

第三届全国技能大赛设备点检项目
北京市选拔赛
（样题）

**任
务
书**

第三届全国技能大赛设备点检项目
北京市选拔赛组织委员会技术工作组

2025 年 5 月

模块一：设备手工点检

注意事项

1. 本模块任务书共 15 页，若出现缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，以更换任务书。
2. 选手严谨携带任何与竞赛无关的物品和通讯工具入场。竞赛期间必须遵守赛场纪律，否则裁判长有权取消该选手参赛资格。
3. 参赛选手若对任务书内容有疑问，应举手示意，由裁判处理。
4. 竞赛时间结束时，所有参赛选手必须即刻停止操作，等待裁判评分。若竞赛时间终止后仍在操作的选手，裁判长有权取消其参赛成绩。
5. 竞赛过程中出行任何疑问或偶发事件，可由现场裁判长组织相关人员进行处理，并由裁判长签字确认。
6. 任务完成后，应确保桌面清洁，现场工具及其他物品摆放整齐。因选手操作不当导致设备器件损坏的将扣除相应的分数。

一、竞赛设备说明

配料装置主要由铝合金导轨式实训台、送料机构、机械手搬运机构、物料传送和分拣机构等组成，如图 1 所示。

设备系统使用三菱 FX3U 系列 PLC 和 MCGS 触摸屏对各个模块进行控制。

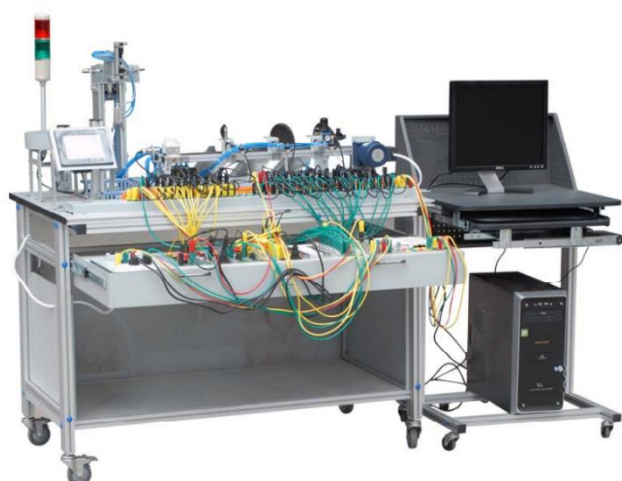


图 1 配料装置实物图

送料机构：送料机构主要由放料转盘、驱动电机、物料检测平台组成，不同属性的工件由转盘被机构推出料盘，上到检测平台上。

机械手搬运机构：机械手搬运机构由手爪提升气缸、磁性传感器、手爪、旋转气缸、接近传感器、双杆气缸、缓冲器等组成，整个搬运机构能完成四个自由度动作，手臂伸缩、手臂旋转、手爪上下、手爪紧松。

物料传送和分拣机构：物料传送和分拣机构由落料光电传感器、放料孔、金属料槽、黑塑料料槽、白塑料料槽、三相异步电机和推料气缸组成，完成不同属性物料的分拣工作。

二、竞赛设备工作过程

配料装置各部件和器件名称及位置如图 2 所示，PLC 输入输出端子（I/O）分配表如表 1 所示。

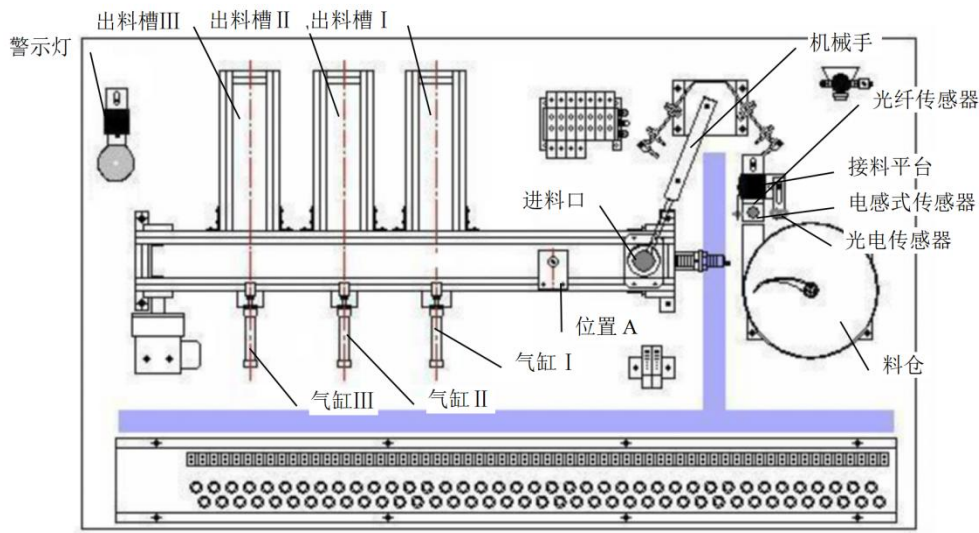


图 2 配料装置各部件和器件名称

表 1 PLC 输入输出端子（I/O）分配表

输入端子			功能说明	输出端子			功能说明
三菱 PLC	西门子 PLC	松下 PLC		三菱 PLC	西门子 PLC	松下 PLC	
X0	I0.0	X0	执行或启动按钮 SB5	Y0	Q0.0	Y2	皮带正转
X1	I0.1	X1	复位或停止按钮 SB6	Y1	Q0.1	Y3	皮带低速
X2	I0.2	X2	急停按钮	Y2	Q0.2	Y4	皮带中速
X3	I0.3	X3	参数选择/废料按钮 SB4	Y3	Q0.3	Y5	皮带高速
X4	I0.4	X4	功能选择开关 SA1	Y4	Q0.4	Y0	（空）
X5	I0.5	X5	功能选择开关 SA2	Y5	Q0.5	Y1	送料直流电机
X6	I0.6	X6	接料平台光电传感器	Y6	Q0.6	Y6	蜂鸣器
X7	I0.7	X7	接料平台电感式传感器	Y7	Q0.7	Y7	指示灯 HL3（红）
X10	I1.0	X8	接料平台光纤传感器	Y10	Q1.0	Y8	指示灯 HL4（黄）
X11	I1.1	X9	传送带进料口来料检测	Y11	Q1.1	Y9	指示灯 HL5（绿）
X12	I1.2	XA	位置 A 来料检测	Y12	Q1.2	YA	指示灯 HL6（红）
X13	I1.3	XB	旋转气缸左到位检测	Y13	Q1.3	YB	手指夹紧
X14	I1.4	XC	旋转气缸右到位检测	Y14	Q1.4	YC	手指松开
X15	I1.5	XD	悬臂伸出到位检测	Y15	Q1.5	YD	旋转气缸左转
X16	I1.6	XE	悬臂缩回到位检测	Y16	Q1.6	YE	旋转气缸右转
X17	I1.7	XF	手臂上升到位检测	Y17	Q1.7	YF	悬臂伸出
X20	I2.0	X10	手臂下降到位检测	Y20	Q2.0	Y10	悬臂缩回
X21	I2.1	X11	手指夹紧到位检测	Y21	Q2.1	Y11	手臂上升

