**1分标：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **一、项目要求及技术需求** | | | | |
| **序号** | **标的名称** | **数量** | **单位** | **技术参数、性能（配置）及其它要求** |
|  | 机电一体化概念设计实训台 | 30 | 套 | 机电一体化概念设计实训台以相当于或优于西门子PLC1200为控制核心，触摸屏实现人机交互，采用MCD建模软件，仿真PLC控制模块，实现数码显示控制、抢答器控制（优先级、数值运算，具有声效功能）、天塔之光控制（闪烁、发射、流水型）、音乐喷泉控制（具有声效功能）、十字路口交通灯控制（具有声效、倒计时功能）、水塔水位控制（自动/手动，自诊断）、机械手控制控制、四层电梯控制(具有楼层、方向指示及声效功能)控制等功能模块。  一、控制柜技术参数：能实现与实验室电源能安全接入  1. 输入电源：三相四线（或三相五线）～ 380V±10% 50Hz  2.工作环境：温度 -10℃ ～ + 40℃ 相对湿度＜ 85%( 25℃ ) 海拔 < 4000m  3.装置容量：＜ 0.5KVA  4.重 量：＜ 110Kg  5.外形尺寸： 1780mm×730mm×1520mm  6.安全保护：具有漏电压、漏电流保护装置，安全符合国家标准。  二、控制屏总体要求：能实现对实训台电源接通与断开的控制与监测  1.交流电源控制单元  三相四线 380V 交流电源经空气开关后给装置供电，电网电压表监控电网电压，设有带灯保险丝保护，控制屏的供电由钥匙开关和启停开关控制，同时具有漏电告警指示及告警复位。提供三相四线 380V 、单相 220V 电源各一组，由启停开关控制输出，并设有保险丝保护。  2.定时器兼报警记录仪  定时器兼报警记录仪，平时作时钟使用，具有设定时间、定时报警、切断电源等功能；还可自动记录由于接线或操作错误所造成的漏电告警次数。  3.直流电源、直流电压 / 电流表、逻辑输出及指示等  直流电压： 0 ～ 10V 可调输出；直流电流： 4 ～ 20mA 可调输出；直流数字电压表 / 电流表；电压表量程 0 ～ 200V 、输入阻抗为 10MΩ 、精度 0.5 级；电流表量程 0 ～ 200 mA 、精度 0.5 级；同时设有逻辑电平输出（点动、自锁）、逻辑电平指示、 LED 数码管、方向指示器、八音盒、直流 24V 继电器、信号转换座若干。  三、主机实训组件总体要求：以相当于或优于西门子1200PLC作为实训台控制核心，通过触摸屏实现信息的交互  1.相当于或优于西门子1200PLC作为实训台控制核心，配置CPU1214C AC/DC/RLY主机，集成数字量I/O（14路数字量输入/10路数字量输出/集成模拟量2路输入）、以太网通信口；SB1232模拟量输出模块2路模拟量输出，SM1223集成数字量I/O（8路数字量输入/8路数字量输出），配套编程电缆  2. 触摸屏，7英寸彩色触摸屏，64K色真彩液晶屏，分辨率 800×480，用户内存＞10MB，带有以太网功能。  四、主实训挂箱总体要求：根据实训内容，实现各项目以挂箱的形式呈现，不同的实验接入不同的挂箱  PLC实训模块，如数码显示控制、抢答器控制（优先级、数值运算，具有声效功能）、天塔之光控制（闪烁、发射、流水型）、音乐喷泉控制（具有声效功能）、十字路口交通灯控制（具有声效、倒计时功能）、水塔水位控制（自动/手动，自诊断）、机械手控制控制、四层电梯控制(具有楼层、方向指示及声效功能)控制等功能模块。  五、设备及人身安全保护系统总体要求：能起到安全保护的作用  实时显示单相/三相电压、电流等电量参数。提供漏电、过流/短路、欠压/失压、过压、缺相、智能重合闸等保护功能，任一故障均不合闸。  1.漏电保护：实时监测单/三相漏电电流值，漏电电流超过30mA能够在0.1s内切断电源并报警，故障排除后自动恢复供电，阈值可设定。  2.过流/短路保护：单/三相某一相或多相电流过流/短路，系统自动报警并断电，故障排除后自动恢复供电，阈值可设定。  3.