**巴州红旗高级技工学校供配电实训基地设备采购清单及技术参数**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 技术要求 | 数量 | 单价（万元） | 总价（万元） |
| 1 | 开放式低压配电柜成套安装调试技能实训设备 | 1. **设备整体要求**   学生通过本装置可以掌握以下技能要求：  (1)了解典型低压供配电系统的构成，典型成套柜体GCK低压开关柜的结构及使用方法  (2)掌握低压成套设备，包括计量柜、进线柜、出线柜、电容补偿柜一次主接线图设计、二次电路图设计以及工艺生产图纸设计  (3)掌握供配电系统无功功率补偿  (4)掌握供配电系统停、送电操作   1. **设备技术参数要求**   1、输入电源：三相五线制AC 380V±10% 50HZ  2、输入功率：11 kw  3、工作环境：1） 温度：-10℃～+40℃；2） 相对湿度：≤90%（+20℃；3） 海拔高度：≤2000m；4）空气清洁，无腐蚀性及爆炸性气体，无导电及能破坏绝缘的尘埃  4、设备重量:1000kg（±10%）  5、外形尺寸：宽×深×高≥3000mm×800mm×2000mm（±10%）  6、本质安全：具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国家标准。采用高绝缘的安全型插座及带绝缘护套的高强度安全型实验导线。   1. **设备功能特点要求**   设备将面板上的按钮、指示灯、仪表等元器件转接入左边柜内端子排处，除此外其他均需要实训者进行安装接线，实训者需要按提供的电气图进行元器件选型，并且搭配安装辅材进行元器件与母线的安装，母线需要配合液压折弯机和液压冲孔机进行。安装完成后进行接线布局并接线，完成整个柜体的安装接线,最后进行整套设备的调试。要求具有以下几方面特点：  ⑴全面性，能够使学生对供配电系统的一、二次系统有比较全面的了解，熟悉配电设备的供配电方式；  ⑵系统性，真实反映供配电系统的结构；  ⑶实操性，以较真实的工作现场，达到现场教学的目的，在提高学生动手能力的基础上，加深对理论知识的理解；  ⑷安全性，在进线柜前段增加漏电断路器，成套设备具有短路、过载等保护方式。开门断电控制，为保证安全，除计量柜外，所有柜体配有开门断电的继电控制装置。  ⑸示教性，配电成套装置柜体全部开有观察窗，使学生在保证安全的基础上观察到设备的元件、工作状态和大部分主接线。  设备要求采用完全开放式的柜型结构，并且在工业标准上加上万向轮，可供实训者移动，以方便实训者安装调试，柜体与柜体进行调试时可进行连接,实训时可分开。同时设备采用目前市面上最流行的的低压配电柜型号： GCK柜型。此柜型具有分段能力高，动热稳定性好，结构先进合理，电器方案灵活，系列性、通用性强，各种方案单元任意组合。一台柜体容纳的回路数较多、节省占地面积，防护等级高，安全可靠，维修方便等特点。  ①、柜体由薄钢板冲压成形，采用标准化设计，结构零-件通用性强，机械强度高。  ②、柜体上部为主母线室、前部为电器室、后部为电缆进出线室，各室间有钢板或绝缘板作隔离，以保证使用安全。  ③、柜体结构零件的表面保护层烤漆色泽美观质量可靠。  ④、机械联锁：GCK柜抽屉小室的门与断路器或隔离开关的操作手柄设有机械联锁，只有手柄在分断位置时门才能开启以保证安全。  ⑤、受电开关及GCK柜的抽屉都具有两个位置：接通位置及断开位置。   1. **实训项目要求：**   1. GCK型开关柜（进线柜）一次元件安装  2. GCK型开关柜（计量柜）一次元件安装  3. GCK型开关柜（出线柜）一次元件安装  4. GCK型开关柜（无功补偿柜）一次元件安装  5. GCK型开关柜（进线柜）二次元件安装、接线  6. GCK型开关柜（计量柜）二次元件安装、接线  7. GCK型开关柜（出线柜）二次元件安装、接线  8. GCK型开关柜（无功补偿柜）二次元件安装、接线  9. GCK型开关柜（进线柜）调试  10. GCK型开关柜（计量柜）调试  11. GCK型开关柜（补偿柜）调试  12. GCK型开关柜（出线柜）调试  13. GCK型成套低压供配电实训设备调试  14. 低压器件的认知实训  15. 低压一次回路图的测绘实训  16. 低压二次回路图的测绘实训  17. 手动/自动功率因数补偿   1. **其他要求**   ★1.便携式智能控制软件  软件要求能远程操作各项实训装置，不受场地限制，减少通讯线带来的距离限制，适用于手机等便携式设备。  