

上海市第十届星光计划技能大赛

“机器人技术应用”赛项

竞赛任务书

选手须知：

注意：模块C工业机器人的维护维修需在1.5小时内完成

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 4 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：注意赛前各单元均已安装在工作台，选手需自行将码垛平台A、码垛平台B，涂胶单元，完全拆解后示意裁判进行检查，检查后按图 A-1的布局方向和安装形式将码垛平台A、码垛平台B、涂胶单元安装至工作台上，具体位置尺寸满足模块 B 中机器人工作半径范围即可。

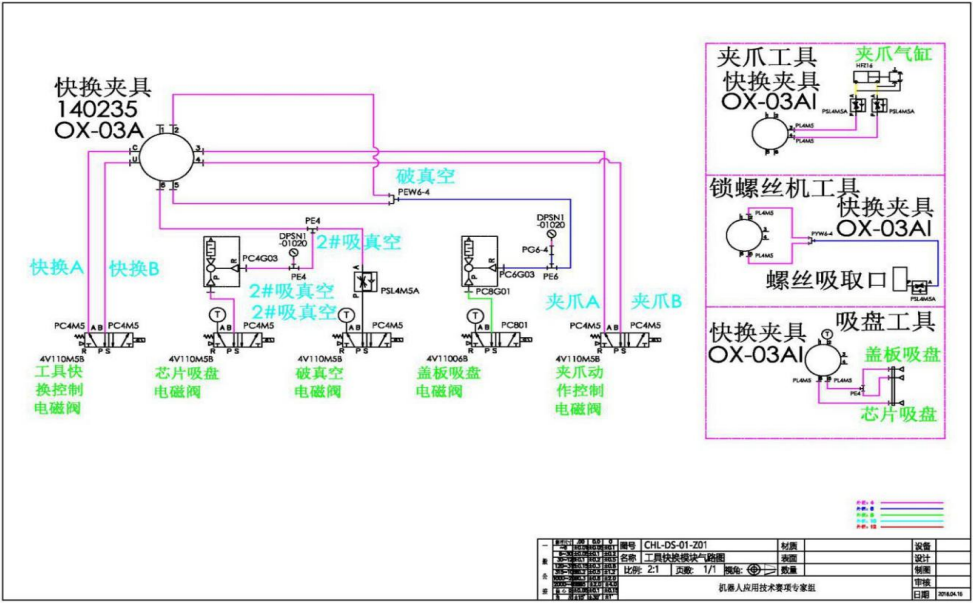
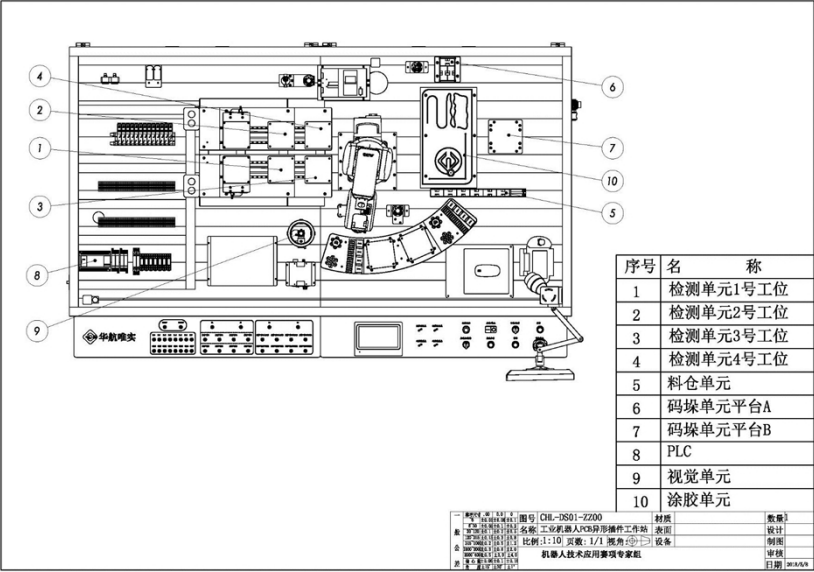
（二）工具快换模块法兰端安装及气路连接

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。



(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。

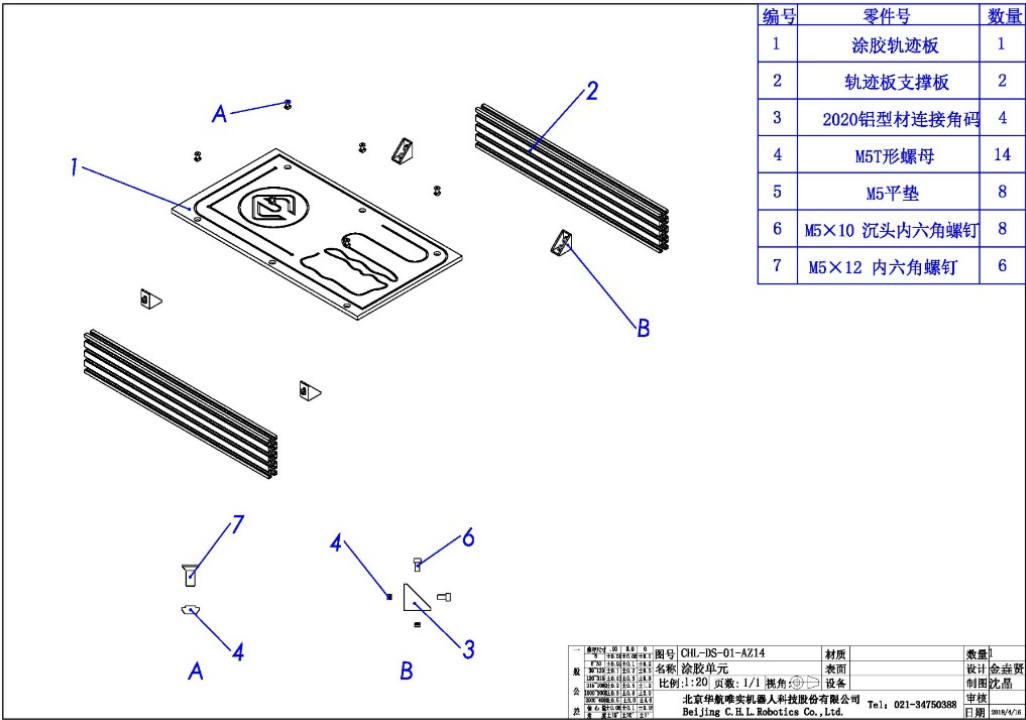
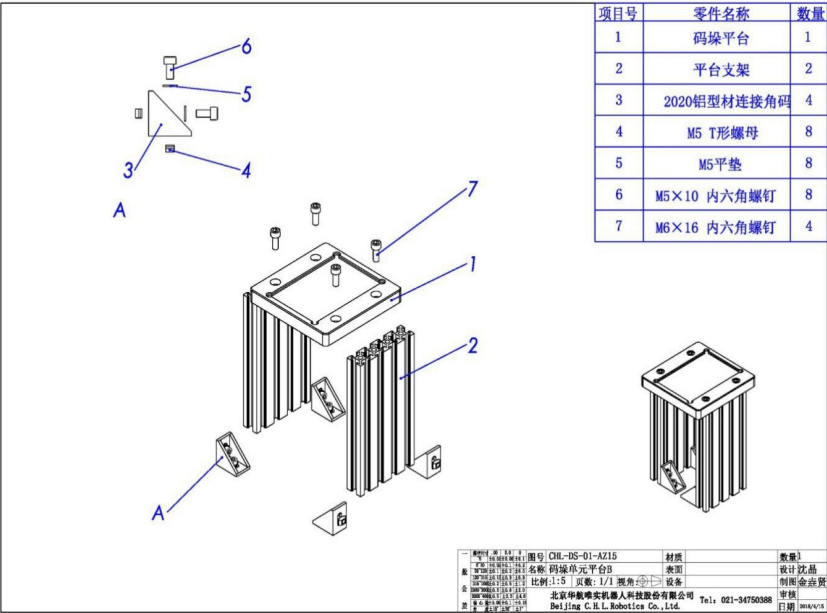
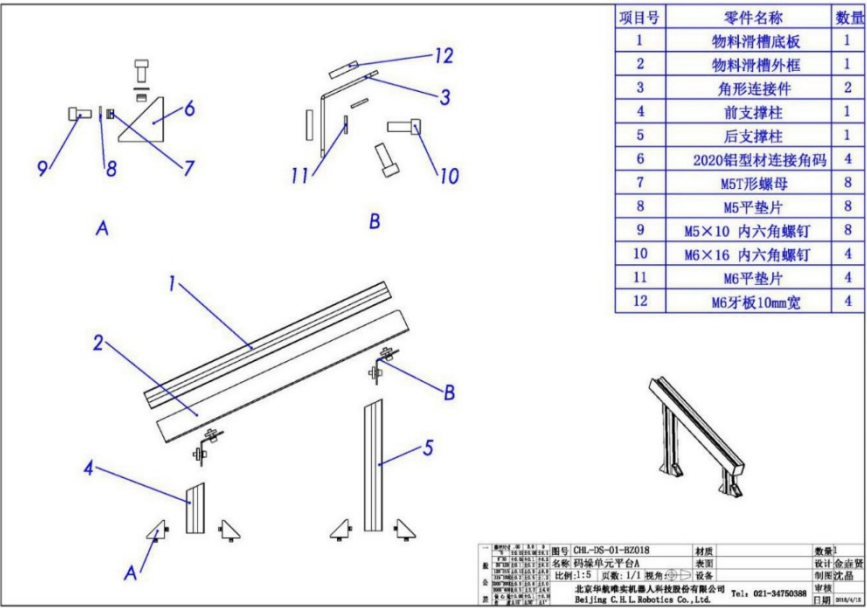


