附件1：产品配置及参数

**一、产品概述**

1.实训平台适用于机电一体化技术、机械设计与制造和机械制造及自动化专业中的《机床电气PLC》、《变频器原理与应用》、《自动化生产线技术》、《传感器与检测技术》等专业核心课程的理论教学与实践教学，培养学生在设备认知、系统组合设计、设备安装接线、参数设置与调试、组合电路控制、编程与组态监控、运行与维护、故障排除等方面的专业技术能力。

2.采用开放性设计理念，包含了PLC控制技术、变频调速技术、人机界面技术、电气控制等考核内容，培养具有实践能力、创新能力的高素质技术技能专门人才。

3.配套完善的安全保护、接地保护，当发生安全隐患时，自动断开设备电源，发生声光报警提示。具有漏电、过压、过流等保护功能，符合开放性设备和技能鉴定设备的需要。

**二、技术性能**

1.输入电源：三相五线AC380V±10% 50Hz

2.装置容量：＜1.5kVA

3.外形尺寸：不小于1000mm×720mm×1800mm

4.安全保护：具有漏电保护功能，安全性符合相关国家标准。

**三、主要配置及参数**

**（一）实训平台**

1.服务端分为PC机和手机APP两个版本，使用更加多元化、灵活化，管理人员使用PC版，更加高效快速；

2.框架结构：

整体结构由型材搭建而成，采用独立可拆卸机构，提供一体化工业标准直流信号，集成4位数显表，精度0.01级。

3.实训平台需支持完成的实训项目：电气控制实训不少于8个，PLC控制电路实训不少于4个，PLC基础实训不少于15个，PLC、变频器及触摸屏应用技能实训不少于9个，PLC实物控制实训不少于2个。

**（二）网孔板**

采用钢制材料，尺寸不小于900mm×600mm，厚度不低于2mm。

**（三）电脑桌**

主体框架采用铝合金型材、冷轧钢板成型件组装结构，外形尺寸不小于600mm×600mm×1000mm。桌面板采用15mmMDF，符合人体坐姿型态。桌面设有冲压成型的围板，可承重10kg。底盘采用冷冲压成型工艺，设有定位夹可根据主机宽度大小自由调节定位。

**（四）PLC主机**

1.采用西门子S7-1200主机CPU 1215C内置数字量I/O（14路数字量输入/10路数字量输出）性能同级别的可编程控制器，模拟量2路模拟量输入/2路模拟量输出；集成2个以太网口，支持以太网通讯，配套PLC编程线缆、正版博图编程软件。

2.多功能端子排，将主机I/O信号集成转接至多功能端子排上，设有快速插接端口，便于学生实训接线，也可使用压线端子接口，用于训练实操布线工艺。

**（五）变频器模块**

1.采用西门子SINAMICS系列V20变频器，单相220V供电，输出功率0.37KW。集成RS-485通讯接口，提供BOP操作面板。

2.多功能端子排，将信号集成转接至多功能端子排上，设有快速插接端口，便于学生实训接线，也可使用压线端子接口，用于训练实操布线工艺。

**（六）触摸屏模块**

采用不小于7寸液晶显示，65536色，PROFINET通讯接口，用户内存不小于10MB，带一个USB接口，报警数量1000个，报警类别为32个，支持画面100张，变量800个，支持配方和归档处理；配有安装支架。

**（七）基本指令练习模块**

提供5路输入，5路输出等接口，输入、输出端电压可自由切换0V和24V，输出端由指示灯的亮灭来指示PLC输出口的状态。通过基本指令练习，让学生彻底掌握PLC输入、输出的外围接线和工作原理。

**（八）PLC高级实训模块**

1.要求提供实训模块配置安装底座,面板设有电源接口、通信接口、电源开关等，配实训模块采用透明有机玻璃底座，采用磁吸式快速连接，要求模块采用以太网与PLC通信连接。

2.配备LED数码显示、天塔之光、十字路口交通灯、机械手、四节传送带、装配流水线、五相步进电机、水塔水位、液体混合装置、邮件分拣机、轧钢机、自控成型机、自动送料装车、全自动洗衣机、电镀生产线等不少于1块。

