量$\geq 3001\text{lm}$,色温5000K),应急点亮时间$\leq 0.5\text{s}$,内置DC24V/4Ah锂电池(备用时间$\geq 90\text{min}$);阻燃ABS外壳(氧指数$\geq 28\%$),防护等级IP30。 (2)疏散指示标志灯:4台(每层各2台,走廊/楼梯间),符合GB 51309-2018第3.2.2条,DC24V供电,指示面亮度15~30cd/m²,透明PC面罩(防眩光,透光率$\geq 90\%$),夜间可视距离$\geq 30\text{m}$。 (3)室内消火栓模型组件:2套(1/2层疏散走道各1套),按1:6比例设计,采用PETG3D打印成型(打印精度$\pm 0.1\text{mm}$,表面粗糙度Ra$\leq 3.2\mu\text{m}$),组合安装结构(可拆卸);包含:软管卷盘、消防水带、消防水枪、栓阀、手提式干粉灭火器模型; 采用亚克力面板模拟消火栓柜门(厚度$\geq 3\text{mm}$,透光率$\geq 92\%$),柜门上粘贴彩色图文标识,内容包括“消火栓使用步骤(5步)”“灭火器使用方法(提、拔、握、压)”,符合GB 55036-2022《消防设施通用规范》第8.1.1条。 ★4. 辅助控制组件 (1)继电器:10个,DC24V,触点容量$\geq 5\text{A}$,线圈电压DC24V$\pm 10\%$,动作时间$\leq 10\text{ms}$;导轨式安装(适配35mm标准导轨)。 (2)手动火灾报警按钮:2台(每层1台),符合GB 19880-2024标准,按下触发(触发力5~30N),机械自锁,复位需旋转钥匙。 (3)蜂鸣器:2个(每层1个),DC24V供电,声级$\geq 60\text{dB}$,频率1kHz,插件式安装(引脚间距2.54mm),用于局部火警提示。 (4)眉头标识:柜体顶部正中央,内置LED灯带(色温4000K,亮度$\geq 3001\text{lm}$,功率5W),配备独立开关,标识文字“建筑消防设施楼层剖面实操教学设备”。 (5)消防电话分机:2台(1层疏散走道1台、2层疏散走道1台),符合GB 16806-2016《消防联动控制系统》第6.1条; 壁挂式,尺寸120mm$\times$80mm$\times$40mm,DC24V			
--	---	--	--	--

	供电（工作电流$\leq 50\text{mA}$），拾音距离 1~3m（信噪比$\geq 40\text{dB}$），配备呼叫按钮（红色）； 可实现总机拨打分机、分机呼叫总机双向通话，火警时自动优先接通（响应时间$\leq 3\text{s}$）。 注：所有组件均粘贴清晰标识牌，详细标注组件名称（“感烟火灾探测器”“室内消火栓”“消防电话分机”），便于教学识别与操作。 （三）连接与移动系统 ★1. 串联供电与信号传输 （1）信号接口：GX20 规格航空插头插座（12 芯公母头，铜芯线径$\geq 0.5\text{mm}^2$，PVC 绝缘层，耐温$-30^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$，防护等级 IP44），具备防误触（键位错位设计）；可与防排烟实操教学设备、立柜式火灾报警控制器交互信号，包括楼层火警信号、排烟风机启动信号、消防电话通话信号、消防电梯状态反馈信号。 （2）电源接口：3 芯 16A 工业插头插座（L/N/PE 三相，符合 GB/T 11918.1-2014）；连接线为 BVV 级聚氯乙烯绝缘电缆（线径$\geq 2.5\text{mm}^2$，载流量$\geq 20\text{A}$，耐温$-30^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$，符合 GB/T 5023.3-2008），提供 AC220V 供电。 2. 移动部件 4 个 4 寸带锁止万向轮（轮径 100mm，材质橡胶，承载重量$\geq 50\text{kg}/\text{个}$），锁止后位移偏差$\leq 2\text{mm}$，可通过电梯（最小门宽$\geq 800\text{mm}$）转运至不同实训场地，确保操作稳定性。 二、系统尺寸 整体尺寸：约长 2400mm$\times$宽 450mm$\times$高 1930mm（含万向轮高度 130mm）； 三、核心技术参数 <table><tr><th>参数类别</th><th>具体要求</th><th>依据标准/说明</th></tr><tr><td>供电参数</td><td>主供电 AC220V$\pm 10\%$ 50Hz；应急照明备用电池 DC24V/4Ah（备用供电$\geq 90\text{min}$）；漏电保护动作电流$\leq 30\text{mA}$</td><td>GB 13955-2017、GB 51309-2018 第 3.3.6 条</td></tr></table>	参数类别	具体要求	依据标准/说明	供电参数	主供电 AC220V $\pm 10\%$ 50Hz；应急照明备用电池 DC24V/4Ah（备用供电 $\geq 90\text{min}$ ）；漏电保护动作电流 $\leq 30\text{mA}$	GB 13955-2017、GB 51309-2018 第 3.3.6 条			
参数类别	具体要求	依据标准/说明								
供电参数	主供电 AC220V $\pm 10\%$ 50Hz；应急照明备用电池 DC24V/4Ah（备用供电 $\geq 90\text{min}$ ）；漏电保护动作电流 $\leq 30\text{mA}$	GB 13955-2017、GB 51309-2018 第 3.3.6 条								

