

2024 年度甘肃省职业院校技能大赛  
高职组 “ 工业网络智能控制与维护 ” 赛项

教师组

A 卷

竞赛场次：第\_\_\_\_场

赛位号：第\_\_\_\_号

## 选手须知：

- 1.任务书共 11 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书。
- 2.参赛队应在规定内完成任务书规定内容。
- 3.竞赛过程配有两台编程计算机，参考资料（使用手册、使用说明书、IO 变量表）以.pdf 格式放置在“E:\参考资料”文件夹下。
- 4.选手在竞赛过程中创建的程序文件必须存储到“D:\赛位号”文件夹下，未存储到指定位置的运行记录或程序文件均不予给分。
- 5.选手提交的试卷不得出现学校、姓名等与身份有关的信息，否则成绩无效。
- 6.每一个任务的初始状态和具体测试要求根据评判要求在开赛时、任务评分前或任务评分时给定。
- 7.在完成任任务过程中，请及时保存程序及数据。

## 模块一：工业网络智能控制与维护系统网络设计搭建、自动供料单元调试

### 任务 1 系统网络规划实施

1、根据 IP 地址规划表，完成各三层交换机主干网络 IP 地址设置；应用三个三层交换机的 7 号与 8 号端口，完成环网搭建。

2、根据 IP 地址规划表，在 SW1 中完成设计网络的 VLAN 配置，在 SW2 中完成维护网络、边缘网络的 VLAN 配置，在 SW3 中完成数据管理网络、产线网络的 VLAN 配置，实现各功能网络间的互联互通。

3、根据 IP 地址规划表，在防火墙中完成 GE1 口的外网配置，GE3 口的内网配置，GE2 口的服务器网络配置，实现设计网络与防火墙各网络的互联互通。

IP 地址规划表

设备名称 (符号)	VLAN		
	名称	网关	端口号
三层交换机 1 (SW1)	环网		7、8
	主干网络	192.168.1.201	1、2、3、4、5
	设计网络	192.168.2.1	6
三层交换机 2 (SW2)	环网		7、8
	主干网络	192.168.1.202	5、6
	维护网络	192.168.3.1	3、4
	边缘网络	192.168.20.1	1、2
三层交换机 3 (SW3)	环网		7、8
	主干网络	192.168.1.203	2、3、4、6
	数据管理网络	192.168.30.1	1、5
	产线网络	192.168.40.1	3
防火墙	外网	172.2.1.200	GE1

	服务器	192.168.200.100	GE2
	内网	192.168.1.200	GE3

## 任务2 自动供料单元虚拟仿真调试

### 1. 模型搭建

使用虚拟仿真编程软件及各器件模型，完成自动供料单元的模型搭建。要求模型中的各模块与实物布局一一对应，根据竞赛平台中模块摆放位置调整模型中模块布局，使其与竞赛平台中的位置保持一致（ $\pm \leq 5\text{ mm}$ ）。

### 2. 编程调试

编写 PLC 和 HMI 程序，对各模型定义属性和关联信号；实现自动供料单元的模型能完成如下功能调试：

- （1）通过 HMI 上的“供料气缸”按钮，控制供料气缸伸出缩回。
- （2）通过 HMI 上的“转盘正转”按钮，控制转盘顺时针旋转；通过 HMI 上的“转盘反转”按钮，控制转盘逆时针旋转。
- （3）通过 HMI 上的“搬运机构左行”按钮，控制搬运机构左行；通过 HMI 上的“搬运机构右行”按钮，控制搬运机构右行。
- （4）通过 HMI 上的“左料芯仓”按钮，控制左料芯气缸伸出缩回；通过 HMI 上的“右料芯仓”按钮，控制右料芯气缸伸出缩回。
- （5）放置料盒于转盘皮带（用于查看皮带运转状态），通过 HMI 上的“皮带正转”按钮，控制皮带正向运转；通过 HMI 上的“皮带反转”按钮，控制皮带反向运转。
- （6）通过 HMI 上的“检测伸缩”按钮，控制检测伸缩气缸的伸出缩回；通过 HMI 上的“检测升降”按钮，控制检测升降气缸的上升下降。

### 3. 测试运行

通过编写 PLC、HMI 程序，实现自动供料单元模型按照指定工艺流程自动运行，运行流程如下：

(1) 按下 HMI 上的“自动供料单元运行”按钮，料盒供料模块推出料盒至转盘皮带；

(2) 料盒到达转盘皮带后，搬运机构运行至料盒上方；

(3) 搬运机构运行到料盒上方后，搬运机构吸盘吸取料盒；

(4) 吸取料盒完成后，搬运机构将料盒搬运至智能分拣单元。

(5) 料盒到达智能分拣单元后，搬运机构吸盘将料盒放置于智能分拣单元皮带上。

### 任务3 自动供料单元功能调试

#### 1. RFID 功能调试

人工放置芯片至自动供料单元 RFID 读写位置,通过 HMI 编辑写入信息后,按下“写入”按钮,将信息写入至 RFID 芯片;按下“读取”按钮,将读取到的信息在 HMI 上显示,要求读写信息一致。读写信息格式如下:

数据序号	数据含义	数据格式
1	订单号	1-9999
2	材质	1: 钢珠, 2: 柑橘, 3: 黑料芯, 4 白料芯, 5, : 金属料芯
3	大钢珠/柑橘数量	1-100 个
4	小钢珠/柑橘数量	1-100 个
5	产品重量	1-9999 克
6	仓位号	1-9 对应 A-I 号仓位

#### 2. 扫码器功能调试

人工放置料盒至自动供料单元扫码器扫码位置,将扫码器读取到的信息在 HMI 上显示,要求扫码信息与料盒条码信息一致。

#### 3. 转盘功能调试

按下 HMI 上的“转盘回原点”按钮，转盘执行回原点动作，最终与底盒供料仓口对其（ $\pm \leq 5 \text{ mm}$ ）。

#### 4. 搬运机构功能调试

按下 HMI 上的“料盒取料”按钮，搬运机构运行至料盒供料机构供料位置正上方；按下 HMI 上的“料盒放料”按钮，搬运机构运行至料盒智能分拣单元供料位置正上方。

#### 任务 4 自动供料单元自动运行

通过编写 PLC、HMI 程序，实现自动供料单元按照指定工艺流程自动运行，运行流程如下：

- （1）按下数字管理单元 HMI 上的“自动运行”按钮，料盒供料模块推出料盒至转盘皮带；
- （2）料盒到达转盘皮带后，搬运机构运行至料盒上方；
- （3）搬运机构运行到料盒上方后，搬运机构吸盘吸取料盒；
- （4）吸取料盒完成后，搬运机构将料盒搬运至智能分拣单元。
- （5）料盒到达智能分拣单元后，搬运机构吸盘将料盒放置于智能分拣单元皮带上。

## 模块二：工业网络智能控制系统的数据采集与生产调试

### 任务 1 生产数据采集

#### 1. 震动数据采集

通过无线 AP 经外网，采集龙门机械手的震动数据，使震动数据在数字管理单元的 HMI 上实时显示。

#### 2. 仓储环境数据采集

采集复合传感器检测的仓储站环境数据（光照强度、PM2.5），使环境数据能在仓储单元与数字管理单元的 HMI 上实时显示。

#### 3. 电能数据采集

采集电能表的电能数据（电压、电流、电能），使电能数据能在数字管理单元的 HMI 上实时显示。

#### 4. 温湿度数据采集

采集温湿度传感器的环境数据（温度、湿度），使环境数据能在数字管理单元的 HMI 上实时显示。

#### 5. 基于 LORA 模块的三色灯控制

基于 LORA 模块在数字管理单元 HMI 上，使用“黄灯”、“绿灯”和“红灯”按钮，控制仓储站最后一个三色灯柱。

### 任务 2 智能仓储单元仿真调试

#### 1. 模型搭建

使用虚拟仿真编程软件及各器件模型，完成智能仓储单元的模型搭建。要求模型中的各模块与实物布局一一对应，根据竞赛平台中模块摆放位置调整模型中模块布局，使其与竞赛平台中的位置保持一致（ $\pm \leq 5\text{ mm}$ ）。

#### 2. 编程调试

编写 PLC 和 HMI 程序，对各模型定义属性和关联信号；实现智能仓储单元的模型能完成如下功能调试：

- (1) 通过 HMI 上的“检测挡料”按钮，控制检测挡料气缸伸出缩回。
- (2) 通过 HMI 上的“废料挡料”按钮，控制废料挡料气缸伸出缩回。
- (3) 通过 HMI 上的“料盒挡料”按钮，控制料盒挡料气缸伸出缩回。
- (4) 通过 HMI 上的“滑台移动”按钮，控制滑台移动气缸左行右行。
- (5) 通过 HMI 上的“滑台伸缩”按钮，控制滑台伸缩气缸伸出缩回。
- (6) 通过 HMI 上的“滑台夹爪”按钮，控制滑台夹爪气缸夹紧松开。
- (7) 通过 HMI 上的“机械手升降”按钮，控制机械手升降气缸上升下降。
- (8) 通过 HMI 上的“机械手伸缩”按钮，控制机械手伸缩气缸伸出缩回。
- (9) 通过 HMI 上的“机械手夹爪”按钮，控制机械手夹爪气缸夹紧松开。
- (10) 通过 HMI 上的“机械手左行”按钮，控制机械手左行；通过 HMI 上的“机械手右行”按钮，控制机械手右行。
- (11) 通过 HMI 上的“机械手前行”按钮，控制机械手前行；通过 HMI 上的“机械手后行”按钮，控制机械手后行。