**（九）电气实操模块**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **型号与规格** | **数量** | **备注** |
| 1 | 小型断路器 | CDBK-4P/6A | 1只 |  |
| 2 | 保险丝座 | RT18-32 3P 座 | 1只 |  |
| 3 | 直插式保险座 | RT14-20 | 2只 |  |
| 4 | 熔断器 | RT18 3A | 3只 |  |
| 5 | 熔断器 | RT14 2A | 2只 |  |
| 6 | 交流接触器 | CJX2SK-0910 AC220V | 3只 |  |
| 7 | 接触器辅助触头 | F4-11 | 3只 |  |
| 8 | 热过载继电器 | JRS1DSP-25 (0.63-1A) | 1只 |  |
| 9 | 热过载继电器基座 | JRS1D-25型 基座 | 1只 |  |
| 10 | 时间继电器 | JSZ3A-B AC220V 1S-6min | 1只 |  |
| 11 | 时间继电器座 | PF083AE | 1只 |  |
| 12 | 中间继电器 | AC24V | 3只 |  |
| 13 | 继电器座 | 与中间继电器配套 | 3只 |  |
| 14 | 2孔开关按钮盒 | LA4-2H(自带LAY16红绿按钮各1个) | 1只 |  |
| 15 | 3孔开关按钮盒 | LA4-3H(自带LAY16红黑绿按钮各1个) | 1只 |  |
| 16 | 行程开关 | LX19-222 | 2只 |  |
| 17 | 行程开关 | LX19-001 | 2只 |  |
| 18 | 走线槽 | 2525 | 2米 |  |
| 19 | 接线端子排 | JF5-2.5/5 | 5条 |  |
| 20 | G形导轨 | 0.4米 | 1根 |  |

**（十）实训电机**

三相异步电动机：AC380V,60W,转速1400r/min。

**（十一）工具、导线和配件**

1.工具箱：包含数字万用表、电烙铁、小十字螺丝刀、小一字螺丝刀、中十字螺丝刀、中一字螺丝刀、剥线钳、斜口钳、工具箱等常用工具。

2.专用实训连接线：配有高可靠护套结构手枪插连接线，里面采用无氧铜抽丝而成头发丝般细的多股线，达到超软目的，外包丁晴聚氯乙烯绝缘层，具有柔软、耐压高、强度大、防硬化、韧性好等优点，插头采用实芯铜质件外套铍轻铜弹片，接触安全可靠。

3.配套详细的纸质版实验指导书，提供师资培训，免费为学校提供2名教师培训，培训地点为企业生产基地，培训时长不少于10天（理论+实操训练）。

**（十二）上位机系统**

(1)CPU：不低于Intel i5-12500，主频≥3.0GHz，6核；

(2)主板：Intel 660系列芯片组及以上；

(3)内存：不小于16G DDR4 内存；

(4)硬盘：不小于1T+256G；

(5)声卡：集成5.1声道声卡，提供后置3个立体声输出接口；

(6)显卡：集成显卡；

(7)网卡：千兆以太网卡；

(8)键鼠：防水键盘、抗菌鼠标；

(9)机箱：标准立式机箱，体积≤13.6L，顶置提手，顶置电源开关，具备强力散热风扇，能够达到有效降解甲醛、净化空气的效果。

(10)电源：260W节能高效电源；

(11)显示器：不小于23寸液晶显示器，分辨率1920\*1080，具有低蓝光护眼功能；

(12)标配接口：USB接口≥8个，至少前置4个USB3.2，串口≥1个，HDMI接口，VGA接口。

**（十三）步进运动控制模块**

(1)直流步进驱动器采用雷赛DM442步进电机驱动器和步进电机，驱动器采用DC20-40V供电，电流范围1.4A-4.2A，采用全新32位DSP技术，用户可以设置512内的任意细分以及额定电流内的任意电流值。

(2)对象：包含滚珠丝杆（有效行程200mm，丝杆直径16mm。丝杆导程5mm。单根模组的精度0、05mm）、联轴器、刻度尺1个、限位开关（滚动式）2个、接近开关（光电）3个、安装底板、控制接口等。可完成伺服系统参数的设置、电机正反转控制、定位控制等。

