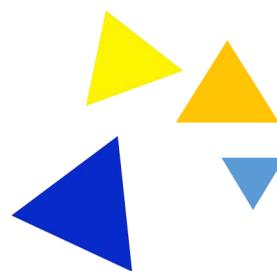


赛项样题 (仅供选拔赛参考)

BRICS-FS-15_工业 4.0

2022 年金砖国家职业技能大赛



测试项目

测试项目由五个模块组成，按顺序完成。向参与者提供说明、气动和电气电路图以及设备布局图。

测试项目包括基于以下模块的工业 4.0 的安装和调试：

模块 A：硬件组装与调试

模块 B：PLC 与 HMI 编程

模块 C：单站机构仿真

模块 D：组网和开发 WEB 界面

模块 E：工业 4.0 系统联调

只有在现场无法完工且经技能竞赛经理批准的情况下，才能更改测试项目和标准。

如果参赛者不遵守职业健康安全环境要求，或使自己和/或其他参赛者面临危险，他们可能会被取消参赛资格。

测试项目将按照随机抽取的顺序完成。参赛者完成模块后，将对结果进行评分。

1. 项目模块和所需时间

1.1 时间安排（180 分钟）

序号	模块名称	考试时间
1	模块 A: 硬件组装与调试	20 分钟
2	模块 B: PLC 与 HMI 编程	35 分钟
3	模块 C: 单站机构仿真	35 分钟
4	模块 D: 组网和开发 WEB 应用程序	30 分钟
5	模块 E. 工业 4.0 系统联调	60 分钟

1.2 项目模块

模块 A: 硬件组装与调试

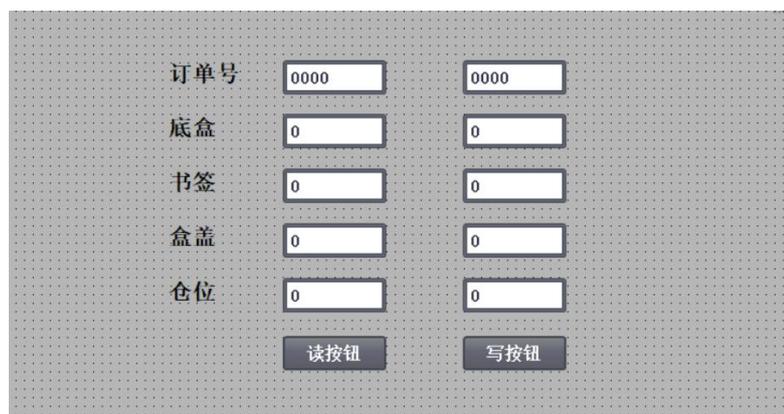
1、选手进行底盒供料站 RFID 读写器和配套托盘的安装，保证安装位置能让 RFID 读写器准确检测到托盘上的 RFID 芯片。

2、调试 RFID 读写器的参数配置，使其可以与 PLC 正常通讯，并使用底盒供料站的 RFID 读写器将指定信息写入到托盘上的 RFID 芯片（写入信息由裁判根据要求随机指定），然后使用其他站的 RFID 读写器正确的将底盒供料站写入的信息读取出来并将数据显示在触摸屏上（如下图所示）。

数据写入值范围：

序号	名称	内容	备注
1	订单号	0001-9999	
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	

