**附表四：楼宇自动化技术实训室 是否进口： 否**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数性质 | 序 号 | 具体技术(参数)要求 |
|  | 1 | 中央空调控制系统实训装置：5套 1. 电源：三相五线 AC 380 V±10% 50Hz；  2. 最大供冷量：7.5kW；  3. 最大输入总功率：6.5kW；  4. 制冷额定功率：3.8kW；  5. 制热额定功率：2.0kW；  6. 额定输入电流：7A；  7. 循环风量：700m3/h；  8. 制冷剂：R22；  9. 漏电动作电流：≤30mA；尺寸：6000×2400×2500mm±10%；安全保护措施：具有过压、过流、过载、漏电、接地四种保护措施，符合国家相关标准。 10、本装置是将中央空调微型化，同时保证整个中央空调系统的完整性和合理性，整套实训设备可演示夏季制冷循环，冬季制热循环，在蒸发器、冷凝器、冷却塔、模拟锅炉配置了温度测量点，便于学生观察、了解各种参数的变化情况和系统的工作状况。 11、控制器采用可编程控制器，上位机软件实时显示系统运行状态及数据。  12、系统配置有系统完整流程图、交流电压表、交流电流表、真空压力表、信号指示灯使整个系统的实时工作状态一目了然；管路中设有视液镜可观察制冷剂状态；高压管路为红色部分，低压管路为蓝色部分。  13、整套实训装置集制冷系统、电气控制系统、故障模拟系统于一体，。  14、控制柜：铁质双层亚光密纹喷塑结构，结构坚固。前门采用透明设计，可观察到中央控制器、接触器、热保护器等控制元件。面板上面有控制开关旋钮、工作状态指示灯、系统流程图及PLC主机单元及测试点。 ★15、实时仿真系统：  本系统是一款专为中央空调控制系统实训装置设计的实时虚拟仿真平台，旨在通过先进的3D模型展示与交互技术，为高职院校及职业学校的学生提供一个全面、直观的学习和实践环境。该平台无缝连接实训装置，支持多种协议下的控制与数据采集，实现中央空调系统的全面监控与控制，助力学生深入理解并掌握中央空调的结构、工作原理及运维技能。  1.数字孪生平台  1）3D模型库  包含与实训装置一一对应的中央空调各部件（如压缩机、冷凝器、蒸发器、风机盘管、水泵等）及整体系统的1:1高精度3D模型。支持旋转、缩放、拆解等操作，让学生能够深入探索各部件的内部结构及其相互连接方式。  (提供每种模型在系统中的详细截图，展示其外观、内部结构及拆解状态，,每种不少于两张)  2）设备控制  支持Mqtt、Modbus TCP/RTU/ASCII等多种协议，实现与实训装置的数据交互。  集成PLC控制及采集系统，允许用户通过平台模拟控制模块，远程启动、停止及调节中央空调系统的各项参数。  3）数据采集及分析  配备虚拟传感器和数据采集设备，实时监测并展示中央空调系统的运行状态参数，如温度、压力、流量、功率等。  (提供实时数据分析功能，如曲线图、历史记录、报警提示等，帮助学生评估系统性能及故障排查，不少于两张)  2.数字孪生应用场景  1）中央空调系统工作原理场景  基于数字孪生技术，构建中央空调系统的完整工作流程场景，包括制冷循环、水循环、空气循环等关键环节。  支持控制信号走向、类型变更、控制方式等动态展示，以及一键替换部件、查看波形图谱、参数图形化等功能。  (提供多视角切换及一键爆炸视图，清晰展现系统内部结构及其工作原理，不少于3张。)  2）故障模拟与排查场景  设计多种常见故障场景，如制冷剂泄漏、压缩机过热、水泵故障等，让学生在虚拟环境中进行故障排查与修复练习。  支持实时反馈控制，模拟真实环境下的故障处理流程，提升学生解决实际问题的能力。（提供故障场景图，不少于3张） |
