2022年河北省职业院校技能大赛
中职组“机器人技术应用”赛项样题

选手须知：

1.任务书共31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，总分100分。

3.竞赛设备包含1台计算机，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、触摸屏操作手册、平台简介、图片素材等）放置在“**D:\参考资料**”文件夹中。

4.选手在竞赛过程中利用计算机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

任务一　机械及电气安装调试（30%）

安装工艺要求：

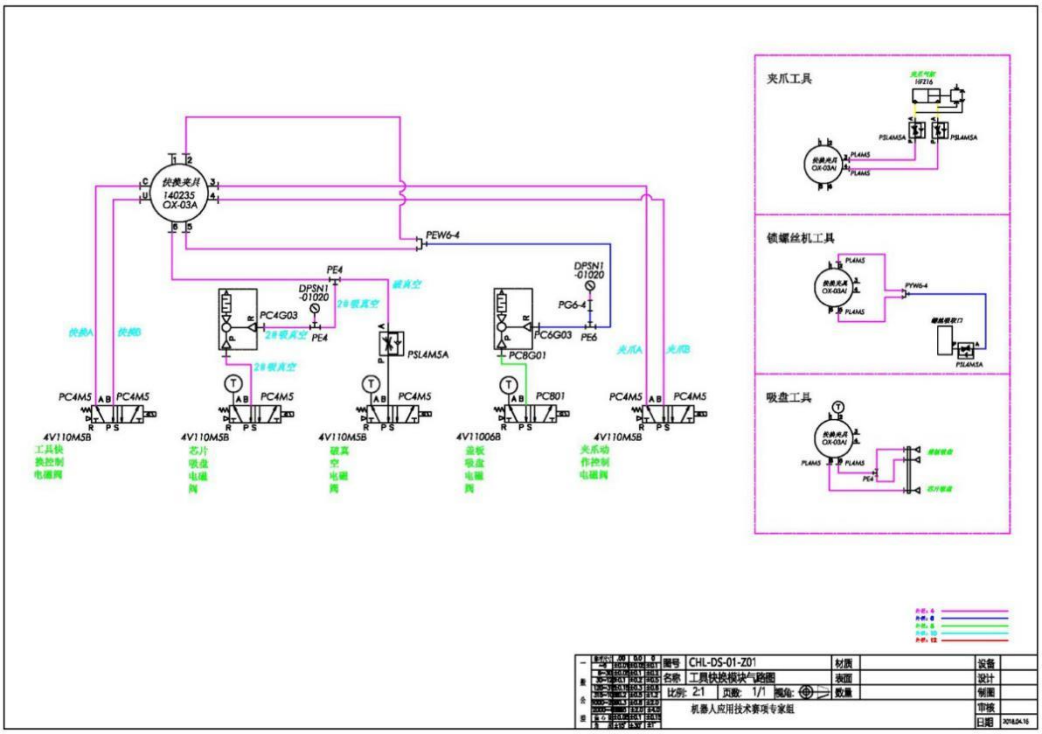
1.电缆与气管分开绑扎，第一根绑扎带距离接头处 60±5mm，其余两个绑扎带之间的距离不超过 50±5mm，绑扎带切割不能留余太长，必须小于 1mm，美观安全。气路捆扎不影响工业机器人正常动作，不会与周边设备发生刮擦勾连。

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。

（一）工具快换模块法兰端安装及气路连接

1.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，

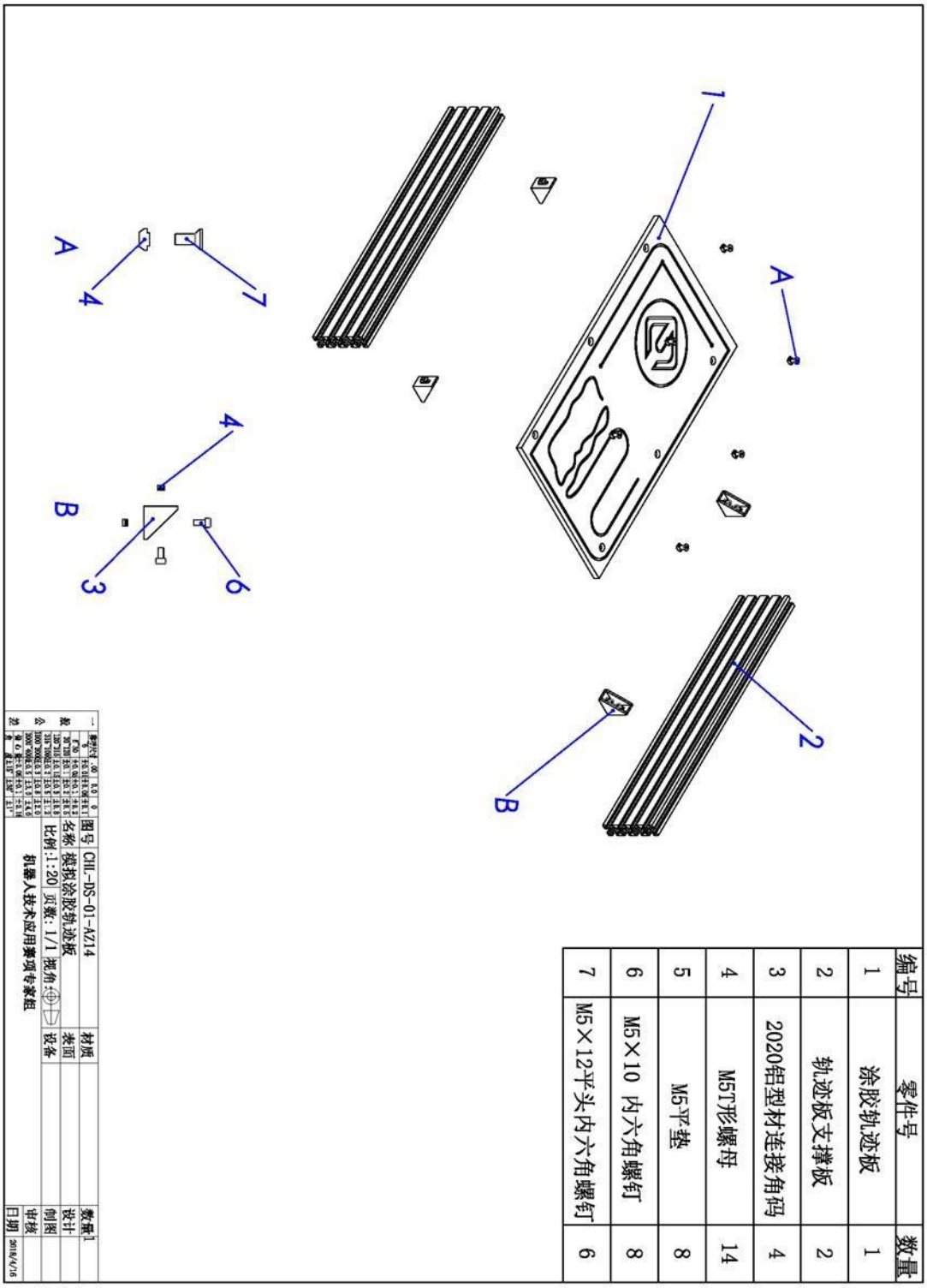


2.将气路压力调整到 0.4MPa-0.6MPa，打开过滤器末端开关，测试气路连接的正确性。

图 1-1 工具快换模块法兰端气路图纸

（二）涂胶单元及码垛单元机械装配

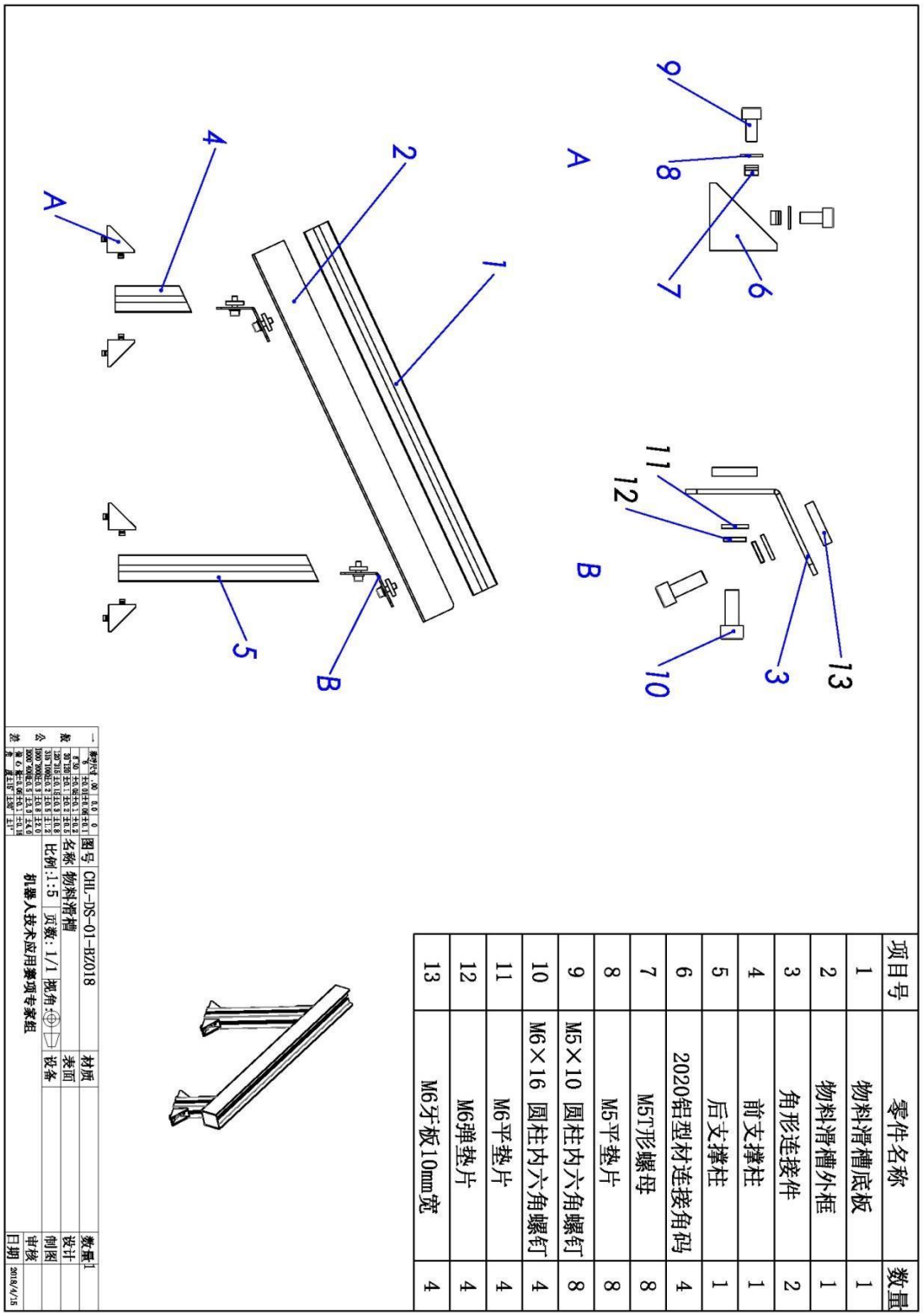
利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成涂胶单元的结构件零件的安装。



