

政府采购合同

项目名称：安徽交通职业技术学院城市轨道交通专用
通信实训基地建设项目（二次）
项目编号：FS34000120254848 号（JQ-2025-178）
合同编号：
甲方（采购人）：安徽交通职业技术学院
乙方（中标人）：南京柯姆威科技有限公司
签订时间：2025.11.25



使用 说 明

- 1.本合同标准文本适用于购买现成货物的采购项目，不包括需要供应商定制开发、创新研发的货物采购项目。
- 2.本合同标准文本为政府采购货物买卖合同编制提供参考，可以结合采购项目具体情况，对文本作必要的调整修订后使用。
- 3.本合同标准文本各条款中，如涉及填写多家供应商、制造商，多种采购标的、分包主要内容等信息的，可根据采购项目具体情况添加信息项。



政府采购合同协议书

甲方（全称）：安徽交通职业技术学院

乙方（全称）：南京柯姆威科技有限公司

依据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规，以及本采购项目的招标/谈判文件等采购文件、乙方的《投标（响应）文件》及《中标（成交）通知书》，甲乙双方同意签订本合同。具体情况及要求如下：

1. 项目信息

(1) 采购项目名称：安徽交通职业技术学院城市轨道交通专用通信实训基地建设项目（二次）

采购项目编号：FS34000120254848 号（JQ-2025-178）

(2) 采购计划编号：

(3) 项目采购清单：

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	城市轨道交通专用通信仿真实训系统	柯姆威、Com-Way 城市轨道交通专用通信仿真实训系统 V1.0	江苏、南京柯姆威科技有限公司	套	30	10,000	300,000	/
2	光纤识别仪	TFN、GX100	山东、青岛一卓光电科技有限公司	台	1	650	650	/
3	OTDR 光时域反射仪	神火精工、SH-66EM2	江苏、神火精工南京通信科技有限公司	台	1	12,100	12,100	/
4	光纤熔接机	神火精工、SH-900C	江苏、神火精工南京通信科技有限公司	台	1	16,970	16,970	/



5	噪声频谱声级计	MESTEK、SL720B	广东、深圳市迈斯泰克电子有限公司	台	2	380	760	/
6	数字式绝缘测试仪	ZOYI、ZT-1000R	广东、深圳市众仪电测科技有限公司	台	4	190	760	/
7	2M 误码测试仪	DIGFOR、RD1100 系列	湖北、武汉德方瑞达光电科技有限公司	台	2	2,200	4,400	/
8	便携式光万用表	ZOYI、ZT219	广东、深圳市众仪电测科技有限公司	台	4	95	380	/
9	交/直流钳型表	ZOYI、ZT-QB9	广东、深圳市众仪电测科技有限公司	台	4	385	1,540	/
10	视屏监控测试仪	精明鼠、NF-IPC722 ATCH	广东、深圳市精明鼠科技有限公司	台	2	1,800	3,600	/
11	以太网测试仪	精明鼠、NF-8508	广东、深圳市精明鼠科技有限公司	台	2	120	240	/
12	城市轨道交通专用通信实训管理平台	柯姆威、Com-Way 城市轨道交通专用通信仿真实训系统 V1.0-管理端	江苏、南京柯姆威科技有限公司	项	1	6,000	6,000	/
13	城市轨道交通通信信号技术专业技能培训特色资源	柯姆威、Com-Way 通信全网融合仿真实验软件 V1.0	江苏、南京柯姆威科技有限公司	项	1	168,100	168,100	/



14	ODF 架	SK-LINK、SK-ODF	广东、广东 华集科技 有限公司	台	4	500	2,000	/
15	DDF 架	SK-LINK、SK-DDF	广东、广东 华集科技 有限公司	台	4	500	2,000	/
16	免打以太网配线架	SK-LINK、SK-免打以太网配线架	广东、广东 华集科技 有限公司	台	4	300	1,200	/
17	CAT5e 以太网配线架	SK-LINK、SK-以太网配线架	广东、广东 华集科技 有限公司	台	4	1,200	4,800	/
18	音频配线架	SK-LINK、SK-音频配线架	广东、广东 华集科技 有限公司	台	4	900	3,600	/
19	网线	新博翱、新博翱网线	浙江、宁波市 新博翱通信设备 有限公司	箱	8	750	6,000	/
20	光缆线	博扬、博扬光缆线	广东、深圳 博扬通信技术有 限公司	m	500	8	4,000	/
21	电缆线	蓝叶、蓝叶电缆线	广东、广州市 蓝叶线缆科技有 限公司	m	500	4	2,000	/
22	工具箱	神火精工、SH-18	江苏、神火 精工南京通信科技 有限公司	套	4	800	3,200	/
23	机柜	飞凯、FK-B266-42	安徽、安徽 飞凯电子技术有 限公司	台	4	3,500	14,000	/
24	学生实训终端	七喜、Middle A7A9/HM2381	广东、广州 七喜电脑有限公 司	套	30	3,900	117,000	/
25	教师管理终端	七喜、Middle A7AB/HM2381	广东、广州 七喜电脑有限公 司	台	4	6,300	25,200	/



26	接入用平台	博达、S2528H	上海、上海博达通信科技有限公司	台	2	5,000	10,000	/
27	接入防火墙	博达、F5100-22	上海、上海博达通信科技有限公司	套	1	10,000	10,000	/
28	系统集成	柯姆威、柯姆威集成	江苏、南京柯姆威科技有限公司	项	1	13,300	13,300	/
29	文化墙建设	柯姆威、KMW-WHJS	江苏、南京柯姆威科技有限公司	项	1	5,000	5,000	/
30	手持电台	海唯联、S100	浙江、杭州时尚科技有限公司	台	6	1,000	6,000	/
31	数字无线综合测试仿真系统	柯姆威、Com-Way铁路移动通信仿真系统 V1.0	江苏、南京柯姆威科技有限公司	套	1	10,000	10,000	/
32	天馈测试仪	TFN、150L	山东、青岛一卓光电科技有限公司	台	1	22,000	22,000	/
合计（元）							776,800	

注：采购标的的技术指标要求具体见附件。

2. 合同金额

(1) 合同金额小写：¥776,800 元

大写：人民币柒拾柒万陆仟捌佰元整

(2) 合同定价方式（采用组合定价方式的，可以勾选多项）：

☒ 固定总价 ☐ 固定单价 ☐ 固定费率 ☐ 成本补偿 ☐ 绩效激励 ☐ 其他

(3) 付款方式：

☒ 全额付款：项目经甲方验收通过且甲方收到乙方开具的等额有效发票

后，甲方向乙方指定收款账户一次性支付合同款项 100%。

3. 合同履行



- (1) 供货及安装期限: 合同生效后 25 个日历日内完成供货及安装。
- (2) 履约地点: 安徽交通职业技术学院, 采购人指定地点。
- (3) 履约担保: 是否收取履约保证金: ☐是 ☒否

