

2024 年甘肃省中等职业院校技能大赛
中职学生组
通用机电设备安装与调试赛项

任务书
(A 卷)

场次:

赛位号:

开始时间:

结束时间:

参赛选手须知

1. 本模块任务书内页共 10 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判举手示意，并进行任务书的更换。
2. 参赛队应在规定 4 小时内完成任务书规定内容。比赛时间到，选手应立即停止操作，根据裁判要求离开比赛场地，不得延误。
3. 选手应将设计的 PLC 程序及触摸屏工程，保存在计算机“D: \场次号+赛位号（文件夹名）\XX 程序或 XX 工程。如“第一场第 3 赛位”保存 D 盘为：0103\PLC 程序。
4. 赛场提供的设备资料、手册等信息，在计算机“D: \参考资料”文件夹内。
5. 选手的试卷用“赛位号”标识，不得写上姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。
6. 不准携带移动存储器材，不准携带手机等通讯工具，违者取消竞赛资格。
7. 参赛选手在比赛过程中可提出设备器件更换要求。更换的器件经裁判组检测后，如为非人为损坏，由裁判根据现场情况给予补时；如人为损坏或器件正常，每次扣 3 分。
8. 记录附表中数据用黑色水笔填写，填写规范、清晰、无涂改否则无效。
9. 系统开始运行时必须得到裁判的允许后，才能通电运行；若装配不完整，则不允许试运行。

竞赛内容描述

某企业的加工设备由于长期使用期间一直未进行维护，导致目前设备出现一些故障。现决定对该设备的机械部分进行维护，电气部分进行维修。目前，控制器主机已更新，并完成了部分线路的连接工作。参赛选手根据设备现象和要求，完成机械和电气部分剩余的工作任务，并填写相关表单。

