

**2023年全国职业院校技能大赛**

**机电一体化技术（高职组）**

**任务书B**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 场次： |  | 工位号： |  | 日期： |  |

**选手须知：**

1.任务书共 18 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.在完成任务过程中，请及时保存程序及数据。

**2023年全国职业院校技能大赛**

**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、系统集成与技术改进等工作。

**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。大赛为期2天，完成7个工作任务，并实现生产过程自动化，累计完成时间为8小时，由2位选手以团队方式进行完成。

本届全国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：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 场次 | 模块名称 | 工作任务 | 完成时间 | 任务类型 |
| 上午 | 模块一：工作单元的机械拆装与电气接线 | 任务1 单元的机械安装与调试 | 4小时 | 机械装调 |
| 任务2 单元的电气接线与调试 | 电气接线 |
| 任务3 自动线的应急维修改造 | 应急处理 |
| 下午 | 模块二：工作单元的编程调试、故障检修与系统优化 | 任务4 单元的编程与调试 | 4小时 | 编程调试 |
| 任务5 单元的故障检修 | 设备维护 |
| 任务6 自动线系统程序优化与调试 | 联机调试 |
| 上/下午 | 模块三：职业素养 | 任务7 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推送到废品存放区上；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。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。

**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** | **竞赛时间** | **信息资料** |
| 任务4 单元的编程与调试 | 25 | 4小时 | 详见计算机/D盘/竞赛素材资料 |
| 任务5 单元的故障检修 | 6 |
| 任务6 自动线系统程序优化与调试 | 20 |

**特别提醒：**

在模块一评分阶段发现的错误问题或是没能按时完成任务，可在本任务继续改善完成模块一内容，但不再进行模块一内容评分。在编程调试过程中，选手做好安全防护，规范操作，确保安全。

**任务4 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，要求选手按照五个单元功能和要求设计PLC程序、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**

（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=2HZ）。

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）变频器高速运行10秒后，当循环输送带机构上的颜色确认检测传感器检测到有所需的颜色物料通过时，变频器反转，并以低速频率输出。如果超过15秒，仍没有检测到有所需的颜色物料通过，则重新开始第（3）步。**（填装物料颜色要求参照第13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）填装机构下降，吸盘打开，吸住物料，填装机构上升，循环选料输送带正转高速启动运行（继续分拣物料），填装机构转向装料位。

（8）在第（3）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。

（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。

（12）填装机构上升，填装机构转向取料位。

（13）当瓶子装满4颗物料后（2颗白色+2颗蓝色，先装完2颗白色物料后，再进行蓝色物料填装），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，若当前填装机构吸有物料，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：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；单元工作气压0.4Mpa～0.5Mpa；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**

（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，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⑸步动作。

（5）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；等待完成第（3）步，加盖升降气缸伸出，将瓶盖压下；瓶盖准确落在物料瓶上，无偏斜。

（6）加盖伸缩气缸缩回；加盖升降气缸缩回；加盖定位气缸缩回，跳转到第（4步）。

（7）主输送带启动；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；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；拆拧盖气爪夹紧瓶盖；拆拧盖电机开始旋转；瓶盖完全被拧紧；拆拧盖电机停止运行；拆拧盖气爪松开；拆拧盖升降气缸缩回；拆拧盖定位气缸缩回；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⑵到⑻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；拧盖电机停止；拧盖升降气缸伸出；单元工作气压0.4Mpa～0.5Mpa。

**3.检测分拣单元**

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

（2）视觉系统IP地址：192.168.0.100；工业机器人IP地址：192.168.0.120；视觉系统远程桌面登录密码：4。

**具体IP地址及登录密码根据大赛执委会确定平台后，按照实际设备设置。**

（3）视觉系统拍照识别2个白色＋2个蓝色为合格，拍照合格自动发送“OK”字符给机器人，否则发送“NG”字符给机器人；选手只需完成白色与蓝色标签模板调试即可。

（4）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。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，龙门灯带蓝色常亮。

（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，龙门灯带绿色常亮，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，龙门灯带绿色熄灭，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，龙门灯带绿灯闪亮（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，龙门灯带绿色熄灭，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5 s，则龙门灯带红色闪烁（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，龙门灯带红色闪烁（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废料仓上，龙门灯带红色熄灭，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，龙门灯带红灯闪烁（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废料仓上，龙门灯带红色熄灭，蓝色常亮，延时1s后分拣气缸复位。