4. 合同验收及免费质保期

- (1) 验收组织方式: ☐自行组织 ☐委托第三方组织
- (2) 履约验收时间: 供应商提出验收申请之日起 3 日内组织验收。
- (3) 履约验收方式: 一次性验收
- (4) 免费质保期: 验收合格之日起 3 年。

5. 组成合同的文件

本协议书与下列文件一起构成合同文件, 如下述文件之间有任何抵触、矛盾或歧义, 应按以下顺序解释:

- (1) 政府采购合同协议书及其变更、补充协议
- (2) 政府采购合同专用条款
- (3) 政府采购合同通用条款
- (4) 中标 (成交) 通知书
- (5) 投标 (响应) 文件
- (6) 采购文件
- (7) 有关技术文件, 图纸

(8) 国家法律、行政法规和规章制度规定或合同约定的作为合同组成部分的其他文件

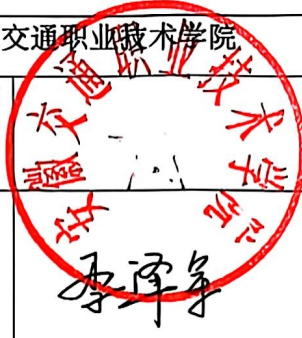
6. 合同生效

本合同自甲乙双方共同签字、盖章后生效。

7. 合同份数

本合同一式叁份, 甲方执陆份, 乙方执壹份, 均具有同等法律效力。



甲方：安徽交通职业技术学院		乙方：南京柯姆威科技有限公司	
单位名称（公章 或合同章）		单位名称（公章 或合同章）	
法定代表人 或其委托代理人 人（签章）		法定代表人 或其委托代理人 （签章）	
		拥有者性别	男
住 所		住 所	南京市江北新区 惠达路 9 号 A 座 402、406、408 室
联 系 人		联 系 人	郑建平
联系电话		联系电话	18100501352
通信地址		通信地址	同住所地址
邮政编码		邮政编码	211800
电子邮箱		电子邮箱	kemuwei@qq.com
统一社会信用 代码		统一社会信用代 码	91320106679008 147F
开户名称		开户名称	南京柯姆威科技 有限公司
开户银行		开户银行	南京银行股份有限 公司百子亭支行
银行账号		银行账号	01530120210006151



附件：

序号	货物名称	技术参数	单位	数量
1	城市轨道交通专用通信仿真实训系统	城市轨道交通专用通信仿真实训系统需满足城轨交通专用通信教学需求，结合虚拟仿真与理论授课，需提供虚拟现实技术和丰富的教学资源库，覆盖从设备安装到调试的全部业务过程，支持城市轨道交通专用通信的设计与组网，实现“全程全网”的概念。系统需包含城轨交通三维仿真场景，满足城轨交通专用设备的日常保养、二级保养、小修保养、设备综合组网、故障处理等相关实训。支持通过相关仪器进行业务验证测试，包括万用表、误码仪、地阻仪等的测试，实现城轨专用通信课程的教学、实训以及毕业设计。 系统按照 C/S 架构本地部署，系统需仿真轨道专用通信项目实施的全过程，需提供综合实训模块和岗位训练模块。综合实训模块完成轨道通信设备单个设备实训及综合互通实训。岗位训练模块需模拟城轨专用实际作业规范及流程，可完成相关技能训练： （一）综合实训模块技术指标： (1)城市轨道交通专用通信仿真实训系统包含：城市轨道交通视频监控系统仿真模块、城市轨道交通电话系统仿真模块、城市轨道交通电源与接地系统仿真模块、城市轨道交通数据网络系统仿真模块、城市轨道交通综合仪器仿真模块、城市轨道交通广播系统仿真模块、城市轨道交通时钟系统仿真模块、城市轨道交通 PIS 系统仿真模块，提供从设备安装到调试的全部业务过程，各子模块即可单独进行实训，同时支持各通信子模块互联互通，完成城市轨道交通通信全网的设计与组网，实现“全程全网”的概念。 (2) 综合实训模式中包含系统安装模块采用三维效果制作，提供地上站台场景、地下站台场景、列车驾驶室，中心调度室，中心机房安装场景，同时可在机房内自由安装城市轨道交通通信的相关电源设备、数字调度设备、数据网络设备、广播设备等，同时安装设备单板、线缆并以自由的方式搭建出学生所需要的设备在场景中的组网。可转换不同的视角来添加场景或者相关设备、连线，完成搭建通信仿真系统内的物理层设备连接。 (3) 综合实训模式中包含系统调试中集中网管自动获取组网设备及接线，调整设备位置明确组网结构，对所安装设备配置参数，参数包含硬件安装、接口数据、传输数据、业务数据等相关配置，该配置参数与实际配置过程一致，并能够根据数据逻辑判决产生相关告警及提示，且配置过程实时产生相关的告警，提供各种仿真模式帮助学生进行学习研究。可完成：数字调度设备安装及调试实训项目； 监控广播设备安装及调试实训项目； 电源设备安装及调试实训项目； 轨道专用通信仿真综合组网项目； (4)提供三维仿真的地上站台场景、地下站台场景，中心调度室，中心机房安装场景，同时提供城市轨道交通通信的相关设备、单板、线缆，支持自由安装搭建学生所需要的设备在场景中的组网。支持视角转换，支持添加场景或者相关设备、连线，完成搭建通信仿真系统内的物理层设备连接。 (5)三维场景内容支持自由添加切换，需包含中心调度室，中心机房安装场景，支持根据组网规划增加相关场景； (6)支持 2 种不同场景内安装相对应的城市轨道交通通信设备和配套设备，需包含通信机柜、电源柜、动力柜等多种配套设备类型。 (7)提供单板插入功能：支持不同设备添加或移除相对应的单板，合同签订后提供所有单板的功能介绍。 (8)提供线缆连接功能：提供馈线、Wi-Fi、中继线、网线、光纤线（FC/LC）、电话线、电源线等 7 种常见线缆连接，支持选择相应线缆对设备进行接入连接，模拟真实的安装场景，	套	30