参考画面如下：



要求如下：

通过 HMI 的“写按钮”，写入物料信息，按下 HMI 的“读按钮”，把物料信息从 RFID 芯片内读取并显示于 HMI 上（物料信息由裁判指定）。

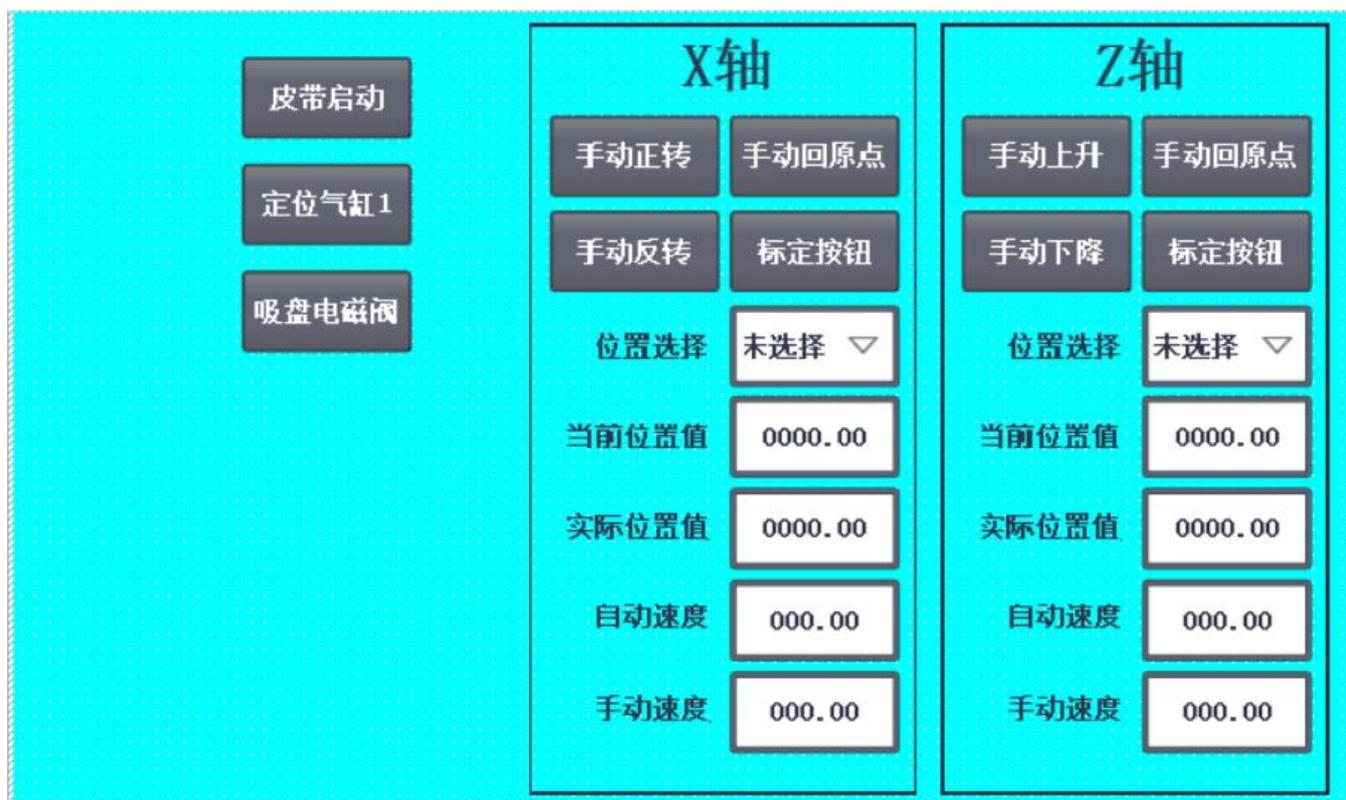
模块 B: PLC 与 HMI 编程

任务准备:

仓储站人工放置托盘和成品，根据要求放置于 C0001、C0002 或 C0003 仓位内。

编写 PLC 和触摸屏程序，具体要求如下：

仓储站：



1) 按下“定位气缸1”按钮，定位气缸顶起后按下“皮带启动”按钮，托盘开始移动至定位气缸位置，再次按下“皮带启动”按钮停止传送带运行；

2) 按下“手动反转”按钮，水平轴移动至成品上方，按下“手动下降”按钮，垂直轴贴紧成品；

3) 按下“吸盘电磁阀”按钮，吸盘电磁阀吸合，1秒后按下“手动上升”按钮，成品到达安全位置后按下“手动正转”按钮，水平轴移动至仓位H上方（H为裁判指定仓位）；

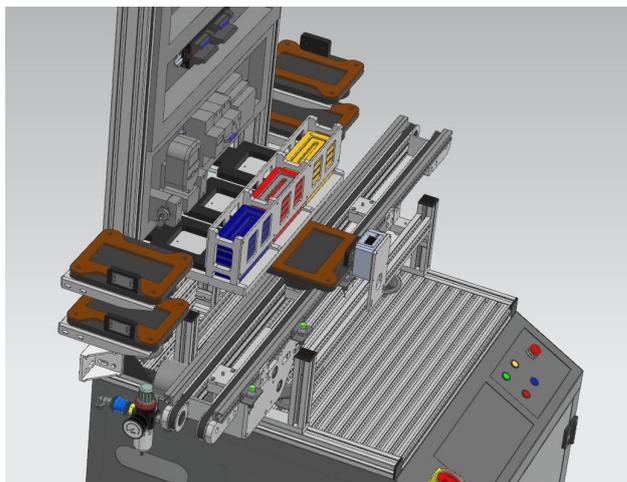
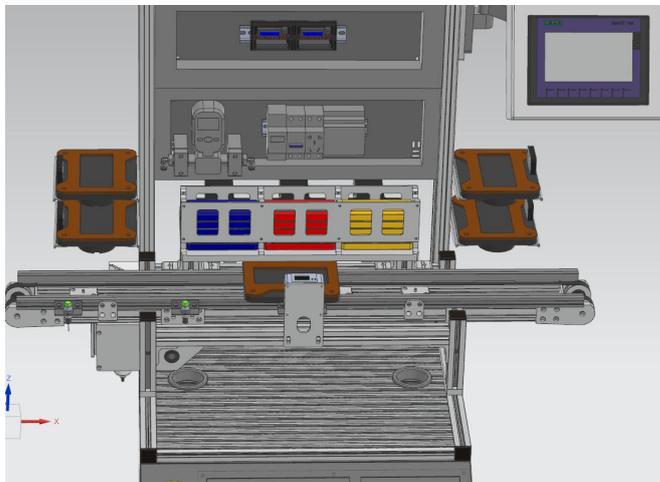
4) 释放“吸盘电磁阀”按钮，成品滑落至仓位H；

