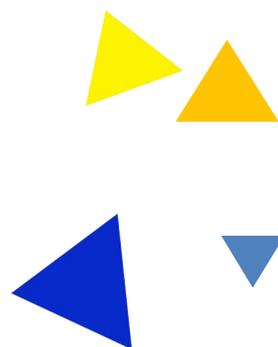


赛项样题 (线下决赛)

BRICS-FS-15_工业 4.0

2022 年金砖国家职业技能大赛



项目描述

金砖国家职业技能大赛-工业 4.0 项目线下比赛形式采用双人团体赛；

竞赛时间：共 4 个小时；

测试项目由四个模块组成；

该赛项以工业 4.0 装备的设计、调试为背景，主要考核选手利用仿真技术、网页开发技术和数字孪生平台，构建、运行和维护工业 4.0 装备，完成工业 4.0 装备的仿真设计和编程调试等任务。

测试项目包含以下内容，需要完成虚拟和现实中的数字孪生体以及各模块的调试：

1. 工业 4.0 产线编程和调试
2. 数字化设计
3. 组网和开发 WEB 应用程序
4. 工业 4.0 的虚实联调

项目/模块总分数为 100。

分值比例如下

项目	名称	评估总分
模块 A	工业 4.0 产线编程和调试	25
模块 B	数字化设计	20
模块 C	组网和开发 WEB 应用程序	20
模块 D	工业 4.0 的虚实联调	30
	职业素养	5
总计		100

注意事项：

1. 选手在竞赛过程中创建的程序文件必须存储到“E:\技能大赛\工位号”文件夹下。
2. 由于操作不当等原因引起 I/O 组件、PLC、夹具、伺服电机及驱动器的损坏，将依据扣分表进行处理。
3. 比赛过程中，应对计算机数据及时保存，以免因停电等意外情况造成数据丢失。
4. 大赛提供电气原理图、气动原理图、器件手册等相关资料。

模块 A: 工业 4.0 产线编程和调试

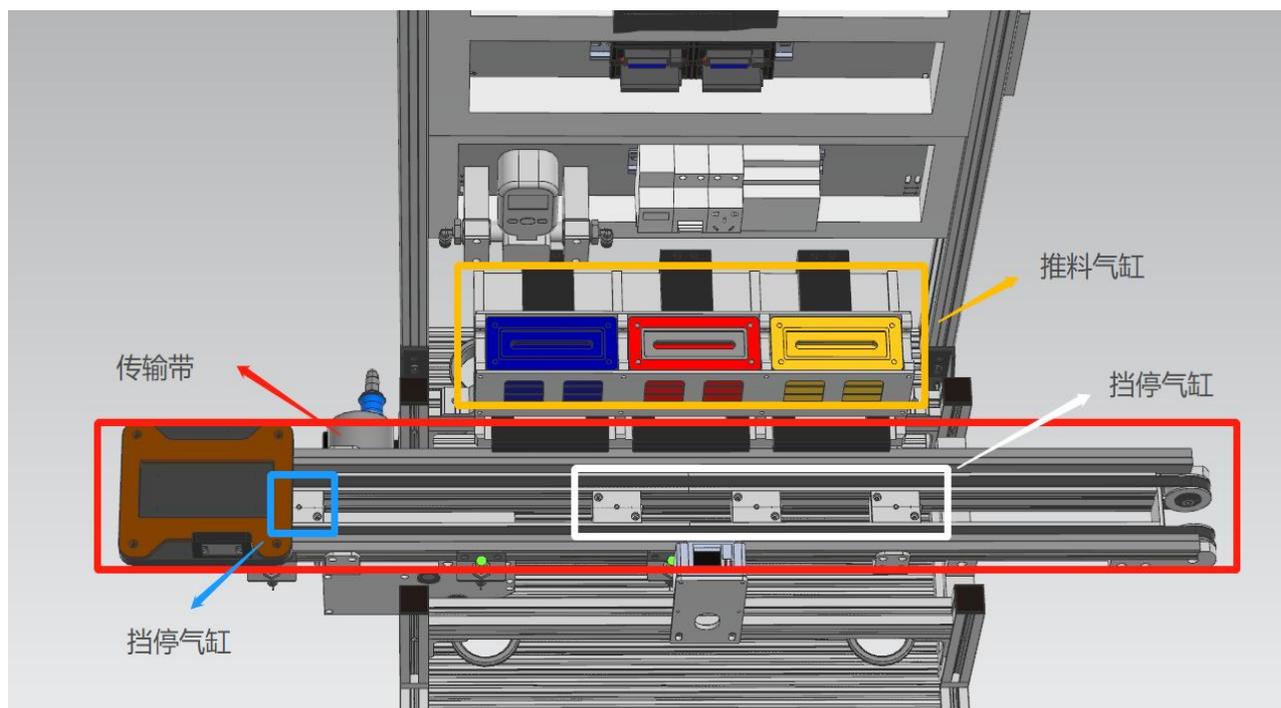
(一) 根据提供的资料, 对比赛设备进行编程与调试。

- 1) 设备通气, 调整气源压力在 0.4-0.6Mpa;
- 2) 驱动器参数等由选手根据使用情况自行调节;
- 3) RFID 芯片数据写入或读取值范围如下;

序号	名称	内容	备注
1	订单号	1001-9999	
2	底盒颜色	1: 蓝色底盒 2: 红色底盒 3: 黄色底盒	
3	书签颜色	1: 蓝色书签 2: 红色书签 3: 黄色书签	
4	盒盖颜色	1: 蓝色盒盖 2: 红色盒盖 3: 黄色盒盖	
5	仓位号	1: 1号仓位 2: 2号仓位 3: 3号仓位	

4) 将底盒人工放置于底盒供料站的料仓内 (蓝色、红色和黄色各 3 个, 分别放在 A0001、A0002 和 A0003 仓位), 将书签人工放置于书签供料站的料仓内 (蓝色、红色和黄色各 3 个, 分别放在 B0001、B0002 和 B0003 仓位), 将盒盖人工放置于盒盖装配站的料仓内 (蓝色、红色和黄色各 3 个, 分别放在 C0001、C0002 和 C0003 仓位)。