	软件界面支持展示线缆连接情况，需提供以上至少 5 种线缆连接展示系统。 (9)需三维仿真方式实现系统测量，需要提供城市轨道交通通信电流、电压测试、误码、电阻等相关的测试，仪器仪表通过功能按键支持展示软件内设备信号生成情况。 (10)系统仿真城轨专用通信系统集中网管数据配置功能，需展示获取组网设备及接线，需支持调整设备位置明确组网结构，需支持对所安装设备配置参数，需支持配置过程实时告警，提供城轨专用通信系统集中网管数据配置功能的展示。 (11)数据配置界面平台需支持图形界面，每种设备都有相应的设备信息，支持安装后设备自动生成唯一标识，合同签订后提供设备的正常运作所需要配置的参数学习。 (12)系统支持启动运行自动产生运行信息，告警栏内支持查看设备告警信息，提示告警产生原因。 (13)提供验证相关业务流程，实现城市轨道交通移动通信与数字调度组网等功能，支持消息协议内查看到应用层消息协议；支持所有设备进行互联互通的业务验证，同时完成城市轨道交通专用通信、城市轨道交通移动通信、数字调度、城市轨道交通通信电源、城市轨道交通数据网络的互联互通。 (14)城市轨道交通视频监控系统仿真模块：提供城市轨道交通监控球形摄像机（监控摄像头）、枪型摄像机（智能摄像头）、视频终端、视频服务器、监控服务器、交换机、电脑终端的设备介绍、设备安装及故障处理等提示；学员添加相关部件并提示相关介绍，满足入门指引需求；可进行设备的硬件配置、VLAN 配置、注册 GK、GK 参数配置、添加会场、IP 规划等参数配置等轨道专有监控系统综合组网试验。 (15)城市轨道交通专用电话系统仿真模块：提供主调度系统、分调度系统、调度台的设备介绍、设备安装及故障处理等提示；3D 效果展示城市轨道交通专用电话系统中的设备、单板、接口和线缆，提供调度系统的主控板、共电用户接口板、数字用户线路板、2B+D 接口板、会议资源板、数字环板、数字中继板。用户添加设备和相应单板后可以查看其相关功能介绍，满足入门指引需求；支持 GUI 形式对设备进行调试，包括设备信息、硬件配置、本局信息、调度台配置、分调度集、局向数据等业务调试。 (16)城市轨道交通电源与接地系统仿真模块 16.1、提供城市轨道交通通信电源系统动力柜、电源柜、蓄电池、UPS、动环监控的设备介绍、设备安装，万用表、地阻仪、钳形表的设备安装； 16.2、3D 效果展示城市轨道交通通信电源、接口和线缆，用户添加设备后可以查看其相关功能介绍，满足入门指引需求； 16.3、同时支持交直流配电实验，可进行 UPS 连接、电源监控与整流、接线专项实验、工程设计等多种实验，误操作时会给出相应告警提示； 16.4、3D 效果展示铁路通信电源、接口和线缆，提供设备安装及线缆连接，支持对电源系统的浮充、动环监控、接地防雷等维护，能够仿真监控采集单元、监控模块的功能使用及维护，能够在机房中安装动环监控设备，将动环监控设备连接电源线，进行设备上电，通过动环监控设备监控机房中的温湿度等环境因素，能够进行通信电源设备的日常维护测试和常见故障的处理。展示短路故障：蓄电池正负极连接，动力柜、UPS 短路连接，整个烧毁。展示欠压故障：设备电压不够，端口处冒火花。展示触电：带电操作实验，发生人物倒下现象。 (17)城市轨道交通公安数据网络系统仿真模块：提供城市轨道交通公安数据网络设备包含路由器、交换机、电脑终端的设备介绍、设备安装及调试；支持 VLAN 业务、静态路由等数据调试，支持 GUI 形式对设备进行调试，包括设备信息、接口信息、硬件配置、VLAN 配置、IP 规划、路由协议配置等，实现城市轨道交通通信的数据网络组网； (18)城市轨道交通综合仪器仿真模块：3D 仿真方式实现城市轨道交通通信电流、电压测试、误码、电阻等相关的测试，能够展示万用表红表笔连接正极，黑表笔连接负极，万用表与动力柜端口连接，将万用表调节到测交流电处，显示测量结果；	
--	--	--



		(19)城市轨道交通广播系统仿真模块：提供城市轨道交通广播服务器、路由器、广播台、电脑终端安装，3D 效果模拟城市轨道交通列车内广播系统工作的全部过程，用户可在软件内进行业务操作，可进行设备的路由器端口配置、静态路由配置、广播服务器参数配置、添加广播台注册到广播服务器上、IP 和子网掩码规划等参数配置； (二) 岗位训练模块系统功能： (20)该训练模块一般至少包含城轨探索、安全规范、规范流程、调度保养、广播保养、监控保养、电源保养、调度组网、调度调试、监控组网、监控调试、广播实验、广播调试、仪器使用、蓝屏故障、高频开关故障、调度台故障、车载监控故障、安防报警、安防黑屏、广播故障、时钟系统、PIS 系统、PIS 系统故障、母钟系统故障、新技术展望等 26 个相关实训项目。供应商提供的仿真实训系统需包含以上 23 个实训项目。 (21)系统场景需采用三维仿真效果制作，需包含轨道交通通信训练场景：通信机房、调度指挥中心、车站控制室、车站、车辆铁轨的场景。 (22)系统提供通信工安全规范学习，支持根据系统任务指引，进行基本安全制度、基本安全生产制度和作业纪律学习、安全事故案例探索。 (23)系统要提供专用调度系统、广播系统、视频监控系统、通信电源系统 4 大系统的日常、二级及小修保养操作流程。 (24)系统提供实际项目操作过程中典型故障仿真实验，需包含蓝屏故障、高频开关故障、调度台故障、车载监控故障、安防报警、安防黑屏、广播故障、PIS 系统故障、母钟系统故障，三维效果仿真故障现象、故障处理流程，仿真设备故障排除的效果。		
2	光纤识别仪	波长识别范围：800-1700nm 光纤线类型：3.0/2.0/0.9/0.25mm 识别信号频率 270Hz/1kHz/2kHz 敏感度范围+10~-50dBm 输出功率 超过 10mw 为满足教学需求，该光纤识别仪需提供对应的仿真教学功能，可与本项目采购的虚拟仿真系统进行虚实结合。	台	1
3	OTDR 光时域反射仪	光纤类型 G.652 单模光纤 事件盲区 2.5m 衰减盲区 8m 测量范围 500m,1km, 2km, 4km, 8km, 16km, 32km, 64km, 100km 脉冲宽度 3ns~20us 测距精度 $\pm(1m+取样间隔+0.005\% \times \text{测试距离})$ 线性度 $\pm 0.05\text{dB/dB}$ 采样点数 16k~128k 采样分辨率 0.05m~8m 反射精度 $\pm 3\text{dB}$ 数据接口 USB Type-C 接口 供电方式 3.7V, 4000mAh 锂电池/适配器:DC5V, 2A 电池续航 待机时长超过 20 小时;测量超过 12 小时 为满足教学需求，该光时域反射仪需提供对应的仿真教学功能，可与本项目采购的虚拟仿真系统进行虚实结合。	台	1
4	光纤熔接机	光纤类型: M(单模), MM(多模), DS(色散位移), NZDS(非零色散位移) 接续损耗: 0.02dB(SM), 0.01dB(MM), 0.04dB(DSF), 0.04dB(NZDSF) 回波损耗: 60dB	台	1