5) 按下 Z 轴“手动回原点”按钮，Z 轴回零，实际位置值显示 0.00, 按下 X 轴“手动回原点”按钮，X 轴回零，实际位置值显示 0.00, 并按下“皮带启动”和“定位气缸 1”按钮，托盘移动至传送带末端。

模块 C: 单站机构仿真

根据任务书要求，选手将提供的设备模型导入软件创建机电对象，连接真实 PLC 与 HMI 对单站机构进行仿真测试

参赛选手使用 NX MCD 软件基于装配结构，创建机电对象、信号通过配置外部信号与信号映射连接到 PLC，编写 PLC 程序并制作 HMI 画面，通过操作 HMI 控制 PLC 程序映射到数字孪生模型完成单机构仿真测试。



人工生成托盘，按下“启动”按钮，皮带开始运行，托盘从皮带起始点开始运行，相对应的挡停机构动作，托盘准确停止在程序设定的工位，根据 HMI 设定的信息，底盒供料模块推出相应颜色的底盒至托盘上，两秒后，挡停机构复位，托盘继续往后走。

模块 D: 组网和开发 WEB 应用程序

任务一、

根据任务书要求, 选手对工业互联网设备层进行功能测试, 完成各个模块的功能测试以及网线的连接, IP 地址的设定。

- 1、配置安全网关, 外网打通内网, 组成双层网络。
- 2、通过网络指令 ping 查看设备网络状态。

DLIM4212 工业 4.0 技术应用系统		
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

要求如下:

