

2021 年河北省职业院校技能大赛

机电一体化项目（高职组）

任
务
书
(样题)

场次：_____

工位号：_____

日期：_____

注意事项

- 1、参赛选手必须严格遵守赛项规程、安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。
- 2、参赛选手在比赛任务书上只标注工位号和比赛时间，不得写有姓名、学校或与身份有关的信息，否则视为作弊，成绩无效。
- 3、任务书共33页，附页图纸40页（附页图纸在“D:\参考资料”文件夹下），故障排查表1页，I/O 电路图设计图1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。
- 4、竞赛任务完成过程配有两台编程计算机，参考资料（竞赛平台相关的器件手册等）放置在“D:\参考资料”文件夹下。
- 5、参赛团队应在4小时内完成任务书规定内容；选手在竞赛过程中创建的程序文件必须存储到“D:\技能竞赛\竞赛编号”文件夹下。
- 6、由于错误接线、操作不当等原因引起 PLC、触摸屏、变频器、工业机器人控制器及 I/O 组件、伺服放大器的损坏，将依据**大赛规程**进行处理。
- 7、比赛过程中，参赛选手不得随意离开比赛工位，不得与其他参赛选手和人员交流。宣布比赛结束时，参赛选手应立即停止竞赛任务的操作并退出比赛工位，站在比赛工位边的过道上；任何与比赛相关的资料禁止带出赛场。
- 8、比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，越界影响他人者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长核定后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

机电一体化项目任务书

一、竞赛设备说明

竞赛平台采用广东三向智能科技股份有限公司提供的“SX-815Q 机电一体化综合实训设备”，主要由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、工业机器人搬运单元、智能仓储单元等组成，实现空瓶上料、颗粒物料上料、物料分拣、颗粒填装、加盖、拧盖、物料检测、瓶盖检测、产品分拣、机器人搬运合格产品入盒、盒盖包装、贴标、入库等自动生产全过程。

系统的5个工作单元都配有独立的控制 PLC 和人机交互的按钮板，系统可以联机运行，同时各单元也可以单站运行。5 台 PLC 通过 RS485 进行通讯，可以任意选择其中一个工作单元作为主站，触摸屏与主站进行 485 通讯。

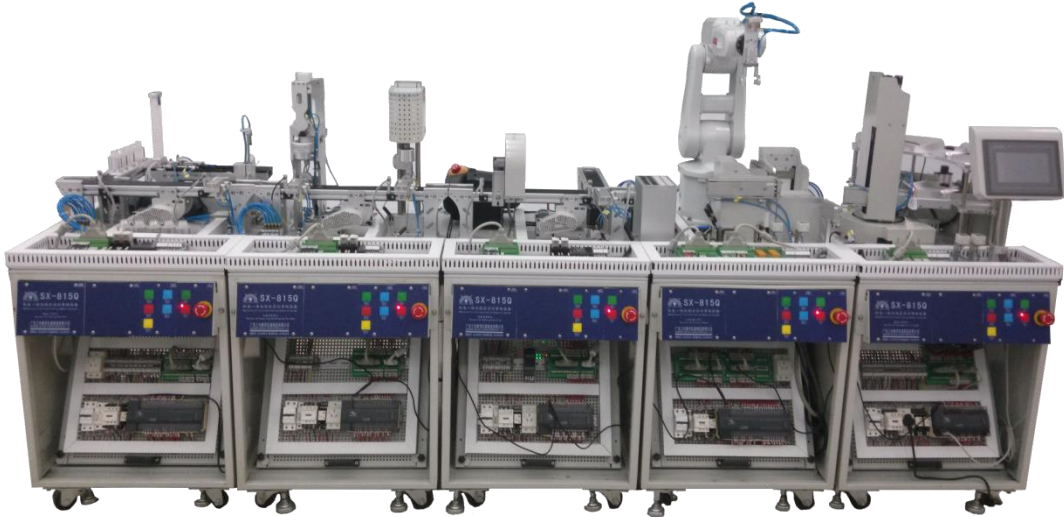


图 0-1 SX-815Q 机电一体化综合实训设备

二、工作过程概述

本系统工作过程概述如下：

(一)颗粒上料单元上料输送带逐个将空瓶输送到主输送带；上料检测传感器检测到有空物料瓶到位，上料输送带停止；同时循环输送带机构将供料机构的物料推出，根据物料颗粒的颜色进行分拣；当空瓶到达填装位后，填装定位机构将空瓶固定，主输送带停止；填装机构将分拣到位的颗粒物料吸取放到空物料瓶内；物料瓶内填装物料到达设定的颗粒数量后，填装定位气缸松开，主输送带启动，将物料瓶输送到下一个工位。如图 0-2 所示。



图 0-2 物料分拣装瓶

(二) 物料瓶被输送到加盖拧盖单元的加盖机构下，加盖定位机构将物料瓶固定，加盖机构启动加盖流程，将盖子（白色或蓝色）加到物料瓶上；加上盖子的物料瓶继续被送往拧盖机构，到拧盖机构下方，拧盖定位机构将物料瓶固定，拧盖机构启动，将瓶盖拧紧。



图 0-3 加盖拧盖

(三) 拧盖完成的物料瓶经过检测分拣单元进行检测：进料检测传感器检测拧盖完成的物料瓶是否到位，回归反射传感器检测瓶盖是否拧紧；龙门机构检测物料瓶内部颗粒是否符合要求；对拧盖与颗粒均合格的物料瓶进行瓶盖颜色判别区分；拧盖或颗粒不合格的物料瓶被分拣机构推送到废品输送带上（辅输送带）；拧盖与颗粒均合格的物料瓶被输送到主输送带末端，等待机器人搬运。



图 0-4 合格与不合格品示意图

(四) 工业机器人搬运单元两个升降台机构存储包装盒和包装盒盖；升降台 A 将包装盒推向物料台上；6 轴机器人将物料瓶抓取放入物料台上的包装盒内；包装盒 4 个工位放满物料瓶后，6 轴机器人从升降台 B 上吸取盒盖，盖在包装盒上；6 轴机器人根据瓶盖的颜色对盒盖上标签位进行分别贴标，贴完 4 个标签后通知智能仓储单元入库；



图 0-5 包装过程

(五) 智能仓储单元堆垛机构把机器人单元物料台上的包装盒体吸取出来，然后按要求依次放入仓储相应仓位。2×3 的仓库每个仓位均安装一个检测传感器，堆垛机构水平轴为一个精密转盘机构，垂直机构为涡轮丝杆升降机构，均由精密伺服电机进行高精度控制。

三、竞赛工作任务

(一) 颗粒上料单元的电路设计、编程与调试

1. 任务描述

本单元用型号为 H2U-3624MR-XP 的 PLC 实现电气控制，该单元的安装与接线已经完成。团队负责完成颗粒上料单元的电路设计、程序编程与调试工作，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。相关竞赛资料参照计算机“D:\参考资料\颗粒上料单元”文件夹下；根据变频器参数要求完成变频器参数设置，并进行调试。

(1) 请根据颗粒上料单元的桌面端子板连接示意图（见第 2 点），完成循环选料机构的电气接线。

(2) 根据 PLC I/O 功能分配表（见表 1-6），在 PLC I/O 分配图完成单元的 PLC I/O 电路图设计。

设计的电路应满足运行功能要求，电气控制电路图图形符号和文字符号的使用应满足 GB/T 6988.1-2008《电气图形符》、GB/T4728.1-2005《电气简图用图形符号》、GB/T5465.1-1996《电气设备用图形符号》、GB/T7159-1987《电气技术中的文字符号制订通则》的要求。

(3) 请根据运行功能（见第 3 点）、PLC I/O 功能分配表（见表 1-6），完成本单元 PLC 编程、根据变频器参数要求（表 1-7）完成变频器参数设置，并进行调试。

2. 桌面端子板连接示意图

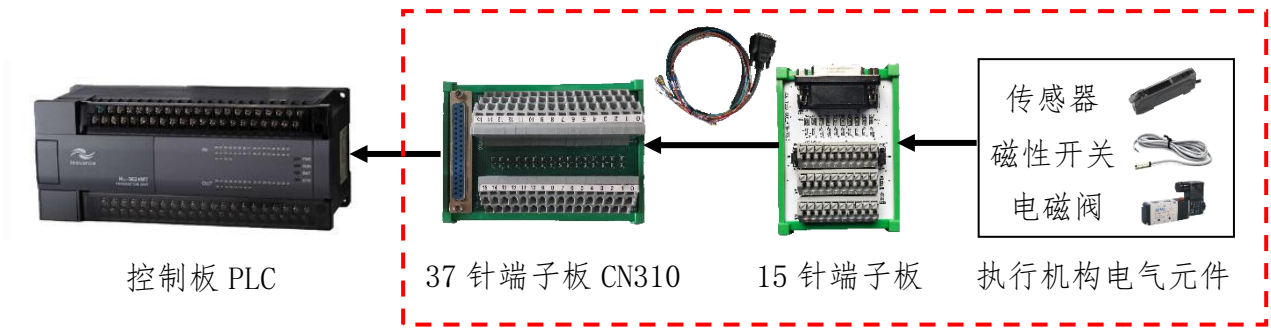


图 1-1 端子板连接示意图

(1) 桌面 37 针端子板 CN310 端子分配表

表 1-1

端子板 CN310 地址	线号	功能描述
XT3-0	X00	物料瓶上料检测传感器
XT3-1	X01	颗粒填装位检测传感器
XT3-2	X02	颜色确认 A 检测传感器
XT3-3	X03	颜色确认 B 检测传感器
XT3-4	X04	料筒 A 物料检测传感器
XT3-5	X05	料筒 B 物料检测传感器
XT3-6	X06	颗粒到位检测传感器
XT3-7	X07	定位气缸后限位
XT3-8	X20	吸盘填装限位
XT3-9	X21	推料气缸 A 前限
XT3-10	X22	推料气缸 B 前限
XT3-11	X23	填装旋转气缸左限位
XT3-12	X24	填装旋转气缸右限位
XT3-13	X14	填装升降气缸上限位
XT3-14	X15	填装升降气缸下限位
XT2-0	Y00	上料输送带启停
XT2-1	Y01	主输送带启停
XT2-2	Y02	填装旋转气缸电磁阀
XT2-3	Y03	填装升降气缸电磁阀
XT2-4	Y04	填装取料吸盘电磁阀
XT2-5	Y05	定位气缸电磁阀
XT2-6	Y06	推料气缸 A 电磁阀
XT2-7	Y07	推料气缸 B 电磁阀
XT1\XT4	PS13+ (+24V)	24V 电源正极
XT5	PS13- (0V)	24V 电源负极