编号	零件号	数量
1	涂胶轨迹板	1
2	轨迹板支撑板	2
3	2020铝型材连接角码	4
4	M5T形螺母	14
5	M5平垫	8
6	M5×10 内六角螺钉	8
7	M5×12平头内六角螺钉	6

图 1-2 涂胶单元装配图纸

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。



项目号	零件名称	数量
1	物料滑槽底板	1
2	物料滑槽外框	1
3	角形连接件	2
4	前支撑柱	1
5	后支撑柱	1
6	2020铝型材连接角码	4
7	M5T形螺母	8
8	M5平垫片	8
9	M5×10 圆柱内六角螺钉	8
10	M6×16 圆柱内六角螺钉	4
11	M6平垫片	4
12	M6弹垫片	4
13	M6牙板10mm宽	4

图号	CHL-DS-01-BZ018	材质			数量	1
名称	物料滑槽	表面		设计		
比例	1:5	页数	1/1	拟角	设备	制图		
机器人技术应用赛项专家组						审核		
						日期	2018/4/15	

图 1-3 码垛单元平台A 装配图纸

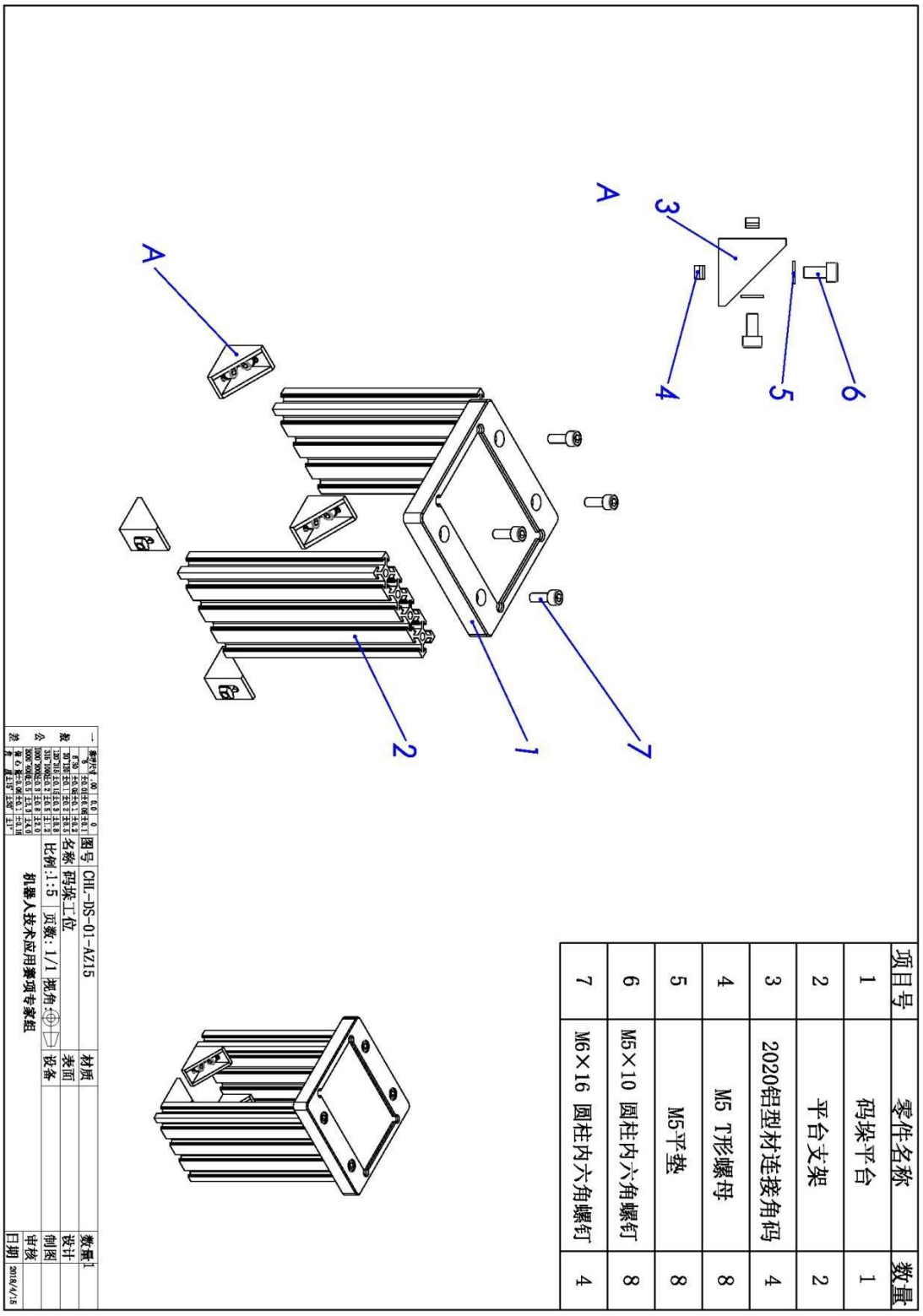
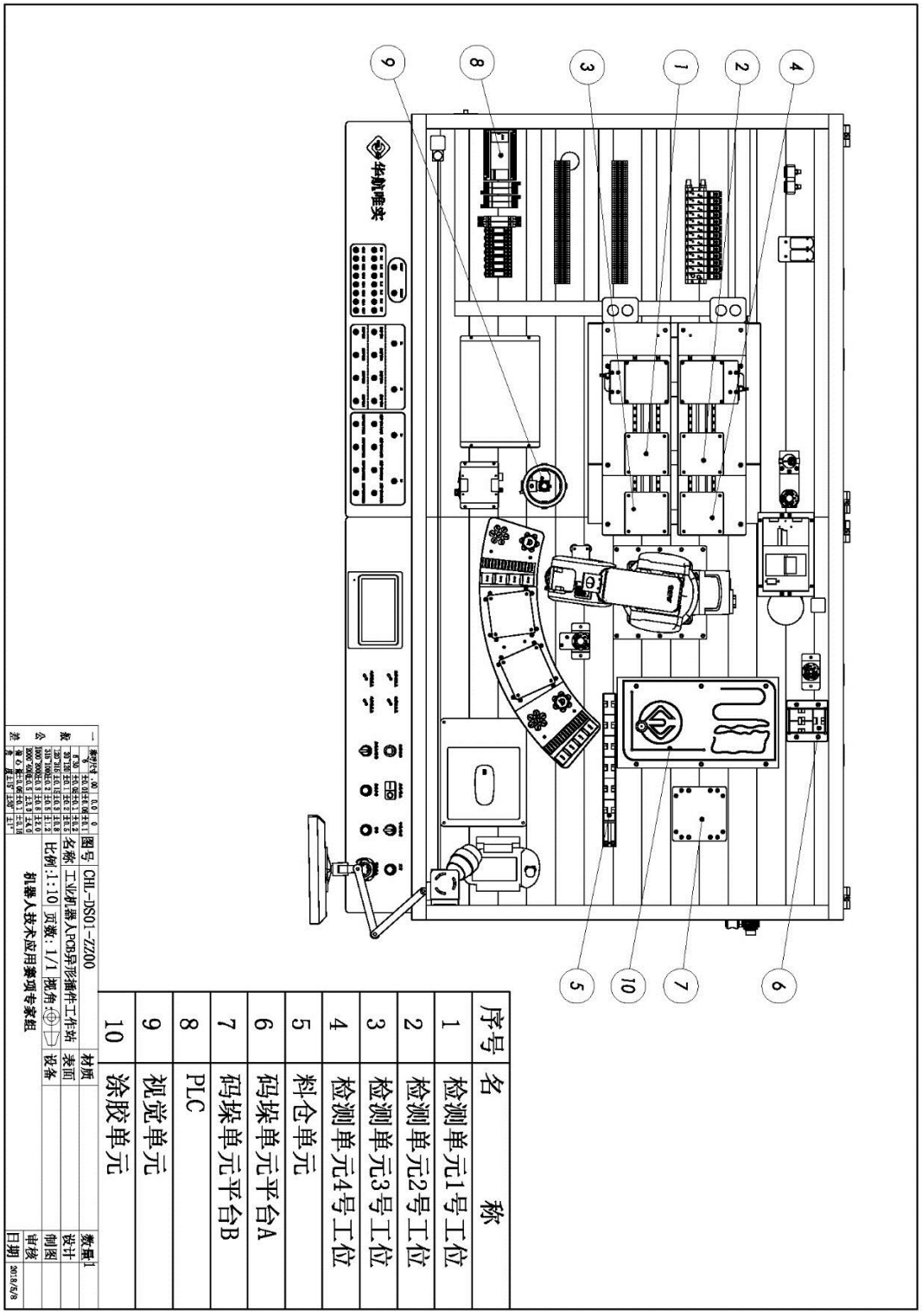


