

郑州铁路职业技术学院

经济合同编号 ZZTY-SB-2024-058

郑州铁路职业技术学院

铁路电力线路工实训室项目

## 采购合同

项目编号：豫财磋商采购-2024-1437

甲方： 郑州铁路职业技术学院

乙方： 河南盛时迅达科技有限公司

2024年12月26日

# 郑州铁路职业技术学院货物采购合同

甲方：郑州铁路职业技术学院

乙方：河南盛时迅达科技有限公司

本合同于 2024 年 12 月 26 日由甲乙双方按下述条款签署。

在甲方为获得郑州铁路职业技术学院铁路电力线路工实训室项目货物和伴随服务实施的政府采购活动中，甲方接受了乙方以总金额人民币壹佰玖拾柒万玖仟圆整（以下简称“合同价”）的投标。双方以上述事实为基础，签订本合同。

## 一、供货范围及分项价格表

总价中包括设备金额、包装、运输保险费、装卸费、安装及相关材料费、调试费、软件费、检验费及培训所需费用及税金等，甲方不再另行支付任何费用。

序号	设备名称	品牌	规格、型号	单位	数量	单价	总价
1	10kV 架空线路	飞雷、光一、盛时迅达	ZW32-12KV/630A、JJZ-GY、定制	套	1	940000	940000
2	箱式变电站	振铭、盛时迅达	YB-12/0.4-100KVA、定制	套	1	269000	269000
3	10kV 配电所	许昌智能、盛时迅达	KYN28A-12、定制	套	1	725000	725000
4	通用工具	德力西、得力、鲁威	德力西系列、得力工具系列、鲁威	套	1	20000	20000
5	专用工具	鲁威、安科、昊慕	鲁威 900、安科 TS-15、300 型	套	1	25000	25000
合计：¥1979000 元 大写：壹佰玖拾柒万玖仟圆整							

## 二、质量及技术规格要求

乙方须按合同要求提供全新设备（包括零部件、附件、备品备件等），设备的质量标准、规格型号、具体配置、数量等符合招标标书要求，其产品为原厂生产，且应达到乙方响应文件及澄清文件中明确的技术标准。

乙方应在本合同生效后7个工作日内向甲方提供安装计划及质量控制规范；并于12月26日进驻安装现场；所有设备运送到甲方指定地点后，双方在90日内共同验收并签署验收意见。如甲方无正当理由，不得拒绝接收；在安装调试过程中，甲方有权采取适当的方

式对乙方产品质量标准、规格型号、具体配置、数量以及安装质量和进度等进行检查。甲方如果发现乙方所供设备不符合合同约定，甲方有权单方解除合同，由此产生的一切费用由乙方承担。

### 三、包装与运输

设备交付使用前发生的所有与设备相关的运输、安装及安全保障事项均由乙方负责；设备包装应符合抗震、防潮、防冻、防锈以及长途运输等要求，对由于包装不当或防护措施不力而导致的商品损坏、损失、腐蚀等损失均由乙方承担；在设备交付使用前所发生的所有与设备相关的经济纠纷及法律责任均与甲方无关。

### 四、质保期与售后服务

1. 所有设备免费质保期为叁年（自验收合格并交付给甲方之日起计算），终身维护、维修。
2. 在质保期内，因产品质量造成的问题，供货方免费提供配件并现场维修，且所提供的任何零配件必须是其原设备厂家生产的或经其认可的。产品存在质量问题，甲方有权要求乙方换货。
3. 乙方须提供三年6次全免费（配件+人力）对产品设备的维护保养。
4. 乙方承诺凡设备出现故障，自接到甲方报修电话1小时内响应，2小时内到达现场，24小时内解决故障问题。保修期外只收取甲方零配件成本费，其他免费。
5. 乙方有责任对甲方相关人员实施免费的现场培训或集中培训措施，保证甲方相关人员能够独立操作、熟练使用、维护和管理有关设备。
6. 其它：无