(二) 底盒供料站:



底盒供料站

1) 点击 HMI “挡停 1” 按钮，挡停气缸 1 通过气缸推杆伸出被推出，对应气缸限位传感器信号被触发，并在 HMI 上显示信号状态；再次点击此按钮气缸推杆缩回。

2) 点击 HMI “传输带” 按钮，电机拖动传输带带动托盘右行；再次点击此按钮托盘停止运行。

3) 点击 HMI “蓝色供料气缸” 按钮，底盒通过气缸推杆伸出被推出；再次点击此按钮气缸推杆缩回，对应气缸限位传感器信号被触发，并在 HMI 上显示信号状态。

4) 根据裁判要求，填写物料信息，点击 HMI 的 “RFID 写入” 按钮，写入物料信息。

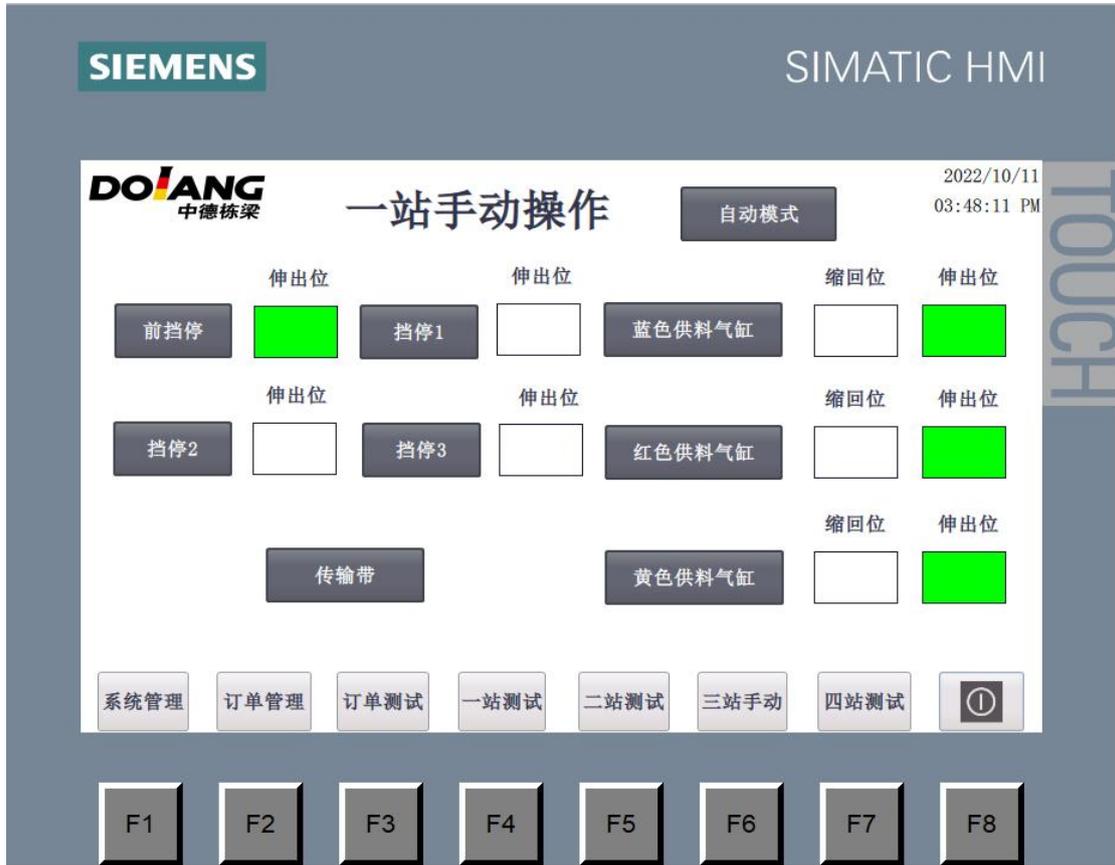
5) 调整能源模块的参数，将 “实时气体流量” 与 “实时电能消耗” 的数值以趋势视图形式显示于 HMI 上。

6) 能耗监控界面功能表如下：

序号	名称	内容	备注
----	----	----	----

1	实时气流消耗 (L/MIN)	0-150	实时显示
2	实时电能消耗 (Wh)	0-2000	实时显示

7) 参考画面如下:



SIEMENS
SIMATIC HMI



RFID测试

	订单号	底盒颜色	书签颜色	盒盖颜色	仓位号
写入内容	0	红色底盒 ▾	黄色书签 ▾	蓝色盒盖 ▾	1仓位 ▾
读取内容	1002	蓝色底盒	红色书签	黄色盒盖	2号仓位

RFID读取

RFID写入

主页面

订单测试

手动操作

IP参数

I/O

能源管理

订单管理

停止系统

F1

F2

F3

F4

F5

F6

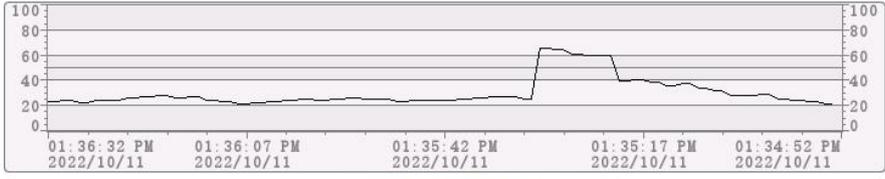
F7

F8

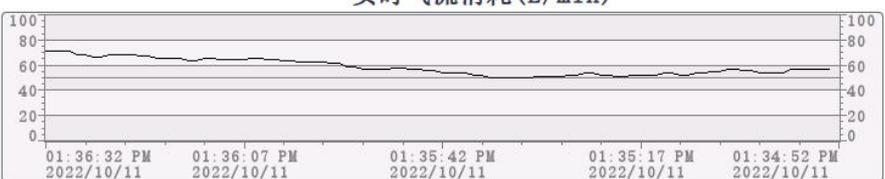
SIEMENS
SIMATIC HMI



能耗监控



实时气流消耗 (L/min)