			探测报警参数 感烟探测器响应阈值$\leq 0.6\text{dBm}^{-1}$; 感温探测器 (A2R 型) 动作温度 54°C、差温速率$\geq 8.3^{\circ}\text{C}/\text{min}$; 声光警报器 1m 处声压级$\geq 85\text{dB}$; 火灾显示盘声级$\geq 60\text{dB}$; 声光语音报警提示器 1m 处声压级$\geq 85\text{dB}$、语音信噪比$\geq 30\text{dB}$、播放时长 15s GB 4715-2024 、GB 4716-2005 、GB 26851-2011 、GB 17429-2011			
			联动控制参数 消防电梯迫降时间$\leq 30\text{s}$ (手动/自动触发)、输入输出模块通信协议 RS485; 排烟风机风量$\geq 200\text{m}^3/\text{h}$、功率 30W; 送风风机风量$\geq 150\text{m}^3/\text{h}$、功率 25W; 消防电源强切动作时间$\leq 1\text{s}$、继电器触点容量$\geq 5\text{A}$ GB 50166-2019 第 4.7.1/4.10.1 条、GB 51251-2017 第 5.2.2 条			
			应急照明参数 应急照明灯光通量$\geq 300\text{lm}$、应急点亮时间$\leq 0.5\text{s}$、色温 5000K; 疏散指示标志灯亮度 $15 \sim 30\text{cd}/\text{m}^2$、防护等级 IP30、可视距离$\geq 30\text{m}$; 两者备用供电$\geq 90\text{min}$ GB 51309-2018 第 3.2.1/3.2.2 条			
			相关组件参数 1. 室内消火栓模型: 1:6 比例、APETG 3D 打印 (精度$\pm 0.1\text{mm}$); 2. 双扇防火门: 关闭缝隙$\leq 3\text{mm}$; 3. 疏散楼梯: 钢板厚度$\geq 1.2\text{mm}$; 4. 消防电话: 分机拾音距离 1~3m、火警响应$\leq 3\text{s}$; 5. 仿真贴纸: 分辨率$\geq 300\text{dpi}$、耐擦洗≥ 50 次 GB 55036-2022 第 8.1.1 条、GB 12955-2015、GB 50016-2014 第 6.4.1 条、GB 16806-2016 第 6.1 条			
			辅助组件参数 继电器 DC24V (触点容量$\geq 5\text{A}$、动作时间$\leq 10\text{ms}$); 手动报警按钮触发力 5~30N、防护等级 IP44; 蜂鸣声级$\geq 60\text{dB}$ (频率 1kHz); 眉头标识 LED 亮度$\geq 300\text{lm}$、色温 4000K GB 19880-2017、GB/T 14976-2017			

		<table><tr><td>环境适应性</td><td>工作温度+4℃ ~ +45℃，相对湿度≤85%（无凝露），振动≤0.3g(10 ~ 500Hz)</td><td>实验室教学设备通用环境要求、GB/T 2423.10-2019</td></tr></table>	环境适应性	工作温度+4℃ ~ +45℃，相对湿度≤85%（无凝露），振动≤0.3g(10 ~ 500Hz)	实验室教学设备通用环境要求、GB/T 2423.10-2019			
环境适应性	工作温度+4℃ ~ +45℃，相对湿度≤85%（无凝露），振动≤0.3g(10 ~ 500Hz)	实验室教学设备通用环境要求、GB/T 2423.10-2019						
		★四、满足功能 （一）火灾自动报警功能 1. 探测器精准报警 依据 GB 50166-2019《火灾自动报警系统施工及验收标准》，1 层感烟探测器检测到烟雾浓度≥0.6dBm-1，或 2 层感温探测器检测到温度≥54℃时，10 秒内向控制器发送火警信号。信号触发对应楼层声光警报器（1m 处声压级≥85dB）、蜂鸣器（声级≥60dB）、声光语音报警提示器（循环播报“发生火灾，请沿安全疏散出口方向撤离，请勿乘坐电梯”），火灾显示盘同步显示火警楼层（如“2 层感温探测器火警”）及触发时间（精确到秒）。探测器线路断线时，控制器≤30s 触发黄色故障报警，显示“故障设备地址+类型”（如“1 层感烟探测器线路故障”）。 2. 手动报警联动 按下 1 层手动火灾报警按钮(触发力 15N)，按钮机械自锁，控制器接收信号后执行与探测器触发相同的联动动作；需手动旋转钥匙复位清除报警，符合 GB 19880-2017 第 5.2 条。实训中可对比手动（无探测延迟）与自动（需达探测阈值）报警差异，理解适用场景（如初期火灾手动触发、隐蔽区域自动探测）。 3. 消防电话通信功能 实训时操作消防电话总机，通过触屏选择“呼叫 1 层分机”，分机发出铃声（声级≥70dB），拿起分机即可双向通话（语音清晰，无杂音）；火警联动时，分机自动呼叫总机，总机优先接通（响应时间≤3s），并记录通话内容（存储≥30 天），模拟火灾现场应急通信场景，适配《消防通信技术》课程实践。 （二）联动控制功能 1. 消防电梯迫降联动 任意楼层火警触发或按下“消防员按钮”后，系统发送 DC24V 迫降信号至电梯模块，电梯模型 LED 流水箭头灯（红色）启动（显示下行方向），非消防照明（模拟 LED 灯）熄灭、应急照明（绿色 LED）点亮；电梯降至 1 层后模拟开门，输入输出模块向控制器反馈“迫降到位”状态，符合 GB 50166-2019 第 4.7.1 条。实训中可观察“手动触发”与“自动触发”的迫降流程一致性，理解消防员应急操作逻辑。						