图 A-3 涂胶单元装配图

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，完成左侧光栅结构件零件的安装。



图 A-6 光栅装配器件和电气接线

4. 利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成CCD镜头的安装。



图 A-7 CCD镜头

(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。

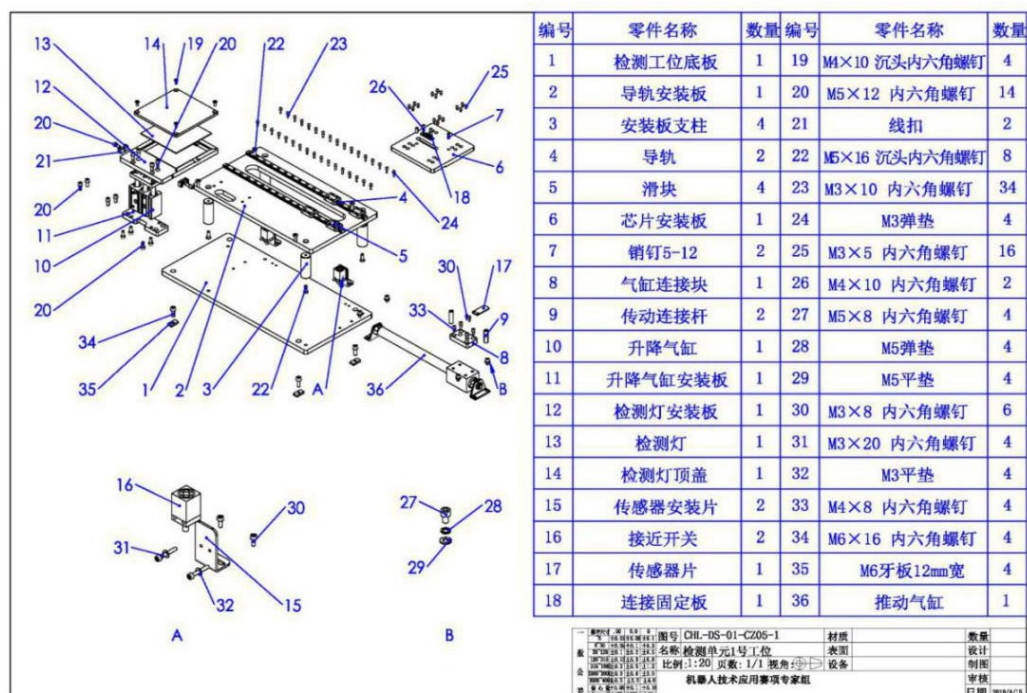


