

采购需求

前注：

1. 本采购需求中提出的技术方案仅为参考，如无明确限制，投标供应商可以进行优化，提供满足采购人实际需要的更优（或者性能实质上不低于的）技术方案或者设备配置，且此方案或配置须经评标委员会评审认可；

2. 投标供应商应当在投标文件中列出完成本项目并通过验收所需的所有各项服务等明细表及全部费用。中标供应商必须确保整体通过采购人及有关主管部门验收；投标供应商应自行踏勘项目现场，如投标供应商因未及时踏勘现场而导致的报价缺项漏项废标或中标后无法完工，投标供应商自行承担一切后果；

3. 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；

4. 本章中标注“▲”的产品为主要标的（包括核心产品）。采购人（代理机构）在编制招标文件时必须将采购的主要标的（包括核心产品）标注“▲”。

5. 如对本招标文件有任何疑问或澄清要求，请按本招标文件“投标供应商须知前附表”中约定方式联系代理机构，或接受答疑截止时间前联系采购人，否则视同理解和接受，开标后代理机构不再受理对招标文件条款提出的质疑。

6. 本章货物指标要求中备注如为工程、服务，无需列明所属行业，投标人在填写《中小企业声明函》时，无需填写工程、服务品目。

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，供应商供货安装调试全部完成并经验收合格，供应商提供全额合格发票后，支付合同价的 100%。
2	供货及安装期限	合同生效后 30 日内完成供货及安装调试。
3	免费质保期	验收合格之日起 3 年
4	本项目采购标的所属行业	工业

二、货物需求

（一）货物指标重要性表述

标识重要性	标识符号	代表意思
实质性要求	★	未响应或负偏离的，将导致投标无效
无标识项		投标人须在投标文件投标响应表中响应，有 5 项以上负偏离的，投标无效。（以投标文件投标响应表载明的为准）。

（二）货物指标要求：

序号	货物名称	技术参数及要求	数量（单位）	所属行业	备注
1	接触网 三维仿 真实训	一、教师机系统 完成对学生机的用户管理、任务管理、课程管理、成绩管理、试题库管理等。 1. 用户信息管理：用户登录后，教师可以查看相关用户的班级、学号信息以及考核操作错误信息、具备用户信	1 套	工业	50 个 点位

系统	<p>息一键导入功能。</p> <p>2. 学习实训任务管理：系统包含学习任务、实训任务，根据要求单选、全选、开始任务、取消任务。</p> <p>3. 考核任务管理：系统可选择指定考核任务、考核学员。可以统一设置或者单个设置考核时间、故障并且故障设置可以单个设置和全部设置，系统自动开始记录时间、用户考试分数。</p> <p>4. 数据查询导出管理：可以任意查询用户的操作错误信息记录、考核分数，可以根据用户姓名查询、任务查询。可以按任务、姓名、班级等形式导出成绩。</p> <p>5. 试题库管理：可以导入导出试题，更新试题库，随机任意组卷考试，随堂练习等。</p> <p>二、接触网学习系统</p> <p>以地铁接触网线路为原型，模拟真实作业环境。</p> <p>★1. 系统组成：</p> <p>（1）全线路模型：有正线，站线，渡线。结构有典型锚段关节、中心锚结、线岔、分段绝缘器、棘轮补偿、隔离开关、硬横跨、电连接、吊弦、单臂支柱、双臂支柱、三臂支柱等。形状、相对位置、布局与实际一致。全线路上下行各多个锚段，所有的锚段，部件，支柱的位置、形状等属性参数与实际一致，按照实际的线路工程数据进行展示。</p> <p>（2）工区模型：有值班室、工具室、材料库等。值班室有值班日志、接触网设备技术手册、接触网检修规程安全规程与操作指南、接触网平面图与供电示意图、交接班记录表等常用文件及电话、工具室有安全帽、防护服、绝缘手套、绝缘靴、安全带、安全绳、验电器、接地线、头灯、手电筒、游标卡尺、水平尺、轨面尺、塞尺、卷尺、激光测量仪、数显式腕臂定位角度测量仪、兆欧表、接地电阻测试仪、卡线器、手扳葫芦、紧线器、滑轮组、断线钳、压线钳（机械/液压）、克丝钳、螺丝刀、活动扳手等工具。材料室包含悬吊、定位、连接、锚固、支</p>			
----	--	--	--	--

	<p>撑、电连接、接地类等零部件。</p> <p>(3) 机具模型：接触网作业车，车梯，铁轨信号灯，站场。车站、车辆段：包括车站、车辆段相关设备，这些设备的外观、形状、相对位置、布局与实际一致。</p> <p>注：要求提供系统模型（1）（2）（3）界面截图。</p> <p>2. 系统功能：</p> <p>(1) 主视角：接触网设备可以整体查看也可以爆炸图的形式来展示、可以任意角度旋转、缩放、拖动并具备一键恢复默认位置及状态，配以语音整体介绍及部件名字的提示（含语音和文字）。鼠标经过设备部件在部件外围显示描边效果并自动触发语音文字提示。</p> <p>(2) 零件库：设备相关的组成零件通过零件库栏，点击单个查看。可以任意角度旋转、缩放、拖动并具备一键恢复默认位置及状态，配以作用语音介绍及部件名字的提示（含语音和文字）。</p> <p>3. 实训内容：</p> <p>汇流排、汇流排中间接头、锚段关节（绝缘、非绝缘）、钢柱、腕臂、补偿装置（滑轮、棘轮）、电连接线、接触网（软、硬横跨）、接触线索、线岔、中心锚节、隔离开关等设备结构认知实训。</p> <p>三、接触网检修系统</p> <p>1. 系统功能：</p> <p>(1) 包含快速导航功能在实训模式下能够匹配任务步骤快速给出导航显示。</p> <p>(2) 提供语音和文字双重引导功能，方便学员学习和实训。可以自主查看或者重听。</p> <p>(3) 每步提供高光显示，方便初学者对相关实训操作。</p> <p>(4) 包含实训练习和实训考核两种模式。</p> <p>(5) 根据教师机设定的时间、分数进行自动评分，学员操作成绩实时反馈。</p> <p>(6) 学员和老师都能查看操作错误信息，方便了解错误</p>			
--	---	--	--	--

