

2021 年甘肃省职业院校技能大赛

“机器人技术应用” 赛项

样题任务书

选手须知：

1. 任务书共 29 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行任务书的更换。
2. 参赛队应在 **3 小时** 内完成任务书规定内容。
3. 参考资料（工业机器人操作手册、视觉控制器操作手册、PLC 控制器操作手册、HMI 操作手册、平台简介等）放置在“**D:\参考资料**”文件夹中。
4. 选手在竞赛过程中利用电脑创建的软件程序文件必须存储到“**D:\技能竞赛**”文件夹中，其中 PLC 文件的命名格式为“**PLC+场次号+工位号**”，触摸屏文件的命名格式为“**HMI+场次号+工位号**”，三维环境搭建文件的命名格式为“**ART+场次号+工位号**”，涂胶离线仿真文件的命名格式为“**TJ+场次号+工位号**”。未按要求保存的文件不予以评分。计算机编辑文件请实时存盘，建议10-15分钟存盘一次，客观原因断电情况下，酌情补时不超过十五分钟。
5. 任务书中只得填写竞赛相关信息，不得出现学校、姓名等与身份有关的信息或与竞赛过程无关的内容，否则成绩无效。
6. 由于参赛选手人为原因导致竞赛设备损坏，以致无法正常继续比赛，将取消参赛队竞赛资格。

竞赛场次：第_____场

赛位号：第_____号

本次任务选择工业机器人在 3C 行业中最典型的异形芯片插件工序为应用背景，涵盖了工业机器人系统的安装调试、集成应用与维护维修等工作领域，融合典型的涂胶、码垛、分拣、装配等工作任务，考察选手工业机器人系统应用等专业能力、团队协作、质量控制和安全意识等职业素养与综合职业能力。

模块 A 工业机器人系统的安装调试

安装工艺要求：

1. 电缆与气管分开绑扎，第一根绑扎带距离接头处 $60\pm 5\text{mm}$ ，其余两个绑扎带之间的距离不超过 $50\pm 5\text{mm}$ ，绑扎带切割不能留余太长，必须小于 1mm ，美观安全。气路捆扎不影响工业机器人正常动作，不会与周边设备发生刮擦勾连。
2. 电缆和气管分开走线槽，气管在型材支架上可用线夹子绑扎带固定，两个线夹子之间的距离不超过 120mm 。走线槽的气管长度应合适，不能出现折弯缠绕和绑扎变形现象，不允许出现漏气现象。
3. 机械安装需选择合适工具，按提供模块零件完成单元装配，安装完毕后机械单元部分没有晃动和松动。执行元器件气缸动作平缓，无强烈碰撞。

模块 A-1 工业机器人系统机械装调

（一）工作站台面单元布局

工作站台面单元布局要求：注意芯片料仓单元、涂胶单元、码垛单元、废品单元、工具等的布局方向和安装形式如图 A-1，具体位置尺寸满足模块 B 中机器人工作半径范围即可。

（二）工具快换模块法兰端安装及气路连接

- 1 将工具快换模块法兰端已经安装到工业机器人第 6 轴法兰盘上。要求检查工具快换模块法兰端和工业机器人第 6 轴法兰盘的销钉孔对齐，螺钉紧固。
- 2 完成工具快换模块的气路连接，可使工具快换模块法兰端与工具端正常锁定和释放，并实现对夹爪工具和吸盘工具的动作控制。要求：正压气路用蓝色气管，负压气路用透明气管。
- 3 将气路压力调整到 $0.4\text{MPa}\sim 0.6\text{MPa}$ ，打开过滤器末端开关，测试气路连接的正确性。

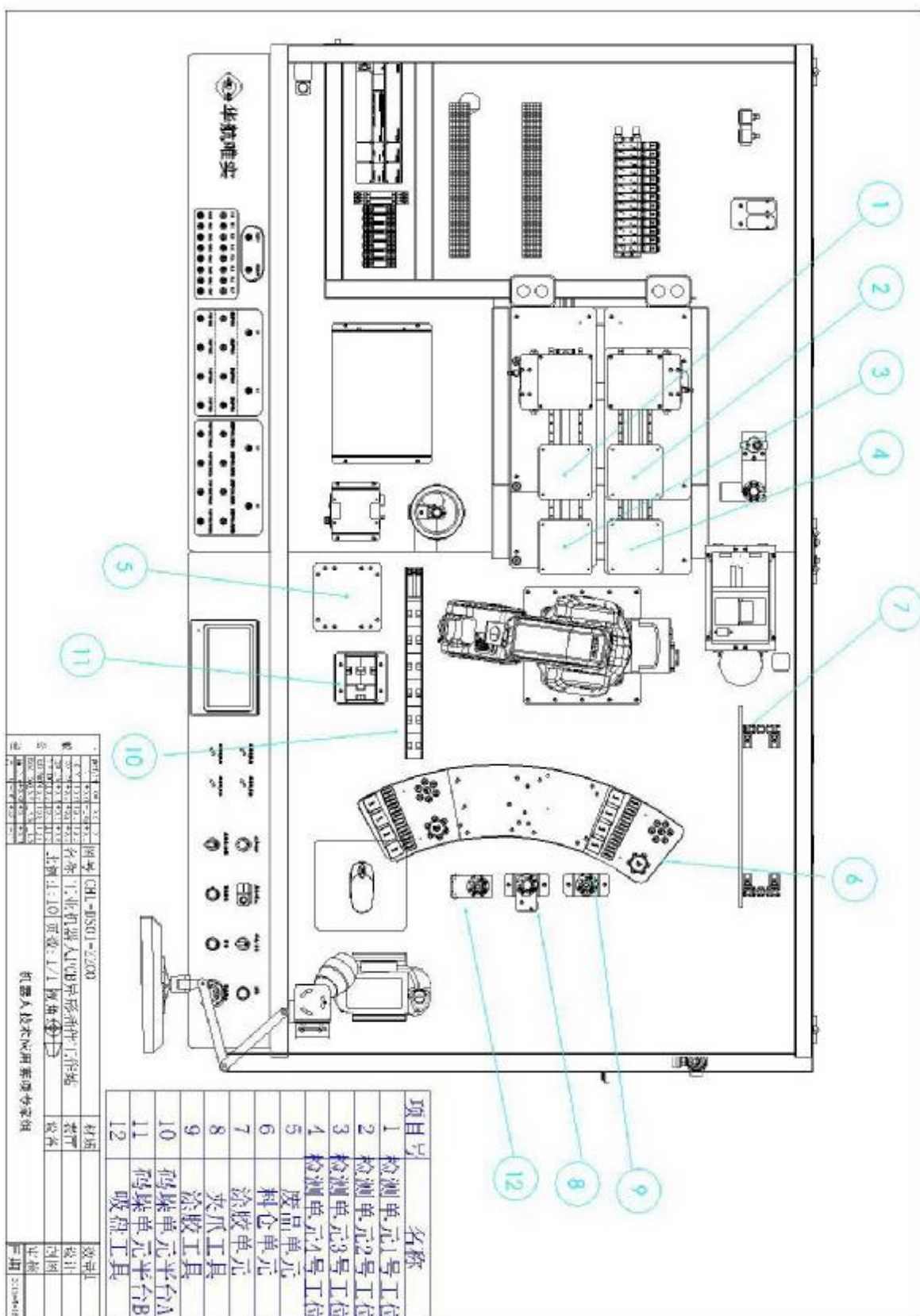
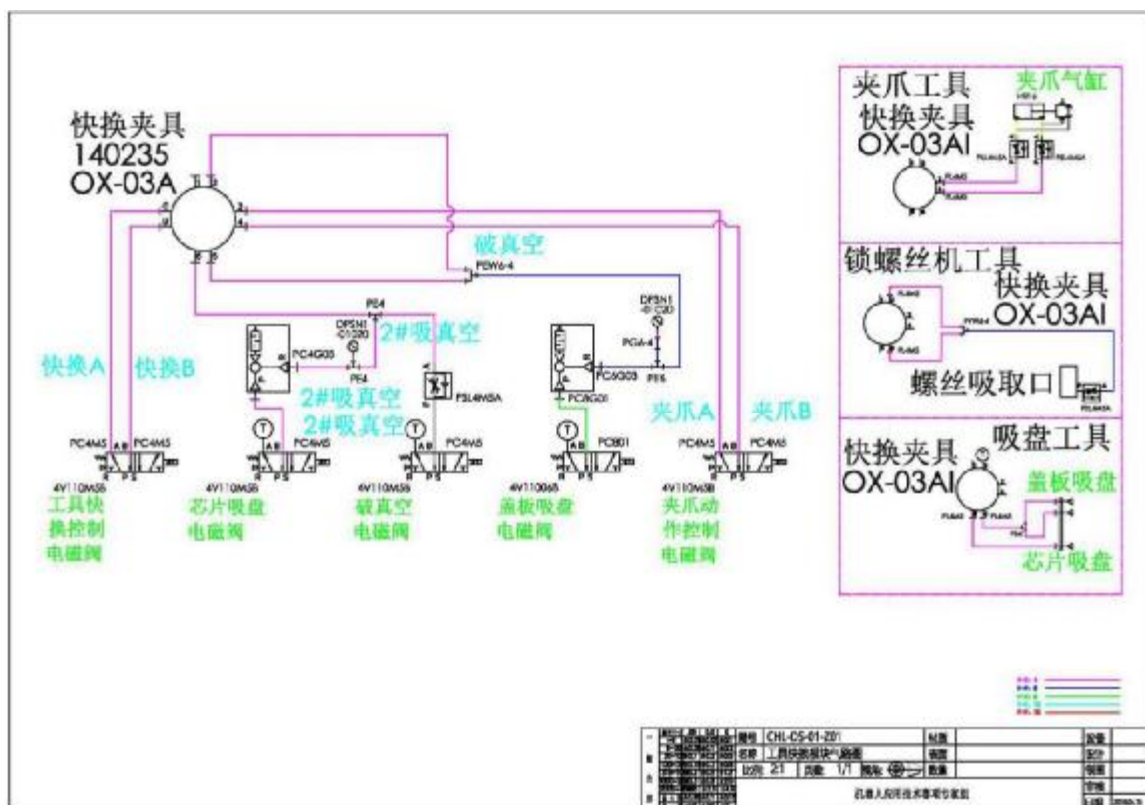