实时电能消耗 (W/H)

主页面

订单测试

手动操作

IP参数

I/O

能源管理

订单管理

停止系统

F1

F2

F3

F4

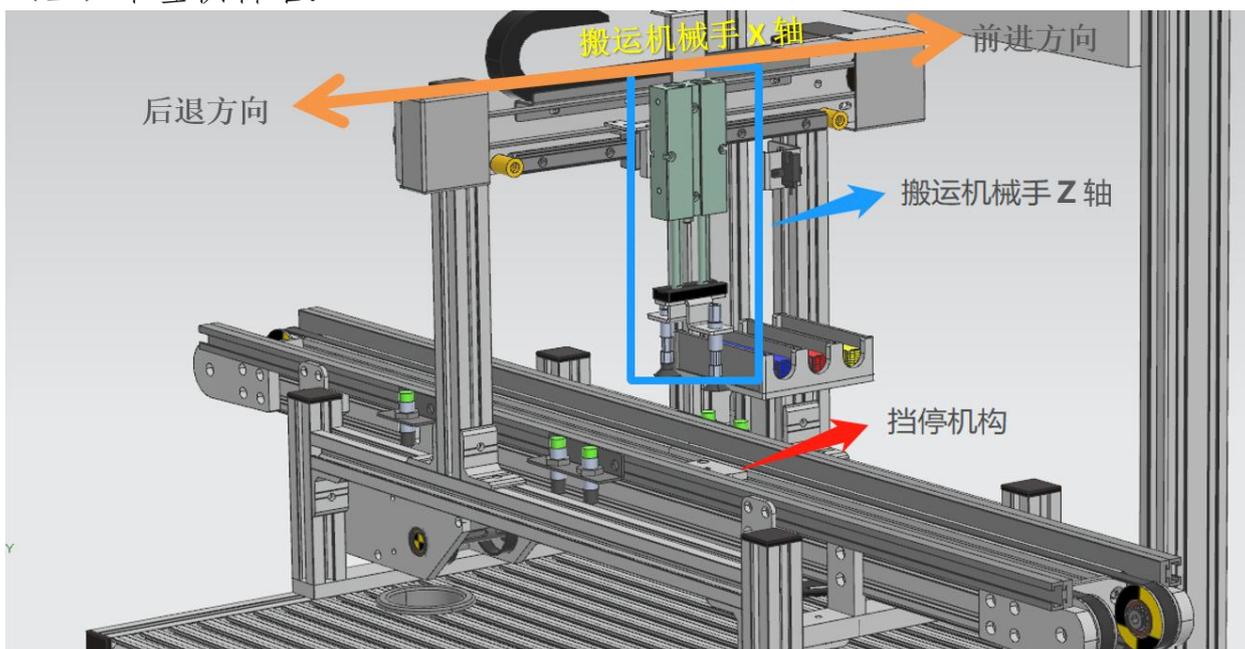
F5

F6

F7

F8

(三) 书签供料站:



书签供料站

1) 点击 HMI “传输带”按钮，电机拖动传输带带动托盘右行；再次点击此按钮托盘停止运行。

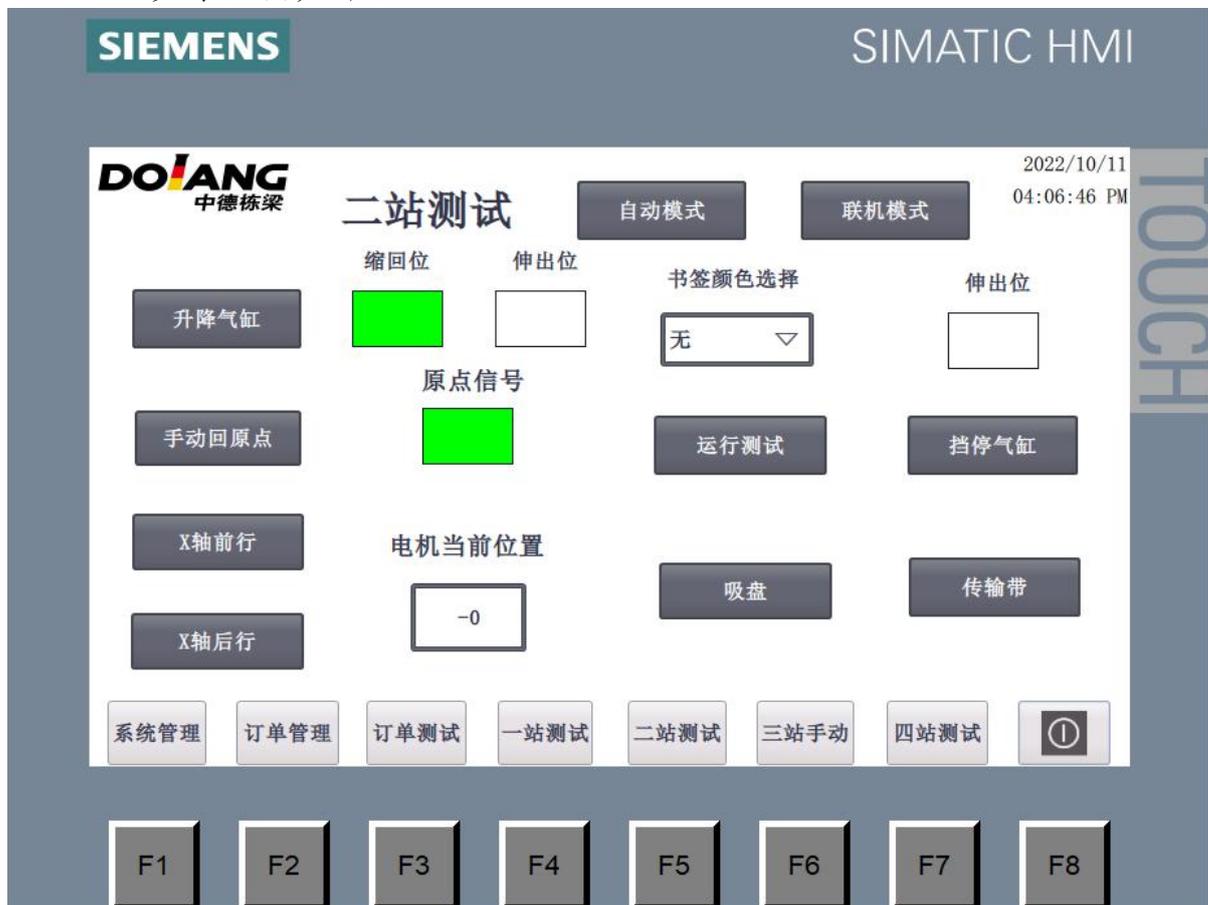
2) 按下 HMI 的“X 轴前行”按钮，电机带动搬运机械手在 X 轴方向前进，松开此按钮，电机停止运行；按下 HMI 上“X 轴后行”按钮，电机带动搬运机械手在 X 轴方向后退，并将搬运机械手在 X 轴实时位置显示在 HMI 上。