|  | 2 | 多层电梯实训装置：5套 1、电梯的基本结构：  （1）机房部分：包括曳引机、限速器、电磁制动器；  （2）控制柜部分：总电源、控制电源、PLC可编程控制器、变频器、 接线板等设备；  （3）井道部分：包括导轨、对重装置、缓冲器、限速器钢丝绳张紧装置、极限开关、平层感应器、随行电缆等；  （4）厅门部分：包括厅门、召唤按钮厢、楼层显示装置等；  （5）轿厢部分：包括轿厢、安全钳、导靴、自动开门机、平层装置、操纵厢、轿厢内指导灯、轿厢照明等。 2、外形尺寸：宽1000mm×深900mm×高2500mm±10%  3、输入电压：220V 50HZ  4、结构形式： 六层六站  5、模数：1.5(蜗轮减速器)  6、拖动电机：电压：AC 220V 50HZ,功率：180W, 转速：2800r/min  7、可编程控制器（PLC）,  8、变频调速器 9. 超速安全保护系统：当电梯发生意外事故时，轿厢超速或高速下滑（如钢丝绳折断，轿顶滑轮脱离，曳引机蜗轮蜗杆合失灵，电机下降转速过高等原因）。这时，限速器就会紧急制动，通过安全钢索及连杆机构，带动安全钳动作，使轿厢卡在导轨上而不会下落。  10、轿厢、对重用弹簧缓冲装置：    缓冲器是电梯极限位置的安全装置，当电梯因故障，造成轿厢或对重蹲底或冲顶时（极限开关保护失效），轿厢或对重撞击弹簧缓冲器，由缓冲器吸收电梯的能量，从而使轿厢或对重安全减速直至停止。  11、门安全触板保护装置  在轿厢门的边沿上，装有活动的安全触板。当门在关闭过程中，安全触板与乘客或障碍物相接触时，通过与安全触板相连的联杆，触及装在轿厢门上的微动开关动作，使门重新打开，避免事故发生。  12、上、下限位开关：  在电梯井道的上、下端部安装此开关，并且安装在上、下极限开关之内，起目的在于保护较箱不超出此范围，如果超出上限位或下限位，则电机自动停止，不在工作，跟上、下极限开关区分在于此开关不会掉电。  13、厅门自动闭合装置  电梯层门的开与关，是通过装在轿门上的门刀片来实现的。每个层门都装有一把门锁。层门关闭后，门锁的机械锁钩啮合，此时电梯才能启动运行。  14、层门连锁开关：  当所有层的门都关闭时，电梯可以升降，若有一层的层门开着，电梯即不能运行。  15、终端极限开关安全保护系统  在电梯井道的顶层及底层装有终端极限开关。当电梯因故障失控，轿厢发生冲顶或蹲底时，终端极限开关动作，发出报警信号并切断控制电路，使轿厢停止运行。  ★16、实时仿真系统融合  本系统是一款专为多层电梯实训装置设计的实时虚拟仿真平台，旨在通过先进的3D模型展示与交互技术，为高职院校及职业学校的学生提供一个全面、直观的学习和实践环境。该平台紧密结合多层电梯实训装置，支持多种协议下的控制与数据采集，实现电梯系统的全面监控与控制，助力学生深入理解并掌握电梯的结构、工作原理、安全控制及运维技能。  1）数字孪生平台  1.1 3D模型库  包含与实训装置一一对应的多层电梯各部件（如曳引机、变频器、控制器、传感器、轿厢、对重、导轨、门系统等）及整体电梯系统的1:1高精度3D模型。支持旋转、缩放、拆解等操作，让学生能够深入探索各部件的内部结构及其相互连接方式。  （提供每种模型在系统中的详细截图，包括轿厢内部结构、曳引机与钢缆连接、门系统工作示意图等，每种模型至少展示外观和内部结构各一张图）  1.2 设备控制  支持Mqtt、Modbus TCP/RTU、OPC UA等多种工业通信协议，实现与实训装置的数据交互。  集成PLC控制及数据采集系统，允许用户通过平台模拟控制模块，远程启动、停止电梯，调整速度、楼层呼叫、开关门等操作。  1.3 数据采集及分析  配备虚拟传感器和数据采集设备，实时监测并展示电梯系统的运行状态参数，如楼层位置、速度、加速度、门机状态、载重、电压电流等。  （提供实时数据分析功能，如曲线图、历史记录、报警提示等，帮助学生评估系统性能及进行故障排查，不少于3张）  2）数字孪生应用场景  2.1 电梯系统工作原理场景  基于数字孪生技术，构建多层电梯系统的完整工作流程场景，包括曳引系统工作、变频调速、楼层定位、门系统控制等关键环节。  支持控制信号走向、类型变更、控制方式等动态展示，以及一键替换部件、查看电梯运行波形图谱、参数图形化等功能。  （提供多视角切换及一键爆炸视图，清晰展现电梯内部结构及其工作原理，包括轿厢内布局、井道结构、安全装置位置等，不少于3张图。）  2.2 故障模拟与排查场景  设计多种常见故障场景，如变频器故障、传感器失效、门机卡顿、轿厢超重等，让学生在虚拟环境中进行故障排查与修复练习。  支持实时反馈控制，模拟真实环境下的故障处理流程，包括故障识别、诊断、隔离与恢复操作，提升学生解决实际问题的能力。  （提供详细的故障场景图，展示故障现象、排查步骤及修复结果，不少于3张图。） |
|  | 3 | **楼宇照明系统实训装置：5套** 1.本实验系统要求由三部分构成：照明系统控制屏、照明演示柜、软件工程。  2.照明系统控制屏设有4个楼层配电箱、2个中间配电箱、1个航空障碍照明配电箱、1个地下停车场配电箱、1个应急照明配电箱、10种场所的照明为对象，按照不同场所的照明分别设置不同的照明控制方式，其中楼道照明采用了触摸延时开关、人体感应开关、单板开关、声控开关对不同楼道照明进行控制。  3.控制模块通过总线通信协议组网和上位机软件系统对不同场所的不同照明进行远程控制。  4.照明演示柜为楼宇照明控制部分的演示对象，仿实物化设计。  ★5.模拟楼采用分层结构，能模拟楼层整体照明效果，实物模式，分为五层结构，分别是体现多种照明场景。照明场景可模拟9种场所：航空，卧室，客厅，经理办公室，员工办公室，多功能会议厅，大堂，地下停车场和楼道，其中多功能会议厅具有多种情景。整个照明演示系统分别设有频闪灯、白炽、荧光灯、筒灯和安全出口，能真实模拟各场所对照明控制以及照明效果的要求。  6.下位机系统要求采用数字控制器，实现现场数据的采集和开关控制，并可完成照明线路的控制，通过总线与上位机系统通信。通过编程软件可设置控制器程序。  7.上位机监控系统采用组态软件编写，配备监控系统软件实现对照明系统的远程监控。  ★**8.配备专业化供电管理系统；**  满足实训用电，便于实验室安全用电管理。该系统能对设备具有用电管理（包括电压、电流、用电量、用电时间等）和短路、过压、漏电和输出防护等多种保护功能。该系统具有智能管理功能，可通过手机实现远程监控、操作等管理和现场可视化管理。  采用高密度不变色工业级铝材和通过酸洗、磷化后喷塑处理的钣金组合。  实验室用电管理装置由供电终端主机、管理终端与管理平台组成。  专用供电管理主机不小于2路负载，每路负载能力不应小于20KW，包括三相断路器（100A）、断路器（10A）、防雷模块、交流接触器（63A）、控制板、继电器、显示屏、金属防水防锈钥匙开关、金属防水防锈按钮、金属高亮防水防锈指示灯、急停按钮、专用三角锁、防锈箱体等组成。带供电指示灯和工作指示灯。所有的强电（非安全电压）输出端全部采用具有安全保护的插座，防止出现人体触摸的危险，每个输出端均应有独立的短路保护装置。在危险位置都带有警示标志，配置专用手持控制器，适配控制软件。输入电源：交流三相五线制380V， 50Hz，额定功率：40kW；尺寸：480mm\*250mm\*580mm±50mm。  管理平台由管理软件组成，管理软件可以安装在手机、平板电脑上,包括实验室管理老师的自己手机上，实现远程监控、操作等管理和现场可视化管理。  供电管理系统的用电量、电流等可通过智慧型实验室管理系统进行监控（投标时提供设备在实验室管理系统的3D截图不少于3张）  智慧型实验室管理系统，实现考核设备云端用电数据管理、电量监测、异常报警、切断电源、考试排程、数字孪生/可视化等功能,其中组件或3D物理模型包含PLC、驱动器、电机、智能仪表仪器、电气元件、输送线、机床、磨床、机器人等上百个。  