上海市第一届职业技能大赛

工业机器人系统操作赛项

样题

2023 年 4 月

**重要说明**

1.比赛时间180分钟，选手可以弃赛，但不可提前离开赛场场地，需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。

2.比赛共包括5个任务，总分100分，见表1。

表 1 比赛任务及配分

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 配分 | 说明 |
| 1 | 任务 1：工业机器人系统硬件装配与调试 | 20 |  |
| 2 | 任务 2：工业机器人系统离线仿真 | 15 |  |
| 3 | 任务 3：工业机器人系统编程与调试 | 30 |  |
| 4 | 任务 4：工业机器人系统综合应用 | 30 |  |
| 5 | 任务 5：项目组织与管理 | 5 |  |
| 6 | 合计 | 100 |  |

3.请务必阅读各任务的重要提示。

4.比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，并取消其参赛资格。

5.比赛所需要的资料都以电子版的形式保存在计算机里指定位置E:\ZL文件夹中,MES变量表、打标模板图片、电气原理图、气动原理图、机械装配图、伺服手册、设备资料等。

6.选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

7.选手在比赛开始前，认真对照材料清单检查工位设备和耗材，确认无误后开始比赛。

8.赛题中所有要求备份的文件请备份到E:\2022DS\文件夹下。

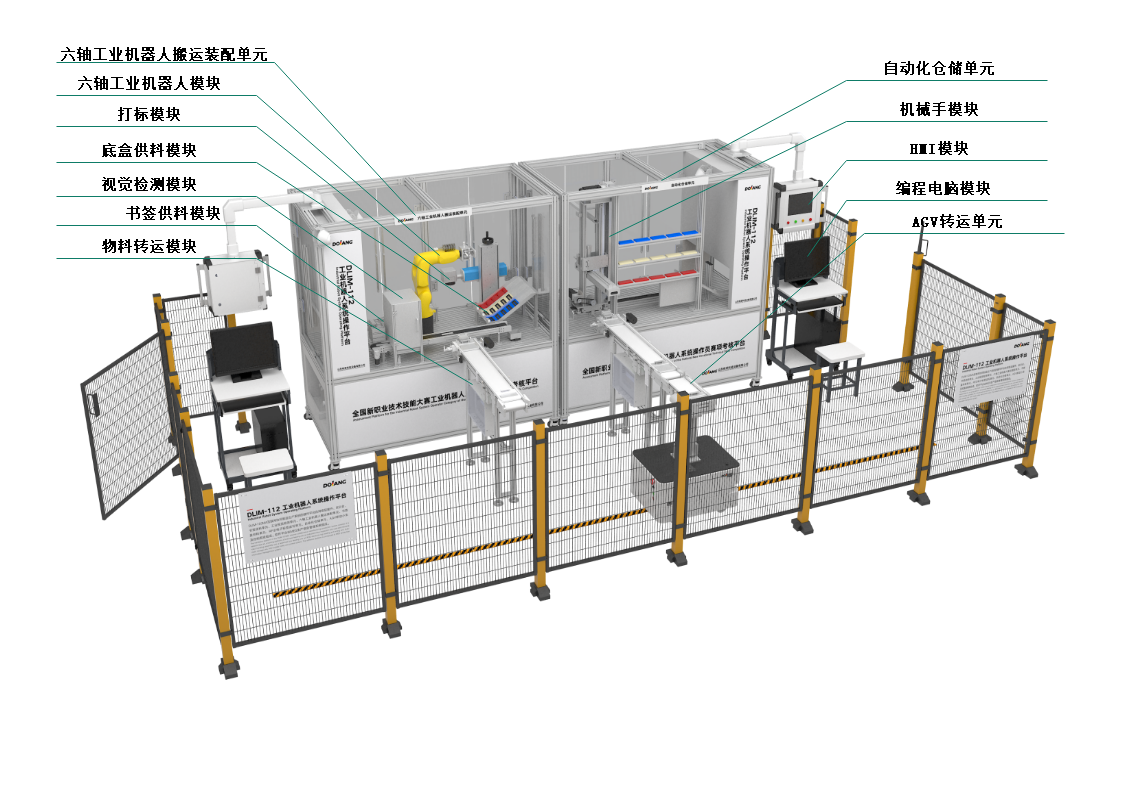
9.在比赛结束后，需要裁判验收各项任务，且裁判只验收1次，请根据赛题说明，确认每项需要评判任务均能展示结果。

