



BRICS
Business Council



2023

金砖国家职业技能大赛 (金砖国家未来技能挑战赛)

样题 TP(仅供选拔赛参考)

BRICS-FS-15_工业 4.0

2023 年 8 月

工业 4.0 赛项（BRICS-FS-15） 样题 B 卷

比赛项目

比赛项目由 A、B、C、D 四个模块组成。

比赛为双人赛，1 号选手作答 A 卷，2 号选手作答 B 卷，赛题同时提供模型及相关资料，在完成任务过程中，必须及时保存程序及数据。

1. 测试项目模块

如表 1 所示。

表 1.

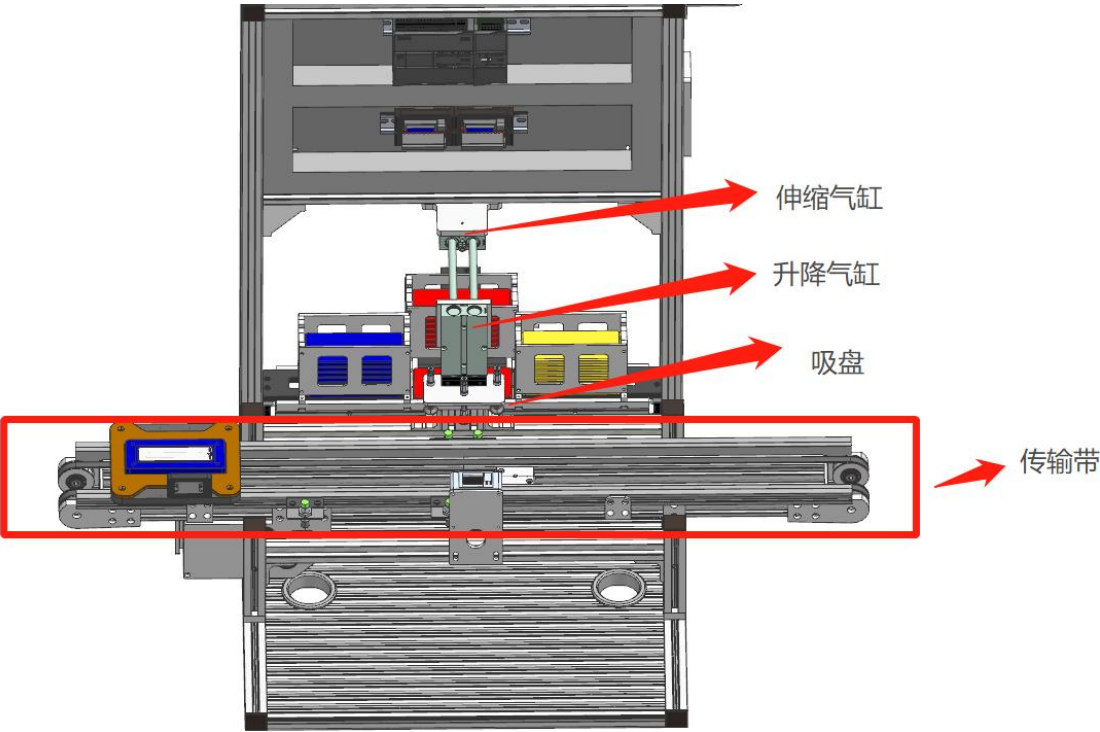
模块	时长（min）	分值权重（%）
模块 A：单机构仿真	-	10
模块 B：虚拟调试	-	10
模块 C：工业网络搭建	-	10
模块 D：综合调试	-	15
职业素养	-	-
合计	-	45