(3)配置多功能端子排，将主机I/O信号集成转接至多功能端子排上，设有快速插接端口，便于学生实训接线，也可使用压线端子接口，用于训练实操布线工艺。

**（十四）智能温室控制模块**

模型主要由温度设定、风机变速、光照控制和上位机软件控制等几部分组成。温度的控制过程是将温度检测传感器采集的内、外部环境温度与设定温度值进行比较，PLC模拟量模块根据温差值输出模拟量来控制加热器电压从而控制加热的快慢，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。光照控制是根据温差值及内外光照信号来控制遮阳网的动作。整个实训过程既可以通过上位机软件进行控制和实时监控，又可进行手动控制。

**四、需提供的教学资源库**

(1)PLC教学资源软件

1)教学资源中的PLC主机与本批设备中实际使用的PLC一致；

2)教学资源采用动画或数字化教学视屏形式；

(2)变频器学习软件

1)教学资源中的变频器与本批设备中实际使用的变频器一致；

2)教学资源包含以下内容：功能与特点、选型介绍、安装说明、系统配置、基本操作面板使用、开机调试、通过设置菜单快速调试等不少于35个学习项目。

(3)工业自动化电气设计软件：

1)系统可快速构建仿真分析可行性，直接导出工程图进行加工，编写程序可进行虚拟调试，调试完成可直接与实物同步。

2)通过鼠标施加作用力或移动对象，包含运动副和装配指令，将建立的三维模型进行运动仿真，仿真可进行抓拍和录制。至少支持文件格式有DXF、DWG、NODEL、CATPART、TXT等不少于36种，能够满足对文件的打开、另存为、导入、导出、编辑、保存等操作。

3)支持二次开发，运行动作支持VB脚本运行，外部通讯支持OPCDA、OPCUD、MATLAB、PLSIM、TCP、UDP、PROFINET等操作，可进行虚拟编程调试，也可进行与实物通讯调试，以及与软件之间通讯。

4)可根TIA Portal V15、GX Works3等仿真软件进行纯虚拟调试，也可对PLC进行TCP通讯，进行虚实结合调试，以及虚实联动调试。

5)提供VR接口，可支持与HTC VIVE完美兼容，实现虚拟现实环境中的仿真运行。

6)标准虚拟控制场景至少包含立体仓库、双轴运动控制、单轴运动控制、物料分拣生产线、六轴机器人控制、气动机械手控制等。

**五、可承担的实训项目**

电气控制实训

1.三相异步电动机直接启动控制

2.三相异步电动机接触器点动控制线路

3.三相异步电动机接触器自锁控制线路

4.Y-△启动自动控制线路

5.用倒顺开关的三相异步电动机正反转控制

6.接触器联锁的正反转控制线路

7.按钮联锁的三相异步电动机接触器正反转控制线路

8.双重联锁的三相异步电动机正反转控制线路

9.三相异步电动机的多地控制

10.工作台自动往返控制线路

PLC控制电路实训

1.PLC控制电动机点动和自锁控制

2.PLC控制电动机手动正反转控制

3.PLC控制电动机带延时正反转控制

4.PLC控制电动机带限位自动往返控制

5.PLC控制电动机两地启动停止控制

PLC基础实训

1.可编程控制器的基本指令操作

2.LED数码显示控制

3.天塔之光控制的模拟

4.十字路口交通灯的模拟

5.机械手动作的模拟

6.四节传送带的模拟

7.装配流水线控制的模拟

8.五相步进电机控制的模拟

9.水塔水位模拟控制模拟

10.液体混合装置模拟控制的模拟

11.邮件分拣机模拟控制的模拟

12.轧钢机模拟控制的模拟

13.自动成型机的模拟

14.自动送料装车控制的模拟

15.全自动洗衣机控制的模拟

16.电镀生产线控制的模拟

PLC、变频器、触摸屏应用技能实训：

1.变频器功能参数设置与操作

2.外部端子点动控制

3.4-20ma模拟量控制变频调速实训

4.0-10V模拟量控制变频调速实训

5.变频器控制电机正反转

6.多段速度选择变频调速

7.基于PLC的变频器外部端子的电机正反转控制

8.基于PLC数字量方式多段速控制

9.基于触摸屏控制方式的基本指令编程练习

10.PLC、触摸屏及变频器综合控制实训