### 五、技术服务

1. 乙方向甲方免费提供标准安装调试及40人次操作培训。
2. 乙方向甲方提供设备详细技术、维修及使用资料。
3. 软件免费升级和使用。

### 六、专利权

乙方应保证甲方在使用其所提供的产品时免受第三方提出侵犯其专利权、商标权或保护期的起诉。

### 七、交货时间、地点与方式

1. 乙方于合同签订之日起90天内将货物按甲方要求在甲方指定地点交货、安装、调试完毕，并具备使用条件，未经甲方允许每推迟一天，按合同总额的千分之五扣除违约金。
2. 乙方负责所供货物包装、运输、安装和调试，并承担所发生的费用；甲方为乙方现场

安装提供水、电等便利条件。

3. 安装过程中若发生安全事故由乙方承担。

4. 乙方安装人员应服从甲方的管理，遵守国家法律法规和学校相关制度，否则一切后果均由乙方承担。

5. 货物交付使用前，乙方负责对提供货物进行看管，并承担货物的丢失、损毁等风险。

## 八、验收方式

1. 初步验收。甲方按合同所列质量标准、规格型号、技术参数以及数量等在现场验收，并填写初步验收单。验收时，甲方有权提出采用技术和破坏相结合的方法。

乙方应向甲方移交所供设备完整的使用说明书、合格证及相关资料。乙方在所有设备（工程）安装调试、软件安装完毕后，开展现场培训，使用户能够独立熟练操作使用仪器或设备，尔后由供需双方共同初步验收；甲乙双方如产生异议，由第三方重新进行验收。如果乙方提供的货物与合同不符，甲方有权拒绝验收，由此所产生的一切费用由乙方承担。

2. 正式验收：使用单位初验合格后，由学校或第三方验收机构进行正式验收，验收所产生的费用由乙方支付。验收通过后，才能支付最后合同款项。

## 九、付款方式

1. 本合同总价款为：（大写：壹佰玖拾柒万玖仟圆整）（小写：¥1979000元）。

2. 付款方式：合同签定后，支付合同额30%预付款；到货价值达到合同款项的80%时，经由使用单位阶段性初验，再支付合同款50%；项目通过整体验收合格后，支付剩余部分款项。

## 十、履约担保

无

## 十一、违约责任

乙方所交的货物产地、品牌、型号、规格、质量以及技术标准、数量等不符合合同要求，甲方有权拒收，由此产生的一切费用由乙方负责；因货物更换而造成逾期交货，则按逾期交货处理，乙方应向甲方每天支付合同标总额日千分之五的违约金。甲方无正当理由拒收设备，应向供方偿付拒收设备款额百分之五的违约金。甲方逾期付款，应向乙方支付本合同标的总额的日万分之四的违约金。

## 十二、其它

1. 组成本合同的文件及解释顺序为：响应文件及其附件、本合同及补充条款；竞争性磋商文件及补充通知；中标通知书；国家、行业或企业（以最高的为准）标准、规范及有关技术文件。

2. 双方在执行合同时产生纠纷，协商解决；协商不成，向甲方所在地人民法院提起诉讼。

3. 本合同共 16 页，一式 捌 份，甲方执 陆 份，乙方执 贰 份。
4. 本合同未尽事宜，供需双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力。
5. 合同有效期：本合同双方签字盖章后生效，合同签署之日起至合同内容执行完毕为本合同有效期。

甲方：郑州铁路职业技术学院

地址：郑州市郑东新区通惠路 298 号

法定代表人（或委托代理人）：

电话：

乙方：河南盛时迅达科技有限公司

地址：郑州市二七区芳仪路绿地滨湖三区 2-304

法定代表人（或委托代理人）：

电话：185039902011

开户银行：中国农业银行股份有限公司郑州绿城支行

账号：16063101040002032

合同签署日期：2024 年 12 月 26 日

附件：供货清单（含技术规格参数）

### 1. 10kV 架空线路技术要求

10kV 架空线路实训室整体建设以电力线路工岗位等级技能需求、实际工作需求技能与教学实训核心技能为建设方向，旨在将教学实训作为核心技能知识点融合进实训场实际实训教学任务中，满足教师通过本实训场，能够组织学生开展电力线路施工、检修、维护、巡视等工作流程的训练，从而掌握爬杆，安装，检修，维护等职业能力。因此，实训场建设满足以下实训需求：