1）要求采用WIFI通讯，通过internet将数据可靠地、快捷地进行传输。  2）要求由上位机交互软件、上位机设备和连接器软件组成。其中上位机交互软件可分为数据监控调试、实时工程控制。上位机设备主要由Android系统掌上移动设备构成。连接器软件可分为上位机连接控制器、设备调试。投标时需提供软件界面截图。  3）需具有多点控制、实时数据控制、动态数据曲线图、数据存储、实时工程控制等功能。  ★2.安全教育仿真软件要求  要求以Flash动画与3D虚拟仿真相结合，应能够使学生掌握电气类实训室各种安全操作规程、用电安全内容至少要包含“安全用电概述”、“基础知识”、“用电事故预防”、“触电急救”。基础知识至少应包含“电流对人体效应”、“电击伤害影响因素”、“人体触电的方式”、“安全用电标志”、“安全用电”；用电事故预防至少应包含“电的危害”、“如何预防电气事故”、“电气火灾和爆炸预防”、“用电设备安全管理”；触电急救至少应包含“脱离电源”、“现场急救”、“急救案例”。  投标现场提供软件演示，同时投标文件内提供该软件的彩色截图。  ★3.在线学习平台要求  要求投标人具有开发支持疫情间在线学习资源能力。为有效防控新型冠状病毒肺炎疫情，积极响应教育部疫情期间“停课不停学”的号召，要求在线学习平台能支持职业院校延期开学期间的专业教学工作，和支持至少4个等省市的疫情防控期间企业线上职业技能培训院校线上教学工作。投标时提供相关证明文件。 1）总体要求 平台要求为B2B2C类型，可以通过PC端或手机APP实现观看视频课程、网络直播、网上答疑、安排课前预习等，能适用于高校师生、企业员工的各类网络学习培训。投标时提供PC版、IOS版、安卓版三个版本的计算机软件著作权复印件。 2）平台支持要求 能PC端网页版和手机微信公众号登录，适用于windows/ios等多系统，要求在PC机、平板或手机上均能使用。 3）主要功能要求 平台系统至少包含有课程、直播、题库、问答等模块。主要功能要求： （1）现建有较为丰富的教学资源，视频资源画面高清，主题知识点突出，能提供以下网络教学资源视频：  1）工业三维设计软件；  2）虚拟设计仿真实训系统；  3）电工基础  4）电气安装  5）机电综合技术  （2）具有较好的网络教学直播功能，可对每个学生的学习过程和阶段情况等实现完整的跟踪记录，支持随时上传或下载资料。 （3）题库模块能进行网络考试测评，具有章节练习和模拟考试功能。 （4）核心技术要求 1）教学资源创建与共享。 2）网络直播：要求支持至少1500人实时观看，如果有需求可以提高同时在线人数。 3）网络测评考试 4）网上答疑  ★4.设备须具备软硬件结合，系统兼容性强，满足学校教学所需，为了确保所投设备的稳定性，要求所投设备具备配套的供配电控制软件。投标时提供第三方证明材料。   1. **配置清单要求：**   1.计量柜体配置要求   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 元件名称 | 型号及规格 | 数量 | 单位 | | 1 | 漏电断路器 | DZ20LE 100A | 1 | 只 | | 2 | 多功能仪表 | 380V 5A | 1 | 只 | | 3 | 电流互感器 | BH-0.66 50/5  BH-0.66 30/5  BH-0.66 20/5 | 各3只 | 只 | | 4 | 电流表 | 6L2-A 5/50 | 3 | 只 | | 5 | 电压表 | 6L2-V 450V | 1 | 只 | | 6 | 电压转换开关 | LW5-16YH3/3 | 1 | 只 | | 7 | 电子式有功电度表 | DT864 | 1 | 只 | | 8 | 无功电度表 | DX864 | 1 | 只 | | 9 | 端子 |  | 60 | 节 | | 10 | 计量柜体GCK(带轮) | 800\*800\*2000（±10%） | 1 | 台 | | 11 | 主母排 | 30\*3 | 3 | 米 | | 12 | 支路母排 | 30\*3 | 10 | 米 | | 13 | 零排 | 30\*3 | 1 | 米 | | 14 | 地排 | 30\*3 | 1 | 米 | | 15 | 多股硬线 | 90M/卷 | 3 | 卷 | | 16 | 绝缘子 |  | 9 | 个 | | 17 | 电能表端子盒 |  | 1 | 个 | | 18 | 浪涌保护器 |  | 1 | 个 |   2.