图 A-8 检测单元 1 号工位装配图

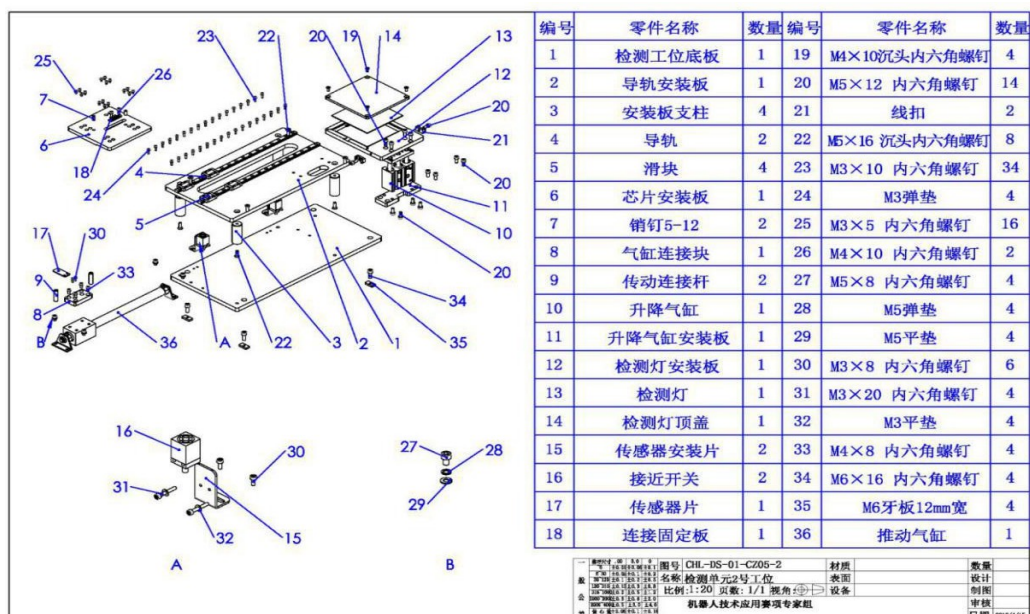


图 A-9 检测单元 2 号工位装配图纸

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。

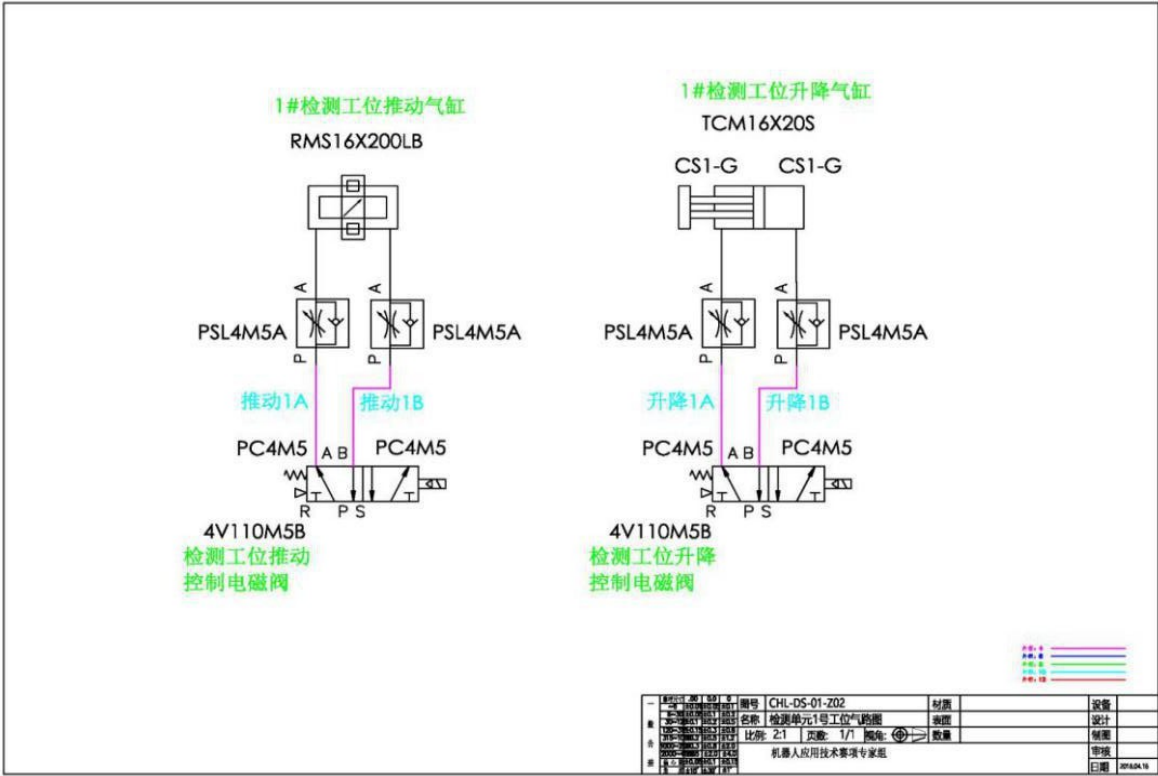


图 A-10 检测单元 1 号工位气动原理图

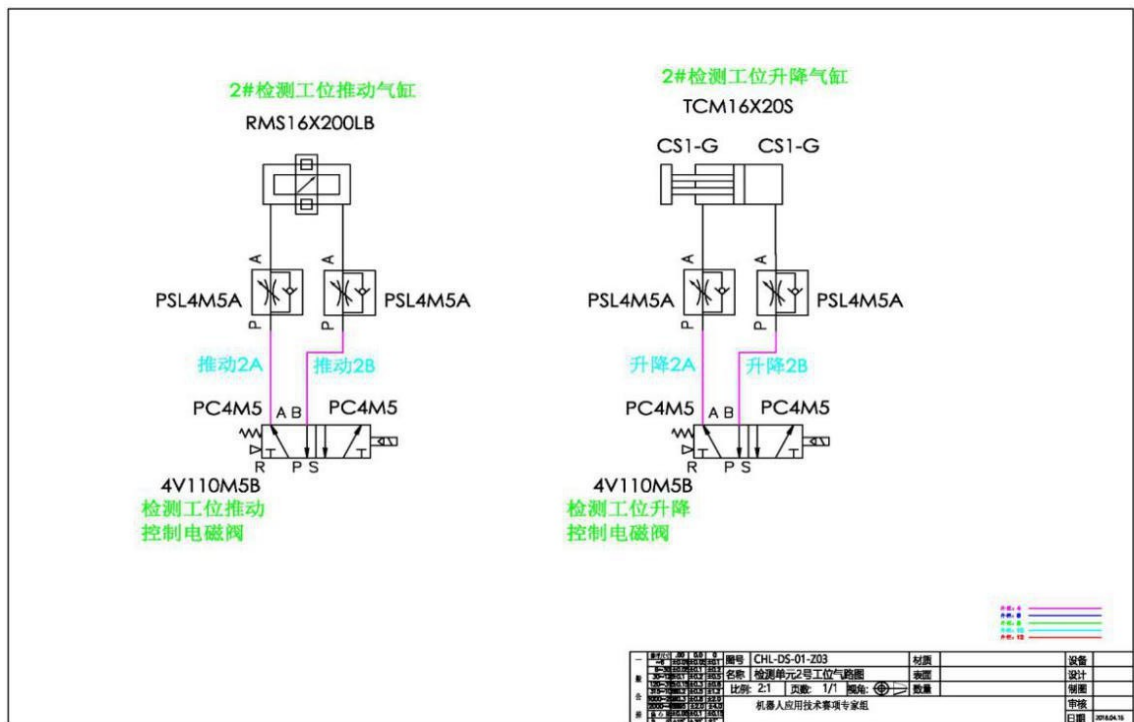
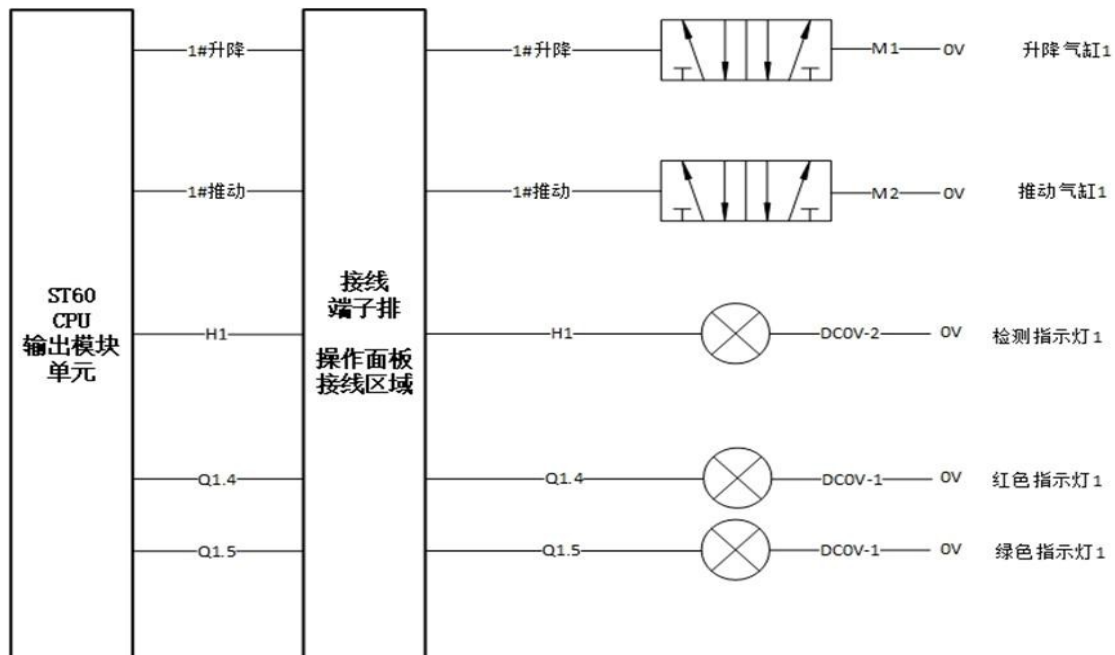