三、技术规格：  1.输入电源：三相四线（AC 380V±10% 50Hz）  2.工作环境：温度-10℃—+40℃ 相对湿度<85% 海拔<4000m  3.装置容量：<5.0kVA  4.外形尺寸：对象系统755mm×450mm×1812mm±10%、  5.控制屏1512mm×800mm×1645mm±10%  6.安全保护：具有漏电自动保护功能 |
|  | 4 | **楼宇供配电实训装置：5套** 1.本实训系统有三部分构成：供配电硬件系统、供配电监控系统和实训部分。  2.整个楼宇自动化系统中所有设备的供电由本实训装置提供。进线采用两路三相四线400V进线，正常工作时，由一路电源向全部用电设备供电，另一路为暗备用不投入运行，当运行电源发生故障时，另一路备用电源自动投入。  3.通过各种电量传感器，对整个用电系统的总电量参数监测：进线三相电流和总功率、配电母线三相电压以及各配电线路电流。  4.下位机部分：采用DDC控制模块实现数据采集与控制，采集电量传感器测量的电量，控制各断路器的分、合闸。  5.上位机部分：采用力控组态软件，与下位机DDC控制器采用LONWORKS总线通信。上位机界面中可整体监测供配电系统结构，并可实时分析和打印各类电量数据，并可提供 对电力网络出现的故障告警并快速定位和采取相应措施。  ★6.**配备专业化供电管理系统；**  满足实训用电，便于实验室安全用电管理。该系统能对设备具有用电管理（包括电压、电流、用电量、用电时间等）和短路、过压、漏电和输出防护等多种保护功能。该系统具有智能管理功能，可通过手机实现远程监控、操作等管理和现场可视化管理。  采用高密度不变色工业级铝材和通过酸洗、磷化后喷塑处理的钣金组合。  实验室用电管理装置由供电终端主机、管理终端与管理平台组成。  专用供电管理主机不小于2路负载，每路负载能力不应小于20KW，包括三相断路器（100A）、断路器（10A）、防雷模块、交流接触器（63A）、控制板、继电器、显示屏、金属防水防锈钥匙开关、金属防水防锈按钮、金属高亮防水防锈指示灯、急停按钮、专用三角锁、防锈箱体等组成。带供电指示灯和工作指示灯。所有的强电（非安全电压）输出端全部采用具有安全保护的插座，防止出现人体触摸的危险，每个输出端均应有独立的短路保护装置。在危险位置都带有警示标志，配置专用手持控制器，适配控制软件。输入电源：交流三相五线制380V， 50Hz，额定功率：40kW；尺寸：480mm\*250mm\*580mm±50mm。  管理平台由管理软件组成，管理软件可以安装在手机、平板电脑上,包括实验室管理老师的自己手机上，实现远程监控、操作等管理和现场可视化管理。  供电管理系统的用电量、电流等可通过智慧型实验室管理系统进行监控（投标时提供设备在实验室管理系统的3D截图不少于3张）  智慧型实验室管理系统，实现考核设备云端用电数据管理、电量监测、异常报警、切断电源、考试排程、数字孪生/可视化等功能,其中组件或3D物理模型包含PLC、驱动器、电机、智能仪表仪器、电气元件、输送线、机床、磨床、机器人等上百个。  7.输入电源：三相四线（AC 380V±10% 50Hz）  8.工作环境：温度-10℃—+40℃ 相对湿度<85% 海拔<4000m  9.装置容量：<5.0kVA  10.外形尺寸：1500mm×700mm×1800mm±10%  11.绝缘电阻：＞3MΩ  12.安全保护：具有漏电自动保护功能 |
