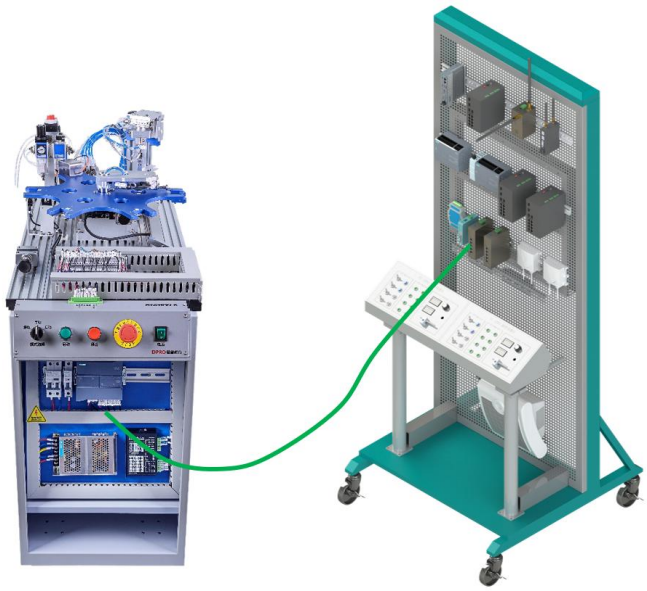
2026 年 CIMC“西门子杯”中国智能制造挑战赛
智能制造工程设计与应用类赛项-工业互联网方向
决赛 竞赛设备描述

一、 系统组成

工业互联网赛项比赛设备由产线单站和网络通信部分组成，2部分通过工业以太网线进行连接，产线部分主要提供现场生产数据，网络通信部分主要采集现场温湿度并将数据进行传输，最终采用IOT2050进行数据可视化和云端等服务搭建。如图1所示：



产线部分　　网络通信部分

图1 工业互联网赛项设备组成

二、 设备详细信息

1. 产线部分

产线部分主要提供现场生产数据，在比赛前赛区会将产线部分调试完成，网络通信部分从产线进行数据采集时，产线已经预留了用于Modbus通讯的IO地址。对于产线部分的工艺与编程不需要做详细了解，Modbus通讯的IO地址会在赛题中告知。

2. 网络通信部分

各层级组成及主要功能，如表1。

表1 网络通信部分功能介绍

工业互联网层级	主要功能	功能介绍
平台层	数据可视化及上云	1、IOT网关进行边缘计算 2、远程监控现场生产状态;
边缘层	工业网络通信	1.工业网络二层传输 2.工业网络三层路由技术 3.工业无线技术 4.光纤通讯技术
设备层	数据采集及控制	1.Modbus温湿度、空气质量采集 2.Modbus集线器使用 3.Profibus DP与Modbus协议转换 4.数字量输入拨码开关8个、数字量输出指示灯8个、温度变送器1个(4-20mA)、滑动变阻器1个（0-10V） 5.PLC之间数据采集

工业互联网赛项设备拓扑如图2所示:

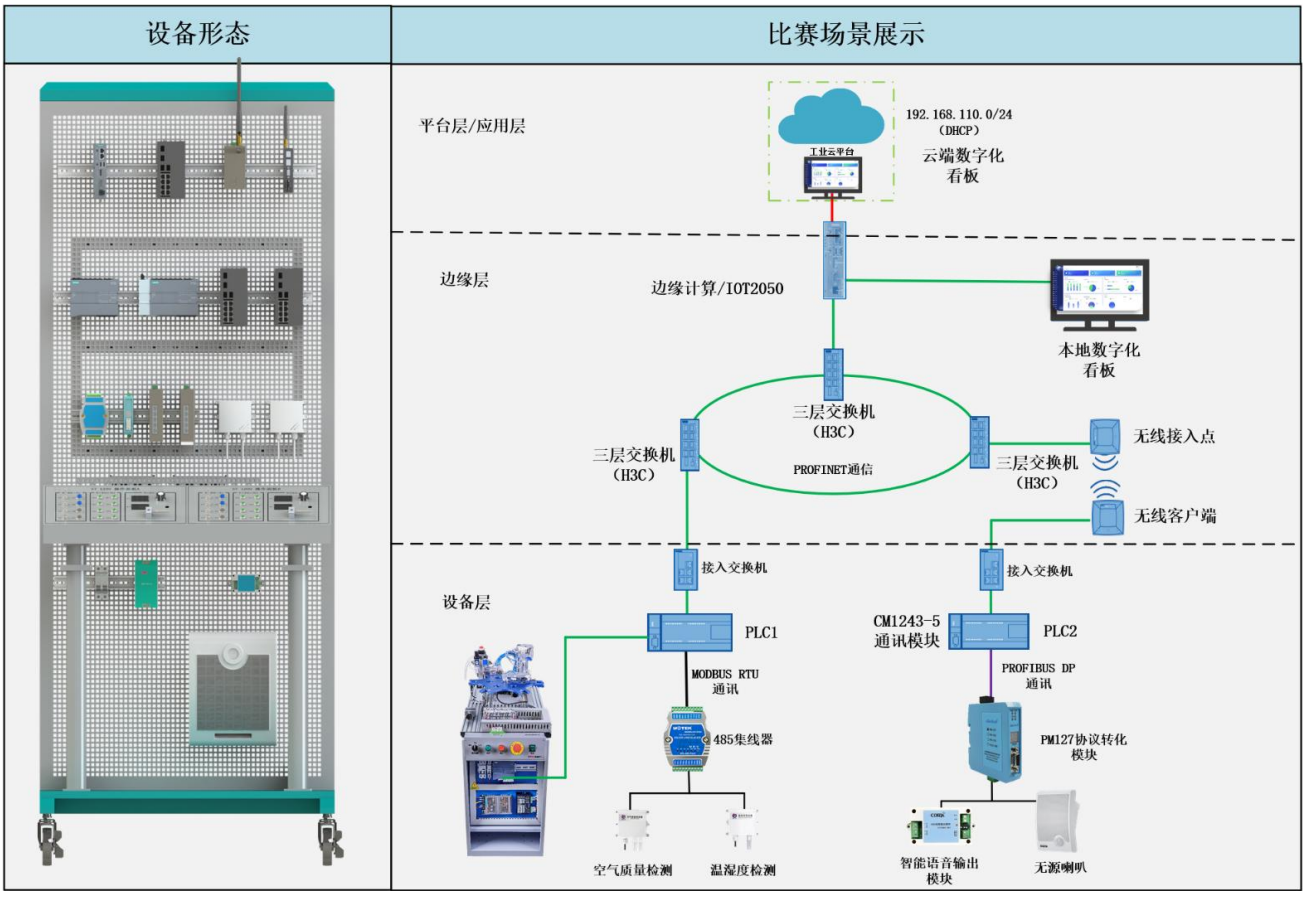


图2 工业互联网赛项拓扑图

工业互联网赛项设备具体参数，如表3 所示：

表3 设备具体参数

工业互联网层级	设备名称	设备型号	设备数量
平台应用层	边缘计算网关	IOT2050	1
边缘层	三层交换机	H3C IE4300-12P	3
设备层	交换机	TL-SF1005	2
	PLC	1214CDC/DC/DC 或 1215CDC/DC/DC	2
	PLC1上RS-485 接口的通信板	CB1241	1
	PLC2上的DP主站模块	CM1243-5	1
	温湿度检测模块(485通信)	RS-WS-N01-2-4	1
	485语音输出模块	ETV001-485	1
	485集线器	UT-5104	1
	Modbus/PROFIBUS DP 网关	PM-127	1
	PLC1/PLC2连接的数字量	数字量输入、输出	8XDI、8XDQ
	PLC1/PLC2连接的模拟量	滑动变阻器（0-10V，量程0-10）、温度传感器（温度范围0-100）	2XAI
	控制生产线的PLC	1214CDC/DC/DC 或 1215CDC/DC/DC	1

三、 次品分拣站

1.设备工艺描述

本站前端的承载料平台下方的物料检测传感器检测到有物料后，搬运电机 M1 开始正转，同步带输送组件从搬运初始位向搬运右侧位移动，当高度检测点漫反射光电开关 B4 检测到物料后，电机 M1 停止转动，高度检测组件中的红外测物料高度传感器对物料高度进行检测，并记录结果。然后电机 M1 继续正转，物料继续向搬运右侧位

移动，到达搬运右侧位时，电机 M1 停止转动。此时，根据物料的高度检测结果做不同操作。

如果是不合格物料，废品排料气缸动作将物料排出，掉入废料盒中；如果是合格物料，在接收到第三站空闲信号后，升降气缸带动推料气缸下行，推料气缸动作，推料完成后，升降气缸带动推料气缸上行。然后电机 M1 开始反转，同步带输送组件回到搬运初始位。