图 A-11 检测单元 2 号工位气动原理图

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。



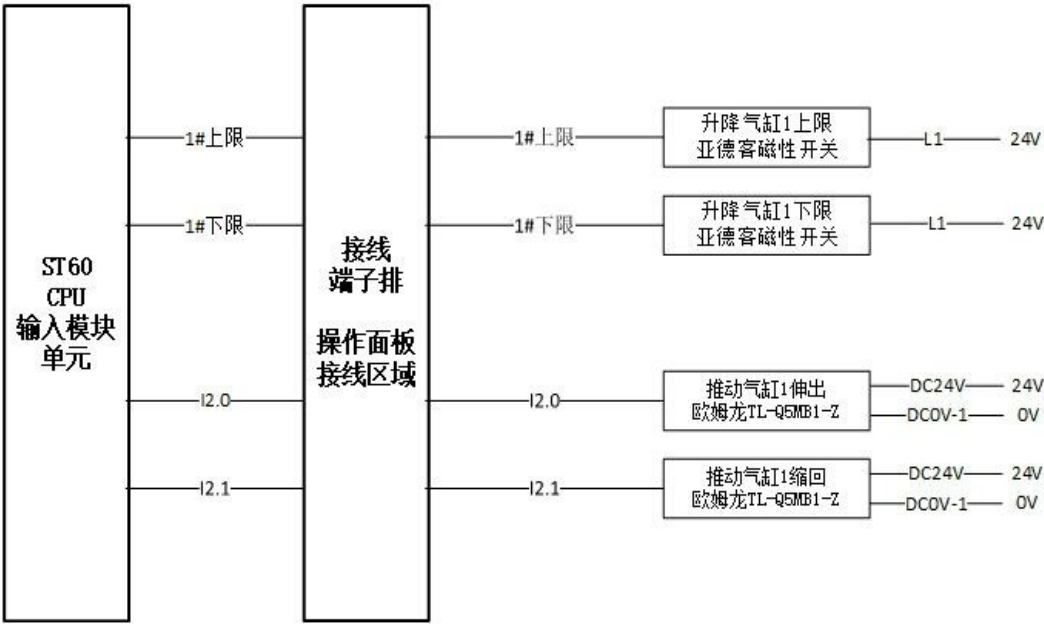
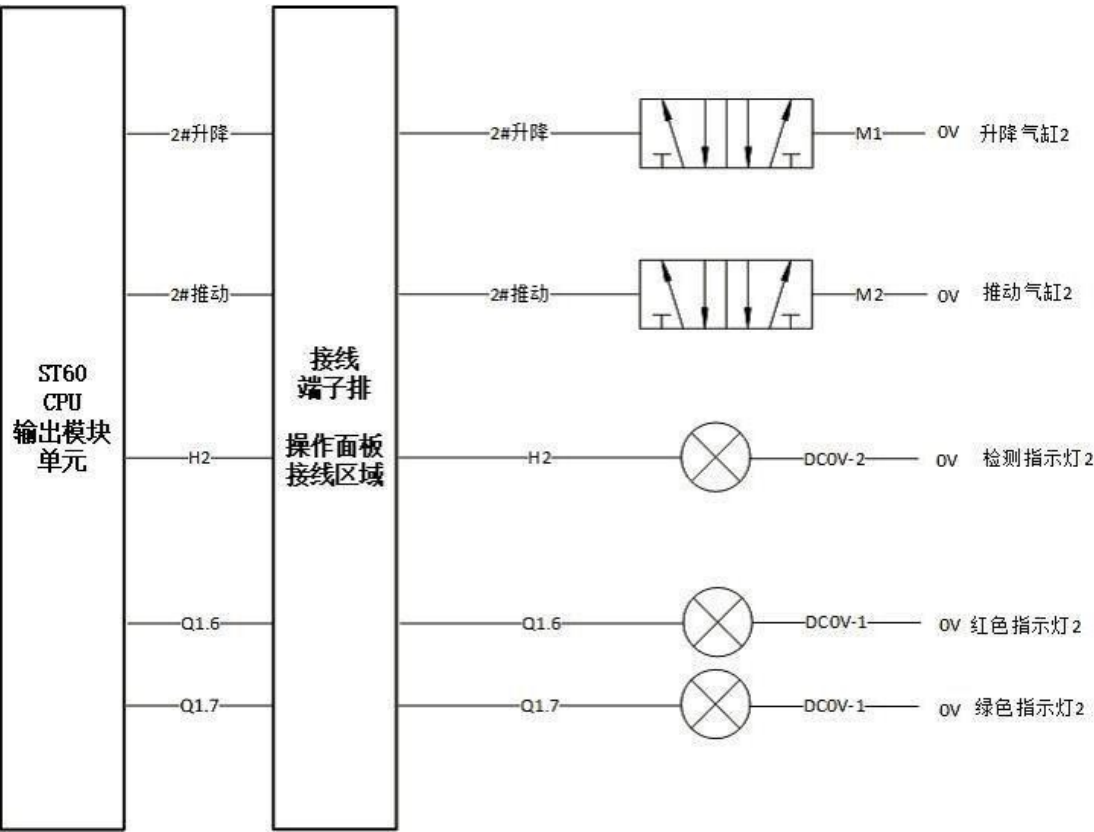


图 A-12 检测单元 1 号工位电气接线信号对照表



（五）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-15 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 3 上限
2	I0.1	编程/运行	14	I1.5	升降气缸 3 下限
3	I0.2	启动	15	I1.6	升降气缸 4 上限
4	I0.3	停止	16	I1.7	升降气缸 4 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 1 上限	21	I2.4	推动气缸 3 伸出位
10	I1.1	升降气缸 1 下限	22	I2.5	推动气缸 3 缩回位
11	I1.2	升降气缸 2 上限	23	I2.6	推动气缸 4 伸出位
12	I1.3	升降气缸 2 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	23	Q2.7	蜂鸣器
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。

