

2025 年淄博市职业技能大赛  
机器人产业链职业技能竞赛  
工业机器人系统运维员项目  
技术工作文件

淄博市机器人产业链职业技能竞赛组委会办公室技术组

2025 年 9 月

# 目 录

一、技术描述 .....	1
(一) 项目概要 .....	1
(二) 基本知识与能力要求 .....	1
二、试题与评判标准 .....	2
(一) 命题原则 .....	2
(二) 竞赛内容、形式和成绩计算 .....	2
(三) 评判标准 .....	3
(四) 评判方法 .....	3
三、竞赛细则 .....	5
(一) 竞赛流程 .....	5
(二) 竞赛规则 .....	6
(三) 裁判安排 .....	7
(四) 工作人员 .....	8
(五) 成绩公布 .....	9
(六) 申诉与仲裁 .....	9
四、竞赛场地、设施设备等安排 .....	9
(一) 赛场规格要求及场地布局图 .....	9
(二) 场地布局图 .....	10
(三) 基础设施清单 .....	10
五、安全、健康要求 .....	11

## 一、技术描述

### （一）项目概要

工业机器人系统运维员项目是通过设备完成机械及电气安装与调试、轨迹的规划、物料的组装、PLC编程与触摸屏编程及系统联调、工业机器人的维护与维修、职业素养等，重点考核选手工业机器人系统的安装、编程、调试、维护、维修等专业能力和团队协作等职业素养，以及选手的综合职业能力。

### （二）基本知识与能力要求

本项目理论知识、工作能力的要求以及各项要求的权重比例。如下表：

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织和管理	10
基本知识	健康和安全法规、义务和文件；安全用电工作的原则。	
工作能力	制定并遵守健康、安全和环境标准、规则和法规；严格遵守电气安全程序。	
2	沟通和人际交往	5
基本知识	建立和维护客户信心和信任的重要性；保持和更新知识库的重要性。	
工作能力	解释客户需求并积极管理客户期望；就产品/解决方案（如技术进步）提供建议和指导。	
3	机械总装准备	25
基本知识	机器人工作站或系统总装配图识读方法；机器人工作站或系统组成和装配方法。	

工作能力	能识读机器人工作站或系统总装配图和装配工艺文件；能根据机器人工作站或系统装配要求选用装配工具、工装夹具；能按照总装配图及工艺指导文件，准备总装零部件。	
4	<b>机械总装</b>	
基本知识	搬运、码垛、焊接、喷涂、装配、打磨等工艺原理及周边配套设备使用方法。	35
工作能力	能装配搬运、码垛、焊接、喷涂、装配、打磨等机器人工作站或系统的周边配套设备。	
5	<b>机械总装功能调试</b>	
基本知识	周边配套设备功能的调试方法；液压和气动回路的调试方法	25
工作能力	能调整机器人末端执行器与周边配套设备之间位置，达到机器人与其他设备动作配合的要求；能按照装配技术要求检查变位机旋转角度、移动平台移动行程、送丝系统送丝等周边配套设备的功能；能调节液压和气动系统压力、流量等	
合计		100

## 二、试题与评判标准

### （一）命题原则

依据国家职业技能（高级工）标准要求，注重基本技能，体现智能制造技术，结合生产实际，考核参赛选手职业综合能力，并对技能人才培养起到示范指导作用。

### （二）竞赛内容、形式和成绩计算

#### 1. 竞赛内容

采取理论结合实操综合方式比赛，参赛选手需按要求完成机械及电气安装调试，机器人、PLC和HMI编程调试，机器人维护、维修和职业素养四部分。

样题见附件。

## 2. 竞赛形式

竞赛以单人的方式进行比赛。比赛时间 180 分钟。

## 3. 成绩计算

综合成绩 100 分。其中理论知识占总成绩的 10%，实际操作占总成绩的 90%。

### (三) 评判标准

参照国家职业技能标准 - 工业机器系统运维员高级工技能操作要求，依据选手完成工作任务的情况，按照评分标准进行评分。评价方式采用过程评价与结果评价相结合，能力评价与职业素养评价相结合。该项目共 6 个任务，下列任务细则评分表如下：

