

2024 年上海高职院校学生技能大赛

“工业互联网集成应用师生同赛” 赛项样题

第一部分 竞赛须知

一、 竞赛要求

1. 正确使用工具，操作安全规范；
2. 竞赛过程中如有异议，可向裁判员反映，不得扰乱赛场秩序；
3. 遵守赛场纪律，尊重裁判，服从安排。

二、 职业素养与安全意识

1. 完成竞赛任务所有操作符合安全操作规范，注意用电安全。
2. 遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；爱惜赛场设备、器材。

三、 扣分项

1. 在竞赛过程中，因操作不当导致设备破坏性损坏或造成安全事故的，视情节扣 10~20 分，情况严重者取消比赛资格。
2. 衣着不整、污染赛场环境、扰乱赛场秩序、干扰裁判工作等不符合职业规范的行为，在模块 3 中扣除相应职业素养分，情节严重者取消竞赛资格。

四、 选手须知

1. 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 U 盘“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和提交的答案必须存储到 U 盘“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、智能 IO、智能阀岛、RFID 读写器等损坏，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。

第二部分 竞赛任务

一、 任务要求

随着工业互联网产业发展，以工业互联网工程技术在生产系统中的应用为主要场景，结合相应的工业互联网等技术应用基础，进行工业互联网集成应用赛项技术设计；在促进工业互联网工程技术在工业生产、社会生活服务等多场景中的推广应用具有积极意义。

竞赛平台设备主要由工业互联网平台、工业互联网集成应用工作站、应用电脑、装配桌、物料瓶、物料盖等组成。实现料瓶的装配、成品分拣、智能物流分类存储等自动生产全过程；平台具有应用开发、系统监控、数据采集、分析处理、故障报警等功能。

二、 任务环境

工位设备：计算机、工业互联网集成应用设备、工业互联网平台、工具箱、耗材等。

参考资料：见U盘中“参考资料”文件夹。

三、 工作过程概述

本系统工作过程概述如下：

（一）加盖拧盖单元：

物料瓶人为放置到输送带始端，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。

（二）智能物流单元：

到达的物料瓶根据分配管理规则分类进行存储，1号、2号存储区均为输送带，通过气动机构推送到存储区域；3号存储区为平面存储仓，通过伺服搬运机构搬运入仓存储；物料进入存储区域后，系统把进入存储区的物料数据信息上传

进行智能化可视化处理与分析。(1号存储区最多放4个成品,2号存储区最多放4个成品,3号存储区最多放6个成品)

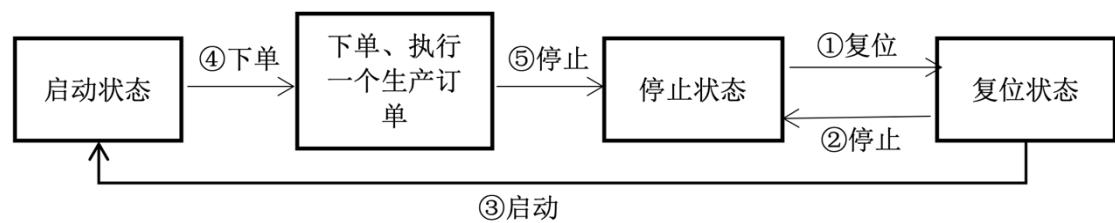
分配管理规则分类(单机):统计进入智能物流单元的物料瓶数,当物料瓶数等于1或者2,物料瓶将分拣到3号存储区;物料瓶数等于3或者4,物料瓶将分拣到2号存储区;物料瓶数等于5或者6,物料瓶将分拣到1号存储区;物料瓶数等于7或者8,物料瓶将分拣到3号存储区;物料瓶数等于9或者10,物料瓶将分拣到2号存储区,如此类推。

分配管理规则分类(联机):统计进入智能物流单元的物料瓶数,存放到1号存储区,1号存储区放大于等于4个成品,需要人为拿走物料。

操作注意:①物料瓶贴上RFID标签;②物料瓶人为放置到加盖拧盖单元输送带始端,请勿误碰输送带始端的传感器;③启动智能物流单元前,需要清空1号、2号、3号存储区物料瓶!

(三) 工业互联网平台:

平台控制流程:设备存在3种状态启动、停止、复位;执行以下控制流程:
①设备处于停止状态,可以执行复位操作;②设备处于复位状态,可以执行停止操作;③设备处于复位状态,可以执行启动操作;④设备启动状态,平台只能下达一个生产订单,设备执行对应订单任务,执行完成一个生产订单,重新启动才能接收订单;⑤设备启动状态,可以执行停止操作。



四、任务实施

任务说明

任务中需要提交的截图,放在U盘“答案提交”文档中,需要现场核验的功能,赛后由裁判老师现场核验。注意:比赛电脑中的虚拟机不要关闭,电脑不要重启,损坏比赛环境,考试成绩作废!