进线柜体配置要求   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 元件名称 | 型号及规格 | 数量 | 单位 | | 1 | 万能式断路器 | DW15-630/160A | 1 | 台 | | 2 | 电流互感器 | BH-0.66 50/5  BH-0.66 30/5  BH-0.66 20/5 | 各4只 | 只 | | 3 | 电流表 | 6L2-A 5/30 | 3 | 只 | | 4 | 电压表 | 6L2-V | 1 | 只 | | 5 | 电压转换开关 | LW5-16YH3/3 | 1 | 只 | | 6 | 按钮 |  | 2 | 只 | | 7 | 指示灯 |  | 3 | 只 | | 8 | 端子 |  | 60 | 节 | | 9 | 进线柜体GCK(带轮) | 800\*800\*2000（±10%） | 1 | 只 | | 10 | 主母排 | 30\*3 | 3 | 米 | | 11 | 支路母排 | 30\*3 | 10 | 米 | | 12 | 零排 | 30\*3 | 1 | 米 | | 13 | 地排 | 30\*3 | 1 | 米 | | 14 | 多股硬线 | 90M/卷 | 3 | 卷 | | 15 | 绝缘子 |  | 9 | 个 |   2.电容补偿柜体配置要求   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 元件名称 | 型号及规格 | 数量 | 单位 | | 1 | 隔离开关 |  | 1 | 台 | | 2 | 电流互感器 | BH-0.66 50/5  BH-0.66 30/5  BH-0.66 20/5 | 各4只 | 只 | | 3 | 电流表 | 6L2-A 5/30 | 3 | 只 | | 4 | 电压表 | 6L2-V 450V | 1 | 只 | | 5 | 电压转换开关 | LW5-16YH3/3 | 1 | 只 | | 6 | 功率因素表 | 6L2-Var | 1 | 只 | | 7 | 电容切换接触器 |  | 8 | 只 | | 8 | 电容器 | BSMJ0.4 | 8 | 只 | | 9 | 避雷器 |  | 3 | 只 | | 10 | 电容转换开关 |  | 1 | 只 | | 11 | 热继电器 |  | 8 | 只 | | 12 | 无功功率自动补偿器 | JKL5CF-8 | 1 | 只 | | 13 | 指示灯 |  | 8 | 只 | | 14 | 端子 |  | 60 | 节 | | 15 | 补偿柜体GCK(带轮) | 800\*800\*2000（±10%） | 1 | 只 | | 16 | 主母排 |  | 3 | 米 | | 17 | 支路母排 |  | 10 | 米 | | 18 | 零排 |  | 1 | 米 | | 19 | 地排 |  | 1 | 米 | | 20 | 多股硬线 | 90M/卷 | 3 | 卷 | | 21 | 绝缘子 |  | 9 | 个 | | 22 | 避雷器 |  | 3 | 个 |   3.出线柜体配置要求   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 元件名称 | 型号及规格 | 数量 | 单位 | | 1 | 塑壳开关 | AAM1 | 6 | 台 | | 2 | 接触器 | CJX4 | 6 | 只 | | 3 | 电流表 | 99T1 | 6 | 只 | | 4 | 电压表 | 99T1 | 6 | 只 | | 5 | 电流互感器 | BH-0.66 50/5  BH-0.66 30/5  BH-0.66 20/5 | 各6只 | 只 | | 6 | 按钮 |  | 12 | 只 | | 7 | 指示灯 |  | 12 | 只 | | 8 | 熔断器 |  | 18 | 节 | | 9 | 热继电器 |  | 6 | 只 | | 10 | 出线柜体GCK9（带轮） | 800\*800\*2000（±10%） | 1 | 只 | | 11 | 主母排 |  | 3 | 米 | | 12 | 支路母排 |  | 10 | 米 | | 13 | 零排 |  | 1 | 米 | | 14 | 地排 |  | 1 | 米 | | 15 | 多股硬线 | 90M/卷 | 3 | 卷 |   4.