(1) 初级的电力支柱攀登实训、拉线制作及安装实训。

(2) 电力线路杆位测量与定位实训、电力线路巡视与记录实训。

(3) 电力线路横担安装实训、导线（含绝缘导线）安装与绑扎实训、电力线路常见故障处理实训。

(4) 整体建设以标准化 10kV 电力架空线路施工流程为依据，要满足铁路电力线路工程专业师生开展符合企业岗位技能要求的实训教学。

1.1 依据教学实训需求，购置 10kV 配网电力线路实训设备如下：

序号	名称	规格	数量	单位
1	10KV 的电力线路-电缆终端杆	5 米高（地面高度 3.8 米，埋深 1.2 米），钢筋混凝土电杆（5m, $\phi 190$ ），包含交流盘形悬式瓷绝缘子、标识牌、联结金具（U 型挂环、球头挂环、碗头挂板、直角挂板、楔型绝缘）、半圆抱箍、线路角铁横担、连接铁、普通螺栓等其他配套金具。 符合铁路电力设备 10KV 电力线路电缆终端杆标准。一侧需设置拉线。	1	组
2	10KV 的电力线路-转角杆	5 米高（地面高度 3.8 米，埋深 1.2 米），钢筋混凝土电杆（5m, $\phi 190$ ），包含线路角铁横担、杆顶瓷瓶架、半圆抱箍、接续金具-H 型液压线夹、耐张线夹-楔型绝缘、联结金具（楔型绝缘、直角挂板、碗头挂板、球头挂环、U 型挂环、标识牌、线路柱式瓷绝缘子、交流盘形悬式瓷绝缘子、连接铁、连接铁等其他配套金具。 符合铁路电力设备 10KV 电力线路直线杆杆顶标准。一侧需设置拉线。	1	组
3	10KV 的电力线路-隔离开关杆	5 米高（地面高度 3.8 米，埋深 1.2 米），钢筋混凝土电杆（5m, $\phi 190$ ），包含隔离开关横担角铁、接地极、接地体及接地引下线、隔离开	1	组

		关、羊角抱箍、断路器角铁横担、绝缘子、并沟线夹、氧化锌避雷器、避雷器横角铁、PT、连接电缆、控制箱、户外高压真空断路器等其他配套金具。 符合铁路电力设备 10KV 电力线路隔离开关杆杆顶标准。		
4	10KV 的电力线路-中间杆	5 米高（地面高度 3.8 米，埋深 1.2 米），钢筋混凝土电杆（5m, $\phi$ 190），包含线路柱式瓷绝缘子、标识牌、半圆抱箍、杆顶瓷瓶架、线路角铁横担等其他配套金具。 符合铁路电力设备 10KV 电力线路中间杆杆顶标准。	1	组
5	10KV 的电力线路-直线分支杆	5 米高（地面高度 3.8 米，埋深 1.2 米），钢筋混凝土电杆（5m, $\phi$ 190），包含跌落式熔断器、导线引线、避雷器上引线、合成氧化锌避雷器、接地引下线、线路柱式瓷绝缘子、可装卸线夹等其他配套金具。 符合铁路电力设备 10KV 电力线路分支杆杆装标准。一侧需设置拉线。	1	组
6	架空导线	导线采用 LGJ-35mm <sup>2</sup> 三角排列，安装符合铁路电力设备安装标准。	米	40
7	10kV 电力线路虚拟仿真实训软件	基于标准化的电力线路实际环境构建虚拟仿真化场景。包含仿真可视化模型，具有良好的交互性，仿真场景和设备高度一致。 10kV 架空线路实训项目包含 17 个项目。	套	1
8	10kV 电缆实训虚拟仿真实训软件	基于标准化的电力电缆实训实际环境构建虚拟仿真化场景。包含仿真可视化模型，具有良好的交互性，仿真场景和设备高度一致。 10kV 电缆实训包含 7 个项目。	套	1
9	10kV 电力线路虚拟仿真实训管理平台	虚拟仿真实训管理系统包含控制中台、班级管理、学生管理、实训管理、资源管理、题库管理、考试管理、数据统计等功能。控制中台能够自动收集各类资源数据进行归类展示，通过数据可视化图表形式进行直观展示，支持数据源定时自动更新。	套	1