图 1-4 码垛单元平台B 装配图纸



序号	名　　称
1	检测单元1号工位
2	检测单元2号工位
3	检测单元3号工位
4	检测单元4号工位
5	料仓单元
6	码垛单元平台A
7	码垛单元平台B
8	PLC
9	视觉单元
10	涂胶单元

一	未注尺寸公差	±0.05	0.0	图号	CHL-DS01-ZZ00		
	1:2	1:5	1:10	1:20	1:50	1:100	1:200
数	1:1	2:1	5:1	10:1	20:1	50:1	100:1
	1:2.5	1:3	1:4	1:6	1:7.5	1:8	1:9
公	1:12	1:15	1:16	1:18	1:20	1:25	1:30
	1:40	1:50	1:60	1:70	1:75	1:80	1:90
注	1:120	1:150	1:160	1:180	1:200	1:250	1:300

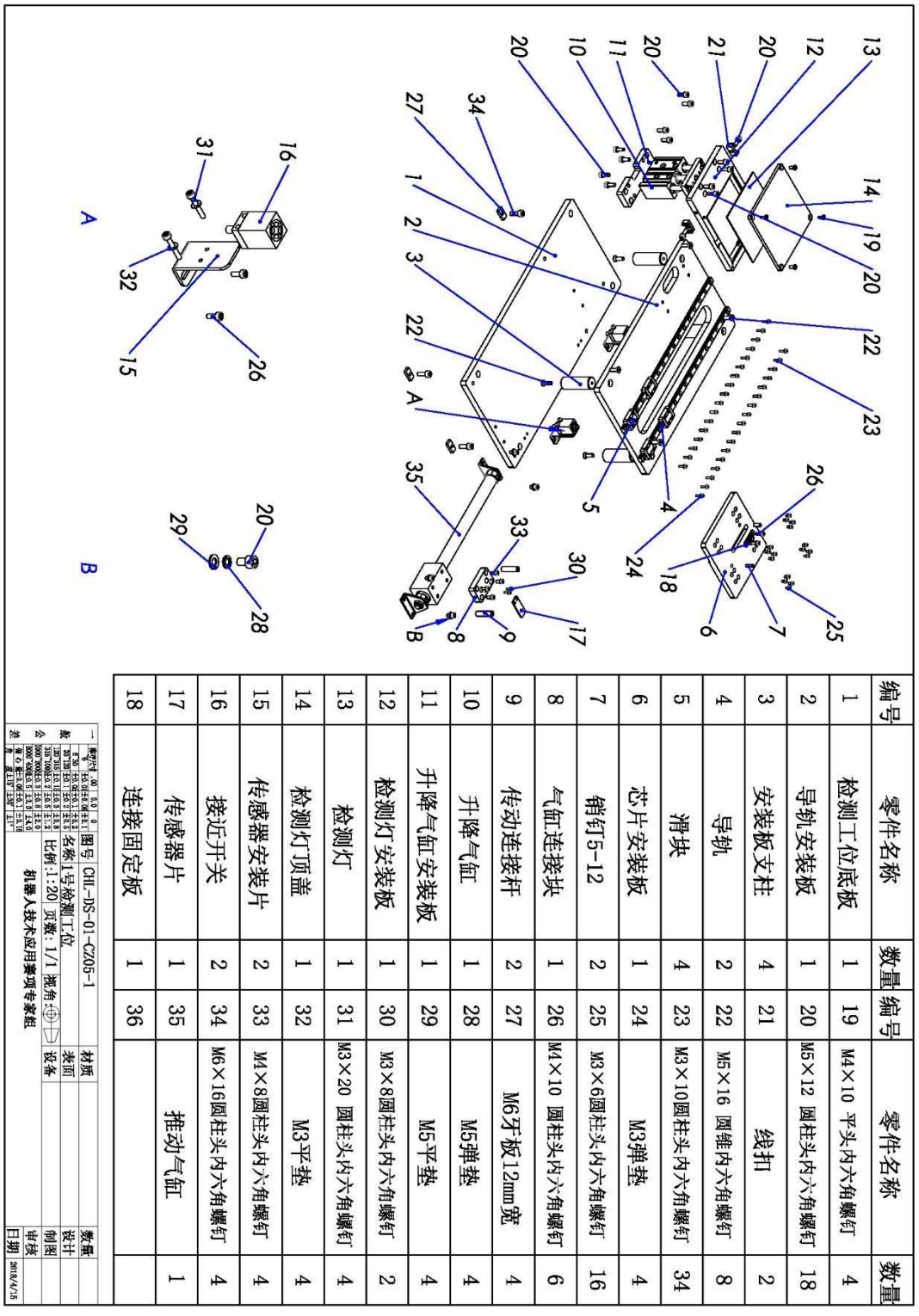
名称	工业机器人PCB异形插件工作站	材质	数量	1
比例	1:10	页数	1/1	拓角	
	表面			设计	
	设备			制图	
				审核	
				日期	2018/6/8

机器人技术应用赛项专家组

图 1-5 工作站台面布局要求

（三）检测单元 1 号工位机械安装及电气接线

1.利用竞赛工位所提供的工具和零件完成检测单元1 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。



编号	零件名称	数量	编号	零件名称	数量
1	检测工位底板	1	19	M4×10 平头内六角螺钉	4
2	导轨安装板	1	20	M5×12 圆柱头内六角螺钉	18
3	安装板支柱	4	21	线扣	2
4	导轨	2	22	M5×16 圆锥内六角螺钉	8
5	滑块	4	23	M3×10圆柱头内六角螺钉	34
6	芯片安装板	1	24	M3弹垫	4
7	销钉5-12	2	25	M3×6圆柱头内六角螺钉	16
8	气缸连接块	1	26	M4×10 圆柱头内六角螺钉	6
9	传动连接杆	2	27	M6牙板12mm宽	4
10	升降气缸	1	28	M5弹垫	4
11	升降气缸安装板	1	29	M5平垫	4
12	检测灯安装板	1	30	M3×8圆柱头内六角螺钉	2
13	检测灯	1	31	M3×20 圆柱头内六角螺钉	4
14	检测灯顶盖	1	32	M3平垫	4
15	传感器安装片	2	33	M4×8圆柱头内六角螺钉	4
16	接近开关	2	34	M6×16圆柱头内六角螺钉	4
17	传感器片	1	35	推动气缸	1
18	连接固定板	1	36		

图1-6　检测单元1 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。

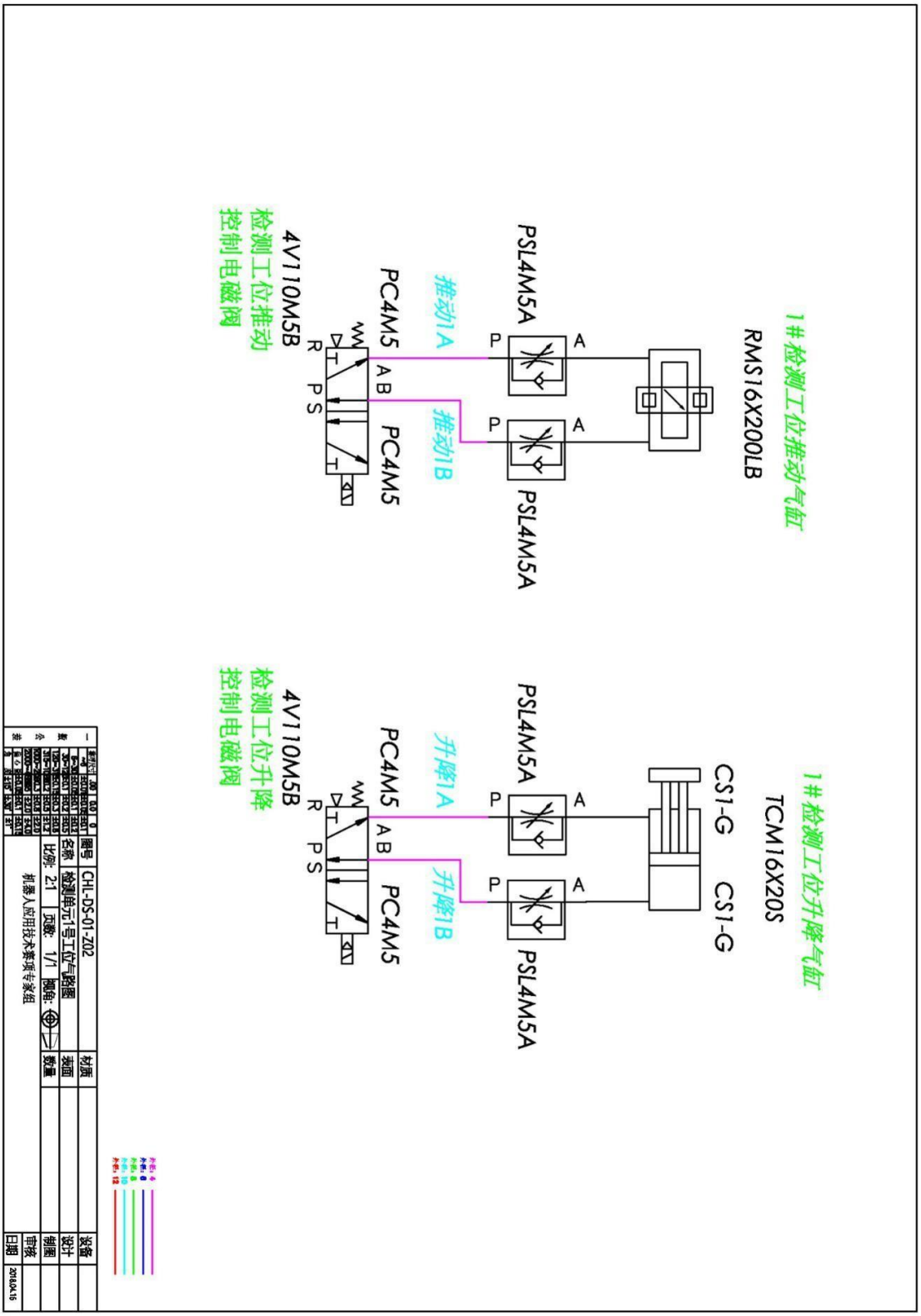
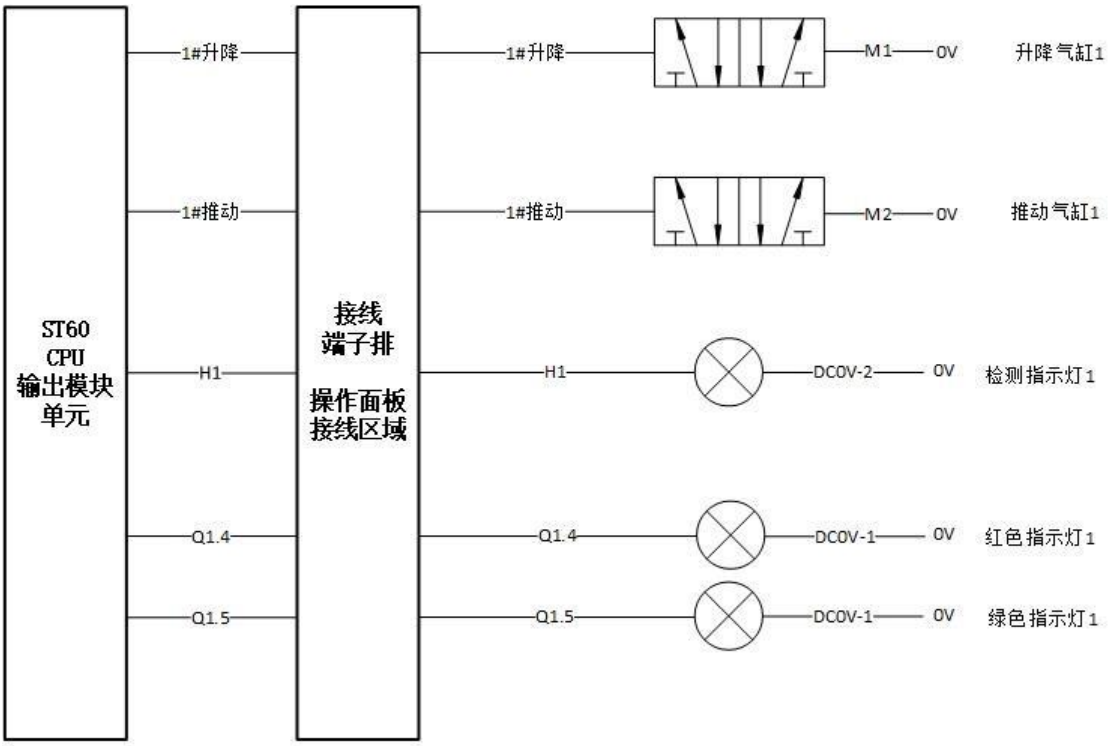


