

样题

2023年四川省职业院校技能大赛

机电一体化技术（高职组）

任务书

场次： _____ 工位号： _____ 日期： _____

选手须知：

1. 任务书共 31 页，附图纸册 1 套，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. 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。
3. 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，未存储到指定位置的运行记录或程序文件均不予给分。
4. 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。
5. 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。
6. 在完成比赛过程中，请及时保存程序及数据。

2023 年四川省职业院校技能大赛

一、项目名称：机电一体化技术

二、任务情境：组装、编程、调试一条小型自动化生产线。

现有一条小型自动化生产线，需要按客户要求要求进行组装、编程、调试。其中包括设计、安装、调试机械部件和电气系统，并能完成设备控制系统和人机界面编程，对自动化生产线进行维护、维修、系统集成与设计仿真等工作。

三、项目任务及时间安排：机电一体化技术试题主要考核选手组装、编程、调试一条小型自动化生产线的的能力，该生产线由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、机器人搬运包装单元、智能仓储单元 5 个单元组成。比赛时间 3 小时，完成 6 个工作任务，并实现生产过程自动化，由 2 位选手以团队方式进行完成。

本届四川省职业院校技能大赛机电一体化技术赛项的工作任务、内容及时间分配如下表：

模块名称	工作任务	完成时间	任务类型
模块一：工作单元的机械拆装、电气接线与设计仿真	任务1 单元的机械安装与调试	3小时	机械装调
	任务2 单元的电气接线与调试		电气接线
模块二：工作单元的编程调试、故障检修与系统优化	任务3 单元的编程与调试		编程调试
	任务4 单元的故障检修		设备维护
	任务5 自动线系统程序优化与调试		联机调试
模块三：职业素养	任务6 职业素养		全程参与

机电一体化技术设备说明

一、竞赛设备说明

竞赛平台主要由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、机器人搬运包装单元、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、成品分拣、机器人抓取入盒、盒盖包装、贴标、入库等智能生产全过程。

二、工作过程概述

本系统工作过程概述如下：

（一）颗粒上料单元输送机构将空瓶输送到上料输送带上，空瓶到位检测传感器检测到空瓶，输送机构停止。上料输送带将空瓶输送到主输送带，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；同时根据任务要求供料机构推出对应颜色物料；填装机构将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。

（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。

（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；检测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分别推送到不同废品存放区上；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。

（四）机器人搬运包装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分别贴标，贴完 4 个标签后通知智能仓储单元入库。

（五）智能仓储单元堆垛机构可移动与旋转，把机器人单元物料台上的包装盒体取出来，然后按要求依次放入仓储相应仓位。

模块一 工作单元的机械拆装与电气接线

任务情境：

公司接到某客户一个定制设备任务，需要在规定的时间内交付一套自动化生产线设备，公司项目组对设备进行了整体规划设计，你作为机电一体化技术人员，需要利用客户采购的器件及材料，请在规定的时间内完成任务 1、任务 2、任务 3，以便生产线后期能够实现生产过程自动化，系统符合专业技术规范。当选手完成或交卷后，不得进行任何修改操作，评分阶段出现的任何硬件问题，可以在后续的工作任务中进行解决。

工作任务	分值	信息资料
任务1 单元的机械安装与调试	25	详见计算机/D 盘/竞赛素材资料
任务2 单元的电气接线与调试	15	

任务 1 单元的机械安装与调试

（一）任务概要

工作任务：

利用客户采购回来的器件及材料，团队负责完成颗粒上料单元模型机构组装，并安装机构模块、连接气管，保证能够正确运行，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。系统符合专业技术规范。

设备状态：

工作单元已完成挂板的电气安装接线，尚未开展模块的机械零部件组装与机构安装。

（二）任务内容

你的任务是根据赛场竞赛素材（机械装配图、电气接线图、专业机械安装与接线技术规范等），需要完成颗粒上料单元、检测分拣单元的机械零件组装、机构安装与气管连接，并进行调试。

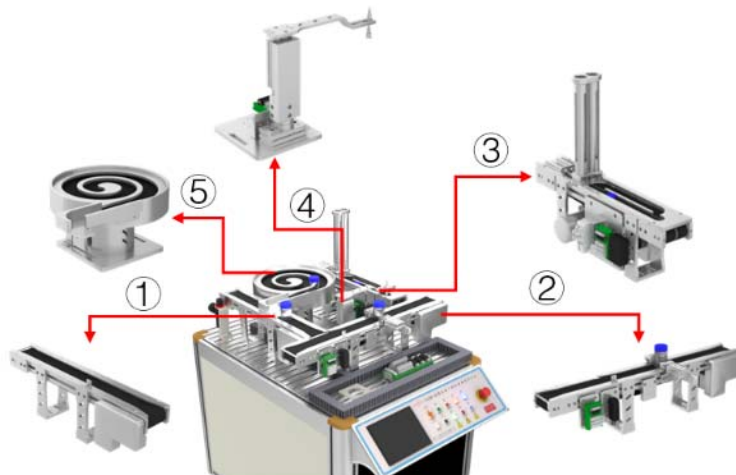
1. 颗粒上料单元机构装调

（1）各机构初始状态

上料输送带模块	主输送带机构模块	颗粒上料机构模块	颗粒填装机构模块	圆盘上料输送机构
①上料输送带停止	①主输送带停止	①颗粒上料输送带停止	① 填装升降气缸上升	① 圆盘上料输送机构停止
②气压 0.4~0.5Mpa	②定位气缸缩回	②推料气缸 A 缩回	②填装旋转气缸向右	