图 A-1 工作台台面布局要求



（三）单元机械装配

- 1 利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成涂胶单元的结构件零件的安装。

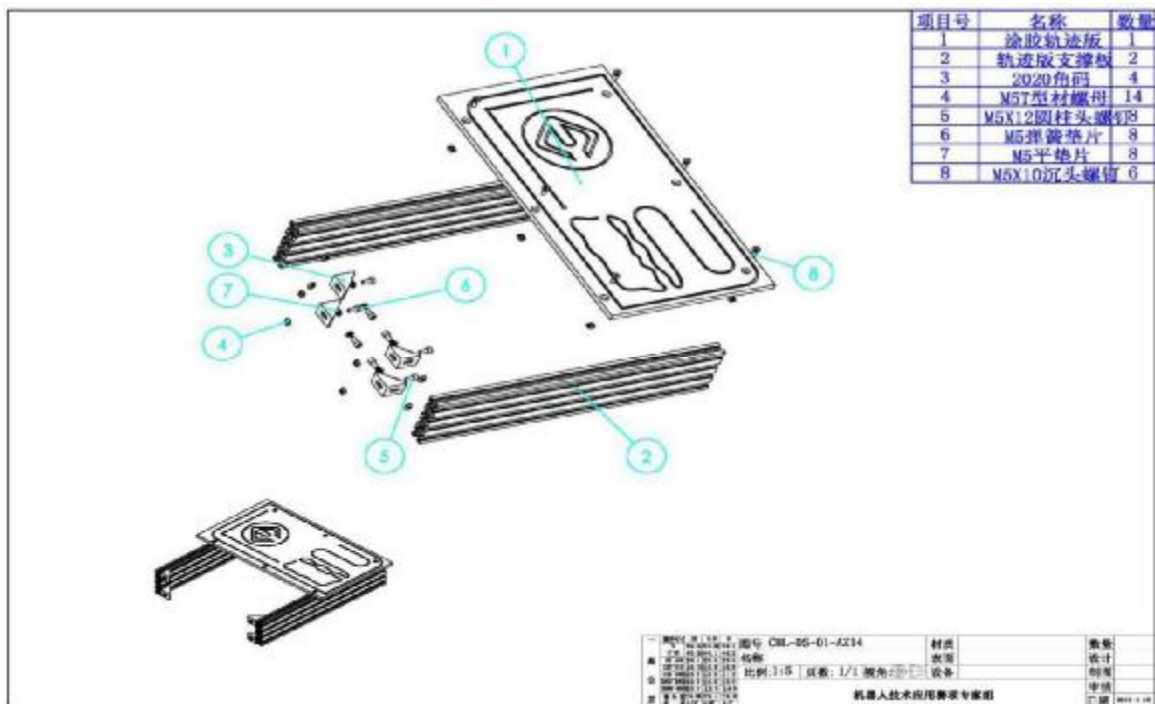
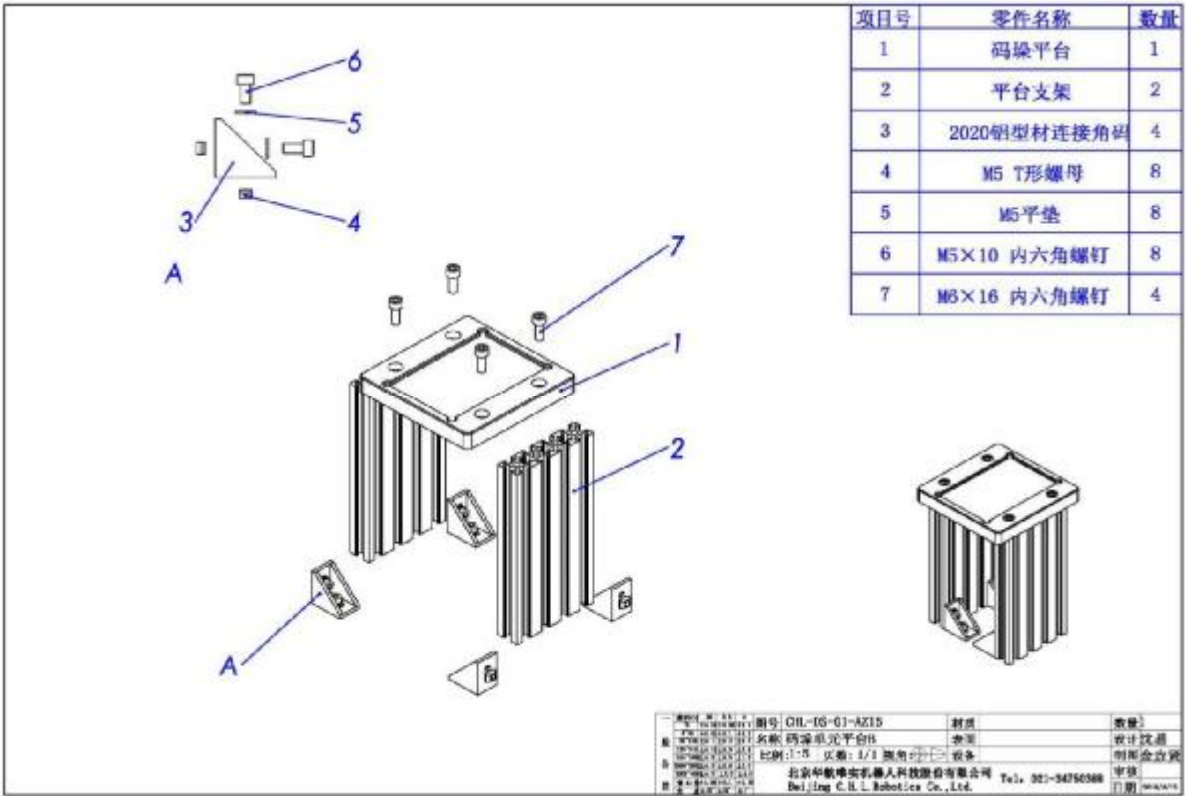
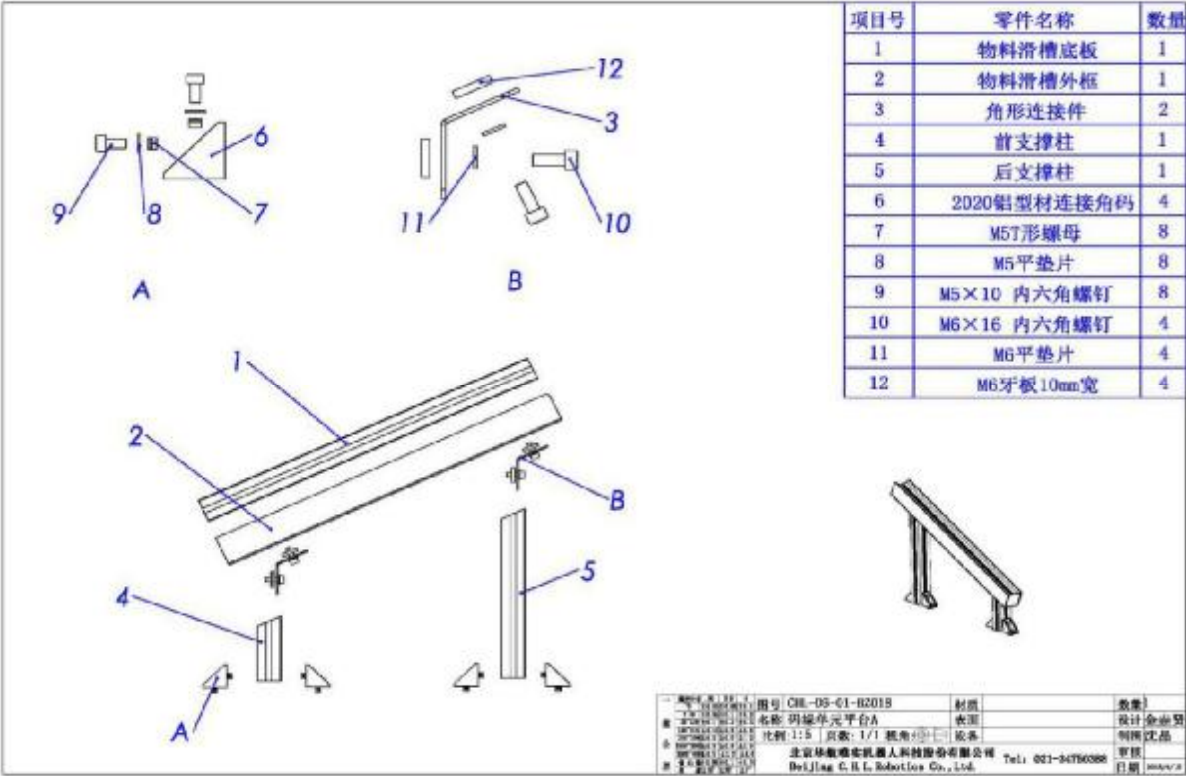