	2. 防排烟系统联动 以 2 层感温探测器火警为例，根据 GB 51251-2017《建筑防烟排烟系统技术标准》第 5.2.2 条，系统联动启动微型排烟风机（风量$\geq 200\text{m}^3/\text{h}$）并开启对应排烟口（模拟电动阀门打开）；同时启动 1 层送风风机（风量$\geq 150\text{m}^3/\text{h}$）与送风口，确保防烟楼梯间形成正压（模拟压力值$\geq 50\text{Pa}$），演示“排烟+送风”协同防烟逻辑。 3. 应急照明与疏散联动 火警发生时，应急照明灯自动点亮（响应时间$\leq 0.5\text{s}$），距地面 1m 高度照度$\geq 1\text{lx}$；疏散指示标志灯保持常亮（亮度$15\sim 30\text{cd}/\text{m}^2$），引导人员向楼梯间方向疏散；消防应急广播同步启动，循环播放“2 层火灾，从楼梯撤离”（1m 处声压级$\geq 70\text{dB}$），符合 GB 51309-2018 第 4.1.9 条。实训中可测试断电状态下应急照明备用时间（$\geq 90\text{min}$），验证续航可靠性。 4. 消防电源强切联动 火警触发后，强切继电器 1s 内动作，切断模拟非消防电源（如走廊照明、插座），仅保留探测器、警报器、消防电话等消防设备供电（确保核心系统不间断运行），符合 GB 50166-2019 第 4.10.1 条；强切状态持续至系统手动复位，避免非消防设备用电引发二次火灾。 5. 防火门状态联动 火警触发时，疏散楼梯间前室、疏散楼梯间的双扇常闭式防火门通过闭门器自动关闭（关门时间$6\sim 15\text{s}$），门磁开关向控制器反馈“门已关闭”状态；若门未关闭（如人为阻挡），控制器触发“防火门未闭”故障报警（黄色灯闪烁+声级$\geq 60\text{dB}$提示音），符合 GB 50166-2019 第 4.6.1 条，演示防火门“隔烟防火”核心作用。 （三）教学支持功能 1. 结构可视化教学 柜体正面可直观观察 2 层消防设施布局与线路连接（如“2 层感温探测器与电梯迫降模块接线”“1 层室内消火栓模型内部组件”），所有组件标识牌清晰标注名称（如“应急照明灯（GB 51309-2018）”“消防电话分机（1 层）”）；可拆解室内消火栓模型（水带、水枪、灭火器），演示组件组装流程（如“水带与水枪快速接口连接”），讲解 GB 55036-2022 对消火栓配置的要求，适配《建筑防火工程》课程。 2. 联动逻辑分步演示 支持手动控制联动环节启动顺序（如“触发探测器→观察声光语音报警→手动启动电梯迫降→测试消防电话通话→检查防火门关闭状态”），实训人员分步骤观察设备动作，理解			
--	--	--	--	--

	“探测→报警→联动→通信”完整逻辑链；控制器触摸屏通过流程图展示联动关系（如“感温探测器报警→触发排烟风机+电梯迫降”），标注触发条件（温度$\geq 54^{\circ}\text{C}$）与动作时间（$\leq 30\text{s}$），适配《火灾报警与联动控制》课程实践。 3. 故障模拟与排查实训 控制器内置“探测器线路故障”“应急照明电池欠压”“消防电话通信故障”“声光语音报警提示器无声音”等10类故障模拟功能。触发报警后，学员结合万用表（测量端子电压定位断线位置）、线路图（标注组件接线端子编号）进行排查；配套实训手册提供故障案例（如“消防电话分机无声音：检查插头接触/线路通断”）与排查步骤（3步定位法），提升设备维护能力，适配《消防设施维护》课程。 五、响应文件材料要求 ★（一）设备实物拍摄照片 需提供清晰彩色照片，无水印、无遮挡，覆盖以下类别： 1. 整体照：柜体正面照（展示2层楼层剖面结构、眉头标识、万向轮、高仿真贴纸环境），标注整体尺寸（$2400\text{mm}\times 450\text{mm}\times 1930\text{mm}$）； 2. 组件照：1:6室内消火栓模型、双扇常闭式防火门、疏散楼梯（拍摄踏步尺寸、钢板材质）、消防电话分机、声光语音报警提示器（拍摄安装位置）、消防电梯“消防员按钮”、手动火灾报警按钮、火灾显示盘、消防电源强切装置、应急照明灯/疏散指示标志灯、感烟/感温探测器、模拟消防电梯迫降模块、蜂鸣器； 六、成交后供货过程中，所投产品与响应文件要求不符的，将上报管理部门按有关法规处理。			
--	---	--	--	--

三、报价要求

本项目报总价，供应商的报价包含但不限于拆除、清运、材料、安装、运输劳务、利润、税金、政策性文件规定及合同包含的所有风险、责任、义务等，即为完成竞争性谈判文件要求的供货内容所包含的一切应有费用。

四、其他要求

- 成交后供货过程中，所投产品与响应文件要求不符的，将上报管理部门按有关法规处理。
- 执行的相关标准：依据《消防设施通用规范》《建筑防火通用规范》《火灾自动报警系统施工及验收标准》《火灾自动报警系统设计规范》《自动喷水灭火系统施工及验收规范》《自动喷水灭火系统设计规范》《建筑防烟排烟系统技术标准》《消防给水及消火栓系统技术规范》《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》《防火卷帘、防火门、防火窗施工及验收规范》等。