### 1.2 电力线路实训设备其他要求

- (1) 10kV 电力线路架空线 40 米，所需电杆 5 根，均采用 5 米高的电杆，杆型包括：终端杆 1 根、转角杆 1 根、隔离开关杆 1 根、直线杆 1 根、分支（歧）杆 1 根。
- (2) 实训场总体建设面积最低保持在 300 平米（50m 长×6m 宽）的面积。架设 40 米电力架空线由 4 档组成，每档保持 10 米间距。
- (3) 实训场所有导线采用三角形导线排列方式，进行必要的安全接地、终端杆、转角

杆应拉线固定。

#### (4) 电力线路工程虚拟仿真实训软件：

软件利用虚拟现实技术，以 3D 形式模拟电力线路安装和运维场景，为 50 名学员提供 360 度、全方位的感官体验，软件三维技术模拟电力线路相关实验、相关工具的使用、运维内容，充分体现电力线路相关的安装运维现场。

##### (一) 软件仿真培训系统规格：

- 1) 规格：多用户协同安装版。
- 2) 系列软件包括内容：通用教师站；通过局域网连接可安装不少于 50 台学员操作站。
- 3) 能在学员站上进行仿真操作练习，学员可根据操作指导单独练习操作并对自己操作的成绩进行实时考核，并能重新选择初始条件。
- 4) 配备使用说明书、备件、其它相关资料。
- 5) 安装、培训：现场调试，现场培训该软件的使用方法及维护。
- 6) 软件资源需要支持免费升级，免费维护期为三年。

##### (二) 仿真系统技术

系统仿真培训主要是面向铁路行业的电力线路安装与调试的职业岗位，主要完成 35kV 以下电力电缆安装与运维工作。

1:1 仿真：场景及设备、装备建模以实际尺寸、规格为基准，并以关于三维建模相关标准完成模型制作。

模型优化：对模型进行优化，降低硬件的压力，保证输出帧率达到 60 帧/s 以上。

模型动画：包含人物、工具动画内容，画面自然、合理，运行效果流畅不失真。

模型命名：建模所涉及到的模型及材质名称命名使用英文或常用符号，所组成的字串不超过 32 个字节。

模型贴图：贴图像素大小为 2 的 n 次方，如 256x512、128x128、512x256，贴图应清晰，表现内容真实，有层次。

使用次时代建模技术：利用高模烘焙的法线贴图回帖到低模上，让低模在引擎里可以及时显示高模的视觉效果。

##### (三) 仿真软件实训内容

仿真软件实训内容包括但不限于铁路电力线路运维。使学生具有较强的学习能力和创新能力，具备电力施工前期准备、10kV 以下电缆附件制作前期剥切、压接处理、电缆线路

一般运行维护与检修，电力电缆安装运维相关的专业技能和电力专业基础知识，能够参与完成日常电缆安装运维项目，具备基础专业理论知识和基本技能实操能力。具体要求如下：

1) 基于工作站环境，安装应用程序，基于仿真支撑软件进行加载运行，通过云服务进行更新，在运行过程中实时监测网络状态。

2) 仿真系统要基于标准化的电力线路工程实际动作环境构建虚拟仿真化场景。包含仿真可视化模型，具有良好的交互性，仿真场景和设备高度一致。仿真实训功能包含“教学”、“演练”、“考核”三种模式。10kV 架空线路实训项目包含 17 个项目：

- (1) 10kV 架空线路拉线制作；
- (2) 10kV 架空线路铁横担安装、绝缘子安装；
- (3) 10kV 架空线路熔断器安装；
- \* (4) 10kV 架空线路避雷器安装；
- (5) 10kV 架空线路绑扎导线；
- (6) 10kV 架空线路定期巡视；
- (7) 10kV 架空线路箱变的巡视；
- (8) 10kV 架空线路更换横担；
- (9) 10kV 架空线路更换直线杆绝缘子；
- (10) 10kV 架空线路更换耐张杆绝缘子；
- (11) 10kV 架空线路电力变压器检修；
- (12) 10kV 架空线路高压隔离开关更换；
- (13) 10kV 架空线路高压断路器更换；
- (14) 10kV 架空线路高压熔断器更换；
- (15) 10kV 架空线路避雷器更换；
- (16) 10kV 架空线路导线修补；
- \* (17) 10kV 架空线路箱式变电站检修；