2. 模块A：单机构仿真

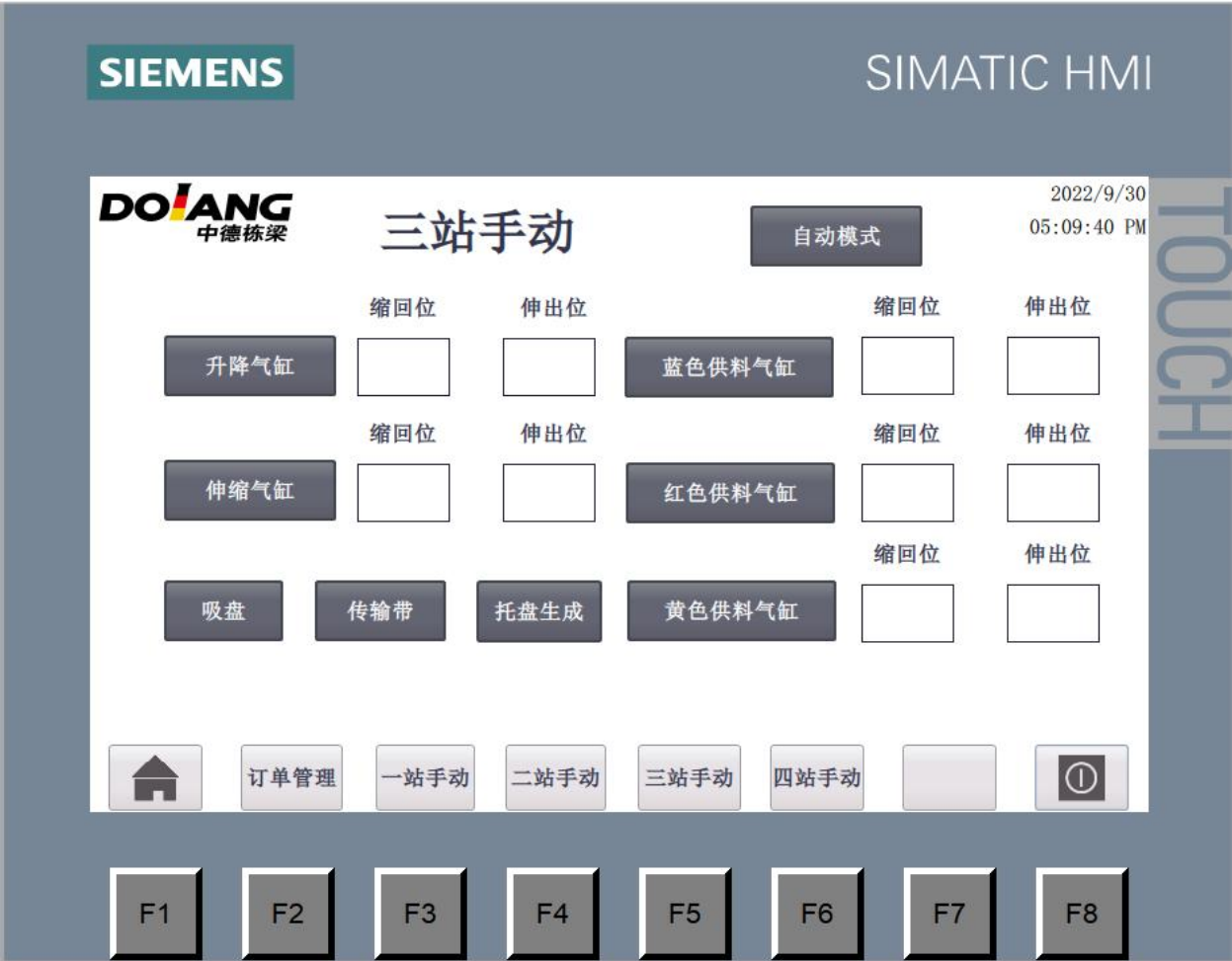
将提供的工业 4.0 模型导入软件，根据任务书的要求创建机电对象、通过提供的 IO 表编写 PLC 和 HMI 程序，通过 PLC 和 HMI 的仿真软件完成对单机构的仿真测试。

2.1 项目和任务说明

将工业 4.0 模型（主文件名为 DLIM-4212-2）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”连接到虚拟 PLC；编写 PLC 和 HMI 程序，通过操作仿真 HMI 来完成工业 4.0 模型“盒盖装配”的仿真运行。



HMI 示例界面:



2.2任务要求:

任务一：

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。

任务二：

点击 HMI “红色供料气缸” 按钮，蓝色盒盖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。

任务三：

点击 HMI “伸缩气缸” 按钮，气缸通过推杆伸出被推出；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。

任务四：

点击 HMI 的 “升降气缸” 按钮，气缸通过推杆伸出实现下降；再次点击此按钮气缸推杆缩回实现上升，对应气缸限位传感器信号被触发，并在 HMI 上显示信号状态。

任务五：

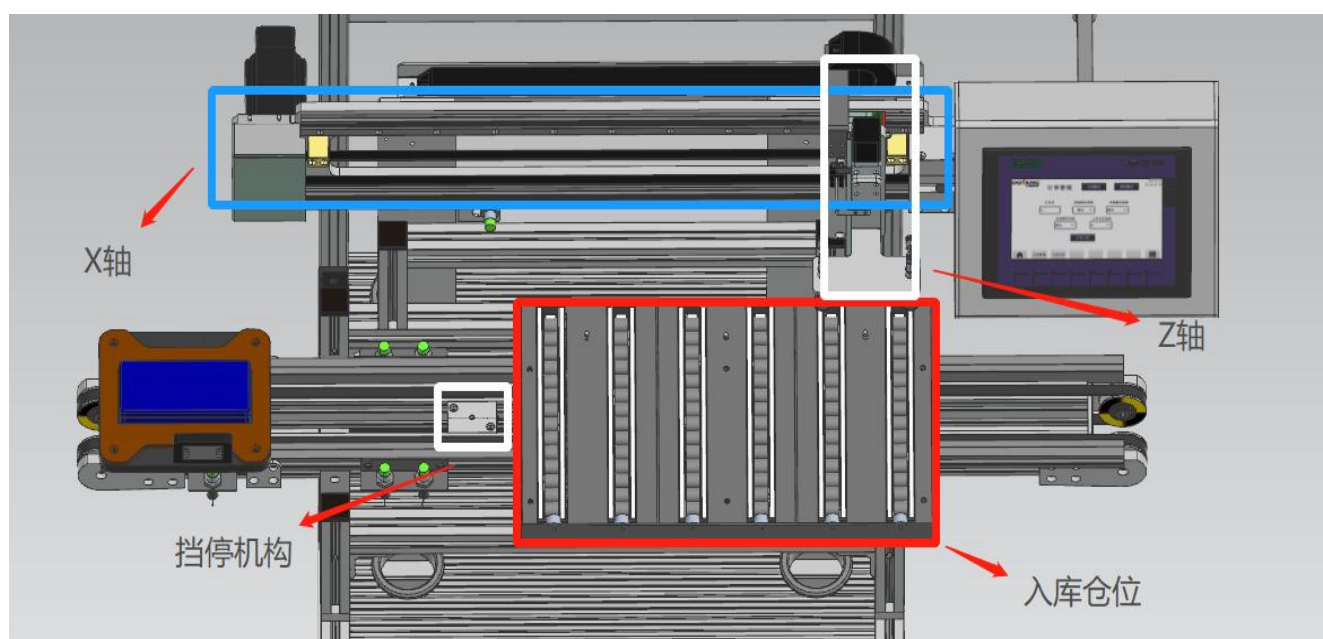
操作 HMI 的按钮使真空吸盘接触物料，点击 “吸盘” 按钮，盒盖物料模型被吸附到真空吸盘上，升降气缸升起物料随之上升；再次点击此按钮按钮物料随重力掉落。

3. 模块B：虚拟调试

通过虚拟编程调试，排除 “仓储站” 模型中设计缺陷并予以优化，实现工业 4.0 设备模型中 “仓储站” 的仿真运行。

3.1 项目和任务说明

通过编写 PLC 与 HMI 程序，验证机电概念设计合理性，如发现设计不合理处，优化机电属性，最终实现数字孪生成品入库流程。



3.2 任务要求:

任务一:

编写 PLC 和 HMI 程序,通过 HMI 按钮操作，实现电机带动 X 轴和 Z 轴机械手往复运动，并将各轴实时位置显示在触摸屏画面上。

任务二:

找出机电概念设计缺陷一处，将其优化处理。

任务三:

点击 HMI “运行测试” 按钮，在数字孪生中实现成品入库的仿真运行。

成品入库流程：通过“手动生成托盘”按钮生成托盘与成品，通过“入库仓位选择”下拉框选择要入库的仓位号，电机拖动传输带带动托盘右行，挡停机构动作，托盘到达挡停机构位置处，由机械手把托盘上成品盒搬运到指定的仓位（仓位由裁判指定）。挡停机构复位，托盘继续前进。

HMI 示例界面:



4. 模块C：工业网络搭建

编写 PLC 和 HMI 程序，开发 WEB 页面，通过 HMI 和 WEB 页面将所须订单信息下发到虚拟 PLC 中，实现工业 4.0 模型中“盒盖装配”的仿真运行。

4.1 项目和任务说明

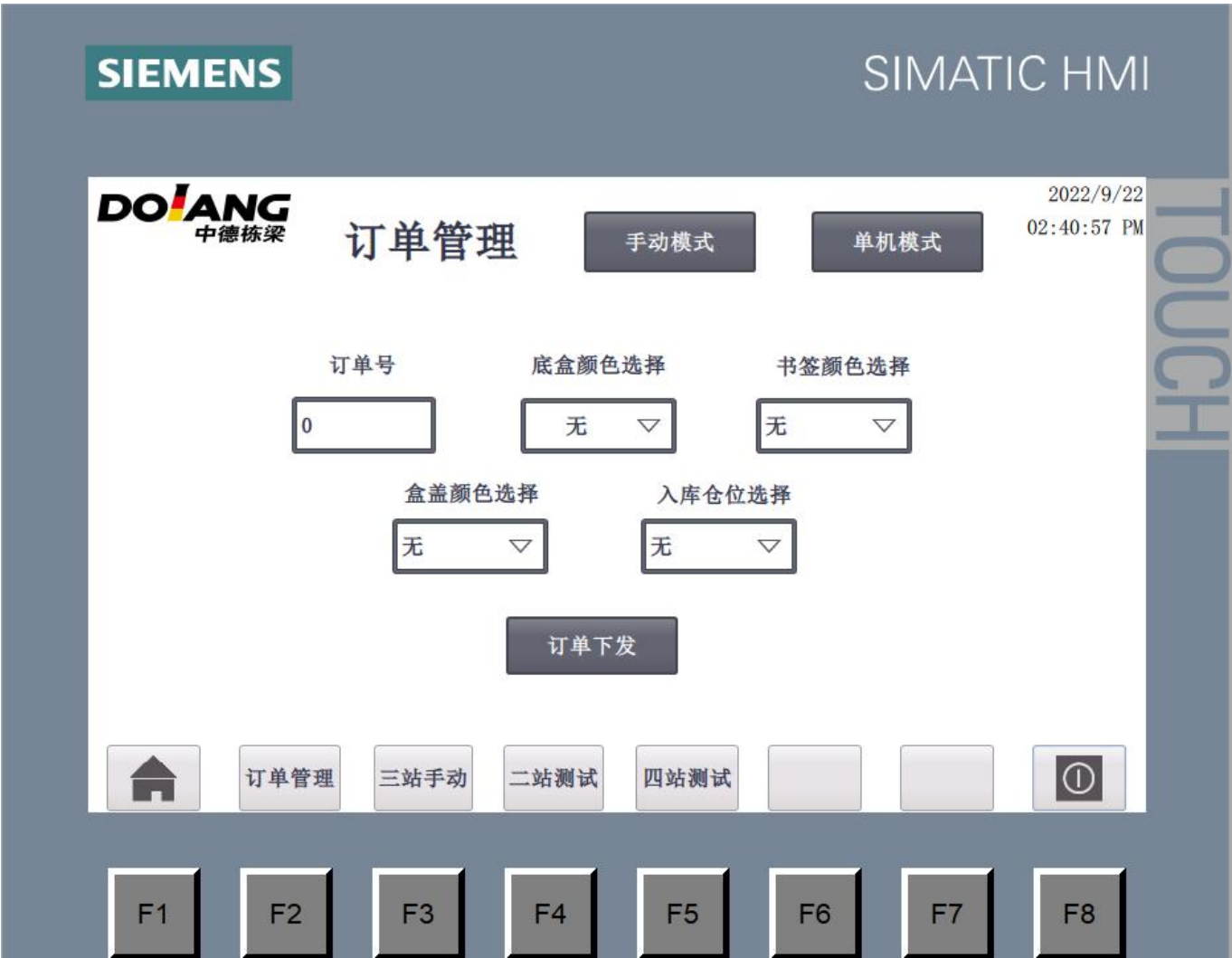
- PLC 和 HMI 编程
- 网页开发和发布

4.2 任务要求：

任务一：

编写 PLC 和 HMI 程序，实现 HMI 下发订单信息到虚拟 PLC 中，实现工业 4.0 模型中“盒盖装配”的仿真运行。

HMI 示例界面：



任务二：