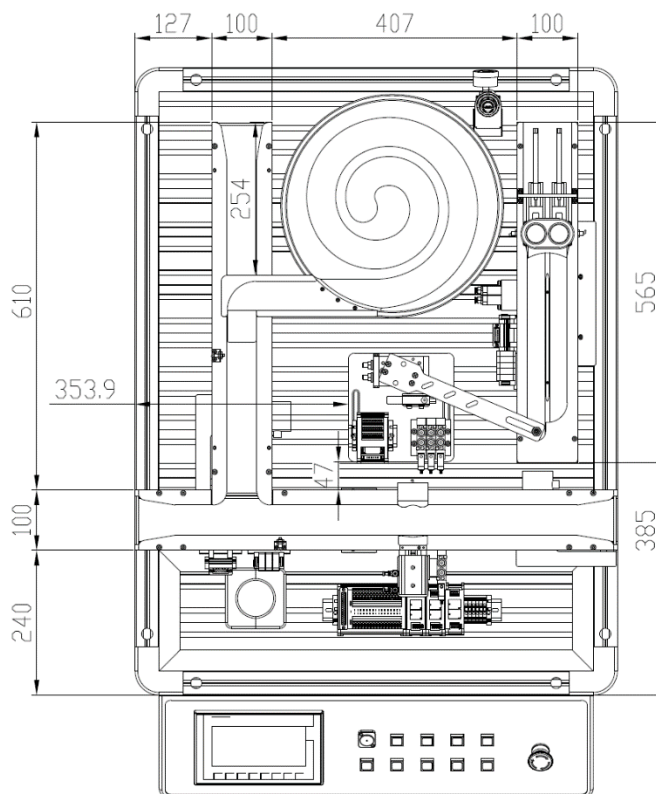
		③推料气缸 B 缩回	③吸盘关闭	
--	--	------------	-------	--

(2) 机械部分——总体布局



- ①上料输送带机构模块；
- ②主输送带机构模块；
- ③颗粒上料机构模块；
- ④颗粒填装机构模块；
- ⑤圆盘上料输送机构。

(3) 机械部分——尺寸安装图



颗粒上料单元尺寸安装图

（4）机械部分——安装任务

请根据以下图纸资料完成颗粒上料单元的圆盘上料输送机构、上料输送带、主输送带机构、颗粒上料机构、颗粒填装机构的部件安装和气路连接，并根据各机构间的相对位置将其安装在本单元的工作台上。

- ①圆盘上料输送机构的装配图见附页图；
- ②上料输送带机构的装配图见附页图；
- ③主输送带机构的装配图见附页图；
- ④颗粒上料机构的装配图见附页图；
- ⑤颗粒填装机构的装配图见附页图；
- ⑥颗粒上料单元的气路图见附页图；
- ⑦颗粒上料单元的总装图见附页图。

按照图中的相对位置，在单元台面上完成各个机构的定位，并完成安装和调整。

任务 2 单元的电气接线与调试

（一）任务概要

工作任务：

在完成任务机械安装基础上，还需完成颗粒上料单元、检测分拣单元的电气接线、电路测试，并符合专业技术规范，保证能够进行正确运行，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。

设备状态：

工作单元已完成初步安装，但上述两个单元未开展电气接线与调试。

（二）任务内容


依据两个单元的控制功能要求、机械机构图纸、电气接线图纸规定的 I/O 分配表安装要求等，对颗粒上料单元、检测分拣单元的电气线路完成接线，接线完成后进行线路检查与调试，确保设备通电后无接线故障。

1. 颗粒上料单元模型接线

完成颗粒上料单元上的主输送带模块端子板、颗粒填装模块端子板、颗粒上料模块端子板、桌面 37 针端子板、上料皮带电机 M1 端子板、主皮带电机 M2 端子板、圆盘上料输送机构电机 M3 端子板和端子接线工作，连接线需自行压接端子、套号码管。

（1）CN300 主输送带模块端子板引脚分配

引脚	线色	端子	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	X07	定位气缸后限位
		XT3-3	X25	圆盘空瓶到位传感器

			XT3-5	Y05	定位气缸电磁阀
			XT2	PS13+	24V 电源正极
			XT1	PS13-	24V 电源负极

(2) CN301 颗粒填装模块端子板引脚分配

	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			XT3-0	X14	填装升降气缸上限位
			XT3-1	X15	填装升降气缸下限位
			XT3-2	X20	吸盘填装限位
			XT3-3	X23	填装旋转气缸左限位
			XT3-4	X24	填装旋转气缸右限位
			XT3-5	Y02	填装旋转气缸电磁阀
			XT3-6	Y03	填装升降气缸电磁阀
			XT3-7	Y04	填装取料吸盘电磁阀
			XT2	PS13+	24V 电源正极
			XT1	PS13-	24V 电源负极

(3) CN302 颗粒上料模块端子板引脚分配


	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			XT3-2	X04	料筒 A 物料检测传感器
			XT3-3	X05	料筒 B 物料检测传感器
			XT3-4	X06	颗粒到位检测传感器
			XT3-5	X21	推料气缸 A 后限位
			XT3-6	X22	推料气缸 B 后限位
			XT3-7	Y06	推料气缸 A 电磁阀
			XT3-8	Y07	推料气缸 B 电磁阀
			XT2	PS13+	24V 电源正极
			XT1	PS13-	24V 电源负极

(4) CN310 桌面 37 针端子板引脚分配

引脚	线色	端子	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
		XT3-4	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 后限位
		XT3-10	X22	推料气缸 B 后限位
		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
		XT3-15	X25	圆盘空瓶到位传感器
		XT2-0	Y00	上料输送带运行信号
		XT2-1	Y01	主输送带运行信号
		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
		XT2-8	Y30	圆盘输送机构运行信号
		XT1\XT4	PS13+	24V 电源正极
		XT5	PS13-	24V 电源负极

(5) CN320 上料皮带电机 M1 端子板引脚分配

引脚	线色	端子	线号	功能描述
		0V	PS13-	24V 电源负极

			24V	PS13+	24V 电源正极
			M+	M1+	上料皮带电机正极
			M-	M1-	上料皮带电机负极
			IN2	Y0	上料输送带运行信号
			0V	PS13-	24V 电源负极输出
			24V	PS13+	24V 电源正极输出

