**附件：设备具体规格和参数**

**1.设备详细参数**

| **序号** | **设备名称** | **详细参数** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 主体平台 | 1. 尺寸：≥W800\*D700\*H1830mm
2. 平台采用立式结构开放式设计，主体采用40\*80mm型材做骨架，周边采用Q235冷扎钢板做封板，表面静电喷塑处理，底部装有带脚垫万向轮。顶部安装电源模块；中部为实训区域，能依据任务安装不同挂板；下部设计为储物柜，储物柜采用双开门，按压式隐形门锁设计；背面设计有滚轮式五路配线模组。
 |  |
|  | 智能物联网模块 | 1.功能：实现与各种仪表的数据采集、处理，经过数据处理后上传到服务器平台，同时服务器平台可对物联网模块下达指令，配合扩展板模块实现远程控制。2.组成：由物联网云平台、采集通信模组与扩展板组成，其中采集通信模组包括：4G通信模块、网口模块、主控模块、485通信模块以及指示灯模块。扩展板配有4路输入检测与4路输出驱动电路。3.各模块功能与组成：（1）采集与通信模块模块通过RS-485接口，利用Modbus RTU协议采集仪表和PLC的数据。（2）物联网底板：该模块搭载24V电源输入端子、3.3V电源转换集成电路、固件更新接口、网络模式切换按钮、两路RS-485接口、与4G模块相兼容的单排母接口、与主控模块兼容的双排母接口、与扩展板相连的排线口、与网口模块相连的过孔以及与指示灯面板相连的通孔与焊盘。（3）网口模块：采用ARM内核，支持TCP Server、TCP Client、UDP Client、UDP Server、Httpd Client 多种工作模式，支持Modbus 网关功能。（4）4G通信模块：需集成Air720H 4G LTE 通信模块与STM32L052K8T6控制器等，支持多输入多输出技术（MIMO），利用STM32L052K8T6控制器烧录的固件程序实现4G模块自动运行，故障重启，断开连接，参数修改与保存等功能。（5）核心控制模块：核心控制模块由STM32F407VGT6芯片及外围电路组成，主频需达168MHZ，模块配有程序烧录口。模块的固件程序采用了FreeRTOS实时操作系统，利用FreeRTOS与STM32F407VGT6的DMA功能使各个串口分任务管理。（6）扩展板模块该模块由4路继电器输出接口，4路输入检测接口，指示灯以及电源接口组成。 4.技术参数（1）额定工作电压：24VDC（2）额定工作电流：≤300mA（3）物联网云平台通信：可选择4G移动网络TCP/IP连接和网口TCP/IP连接两种通信方式连接到物联网云平台。（4）RS485通信：采用标准的ModBusRTU协议，可与PLC、电量表、气量表、温湿度计、埃夫特机器人等仪器仪表进行数据交互。（5）开关量输入检测：具备4路开关量检测，检测采用光耦隔离的方式，可检测电压最高35V，最大电流50mA。（6）继电器输出：具备4路继电器输出，可以连接到交流接触器实现低压控制高压电器通断。（7）系统故障检查与警示：具备故障检查机制，在系统未正常工作时对应面板指示灯熄灭。 |  |
|  | 电源模块 | 1. 功能：具有漏电保护、过流保护、短路保护、接地保护等功能。
2. 直流电源：DC24V/6.5A，带短路保护及自动恢复功能。
3. 两组交流电源输出；AC380V、AC220V，采用安全端子及螺钉端子两种输出方式。
4. 电源输出区域设计有透明安全防护罩。防护罩开合角度大于110度，出线孔为拱门型设计。
 |  |
|  | PLC电气控制挂板 | 1. 功能：挂板集成安装有PLC控制器、触摸屏、变频器、伺服系统、步进系统、指示灯按钮模块等，所有器件端口引至接线端子，配合环形传送分拣任务模型，完成接线、编程、调试等实训。
2. 结构：挂板采用二横二竖通用网孔设计，2.0mm厚Q235冷轧钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理。
3. 主要器件参数：
4. **S7-1200 PLC模块**
5. CPU1214C DC/DC/DC,14输入/10输出,集成2AI
6. 数字量输入输出模块：8输入24V DC/ 8输出继电器
7. **触摸屏**
8. 液晶屏：7"TFT液晶屏，分辨率（800×480）