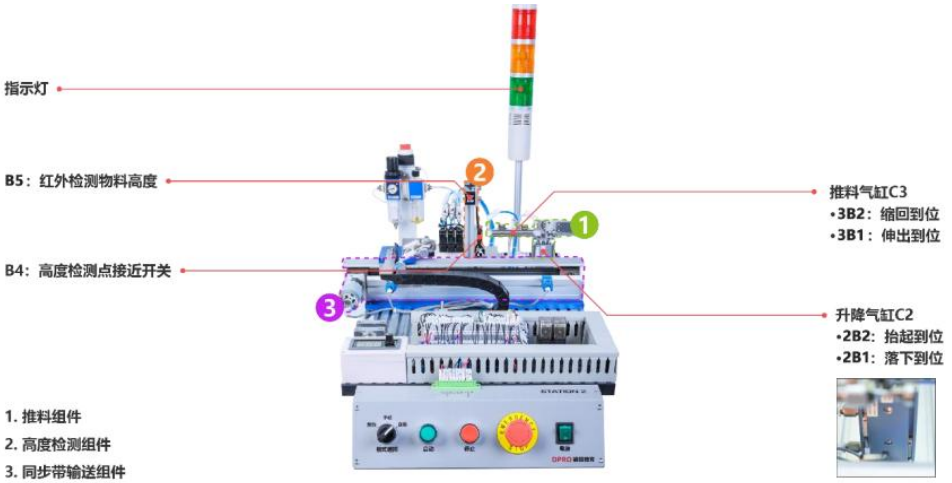


图 1 次品分拣站主视图

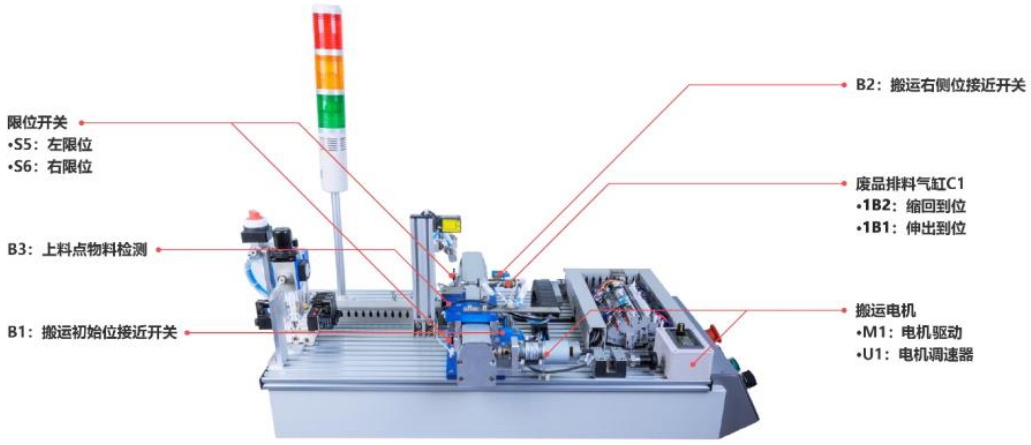


图 2 次品分拣站侧视图

2.一号气缸、二号气缸说明

1号气缸为工作站的升降气缸，2号气缸为工作站的推料气缸，机械位置如图3所示

1号气缸伸出到位如图4所示，缩回到位如图5所示

2号气缸伸出到位如图6所示，缩回到位如图7所示

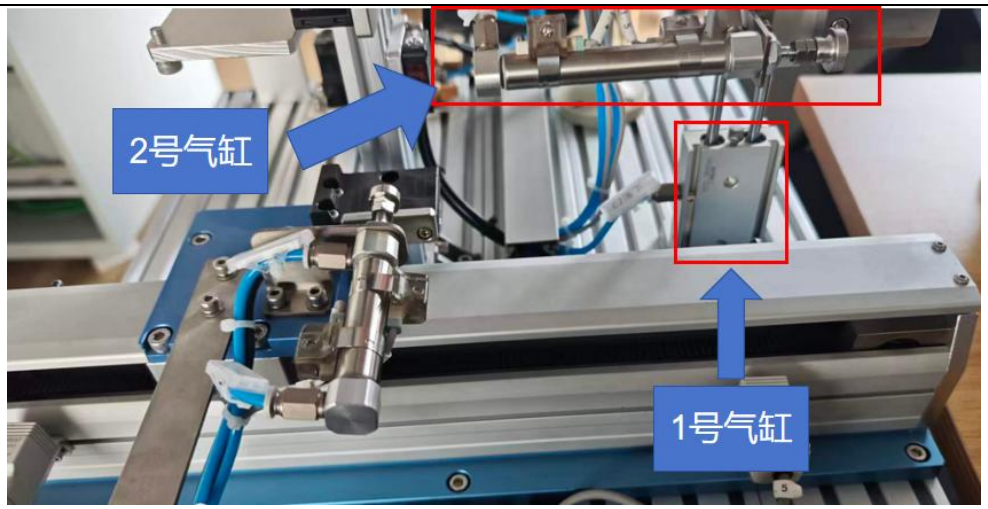


图 3　1 号 2 号气缸机械位置图

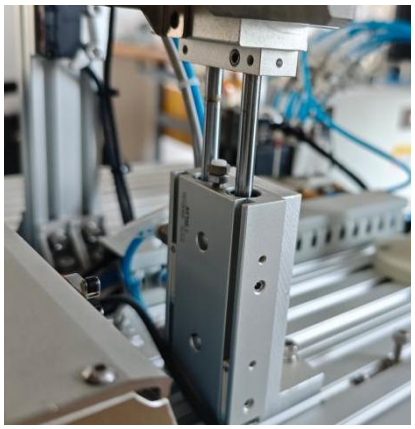


图 4　1 号气缸伸出到位示意图

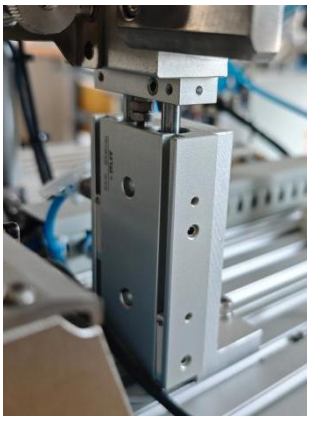


图 5　1 号气缸伸出到位示意图

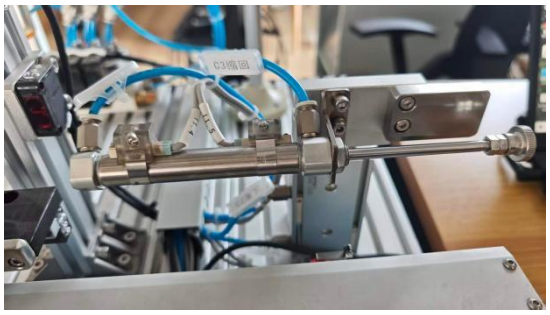


图 6　2 号气缸伸出到位示意图

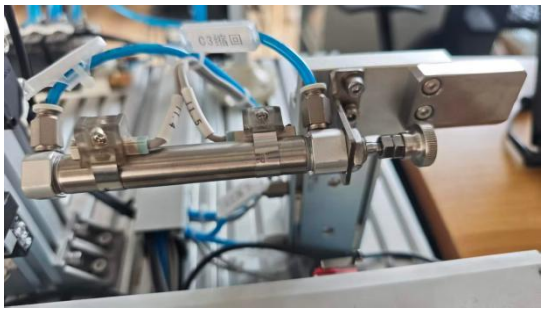


图 7　2 号气缸缩回到位示意图

3.工作站IO表

地址	符号	说明	状态	
			0	1
I0.0	S1	自动/ 手动	手动（断开）	自动（接通）
