



2026

金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

数字化工业（工业数字孪生）

BRICS-FS-23

样题(线上选拔赛)

2026年06月



目录

1.参赛形式	1
2.竞赛内容	1
3.项目模块和时间要求	1
3.1 项目时间要求	1
3.2 任务内容	1

1. 参赛形式

线上双人赛

2. 竞赛内容

任务一：数字化工厂设计

任务二：机电传动控制虚拟调试

任务三：工业机器人控制虚拟调试

任务四：数字化工厂联调

3. 项目模块和时间要求

3.1 项目时间要求

模块	时长（min）
任务一：数字化工厂设计	40
任务二：机电传动控制虚拟调试	40
任务三：工业机器人控制虚拟调试	20
任务四：数字化工厂联调	20
职业素养	整个比赛
合计	120

3.2 任务内容

任务一：数字化工厂设计

要求：根据给定的 3D 机械模型，完成数字化工厂孪生体创建；根据生产工艺流程完成模型的安装、参数设置、并验证结果的正确性；

（一）加载部件

使用孪生软件新建研究，将给定的模型文件导入到软件中。

2026 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

（二）调整部件位置

调整导入的各个工作单元模块位置，布置到工作台面上。需要调整位置的部件如下：

表1 需安装或尺寸调整的机械模块。

序号	名称	图片	数量
1	电动机械手模块		1 套
2	瓶体供料模块		1 套
3	螺旋供料模块		1 套
4	瓶盖料架		1 套
5	立体仓储模块		1 套

完成后的效果图如下：

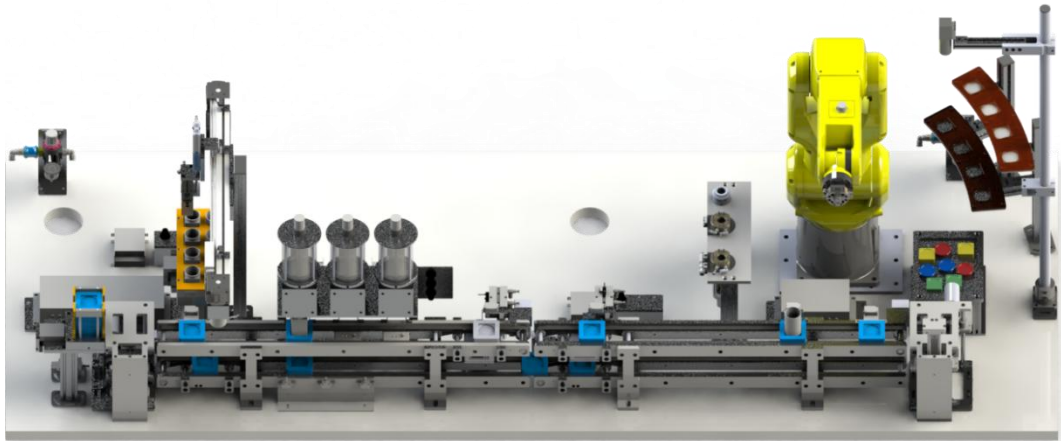


图1 整体效果图

（三）部件运动属性及控制方式定义

分析部件机构的运动关系，设定合理运动机构，创建相应信号。

（1）将所有圆瓶盖、方瓶盖、圆瓶、方瓶定义为零件，设定瓶盖颜色区分，圆瓶盖红色和蓝色，方瓶盖黄色和绿色；总共 4 个圆瓶 4 个方瓶，准确放入供瓶模块。

（2）将“气动夹爪，单吸盘夹具”设定为工具，并合理设定属性参数。设置抓取对象为瓶体和瓶盖。

（3）将“瓶体供料模块”设为合理的运动机构，并创建正确的姿态。添加逻辑资源，创建 IO 信号来控制气缸动作并反馈位置信号。通过输出信号控制气缸动作。

（4）将“托盘供料模块”设为合理的运动机构，并创建正确的姿态。添加逻辑资源，创建 IO 信号来控制气缸动作并反馈位置信号。通过输出信号控制气缸动作，带动零件跟随运动。