3) 点击 HMI 的“升降气缸”按钮，气缸推杆伸出被推出，再次点击此按钮气缸推杆缩回，对应气缸限位传感器信号被触发，并在 HMI 上显示信号状态。

4) 通过点击“X 轴前行”和“X 轴后行”按钮，操作机械手沿 X 轴移动到蓝色书签仓上方，按下 HMI 的“升降气缸”按钮，升降气缸带动真空吸盘贴近书签，按下“吸盘”按钮，吸盘电磁阀得电，将书签吸附到真空吸盘上，再次按下 HMI 的“升降气缸”按钮，升降气缸带动真空吸盘上升并保持 3 秒，再次按下“吸盘”按钮，书签从吸盘上脱离。

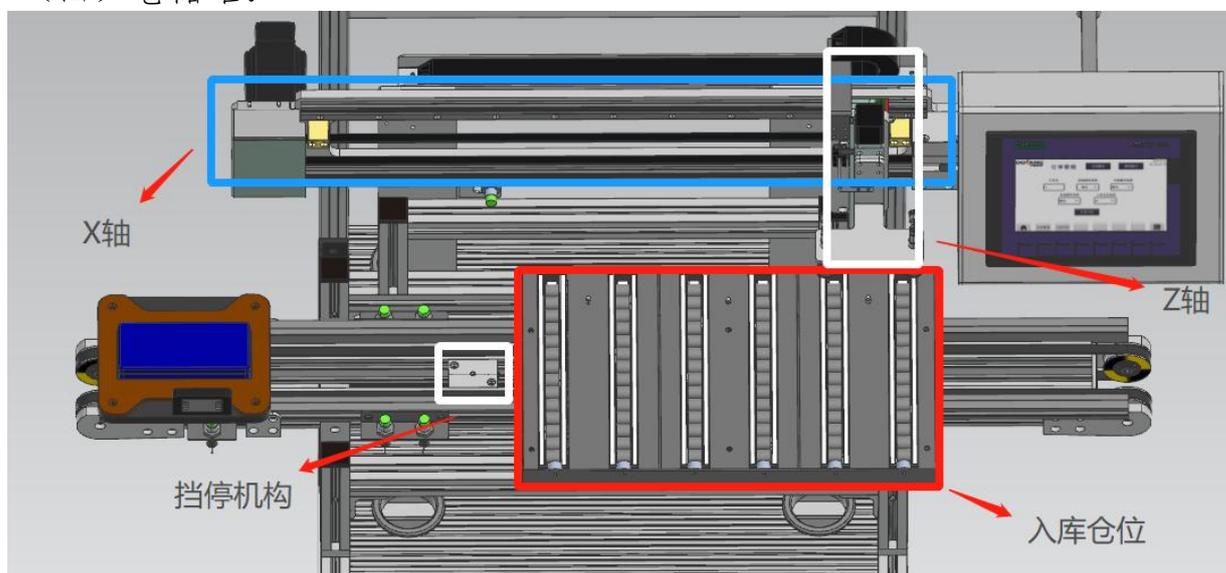
5)根据裁判要求，通过 HMI 的“RFID 读取”按钮，把物料信息从 RFID 芯片内读取并显示于 HMI 上。

6) HMI 参考画面如下：





(四) 仓储站:



仓储站

1) 点击 HMI “传输带” 按钮，电机拖动传输带带动托盘右行；再次点击此按钮托盘停止运行。

2) 按下 HMI 的“X 轴左行”按钮，电机带动搬运机械手沿 X 轴方向前进，松开此按钮，电机停止运行；按下 HMI 上“X 轴右行”按钮，电机带动搬运机械手沿 X 轴方向后退，并将搬运机械手在 X 轴实时位置显示在 HMI 上。

3) 按下 HMI 的“Z 轴上行”按钮，电机带动搬运机械手沿 Z 轴方向前进，松开此按钮，电机停止运行；按下 HMI 上“Z 轴下行”按钮，电机带动搬运机械手沿 Z 轴方向后退，并将搬运机械手在 Z 轴实时位置显示在 HMI 上。

4) 通过点击“X 轴前行”、“X 轴后行”、“Z 轴上行”、“Z 轴下行”按钮，操作机械手 X 轴和 Z 轴移动，带动真空吸盘贴近书签，按下“吸盘”按钮，吸盘电磁阀得电，将书签吸附到真空吸盘上，再次按下 HMI 的“Z 轴上行”按钮，操作机械手带动真空吸盘上升（大于 30mm）并保持 3 秒，再次按下“吸盘”按钮，书签从吸盘上脱离。