图1-7　检测单元1 号工位气动原理图

3.利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成检测单元1 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可准确反馈气缸状态。



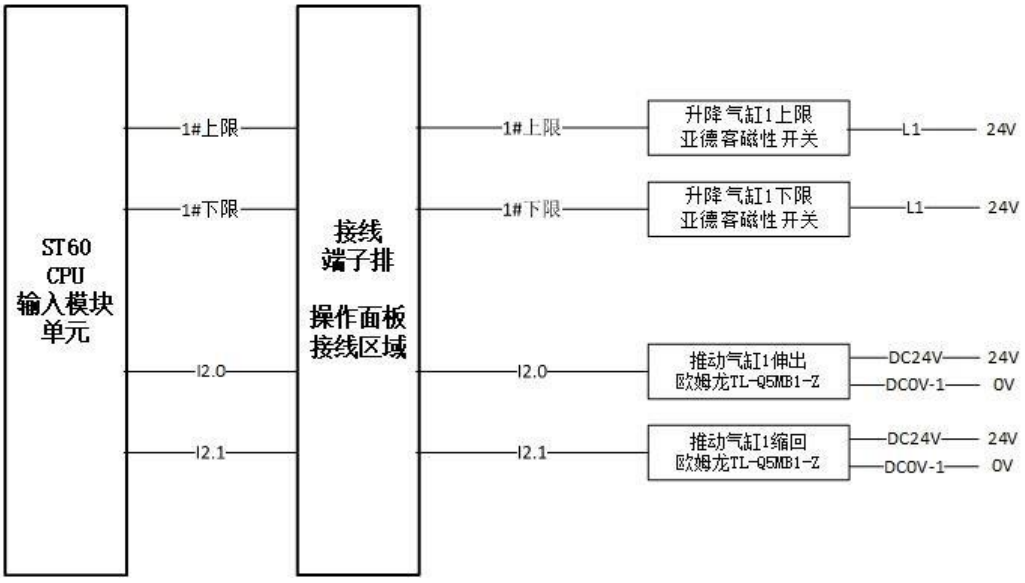
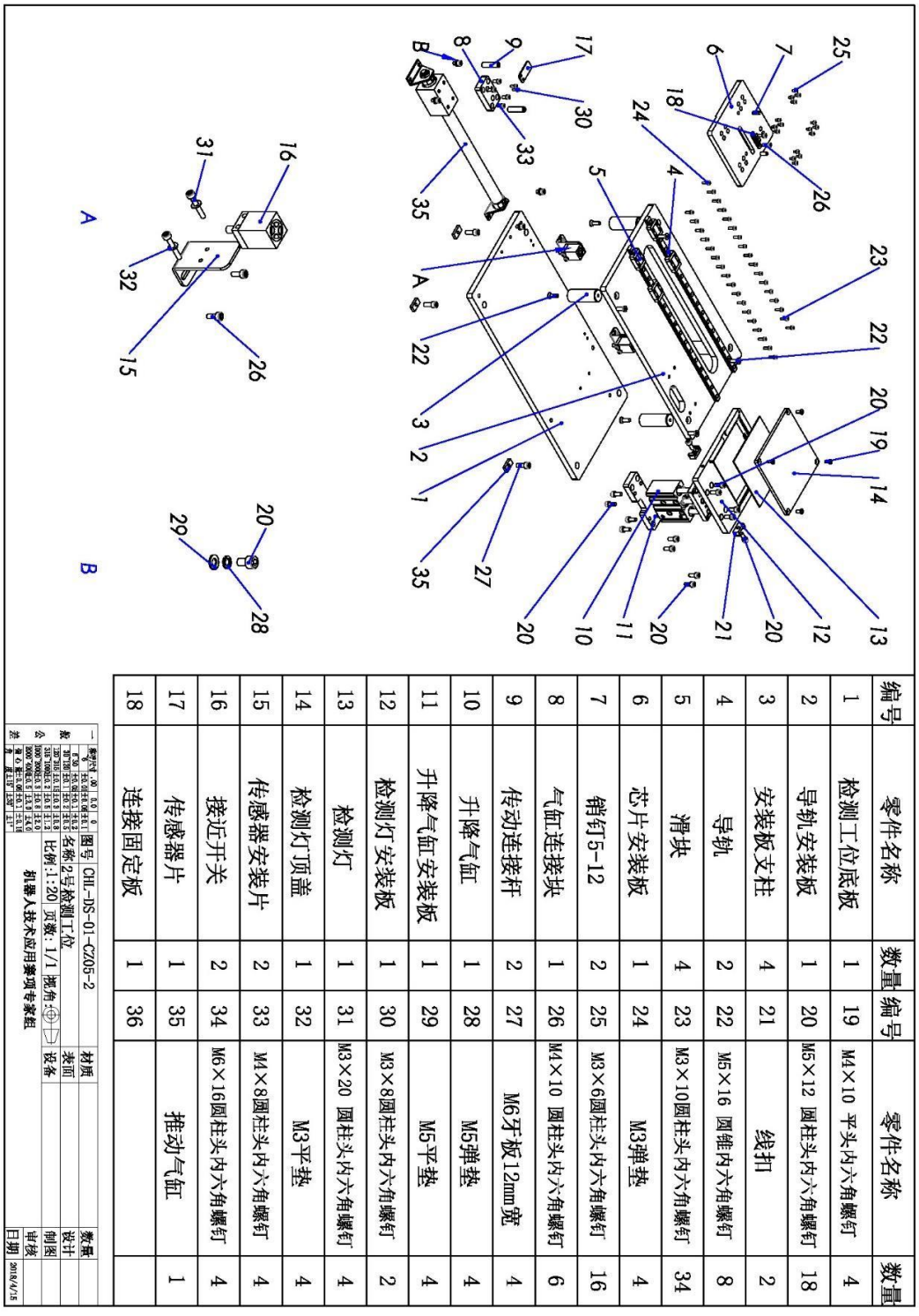


图1-8　检测单元1 号工位电气接线信号对照表

（四）检测单元 2 号工位机械安装及电气接线

1.利用竞赛工位所提供的工具和零件完成检测单元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。



编号	零件名称	数量	编号	零件名称	数量
1	检测工位底板	1	19	M4×10 平头内六角螺钉	4
2	导轨安装板	1	20	M5×12 圆柱头内六角螺钉	18
3	安装板支柱	4	21	线扣	2
4	导轨	2	22	M5×16 圆锥内六角螺钉	8
5	滑块	4	23	M3×10圆柱头内六角螺钉	34
6	芯片安装板	1	24	M3弹垫	4
7	销钉5-12	2	25	M3×6圆柱头内六角螺钉	16
8	气缸连接块	1	26	M4×10 圆柱头内六角螺钉	6
9	传动连接杆	2	27	M6牙板12mm宽	4
10	升降气缸	1	28	M5弹垫	4
11	升降气缸安装板	1	29	M5平垫	4
12	检测灯安装板	1	30	M3×8圆柱头内六角螺钉	2
13	检测灯	1	31	M3×20 圆柱头内六角螺钉	4
14	检测灯顶盖	1	32	M3平垫	4
15	传感器安装片	2	33	M4×8圆柱头内六角螺钉	4
16	接近开关	2	34	M6×16圆柱头内六角螺钉	4
17	传感器片	1	35	推动气缸	1
18	连接固定板	1	36		