制作 Web 页面与 PLC 建立通讯，实现 Web 页面下发订单信息到虚拟 PLC 中，实现工业 4.0 模型中“盒盖装配”的仿真运行。

软件界面示例：



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	-
2	HMI	-	-	黄	-
3	Web	-	-	红	-
4	Web	-	-	红	-

盒盖装配站工作流程：通过 HMI/WEB 选择订单号，选择底盒颜色，下发订单，自动生成托盘和底盒，皮带运行，挡停机构动作，托盘到达挡停机构位置处，盒盖供料模块推出相应颜色的盒盖至中转台，由搬运机械手把盒盖搬运到底盒上面完成装配。挡停机构复位，托盘进入下一工作站。

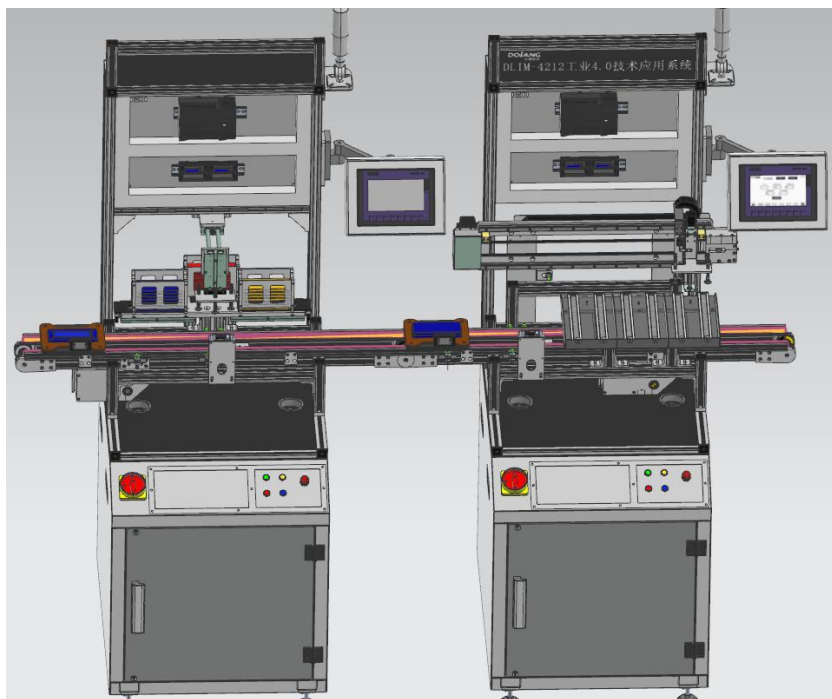
5. 模块D：综合调试

在模块 C 的基础上，实现 HMI 和 WEB 下发订单信息到虚拟 PLC 中，实现工业 4.0 模型中“盒盖供料”和“仓储站”的仿真运行。

5.1 项目和任务说明

综合调试

使用数字孪生软件，完善 PLC 和 HMI 程序以及 WEB 页面，实现 HMI 和 WEB 页面下发订单信息到虚拟 PLC 中，实现工业 4.0 模型中“盒盖供料”和“仓储站”的仿真运行。