X22	I2.2	X12	气缸 I 伸出到位检测	Y22	Q2.2	Y12	手臂下降
X23	I2.3	X13	气缸 I 缩回到位检测	Y23	Q2.3	Y13	气缸 I 伸出
X24	I2.4	X14	气缸 II 伸出到位检测	Y24	Q2.4	Y14	气缸 II 伸出
X25	I2.5	X15	气缸 II 缩回到位检测	Y25	Q2.5	Y15	气缸 III 伸出
X26	I2.6	X16	气缸 III 伸出到位检测	Y26	Q2.6	Y16	
X27	I2.7	X17	气缸 III 缩回到位检测	Y27	Q2.7	Y17	

配料装置设置了“调试”和“配料”两种功能。用转换开关 SA1 进行功能变换，用 SA2 设置功能的参数和锁定选择的功能。

当 SA1 在左挡位时（常闭触点闭合，常开触点断开），选择的功能为调试；当 SA1 在右挡位时（常闭触点断开，常开触点闭合），选择的功能为配料。当 SA2 在左挡位时（常闭触点闭合，常开触点断开），为功能参数设置；当 SA2 在右挡位时（常闭触点断开，常开触点闭合），为功能锁定，如图 3 所示。

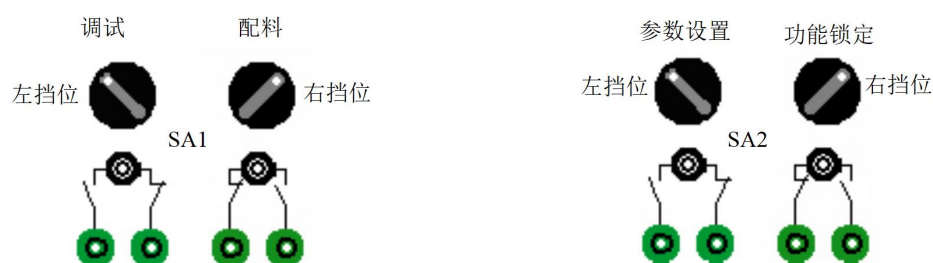


图 3 SA1 与 SA2 的挡位与功能

（一）配料装置的调试

配料装置在安装、更换元器件后和每次配料前，都必须对配料装置进行调试。

接通配料装置电源后，绿色警示灯闪烁，指示电源正常。将 SA1 置“调试”挡位，SA2 置“参数设置”挡位（SA1、SA2 在该挡位简称调试参数选择挡位），然后按按钮 SB4 进行调试参数

（需要调试的元件或部件）选择，并用由 HL4、HL5、HL6 组成的指示灯组的状态指示调试参数，调试参数对应的指示灯组状态如表 2 所示。在调试参数选择挡位，按一次 SB4，选择一个调试参数。用 SB4 切换调试参数的方式自行确定。

确定调试参数后，再通过操作 SB5 和 SB6 两个按钮进行调试。按下 SB5 为执行或启动，按下 SB6 为复位或停止。

表 2 调试参数对应指示灯组的状态

状态	HL4	HL5	HL6	调试参数
0	循环闪烁	循环闪烁	循环闪烁	调试皮带输送机
1	灭	灭	亮	调试送料直流电机
2	灭	亮	灭	调试机械手
3	亮	灭	灭	调试气缸 I、II、III

完成调试，皮带输送机停止，送料直流电机停止；机械手停留在右限位位置、悬臂缩回到位、手臂上升到位、手指夹紧；气缸 I、II、III 活塞杆处于缩回的状态。这些部件在完成调试的位置称为初始位置。

1. 皮带输送机的调试

要求皮带输送机在调试的每一个频率段都不能有不转、打滑或跳动过大等异常情况。

在调试参数选择挡位，按参数选择按钮 SB4，选择指示灯组为“0”状态，指示灯 HL4、HL5、HL6 均以亮 0.5s、灭 1s，并以流水灯的方式循环闪烁(按 HL4→HL5→HL6→HL4…的顺序循环)，即为皮带输送机的调试。然后按下按钮 SB5，皮带输送机的三相交流异步电动机（以下简称交流电机）以 5Hz 的频率转动，接着

按下按钮 SB6，交流电机停止运行；再按下按钮 SB5，交流电机以 20Hz 的频率转动，然后按下按钮 SB6，交流电机停止运行，以此方式操作，可调试交流电机分别在 5Hz，20Hz，40Hz 和 60Hz 的频率转动。在调试交流电机以 60Hz 的频率转动后，再按 SB5，调试从 5Hz 的频率开始并如此循环。

2. 送料直流电机的调试

要求送料直流电机启动后没有卡阻、转速异常或不转等情况。

在调试参数选择挡位，按参数选择按钮 SB4，选择指示灯组为“1”状态，指示灯 HL4 与 HL5 灭，HL6 常亮，即为送料直流电机的调试。然后按下按钮 SB5，送料直流电机启动、按下 SB6 按钮，送料直流电机停止，如此交替按下 SB5 和 SB6，可调试送料直流电机的运行。

3. 机械手的调试

要求各气缸活塞杆动作速度协调，无碰擦现象；每个气缸的磁性开关安装位置合理、信号准确；最后机械手停止在右限位位置，气手指夹紧，其余各气缸活塞杆处于缩回状态。

在调试参数选择挡位，按参数选择按钮 SB4，选择指示灯组为“2”状态，指示灯 HL4 与 HL6 灭，HL5 常亮，即为机械手的调试。然后按下按钮 SB5，旋转气缸转动、按下 SB6 按钮，旋转气缸转回原位。再按下按钮 SB5，悬臂气缸活塞杆伸出，按下按钮 SB6，悬臂气缸活塞杆缩回。再按下按钮 SB5，手臂气缸活塞杆下降，按下按钮 SB6，手臂气缸活塞杆上升；再按下按钮 SB5，