### 3. 测试运行

通过编写 PLC、HMI 程序，实现智能仓储单元模型按照指定工艺流程自动运行，运行流程如下：

- (1) 按下 HMI 上的“智能仓储单元运行”按钮，料盒被输送至视觉检测区域等待 2S；
- (2) 等待结束后，料盒被输送至滑台取料位置；
- (3) 料盒到达滑台取料位置后，滑台抓取料盒移动至称重位置；
- (4) 到达称重位置后，料盖供料仓推出料盖。
- (5) 料盖推出后，料盖装配机构将料盖装配到料盒上。
- (6) 料盖装配完成后，机械手抓取料盒，并搬运至 F 仓位内。

## 任务3 智能仓储单元功能调试

### 1. RFID 功能调试



人工放置芯片至智能仓储单元 RFID 读写位置,通过 HMI 编辑写入信息后,按下“写入”按钮,将信息写入至 RFID 芯片;按下“读取”按钮,将读取到的信息在 HMI 上显示,要求读写信息一致。

数据序号	数据含义	数据格式
1	订单号	1-9999
2	材质	1: 钢珠, 2: 柑橘, 3: 黑料芯, 4 白料芯, 5, : 金属料芯
3	大钢珠/柑橘数量	1-100 个
4	小钢珠/柑橘数量	1-100 个
5	产品重量	1-9999 克
6	仓位号	1-9 对应 A-I 号仓位

## 2. 扫码器功能调试

人工放置料盒至智能仓储单元扫码器扫码位置,将扫码器读取到的信息在 HMI 上显示,要求扫码信息与料盒条码信息一致。

## 3. 视觉功能调试

将装有钢珠的料盒放置到视觉检测区域,按下 HMI 上的“拍照”按钮,将视觉检测的大钢珠数量和小钢珠数量在 HMI 上正确显示。

## 4. 称重功能调试

将装有钢珠的料盒放置到称重区域,按下 HMI 上的“称重”按钮,将称重结果在 HMI 上展示,要求展示结果与表头显示结果一致。

## 5. X 轴伺服功能调试

按下 HMI 上的“X 轴回原点”按钮,X 轴伺服执行回原点动作。

## 6. Y 轴伺服功能调试

按下 HMI 上的“Y 轴回原点”按钮,Y 轴伺服执行回原点动作。

#### 任务 4 系统生产运行

通过编写 PLC、HMI 程序,实现整个系统按照指定工艺流程自动生产运行,运行流程如下:

- (1) 在数据管理单元 HMI 上,编辑订单号、材质、大钢珠数量、小钢珠数量、入库仓位号等订单信息;
- (2) 订单编辑完成后,按下数字管理单元 HMI 上的“自动运行”按钮,RFID 向芯片内写入订单信息;
- (3) 订单写入完成后,料盒供料模块推出料盒至转盘皮带;
- (4) 料盒到达转盘皮带后,搬运机构运行至料盒上方;
- (5) 搬运机构运行到料盒上方后,搬运机构吸盘吸取料盒;
- (6) 吸取料盒完成后,搬运机构将料盒搬运至智能分拣单元。
- (7) 料盒到达智能分拣单元后,搬运机构吸盘将料盒放置于智能分拣单元皮带。
- (8) 料盒到达智能分拣单元供料位置后,大钢珠分拣机构按订单数量落料,小钢珠分拣机构按订单数量落料;
- (9) 各钢珠分拣落料完成后,小钢珠挡停气缸伸出,料盒移动至小钢珠分拣机构正下方(若小钢珠数量为零则该项不执行);
- (10) 料盒到达小钢珠机构下方后,小钢珠落料气缸伸出,将钢珠装配至料盒内(若小钢珠数量为零则该项不执行);
- (11) 小钢珠装配完成后,大钢珠挡停气缸伸出,料盒移动至大钢珠分拣机构正下方(若大钢珠数量为零则该项不执行);
- (12) 料盒到达大钢珠机构下方后,大钢珠落料气缸伸出,将钢珠装配至料盒内(若大钢珠数量为零则该项不执行);
- (13) 料盒到达大钢珠机构下方后,大钢珠落料气缸伸出,将钢珠装配至料盒内(若大钢珠数量为零则该项不执行);
- (14) 钢珠分拣完成后,料盒被输送至智能仓储单元视觉检测位置;

（15）料盒到达视觉检测位置后，进行视觉钢珠数量检测；若检测结果与订单数量不一致，则将料盒推入废料仓，必须运行该项流程；若检测结果与订单数量一致，则将料盒输送至滑台取料位置；

（16）料盒到达滑台取料位置后，滑台抓取料盒将其搬运至称重位置；

（17）料盒到达称重位置后，若根据订单数量计算重量与称重结果不一致（ $\pm \leq 5g$ ），则机械手抓取该料盒放置到废料仓；若根据订单数量计算重量与称重结果一致（ $\pm \leq 5g$ ），则料盖供料机构将料盖装配到料盒上；

（18）料盖装配完成后，机械手抓取料盖搬运至仓储站 RFID 读写区域。

（19）料盒到达 RFID 读写区域后，向芯片内写入材质、大钢珠数量、小钢珠数量、称重结果等信息；

（20）信息写入完成后，机械手抓取料盒至订单指定仓位。