	<p>操作扣分情况及错误步骤。</p> <p>2. 实训内容：</p> <p>(1) 整体吊弦检修作业</p> <p>(2) 两跨式中心锚结检修作业</p> <p>(3) 交叉线岔检修作业</p> <p>(4) 电联结检修作业</p> <p>(5) 支持装置检修作业</p> <p>(6) 定位装置检修作业</p> <p>(7) 滑轮补偿装置检修作业</p> <p>(8) 棘轮补偿装置检修作业</p> <p>(9) 弹簧补偿装置检修作业</p> <p>(10) 绝缘子检修作业</p> <p>(11) 附加导线检修作业</p> <p>(12) 隔离开关检修作业</p> <p>(13) 避雷器检修作业</p> <p>(14) 吸上线检修作业</p> <p>(15) 分段绝缘器检修作业。</p> <p>四、接触网设备故障处置系统</p> <p>1. 系统功能：</p> <p>(1) 包含快速导航功能在实训模式下能够匹配任务步骤快速给出导航显示。</p> <p>(2) 提供语音和文字双重引导功能，方便学员学习和实训。自主查看或者重听。</p> <p>(3) 系统每步提供高光显示，方便初学者对相关实训操作。</p> <p>(4) 系统包含实训练习和实训考核两种模式。</p> <p>(5) 系统根据教师机设定的时间、分数进行自动评分，学员操作成绩实时反馈。</p> <p>(6) 学员和老师都能查看操作错误信息，方便了解错误操作扣分情况及错误步骤。</p> <p>★2. 实训内容：</p>			
--	--	--	--	--

		<p>1) 鸟窝应急故障处理</p> <p>2) 绝缘子污闪应急故障处理</p> <p>3) 带地线合闸应急故障处理</p> <p>4) 人员触电应急故障处理</p> <p>5) 承力索断线应急故障处理</p> <p>6) 接触网异物应急故障处理</p> <p>7) 雷击应急故障处理</p> <p>8) 定位器变形或脱落应急故障处理</p> <p>9) 避雷器断裂应急故障处理</p> <p>注：要求提供实训软件界面截图。</p> <p>★五、支持单人操作和多人多角色联动功能</p> <p>系统支持单人作业和多人联合作业，根据每个作业场景所需人员数量分配可选岗位，在场景中可看到每个角色的实际作业情况，通过各岗位的灵活配合联合完成作业项目。</p> <p>注：要求提供软件界面截图。</p>			
2	<p>接触网</p> <p>三维仿</p> <p>真实训</p> <p>系统学</p> <p>生操作</p> <p>终端</p>	<p>1. 中央处理器（CPU）：核心≥ 20 线程≥ 28，基础主频$\geq 2.5\text{GHz}$，最高加速主频$\geq 4.0\text{GHz}$，三级缓存$\geq 12\text{MB}$。</p> <p>2. 显卡类型：独立显卡，8G 显存，满足软件运行、模型预览需求。</p> <p>3. 运行内存：容量$\geq 16\text{GB}$，支持双通道运行，保障 3D 场景与软件稳定加载。</p> <p>4. 存储硬盘：$\geq 1\text{TB}$。</p> <p>5. 24 寸；分辨率：$\geq 1920 \times 1080$；接口：HDMI；$\geq 100\text{HZ}$ 刷新率；</p> <p>6. 配套桌椅：具体规格按照现场实际需求定制。</p>	25 套	工业	
3	<p>▲变电</p> <p>所运维</p> <p>实训平</p>	<p>一、牵混所倒闸作业仿真系统</p> <p>1. 系统功能：</p> <p>(1) 包含快速导航功能在实训模式下能够匹配任务步骤快速给出导航显示。</p> <p>(2) 教师机可以设置相关操作任务，自动匹配操作步骤。</p>	1 套	工业	50 个 点位

台	<p>(3) 系统模拟现场操作特点, 模拟蹲下、站立状态、设备柜开关、设备动作、设备运行声音。</p> <p>(4) 任务根据教师的上课内容自主选定操作项目顺序。</p> <p>(5) 提供语音和文字双重引导功能, 方便学员学习和实训。可以自主查看或者重听。</p> <p>(6) 系统每步提供高光显示, 方便初学者对相关实训操作。</p> <p>(7) 包含实训演练和实训考核两种模式。</p> <p>(8) 系统根据教师机设定的时间、分数进行自动评分, 学员操作成绩实时反馈。</p> <p>(9) 学员和老师都能查看操作错误信息, 方便了解错误操作扣分情况及错误步骤。</p> <p>(10) 模拟操作员和监视员岗位操作。</p> <p>★2. 实训项目:</p> <p>(1) 35 KV GIS I 段母排停送电倒闸操作</p> <p>(2) 35 KV 动力变压器停送电倒闸操作</p> <p>(3) 400 V I 段停送电倒闸操作</p> <p>(4) 整流变压器停送电倒闸操作</p> <p>(5) 整流机组停送电倒闸操作</p> <p>(6) DC1500V 开关柜停送电倒闸操作</p> <p>(7) UPS 停送电流程</p> <p>注: 要求提供以上 7 个实训项目截图。</p> <p>二、牵混所设备巡检系统</p> <p>1. 系统功能:</p> <p>1) 本系统模拟现场巡检线路、巡检方法。按照巡检要求对巡检设备进行操作。包含相关的作业条件、作业工具的领取、材料领取、安全要点、记录表格的填写等过程仿真。</p> <p>2) 系统内包含快速导航功能在实训模式下能够匹配任务步骤快速给出导航显示。</p> <p>3) 教师机可以设置相关巡检任务, 自动匹配操作步骤。</p> <p>4) 系统模拟现场巡检特点, 模拟蹲下、站立状态、设备</p>			
---	---	--	--	--