手指松开，按下按钮 SB6，手指夹紧；如此交替操作按钮 SB5、SB6 可调试各个气缸运动情况。

4. 气缸 I、II、III 的调试

要求各气缸活塞杆动作速度协调，无碰擦现象；最后各个气缸活塞杆处于缩回状态。

在调试参数选择挡位，按参数选择按钮 SB4，选择指示灯组为“3”状态，指示灯 HL4 常亮、HL5 与 HL6 灭，即为气缸 I、II、III 的调试。然后按下按钮 SB5，气缸 I 活塞杆伸出、按下按钮 SB6，气缸 I 活塞杆缩回。再按下按钮 SB5，气缸 II 活塞杆伸出，按下按钮 SB6，气缸 II 活塞杆缩回。再按下按钮 SB5，气缸 III 活塞杆伸出，按下按钮 SB6，气缸 III 活塞杆缩回。如此交替操作按钮 SB5、SB6，可调试各个气缸运动情况。

（二）配料装置的配料

某材料由金属、白色非金属和黑色非金属原料按一定比例配置，再经过其他生产工艺加工而成，配料装置仅为该材料配料。

金属、白色非金属和黑色非金属原料配置的比例不同，构成该材料系列中的不同类型，该配料装置为系列材料中的 M 型和 F 型材料配料。

先将 SA1 置于右挡位（配料挡位）、SA2 置于左挡位（参数设置挡位），然后用按钮 SB4 进行配料类型选择，并用由 HL4、HL5、HL6 组成的指示灯组的状态指示配料类型，配料类型对应的指示灯组状态如表 3 所示。在此挡位，按一次 SB4，选择一个

配料类型。用 SB4 切换配料类型的方式自行确定。

表 3 配料类型对应指示灯组的状态

序号	HL4	HL5	HL6	运行功能
1	亮	亮	灭	为 M 型材料配料
2	灭	亮	亮	为 F 型材料配料

选定配料类型后，SA1 不变，将 SA2 置于右挡位，锁定配料类型。然后按启动按钮 SB5，配料装置才能为选定的材料类型配料。

为了保证配料装置在为每一种类型的材料配料的可靠和正确显示，避免由于误操作可能带来的不良后果，要求程序编写时必须考虑以下要求：

（1）配料装置相关部件必须停留在初始位置时，才能选择配料类型。

（2）SA2 置于左挡位（参数设置挡位）时，按下 SB5 启动按钮配料装置不能启动。

（3）SA2 置于右挡位（锁定挡位）后，再按 SB4 参数选择按钮不能选择配料类型。

1. 为 M 型材料配料

M 型材料中，金属、白色非金属和黑色非金属原料的比例是：1：1：1，数量和送达要求是：每个槽中的数量为 2，送达出料槽 I 中的为金属原料，出料槽 II 中的为黑色非金属原料，出料槽 III 中的为白色非金属原料。对送达原料，没有先后顺序的要求

配料装置的动作及其要求：

按下启动按钮 SB5，指示灯 HL4 由常亮变为亮 1s、灭 1s 的方式闪烁，指示灯 HL5 保持常亮，指示配料装置处在“为 M 型材料配料”运行状态，交流电机以 20Hz 频率运行。

当接料平台无原料时，送料直流电机转动，将原料送达接料平台后停止。若送料直流电机连续转动 5s 仍没有原料送到接料平台，则蜂鸣器鸣叫报警，提示料仓中没有原料。将原料放入料仓且有原料送达接料平台后，蜂鸣器停止鸣叫。

原料送达接料平台，手指松开→手臂下降→手指合拢夹持原料→延时 0.5s→手臂上升。若抓取的原料符合分送要求则机械手转动到左限止位置→悬臂伸出→手臂下降→手指松开将原料从传送带进料口放上皮带输送机→手臂上升→悬臂缩回→手指合拢→机械手转动到右限止位置停止，完成一次原料的搬运。若抓取的原料不符合分送要求，则悬臂伸出→手指松开将原料重新放回料仓→悬臂缩回→手指合拢，停止在初始位置。

机械手将原料搬离接料平台，送料直流电机立即转动，送出下一原料。

原料搬运到传送带上，到达指定的出斜槽位置后，直接推出，皮带输送机不需要停止。

完成配料后，配料装置自动停止。

提示：接料平台处装有一个光电传感器、一个光纤传感器和一个电感式传感器，可通过检测到的信号区别送达接料平台原料的种类。

2. 为 F 型材料配料

F 型材料中，金属、白色非金属和黑色非金属原料的比例是：

1 : 2 : 3, 数量和送达要求是: 送达出料槽 I 和出料槽 II 各 1 组 (1 个金属、2 个白色、3 个黑色为 1 组), 先送出料槽 I, 送完出料槽 I 再送出料槽 II。送料顺序为: 先黑色再金属, 最后白色。

配料装置的动作及其要求:

按下启动按钮 SB5, HL6 指示灯由常亮变为亮 1s、灭 1s 的方式闪烁, HL5 保持常亮, 指示配料装置处在为 “F 型材料配料” 运行状态。皮带输送机以 20Hz 频率运行。

送料与机械手搬运原料的动作及其要求, 与为 M 型材料配料的动作及其要求相同。

原料到达传送带上, 重量合格才能被送到出料槽 I 和出料槽 II。

原料到达位置 A, 皮带输送机停止对原料进行重量检测, HL3 以亮 1s 灭 1s 的方式指示原料在进行重量检测, 重量检测时间为 5s; 重量检测完毕, HL3 熄灭。重量检测期间, 机械手搬运的原料到达传送带进料口上方时, 应停止在此位置, 待被检测原料的重量检测完毕, 再将原料放上传送带。若重量检测完毕没有原料送到传送带, 则被检测原料在此处等待。当下一原料被放入传送带上后, 交流电机重新以 20Hz 的频率转动带动皮带输送机输送原料, 当经过重量检测并合格的原料到达指定的出斜槽位置后, 直接推出, 皮带输送机不需要停止。

若在重量检测期间按按钮 SB4, 则为原料重量不合要求, 当

原料重量检测不合格时，该原料送入出料槽Ⅲ。

送达出料槽Ⅰ和出料槽Ⅱ中的原料数量符合要求后，配料装置自动停止。

（三）装置停止

1. 正常停止

在配料过程中，按停止按钮 SB6，装置应完成当前配料工作（即出料槽中送达的原料数量达到配料要求）后停止。

2. 紧急停止

配料装置运行过程中如果遇到各类意外事故，需要紧急停止时，请按下急停开关 QS，配料装置立刻停止运行并保持急停瞬间的状态，同时蜂鸣器鸣叫报警。再启动时，必须复位急停开关，然后再按启动按钮 SB5，配料装置接着急停瞬间的状态继续运行，同时蜂鸣器停止鸣叫。