3. 运行功能

初始位置:

上料输送带停止, 主输送带停止, 循环输送带机构停止, 推料气缸 A 缩回, 推料气缸 B 缩回, 填装定位气缸缩回, 填装机构处于物料吸取位置上方。气源三联件压力表调节到 0.4Mpa~0.5Mpa。在上料输送带上人工放置 6 个空瓶, 间距小于 20mm, A 料筒内放置 12 颗白色物料, B 料筒内放置 12 颗粒蓝色。

控制流程:

(1) 上电, 系统处于“停止”状态。“停止”指示灯亮, “启动”和“复位”指示灯灭。

(2) 在“停止”状态下, 按下“复位”按钮, 该单元复位, 复位过程中, “复位”指示灯闪烁, 所有机构回到初始位置。复位完成后, “复位”指示灯常亮, “启动”和“停止”指示灯灭。“运行”或“复位”状态下, 按“启动”按钮无效。

(3) 在“复位”就绪状态下, 按下“启动”按钮, 单元启动, “启动”指示灯亮, “停止”和“复位”指示灯灭。

(4) 推料气缸 A 与推料气缸 B 同时推出 2 颗物料。

(5) 循环选料机构启动高速运行, 变频器以 50Hz 频率输出。

(6) 当循环选料机构上的颜色确认检测传感器检测到有白色物料通过时, 变频器反转, 并以 20Hz 频率输出, 如果超过 10 秒钟, 仍没有检测到白色物料通过, 则重新开始第 (4) 步。

(7) 当白色物料到达取料位后, 颗粒到位检测传感器动作, 循环选料机构停止。

(8) 填装机构下降。

(9) 吸盘打开, 吸住物料。

(10) 填装机构上升。

(11) 填装机构转向装料位。

(12) 在第 (4) 步开始的同时, 上料输送带与主输送带同时启动, 当物料瓶上料检测传感器检测到空瓶时, 上料输送带停止, 当主输送带上的空瓶移动一段距离后, 上料输送带动作, 继续将空瓶以小于 20cm 的间隔, 逐个输送到主输

送带。

(13) 当颗粒填装位检测传感器检测到空瓶，并等待空瓶到达填装位时，主输送带停止，填装定位气缸伸出，将空瓶固定。

(14) 当第(11)步和第(13)都完成后，填装机构下降。

(15) 填装机构下降到吸盘填装限位开关感应到位后，吸盘关闭，物料顺利放入瓶子，无任何碰撞现象。

(16) 填装机构上升。

(17) 填装机构转向取料位。

(18) 当瓶子装满2颗白色物料后，再进行蓝色物料填装，步骤参考白色物料填装。

(19) 瓶子装满4颗(2颗白色+2颗蓝色)物料，进入第(20)步。否则重新开始第(7)步。

(20) 填装定位气缸缩回。

(21) 主输送带启动，将瓶子输送到下一工位。

(22) 循环进入第(6)步，进行下一个瓶子的填装。

(23) 在任何启动运行状态下，按下“停止”按钮，若当前填装机构吸有物料，则应在完成第(16)步后停止，否则立即停止，所有机构不工作，“停止”指示灯亮，“启动”和“复位”指示灯灭。

4. PLC I/O 功能分配表

表 1-6

序号	名称	功能描述	备注
1	X0	上料传感器感应到物料，X0 闭合	
2	X1	颗粒填装位感应到物料，X1 闭合	
3	X2	检测到颜色 A 物料，X2 闭合	
4	X3	检测到颜色 B 物料，X3 闭合	
5	X4	检测到料筒 A 有物料，X4 闭合	
6	X5	检测到料筒 B 有物料，X5 闭合	
7	X6	输送带取料位检测到物料，X6 闭合	
8	X7	填装定位气缸后限位感应，X7 闭合	
9	X10	按下启动按钮，X10 闭合	
10	X11	按下停止按钮，X11 闭合	
11	X12	按下复位按钮，X12 闭合	
12	X13	按下联机按钮，X13 闭合	
13	X14	填装升降气缸上限位感应，X14 闭合	

序号	名称	功能描述	备注
14	X15	填装升降气缸下限位感应, X15 闭合	
15	X20	吸盘填装限位感应, X20 闭合	
16	X21	推料气缸 A 前限感应, X21 闭合	
17	X22	推料气缸 B 前限感应, X22 闭合	
18	X23	填装旋转气缸左限感应, X23 闭合	
19	X24	填装旋转气缸右限感应, X24 闭合	
20	Y0	Y0 闭合 上料输送带运行	
21	Y1	Y1 闭合 主输送带运行	
22	Y2	Y2 闭合 填装旋转气缸旋转	
23	Y3	Y3 闭合 填装升降气缸下降	
24	Y4	Y4 闭合 吸盘拾取	
25	Y5	Y5 闭合 定位气缸伸出	
26	Y6	Y6 闭合 推料气缸 A 推料	
27	Y7	Y7 闭合 推料气缸 B 推料	
28	Y10	Y10 闭合 启动指示灯亮	
29	Y11	Y11 闭合 停止指示灯亮	
30	Y12	Y12 闭合 复位指示灯亮	
31	Y23	Y23 闭合 变频电机正传	
32	Y24	Y24 闭合 变频电机反转	
33	Y25	Y25 闭合 变频电机高速档	
34	Y26	Y26 闭合 变频电机中速档	
35	Y27	Y27 闭合 变频电机低速档	

5. 变频器参数设置要求

表 1-7

序号	功能	设定值	备注
1	外部/PU 组合模式	3	
2	加速时间	0.5s	
3	减速时间	0.5s	
4	变频电机高速	45HZ	
5	变频电机中速	30HZ	
6	变频电机低速	20HZ	
7	变频器输出频率上限值	50HZ	
8	变频器输出频率下限值	10HZ	

(二) 加盖拧盖单元的安装接线与调试

1. 任务描述

本单元用一台 H2U-1616MR-XP PLC 实现电气控制, 现在该单元的控制挂板安装与接线已经完成, 本任务程序已完成并下载到 PLC 里面。由于该单元模型机构

以及电路尚未安装接线，无法进行加盖拧盖单元的控制处理，现在需要你对加盖拧盖单元模型机构进行安装与接线，并完成调试。

(1) 请根据竞赛平台提供的参考资料，完成加盖拧盖单元机构模型的安装、电路接线、气路连接，将其合理地安装在加盖拧盖单元相应的位置上，并进行调试。

(2) 请根据加盖拧盖单元的桌面端子板连接示意图（见第 2 点），完成该单元桌面所有机构模型的电气接线。

(3) 请根据运行功能（见第 3 点）、PLC I/O 功能分配表（见表 2-5），完成本单元调试，运行过程中动作顺畅，无任何碰撞现象。

2. 桌面端子板连接示意图

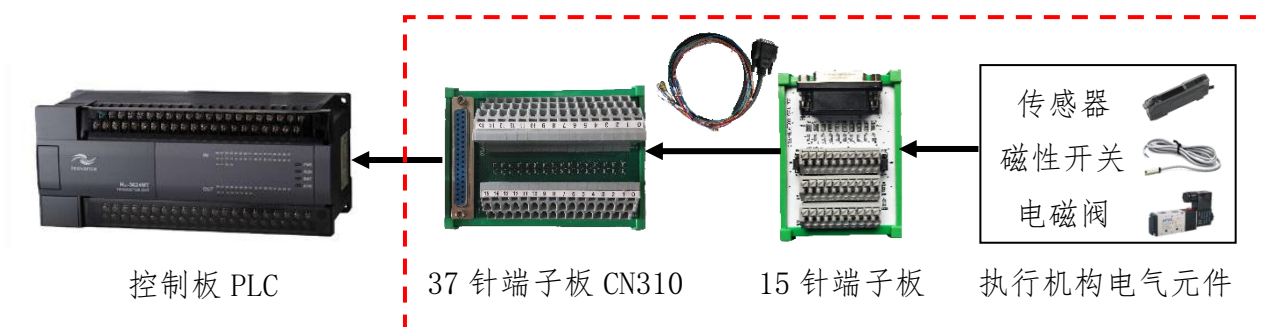


图 2-1 端子板连接示意图

(1) 桌面 37 针端子板 CN310 端子分配表

表 2-1

端子板 CN310 地址	线号	功能描述
XT3-0	X00	瓶盖料筒检测传感器
XT3-1	X01	加盖位检测传感器
XT3-2	X02	拧盖位检测传感器
XT3-3	X03	加盖伸缩气缸前限
XT3-4	X04	加盖伸缩气缸后限
XT3-5	X05	加盖升降气缸上限
XT3-6	X06	加盖升降气缸下限
XT3-7	X07	加盖定位气缸后限

端子板 CN310 地址	线号	功能描述
XT3-12	X14	拧盖升降气缸上限
XT3-13	X15	拧盖定位气缸后限
XT2-0	Y00	输送带启停
XT2-1	Y01	拧盖电机启停
XT2-2	Y02	加盖伸缩气缸电磁阀
XT2-3	Y03	加盖升降气缸电磁阀
XT2-4	Y04	加盖定位气缸电磁阀
XT2-5	Y05	拧盖升降气缸电磁阀
XT2-6	Y06	拧盖定位气缸电磁阀
XT1\XT4	PS13+(+24V)	24V 电源正极
XT5	PS13-(0V)	24V 电源负极