5.2 任务要求：

实现下单后自动运行完成订单生产

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）

1) 盒盖装配站：下发订单信息，自动生成托盘和底盒，皮带运行，挡停机构动作，托盘到达相应挡停机构位置处，由搬运机械手把盒盖搬运到底盒上面完成装配，挡停机构放行，托盘进入下一站。

2) 成品入库：皮带运行，挡停机构动作，托盘和成品到达挡停机构位置处，由搬运机械手把成品盒搬运到指定的仓位，完成成品入库流程，挡停机构复位，托盘继续前进。

任务一、HMI 模式：

编写 PLC 和 HMI 程序，实现 HMI 订单管理功能，自动完成订单 1、2。

任务二、WEB 软件模式：

WEB 页面下达生产任务，自动完成订单 3、4。

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
2010	HMI	-	-	红	A0001
2011	HMI	-	-	蓝	A0002
2012	Web	-	-	红	A0003
2013	Web	-	-	黄	A0001

附件 1 IO 分配表（建议 IO 地址）

盒盖装配站 IO 地址表					
序号	输入	变量名称	序号	输出	变量名称
1	%M300.0	三站小车检测	1	%M700.0	三站挡停气缸控制
2	%M300.1	三站红色盒盖有无检测	2	%M700.1	三站皮带控制
3	%M300.2	三站蓝色盒盖有无检测	3	%M700.2	三站盒盖供料气缸 B 控制
4	%M300.3	三站黄色盒盖有无检测	4	%M700.3	三站盒盖供料气缸 A 控制
5	%M300.4	三站盒盖供料气缸 B 缩回位	5	%M700.4	三站盒盖供料气缸 C 控制
6	%M300.5	三站盒盖供料气缸 B 伸出位	6	%M700.5	三站吸盘控制
7	%M300.6	三站盒盖供料气缸 A 缩回位	7	%M700.6	三站盒盖供料伸缩气缸控制
8	%M300.7	三站盒盖供料气缸 A 伸出位	8	%M700.7	三站盒盖供料升降气缸控制
9	%M301.0	三站盒盖供料气缸 C 缩回位	9	%MW7.10	三站读取底盒颜色
10	%M301.1	三站盒盖供料气缸 C 伸出位	10	%MW7.12	三站读取书签颜色
11	%M301.2	三站盒盖供料伸缩气缸缩回位	11	%MW7.14	三站读取盒盖颜色
12	%M301.3	三站盒盖供料伸缩气缸伸出位	12	%MW7.16	三站读取仓位号
13	%M301.4	三站盒盖供料升降气缸缩回位	13	%MW7.18	三站读取订单号
14	%M301.5	三站盒盖供料升降气缸伸出位	14		
15	%M301.6	三站挡料气缸顶起位	15		
仓储站模型 IO 地址表					
序号	输入	变量名称	序号	输出	变量名称
1	%M400.0	四站 X 轴原点	1	%M800.0	四站挡停气缸控制
2	%M400.1	四站 Z 轴原点	2	%M800.1	四站皮带控制
3	%M400.	四站小车检测	3	%M800	四站吸盘控制

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

	2			. 2	
4	%M400. 3	四站挡料气缸顶起位	4	%MW8 10	四站读取订单号
5	%M400. 4	四站成品仓位 B 检测	5	%MW8 12	四站读取底盒颜色
6	%M400. 5	四站成品仓位 A 检测	6	%MW8 14	四站读取书签颜色
7	%M400. 6	四站成品仓位 C 检测	7	%MW8 16	四站读取盒盖颜色
8	%MD82 8	四站 X 轴当前位置	8	%MW8 18	四站读取仓位号
9	%MD83 2	四站 Z 轴当前位置	9	%MD82 0	四站 X 轴电机位置控制
10			10	%MD82 4	四站 Z 轴电机位置控制

2023

金砖国家职业技能大赛 (金砖国家未来技能挑战赛)



金砖职赛微信号