欠压保护：单/三相某一相或多相电压欠压后，系统自动报警并断电，故障排除后自动恢复供电，阈值可设定。  4.失压保护：单/三相某一相或多相电压低于默认值，系统自动报警并断电，故障排除后自动恢复供电。  5.过压保护：单/三相某一相或多相电压过压后，系统自动报警并断电，故障排除后自动恢复供电，阈值可设定。  6.缺相保护：三相中一相或两相电压值低于系统默认值，系统自动报警并断电，故障排除后自动恢复供电。  7.手动通断测试：可手动模拟漏电，检测系统功能。  六、抢答器 / 音乐喷泉模块  通过对抢答系统中各组人员抢答时序的监视和控制，掌握条件判断控制指令的编写方法；通过对音乐喷泉控制系统中 “ 水流 ” 及音乐的循环控制，掌握循环指令的编写方法。  七、装配流水线 / 十字路口交通灯  通过对 “ 生产流水线 ” 顺序加工过程及十字路口交通灯路况信号控制，掌握顺序控制指令的编写方法。  八、水塔水位 / 天塔之光  通过对 “ 水塔水位 ” 和 “ 储水池水位 ” 变化过程的判断，了解简单逻辑控制指令的编写方法。通过对天塔之光闪亮过程的移位控制，掌握移位寄存器指令的编写方法。  九、自动送料装车 / 四节传送带  通过对传送带启停、传送状态的控制和对货物在自动送料装车系统中流向、流量的控制，掌握较复杂逻辑控制指令的编写方法。  十、多种液体混合装置  通过对 “ 液体混合装置 ” 中不同液体比例及液体混合时搅拌时间的控制，掌握条件判断指令及各种不同类型的定时器指令的编写方法。  十一、自动售货机  通过用用户投币数目的识别和自动售货机中各种 “ 货物 ” 的进出控制，掌握各种计数器指令及比较输出指令的编写方法。  十二、自控轧钢机 / 邮件分拣机  通过对自控轧钢机和邮件分拣机材料（ “ 钢锭 “ 邮件 ” ）来料数量、来料类别识别及对各种执行器（例如 “ 电机 ” ）启停时序的控制，掌握数值运算指令及中断指令的编写方法。  十三、机械手控制 / 自控成型机  通过对机械手停留 “ 位置 “ 及自控成型机各方向 “ 液缸位置 ” 的控制，掌握一个完整工业应用系统中的较简单逻辑控制程序的编写能力。  十四、加工中心  通过对加工中心中各方向 “ 电机 ” 运行方向及 “ 刀库 ” 进出刀、换刀过程的控制，掌握一个完整工业应用系统中的较复杂逻辑控制的编写能力。  十五、四层电梯  通过对一个完整的四层电梯模型的综合控制，初步掌握 PLC 控制系统的分析、 I/O 分配、设计 I/O 接线图、接线、编程、调试等工作过程的综合知识。  十六、自动洗衣机 / 电镀生产线  通过对洗衣机进出水时间、洗涤流程及电镀生产线中物块侵入不同溶液的时间、方式、先后顺序的控制，掌握多点 PLC 控制系统的综合应用能力。  十七、直流电机控制 / 温度控制（模拟量控制）  通过对直流电机系统中脉冲信号采集、转速控制（电压量）及温度控制系统中的温度参数的控制，掌握高速计数器指令、模拟量处理指令、 PID 指令的使用。  十八、步进电机 / 直线运动  步进电机系统由驱动电路、步进电机、刻度盘、指针等组成；直线运动系统由电机、同步带、光电传感器、导轨、移动块等组成。通过利用 PLC 对步进电机及直线运动实物模块的控制，初步了解步进电机方向、拍数的控制及直线运动检测、定位控制。   1. PLC配套实训系统（一室一套）   1.含兼容西门子12/24RCE可编程控制器(6ED1052-1MD08-0BA0)一个、西门子 POWER 24 V/25A(6EP3332-6SB00-0AY0)或其它兼容品牌产品一个。  ▲2.输入单元集成光度传感器、温度传感器、电压调节模块，可实现模拟量输入检测。  ▲3.每套系统配套可嵌套的项目学习卡和教学光盘，能满足便携式实训系统项目的教学与实训。  4.可实现内接输出(固定输出口模式)和外接输出(自定义输出口模式)转换。  5.系统配备电源指示、漏电保护装置、急停控制等安全保护措施。  6.集成网络下载端口，可实现与KNX系统连接扩展功能 。  二十、典型电动机控制实操单元  施耐德交流接触器3只；时间继电器1只，3个按钮，3只交流指示灯，2只热继电器，元器件配置专用底座。