(2) 加盖模块端子板 CN300 (15 针端子板) 端子分配表

表 2-2

端子板 CN300 地址	线号	功能描述
XT3-0	X00	瓶盖料筒检测传感器
XT3-1	X03	加盖伸缩气缸前限
XT3-2	X04	加盖伸缩气缸后限
XT3-3	X05	加盖升降气缸上限
XT3-4	X06	加盖升降气缸下限
XT3-5	Y02	加盖伸缩气缸电磁阀
XT3-6	Y03	加盖升降气缸电磁阀
XT2	PS13+(+24V)	24V 电源正极
XT1	PS13-(0V)	24V 电源负极

(3) 输送带模块端子板 CN301 (15 针端子板) 端子分配表

表 2-3

端子板 CN301 地址	线号	功能描述
XT3-0	X01	加盖位检测传感器
XT3-1	X02	拧盖位检测传感器
XT3-2	X07	加盖定位气缸后限
XT3-3	X15	拧盖定位气缸后限
XT3-5	Y04	加盖定位气缸电磁阀
XT3-6	Y06	拧盖定位气缸电磁阀
XT2	PS13+(+24V)	24V 电源正极
XT1	PS13-(0V)	24V 电源负极

(4) 拧盖模块端子板 CN302 (15 针端子板) 端子分配表

表 2-4

端子板 CN302 地址	线号	功能描述
--------------	----	------

端子板 CN302 地址	线号	功能描述
XT3-0	X14	拧盖升降气缸上限
XT3-5	Y05	拧盖升降气缸电磁阀
XT2	PS13+(+24V)	24V 电源正极
XT1	PS13-(0V)	24V 电源负极

3. 运行功能

初始状态：主输送带停止、加盖定位气缸缩回、加盖伸缩气缸缩回、加盖升降气缸缩回、拧盖定位气缸缩回、拧盖电机停、拧盖升降气缸缩回，气源三联件压力表调节到 0.4Mpa~0.5Mpa。

单元复位控制：

- (1) 上电，设备任一部件不在初始位置，系统自动复位；
- (2) 或者系统处于停止状态下，按下“复位”按钮系统自动复位。其它运行状态下按此按钮无效；
- (3) “复位”灯（黄色灯，下同）闪亮显示；
- (4) “停止”（红色灯，下同）灯灭；
- (5) “启动”（绿色灯，下同）灯灭；
- (6) 所有部件回到初始位置；
- (7) “复位”灯常亮，系统进入就绪状态。

单元启动控制：

- (1) 系统在就绪状态按启动按钮，单元进入运行状态，而停止状态下按此按钮无效；
 - (2) “启动”指示灯亮；
 - (3) “复位”指示灯灭；
 - (4) 主输送带启动运行；
 - (5) 手动将无盖物料瓶放置到该单元起始端；
 - (6) 当加盖位检测传感器检测到有物料瓶，并等待物料瓶运行到加盖工位下方时，输送带停止；
 - (7) 加盖定位气缸推出，将物料瓶准确固定；
 - (8) 如果加盖机构内无瓶盖，即瓶盖料筒检测传感器无动作，加盖机构不动作；
- ①手动将盖子放入后，瓶盖料筒检测传感器感应到瓶盖；

②瓶盖料筒检测传感器动作；

③加盖机构开始运行，继续第（9）步动作；

（9）如果加盖机构有瓶盖，瓶盖料筒检测传感器得电，加盖伸缩气缸推出，将瓶盖推到落料口；

（10）加盖升降气缸伸出，将瓶盖压下；

（11）瓶盖准确落在物料瓶上，无偏斜；

（12）加盖伸缩气缸缩回；

（13）加盖升降气缸缩回；

（14）加盖定位气缸缩回；

（15）主输送带启动；

（16）当拧盖位检测传感器检测到有物料瓶，并等待物料瓶运行到拧盖工位下方时，输送带停止；

（17）拧盖定位气缸推出，将物料瓶准确固定；

（18）拧盖电机开始旋转；

（19）拧盖升降气缸下降；

（20）瓶盖完全被拧紧；

（21）拧盖电机停止运行；

（22）拧盖升降气缸缩回；

（23）拧盖定位气缸缩回；

（24）主输送带启动；

（25）当物料瓶输送到主输送带末端后，人工拿走物料瓶。重复第（5）到（25）步，直到4个物料瓶与4个瓶盖用完为止，每次循环内，任何一步动作失误，该步都不得分。

单元停止控制：

（1）系统在运行状态按“停止”按钮，单元立即停止，所有机构不工作；

（2）“停止”指示灯亮；“运行”指示灯灭。

4. PLC I/O 功能分配表

表 2-5

序号	名称	功能描述	备注
----	----	------	----

序号	名称	功能描述	备注
1	X0	瓶盖料筒感应到瓶盖, X0 闭合	
2	X1	加盖位传感器感应到物料, X1 闭合	
3	X2	拧盖位传感器感应到物料, X2 闭合	
4	X3	加盖伸缩气缸伸出前限位感应, X3 闭合	
5	X4	加盖伸缩气缸缩回后限位感应, X4 闭合	
6	X5	加盖升降气缸上限位感应, X5 闭合	
7	X6	加盖升降气缸下限位感应, X6 闭合	
8	X7	加盖定位气缸后限位感应, X7 闭合	
9	X10	按下启动按钮, X10 闭合	
10	X11	按下停止按钮, X11 闭合	
11	X12	按下复位按钮, X12 闭合	
12	X13	按下联机按钮, X13 闭合	
13	X14	拧盖升降气缸上限位感应, X14 闭合	
14	X15	拧盖定位气缸后限位感应, X15 闭合	
15	Y0	Y0 闭合, 主输送带运行	
16	Y1	Y1 闭合, 拧盖电机运行	
17	Y2	Y2 闭合, 加盖伸缩气缸伸出	
18	Y3	Y3 闭合, 加盖升降气缸下降	
19	Y4	Y4 闭合, 加盖定位气缸伸出	
20	Y5	Y5 闭合, 拧盖升降气缸下降	
21	Y6	Y6 闭合, 拧盖定位气缸伸出	
22	Y10	Y10 闭合, 启动指示灯亮	
23	Y11	Y11 闭合, 停止指示灯亮	
24	Y12	Y12 闭合, 复位指示灯亮	

(三) 检测分拣单元的故障排除、编程与调试

1. 任务描述

该单元用型号为 H2U-3624MR-XP 的 PLC 实现电气控制, 本单元控制挂板与桌面机构的安装与接线已经完成。由于设备刚安装接线完成, 存在故障, 现需要你来完成该设备故障查找与排除。并对设备进行编程与调试, 使其运行顺畅, 满足第 2 点所描述的功能要求。

(1) 请根据竞赛平台提供的参考资料, 完成检测分拣单元的故障查找与排除, 并在《故障排查表》的故障排查表上认真记录故障点与故障现象, 写出故障原因和解决思路, 如果排查表上行数不足, 可自行追加表格行来填写。

选手可以放弃排查故障, 但是放弃故障排查, 裁判与技术保障人员不帮助恢复设备。

(2) 请根据运行功能（见第 2 点）、PLC I/O 功能分配表（见表 3-1），完成本单元 PLC 编程，并进行调试。

2. 设备排除故障后，完整的单机自动运行功能如下：

初始位置：

主输送带停止、辅输送带停止、分拣气缸缩回、检测装置灯带不亮，气源三联件压力表调节到 0.4Mpa~0.5Mpa。

控制流程：

(1) 上电，系统处于“停止”状态下。“停止”指示灯亮，“启动”和“复位”指示灯灭；

(2) 在“停止”状态下，按下“复位”按钮，该单元复位，复位过程中，“复位”指示灯闪烁，所有机构回到初始位置。复位完成后，“复位”指示灯常亮，“启动”和“停止”指示灯灭。“运行”或“复位”状态下，按“启动”按钮无效；

(3) 在“复位”就绪状态下，按下“启动”按钮，单元启动，“启动”指示灯亮，“停止”和“复位”指示灯灭；

(4) 主输送带启动运行；

(5) 手动将放有 3 颗物料并旋紧白色瓶盖的物料瓶放置到该单元起始端；

(6) 当进料检测传感器检测到有物料瓶且旋紧检测传感器无动作，经过检测装置时，龙门灯带绿色常亮，物料瓶即被输送到主输送带的末端，出料检测传感器动作，主输送带停止，龙门灯带绿色熄灭，人工拿走物料瓶。

(7) 手动将放有 3 颗物料并旋紧蓝色瓶盖的物料瓶放置到该单元起始端；

(8) 当进料检测传感器检测到有物料瓶且旋紧检测传感器无动作，经过检测装置时，龙门灯带蓝灯常亮，物料瓶即被输送到主输送带的末端，出料检测传感器动作，主输送带停止，龙门灯带蓝色熄灭，人工拿走物料瓶。

(9) 手动将放有 2 或者 4 颗物料并旋紧瓶盖的物料瓶放置到该单元起始端；

(10) 当进料检测传感器检测到有物料瓶且旋紧检测传感器无动作，经过检测装置时，龙门灯带红色闪烁（ $f=2\text{Hz}$ ），物料瓶经过不合格到位检测传感器时，传感器动作，触发分拣气缸电磁阀得电同时红色灯停止闪烁，当到达分拣气缸位置时即被推到辅输送带上；

(11) 手动将放有 3 颗物料并未旋紧瓶盖的物料瓶放置到该单元起始端；

(12) 当进料检测传感器检测到有物料瓶且旋紧检测传感器动作，经过检测装置时，龙门灯带红灯常亮，物料瓶经过不合格到位检测传感器时，传感器动作，触发分拣气缸电磁阀得电同时红灯熄灭，当到达分拣气缸位置时即被推到辅输送带上；