模块一 工业互联网设备安装与调试 (35 分)

任务 1-1 工业互联网标识解析设备安装调试

(一) 任务描述

平台设备已经完成安装工作，但是其中加盖拧盖单元、智能物流单元的工业互联网标识解析设备（RFID 读写器）还没完成安装和调试。

任务要求：

1. 根据布局图（图 1-1、图 1-2）、网络接线图（图 1-3、图 1-4），完成加盖拧盖单元、智能物流单元工业互联网标识解析设备（RFID 读写器）安装与接线。
2. 根据设备 IP 地址分配表（表 1-1）、运行流程说明（图 1-5）和加盖拧盖单元参考程序说明（资料路径：任务 1-1-》 2. 资料说明-》 (6) 加盖拧盖单元参考程序说明），使用相关软件与配置文件，在加盖拧盖单元参考程序，补充完成加盖拧盖单元和 RFID 读写器的网络配置程序，进行 PLC 与 RFID 读写器的通讯编程与调试，实现 PLC 控制 RFID 读写器读取 RFID 标签数据，并监控 RFID 标签数据。

提交内容：

1. 截图加盖拧盖单元 PLC 发送 RFID 读写器数据程序；
2. 截图加盖拧盖单元 PLC 接收 RFID 读写器数据程序；

(二) 资料说明

1. RFID 读写器通讯设备参考资料、加盖拧盖单元参考程序，见 U 盘中“参考资料”文件夹。
2. 布局图

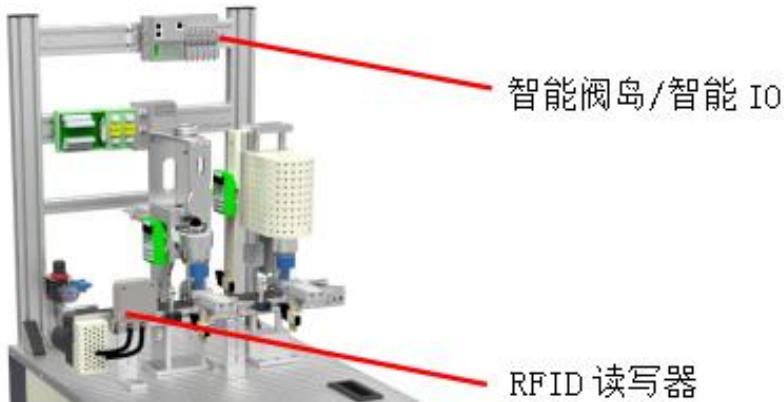


图 1-1 加盖拧盖单元布局图

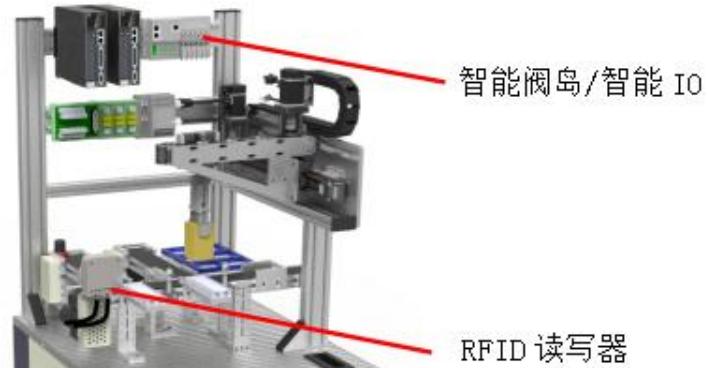


图 1-2 智能物流单元布局图

3. 网络接线图

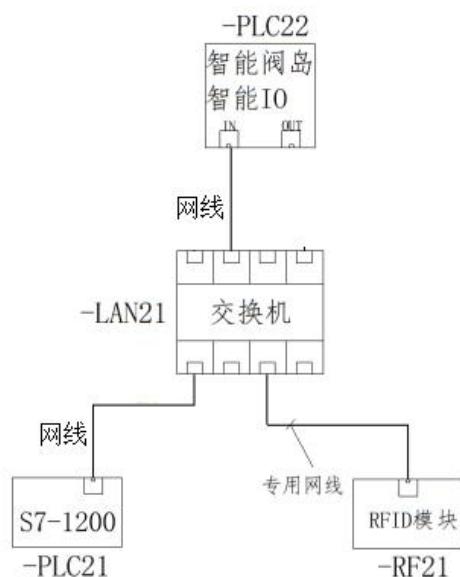


图 1-3 加盖拧盖单元网络接线图

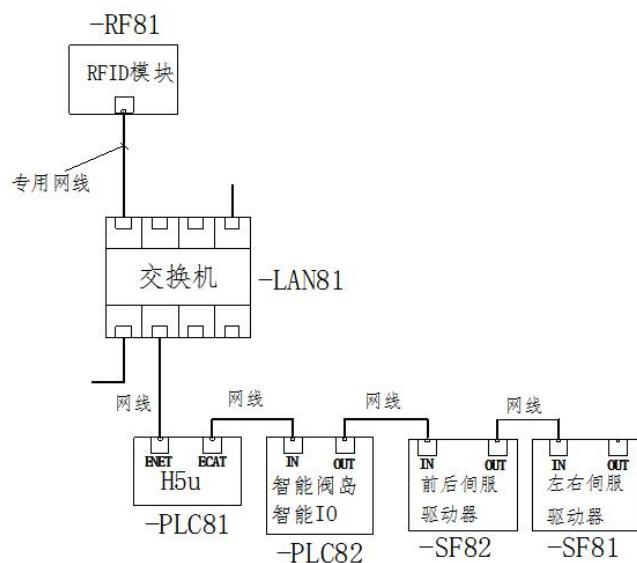


图 1-4 智能物流单元网络接线图

4. 设备 IP 地址分配表

表 1-1 加盖拧盖单元设备 IP 地址分配表

名称	IP 地址	备注
PLC	192.168.1.21	
智能阀岛/智能 IO	192.168.1.22	名称: pn-dev2