10kV 电缆实训包含 7 个项目：

- \* (1) 10kV 电缆冷缩中间头制作；
- (2) 10kV 电缆热缩中间头制作；
- (3) 10kV 电缆冷缩终端头制作；
- (4) 10kV 电缆热缩终端头制作；

(5) 10kV 电缆头绝缘测试;

(6) 10kV 电缆低阻故障查找;

(7) 10kV 电缆高阻故障查找;

#### (四) 仿真软件功能

1) 数字模型: 软件基于数字仿真平台, 建立基于电力线路的仿真模型。

2) 虚拟现实: 搭建一个高度逼真的电力线路模型, 在该场景主要完成现场操作及其它辅助操作功能。

3) 评分系统: 对虚拟现实场景中的操作和测量数据进行实时评定, 可记录成绩。

\*4) 教师管理后台: 设置软件的培训模式、授权管理、组织考试、统计成绩。

5) 漫游功能: 分为行走模式和飞行模式。用户在进行场景漫游时, 可以在电气设备的任意空间和位置进行漫游行走、环视, 还可以调整行走速度, 在场景中按“W”“A”“S”“D”前进、后退、向左、向右(前后左右键也可); 按住鼠标右键移动, 进行视角的调整。

6) 知识点系统: 自由漫游: 了解整体布局, 设备分布, 对铁路电力线路有一个整体的认识。设备原理: 在虚拟现实场景中清晰地展现了电力线路中设备的结构、工作原理、应用案例, 使学员对设备的内部结构有一个更主观的认识, 全面的了解设备的工作运行过程。

## 2. 箱式变电站技术要求

### 2.1 远动箱变

铁路供电线路均设置一条一级负荷电力贯通线和一条综合电力贯通线。沿线区间通信、信号基站由设置在基站旁边的 10/0.4kV 箱式变电站提供两路可靠 0.38/0.23kV 电源, 箱式变电站电源分别取自一级负荷电力贯通线和综合负荷电力贯通线。设备需求如下:

序号	名称	规格	数量	单位
1	箱式变电站	远动箱变包括以下部分: 高压环网柜、变压器、低压配电柜、自动化柜、电源柜。 远动箱变使用环境要求: (1) 海拔不超过 2000m; (2) 周围空气温度不高于+50℃, 不低于-30℃; (3) 户外风速不超过 35m/s; (4) 相对湿度: 日平均值不大于 95%, 月平均值不大于 90%;	1	套

		<p>(5) 安装地点：安装在没有火灾、爆炸危险、严重污秽、化学腐蚀以及剧烈震动的场所。</p> <p>远动箱变主要技术参数要求：</p> <p>(1) 额定电压：10kV/0.4kV；</p> <p>(2) 额定电流：5.77A；</p> <p>(3) 额定容量：100kVA；</p> <p>(4) 工频耐压：42kV；</p> <p>(5) 额定热稳定电流：高压回路 20kA/4s，低压回路 30kA/s；</p> <p>(6) 额定动稳态电流：高压回路 50kA，低压回路 70kA；</p> <p>(7) 雷电冲击：高压 75kV；</p> <p>(8) 箱变温升：不大于 60℃；</p> <p>(9) 防护等级：IP44；</p> <p>(10) 监测回路电压电流精度：0.5 级；</p> <p>(11) 箱变接地电阻小于 1Ω。</p>		
2	铁路箱式变电站教学软件	<p>客运专线电力远动箱变-概述</p> <p>1.1 客专电力远动箱变的组成；</p> <p>1.2 客专电力远动箱变的使用环境；</p> <p>1.3 客专电力远动箱变的主要技术参数；</p> <p>1.4 一次系统图；</p> <p>1.5 远动箱变的实现；</p> <p>客运专线电力远动箱变-操作维护</p> <p>2.1. 高压单元—SF6 环网柜</p> <p>2.2. 母线 PT 的连接</p> <p>2.3. 现场电缆连接</p> <p>2.4. 变压器单元</p> <p>2.5. 低压单元：进出线回路</p> <p>客运专线电力远动箱变-运行维护</p> <p>3.1. 例行检修</p> <p>3.2. 注意事项</p>	1	套