	<p>柜开关、设备动作、设备运行声音。</p> <p>5) 任务根据教师的上课内容自主选定巡检项目顺序。</p> <p>6) 系统提供语音和文字双重引导功能,方便学员学习和实训。可以自主查看或者重听。</p> <p>7) 系统每步提供高光显示,方便初学者对相关实训操作。</p> <p>8) 本系统包含实训演练和实训考核两种模式。</p> <p>9) 系统根据教师机设定的时间、分数进行自动评分,学员操作成绩实时反馈。</p> <p>10) 学员和老师都能查看操作错误信息,方便了解错误操作扣分情况及错误步骤。</p> <p>11) 学员巡检完成后对巡检对应的设备填写状态记录表。</p> <p>★2. 实训项目:</p> <p>1) 作业条件</p> <p>2) 设备房环境检查;</p> <p>3) 交直流盘、蓄电池盘;</p> <p>4) 35kV 开关柜</p> <p>5) 直流开关柜;</p> <p>6) 负极柜;</p> <p>7) 动力变压器;</p> <p>8) 整流变压器;</p> <p>9) 整流器;</p> <p>10) 400V 开关柜;</p> <p>11) 排流柜</p> <p>12) UPS 柜</p> <p>13) 应急电源 (EPS)</p> <p>14) 收尾工作</p> <p>注: 要求提供以上巡检内容 4)、7)、8)、9)、10) 软件截图。</p> <p>三、牵混所故障处置系统</p> <p>系统以地铁牵引供电系统现场常见的故障处置为蓝本,完整模拟整个处置过程。</p> <p>1. 系统功能:</p>			
--	---	--	--	--

	<p>1) 遵循地铁运营公司常见故障现象及相关处置要求。</p> <p>2) 系统处置流程按照故障处置手册。</p> <p>3) 系统内包含快速导航功能在实训模式下能够匹配任务</p> <p>4) 步骤快速给出导航显示。</p> <p>5) 教师机可以设置相关故障自动触发故障现象，自动匹配故障步骤。</p> <p>6) 系统提供语音和文字双重引导功能，方便学员学习和实训。可以自主查看或者重听。</p> <p>7) 系统每步提供高光显示，方便初学者对相关实训操作。</p> <p>8) 本系统包含实训演练和实训考核两种模式。</p> <p>9) 系统根据教师机设定的时间、分数进行自动评分，学员操作成绩实时反馈。</p> <p>10) 学员和老师都能查看操作错误信息，方便了解错误操作扣分情况及错误步骤。</p> <p>★2. 实训项目：</p> <p>1) 35kV 开关无法合闸故障；</p> <p>2) 1500V 直流馈线开关无法分闸；</p> <p>3) 1500V 直流馈线开关倒闸操作时显示未定义位，无法显示分=分闸状态；</p> <p>4) 400V 进线开关来电无法自复故障；</p> <p>5) UPS 散热风机停机，导致 UPS 整流单元和逆变单元超温，UPS 切换至电子旁路运行。</p> <p>注：要求提供以上五个任务截图 。</p> <p>四、牵混所设备维护检修仿真系统</p> <p>根据地铁现场的维护检修要求，模拟相关的作业设备。按照维护检修作业流程、作业要点等方面操作。</p> <p>1. 系统功能：</p> <p>1) 本系统模拟主要的电气设备周期性维护检修。包含设备的参数查看、工具测量、声音的判别、动作试验、设备更换、检修处置等操作。</p> <p>2) 系统内包含快速导航功能在实训模式下能够匹配任务步骤快速给出导航显示。</p>			
--	---	--	--	--

	<p>3) 教师机可以设置相关试验项目, 系统自动匹配操作步骤。</p> <p>4) 系统提供语音和文字双重引导功能, 方便学员学习和实训。可以自主查看或者重听。</p> <p>5) 系统每步提供高光显示, 方便初学者对相关实训操作。</p> <p>6) 本系统包含实训演练和实训考核两种模式。</p> <p>7) 系统根据教师机设定的时间、分数进行自动评分, 学员操作成绩实时反馈。</p> <p>8) 学员和老师都能查看操作错误信息, 方便了解错误操作扣分情况及错误步骤。</p> <p>9) 系统包含工具的正确使用、数据的查看、问题判别。</p> <p>2. 实训项目:</p> <p>1) 动力变压器、400V 开关柜、有源滤波柜维护</p> <p>2) 整流机组及直流开关柜维护</p> <p>3) 35kV GIS 开关柜维护</p> <p>4) 钢轨电位限制装置维护</p> <p>5) 排流柜维护</p> <p>6) 综自屏维护</p> <p>7) 交直流盘、蓄电池盘维护</p> <p>8) EPS 维护</p> <p>9) UPS 电源整合系统维护</p> <p>10) 监控子站维护</p> <p>五、城轨继电保护仿真实训系统</p> <p>1. 系统功能:</p> <p>1) 教师可以自主参数设置和故障设置以及标准参数参考;</p> <p>2) 本系统模拟包含设备的参数查看、工具测量、声音的判别、动作试验等操作;</p> <p>3) 系统内包含快速导航功能在实训模式下能够匹配任务步骤快速给出导航显示;</p> <p>4) 系统提供语音和文字双重引导功能, 方便学员学习和实训。可以自主查看或者重听。</p>			
--	---	--	--	--