（5）将“电动机械手模块”设为合理的运动机构，添加逻辑资源，创建 IO 信号来控制气缸及电机动作并反馈位置信号。使之能够抓取零件（工件）。电机位置控制为 real 型信号控制，并添加左右限位及原点传感器信号。

（6）将“升降平台（左）”设为合理的运动机构，并创建正确的姿态。添加逻辑资源，创建 IO 信号来控制气缸动作并反馈位置信号。

(7) 将“双层传输模块 2”上层的 3 处“挡停机构（平推挡料，封盖挡料，来料挡料）”设为合理的运动机构，并创建正确的姿态。添加逻辑资源，创建 IO 信号来控制气缸动作。并在对应的光电传感器位置添加光电传感器信号，实现检测托盘到位或零件有无。

(8) 将“工业机器人模块”定义为机器人组件，并设定运动学属性及相关参数。

(9) 其他未列出的模块或部件根据仿真运行效果设置。

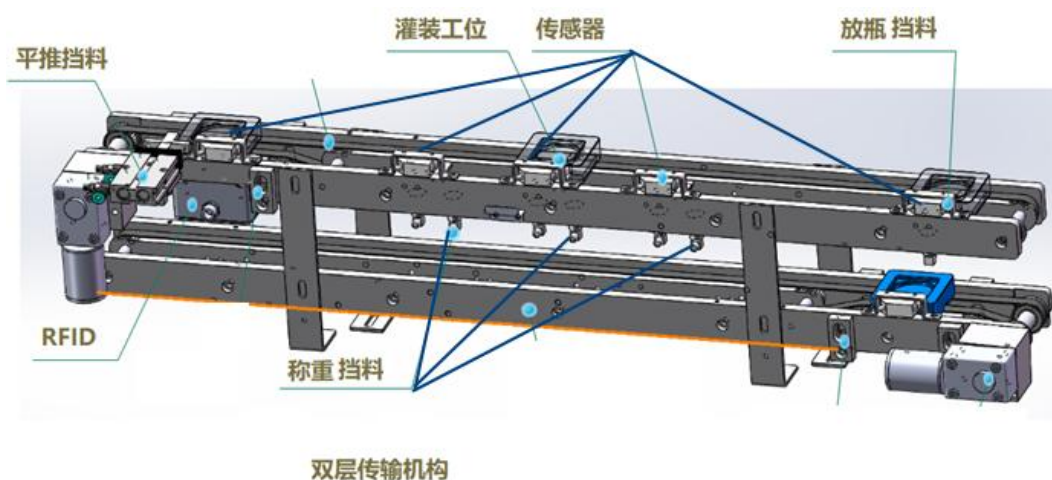


图 2 双层传输模块 1

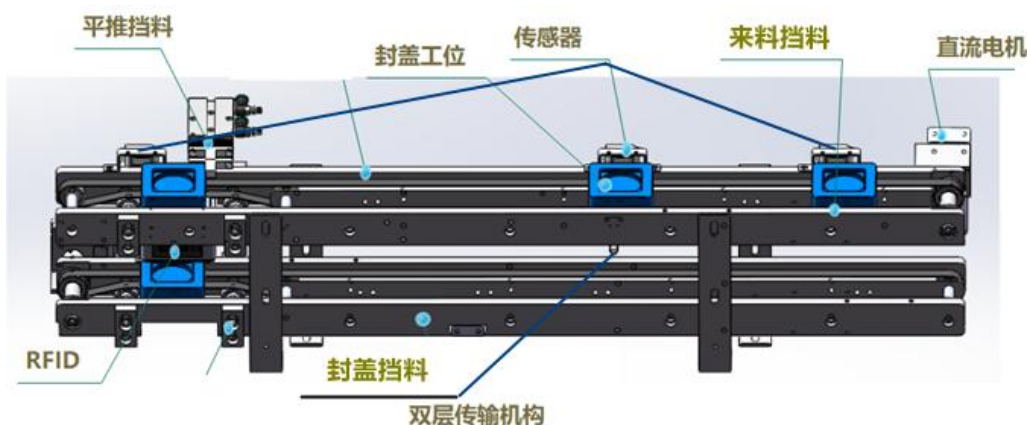


图 3 双层传输模块 2

任务二：机电传动控制虚拟调试

要求：通过虚拟 PLC 与数字孪生平台，运用虚拟调试、自适应联调和数字化模拟验证技术，完成机电传动控制部分数字孪生体控制及功能验证。

（一）编写 PLC 程序

编写 PLC 测试程序实现以下功能：

1. 供料灌装站：

- （1）升降平台（左和右）升起，与双层传输模块上层平齐
- （2）托盘供料模块将托盘推出，伸出到位后，托盘供料气缸缩回；同时放瓶挡料气缸伸出；
- （3）托盘推出后继续向前运行到达放瓶挡料气缸位置停下