图1-9　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。

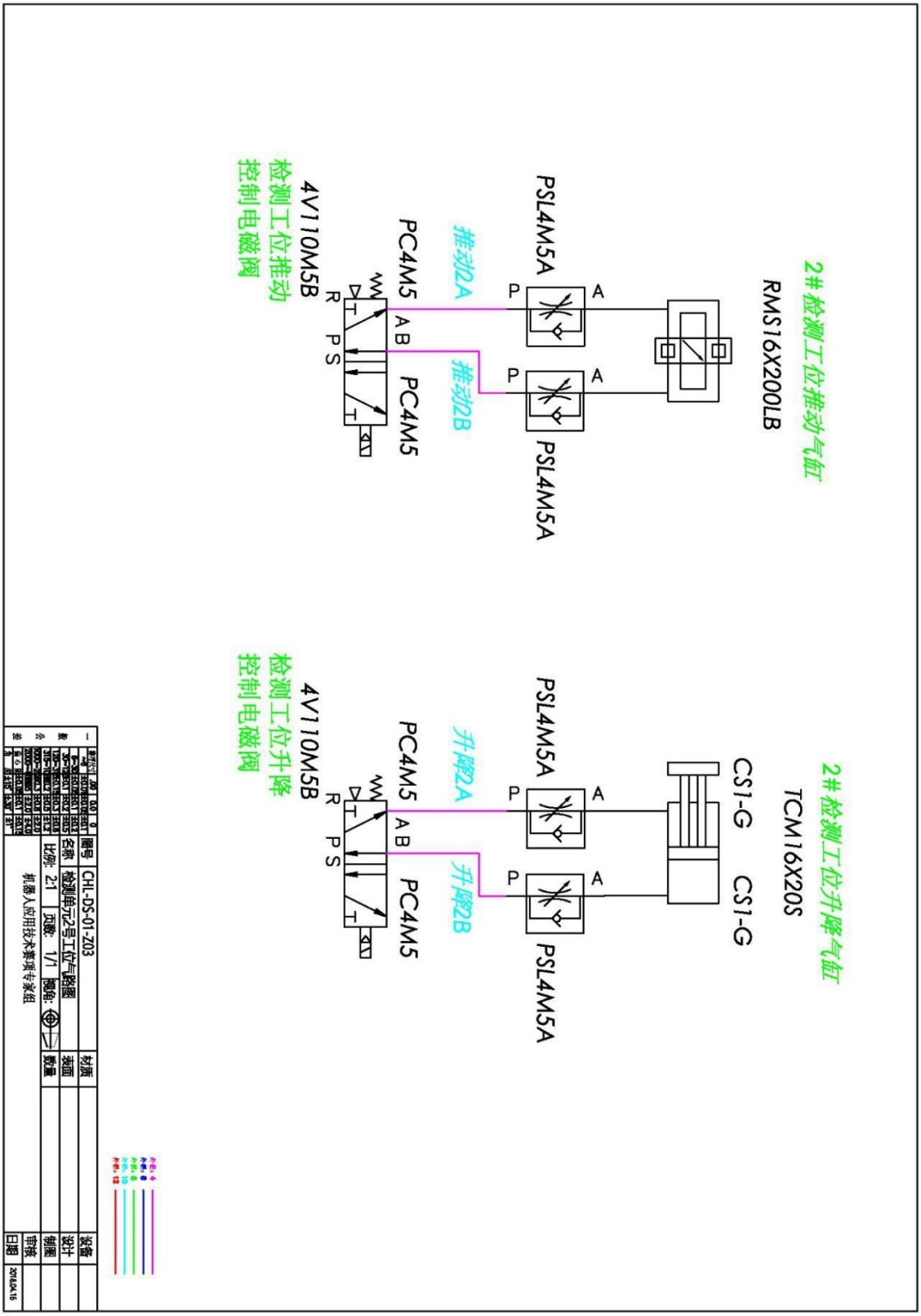


图 1-10 检测单元2 号工位气动原理图

3.利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成检测单元2 号工位的传感器、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可准确反馈气缸状态。

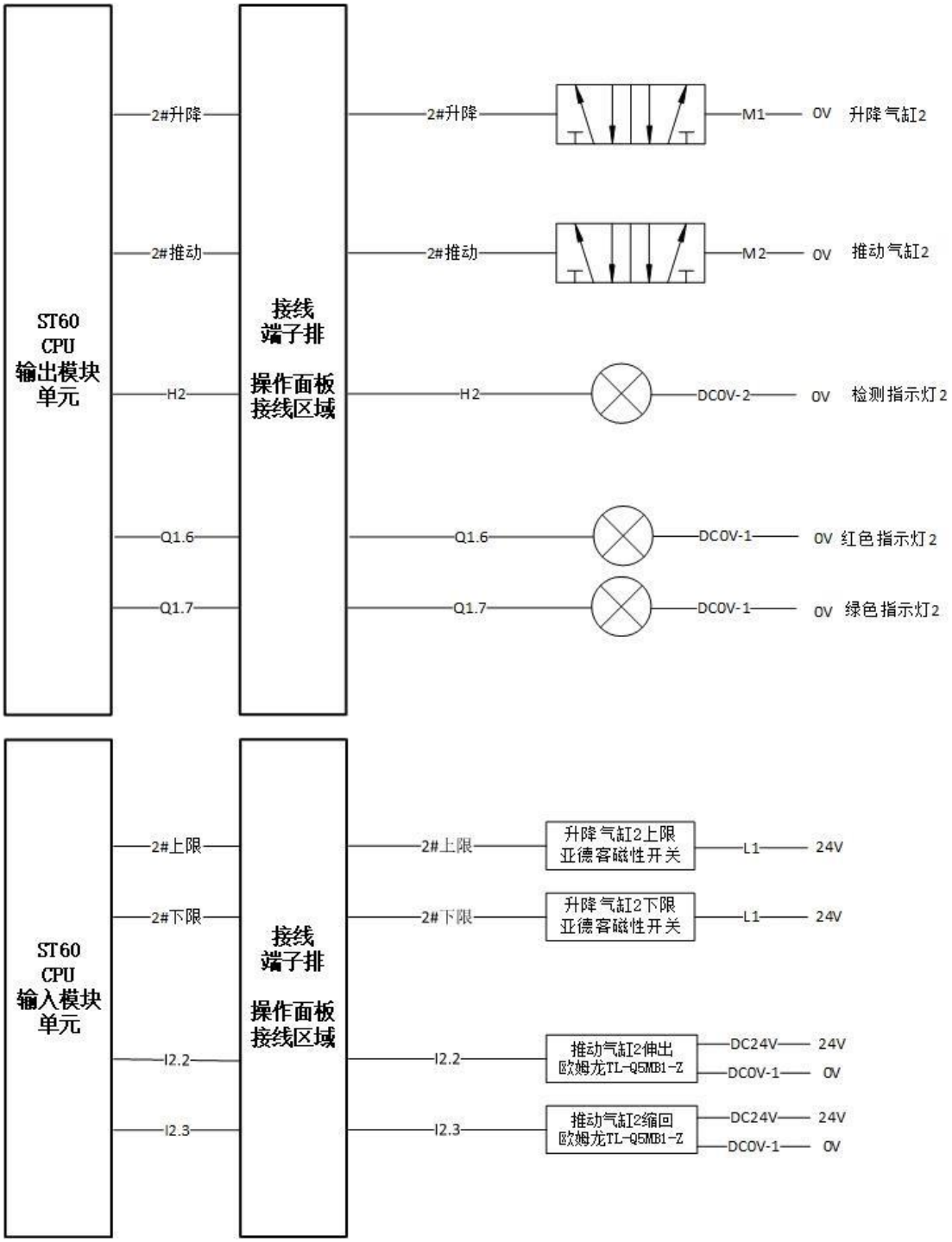


图1-11 检测单元2 号工位电气接线信号对照表

（五）PLC 的 I0 信号连接

根据表 1-1 和表 1-2 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，只允许在如图 1-12 所示的面板正面接线区域利用快接线缆完成PLC 的IO 的连接。

图 1-12 PLC 的 IO 信号接线区

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1 下限
2	I0.1	编程/运行	14	I1.5	升降气缸4 下限
3	I0.2	启动	15	I1.6	升降气缸2 下限
4	I0.3	停止	16	I1.7	升降气缸3 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	21	I2.4	推动气缸3 伸出位
10	I1.1	升降气缸2 上	22	I2.5	推动气缸3 缩回位
11	I1.2	升降气缸3 上	23	I2.6	推动气缸4 伸出位
12	I1.3	升降气缸1 上	24	I2.7	推动气缸4 缩回位

表1-2 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4	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2	16	Q1.7	绿色指示灯2
5	Q0.4	推动气缸4	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1	19	Q2.2	红色指示灯4
8	Q0.7	推动气缸3	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			