掌握一般强电系统的安装和调试工作过程知识，实现 PLC 方式的电机典型运行控制；掌握安装和调试 PLC 电气控制系统的有关知识。  二十一、▲教学资源  配套教材：以所投设备为载体，结合专业建设要求，出版社出版配套教材1本（与校内老师协同合作，共同教材编写）  3D设备演示软件1套（结合设备实验模块的MCD仿真模型1套、3D设备演示软件必须以投标型号设备为蓝本进行制作）  以设备为载体的微课20个。  二十二、系统集成  现场布线，布置气路，网络布线，安装固定等，含材料费用。  二十三、电路分析保护系统（单机版1套，整个教室配置一套）  1.支持单相电与三相电参数测量。单相交直流自动识别切换，采用有效值测量方式，测量精度高，直流参数：电压量程≤1000V DC,电流量程：<16A，电流量程支持扩展。支持功率测量，分辨率：0.001KW。支持功率因数测量。过载能力：1.2倍量程可持续，瞬间(<200ms)电流5倍，电压1.5倍对仪器无损坏。交流参数：电压量程1~380V AC，电流量程<16A，支持功率测量，分辨率：0.001KW。支持功率因数测量。过载能力：1.2倍量程可持续，瞬间(<200ms)电流5倍，电压1.5倍对仪器无损坏。  2.数据动态分析：单相电支持监控一段时间内电压、电流变化，配套android系统软件实时动态滚动生成区域分析图，监控分析电路系统中各项数据的动态变化，便于高效分析电路设备的动态耗能与系统电路参数的实时变化。  3.两级过载保护：系统具有两级电压、电流过载保护设置，开启一级过载保护并设定保护电压和保护电流后，如系统峰值电压或电流超过设定值，立刻启动语音系统告警，提醒操作者。开启二级过载保护并设定保护电压和保护电流后，如系统峰值电压或电流超过设定值，立刻切断电路回路，防止系统过载对设备造成损坏。  二十四、PLC仿真软件（单机版1套，整个教室配置一套）  主要技术参数如下：  1．硬件平台：CPU PⅣ以上；内存512MB以上；显示器分辨率1024×768最优，独立显卡64MB以上。  操作系统：Win10  2. 基于OPENGL的3D真实应用场景仿真。  3. ▲动态旋转，缩放，平移，全屏,视点重置，显示地址，显示面板以及不同视角切换等显示功能  （提供功能截图）  4. PLC梯形图的网络与元件编辑功能，网络可以添加备注  5. PLC梯形图验证功能  6. PLC端口与内存变量查看功能  7. 支持变量符号表  8.▲ PLC梯形图运行仿真，PLC运行状态来控制3D场景内模型的动作。（提供功能截图）  9. ▲内置多种PLC场景模型、支持中英文语言 （提供功能截图）  10. 免费自动在线升级  11.▲用户管理：通过服务器注册用户名和密码，学生可以在局域网内任何一台PC登录斯沃仿真软件网络版，以达到网络统一管理与监控。（提供功能截图）  12.▲习题管理：服务器可以增加、编辑习题，教师发送习题图片，学生答题，通过互发解答方便教师与学生的交流。（提供功能截图）  13.网络监控：可根据注册信息，记录学生操作过程，服务器远程控制和查询学生的登录和退出以及加工操作，同时教师机可以一对多的屏幕广播；网络版提供远程协助功能。  14.考试系统：包括题库管理、试卷管理、考试过程的管理、自动保存、自动记录和回放以及试卷自动评分；也可以根据事先设定的评分标准对考试的操作过程进行自动评分。  15.教师机：教师机可以查看每个学生机做的实验。  考务系统：包括考试数据管理、准考证管理、以及考试成绩管理。  软件自带AVI文件的录制和回放。  二十五、故障诊断系统  1. ▲故障系统采用图形化故障设置的方式，配置标准电路图，一般与实训装备面板图相对应，教师可通过电路图直接设置或清除故障。具有直观操作，隐蔽设故等特点。  2. ▲教师可通过单点设故、组合设故、考核设故等多种方式进行故障设置，通过wifi的方式远程向实训设备发送设故指令，学员可以通过系统内置虚拟仪器或机械器具万用表对实训装备相关系统进行电压、电阻测量，利用示波器能观察各种不同信号幅度随时间变化的波形曲线，还可以用它测试各种不同的电量，如电压、电流、频率、相位差、调幅度，同时通过诊断设备进行故障码读取、数据流分析等，判断故障点，分析其成因加以排除，大大提高了学员能动性及判断性技能。