9. CPU主板 ：Cortex-A8 CPU为核心（主频600MHz）
10. 触摸屏：四线电阻式
11. 内存：128M SDRAM，HK/HS具备图形加速
12. 存储设备128M NAND Flash，HK/HS软件支持大数据储存
13. 接口：1×RS232，1×RS485，2×USB（1主1从），1×以太网口
14. **G120变频器**
15. PM240-2功率模块：380-480V+10/-10%
16. G120智能操作面板：智能调节参数；
17. CU240E-2 PN-F控制单元：具备了基本输入输出，包括6个数字量输入，3个继电器输出，2路模拟量输入，2路模拟量输出，并带有PROFINET和RS485通讯接口
18. **V90伺服系统**
19. 输入电压：200-240 V 1 相/三相交流 - 15 %/+ 10 % 2.5 A/1.5 A 45-66
20. 输出电压:0-Eingabe V 1.2A 0-330Hz
21. 适用电机:0.1kW
22. 防护等级:IP20
23. **步进系统**
24. 两相数字式步进驱动器
25. 驱动电压：20-50VDV
26. 适配电流：<3A
27. 保护功能：具有过流、过压、欠压等保护
28. **指示灯按钮模块**
29. 采用Q235冷轧钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理，文字符采用现代丝印技术处理。
30. 安装有自复平钮4个、旋钮2个、信号指示灯6个，端口引至接线端子。
 |  |
|  | 环形传送分拣任务模型 | 1. 功能：该任务模拟生产线自动化控制，变频器控制输送带电机实现调速功能；通过光纤、光电、金属、RFID等多种传感器检测，PLC控制多种气缸动作完成上料、分拣、搬运、入仓等多种功能；端口采用全开放设计。
2. 结构：模型底板由8mm厚铝板加工氧化而成，底板上方有环形输送带、气动机械手、搬运龙门架、分拣机构、变频电机、伺服电机、步进电机、多种传感器及气缸等组成。
3. 三相交流减速电机
4. 额定电压：380V
5. 功率：25W
6. 减速比:1:50
7. 伺服电机
8. 工作电压：230V 3AC
9. PN = 0.1kW
10. NN = 3000rpm
11. M0 = 0.32Nm
12. MN = 0.32Nm
13. 轴高度 20mm
14. 增量编码器TTL：2500 增量/转
15. 防护等级：IP65
16. 步进电机
17. YK42XQ47-02A
18. 额定电压：3V
19. 额定电流：2A
20. 步角距：1.8°
21. 电机长度：49mm
22. 保持转矩：0.48N.m
23. 电机线数：4线
24. 步距精度：5%
25. 绝缘电阻:100MΩ Min 500VDC
26. 耐压:500V AC 1minute
27. 径向跳动：最大0.02mm(450g负载）
28. 轴向跳动：最大0.08mm(450g负载）
29. 数字光纤传感器
30. FM-E31
31. 电源电压：12V至24VDC±10%
32. 控制输出：NPN型
33. 保护电路：电源具有逆电极保护、输出具有过流保护、过电压保护功能
34. 输出功能：LIGHT-ON/DARK-ON(开关选择）
35. 延时功能：断开延时计时器/开启延时计时器/单次计时器
36. 响应时间：50μs（HIGHSPEED)/250μs（FINF)1ms(SUOER)/16ms(MEGA)。
37. 光纤头
38. 检测距离：20至190mm
39. 最小弯曲半径：R20。
40. 金属传感器
41. 检测头尺寸：M18
42. 检测距离：10mm±10%
43. 设定距离：0-8mm
44. 电源电压：DC12-24V
45. 输出NPN格式
46. 圆柱型光电传感器
47. 控制输出：NPN型
48. 检测范围：11cm
49. 反应时间：最迟1.5ms
50. 电源电压：12V至24VDC±10%
51. 工业RFID读写器：
52. 可支持达至1.5W射频功率
53. 感应距离可达20cm
54. 颜色：黑色+不锈钢
55. 外形长：≥82mm
56. 前端直径：≥32mm
57. 调整距离外径：35/38mm
58. 线长：≥1500mm
59. 重量：≥150g
 |  |
|  | 仿真软件包 | 1. **数字孪生仿真系统**
2. 功能：