第四章 评审方法和标准

一、总则

本项目将按照谈判文件第二章 供应商须知的相关要求及本章的规定评审。

二、评审方法

谈判小组对供应商的响应文件进行初审，以确定其是否满足谈判文件的实质性要求。初审表如下：

初审表			
序号	审查指标	审查标准	格式要求
1	营业执照等证明文件	(1) 供应商为企业（包括合伙企业）的，应提供有效的营业执照； (2) 供应商为事业单位的，应提供有效的事业单位法人证书； (3) 供应商是非企业机构的，应提供有效的执业许可证或登记证书等证明文件； (4) 供应商是个体工商户的，应提供有效的个体工商户营业执照； (5) 供应商是自然人的，应提供有效的自然人身份证明；	提供材料扫描件或电子证照，应完整的体现出材料或电子证照全部内容。联合体参加谈判的联合体各方均须提供。
2	供应商资格声明书	提供符合谈判文件要求的《供应商资格声明书》。	详见第六章响应文件格式。
3	供应商信用记录	供应商不得存在供应商须知正文第14.3.1条中的不良信用记录情形	无须供应商提供，由采购人或采购代理机构查询。
4	中小企业证明文件（如要求）	符合申请人的资格要求中落实政府采购政策需满足的资格要求： (1) 专门面向中小企业采购的，供应商应提供《中小企业声明函》或《残疾人福	详见第六章响应文件格式。

		利性单位声明函》或由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件。 （2）如谈判文件要求以联合体形式参加或者要求合同分包的，且供应商为联合体或拟进行合同分包的，则联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业具体情况须在《中小企业声明函》或《残疾人福利性单位声明函》或由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件中如实填报，且满足谈判文件关于预留份额的要求。	
5	其他特定资格要求 （如要求）	如有，见第一章《谈判邀请》	提供材料扫描件或电子证照，应完整的体现出材料或电子证照全部内容。
6	谈判响应函	格式、填写要求符合谈判文件规定并加盖 供应商电子签章	详见第六章响应文件格式。
7	授权书	格式、填写要求符合谈判文件规定并加盖 供应商电子签章	法定代表人参加谈判的无需此件，提供身份证明即可。详见第六章响应文件格式。
8	谈判报价	符合谈判文件供应商须知正文第 9 条要求	详见第六章响应文件格式。
9	商务响应情	符合谈判文件采购需求中对付款方式、供	详见第六章响

	况	货及安装期限、供货及安装地点、免费质保期等实质性要求	应文件格式。
10	技术响应情况	符合谈判文件采购需求中货物技术参数等实质性要求	详见第六章响应文件格式。
11	其他要求	符合法律、行政法规规定的其他条件或谈判文件列明的其他实质性要求	

初审指标通过标准： 供应商必须通过初审表中的全部评审指标。

第五章 政府采购合同

政府采购合同

第一部分 合同书

项目名称：_____

项目编号：_____

甲方（采购人）：_____

乙方（成交供应商）：_____

签订地：_____

签订日期：____年____月____日

安徽建筑大学（以下简称：甲方）通过鼎信数智技术集团股份有限公司组织的竞争性谈判方式采购活动，经竞争性谈判小组评定，（成交供应商名称）（以下简称：乙方）为本项目成交供应商，现按照竞争性谈判文件确定的事项签订本合同。

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》等相关法律法规之规定，按照平等、自愿、公平和诚实信用的原则，经甲方和乙方协商一致，约定以下合同条款，以兹共同遵守、全面履行。

1.1 合同组成部分

下列文件为本合同的组成部分，并构成一个整体，需综合解释、相互补充。如果下列文件内容出现不一致的情形，那么在保证按照竞争性谈判文件确定的事项前提下，组成本合同的多个文件的优先适用顺序如下：

- 1.1.1 本合同及其补充合同、变更协议；
- 1.1.2 成交通知书；
- 1.1.3 响应文件（含澄清或者说明文件）；
- 1.1.4 竞争性谈判文件（含澄清或者修改文件）；
- 1.1.5 其他相关采购文件。

1.2 货物

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	生产厂商
1					
2					
3					
.....					

1.3 价款

本合同总价为：¥_____元（大写：人民币_____元）。

分项价格：

序号	分项名称	分项价格
1		
2		
3		
.....		
总价		

1.4 付款方式和发票开具方式

1.4.1 付款方式：_____；

1.4.2 发票开具方式：_____。

1.5 货物交付期限、地点和方式

1.5.1 交付期限：_____；

1.5.2 交付地点：安徽建筑大学，采购人指定地点_____；

1.5.3 交付方式：设备安装、调试结束经有关部门验收合格_____。

1.6 违约责任

1.6.1 除不可抗力外，如果乙方没有按照本合同约定的期限、地点和方式交付货物，那么甲方可要求乙方支付违约金，违约金按每迟延交付货物一日的应交付而未交付货物价格的0.1%计算，最高限额为本合同总价的2.5%；迟延交付货物的违约金计算数额达到前述最高限额之日起，甲方有权在要求乙方支付违约金的同时，书面通知乙方解除本合同；

1.6.2 除不可抗力外，如果甲方没有按照本合同约定的付款方式付款，那么乙方可要求甲方支付违约金，违约金按每迟延付款一日的应付而未付款的0.1%计算，最高限额为本合同总价的2.5%；迟延付款的违约金计算数额达到前述最高限额之日起，乙方有权在要求甲方支付违约金的同时，书面通知甲方解除本合同；

1.6.3 除不可抗力外，任何一方未能履行本合同约定的其他主要义务，经催告后在合理期限内仍未履行的，或者任何一方有其他违约行为致使不能实现合同目的的，或者任何一方有腐败行为（即：提供或给予或接受或索取任何财物或其他好处或者采取其他不正当手段影响对方当事人在合同签订、履行过程中的行为）或者欺诈行为（即：以谎报事实或者隐瞒真相的方法来影响对方当事人在合同签订、履行过程中的行为）的，对方当事人可以书面通知违约方解除本合同；