3. 突然断电

配料装置运行过程中发生突然断电时，配料装置停止运行并保持断电瞬间的状态。恢复供电后，蜂鸣器鸣叫报警，再次按下启动按钮 SB5，蜂鸣器停止鸣叫，配料装置接着断电瞬间保持的状态继续运行。

（四）意外情况处理

本次工作任务，只考虑以下意外情况。

机械手搬运过程中有可能出现手指没有抓稳原料，造成原料不能被搬离接料平台、或搬离接料平台后在搬运途中掉下。如果

出现上述情况，机械手应立即返回到初始位置停止，同时蜂鸣器鸣叫报警。待查明原因并排除故障后，按启动按钮 SB5，机械手才能继续运行，同时蜂鸣器停止鸣叫。

三、任务情景

实操设备原来采用“坏了才修”的事后维修策略，小故障频发、生产线经常中断且设备运行效率低下，点检员要对此设备实行预防为主的点检定修策略。设备定期维护及优化是一种对设备进行动态管理的设备管理方法，适用于连续不间断的生产系统。设备状态检修、优化检修能够有效地防止设备的过维修和欠维修，提高设备可靠性，优化设备效率，实现设备的可靠性与稳定性达到最佳配合。

在配料装置连续运行多时，且已达到点检要求的模拟情景下，选手按照任务书要求，通过五感、常用工具等多种手段对设备现场进行点检，并在点检记录报告中记录点检结果，对点检中出现的异常进行故障排除。

四、任务内容

（一）竞赛任务操作流程

1. 考核过程为借助考核任务书对设备进行点检，在点检报告中处理各项数据，依次完成各项竞赛考核内容（考核内容详见本任务书第二部分点检实操考核）。

2. 若在竞赛时间结束前提前完成点检实操考核的各项考核内容，如需提前结束竞赛考核，请举手示意裁判，经裁判确认后

结束考核，并退至指定区域等待竞赛最终结束。

（二）点检实操考核

任务 1. 设备手工点检

通过任务书点检计划表（如表 4 所示），完成设备点检并在点检报告中确认设备状态。点检结果报告如表 5 所示。

表 4 点检计划表

序号	设备名称	点检部位	点检内容	判断标准
01	气源二联件	本体	检查气压	气源气压正常，压力值在 0.4-0.5MPa
02	电源模块	本体	状态检查	表面无油渍、污渍、无杂物，螺丝无松动，箱体无裂纹现象
03	按钮模块	本体	状态检查	表面无油渍、污渍、无杂物，螺丝无松动，箱体无裂纹现象
04	PLC 模块	本体	状态检查	表面无油渍、污渍、无杂物，螺丝无松动，箱体无裂纹现象
05	变频器模块	本体	状态检查	表面无油渍、污渍、无杂物，螺丝无松动，箱体无裂纹现象
06	传送带模块	本体	状态检查	表面无油渍、污渍、无杂物，螺丝无松动，箱体无裂纹现象
07	机械手模块	本体	状态检查	表面无油渍、污渍、无杂物，螺丝无松动，箱体无裂纹现象
08	料仓模块	本体	状态检查	表面无油渍、污渍、无杂物，螺丝无松动，箱体无裂纹现象
09	警示灯模块	本体	状态检查	表面无油渍、污渍、无杂物，螺丝无松动，箱体无裂纹现象
10	接料平台光电传感器	指示	状态检查	能够识别所有材质原料
11	接料平台电感式传感器	指示	状态检查	能够正确识别金属原料
12	接料平台光纤传感器	指示	状态检查	能够识别金属和白色原料
13	传送带进料口来料检测	指示	状态检查	能够识别所有材质原料
14	位置 A 来料检测	指示	状态检查	能够识别所有材质原料
15	旋转气缸左到位检测	指示	状态检查	电感式接近开关指示灯是否正常
16	旋转气缸右到位检测	指示	状态检查	电感式接近开关指示灯是否正常

	位检测			
17	悬臂伸出到位检测	指示	状态检查	磁性开关指示灯是否正常
18	悬臂缩回到位检测	指示	状态检查	磁性开关指示灯是否正常
19	手臂上升到位检测	指示	状态检查	磁性开关指示灯是否正常
20	手臂下降到位检测	指示	状态检查	磁性开关指示灯是否正常
21	手指夹紧到位检测	指示	状态检查	磁性开关指示灯是否正常
22	气缸 I 伸出到位检测	指示	状态检查	磁性开关指示灯是否正常
23	气缸 I 缩回到位检测	指示	状态检查	磁性开关指示灯是否正常
24	气缸 II 伸出到位检测	指示	状态检查	磁性开关指示灯是否正常
25	气缸 II 缩回到位检测	指示	状态检查	磁性开关指示灯是否正常
26	气缸 III 伸出到位检测	指示	状态检查	磁性开关指示灯是否正常
27	气缸 III 缩回到位检测	指示	状态检查	磁性开关指示灯是否正常
28	执行或启动按钮 SB5	指示	状态检查	按下 SB5 对应 PLC 输入点有信号
29	复位或停止按钮 SB6	指示	状态检查	按下 SB6 对应 PLC 输入点有信号
30	急停按钮	指示	状态检查	按下急停按钮对应 PLC 输入点无信号
31	参数选择/废料按钮 SB4	指示	状态检查	按下 SB4 对应 PLC 输入点有信号
32	功能选择开关 SA1	指示	状态检查	转换 SA1 对应 PLC 输入点有信号
33	功能选择开关 SA2	指示	状态检查	转换对应 PLC 输入点有信号
34	推料气缸 I	功能	状态检查	正常将物料推出，无卡顿
35	推料气缸 II	功能	状态检查	正常将物料推出，无卡顿
36	推料气缸 III	功能	状态检查	正常将物料推出，无卡顿
37	送料直流电机	功能	状态检查	电机能正常工作
38	蜂鸣器	功能	状态检查	蜂鸣器能正常工作
39	指示灯 HL3	功能	状态检查	指示灯 HL3（红）能正常显示亮灭

	(红)			
40	指示灯 HL4 (黄)	功能	状态检查	指示灯 HL4 (黄) 能正常显示亮灭
41	指示灯 HL5 (绿)	功能	状态检查	指示灯 HL5 (绿) 能正常显示亮灭
42	指示灯 HL6 (红)	功能	状态检查	指示灯 HL6 (红) 能正常显示亮灭
43	手指夹紧	功能	状态检查	手指能正常夹紧
44	手指松开	功能	状态检查	手指能正常松开
45	旋转气缸左转	功能	状态检查	旋转气缸能正常左转
46	旋转气缸右转	功能	状态检查	旋转气缸能正常右转
47	悬臂伸出	功能	状态检查	悬臂能正常伸出
48	悬臂缩回	功能	状态检查	悬臂能正常缩回
49	手臂上升	功能	状态检查	手臂能正常上升
50	手臂下降	功能	状态检查	手臂能正常下降

