附件

| **序号** | **名 称** | **主要技术参数** | **数量** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | **工业自动化现场总线实验装置** | **一、总体要求：**  实验装置要求包含Modbus、CANopen、PROFINET工业以太网总线技术等，并结合西门子工业自动化产品有针对性地安排了大量工业控制网络应用案例和实验内容，可完成《现场总线》和《全集成工业自动化网络》两门课程内容；着重对学生的实际动手能力、独立思考能力、创新思维能力和综合运用能力进行培养和训练。  配备西门子主机、西门子变频器、西门子触摸屏、博图编程软件、组态软件、仿真教学软件、模拟控制实验挂件、实物等于一体。要求不仅可满足本科对工业现场总线实验、实训教学需求以及相关课程设计和考核的要求。  **二、主要配置技术参数**  **1.技术要求**  （1）输入电源：三相四线制AC380V±10％/50Hz；  （2）工作环境：温度-10℃-+40℃；相对湿度<85%；  （3）装置容量：<500VA；  （4）外形尺寸：不小于1200mm×600mm×1950mm；  （5）装置重量：<200kg  **2.PLC-CPU可编程控制器（一），整个实验室配1套，组网用。**  安装导轨482mm；存储卡2GB；系统电源PS60W 24VDC；4 M 程序，20 M 数据；1 ns；1 x PROFINET （2 端口交换机），2 x ETHERNET，1 x PROFIBUS，数字量输入输出16DI/16DQ：16x24VDC/16xDC24V/0.5A BA；模拟量输入输出4AI/2AQ：4xU/I/RTD/TC 2xU/I ST。  **3、PLC-CPU可编程控制器（二）**  本体含14路数字量输入，10路数字量输出，2路模拟量输入，2路模拟量输出；集成PROFINET接口，集成工艺支持6 路高速计数，其中4 路最快支持1MHZ，支持PWM/PTO 最快1MHZ 输出 提供150 KB 工作存储器/4 MB 负载存储器  1）数字量扩展模块SM1223：8DI，24VDC/8DO  2）配置DP模块CM1242-5；整个实验室配1套。  3）配置RS485模块CM1241。整个实验室配1套。  **4、PLC-CPU可编程控制器（三）**  SMART200主机CPU SR30（18DI/12DO）集成PROFINET端口和RS485端口。  EM DP01模块，整个实验室配1套。  **5、变频器组件：**  集V/F、矢量控制及伺服控制于一体的驱动控制系统，不仅能控制普通的三相异步电动机，还能控制同步电机、扭矩电机及直线电机；三相输出，输出功率0.55KW。集成PROFINET通讯接口，传动组件之间采用独特的DRIVE-CLiQ通讯，提供BOP操作面板；支持四象限运行的“IGBT智能整流”。  要求此实验室4套设备的变频器配三种通讯方式：PROFINET通讯配套2台设备、DP通讯配套1台设备、RS485通讯配套1台设备。  **6、触摸屏组件**  要求采用全图形化不小于7"彩色触摸屏（1600万色），分辨率12800X800，内存12M，带有串口/MPI/PROFIBUS DP/PROFINET功能；防护等级：前面板IP65，后面板IP20。可以完成触摸屏、电脑、PLC三者之间同时的通讯。  **7、PLC模拟对象实验：**四节传送带控制、十字路口交通灯控制、天塔之光控制、机械手控制控制、自控轧钢机控制、LED数码显示控制等  **8、CAN总线系统技术指标（整个实验室配1套）**  （1）集成点数：16点I/0，其中DI 8\*DC24V，DO 8\* DC24V晶体管  （2）通信端口：1个CAN接口，1个RS232通讯口，1个RS485通信口  （3）扩展功能：通过CAN总线接入  （4）实时时钟：有，在25度时误差小于5分钟/月  （5）存储区域：  用户程序—最大4K条指令；用户数据—M区1K字节，V区4K字节  数据备份—E2PROM,448字节  数据保持—V区1K字节（VB0-VB1023），C区（C0-C64）。  **9、小车运动控制系统实训模型（整个实验室配1套）**  小车运动控制系统”由运动小车、导轨、永磁同步电机和两个行程开关等构成。  在系统的控制盒上设置有向左和向右运动两个信号输入端。当输入端接入24VDC控制信号后运动小车即可实现相应方向的运动。在导轨的两端安装有两个形成开关，当小车运行过程中碰到行程开关后，行程开关就会发出相应的信号给控制器，实现小车的往复运动。  本运动控制系统可与各类可编程控制器（PLC）相匹配完成运动控制实训。  外形尺寸：L×W×H =660mm×180mm×100mm；  **三、提供整个系统的网络结构图，并做详细说明。**  **四、软件资源库：**  **1、PLC虚拟现实仿真软件**  （1）提供PLC虚拟现实仿真软件，作为PLC编程教学辅助软件。系统采用专业的3D建模及仿真控制软件开发，可在PC上构建3D虚拟对象环境，具有物理属性，可展现各种复杂的工艺流程。软件在计算机中构建的虚拟设备与实际的控制端相同，学生可利用虚拟对象环境进行实际的PLC编程、调试训练。  （2）为了避免软件版权纠纷和升级服务，提供PLC虚拟现实仿真系统软件的计算机软件著作权登记证书扫描件。  **2、电机实验开发教学系统软件**，具体技术参数要求如下：  （1）要求该软件可仿真模拟大功率电机（3kW以上）的运行特性实验的虚拟教学系统，可完成直流发电机实验、直流电动机实验、三相鼠笼异步电动机工作特性实验、三相异步电机变频调速实验等，满足电机学的主要课程虚拟实验教学。要求基于通用仿真软件平台设计，可实现二次开发设计。用户通过填写电机运行的相关参数，运行仿真计算即可自动生成各种电机特性曲线。  （2）要求软件可在不同的计算机或机房安装，至少单次实验可满足40个学生同时使用。  （3）要求系统基于Matlab软件开发。  采购人通过填写电机运行的相关参数，运行仿真计算即可自动生成各种电机特性曲线，同时要求可开放部分MATLAB源代码，供学生进行研究和设计，既满足基本教学同时也可作为研究创新平台使用。  （4）供货时提供系统实验说明书印刷版（包含软件界面、实验操作界面、基于MATLAB设计的仿真模型图，以及仿真软件的每个实验操作步骤等）；  （5）为了避免软件版权纠纷和升级服务，提供电机实验开发教学系统软件的计算机软件著作权登记证书扫描件。  **3、工业自动化数字工厂虚拟仿真软件**，  （1）仿真软件整体要求  仿真软件要求能提供海量元素模型，可随意拖拽方式快速搭建仿真工程。虚拟设备与真实设备具有相同特性，以实际的PLC程序、机器人程序、机床数控程序等驱动虚拟设备运行，在虚拟场景中完成整个工程的调试与验证。通过力学物理引擎、达到实际的运行效果。包含工业系统搭建、PLC编程、PLC控制系统调试等技能训练，满足PLC交互式教学需求。  软件集成了PLC仿真、机器人仿真、智能工厂仿真等功能。提供用户自主建模与自主布局功能，并开放底层接口，支持用户二次开发。该软件是一套工业4.0自动化的综合设计仿真验证平台，并提供了丰富的教学资源。  （2）仿真系统功能要求  仿真系统包含材料分拣、升降台、组装站等虚拟工业化场景，通过PLC的数字量和模拟量来实现对虚拟对象的控制运行。  仿真工业虚拟系统的I/O点可连接到的PLC I/O驱动上，PLC的输出数据（执行器）由仿真系统读取，虚拟对象的数据（传感器）则传送给控制器。  要求满足以下软件功能：  ①可自行自主布局，面向三维图形，无需编程，用户以拖拽方式快速搭建工程。可以对模型进行移动、旋转、编辑、装配等操作，布局完成后的模型可被各种外设驱动。  ②可内置物理引擎，创建的三维模型具有物理属性，能模拟现实生活中的物理现象，如：运动、旋转和弹性碰撞等。在发生碰撞、摩擦、受力的运动模拟中，不同的物理属性能得到不同的运动效果。  ③人机交互：虚拟设备工作由控制设备通过程序驱动，虚拟传感器能反馈场景的状态，赋予了虚拟设备与实际设备相同的特性，还能通过外部真实的控制面板或虚拟设备上的控制面板对虚拟设备进行操作。  ④场景三维操作：通过键鼠能完成平移、旋转、缩放等操作，可快速切换视角。具有三视图功能，支持顶视图、前视图、左视图，可多视角同时查看三维场景。  ⑤提供完整典型的工业设备的模型库，在仿真场景中可直接拖拽使用，并可设置模型的参数。包含主流品牌工业机器人、传送带、气动件、电机、按钮开关、传感器、视觉相机、数控机床、立体仓库、AGV、机器人夹具等。  ⑥仿真场景的虚拟设备通过多种通讯协议与外部控制器进行数据交换，支持Modbus-RTU、Modbus-TCP、OPC UA、S7等总线通讯协议。通过设备数据映射表，把外部控制器端口与三维模型的内部端口建立映射关系，因此外部控制器能驱动虚拟设备工作，用户可自行修改数据映射表。  ⑦硬件PLC仿真：虚拟对象可升级支持三菱、西门子等主流品牌的硬件PLC，与硬件PLC总线通讯，实时读取PLC信号，硬件PLC实时驱动仿真场景的虚拟设备运行。  ⑧虚拟PLC仿真：要求支持三菱、西门子等主流品牌的虚拟PLC仿真器，虚拟PLC实时驱动仿真场景的虚拟设备运行，PLC编程开发软件能下载PLC程序、实时监视虚拟PLC的程序运行。  公示期内提供以上软件到校进行功能演示，如不提供或者演示不符合招标文件要求，作虚假响应处理  **五、远程实验功能要求：**  1、利用互联网，云计算等IT技术，要求可通过PC端实现远程控制实验设备，完成实验项目。  2、专业实验设备搭建，完美契合课程设计；  3、高清图像采集装置整个实验室配1套、足够的运算资源，告别程序运行时的长时间等待和卡顿；  4、降低个人设备需求，客户端PC只需满足运行windows系统自带远程桌面的资源即可便捷的接入云主机操作。  5、接入方便灵活，不受地域限制。只要能接入互联网，就能直接接入实际的实验设备进行学习，开发，调试测试。  6、预置虚拟机和实验项目，节约学员时间；  7、“PLC智能远程控制实验室”，可满足学生远程和本地两种模式进行实验，增加了实验安排的灵活性，提供设备利用率。该功能需安装“PLC远程控制系统软件”登录：  打开“PLC远程控制系统软件”界面，在右侧“控制远程设备”下面输入远程指令以及验证码后，便可进入远程PC进行操控。  8、提供PLC远程控制系统软件的计算机软件著作权证书扫描件。  **六、实验项目：**  **1、工业控制网络认识**  （1）工业自动控制系统历史  （2）工业控制网络特点  （3）现场总线网络  （4）工业以太网网络  **2、数据通信与计算机网络基础**  **3、Modbus现场总线**  **4、CANopen现场总线**  **5、PROFINET工业以太网**  **6.工业自动化现场总线控制系统实训内容**  （1）S7-1200与S7-200 SMART的RS485通讯；  （2）S7-1200与S7-200 SMART的PROFINET通讯；  （3）S7-1200与S7-200 SMART的PROFIBUS-DP通讯；  （4）S7-1200与变频器的RS485通讯；  （5）S7-1200与变频器的PROFINET通讯；  （6）S7-1200与变频器的PROFIBUS-DP通讯；  （7）PROFINET网络控制电机转速实训；  （8）PROFINET网络控制温度对象实训；  （9）PROFINET网络控制智能温室控制系统实训  （10）PROFIBUS-DP网络控制电机转速实训；  （11）PROFIBUS-DP网络控制温度对象实训；  **7.