5) 根据裁判要求，通过 HMI 的“RFID 读取”按钮，把物料信息从 RFID 芯片内读取并显示于 HMI 上。

6) HMI 参考画面如下：

SIEMENS
SIMATIC HMI

四站测试

自动模式
联机模式

2022/10/11
04:07:51 PM

X轴左行

X轴右行

Z轴上行

Z轴下行

X轴电机当前位置

0

Z轴电机当前位置

0

X轴原点信号

X轴回原点

Z轴原点信号

Z轴回原点

入库仓位选择

无 ▾

运行测试

伸出位

挡停气缸

吸盘

系统管理
订单管理
订单测试
一站测试
二站测试
三站手动
四站测试
⏻

F1

F2

F3

F4

F5

F6

F7

F8

SIEMENS
SIMATIC HMI

RFID测试

	订单号	底盒颜色	书签颜色	盒盖颜色	仓位号
写入内容	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; text-align: center;">0</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">红色底盒 ▾</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">黄色书签 ▾</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">蓝色盒盖 ▾</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1仓位 ▾</div>
读取内容	1002	蓝色底盒	红色书签	黄色盒盖	2号仓位

RFID读取

RFID写入

主页面
订单测试
手动操作
IP参数
I/O
能源管理
订单管理
停止系统

F1

F2

F3

F4

F5

F6

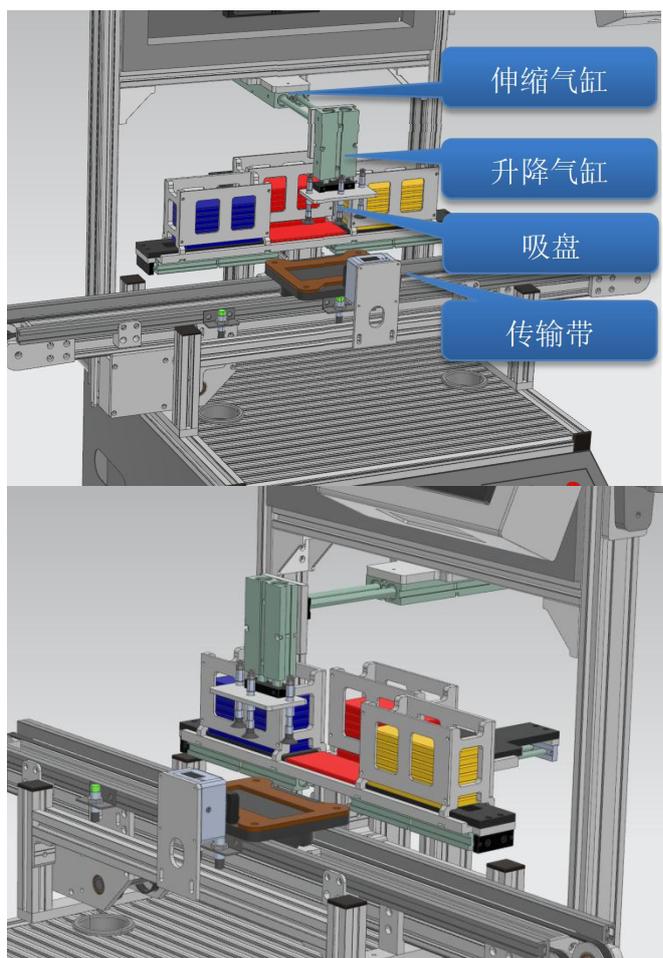
F7

F8

模块 B: 数字化设计

(一) 任务介绍

将工业 4.0 模型（主文件名为 DLIM-4212）导入到数字孪生软件，创建“机电对象”、“信号”，通过配置“外部信号”和“信号映射”连接到盒盖装配站的 PLC 和 HMI；编写 PLC 和 HMI 程序，通过操作 HMI 来完成工业 4.0 模型“盒盖装配站”的运行流程。



(二) 项目和任务描述

盒盖装配站仿真流程：下发订单信息，人工放置托盘，皮带运行，挡停机构动作，托盘到达相应挡停机构位置处，底盒供料模块根据订单信息推出相应颜色的底盒至托盘，并通过 RFID 读写器写入订单信息到 RFID 芯片中，挡停机构动作，皮带运行，托盘进入下一站。

模块 C: 组网和开发 WEB 应用程序

(一) 任务介绍

根据任务书要求，对工业 4.0 网络设备层进行配置，完成各个模块的网线的连接、IP 地址的设定和功能测试。

(二) 组网和连通性测试

- 1) 根据要求配置安全网关，组建双层网络，IP 地址详见 IP 地址表。
- 2) 通过网络指令 (ping) 查看设备网络联通性。

序号	名称	IP 地址
1	底盒供料站 PLC	192.168.1.10
2	底盒供料站 IO 模块	192.168.1.11
3	底盒供料站 HMI	192.168.1.12
4	底盒供料站 RFID	192.168.1.13
5	书签供料站 PLC	192.168.1.20
6	书签供料站 IO 模块	192.168.1.21
7	书签供料站 HMI	192.168.1.22
8	书签供料站 RFID	192.168.1.23
9	盒盖装配站 PLC	192.168.1.30
10	盒盖装配站 IO 模块	192.168.1.31
11	盒盖装配站 HMI	192.168.1.32
12	盒盖装配站 RFID	192.168.1.33
13	仓储站 PLC	192.168.1.40
14	仓储站 IO 模块	192.168.1.41
15	仓储站 HMI	192.168.1.42
16	仓储站 RFID	192.168.1.43
17	仓储站 V90 伺服	192.168.1.44

18	ECU 网关-LAN1	192.168.1.1
19	ECU 网关-LAN2	192.168.0.1
20	能源管理模块	192.168.1.50
21	电脑 1	192.168.0.10
22	电脑 2	192.168.0.11

（三）网页开发

开发 WEB 界面，在局域网内完成网站的发布，并实现下列功能：

- 1) 设计登陆界面，只有授权用户才能登陆系统。
- 2) 设计订单下发页面，完成订单的下发。



订单下发界面功能表如下：

序号	名称	内容/功能	权限	备注
1	订单下发	订单下发给 PLC	管理员 操作员	
2	退出	退出系统	管理员 操作	

2022 年金砖国家职业技能大赛

			员	
3	系统状态	运行、停止	管理 员 操作 员	实时显示
4	订单号	创建订单序列号 1000-9999	管理 员 操作 员	人工选择
5	仓位选择	0001、0002、0003	管理 员 操作 员	人工选择
6	底盒颜色选择	蓝色、红色、黄色	管理 员 操作 员	人工选择
7	书签颜色选择	蓝色、红色、黄色	管理 员 操作 员	人工选择
8	盒盖颜色选择	蓝色、红色、黄色	管理 员 操作 员	人工选择