一级指标	比例	配分
任务 1 机械及电气检查与诊断	20%	20 分
任务 2 轨迹规划	22%	22 分
任务 3 物料分拣与装配	23%	23 分
任务 4 PLC、触摸屏编程及系统联调	20%	20 分
任务 5 工业机器人维护与维修	10%	10 分
任务 6 职业素养	5%	5 分

注：①重大安全事故，该选手赋零分。②编程调试过程中，每次掉落工具扣五分。

### (四) 评判方法

1. 每个评分项由不少于 2 名裁判为 1 组，裁判各自单独评分，计算出平均分为实际得分。裁判的分组由裁判长负责

分组。无相应执裁任务的裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能主动与选手进行任何交流。选手被要求旁观整个评分过程，并按照裁判的指令展示评分项描述的功能，在进行测量评分过程中允许在不修改程序的情况下运行评判 2 次。

## 2. 分数统计

裁判员根据评分表评判。裁判员和选手在评分表签字确认。评分表交由裁判长审核签字。裁判长签字后评分表由记分员输入电脑。成绩汇总计算完成后，打印出汇总成绩单，全体裁判和裁判长签字确认。

## 3. 成绩并列

当出现选手总成绩并列时，若比赛成绩相同，则以任务 6 “职业素养” 比赛成绩高的参赛队名次在前；若仍相同，则以任务 3 “物料分拣与装配” 比赛成绩高的参赛队名次在前；若仍相同，则以任务 5 “工业机器人维护与维修” 比赛成绩高的参赛队名次在前；如还相同，由至少 3 名裁判员，依据评分细则和主办方意见商定裁决意见。

### 三、竞赛细则

#### (一) 竞赛流程

##### 1. 场次和工位抽签

比赛时间为 1 天，组织一场比赛。赛前一天根据实际报到人数抽签决定场次，比赛工位由现场检录时抽取并进行信息加密。

##### 2. 赛程安排

事项	参与人员	负责人
赛场搭建和设备调试工位布置	组委会技术工作组	组委会办公室
裁判长组工作培训会	裁判长及助理 裁判员及录分员 技术工作组 监督仲裁委员	组委会办公室
赛务工作对接会	组委会 裁判长及助理 技术和赛务工作组 后勤保障组	组委会办公室
参赛选手报到	参赛选手 后勤组人员 竞赛工作人员	组委会办公室
赛前培训会	参赛选手 技术和赛务工作组 后勤保障组、指导教师	组委会办公室 技术和赛务工作组 后勤保障组
裁判人员报到 检录入场	裁判长及助理、裁判员、 选手	裁判长及助理 组委会办公室
选手检录入场 裁判赛前准备 工位抽签	裁判长及助理、裁判员、 选手、录分员	裁判长及助理

综合技能竞赛	裁判员、参赛选手	裁判长及助理
核分、录分	录分员	裁判长及助理 组委会办公室
赛后场地恢复	裁判员	裁判长及助理 技术工作组
技术点评 公示成绩	裁判长及助理 裁判员、选手	组委会办公室 裁判长及助理
闭幕式 (通知为准)	嘉宾、获奖选手、获奖单 位代表、工作人员、新闻 媒体、企业代表、志愿者	组委会办公室

备注：以上赛程具体时间安排以赛务手册为准。

## (二) 竞赛规则

1. 参赛选手在比赛前进行抽签来决定比赛场次，比赛当天抽签决定比赛工位。

2. 大赛相关的各种设备、工量具等由大赛组委会技术组指定。

3. 参赛选手凭本人身份证和参赛证进入考场，按规定座号入座操练。

4. 参赛选手在考试前只需在试卷装订线上方相关位置填写本人考试号，不得在试卷上填写其他相关信息或做其他记号，否则一律作废卷处理。

5. 比赛前 30 钟进入赛场，由裁判长统一讲解考试注意事项。比赛开始前 10 分钟，选手进入比赛工位核对现场提供的材料（设备）、技术资料、工具等，以场地计时器为准计时进行比赛（考场准备计时器固定在明显位置）。