图 A-3 涂胶单元装配图

2 利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成码垛单元的结构件零件的安装。



3 利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成料仓单元结构件零件的安装。

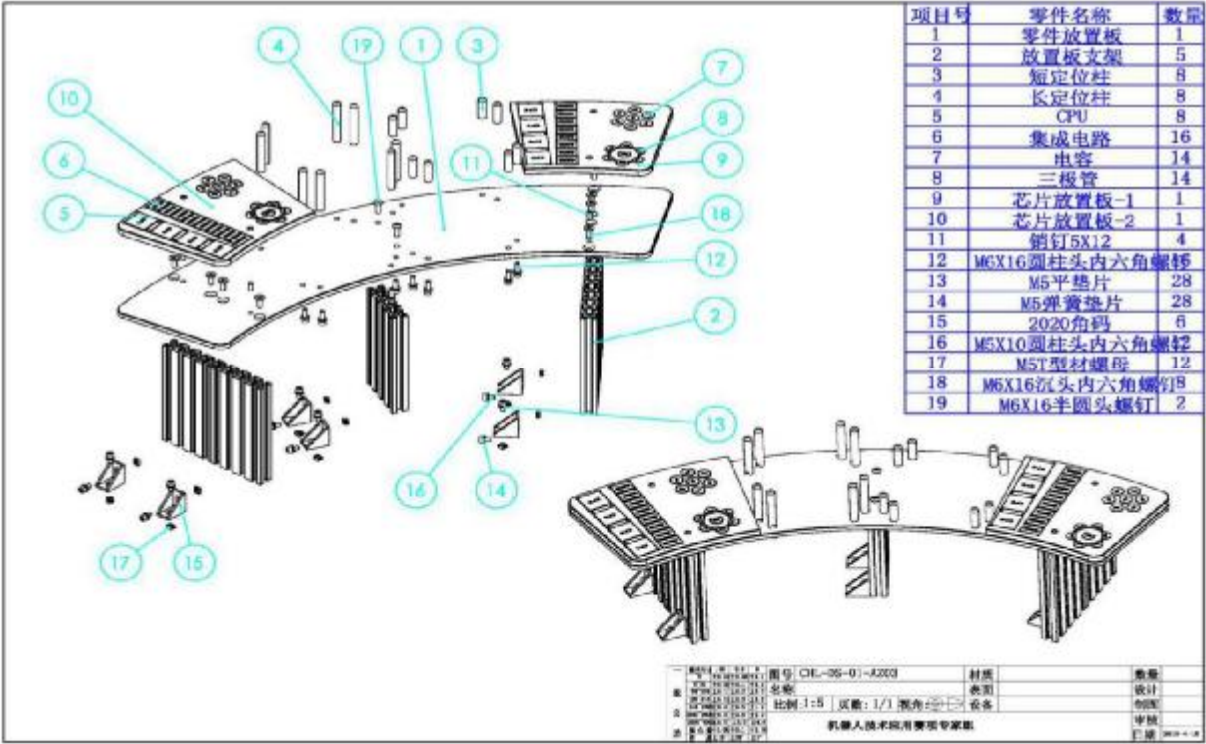


图 A-6 料仓单元装配图

4 利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成废品单元结构件零件的安装。

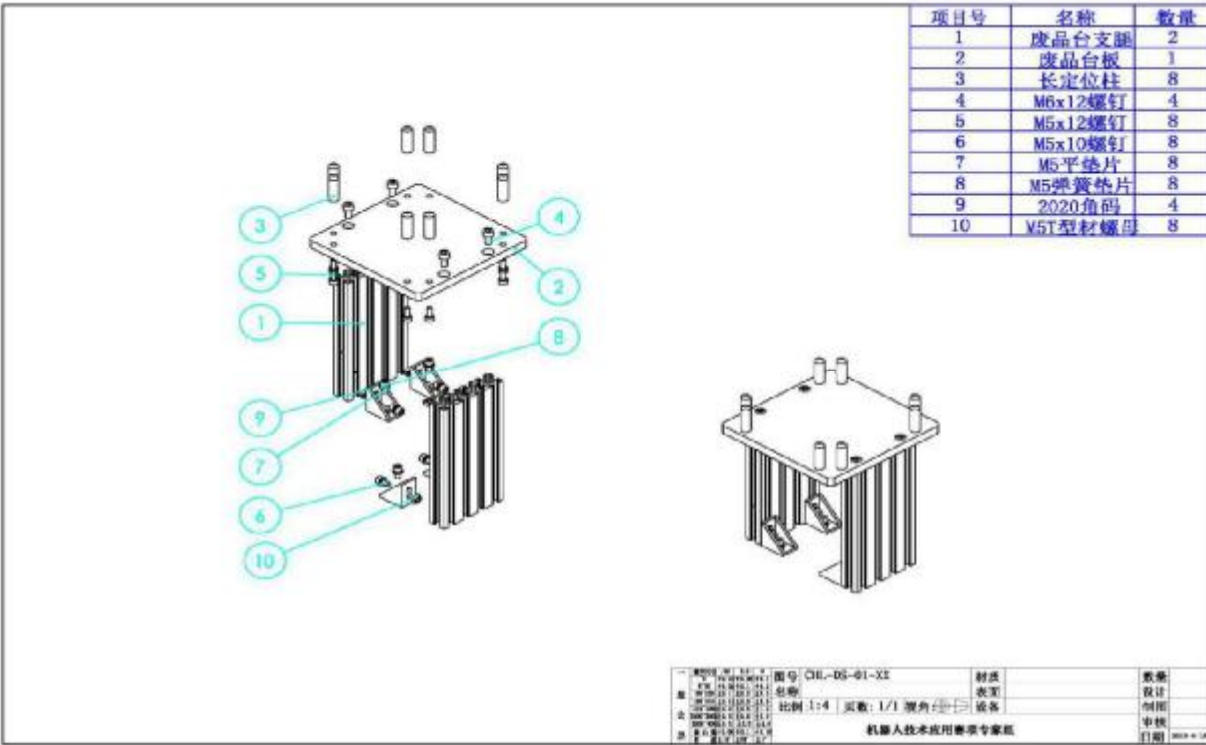


图 A-7 废品单元装配图

（四）检测单元 1 号、2 号工位机械安装及气路连接

1 利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成检测单元 1 号、2 号工位的机械结构件、气缸、导轨、检测滑台、检测灯架子等零件的安装。

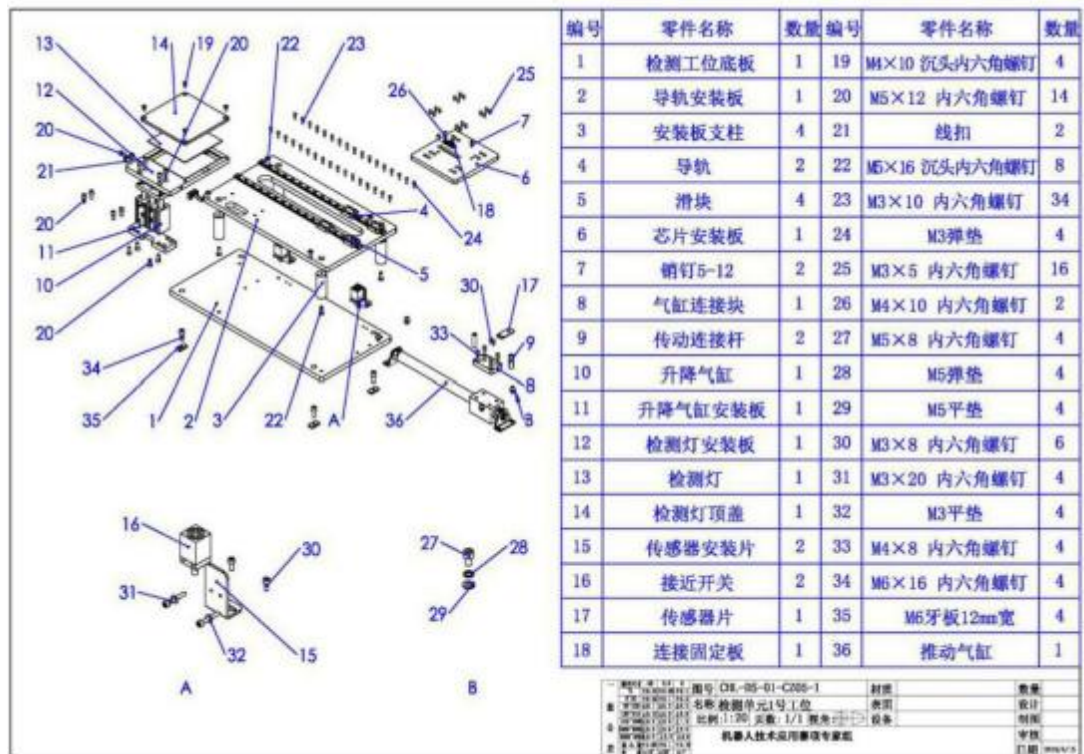


图 A-9 检测单元 1 号工位装配图

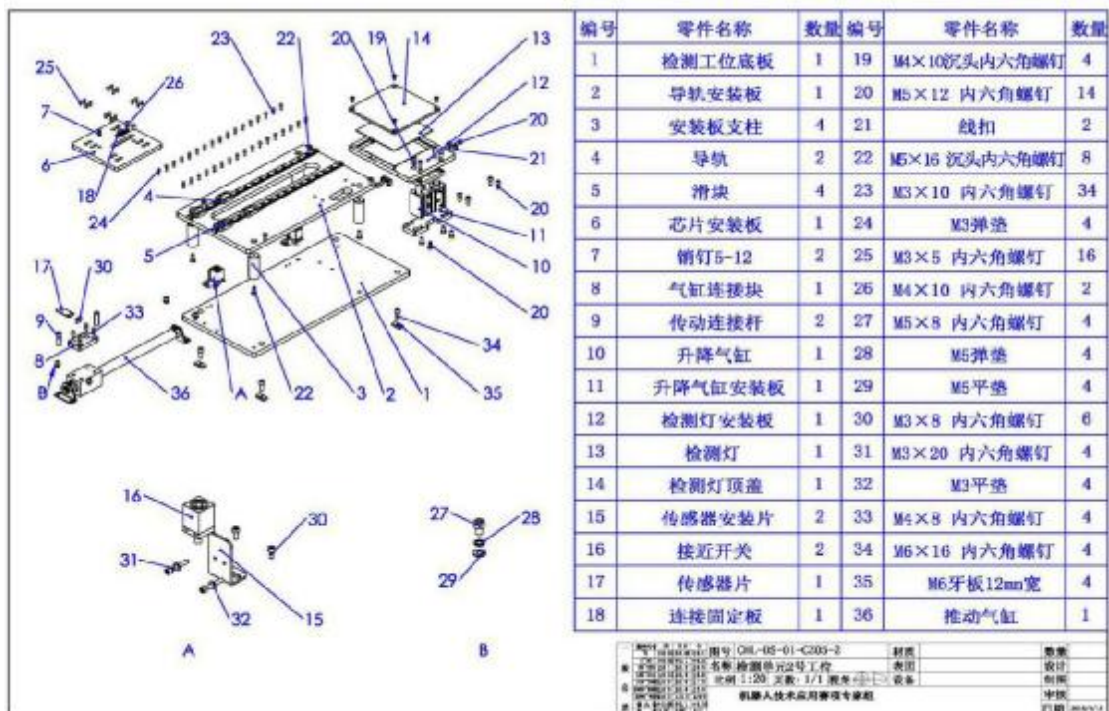


图 A-10 检测单元 2 号工位装配图纸

2 利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成检测单元 1 号、2 号工位的气缸气路连接，能按要求可以实现工位安装台的推进缩回动作、检测灯的升降动作。