	<p>5)系统每步提供高光显示,方便初学者对相关实训操作。</p> <p>6) 本系统包含实训演练和实训考核两种模式。</p> <p>7) 系统根据教师机设定的时间、分数进行自动评分,学员操作成绩实时反馈。</p> <p>8) 学员和老师都能查看操作错误信息,方便了解错误操作扣分情况及错误步骤。</p> <p>9) 系统包含工具的正确使用、数据的查看、问题判别。</p> <p>★2. 实训项目:</p> <p>1) 动力变压器预防性试验</p> <p>2) 整流变压器预防性试验</p> <p>3) 35kV 继电保护装置校验</p> <p>4) 1500V 直流开关柜、负极柜及整流器保护校验</p> <p>5.) 轨电位装置保护校验</p> <p>6) 400V 低压开关柜框架保护功能性试验</p> <p>7) 直流屏及所内 EPS 蓄电池核容试验</p> <p>注: 要求提供以上继电保护演练的操作 1)、2)、4) 的截图。</p> <p>六、牵混所 SCADA 系统</p> <p>本系统模拟牵混所 SCADA 操作系统界面以及相关的操作。包含 35KV 牵混所 SCADA 系统关联对应变电所相应设备。</p> <p>软件主界面包括: 标题栏、菜单栏、工具栏、主窗口、状态栏五个部分。</p> <p>1. 系统功能:</p> <p>1) 遥控</p> <p>由于变电所为无人值守方式,控制中心的遥控权限高于变电所控制室的遥控权限。只有控制中心将遥控权限下放到变电所控制室后,变电所控制室才可以对本变电所设备进行控制。</p> <p>2) 遥信</p> <p>遥信信号在间隔单元上分散显示,也可以在计算机终端显示,重要信息还进行提示性显示。</p>			
--	---	--	--	--

	<p>3) 遥测</p> <p>遥测量类型为：交流电流，交流电压，功率，功率因数，有功电度，无功电度，直流电流，直流电压、温度、谐波、变压器档位等。</p> <p>4) 遥调</p> <p>能对本所电力保护装置进行保护定值的调整，但是保护定值的调整原则上在现场调整，不开放远方定值调整功能。保护定值可在远方（车站、中心的 MCS）召唤、显示、管理。</p> <p>5) 安全闭锁通过软件逻辑判定方式实现安全闭锁功能。</p> <p>具有变电所间 35kV 的联锁功能：SCADA 负责监视 35kV 联锁的设备运行状态，如通信监察、保护装置运行状态、闭锁状态等。异常时发出报警。实现有关逻辑。</p> <p>6) 故障录波</p> <p>SCADA 能读取电力保护装置故障录波数据并能显示、储存。保护装置的故障录波功能要求如下：可对 8 个以上测量量，32 个以上开关量，进行录波；录波采样频率 1.2kHz 以上，可记录 5 秒钟以上的录波数据，故障前后记录时间可设定；录波数据格式采用 COMTRADE 格式。</p> <p>7) 事件记录可分类查询到时间顺序记录信息。</p> <p>8) 时钟同步</p> <p>变电所电力监控系统通过 MCS 与通信系统的 CLK 实现软件软对时。采用网络对时协议 NTP，对时精度$\leq 100\text{ms}$。</p> <p>9) 自检、自恢复所内任何单元发生故障，均应报警。单个间隔单元的故障，不影响整个网络的运行。故障单元修复后，自动返回原有模式。</p> <p>10) 控制和操作系统应根据操作员输入的命令实现断路器的正常操作，倒闸操作和保护装置投、退及保护复归等其它必要的操作。</p> <p>11) 通信功能</p> <p>通过车站主控系统局域网实现变电所电力监控系统与中心主控系统之间的数据交换。</p>			
--	--	--	--	--

		12) 系统容错能力、自诊断功能系统能对本变电所电力监控系统的运行状况实时监视。若发现系统设备发生故障能报警提示维护人员,对运行设备的故障发生时间、恢复时间能自动记录。			
4	变电所 运维实 训平台 学生操 作终端	1. 中央处理器 (CPU): 核心 ≥ 20 线程 ≥ 28 , 基础主频 $\geq 2.5\text{GHz}$, 最高加速主频 $\geq 4.0\text{GHz}$, 三级缓存 $\geq 12\text{MB}$ 。 2. 显卡类型: 独立显卡, 8G 显存, 满足软件运行、模型预览需求。 3. 运行内存: 容量 $\geq 16\text{GB}$, 支持双通道运行, 保障 3D 场景与软件稳定加载。 4. 存储硬盘: $\geq 1\text{TB}$ 。 5. 24 寸; 分辨率: $\geq 1920 \times 1080$; 接口: HDMI; $\geq 100\text{HZ}$ 刷新率; 6. 配套桌椅: 具体规格按照现场实际需求定制。	25 套	工业	
5	教师操 作终端	1. 中央处理器 (CPU): 核心 ≥ 20 线程 ≥ 28 , 基础主频 $\geq 2.5\text{GHz}$, 最高加速主频 $\geq 4.0\text{GHz}$, 三级缓存 $\geq 12\text{MB}$ 。 2. 显卡类型: 独立显卡, 8G 显存, 满足软件运行、模型预览需求。 3. 运行内存: 容量 $\geq 16\text{GB}$, 支持双通道运行, 保障 3D 场景与软件稳定加载。 4. 存储硬盘: $\geq 1\text{TB}$ 。 5. 24 寸; 分辨率: $\geq 1920 \times 1080$; 接口: HDMI; $\geq 100\text{HZ}$ 刷新率; 6. 配套桌椅: 具体规格按照现场实际需求定制。	1 套	工业	
6	35KV 馈 线保护 测控柜	一、基本参数要求: 1. 屏体: 屏体规格: 不大于 $2260\text{mm} \times 800\text{mm} \times 600\text{mm}$ (高 \times 宽 \times 深); 环境温度: $-20 \sim +50^{\circ}\text{C}$; 相对湿度: 月平均不大于 90%; 最大相对湿度: 95%, 机壳表面无凝露; 平均相对湿度: 55%; 海拔高度: $< 3000\text{m}$; 抗震烈变: < 8 级; 无火灾、爆炸及化学等腐蚀性气体; 2. 屏柜安装各种器件及装置, 具有钢底座、顶板和侧板;	1 个	工业	