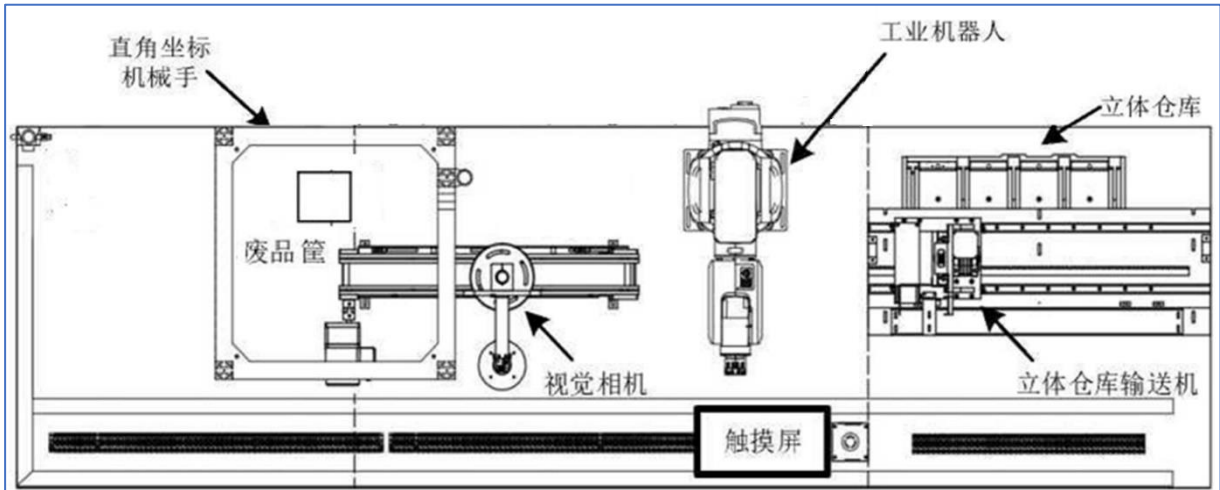


图 1-1 智能生产线示意图

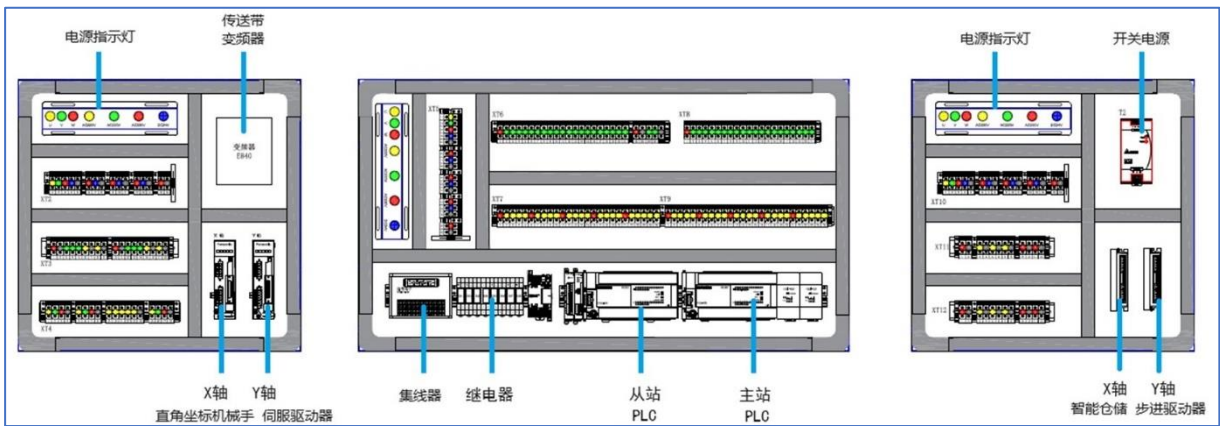


图 1-2 智能生产线控制单元

任务一、通用机电设备的安装与接线

1. 任务描述

根据功能要求，完成皮带输送机单元和智能立体仓库单元的机械部件维护保养检修工作，完成设备的传感器安装、电气线路连接；检查并排除相应的故障，做好设备功能调试前的准备工作。

2. 皮带输送机部件的机械装配

清点已拆卸好的皮带输送机部件，根据现场提供的皮带输送机装配图以及机电设备工艺规范要求，完成皮带输送机单元的装配，保证装配精度及运动功能。

任务要求如下：

- (1) 安装时，零件齐全，零件安装部位正确，尺寸正确、组装为完整的皮带输送机；
- (2) 各零部件的紧固螺丝需要加垫片；
- (3) 传送带高度与安装图相符，四角高度差小于 1mm；
- (4) 皮带张紧度合适，不打滑；输送的主辊轴和副辊轴之间保持平行，皮带不跑偏；电机输出轴与皮带主辊轴的连接保持同轴。
- (5) 自行调整各单元模块的位置，确保各模块之间的动作衔接流畅；

3. 智能立体仓库部件的机械装配

清点已拆卸好的皮带输送机部件，根据现场提供的智能立体仓库装配图以及机电设备工艺规范要求，完成智能立体仓库单元的装配，保证装配精度及运动功能。

任务要求如下：

- (1) 安装时，零件齐全，零件安装部位正确，尺寸正确，组装为完整的智能立体仓库；
- (2) 确保堆垛机的 X 轴、Y 轴上的两根直线导轨平行度，运行顺畅。
- (3) 确保齿轮与齿条啮合度，使啮合面具有良好的接触和传力性能。
- (4) 同步带松紧度合适，电机与蜗轮蜗杆减速箱连接可靠。
- (5) 调整立体货架与堆垛机间的距离位置，使堆垛机能够在有效搬运行程内，将货架中的物料准确顺利的搬运至中转台上。

4. 传感器安装及电气控制线路连接

根据 PLC 输入输出分配表以及电气控制原理图，安装各模块单元上的传感器、系统电路连接及气路连接；

要求如下：

- (1) 各单元模块的传感器、电磁阀等输出执行元件连接至桌面端子排上，然后采用安全连接线插接到抽屉的控制单元上；
- (2) 端子排侧接线时，导线冷压插头不外露，接线可靠，无虚接。
- (3) 导线需放入线槽内，预留线槽内的导线长度不超过 10cm，外露部分走线整齐。
- (4) 电路和气路走向合理，横平竖直，不允许悬空，电路与气路不得跨越线槽，不