（六）工业机器人 IO 信号配置

在工业机器人示教器中，根据图 1-12、图 1-13 提供的工业机器人 IO 信号板与 PLC、视觉控制器等终端的接线图，定义各信号的类型和功能。

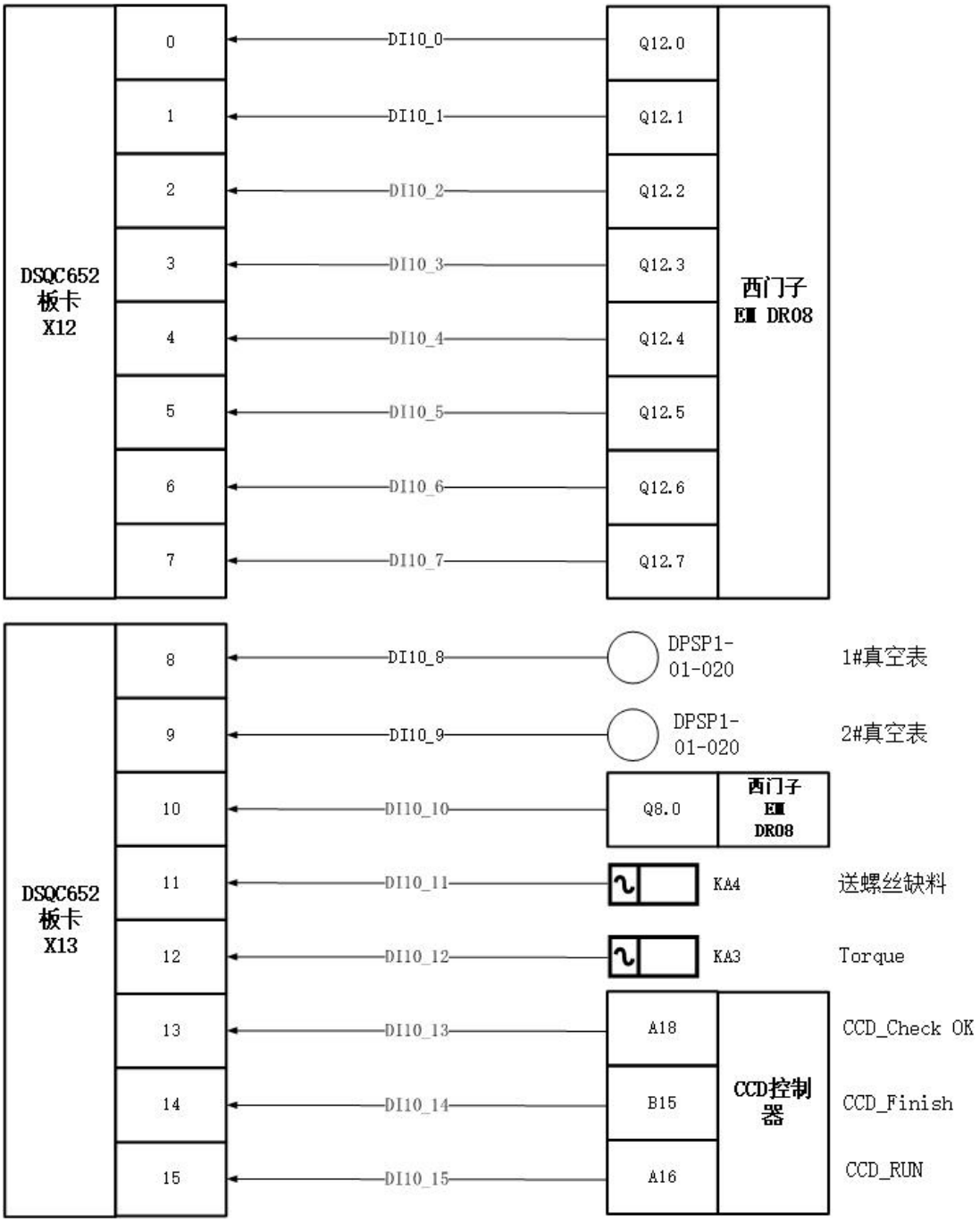


图 1-12 工业机器人数字量输入信号接线图

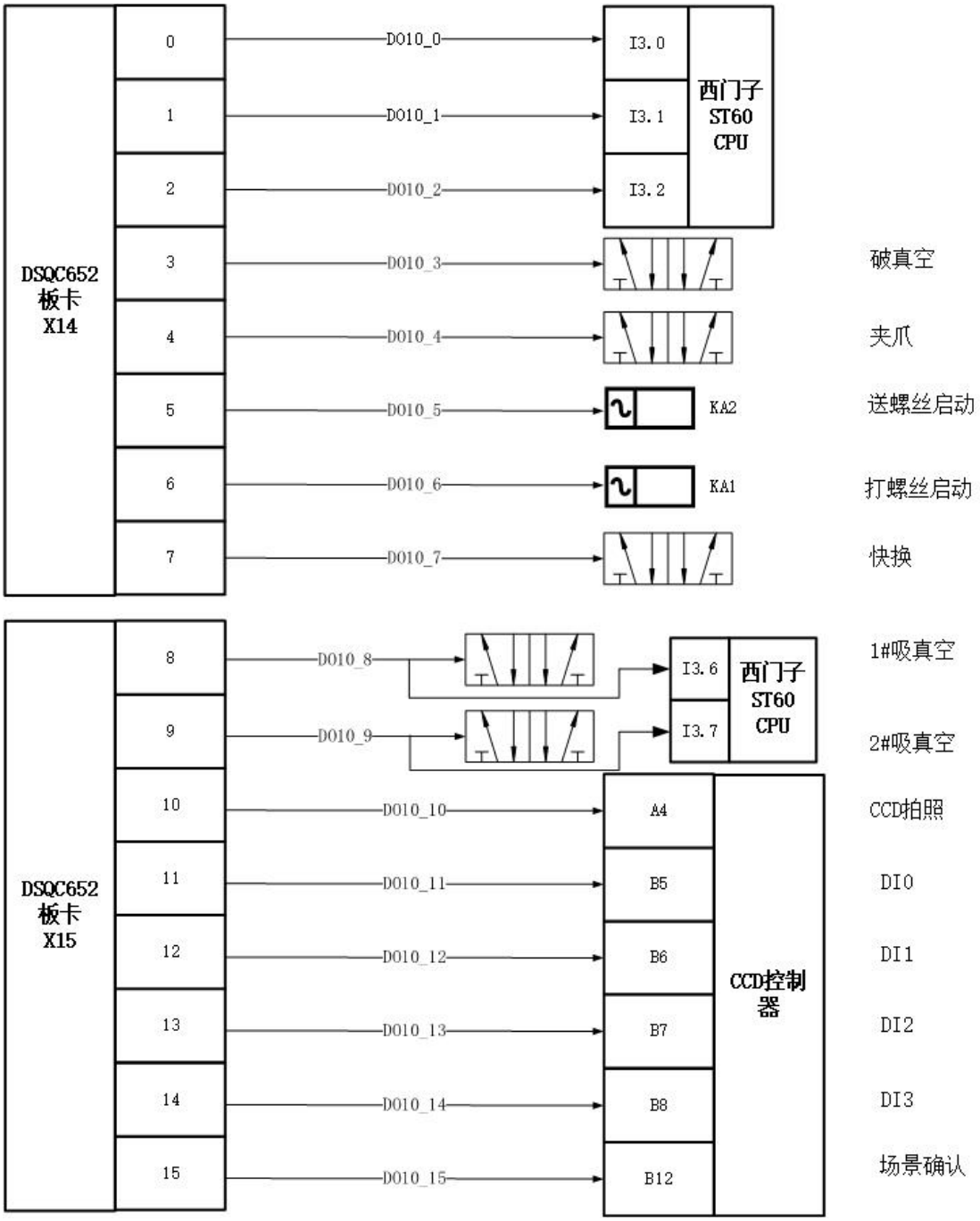


图 1-13 工业机器人数字量输出信号接线图

（七）工业机器人 Home 点

工业机器人 Home 点姿态为本体的 1 轴、2 轴、3 轴、4 轴、6 轴的关节角度均为 0 度，5 轴的关节角度为+90°，即工业机器人法兰盘轴线方向为竖直向下，如图 1-14 所示。

图 1-14 工业机器人 Home 点姿态

（八）离线编程三维环境搭建

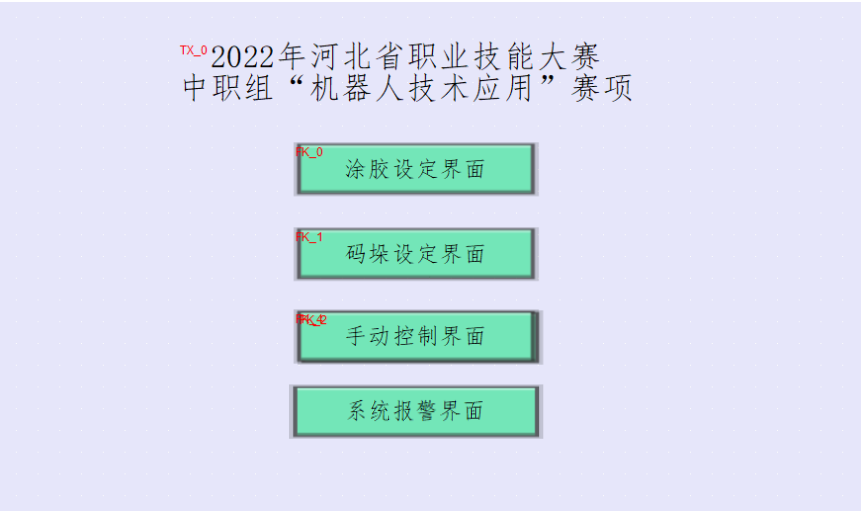
1. 利用现场提供的测量工具，完成对工作站台面上所有单元组件的布局尺寸测量。

2. 在 PQArt 竞赛版软件中，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：软件操作过程中注意随时保存比赛成果。

设计触摸屏功能主画面点击对应的按钮可以进入相应的画面。



任务二 外壳涂胶及产品码垛（15%）

（一）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涂胶设定画面。若触发安全光栅，则会报警（报警相关要求参见任务五）。完成基础涂胶和定制涂胶两项任务，涂胶轨迹如图2-2 所示，具体工艺过程要求如下：