- （4）瓶体供料模块如选择圆瓶，则控制气缸伸出；
- （5）电动机械手从初始位置水平运行到瓶体供料模块的瓶体上方，而后气缸伸出，夹住瓶体，气缸缩回，取出瓶体，水平运行到到双层传输带上的托盘上，放下瓶体到托盘上，之后机械手返回初始位置；
- （6）托盘带动瓶体向前运行到达螺旋供料模块，称重挡料气缸挡住托盘，传感器检测到瓶体后开始灌装，灌装完成，挡料松开，托盘继续传输到机器人装配站；

2. 机器人装配站：

- （1）托盘及瓶体到达机器人操作区域后，封盖挡停气缸挡住托盘；
- （2）传感器检测到瓶体到位机器人开始加盖，然后成品入库；
- （3）完成后托盘运行到达升降平台（右），升降平台下降到下层，托盘沿双层传输模块下层返回升降平台（左）进行下一次循环；

（二）测试功能

（三）编写设备运行流程程序

（1）设置触摸屏通讯参数，编写触摸屏画面，完成触摸屏和 PLC 数据交换

（2）编写触摸屏、PLC、机器人等综合通讯程序，完成产线供料、传输、灌装、检测、入库动作

（3）根据流程图，编写综合应用程序，操作触摸屏实现产线个性化定制生产

（4）触摸屏包含功能测试页面和订单设定页面，能够完成不同页面的切换



图4 触摸屏测试页面参考画面

测试页面主要功能如图 4 所示，主要完成以下功能。

- （1）控制托盘供料模块的伸出、缩回，显示伸出缩回状态；
- （2）控制瓶体供料模块的伸出、缩回；
- （3）控制电动机械手夹爪夹紧松开，显示夹紧松开状态；
- （4）控制两个升降平台的上升下降并显示上升到位、下降到位状态；
- （5）控制挡停气缸伸出缩回，并显示伸出缩回状态；