允许从各单元或模块内部穿过；

(5) 线槽与接线端子之间，导线不交叉，不超 2 根导线。

(6) 电路和气路绑扎合理，必要时采用固定线夹子固定；扎带切口平滑，不扎手。

(7) 安全连线（快速接插线）走线合理、整齐，线色选用合适。

(8) 各电机模块，电源模块接地可靠。

(9) 接线工作完毕参赛选手应盖好线槽盖，整理工作现场，并请现场裁判确认是否允许上电。

任务二、通用机电设备的编程与调试

1. 传感器调试

调试各传感器的检测位置及灵敏度，根据 PLC 输入输出分配表，校对传感器信号检测点与 PLC 输入信号是否一致。

2. 参数设置

依据计算机中的提供的相关手册资料，完成设备中变频器、步进驱动器、伺服驱动器的参数设置，并将你所设置的参数记录到表格中。

(1) 变频器参数设置

在皮带输送单元中，由变频器驱动三相异步电动机运行并带动皮带输送机传送物料，此时，需要对皮带输送机进行多段速控制（低速：20HZ；中速：35HZ；高速：40HZ），请根据电机参数以及速度控制要求设置变频器参数。

表 2-1 皮带输送机单元的变频器参数记录表

序号	参数号	设定值	序号	参数号	设定值
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6			12		

(2) 步进驱动器参数设置

在智能仓储单元中，由两个步进电机分别驱动堆垛机上 X 轴、Y 轴方向运行，因此，需要对步进电机的驱动器相关参数进行设置，请根据步进电机参数以及定位要求设置步进驱动器的参数。

表 2-2 智能仓储单元的步进驱动器（X 轴）参数记录表

型号	步进电机的电流细分			半流锁机	设定为 10000 PU/REV			
	DIP1	DIP2	DIP3		DIP4	DIP5	DIP6	DIP7

表 2-3 智能仓储单元的步进驱动器（Y 轴）参数记录表

型号	步进电机的电流细分			半流锁机	设定为 10000 PU/REV			
	DIP1	DIP2	DIP3		DIP4	DIP5	DIP6	DIP7

表 2-4 龙门机械手单元的步进驱动器（Z 轴）参数记录表

型号	旋转方向	设定为 10000 PU/REV			
	DIP1	DIP2	DIP3	DIP4	DIP5

（3）伺服驱动器参数设置

在龙门机械手单元中，由两个伺服电机分别驱动龙门机械手的 X 轴、Y 轴方向运行，因此，需要对伺服驱动器的相关参数进行设置，请根据定位要求设置伺服驱动器的参数。

表 2-5 龙门机械手单元的（X 轴）伺服驱动器参数记录表

序号	参数号	设定值	序号	参数号	设定值
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		

表 2-6 龙门机械手单元的（Y 轴）伺服驱动器参数记录表

序号	参数号	设定值	序号	参数号	设定值
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		

3. 各模块单元的单站测试与功能调试

请根据功能描述要求，编写 PLC 程序、触摸屏组态画面、工业机器人程序、编辑机器人视觉检测流程。编写完成后下载 PLC 和触摸屏程序，并调试各模块单站测试功能。若调试过程中未能按照功能要求动作，需结合电气图、PLC 的 I/O 分配表检查并排除相应的电气故障。实现功能如下：