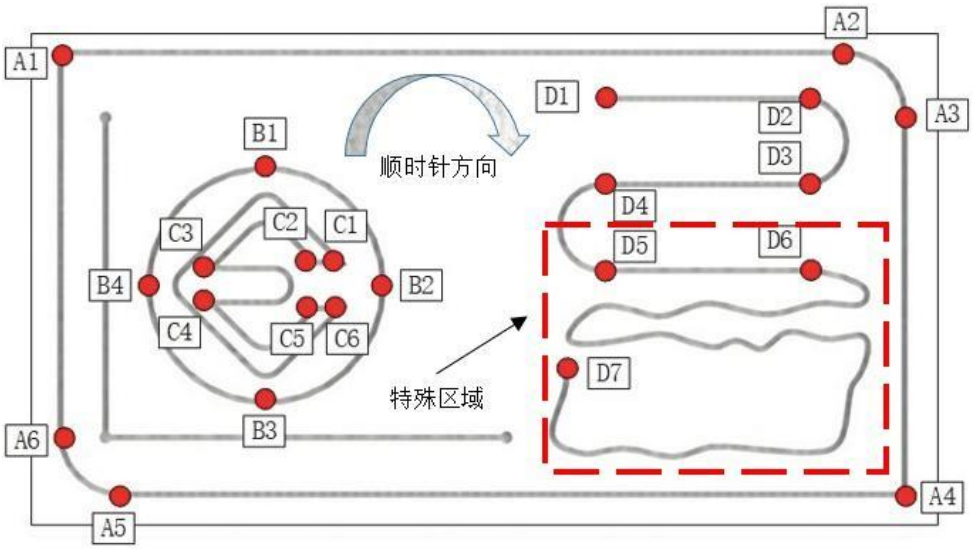


图 2-2 涂胶单元

基础涂胶

按下触摸屏涂胶设定画面中的“运行”按钮，触摸屏开始计时。工业机器人回到 Home 点，拾取涂胶工具（涂胶笔）。

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 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 A3 点为起始点，以 A6 点为结束点，按照 A3-A4-A5-A6 的顺序完成 A 轨迹基础涂胶，轨迹速度为 200mm/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 150mm/s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，停留 3s。

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

注意：基础涂胶工艺同时需在 PQArt 软件中仿真并保存至D盘竞赛文件。

定制涂胶

完成基础涂胶工艺之后，开始定制涂胶工艺。在涂胶设定画面中，参照表 2-1 对所有定制轨迹参数进行设定，按下“运行”按钮，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 10mm，工具 Z 轴垂直于涂胶表面。

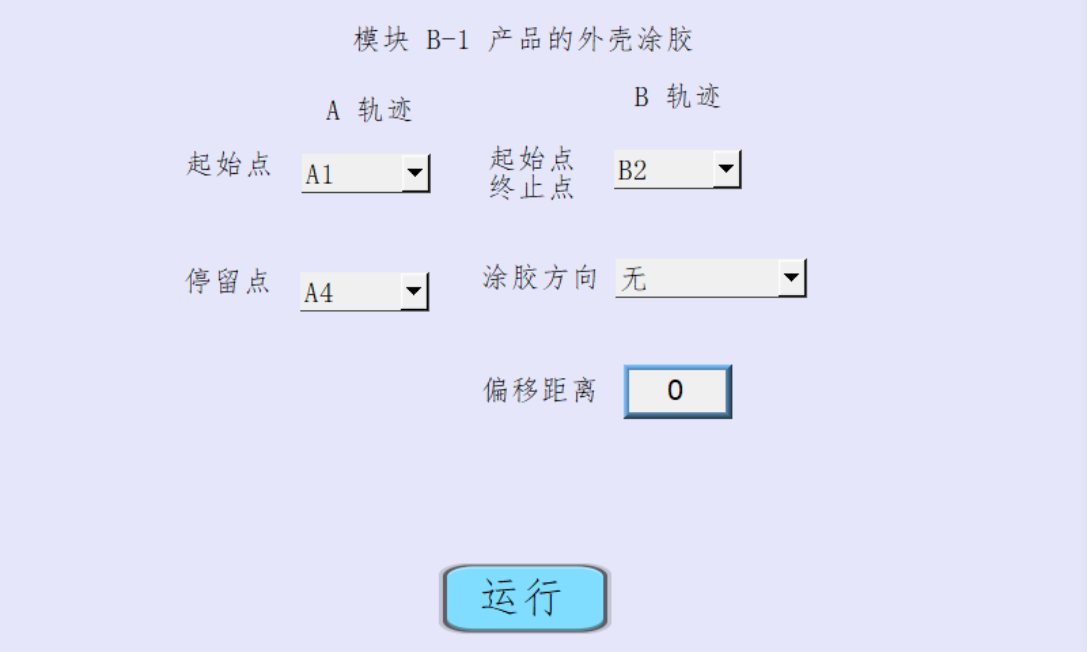


图 2-3 涂胶功能画面

按下“运行”按钮，按照触摸屏设定参数完成 A 轨迹的定制涂胶，起始点停留点由触摸屏，停留点停留 5s，终止点为 A6，涂胶速度为 40mm/s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，暂停涂胶。

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），涂胶方向为触摸屏选择，涂胶的 TCP 偏移距离（1-5mm）由触摸屏设定。停留点为轨迹起始点算的第 2 个点

（例如：起始点为 B1，涂胶方向为顺时针，停留点则为 B2），在停留点停留 5s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，暂停涂胶。

完成后工业机器人放回涂胶工具，工业机器人回到 Home 点。

表 2-1 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	A	起始点	A1	起始点为A1
		停留点	A2-A6	停留点可选择A1-A6中任意一点
		终止点	A6	终止点为A6
2	B	起始点、终止点	B1-B4	可选择B1-B4中任意一点
		偏移距离	1-5mm	涂胶的 TCP 偏移距离（1-5mm）
		涂胶方向	顺时针	图2-2 中标注方向
			逆时针	与图2-2中标注方向相反

（二）产品码垛

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至码垛设定画面。若触发安全光栅，则会报警（报警相关要求参见任务五）。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：

基础码垛：

1 按下触摸屏码垛设定画面中的“运行”按钮，触摸屏开始计时，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 个物料码放至平台 B 中，垛型如图 2-4 所示

3. 工业机器人放回来爪工具。

4. 工业机器人回到 Home 点，暂停码垛和计时。

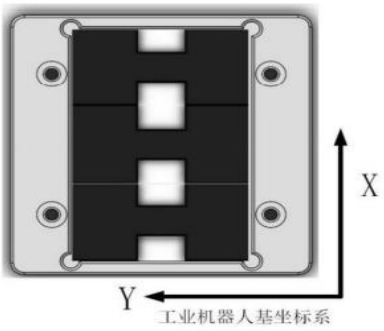


图 2-4 基础码垛垛型

定制码垛：

1.完成基础码垛后，在码垛设定画面中选择工具(夹爪或吸盘)、垛型和码垛顺序后，按下“运行”按钮，工业机器人拾取设定的工具，开始定制码垛流程。

2.将平台 A 中剩余的 3 个物料由底部依次取出并按照触摸屏设定的垛型和顺序要求在平台 B 上完成顶层码垛，垛型及垛块编号如图 2-6 所示。

3.完成步骤 2 后，顶层垛型若为垛型 1，触摸屏垛型 1 指示灯常亮，否则垛型 2 指示灯常亮。

4. 工业机器人放回工具后回到 Home 点。

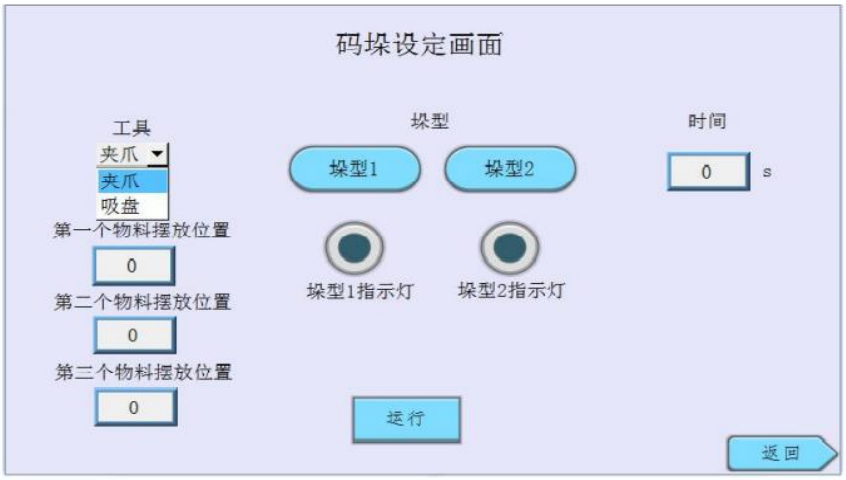
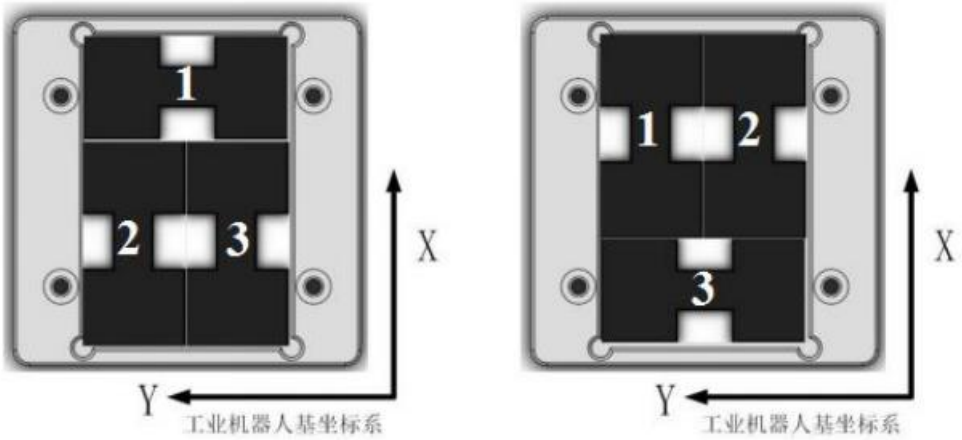


图 2-5 码垛设定画面



（a）垛型 1　　（b）垛型 2

图 2-6 平台 B 顶层垛型及垛块编号

任务三 产品异形芯片分拣安装与产品装配（30%）

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，盖板全部在工位上。

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。

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 3-1 所示，整体料架如图 3-2 所示，芯片种类、颜色和型号如表 3-1 所示，产品初始状态如表 3-2 所示，产品芯片位置编号如图 3-3 所示，原料区初始化芯片数目如表 3-3 所示。