### 3. 10kV 配电所技术要求

10kV 配电所是铁路供电系统中的一个重要环节，它负责将变电站输送过来的 10kV 高压电能变压为适用于铁路牵引供电系统的供电电压，并通过合理的配电方式，将电能输送到铁路供电系统中的各个用电设备及需求点，满足牵引和非牵引电力的使用需求。

采购铁路配电所设备一套，基于 KYN28 系列为主，满足日常铁路供配电专业实训，设备需求如下：

序号	名称	规格	数量	单位
1	进线柜	开关柜型号 KYN28A-12 型，尺寸 800×1500×2300，包括断路器、电流互感器、避雷器、多功能表、智能操控装置、互感器组件。	1	面
2	计量柜	开关柜型号 KYN28A-12 型，尺寸 800×1500×2300，包括电流互感器、电压互感器、避雷器、智能操控装置、高压熔断器、电度表组件。	1	面
3	母互柜	开关柜型号 KYN28A-12 型，尺寸 800×1500×2300，包括电压互感器、避雷器、多功能表、智能操控装置、高压熔断器、消谐器组件。	1	面
4	场站馈线柜	开关柜型号 KYN28A-12 型，尺寸 800×1500×2300，包括断路器、电流互感器、接地开关、避雷器、多功能表、智能操控装置、微机保护测控装置、零序互感器组件。	1	面
5	调压器馈线柜	开关柜型号 KYN28A-12 型，尺寸 800×1500×2300，包括断路器、电流互感器、接地开关、避雷器、多功能表、智能操控装置、微机保护测控装置、零序互感器组件。	1	面
6	贯通线馈线柜	开关柜型号 KYN28A-12 型，尺寸 800×1500×2300，包括断路器、电流互感器、接地开关、避雷器、多功能表、智能操控装置、微机保护测控装置、零序互感器组件。	2	面
7	小电流接地柜	中性点接地电阻器主要由隔离开关、接地电阻、电流互感器组成。主要功能为在区间设备或电缆故障时及时切断电源。	1	面
8	交直流屏	屏体尺寸 2260×800×800，包括直流电压表、直流电流表、分流器、避雷器、综合测量模块、放	1	面

		电开关、合闸馈出开关、控制馈出开关、交流馈出开关、指示等组件。		
9	运行主机监控屏	屏体尺寸 2260*800*600，包括后台监控机、音箱、监控软件、远动通讯管理机、交换机、激光打印机、电力 UPS、不间断电源组件。	1	面
10	铁路配电所虚拟仿真软件	<p>本软件是一个可人机交互的三维可视化的铁路配电所虚拟实训系统，软件多维度、全流程、全范围虚拟配电系统的各个环节和主要生产设备，满足学员从事配电所值班运行相关工作的实践要求，能培养相关实践能力。</p> <p>(一) 软件仿真培训系统规格</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>规格：多用户协同安装版</li> <li>软件包括内容：通用教师站；通过局域网连接可安装的多台学员操作站。</li> <li>配备使用说明书、备件、其它相关资料。</li> </ol> <p>(二) 软件内容和功能主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>配电系统全景漫游           <ol style="list-style-type: none"> <li>配电系统全景漫游：可实现在仿真范围内的全站漫游功能，通过漫游了解配电系统的建筑布局、主要设备、生产工艺，对配电系统全貌建立感性认识。</li> <li>漫游模式：分为行走模式和飞行模式。用户在进行场景漫游时，可以在电气设备的任意空间和位置进行漫游行走、环视，还可以调整行走速度，在场景中按“W”“A”“S”“D”前进、后退、向左、向右（前后左右键也可）；按住鼠标右键移动，进行视角的调整。</li> </ol> </li> <li>配电系统与设备认知学习</li> </ol>	1	套