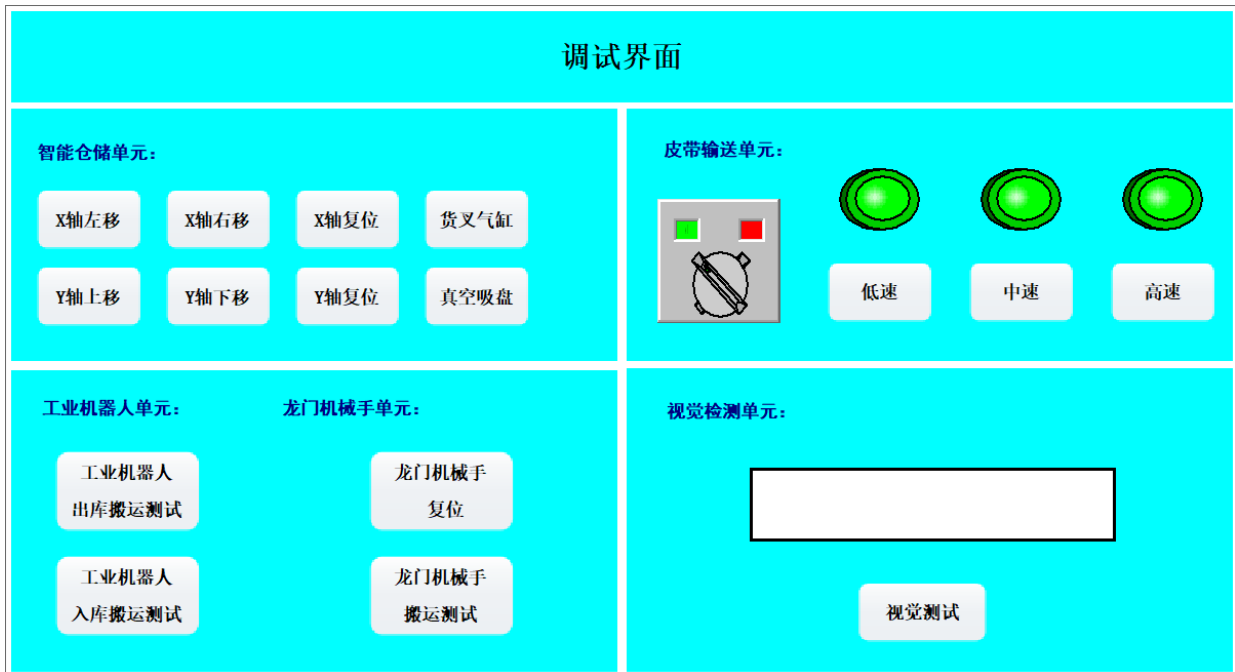


图 2-1 设备调试界面

(1) 将触摸屏指示灯按钮操作箱上的 SA 旋转开关旋转至左侧，表示该系统选择为单站测试模式，此时触摸屏自动进入调试界面，如图 2-1 所示。在调试界面中，有 5 个模块功能需要进行测试。

(2) 智能仓储单元调试：

如图 2-1 所示，按住调试界面中【X 轴左移】按钮，堆垛机向左移动，松开停止；按住【X 轴右移】按钮，堆垛机向右移动，松开停止；点击【X 轴复位】按钮，堆垛机 X 轴自动回到原点停止，运行速度自行定义；

按住调试界面中【Y 轴上移】按钮，堆垛机向上移动，松开停止；按住【Y 轴下移】按钮，堆垛机向下移动，松开停止；点击【Y 轴复位】按钮，堆垛机 Y 轴自动回到原点停止，运行速度自行定义；

按下调试界面中【货叉气缸】按钮，堆垛机货叉气缸伸出；松开【货叉气缸】按钮，堆垛机货叉气缸缩回；

点击调试界面中【真空吸盘】按钮，真空吸盘吸料；再次点击【真空吸盘】按钮，真

空吸盘松料;

(3) 输送检测单元调试:

在调试界面中用一个选择开关来切换变频器的正反转控制,当旋转开关在左侧时,选择为正转,皮带输送机从左向右运行;当旋转开关在右侧时,选择为反转,皮带输送机从右向左运行;

点击调试界面中【低速】按钮,变频器以低速频率驱动传送带运行,对应指示灯亮;再次点击【低速】按钮,传送带停止运行,对应指示灯灭;

点击调试界面中【中速】按钮,变频器以中速频率驱动传送带运行,对应指示灯亮;再次点击【中速】按钮,传送带停止运行对应指示灯灭;

点击调试界面中【高速】按钮,变频器以高速频率驱动传送带运行,对应指示灯亮;再次点击【高速】按钮,传送带停止运行,对应指示灯灭;

(4) 视觉检测单元调试:

编辑机器视觉的检测流程,在相机的正下方放置一块铝塑板物料,点击调试界面中【视觉测试】按钮,触发视觉拍照检测,若检测为合格(铝塑板左上角标记为“2”的为合格),显示框显示“合格”,显示3秒后,清空;若检测为不合格(铝塑板左上角标记为“1”的为不合格),显示框显示“不合格”,显示3秒后,清空;