		操作方式：全自动、半自动、手动 光纤对准：精确纤芯对准、精确包层对准可选 熔接时间：8 秒 加热时间：30 秒 图像显示：液晶屏 张力测试：标准 1.96~2.25N 热缩套管：60mm、40mm 电极寿命：典型值 3000~5000 次 施工照明：内置高亮度、宽范围照明灯，方便夜间操作 外部接口：USB 方便数据下载和软件更新、SD 闪存卡 光纤剥皮钳：与熔接机配套 为满足教学需求，该光纤熔接机需提供对应的仿真教学功能，可与本项目采购的虚拟仿真系统进行虚实结合。		
5	噪声频谱声级计	1.测量范围：30~130dB 2.采样速率 FAST：125ms 3.采样速率 SLOW：1000ms 4.噪音准确度：±1.5dB 5.参考音压标准：94dB/1KHz 6.频率响应：31.5Hz~8KHz 7.分辨率：0.1dB 8.传感器类型：1/2 英寸电容式麦克风 9.自动关机：10 分钟 10.电源：3x1.5V AAA 11.工作电流：约 18mA 12.工作温度：0~40℃ 13.工作湿度：80%RH 14.储存温度：-20 ~ 60℃ 15.储存湿度：80%RH	台	2
6	数字式绝缘测试仪	额定电压：250V/500V；1000V 绝缘电阻：0.001~1999MΩ 测试电流超过 2mA	台	4
7	2M 误码测试仪	支持接口：E1 链路，符合 G.703(E1)测试功能(75/120 欧姆) 测试速率：2.048Mbps、N(连续)和 M(非连续)×64Kbps(N&M=1 到 31)插入/取出 N 或 M×64kbps； 帧型：非成帧、PCM-30、PCM-30c、PCM-31、PCM-31c,符合 ITU-TG.704;支持自动探测帧结构 线路编码：HDB3&AMI 内部时钟：2.048MHz±5ppm;接收 线路编码：HDB3 和 AMI; 脉冲波形：符合 ITU-TG.703 差错插入：BIT、CODE、BIT+CODE;单个或 1×10⁻¹ 到 1×10⁻⁷ 速率; 频率范围：2.048Mbps±8000bps; 输入灵敏度：0 到-43dB; 回损性能：符合 ITU-TG.703;	台	2



		抖动容限：符合 ITU-TG.823； 为满足教学需求，该 2M 误码测试仪需提供对应的仿真教学功能，可与本项目采购的虚拟仿真系统进行虚实结合。		
8	便携式光万用表	交流电压：1V~600V； $\pm(1.2\% \text{读数}+10)$ 直流电压：100mV~600V； $\pm(0.8\% \text{读数}+2)$ 直流电流：10 μ A~10A； $\pm(3\% \text{读数}+2)$ 为满足教学需求，该便携式光万用表需提供对应的仿真教学功能，可与本项目采购的虚拟仿真系统进行虚实结合。	台	4
9	交/直流钳型表	尺寸：191X70X37mm 重量：190g(不含电池) 电源：2X1.5v AAA 电池 为满足教学需求，该交/直流钳型表需提供对应的仿真教学功能，可与本项目采购的虚拟仿真系统进行虚实结合。	台	4
10	视频监控测试仪	屏幕分辨率：1920X1200(7 英寸) 支持双千兆网口；DC24V/2A；DC12V/3A POE；48V/25.5W； 电池容量：12600MAH 支持极速快充；支持模拟 CVBS 相机测试；支持 4K 网络摄像机测试	台	2
11	以太网测试仪	可满足不同网线/电话线测试需求，2P-2 芯、4P-4 芯、8P-8 芯水晶头测试	台	2
12	城市轨道交通专用通信实训管理平台	我公司承诺，所投产品均符合以下采购需求： 1.城市轨道交通专用通信实训管理平台系统可以仿真轨道专用通信项目实施的全过程，提供了岗位训练模式和综合实训模式，包含：实验平台、网管中心、教学资源、考试系统、个人中心、系统退出模块。 2.管理端支持教师自动导入、导出学生帐号；手动添加、删除学生帐号，对学生帐号、密码进行管理。每个学生都有自己的独立索引数据，学生通过帐号和密码登录到实训端进行操作，学生之间数据互不冲突。 3.支持对所有设备进行网络连接、数据配置、项目验证等过程，完整地仿真一个城市轨道交通专用通信网络建设的整个过程，实现轨道交通专用通信的互联与验证。 管理端支持教师控制学生的帐号登录状态，选择部分学生下线或者全部下线。 4.管理端记录学生帐号内的所有实训数据，教师可以登录学生帐号查看学生做的数据结果，可以一键清空所有实训数据。 5.提供以下帐号数据管理功能（满足下述功能即可）： 5.1 批量导入用户：通过表格批量导入用户。 5.2 批量保存用户：能够批量保存用户信息表格。 5.3 添加用户：能够单独添加用户帐号信息。 5.4 修改用户：能够修改已存在的用户帐号信息。 5.5 删除用户：能够删除用户帐号信息。 5.6 选中下线：能够选中某个用户，控制其在线状态。 5.7 刷新信息：能够刷新所有用户信息。 5.8 清空实训：能够清空某个帐号的实训数据。 5.9 清空用户：能够清空所有用户帐号信息。 5.10 全部下线：能够控制所有用户下线。 5.11 搜索关键词：能够输入用户关键词进行快速搜索定位。	项	1