表 5 点检结果报告

序号	点检设备	设备状态		
01	气源二联件	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
02	电源模块	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
03	按钮模块	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
04	PLC 模块	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
05	变频器模块	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
06	传送带模块	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
07	机械手模块	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
08	料仓模块	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
09	警示灯模块	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
10	接料平台光电传感器	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
11	接料平台电感式传感器	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
12	接料平台光纤传感器	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
13	传送带进料口来料检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
14	位置 A 来料检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
15	旋转气缸左到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
16	旋转气缸右到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
17	悬臂伸出到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
18	悬臂缩回到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
19	手臂上升到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
20	手臂下降到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
21	手指夹紧到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
22	气缸 I 伸出到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
23	气缸 I 缩回到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
24	气缸 II 伸出到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
25	气缸 II 缩回到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
26	气缸 III 伸出到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
27	气缸 III 缩回到位检测	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
28	执行或启动按钮 SB5	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
29	复位或停止按钮 SB6	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
30	急停按钮	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
31	参数选择/废料按钮 SB4	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
32	功能选择开关 SA1	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
33	功能选择开关 SA2	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
34	推料气缸 I	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
35	推料气缸 II	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
36	推料气缸 III	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
37	送料直流电机	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项

38	蜂鸣器	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
39	指示灯 HL3（红）	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
40	指示灯 HL4（黄）	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
41	指示灯 HL5（绿）	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
42	指示灯 HL6（红）	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
43	手指夹紧	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
44	手指松开	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
45	旋转气缸左转	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
46	旋转气缸右转	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
47	悬臂伸出	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
48	悬臂缩回	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
49	手臂上升	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项
50	手臂下降	☐ 有故障	☐ 无故障	☐ 无此项

任务 2. 点检异常位置故障排除

表 6 故障排除记录表

序号	异常位置	解决方法	备注
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			

模块二：设备系统编程优化与维护

注意事项

1.本模块任务书共 13 页,若出现缺页、字迹不清等问题,请及时向裁判示意,以更换任务书。

2.选手严谨携带任何与竞赛无关的物品和通讯工具入场。竞赛期间必须遵守赛场纪律,否则裁判长有权取消该选手参赛资格。

3.参赛选手若对试卷内容有疑问,应举手示意,由裁判处理。

4.竞赛时间结束时,所有参赛选手必须即刻停止操作,等待裁判评分。若竞赛时间终止后仍在操作的选手,裁判长有权取消其参赛成绩。

5.竞赛过程中出行任何疑问或偶发事件,可由现场裁判长组织相关人员进行处理,并由裁判长签字确认。

6.任务完成后,应确保桌面清洁,现场工具及其他物品摆放整齐。因选手操作不当导致设备器件损坏的将扣除相应的分数。

一、竞赛设备说明

HD-1 是一种模块化柔性制造系统包含供料检测站、封装储存站、基板、PLC 控制盒、操作面板、触摸屏安装盒、控制柜、I/O 转接板。模块化柔性生产制造系统能够完成三种料块的抓取、搬运、组装等一系列动作，可锻炼学生系统思维能力，强化学生动手、动脑能力，使学生能够“真刀实枪”地完成各站机械组装、气动元件组装、电器元件安装、电路接线、PLC 编程技术、传感器技术、电子技术在专业领域的应用。