(13) 在任何启动运行状态下，按下“停止”按钮，该单元停止工作，“停止”指示灯亮，“启动”和“复位”指示灯灭。

3. PLC I/O 功能分配表

表 3-1

序号	名称	功能描述	备注
1	X00	进料检测传感器感应到物料，X00 闭合	
2	X01	旋紧检测传感器感应到瓶盖，X01 闭合	
3	X03	瓶盖颜色传感器感应到蓝色，X03 闭合	
4	X04	瓶盖颜色传感器感应到白色，X04 闭合	
5	X05	不合格到位检测传感器感应到物料，X05 闭合	
6	X06	出料检测传感器感应到物料，X06 闭合	
7	X07	分拣气缸退回限位感应，X07 闭合	
8	X10	按下启动按钮，X10 闭合	
9	X11	按下停止按钮，X11 闭合	
10	X12	按下复位按钮，X12 闭合	
11	X13	按下联机按钮，X13 闭合	
12	X14	三颗料位检测	
13	X15	四颗料位检测	
14	Y00	Y00 闭合，主输送带运行	
15	Y01	Y01 闭合，辅输送带运行	
16	Y02	Y02 闭合，龙门灯带绿灯常亮	
17	Y03	Y03 闭合，龙门灯带红灯常亮	
18	Y04	Y04 闭合，龙门灯带蓝灯常亮	
19	Y05	Y05 闭合，分拣气缸伸出	
20	Y10	Y10 闭合，启动指示灯亮	
21	Y11	Y11 闭合，停止指示灯亮	
22	Y12	Y12 闭合，复位指示灯亮	

(四) 工业机器人搬运单元的机器人 IO 配置、程序编写与调试

1. 任务描述

本单元机器人使用 ABB 的 IRB120 机器人，用型号为 H2U-3232MT 的 PLC 实现电气控制，该单元的机械与电气安装接线、PLC 的编程已经完成，由于客户新采购回来的工业机器人，你需要完成机器人相关设置及程序编程工作，并进行调试，

要求机器人在运行过程中动作顺畅，机器人本体及夹具与其它机构无任何碰撞现象。

(1) 请根据机器人控制器地址分配表（表 4-2）、PLC 与机器人 IO 功能分配表（见表 4-3），完成本单元的机器人编程以及相关的 IO 设置。

(2) 请根据运行功能（见第 2 点），完成机器人程序编写工作，并进行调试。（机器人本体、夹具或夹具上的物料在工作过程中都不得与其它任何物体发生摩擦或碰撞，机器人任何部位不得超出桌面范围，否则将扣分）

2. 运行功能要求

初始位置：

盒盖升降机构处于升降原点传感器位置，底盒升降机构处于升降原点传感器位置，定位气缸处于缩回状态，推料气缸处于缩回状态，机器人夹具吸盘垂直朝上（处于关闭状态）、夹爪朝下（处于张开状态），气源二联件压力表调节到 0.4Mpa~0.5Mpa。

控制流程：

(1) 该单元在单机状态，机器人切换到自动运行状态，按“复位”按钮，单元复位，机器人回到安全原点 pHome（要求在 pHome 点时夹具吸盘垂直朝上，夹爪朝下）。

(2) “复位”灯（黄色灯，下同）闪亮显示；

(3) “停止”（红色灯，下同）灯灭；

(4) “启动”（绿色灯，下同）灯灭；

(6) 所有部件回到初始位置；

(7) “复位”灯（黄色灯）常亮，系统进入就绪状态。

(8) 第一次按“启动”按钮，工业机器人搬运单元底盒升降机构的推料气缸将物料底盒推出到包装工作台上；

(9) 同时定位气缸伸出；

(10) 物料台检测传感器动作；

(11) 该单元上的机器人开始执行瓶子搬运功能：机器人从检测分拣单元的出料位将物料瓶搬运到包装盒中，**路径规划合理**，瓶子搬运到盒盖上方过程中，不得与其它设备物体碰撞（机器人或夹具无超出桌面范围，瓶子放到底盒里时无与盒边摩擦碰撞）；

(12) 包装盒中装满 4 个物料瓶后，机器人回到原点位置 pHome，即使检测检测分拣单元的出料位有物料瓶，机器人也不再进行抓取，物料瓶搬运顺序如图 3-1 所示。

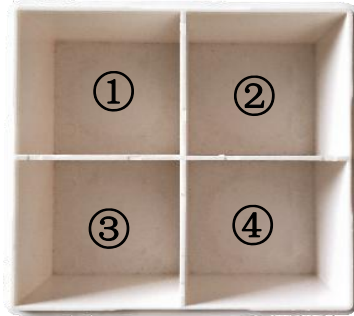


图 3-1 物料瓶工位示意图

(13) 底盒升降机构的推料气缸缩回；

(14) 第二次按“启动”按钮，机器人开始自动执行盒盖搬运功能：机器人从 pHome 点到包装盒盖位置，用吸盘将包装盒盖吸取并盖到包装盒上，路径规划合理，加盖过程中不得与任何机构发生碰撞（盒盖被平稳取出，不与升降台边沿发生碰撞，盒盖被平衡放到底盒上，不与除底盒以外其它物体发生碰撞），盖好后回到原点位置 pHome；

(15) 第三次按“启动”按钮，机器人开始自动执行标签搬运功能：机器人从 pHome 点到标签台位置，用吸盘依次将两个白色和两个黑色标签吸取并贴到包装盒盖上，路径规划合理，贴标过程中不得与任何机构发生碰撞（机器人吸住标签，吸盘圆面中心与标签中心对齐；机器人将标签搬运到盒盖侧面标签位置，不与任务其它任何物体发生摩擦或碰撞，机器人任何部位不超出桌面范围；标签被准确放置到盒盖标签位置，无偏移。）；标签摆放以及吸取顺序如图 3-2 所示；

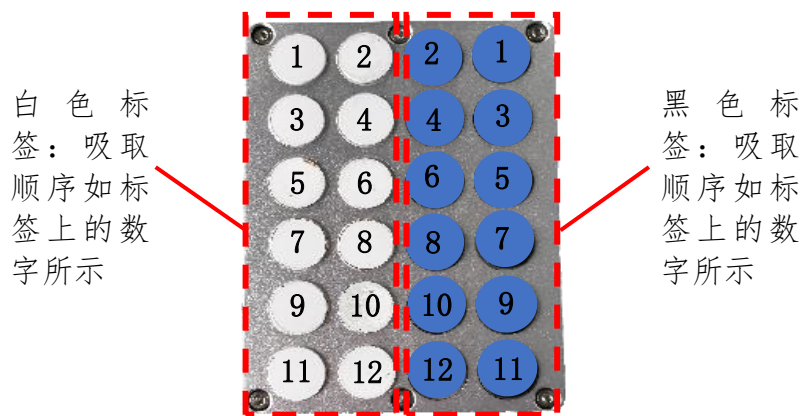


图 3-2 标签摆放示意图

(16) 机器人每贴完一个标签，无需回到原点位置 pHome，贴满 4 个标签后回到原点位置 pHome，机器人贴标顺序如图 3-3 所示；



图 3-3 贴标工位示意图

(17) 机器人贴完标签，定位气缸缩回，等待入库；

(18) 系统在运行状态按“停止”按钮，单元进入停止状态，即机器人停止工作，而就绪状态下按此按钮无效。

3. PLC I/O 功能分配表

表 4-1

序号	名称	功能描述	备注
1	X00	升降台 A 运动到原点，X0 断开	
2	X01	升降台 A 碰撞上限，X1 断开	
3	X02	升降台 A 碰撞下限，X2 断开	
4	X03	升降台 B 运动到原点，X3 断开	
5	X04	升降台 B 碰撞上限，X4 断开	
6	X05	升降台 B 碰撞下限，X5 断开	
7	X06	推料气缸 A 伸出，X6 闭合	
8	X07	推料气缸 A 缩回，X7 闭合	
9	X10	按下启动按钮，X10 闭合	
10	X11	按下停止按钮，X11 闭合	
11	X12	按下复位按钮，X12 闭合	
12	X13	按下联机按钮，X13 闭合	
13	X14	推料气缸 B 伸出，X14 闭合	
14	X15	推料气缸 B 缩回，X15 闭合	
15	X20	Auto On 机器人处于自动模式，X20 闭合	机器人的输出点连接 PLC 的输入点
16	X21	预留	
17	X22	Emergency Stop 机器人急停中，X22 闭合	
18	X23	Execution Error 机器人报警，X23 闭合	
19	X24	Motor On 机器人电机上电，X24 闭合	
20	X25	Cycle On 机器人程序正在运行中，X25 闭合	
21	X26	回到原点位置，X26 闭合	
22	X27	搬运瓶子完成一次，X27 闭合	
23	X30	搬运盖完成，X30 闭合	
24	X31	搬运签完成一次，X31 闭合	

序号	名称	功能描述	备注
25	X32	运行中, X32 闭合	
26	X33	预留	
27	X34	吸盘 A 有效, X34 闭合	
28	X35	吸盘 B 有效, X35 闭合	
29	X36	物料台有物料, X36 闭合	
30	X37	加盖定位气缸缩回, X37 闭合	
31	Y0	Y0 闭合 给升降台 A 发脉冲	
32	Y1	Y1 闭合 给升降台 B 发脉冲	
33	Y2	Y2 闭合 改变升降台 A 方向	
34	Y3	Y3 闭合 改变升降台 B 方向	
35	Y4	Y4 闭合 升降台气缸 A 伸出	
36	Y5	Y5 闭合 升降台气缸 B 伸出	
37	Y6	Y6 闭合 加盖定位气缸伸出	
38	Y10	Y10 闭合 启动指示灯亮	
39	Y11	Y11 闭合 停止指示灯亮	
40	Y12	Y12 闭合 复位指示灯亮	
41	Y20	Y20 闭合 Stop 机器人程序停止运行	PLC 的输出点连接机器人的输入点
42	Y21	预留	
43	Y22	Y22 闭合 Motor On 机器人电机上电	
44	Y23	Y23 闭合 Start At Main 从机器人主程序启动	
45	Y24	Y24 闭合 Reset Execution Error 机器人报警复位	
46	Y25	Y25 闭合 Motor Off 机器人电机下电	
47	Y26	预留	
48	Y27	预留	
49	Y30	Y30 闭合 机器人开始搬运	
50	Y31	Y31 闭合 机器人搬运瓶子	
51	Y32	Y32 闭合 机器人搬运盒盖	
52	Y33	Y33 闭合 机器人搬运标签	
53	Y34	Y34 闭合 标签选取白色	