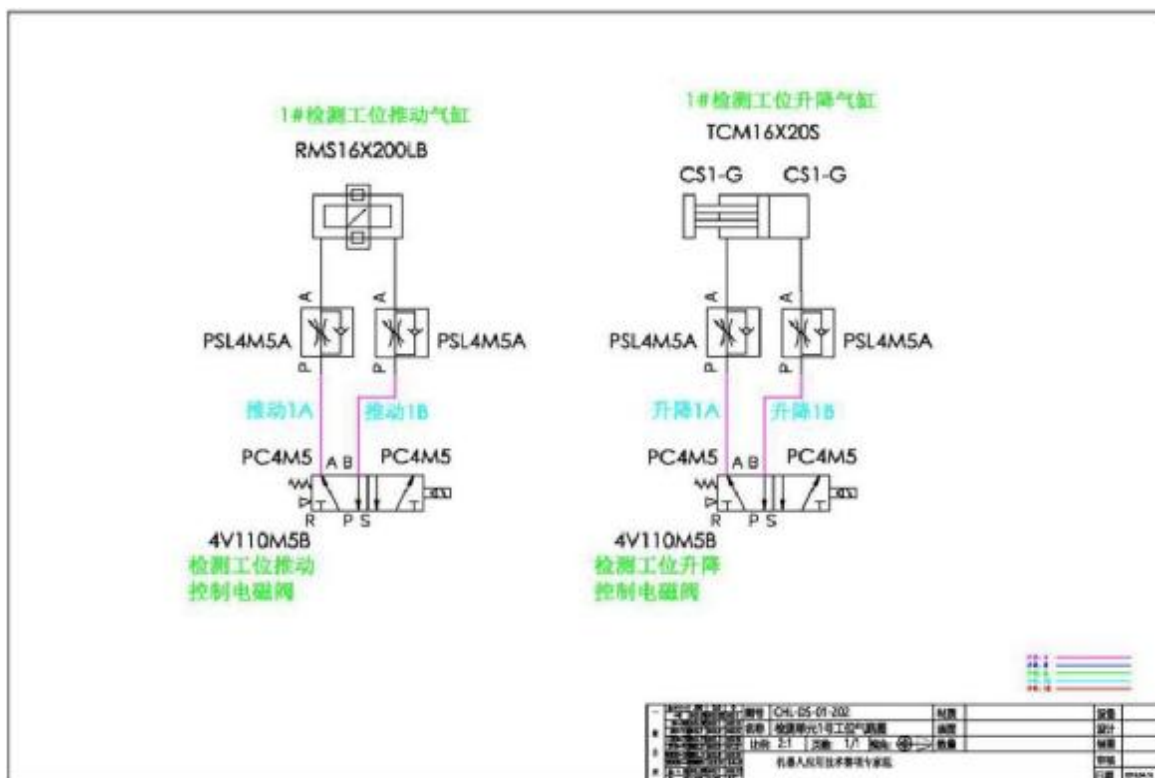


图 A-11 检测单元 1 号工位气动原理图

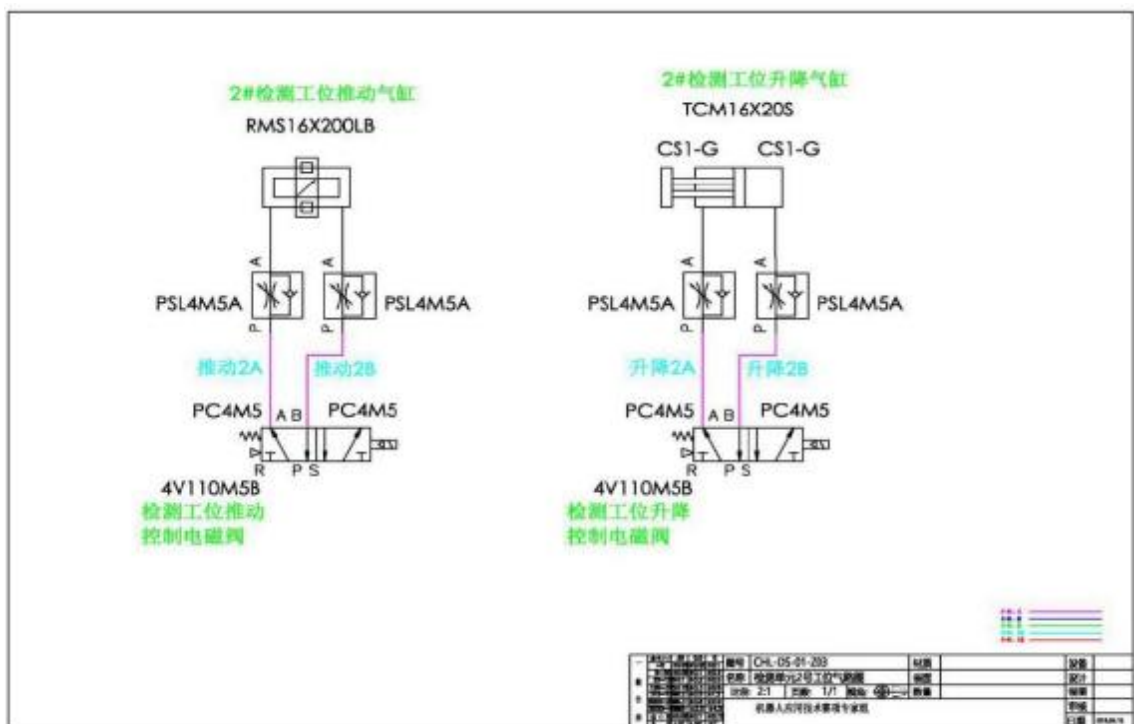
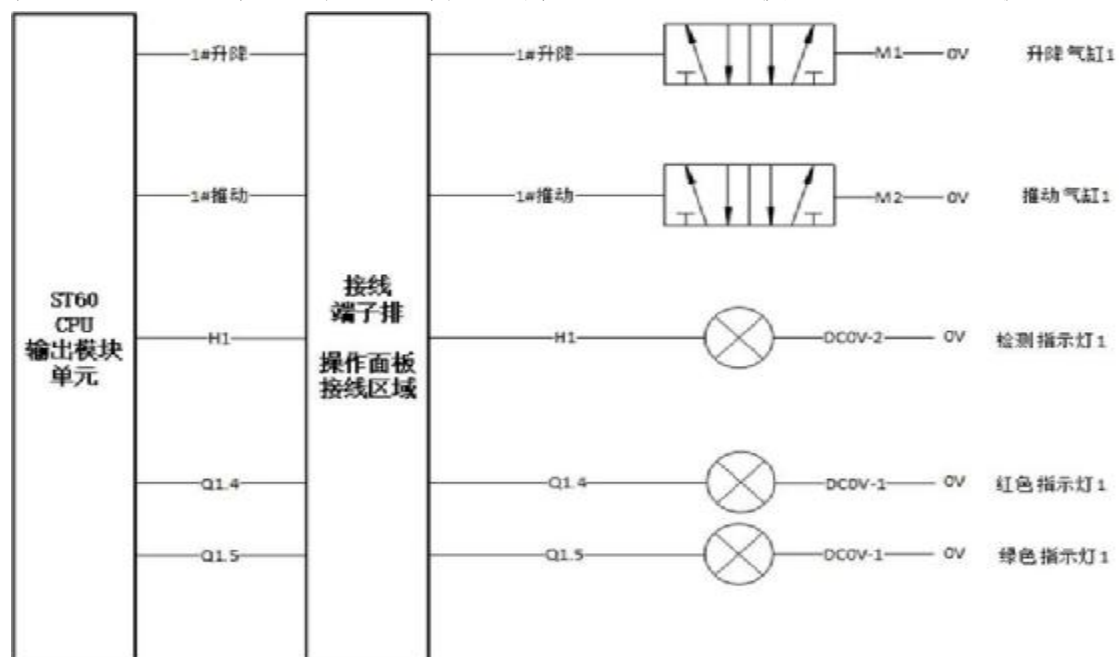


图 A-12 检测单元 2 号工位气动原理图

模块 A-2 工业机器人系统电气装调

（一）检测单元 1 号、2 号工位电气接线

利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成检测单元 1 号、2 号工位传感器、检测灯、指示灯等的电路接线，并调整传感器的安装位置使其准确反馈气缸状态。



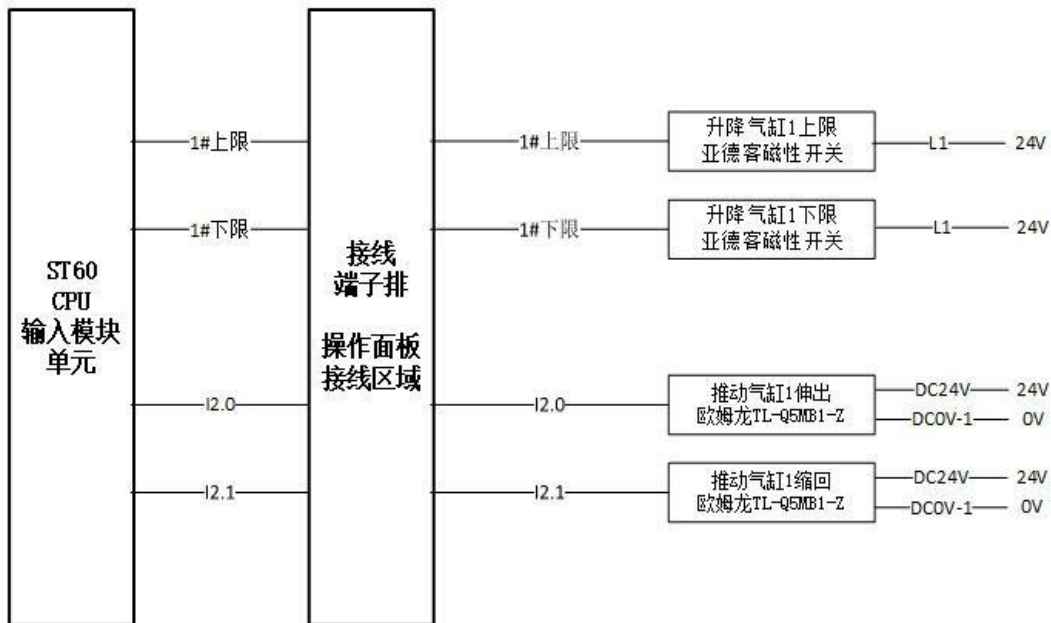
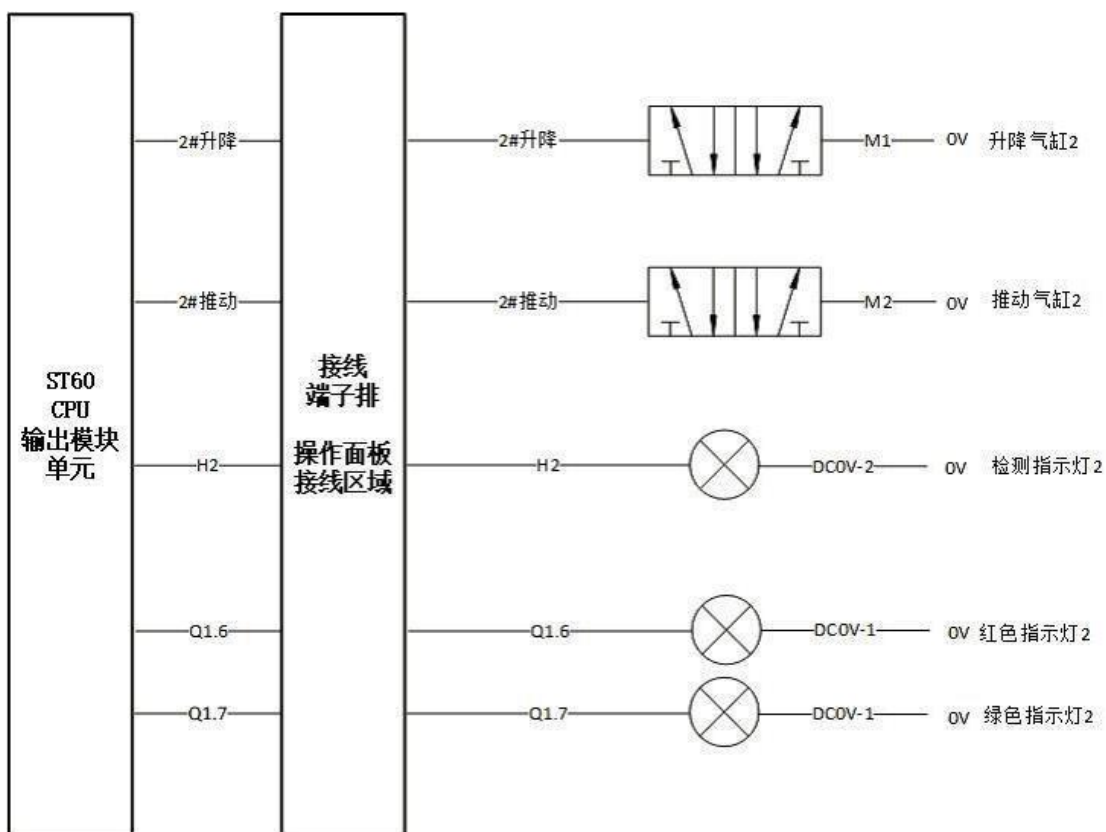