各站安装在带槽的铝型板上，易于连接在一起成一条自动加工生产线。站内由各种模块化形式构成，各模块之间便于搭建、拆卸和维护，各工作站之间可随意组合。

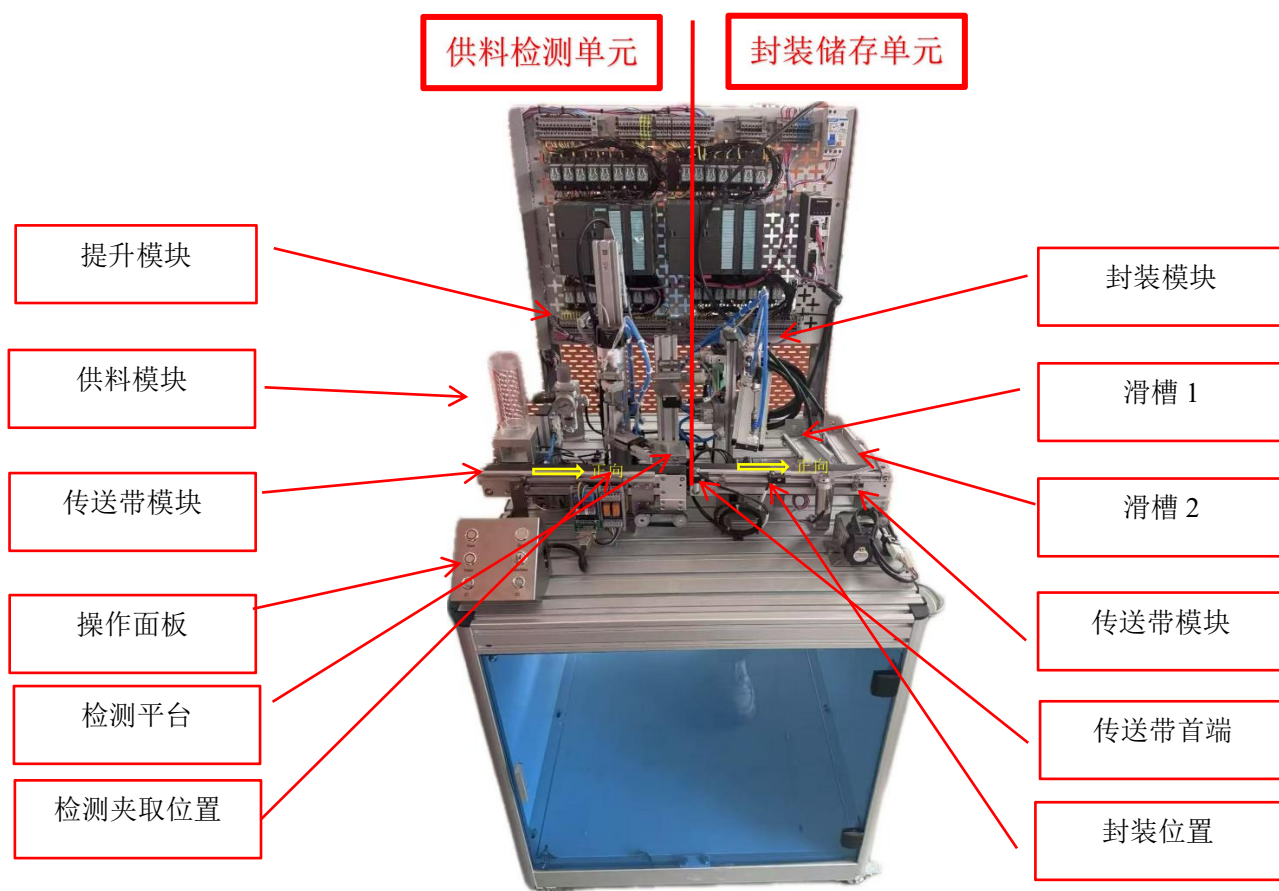


图 1 HD-1 参考设备图片

二、工作过程概述

本系统功能概述如下：

（一）供料检测站

供料检测站的主要功能是按顺序供给料仓内的料块,是整个系统的第一站也是整个工作中最基础的模块。

供料检测单元要完成工件的供应和检测工作,是柔性制造系统的第一站，也是总控单元。

工作流程：

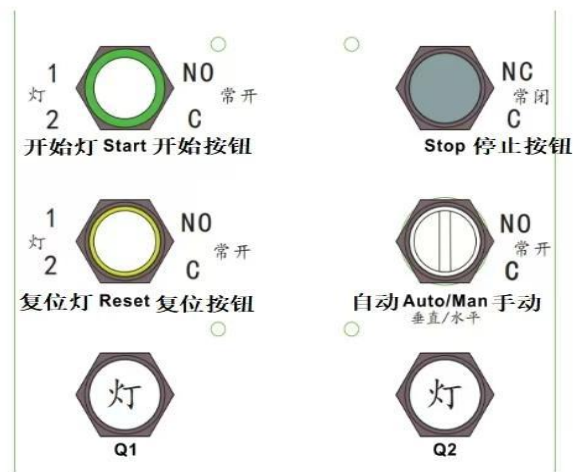
检查设备→打开电源→打开气源→开始灯亮→按下开始按钮→开始灯 1HZ 闪烁→供料气缸伸出→推出工件→工件到位→传送带正传→检测模块将工件夹取检测→工件开口向下去下一站加盖滑槽 1→工件开口向上去下一站加盖滑槽 2



供料检测单元骨架由铝合金型材、钣金台体、基板、操作面板、脚轮、智能控制器等组成，机械部分由迷你气缸、旋转气缸、真空吸盘、电磁阀组、气源处理单元等组成，电气部分由断路器、可编程控制器、I/O 转接端子、传感器、磁性开关、操作按钮等组成，电气的大部分器件安装在电气安装板上，操作按钮安装在设备的正

前沿，便于操作，I/O 端子和转接板安装在基板上，便于手动操作各机构的动作以及各类传感器的接线。供料站的下部装电源控制箱，另外型材底部装有四个脚轮便于运输和调试。

该操作面板装由手动/自动选择开关、启动按钮、停止按钮、复位按钮、组成如下图：



供料检测站 IO 分配表

序号	输入地址	输入名称	输出地址	输出名称	备注
1	%I0.0	启动按钮	%Q0.0	开始灯	
2	%I0.1	停止按钮	%Q0.1	复位灯	
3	%I0.2	复位按钮	%Q0.2	Q1 灯	
4	%I0.3	转换开关	%Q0.3	Q2 灯	
5	%I0.4	料仓内有料	%Q0.4	料仓推出工件	
6	%I0.5	供料气缸缩回到位	%Q0.5	提升模块夹爪打开	
7	%I0.6	工件到达检测位置	%Q0.6	提升模块夹爪下降	
8	%I0.7	提升模块夹爪打开 到位	%Q0.7	提升模块夹爪上升	
9	%I1.0	提升模块夹爪下降 到位	%Q1.0	提升模块旋转到检测 位置	

10	%I1.1	提升模块夹爪上升到位	%Q1.1		
11	%I1.2	提升模块旋转到皮带位	%Q2.0		
12	%I1.3	提升模块旋转到检测位	%Q2.1		
13	%I1.4	工件开口向下			
14	%I1.5				
15	%I1.6				
16	%I1.7				
17	%I2.0				
18	%I2.1				
19	%I2.2				
20	%I2.3				

（二）封装储存站

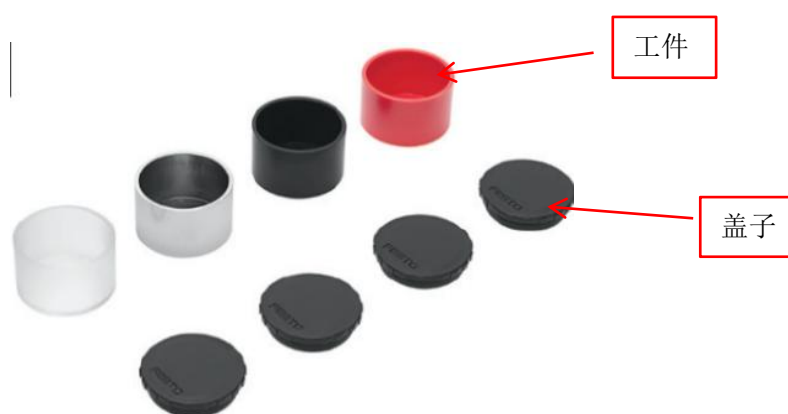
封装储存站的主要功能是将工件进行盖子的组装,将其搬运至相应位置,进入相应的滑槽

封装储存单元的主要功能是把第一站的工件进行封装并且储存
工作流程:

当上一站送来工件时→传送带正传到封装位置→封装模块下降吸取工件→封装模块水平气缸伸出→封装垂直气缸下降→真空阀关闭→工件被封装→封装模块垂直气缸上升→封装模块水平气缸缩回→传送带正传→电磁阻挡器关闭→工件进入相应滑槽



封装储存单元骨架由铝合金型材、基板、脚轮、电气安装板等组成，机械部分由真空吸盘、升降气缸、真空发生器、水平气缸、气源处理单元等组成，电气部分由断路器、可编程控制器、I/O 转接端子、中间继电器、传感器等组成，电气的大部分器件安装在电气安装板上，操作按钮安装在设备的正前沿，便于操作，I/O 端子和转接板安装在基板上，便于手动操作各机构的动作以及各类传感器的接线。型材底部装有四个脚轮便于运输和调试。S7-1200 系列 PLC（可选用其他品牌或型号 PLC）作为控制的核心。