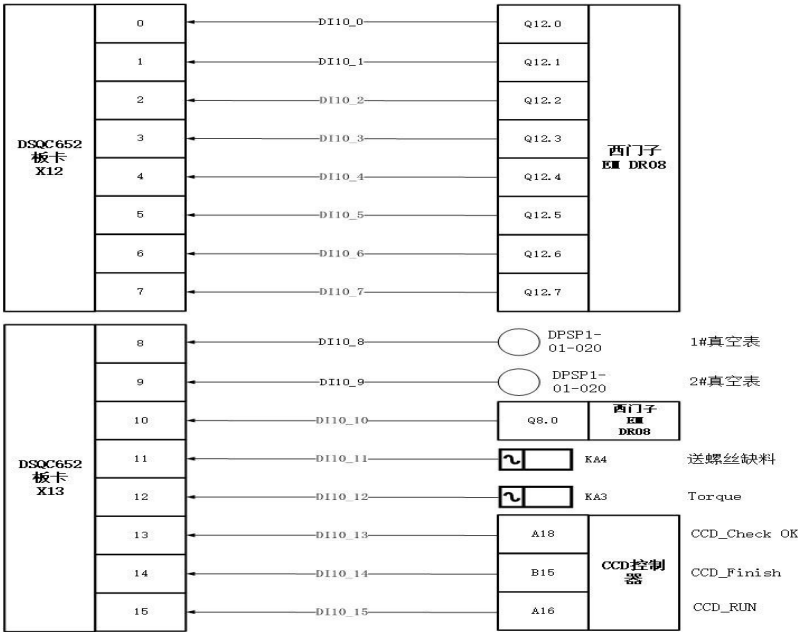


图 A-16 工业机器人数字量输入信号接线图

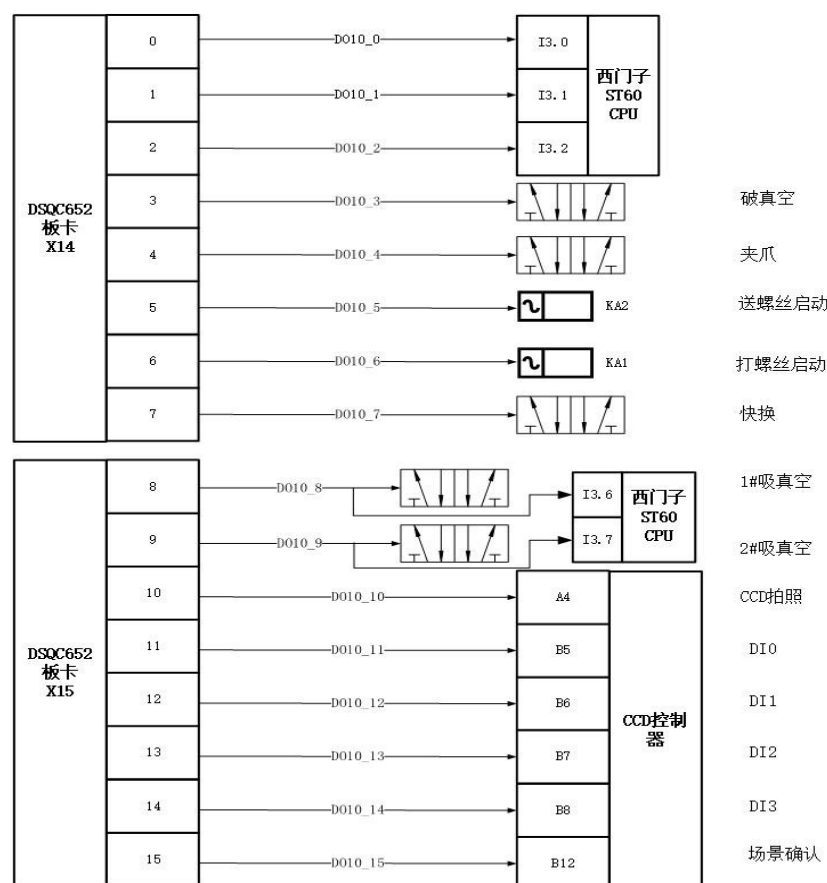


图 A-17 工业机器人数字量输出信号接线图

(六) 工业机器人 Home 点

工业机器人在涂胶时HOME点为5轴90°，其他关节为0°；码垛时1、5轴为90度，其余轴为0°；芯片分拣时1、5轴为30°，其他轴为0°。

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。

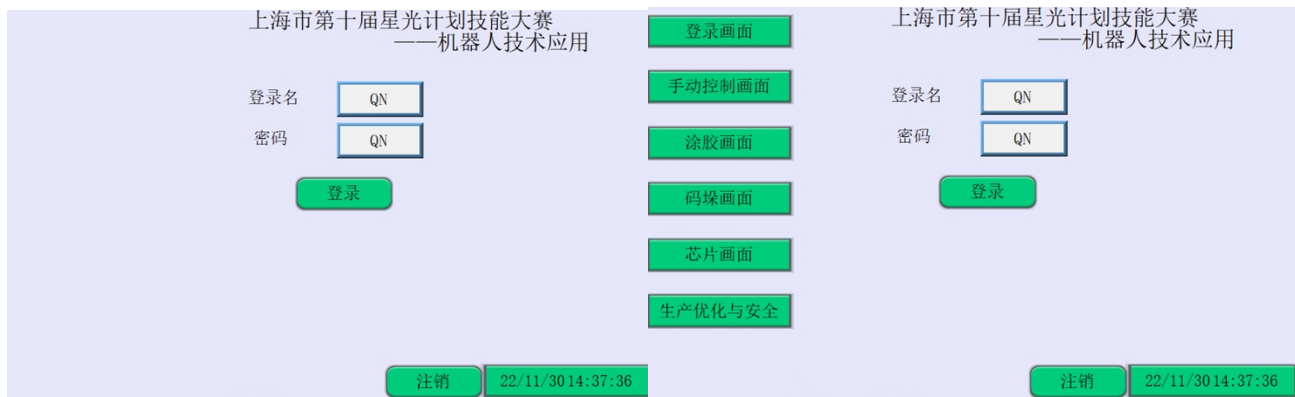
2.在离线仿真软件中，根据实际测量结果，对三维环境中的单元组件进行位置调整，使其与本赛位竞赛平台一致，要求竞赛平台台面上所有单元均安放到位。

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

设计触摸屏登录画面（图 B-1），点击左侧对应的按钮可以进入相应的画面，右下角显示当前时间和日期。注销按钮的作用为注销当前用户。



(1) 未登录

(2) 登录成功

图B-1 登录画面

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：

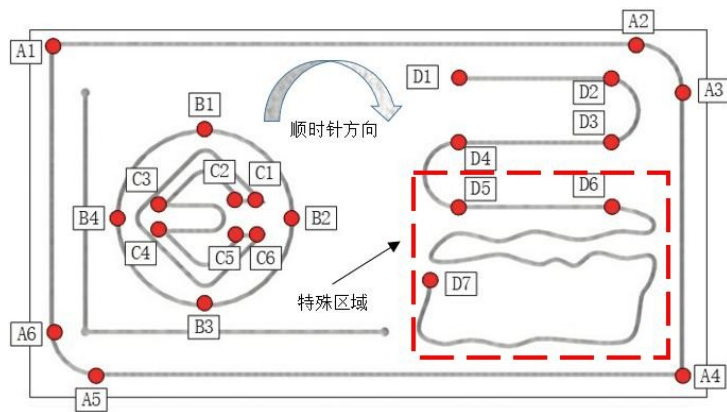


图 B-2 涂胶单元

(一) 基础涂胶

1. 按下触摸屏涂胶画面中的“运行”按钮，工业机器人回到涂胶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：