安装调试辅材   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 元件名称 | 型号及规格 | 数量 | 单位 | | 1 | 压线钳 |  | 1 | 把 | | 2 | 剥线钳 |  | 1 | 把 | | 3 | 尖嘴钳 |  | 1 | 把 | | 4 | 钢丝钳 |  | 1 | 把 | | 5 | 斜口钳 |  | 1 | 把 | | 6 | 一字螺丝刀 |  | 1 | 把 | | 7 | 十字螺丝刀 |  | 1 | 把 | | 8 | 液压弯排机 |  | 1 | 台 | | 9 | 液压切排机 |  | 1 | 台 | | 10 | 液压冲孔机 |  | 1 | 台 | | 11 | 螺丝螺帽 |  | 若干 | 批 | | 12 | 万用表 |  | 1 | 个 | | 13 | 套筒扳手1套（17件套） |  | 1 | 套 | | 14 | 梅花扳手1套（8件套） |  | 1 | 套 | | 15 | 呆头扳手1套（8件套） |  | 1 | 套 | | 16 | 绝缘手套 |  | 2 | 双 | | 17 | 绝缘靴 |  | 2 | 双 | | 18 | 兆欧表 |  | 1 | 双 | | 19 | 四层货架 | 长1.5米高2米 单层承重100公斤 | 1 | 套 | | 20 | 电气网孔挂板 | 600mm\*700mm把手1对端子排、安全插座；下方装有端子排与节点转接插座，以便实训电路与外围设备（电机等）用安全连线连接；用于学生实训安装电气元件 | 1 | 块 | | 7 |  |  |
| 2 | 高低压供配电考培实训系统 | 1、系统主要功能要求：  1.1考培实训系统要求采用与实际电力现场真实设备1:1比例建设，采用物理和组态软件的方式，构建实操加考核培训为一体的智能型高低压供配电考培实训系统，该实训系统加入故障模拟监控屏，即采用软件与硬件相结合的设计方式构建一个典型智能型高低压供配电教学实训系统；实训系统中高压部分选用最广泛的KYN28A-12手车式高压配电柜，低压部分选用现场最广泛的GCS抽屉式低压配电柜；  1.2高压部分（10kV）集成了进线、保护、计量、PT、出线等绝大部分实训内容；低压部分（0.4kV）集成了进线、计量、补偿、MCC馈线、PC出线等绝大部分实训内容，以及配有干式变压器（含变压器温控仪）、各种负载等实训配套设备；在该系统中配置了故障模拟器，教员不仅通过人机界面及配套软件就地设置各种故障，教员机还可通过远程监控操作台对学生故障点进行远程设置各种故障，学生动手找出故障的位置并复位，以此来提高学生学习和处理故障的实际动手能力；  1.3系统建设依据“老师授课-学生自学-实物练习及考核”的培养思路。通过实用化培训，全力打造“运维管控、技术应用、技能实训、理论培训、比武竞赛、协同办公”六位一体全覆盖的人才培育中心，在真实培训设备或系统终端上模拟各类隐患、事件和故障，进一步增强学生分析问题、解决问题的能力，提高培训学生实际作业技能水平；  1.4该实训系统能够承担《供配电技术》、《高低压电器》、《发电厂电气部分》、《电气设备安装与检修》、《工厂供电》、《电气技术》等相关课程学生中的实训和实习的教学任务，可以作为职业院校、技校供配电专业及相关变配电室值班电工培训考核鉴定平台，以较真实的工作现场环境，学生不仅可以真实认知电气元器件，也能在此系统上可以灵活设计各种故障，学生可以动手完成跟实际现场原型一致的正常及故障时的实训操作；  1.5★学生机能够与智能后台监控系统通过网络连接配套使用，实训系统所有运行数据及状态与智能后台中的虚拟仿真软件所运行的数据及状态保持实时同步运行，具有实时性、稳定性、可扩展性等特点，所有设备连接二次图能在画面上显示，如仪表、故障点、综保、断路器等设备接线图，且图中的元器件可动态显示状态，并具备操作界面，用以遥控或设置故障形成故障现场；具备完整的电力逻辑仿真分析系统，在每次故障设置时，能明确提示该操作会引起什么现象，是否会造成严重故障，学生应该如何分析解决该故障等功能。  2、★系统主要组成（为了实训项目顺利开展，供货不得低于以下内容数量）及技术性能参数要求：  2.1高压配电柜1套  2.1.1本高压柜适用于3.6～12kV三相交流50Hz工作电流630A及以下电网，作为接受和分配电能，具有控制、监测和保护功能。开关设备符合IEC298《交流金属封闭开关设备和控制设备》、GB3906《3-35KV交流金属封闭开关设备》、GB311.1-1997《高压输变电设备的绝缘配合》等标准的要求。