3) 根据订单列表，登录操作员界面，通过 WEB 网页下发一个订单，并完成生产（工作流程详见模块 D）。

序号	下单模式	底盒颜色	书签颜色	盒盖颜色	仓位
1	WEB	蓝	黄	蓝	0003

参考界面设计



模块 D: 工业 4.0 的虚实联调

(一) 订单信息

订单信息如下:

序号	下单模式	底盒颜色	书签颜色	盒盖颜色	仓位
1	HMI	红	蓝	红	0001
2	MES	蓝	黄	蓝	0003
3	WEB	黄	红	黄	0002

(二) 流程描述

具体流程要求如下: (自动运行开始后, 选手不能干预运行流程)

底盒供料站: 下发订单信息, 人工放置托盘, 皮带运行, 挡停机构动作, 托盘到达相应挡停机构位置处, 底盒供料模块根据订单信息推出相应颜色的底盒至托盘, 并通过 RFID 读写器写入订单信息到 RFID 芯片中, 挡停机构动作, 皮带运行, 托盘进入下一站。

书签供料站: 皮带运行, 挡停机构动作, 托盘和底盒到达挡停机构位置处, 通过 RFID 读写器读取 RFID 芯片中的订单信息, 根据订单信息搬运机械手把相应书签搬运到底盒槽内。挡停机构动作, 皮带运行, 托盘进入下一站。

盒盖装配站: 皮带运行, 挡停机构动作, 托盘和半成品到达相应挡停机构位置处, 通过 RFID 读写器读取芯片中的订单信息, 根据订单信息搬运机械手把盒盖搬运到底盒上面完成装配, 装挡停机构动作, 皮带运行, 托盘进入下一站, 数字孪生设备同时进行虚实联动。

仓储站: 皮带运行, 挡停机构动作, 托盘和成品到达挡停机构位置处, 通过 RFID 读写器读取 RFID 芯片中的订单信息, 根据订单信息由搬运机械手把成品搬运到指定的仓位, 完成成品入库流程, 挡停机构动作, 皮带运行, 托盘继续前进。

(三) HMI 订单模式:

完善 PLC 和 HMI 程序, 通过 HMI 下发订单, 完成订单生产和管理。

1)设计订单信息选择区域, 可对“订单信息”进行选择, 按下“创建订单”按钮后, 将所选择的订单属性, 生成一条订单信息展示到 HMI 上。

订单信息: 订单号、底盒颜色、书签颜色、盒盖颜色、入库仓位号。

2)通过按下 HMI 上“订单下发”按钮, 系统将创建的订单下发。

3)按下 HMI 上“停止生产”按钮后, 当前订单暂停生产。

(四) MES 订单模式:

通过 MES 下发订单, 完成订单生产。

(五) WEB 订单模式:

在模块 D 的基础上完善 WEB 页面和 PLC 程序, 完成订单下发、订单展示等功能。

1)设计订单展示界面, 实时显示当前订单的状态。

订单展示界面功能表如下:

序号	名称	内容	权限	备注
1	当前订单号	显示当前生产的订单号	管理员 操作员	实时显示
2	当前订单来源	显示 HMI、网页、MES 下单来源	管理员	实时显示
3	当前订单底盒颜色	蓝色、红色、黄色	管理员 操作员	实时显示
4	当前订单书签颜色	蓝色、红色、黄色	管理员 操作员	实时显示
5	当前订单盒盖颜色	蓝色、红色、黄色	管理员 操作员	实时显示
6	当前订单入库号	0001、0002、0003	管理员 操作员	实时显示

WEB 参考画面如下：

当前订单号	2
当前订单来源	网页
当前订单底盒颜色	红色
当前订单书签颜色	红色
当前订单盒盖颜色	红色
当前订单入库号	A0002

HMI 参考画面如下：



附件 1. IO 分配表

Appendix 1 IO Allocation sheet

底盒供料站 PLC 本体 Bottom Box feeding station PLC body					
序号 No	输入 input	变量名称 variable name	序号 No	输出 Output	变量名称 variable name
1	I0.0	启动按钮 start button	1	Q0.0	启动灯 start light
2	I0.1	停止按钮 stop button	2	Q0.1	停止灯 stop light
3	I0.2	复位按钮 reset button	3	Q0.2	复位灯 reset light
4	I0.3	手自动按钮 manual automatic button	4	Q0.3	手自动灯 manual automatic light
5	I0.4	急停按钮 emergency stop button	5	Q0.4	急停灯 emergency stop light
6	I0.5	工位前检测 Pre-station inspection	6	Q0.5	定位气缸 1 Position cylinder 1
7	I0.6	小车号检测开关 1 Trolley number detection switch 1	7	Q0.6	定位气缸 2 Position cylinder 2
8	I0.7	小车号检测开关 2 Trolley number detection switch 2	8	Q0.7	定位气缸 3 Position cylinder 3
9	I1.0	小车号检测开关 3 Trolley number detection switch 3	9	Q1.0	变频器启动 Inverter start
10	I1.1	小车号检测开关 4 Trolley number detection switch 4	10	Q1.1	人工放置托盘气缸 Manual place troy cylinder
11	I1.2	定位气缸 1 顶起 Position cylinder 1 up	11		
12	I1.3	定位气缸 2 顶起 Position cylinder 2 up	12		
13	I1.4	定位气缸 3 顶起 Position cylinder 3 up	13		
14	I1.5	人工放置托盘检测 Manually placed tray	14		