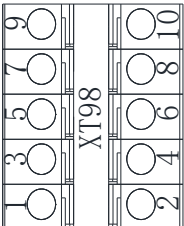
(6) CN321 主皮带电机 M2 端子板引脚分配

	引脚	线色	端子	线号	功能描述	
				M+	M2+	主皮带电机正极
				M-	M2-	主皮带电机负极
				IN2	Y1	主输送带运行信号
				0V	PS13-	24V 电源负极输入
				24V	PS13+	24V 电源正极输入

(7) CN322 圆盘上料输送机机构电机 M3 端子板引脚分配

	引脚	线色	端子	线号	功能描述	
				0V	PS13-	24V 电源负极
				24V	PS13+	24V 电源正极
				M+	M3+	圆盘电机正极
				M-	M3-	圆盘电机负极
				IN2	Y30	圆盘输送机运行信号
				0V	PS13-	24V 电源负极输入
				24V	PS13+	24V 电源正极输入

(8) XT98 端子板引脚分配

	引脚	线色	端子	线号	功能描述	
				01	PS13-	37 针端子板:0V
				02	PS13-	XT99 端子板:16.2
				03	PS13+	37 针端子板:24V
				04	PS13+	XT99 端子板:16.1
				05	PE	变频电机 PE
				06	PE	XT99 端子板:PE

		07	U	变频电机 U 极
		08	U	变频器 U 极
		09	V	变频电机 V 极
		10	V	变频器 V 极
		11	W	变频电机 W 极
		12	W	变频器 W 极

模块二：工作单元的编程调试、故障检修与系统优化

任务情境：

公司接到某客户一个定制设备任务，需要在规定的时间内交付一套自动化生产线设备，公司项目组对设备进行了整体规划设计，你作为机电一体化技术人员，需要利用客户采购的器件及材料，请在规定的时间内完成任务 4、任务 5、任务 6，以便生产线后期能够实现生产过程自动化，系统符合专业技术规范。当选手完成或交卷后，不得进行任何修改操作，评分阶段出现的任何硬件问题，可以在后续的工作任务中进行解决。

工作任务	分值	信息资料
任务4 单元的编程与调试	30	详见计算机/D 盘/竞赛素材资料
任务5 单元的故障检修	9	
任务6 自动线系统程序优化与调试	15	

任务 3 单元的编程与调试

（一）任务概要

工作任务：

生产线中的颗粒上料、加盖拧盖、检测分拣、机器人搬运包装和智能仓储五个单元已安装接线完成，和部分编程，要求选手按照五个单元功能和要求设计和补充 PLC 程序、触摸屏组态、机器人程序，完成编程与调试工作。

设备状态：

工作单元已完成挂板的电气安装、模块安装接线，尚未开展单元的编程与调试工作。生产线已可通电。

（二）任务内容

根据下列原则和要点完成颗粒上料、加盖拧盖、检测分拣、机器人搬运包装和智能仓储五个单元的程序编程与运行调试工作。

在任务完成时，你需要检查确认以下几点：

- （1）已经完成单元设备的测试，并确保器件的动作准确无误；
- （2）机器人在安全工作区域内运行，其作业过程无运动干涉，机器人程序手动运行验证后方可进入自动运行模式（安全确认）；
- （3）PLC 启动后控制程序能够被正确执行(PLC 运行状况评估)；
- （4）单元运行与功能要求一致。

1. 颗粒上料单元

单元运行功能流程要求

（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。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（2 Hz），

所有台面机构回到初始位置。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。

(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；

(3) 推料气缸 A 推出 4 颗白色物料，推料气缸 B 推出 4 颗蓝色物料，相继推出；如 A 或 B 料筒检测无物料时，推料气缸 A 或 B 无动作，复位灯闪烁。

①A 或 B 料筒检测无物料时，复位灯闪烁（ $f=2\text{HZ}$ ）。

②A、B 料筒检测都有物料时，复位灯灭。

(4) 循环输送带正转启动运行，变频器以高速频率输出。

(5) 如果超过 15 秒，仍没有检测到有物料通过，则重新开始第（3）步。

(6) 当有所需的颜色物料到达取料位时，颗粒到位检测传感器动作，循环输送带停止。

(7) 填装升降气缸下降，吸盘打开，吸住物料，填装升降气缸上升，循环选料输送带正转高速启动运行（继续分拣物料），填装旋转气缸转向装料位。

(8) 在第（3）步开始的同时，输送机构开始转动，上料输送带与主输送带同时启动，当圆盘空瓶到位检测传感器检测到空瓶时（每次只出一个空瓶），输送机构停止；上料输送带将空瓶输送到主输送带，上料检测传感器感应到空瓶，上料输送带停止。

(9) 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。

(10) 当第（7）步和第（9）都完成后，填装机构下降。

(11) 填装升降气缸下降到吸盘填装限位感应到位后，吸盘关闭，物料顺利放入瓶子，无任何碰撞现象。

(12) 填装升降气缸上升，填装旋转气缸转向取料位。

(13) 当瓶子装满 4 颗物料后，进入第（14）步。否则重新开始第（6）步。

(14) 填装定位气缸缩回，主输送带启动，将瓶子输送到下一工位，推料气缸 A、推料气缸 B，相继推出 2 颗物料。

(15) 循环进入第（5）步，进行下一个瓶子的填装

(16) 在任何启动运行状态下，按下“停止”按钮，若当前吸盘吸有物料，则应在完成第（12）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。

初始位置

颗粒上料单元：各个电机停止；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；单元工作气压 $0.4\text{Mpa} \sim 0.5\text{Mpa}$ ；上料输送带放置 6 个空瓶，A 料筒内放置 20 颗蓝色物料，B 料筒内放置 20 颗白色物料（如果料物料用完，可补充）。