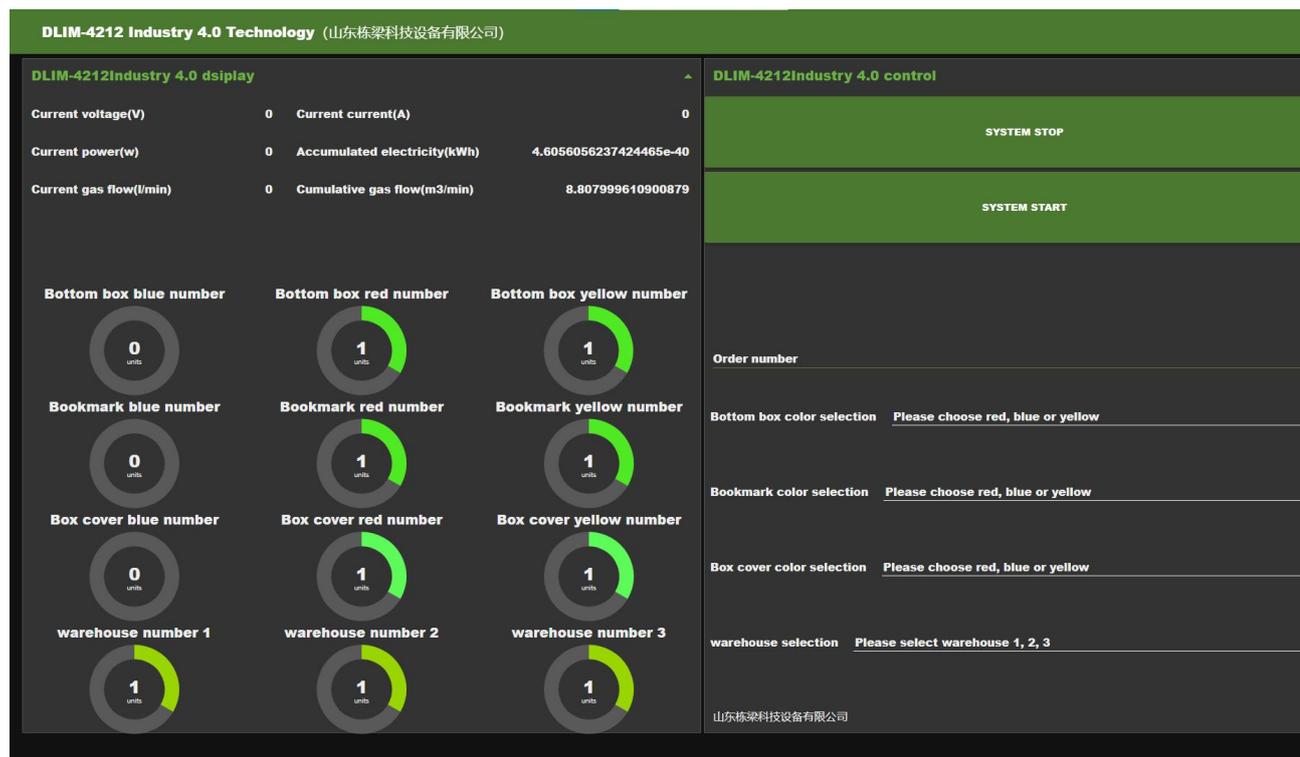
通过网络指令 ping 查看各设备和 ECU 网关网络状态显示正常。

任务二、

要求开发 web 界面, 并在局域网内完成网站的发布, 实现下列功能:

- 1、设计订单管理界面, 可配置生产线生产订单进行订单新增与下发;

2、设计设备展示界面，可显示每个设备物料使用情况。



参考界面设计

模块 E：工业 4.0 系统联调

任务一、自动模式：

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：通过 HMI 下达生产任务，底盒供料模块推出相应颜色的底盒至托盘。并通过 RFID 把产品信息写入到芯片。

书签供料站：托盘到达书签供料站后，相对应的挡停机构动作，托盘准确停止在程序设定的工位，由搬运模块把书签搬运到底盒槽内。并通过 RFID 更新产品信息。挡停机构复位，托盘进入下一工作站。

盒盖装配站：托盘到达盒盖装配站后，相对应的挡停机构动作，托盘准确停止在程序设定的工位，盒盖供料模块推出相应颜色的盒盖至中转台，由搬运装配模块把盒盖搬运到底盒上面完成装配。并通过 RFID 更新产品信息。挡停机构复位，托盘进入下一工作站。

成品入库：托盘到达仓储站后，相对应的挡停机构动作，托盘准确停止在程序设定的工位，由机械手把成品盒搬运到 MES 指定的仓位，完成成品入库流程。并通过 RFID 更新产品信息。挡停机构复位，托盘进入底盒供料站，等待新的订单下发。

任务二、MES 模式：

通过 MES 下达生产任务，完成订单所需需求。

任务三、WEB 模式：

通过自己开发的 WEB 界面下达生产任务，完成订单所需需求。

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	红	红	0001
2	MES	蓝	蓝	蓝	0003
3	WEB 界面	黄	红	黄	0002

2. 评分标准

模块	内容	分值
A	硬件安装与调试	10
B	PLC 与 HMI 编程	15
C	组网与网络安全	20
D	开发 WEB 应用程序	20
E	工业 4.0 系统联调	30
	职业素养	5
总分		100

附件 1 IO 分配表详见设备上 IO 表

附件 2 MES 变量表

名称	数据类型	偏移量	起始值
当前电压	Real	0	0.0
当前电流	Real	4	0.0
当前功率	Real	8	0.0
累计电能	Real	12	0.0
当前气流量	Real	16	0.0
累计气流量	Real	20	0.0
1#设备状态	Int	24	0
2#设备状态	Int	26	0
3#设备状态	Int	28	0
4#设备状态	Int	30	0
1#蓝色底盒仓库	Int	32	0
1#红色底盒仓库	Int	34	0
1#黄色底盒仓库	Int	36	0
2#蓝色书签仓库	Int	38	0
2#红色书签仓库	Int	40	0
2#黄色书签仓库	Int	42	0
3#蓝色盒盖仓库	Int	44	0
3#红色盒盖仓库	Int	46	0
3#黄色盒盖仓库	Int	48	0
4#蓝色成品仓库	Int	50	0
4#红色成品仓库	Int	52	0
4#黄色成品仓库	Int	54	0
设备已完成的订单号	Int	56	0
当前订单号	Int	58	0
当前订单底盒选择	Int	60	0
当前订单书签选择	Int	62	0
当前订单盒盖选择	Int	64	0
当前订单仓位选择	Int	66	0
确定设备完成订单号信息已更新	Int	68	0
累计电能清零	Int	70	0
累计气流量清零	Int	72	0
备用	Array[0..99]	74	