采用软件建模及上位机界面设计，实现与下位机的通讯功能（USB、Wifi、以太网协议），实现上位机的虚拟仿真。1. 仿真软件模型包括：

颗粒上料单元自动化工作站，包括工作台，型材台面，上料筒2个颗粒推送气缸2个，双皮带分拣输送带1条，双工位旋转吸料机构1个，瓶子上料输送带1条，填装输送皮带1条，填装气动定位机构1个。拧盖单元自动化工作站，包括工作台，型材台面，加盖机构1个，拧盖机构1个，输送带1条，定位机构2个。检测分拣自动化工作站，包括工作台，型材台面，龙门检测机构1个，不合格品分拣机构1个，输送带1条，定位机构1个。机器人搬运自动化工作站，包括工作台，型材台面，6轴机器人1个，盒盖升降机构1个，盒底升降机构1个，包装工作台1个。立体仓库自动化工作站，包括工作台，型材台面，仓库构架1个，2轴垛机机构1个。1. 仿真驱动器主机：

电源 DC24V，≤200mA数字I/O：8路输入、8路输出均兼容PNP和NPN接线方式模拟I/O：2路输入4-20mA、2路输出4-20mA/0-10V状态指示：电源指示、I/O状态指示、通讯状态指示支持通讯接口：支持RS485、以太网、USB通讯波特率：115200嵌入式系统： 内置μC/OS-III嵌入式系统控制芯片：ARM Cortex-M31. 仿真驱动器扩展板：

