

**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 19 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。

（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（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。

（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推出3颗白色物料。

（5）颗粒上料机构启动高速运行，变频器以50Hz频率输出。

（6）当白色物料到达取料位后，颗粒到位检测传感器动作，颗粒上料机构停止。

（7）填装机构下降。

（8）吸盘打开，吸住物料。

（9）填装机构上升。

（10）填装机构转向装料位。

（11）在第（4）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，当空瓶到位检测传感器检测到空瓶时，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。

（12）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，填装定位气缸伸出，将空瓶固定。

（13）当第（10）步和第（12）都完成后，填装机构下降。

（14）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。

（15）填装机构上升。

（16）填装机构转向取料位。

（17）当瓶子装满3颗白料。

（18）填装定位气缸缩回。

（19）将瓶子输送到下一工位。

（20）循环进入第（6）步，进行下一个瓶子的填装。

（21）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（15）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，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：

（8）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；

（9）“启动”指示灯亮；

（10）“复位”指示灯灭；

（11）主输送带启动运行；

（12）手动将无盖物料瓶放置到该单元起始端；

（13）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；

（14）加盖定位气缸推出，将物料瓶准确固定；

（15）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（16）步动作；

（16）如果加盖机构有瓶盖，瓶盖料筒检测传感器动作，升降底座下降；加盖伸缩气缸推出，将瓶盖推到落料口；

（17）加盖升降气缸伸出，将瓶盖压下；

（18）瓶盖准确落在物料瓶上，无偏斜；

（19）加盖伸缩气缸缩回；

（20）升降底座上升；

（21）加盖升降气缸缩回；

（22）加盖定位气缸缩回；

（23）主输送带启动；

（24）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；

（25）拧盖定位气缸推出，将物料瓶准确固定；

（26）拧盖电机开始旋转；

（27）拧盖升降气缸下降；

（28）瓶盖完全被拧紧；

（29）拧盖电机停止运行；

（30）拧盖升降气缸缩回；

（31）拧盖定位气缸缩回；

（32）主输送带启动；

（33）当物料瓶输送到主输送带末端后，人工拿走物料瓶。重复第（12）到（33）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。

（34）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；“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。

**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；

（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，检测机构指示灯蓝色常亮；

（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，经过检测机构时，检测机构指示灯绿色常亮，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，人工拿走物料瓶，输送带继续启动运行，检测机构指示灯绿色熄灭，蓝色常亮。

（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，检测机构指示灯绿色闪烁（f=2Hz），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，检测机构指示灯绿色熄灭，蓝色常亮。

（9）手动将放有2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，检测机构指示灯黄色常亮，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辅输送带上，物料瓶在辅输送带上经过物粒不合格分拣检测传感器时，传感器动作，物料不合格分拣气缸电磁阀得电，使物料瓶被推到物料不合格分拣槽中；

（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，检测机构指示灯红灯常亮，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，当到达分拣气缸位置时即被推到辅输送带上；物料瓶在辅输送带上经过瓶盖不合格分拣检测传感器时，传感器动作，瓶盖不合格分拣气缸电磁阀得电，使物料瓶被推到瓶盖不合格分拣槽中；

（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；

**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，按“复位”按钮，单元复位，机器人回到安全原点。

（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。

（5）所有部件回到初始位置。

（6）“复位”灯（黄色灯）常亮，系统进入就绪状态。

（7）第一次按“启动”按钮，机器人搬运单元盒盖升降机构将料盒料盖升起。

（8）挡料气缸伸出，料盒升降机构的推料气缸将料盒推出至装配台，推出到位后推料气缸收回，同时定位气缸缩回。

（9）物料台检测传感器动作。

（10）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，搬运过程中不得与任何机构发生碰撞。

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。

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

（12）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，盖好后回到原点位置。

（13）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色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，标签摆放顺序3、2、1、4。

（14）机器人每贴完一个标签，无需回到原点位置，贴满4个标签后回到原点位置，机器人贴标顺序1、2、3、4。

（15）机器人贴完标签，定位气缸伸出，挡料气缸缩回，等待入库。

（16）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，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）堆垛机向上提升合适的高度后，拾取气缸收回。