I0.1	S2	启动	断开	接通
I0.2	S3	停止	——	——
I0.3	S4	急停	接通	断开
I0.4	B1	搬运初始位	未到位（灭）	到位（亮）
I0.5	B2	搬运右侧位	未到位（灭）	到位（亮）
I0.6	B3	上料点有料	无料（灭）	有料（亮）
I0.7	B4	高度检测点有料	无料（灭）	有料（亮）
I1.0	1B1	排料气缸缩回	缩回未到位	缩回到位
I1.1	1B2	排料气缸伸出	伸出未到位	伸出到位
I1.2	2B2	升降气缸抬起	抬起未到位	抬起到位
I1.3	2B1	升降气缸落下	落下未到位	落下到位
I1.4	3B1	推料气缸缩回	缩回未到位	缩回到位
I1.5	3B2	推料气缸伸出	伸出未到位	伸出到位
I2.0	S1	复位	断开	接通
AI 0	B5	红外测距物料高度	模拟量：0-13824	
Q0.0	L1	启动按钮指示灯/三色灯绿灯	灭	亮
Q0.1	K1	搬运电机使能	停止	运动
Q0.2	K2	搬运电机方向	向左	向右
Q0.3	1Y	排料气缸伸出线圈	缩回	伸出
Q0.4	2Y	升降气缸落下线圈	抬起	落下
Q0.5	3Y1	推料伸出线圈	/	伸出
Q0.6	3Y2	推料缩回线圈	/	缩回
Q0.7	L2	三色灯黄灯	灭	亮
Q1.0	L3	三色灯红灯	灭	亮
Q1.1	H1	三色灯蜂鸣器	不响	响