4. 机器人控制器地址分配表

(1) 机器人 I/O 与 PLC I/O 关联分配表

表 4-2

输入				输出			
A 端(机器人端)		B 端(PLC 端)		A 端(机器人端)		B 端(PLC 端)	
控制器 I/O 接口 XS12	1	DI1	Y20	控制器 I/O 接口 XS14	1	D01	X20
	2	DI2	Y21		2	D02	X21
	3	DI3	Y22		3	D03	X22
	4	DI4	Y23		4	D04	X23

输入				输出			
A 端(机器人端)			B 端(PLC 端)	A 端 (机器人端)			B 端(PLC 端)
	5	DI5	Y24		5	D05	X24
	6	DI6	Y25		6	D06	X25
	7	DI7	Y26		7	D07	X26
	8	DI8	Y27		8	D08	X27
控制器 I/O 接口 XS13	1	DI9	Y30	控制器 I/O 接口 XS15	1	D09	X30
	2	DI10	Y31		2	D010	X31
	3	DI11	Y32		3	D011	X32
	4	DI12	Y33		4	D012	X33
	5	DI13	Y34		5	D013	
	6	DI14	Y35		6	D014	气抓
	7	DI15	Y36		7	D015	吸盘 A
	8	DI16	Y37		8	D016	吸盘 B

(2) 机器人需要配置的系统 I/O 分配表

表 4-3 机器人系统 I/O

序号	机器人 I/O	系统 I/O	注 释
1	DI1	Stop	机器人程序停止运行
2	DI3	Motors On	机器人电机上电
3	DI4	Start At Main	从机器人主程序启动
4	DI5	Reset Execution Error	机器人报警复位
5	DI6	Motors Off	机器人电机下电
6	D01	Auto On	机器人处于自动模式
7	D03	Emergency Stop	机器人急停中
8	D04	Execution Error	机器人报警
9	D05	Motor On	机器人电机上电
10	D06	Cycle On	机器人程序正在运行中

(五) 智能仓储单元的故障排除、编程与调试

1. 任务描述

该单元用型号为 H2U-2416MT 的 PLC 实现电气控制，本单元控制挂板、桌面模型机构安装与接线已经完成，堆垛机构使用的伺服驱动器为三菱 MR-JE-10A，电机 HF-KN-13J，其技术参数详细参考技术手册《三菱 MR-JE 系列》。由于设备

刚安装接线完成，存在故障，现需要你来完成该设备故障查找与排除，并对设备进行编程与调试，使其运行顺畅，满足第 3 点所描述的功能要求。

(1) 请根据竞赛平台提供的参考资料，完成智能仓储单元的故障查找与排除，并在《故障排查表》的故障排查表上认真记录故障点与故障现象，写出故障原因和解决思路，如果排查表上行数不足，可自行追加表格行来填写。

选手可以放弃排查故障，但是放弃故障排查，裁判与技术保障人员不帮助恢复设备。

(2) 请根据运行功能（见第 3 点）、PLC I/O 功能分配表（见表 5-3），完成本单元 PLC 编程，并进行调试。

2. 桌面端子板连接示意图

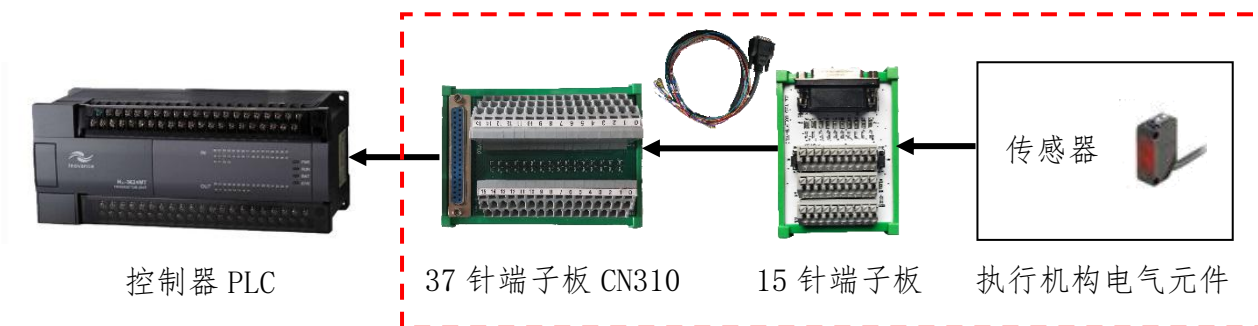


图 4-1 端子板连接示意图

(1) 桌面 37 针端子板 CN310 端子分配表

表 5-1

端子板 CN310 地址	线号	功能描述
XT3-2	X02	仓位 1 检测传感器
XT3-3	X03	仓位 2 检测传感器
XT3-4	X04	仓位 3 检测传感器
XT3-5	X05	仓位 4 检测传感器
XT3-6	X06	仓位 5 检测传感器
XT3-7	X07	仓位 6 检测传感器
XT1\XT4	PS13+(+24V)	24V 电源正极
XT5	PS13-(0V)	24V 电源负极

(2) 智能仓库模块端子板 CN302 (15 针端子板) 端子分配表

表 5-2

端子板 CN302 地址	线号	功能描述
XT3-0	X02	仓位 1 检测传感器

端子板 CN302 地址	线号	功能描述
XT3-1	X03	仓位 2 检测传感器
XT3-2	X04	仓位 3 检测传感器
XT3-3	X05	仓位 4 检测传感器
XT3-4	X06	仓位 5 检测传感器
XT3-5	X07	仓位 6 检测传感器
XT2	PS13+(+24V)	24V 电源正极
XT1	PS13-(0V)	24V 电源负极

3. 运行功能

初始状态:

垛机旋转机构处于自定义原点位置（包装工作台水平处），垛机升降机构处于自定义原点位置（包装工作台水平处），垛机拾取机构伸缩气缸处于缩回状态，垛机拾取吸盘处于关闭状态。气源二联件压力表调节到 0.4-0.5MPa。

控制流程:

(1) 上电，系统处于“复位”状态下，“启动”和“停止”指示灯灭，该单元复位；复位过程中，“复位”指示灯闪烁，所有机构回到初始位置；复位完成后，“复位”指示灯常亮。（“运行”状态下按“复位”按钮无效）。

(2) 在“复位”就绪状态下，按下“启动”按钮，单元启动，“启动”指示灯亮，“停止”和“复位”指示灯灭。（“停止”或“复位未完成”状态下，按“启动”按钮无效）。

(3) 第一次按“启动”按钮，堆垛机启动运行，运行到包装工作台位置等待。

(4) 第二次按“启动”按钮，堆垛机拾取气缸伸出到位。

(5) 堆垛机拾取吸盘打开，吸住包装盒。

(6) 堆垛机拾取气缸缩回，将包装盒完全托到堆垛机拾取托盘上，包装盒与包装工作台无任何接触。

(7) 堆垛机构旋转到 1 号仓储位，堆垛机构旋转过程中，包装盒不允许与包装工作台或智能仓库发生任何摩擦或碰撞。

(8) 如果当前仓位有包装盒存在，堆垛机构旋转到 2 号仓储位，按照 1、2、3、4、5、6 顺序依次类推。

(9) 如果当前仓位空，则堆垛机拾取气缸伸出，将包装盒完全推入到当前仓位中去，入仓过程中，包装盒不允许与智能仓库发生碰撞或顶住现象。

(10) 堆垛机拾取吸盘关闭，松开包装盒。

(11) 堆垛机拾取气缸缩回。

(12) 堆垛机构回到包装工作台位置。

(13) 再放一个包装盒到机器人单元的包装工作台上，本单元将重复第(4)到第(13)步骤，包装盒将依次按顺序被送往相应仓位的空位中。

(14) 在任何启动运行状态下，按下“停止”按钮，该单元立即停止，所有机构不工作，“停止”指示灯亮，“启动”和“复位”指示灯灭。

4. PLC I/O 功能分配表

表 5-3

序号	名称	功能描述	备注
1	X00	升降方向原点传感器感应到位，X00 断开	
2	X01	旋转方向原点传感器感应到位，X01 断开	
3	X02	仓位 1 检测传感器感应到物料，X02 闭合	
4	X03	仓位 2 检测传感器感应到物料，X03 闭合	
5	X04	仓位 3 检测传感器感应到物料，X04 闭合	
6	X05	仓位 4 检测传感器感应到物料，X05 闭合	
7	X06	仓位 5 检测传感器感应到物料，X06 闭合	
8	X07	仓位 6 检测传感器感应到物料，X07 闭合	
9	X10	按下启动按钮，X10 闭合	
10	X11	按下停止按钮，X11 闭合	
11	X12	按下复位按钮，X12 闭合	
12	X13	按下联机按钮，X13 闭合	
13	X14	拾取气缸前限感应到位，X14 闭合	
14	X15	拾取气缸后限感应到位，X15 闭合	
15	X20	旋转方向右极限感应到位，X20 闭合	
16	X21	旋转方向左极限感应到位，X21 闭合	
17	X22	升降方向上极限感应到位，X22 闭合	
18	X23	升降方向下极限感应到位，X23 闭合	
19	X24	真空压力开关输出为 ON 时，X24 闭合	
20	Y00	Y00 闭合，升降方向电机旋转	
21	Y01	Y01 闭合，旋转方向电机旋转	
22	Y03	Y03 闭合，升降方向电机反转	
23	Y04	Y04 闭合，旋转方向电机反转	
24	Y05	Y05 闭合，垛机拾取吸盘电磁阀启动	
25	Y06	Y06 闭合，垛机拾取气缸电磁阀启动	
26	Y10	Y10 闭合，启动指示灯亮	
27	Y11	Y11 闭合，停止指示灯亮	