（6）堆垛机构旋转到B1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。

（7）如果当前仓位有包装盒存在，堆垛机构旋转到B4号仓储位，按照B1、B4、B7、B2、B5、B8、B3、B6、B9顺序依次类推。

（8）如果当前仓位空，则堆垛机拾取气缸伸出，气缸伸出到位后堆垛机向下降低合适高度后，拾取气缸收回，包装盒不允许与智能仓库发生碰撞或放偏现象。

（9）堆垛机构回到包装工作台位置。

（10）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（9）步骤，包装盒将依次按顺序被送往相应仓位的空位中。

（11）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：**

由于颗粒上料单元、加盖拧盖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**

团队的任务是依据颗粒上料单元、加盖拧盖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，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或4，白色颗粒数量输入1-4。

（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，以及生产线累积填装颗粒总数。

（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5s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检测机构指示灯绿色常亮，若为蓝色则绿色闪烁（f=2Hz）；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，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。检测机构指示灯红色常亮；分拣气缸将其推到辅输送带上；在辅输送带上瓶盖不合格分拣气缸又将其推到瓶盖不合格分拣槽中；

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，检测机构指示灯黄色常亮；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；在辅输送带上物料不合格分拣气缸又将其推到物料不合格分拣槽中；

（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3s，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B1、B4、B7、B2、B5、B8、B3、B6、B9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装+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）。**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 |
|  | 启动指示 | 位指示灯 | 启动状态绿色亮 |
|  | 停止指示 | 位指示灯 | 停止状态红色亮 |
|  | 复位指示 | 位指示灯 | 复位状态黄色亮 |
|  | 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 |
|  | 白色颗粒填装数量设定 | 模拟量输入框 | 决定单个瓶子白色颗粒填装数量 |
|  | 总填装数量实时 | 模拟量显示框 | 显示当前瓶子填装颗粒总数量 |
|  | 白色颗粒填装实时数量 | 模拟量显示框 | 显示当前瓶子白色颗粒填装数量 |
|  | 物料颗粒总数 | 模拟量显示框 | 显示当前已经完成的物料颗粒总数 |
|  | 物料瓶合格总数量 | 模拟量显示框 | 显示检测分拣单元已经检测合格的瓶子总数 |
|  | 物料瓶不合格总数量 | 模拟量显示框 | 显示检测分拣单元已经检测不合格的瓶子总数 |
|  | 智能仓储单元 | 画面切换按钮 | 跳转到智能仓储单元画面 |
|  | 扩展界面 | 画面切换按钮 | 跳转到扩展界面画面 |

（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。 |
| 32 | 单周期 | 标准按钮 | 该按钮按下，本单元进行单周期运行演示 |

**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 | 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 | 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 | 升降底座上限 | 位指示灯 | 加盖升降底座气缸上限指示灯 |
| 16 | 输送带电机启停 | 标准按钮 | 输送带电机启停控制输出 |
| 17 | 拧盖电机启停 | 标准按钮 | 拧盖电机启停控制输出 |
| 18 | 加盖伸缩气缸 | 标准按钮 | 加盖伸缩气缸电磁阀输出 |
| 19 | 加盖升降气缸 | 标准按钮 | 加盖升降气缸电磁阀输出 |
| 20 | 加盖定位气缸 | 标准按钮 | 加盖定位气缸电磁阀输出 |
| 21 | 拧盖升降气缸 | 标准按钮 | 拧盖升降气缸电磁阀输出 |
| 22 | 拧盖定位气缸 | 标准按钮 | 拧盖定位气缸电磁阀输出 |
| 23 | 升降底座气缸 | 标准按钮 | 加盖升降底座气缸电磁阀输出 |
| 24 | 升降吸盘 | 标准按钮 | 加盖升降吸盘电磁阀输出 |
| 25 | 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。 |
| 26 | 单周期 | 标准按钮 | 该按钮按下，本单元进行单周期运行演示 |

**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 | 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 | 指示灯带亮绿色 | 标准按钮 | 指示灯亮绿色手动输出 |
| 17 | 指示灯带亮红色 | 标准按钮 | 指示灯亮红色手动输出 |
| 18 | 指示灯带亮蓝色 | 标准按钮 | 指示灯亮蓝色手动输出 |
| 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。 |
| 21 | 单周期 | 标准按钮 | 该按钮按下，本单元进行单周期运行演示 |

