



# **模块 B：工业设备编程与调试**

## **（样题）**

**时间：90 分钟**

**分值：50 分**



## 模块 B：工业设备编程与调试

### 一. 背景

某乡村企业为了提高农产品销售数量与质量，拟通过引入工业网络编程与调试控制系统进行产品研发及技术改造。

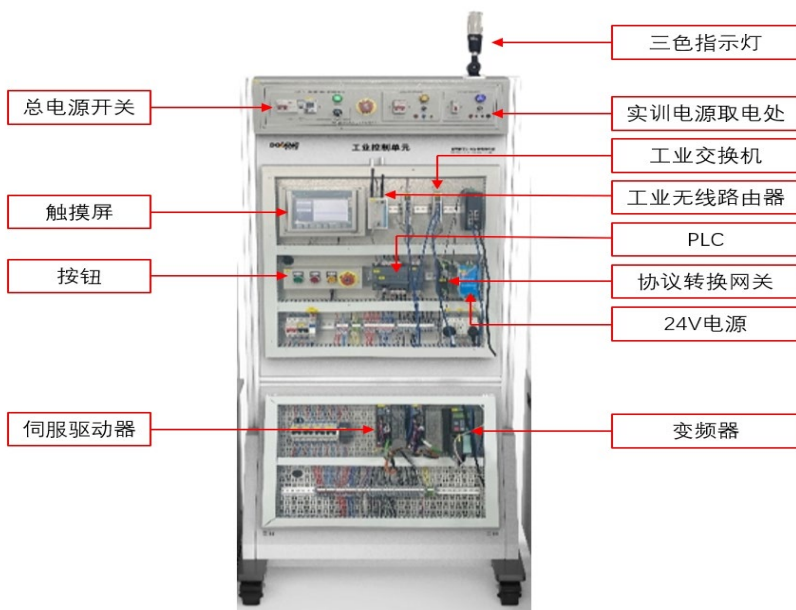
产品平台包括台面、环形传输带、供料模块、搬运模块、仓储平台、智能检测机构（各类传感器）及各连接气路等组成。前期已经完成了对设备平台的安装、接线、接气管等组装任务，作为一名电工技术人员，请你根据相关技术要求完成任务书中制定的工作，对生产线进行系统的编程与调试。





### 二. 各组成部分介绍

PLC 控制平台主要由 PLC、触摸屏、变频器、伺服驱动器、交换机、按钮盒等部件组成，控制智能检测单元完成系统要求的生产任务。

图 2.1 PLC 控制系统





序号	名称	器件	说明	备注
1	工业交换机		<p>提供 5 个 10/100/1000M 自适应 RJ45 端口。</p> <p>工业级工作温度：-40℃~75℃。</p> <p>宽电压输入：9.6V~60VDC。</p> <p>多种安装方式：导轨式安装+壁挂安装。</p> <p>IP30 防护：减少粉尘影响。</p>	
2	双频工业无线路由器		<p>冗余双路直流供电，以及标准 PoE 供电，适应工业环境组网要求，稳定可靠。</p> <p>IEC/EN 61000-4 高标准工业级防护设计，适应恶劣环境。</p> <p>2.4GHz 和 5GHz 双频段并发射频，无线速率可达 1900Mbps。</p> <p>独立功放电路，提升发射功率。</p> <p>支持设备工作为 AP 或 Client 两种覆盖/传输模式以及 Router 上网模式，应用灵活。</p> <p>增强双频漫游技术，Client 模式设备可快速漫游至信号更优的 AP。</p> <p>无线冗余技术，干扰下设备通信不中断（无线冗余功能近期更新软件支持）。</p> <p>紧凑型铝合金机身，精致美观，坚固耐用，高效散热。</p> <p>支持 AC 或 TP-LINK 商用网络云平台集中管理。</p>	
3	电能表		<p>参比电压：220V。</p> <p>参比频率：50HZ。</p> <p>电流规格：直接接入 AC 5（80）A。</p> <p>支持通讯：RS485 通讯。</p> <p>显示方式：段码 LCD。</p> <p>工作温度：-25℃~+55℃。</p>	
4	触摸屏		<p>KTP700 基本版，精简面板，按键式/触摸式操作，7" TFT 显示屏，65536 颜色，PROFINET 接口；该触摸屏封装在由钣金制作的盒体内。</p>	