3. 工业机器人以 A4 点为起始点，以 A6 点为结束点，按照A4-A3-A2-A1-A6的顺序完成 A 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。

4. 工业机器人以 B1 点为起始点和结束点，顺时针完成圆形轨迹涂胶。在 B1 到 B2 段轨迹速度为 20mm/s，在 B2 到 B3 段轨迹速度为 50mm/s，在 B3 到 B4 段轨迹速度为 20mm/s，在 B4 到 B1段轨迹速度为 50mm/s。轨迹偏移距离为 10mm，分别在 B2、B3、B4点停留 3s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，停留 3s。

5. 工业机器人以 C5 点为起始点和结束点，按照 C5-C4-C3-C2-C1-C6-C5 的顺序完成 C 轨迹基础涂胶，分别在 C3、C6 点处停留 2s，涂胶工具 TCP 速度为 100mm/s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，涂胶和计时暂停。

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-2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 10mm，工具 Z 轴垂直于涂胶表面。

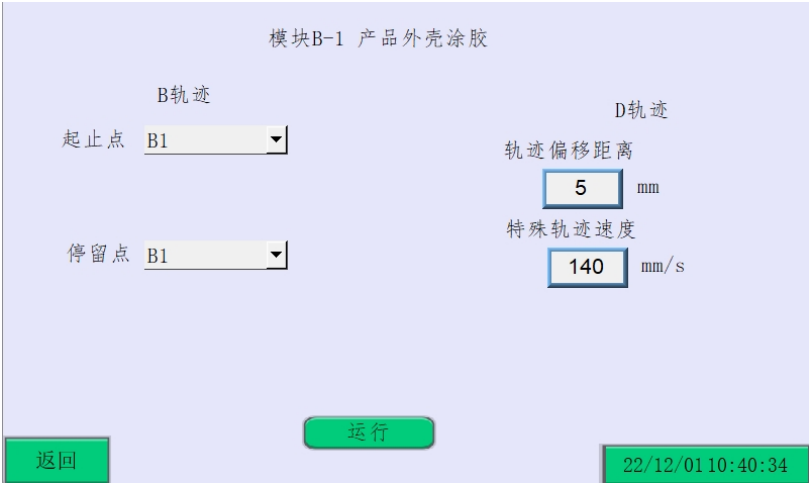


图 B-3 涂胶功能画面

- 1.按下“运行”按钮，按照触摸屏设定参数，机器人从涂胶Home 点出发，拾取工具后回到HOME点后暂停。
- 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 90mm/s。起始点和终止点由触摸屏指定，涂胶方向为顺时针，停留点由触摸屏指定，停留时间为2S。完成该轨迹后，机器人回涂胶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 80mm/s，涂胶的起点为D1，终点为D7，轨迹的偏移距离由触摸屏指定，当轨迹运行到特殊轨迹时，工业机器人的运行速度由触摸屏指定，且工业机器人在运行特殊轨迹时要求四个工位的检测灯以1HZ的频率闪烁。
- 4.工业机器人放回涂胶工具，机器人回涂胶Home点，定制涂胶停止。

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	B	起止点	B1-B4	可选择 B1-B4 中任意一点
		停留点	B1-B4	可选择 B1-B4 中任意一点
2	D	轨迹的偏移距离	10-15	输入值为整数
		特殊轨迹速度	150-280	输入值为整数

模块 B-2 产品的码（拆）垛

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码垛画面。若触发安全光栅，则会报警（报警相关要求参照模块B-5）。工艺流程起始状态为工业机器人在码垛Home 点，所有码垛块底面均贴有二维码。完成产品基础码垛和定制码垛任务，具体工艺过程要求如下：

（一）基础码垛

- 1.按下触摸屏码垛设定画面中的“运行”按钮，工业机器人回到 Home 点，拾取夹爪工具。
- 2.工业机器人从平台 A 的底部依次取出 3 个物料按物料编号顺序（3-1-2）

码放至平台 B 中，完成底层码垛，垛型如图 B-4 所示。

3.工业机器人放回夹爪工具。

4.工业机器人回到 Home 点。

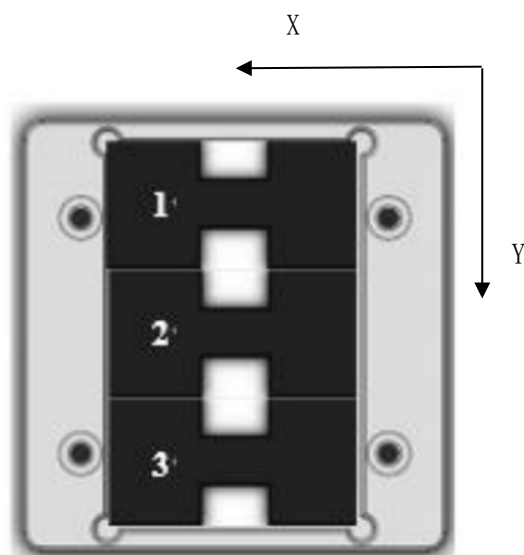


图 B-4 基础码垛垛型

(二) 定制码垛

1. 完成基础码垛后，按照触摸屏设定参数，按下触摸屏码垛设定画面中的“运行”按钮，开始定制码垛并开始计时。

2. 工业机器人拾取工具检测物料块底面二维码，若二维码为奇数多，则使用夹爪完成第二层码垛；若二维码为偶数多，则使用吸盘完成第二层码垛。

3. 从平台 A 的取料位置依次物料按物料编号选定顺序码放至平台 B 中，完成顶层码垛。取料位置，码放顺序及垛型由触摸屏选定，垛型如图 B-6 所示。完成后，放回工具后回到 Home 点，停止码垛和计时。