10.选手严禁携带和使用任何通讯、存储设备及规定外的技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手擅自离开本参赛队赛位或者与其他赛位的选手交流或者在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序的，将取消其竞赛资格。

11.选手必须及时保存自己编写的程序及资料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料丢失，**因以上原因导致的程序或资料丢失，由选手自行负责，不再额外进行补时**。

12.赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

13.大赛平台硬件由六轴工业机器人搬运装配单元（以下简称生产单元）、自动化仓储单元（以下简称仓储单元）、AGV转运单元和控制系统（PLC、网络层套件）组成，软件主要由机器人离线仿真软件、PLC编程软件、触摸屏编程软件、生产制造执行系统软件、打标机软件、视觉编程软件组成。



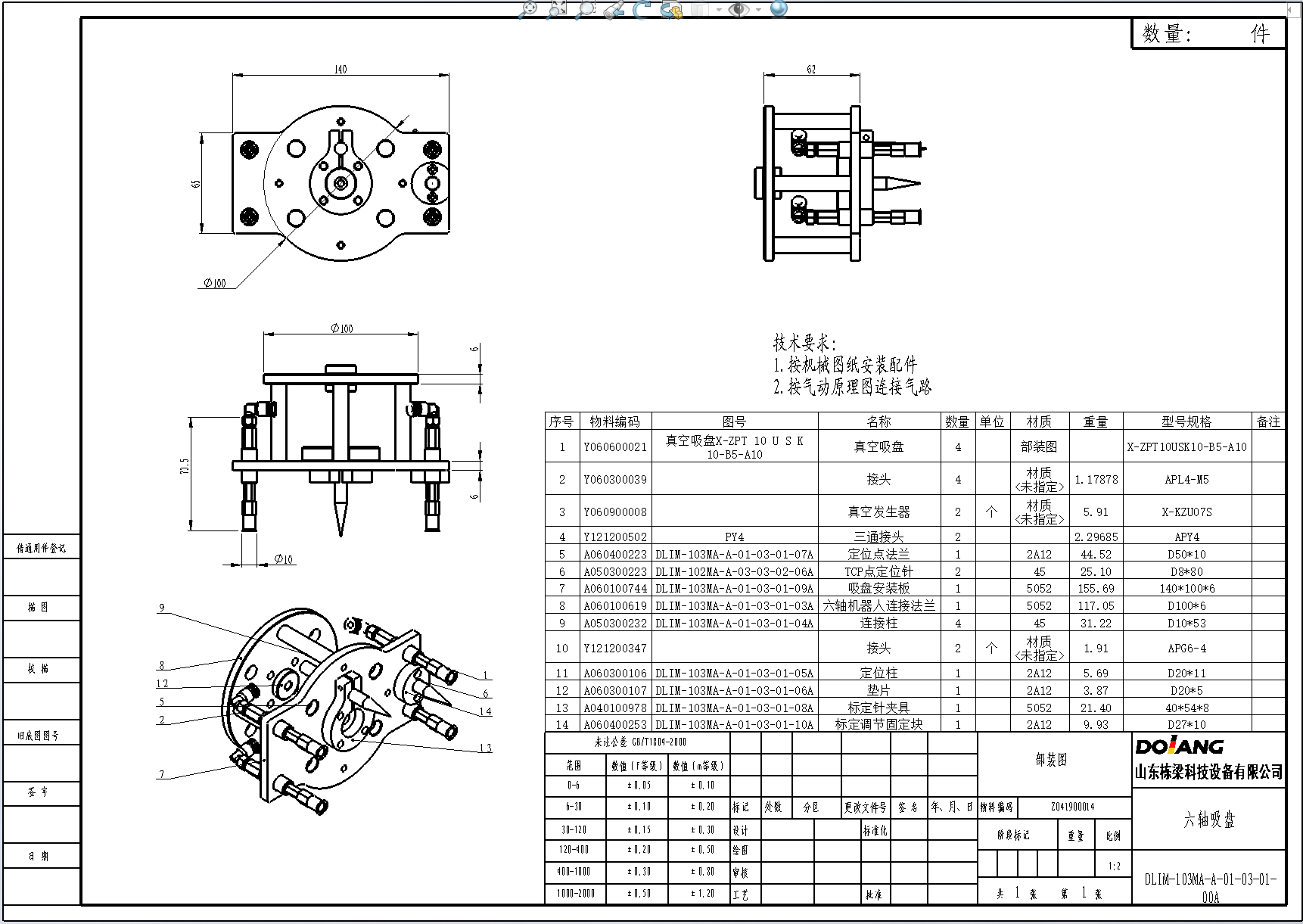
**任务（一） 工业机器人系统硬件装配与调试**

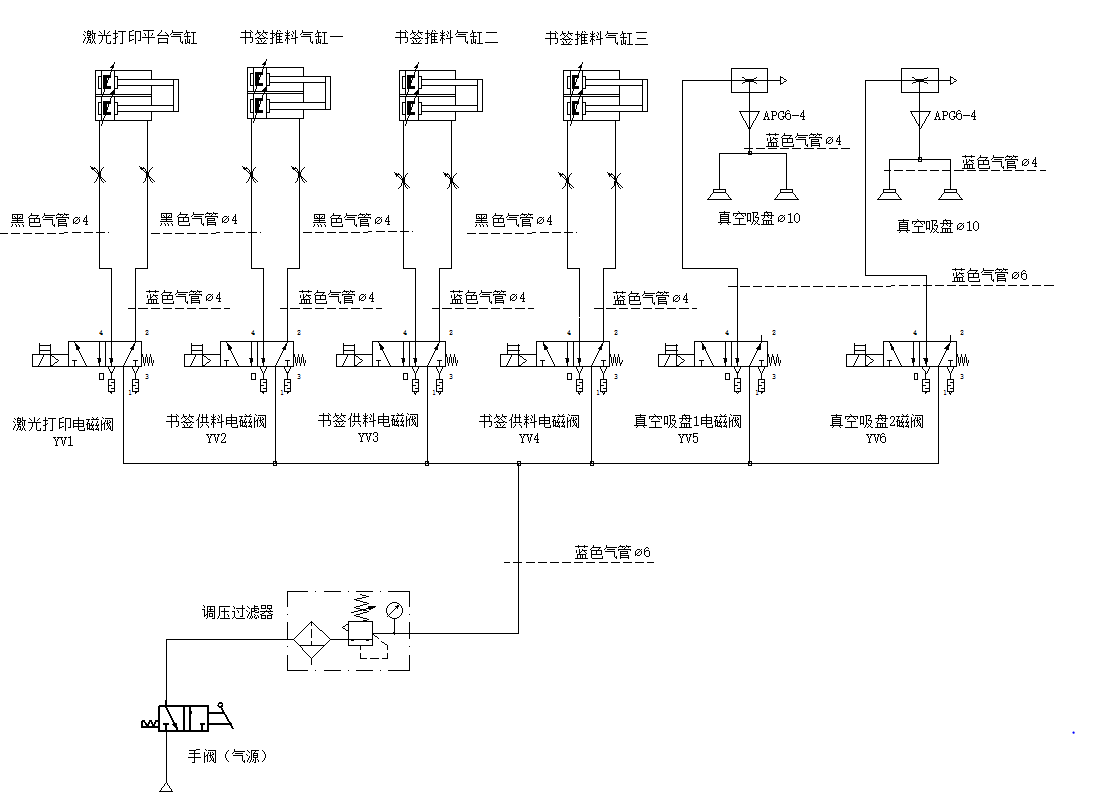
选手根据提供的六轴吸盘的机械装配图、电气原理图、气动原理图，完成工业机器人系统硬件装配与调试。