		6.管理系统支持系统安装、系统调试实训功能。 7.个人中心可登录、退出账号，并清空数据信息等功能。 8.数据信息采用逻辑方式存放学生操作内容，支持服务器处理及下发客户端处理信息并反馈。 9.软件提供考试系统，配有轨道专用通信实验相关知识题库，学生能够通过系统自动抽取题目进行考试，提交试卷后系统自动评分，教师端可以查看学生答题情况。 10.支持数据对接、资源发布和管理。 11.提供城市轨道交通专用通信仿真实训系统配套教学资源，需包括城市轨道交通专用通信仿真实训系统教学视频 30 个、城市轨道交通专用通信仿真实训系统教学课件 30 个、城市轨道交通专用通信仿真实训系统实训操作项目 30 个。		
13	城市轨道交通通信信号技术专业技能提升特色资源	一、5G 通信仿真实训教学资源包 1、系统包含：5G 移动通信模块、OTN 光传输模块、IMS 模块、EPON 光接入模块、通信电源模块、路测网优模块、数据网络模块、仪器仪表模块，共八大模块组成，支持所有设备互联互通，提供全程全网实验： (1) OTN 光传输承载三网融合实验； (2) 5G 移动通信与 IMS 对接实验； (3) 5G 移动通信的无人机、无人车等应用实验； 2、系统提供可安装设备的三维场景硬件安装实验，系统完成综合组网后的业务应用相关实验，包含通信车路测，无人驾驶，无人机巡视（包含无人机巡视实时监控，手机控制监控无人机巡视画面等），交通监控，智慧交通大数据监管功能。 3、系统提供实验过程的测试，测试仪器包含万用表、光功率计、地阻仪、钳形表。可在场景中完成： (1) 万用表对相关设备测试； (2) 光功率计对光口测试； (3) 地阻仪对接地测试； (4) 钳形表测试电流等测试实验； 4、5G 移动通信模块技术指标： (1) 分别提供移动通信设备 5G 基站设备、5G 核心网的设备介绍、设备安装及调试等方面的仿真，提供基站天线、GPS 的设备介绍及设备安装。 (2) 三维效果展示移动通信基站设备、单板、接口和线缆，提供移动通信基站的主控传输板、基带处理板，核心网云服务器； (3) 同时支持多台 5G 基站设备和核心网设备，可进行无线通信接入、跨小区、基站，能够通过站点来模拟移动通信业务全过程。 (4) 能够展示天馈设备的介绍信息、天馈系统的安装及维护，三维展示楼顶外面或铁塔上安装抱杆和 GPS 效果。 (5) 能够展示抱杆上面的 RRU 通过光纤连接到移动通信设备单板上面的光口、GPS 通过馈线接口连接到移动通信设备单板上的馈线口，能够调节抱杆的下倾角、方位角、功率参数。 (6) 能够进行设备机框和单板的安装，提供馈线、光纤接口。 (7) 可完成单基站 S1/1/1 组网、多基站组网、多核心网业务组网等业务需求。 (8) 支持与及通信设备连接组网，完成以下实验： 无线基站安装与维护实验 基站网元布配实验 覆盖范围与传播模型分析实验	项	1



	NG-AP 业务实验 无线资源参数调试实验 核心网业务数据调试实验 无线业务 S111 组网实验 多基站切换组网实验 跨区域漫游及切换业务实验 移动通信组网故障处理实验 无线网络优化实验 无人机安装调试实验 CBD 无人机巡航实验 无人车安装调试实验 无人车道路驾驶实验 视频监控系统球机实验 视频监控系统枪机实验 万物互联组网实验。 5、OTN 光传输模块技术指标: (1) 提供 OTN 传输设备的设备安装及调试、组网及故障处理。 (2) 三维效果展示传输设备机框、设备单板、接口和线缆，提供传输设备的以太业务接入板、8 路任意速率业务支路处理板、统一线路单板、PDH 处理板、主控交叉时钟板与业务板合一单板，用户添加设备和单板后可以查看其相关功能介绍，满足入门指引需求。 (3) 同时支持多台传输设备互联，可进行点到点业务、链型业务、环形保护业务等多种组网形式，支持跨站点连线，线缆接口选择错误时会给出相应告警提示。 (4) 支持 GUI 形式对设备进行调试，包括设备信息、硬件配置、VLAN 配置、系统时钟、保护业务（SDH、ODUk 等）业务配置等。 (5) 可完成 SDH 保护配置实验、OTN 保护配置实验、tunnel 保护配置实验、OTN 设备硬件配置、OTN 链型组网配置、OTN 环形组网配置、专线业务配置实验、5G 综合前传实验等。 (6) 支持数据配置后业务验证、设备告警和通信协议流程。 (7) 支持与其它通信设备连接组网，完成以下实验: OTN 安装组网实验 基于 TUNNEL 保护的专线业务实验 基于 SDH 通道保护的 SDH 业务实验 基于 SDH 复用段保护的 SDH 业务实验 基于 SNCP 保护的 OTN 业务实验 OTN 链型组网保护实验 OTN 环网保护实验 OTN 综合业务组网实验 OTN 业务维护及故障处理实验。 6、IMS 软交换模块技术指标: (1) 提供软交换设备的设备安装及调试、组网及故障处理。 (2) 三维效果展示软交换设备机框、设备单板、接口和线缆，提供软交换设备的主控板、固定呼叫控制板、IP 转发模板板、中心数据库板、宽带信令处理板、多媒体信令处理板、告警板，用户添加设备和单板后可以查看其相关功能介绍，满足入门指引需求。 (3) 同时支持本局业务、多局向业务功能，支持 H323、SIP 终端接入。	
--	---	--