注：（1）取料位置为顶部取料时，若顶部无物料，则从就近位置取料。

模块B-2 产品的码（拆）垛

顶层码垛类型	垛型A	第一块码垛位置编号	2
		第二块码垛位置编号	1
取料位置	底部	第三块码垛位置编号	3

码垛计时 3 S

运行

22/03/30 17:22:06
返回

图 B-5 码垛设定画面

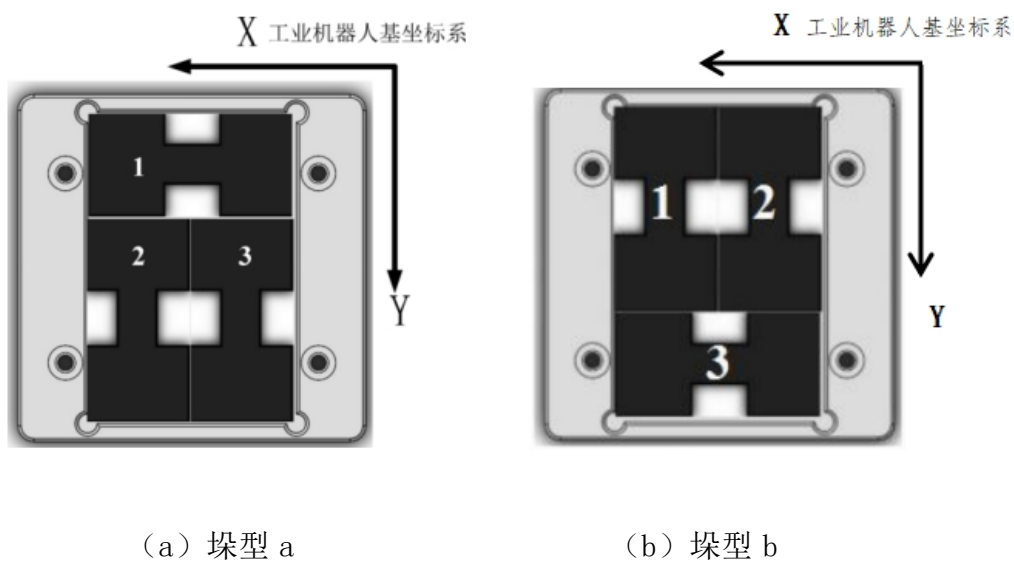


图 B-6 平台 B 垛型及物料编号

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 2s）4s，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废料区料盘空位。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。

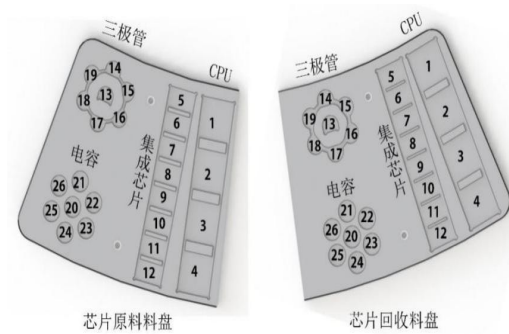


图 B-7 料盘芯片摆放位置编号

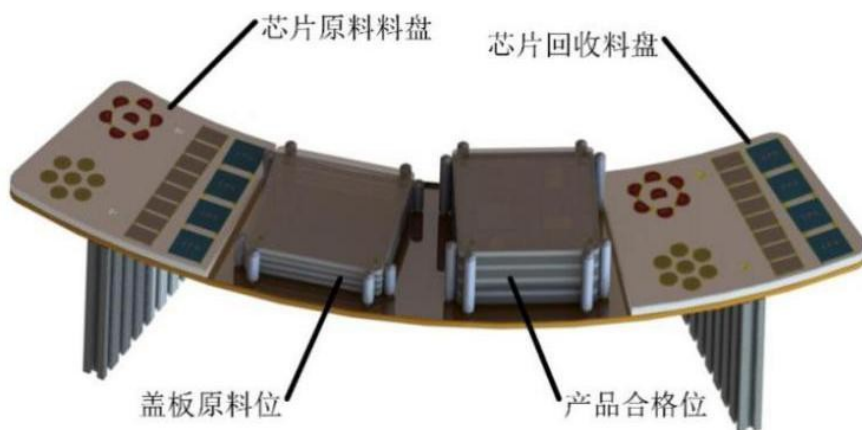


图 B-8 整体料架



(a) A03 产品



(b) A04 产品



(c) A05 产品



(d) A06 产品

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	 CPU-蓝色	 CPU-灰色	 集成电路-红色	 集成电路-灰色	 电容-蓝色	 电容-黄色	 三极管-红色	 三极管-黄色
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）
随机	随机	随机	随机

表 B-5 工位上产品的型号

产品	芯片位置编号	芯片种类	产品种类
A03	1	CPU	触摸屏定制
	2	集成电路	
	3	电容	
	4	电容	
	5	三极管	
A04	1	CPU	触摸屏定制
	2	集成电路	
	3	电容	

	4	电容	
	5	三极管	
A05	1	CPU	A 类
	2	集成电路	
	3	电容	
	4	三极管	
	5	三极管	
A06	1	CPU	B 类
	2	集成电路	
	3	集成电路	
	4	电容	
	5	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，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 产品异型芯片装配

检测结果设定

OK
SM
NG

锁螺丝顺序

1

4

2

3

	CPU	集成电路	电容	三极管
A03	B ▼	A ▼	B ▼	A ▼
A04	B ▼	A ▼	B ▼	B ▼

信息显示区域

22/03/31 10:02:50

运行

返回

图 B-10 分拣设定画面

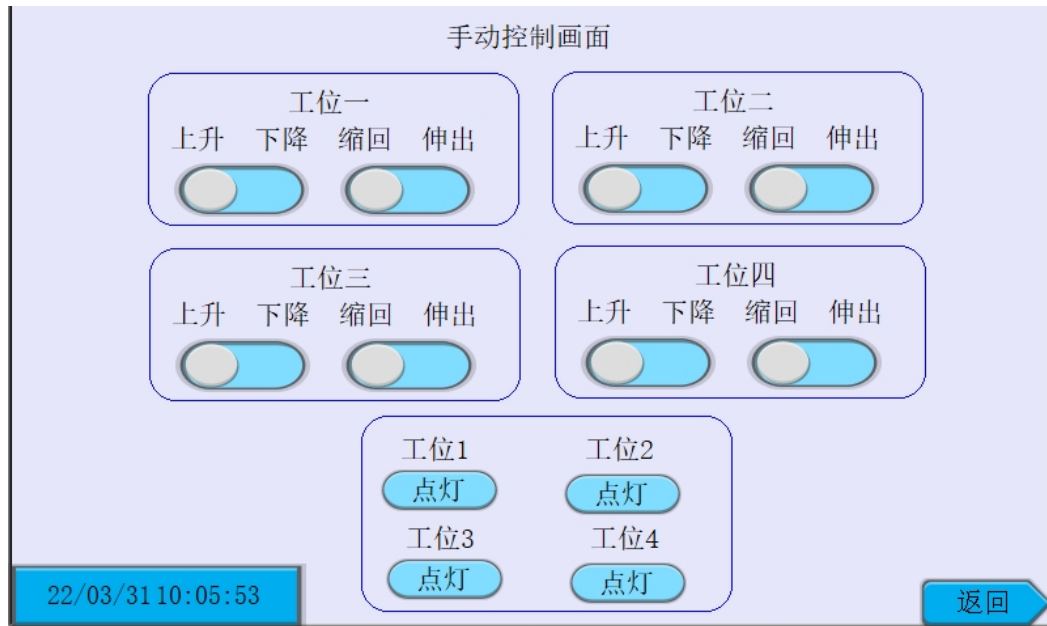


图 B-11 手动控制画面

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 A04 产品放置到二号工位，将 A05 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，开始加工产品，拆除无盖板的工位上的所有芯片，放置于芯片原料区，要求优先放置于该拾取位置的芯片类型编号最小的空位；将有盖板的工位芯片补满，补满所需的芯片在芯片原料区取出，要求优先取该芯片类型编号最大的芯片，按工位顺序安装芯片，PCB板内芯片的安装顺序按从小到大安装，拆除的盖板放回盖板原料区，完成后，机器人回到Home点。