		inspection			
底盒供料站 I/O 模块 Bottom Box feeding station I/O module					
序号 No	输入 input	变量名称 variable name	序号 No	输出 Output	变量名称 variable name
1	I10.0	底盒有料检测 1 Bottom box material detection 1	1	Q10.0	三色灯-红 Tri-color light - red
2	I10.1	底盒有料检测 2 Bottom box material detection 2	2	Q10.1	三色灯-黄 Tri-color light - yellow
3	I10.2	底盒有料检测 3 Bottom box material detection 3	3	Q10.2	三色灯-绿 Tri-color light - green
4	I10.3	推料气缸 1 伸出位 Push cylinder 1 exten	4	Q10.3	推料气缸 1 Push cylinder 1
5	I10.4	推料气缸 1 缩回位 Push cylinder 1 retract	5	Q10.4	推料气缸 2 Push cylinder2
6	I10.5	推料气缸 2 伸出位 Push cylinder 2 extend	6	Q10.5	推料气缸 3 Push cylinder3
7	I10.6	推料气缸 2 缩回位 Push cylinder 2 retract	7	Q10.6	
8	I10.7	推料气缸 3 伸出位 Push cylinder 3 extend	8	Q10.7	
9	I11.0	推料气缸 3 缩回位 Push cylinder 3 retract	9	Q11.0	
10	I11.1		10	Q11.1	

书签供料站 PLC 本体 Bookmark feeding station PLC body					
序号 No	输入 input	变量名称 variable name	序号 No	输出 Output	变量名称 variable name
1	I0.0	启动按钮 start button	1	Q0.0	步进电机脉冲 stepper motor pulse
2	I0.1	停止按钮 stop button	2	Q0.1	步进电机方向 stepper motor direction
3	I0.2	复位按钮 reset button	3	Q0.2	启动灯 start light
4	I0.3	手自动按钮 manual automatic button	4	Q0.3	停止灯 stop light
5	I0.4	急停按钮 emergency stop button	5	Q0.4	复位灯 reset light
6	I0.5	工位前检测 Pre-station inspection	6	Q0.5	手自动灯 manual automatic light
7	I0.6	小车号检测开关 1 Trolley number detection switch 1	7	Q0.6	急停灯 emergency stop light
8	I0.7	小车号检测开关 2 Trolley number detection switch 2	8	Q0.7	定位气缸 1 Position cylinder 1
9	I1.0	小车号检测开关 3 Trolley number detection switch 3	9	Q1.0	变频器启动 Inverter start
10	I1.1	小车号检测开关 4 Trolley number detection switch 4	10	Q1.1	
11	I1.2	步进原点 Step origin	11		
12	I1.3	定位气缸 1 顶起 Position cylinder 1 up	12		
13	I1.4		13		
14	I1.5		14		
书签供料站 I/O 模块 Bookmark feeding station I/O module					
序号 No	输入 input	变量名称 variable name	序号 No	输出 Output	变量名称 variable name

2022 年金砖国家职业技能大赛

1	I10.0	书签有料检测 1 Bookmark material detection 1	1	Q10.0	三色灯-红 Tri-color light - red
2	I10.1	书签有料检测 2 Bookmark material detection 2	2	Q10.1	三色灯-黄 Tri-color light - yellow
3	I10.2	书签有料检测 3 Bookmark material detection 3	3	Q10.2	三色灯-绿 Tri-color light - green
4	I10.3	伸缩气缸伸出位 Telescopic cylinder extend	4	Q10.3	吸盘电磁阀 Suction cup solenoid valve
5	I10.4	伸缩气缸缩回位 Telescopic cylinder retract	5	Q10.4	伸缩电磁阀 Telescopic Solenoid Valve
6	I10.5		6	Q10.5	
7	I10.6		7	Q10.6	
8	I10.7		8	Q10.7	
9	I11.0		9	Q11.0	
10	I11.1		10	Q11.1	

2022 年金砖国家职业技能大赛

盒盖装配站 PLC 本体 Box lid assembly station PLC body					
序号 No	输入 input	变量名称 variable name	序号 No	输出 Output	变量名称 variable name
1	I0.0	启动按钮 start button	1	Q0.0	备用 Backup
2	I0.1	停止按钮 stop button	2	Q0.1	备用 Backup
3	I0.2	复位按钮 reset button	3	Q0.2	启动灯 start light
4	I0.3	手自动按钮 manual automatic button	4	Q0.3	停止灯 stop light
5	I0.4	急停按钮 emergency stop button	5	Q0.4	复位灯 reset light
6	I0.5	工位前检测 Pre-station inspection	6	Q0.5	手自动灯 manual automatic light
7	I0.6	小车号检测开关 1 Trolley number detection switch 1	7	Q0.6	急停灯 emergency stop light
8	I0.7	小车号检测开关 2 Trolley number detection switch 2	8	Q0.7	定位气缸 1 Position cylinder 1
9	I1.0	小车号检测开关 3 Trolley number detection switch 3	9	Q1.0	变频器启动 Inverter start
10	I1.1	小车号检测开关 4 Trolley number detection switch 4	10	Q1.1	
11	I1.2	定位气缸 1 顶起 Positioning cylinder 1 up	11		
12	I1.3		12		
13	I1.4		13		
14	I1.5		14		
盒盖装配站 I/O 模块 Box lid assembly station I/O module					
序号 No	输入 input	变量名称 variable name	序号 No	输出 Output	变量名称 variable name
1	I10.0	盒盖有料检测 1 Lid material detection1	1	Q10.0	三色灯-红 Tri-color light - red
2	I10.1	盒盖有料检测 2 Lid material detection2	2	Q10.1	三色灯-黄 Tri-color light - yellow
3	I10.2	盒盖有料检测 3 Lid material detection3	3	Q10.2	三色灯-绿 Tri-color light - green