2. 加盖拧盖单元

单元运行功能流程要求

(1) 上电，系统自动处于“停止”状态。“停止”（红色灯）指示灯亮，“启动”（绿色灯）和“复位”（黄色灯）指示灯灭。在“停止”状态下，按下“复位”按钮，该单元复位，其它运行状态下，按“复位”按钮无效；复位过程中，“复位”指示灯闪烁（2Hz），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。

(2) 在“复位”就绪状态下，按下“启动”按钮，“启动”指示灯亮，“复位”指示灯灭，单元进入启动状态；主输送带启动运行；手动将无盖物料瓶放置到该单元起始端。

(3) 当加盖位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，停止；加盖定位气缸推出，将物料瓶准确固定。

(4) 单元启动时，如果加盖机构内无瓶盖，即瓶盖料筒检测传感器不得电，加盖机构不动作；红色停止指示灯闪烁（2Hz）；手动将盖子放入后，瓶盖料筒检测传感器感应到瓶盖，红色指示灯灭；加盖机构开始运行，继续第(5)步动作。

(5) 如果加盖机构有瓶盖，瓶盖料筒检测传感器得电，开始加盖动作，使瓶盖准确落在物料瓶上，无偏斜。

(6) 加盖机构各个气缸缩回。

(7) 主输送带启动；当拧盖位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；拧盖定位气缸推出，将物料瓶准确固定。

(8) 拧盖升降气缸下降；拧盖电机开始旋转；瓶盖完全被拧紧；拧盖电机停止运行；拧盖升降气缸缩回；拧盖定位气缸缩回；主输送带启动。

(9) 当物料瓶输送到主输送带末端后，人工拿走物料瓶。重复第(2)到(8)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。

(10) 在运行状态下按“停止”按钮，单元进入停止状态，所有运动机构停止动作，而在就绪状态下按此按钮无效；“停止”指示灯亮，“运行”指示灯灭。

初始位置

料瓶加盖单元：主输送带停止；加盖定位气缸缩回；加盖机构各部分处于出厂状态；拧盖定位气缸缩回；拧盖电机停止；拧盖升降气缸缩回；单元工作气压0.4Mpa~0.5Mpa。

3. 检测分拣单元

检测分拣单元触摸屏画面界面说明

根据任务书提供的监控画面数据监控表设计触摸屏画面，组态触摸屏画面指示灯输入信息为1时为绿色，输入信息为0时保持灰色。设备在联机状态下，且在“联机手动”模式，颗粒上料单元的画面按钮输出才有效，输出信号强制控制输出1时为红色，按钮强制输出0时为灰色。

请选手按照表3检测分拣单元画面数据监控表内容组态触摸屏监控数据，实现表中所有功

能。

表 3 检测分拣单元画面数据监控表

序号	名称	类型	功能说明
1	启动指示灯	位指示灯	启动状态指示灯
2	停止指示灯	位指示灯	停止状态指示灯
3	复位指示灯	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	位指示灯	进料检测传感器指示灯
6	瓶盖旋紧检测	位指示灯	旋紧检测传感器指示灯
7	瓶盖蓝色检测	位指示灯	瓶盖蓝色检测传感器指示灯
8	瓶盖白色检测	位指示灯	瓶盖白色检测传感器指示灯
9	不合格到位检测	位指示灯	不合格到位检测传感器指示灯
10	出料检测	位指示灯	出料检测传感器指示灯
11	分拣气缸后限位	位指示灯	分拣气缸后限位指示灯
12	三颗料位检测	位指示灯	三颗料位检测指示灯
13	四颗料位检测	位指示灯	四颗料位检测指示灯
14	主输送带电机	取反按钮	主输送带电机启停手动输出
15	塔型检测指示灯绿色	取反按钮	塔型检测指示灯亮绿色手动输出
16	塔型检测指示灯红色	取反按钮	塔型检测指示灯亮红色手动输出
17	塔型检测指示灯蓝色	取反按钮	塔型检测指示灯亮蓝色手动输出
18	分拣气缸	取反按钮	分拣气缸电磁阀手动输出

单元运行功能流程要求

将RFID读写器安装到检测分拣单元平台的相应位置（自行安装），要求可以正确检测RFID标签信息，RFID标签所放位置不能影响正常工作。

设计一组态界面，包含了RFID标签的读写操作。要求在检测分拣单元运行前，完成RFID标签信息读写，具体包含数据为瓶盖颜色（1=白色，2=蓝色，超出范围有“无法输入提示”），成品瓶子摆放位置（1~4代表摆放包装盒对应位置，有“无法输入提示”）。

功能流程：

(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；在“停止”状态下，按下“复位”按钮，该单元复位，复位过程中，“复位”指示灯闪亮（2Hz），所有机构回到初始位置（3个分拣气缸都缩回、主输送带停止，分拣推料气缸缩回、分拣输送带停止、蓝色指示灯亮）。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。

(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；主输送带启动运行，塔型检测指示灯蓝色常亮。

(3) 手动将放有3或4颗物料并旋紧白色瓶盖的物料瓶放置到该单元起始端；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，塔型检测指示灯绿色常亮，

蓝色熄灭，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，人工拿走物料瓶，输送带继续启动运行，塔型检测指示灯绿色熄灭，蓝色常亮。

(4) 手动将放有3或4颗物料并旋紧蓝色瓶盖的物料瓶放置到该单元起始端；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，塔型检测指示灯绿灯闪亮（0.5Hz），蓝色熄灭，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，人工拿走物料瓶，输送带继续启动运行，塔型检测指示灯绿色熄灭，蓝色常亮。

(5) 物料瓶检测合格后，若物料瓶在出料检测传感器位置等待抓取的时间超过5s，则塔型检测指示灯红色闪烁（0.5Hz）。

(6) 手动将放有<3颗物料并旋紧瓶盖的物料瓶放置到单元起始端；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，塔型检测指示灯红色闪烁（1Hz），蓝色熄灭。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，当到达分拣气缸位置时即被推到不合格机构进行处理，塔型检测指示灯红色熄灭，蓝色常亮，延时1s后分拣气缸复位。