（8）在检测分拣单元启动的同时，视觉检测单元启动，采集标签图像数据，选手可按照工作要求进行位置校准，保证后续机器人能正确贴标。

（9）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；直振与散振振动盘停止；分拣气缸缩回；检测装置灯带不亮；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**

（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。“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，机器人搬运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；同时定位气缸伸出；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，物推料气缸缩回。推料气缸缩回。

（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：机器人从点到标签台位置，用吸盘依次将两个蓝和两个白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；标签由堆料盘震动转移到摆料盘。

（7）机器人每次贴两个标签，贴完无需回到原点位置，贴满4个标签后回到原点位置，机器人第一次抓取两个蓝色和第二次两个白色标签；机器人贴完标签，定位气缸缩回，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；定位气缸处于缩回状态；推料气缸处于缩回状态；机器人在原点位；机器人夹具吸盘垂直朝下（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**

（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（1 Hz），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）垛机启动运行，垛机拾取气缸伸出到位，垛机拾取吸盘打开，吸住包装盒，压力传感器检测气压值动作。

（4）垛机拾取气缸缩回，将包装盒完全吸到垛机拾取托盘上，包装盒与包装工作台无任何碰撞。

（5）堆垛机构旋转回到6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。

（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，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）垛机拾取吸盘关闭，垛机拾取气缸缩回，堆垛机构回到原点位置（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6、3、5号仓位的空位中，放完后再依次按顺序被送往2、4、1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：堆垛机旋转机构处于成品取料位位置；堆垛机升降机构处于升降原点传感器位置；堆垛机拾取机构伸缩气缸处于缩回状态；堆垛机拾取机构吸盘处于关闭状态；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

2.加盖拧盖单元

3.检测分拣单元

4.机器人搬运包装单元

5.智能仓储单元

**具体I/O地址分配表根据大赛执委会确定平台后，按照实际设备设置。**

**任务5 单元的故障检修**

**（一）任务概要**

**工作任务：**

由于加盖拧盖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、器件设置使用不合理、机械装配误差过大等状况，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**

团队的任务是依据加盖拧盖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6 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）以任一单元为主站组建PLC通讯网络，并与触摸屏建立通讯。

（2）触摸屏组态编程应至少包含以下界面：欢迎界面、总控制界面、颗粒上料单元监控界面、加盖拧盖单元监控界面、检测分拣单元监控界面、机器人搬运包装单元监控界面、智能仓储单元监控界面。

（3）完善颗粒上料单元，在触摸屏上增加填装颗粒数量和颜色显示功能：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。在合适的时间启动检测分拣单元标签振动系统，震动标签落入标签摆放盘，由视觉系统识别标签颜色和位置，工业机器人依据识别所获信息进行标签搬运。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和不合格品数量。

（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。在贴标过程中，首先触发视觉拍照，判断合格后振动盘无需继续工作，进入贴标工序，如果判断不合格振动盘启动振动2s后，停止振动，重新触发视觉拍照。

（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6、5、4、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。**

（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。

1. **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）触摸屏组态画面要求**

组态界面整体要求：触摸屏界面至少应包含欢迎界面、主控制界面、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和智能仓储单元六个界面，界面切换方式、功能输入框、监控IO自行设计。

（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、加盖拧盖单元、检测分拣单元、机器人搬运包装单元和智能仓储单元。

（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1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1 主控制界面数据监控表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 类型 | 功能说明 |
|  | 单机/联机 | 标准按钮 | 系统单机、联机模式切换 |
|  | 联机启动 | 标准按钮 | 系统联机启动 |
|  | 联机停止 | 标准按钮 | 系统联机停止 |
|  | 联机复位 | 标准按钮 | 系统联机复位 |
|  | 单机/联机 | 位指示灯 | 联机状态蓝色亮 |
|  | 系统启动 | 位指示灯 | 启动状态绿色亮 |
|  | 系统停止 | 位指示灯 | 停止状态红色亮 |
|  | 系统复位 | 位指示灯 | 复位状态黄色亮 |
|  | 总填装数量实时 | 显示框 | 显示当前物料瓶填装颗粒总数量 |
|  | 总填装数量设定 | 输入框 | 设定物料瓶填装颗粒总数量 |
|  | 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 |
|  | 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 |
|  | 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 |
|  | 选择入库仓位 | 输入框 | 设定选择入库仓位 |
|  | 返回主界面 | 画面切换按钮 | 跳转到用户登录界面画面 |
|  | 写入瓶盖颜色 | 输入框 | 写入瓶盖颜色 |
|  | 读出瓶盖颜色 | 显示框 | 读出瓶盖颜色 |
|  | 写入瓶子摆放位置 | 输入框 | 写入瓶子摆放位置 |
|  | 读出瓶子摆放位置 | 显示框 | 读出瓶子摆放位置 |