6. 比赛期间参赛选手不得离场，不得携带手机、移动存

储设备、资料等与竞赛无关的物品。严禁使用任何事先准备好的程序，一经发现取消比赛资格。

7. 不得与他人交谈，如遇疑问可举手向裁判人员询问。

8. 比赛过程中，食品和饮用水由赛场统一提供，选手休息、饮食或如厕时间都计算在比赛时间内。

9. 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守安全操作规程及劳动保护要求，确保设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示。

10. 因设备自身故障导致选手中断竞赛，由大赛裁判长视具体情况做出裁决。

11. 参赛选手若提前结束比赛，应向裁判员举手示意，比赛终止时间由裁判员记录，并清理现场卫生，参赛选手结束比赛后不得再进行任何操作。

### （三）裁判安排

本次竞赛设立裁判组，裁判组由裁判长 1 名、裁判长助理 1 名和若干名裁判员组成。裁判长负责组织全体裁判员（含裁判长助理）做好赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作，组织本项目开展技术总结和技术点评。裁判长助理协助裁判长做好执裁各项组织工作，完成裁判长安排的相关任务。裁判组接受竞赛组委会的领导。

裁判员应服从裁判长工作安排，认真做好本职工作；熟练掌握竞赛技术规则，参加赛前培训和技术讨论；对有争议的问题提出客观、公正、合理的意见和建议；公平公正执裁，

不徇私舞弊；坚守岗位，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

1. 综合技能考核可按实际需要安排监考，原则上不少于3位监考人员。

2. 裁判人员在考试过程中，按照评分细则认真做好记录和评判工作，不得向选手询问与考试无关的问题，不得干扰选手的正常操作，如遇自己不能处置的问题应及时向裁判长反映。

3. 考试结束后，裁判人员要及时做好试卷的收集、保密和装订工作，确保试卷无遗漏，考生信息无外露。

4. 每个考场的试卷、工件收齐后，赛事承办单位组织裁判员完成阅卷、登分工作。阅卷后，将试卷封装。

#### （四）工作人员

1. 工作人员要听从组委会及竞赛现场指挥负责人安排，对负责的工作要高度负责、严肃认真。

2. 应熟悉竞赛规程，认真执行竞赛规定，严格工作程序，按照规定办事。

3. 遵守竞赛纪律和岗位职责，团结互助，服务大局。

4. 现场工作人员及技术保障人员只能在得到指令后进入赛场完成规定的工作任务。

5. 现场工作人员及技术保障人员不得主动和选手、裁判进行交流。

6. 现场工作人员及技术保障人员不得将手机、相机等带入赛场，不得在赛场内拍照、摄像。

## （五）成绩公布

最终成绩经复核无误，由裁判长会同裁判组签字确认后公布。实操比赛全部结束后公布最终成绩。

## （六）申诉与仲裁

### 1. 申诉

（1）参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具和材料，有失公正的检测、评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

（2）参赛申诉均须在比赛当日以书面形式向仲裁工作组提出。仲裁工作组负责受理选手申诉，并将处理意见尽快通知参赛队领队或当事人。

### 2. 仲裁

（1）承办单位设仲裁工作组，负责受理大赛中出现的所有申诉并进行仲裁，以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果公平、公正。