序号	名称	功能描述	备注
28	Y12	Y12 闭合, 复位指示灯亮	

(六) 机电一体化设备系统编程与优化

1. 任务描述

所有单元单机工作调试完成后, 主站单元联机通讯信号尚未编程完成, 你现在需要完善颗粒上料单元、检测分拣单元、工业机器人搬运单元、智能仓储单元程序功能, 增加系统联机程序, 并完成调试, 具体要求如下:

(1) 完善优化颗粒上料单元、检测分拣单元、智能仓储单元程序, 增加主从站通讯编程, 联机信号编程, 触摸屏监控信号编程。

(2) 触摸屏画面组态: 完成触摸屏系统总控画面、颗粒上料单元监控画面、检测分拣单元监控画面、智能仓储单元监控画面。

(3) 完善颗粒上料单元, 在触摸屏上增加填装颗粒数量: 在触摸屏上颗粒填装总数量可输入 1-4, 颗粒上料单元填装颗粒时按输入要求填装, 同时触摸屏上显示填装历史颜色与数量。

(4) 对自动化生产线的用气量进行优化, 降低生产过程能源消耗。

(5) 系统网络结构见图 5-1, 智能存储单元 PLC 为主站, 其它单元为从站, 触摸屏连接到主站 PLC 上。

(6) 颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、工业机器人搬运单元、智能仓储单元的网络通讯地址分配表见表 5-1。

2. 网络结构

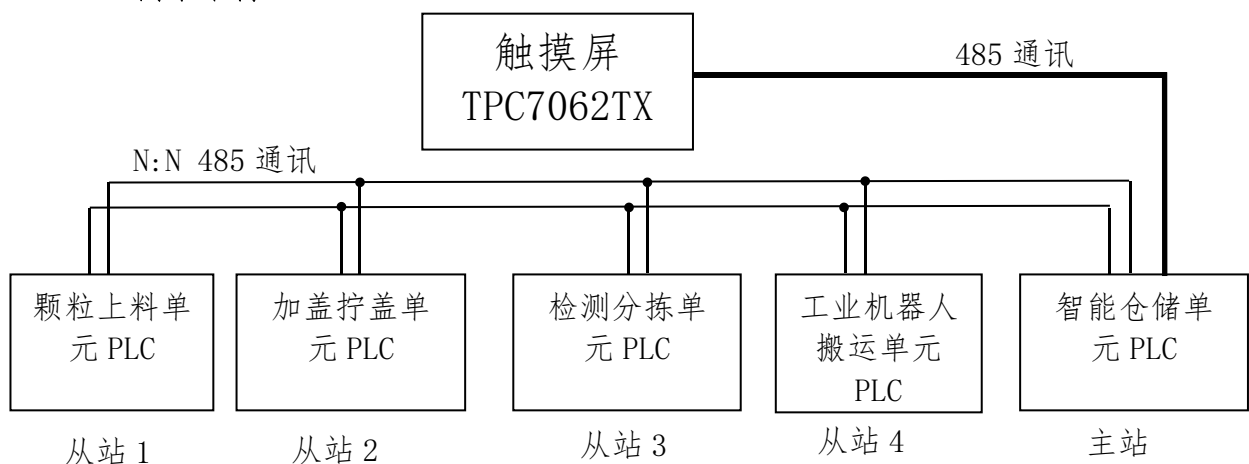


图 5-1 系统网络结构图

3. 通讯地址设置

表 5-1 系统通讯地址表

站名	主站（读） ← 从站（写）			主站（写） → 从站（读）		
所有站				M1000	联机启动	
				M1001	联机停止	
				M1002	联机复位	
				M1003	联机手动	
颗粒上料单元	D10			D1		
	M828	吸盘填装限位	X20	M848	上料输送带电机启停	Y00
	M829	推料气缸 A 前限	X21	M849	主输送带电机启停	Y01
	M830	推料气缸 B 前限	X22	M850	旋转气缸	Y02
	M832	启动	X10	M851	升降气缸	Y03
	M833	停止	X11	M852	取料吸盘	Y04
	M834	复位	X12	M853	定位气缸	Y05
	M835	单/联机	X13	M854	推料气缸 A	Y06
	M836	物料瓶上料检测	X00	M855	推料气缸 B	Y07
	M837	颗粒填装位检测	X01	M856	变频电机正转	Y23
	M838	颜色确认 A 检测	X02	M857	变频电机反转	Y24
	M839	颜色确认 B 检测	X03	M858	变频电机高速	Y25
	M840	料筒 A 物料检测	X04	M859	变频电机中速	Y26
	M841	料筒 B 物料检测	X05	M860	变频电机低速	Y27
	M842	颗粒到位检测	X06			
	M843	填装定位气缸后限	X07			
	M844	填装升降气缸上限	X14			
M845	填装升降气缸下限	X15				
加盖拧盖单元	D20			D2		
	M864	启动	X10	M880	输送带电机启停	Y00
	M865	停止	X11	M881	拧盖电机启停	Y01
	M866	复位	X12	M882	加盖伸缩气缸	Y02
	M867	单/联机	X13	M883	加盖升降气缸	Y03
	M868	瓶盖料筒检测	X00	M884	加盖定位气缸	Y04
	M869	加盖位检测	X01	M885	拧盖升降气缸	Y05
	M870	拧盖位检测	X02	M886	拧盖定位气缸	Y06
	M871	加盖伸缩气缸前限	X03			
	M872	加盖伸缩气缸后限	X04			
	M873	加盖升降气缸上限	X05			
	M874	加盖升降气缸下限	X06			
	M875	加盖定位气缸后限	X07			
	M876	拧盖升降气缸上限	X14			
M877	拧盖定位气缸后限	X15				
检测分拣单元	D30			D3		
	M112	启动	X10	M100	主输送带电机	Y00
	M113	停止	X11	M101	辅输送带电机	Y01
	M114	复位	X12	M102	龙门检测绿色	Y02
	M115	单/联机	X13	M103	龙门检测红色	Y03
	M116	输送带进料检测	X00	M104	龙门检测蓝色	Y04

站名	主站（读） ← 从站（写）			主站（写） → 从站（读）		
	M117	瓶盖旋紧检测	X01	M105	分拣气缸	Y05
	M119	瓶盖蓝色检测	X03			
	M120	瓶盖白色检测	X04			
	M121	不合格到位检测	X05			
	M122	输送带出料检测	X06			
	M123	分拣气缸退回限位	X07			
	M124	三颗料位检测	X14			
	M125	四颗料位检测	X15			
工业机器人搬运单元	D40			D4		
	M928	启动	X10			
	M929	停止	X11			
	M930	复位	X12			
	M931	单/联机	X13			
	M932	升降台 A 原点	X00			
	M933	升降台 A 上限	X01			
	M934	升降台 A 下限	X02			
	M935	升降台 B 原点	X03			
	M936	升降台 B 上限	X04			
	M937	升降台 B 下限	X05			
	M938	推料气缸 A 前限	X06			
M939	推料气缸 A 后限	X07				
智能仓储单元	X00	升降方向原点传感器		X20	旋转方向右极限	
	X01	旋转方向原点传感器		X21	旋转方向左极限	
	X02	仓位 1 检测传感器		X22	升降方向上极限	
	X03	仓位 2 检测传感器		X23	升降方向下极限	
	X04	仓位 3 检测传感器		X24	真空压力开关输出	
	X05	仓位 4 检测传感器		Y03	升降方向电机反转	
	X06	仓位 5 检测传感器		Y04	旋转方向电机反转	
	X07	仓位 6 检测传感器		Y05	垛机拾取吸盘电磁阀	
	X14	拾取气缸前限		Y06	垛机拾取气缸电磁阀	
X15	拾取气缸后限					

4. 触摸屏画面要求

(1) 系统总控画面要求

① 监控数据内容如表 5-2

请选手按照表 5-2 所示内容组态触摸屏监控数据，实现表中所有功能。

表 5-2 系统总控画面数据监控表

序号	名称	类型	功能说明
1	单机/联机	标准按钮	系统单机联机
2	联机启动	标准按钮	系统联机启动
3	联机停止	标准按钮	系统联机停止
4	联机复位	标准按钮	系统联机复位

序号	名称	类型	功能说明
5	单机/联机	位指示灯	联机状态蓝色亮
6	启动指示	位指示灯	启动状态绿色亮
7	停止指示	位指示灯	停止状态红色亮
8	复位指示	位指示灯	复位状态黄色亮
9	总填装数量设定	模拟量输入框	决定单个瓶子填装颗粒总数量
10	总填装数量实时	模拟量显示框	显示当前瓶子填装颗粒数量
11	填装完成瓶总数量	模拟量显示框	显示填装完成瓶总数量
12	物料瓶合格总数量	模拟量显示框	显示物料瓶合格总数量
13	物料瓶不合格总数量	模拟量显示框	显示物料瓶不合格总数量
14	仓位号显示	位指示灯	显示实时当前 1-6 仓位状态
15	包装盒入仓仓位选择	模拟量显示框	选择当前包装盒入仓的位置
16	颗粒上料单元	画面切换按钮	跳转到颗粒上料单元画面
17	检测分拣单元	画面切换按钮	跳转到检测分拣单元画面
18	智能仓储单元	画面切换按钮	跳转到智能仓储单元画面

②画面布局要求:

要求选手参考图 5-2 所示布局,组态触摸屏画面,要求区域划分、颜色分配(单机/联机-蓝色、联机启动-绿色、联机停止-红色、联机复位-黄色)、各元件相对位置分配与图 5-2 保持一致。图中彩色指示灯均指输入信息为 1 时的颜色,输入信息为 0 时保持灰色。