故障设置阶段，教师可以通过限定排故时间对学员排故过程进行常规考核，有助于制定行之有效的培训措施，从而提升职业技术培训成果。  3.▲故障系统界面鲜明，通俗易懂，故障状态标识分别有“断路”、“虚接”、“解除”、“关闭”等选项，真实模拟实训装备典型故障现象。  4.▲故障系统默认不记忆功能，避免实训中途停止，忘记取消故障，给实训装备造成硬性故障影响正常运行以及后期实训。  实训考核：教师在综合设故中使用考核设故的方式进行故障设置，学生通过观察实训台当前故障现象在虚拟诊断中进行远程故障诊断及排查，将诊断结果填写至实训考核中，系统判定诊断结果并对该次考核进行自动评分。  二十六、排故系统  1.采用独特的基于数字孪生技术实现的排故模块，内置虚拟万用表支持系统电压信号系统测量，延迟时间不超过100ms。  2.▲内置虚拟双通道示波器，支持真实端子信号的虚拟采集。脱离机械仪器仪表依然可以进行实际的排故测量  2.1虚拟双通道示波器,按照实物示波器面板布局，操作使用与真实示波器完全一致，无需额外学习即可使用，测量数据与采用真实示波器完全一致，方便故障测量与定位。  2.2实时采样率不低于50M，13位垂直分辨率，支持波形刷新率的手动设置，支持零位置自动校准与双通道电压档位设置。  2.3波形显示支持常规显示、放大显示、标尺测量、轴放大缩小功能。内置波形截图功能，可以将当前波形截图保存，以备后期分析。  2.4支持当前波形的快速傅里叶变换 FFT、基波、谐波、波形失真度 THD。  2.5支持示波器采集数据保存功能,可以将以文本格式（.txt、.csv）保存于用户的电脑中,保存路径用户可自定义。  2.6高级功能支持测量值放大独立显示，测量值包括但不限于:最大值、最小值、峰值、平均值、周期、占空比、有效值、幅值等。  2.7特有的波形运算功能，双通道同时测量时，支持通道信号的数学运算，如相加、相减、相乘、以及XY绘制功能。  2.8具有波形缓存功能，选择缓存功能后, 软件将采用先进先出的原则排队对示波器采集的每一帧数据, 进行帧缓存。当发现屏幕中有感兴趣的波形掠过时, 鼠标点击软件的(暂停)按钮, 可以选择回看某一帧的波形。  2.9 示波器双通道具有两种耦合方式：直流耦合(DC)与交流耦合(AC),可通过切换按钮任意选择。  2.10示波器通道信号具有波形反转功能，以X轴为基准，进行正半轴与负半轴信号反转。  2.11示波器具有波形的录制与回放功能，支持设定波形存储帧数与录像文件路径保存。采用独特的数据格式保存数据，按照帧格式来回放数据，回放数据时，实时采集功能自动停止，防止信号显示混淆。  3.▲虚拟仪表所测量的数据完全与采用实物仪表一致，系统无需引出任何的测量端子，防止外接电源或信号对系统可能造成的损坏，教师设置故障后，学生只需在软件系统上即可完成所有端子真实数据的测量，通过测量的真实数据来判断该线路是否有故障，方便排除故障，技术上提高了设备的安全性，避免掉设备带电可能对学生造成的安全隐患。  二十七、考试系统  1.基于最新数字加密技术开发，先进的身份识别系统，通过非接触方式与第二代以及最新第三代身份证进行数据交换，可将身份证信息个人资料读出，并将信息录入考核平台系统。  2.▲考核平台带有完善的登录校验功能，必须通过认证的身份证经识别后才能登入系统进行考核，所有采集信息自动进入后台数据库系统，生成账户信息，以备查验审核及信息统计。  3.▲一体化考核平台支持管理员题库编辑、成绩管理、账户管理等功能，可以对当前题库、考核成绩、账户信息等进行新增、删除、修改等操作，并实时将修改记录永久保存入服务器端数据库系统。  4.▲考生身份证信息校验后，进入考核平台，平台进入考核模式并进入计时，计时结束试题自动进入提交，完成自动分数计算后，录入服务器端数据库供管理员查阅或者修改。  5.▲学生答题支持页面前后翻动，并实时记录所有题目考生当前选择，方便考生检查修改，确认无误后，完成试卷提交。考生完成考核后，将不能再次进入系统考核，直至管理员操作确认后，方可重新进入系统。 |