（2）仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则按弃权处理。

## 四、竞赛场地、设施设备等安排

### （一）赛场规格要求及场地布局图

该场地总面积为 330mm<sup>2</sup>，总长度为 48m，总宽度为 6.9m，工位数量为 8~10 个，比赛区域内操作区和非操作区等详见布局图。

## (二) 场地布局图

考场布局另行附竞赛手册中。

## (三) 基础设施清单

工业机器人系统运维员赛项提供设施、设备清单表：

序号	名称	数量	技术规格
1	工业机器人	1 套	<p><b>本体：</b> 具有 6 个自由度，串联关节型工业机器人 工作范围不小于 560mm 额定负载 3kg 重复定位精度 0.01mm 安全性包括安全停、紧急停、2 通道安全回路 监测、3 位启动装置 集成信号源设 10 路信号 集成气源设 4 路空气（5bar）</p> <p><b>控制器：</b> 采用先进的工业机器人控制软件 采用 RAPID 工业机器人编程语言 内置 16 路输入/16 路输出的数字量 I/O 模 块</p> <p><b>示教器：</b> 图形化彩色触摸屏 操纵杆 热插拔，运行时可插拔</p>
2	机器人工具	1 套	<p><b>工具快换系统：</b>机器人手臂安装有法兰端快换 模块，可实现不同工具间无需人为干涉自动完 成切换，6 路气动信号，额定负载 3kg，厚度 38mm，重量 125g；</p> <p><b>胶枪工具：</b>含有工具端快换模块与法兰端快换 模块配套，总长 140mm，外壳为铝合金材质， 可以配合轨迹图纸实现模拟零件外壳涂胶的 轨迹编程，可更换笔芯设计且笔芯可 10mm 窜 动防止碰撞损坏；</p> <p>（3）夹爪工具：含有工具端快换模块与法兰 端快换模块配套，可稳固抓取搬运码垛物料， 总长 140mm，夹头为铝合金材质，采用气压 驱动，内径 20mm，重复精度 <math>\pm 0.01</math>mm，闭合 夹持力 45N，开闭行程 10mm；</p> <p>（4）吸盘工具：含有工具端快换模块与法兰 端快换模块配套，总长 110mm，结构为铝合金 材质，4mm 直径吸盘 1 个，20mm 直径吸盘 2</p>

序号	名称	数量	技术规格
			个，可稳固抓取各种形状的芯片零件及盖板； (5) 锁螺丝工具：含有工具端快换模块与法兰端快换模块配套，结构为铝合金材质，可实现对 M4 内六角螺钉的锁紧。
3	涂胶单元	1 套	(1) 尺寸 440mm × 250mm (2) 涂胶轨迹包括不同形状的产品外壳图形，包含直线轨迹，圆形轨迹，复杂曲线轨迹等；
4	物料分拣和装配单元	1 套	
5	人机界面	1 套	(1) 采用西门子 KTP700 精致面板 (2) 以太网接口用于下载 HMI 程序和外部设备通讯；
6	手动工具	1 套	内六角扳手、小平口螺丝刀等
7	TCP 标定工具	1 套	工业机器人法兰端工具
8	PLC	1 套	西门子 1200 系列 PLC

工业机器人系统运维员赛项参赛选手自带工具/材料清单表：

序号	名称	数量	技术规格
1	笔	若干	中性笔

通常情况下：未明确在选手携带工具清单中的，一律不得带入赛场。另外，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场，防护安全服由参赛选手自带。

## 五、安全、健康要求

根据国家相关法规要求，本项目在操作过程中应严格遵

守《安全文明生产条例》，比赛过程中如遇身体不适等突发状况应及时向裁判员反馈。

1. 竞赛操作前将劳保用品穿戴整齐，并检查所有工具是否齐全可靠。

2. 使用手持工具时，要看清铭牌，检查电源和用具电压是否相符，并接好地线，戴好绝缘手套。

3. 工作场地保持清洁、整齐有序，不准乱放各种物品。

附件：

2025 年淄博市职业技能大赛  
工业机器人系统运维员项目  
任务书（样题）

淄博市机器人产业链职业技能竞赛组委会办公室技术组

2025 年 9 月

# 目 录

选手须知 .....	I
一、任务一 机械及电气检查与诊断 .....	1
二、任务二 轨迹规划 .....	8
三、任务三 物料分拣和装配 .....	11
四、任务四 PLC、触摸屏编程及系统联调 .....	14
五、任务五 工业机器人维护与维修 .....	17
六、任务六 职业素养 .....	17

## 选手须知

1. 任务书共 19 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. 竞赛设备包含 1 台计算机，参考资料（工业机器人操作手册、PLC 控制器操作手册、触摸屏操作手册、平台简介等）放置在“D:\参考资料”文件夹中。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，未存储到指定位置的运行记录或程序文件不作为竞赛成果予以评分。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。
4. 任务书中只得填写竞赛相关信息，不得出现企业、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。
5. 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。
6. 每掉落一次夹爪扣安全分五分。
7. 特殊情况如需安装夹爪或拆卸，可寻求裁判长协助。