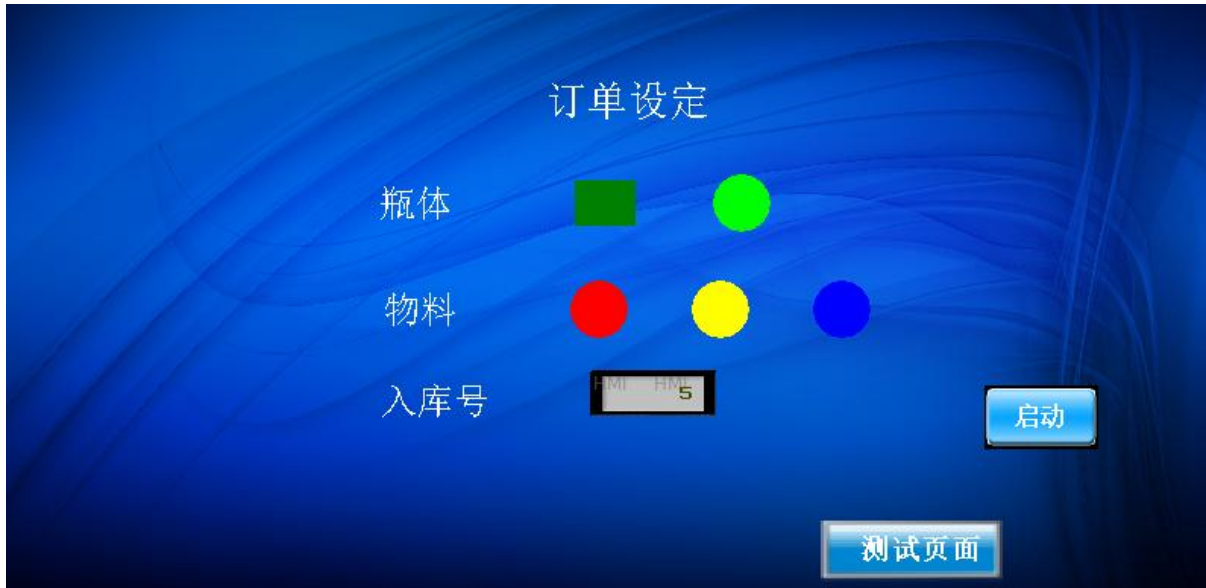


图5 触摸屏测试页面参考画面

订单设定页面如图 5 所示，包含三个选择框，分别为“瓶体”、“物料”和“入库号”，分别完成瓶体、物料和入库号设置（调试时，订单内容由选手自己设定，评判时、选手按照裁判要求设定下单内容），自动运行模式下，在触摸屏完成参数设置后，选择下单，则系统自动完成个性化定制生产。

任务三：工业机器人控制虚拟调试

要求：运用网络通信、虚拟调试、自适应联调和数字化模拟验证技术，完成工业机器人数字孪生体程序编写调试及功能验证。

（一）.工业机器人虚拟编程

1.完成工业机器人安装瓶盖的动作轨迹，具体要求如下：

- （1）工业机器人从安全点 **Home** 点开始运行；
- （2）工业机器人取吸盘夹具；
- （3）工业机器人吸取瓶盖；
- （4）工业机器人将瓶盖安装到瓶体上；
- （5）工业机器人放吸盘夹具；
- （6）工业机器人返回安全点 **Home** 结束。

2.完成工业机器人成品入库的动作轨迹，具体要求如下：

- （1）工业机器人从安全点 **Home** 点开始运行；
- （2）工业机器人取夹爪夹具；
- （3）工业机器人抓取成品；
- （4）工业机器人将成品入库到仓储模块对应库位内；

（二）工业机器人虚拟测试

1.根据仿真软件中模型的位置，准确示教的程序中的点位，使之能够准确到达抓取及放置位置。

2.使用仿真面板，测试“加盖”程序和“成品入库”程序。

任务四：数字化工厂联调

要求：通过触摸屏下单，选择瓶体、瓶盖颜色及入库号，系统按照订单规定流程完成个性化定制生产。

流程图如下：

- 1.设备运行前将所有模块恢复到模型的初始位置。
- 2.在触摸屏选择订单内容，选择瓶体类型和瓶盖颜色，入库号；
- 3.点击触摸屏启动按钮，托盘供料模块将托盘推出，沿输送带运行，同时放瓶挡停机构气缸伸出阻挡托盘，等待托盘到位；
- 4.托盘到位后，传感器检测到托盘，电动机械手运行到瓶体供料模块位置，抓取瓶体，将瓶体放置到托盘上，返回初始位置，完成后，放瓶挡料气缸缩回，瓶体跟随托盘继续向前运行；
- 5.到达灌装区域后，灌装物料，对应位置的挡停机构气缸伸出挡住托盘，托盘到位后，传感器检测到瓶体，开始灌装，灌装完成，挡停气缸缩回，瓶体跟随托盘继续向前运行到达下一站；
- 6.托盘达到机器人操作区域后，封盖挡停气缸伸出，挡住托盘；
- 7.传感器检测到瓶体到位，机器人开始取单吸盘夹具，将瓶盖安装到瓶体上。
- 8.机器人更换夹爪夹具，将成品放置到仓库指定位置。