	<p>结构：封闭式，通风良好的立式结构，便于控制电缆的连接、检查和维护；</p> <p>3. 喷涂：采用计算机灰或客户指定颜色喷涂，所有的喷涂在机械振动以及热和油的作用下均不会出现划痕或变软；</p> <p>4. 柜上所有插件、信号灯及其辅助元件都用中文标明其用途及名称；</p> <p>5. 柜内的布线及端子：布线整齐、清晰、美观，导线绝缘良好，无损伤，电流回路截面不小于 2.5mm² 和 600V 耐压绝缘绞线，其它回路截面不小于 1.0mm² 和 600V 耐压绝缘绞线；设备接线端部均标明其回路编号，编号正确，字迹清晰且不易褪色；接线端子每侧接线为一根；接线端子牢固可靠，端子导体由抗氧化的铜质材料制造。屏内设有专用接地铜排。</p> <p>6. 配备安装二次辅助设备（按钮、转换开关、指示灯）。</p> <p>7. 电源开关：配备保护装置工作电源开关。</p> <p>二、35kV 进线线路保护装置要求：</p> <p>1. 机箱结构尺寸：不大于 210mm×250mm×178mm（4U 机箱）。</p> <p>正常工作温度：0~40°。</p> <p>贮存及运输：-25~70°。</p> <p>直流电源：交流电压输入：220V，允许偏差：+7%，-10%</p> <p>直流输出：5V/3A；+12V/0.5A；-12V/0.5A；24V/0.5A</p> <p>频率：50Hz</p> <p>2. 保护功能：</p> <p>1) 电流速断保护：作为进线近端（靠近变电站母线侧）短路故障的主保护，无时限或短时限动作。</p> <p>限时电流速断保护：作为进线全长和下级线路故障的主保护，与下级出线保护配合，带短延时。</p> <p>2) 过电流保护：作为本线路及相邻元件（如母线、变压器）的后备保护，带较长延时。</p> <p>零序电流保护：在小电阻接地系统（轨道交通 35kV 系统</p>			
--	---	--	--	--

		<p>常用)中,这是单相接地故障的主保护。零序电流保护能灵敏检测接地故障并跳闸。</p> <p>3)低电压保护:常与电流保护配合构成低电压闭锁过电流保护,提高过流保护的灵敏度,防止正常过负荷时误动。</p> <p>4)三相一次自动重合闸:针对架空线路或混合线路,在瞬时性故障跳闸后自动重合,提高供电可靠性;</p> <p>5)其他功能</p> <p>控制回路断线报警</p> <p>装置可掉电保存最新20次事件和保护报告记录。</p> <p>装置带有1个RS485总线通信口和1个以太网通信口,便于实现双网通信。</p> <p>遥测:三相电压、三相电流、零序电压、零序电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率。</p> <p>遥信:开关位置(包括断路器、刀闸位置等)。</p> <p>遥控:控制断路器开关跳合。</p>			
7	1500v 直流进线保护测控屏	<p>一、基本参数要求:</p> <p>1.屏体:屏体规格:不大于2260mm*800mm*600mm(高×宽×深);环境温度:-20~+50℃;相对湿度:月平均不大于90%;最大相对湿度:95%,机壳表面无凝露;平均相对湿度:55%;海拔高度:<3000m;抗震烈变:<8级;无火灾、爆炸及化学等腐蚀性气体;</p> <p>2.配备安装二次辅助设备(按钮、转换开关、指示灯)。</p> <p>3.电源开关:配备保护装置工作电源开关。</p> <p>二、直流馈线线路保护装置要求:</p> <p>1.机箱结构尺寸:不大于210mm×250mm×178mm(4U机箱)</p> <p>2.正常工作温度:0~40°。</p> <p>3.贮存及运输:-25~70°。</p> <p>4.直流电源:交流电压输入:220V,允许偏差:+7%,-10%</p> <p>5.直流输出:5V/3A;+12V/0.5A;-12V/0.5A;24V/0.5A</p>	1个	工业	