序号	名称	器件	说明	备注
5	可编程控制器		<p>SIMATIC S7-1200 具有集成 PROFINET 接口、强大的集成工艺功能和灵活的可扩展性等特点,为各种工艺任务提供了简单的通 SIMATIC S7-1200 小型可编程控制器充分满足中小型自动化系统需求。在研发过程中充分考虑了系统、控制器、人机界面和软件的无缝整合和高效协调的需求。</p> <p>集成的 PROFINET 接口用于编程、HMI 通信和 PLC 间的通信。此外它还通过开放的以太网协议支持与第三方设备的通信。该接口带一个具有自动交叉网线 (auto-cross-over) 功能的 RJ45 连接器,提供 10/100 Mbit/s 的数据传输速率,支持以下协议: TCP/IP native、ISO-on-TCP、S7、UDP、Modbus TCP、Profinet IO、OPC UA 通信等。同时,扩展一个 8 路数字量输出模块和 RS485 信号板。</p>	
6	变频器		<p>选用西门子 G120 系列变频器,功率模块采用 PM240-2,控制单元采用 CU240E-2PN,操作面板采用 BOP-2,供电电源 AC220V,功率 0.37KW,支持 PROFINET 通信。</p> <p>集成 6DI/3DO/2AI/2AO。</p>	
7	伺服驱动器		<p>V90 伺服驱动和 SIMOTICS S-1FL6 伺服电机组成了性能优化,易于使用的伺服驱动系统,使其可以广泛用于各行各业,如:定位,传送,收卷等设备中,同时该伺服系统可以与 S7-1500T/S7-1500/S7-1200 进行完美配合实现丰富的运动控制功能。本系统中选择支持 PROFINET 通讯协议的 V90 伺服。</p>	
8	协议转换网关		<p>Profinet 协议转 Modbus 协议。</p> <p>采用标准 profinet 协议通信,可与 PLC、组态、上位机等进行组网。</p> <p>采用标准 Modbus 通讯,最高支持 4Mbps 波特率,可控制标准 Modbus 从站。</p> <p>广泛用于工业现场设备的 Modbus 设备的采集。</p>	



图 2-2 智能检测单元



组成：主要由台体、电气控制部分、物料存储单元、检测执行单元（多种传感器）、搬运机械手、RFID 单元、气源模块等组成。

序号	单元	器件	说明
1	智能检测单元	台体	900*950*1900mm
2		物料单元	仓储料筒，推料机构，检测传感器等
3		传输单元	皮带、电机等
4		搬运单元	龙门结构，伺服电机，夹爪等
5		仓储单元	物料托盘等
6		远程 IO	支持 PROFINET 协议
7		RFID 传感器	支持多种读写协议，支持 RS485 通讯
8		环境传感器	多合一，支持 RS485 通讯
9		检测传感器	电感、电容、光纤等
10		激光测距传感器	120-180mm，485 通讯
11		称重传感器	显示仪表与传感器，0-50KG，RS485 通讯
12	气源	气泵	储气罐容量：24L；噪音≤68dB (A) 压缩机电源及功率：220V/50Hz, 0.75Kw



### 三. 工作任务

主要工作流程（仅供参考）：具体流程大体分为系统启动后，根据指令进行物料出库，出库后由 RFID 读取订单信息进行传送，在传输带上完成针对物料的一系列特征、材质等检测；通过与标准数据对比进行合格品与非合格品的筛查；再由机械手搬运入库；如果非合格品则由机械手直接放入不合格库。