流程图如图 6 所示：

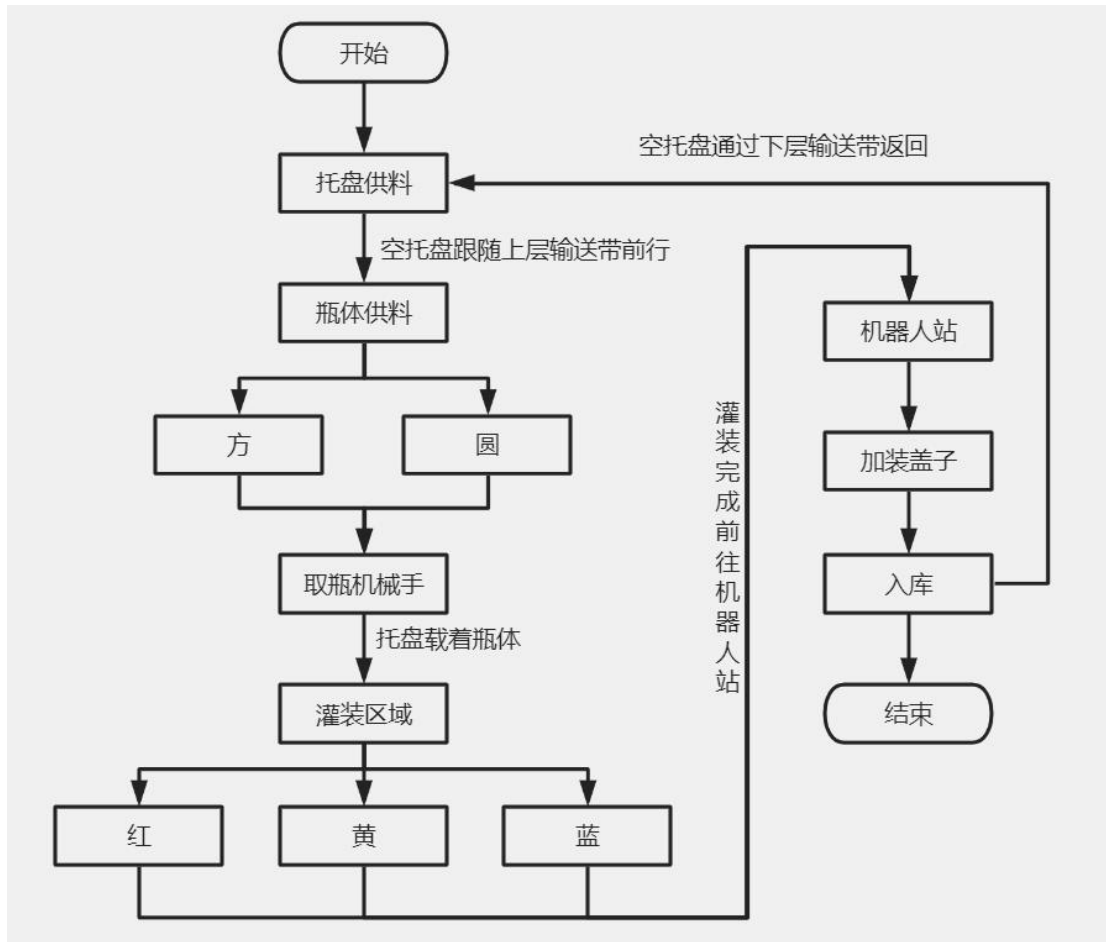


图 6 产线运行流程图

项目描述评分标准

模块	任务	分值权重 (%)
任务一	数字化工厂设计	30
任务二	机电传动控制虚拟调试	30
任务三	工业机器人控制虚拟调试	20
任务四	数字化工厂联调	15
	职业素养	5
合计		100