四、 旋转工作站

1.设备工艺描述

转盘下的上料点红外漫反射光电开关 B1 检测到有料后，步进电机转动，带动转盘组件顺时针转动 60° 后使物料到达方向检测点 B2，对射光纤检测物料方向，并记录结果。然后转盘组件继续旋转 60°，物料到达方向旋转点 B3 后，根据方向检测的结果执行不同操作。

如果方向正确，不执行方向调整操作；如果方向不正确，方向调整组件将物料旋转

90°。然后在转盘组件顺时针转动 60°后停止，物料到达出料点，在接收到下一站空闲信号后，推料气缸动作，完成推料后，步进电机归原点。

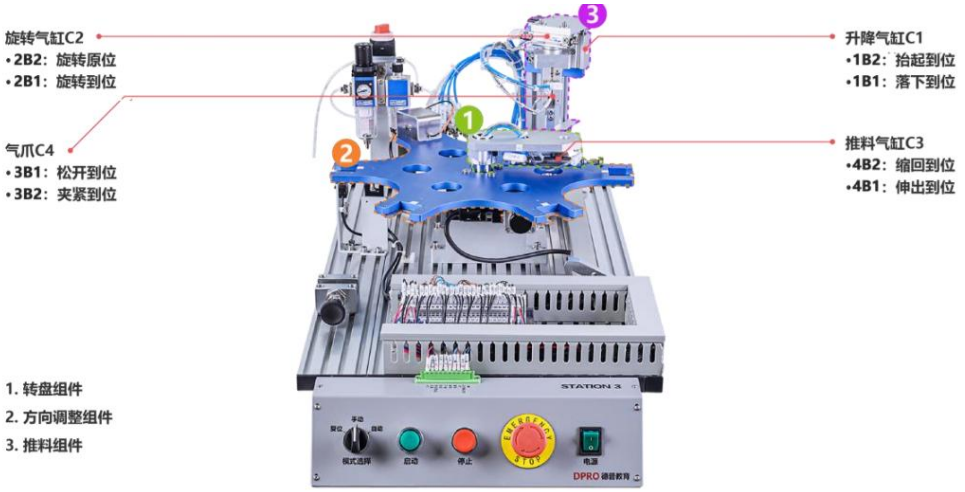


图 8 旋转工作站主视图

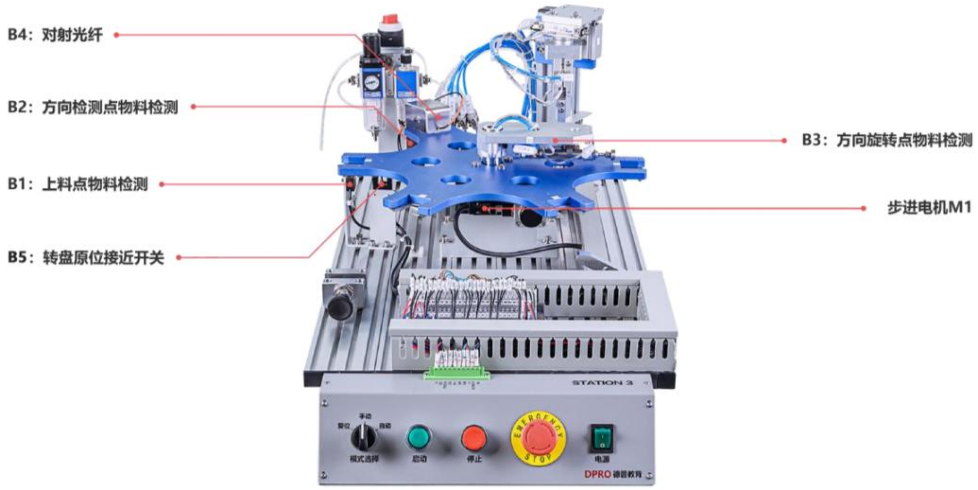


图 9 旋转工作站侧视图

2.一号气缸、二号气缸说明

1号气缸为工作站的升降气缸，2号气缸为工作站的推料气缸，机械位置如图10所示

1号气缸伸出到位如图11所示，缩回到位如图12所示

2号气缸伸出到位如图13所示，缩回到位如图14所示

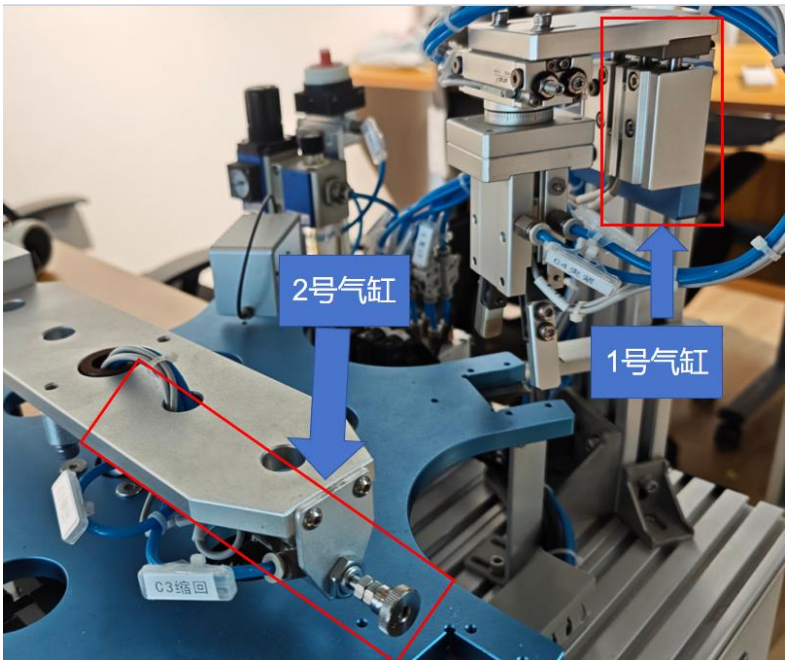


图 10　1 号 2 号气缸机械位置图

图 11　1 号气缸伸出到位示意图

图 12　1 号气缸伸出到位示意图

图 13　2 号气缸伸出到位示意图

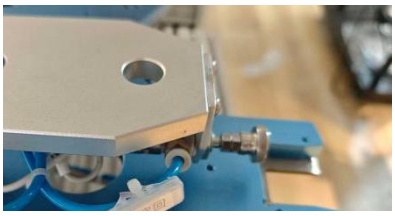


图 14　2 号气缸缩回到位示意图

3.工作站IO表

地址	符号	说明	状态	
			0	1
I0.0	S1	自动/ 手动	手动（断开）	自动（接通）
I0.1	S2	启动	断开	接通
I0.2	S3	停止	——	——
I0.3	S4	急停	接通	断开
I0.4	B1	上料点有料	无料（灭）	有料（亮）
I0.5	B2	方向检测点有料	无料（灭）	有料（亮）
I0.6	B3	方向旋转点有料	无料（灭）	有料（亮）
I0.7	B4	对射光纤	无料（灭）	有料（亮）
I1.0	1B2	升降气缸抬起	抬起未到位（灭）	抬起到位（亮）
I1.1	1B1	升降气缸落下	落下未到位（灭）	落下到位（亮）
I1.2	2B2	旋转气缸原位	原点未到位（灭）	原点到位（亮）
I1.3	2B1	旋转气缸旋转位	旋转未到位（灭）	旋转到位（亮）
I1.4	4B2	气爪松开	松开未到位（灭）	松开到位（亮）
I1.5	S1	复位	断开	接通
I2.0	4B1	气爪夹紧	夹紧未到位（灭）	夹紧到位（亮）
I2.1	3B1	推料气缸缩回	缩回未到位（灭）	缩回到位（亮）
I2.2	3B2	推料气缸伸出	伸出未到位（灭）	伸出到位（亮）
I2.3	B5	旋转工作台原点	原点未到位（亮）	原点到位（灭）
Q0.0	L1	启动按钮指示灯	灭	亮
Q0.1	N1	步进电机脉冲	停止	运动
Q0.2	1Y	升降气缸落下线圈	抬起	落下
Q0.3	2Y	旋转气缸旋转线圈	原点	旋转
Q0.4	3Y	推料气缸伸出线圈	缩回	伸出
Q0.5	4Y1	气爪松开线圈	/	松开
Q0.6	4Y2	气爪夹紧线圈	/	夹紧
Q0.7	D1	步进电机方向	逆时针旋转	顺时针旋转

五、 方向调整站

1.设备工艺描述

转盘下的上料点红外漫反射光电开关 B1 检测到有料后，步进电机转动，带动转盘组件顺时针转动 60° 后使物料到达方向检测点 B2，对射光纤检测物料方向，并记录结果。然后转盘组件继续旋转 60°，物料到达方向旋转点 B3 后，根据方向检测的结果执行不同操作。

如果方向正确，不执行方向调整操作；如果方向不正确，方向调整组件将物料旋转 90°。然后在转盘组件顺时针转动 60°后停止，物料到达出料点，在接收到下一站空闲信号后，推料气缸动作，完成推料后，步进电机归原点。