2022 年金砖国家职业技能大赛

4	I10.3	推料气缸 1 伸出位 Push cylinder 1 extend	4	Q10.3	推料气缸 1 Push cylinder 1
5	I10.4	推料气缸 1 缩回位 Pusher cylinder 1 retract	5	Q10.4	推料气缸 2 Push cylinder 2
6	I10.5	推料气缸 2 伸出位 Push cylinder 2 extend	6	Q10.5	推料气缸 3 Push cylinder 3
7	I10.6	推料气缸 2 缩回位 Push cylinder 2 retract	7	Q10.6	吸盘气缸 Suction cup cylinder
8	I10.7	推料气缸 3 伸出位 Push cylinder 3 extend	8	Q10.7	伸缩气缸 Telescopic cylinder
9	I11.0	推料气缸 3 缩回位 Push cylinder 3 retract	9	Q11.0	升降气缸 Lifting cylinder
10	I11.1	伸缩气缸伸出位 Telescopic cylinder Extend	10	Q11.1	
11	I11.2	伸缩气缸缩回位 Telescopic cylinder retract	11	Q11.2	
12	I11.3	升降气缸上位 Lifting cylinder up	12	Q11.3	
13	I11.4	升降气缸下位 Lifting cylinder down	13	Q11.4	
14	I11.5		14	Q11.5	
15	I11.6		15	Q11.6	
16	I11.7		16	Q11.7	

仓储站 PLC 本体 Warehouse station PLC body					
序号 No	输入 input	变量名称 variable name	序号 No	输出 Output	变量名称 variable name
1	I0.0	启动按钮 start button	1	Q0.0	步进电机脉冲 stepper motor pulse
2	I0.1	停止按钮 stop button	2	Q0.1	步进电机方向 stepper motor direction
3	I0.2	复位按钮 reset button	3	Q0.2	启动灯 start light
4	I0.3	手自动按钮 manual automatic button	4	Q0.3	停止灯 stop light
5	I0.4	急停按钮 emergency stop button	5	Q0.4	复位灯 reset light
6	I0.5	X 轴原点 X-axis origin	6	Q0.5	手自动灯 manual automatic light
7	I0.6	Z 轴原点 Z-axis origin	7	Q0.6	急停灯 emergency stop light
8	I0.7	工位前检测 Pre-station inspection	8	Q0.7	定位气缸 1 Positioning cylinder 1
9	I1.0	小车号检测开关 1 Trolley number detection switch 1	9	Q1.0	变频器启动 Inverter start
10	I1.1	小车号检测开关 2 Trolley number detection switch 2	10	Q1.1	
11	I1.2	小车号检测开关 3 Trolley number detection switch 3	11		
12	I1.3	小车号检测开关 4 Trolley number detection switch 4	12		
13	I1.4	定位气缸 1 顶起 Positioning cylinder 1 lift up	13		
14	I1.5		14		
仓储站 I/O 模块 Warehouse station I/O module					
序号	输入	变量名称	序	输出	变量名称

2022 年金砖国家职业技能大赛

No	input	variable name	号 No	Output	variable name
1	I10.0	成品盒有料检测 1 Finished box material detection 1	1	Q10.0	三色灯-红 Tri-color light -red
2	I10.1	成品盒有料检测 2 Finished box material detection	2	Q10.1	三色灯-黄 Tri-color light - yellow
3	I10.2	成品盒有料检测 3 Finished box material detection 3	3	Q10.2	三色灯-绿 Tri-color light - green
4	I10.3		4	Q10.3	吸盘电磁阀 Suction cup solenoid valve
5	I10.4		5	Q10.4	
6	I10.5		6	Q10.5	
7	I10.6		7	Q10.6	
8	I10.7		8	Q10.7	
9	I11.0		9	Q11.0	
10	I11.1		10	Q11.1	

附件 2. MES 变量表

Appendix 2 MES Variable table

名称 Name	数据类型 Data Type	偏移量 Offset value	起始值 Start Value
当前电压 Current voltage	Real	0	0.0
当前电流 Current electric current	Real	4	0.0
当前功率 Current power	Real	8	0.0
累计电能 Accumulated electric energy	Real	12	0.0
当前气流量 Current airflow	Real	16	0.0
累计气流量 Cumulative airflow	Real	20	0.0
1#设备状态 1# Equipment status	Int	24	0
2#设备状态 2# Equipment status	Int	26	0
3#设备状态 3# Equipment status	Int	28	0
4#设备状态 4# Equipment status	Int	30	0
1#蓝色底盒仓库 1# blue bottom box warehouse	Int	32	0
1#红色底盒仓库 1#Red bottom box warehouse	Int	34	0
1#黄色底盒仓库 1# Yellow bottom Box Warehouse	Int	36	0
2#蓝色书签仓库 2#Blue bookmark warehouse	Int	38	0
2#红色书签仓库 2#Red bookmark warehouse	Int	40	0
2#黄色书签仓库 2# Yellow bookmark warehouse	Int	42	0
3#蓝色盒盖仓库 3# blue box lid warehouse	Int	44	0
3#红色盒盖仓库 3# Red box lid warehouse	Int	46	0
3#黄色盒盖仓库 3# Yellow box lid warehouse	Int	48	0
4#蓝色成品仓库	Int	50	0

2022 年金砖国家职业技能大赛

名称 Name	数据类型 Data Type	偏移量 Offset value	起始值 Start Value
4# Blue finished product warehouse			
4#红色成品仓库 4# Red finished product warehouse	Int	52	0
4#黄色成品仓库 4# Yellow finished product warehouse	Int	54	0
设备已完成的订单号 Equipment completed order number	Int	56	0
当前订单号 current order number	Int	58	0
当前订单底盒选择 Current order bottom box selection	Int	60	0
当前订单书签选择 Current order bookmark selection	Int	62	0
当前订单盒盖选择 Current order box lid selection	Int	64	0
当前订单仓位选择 Current order warehouse selection	Int	66	0
确定设备完成订单号信息已更新 Confirm the device is completed, order number information has been updated	Int	68	0
累计电能清零 Accumulated energy reset	Int	70	0
累计气流量清零 Accumulated airflow reset	Int	72	0
备用 Backup	Array[0..99] of Int	74	