**1.系统硬件装配**

任务描述：

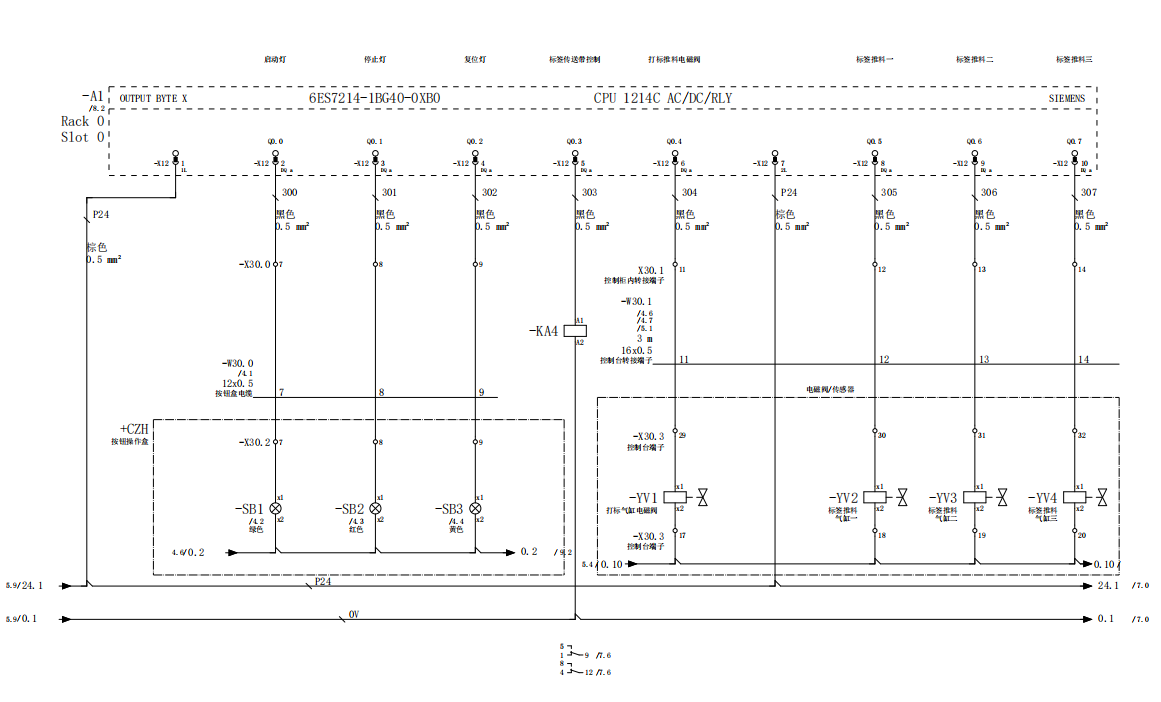
选手根据六轴吸盘的机械装配图，完成工业机器人真空吸盘装置的安装；根据电磁阀气动原理图，完成真空吸盘气路连接。能够通过YV5和YV6气动电磁阀强制按键吸取底盒大于2秒。





**2.系统接线**

任务描述：选手根据提供的电气原理图，完成书签供料模块气动阀接线。·



**3.系统调试**

任务描述：选手根据电气原理图建立PLC变量表，通过PLC编程软件上强制监控表，强制输出控制书签供料单元三个气动阀门，使其能够将书签推送到输送带上（俯视投影不得超出输送皮带）。选手在监控表，能够监控书签供料模块料位状态信号等。