并且具有完善，可靠的防误操作功能，手车室门上设有观察窗（采用防爆玻璃，具有3C标识，符合GB标准），可以观察到断路器的状态；须提供安全生产许可证证书；  2.1.2系统基本技术指标：  （1）额定电压：10kV（三相三线制）；  （2）电压频率：50Hz；  （3）额定工作电流：630A；  （4）4S额定热稳定电流：25kA；  （5）额定短路开断电流：25kA；  （6）额定动稳定电流：63kA；  （7）额定短路关合电流：63kA；  （8）额定雷电冲击耐受电压：75kV；  （9）额定1min工频耐受电压：42kV；  （10）防护等级：IP40；  2.1.3柜高：2300mm，柜宽：800mm，柜深：1500mm，采用最新的GB国标KYN28标准柜体（投标文件中须提供高压型式试验检测报告），柜体采用不小于2mm厚的敷铝锌板型材。  2.2低压配电柜1套  2.2.1本低压进线柜适用于交流50Hz，最大工作电压至660V，最大工作电流至3150A的配电系统中；作为动力配电，电动机控制及照明等配电设备的电能转换分配控制之用。  2.2.2系统基本技术指标：  （1）400V，3相5线，50Hz，中性点不接地；  （2）电压变化范围：正常±10％，瞬时-20％，频率变化范围±4％；  （3）额定电压：≥380V AC；  （4）额定绝缘电压：≥660V AC；  （5）工作频率：50Hz；  （6）主母线额定短时耐受电流：50kA/1s；  （7）主母线额定峰值耐受电流：85kA/O.1s；  （8）工频耐压：2500V-1min。  2.2.3柜高：2200mm（±10%），柜宽：800mm（±10%），柜深：800mm（±10%）采用最新的GB国标GCS标准柜体（投标文件中须提供低压柜CQC认证证书且证书编号对应的“中国质量认证中心”查询截图作为证明材料），柜体采用不小于1.5mm厚的敷铝锌板型材。  （1）附进线带漏电空气开关（板后操作）；  （2）主断路器可以手动操作也可以电动操作；  （3）带有进线电压指示仪表；  （4）可以进行各相电压转换操作；  （5）有三相电流指示仪表；  （6）断路器板前操作；  （7）设备带有前后有隔离保护钢板；  （8）前带有防爆的观察窗；  （9）进线方式：上下均可进出线。  2.3故障模拟仿真及监控柜1套  2.3.1采集智能高、低压柜内各种一次设备开关状态，断路器以及接触器的状态，便于上位机对智能高低柜状态进行采样，作为其程序运行的参数；  2.3.2故障模拟源可以给微机保护设置各种参数的电流和电压，模拟保护各种动作实验。同时也可以给电流继电器、各种显示仪表输入电流、电压参数，来进行各种低压的保护实验和仪表的使用。  2.3.3可以对设备二次回路设置各种线路故障，通过故障模拟器进行设置；  2.3.4柜高：2200mm（±10%），柜宽：800mm（±10%），柜深：800mm（±10%），柜体采用不低于1.5mm厚的敷铝锌板。  2.3.5投标文件中提供“基于高低压配电柜的仿真教学设备”专利证书。  2.4三相干式变压器1台  容量：20kVA，变比：400V/400V（模拟10kV/0.4kV配电变压器），配保护外壳、配有变压器温控仪、散热风扇，温控仪带485通讯功能，接入后台系统。  2.5电流互感器3台  选用国标符合GB20840.1～2标准的电流互感器 LZZBJ9-10 额定容量：15VA，额定电流比：15/30/5 0.5级/10P，配置测量和保护两个绕组，分别接入测量仪表和保护装置。  2.6电压互感器3台  选用国标符合GB20840.1.3标准的电压互感器10kV-0.4kV,容量：10VA 极限输出：100VA；额定电压比400/√3/100/√3/100/3V 0.5级/6P，功能与高压互感器保持一致，三相电压测量和保护，零序电压保护。  2.7手车式真空断路器1台  采用国网标准VS1-12 630A/25kA真空断路器，带电动操作机构和手动操作机构，能够实现就地手动操作和远程操作。  2.8数字式显示仪1台：监测断路器动作状态。  2.9接地开关1台  额定电压:12kV额定热稳定电流：31.5kV额定短路关合电流：80kA；避雷器3只 HY5WS-17/50。  2.10 ★微机保护装置1台技术参数要求：  2.10.1为了方便学生实验操作，占用操作面板少，装置须采用一体化设计方式，即在装置上电后，可根据实验要求选择所需要的保护类型，保护的主要功能应包含：  （1）三段式过电流保护；  （2）三段式复合电压闭锁过电流保护；  （3）反时限过电流保护；  （4）过负荷保护；  （5）过电压保护；  （6）低电压保护；  （7）负序过流I段保护；  （8）负序过流II段保护；  （9）重合闸保护；  （10）PT断线告警等。  