(3) 按下“运行”按钮，利用视觉单元剔除PCB板和芯片原料区上的参杂，参杂的芯片放置于废料区该芯片类型编号最小的空位。剔除原料区参杂的顺序为CPU库-集成电路库-电容库-三极管库，库中剔除顺序按库的编号从小到大剔除；剔除工位参杂的顺序为四号工位-三号工位-二号工位-一号工位，工位内剔除顺序按PCB板上的芯片编号从大到小剔除。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A03和A04的芯片种类，按下“运行”按钮，继续进行产品的加工，按表B-5的芯片型号，将所有产品的芯片补满，补满所需的芯片从芯片原料区取出，要求优先取该芯片类型编号最大的芯片，按工位顺序补充。若PCB板上已有芯片则不补充；若芯片原料区上该种类芯片不足则在废料区拾取该型号的芯片（从编号最大的取）。

(2) 按下“运行”按钮，对A03、A04相同编号、相同类型，不同种类的芯片进行 互换。互换完成后机器人回到HOME点。

(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A03产品所在工位，再A04产品所在工位，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) 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）。

(2) 按照工位从大到小的顺序依次安装所有产品的盖板；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。按下“运行”按钮，继续进行产品的加工；按照触摸屏设定的锁螺丝工位顺序锁紧螺丝。

2.入库

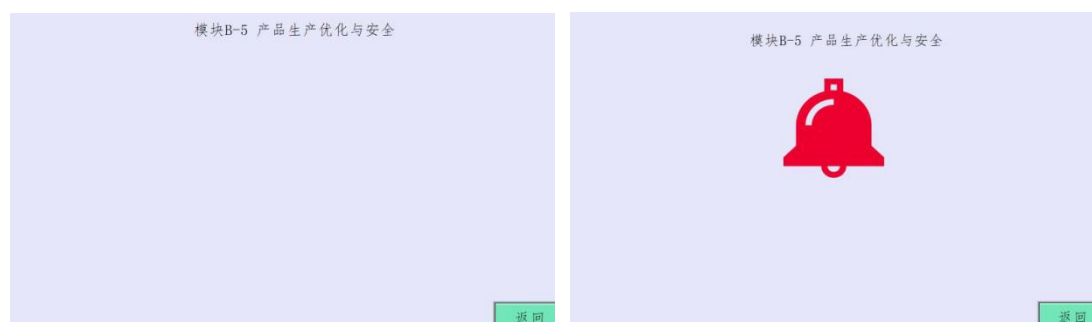
(1) 将A03、A04放入产品合格位，A05、A06放至废料区。完成上述操作后，机器人放回工具，回到Home 点，机器人运行暂停。

(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电容和集成电路区（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，检测顺序从回收区编号小的开始依次检测，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 A 类芯片放置到码垛 B 上（码垛 B 上无物料块），不允许放置码垛 B 有效区域外或芯片触碰红色边框。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。

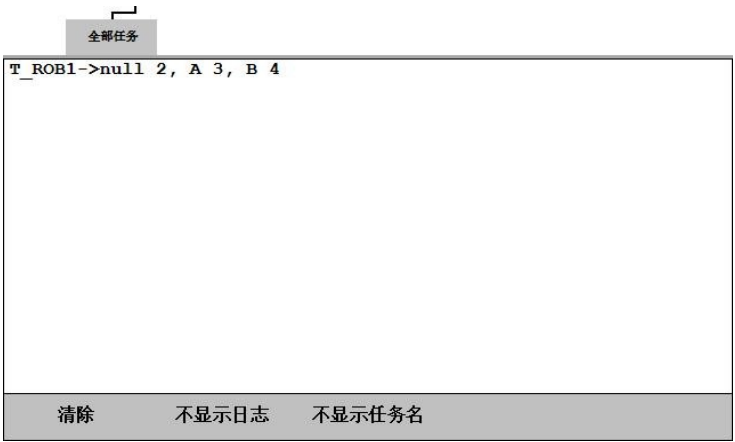


图 B-13 示教器写屏画面

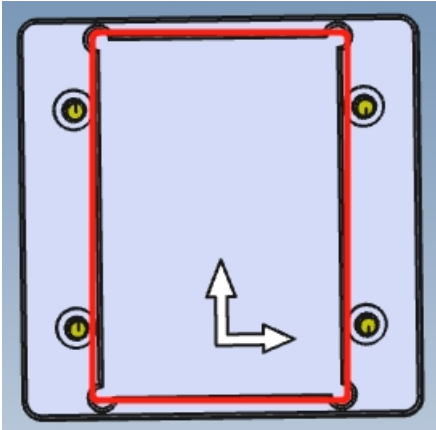


图 B-14 码垛平台B芯片放置有效区域

设备交付运行说明（此项任务不在竞赛 4 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

该模块完成需要在比赛开始后1.5个小时内完成，完成以下几个子模块要求，由裁判记录相关数据。未在规定时间内完成该任务，该项不再进行评分。

模块 C-1 工业机器人操作维护

1. 工业机器人初始某一个轴处于轴超限，需要通过查看示教器提示，查找故障原因及在表C-1记录故障并解除。如未能解除故障，可示意裁判由现场技术人员解除故障，同时该项不得分。

2. 工业机器人系统存在一个报错，需要通过查看示教器提示，查找故障原因及在表C-1记录故障并解除。如未能解除故障，可示意裁判由现场技术人员解除故障，同时该项不得分。

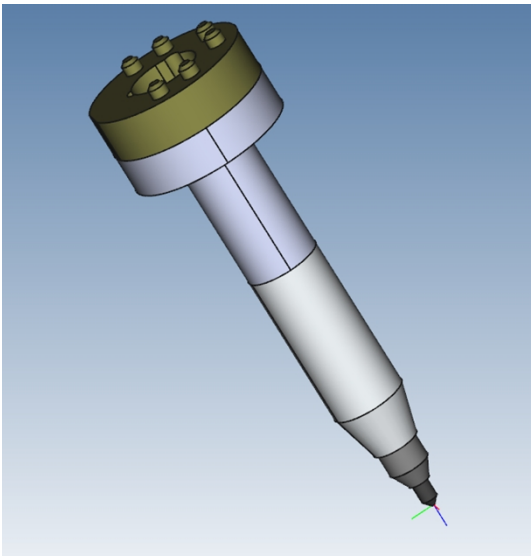
表C-1 故障记录表

故障原因	报错代码

模块 C-2 工业机器人参数标定

1. 安装操作规范，完成对涂胶工具的TCP标定，创建名称为“Pen_TCP”，设

定mass值0.4，工具原点如图C-1所示，方向不做要求。记录原点坐标值数据。**注意：**比赛开始1.5小时后不再接受该任务的评分申请。



图C-1 涂胶工具原点

表C-2 涂胶工具数据记录表

序号	项目名称	数值
1	X	
2	Y	
3	Z	
4	平均误差	