**任务（二） 工业机器人系统离线仿真**

选手将三维建模软件创建的模型文件导入离线编程软件，创建工业机器人系统作业场景，并生成工业机器人运行程序。

**1.场景搭建**

任务描述：选手根据提供的三维模型，在离线编程软件中完成工业机器人系统作业场景的搭建。

**2.离线仿真**

任务描述：选手在离线编程软件中，完成工业机器人在曲面模块上轨迹描绘平行四边形的曲面轨迹的程序编写，并在离线编程软件中仿真验证。

**3.程序验证**

任务描述：选手把离线编程软件中仿真验证的程序导出，导入到工业机器人里，正确安装轨迹描绘笔并标定轨迹关键点，完成工业机器人在曲面模块上轨迹描绘程序的运行。

**任务（三） 工业机器人系统编程与调试**

选手根据任务要求，完成PLC、触摸屏、视觉系统、六轴工业机器人、伺服驱动器等设备的参数设置、程序编写与调试工作。

**1.网络配置连接**

任务描述：选手根据提供的IP地址分配表（如下表），完成PLC、触摸屏、视觉系统、工业机器人的IP地址设置，在编程电脑上能Ping通各设备。

IP地址分配表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | IP地址 | 备注 |
| 1 | 生产单元PLC | 192.168.1.10 | 未设定 |
| 2 | 生产单元HMI | 192.168.1.11 | 未设定 |
| 3 | 生产单元远程IO | 192.168.1.12 | 已设定 |
| 4 | 生产单元RFID | 192.168.1.13 | 已设定 |
| 5 | 生产单元机器人 | 192.168.1.14 | 未设定 |
| 6 | 生产单元视觉系统 | 192.168.1.83 | 未设定 |
| 7 | 生产单元刻录机 | 192.168.1.84 | 已设定 |
| 8 | 仓储单元PLC | 192.168.1.20 | 未设定 |
| 9 | 仓储单元HMI | 192.168.1.21 | 未设定 |
| 10 | 仓储单元RFID | 192.168.1.22 | 已设定 |
| 11 | AGV转运单元 | 192.168.1.30 | 已设定 |
| 12 | 编程计算机1 | 192.168.1.81 | 已设定 |
| 13 | 编程计算机2 | 192.168.1.82 | 已设定 |

**2.触摸屏配置**

任务描述：选手完成六轴工业机器人装配单元和自动化仓储单元的触摸屏通讯配置，使其能够与各自PLC进行数据交互。两台触摸屏要求为：

（1）选手在触摸屏上制作复位、启动和停止按钮，使其实现在非急停状态下，操作面板上复位按钮指示灯以2Hz频率闪烁，其余指示灯熄灭；

（2）按下触摸屏上的复位按钮，操作面板上的启动按钮指示灯以2Hz 频率闪烁，其余指示灯熄灭；

（3）按下触摸屏上的启动按钮，操作面板上的启动按钮指示灯常亮，其余指示灯熄灭；

（4）按下触摸屏上的停止按钮，操作面板上的停止按钮指示灯常亮，其余指示灯熄灭。

**3.视觉系统配置**

任务描述：选手完成视觉系统颜色识别与通讯配置，使其能够与PLC进行数据交互。选手手动分别放置红、黄、蓝三种书签于视觉暗箱中，通过视觉系统能够识别出三种颜色，并在触摸屏上展示识别结果。

**4.工业机器人系统配置与调试**

任务描述：选手完成工业机器人系统通讯配置，使其能够与PLC进行数据交互。选手将工业机器人各轴数据（J1、J2、J3、J4、J5、J6）在触摸屏画面中展示。

选手完成工业机器人程序编写与测试，使其能依次完成的动作:

(1)抓取红色底盒到打标托盘上；

(2)抓取红色书签到底盒上；

(3)抓取半成品至物料转运模块上。

**5.分布式远程IO配置**

任务描述：选手完成生产单元与仓储单元分布式远程IO通讯配置，使其能够与PLC进行数据交互。选手通过触摸屏控制物料转运模块顶紧气缸，并将气缸的状态在触摸屏画面中展示。

**6.RFID读写器配置**

任务描述：选手完成RFID读写器通讯配置，使其能够与PLC进行数据交互。选手通过在六轴工业机器人装配单元的触摸屏上按下写入按钮，写入裁判指定的订单信息，在自动化仓储单元的触摸屏上按下读取按钮，能够读取到与写入信息相同的数据。

读写数据解析：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类别 | 内容 | 备注 |
| 数据1 | 订单号 | 1000-9999 | 订单号唯一，不可重复 |
| 数据2 | 设备号 | 1 | 1：六轴工业机器人装配单元；2：自动化仓储单元； |
| 数据3 | 底盒颜色 | 1-3 | 1：红色；2：蓝色；3：黄色 |
| 数据4 | 书签颜色 | 1-3 | 1：红色；2：蓝色；3：黄色 |
| 数据5 | 盒盖颜色 | 1-3 | 1：红色；2：蓝色；3：黄色 |
| 数据6 | 取放料位 | 1-15 | 自动化仓储单元仓位号，对于A0001——A0015；  例如：3代表取放料位为：A0003 |