图 A-13 检测单元 1 号工位电气接线信号对照表



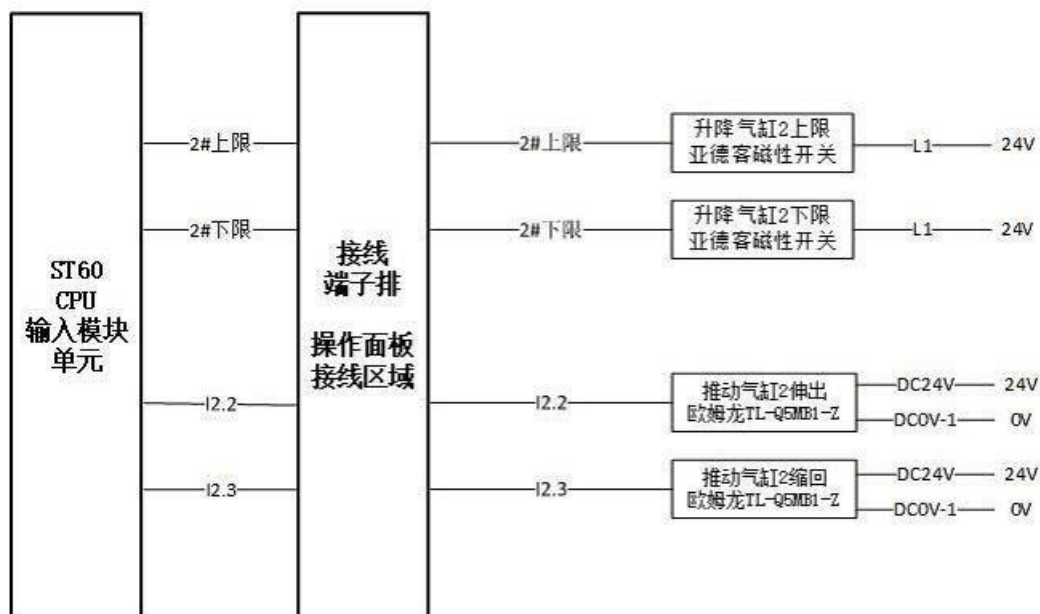


图 A-14 检测单元 2 号工位电气接线信号对照表

(二) PLC 的 IO 信号连接

根据提供的 PLC 的 IO 信号表，完成控制面板上的 PLC 控制线路接线，并对线缆进行捆扎。

注意：不允许更改设备中原有的线路，只允许在控制面板正面接线区域利用快接线缆完成 PLC 的 IO 的连接。



图 A-16 PLC 的 IO 信号接线区域

表 A- 1 PLC 输入信号表

序号	地址	功能注解	序号	地址	功能注解
1	I0.0	急停	13	I1.4	升降气缸 2 上限
2	I0.1	编程/运行	14	I1.5	升降气缸 2 下限
3	I0.2	启动	15	I1.6	升降气缸 1 上限
4	I0.3	停止	16	I1.7	升降气缸 1 下限
5	I0.4	自动启动	17	I2.0	推动气缸 1 伸出位
6	I0.5	暂停	18	I2.1	推动气缸 1 缩回位
7	I0.6	重新	19	I2.2	推动气缸 2 伸出位
8	I0.7	点对点/补偿	20	I2.3	推动气缸 2 缩回位
9	I1.0	升降气缸 4 上限	21	I2.4	推动气缸 3 伸出位
10	I1.1	升降气缸 4 下限	22	I2.5	推动气缸 3 缩回位
11	I1.2	升降气缸 3 上限	23	I2.6	推动气缸 4 伸出位
12	I1.3	升降气缸 3 下限	24	I2.7	推动气缸 4 缩回位

表 A- 2 PLC 输出信号表

序号	地址	功能注解	序号	地址	功能注解
1	Q0.0	升降气缸 1	13	Q1.4	红色指示灯 1
2	Q0.1	升降气缸 2	14	Q1.5	绿色指示灯 1
3	Q0.2	升降气缸 3	15	Q1.6	红色指示灯 2
4	Q0.3	升降气缸 4	16	Q1.7	绿色指示灯 2
5	Q0.4	推动气缸 1	17	Q2.0	红色指示灯 3
6	Q0.5	推动气缸 2	18	Q2.1	绿色指示灯 3
7	Q0.6	推动气缸 3	19	Q2.2	红色指示灯 4
8	Q0.7	推动气缸 4	20	Q2.3	绿色指示灯 4
9	Q1.0	检测指示灯 1	21	Q2.4	启动停止指示灯
10	Q1.1	检测指示灯 2	22	Q2.5	自动启动指示灯
11	Q1.2	检测指示灯 3			
12	Q1.3	检测指示灯 4			

（五）工业机器人 IO 信号配置

在工业机器人示教器中，根据工业机器人 IO 信号与 PLC、视觉控制器等终端的接线图，定义各信号的类型和功能。

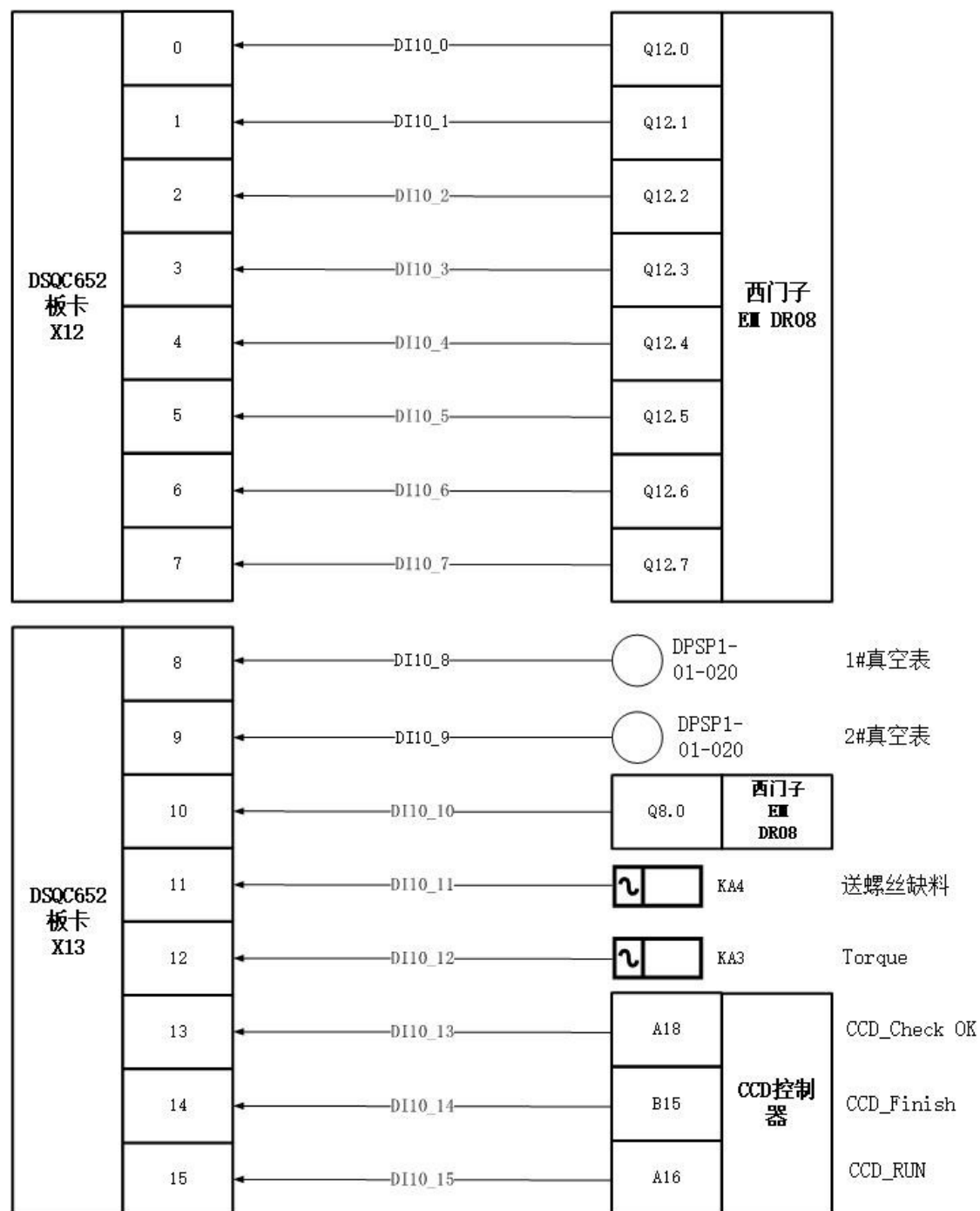


图 A-17 工业机器人数字量输入信号接线图

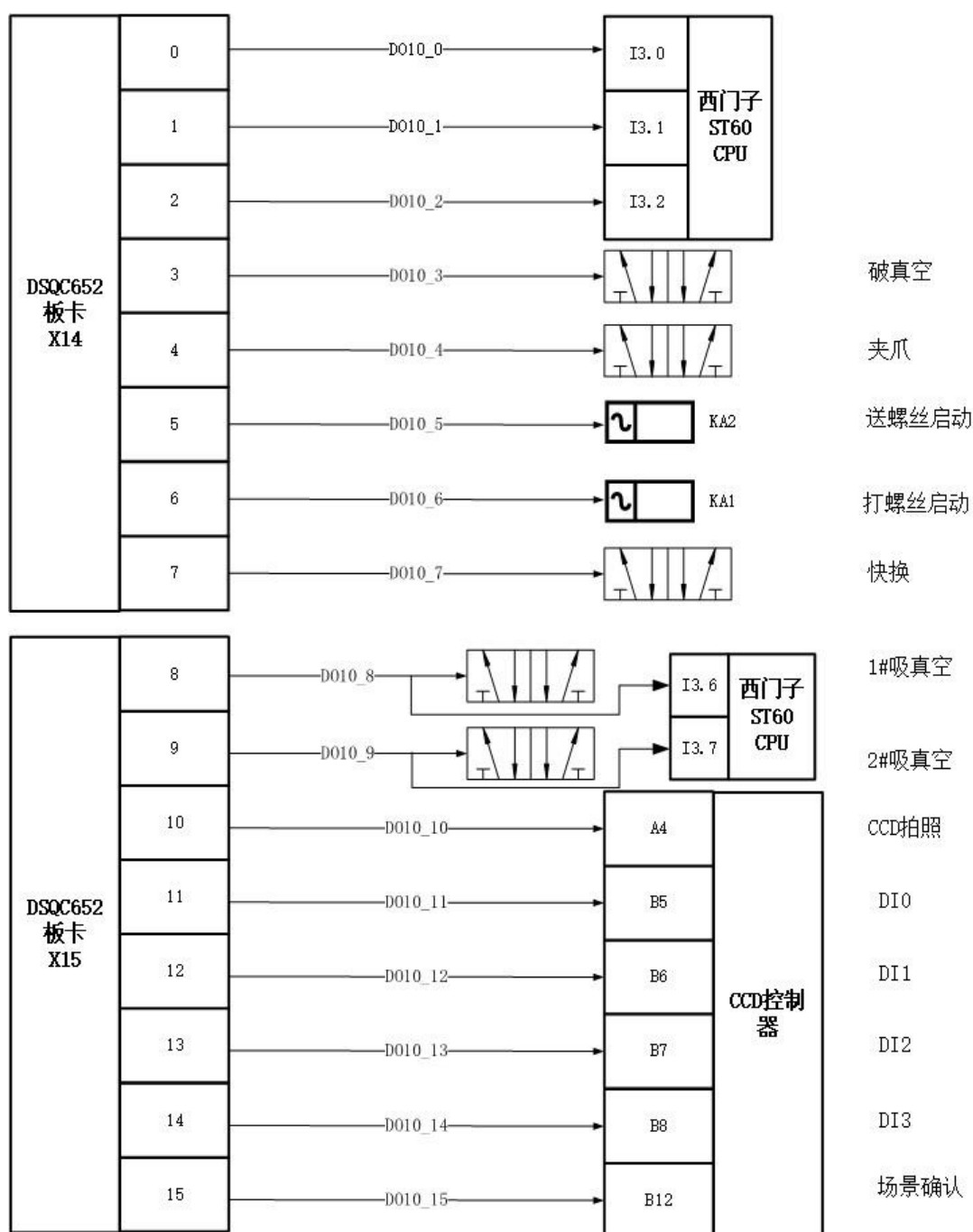


图 A-18 工业机器人数字量输出信号接线图

(六) 工业机器人 Home 点

执行码垛和涂胶任务时，工业机器人 Home 点姿态为本体的 1 轴为 90°、2 轴、3 轴、4 轴、6 轴的关节为 0°，5 轴为 90°。

执行分拣任务时，工业机器人 Home 点姿态为本体的 1 轴为 30°、2 轴、3 轴、4 轴、6 轴的关节为 0°，5 轴为 90°。

模块 A-3 工业机器人系统建模

1. 利用现场提供的测量工具，完成对工作站台面上所有单元组件实际安装位置的布局尺寸测量。
2. 在离线仿真软件中，根据实际测量结果，对三维环境中的单元组件进行位置调整，使其与本赛位竞赛平台一致，要求竞赛平台台面上所有单元均安放到位。
3. 工作站模型文件可通过工具栏“工作站”按钮打开使用，通过工具栏“另存为”按钮保存到文件夹中，请勿擅自更改文件后缀。