封装储存站 IO 分配表

序号	输入地址	输入名称	输出地址	输出名称	备注
1	%I0.0	工件到达封装位置	%Q0.0	传送带脉冲信号	
2	%I0.1	水平气缸伸出到位	%Q0.1	传送带方向信号	
3	%I0.2	水平气缸缩回到位	%Q0.2	水平气缸伸出	
4	%I0.3	真空压力达到	%Q0.3	水平气缸缩回	
5	%I0.4		%Q0.4	垂直气缸下降	
6	%I0.5		%Q0.5	真空吸盘打开	
7	%I0.6		%Q0.6		
8	%I0.7		%Q0.7		
9	%I1.0				
10	%I1.4				
11	%I1.1				
12	%I1.2				
13	%I1.3				

三、设备系统编程优化与维护

（一）任务情景

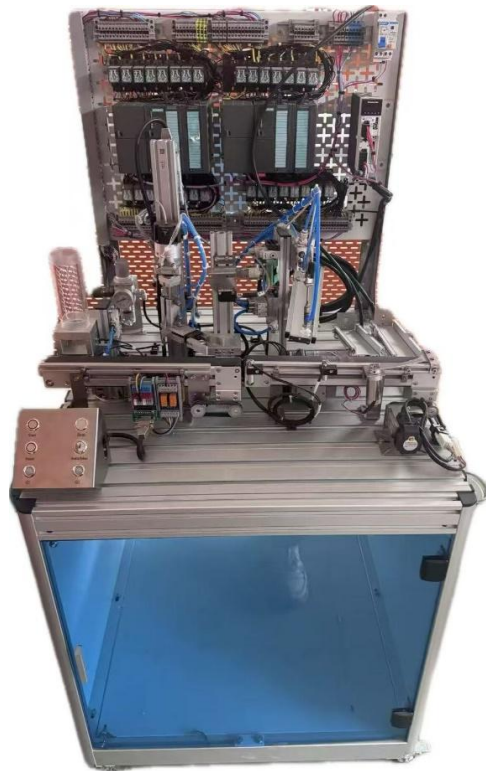
设备定期维护及优化是一种对设备进行动态管理的设备管理方法，适用于连续不间断的生产系统。设备状态检修、优化检修能够有效地防止设备的过维修和欠维修，提高设备可靠性，优化设备效率，实现设备的可靠性与稳定性达到最佳配合。

（二）工作站维护与编程调试

1. 任务描述

工作任务：

1. 完成硬件组态，伺服驱动器参数设置、触摸屏、供料检测站、封装储存站进行 IP 地址配置。
2. 完成单工作站人机界面制作。
3. 完成单工作站程序设计、调试、运行。



自动生产线实训考核装备

2. 设备 IP 地址分配表

设备工作站名称	IP 地址	备注
电脑	192.168.X.1	
供料检测站	192.168.X.2	主站
封装储存站	192.168.X.3	从站站
触摸屏	192.168.X.4	

注：IP 地址中的 X 代表工位号

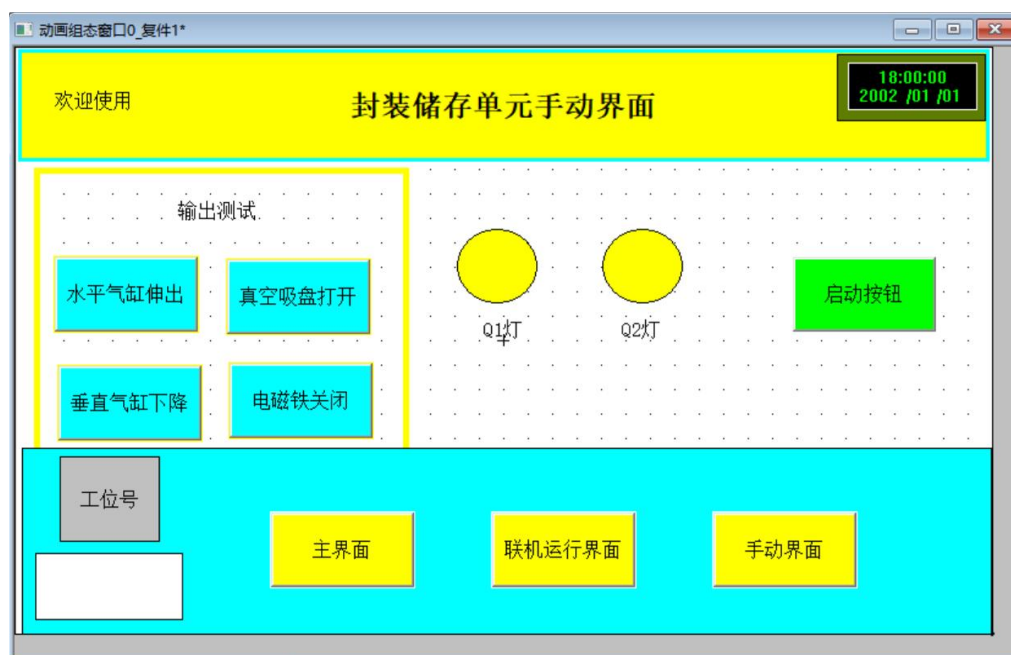
3. 人机界面技术要求

所有画面布局整齐美观、颜色协调、指示灯颜色及控制要求现实正确、功能齐全，并能相互切换。

(1) 主界面



(2) 手动界面



4. 单工作站运行流程

(1) 供料检测站

设备上电上气后，操作面板开始灯闪烁 1HZ，复位灯闪烁 1HZ 然后执行 C；

C：按下启动按钮，复位灯灭，开始灯灭，推料模块开始检测料仓内是否有工件，如果料仓内有工件则执行 A，如果料仓内没有工件则开始灯灭，复位灯闪烁 1HZ，根据裁判要求将一个工件放入到料仓当中（开口向上或向下载判决定），料仓检测到有料开始灯闪烁 1HZ，继续执行 A；

A：料仓模块将工件推出到传送带上，传送带正向运行，传送带将工件运输到检测模块夹取位置，工件到达检测模块夹取位置，提升模块将工件夹取然后将工件放置到检测平台上，检测传感器开始对工件的开口进行检测，并且记录工件开口的属性发送到二站单元。检测完成后提升模块将工件放置到传送带上面开始灯闪烁 1HZ，等待下一次按下启动按钮然后继续执行 C。