电源 DC24V，≤300mA输入端口：2路高速脉冲输入，16路开关量输入，兼容PNP和NPN接线方式输出端口：16路开关量输出，兼容PNP和NPN接线方式连接方式：接线端子排、37Pin快速插头状态指示：电源指示、I/O状态指示、通讯状态指示通讯接口：RS485I/O扩展：32路40Pin快速插头嵌入式系统 内置μC/OS-III嵌入式系统控制芯片 ARM Cortex-M3 |  |
|  | 电力拖动挂板 | 1. 功能：配套电力拖动实训套件箱，可实现选取器件、组合成相应的实训电路，完成电力拖动线路安装、接线、调试及工艺整理实训。
2. 结构：挂板采用二横二竖通用网孔设计，2.0mm厚Q235冷轧钢板折弯焊接而成，表面静电喷塑处理。
 |  |
|  | 电动机组 | 1. 功能：底板采用Q235冷扎钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理，底板安装有三相异步电动机及双速电动机。
2. 三相异步电动机 3台
3. 电压： 380V
4. 功率：180W
5. 频率：50HZ
6. 接法：Y/△
7. 电流：0.4A
8. 转速：1400r/min
9. 双速电机1台
10. 电压： 380V
11. 频率：50HZ
12. 接法：Y Y/△
13. 电流：0.7A
14. 转速：1400/700r/min
 |  |
|  | 故障设置挂板 | 1. 功能：故障设置挂板为模仿真实的工业生产控制系统，其中包含了装料、加热、冷却和卸料工序。该模模可以预设故障，进行故障诊断与排除。
2. 结构：挂板采用二横二竖通用网孔设计，2.0mm厚Q235冷轧钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理。
3. 挂板集成安装有传感器模块、故障设置模块、指法灯按钮模块、交流接触器、中间继电器、正反转控制器、电机断路器、开关电源、时间继电器等。
 |  |
|  | 直流调速模块 | 1. 功能：直流调速模块采用测速发电机反馈电压和给定电压形成闭环调速系统，调速系统由给定电压、转速负反馈、放大电路、触发产生电路及主电路组成。
2. 主要器件：
3. 闭环直流调速PCB线路板
4. 永磁直流电动机-永磁测速发电机组
5. 数字显示系统
6. 透明防护罩
 |  |
|  | 电脑桌 | 1. 尺寸：≥L600mm×W700mm×H780mm
2. 桌身：桌身采用Q235冷轧钢板折弯焊接而成，桌体底装有带刹车万向轮。
3. 台面：采用25mm厚高密度中纤板外贴防火板,PVC截面封边，桌边鸭嘴型设计。
 |  |
|  | 装配桌 | 1. 功能：由桌身、工具柜、台面组成。
2. 尺寸：≥L1500mm×W700mm×H780mm
3. 桌身：采用冷轧钢板折弯焊接而成，喷塑后组装连接，装配桌预设电源插座扩展孔，依据用途可加装电源插座。工具柜：采用冷轧钢板折弯焊接而成，工具柜有多个抽屉，放置于装配桌底部一侧。
4. 台面：采用25mm厚高密度中纤板外贴防火板,PVC截面封边。
 |  |
|  | 培训资源包 | **1.设备使用说明书****2.培训资源****（1）PLC电气控制培训资源**1）触摸屏的工程创建、编辑与下载操作2）触摸屏的离线模拟应用3）触摸屏的输入输出位元件应用4）触摸屏的输入输出字元件应用5）触摸屏的XY曲线图形元件应用6）触摸屏的动画元件应用7）触摸屏的数值、文本输入显示元件应用8）触摸屏的报警信息、事件登录等元件的应用9）触摸屏的定时器等元件的应用10）触摸屏的系统综合应用11）步进电机驱动器的接线与调试12）步进电机驱动器参数的设置13）步进电机驱动器与PLC的脉冲定位控制14）伺服电机驱动器的接线与调试15）伺服电机驱动器参数的设置16）伺服电机驱动器与PLC的脉冲定位控制17）变频器控制电机的接线与调试18）变频器参数的设置19）变频器控制环形传送分拣任务模型多段速运行20）环形传送分拣任务模型接线与调试21）环形传送分拣任务模型运行控制程序设计22）PLC、触摸屏、变频器、伺服系统综合应用实训**（2）电力拖动培训资源**1）接触器点动正转控制电路安装与调试 2）接触器自锁正转控制线路安装与调试 3）具有过载保护的接触器正转控制线路安装与调试4）点动与连续混合正转控制线路安装与调试 5）两地正转控制电路安装与调试 6）一个按钮启动、停止控制电路安装与调试 7）接触器联锁正、反转控制线路安装与调试 8）接触器双重联锁正、反转控制线路安装与调试 9）位置控制线路安装与调试 10）自动循环控制线路安装与调试 11）接触器联锁的自动往返控制电路安装与调试 12）顺序启动逆序停止控制电路安装与调试 13）按钮、接触器控制Y-△降压启动电路安装与调试14）按钮、接触器控制双速电动机电路安装与调试 15）带有点动的自动往返控制电路安装与调试 16）双速电机（从低速到高速）自动控制电路安装与调试17）电葫芦电气控制电路安装与调试18）小车自动往返、延时停止控制电路安装与调试 19）点动、连续、停止延时自动往返控制电路安装与调试20）CA6140型车床控制电路安装与调试**（3）故障诊断与维修测量培训资源**1）闭环直流调速模块电路的故障诊断与维修测量2）工业生产控制系统线路故障诊断与维修测量**3.器件手册**（1）《G120变频器使用手册》（电子版）（2）《V90伺服放大器技术资料集》（电子版）（3）《S7-1200系列可编程控制器编程手册》（电子版）（4）《两相数字式驱动器技术手册》（电子版）（5）《智能型数字光纤传感器使用手册》（电子版）**4.工作站程序实例**《环形传送分拣任务运行程序实例》 |  |