2.10.2装置具有事件记录功能，最多可以记录50条保护事件，100条变位事件，30条其它事件；保护事件记录当时的电流电压等相关动作值，必要时可以从菜单清除。  2.10.3微机保护装置保护动作逻辑能够以图形化的方式直观展示微机综合保护装置的完整动作过程，投标文件中提供至少三种保护真实动作逻辑截图（投标文件中每一种逻辑图须提供不低于五张连续操作的真实截图）。  2.10.4微机保护装置须与故障模拟设置柜中的人机界面进行通讯，学生可以通过触摸屏进行微机保护定值的设置。（投标文件中须提供不少于五张带有真实数据的软件界面截图）  2.11智能式多功能仪表2块  AC220V 3\*380V/220V 5A全电量显示，具有485通讯接口，可接入智能后台管理系统。  2.12无功补偿系统1套：  （1）采用液晶显示，具备电流、电压、无功功率、功率因数等参数的测量，可以通过功率因数和无功功率值两种方式进行设置和控制。具有485通讯接口，可接入智能后台管理系统；  （2）投标文件中须提供有效期内低压无功功率补偿柜CQC产品认证证书及试验报告（同时提供证书编号对应的“中国质量认证中心”查询截图作为证明材料）。  2.13低压万能断路器1台  NA1-1000X In 200A 抽出式 带电流整定功能。  2.14抽屉柜2套  带有机械连锁机构，带有隔室，每个控制单元都带有断电保护和数字仪表显示功能。  2.15电子式电能表1块  DTS（X）666 1.5（6)A 三相四线。  2.16负载3套  （1）阻性负载3相：单相 220V/660W；  （2）感性负载3相：单相7Ω 220V 3A 50Hz；  （3）旋转负载1套：三相3kW电动机一台。  2.17触摸屏1面  采用不小于15寸 TFT触摸屏 分辨率：1024\*768 对比度：500:1 LED 四线电阻式 内存：256M 闪存：256M 处理器：32Bit RISC 800MHz。  2.18★故障模拟源1台  （1）采用工业级标准，可输出三路电压三路电流信号；  （2）交流电压输出：量程：3\*380V调节范围：(0-120)%RG 调节细度：0.01%RG 准确度：0.2%RG 稳定度：≤0.02%/2min 输出负载：每相20VA 失真度：≤0.3%（非容性负载）；  （3）交流电流输出：量程：3\*25A 调节范围:(0～120)%RG 调节细度:0.01%RG 准确度：0.2%RG 稳定度：≤0.02%/2min 输出负载：每相20VA 失真度：≤0.3%（非容性负载）；  （4）相位调节：0°～359.99，调节细度：0.02°，准确度：0.1°；  （5）频率调节：40Hz～70Hz，调节细度：0.001Hz，准确度：0.01Hz；  （6）配置有232通讯接口，通过人机界面可通过232接口对功率源进行操作（须配有操作软件1套）。  （7）装置尺寸约380mm\*330mm\*180mm。  2.19★故障模拟器1台：  （1）能够接收由上位机或者智能后台发出的对控制回路中的各个预置的故障点的命令，并加以动作执行，具备通讯接口；  （2）装置尺寸约180mm\*150mm\*100mm；  （3）能够跟故障模拟源配套使用（采用RS232物理串行通讯接口，ModbusRTR通讯协议）。  2.20故障设置及仿真教学软件1套  2.20.1全中文，图形化操作界面，支持西门子、ABB、欧姆龙等常规PLC，以及MODBUS、IEC101、IEC103、IEC104、CDT等标准通信规约，同时还具备非标通信规约的开发功能；  2.20.2所有设备连接二次图能在画面上显示，如仪表、故障点、综保、断路器等设备接线图，且图中的元器件可动态显示状态，并具备操作界面，用以遥控或设置故障形成故障现场；  2.20.3具备完整的电力逻辑仿真分析系统，在每次故障设置时，能明确提示该操作会引起什么现象，是否会造成严重故障，学生应该如何分析解决该故障；  2.20.4具备包含复位的设备环境预设状态，可一键使所有设备达到预设位置，直接具备教学或实训条件；  2.20.5软件自动记录操作记录和故障信息，历史记录可查询，可打印；  2.20.6具有数据转发功能，可控制如模拟屏等设备，可将数据转发至其他系统。数据采集及控制时间不超过0.2秒。  