## 一、任务一 机械及电气检查与诊断

### （一）工艺要求

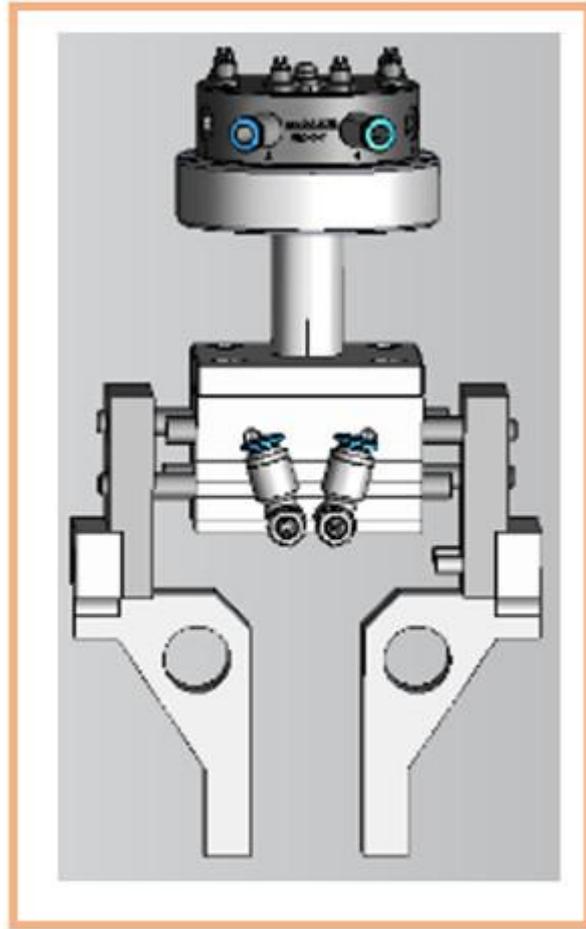
1. 电缆与气管分开绑扎，第一根绑扎带距离接头处  $60 \pm 5\text{mm}$ ，其余两根绑扎带之间的距离不超过  $50 \pm 5\text{mm}$ ，绑扎带切割不能留余太长，必须小于  $1\text{mm}$ ，美观安全。气路捆扎不影响工业机器人正常动作，不会与周边设备发生刮擦勾连。

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  $120\text{mm}$ 。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。

