

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

学生组

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 1 号与 1 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		1、1
	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		1、2
	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	7、7
三层交换机 3 (SW3)	环网		1、2
	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。