注意：软件操作过程中注意随时保存比赛成果。

模块B 工业机器人系统的集成应用

设计触摸屏功能主画面（图 B-1），点击对应的按钮可以进入相应的画面。

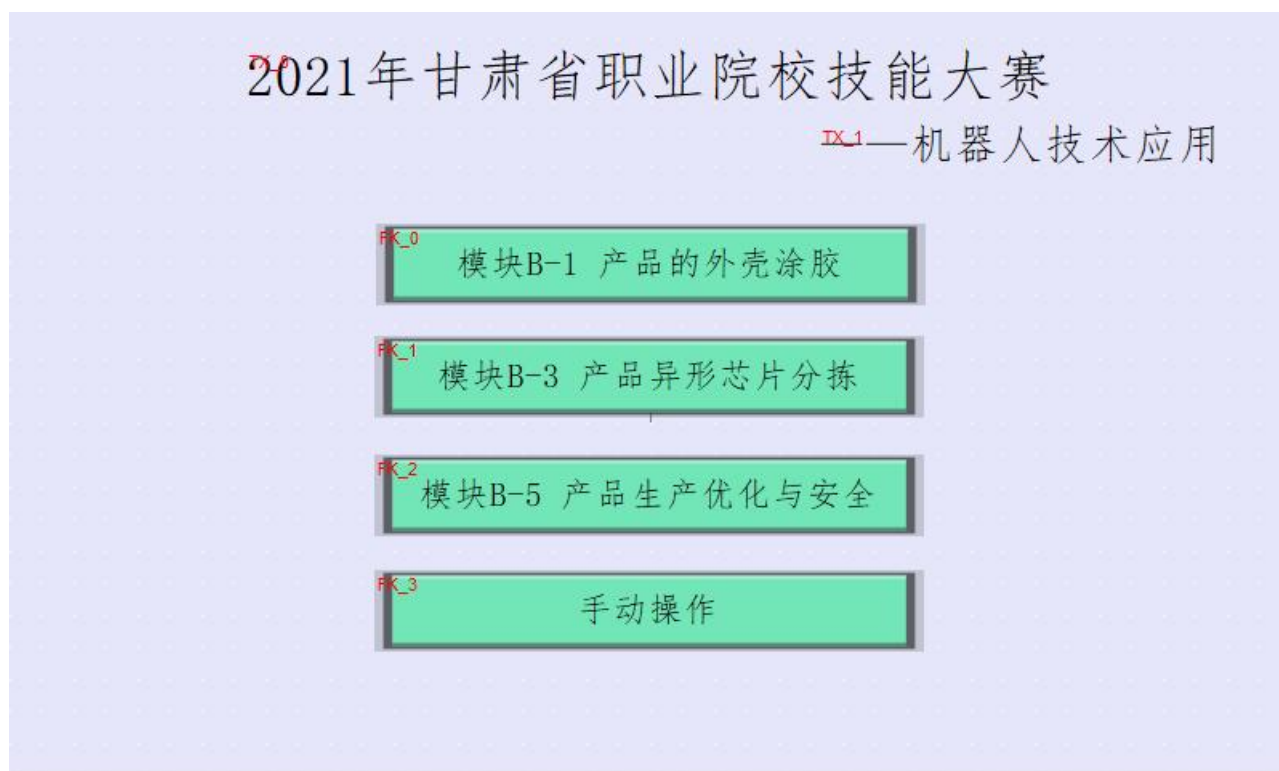


图 B-1 功能主画面

模块 B-1 产品的外壳涂胶

要求：将控制面板的“模式开关”切换到“运行”模式，将触摸屏从主画面切换至产品的外壳涂胶画面。若触发安全光栅，则报警（报警相关要求参照模块

B-5)。完成基础涂胶和定制涂胶两项任务，涂胶轨迹如图 B-2 所示，具体工艺过

程要求如下：

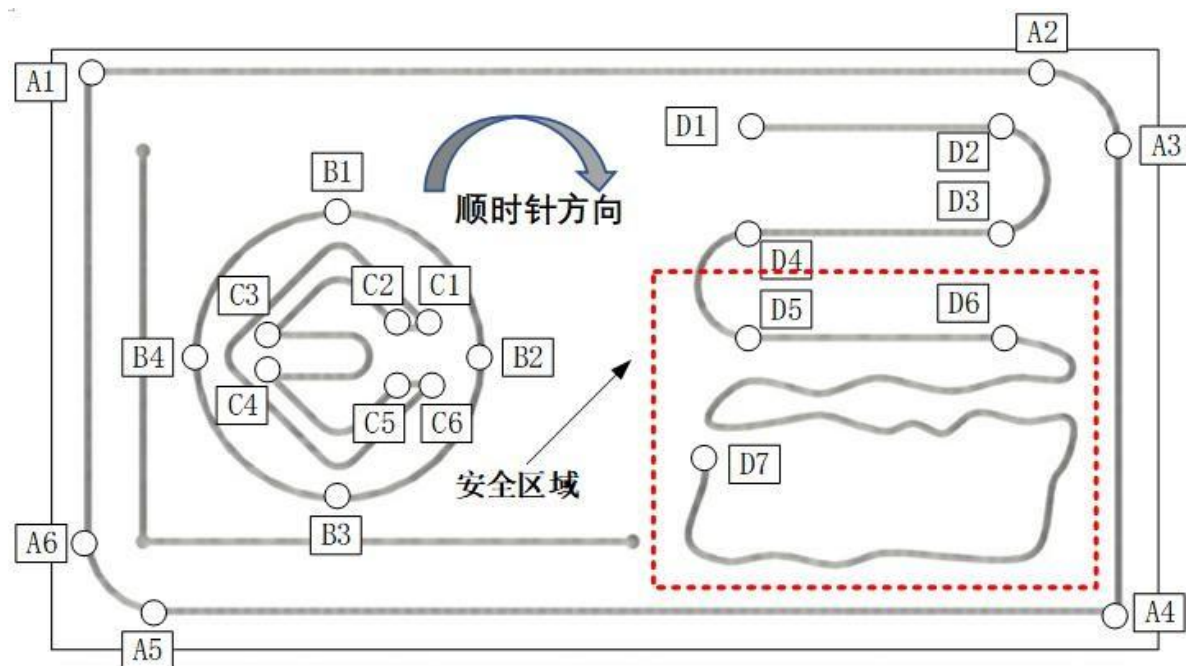


图 B-2 涂胶单元

(一) 基础涂胶

1. 按下触摸屏产品的外壳涂胶画面中的“运行”按钮，工业机器人回到 Home 点，拾取涂胶工具。
2. 涂胶工具的 TCP 位于涂胶单元轨迹线槽的中心线偏离涂胶单元平面上方 10mm 距离、工具 Z 轴垂直于涂胶表面，按照如下步骤完成基础涂胶工艺：
 - (1) 工业机器人以 A2 点为起始点，以 A5 点为结束点，按照 A2-A1-A6-A5 的顺序完成 A 轨迹基础涂胶，轨迹速度为 150mm/s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，停留 3s。
 - (2) 工业机器人以 B1 点为起始点，B4 为结束点，按照 B1-B2-B3-B4 的顺序完成 B 轨迹基础涂胶，轨迹速度为 100mm/s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，停留 3s。
 - (3) 工业机器人以 C5 点为起始点和结束点，完成 C 轨迹基础涂胶，分别在 C2、C4 点处停留 2s，轨迹速度为 150mm/s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，暂停涂胶。

注意：基础涂胶工艺同时需在仿真软件中仿真。

（二）定制涂胶

完成基础涂胶工艺之后，开始定制涂胶工艺。在产品的外壳涂胶画面中，参照表 B-1 对所有定制轨迹参数进行设定，完成定制轨迹涂胶流程，默认情况下，涂胶工具的TCP 位于涂胶单元轨迹线槽的中心线偏离涂胶单元平面上方 15mm，工具 Z 轴垂直于涂胶表面。

模块B-1 产品的外壳涂胶		
C轨迹	B轨迹	D轨迹
起始点 C1	起始点 B4	起始点 D1
终止点	终止点	
停留点 C6	涂胶方向 逆时针	停留点 D5
		终止点 D7
运行		返回

图 B-3 涂胶功能画面

1 按下“运行”按钮，按照触摸屏设定参数完成 C 轨迹的定制涂胶，在触摸屏设定的停留点停留 3s，终止点为 C4，涂胶速度为 50mm/s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，暂停涂胶。

2 按下“运行”按钮，按照触摸屏设定参数完成 B 轨迹定制涂胶，轨迹速度为 50mm/s。起始点和终止点为同一点（B1~B4），涂胶方向为顺时针或逆时针，停留点为轨迹起始点算的第 3 个点（例如：起始点为 B1，涂胶方向为顺时针，停留点则为 B3），停留点停留 5s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，暂停涂胶。

3 按下“运行”按钮，按照触摸屏设定参数完成 D 轨迹定制涂胶，涂胶速度为 50mm/s，停留点停留 5s，当涂胶工具不在图 B-2 所示的安全区域时，蜂鸣器报警。

4 工业机器人放回涂胶工具，工业机器人回到 Home 点。

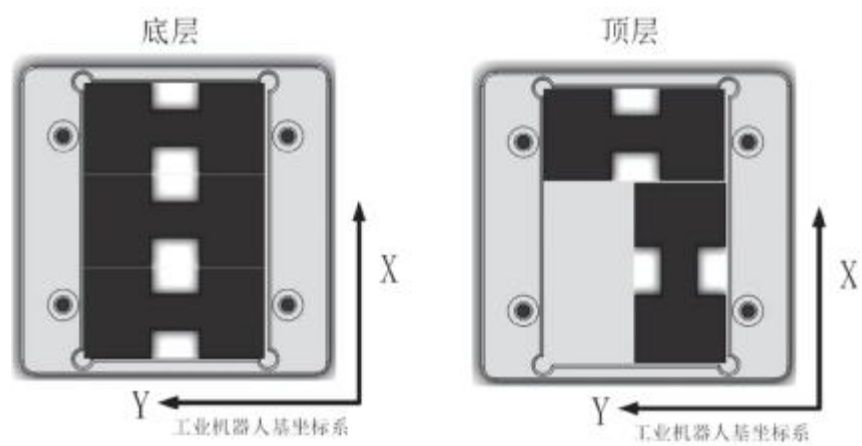
表 B-1 定制涂胶工艺参数

序号	轨迹编号	定制工艺参数	可选参数	参数说明
1	C	起始点	C1-C6	起始点可选择 C1-C6 中任意一点
		停留点	C1-C6	停留点可选择C1-C6中任意一点，并在运行路径区间内
2	B	起始点、终止点	B1-B4	可选择 B1-B4 中任意一点
		涂胶方向	顺时针	图 B-2 中标注方向
			逆时针	与图 B-2 中标注方向相反
3	D	起始点	D1-D6	起始点可选择 D1-D6 中任意一点
		停留点	D1-D6	停留点可选择 D1-D6 中任意一点，并在运行路径区间内
		终止点	D1-D6	终止点可选择 D1-D6 中任意一点