网络控制部分**  （1）触摸屏、S7-1200、S7-200 SMART的PROFINET通讯；  （2）触摸屏、S7-1200、S7-200 SMART的PROFIBUS-DP通讯；  （3）触摸屏、S7-1200、变频器的PROFINET通讯；  （4）触摸屏、S7-1200、变频器的PROFIBUS-DP通讯；  （5）S7-1500控制的全集成工业自动化网络实验；  **8.自动化远程通讯部分**  （1）PLC与远程通讯模块的通讯和组建实训；  （2）PLC远程在线访问实训（远程上下载程序及控制）；  （3）视频远程监控PLC运行状态实训；  （4）WINCC远程控制实训（内容与配置的实物对象一致）。  提供该产品制造商针对此项目的授权书原件及原厂售后服务承诺函原件。  能够在指定时间内现场提供上述功能演示服务。 | 4套 |
| 2 | 智能温室控制实物模型 | **一、总体要求**  该系统为室内环境控制的实物装置，要求能开展对智能温室的维护、设备操作及控制等技能训练。该装置要求由温度控制、风机变速、光照控制、室内模型和上位机软件控制等组成。要求可完成温度控制、直流电机往复运动控制、风机快慢速控制等三种控制方式；要求也可组合在一起实现联动的温室控制。  **二、设计原理要求**  1、温度控制：温度的控制过程将温度检测传感器采集的温室温度与设定温度值进行比较，PLC根据温差值输出PWM信号来控制固体继电器通断从而控制PTC加热的强度。根据温差值给出风机相应信号来切换风机的高速、低速、停止三种运行模式。  2、光照控制是根据温差值及模拟光照信号来控制遮阳网的动作。  3、要求可以通过上位机软件进行控制和实时监控，也可进行手动控制。上位机要求采用TIA Portal Wincc，只需Portal软件就能实现对PLC的程序和上位机监控界面的设计及控制。  **三、工作条件**  1、工作电源：单相三线～220V±10% 50Hz；  2、整机功率：＜0.5kVA；  **四、实验实训项目**  1、温度控制实验  2、直流电机往复运动控制实验  3、风机快慢速控制实验（高速、低速、停止）  4、智能温室联动控制实训  5、智能温室的维护、设备操作及控制等技能训练  **五、软件功能要求：**  软件控制模式包含手动和自动两种方式，软件界面要求包含温室模拟区、手动控制面板（加温、天窗电机、散热风扇等控制单元）和自动控制面板（模拟光照度和温度设定等单元）。提供实物图片和软件功能界面截图。  为了保证产品质量和避免软件版权纠纷，提供PLC控制智能温室系统监控软件的计算机软件著作权登记证书扫描件。  六、其他要求：能与工业自动化现场总线实验装置配套使用。  提供该产品制造商针对此项目的授权书原件及原厂售后服务承诺函原件。  能够在指定时间内现场提供上述功能演示服务。 | 1套 |
| 3 | 材料分拣实训模型 | **主要技术参数**  1.外形尺寸：不小于800×500×300mm(L×W×H)  2.该装置要求采用台式结构，配有传感器（光电式、电感式、颜色、磁感应式）、旋转编码器、单相交流电动机、输送带、电磁阀，减压阀，空气滤清器，气压指示表等。要求该装置是一套模拟工业自动化生产物料分拣过程的微缩模型，可以实现不同材料的自动分选和归类，并由上位计算机监控。能与工业自动化现场总线实验装置配套使用。  3、配套材料分拣实验装置模型虚拟现实仿真软件：按照材料分拣实验装置模型1:1进行3D建模和仿真，完成PLC数字孪生仿真实训控制。投标文件中提供软件界面截图。  提供PLC数字孪生仿真系统计算机软件著作权证书扫描件。 | 1套 |