RFID 读写头	192.168.1.24	端口号: 9000

表 1-2 智能物流单元设备 IP 地址分配表

名称	IP 地址	备注
PLC	192.168.1.51	
RFID 读写头	192.168.1.54	端口号: 9000

5. 运行流程说明

加盖拧盖单元 PLC 与 RFID 读写器通讯接收数据需要存放在指定变量(变量: "RFID 数据". 接收, 地址: DB1.DBX0.0, 数据类型: 数组)。

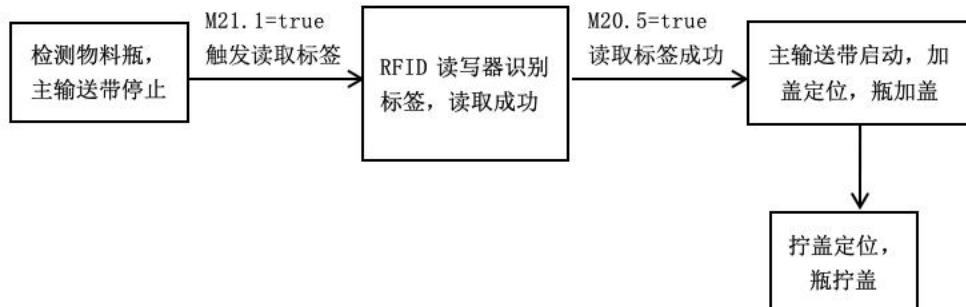


图 1-5 加盖拧盖单元运行流程图

6. 加盖拧盖单元参考程序说明

- 1) 已有程序: 控制逻辑(启动、停止、复位程序)、物料瓶上料、加盖、拧盖程序、平台对接程序。
- 2) 已新增函数: “RFID” 函数。
- 3) 已新增变量: 1. 名称: “RFID 数据”. 发送, 变量类型: Array[0..71] of Byte; 2. 名称: “RFID 数据”. 接收, 变量类型: Array[0..71] of Byte。
- 4) 需要补充程序: “RFID” 函数, 实现 RFID 读写器识别标签。
- 5) “RFID” 函数程序参考流程如下:

注意：1、6 是物料瓶上料、加盖功能对接的流程，需要执行流程；2、3、4、5 是 RFID 读写程序参考流程，选手根据实际情况编写，能够获取 RFID 标签数据即可）

- a) 判断变量（触发读取标签 M21.1=true）满足条件，复位变量（标签读取延时 M21.5=false）；
- b) 加盖拧盖单元 PLC 发送 RFID 读写器数据；
- c) 判断发送 RFID 读写器数据成功，执行第 4 步；发送数据失败，执行第 2 步；
- d) 加盖拧盖单元 PLC 接收 RFID 读写器数据；
- e) 判断接收 RFID 读写器数据成功（接收数据对应变量为 16#C5，接收数据成功；接收数据对应变量为 16#C8，接收数据失败），执行第 6 步；接收数据失败，执行第 2 步；
- f) 结束 RFID 通讯程序，触发变量（读取标签成功 M20.5=true），执行下一流程。