(7) 手动将放有3或4颗物料并未旋紧瓶盖或没有盖的物料瓶放置到单元起始端；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，塔型检测指示灯红灯闪烁（2Hz），蓝色熄灭。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，当到达分拣气缸位置时即被推到不合格机构进行处理，塔型检测指示灯红色熄灭，蓝色常亮，延时1s后分拣气缸复位。

(8) 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。

特别提醒：单机运行时：检测瓶盖颜色功能参照第（3）到（7）步要求；联机运行时：检测瓶盖颜色功能参照RFID读取当前瓶盖标签信息判断瓶盖颜色。

初始位置

检测分拣单元：主输送带停止；气缸缩回；检测装置指示灯不亮；视觉光源关闭（灭）；单元工作气压0.4Mpa~0.5Mpa。

4. 机器人搬运包装单元

单元运行功能流程要求

(1) 调试视觉系统，建立白色颗粒和蓝色颗粒模块，保证能检测判断白色标签和蓝色标签。

(2) 视觉系统IP地址设置为：192.168.1.100；工业机器人IP地址设置为：192.168.1.120；视觉系统登录密码：Abc1234。

(3) 机器人夹取一个合格瓶子到视觉上方，视觉系统拍照识别瓶子内颗粒颜色，拍照后按照从下往上的顺序自动发送对应字符给机器人，例如瓶子里面最底下是白料上面两颗是蓝料。示教器上则显示：“1 is white”、“2 is blue”、“3 is blue”。

功能流程：

(1) 该单元在单机状态，机器人切换到自动运行状态（速度选择30%），按“复位”按钮，单元复位，机器人回到安全原点。“复位”灯（黄色灯，下同）闪亮显示（2Hz）。“停止”（红色灯，下同）灯灭。“启动”（绿色灯，下同）灯灭。所有部件回到初始位置，标签台上的标签颜色随意摆放。“复位”灯（黄色灯）常亮，系统进入就绪状态。

(2) 第一次按“启动”按钮，此单元盒盖升降机构的推料气缸将物料底盒推出到包装工作台上；物料台检测传感器动作。

(3) 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（如图B1-2），**路径规划合理，搬运过程中不得与任何机构发生碰撞。**

只做联机运行要求：①②

①机器人搬运完一个物料瓶后，若检测到检测分拣单元的出料位无物料瓶，则机器人回到原点位置等待，等出料位有物料瓶，再进行下一个抓取。

②机器人搬运完一个物料瓶后，若检测到检测分拣单元的出料位有物料瓶等待抓取，则机器人无需再回到原点位置，可直接进行抓取，提高效率。

(4) 包装盒中装满4个物料瓶后，机器人回到原点位置，即使检测分拣单元的出料位有物料瓶，机器人也不再进行抓取。

(5) 第二次按“启动”按钮，机器人开始自动执行盒盖搬运功能：路径规划合理，加盖过程中不得与任何机构发生碰撞，盖好后回到原点位置。

(6) 第三次按“启动”按钮，机器人开始自动执行标签搬运功能：机器人从原点到标签台位置，用吸盘吸取标签并贴到包装盒盖上，贴标颜色顺序为蓝白白蓝，路径规划合理，贴标过程中不得与任何机构发生碰撞。

(7) 机器人每次贴完标签无需回到原点位置，贴满4个标签后回到原点位置，机器人贴完标签，等待入库。

(8) 系统在运行状态按“停止”按钮，单元进入停止状态，即机器人停止运动，但机器人夹具要保持当前状态以避免物料掉落，而就绪状态下按此按钮无效。

初始位置

机器人搬运包装单元：盒盖升降机构处于升降原点位置；底盒升降机构处于升降原点位置；各气缸处于设备出厂状态；；机器人在原点位；机器人夹具吸盘垂直朝后（处于关闭状态）、夹爪朝下（处于张开状态）；单元工作气压0.4Mpa~0.5Mpa。

5. 智能仓储单元

智能仓储单元触摸屏画面界面说明

根据任务书提供的监控画面数据监控表设计触摸屏画面，组态触摸屏画面指示灯输入信息为1时为绿色，输入信息为0时保持灰色。设备在联机状态下，且在“联机手动”模式，颗粒

上料单元的画面按钮输出才有效，输出信号强制控制输出 1 时为红色，按钮强制输出 0 时为灰色。

请选手按照表 5 智能仓储单元界面数据监控表所示内容组态触摸屏监控数据，实现表中所有功能。

表 5 智能仓储单元界面数据监控表

序号	名称	类型	功能说明
1	启动指示灯	位指示灯	启动状态指示灯
2	停止指示灯	位指示灯	停止状态指示灯
3	复位指示灯	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	仓位 1 检测传感器	位指示灯	1 号仓位状态指示灯
6	仓位 2 检测传感器	位指示灯	2 号仓位状态指示灯
7	仓位 3 检测传感器	位指示灯	3 号仓位状态指示灯
8	仓位 4 检测传感器	位指示灯	4 号仓位状态指示灯
9	仓位 5 检测传感器	位指示灯	5 号仓位状态指示灯
10	仓位 6 检测传感器	位指示灯	6 号仓位状态指示灯
11	仓位 7 检测传感器	位指示灯	7 号仓位状态指示灯
12	仓位 8 检测传感器	位指示灯	8 号仓位状态指示灯
13	仓位 9 检测传感器	位指示灯	9 号仓位状态指示灯
14	拾取气缸前限	位指示灯	拾取气缸前限状态指示灯
15	拾取气缸后限	位指示灯	拾取气缸后限状态指示灯
16	旋转轴向左移动	标准按钮	手动控制旋转轴向左移动
17	旋转轴向右移动	标准按钮	手动控制旋转轴向右移动
18	升降轴向上移动	标准按钮	手动控制升降轴向上移动
19	升降轴向下移动	标准按钮	手动控制升降轴向下移动
20	包装盒拾取位电机角度 旋转脉冲数	模拟量输入框	包装盒吸取位旋转轴脉冲数寄存器地址
21	包装盒拾取位电机垂直 旋转脉冲数	模拟量输入框	包装盒吸取位升降轴脉冲数寄存器地址
22	仓位第一行脉冲数	模拟量输入框	仓位第一行脉冲数寄存器地址
23	仓位第二行脉冲数	模拟量输入框	仓位第二行脉冲数寄存器地址
	仓位第三行脉冲数	模拟量输入框	仓位第三行脉冲数寄存器地址
24	仓位第一列脉冲数	模拟量输入框	仓位第一列脉冲数寄存器地址
25	仓位第二列脉冲数	模拟量输入框	仓位第二列脉冲数寄存器地址
26	仓位第三列脉冲数	模拟量输入框	仓位第三列脉冲数寄存器地址