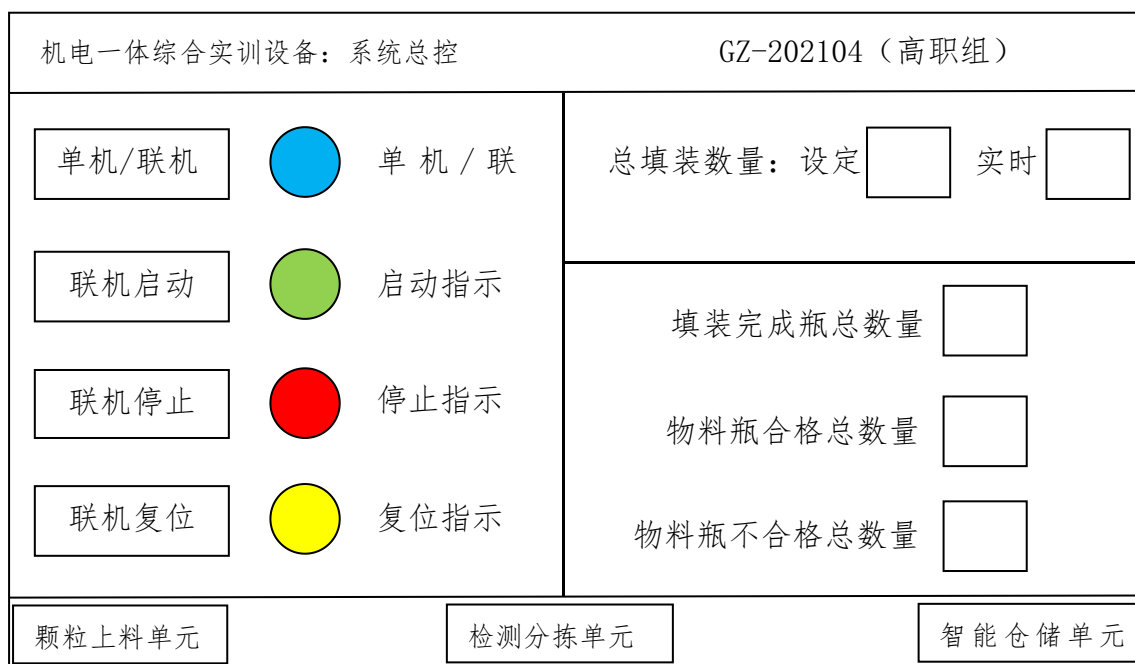


图 5-3 系统主控画面布局图参考

(2) 颗粒上料单元监控画面要求

① 监控数据内容如表 5-3

表 5-3 颗粒上料单元监控画面数据监控表

序号	名称	类型	功能说明
1	吸盘填装限位	位指示灯	吸盘填装限位指示灯
2	推料气缸 A 前限	位指示灯	推料气缸 A 前限指示灯
3	推料气缸 B 前限	位指示灯	推料气缸 B 前限指示灯
4	启动	位指示灯	启动状态指示灯
5	停止	位指示灯	停止状态指示灯
6	复位	位指示灯	复位状态指示灯
7	单/联机	位指示灯	单/联机状态指示灯
8	物料瓶上料检测	位指示灯	物料瓶上料检测指示灯
9	颗粒填装位检测	位指示灯	颗粒填装位检测指示灯
10	颜色确认 A 检测	位指示灯	颜色确认 A 检测指示灯
11	颜色确认 B 检测	位指示灯	颜色确认 B 检测指示灯
12	料筒 A 物料检测	位指示灯	料筒 A 物料检测指示灯
13	料筒 B 物料检测	位指示灯	料筒 B 物料检测指示灯
14	颗粒到位检测	位指示灯	颗粒到位检测指示灯
15	填装定位气缸后限	位指示灯	填装定位气缸后限指示灯
16	填装升降气缸上限	位指示灯	填装升降气缸上限指示灯
17	填装升降气缸下限	位指示灯	填装升降气缸下限指示灯
18	上料输送带电机启停	标准按钮	上料输送带电机启停手动输出
19	主输送带电机启停	标准按钮	主输送带电机启停手动输出
20	旋转气缸	标准按钮	旋转气缸电磁阀手动输出
21	升降气缸	标准按钮	升降气缸电磁阀手动输出
22	取料吸盘	标准按钮	取料吸盘电磁阀手动输出
23	定位气缸	标准按钮	定位气缸电磁阀手动输出
24	推料气缸 A	标准按钮	推料气缸 A 电磁阀手动输出
25	推料气缸 B	标准按钮	推料气缸 B 电磁阀手动输出
26	变频电机正转	标准按钮	变频电机正转手动输出
27	变频电机反转	标准按钮	变频电机反转手动输出
28	变频电机高速	标准按钮	变频电机高速手动输出
29	变频电机中速	标准按钮	变频电机中速手动输出
30	变频电机低速	标准按钮	变频电机低速手动输出
31	手动/自动	标准按钮	该按钮按下，本单元处于手动测试状态，手动强制输出控制按钮有效。

②画面布局：

要求选手参考图 5-3 所示区域布局组态该画面。指示灯输入信息为 1 时的为绿色，输入信息为 0 时保持灰色。按钮强制输出 1 时为红色，按钮强制输出 0 时为灰色，触摸屏上必须设置一个手动/自动按钮，只有在该按钮被按下，且单元处于“单机”状态，手动强制输出控制按钮有效。

SX-815Q 机电一体综合实训设备：颗粒上料单元		GZ-202104（高职组）	
输入指示灯布局区		手动输出 控制区域	
系统总控画面	检测分拣单元	智能仓储单元	

图 5-3 颗粒上料单元画面布局图参考

(3) 检测分拣单元监控画面要求

①监控数据内容如表 5-4

表 5-4 检测分拣单元监控画面数据监控表

序号	名称	类型	功能说明
1	启动	位指示灯	启动状态指示灯
2	停止	位指示灯	停止状态指示灯
3	复位	位指示灯	复位状态指示灯
4	单/联机	位指示灯	单/联机状态指示灯
5	进料检测传感器	位指示灯	进料检测传感器指示灯
6	旋紧检测传感器	位指示灯	旋紧检测传感器指示灯
7	瓶盖蓝色检测传感器	位指示灯	瓶盖蓝色检测传感器指示灯
8	瓶盖白色检测传感器	位指示灯	瓶盖白色检测传感器指示灯
9	不合格到位检测传感器	位指示灯	不合格到位检测传感器指示灯
10	出料检测传感器	位指示灯	出料检测传感器指示灯
11	分拣气缸退回限位	位指示灯	分拣气缸退回限位指示灯
12	三颗粒位检测	位指示灯	三颗粒位检测指示灯
13	四颗粒位检测	位指示灯	四颗粒位检测指示灯

序号	名称	类型	功能说明
14	主输送带电机启停	标准按钮	主输送带电机启停手动输出
15	辅输送带电机启停	标准按钮	辅输送带电机启停手动输出
16	龙门灯带亮绿色	标准按钮	龙门灯带亮绿色手动输出
17	龙门灯带亮红色	标准按钮	龙门灯带亮红色手动输出
18	龙门灯带亮蓝色	标准按钮	龙门灯带亮蓝色手动输出
19	分拣气缸电磁阀	标准按钮	分拣气缸电磁阀手动输出
20	手动/自动	标准按钮	该按钮按下，本单元处于手动测试状态，手动强制输出控制按钮有效。

②画面布局：

要求选手参考图 5-4 所示区域布局组态该画面。指示灯输入信息为 1 时的为绿色，输入信息为 0 时保持灰色。按钮强制输出 1 时为红色，按钮强制输出 0 时为灰色，触摸屏上必须设置一个手动/自动按钮，只有在该按钮被按下，且单元处于“单机”状态，手动强制输出控制按钮有效。