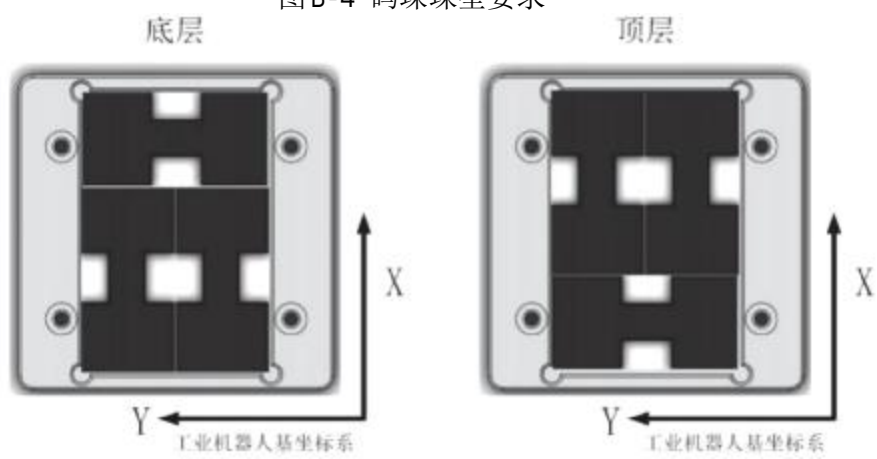
模块 B-2 产品的码（拆）垛

要求：工业机器人控制柜控制面板的“模式开关”切换到“自动模式”，自动开始执行完整码垛工艺过程。码垛工艺过程要求如下，中间无停顿：

1. 工艺流程起始状态为工业机器人恢复到Home 点，夹爪工具摆放到工具支架上，6 个物料放置在码垛单元平台A 中。
2. 工业机器人拾取夹爪工具。
3. 工业机器人回到Home 点，工业机器人完成由码垛单元平台A 中从底部依次取出物料后在码垛单元平台B 上码垛，码垛型式一如图B - 4所示。
4. 工业机器人回到Home 点，利用码垛单元平台A 将码垛单元平台B 上的码垛型式调整为码垛型式二如图B - 5所示。
5. 工业机器人放回夹爪工具。
6. 工业机器人回到Home 点。



图B-4 码垛垛型要求一



图B-5 码垛垛型要求二

模块 B-3 产品异形芯片装配

根据任务书要求，对视觉检测组件进行设置实现对异形芯片的颜色、形状等特征参数的识别和输出，对 PLC、HMI 和工业机器人进行编程实现电子产品装配及质量检测任务。评分时采用工作站“运行”模式，工业机器人“自动模式”连续运行程序完成整个过程的演示。

（一）分拣、装配过程中注意事项

1. 系统初始状态：升降气缸上升，推动气缸伸出，指示灯熄灭，检测灯熄灭。
2. 产品检测要求：产品所在的工位推动气缸缩回，缩回到位后升降气缸下降，下降到位后检测 LED 灯闪烁（周期 1s）3s，升降气缸上升，上升到位后推动气缸伸出，结果指示灯点亮（检测结果有三种情况，分别为成品即 OK、废品即 NG、半成品即 SM。OK 时，绿色指示灯常亮 5s；NG 时，红色指示灯以 0.4Hz 频率闪烁 5s；SM 时，红色指示灯以 0.4Hz 频率闪烁 5s，同时绿色指示灯常亮 5s）。
3. 芯片原料料盘、芯片回收料盘或产品中未摆放任何芯片的位置，称为空位；未安装任何芯片的产品，称为空板；若芯片原料料盘、芯片回收料盘和产品中相应位置放入了不同形状的芯片，则该芯片称为掺杂，将所有掺杂放至芯片原料料盘空位。只可使用吸盘工具对芯片空位进行探测，在探测出空位后不得再出现吸盘上无物料空吸现象；在拾取和安装芯片过程中，芯片不得掉落；吸盘工具安装芯片时，工具不能出现抖动现象；在产品安装过程中多余的芯片需放至芯片

原料料盘。

4.异形芯片的颜色和形状检测通过视觉检测组件完成，每个芯片只允许利用视觉检测一次。对于每次视觉检测，检测时间不得超过 300ms。

5.所编写的工业机器人程序，要尽可能的满足高效率的生产要求，整个任务过程中，机器人速度和路径要设置合理，运行安全，不允许出现撞机现象。

6.螺丝锁紧过程中螺丝不得掉落，不得出现工业机器人运行错误或力矩报警。

7.芯片在料盘的摆放位置编号如图 B-7 所示，整体料架如图 B-8 所示，芯片种类、颜色和型号如表 B-2 所示，产品初始状态如表 B-3 所示，产品芯片位置编号如图 B-9 所示，原料区初始化芯片数目如表 B-4 所示，产品目标安装状态如表 B-5 所示。

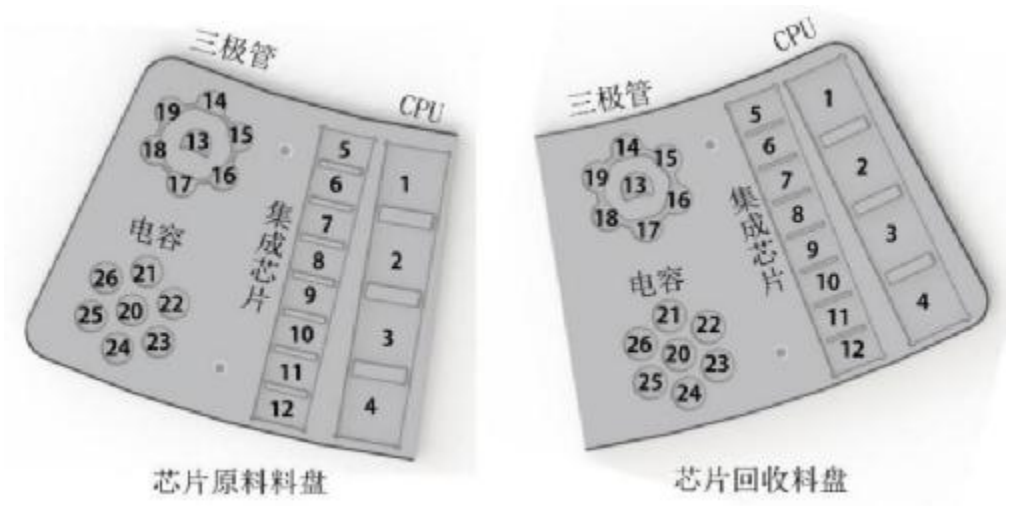


图 B-7 料盘芯片摆放位置编号

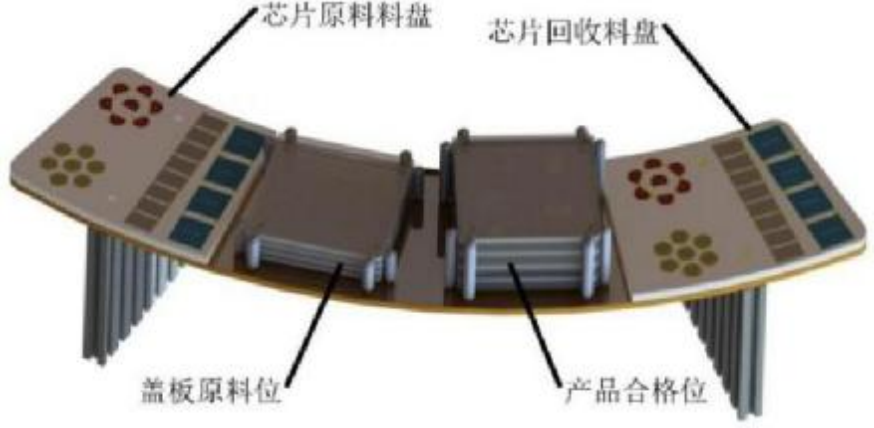


图 B-8 整体料架

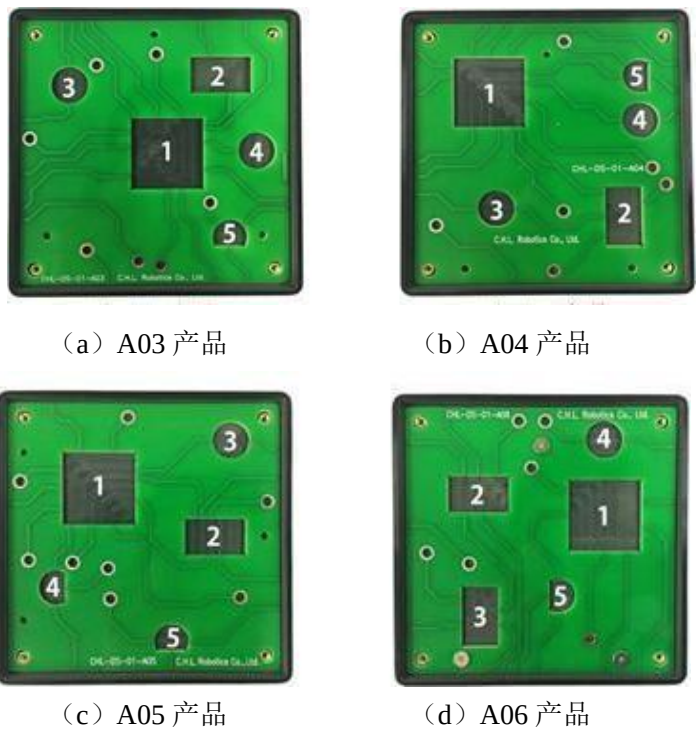


图 B-9 产品芯片位置编号图

表 B-2 芯片种类、外观颜色和型号

芯片种类	CPU		集成电路		电容		三极管	
外观颜色								
芯片型号	A	B	A	B	A	B	A	B

表 B-3 产品初始状态

序号	工位	状态	
		芯片数量	有无盖板
1	一号工位	随机	随机
2	二号工位	随机	随机
3	三号工位	随机	随机
4	四号工位	随机	随机

表 B-4 原料区初始化芯片数目

三极管（个）	电容（个）	集成电路（个）	CPU（个）
6	6	7	4

表 B-5 工位上产品的目标型号

工位号	芯片种类	具体型号	生产方式
一号工位	CPU		批量化生产
	集成电路		
	电容		
	三极管		
三号工位	CPU		
	集成电路		
	电容		
	三极管		
二号工位	CPU	触摸屏设定	定制化生产
	集成电路		
	电容		
	三极管		
四号工位	CPU		
	集成电路		
	电容		
	三极管		

（二）工作站产品分拣、装配

将控制面板的“模式开关”切换到“编程”模式；将触摸屏切换到产品异形芯片装配画面，如图 B-10 所示，然后再切换到手动控制画面，如图 B-11 所示，在该画面进行手动调试。