任务 1-2 工业互联网数据采集设备安装调试

（一）任务描述

平台设备已经完成安装工作，但是其中加盖拧盖单元的工业互联网数据采集设备（智能阀岛/智能 I0）还没完成安装和调试。

任务要求：

1. 根据布局图（图 1-1）、网络接线图（图 1-3），完成加盖拧盖单元工业互联网数据采集设备（智能阀岛/智能 I0）接线。
2. 根据设备地址分配表（表 1-3），使用相关软件与配置文件，在加盖拧盖单元参考程序（已有程序包含加盖拧盖单元的运行流程程序），补充完成加盖拧盖单元 PLC 和数据采集设备（智能阀岛/智能 I0）的网络配置，包括组态、模块的网络参数配置、模块的 I0 地址配置，完成单元 PLC 程序的完善与调试工作，实现加盖拧盖单元动作流程顺畅。

提交内容：

1. 截图加盖拧盖单元智能阀岛/智能 I0 模块的组态；
2. 截图加盖拧盖单元智能阀岛/智能 I0 模块网络参数配置；

(二) 资料说明

1. 智能阀岛/智能 I/O 设备参考资料、加盖拧盖单元逻辑程序，见 U 盘中“参考资料”文件夹。
2. 单元地址分配表

表 1-3 加盖拧盖单元地址分配表

硬件接线	软件地址	功能描述
I0:0	I2.0	瓶盖料筒检测
I0:1	I2.1	加盖位检测
I0:2	I2.2	拧盖位检测
I0:3	I2.3	加盖前限
I0:4	I2.4	加盖后限
I0:5	I2.5	加盖上限
I0:6	I2.6	加盖下限
I0:7	I2.7	加盖定位后限
I1:0	I3.0	拧盖定位后限
I1:1	I3.1	拧盖上限
Q0:0	Q2.0	输送带电机
Q0:1	Q2.1	拧盖电机
Q1:0	Q4.0	加盖伸缩气缸
Q1:1	Q4.1	加盖升降气缸
Q1:2	Q4.2	加盖定位气缸
Q1:3	Q4.3	拧盖升降气缸
Q1:4	Q4.4	拧盖定位气缸

任务 1-3 工业互联网网络设备安装调试

(一) 任务描述

平台设备已经完成安装工作，但是其中加盖拧盖单元、智能物流单元的工业互联网网络设备还没完成安装和调试。

任务要求：

1. 完成加盖拧盖单元、智能物流单元之间网络接线。
2. 根据设备 IP 地址分配表，使用相关软件，完成加盖拧盖单元 PLC 设备端的网络配置，实现与工业互联网平台网关通讯连接。
3. 根据布局图（图 1-2）、网络接线图（图 1-4），完成智能物流单元工业互联

网设备（智能阀岛/智能 IO、伺服驱动器）网络接线。

提交内容：

1. 截图加盖拧盖单元 PLC 端与平台网关通讯的网络配置；
2. 截图智能物流单元智能阀岛/智能 IO 模块的组态；
3. 截图智能物流单元智能阀岛/智能 IO 模块的 IO 地址配置或程序设置。

（二）资料说明

1. 智能阀岛/智能 IO 设备参考资料、伺服驱动器参考资料、智能物流单元参考程序，见 U 盘中“参考资料”文件夹。
2. 单元地址分配表

表 1-4 智能物流单元地址分配表

硬件接线	软件地址	功能描述
I0:0	X100	分拣 A 位检测
I0:1	X101	分拣 B 位检测
I0:2	X102	搬运位检测
I0:3	X103	分拣 A 限位
I0:4	X104	分拣 B 限位
I0:5	X105	搬运左限
I0:6	X106	搬运右限
I0:7	X107	左右原点
I1:0	X110	搬运前限
I1:1	X111	搬运后限
I1:2	X112	前后原点
I1:3	X113	搬运上限
I1:4	X114	搬运下限
Q0:0	Y100	物流主电机
Q0:1	Y101	分拣 A 电机
Q0:2	Y102	分拣 B 电机
Q1:0	Y30	升降气缸
Q1:1	Y32	抓手气缸
Q1:2	Y34	分拣 A 气缸
Q1:3	Y36	分拣 B 气缸