单元运行功能流程要求

(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（1Hz），所有机构回到初始位置（堆垛机的初始位置在成品

取料台处)；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) 将包装盒放置到工业机器人单元的包装工作台上，在“复位”就绪状态下，按“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) 堆垛机启动运行，堆垛机拾取气缸伸出。

(4) 取出包装盒。堆垛机拾取气缸缩回，包装盒与包装工作台无任何碰撞。

(5) 堆垛机移动并旋转搬运物品到 9 号仓储位，堆垛机搬运过程中，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。

(6) 如果当前仓位有包装盒存在，即该仓位的检测传感器有动作，堆垛机不动。手动拿走包装盒，进入第(7)步。

(7) 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。

(8) 堆垛机拾取气缸缩回，堆垛机回到原点位置（取料位）。

(9) 再放一个包装盒到机器人单元的包装工作台上，再次按下“启动”按钮，本单元将重复第(3)到第(9)步，包装盒将依次按顺序被送往指定仓位的空位中，放完后再依次按顺序被送往指定号仓位。

(10) 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。

初始位置

智能仓储单元：堆垛机处于原点传感器位置；堆垛机拾取机构伸缩气缸处于缩回状态；单元工作气压 0.4Mpa~0.5Mpa。

6. 电气部分--PLC I/O 地址分配

(1) 颗粒上料单元

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	X4	检测到料筒 A 有物料，X4 闭合	
4	X5	检测到料筒 B 有物料，X5 闭合	
5	X6	输送带取料位检测到物料，X6 闭合	
6	X7	填装定位气缸后限位感应，X7 闭合	
7	X10	按下启动按钮，X10 闭合	
8	X11	按下停止按钮，X11 闭合	

序号	名称	功能描述	备注
9	X12	按下复位按钮，X12 闭合	
10	X13	按下联机按钮，X13 闭合	
11	X14	填装升降气缸上限位感应，X14 闭合	
12	X15	填装升降气缸下限位感应，X15 闭合	
13	X20	吸盘填装限位感应，X20 闭合	
14	X21	推料气缸 A 后限位感应，X21 闭合	
15	X22	推料气缸 B 后限位感应，X22 闭合	
16	X23	填装旋转气缸左限感应，X23 闭合	
17	X24	填装旋转气缸右限感应，X24 闭合	
18	X25	圆盘空瓶到位检测，X25 闭合	
19	Y0	Y0 闭合上料输送带运行	
20	Y1	Y1 闭合主输送带运行	
21	Y2	Y2 闭合填装旋转气缸旋转	
22	Y3	Y3 闭合填装升降气缸下降	
23	Y4	Y4 闭合吸盘拾取	
24	Y5	Y5 闭合定位气缸伸出	
25	Y6	Y6 闭合推料气缸 A 推料	
26	Y7	Y7 闭合推料气缸 B 推料	
27	Y10	Y10 闭合启动指示灯亮	
28	Y11	Y11 闭合停止指示灯亮	
29	Y12	Y12 闭合复位指示灯亮	
30	Y23	Y23 闭合变频电机正传	
31	Y24	Y24 闭合变频电机反转	
32	Y25	Y25 闭合变频电机高速档	
33	Y26	Y26 闭合变频电机中速档	

序号	名称	功能描述	备注
34	Y27	Y27 闭合变频电机低速档	
35	Y30	Y30 闭合圆盘电机运行	

(2) 加盖拧盖单元

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	X16	加盖升降底座上限位感应，X16 闭合	
16	Y0	Y0 闭合，主输送带运行	
17	Y1	Y1 闭合，拧盖电机运行	
18	Y2	Y2 闭合，加盖伸缩气缸伸出	
19	Y3	Y3 闭合，加盖升降气缸下降	

20	Y4	Y4闭合，加盖定位气缸伸出	
21	Y5	Y5闭合，拧盖升降气缸下降	
22	Y6	Y6闭合，拧盖定位气缸伸出	
23	Y7	Y7闭合，升降底座气缸下降	
24	Y10	Y10闭合，启动指示灯亮	
25	Y11	Y11闭合，停止指示灯亮	
26	Y12	Y12闭合，复位指示灯亮	
27	Y13	Y13闭合，升降吸盘吸气	

(3) 检测分拣单元

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	X20	分拣检测 1 传感器检测到物料，X20 闭合	

序号	名称	功能描述	备注
15	X21	分拣气缸 1 退回限位感应, X21 闭合	
16	X22	分拣检测 2 传感器检测到物料, X22 闭合	
17	X23	分拣气缸 2 退回限位感应, X23 闭合	
18	X24	分拣检测 3 传感器检测到物料, X24 闭合	
19	X25	分拣气缸 3 退回限位感应, X25 闭合	
20	Y00	Y00 闭合, 主输送带运行	
21	Y01	Y01 闭合, 辅输送带运行	
22	Y02	Y02 闭合, 塔型检测指示灯绿色常亮	
23	Y03	Y03 闭合, 塔型检测指示灯红色常亮	
24	Y04	Y04 闭合, 塔型检测指示灯蓝色常亮	
25	Y05	Y05 闭合, 分拣气缸伸出	
26	Y06	Y06 闭合, 塔型检测指示灯黄色常亮	
27	Y07	Y07 闭合, 主输送带皮带反转	
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	Y20	Y20 闭合, 分拣气缸 1 伸出	
32	Y21	Y21 闭合, 分拣气缸 2 伸出	
33	Y22	Y22 闭合, 分拣气缸 3 伸出	