| 4 | 机械手实训模型 | **一、硬件组成要求**  该模型要求采用台式结构，配置有滚珠丝杆、滑轨、气动元件、步进电机及其驱动模块、传感器、光电编码器等。  机械手模型装置的传动机械要求采用滚珠丝杆、滑轨等机械部件组成。电气方面要求由步进电机、步进电机驱动模块、传感器、光电编码器，电磁阀、带有位控功能的PLC主机等部件组成，能完成料块的码放、移动等功能，可由学生自行完成该装置各部件的组装、接线、软件编程、调整等训练，可实现机械手五维控制，完成料块的码放、移动等。  外形尺寸：约600×450×550mm(L\*W\*H)  **二、产品功能要求：**  该装置可培养学生掌握PLC编程及系统调试，掌握直流电机、步进电机的使用及速度位置控制、插补控制，传感器的使用及调整，通过该设备的学习可让学生掌握位置控制技术及构建独立控制系统能力。可满足学校自动化、机电一体化专业的实训实习、课程设计等实践教学环节的教学要求。  从一个工作点上机械手夹物移到另一个工作点；从一个工作点上机械手可自动夹物移到另一个工作点；从一个工作点上机械手夹物到不同平面上的工作点；从一个工作点上机械手夹物旋转多种角度，放在另一个工作点。  保护功能：底盘机械旋转角度限位保护功能；上升、下降机械限位保护功能；前后机械限位保护功能；手旋转限位保护功能  **三、实训项目**  1、PLC基本指令训练  2、PLC高级指令训练  3、气动控制技术训练  4、步进电机训练  5、各种传感器及编码器实训  6、机械手控制训练  7、一维、二维、三维位置控制技术  8、直流电机的使用  9、开环位置控制和闭环精确位置控制实训  10、气动控制技术  11、二维双轴定位运动控制  提供该产品制造商针对此项目的授权书原件及原厂售后服务承诺函原件。  能够在指定时间内现场提供上述功能演示服务。 | 1套 |
| 5 | 台式电脑 | 1. CPU ：≥I5-12500六核处理器； 2. 内存：≥16G DDR4 3. 硬盘：512GSSD； 4. 显卡：集成显卡； 5. 键盘、鼠标：抗菌键盘、抗菌鼠标， 6. 电源：260W 节能电源，转换效率≥92%； 7. 机箱：机箱体积≤13.6L，具有顶置提手方便搬运，顶置电源开关、强力散热风扇； 8. 显示器：≥21.5寸LED显示器，显示器与主机同品牌； 9. 扩展槽：≥1个PCIe 16x，≥2 个 PCIe 1x 插槽； 10. 系统：正版操作系统； | 8台 |
| 6 | 单人电脑桌 | 实验桌尺寸：650mm×550mm×750mm 1.台面板材：成型高档防火板，厚度为25mm。2.桌架：采用方管结构、包含有1个固定主机架，结构牢固、经久耐用。 | 8张 |
| 7 | 小方凳 | 材质：实木\橡胶木  尺寸：高450mm长330mm宽250mm | 22张 |
| 8 | 实验桌 | 长1000\*宽1000\*高740mm,面板采用三聚氰胺板，厚度不小于30mm, 桌架采用不小于50\*50mm方管，厚度1.5mm，卡扣锁定，带承重调节脚垫，采用螺栓组装，承重不小于500kg | 4张 |
| 9 | 柜机空调 | 空调功率：3匹，变频，立柜式，冷暖类型：冷暖电辅，能效等级：三级制热功率：3080W  制热量：9110W制冷量：7210W 制冷功率：2350W | 1台 |
| 10 | 线路改造 | 室内线路改造（E104和E103），包含实验室标牌 | 2间 |
| 11 | 墙面粉刷 | E302 | 1间 |
| 12 | 台式电脑（主机） | 1. CPU ：≥I5-12500四核处理器； 2. 内存：≥16G DDR4 3. 硬盘：1T+256SSD 4. 显卡：集成 5. 键盘、鼠标：抗菌键盘、抗菌鼠标， 6. 电源：260W 节能电源，转换效率≥92%； 7. 机箱：机箱体积≤13.6L，具有顶置提手方便搬运，顶置电源开关、强力散热风扇； 8. 扩展槽：≥1个PCIe 16x，≥2 个 PCIe 1x 插槽； 9. 系统：正版操作系统（含还原卡及软件） | 10台 |