		通过 3D 虚拟建模技术对配电系统设备结构进行仿真。高压室知识点部分：进线柜、出线柜、小车开关、位置指示仪。工器具安全培训知识点：安全帽、绝缘手套、绝缘鞋、绝缘操作杆、警示牌。		
--	--	--	--	--

#### 4. 通用工具技术要求

序号	名称	单位	数量
1	安全帽	个	20
2	安全带	件	20
3	绝缘靴、绝缘手套	套	10
4	电工工具包（帆布、尺寸 290×340×110 mm）： （扳手 300mm、200mm、150mm 各一把、一字螺丝刀 6*150mm、5*75 各一把、十字螺丝刀（6*150mm、5*75mm）各一把、老虎钳 200mm、尖嘴钳 150mm、斜口钳 150mm、工具刀、低压验电笔、小铁锤、5m 卷尺、美工刀各一）	套	10
5	钢丝套（不锈钢丝 Φ10、3m）	个	2
6	滑轮（双滑轮组、单滑轮载荷 0.75 吨）	套	2
7	棕绳（大绳：Φ18 mm；小绳：Φ12 mm，各 25 米）	套	1
8	工器具柜（尺寸 2000×900×600）	个	2

##### 1) 电工工具

(1) 主要功能:满足电力线路安装实训需要。

(2) 技术要求:配备老虎钳、尖嘴钳、斜口钳、压线钳、螺丝刀（一字、十字）、电工刀、活动扳手、测电笔等。

##### 2) 钢丝套

(1) 主要功能:配合卡线器与紧线器，对电力线路各种线索进行加载与卸载等。

(2) 技术要求:① 不锈钢丝 Φ10；② 长度： 3.0m。

##### 3) 滑轮

(1) 主要功能:与棕绳等配合吊装或拆卸电力线路设备或重物等。

(2) 技术要求:① 滑轮组：锦纶滑轮，双轮；② 单滑轮：铁材，轮径 100 mm，额定

负荷为 0.75 吨。

#### 4) 棕绳

(1) 主要功能:与滑轮或滑轮组配合吊装或拆卸电力设备或重物等。

(2) 技术要求:① 大绳:  $\Phi 18$  mm; ② 小绳:  $\Phi 12$  mm。

#### 5) 工具包

(1) 主要功能:可装电工工具与零配件等。

(2) 技术要求:① 材料:帆布; ② 尺寸:大号(290×340×110 mm)。

### 5. 专用工具技术要求

序号	名称	单位	数量
1	卡线器	个	4
2	紧线器	个	4
3	手动式断线钳	把	1
4	手动液压钳	把	1
5	脚扣(适用于 $\Phi 150\sim 300$ 的混凝土柱)	套	10
6	防坠器	件	4
7	绝缘操作杆	根	2
8	验电器(10kV)	套	4
9	接地线	根	4
10	工器具柜(尺寸2000×900×600)、KYN28配套检修转运手车、配电房电力高压绝缘梯凳、工具小车	套	2
11	接地电阻测试仪、万用表、钳形电流表、兆欧表	套	2
12	针式绝缘子、悬式绝缘子、避雷器	套	2

#### 1) 卡线器

(1) 主要功能:满足电力线路紧线需要。

(2) 技术要求:① 使用张力:0.75 吨; ② 规格:35~120 mm<sup>2</sup>。

#### 2) 紧线器

(1) 主要功能:与卡线器、钢丝套等配合,能对各种电力线索进行加载与卸载等。

(2) 技术要求:① 链条葫芦:0.75 吨; ② 材质:铝合金链条或铁链条; ③ 扬程:

不小于 3 m。

### 3) 断线钳

(1) 主要功能: 切断各种电力线索。

(2) 技术要求: ① 手动式断线钳: 手柄长 $\geq 900$  mm;

### 4) 手动液压钳

(1) 主要功能: 制作电联接接头线等。

(2) 技术要求: ① 行程: 10~20 mm; ② 压接范围: 16~185 mm<sup>2</sup>。

### 5) 脚扣

(1) 主要功能: 攀登混凝土圆支柱。

(2) 技术要求: ① 适用于 $\Phi 150\sim 300$  的混凝土柱; ② 脚扣尺寸可调。

武汉理工