		<p>6. 频率：50Hz</p> <p>7. 模拟量输入：信号范围： 0~20mA；负载大约为 330 Ω</p> <p>三、保护功能：</p> <p>1. 过电流瞬时保护</p> <p>带时限的过电流保护，用于保护馈电线路段免受短路大电流的损害。</p> <p>2. 过电流延时保护</p> <p>带时限的过电流保护，用于保护馈电线路段免受过电流损害。</p> <p>3. 热反时限保护</p> <p>可防止由于不允许的过电流而产生的线路过热损坏。</p> <p>4. 近、远区短路保护</p> <p>利用短路电流上升率（di/dt）及电流增量（ΔI）对馈电线路段进行选择性的短路保护，在短路电流达到稳态前发出保护指令，使其免受短路电流的损害。</p> <p>★四、脱扣功能</p> <p>1. 包含主脱扣、快速脱扣、后备脱扣及联跳邻站信号输出点。</p> <p>2. 线路测试及自动重合闸</p> <p>在合闸断路器前，检测线路段是否存在短路故障。对于保护跳闸进行选择性的自动重合闸。</p> <p>注：提供以上 1、2 功能截图。</p> <p>五、其他功能</p> <p>1. 装置可掉电保存最新 20 次事件和保护报告记录。</p> <p>2. 装置带有 1 个 RS485 总线通信口和 1 个以太网通信口，便于实现双网通信。</p> <p>3. 遥测：馈线电流、线路电压、功率、末次上升率 di/dt、末次短路保护 ΔI 等。</p> <p>4. 遥信：开关位置（包括断路器、刀闸位置等）。</p> <p>5. 遥控：控制断路器开关跳合。</p>			
8	牵引整	控制盘（含模拟整流及故障模块）	1 个	工业	

	<p>流机组 控制盘</p>	<p>控制盘模拟直流牵引变电所，主接线包含供电进线、整流器、牵引变压器、直流馈线等，并能实时显示当前运行状态。同时配置负载及故障模拟系统，可以模拟地铁牵引供电系统各种运行状态和常见电气故障。</p> <p>一、基本参数要求</p> <p>1. 屏体要求</p> <p>1) 屏体规格：不大于 2260mm*800mm*600mm（高×宽×深）；环境温度：-20 ~ +50℃；相对湿度：月平均不大于 90%；最大相对湿度：95%，机壳表面无凝露；平均相对湿度：55%；海拔高度：<3000m；抗震烈变：<8 级；无火灾、爆炸及化学等腐蚀性气体；</p> <p>屏柜安装各种器件及装置，具有钢底座、顶板和侧板；</p> <p>2) 结构：封闭式，通风良好的立式结构，便于控制电缆的连接、检查和维护；</p> <p>3) 喷涂：采用计算机灰或客户指定颜色喷涂，所有的喷涂在机械振动以及热和油的作用下均不会出现划痕或变软；</p> <p>4) 柜上所有插件、信号灯及其辅助元件都用中文标明其用途及名称；</p> <p>5) 柜内的布线及端子：布线整齐、清晰、美观，导线绝缘良好，无损伤，电流回路截面不小于 2.5mm² 和 600V 耐压绝缘绞线，其它回路截面不小于 1.0mm² 和 600V 耐压绝缘绞线；设备接线端部均标明其回路编号，编号正确，字迹清晰且不易褪色；接线端子每侧接线为一根；接线端子牢固可靠，端子导体由抗氧化的铜质材料制造。</p> <p>屏内设有专用接地铜排。</p> <p>2. 控制盘基本配置要求</p> <p>1) 配备安装二次辅助设备（按钮、转换开关、指示灯）； 电源开关：配备工作电源开关；</p> <p>2) 一次接线图：模拟一次线路构成，印于屏面板上；</p> <p>3) 直流电源：配置固定电压 DC24V 直流电源，电源自身配备短路、过负载及过电压保护（自恢复）。</p>			
--	--------------------	---	--	--	--

	<p>3. 模拟电源要求</p> <p>1) 由外部引入, 采用三相调压器调节电压, 模拟电压的上下波动。</p> <p>2) 调压器采用纯铜线圈: 容量为 3kVA, 三相感应调压器。</p> <p>4. 模拟交流断路器要求</p> <p>1) 由交流接触器和按钮来模拟交流断路器, 配置相应的继电器模拟防跳回路, 同时具有就地手动按钮。就地按钮皆带灯光指示(带灯按钮, 红灯表示合, 绿灯表示分)。</p> <p>2) 提供跳合闸接口供远方遥控进行分合闸功能。</p> <p>3) 交流接触器容量: $\geq 600V\ 10A$</p> <p>5. 模拟隔离开关要求</p> <p>1) 由转换开关模拟隔离开关, 通过就地手动转换进行分合。</p> <p>2) 转换开关容量: $\geq 400V\ 10A$</p> <p>6. 模拟电流互感器要求</p> <p>1) 模拟电流互感器: 额定电压 400V, 频率 50Hz</p> <p>2) 变比 5A/5A 或 1A/1A。</p> <p>7. 模拟电压互感器要求</p> <p>1) 模拟电压互感器: 三相电压互感器接线方式为 YN0, yn0。</p> <p>2) 电压变比为 380V/100V。</p> <p>8. 模拟线路及负载要求</p> <p>由铝壳电阻构成, 固定负荷一路(可远程投切)、直流可调负荷一路。</p> <p>9. 模拟变压器要求</p> <p>模拟变压器采用纯铜干式变压器, 容量不小于 1.5kVA。</p> <p>10. 模拟整流器要求</p> <p>1) 三相全隔离整流模块, 支持远程控制调节输出电压。</p> <p>2) 输入电压 AC380V $\pm 10\%$</p> <p>3) 最大输出电流不小于 10A</p> <p>4) 配置滤波调理电路及散热装置</p>			
--	---	--	--	--