注意供料检测站没有触摸屏（手动界面）

（2）封装储存站

设备上电上气后，触摸屏手动界面 Q1 灯闪烁 1HZ，Q2 灯闪烁 1HZ 将一个工件放到传送带首端（开口向上或向下载判决定）然后执行 C；

C：按下触摸屏手动界面启动按钮 Q1，Q2 灯灭，传送带正传将工件运输到封装位置，封装模块对工件进行开口属性检测（封装模块伸出真空开启如果工件开口向下则真空传感器压力检测到电信号从而判断出工件是开口向下的，反之真空传感器没检测到电信号则工件开口向上），检测完成后如果工件开口向上则执行 B，如果工件

开口向下则执行 A;

B: 传送带将工件运输到滑槽 1 当中,然后 Q1 灯闪烁 1HZ 然后执行 E;

A: 传送带将工件运输到滑槽 2 当中,然后 Q2 灯闪烁 1HZ 然后执行 E;

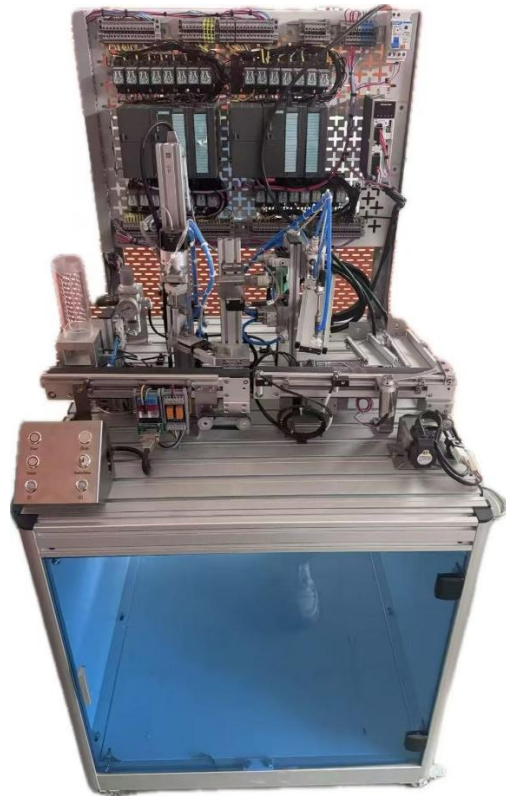
E: 封装模块回到初始位置 (封装模块电磁阀没有得电上气的状态) 传送带停止运行 电磁铁处于打开状态, 然后继续执行 C。

(三) 设备系统编程优化与调试

1. 任务描述

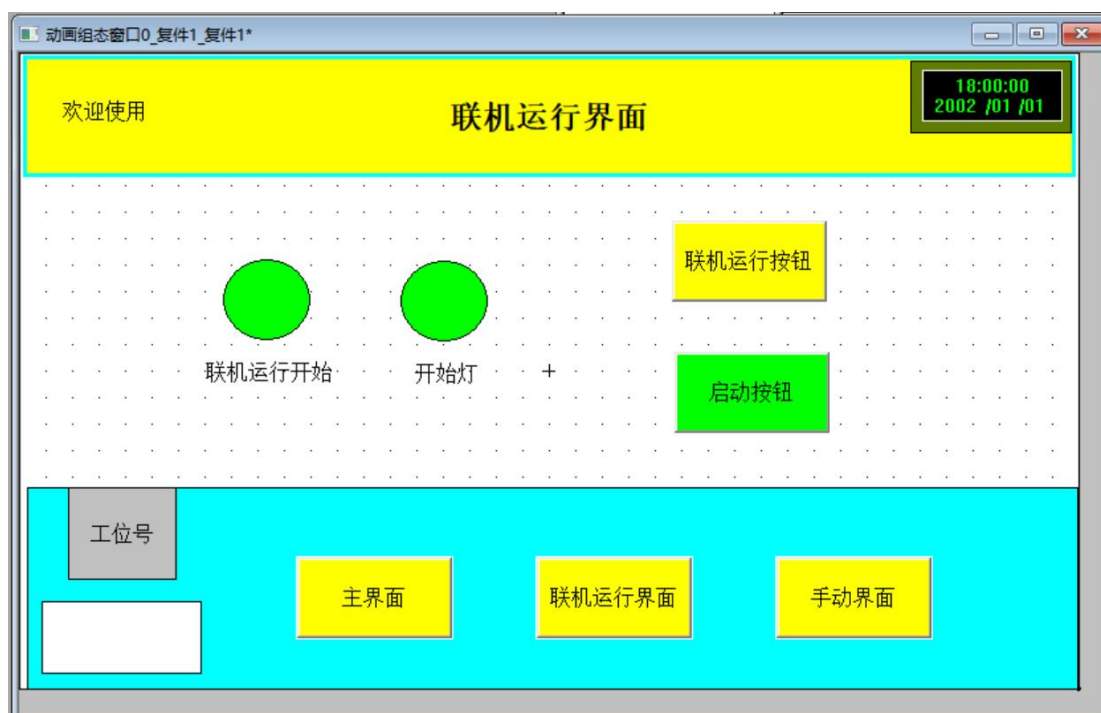
工作任务:

1. 完成设备系统编程优化与联机调试。
2. 完成自动化生产线系统联机运行界面制作。
3. 完成设备系统联机调试、运行。



自动生产线实训考核装备

2. 联机运行界面



3. 设备系统运行流程

设备上电上气（裁判要求选手放入封装模块的滑槽内足够满足加工工件的盖子）执行 T；

T：点击触摸屏联机运行按钮，开始灯闪烁 1HZ，（在联机运行状态下设备不存在缺工件状态）然后执行 A；

A：按下触摸屏联机运行界面的开始按钮料仓将工件推出到传送带上面，然后传送带将工件运行到检测位置，提升模块将工件运输到检测平台上面，检测传感器对工件开口的属性进行检测，然后将工件的属性发送到封装储存站，检测完成后提升模块将工件搬运到传送带上面，传送带正传向封装储存站方向运输，当封装存储站的传送带首段的传感器检测到工件运输过来，封装存储站的传送带也正传然后将工件运输至封装位置（送料检测站的传送带停止时机选

手自己把握能将工件正常衔接到封装储存站的传送带上就可停止），工件到达封装位置，封装储存传送带停止，封装模块对工件进行封装（封装模块不存在没有盖子的情况）封装完成后，如果工件开口向下则执行 B,如果工件开口向上则执行 C；

B：传送带将工件运输到滑槽 2 内，开始灯灭继续执行 E；

C：传送带将工件运输到滑槽 1 内，开始灯灭继续执行 E；

E：所有模块均恢复成初始状态（模块的初始状态均是没有经 PLC 输出点控制的状态）然后执行 A。