3. 运行流程说明

智能物流单元 PLC 与 RFID 读写器通讯接收数据需要存放在变量 `recv_buffer` (数据类型：数组)。

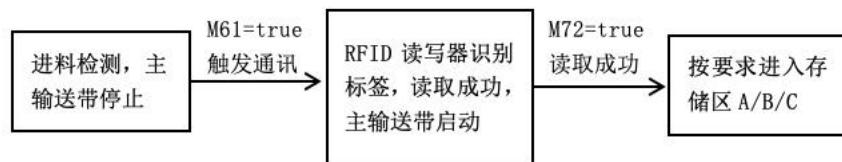


图 1-6 智能物流单元运行流程图

模块二 工业互联网平台开发应用（60 分）

工业互联网平台登录信息

地址 192.168.1.100:30000

用户名 SHshengsai

密码 SHshengsai

任务 2-1 数据采集应用

（一）任务描述

本任务要求参赛选手完成设备数字化建模和网关配置。互联网平台数字化建模和网关配置，实现设备数据采集、设备管理、数据标准化、可视化监控、故障诊断维护和数据分析决策支持，更好地管理互联网平台，提高系统效率和安全性。

任务中设备属性及点位信息详见 U 盘 “参考资料”文件夹下的“模块二资料”

（二）任务要求：

1. 完成网关模型、网关设备创建
2. 完成加盖拧盖单元模型功能定义
3. 完成智能物流单元模型功能定义
4. 完成加盖拧盖单元和智能物流单元设备创建
5. 完成网关中 PLC、子设备、点位、通信配置

（三）提交内容：

1. 截图模型列表页面，保存为“1-1 模型列表页面”
2. 截图加盖拧盖单元模型属性，保存为“1-2 加盖拧盖单元模型属性”
3. 截图智能物流单元模型属性，保存为“1-3 智能物流单元模型属性”
4. 截图设备资产列表页面，保存为“1-4 设备资产列表”
5. 截图网关导出的加盖拧盖单元点位，保存为“1-5 加盖拧盖单元点位”
6. 截图网关导出的智能物流单元点位，保存为“1-6 智能物流单元点位”
7. 截图网关北向配置页面，保存为“1-7 北向配置”

任务 2-2 边缘计算及数据可视化应用

（一）任务描述

现工厂收到药品生产订单 5 瓶，药品种类为钙片，单瓶填装颗粒数量为 2 粒。由于每日产线可投入到该订单的生产时间有限，需要分三批完成该订单。第一批 60%，第二批 20%，第三批完成剩余，现生产第一批订单。

（二）任务要求：

1. 完成生产排程创建，配置加盖拧盖单元设备和智能物流设备单元的药品种类、填装颗粒数和药品订单数量，并将订单下发
2. 完成加盖拧盖单元设备和智能物流单元设备可视化页面绘制
3. 可视化页面点击预览，远程启动设备，实现产线设备药品订单生产，产生生产实时数据
4. 完成加盖拧盖单元和智能物流单元设备可视化页面和生产实时数据绑定
5. 在设备监控页面的可视化中，完成加盖拧盖单元设备和智能物流单元设备与可视化页面的绑定，实现远程监控
6. 下第二个订单前需要联机复位设备后，在生产排程中再次下发订单

下发控制指令时，需要下发 3 个指令，例如开机指令，需要设定属性停机为 0，复位为 0，开机为 1；3 个指令值为 1 的指令放在最后，3 个指令之间需要延时 1 秒

（三）提交内容：

1. 生产 2 瓶药，药品经物流分拣都进入存储区后，截图当前的可视化页面
2. 截图设备监控页面，加盖拧盖单元的可视化页面，保存为“2-1 加盖拧盖单元设备可视化”
3. 截图设备监控页面，智能物流单元的可视化页面，保存为“2-2 智能物流单元设备可视化”

任务 2-3 标识解析应用

（一）任务描述：

工业网络技术综合应用平台设备刚安装完成，存在故障，现需要完成设备故障查找与排除，并对设备进行调试，使其运行顺畅。

产线可能发生的故障：

1. 产线设备温度较高时，会产生设备高温报警
2. 生产订单下发到产线后，加盖拧盖单元设备在未完成订单且停止生产时，进行告警提示：级别 8 级，类型为其它

(二) 任务要求:

1. 完成设备温度超过 40 度时, 产生二级高温报警的规则创建
2. 完成加盖拧盖单元设备未完成订单且停止生产, 产生 8 级其他类型告警的规则创建

(三) 提交内容:

1. 在规则应用中, 截图设备高温报警规则详情, 保存为“3-1 设备高温报警规则”
2. 在规则应用中, 截图加盖拧盖单元设备停机规则详情, 保存为“3-2 加盖拧盖单元设备停机规则”