	<p>11. 模拟直流断路器要求</p> <p>1) 由直流接触器和按钮来模拟直流断路器，同时具有就地手动按钮。</p> <p>2) 就地按钮皆带灯光指示（带灯按钮，红灯表示合，绿灯表示分）。</p> <p>3) 提供跳合闸接口供远方遥控进行分合闸功能。</p> <p>4) 直流接触器容量：$\geq 750V$ 50A。</p> <p>12. 直流电压变送器要求</p> <p>穿孔式、孔径大于等于 4mm；</p> <p>测量范围：不小于 0-150V；</p> <p>输出信号：0-20mA；</p> <p>精度等级：0.3%F. S. ；</p> <p>线性范围：0-110%标称输入；</p> <p>响应时间：小于等于 200mS；</p> <p>过载能力：2 倍标称输入，持续 5 秒。</p> <p>13. 直流电流变送器要求</p> <p>穿孔式、孔径大于等于 4mm；</p> <p>测量范围：不小于 0-5A；</p> <p>输出信号：0-20mA；</p> <p>精度等级：0.3%F. S. ；</p> <p>线性范围：0-110%标称输入；</p> <p>响应时间：小于等于 200mS；</p> <p>过载能力：10 倍标称输入，持续 5 秒。</p> <p>14. 故障模拟要求</p> <p>1) 设备配备全面的负载模拟组件，能够灵活构建多种故障；</p> <p>内置专门的故障模拟单元，通过“故障投入开关”可人为设置高压短路故障、直流馈线故障等。</p> <p>2) 自动保护机制：故障模拟单元集成延时控制继电器和故障模拟功率器件。在投入故障后，系统能通过延时控制自动切断故障，确保实训过程的安全性，防止设备因长时间短路而损坏。</p>			
--	---	--	--	--

9	▲负极柜	<p>一、基本参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 外壳尺寸（宽*深*高）：不大于 1000mm*800mm*2200mm 2. 隔离开关：电动 3. 额定电压：DC1500V 4. 额定绝缘电压：DC3000V 5. 额定电流：2000A 6. 额定短时耐受电流：125kA，250ms（热稳定） 7. 操作机构：有表示开关合、分位置的指示器 <p>二、二次回路和微机保护测控单元的功能要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 保护功能 <p>全所设一套低阻抗框架泄漏保护装于负极柜内。框架故障保护动作后联跳整流机组交流中压断路器、直流进线断路器和直流馈线断路器。框架保护的电流保护与电压保护应分别设置保护出口和出口继电器。</p> 2. 信息采集功能 <p>采集隔离开关的合、分闸位置信号、开关柜内的所有事故、报警信号。</p> 3. 控制及联锁功能 <p>可在当地/远方对断路器进行控制，实现开关间的联锁功能。</p> 4. 显示功能 <p>在开关柜当地可显示但不限于以下信息：隔离开关合、分位置信号，报警信号，框架保护电压组件动作信号，框架保护电流组件动作信号，测量值。</p> 5. 测量功能 <p>对系统的运行参数进行采集，测量值可在开关柜当地显示。测量量为负极回流电流等。</p> 	1 个	工业	
10	▲变电所级综合自动	<p>一、系统要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 中央处理器（CPU）：核心≥ 20 线程≥ 28，基础主频$\geq 2.5\text{GHz}$，最高加速主频$\geq 4.0\text{GHz}$，三级缓存$\geq 12\text{MB}$。 2. 显卡类型：独立显卡，8G 显存，满足软件运行、模型 	1 套	工业	

	化系统	<p>预览需求。</p> <p>3. 运行内存：容量$\geq 16\text{GB}$，支持双通道运行，保障 3D 场景与软件稳定加载。</p> <p>4. 存储硬盘：$\geq 1\text{TB}$。</p> <p>5. 24 寸；分辨率：$\geq 1920 \times 1080$；接口：HDMI；$\geq 100\text{HZ}$ 刷新率；</p> <p>二、监控台要求</p> <p>主体框架钢材为$\geq 1.5\text{mm}$ 厚，承重梁$\geq 2.0\text{mm}$ 厚，台面采用 25mm 防火板，设置标准机架式设备安装空间，可用于电脑主机及交换机。</p> <p>三、监控软件（SCADA）要求</p> <p>监控软件（SCADA）与上述设备中的保护装置形成监控网络，实现在控制中心对供电系统进行集中管理和调度、实时控制和数据采集。除利用“四遥”（遥控、遥信、遥测、遥调）功能监控供电系统设备的运行情况，及时掌握和处理供电系统的各种事故、报警事件功能外，利用该系统的后台工作站还可以对系统进行数据归档和统计报表功能，以更好地管理供电系统。</p> <p>★四、后台监控可完成如下项目：</p> <p>1. 数据采集和处理</p> <p>模拟量包括频率、电压、电流、有功功率、无功功率、温度等。</p> <p>状态量包括开关、刀闸、事故总信号、保护信号等。</p> <p>事件顺序记录。</p> <p>保护装置发送的测量值及定值。</p> <p>保护装置发送的故障动作信息。</p> <p>保护装置发送的跳闸报告等。</p> <p>2. 报警处理</p> <p>模拟量越限报警。</p> <p>开关变位报警。</p> <p>保护动作报警。</p> <p>通信故障报警。</p>			
--	-----	---	--	--	--