（3）颗粒上料单元界面

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，按钮按下为1，再次按钮为0。

请选手按照表2颗粒上料单元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2颗粒上料单元界面数据监控表

| **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 | 推料气缸前限 | 位指示灯 | 推料气缸前限指示灯 |
| 3 | 启动指示灯 | 位指示灯 | 启动状态指示灯 |
| 4 | 停止指示灯 | 位指示灯 | 停止状态指示灯 |
| 5 | 复位指示灯 | 位指示灯 | 复位状态指示灯 |
| 6 | 单/联机 | 位指示灯 | 单/联机状态指示灯 |
| 7 | 物料瓶上料检测 | 位指示灯 | 物料瓶上料检测指示灯 |
| 8 | 颗粒填装位检测 | 位指示灯 | 颗粒填装位检测指示灯 |
| 9 | 颜色确认A检测 | 位指示灯 | 颜色确认A检测指示灯 |
| 10 | 颜色确认B检测 | 位指示灯 | 颜色确认B检测指示灯 |
| 11 | 料筒物料检测 | 位指示灯 | 料筒物料检测指示灯 |
| 12 | 颗粒到位检测 | 位指示灯 | 颗粒到位检测指示灯 |
| 13 | 填装定位气缸后限 | 位指示灯 | 填装定位气缸后限指示灯 |
| 14 | 填装升降气缸上限 | 位指示灯 | 填装升降气缸上限指示灯 |
| 15 | 填装升降气缸下限 | 位指示灯 | 填装升降气缸下限指示灯 |
| 16 | 上料输送带电机启停 | 取反按钮 | 上料输送带电机启停手动输出 |
| 17 | 主输送带电机启停 | 取反按钮 | 主输送带电机启停手动输出 |
| 18 | 旋转气缸 | 取反按钮 | 旋转气缸电磁阀手动输出 |
| 19 | 升降气缸 | 取反按钮 | 升降气缸电磁阀手动输出 |
| 20 | 取料吸盘 | 取反按钮 | 取料吸盘电磁阀手动输出 |
| 21 | 定位气缸 | 取反按钮 | 定位气缸电磁阀手动输出 |
| 22 | 推料气缸 | 取反按钮 | 推料气缸电磁阀手动输出 |

**颗粒上料单元界面数据监控表仅供参考，最终根据大赛执委会确定平台后，按照实际设备提供。**

（4）加盖拧盖单元界面

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，加盖拧盖单元的画面按钮输出才有效，按钮按下为1，再次按钮为0。

请选手按照表3加盖拧盖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3加盖拧盖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 | 瓶盖料筒检测 | 位指示灯 | 瓶盖料筒检测指示灯 |
| 6 | 加盖位检测 | 位指示灯 | 加盖位检测指示灯 |
| 7 | 拧盖位检测 | 位指示灯 | 拧盖位检测指示灯 |
| 8 | 加盖伸缩气缸前限 | 位指示灯 | 加盖伸缩气缸前限指示灯 |
| 9 | 加盖伸缩气缸后限 | 位指示灯 | 加盖伸缩气缸后限指示灯 |
| 10 | 加盖升降气缸上限 | 位指示灯 | 加盖升降气缸上限指示灯 |
| 11 | 加盖升降气缸下限 | 位指示灯 | 加盖升降气缸下限指示灯 |
| 12 | 加盖定位气缸后限 | 位指示灯 | 加盖定位气缸后限指示灯 |
| 13 | 拧盖升降气缸上限 | 位指示灯 | 拧盖升降气缸上限指示灯 |
| 14 | 拧盖定位气缸后限 | 位指示灯 | 拧盖定位气缸后限指示灯 |
| 15 | 输送带电机启停 | 取反按钮 | 输送带电机启停控制输出 |
| 16 | 拧盖电机启停 | 取反按钮 | 拧盖电机启停控制输出 |
| 17 | 加盖伸缩气缸 | 取反按钮 | 加盖伸缩气缸电磁阀输出 |
| 18 | 加盖升降气缸 | 取反按钮 | 加盖升降气缸电磁阀输出 |
| 19 | 加盖定位气缸 | 取反按钮 | 加盖定位气缸电磁阀输出 |
| 20 | 拧盖升降气缸 | 取反按钮 | 拧盖升降气缸电磁阀输出 |
| 21 | 拧盖定位气缸 | 取反按钮 | 拧盖定位气缸电磁阀输出 |