(5) 工业机器人单元测试。

在立体出库出入库中转台上放入一块铝塑板物料,点击调试界面中【工业机器人出库搬运测试】按钮,工业机器人启动运行程序,对应界面中出库搬运运行指示灯亮,按照系统的整个出库搬运流程运行一个周期后停止,。

工业机器人出库启动测试→工业机器人到立体仓库出入中转台上搬运一个物料到皮带输送机上→机器人返回原点后停止。

点击调试界面中【工业机器人入库搬运测试】按钮,工业机器人启动运行程序,对应界面中入库搬运运行指示灯亮,工业机器人按照系统的整个入库搬运流程运行一个周期后停止。

工业机器人入库启动测试→工业机器人到皮带输送机上将上一个出库流程中放在输送机上的铝塑板物料搬运至立体仓库出入中转台上→机器人返回原点后停止。

(6) 龙门机械手单元测试。

点击调试界面中【龙门机械手复位】按钮,龙门机械手的X\Y\Z三轴启动复位,复位时,Z轴先复位,然后X轴和Y轴同时复位。

点击调试界面中【龙门机械手搬运测试】按钮，龙门机械手启动运行，界面中对应搬运测试指示灯绿灯亮，机械手按照系统的整个搬运流程运行一个周期后停止。

点击调试界面中【龙门机械手测试】按钮→机械手到达皮带末端吸取物料→将物料搬运至废料回收点（废料回收点自行确定）→机械手回原点→停止。

4. 设备整机联调、触摸屏控制程序优化与产品加工

设备已经完成单个机械部件的功能维护与测试，现要对设备进行整机联调。

参赛选手根据任务要求，编写整机测试 PLC 控制程序并进行联机调试，保证设备能正常运转；制作信息化管理界面，优化并完善 PLC 控制程序，完成产品加工。

(1) 将触摸屏指示灯按钮操作箱上的 SA 旋转开关旋转至右侧，表示该系统选择为联机运行模式，此时触摸屏自动进入运行界面，如图 2-2 所示。

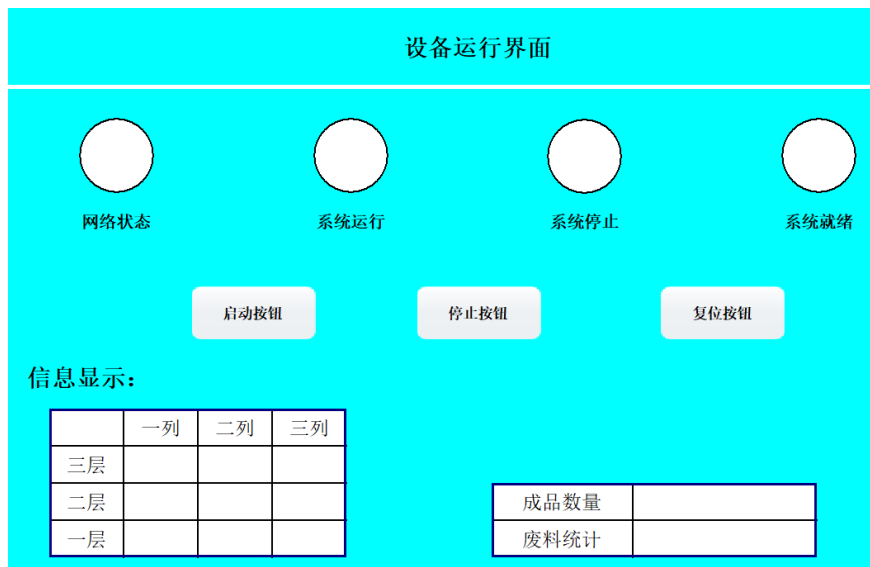


图 2-2 设备运行界面

(2) 设备复位

在触摸屏的运行界面中，观察网络状态指示灯，若指示亮，说明主从站的 PLC 网络通信正常，若指示灯不亮，说明通信网络故障。网络正常后，按下【系统复位】按钮，智能仓储单元、龙门机械手单元均回到原点位置，工业机器人可通过手动示教回到原点。若各单元都在初始位置上时，警示灯黄灯常亮，界面中系统就绪指示灯常亮；若不在初始位置上时，警示灯黄灯闪烁，界面中系统就绪指示灯闪烁。