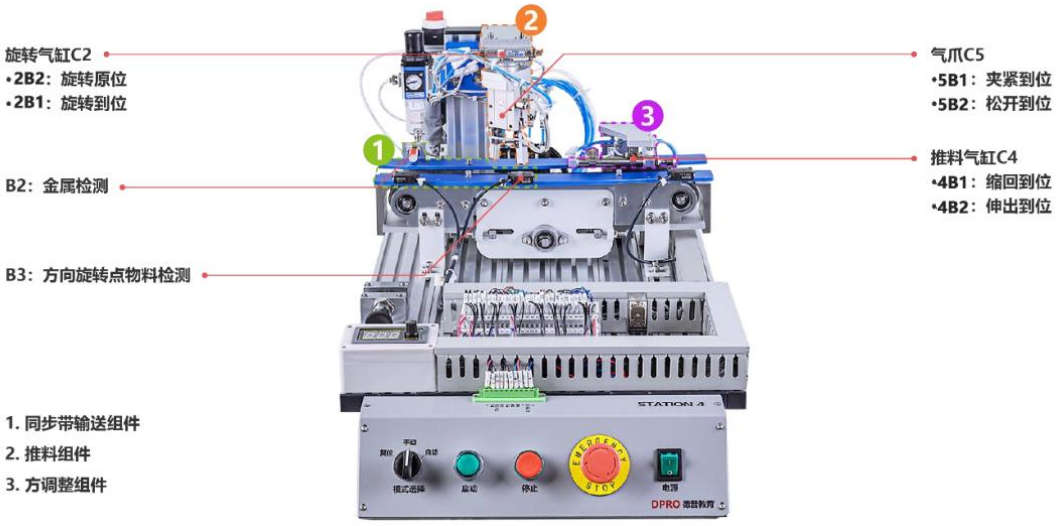


图 15 方向调整站主视图

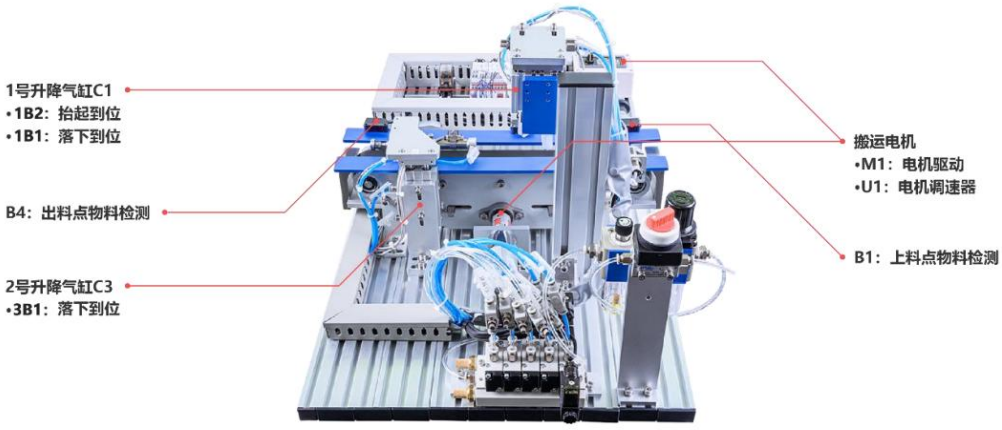


图 16 方向调整站后视图

2.一号气缸、二号气缸说明

1号气缸为工作站的1号升降气缸，2号气缸为工作站的推料气缸，机械位置如图17所示；

1号气缸伸出到位如图18所示，缩回到位如图19所示；

2号气缸伸出到位如图20所示，缩回到位如图21所示；

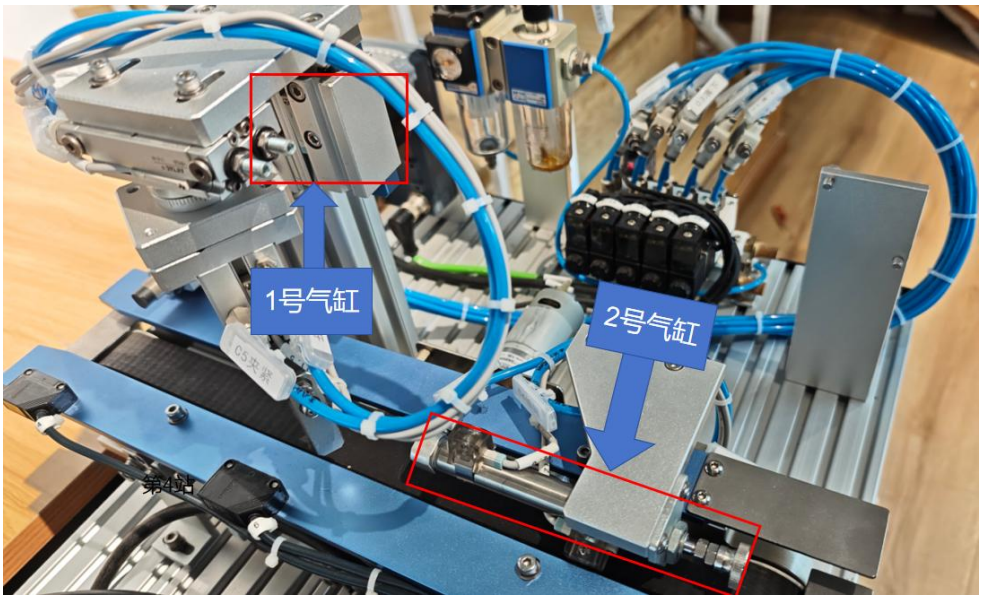


图 17　1 号 2 号气缸机械位置图

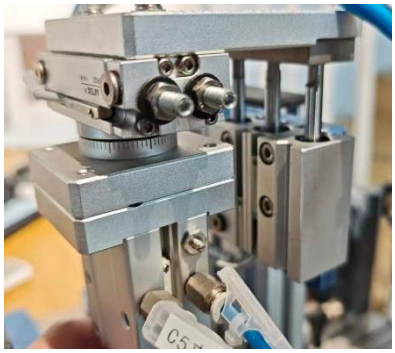


图 18　1 号气缸伸出到位示意图

图 19　1 号气缸缩回到位示意图

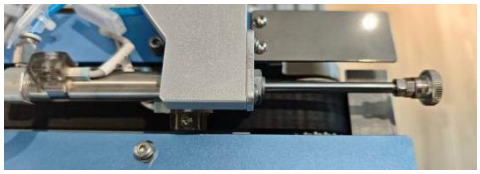


图 20　2 号气缸伸出到位示意图

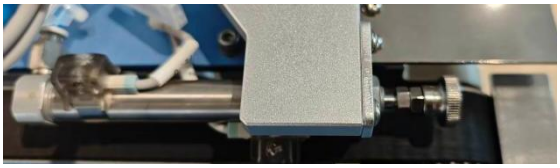


图 21　2 号气缸缩回到位示意图

3.工作站IO表

地址	符号	说明	状态	
			0	1
I0.0	S1	自动/手动	手动（断开）	自动（接通）
I0.1	S2	启动	断开	接通
I0.2	S3	停止	——	——
I0.3	S4	急停	接通	断开
I0.4	B1	上料点有料	无料（灭）	有料（亮）
I0.5	B2	金属检测	无金属（灭）	有金属（亮）
I0.6	B3	方向旋转点有料	无料（灭）	有料（亮）
I0.7	B4	出料点有料	无料（灭）	有料（亮）
I1.0	1B2	1 号升降气缸抬起	抬起未到位（灭）	抬起到位（亮）
I1.1	1B1	1 号升降气缸落下	落下未到位（灭）	落下到位（亮）
I1.2	2B2	旋转气缸原位	原位未到位（灭）	原位到位（亮）
I1.3	2B1	旋转气缸旋转	旋转未到位（灭）	旋转到位（亮）
I1.4	5B1	气爪夹紧	夹紧未到位（灭）	夹紧到位（亮）
I1.5	5B2	气爪松开	松开未到位（灭）	松开到位（亮）
I2.0	4B1	推料气缸缩回	缩回未到位（灭）	缩回到位（亮）
I2.1	4B2	推料气缸伸出	伸出未到位（灭）	伸出到位（亮）
I2.2	S1	复位	断开	接通
I2.3	3B1	2 号升降气缸落下	落下未到位（灭）	落下到位（亮）
Q0.0	L1	启动按钮指示灯	灭	亮
Q0.1	K1	搬运电机使能	停止	运动
Q0.2	1Y	1 号升降气缸线圈（方向旋转点）	抬起	落下
Q0.3	2Y	旋转气缸线圈	原点	旋转
Q0.4	3Y	2 号升降气缸线圈（出料点）	抬起	落下
Q0.5	4Y	推料气缸线圈	缩回	伸出
Q0.6	5Y1	气爪松开线圈	/	松开
Q0.7	5Y2	气爪夹紧线圈	/	夹紧