**加盖拧盖单元界面数据监控表仅供参考，最终根据大赛执委会确定平台后，按照实际设备提供。**

（5）检测分拣单元界面

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，检测分拣单元的画面按钮输出才有效，按钮按下为1，再次按钮为0。

请选手按照表4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4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 | 输送带进料检测 | 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 | 输送带出料检测 | 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 | 龙门检测绿色 | 取反按钮 | 龙门灯带亮绿色手动输出 |
| 16 | 龙门检测红色 | 取反按钮 | 龙门灯带亮红色手动输出 |
| 17 | 龙门检测蓝色 | 取反按钮 | 龙门灯带亮蓝色手动输出 |
| 18 | 分拣气缸 | 取反按钮 | 分拣气缸电磁阀手动输出 |
| 19 | 视觉光源 | 取反按钮 | 视觉光源手动控制 |

**检测分拣单元画面数据监控表仅供参考，最终根据大赛执委会确定平台后，按照实际设备提供。**

（6）机器人搬运包装单元监控画面

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，机器人搬运包装单元的画面按钮输出才有效，按钮按下为1，再次按钮为0。

请选手按照表5机器人搬运包装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机器人搬运包装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 | 推料气缸A前限 | 位指示灯 | 推料气缸A前限状态指示灯 |
| 6 | 推料气缸A后限 | 位指示灯 | 推料气缸A后限状态指示灯 |
| 7 | 推料气缸B前限 | 位指示灯 | 推料气缸B前限状态指示灯 |
| 8 | 推料气缸B后限 | 位指示灯 | 推料气缸B后限状态指示灯 |
| 9 | 储料台包装盒检测 | 位指示灯 | 储料台包装盒检测状态指示灯 |
| 10 | 定位气缸上限位 | 位指示灯 | 定位气缸上限位状态指示灯 |
| 11 | 推料气缸A电磁阀 | 取反按钮 | 推料气缸A电磁阀手动输出 |
| 12 | 推料气缸B电磁阀 | 取反按钮 | 推料气缸B电磁阀手动输出 |
| 13 | 定位气缸电磁阀 | 取反按钮 | 定位气缸电磁阀手动输出 |
| 14 | A升降台上升 | 标准按钮 | 手动控制A升降台上升 |
| 15 | A升降台下降 | 标准按钮 | 手动控制A升降台下降 |
| 16 | B升降台上升 | 标准按钮 | 手动控制B升降台上升 |
| 17 | B升降台下降 | 标准按钮 | 手动控制B升降台下降 |
| 18 | 欢迎界面 | 画面切换按钮 | 跳转到欢迎界面 |

**机器人搬运包装单元界面数据监控表仅供参考，最终根据大赛执委会确定平台后，按照实际设备提供。**

（7）智能仓储单元界面

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，智能仓储单元的画面按钮输出才有效，按钮按下为1，再次按钮为0。

请选手按照表6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6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 | 拾取气缸前限 | 位指示灯 | 拾取气缸前限状态指示灯 |
| 12 | 拾取气缸后限 | 位指示灯 | 拾取气缸后限状态指示灯 |
| 13 | 垛机拾取吸盘电磁阀 | 取反按钮 | 垛机拾取吸盘电磁阀手动输出 |
| 14 | 垛机拾取气缸电磁阀 | 取反按钮 | 垛机拾取气缸电磁阀手动输出 |
| 15 | 旋转轴向左移动 | 标准按钮 | 手动控制旋转轴向左移动 |
| 16 | 旋转轴向右移动 | 标准按钮 | 手动控制旋转轴向右移动 |
| 17 | 升降轴向上移动 | 标准按钮 | 手动控制升降轴向上移动 |
| 18 | 升降轴向下移动 | 标准按钮 | 手动控制升降轴向下移动 |
| 19 | 包装盒吸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 |
| 20 | 包装盒吸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 |
| 21 | 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 |
| 22 | 仓位第二行脉冲数 | 模拟量输入框 | 仓位第一行脉冲数寄存器地址 |
| 23 | 仓位第一列脉冲数 | 模拟量输入框 | 仓位第一列脉冲数寄存器地址 |
| 24 | 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 |
| 25 | 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 |
| 26 | 欢迎界面 | 画面切换按钮 | 跳转到欢迎界面 |

**智能仓储单元界面数据监控表仅供参考，最终根据大赛执委会确定平台后，按照实际设备提供。**

**模块三 职业素养**

**任务7：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7 职业素养 | 4 | 全程参与 | 无 |