1.6.4 任何一方按照前述约定要求违约方支付违约金的同时，仍有权要求违约方继续履行合同、采取补救措施，并有权按照己方实际损失情况要求违约方赔偿损失；任何一方按照前述约定要求解除本合同的同时，仍有权要求违约方支付违约金和按照己方实际损失情况要求违约方赔偿损失；且守约方行使的任何权利救济方式均不视为其放弃了其他法定或者约定的权利救济方式；

1.6.5 除前述约定外，除不可抗力外，任何一方未能履行本合同约定的义务，对方当事人均有权要求继续履行、采取补救措施或者赔偿损失等，且对方当事人

行使的任何权利救济方式均不视为其放弃了其他法定或者约定的权利救济方式；

1.6.6 如果出现采购监督管理部门在处理投诉事项期间，书面通知甲方暂停采购活动的情形，或者询问或质疑事项可能影响中标结果的，导致甲方中止履行合同的情形，均不视为甲方违约。

1.7 争议的解决

本合同履行过程中发生的任何争议，双方当事人均可通过和解或者调解解决；不愿和解、调解或者和解、调解不成的，可以选择下列第 1.7.2 种方式解决：

1.7.1 将争议提交采购人所在地仲裁委员会依申请仲裁时其现行有效的仲裁规则裁决；

1.7.2 向采购人所在地人民法院起诉。

1.8 合同生效

本合同自双方当事人盖章时生效。

甲 方：_____（单位盖章）

乙 方：_____（单位盖章）

法定代表人

法定代表人

或授权代表（签字）：

或授权代表（签字）：

时间：_____年_____月_____日

时间：_____年_____月_____日

见证方：_____（单位盖章）

法定代表人

或授权代表（签字）：

时间：_____年_____月_____日

第二部分 合同一般条款

2.1 定义

本合同中的下列词语应按以下内容进行解释：

2.1.1 “合同”系指采购人和成交供应商签订的载明双方当事人所达成的协议，并包括所有的附件、附录和构成合同的其他文件。

2.1.2 “合同价”系指根据合同约定，成交供应商在完全履行合同义务后，采购人应支付给成交供应商的价格。

2.1.3 “货物”系指成交供应商根据合同约定应向采购人交付的一切各种形态和种类的物品，包括原材料、燃料、设备、机械、仪表、备件、计算机软件、产品等，并包括工具、手册等其他相关资料。

2.1.4 “甲方”系指与成交供应商签署合同的采购人；采购人委托采购代理机构代表其与乙方签订合同的，采购人的授权委托书作为合同附件。

2.1.5 “乙方”系指根据合同约定交付货物的成交供应商；两个以上的自然人、法人或者其他组织组成一个联合体，以一个供应商的身份共同参加采购的，联合体各方均应为乙方或者与乙方相同地位的合同当事人，并就合同约定的事项对甲方承担连带责任。

2.1.6 “现场”系指合同约定货物将要运至或者安装的地点。

2.2 技术规范

货物所应遵守的技术规范应与竞争性谈判文件规定的技术规范和技术规范附件(如果有的话)及其技术规范偏差表(如果被甲方接受的话)相一致；如果竞争性谈判文件中没有技术规范的相应说明，那么应以国家有关部门最新颁布的相应标准和规范为准。

2.3 知识产权

2.3.1 乙方应保证甲方在使用该货物或其任何一部分时不受任何第三方提出的侵犯其著作权、商标权、专利权等知识产权方面的起诉；如果任何第三方提出侵权指控，那么乙方须与该第三方交涉并承担由此发生的一切责任、费用和赔偿；

2.3.2 具有知识产权的计算机软件等货物的知识产权归属，详见合同专用条款。

2.4 包装和装运

2.4.1 除合同专用条款另有约定外,乙方交付的全部货物,均应采用本行业通用的方式进行包装,没有通用方式的,应当采取足以保护货物的包装方式,且该包装应符合国家有关包装的法律、法规的规定。如有必要,包装应适用于远距离运输、防潮、防震、防锈和防粗暴装卸,确保货物安全无损地运抵现场。由于包装不善所引起的货物锈蚀、损坏和损失等一切风险均由乙方承担。

2.4.2 装运货物的要求和通知,详见合同专用条款。

2.5 履约检查和问题反馈

2.5.1 甲方有权在其认为必要时,对乙方是否能够按照合同约定交付货物进行履约检查,以确保乙方所交付的货物能够依约满足甲方项目需求,但不得因履约检查妨碍乙方的正常工作,乙方应予积极配合;

2.5.2 合同履行期间,甲方有权将履行过程中出现的问题反馈给乙方,双方当事人应以书面形式约定需要完善和改进的内容。

2.6 结算方式和付款条件

详见合同专用条款。

2.7 技术资料和保密义务

2.7.1 乙方有权依据合同约定和项目需要,向甲方了解有关情况,调阅有关资料等,甲方应予积极配合;

2.7.2 乙方有义务妥善保管和保护由甲方提供的前款信息和资料等;

2.7.3 除非依照法律规定或者对方当事人的书面同意,任何一方均应保证不向任何第三方提供或披露有关合同的或者履行合同过程中知悉的对方当事人任何未公开的信息和资料,包括但不限于技术情报、技术资料、商业秘密和商业信息等,并采取一切合理和必要措施和方式防止任何第三方接触到对方当事人的上述保密信息和资料。

2.8 质量保证

2.8.1 乙方应建立和完善履行合同的内部质量保证体系,并提供相关内部规章制度给甲方,以便甲方进行监督检查;