**2.电力拖动实训套件箱器件型号规格**

| **序号** | **配置名称** | **规格** | **单位** | **数量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 剩余电流动作断路器 | 16A | 个 | 1 |  |
|  | 小型断路器 | C10A | 个 | 2 |  |
|  | 交流接触器 | 220V | 个 | 6 |  |
|  | 辅助触头 |  | 个 | 6 |  |
|  | 继电器 | DC24V  | 个 | 4 |  |
|  | 继电器座 |  | 个 | 4 |  |
|  | 熔体 | 3A | 个 | 3 |  |
|  | 熔体 | 2A | 个 | 4 |  |
|  | 熔断器座 | 32A | 个 | 7 |  |
|  | 时间继电器 | AC220V | 个 | 2 |  |
|  | 时间继电器座 |  | 个 | 2 |  |
|  | 热过载继电器 | 1.6-2.5A | 个 | 3 |  |
|  | 行程开关 | 不带锁 单轮 | 个 | 3 |  |
|  | 行程开关 | 带锁 单轮 | 个 | 3 |  |
|  | 1位按钮盒 | 浅灰色 | 个 | 1 |  |
|  | 2位按钮盒 | 浅灰色 | 个 | 1 |  |
|  | 3位按钮盒 | 浅灰色 | 个 | 2 |  |
|  | 自复型平头按钮 | 常开1常闭 绿色 | 个 | 5 |  |
|  | 自复型平头按钮 | 常开1常闭 红色 | 个 | 1 |  |
|  | 信号指示灯 | AC220V 绿色 | 个 | 1 |  |
|  | 信号指示灯 | AC/DC24V 绿色 | 个 | 4 |  |
|  | 信号指示灯 | AC/DC24V 红色 | 个 | 1 |  |
|  | 信号指示灯 | AC/DC24V 黄色 | 个 | 1 |  |
|  | 短柄旋钮 | 常开1常闭 二位置锁定 | 个 | 3 |  |
|  | 控制变压器 | 200VA 0-220V-380V/0-6V-24V-36V-110V  | 个 | 1 |  |
|  | 桥堆 | 50A/10W | 个 | 1 |  |
|  | 管式电阻 | 100Ω±5% | 个 | 3 |  |
|  | 线槽 | 40\*35白色 | 条 | 3 |  |
|  | 通用C45铝导轨 | 35\*7.5\*1.1mm 1米 | 条 | 3 |  |
|  | 安装螺钉 |  | 套 | 1 |  |

**3.实训仪器工具包**

| **序号** | **配置名称** | **规格** | **单位** | **数量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 十字螺丝刀 | PH0\*75 mm | 把 | 1 |  |
|  | 十字螺丝刀 | PH1\*75 mm | 把 | 1 |  |
|  | 一字螺丝刀 | 5\*75mm  | 把 | 1 |  |
|  | 一字螺丝刀 | 3\*75 mm | 把 | 1 |  |
|  | 欧式端子压线钳 | 0.5-6mm2  | 把 | 1 |  |
|  | 剥线钳 | 150MM | 把 | 1 |  |
|  | 不锈钢剪刀 | NS-3 | 把 | 1 |  |
|  | 卷尺 | 5米 | 把 | 1 |  |
|  | 直角尺  | 300\*150mm  | 把 | 1 |  |
|  | 斜口钳  | 7寸 | 把 | 1 |  |
|  | 塑柄调节式钢锯架 | 10寸-12寸 可调试 | 把 | 1 |  |
|  | 钢锯条 | 18TPI×12"/300mm | 条 | 2 |  |
|  | 数字万用表 | UT139C | 把 | 1 |  |
|  | 多角度桌虎钳 | 3寸 | 把 | 1 |  |
|  | 外热式电烙铁 | 60W | 把 | 1 |  |
|  | 全金属电烙铁架 | 双格 110\*98mm 黑色 | 个 | 1 |  |
|  | 焊锡丝  | Ф0.8mm | 卷 | 1 |  |
|  | 数字示波器 | 品牌：UNI-T，型号：SX01048U | 套 | 1 |  |