六、 产品组装站

1.设备工艺描述

物料由前一站推料气缸推送到上料点物料检测传感器处，当物料检测传感器检测到有物料时，定位气缸将物料固定，然后按钮头供料气缸缩回。按钮头从按钮头供料槽落下，完成按钮头的供料，按钮头供料气缸伸出将按钮头推入物料的开孔中，实现按钮头的装配。当按钮头装配完成后，螺栓供料气缸缩回，螺栓从螺栓供料槽落下，然后螺栓供料气缸伸出，完成螺栓装配的供料。然后无杆气缸伸出带动无杆气缸输送组件向右移动，拧螺栓电机 M1 启动，电机 M1 启动后，螺栓推出气缸伸出，从而实现螺栓的装配。当螺栓装配完成后，拧螺栓电机停止运转，螺栓推出气缸缩回，定位气缸将物料松开。然后给下一站发送完成信号，当下一站将物料夹取且离开上料点物料检测传感器后，

无杆气缸缩回，带动无杆气缸输送组件回到初始位置。

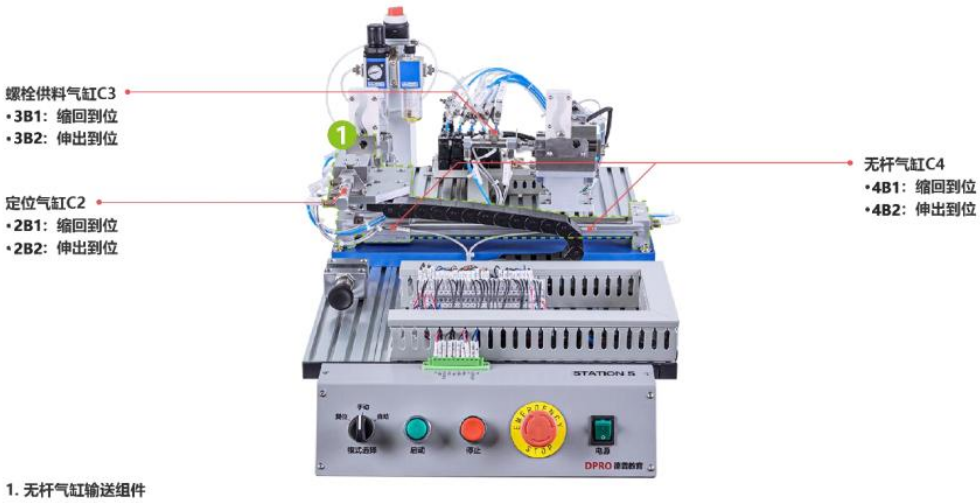


图 22 产品组装站主视图

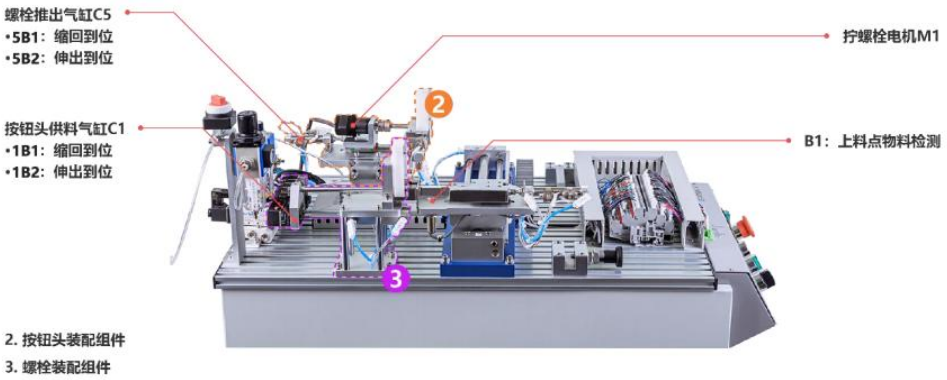


图 23 产品组装站侧视图

2.一号气缸、二号气缸说明

1号气缸为工作站的定位气缸，2号气缸为工作站的无杆气缸，机械位置如图24所示

1号气缸伸出到位如图25所示，缩回到位如图26所示

2号气缸伸出到位如图27所示，缩回到位如图28所示

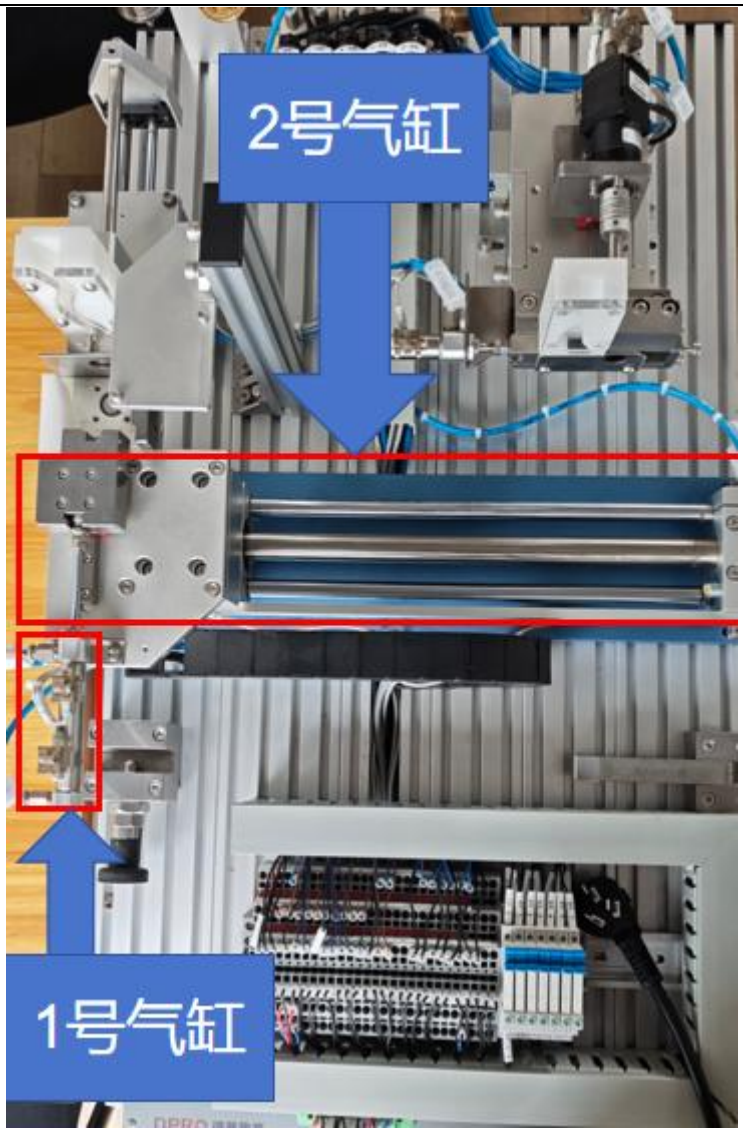


图 24　1 号 2 号气缸机械位置图

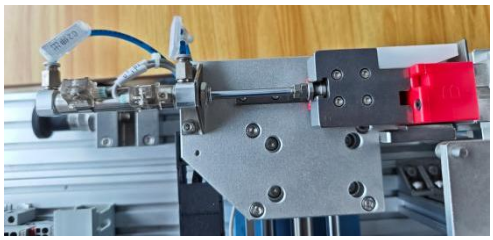


图 25　1 号气缸伸出到位示意图

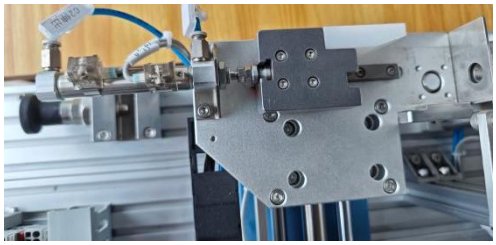


图 26　1 号气缸缩回到位示意图