	(4) 支持 GUI 形式对设备进行调试，包括设备信息、硬件配置、本局信息配置、SIP 业务、H323 业务、局向数据业务等。 (5) 支持数据配置后业务验证、设备告警和通信协议流程。 (6) 支持与其它通信设备连接组网，完成以下实验： IMS 设备安装组网实验 软交换本局业务调试实验 SIP 语音业务实验 H323 语音业务实验 多协议混合组网实验 现代交换业务综合实验 小区综合软交换业务实验 软交换组网故障处理分析实验。 7、PON 光接入模块技术指标： (1) 提供光纤接入设备的设备介绍、设备安装及调试、故障处理等提示。 (2) 三维效果展示传输设备机框、设备单板、接口和线缆，同时展示出设备的各个部分，提供业务单板，包含 EPON 接入板、GPON 接入板、超级控制单元板（系统控制和处理带宽业务）、GE 电接口板（提供上行或级联的电接口）、GE 光接口板（提供上行或级联的光接口）。用户添加设备和单板后可以查看其相关功能介绍，满足入门指引需求。 (3) 提供仿真安装特效，包括设备安装、终端安装及线缆连接； (4) 三维效果模拟光接入业务的全部过程，用户可在软件内进行业务操作，支持以 GUI 形式对设备进行调试，包括设备信息、硬件配置、VLAN 业务、ONU 管理及注册等。 (5) 同时支持 EPON 业务、GPON 业务及混合组网模式实验，可与交换机、OTN 等设备对接，支持业务过程的告警及故障处理。 (6) 支持与其它通信设备连接组网，完成以下实验： PON 设备安装组网实验 VLAN 数据配置应用实验 EPON/GPON 数据业务配置实验 EPON/GPON 线路模板配置实验 EPON/GPON 业务模板配置实验 EPON 光纤接入实验 GPON 光纤接入实验 EPON/GPON 混合组网实验 小区光纤接入业务组网实验 综合光纤业务维护及故障处理实验。 8、数据网络模块技术指标： (1) 提供数据网络包含交换机、路由器的设备介绍、设备安装及调试等提示。 (2) 三维效果展示交换机和路由器的安装，终端安装及线缆连接，用户添加设备和单板后可以查看其相关功能介绍，满足入门指引需求。 (3) 支持交换机进行 VLAN、接口设置，实现终端设备 IP 子网划分，VLAN 隔离与互通实验，同时支持多交换机进行相关组网实验，满足模拟企业数据网络实验。 (4) 支持路由器数据配置静态路由实验，实现不同网段之间的静态路由互通。 (5) 支持与其它通信设备连接组网，完成以下实验： IP 子网划分实验 VLAN 隔离实验	
--	---	--



	VLAN 互通实验 多交换机组网实验 静态路由配置实验 小型企业数据组网实验 9、通信电源模块技术指标: (1) 提供三维通信电源系统动力柜、电源柜、蓄电池、UPS 的设备安装, 仿真蓄电池架子烧毁, 设备短路连接, 设备欠压、带电操作、设备冒烟等危险操作实验及效果。 (2) 提供通信电源相关设备仿真安装、线缆连接及相关测试。 (3) 支持与其它通信设备相连接组网, 完成以下实验: UPS 安装与维护实验 动力柜安装与维护实验 蓄电池操作与维护实验 通信电源柜安装实验 接地保护测试实验 监控模块查询浮充等测试实验 电源故障处理实验 电源仪器使用实验。 10、路测网优模块技术指标: (1) 支持网络优化功能, 提供移动通信车仿真, 可通过键盘控制场景内通信车的行进移动。 (2) 在安装无线基站、设置覆盖范围与传播模型等操作后, 三维效果展示动态信号覆盖效果。 (3) 支持移动通信车在场景中通过移动位置测量各点的信号强度, 同时提供虚拟手机并显示运动小地图与实时信号变化。 11、通信综合仪器仿真模块技术指标: (1) 提供通信传输相关测试仪器的使用, 结合移动通信系统实现相关测试业务。 (2) 仪器包括万用表、光功率计、地阻仪、钳形表。 (3) 三维仿真方式实现铁路通信电流、电压测试、信号等相关的测试, 能够展示万用表红表笔连接正极, 黑表笔连接负极, 万用表与动力柜端口连接, 将万用表调节到测交流电处, 显示测量结果。 (4) 可完成以下实验: 用万用表测量蓄电池的电压大小 用万用表测量动力柜 UPS 的电压大小 用地阻仪测量电源柜接地是否良好 用钳形表测量交流设备的电流大小。 13、学生独立的索引数据, 相互之间不冲突, 同时支持学生对所有设备进行网络连接、数据配置、项目验证等过程, 完整地仿真了一个通信全网建设的整个过程, 13、设备安装模块采用三维效果制作, 提供各种场景、机房、配套设备机柜、设备、接口、连线等各种模块, 以自由的方式搭建出学生所需要的设备在场景中的组网, 可转换不同的视角来添加场景或者相关设备、连线, 完成搭建通信仿真系统内的物理层设备连接。 (1) 系统提供可安装设备的三维场景, 包含城市中心、城市小区、大学城、郊区野外、乡村野外、室外基站、楼顶基站、中心机房。 (2) 可不同场景内可以安装硬件设备, 含通信设备 (5G 核心网云、OTN 光传输网络设备、NGN 软交换设备、EPON 光接入设备、路由器、交换机), 接口单元 (分光器、MDF、ODF、DDF、AMP)、终端 (云服务器、ONU、电脑、手机、电话) 等多种硬件设备类型。		
--	---	--	--



		(3) 线缆连接：提供光纤、中继、网线、电源线、电话线、馈线等，根据设备接口单元选择相应线缆进行连接。 (4) 仪器仪表：万用表、钳形表、地阻仪、光功率计等多种仪器设备，三维仿真方式实现通信光功率、电压、电阻等相关的测试，如光功率计测量光纤接口设备，仪器仪表通过功能按键可以展示软件内设备信号生成情况。 (5) 支持 VR 虚拟现实功能，支持 VR 场景漫游，通过 VR 手柄进行设备的安装与连线。 14、系统调试中集中网管获取组网设备及接线，调整设备位置明确组网结构，对所安装设备配置参数，配置过程实时产生相关的告警，提供各种仿真模式帮助学生进行学习研究。 (1) 集中网管一键获取安装界面所安装的设备及其接线。 (2) 单个设备支持其对应的配置调试相关实验，硬件安装、接口数据、传输数据、业务数据等相关配置，设备间接口数据与前端安装数据保持关联。 (3) 数据配置界面平台需采用的是 GUI 界面，在数据配置中，每种设备都会有相应的设备信息，安装后设备自动生成唯一 SN 码作为系统内唯一标识，学生可以了解到模块的正常运行所需要配置的参数。 (4) 整体完成调试后，系统启动运行自动产生运行信息，系统自检后若配置有误，可在告警栏内查看设备告警信息，并提示告警产生原因，方便学生修正错误。 (5) 业务配置完成可在验证框内验证相关业务，包含手机呼叫、上网，PC 机 PING 业务，通信车路测，无人驾驶，无人机巡视（包含无人机巡视实时监控，手机控制监控无人机巡视画面等），交通监控，智慧交通大数据监管功能。同时在消息协议内查看到应用层消息流程。 (6) 动态路由支持动态闪烁显示当前已正常通信链路。 (7) 路由仿真支持循环显示当前已正常通信链路。 (8) 支持全网模式，即当前线路连接完整且数据参数正确时，通信链路正常。 (9) 支持拓扑模式，即当前线路连接完整、终端设备参数配置正确时，默认其它数据参数正确，通信链路正常。 (10) 支持实验完成后系统自动生成实验报告，并对比教师实验要求与学生实验结果自动评分。 (11) 支持工程镜像功能，教师可以下发故障处理维护实验，学生通过工程镜获取实验，同时教师管理端能够复制学生实验端所有实验数据。 (12) 支持清空系统消息运行记录。 15、实验端可登录、退出账号、个人中心可清空数据信息，学生以个人账号登录进行实验。 16、软件必须为成熟产品，不接受现场定制开发。软件必须有国家版权局颁发的软件著作权证书。 二、配套 5G 通信仿真实训教学资源库 1.软件平台提供配套的教学资源库，学生可以根据相关学习资源进行入门学习、理论指导、操作视频等相关内容过行自主学习、实验。 2.提供软件指导帮助：学生登录系统后，可以查看到相关学习资源进行相关入门学习、理论指导、操作视频等相关内容进行学习，帮助学生快速学习使用； 3.PPT 学习：主要包括理论知识的 PPT 及教学课件等相关内容； 4.操作指导：包含各设备的实验指导书及相关教材； 5.视频学习：包括操作视频指导、教学课件等相关资源。		
14	ODF 架	24 系统 ODF 架，提供 24 口光纤 SC 接口，含束状尾纤。	台	4
15	DDF 架	16 系统 DDF 架，提供 16 系统中继线接口。	台	4