2.8.2 乙方应保证履行合同的人员数量和素质、软件和硬件设备的配置、场地、环境和设施等满足全面履行合同的要求,并应接受甲方的监督检查。

2.9 货物的风险负担

货物或者在途货物或者交付给第一承运人后的货物毁损、灭失的风险负担详见合同专用条款。

2.10 延迟交货

在合同履行过程中，如果乙方遇到不能按时交付货物的情况，应及时以书面形式将不能按时交付货物的理由、预期延误时间通知甲方；甲方收到乙方通知后，认为其理由正当的，可以书面形式酌情同意乙方可以延长交货的具体时间。

2.11 合同变更

2.11.1 双方当事人协商一致，可以签订书面补充合同的形式变更合同，但不得违背竞争性谈判文件确定的事项；

2.11.2 合同继续履行将损害国家利益和社会公共利益的，双方当事人应当以书面形式变更合同。有过错的一方应当承担赔偿责任，双方当事人都有过错的，各自承担相应的责任。

2.12 合同转让和分包

合同的权利义务依法不得转让，但经甲方同意，乙方可以依法采取分包方式履行合同，即：依法可以将合同项下的部分非主体、非关键性工作分包给他人完成，接受分包的人应当具备相应的资格条件，并不得再次分包，且乙方应就分包项目向甲方负责，并与分包供应商就分包项目向甲方承担连带责任。

2.13 不可抗力

2.13.1 如果任何一方遭遇法律规定的不可抗力，致使合同履行受阻时，履行合同的期限应予延长，延长的期限应相当于不可抗力所影响的时间；

2.13.2 因不可抗力致使不能实现合同目的的，当事人可以解除合同；

2.13.3 因不可抗力致使合同有变更必要的，双方当事人应在合同专用条款约定时间内以书面形式变更合同；

2.13.4 受不可抗力影响的一方在不可抗力发生后，应在合同专用条款约定时间内以书面形式通知对方当事人，并在合同专用条款约定时间内，将有关部门出具的证明文件送达对方当事人。

2.14 税费

与合同有关的一切税费，均按照中华人民共和国法律的相关规定缴纳。

2.15 乙方破产

如果乙方破产导致合同无法履行时，甲方可以书面形式通知乙方终止合同且不给予乙方任何补偿和赔偿，但合同的终止不损害或不影响甲方已经采取或将要采取的任何要求乙方支付违约金、赔偿损失等的行动或补救措施的权利。

2.16 合同中止、终止

2.16.1 双方当事人不得擅自中止或者终止合同；

2.16.2 合同继续履行将损害国家利益和社会公共利益的，双方当事人应当中止或者终止合同。有过错的一方应当承担赔偿责任，双方当事人都有过错的，各自承担相应的责任。

2.17 检验和验收

2.17.1 货物交付前，乙方应对货物的质量、数量等方面进行详细、全面的检验，并向甲方出具证明货物符合合同约定的文件；货物交付时，乙方在合同专用条款约定时间内组织验收，并可依法邀请相关方参加，验收应出具验收书。

2.17.2 合同期满或者履行完毕后，甲方有权组织（包括依法邀请国家认可的质量检测机构参加）对乙方履约的验收，即：按照合同约定的技术、服务、安全标准，组织对每一项技术、服务、安全标准的履约情况的验收，并出具验收书。

2.17.3 检验和验收标准、程序等具体内容以及前述验收书的效力详见合同专用条款。

2.18 计量单位

除技术规范中另有规定外，合同的计量单位均使用国家法定计量单位。

2.19 合同使用的文字和适用的法律

2.19.1 合同使用汉语书就、变更和解释；

2.19.2 合同适用中华人民共和国法律。

2.20 履约保证金

2.20.1 竞争性谈判文件要求乙方提交履约保证金的，乙方应按合同专用条款约定的方式，以支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式，提交不超过合同价 10% 的履约保证金；

2.20.2 履约保证金在合同专用条款约定期间内或者货物质量保证期内不予退还或者应完全有效，前述约定期间届满或者货物质量保证期届满之日起 个工作日内，甲方应将履约保证金退还乙方；

2.20.3 如果乙方不履行合同，履约保证金不予退还；如果乙方未能按合同约定全面履行义务，那么甲方有权从履约保证金中取得补偿或赔偿，同时不影响甲方要求乙方承担合同约定的超过履约保证金的违约责任的权利。

2.21 合同份数

合同份数按合同专用条款规定，每份均具有同等法律效力。

第三部分 合同专用条款

本部分是对前两部分的补充和修改，如果前两部分和本部分的约定不一致，应以本部分的约定为准。本部分的条款号应与前两部分的条款号保持对应；与前两部分无对应关系的内容可另行编制条款号。

条款号	约定内容
2.3 知识产权	2.3.2 具有知识产权的计算机软件等货物的知识产权归属， <u>/</u> 。
2.4.2 装运货物的要求和通知	乙方全权负责送到甲方指定地点。
2.11 不可抗力	2.11.3 因不可抗力致使合同有变更必要的，双方当事人应在 <u>20</u> 日内以书面形式变更合同； 2.11.4 受不可抗力影响的一方在不可抗力发生后，应在 <u>10</u> 日内以书面形式通知对方当事人，并在 <u>10</u> 日内将有关部门出具的证明文件送达对方当事人。
2.15 检验和验收	由甲方组织项目验收，按照学校采购项目合同和履约验收相关规定。
2.17 履约保证金	(1) 金额： ☒ 合同价的 <u>2.5%</u> (2) 支付方式： ☒ 银行转账；☒ 银行电汇；☒ 银行保函；☒ 担保机构担保；☒ 保证保险 (3) 收取单位：<u>安徽建筑大学</u> (4) 收取账号： 开户名称：<u>安徽建筑大学</u> 开户银行：<u>中国建设银行股份有限公司合肥钟楼支行</u> 账 号：<u>34001488608053004911</u> (5) 履约保证金提交期限的要求：<u>签订合同前</u>。 (6) 退还时间：<u>经验收合格后一次性退还</u>。 注：（1）缴纳履约保证金时请备注项目名称及汇款人手机号。 （2）以上各类机构出具的以担保函、保证保险承担责任的方式均须满足无条件见索即付条件。以担保函、保证保险形式缴纳履约保证金的，受益人和收取单位须为采购人。