**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 | 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 | 升降台A原点 | 位指示灯 | 升降台A原点指示灯 |
| 6 | 升降台A上限 | 位指示灯 | 升降台A上限指示灯 |
| 7 | 升降台A下限 | 位指示灯 | 升降台A下限指示灯 |
| 8 | 升降台B原点 | 位指示灯 | 升降台B原点指示灯 |
| 9 | 升降台B上限 | 位指示灯 | 升降台B上限指示灯 |
| 10 | 升降台B下限 | 位指示灯 | 升降台B下限指示灯 |
| 11 | 推料气缸前限 | 位指示灯 | 推料A前限指示灯 |
| 12 | 推料气缸后限 | 位指示灯 | 推料A后限指示灯 |
| 13 | 盒盖出料 | 标准按钮 | 该按钮按下，物料盒上升一个盒盖的高度。 |
| 14 | 盒出料 | 标准按钮 | 该按钮按下，推出一个物料盒。 |
| 15 | 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。 |
| 16 | 单周期 | 标准按钮 | 该按钮按下，本单元进行单周期运行演示 |

**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 | 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 | B1号仓位 | 位指示灯 | B1号仓位指示灯 |
| 6 | B2号仓位 | 位指示灯 | B2号仓位指示灯 |
| 7 | B3号仓位 | 位指示灯 | B3号仓位指示灯 |
| 8 | B4号仓位 | 位指示灯 | B4号仓位指示灯 |
| 9 | B5号仓位 | 位指示灯 | B5号仓位指示灯 |
| 10 | B6号仓位 | 位指示灯 | B6号仓位指示灯 |
| 11 | B7号仓位 | 位指示灯 | B7号仓位指示灯 |
| 12 | B8号仓位 | 位指示灯 | B8号仓位指示灯 |
| 13 | B9号仓位 | 位指示灯 | B9号仓位指示灯 |
| 14 | 升降原点 | 位指示灯 | 升降原点指示灯 |
| 15 | 升降上限 | 位指示灯 | 升降上限指示灯 |
| 16 | 升降下限 | 位指示灯 | 升降下限指示灯 |
| 17 | 旋转原点 | 位指示灯 | 旋转原点指示灯 |
| 18 | 旋转左限 | 位指示灯 | 旋转左限指示灯 |
| 19 | 旋转右限 | 位指示灯 | 旋转右限指示灯 |
| 20 | 拾取气缸前限 | 位指示灯 | 拾取气缸前限指示灯 |
| 21 | 拾取气缸后限 | 位指示灯 | 拾取气缸后限指示灯 |
| 22 | 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 |
| 23 | 包装盒吸取位电机角度旋转脉冲数 | 输入框 | 脉冲数寄存器地址D200 |
| 24 | 包装盒仓库A放置位电机角度旋转脉冲数 | 输入框 | 脉冲数寄存器地址D204 |
| 25 | 包装盒仓库B放置位电机角度旋转脉冲数 | 输入框 | 脉冲数寄存器地址D206 |
| 26 | 包装盒吸取位电机垂直旋转脉冲数 | 输入框 | 脉冲数寄存器地址D208 |
| 27 | 包装盒吸取位电机行走轴脉冲数 | 输入框 | 脉冲数寄存器地址D210 |
| 28 | 仓位第三行脉冲数 | 输入框 | 脉冲数寄存器地址D212 |
| 29 | 仓位第二行脉冲数 | 输入框 | 脉冲数寄存器地址D214 |
| 30 | 仓位第一行脉冲数 | 输入框 | 脉冲数寄存器地址D216 |
| 31 | 仓位第一列脉冲数 | 输入框 | 脉冲数寄存器地址D218 |
| 32 | 仓位第二列脉冲数 | 输入框 | 脉冲数寄存器地址D220 |
| 33 | 仓位第三列脉冲数 | 输入框 | 脉冲数寄存器地址D222 |
| 34 | 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。 |
| 35 | 单周期 | 标准按钮 | 该按钮按下，本单元进行单周期运行演示 |

**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 |