16	免打以太网配线架	1.配置: 24 口满配 2.规格: 1U, 19 英寸机柜通用 3.压接方式直插型(无需打线) 4.产品材质: 加厚冷轧钢板	台	4
17	CAT5e 以太网配线架	1.配置:24 口满配 2.规格:1U, 19 英寸机柜通用 3.产品材质:加厚冷轧钢板	台	4
18	音频配线架	1.语音音频配线架 2.1mm 加厚不锈钢板材 3.磷青铜镀银模块 4.含 VDF、MDF	台	4
19	网线	1.传输频率: 250Mhz 2.裸铜线径: 0.57mm 3.绝缘线径: 1.02mm 4.STP 电缆直径: 6.53mm 5.传输速率: 1000Mbps	箱	8
20	光缆线	1.线径: 0.99mm 2.芯数: 96 芯	m	500
21	电缆线	1.线芯材质: 纯铜电线 2.芯数: 12 芯 3.线径: 0.5mm 4.绝缘材质: 聚氯乙烯	m	500
22	工具箱	包括: 网线钳、小黄刀、超五类水晶头、六类水晶头、网口塞、打线刀、测试仪、9V 电池、数据线、油性笔、6P4C 电话水晶头*10、6P2C 电话水晶头*10、剥线刀、水晶头通用护套*16。	套	4
23	机柜	1.尺寸: 1.2m, 标准机柜, 2000*600*600 2.隔板: 可承重 200KG, 镀锌 3.电源: 六位三插 4.散热风扇: 220V, 50-60HZ, 高速低音	台	4
24	学生实训终端	CPU:核心=8 线程=16 主频=2.5GHz 三级缓存=16M 64 位处理器/内存=16G DDR4/1TB SSD/H510 芯片组/独显/无光驱/立式机箱/300W 电源/USB 键鼠; 显示器: 23.8/1920*1080/VGA+HDMI/IPS; 每套终端配套一桌一椅, 规格大小为: 140*70*75, 具体规格可根据实际现场需求定制。	套	30
25	教师管理终端	CPU:核心=8 线程=16 主频=2.5GHz 三级缓存=16M 64 位处理器/内存=16G DDR4/256G SSD+1TB SSD+1TB 7200RPM/H510 芯片组/显卡: 显存频率=14000MHz 显存容量=6G 显存位宽=192bit 最大分辨率=7680×4320 独显/无光驱/风冷四热管散热器/立式机箱/500W 电源/USB 键鼠 显示器: 23.8/1920*1080/VGA+HDMI/IPS	台	4
26	接入用平台	端口形态: 24 个千兆电口, 4 个千兆 SFP 光口 交换容量: 336Gbps/3.36Tbps 包转发率: 51Mpps/126Mpps Mac 交换: 支持静态配置和动态学习 MAC 地址, 支持查看和清除 MAC 地址, MAC 地址老化时间可配置, 支持 MAC 地址学习数量限制, 支持 MAC 地址过滤功能, 支持 IEEE 802.1AE MacSec 安全控制	台	2