附件 3 RFID 接线图

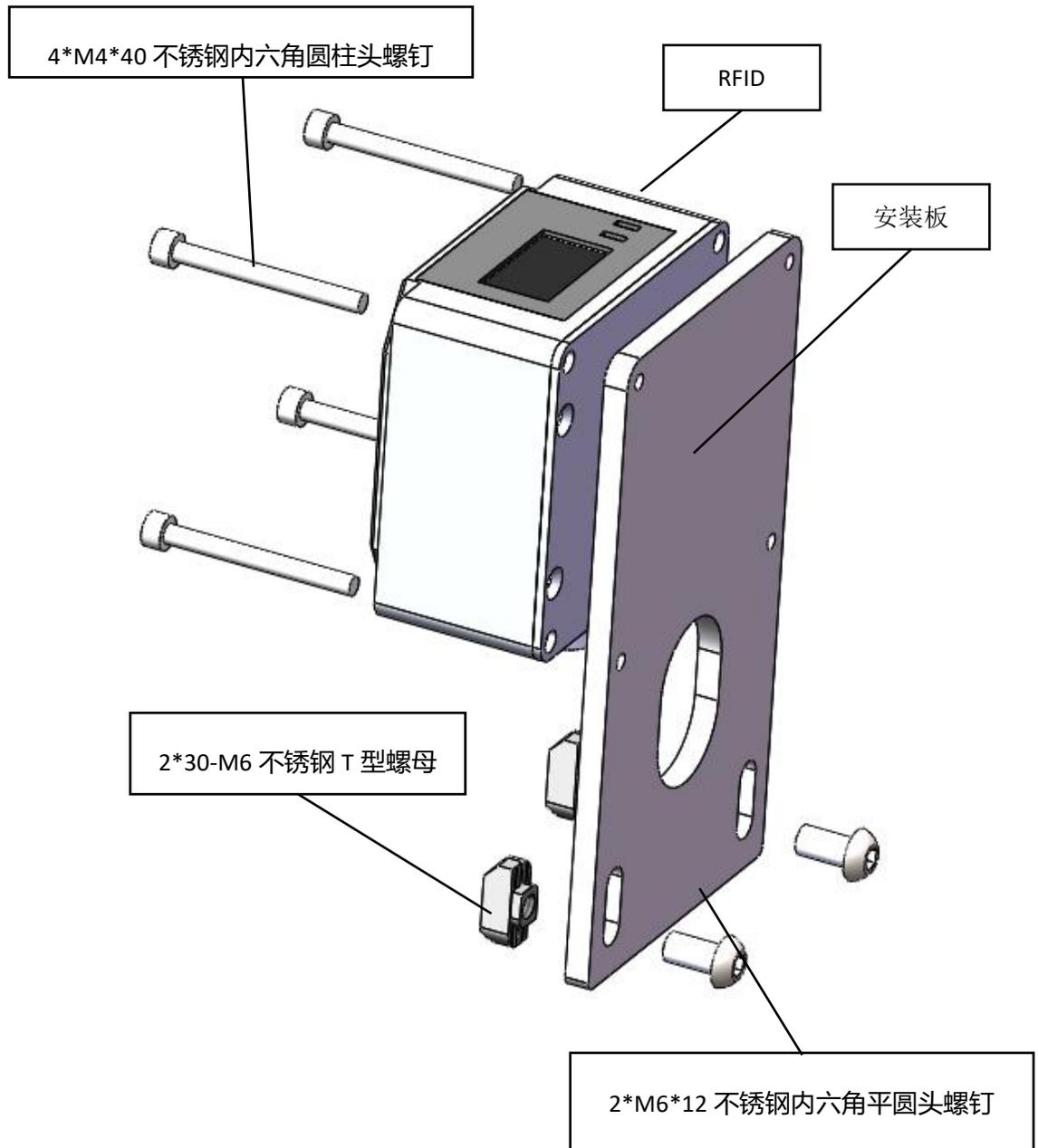
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

项目编号	DLIM-412	图号							
位置代号		页描述	RFID接线图						
高层代号	DLIM-412	项目名称	工业 4.0						

设计	日期	审核	日期	批准	日期	更改	日期
第一页	1	第二页	2				

A3/控制柜 : 1

附件 4 RFID 读写器安装布局图



附件 5 RFID 托盘安装布局图