|  | 5 | **给配水实训装置：5套**  1、不锈钢水盘，冷、热两用水龙头，模拟两层建筑、网孔式房间、4个住户用水终端  2、水池：不锈钢制作，一路输入四路输出，向各系统提供恒定水源，设置有浮球开关和排气孔，保证水池水位。  3、三相水泵：两台，为恒压供水系统提供动力  4、单相水泵：三台，分别为供热/暖系统、气压供水系统和水泵水箱联合供水系统提供动力  5、压力变送器：检测恒压供水系统水管内当前压力值，可检测0～400KPa压力  6、膜盒压力表：检测恒压供水系统水管内当前压力值，可检测0～400KPa压力  7、高位水箱：水泵水箱联供水系统蓄水装置，水泵水箱联合供水实训时向用户终端提供水源，内设高、低水位开关实现水泵的自动启停  8、气压水罐：气压供水系统蓄水装置，气压供水系统实训时向用户终端提供压力水源  9、高低压力开关：检测气压供水系统管道当前压力，为水泵启停提供信号  10、压力表：检测气压供水系统管道当前压力，可检测0-1MPa压力  11、热水器：为供热/暖系统提供热源，内置温度检测和控制电路  12、散热片：钢管与铜片制作，将热水中的热量传递到室内空气. 13、工作电源：三相四线制AC380V±10% 50Hz；  14、给排水模型外形尺寸：120cm×120cm×220cm (长×宽×高)±10%；  给排水模拟房间外形尺寸：300cm×150cm×190cm(长×宽×高)±10%；  给排水主控台外形尺寸：160 cm×70 cm×170cm(长×宽×高)±10%  15、给排水模型材料：不锈钢；  16、整机功耗：<4.5KVA；  17、装置底部安装有带刹车脚轮，方便装置的移动和固定；  18、安全保护措施：具有接地保护、漏电过载保护、误操作保护功能；安全性符合相关的国标标准，所有材质均符合环保标准。 |
|  | 6 | **楼宇集成管理平台：5套** 1、智能楼宇集成管理系统组成：主要以计算机网络为基础、由网卡、组态软件、配置软件、数据库服务器、控制软件系统等组成。  2、系统实训功能：  通过中央数据库服务器，具有完整独立功能的智能化各子系统整合成一个有机体，实现统一的监控和管理，它将保存系统监控节点的资料、图形，所有在网络上的客服端及监控节点都由中央数据库服务器控制与管理，包含登录，数据，安全管理等。  【技术特点】  1）基于Web的多层架构，支持B/S+C/S运行  2）节点开放的数据接口，方便各子系统接入  3）内嵌C#命令语句，满足用户各类联动需求  4）完善的安全保障机制，提供多级权限管理  5）基于BACNET标准、符合国际规范  6）模块、组件化的系统，利于系统扩展  3、【主要技术指标】  1）系统最大监控点数：102400个  2）系统实时数据传送时间：100MS  3）系统控制命令传送时间：100MS  4）系统联动命令传送时间：100MS  5）系统平均无故障时间：大于4320小时  4、【运行环境】  硬件环境  CPU：IntelPentiumIV-Class以上  内存：256MB以上  硬盘：120G以上  软件环境  操作系统：Microsoft Windows Server2003  数据库：SQL Server 2008 |
| 说明 | **1、打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致投标无效；非“★”号条款，单项产品超过5项（含5项）负偏离则投标无效。**  **2、一包核心产品：楼宇自动化技术实训室中“中央空调控制系统实训装置”和“多层电梯实训装置“。 因系统录入原因，系统中的核心产品只能标注实验室，无法标注具体产品，故在此说明，核心产品以此项为准。**  **3、此表仅为技术参数及采购内容，可根据投标需要自己扩展表格格式并响应投标参数；**  **4、投标时需按此表具体采购的设备响应投标品牌、投标型号、单价、总价，并自行制作表格放入投标文件，发布中标公示时会同时发布。** | |