(4) 机器人搬运包装单元

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	

序号	名称	功能描述	备注
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	X16	挡料气缸伸出, X16 闭合	
16	X17	挡料气缸缩回, X17 闭合	
17	X20	连接至机器人输出信号地址 0	机器人的输出点 连接 PLC 的输入 点
18	X21	连接至机器人输出信号地址 1	
19	X22	连接至机器人输出信号地址 2	
20	X23	连接至机器人输出信号地址 3	
21	X24	连接至机器人输出信号地址 4	
22	X25	连接至机器人输出信号地址 5	
23	X26	连接至机器人输出信号地址 6	
24	X27	连接至机器人输出信号地址 7	
25	X30	连接至机器人输出信号地址 8	
26	X31	连接至机器人输出信号地址 9	
27	X32	连接至机器人输出信号地址 10	
28	X33	加盖定位气缸伸出, X33 闭合	
29	X34	吸盘 A 有效, X34 闭合	
30	X35	吸盘 B 有效, X35 闭合	
31	X36	物料台有物料, X36 闭合	
32	X37	加盖定位气缸缩回, X37 闭合	
33	Y0	Y0 闭合给升降台 A 发脉冲	

序号	名称	功能描述	备注
34	Y1	Y1 闭合给升降台 B 发脉冲	
35	Y2	Y2 闭合改变升降台 A 方向	
36	Y3	Y3 闭合改变升降台 B 方向	
37	Y4	Y4 闭合升降台气缸 A 伸出	
38	Y5	Y5 闭合升降台气缸 B 伸出	
39	Y6	Y6 闭合加盖定位气缸伸出	
40	Y07	Y7 闭合挡料气缸伸出	
41	Y10	Y10 闭合启动指示灯亮	
42	Y11	Y11 闭合停止指示灯亮	
43	Y12	Y12 闭合复位指示灯亮	
44	Y20	连接至机器人输入信号地址 0	PLC 的输出点连接机器人的输入点
45	Y21	连接至机器人输入信号地址 1	
46	Y22	连接至机器人输入信号地址 2	
47	Y23	连接至机器人输入信号地址 3	
48	Y24	连接至机器人输入信号地址 4	
49	Y25	连接至机器人输入信号地址 5	
50	Y26	连接至机器人输入信号地址 6	
51	Y27	连接至机器人输入信号地址 7	
52	Y30	连接至机器人输入信号地址 8	
53	Y31	连接至机器人输入信号地址 9	
54	Y32	连接至机器人输入信号地址 10	
55	Y33	连接至机器人输入信号地址 11	
56	Y34	连接至机器人输入信号地址 12	
57	机器人输出信号地址 13	手抓	
58	机器人输出信号地址 14	双吸盘 1	
59	机器人输出信号地址 15	双吸盘 2	

(5) 智能仓储单元

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 A1 检测传感器感应到物料，X02 闭合	
4	X03	仓位 A2 检测传感器感应到物料，X03 闭合	
5	X04	仓位 A3 检测传感器感应到物料，X04 闭合	
6	X05	仓位 A4 检测传感器感应到物料，X05 闭合	
7	X06	仓位 A5 检测传感器感应到物料，X06 闭合	
8	X07	仓位 A6 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	X17	行走轴原点传感器感应到位 X17 断开	
16	X20	旋转方向右极限感应到位，X20 闭合	
17	X21	旋转方向左极限感应到位，X21 闭合	
18	X22	升降方向下极限感应到位，X22 闭合	
19	X23	升降方向上极限感应到位，X23 闭合	
20	X25	仓位 A7 检测传感器 X25 闭合	
21	X26	仓位 A8 检测传感器 X26 闭合	
22	X27	仓位 A9 检测传感器 X27 闭合	
23	X30	仓位 B1 检测传感器 X30 闭合	

24	X31	仓位 B2 检测传感器 X31 闭合	
25	X32	仓位 B3 检测传感器 X32 闭合	
26	X33	仓位 B4 检测传感器 X33 闭合	
27	X34	仓位 B5 检测传感器 X34 闭合	
28	X35	仓位 B6 检测传感器 X35 闭合	
29	X36	仓位 B7 检测传感器 X36 闭合	
30	X37	仓位 B8 检测传感器 X37 闭合	
31	X40	仓位 B9 检测传感器 X40 闭合	
32	X42	行走轴右极限感应到位 X42 闭合	
33	X43	行走轴左极限感应到位 X43 闭合	
34	X44	编码器 A	
35	X45	编码器 B	
36	Y00	Y00 闭合，升降方向电机旋转	
37	Y01	Y01 闭合，旋转方向电机旋转	
38	Y02	Y02 闭合，行走轴方向电机旋转	
39	Y03	Y03 闭合，升降方向电机反转	
40	Y04	Y04 闭合，旋转方向电机反转	
41	Y05	预留	
42	Y06	Y06 闭合，堆垛机拾取气缸电磁阀启动	
43	Y10	Y10 闭合，启动指示灯亮	
44	Y11	Y11 闭合，停止指示灯亮	
45	Y12	Y12 闭合，复位指示灯亮	
46	Y13	Y13 闭合，行走轴电机反转	

任务 4 单元的故障检修

（一）任务概要

工作任务：

由于颗粒上料单元和检测分拣单元在安装接线过程中，可能伴有线路或器件接头接触不良、信号传输不稳定等状况，诸如此类设备硬件故障会影响程序的自动运行，并容易造成安全事故。