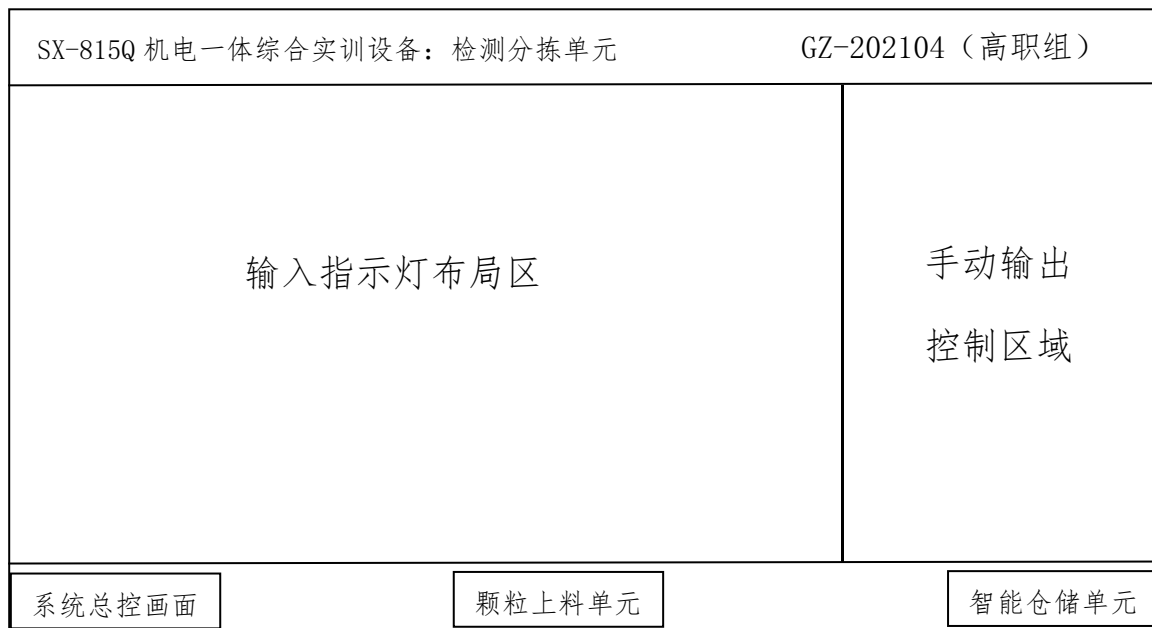


图 5-4 检测分拣单元画面布局图参考

(4) 智能仓储单元监控画面要求

①监控数据内容如表 5-5

表 5-5 智能仓储单元监控画面数据监控表

序号	名称	类型	功能说明
----	----	----	------

序号	名称	类型	功能说明
1	1号仓位	位指示灯	1号仓位指示灯
2	2号仓位	位指示灯	2号仓位指示灯
3	3号仓位	位指示灯	3号仓位指示灯
4	4号仓位	位指示灯	4号仓位指示灯
5	5号仓位	位指示灯	5号仓位指示灯
6	6号仓位	位指示灯	6号仓位指示灯
7	升降原点	位指示灯	升降原点指示灯
8	升降上限	位指示灯	升降上限指示灯
9	升降下限	位指示灯	升降下限指示灯
10	旋转原点	位指示灯	旋转原点指示灯
11	旋转左限	位指示灯	旋转左限指示灯
12	旋转右限	位指示灯	旋转右限指示灯
13	拾取气缸前限	位指示灯	拾取气缸前限指示灯
14	拾取气缸后限	位指示灯	拾取气缸后限指示灯
15	真空压力开关	位指示灯	吸盘工作指示灯
16	垛机拾取吸盘电磁阀	标准按钮	垛机拾取吸盘电磁阀手动输出
17	垛机拾取气缸电磁阀	标准按钮	垛机拾取气缸电磁阀手动输出
18	包装盒吸取位电机角度旋转脉冲数	模拟量输入框	脉冲数寄存器地址
19	包装盒吸取位电机垂直旋转脉冲数	模拟量输入框	脉冲数寄存器地址
20	仓位第一行脉冲数	模拟量输入框	脉冲数寄存器地址
21	仓位第二行脉冲数	模拟量输入框	脉冲数寄存器地址
22	仓位第一列脉冲数	模拟量输入框	脉冲数寄存器地址
23	仓位第二列脉冲数	模拟量输入框	脉冲数寄存器地址
24	仓位第三列脉冲数	模拟量输入框	脉冲数寄存器地址

②画面布局：

要求选手参考图 5-5 所示区域布局组态该画面。指示灯输入信息为 1 时的为绿色，输入信息为 0 时保持灰色。。按钮强制输出 1 时为红色，按钮强制输出 0 时为灰色，触摸屏上必须设置一个手动/自动按钮，只有在该按钮被按下，且单元处于“单机”状态，手动强制输出控制按钮有效。

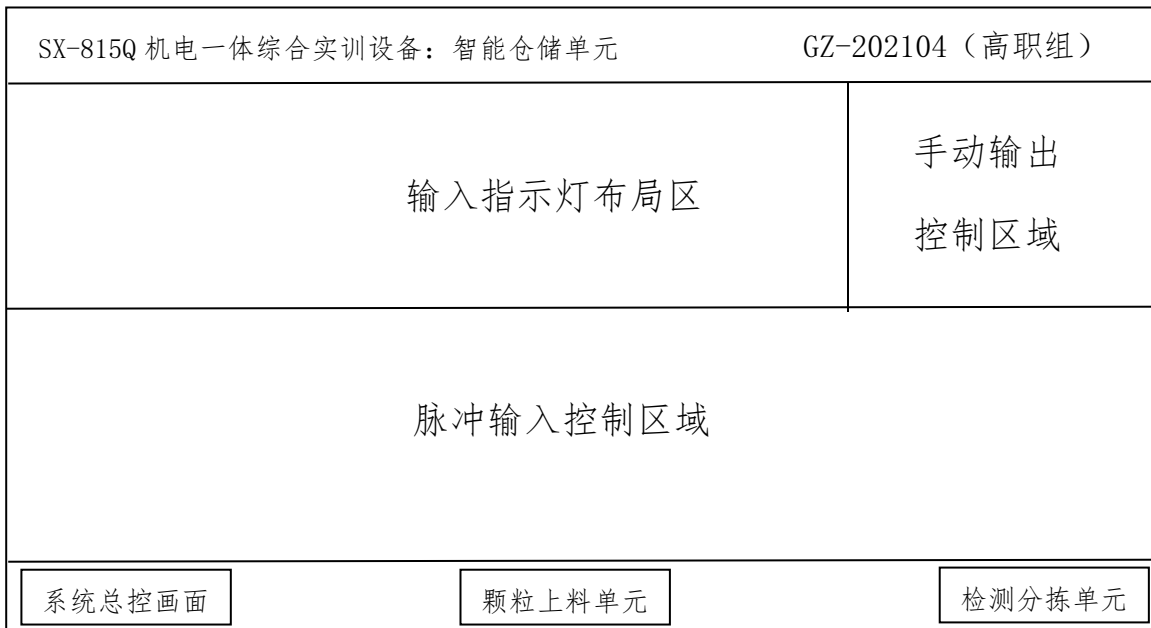


图 5-5 智能仓储单元画面布局图参考

5. 系统完善后整体自动运行功能要求

初始状态：上料输送带停止，主输送带停止，推料气缸 A 缩回，推料气缸 B 缩回，填装定位气缸缩回，填装机构处于物料吸取位置上方。气源二联件压力表调节到 0.5MPa。上料输送带上人工放置 6 个空瓶，间距小于 20mm，A 料筒内放置 15 颗白色物料，B 料筒内放置 15 颗蓝色物料，随机放入各 5 个白色蓝色瓶盖，A 升降台放入 3 个盒底，B 升降台放入 3 个盒盖。

自动运行控制流程：

(1) 按下各单元的联机按钮，并在触摸屏系统总控画面中选择“联机”模式，系统进入联机运行状态。

(2) 按下触摸屏上“联机停止”按钮，系统立即停止，触摸屏上“系统停止”指示灯亮，“系统启动”和“系统复位”指示灯灭。

(3) “系统停止”状态下，按“联机复位”按钮，系统开始复位，复位过程中“系统复位”指示灯闪亮，复位完成后，各单元进入就绪状态，触摸屏上“系统复位”指示灯常亮，“系统启动”和“系统停止”指示灯灭。其它状态下按“联机复位”按钮无效。

(4) “系统复位”就绪状态下，按触摸屏上“联机启动”按钮，系统启动，触摸屏上“系统启动”指示灯亮，“系统复位”和“系统停止”指示灯灭。其它

状态下按“联机启动”按钮无效。

(5) 颗粒上料单元启动运行，主输送带启动。

(6) 运行指示灯亮。

(7) 在触摸屏上输入填装总颗粒数量 3，第一粒为蓝色第二、三粒为白色。

(8) 颗粒上料单元填装完成设定数量后，填装定位机构松开。填装过程中在系统总控画面实时显示当前填装瓶中的总颗粒数和白色颗粒数，蓝色颗粒数，以及生产线累积填装颗粒颜色。

(9) 瓶子输送到加盖拧盖单元，加盖拧盖单元输送带启动，分别将瓶子送入加盖工位和拧盖工位进行加盖与拧盖；拧盖状态颗粒上料单元主输送带不启动，待拧盖完成后方可重新启动；加盖拧盖单元持续 6 s 没有新的物料瓶，则该单元输送带停止运行。

(10) 加盖拧盖完成后，瓶子输送到检测分拣单元。

(11) 检测分拣单元主输送带启动，分别对物料瓶瓶盖的旋紧程度、瓶盖颜色以及物料颗粒的数量进行检测，从而分拣出合格品与不合格品，并在系统总控画面实时显示生产线累积合格品数量和不合格品数量。

①若物料瓶瓶盖拧紧，物料颗粒为 3 颗，则认定为合格品，若当前瓶盖是白色则龙门灯带绿灯常亮，若当前瓶盖是蓝色则龙门灯带绿灯闪烁 ($f=2\text{Hz}$) 送到输送带的末端，出料检测传感器动作同时龙门灯带熄灭，主输送带停止，等待机器人抓取；

②若物料瓶瓶盖未旋紧，无论物料颗粒为多少，都认定为不合格品。龙门灯带红灯常亮；分拣气缸将其推到辅输送带上；

③若物料瓶瓶盖拧紧，物料颗粒不是 3 颗，则认定为不合格品，龙门灯带红灯闪烁 ($f=4\text{Hz}$)；总控触摸屏上出现“物料颗粒填充错误，请及时修改！”文字滚动报警信息；分拣气缸将其推到辅输送带上。

(12) 若检测分拣单元的合格品输送带末端等待机器人抓取时间超过 3 s，颗粒上料单元将主、辅输送带和加盖拧盖单元输送带不启动，随后工作单元进入暂停状态，等待合格品被抓取后继续运行。

(13) 机器人单元按照设定的控制程序和机器人示教路径完成装瓶和贴标作业，要求任务三所描述的贴标工位号上的标签颜色与物料瓶工位号上的瓶盖颜色

对应。

(14) 机器人单元将完成的包装盒转运至触摸屏指定的仓储单元仓位。若指定仓位已有包装盒，则堆垛机按照、4、5、6、1、2、3 顺序自动将包装盒送至下一个空闲仓位，并在堆垛机启动运行时，总控触摸屏上出现“当前指定仓位已满，系统已自动调整！”文字滚动报警信息，直至堆垛机回到初始位置时消失。

(15) 选手需在总控画面上设置一个计时显示框，在第（4）步按联机启动按钮的同时，计时显示框开始计时，直到走完一个流程（四个物料瓶进行颗粒填充+加盖拧盖+检测分拣+放入包装盒+入库），计时停止。

(16) 机器人搬运单元和智能仓储单元根据原设定程序完成相应流程（该项动作不配分）。