第六章 响应文件格式

响 应 文 件

项目名称：_____

项目编号：_____

供 应 商：_____

____年__月__日

一、报价表格式

1-1 报价表

项目名称：_____

项目编号：_____

供应商名称	
谈判范围	第__包
报价 (详见备注说明)	大写：_____ 小写：_____
备注说明	

供应商电子签章：_____

日 期：_____

注：

- 1. 本表内容根据谈判文件要求包括了货物及其配套的设计、采购、制造、检测、试验、运输、保险、仓储、税费以及现场落地、安装及安装耗损、调试、培训、技术服务（包括技术资料、图纸的提供）质保期内的售后服务保障等所有费用。
- 2. 特殊事项在备注中注明。
- 3. 表中大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准。

1-2 分项报价明细表

序号	货物名称	品牌、型号	原产地及生产厂商	单位	数量	单价（元）	小计（元）	备注
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
	其他费用							
	...							
	...							
	...							
合计（元）								

供应商电子签章：_____

日 期：_____

注：

1. 表中所列货物为对应本项目需求的全部货物及所需附件购置费、包装费、运输费、人工费、保险费、安装调试费、各种税费、资料费、售后服务费及完成项目应有的全部费用。如有漏项或缺项，供应商承担全部责任。
2. 表中须明确列出所投产品的货物名称、品牌、型号、原产地及生产厂商，否则可能导致**响应无效**。

二、最后承诺报价表

（第__次报价书）

项目名称：_____

项目编号：_____

供应商名称	
谈判范围	第__包
最后报价 (详见备注说明)	大写：_____ 小写：_____
备注说明	(此处可补充谈判小组根据与供应商谈判情况变动的谈判文件的内容，包括采购需求中的技术、服务要求以及合同草案条款。)
谈判小组签字	

供应商公章或授权代表签字：
日 期：_____

注：1. 本页《报价表》由供应商在接到报价通知后依据谈判情况填写，并在规定时间内提交。考虑谈判报价的方便，供应商在填写最后承诺报价后，（第一次报价-最后承诺报价）除以第一次报价后得出的优惠率视同为需求表中全部分项设备、工程量或服务的优惠浮动值（特定分项优惠除外），而不考虑措施项目清单和规费税金清单的金额改变。此优惠率调整原则适用于合同内价格的计算及项目增减、变更时价格的计算。

2. 表中大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准。

三、谈判响应函

致：采购人

根据贵方的竞争性谈判公告和谈判邀请，我方兹宣布同意如下：

1. 我方根据本次谈判文件的规定，严格履行合同的责任和义务，并保证于买方要求的日期内完成，并通过买方验收。

2. 我方已详细审核本次谈判文件，包括谈判文件附件及更正公告（如有），我方正式认可并遵守本次谈判文件，并对谈判文件各项条款、规定及要求均无异议。

3. 我方同意从供应商须知规定的谈判日期起遵循本谈判文件，并在供应商须知规定的谈判有效期之前均具有约束力。

4. 我方声明响应文件所提供的一切资料均真实无误、及时、有效，企业运营正常。由于我方提供资料不实而造成的责任和后果由我方承担。我方同意按照贵方提出的要求，提供与谈判有关的任何证据、数据或资料。

供应商电子签章：_____

日 期：_____

四、供应商资格声明书

致：采购人

在参与本次项目谈判中，我单位承诺：

- （一）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
- （二）具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
- （三）有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
- （四）参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录（重大违法记录指因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚，不包括因违法经营被禁止在一定期限内参加政府采购活动，但期限已经届满的情形）；
- （五）我单位不存在为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务后，再参加该采购项目的其他采购活动的情形（单一来源采购项目除外）；
- （六）与我单位存在单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的其他法人单位信息如下（如有，不论其是否参加同一合同项下的政府采购活动均须填写）：

序号	单位名称	相互关系
1		
2		

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

供应商电子签章： _____
日 期： _____

五、授权书

本授权书声明：_____（供应商名称）授权_____（供应商授权代表姓名）代表我方参加本项目采购活动，全权代表我方处理谈判过程的一切事宜，包括但不限于：提交响应文件、参与谈判、签约等。供应商授权代表在采购活动过程中所签署的一切文件和处理与之有关的一切事务，本公司均予以认可并对此承担责任。供应商授权代表无转委托权。特此授权。

本授权书自出具之日起生效。

授权代表身份证明扫描件：

授权代表联系方式：_____（请填写手机号码）

特此声明。

供应商电子签章：_____

日 期：_____

注：

1. 本项目只允许有唯一的供应商授权代表，提供身份证明扫描件；
2. 法定代表人参加谈判的无需提供授权书，仅提供身份证明扫描件。

六、谈判响应表

6.1 商务响应表

序号	商务条款	谈判文件要求	供应商承诺	偏离说明
1	付款方式			
2	供货及安装地点			
3	供货及安装期限			
4	免费质保期			
...				