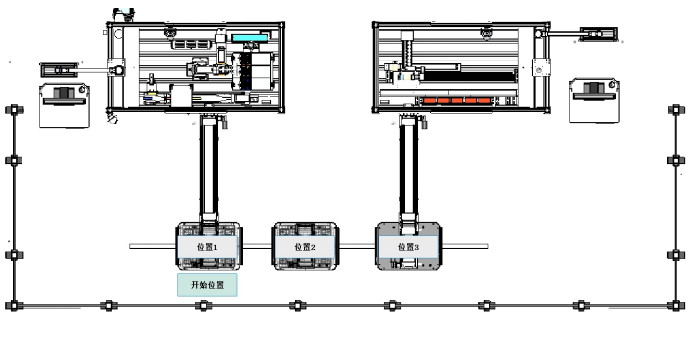
**7.伺服驱动器参数设置，伺服电机功能测试**

任务描述：编写PLC和HMI程序,完成仓储单元三轴机械手的回原点操作（检测到X、Y、Z轴的原点传感器后停止），并在HMI上显示当前位置（回原点操作完成后X、Y、Z轴的坐标值为0.0mm）。

**8.AGV参数设置与功能测试**

任务描述：配置AGV转运单元的相关等参数，建立AGV转运单元与PLC的通讯。

在AGV转运单元开始位置启动AGV转运单元，AGV转运单元自动运行至仓储单元，调整磁条或标签位置，使AGV转运单元上的皮带和物流转运单元上的皮带对齐。



**任务（四）工业机器人系统综合应用**

选手根据任务要求，优化节拍流程，控制六轴工业机器人、三轴机械手和AGV等设备，完成供料、加工、检测、入库和出库等任务，实现个性化定制生产，提高生产效率和产品质量。

任务准备：

底盒供料模块正确放置底盒（红色、蓝色和黄色各2个，分别放在B0001、B0002和B0003仓位），书签供料模块正确放置书签（红色、蓝色和黄色各2个，随机放在C0001、C0002和C0003仓位），混合仓储正确放置盒盖（要求与生产制造执行系统设置一致，A0001-A0015），PLC、机器人复位，打标机准备就绪，托盘放置于生产单元物料转运模块的RFID读写位置，AGV小车位于开始位置，仓储单元X/Y/Z各轴均位于零点位置。

**任务要求：**

通过MES排产，下发订单后系统自动进行生产流程、AGV转运流程、入库流程、出库流程。

（1）在AGV转运单元开始位置启动AGV转运单元。

（2）按下急停按钮，所有信号均停止输出，松开急停旋钮，清除报警信息，复位指示灯以2Hz频率闪烁其余指示灯熄灭，按下复位按钮，复位按钮指示灯常亮，其余指示灯熄灭，进行复位（所有气缸和电磁阀），工业机器人运行到安全指定位置（J1：0°、J2:0°、J3:0°、J4：0°、J5：-90°、J6：0°；），复位完成后启动指示灯以2Hz 频率闪烁，其余指示灯熄灭，按下启动按钮，启动按钮指示灯常亮其余指示灯熄灭系统进入运行状态。

（3）通过MES启动系统，设定订单数量，交货时间等，下发两个订单并将订单信息显示在生产单元触摸屏上。按照下表增加订单明细，选择底盒/书签/盒盖颜色，图案样式，自动生成取料位和放料位。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 底盒颜色 | 书签颜色 | 盒盖颜色 | 图案样式 | 文字内容 | 数量 |
| 1 | 蓝 | 黄 | 蓝 | 兰 | 一息若存希望不灭 | 1 |
| 2 | 黄 | 蓝 | 黄 | 竹 | 学无止境勇攀高峰 | 1 |

（4）MES自动排产，启动系统，设备自动运行（除了MES下单外，不可操作设备，紧急情况下可操作急停），完成成品的入库。

（5）MES完成成品出库。

在MES系统上依次选择完成的订单1、2的成品出库，并正确放入出库斜槽内。

（6）MES看板实现设备监控。

根据任务要求，通过MES看板显示机器人信息、生产订单数据、AGV转运单元状态、打标机状态；

通过MES看板显示生产单元、仓储单元和AGV转运单元运行视频界面。