2.20.7能够设置多种故障类型，可通过触摸屏或者远程教师端软件设置电气控制回路中的各个故障点，从而去查找故障点，实现故障的试验和验证；以此来检验学生的学习和动手能力，能够具备的功能如下：  （1）变压器过温报警、超温跳闸的故障设置功能；  （2）低压电容补偿柜运行投切以及故障设置功能：①电流采样相序错误；②电流取样的信号接反错误  （3）★具有配电系统故障设置功能：至少包括控制电源断线故障设置实训、合闸线圈断线故障设置实训、分闸线圈断线故障设置实训、储能电源断线故障设置实训、储能电机断线故障设置实训等；以及其它可定制的故障内容。（投标文件中提供不少于十种故障类型，且每一种故障模拟的过程都须提供真实运行截图）  2.20.8投标文件中提供“智能配网自动化仿真教学软件”著作权证书名称相一致的著作权证书。  2.21配套触电体感实训系统1套（含软件，投标文件中提供带有真实数据的软件操作界面）  （1）输入电源：单相220V±10%，50Hz；  （2）体验模式：具备交流电触电和直流电触电两种体验模式，输出电压0～50V，连续可调；  （3）当流过体验者的电流超过10mA时，系统自动启动过流保护功能；  （4）配置四个高精度电压表和电流表，显示实时电压和体验电流；  （5）内置系统控制程序，满足触电体验功能需求；  （6）在人机界面中安装一套控制软件，满足人机互动的需求；组态界面显示系统运行时的实时数据，同时执行操作控制命令，实现对系统各动作元件的控制。  3、系统能够开出的实训内容：  3.1高低压供配电系统认知  3.1.1真实高低压配电柜的认知与使用；  3.1.2真实高低压电气元件的认知与使用；  3.1.3高压配电柜的“五防”联锁的认知与使用；  3.1.4配电系统组成及类型；  3.1.5高低压配电柜结构及操作；  3.1.6高低压配电柜图纸绘制实训；  3.1.7微机保护装置的设置与使用；  3.1.8智能仪表的设置与使用；  3.1.9无功补偿装置的设置与使用；  3.1.10断路器的认知与使用。  3.2高低压供配电系统实训  3.2.1手车式高压配电柜停送电操作实训；  3.2.2低压配电柜停送电操作实训；  3.2.3高低开关供配电系统正常停、送电操作事故状态下的倒闸操作实训；  3.2.4掌握供配电系统无功功率补偿；  3.2.5供配电系统常见故障模拟；  3.2.6电力变压器微机保护实训；  3.2.7电力变压器温湿度监测及控制；  3.2.8电力仪表的接线安装、参数设置实训；  3.2.9微机保护正常运行、短路故障实训；  3.2.10微机保护参数整定操作；  3.2.11倒闸操作实训；  3.2.12微机保护装置的操作实训：  （1）三段式过电流保护实训；  （2）三段式复合电压闭锁过电流保护实训；  （3）反时限过电流保护实训；  （4）过负荷保护实训；  （5）过电压保护实训；  （6）低电压保护实训；  （7）负序过流I段保护实训；  （8）负序过流II段保护实训；  （9）重合闸保护实训；  （10）PT断线告警实训；  （11）多种微机保护类型逻辑框图教学实训。  3.2.13变压器温度控制的调节与整定实训；  3.2.14电力计量、抄表实训；  3.2.15低压框架断路器的定值整定实训；  3.2.16低压电动机回路的定值整定实训；  3.2.17低压电容自动补偿的实训；  3.2.18负荷投、切操作实训。  3.3故障设置及故障排查实训  3.3.1高压合分闸回路故障；  3.3.2高压合分闸信号回路故障；  3.3.3高压断路器储能电源故障；  3.3.4高压断路器储能电机故障；  3.3.5高压PT回路断线故障；  3.3.6低压合分闸回路故障；  3.3.7低压合分闸信号回路故障；  3.3.8电动机回路合分闸故障；  3.3.9其它可定制的故障内容：如学生真实体感实训（交流、直流）等。  3.4高低压供配电系统监控实训  3.4.1智能仪表与监控主机通信网络构建、数据采集实训；  3.4.2无功补偿装置与监控主机通信网络构建、监控实训；  3.4.3断路器与监控主机通信网络构建、监控实训；  3.4.4供配电系统监控组态及“遥信、遥控、遥测”实训。  3.5安全用具使用实训  3.5.1电工仪表安全使用；  3.5.2电工安全用具使用；  3.5.3电工安全标示的辨识。  3.6智能后台远程故障设置及排故实训：  3.6.1教师机可对多个学生机同时故障设置及考核；  3.6.2教师机对每个学生机均可同时下发多种故障类型等。  4、其它要求：  4.1每套都配有维护检修小车1台，高度可调节且可移动；  4.2安全防护材料与工具（整体实训室配一套）  安全工具柜1套（约2000mm\*100mm\*450mm±10%）、伸缩围栏2个、令克棒2副；数字式万用表1只、数字式钳形表1只、绝缘手套2付、绝缘靴2双、安全帽2顶、绝缘夹钳1把、绝缘垫1000mm\*2500mm\*5mm（±10%） 1块、常用电工工具1套等  4.3电工安全标示牌（整体实训室配一套）  （1）根据实训室现场定制；  （2）在人机界面中提供电工安全标示牌相应软件的功能说明及使用规范（提供不小于五张软件截图）。  4.4检测报告1项：  提供本实训系统设备完善的原器件进厂性能检测及产品整体出厂检测报告。 | 8 |  |  |