设备状态：

工作单元已完成安装接线，尚未开展单元的故障检修工作。

（二）任务内容

团队的任务是依据颗粒上料单元和检测分拣单元的控制功能要求、机械机构图纸、电气原理图纸与接线图纸要求等，对两个单元进行运行调试，排除电气线路及元器件等故障，确保本单元的电路、气路及机械机构能正常运行。并将故障现象描述、故障部件分析、排除步骤填写到《故障排查答题纸》。

在任务完成时，你需要检查确认以下几点：

- （1）检查单元的机械安装、电气接线和气路连接，并确保器件的动作准确无误（手动打点），具体要求参见单元机械和电气图纸；
- （2）PLC启动后控制程序能够被正确执行（PLC运行状况评估）；
- （3）单元运行与功能要求一致（程序控制功能评估）。
- （4）设备图纸及资料：见纸质或电子工程图册。

任务 5 自动线系统程序优化与调试

（一）任务概要

工作任务：

在完成所有工作单元运行调试后，现需要进行各单元的联网通讯，优化 PLC 控制程序、编写触摸屏组态程序。提升生产线功能，通过改造气路和增加传感器，实现吸取标签自动检测，最终完成生产线的联机运行。

设备状态：

各工作单元均可单机运行，但缺少组态程序和联网通讯程序，不能满足全线联机运行要求。

（二）任务内容

完善各工作单元的PLC通讯程序，完善PLC的全线运行控制功能程序，编写触摸屏组态程序和功能扩展程序。

1. 在任务完成时，你需要检查确认以下几点：

- （1）以颗粒上料单元为主站组建PLC通讯网络，并与触摸屏建立通讯。
- （2）完善检测分拣单元触摸屏组态，增加欢迎界面、总控制界面。在触摸屏上增加填装

颗粒数量显示功能：触摸屏上实时显示RFID的读出数据和检测瓶中实际的填装数量、合格数和不合格药瓶数。

2. 生产线联机程序编写要求：

(1) 按下各单元的联机按钮，选手登入组态系统并在触摸屏系统总控界面中选择“联机”模式，系统进入联机运行状态。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。“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（2Hz），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。

(2) “系统复位”就绪状态下，选手登入组态系统并按下触摸屏上“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。颗粒上料单元启动运行，主输送带启动。运行指示灯亮。

(3) 将包含装料信息的空料瓶放在料瓶传输送线末端，由RFID读写器读出信息（**具体装料要求在现场比赛时由专家组指定，选手在开始评分前，按照裁判设定要求自行写入装料信息**）。在获得装料信息后，整机按要求完成装料工作，否则（**例如标签信息为空、标签信息无法读取、未按要求装料等**）整个系统停止运行，后续单元不再验收评分。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界面实时显示当前填装瓶中的总颗粒数和蓝色颗粒数，以及生产线累积填装颗粒总数。

(4) 瓶子输送到加盖拧盖单元，主输送带启动，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；料瓶加盖单元持续10s没有新的物料瓶，则该单元输送带停止运行。

(5) 加盖拧盖完成后，瓶子输送到检测分拣单元。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，并在系统总控界面实时显示生产线累积合格品数量 and 不合格品数量。

(6) 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3s，颗粒上料单元将主、辅输送带和料瓶加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。

(7) 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。

(8) 堆垛机单元将完成的包装盒转运至触摸屏指定的仓储单元仓位（**评分时，裁判指定**）。若指定仓位已有包装盒则堆垛机按照指定顺序自动将包装盒送至下一个空闲仓位，并在垛机启动运行时，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。

(9) 系统在任何联机运行状态下，选手在总控制界面并按下触摸屏“联机停止”按钮，

系统立即停止，触摸屏上“系统停止”指示灯亮，“系统复位”和“系统启动”指示灯灭。

初始位置

参见任务4中相关描述。

（三）系统网络结构

触摸屏通过以太网或串口通讯和颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、机器人搬运包装单元、智能仓储单元进行通讯连接。

（四）主站触摸屏组态画面要求

（1）欢迎界面

欢迎界面要进行区域划分、文字描述、颜色分配。包括大赛名称、主控界面、颗粒上料单元切换按钮。

（2）主控制界面

主控制界面要求进行文字描述、区域划分、颜色分配。请选手按照表6主控制界面数据监控表内容组态触摸屏监控数据，实现表中所有功能。

表6 主控制界面数据监控表

序号	名称	类型	功能说明
1	单机/联机	标准按钮	系统单机、联机模式切换
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
5	单机/联机	位指示灯	联机状态蓝色亮
6	系统启动	位指示灯	启动状态绿色亮
7	系统停止	位指示灯	停止状态红色亮
8	系统复位	位指示灯	复位状态黄色亮
9	总填装数量实时	显示框	显示当前物料瓶填装颗粒总数量
10	总填装数量设定	输入框	设定物料瓶填装颗粒总数量
11	实时累计填装颗粒总数	显示框	显示实时累计填装颗粒总数
12	瓶子合格总数量	显示框	显示检测分拣单元已经检测合格的物料瓶总数
13	白色颗粒填装数量设定	输入框	决定单个瓶子白色颗粒填装数量 1-4
14	选择入库仓位	输入框	设定选择入库仓位
15	返回主界面	画面切换按钮	跳转到用户登录界面画面
16	写入瓶盖颜色	输入框	写入瓶盖颜色
17	读出瓶盖颜色	显示框	读出瓶盖颜色
18	写入瓶子摆放位置	输入框	写入瓶子摆放位置
19	读出瓶子摆放位置	显示框	读出瓶子摆放位置

模块三 职业素养

任务 6：职业素养

考察选手操作过程中的安全规范；设施设备、工具仪器使用情况；卫生清洁情况；穿戴规范；工作纪律，文明礼貌；按任务书要求完成相应任务等。由现场裁判进行过程记录、现场评分、选手确认。

工作任务	分值	竞赛时间	信息资料
任务 6 职业素养	6	全程参与	无