6.2 技术响应表

序号	货物名称	谈判文件规定的技术参数要求	所投产品的品牌、型号及技术参数	偏离说明
1				
2				
3				
4				
...				

供应商电子签章：_____

日 期：_____

七、中小企业声明函

（非中小企业谈判，不需此件，请删去“中小企业声明函”）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定，本公司（联合体）参加（单位名称）的（项目名称）采购活动，提供的货物全部由符合政策要求的中小企业制造。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员_____人，营业收入为_____万元，资产总额为_____万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

2. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员_____人，营业收入为_____万元，资产总额为_____万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

.....

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

供应商电子签章：_____

日 期：_____

注：

1. 从业人员、营业收入、资产总额填报上一年数据，无上一年数据的新成立企业可不填报。
2. 供应商应根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）和《关于印发中小企业划型标准规定的通知》（工信部联企业〔2011〕300号）相关规定，如实填写中小企业声明函。如有虚假，将依法承担相应责任。供应商自行登录工业和信息化部官网进

行中小企业规模类型自测（查询网址 <https://www.miit.gov.cn/>）。

3. 上述“标的名称”，详见第三章采购需求中明确的“货物名称”。

4. 上述“采购文件中明确的所属行业”，详见第三章采购需求中明确的“所属行业”。

5. 填写示例：某设备，属于（填写第三章采购需求中对应货物的“所属行业”，如工业）行业；承接企业为某企业，从业人员 100 人，营业收入为 10000 万元，资产总额为 5000 万元，属于小型企业[供应商自行登录工业和信息化部官网进行中小企业规模类型自测（查询网址 <https://www.miit.gov.cn/>）]。

八、残疾人福利性单位声明函

（非残疾人福利性单位谈判，请删去“残疾人福利性单位声明函”）

本单位郑重声明，根据《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号）的规定，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加_____单位的_____项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

供应商电子签章：_____

日 期：_____

九、主要成交标的承诺函

我单位同意成交结果公告中公示以下主要成交标的并承诺：响应文件中所提供的主要成交标的均合法、真实有效。若被发现存在任何虚假、隐瞒情况，我单位承担由此产生的一切后果。

序号	货物名称	品牌及规格型号	数量	单价	备注
1					
2					
3					
4					
5					
.....					

供应商电子签章： _____
日 期： _____

备注：

- 1. 表中所列内容为满足本项目要求的主要成交标的；
- 2. 中标人提供的以上承诺情况（含货物名称、品牌、规格、型号、数量、单价），将按约定随成交结果公告同时公告。
- 3. 本页《主要成交标的承诺函》由供应商准确填写。

十、诚信履约承诺函

致：采购人

如我单位被确定为本项目成交供应商，我单位承诺在合同签订及履约过程中将严格执行《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》及本项目采购文件中关于合同签订及履约的相关规定，不出现以下情形：

- （1）中标或者成交后无正当理由拒不与采购人签订政府采购合同；
- （2）未按照采购文件确定的事项签订政府采购合同；
- （3）将政府采购合同转包；
- （4）提供假冒伪劣产品；
- （5）擅自变更、中止或者终止政府采购合同。

本单位知悉如出现上述情形，将会被依法追究法律责任，可能的处理结果有：处以采购金额千分之五以上千分之十以下的罚款，列入不良行为记录名单，在一至三年内禁止参加政府采购活动，有违法所得的，并处没收违法所得，情节严重的，由工商行政管理机关吊销营业执照；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

供应商电子签章：_____

日 期：_____

十一、其他相关证明材料

提供符合谈判邀请、采购需求及评审方法和标准规定的相关证明文件。

特别提示：

供应商在响应文件制作时可在此栏内上传谈判文件要求上传的证明资料，如营业执照、证书等，应将上述证明材料制作成扫描件上传。

第七章 政府采购供应商询问函和质疑函范本

询问函范本

（如为对采购文件或采购程序的询问或疑问，请按询问函范本或电子交易系统中网上询问格式附件进行提交）

致：采购人

我单位拟参与_____（项目名称、编号）的采购活动，现有以下内容（或条款）存在疑问（或无法理解），特提出询问。

一、（事项一）

1、（内容或条款）

2、（说明疑问或无法理解原因）

3、（建议）

二、（事项二）

...

随附相关证明材料如下：

联系人：_____

联系电话：_____

日期：_____

质疑函范本

一、质疑供应商基本信息

质疑供应商：

地址： 邮编：

联系人： 联系电话：

授权代表：

联系电话：

地址： 邮编：

二、质疑项目基本情况

质疑项目的名称：

质疑项目的编号： 包号：

采购人名称：

采购文件获取日期：

三、质疑事项具体内容

质疑事项 1：

事实依据：

.....

法律依据：

.....

质疑事项 2

.....

四、与质疑事项相关的质疑请求

请求：

签字(签章)：

公章：

日期：

质疑函制作说明：

1. 供应商提出质疑时，应提交质疑函和必要的证明材料。
2. 质疑供应商若委托代理人进行质疑的，质疑函应按要求列明“授权代表”的有关内容，并在附件中提交由质疑供应商签署的授权委托书。授权委托书应载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。
3. 质疑供应商若对项目的某一分包进行质疑，质疑函中应列明具体分包号。
4. 质疑函的质疑事项应具体、明确，并有必要的事实依据和法律依据。
5. 质疑函的质疑请求应与质疑事项相关。
6. 质疑供应商为自然人的，质疑函应由本人签字；质疑供应商为法人或者其他组织的，质疑函应由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。