		<p>3. 遥控遥调功能</p> <p>4. 智能电力系统分析仿真软件</p> <p>实现电力系统模型组态、潮流和故障控制、保护配置、动作现象仿真等。</p> <p>注：提供以上 1. 2. 3. 4 功能截图</p> <p>其主要包括如下模块：</p> <p>（1）组态功能：组态功能可自由选择电源、母线、变压器、线路、负载，且可以对选择的元件进行移动、缩放、旋转、删除及参数设置，以建立各种模型，形成各种计算的模型库；</p> <p>（2）潮流计算功能：能根据图形组态形成的电网系统，自行形成电力网络拓扑图，便于进行计算分析，根据仿真的主接线图，计算分析系统的各点各线的正常潮流。</p> <p>（3）短路计算功能：根据仿真变电站的主接线图上设定的故障类型，计算系统故障时的电压、电流。</p> <p>（4）继电保护仿真功能：可以将微机保护装置仿真模块投入到搭建好的电网络中，可以设置保护装置的压板、定值等，并可根据电力网络计算出的数据进行相应的动作情况，如跳闸、重合闸、告警等，可以观察相关动作报告和 SOE 报告。提供多种微机保护装置的仿真模块，包括但不限于下列模块：35kV 线路保护装置仿真模块、110kV 线路保护仿真模块、变压器主保护装置仿真模块、变压器后备保护装置仿真模块、电容器保护仿真模块等，微机保护装置可以与任意搭建的电力网络数据交换以实现多种微机继电保护功能。</p> <p>（5）5000 计算节点。开放软件源代码。</p>			
11	一次主接线模拟操作	<p>一次主接线模拟操作盘以真实牵引变电所主接线图原型进行设计，模拟盘逻辑关系与实际变电所内的逻辑一致。一次主接线模拟盘由马赛克块拼成，其表面平滑、无缝、无反射。能显示主接线的结构形式和主回路各主要设备（断路器和隔离开关）的工作状态。采用 LED</p>	1 个	工业	

	盘	<p>红绿双色灯，红、绿、黄三种状态 分别代表设备状态。</p> <p>一、设备组成：</p> <p>1. 主要由马赛克、屏框架、彩色显示屏、灯带组成。</p> <p>2. 模拟盘上包括 LED 流动字幕，断路器、隔离开关、操作开关及母线灯带。</p> <p>二、技术参数：</p> <p>1. 规格为（长*宽*高）不大于 4000mm*500mm*2200mm。</p> <p>2. 模拟屏屏面采用 25x25mm 马赛克镶嵌块组成,单个塑料拼块的平面度公差值$\leq 0.1\text{mm}$。相邻塑料拼块的平整度公差值$\leq 0.2\text{mm}$，相邻塑料拼块间的缝隙$\leq 0.1\text{mm}$，模块材料的氧指数≥ 27。</p> <p>三、设备功能：</p> <p>1. 模拟盘上表示断路器、隔离开关的开关可以操作 并且相应的线条有灯光显示，来表示当前电路的带电状态（带电灯亮、无电灯灭）；</p> <p>2. LED 流动字幕可以显示万年历，同时万年历可自动恢复掉电记忆，当有错误操作时给出操作错误的提示。</p> <p>3. 同时可与 SCADA 进行联动。</p>			
12	智慧大屏	尺寸 ≥ 84 寸；内存 $\geq 8\text{G}$ ；固态硬盘容量 $\geq 512\text{G}$ ；双系统（安卓、WINDOWS）；显存 $\geq 8\text{G}$ ；CPU 不低于 I5；可触控	2个	工业	

三、安装调试、质保及售后服务要求

1. 安装调试与交付要求

(1) 全流程负责：中标人应负责本项目所有设备的运输、装卸、安装、调试、试运行及验收工作，直至设备正常运行并符合招标文件及合同规定的所有技术指标。

(2) 设备完整性：中标人须确保提供的所有设备及配件均为原厂正品，规格型号与投标文件完全一致，设备齐全，无短缺、无损坏。

(3) 工具与辅材：中标人应提供全套安装调试所需的工具、辅材及技术支持。

(4) 安装规范与安全（重点）：

中标人应在合同规定的时间内完成所有设备的安装与调试工作；

安装过程应严格遵守国家及行业相关安全规范。

特别要求：针对供电设备，必须确保保护接地到位，严格符合国家及行业相关安全标准，以绝对保证教学过程中的师生人身安全。

(5) 功能验收：设备安装调试完毕后，须进行全面的测试。功能必须齐全、完整，各项技术参数及性能指标须达到或优于招标文件规定的标准，确保设备能够稳定、可靠地投入使用。

2. 质量保证（质保）要求

质保期内，因设备本身质量问题或安装调试不当导致的故障、损坏，中标人应负责维修或更换同型号、同规格的全新部件，期间所产生的费用均包含在投标报价中。

3. 售后服务要求

中标人应提供优质、及时、高效的售后服务。

在质保期外，中标人仍应以优惠价格提供备品备件及维修服务。

四、报价要求

本项目报总价，即完成招标文件要求的一切内容，采购人后期不再追加任何费用，投标人自行考虑投标风险。

五、其他要求

1. 付款方式：合同签订后，供应商供货安装调试全部完成并经验收合格，供应商提供全额合格发票后，支付合同价的 100%。

2. 供货及安装地点：安徽交通职业技术学院，采购人指定地点。

3. 供货及安装期限：合同生效后 30 日内完成供货及安装。

4. 免费质保期：验收合格之日起 3 年。

5. 售后服务

(1) 供应商提供设备的终身维修。

(2) 根据供应商向采购人所提供的货物的型号、应用范围以及应采购人要求，供应商应向采购人提供全面、有效、及时的技术支持和服务。

(3) 在到货后验收使用期间，供应商应提供 7×24 小时的技术响应服务，若出现与供应商所提供的货物有关的问题或故障，供应商应指派有经验的技术人员，在接到采购人通知的 8 小时内赶到现场，进行更换和维修，费用包含在本次报价中。

(4) 在质保期内，投标人应提供 7×24 小时的技术响应服务。质保期内出现的任何与应答货物相关的问题或故障，投标人应在接到采购人通知的 48 小时内维修或更换，费用包含在本次报价中。

(5) 供应商应在技术建议书中针对本项目详细说明技术指导和技术支持的范围和程度，费用包含在本次报价中。