		VLAN: 支持 4K VLAN 表项、支持 GVRP、支持 QinQ 功能、支持 Private VLAN、支持 voice vlan 环网保护: 支持 802.1D (STP) 、802.1W (RSTP) 、802.1S (MSTP) , 支持 BPDU 保护、根保护、环路保护, 支持 EAPS 以太网链路自动保护协议, 支持 ERPS 以太网环网保护协议 组播: 支持 IGMP v1/v2/v3, 支持 IGMP Snooping, 支持 IGMP Fast Leave, 支持组播组策略及组播组数量限制, 支持组播流量跨 VLAN 复制 IP 路由: 支持 ipv4/ipv6 双栈协议, 支持静态路由, 支持 RIP 、OSPF 动态路由 IPv6: 支持 ICMPv6、DHCPv6、ACLv6、IPv6 Telnet, 支持 IPv6 邻居发现, 支持 Path MTU 发现, 支持 MLD v1/v2, 支持 MLD Snooping, DHCP: 支持 DHCP Server 支持 DHCP Relay, 支持 DHCP Client, 支持 DHCP Snooping ACL: 支持二层、三层、四层 ACL, 支持 IPv4、IPv6 ACL, 支持 VLAN ACL QoS: 支持基于 L2/L3/L4 协议头各字段的流量分类, 支持 CAR 流量限制, 支持 802.1P/DSCP 优先级重新标记, 支持 SP、WRR、SP+WRR 等队列调度方式, 支持 Tail-Drop、WRED 等拥塞避免机制, 支持流量监管与流量整形 安全特性: 支持基于 L2/L3/L4 的 ACL 流识别与过滤安全机制, 支持防 DDos 攻击、TCP 的 SYN Flood 攻击、UDP Flood 攻击等, 支持对组播、广播、未知单播报文的抑制功能, 支持端口隔离, 支持端口安全、IP+MAC+端口绑定, 支持 DHCP snooping, DHCP option82, 支持 IEEE 802.1x 认证, 支持 Radius、BDTacas+认证, 支持命令行分级保护 可靠性: 支持静态/LACP 方式链路聚合, 支持 UDLD 单向链路检测, 支持以太网 OAM, 支持 ISSU 业务不中断系统升级 管理与维护: 支持 Console、Telnet、SSH 2.0, 支持 ZTP 零接触配置开通 (Zero Touch Provisioning) , 支持基于浏览器 WEB 方式管理, 支持 SNMP v1/v2/v3, 支持 TFTP 方式的文件上传、下载管理, 支持 RMON 事件历史记录		
27	接入 防火 墙	控制端口: 1 个 CON 业务端口: 2 个 GCombo+10 个 GE 电口, 支持 1 组 Bypass, 1 个 USB 接口 吞吐能力: 4Gbps 并发连接: 200 万 安装方式: 19 英寸标准机架 设备尺寸: 440×263×44mm 网络功能: 支持透明、路由、混合三种工作模式, 支持链路捆绑, 支持源 NAT、目的 NAT、端口 NAT、静态 NAT, 支持 Vlan、VRF, 支持 Wlan、3G 无线接入, 支持 DHCP server 和 DHCP Relay、DNS sever 和静态 DNS, 支持静态路由、策略路由、ISP 路由、源接口路由, 支持基于应用的路由, 支持动态路由 OSPF、RIP、OSPFv3, 支持路由探测功能, 支持 IPv6 静态路由、路由通告和隧道转换 防火墙: 支持基于用户、应用、源目的接口、源目的 IP、服务和时间的八元组策略, 支持地址、服务、时间表、应用、用户资源化, 支持基于策略的长连接, 支持策略命中次数统计和清零, 支持策略优先级调整, 支持 IPv6 安全策略, 支持会话统计、监控、临时阻断和全局会话限制 安全防护: 支持 IP-MAC 绑定、ARP 欺骗防护和 ARP Flood 攻击防护, 支持 IPv4 异常包攻击防护, 包括: Ping of Death、Land-Base、Tear Drop、TCP Flag Winnuke、Smurf、Jolt2 等, 支持端口扫描防护和 IP 扫描防护, 支持基于接口和 IP 的 SYNflood、UDPFlood、ICMPFlood、DNSFlood 攻击防护, 支持手动、自动攻击防护的黑名单记录, 支持 IPv6 异常包攻击防护, 包括: Winnuke、Land-Base、TCP Flag、Fraggle、IP Spoof VPN: 支持各种标准的 IPSecVPN 协议及部署方式, 支持基于策略和基于路由的 IPSecVPN, 支持 CA 中心和 X.509 格式证书, 支持 VPN Track, 支持 SSLVPN 隧道模式, 支持 GREVPN	套	1



		支持 VPN 隧道下的安全防护和带宽管理 病毒防护：支持基于 HTTP\FTP\SMTP\POP3\IMAP 协议的病毒过滤，支持禁止特定文件类型通过，支持最大 20 层的压缩文件查毒，支持病毒库手动和自动更新，支持恶意 URL 过滤 入侵检测：支持协议自动识别，支持超过 3000 种预定义的攻击特征，支持特征库的自动和手动更新，支持对蠕虫、木马后门、网络钓鱼等的安全防护 上网行为管理：支持对 IM 软件登陆和收发消息的控制，支持对 P2P、流媒体等影响工作效率的软件控制，支持网络游戏控制，支持股票行情和交易的行为控制，支持电子邮件收发、附件大小过滤，支持 URL 分类过滤 用户管理：支持防火墙本地用户认证，支持标准的 Radius、LDAP 等第三方用户认证，支持微信用户认证和短信网关，支持 Web 用户认证，支持用户在线监控和超时管理，支持集中用户策略管理 流量管理：支持基于通道、接口、用户、应用的多级嵌套的带宽管理，支持带宽优先级管理，支持最大带宽限制、最小带宽保证和弹性带宽，支持每 IP 限速，支持排除策略 可视化：支持实时的 CPU、内存、接口流量等设备健康统计，支持饼图、柱图、趋势图等多种方式展现用户和应用的流量统计，支持用户和应用排名的实时展现，支持系统事件和安全风险的实时告警 系统管理：支持系统管理员和只读管理员，支持管理员唯一性检查、超时管理，支持系统时间手动设定和 NTP 同步，支持双系统配置文件备份，支持系统文件手动升级，支持 SNMPv1/v2/v3，支持主备、主主两种模式的双机热备，支持接口状态同步和接口状态探测，支持 PING、TRACERT、TCPSYN 方式进行系统诊断，支持系统信息定期收集		
28	系统集成	根据采购需求和专业技术要求，布置强弱电综合布线。	项	1
29	文化墙建设	根据要求布置专业相关的文化墙。 实训室注意事项/消防安全宣传/工匠精神/课程思政/爱国主义教育等内涵建设内容。	项	1
30	手持电台	有显示屏 电池容量：6800mAh 支持多种充电方式	台	6
31	数字无线综合测试仿真系统	数字无线综合测试仿真系统需提供驻波比和场强测试，并根据测量数据进行故障分析处理 1、无线驻波比测量作业 1.1、系统提供无线驻波比测量仪仿真，展示无线驻波比测量仪外观、面板、设备介绍，提供仪器使用说明，按照使用说明进行测量作业。 1.2、使用无线驻波比测量仪进行无线驻波比测量作业，完成仪器校准、无线驻波比测量和断点测试等方面的仿真实验。 2、无线场强测试作业 提供三维仿真无线场强测试工作，支持在仿真中对已安装组网的核心网、基站设备中 uu 接口进行测试。提供场强测试仪器的初始化、频段选择、调幅等操作，并在仪器上展示网络信号的场强波形图。 3.无线天馈系统故障 (1)仿真实际工作现场无线天馈系统故障效果，按照操作指引排查故障、解决故障。 (2)认识故障排除步骤，进行故障排除步骤排序，熟悉故障排除流程。 (3)仿真故障处理步骤，如：工具准备、故障检查分析、更换单板、紧固单板、重启设备、检查无线信号、测量驻波比、更换线缆、紧固接头、更换接头、检查指示灯，并填写故障登记本。	套	1



32	天馈测试仪	频率范围 2MHz ~ 4400MHz 频率分辨率 0.5kHz 频率准确度 ± 2 ppm 输出电平 0dBm 扫描速度 1mS/点(回波损耗) 1.2mS/点(故障定位) 数据点数 130,259,517,1033,2065 干扰抑制 +10dBm(偏 ± 10 kHz 以内)+25 dBm(偏 >1.0 MHz) 方向性 -42dB(机械校准后)-38dB(电子校准后) 为满足教学需求, 该天馈测试仪需提供对应的仿真教学功能, 可与本项目采购的虚拟仿真系统进行虚实结合。	台	1
----	-------	--	---	---