触摸屏画面：

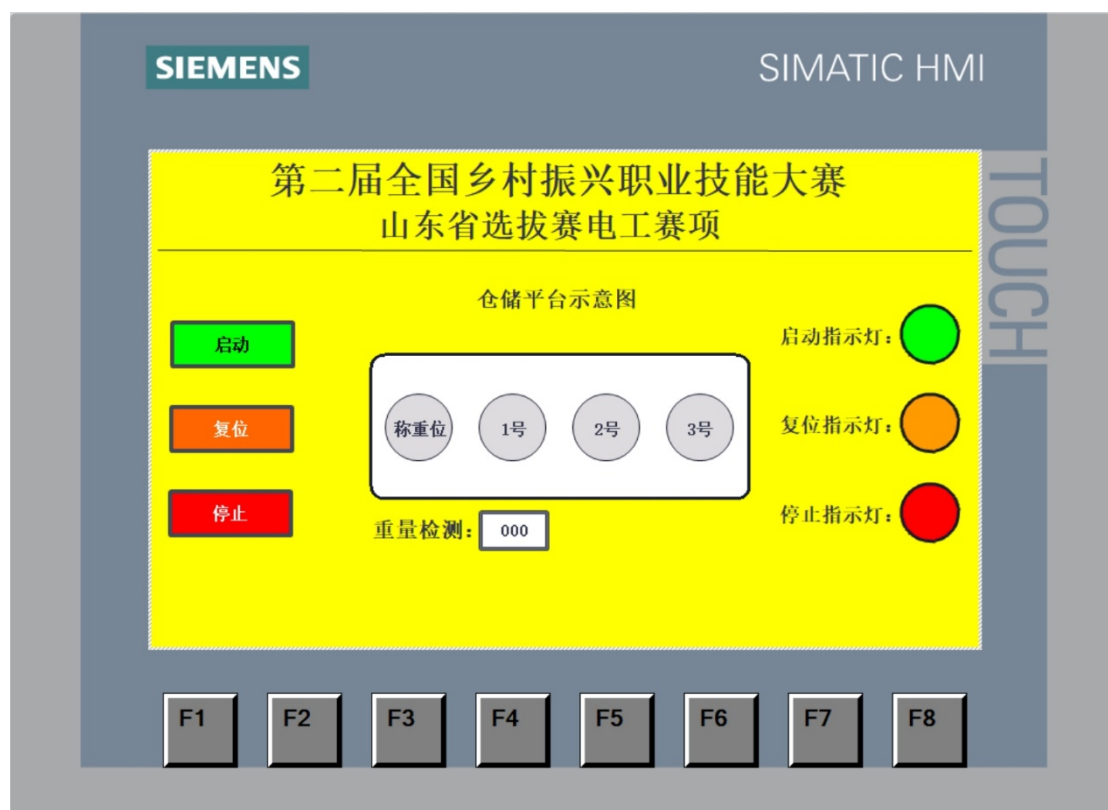


表 3-1 具体工作流程

序号	技术要求描述	备注
1	设备初始上电后，X 轴、Z 轴不在原点位置，四条传输带为停止状态，供料单元位于原点，不动任何按钮，触摸屏上的停止指示灯 1HZ 频率闪烁 3 次后变为常亮。	
2	按下复位按钮，停止指示灯灭，触摸屏上的复位指示灯 1HZ 频率闪烁，Z 轴先回到原点，之后 X 轴再回到原点，夹爪松开，全部回到初始位置后，复位灯变为常亮。	
3	复位完成后，料仓内放入工件（金属工件与非金属工件），按下启动按钮，复位灯灭，启动指示灯亮起。	
4	“合格工件”检测：	
5	料仓内检测到工件后，将工件推出到传输带 1 上，RFID 模块读取工件的标签号（1、2、3 号）。	
6	传输带 1、2、3 开始正向运行，工件到达抓取位后，三条传输带停止运行。	
7	X 轴由原点左移，移动到工件上方。	



8	Z 轴下降，夹爪夹紧工件，Z 轴上升。	
9	X 轴右移，移动到称重模块上面。	
10	Z 轴下降，夹爪松开，将工件放置在称重模块上进行重量检测（重量显示在触摸屏上），Z 轴上升。	
11	重量检测完毕后，Z 轴下降，夹爪夹紧工件，Z 轴上升。	
12	RFID 模块检测标签为“1 号”的工件，放置到 1 号仓储位； RFID 模块检测标签为“2 号”的工件，放置到 2 号仓储位； RFID 模块检测标签为“3 号”的工件，放置到 3 号仓储位；	
13	工件放置完成后，Z 轴、X 轴回到原点位置。	
14	“不合格工件”检测：	
15	料仓内检测到工件后，将工件推出到传输带 1 上，RFID 模块未读取到工件的标签号（为不合格工件）。	
16	传输带 1、2、3 开始正向运行，工件到达抓取位后，传输带 4 开始正向运行。	
17	不合格工件被传输至挡板位置后，4 条传输带停止运行。	
18	再次按下启动按钮后，下一个工件再次被推出，当料仓内无工件后，按下启动按钮，供料模块不工作。	
19	当系统运行工程中，按下停止按钮，系统立即停止，停止指示灯 1HZ 频率闪烁 3 次后，变为常亮。	

表 3-2 任务要求

序号	描述
1	完成 PLC 控制编程。
2	完成触摸屏控制画面。
3	完成程序调试、设备运行符合本任务的技术要求。
4	按钮盒上的启动、复位、停止按钮与触摸屏上的启动、复位、停止按钮都可作为触发条件运行控制程序。