(3) 系统准备就绪后，将两种物料（OK 合格、NG 不合格）随机放入立体货架中，放满为止。

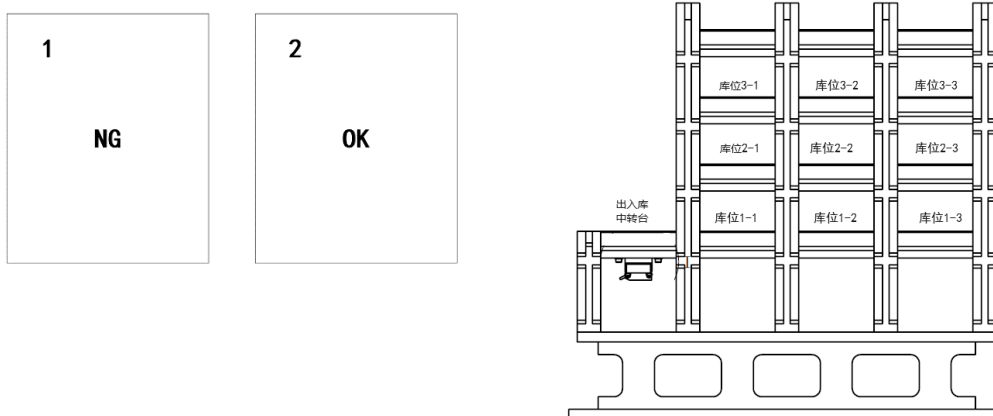


图 2-6 仓库库位图

按下触摸屏运行界面中的【系统启动】按钮或触摸屏按钮操作箱上的 SB1 后，警示灯绿灯亮，界面中系统运行指示灯亮。

具体程序功能如下：

1) 出库物料出库：智能仓储单元从第一层第一列（库位 1-1）开始，按顺序将物料搬运至出入库中转台上。

2) 工业机器人出库搬运：当中转台上有物料后，启动工业机器人工作，将仓库中转台上的物料搬运至传送带入料口处。

3) 物料输送检测：传送带反转，启动低速运行，将工件输送至视觉检测位置下。

4) 视觉检测合格：触发视觉检测，视觉检测合格后，传送带将工件中速送至入料口处。

5) 工业机器人入库搬运：启动工业机器人运行，将工件搬运至智能仓储单元的中转台上，工业机器人回到原点。

6) 仓库物料入库：启动智能仓储单元运行，将中转台上的工件搬运至该物料的原库位中。

7) 单个物料处理完成后，各单元部件回到原点，一个生产周期运行结束，继续下一个物料处理流程，直到将仓库中的所有物料都完成检测筛选后，系统自动停止。

8) 视觉检测不合格：若触发视觉检测，视觉检测不合格后，传送带高速将工件送至末端处。

9) 废料回收：启动龙门机械手搬运，将物料搬运至废料回收点处后回原点等待。

10) 若在运行过程中，按下停止按钮，系统需要处理完当前物料后，系统才会停止运行。

11) 系统停止后, 警示灯红灯常亮, 界面中系统停止指示灯常亮。

12) 触摸屏界面中信息显示需要显示仓库筛选完成后的状态, 若有合格品入库, 则在该库位中显示为“2”, 若不合格, 则显示为“1”; 未筛选的, 则显示为“0”; 成品统计显示所有筛选后的物料总数; 废品统计显示所有筛选后的不合格品总数。

任务三、职业素养

表 3-1 安全文明生产记录表

序号	项目	要求	自行检查
1	劳保用品穿戴	鞋穿戴符合要求	
		工装衣袖口穿戴符合要求	
2	工、量、检具	工、量、检具使用规范	
3	安全文明生产	周围人员及自身安全	
		环境卫生	
		各防护、保险装置安装牢固	
		检查机器内是否有遗留物	
4	废弃物处理	废弃物处理符合要求	