| 3 | 高低压供配电智能后台监控系统 | ★为了使系统整体运行稳定，高低压供配电智能后台监控系统与高低压供配电考培实训系统须配套使用且为同一开发制造厂商！  1、教师机操作台（1套）：尺寸不小于2000mm\*900mm\*1350mm（±10%）（全钢质材质，厚度不小于1.5mm，底部带有万向轮及固定装置），UPS一台（不小于600W）、交换机8台、操作台1桌2椅等  2、配套上位机（1套）：i5 CPU,8G内存，1T硬盘；显示器23.8英寸（2台，要求嵌入在台面上） 键盘 鼠标等配件。  3、教学触控一体机1台：采用不小于65英寸（+推车）/四核A53/4+128GB/全高清（1920×1080）。  4、教师机仿真考核软件（1套）：投标文件中须提供不少于十张带有真实运行数据的软件截图作为响应依据！  （1）教师机仿真考核软件部署在教师机操作平台上，与学生通过网络连接，具有实时性、稳定性、可扩展性等特点，通过严格的数学模型运算对真实设备进行状态仿真模拟。软件系统基于windows操作系统平台开发，通过C#开发教师端上位机界面，采用OPCAutomation技术的网络通讯模式与下位机实时通讯，采用ADO技术进行对数据库的连接。利用先进的计算机技术、模型技术、网络通讯技术、多媒体技术等技术手段构成的一种高效的、实用的后台监测系统。主要功能有：  ①具有一次系统实时工况远程监控功能：教师机通过仿真考核软件系统可以实时监测并控制每一个学生机的运行状态，包括实时数据采集、实时位置状态、远程控制分合等等。  ②具有学生机设备运行仿真功能：教师机仿真考核软件系统搭建与学生机教学设备完全一直的设备仿真界面，教师机远程可以观察每一个学生机的操作过程。  ③具有远程故障设置和故障复位功能：教师机通过仿真考核软件系统可以对每一个学生机，分别远程下发故障，让学生排查故障，教师机也可以进行远程故障复位。  ④具有对学生的操作情况进行远程监控功能：在教师机向学生机远程下发故障后，学生在排除故障的操作过程中，对学生的操作过程是否正确进行监控和判断。  ⑤可以对学生信息进行增加、删除等管理功能等，设置登录人员的权限。  （2）★为了便于教师教学，在教师机仿真考核软件界面上，须提供完全按高低压供配电考培实训系统现实物理模型完全一致（虚拟仿真软件采用等比例仿真定制，投标文件中须提供设备实拍图及相应的虚拟仿真软件作为响应的证明文件）；实训系统所有运行数据及状态与虚拟仿真软件中所运行的数据及状态保持实时同步。  5、多功能监控组态软件（投标文件中须提供相应著作权证书）：教师机与学生机通过网络连接，具有实时性、稳定性、可扩展性等特点，教员机可对单一的学生机分别进行单独的故障设置也可对全部的学生机进行故障设置，学生在各自的学生机上进行独立操作，互不影响。同时通过通信服务器，系统还可以与外部系统通讯，完成数据交换等功能。投标文件中须提供“多功能监控组态软件”国家第三方测评报告及软件产品证书。  6、配套学生考试软件1套  教师可根据培训内容对题型、题量、难度等的要求，从试题库中（可预录入试题）抽取试题组成考试试卷。系统支持按照培训考试要求圈定组卷用题范围，支持方便灵活的制定、修改和重用组卷策略，支持自动组卷和手工组卷，支持试卷的导出。  7、实训室线缆及网络布线工程 1项  项目采用交钥匙工程，电缆及综合布线（须提供实训室整体布置方案）：包括项目整体设备就位、工程安装、一二次电缆的敷设、接地、整体联调联试等，为了项目顺利安全实施，设备制造商具备承装（修、试）电力实施许可、电力总承包、输变电总承包资质能力，须提供相关资质证明文件。 | 1 |  |  |
| 合计 | |  | 16 |  | 264.4 |
| 说明：1、以上技术参数仅供参考为招标最低标准，原则上不能降低投标产品性能。标“●”、“★”为必须满足参数。  **2、以上报价包含运输费、搬运费、安装调试费（含安装材料费等）、保险费、人工费、培训费(校内培训和提供6名教师到生产厂家培训)等一切费用。** | | | | | |