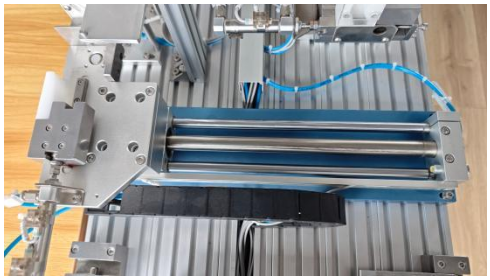


图 27　2 号气缸缩回到位示意图

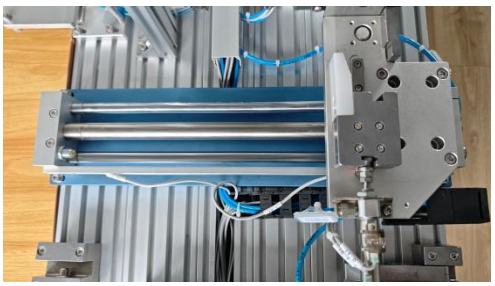


图 28　2 号气缸伸出到位示意图

3.工作站IO表

地址	符号	说明	状态	
			0	1
I0.0	S1	自动/手动	手动（断开）	自动（接通）
I0.1	S2	启动	断开	接通
I0.2	S3	停止	——	——
I0.3	S4	急停	接通	断开
I0.4	B1	上料点有料	无料（灭）	有料（亮）
I0.5	1B1	按钮头供料气缸缩回	缩回未到位（灭）	缩回到位（亮）
I0.6	1B2	按钮头供料气缸伸出	伸出未到位（灭）	伸出到位（亮）
I0.7	2B1	定位气缸缩回	缩回未到位（灭）	缩回到位（亮）
I1.0	2B2	定位气缸伸出	伸出未到位（灭）	伸出到位（亮）
I1.1	3B2	螺栓供料气缸伸出	伸出未到位（灭）	伸出到位（亮）
I1.2	3B1	螺栓供料气缸缩回	缩回未到位（灭）	缩回到位（亮）
I1.3	5B1	螺栓推出气缸缩回	缩回未到位（灭）	缩回到位（亮）
I1.4	5B2	螺栓推出气缸伸出	伸出未到位（灭）	伸出到位（亮）
I1.5	S1	复位	断开	接通
I2.0	4B1	无杆气缸缩回	缩回未到位（灭）	缩回到位（亮）
I2.1	4B2	无杆气缸伸出	伸出未到位（灭）	伸出到位（亮）
Q0.0	L1	启动按钮指示灯	灭	亮
Q0.1	N1	拧螺栓电机脉冲	停止	运动
Q0.2	1Y	按钮头供料气缸线圈	伸出	缩回
Q0.3	2Y	定位气缸线圈	缩回	伸出
Q0.4	3Y	螺栓供料气缸线圈	缩回	伸出
Q0.5	5Y1	螺栓推出气缸伸出线圈	/	伸出
Q0.6	5Y2	螺栓推出气缸缩回线圈	/	缩回
Q0.7	4Y	无杆气缸线圈	缩回	伸出