模块B-3 产品异形芯片装配

产品加工设置区				工位上芯片目标型号设置区			
产品	螺丝颗数	清洗/涂胶	成品/半成品/废品	CPU 集成电路 电容 三极管			
A03:	1	清洗	成品	二号工位:	A	A	A
A04:	2	涂胶	半成品	四号工位:	B	B	B
A05:	3	清洗	废品				
A06:	4	涂胶	成品				

检测结果设置		OK	SM	NG	信息显示区
一号工位:					
二号工位:					
三号工位:					
四号工位:					

图 B-10 分拣设定画面

手动控制画面

工位1 上升 下降 缩回 伸出 	工位3 上升 下降 缩回 伸出
工位2 上升 下降 缩回 伸出 	工位4 上升 下降 缩回 伸出

工位1 点灯	工位3 点灯
工位2 点灯	工位4 点灯

图 B-11 手动控制画面

将触摸屏切换到产品异形芯片装配画面，将 A03 产品放置到一号工位，将 A05 产品放置到二号工位，将 A04 产品放置到三号工位，将 A06 产品放置到四号工位。

1. 简单工艺分拣流程

按下“自动启动”按钮，自动启动指示灯点亮，系统按照如下步骤进入简单工艺分拣流程。

(1) 按下触摸屏上的“运行”按钮，机器人拾取吸盘工具，回到 Home 点。

(2) 按下“运行”按钮，机器人对芯片原料盘的电容掺杂进行探测（料盘芯片摆放位置编号如图 B-7 所示），若有掺杂，则从原料盘中各种种类芯片最大位置编号开始拾取芯片将一号和四号工位上的空位补齐（先补一号工位，再补四号工位）；否则，则从原料盘中各种种类最大位置编号开始拾取芯片将二号和四号工位上的空位补齐（先补二号工位，再补四号工位）。拆卸的盖板放至盖板原料位，完成后，机器人回到 Home 点暂停。

(3) 按下“运行”按钮，继续进行产品的加工；将二号工位和四号工位产品上编号相同、种类相同且颜色不同的芯片进行互换。完成后，机器人回到 Home 点暂停。

(4) 简单工艺产品检测：按照工位顺序，依次对所有产品进行检测（先一号工位，再二号工位，以此类推），检测结果均为 NG；检测完毕后，触摸屏显示“简单工艺产品检测结束”。

2.复杂工艺分拣流程

(1) 完成基础分拣工艺流程后，设定二和四号工位上芯片的目标型号，按下“运行”按钮，继续进行产品的加工；然后，按照表 B-6 的要求，对二号和四号工位上芯片进行调整（例如，二号工位 CPU 当前芯片型号为 A，设定的目标型号为 A，按表 B-6 的调整结果则应将 CPU 型号调整为 B）。调整过程中只可使用二号和四号工位上所有芯片，多余芯片放回原料区。完成后，机器人回到 Home 点暂停。

表 B-6 调整要求

当前工位芯片型号或状态	芯片定制目标型号	调整结果型号或状态
A	A	B
B	A	A
A	B	A
B	B	B

空位	A	A
空位	B	空位

(2) 按下“运行”按钮，继续进行产品的加工；调整两个批量化生产产品上的芯片（先调一号工位，再调三号工位），并保证同一块产品上的所有芯片类型一致（产品芯片位置编号如图 B- 7 所示）。调整时，优先保证产品上芯片全为B类，若芯片数量不足，则可将产品调成 A 类，且只可以使用批量化生产产品上和原料区的芯片，多余的芯片放回原料区。完成后，机器人回到 Home 点暂停。

(3) 复杂工艺产品检测：在触摸屏上设定检测结果值，按下“运行”按钮，依次对所有产品进行检测（先四号工位，再三号工位，以此类推），检测结果由触摸屏设定；检测完毕后，触摸屏显示“复杂工艺产品检测结束”。

模块 B-4 产品盖板装配与出入库

1.盖板装配

(1) 在触摸屏上设定清洗产品和涂胶产品，按下“运行”，使用小吸盘的破真空功能，对清洗产品的螺丝孔进行吹气（要求：小吸盘位于螺丝孔正上方 3mm-5mm 的位置，每个螺丝孔吹气时间为 3s）。使用涂胶工具对涂胶产品的电容轮廓进行涂胶（要求：涂胶工具姿态合理，涂胶时涂胶工具 TCP 偏离产品上表面 3mm-5mm，涂胶工具 TCP 速度为 50mm/s）。

(2) 按照工位号依次安装所有产品的盖板(先安装一号工位，再安装二号工位，以此类推)；所有盖板安装完毕后，机器人放回吸盘工具，回到 Home 点，机器人暂停。在触摸屏上设定螺丝颗数，按下“运行”按钮，继续进行产品的加工；根据螺丝颗数设定结果，进行产品的螺丝锁紧工作。

2.入库

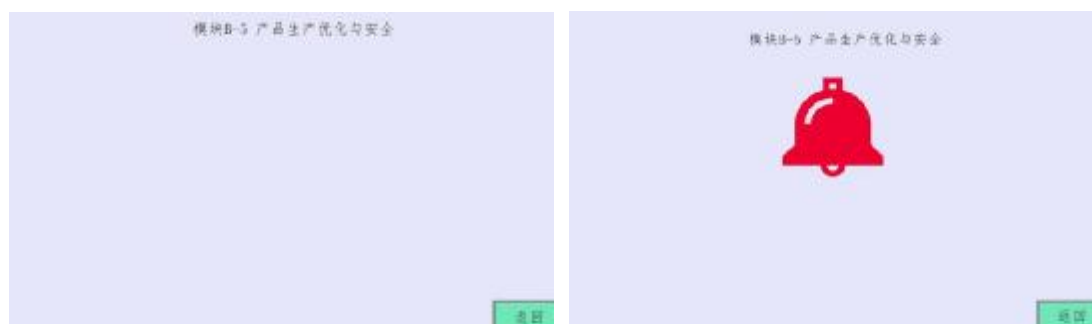
(1) 在触摸屏上设定成品，废品和半成品，将成品放入产品合格位，废品放入废品区，半成品放至盖板原料区。完成上述操作后，机器人放回工具，回到 Home 点，机器人运行暂停。

(2) 按下工作站上的“停止”按钮，所有推动气缸缩回，所有升降气缸下降，所有指示灯熄灭，分拣流程结束。

模块 B-5 产品生产优化与安全

（一）设备安全及注意事项

1.程序正常运行过程中，若触发安全光栅持续时间未到 2s 时，视为偶然性触发，不作任何处理。触发持续时间超过 2s 未达 5s 时，视为故障性触发，工业机器人速度降至当前速度的 20%运行。触发持续时间超过 5s 后，视为事故性触发，蜂鸣器报警，触摸屏画面弹出报警图片，如图 B-12（b）所示，工业机器人停止运动。按住操作面板上的“重新”按钮 2s，系统恢复正常运行。



（a）未报警状态

（b）报警状态

图 B-12 触摸屏画面

2.程序正常运行过程中按下“急停”按钮，所有动作立即停止，蜂鸣器报警，触摸屏画面弹出报警图片，如图 B-12（b）所示。按住操作面板上的“重新”按钮 2s，系统恢复正常运行。

（二）产品生产优化与效率提升

要求：编写机器人程序，要求在 2 分钟内，机器人尽可能的对芯片回收料盘的 CPU 和集成电路区（料盘芯片摆放位置编号如图 B-7 所示）的芯片进行探空和颜色检测。裁判根据正确率和完成数量评分。

1.机器人拾取吸盘工具，裁判计时开始。

2.对回收区的芯片进行探空和颜色检测，每完成一个位置的探测，示教器写屏输出一次当前空位数量，A 类芯片数量和 B 类芯片数量，并将检测出的 B 类芯片放置到码垛 B 上。例如，当前共探测出空位（null）2 个，A 类芯片 3 个，B 类芯片 4 个，示教器则显示图 B-13 所示界面。

3.若 2 分钟内，完成任务，机器人放回工具并回到 Home 点；若不能在 3 分

钟内完成任务，则在结束时停止演示。

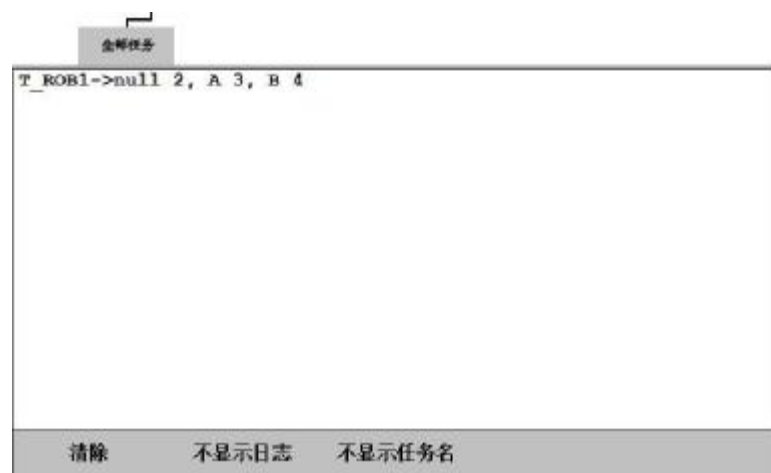


图 B-13 示教器写屏画面

设备交付运行说明（此项任务不在竞赛 3 小时时间内评测）

完成设备所有设计要求后，交付运行（即裁判评分）。选手做好设备交付准备后（准备工作包括：芯片核对、工作在切换至运行模式，机器人开启运行模式等），向裁判申请开始演示。从触摸屏主界面，任意选择一项任务，触摸屏切换到对应的画面。设定完相关参数后，由选手按下该画面中的运行按钮，机器人自动演示该任务。演示完成该任务后，点击返回按钮，退回主界面。裁判再次选择主界面另一任务，按下该画面中运行按钮，自动演示该任务。以此类推，直至所有任务演示结束。

1.模块 B-1 涂胶运行过程中，停机次数超过两次，该任务则视同未达到自动流程功能演示要求。

2.模块 B-2 码垛运行过程中，停机次数超过两次，该任务则视同未达到自动流程功能演示要求。

3.模块 B-3 中，简单分拣运行过程中，停机次数超过两次，复杂分拣运行过程中，停机次数超过三次，相应任务则视同未达到自动流程功能演示要求。

4.模块 B-4 产品盖板装配与出入库，停机次数超过两次，该任务则视同未达到自动流程功能演示要求。

5.模块 B-5 系统优化与设备安全运行过程中，停机次数超过两次，该任务则

视同未达到自动流程功能演示要求。

注意：此项任务在竞赛结束后，对选手竞赛结果整体评分时评测。由于裁判原因造成的设备急停或者运行中断，不计入停机次数。

模块 C 工业机器人的维护维修

模块 C-1 工业机器人参数标定

1.利用竞赛工位所提供的工具及紧固标准件，规范地将尖点工具准确安装到工业机器人第六轴末端法兰处。

2.操作工业机器人，利用工作台上所提供的标定辅助点，采用 4 点法完成对尖点工具的 TCP 标定操作。完成后，选手需务必保持示教器标定完成画面不动，举手示意现场裁判，由裁判记录系统显示的平均误差值。

3.在完成 TCP 标定操作后，利用竞赛工位所提供的工具，规范地将尖点工具由工业机器人第六轴末端法兰处拆卸并规整放在操作台上。