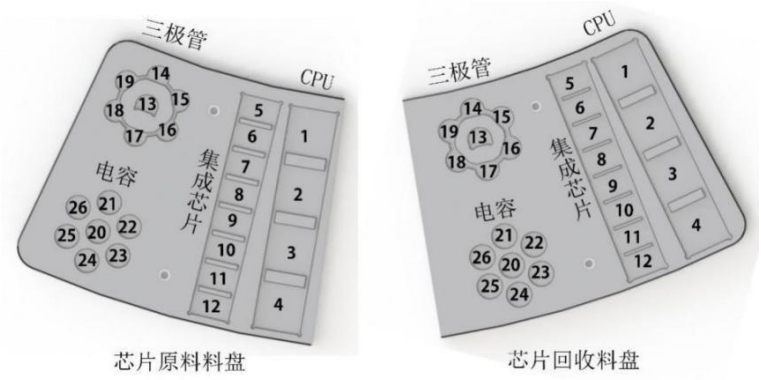


图3-1 料盘芯片摆放位置编号

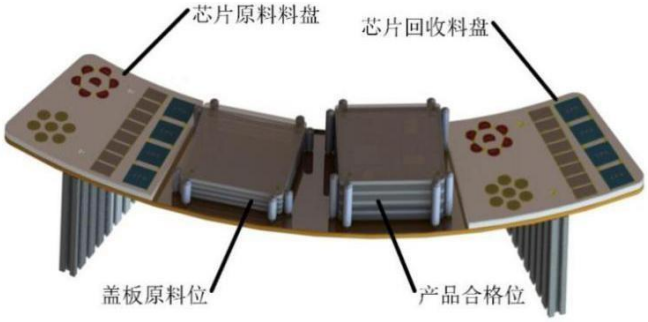
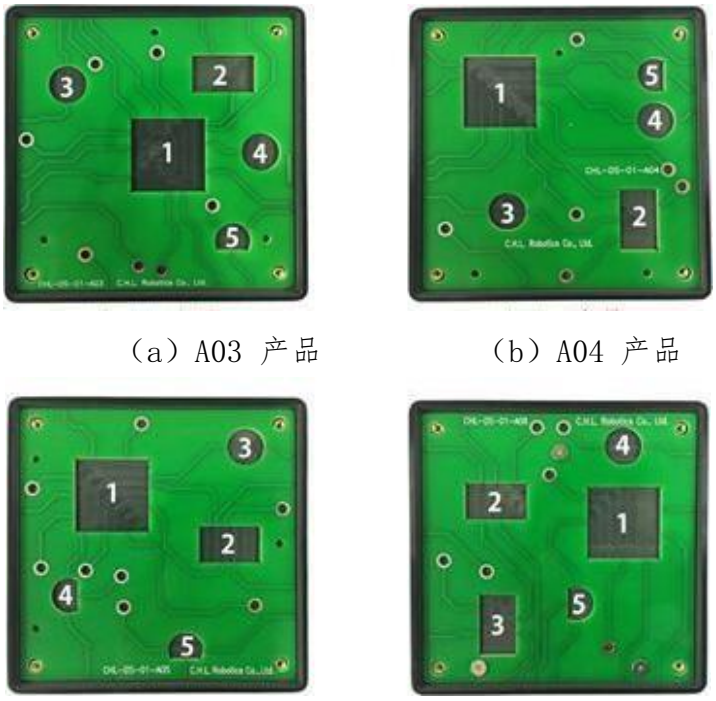


图3-2 整体料架



（a）A03 产品　　（b）A04 产品

（c）A05 产品　　（d）A06 产品

图3-3 产品芯片位置编号图

表 3-1 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3-2 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 3-3 原料区初始化芯片数目

三极管（个）	电容（个）	集成电路（个）	CPU（个）
7	5	6	3

（二）工作站产品分拣、装配

控制面板的“模式开关”切换到“编程”模式时，启动指示灯熄灭；将触摸屏切换到手动画面，如图3-5 所示，在该画面进行手动调试。

将 A04 产品放置到一号工位，将 A06 产品放置到二号工位，将 A05 产品放置到三号工位，将 A03 产品放置到四号工位，如图 3-6 所示。

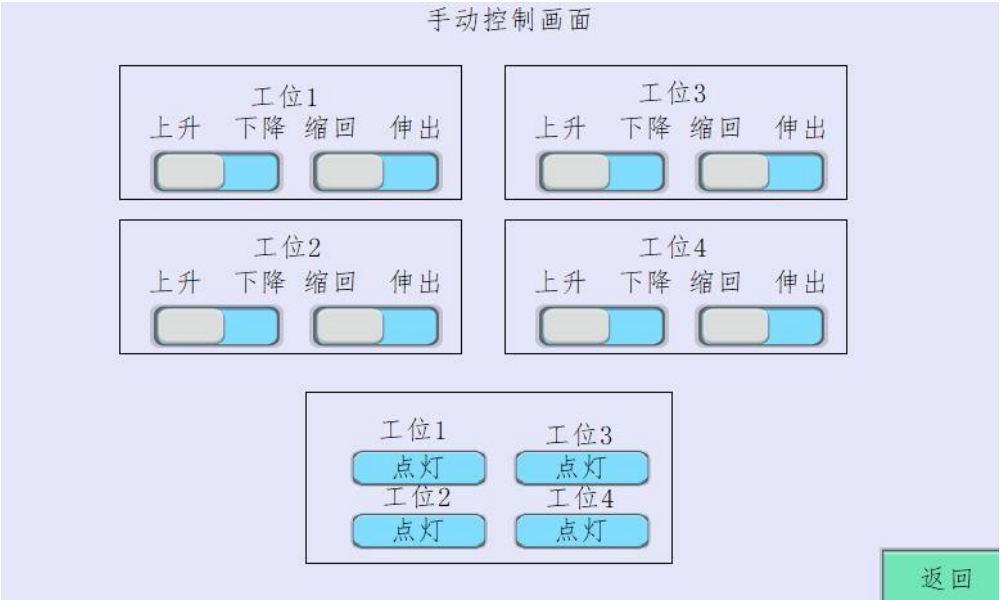


图3-5 手动控制画面

1.设备自检

工作站切换至“运行”模式，系统处于初始状态，按下“启动”按钮，启动指示灯点亮，系统按如下步骤进行自检：

（1）同时点亮四个工位上的八盏指示灯（红灯和绿灯），以 0.5Hz 的频率闪烁 3 次后同时熄灭。

（2）按照工位顺序（一号工位，二号工位，以此类推），依次缩回各工位上推动气缸，缩回到位 5s 后方可缩回下一个气缸。

（3）按照工位顺序（四号工位，三号工位，以此类推），依次下降各工位上升降气缸，下降到位 5s 后方可下降下一个气缸。

（4）同时点亮四个工位上检测灯。

（5）完成以上动作后，按下“重新”按钮后，所有工位的推动气缸伸出，升降气缸上升，所有灯熄灭。

2.简单分拣工艺流程

完成设备自检后，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.按下设备控制面板上的“启动”按钮，机器人拾取吸盘工具，回到 Home 点。

2.机器人对芯片原料区进行芯片检测，若芯片原料区的电容有掺杂，则从原料盘中各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：否则，则从原料盘中各种类芯片最大位置编号开始拾取芯片将二号和三号工位上的空位补齐(按照工位号从小到

大补齐）。拆卸的盖板放至盖板原料区，完成后，机器人回到 Home 点暂停。

3.第一次产品检测：按照工位从小到大顺序，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（具体动作满足 “分拣，装配 过程中注意事项”中的相关要求，下同）：检测完成后，触摸屏显示 “第一次产品检测结束”

4. 再次按下设备控制面板上的“启动”按钮，继续进行产品的加工：将二号工位和三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（芯片过渡区为芯片回收料盘）。完成后，机器人回到 Home 点暂停。

5.第二次产品检测：按照产品号从小到大顺序，依次对所有产品进行检测（先 A03，再 A04，以此类推），若 CPU 为 A 类则反馈 OK，否则反馈 NG。检测完毕后，触摸屏显示“第二次产品检测结束”

6. 完成第二次产品检测后，按下“启动”按钮，机器人对一工位、四工位产品对角锁螺丝，（任意一个对角即可）全部完成后机器人回 home 点。

注：原料区各类型芯片摆放位置由裁判定义

任务四 工业机器人维护维修（10%）

（一）转数计数器更新

通过示教器操作工业机器人，将本体各轴移至零点标记所指示的同步位置，并进行转数计数器更新操作。

（二）尖点工具 TCP 标定

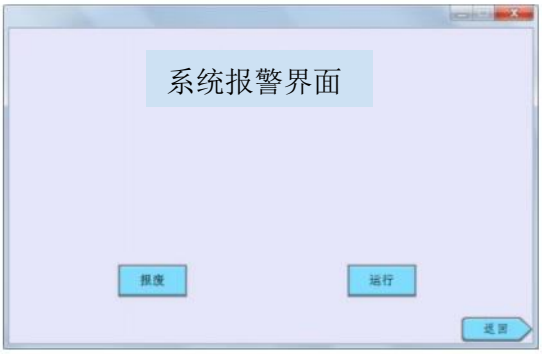
1.利用竞赛工位所提供的尖点工具，通过示教器操作工业机器人完成工具定义及 TCP 标定，程序模块保存为 ToolTCP。

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。

任务五 工业机器人维护维修（10%）

1. 程序正常运行过程中，若触发安全光栅持续时间未到 1s 时，视为偶然性触发，不作任何处理。触发持续时间超过 1s 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 10%运行。触发持续时间超过 5s 后，视为事故性触发，蜂鸣器报警，特殊

工艺画面弹出报警图片和相关文字，如图 4-1（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

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，系统报警画面弹出报警图片和相关文字，如图 4-1（b）所示。按住操作面板上的“重新”按钮 2s，系统恢复正常运行。

任务六 职业素养（5%）

在竞赛过程中，从设备操作的规范性、装配耗材使用的合理性、专用工具的操作及安全生产的认识程度等方面对参赛选手进行综合评价。