### （二）机器人夹具安装与气路连接

1. 根据图纸对夹具进行装配连接电气元件，示意图如图所示。

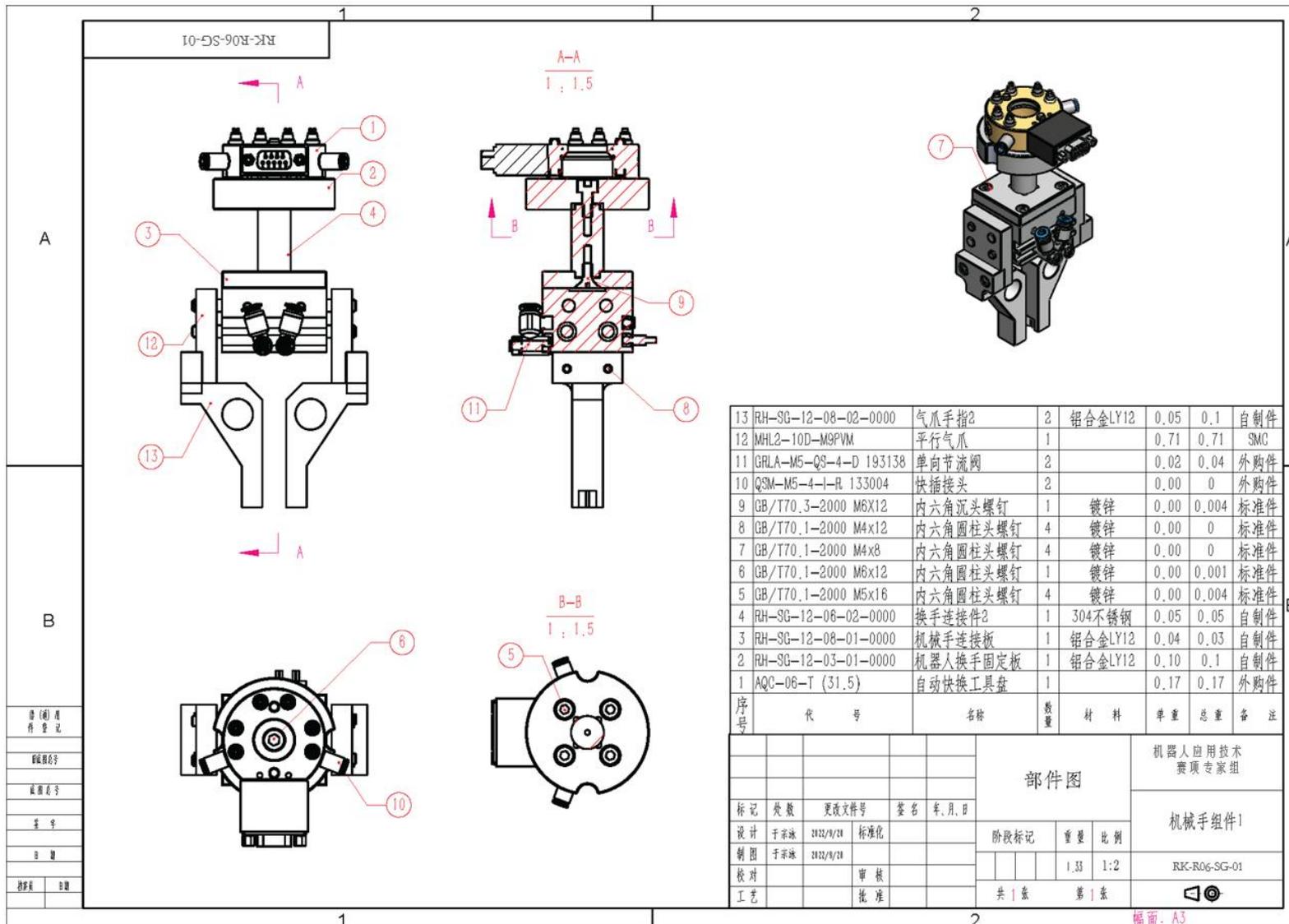


圆形夹爪←

2. 将工具快换模块法兰端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。

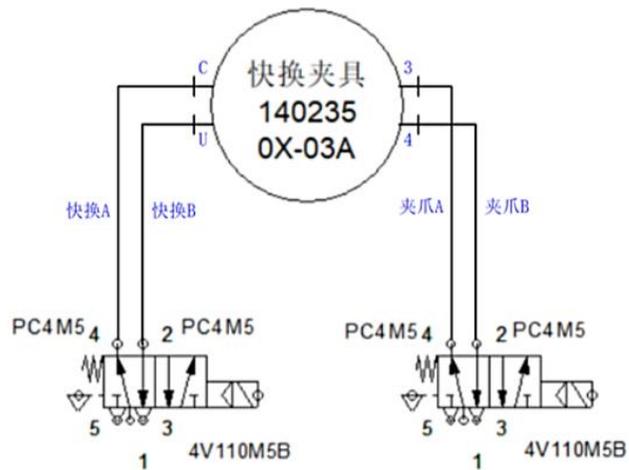
3. 完成工具快换模块的气路连接，可使工具快换模块法兰端与工具端正常锁定和释放，并实现对夹爪工具和吸盘工具的动作控制。

4. 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。

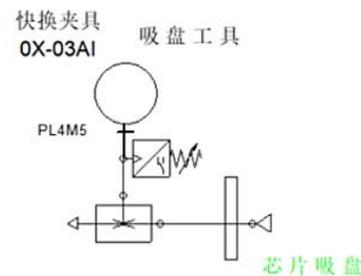
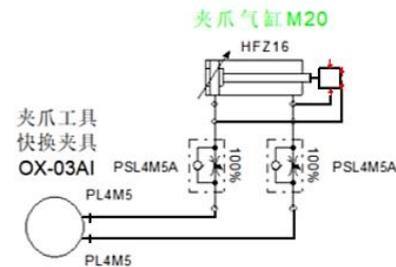
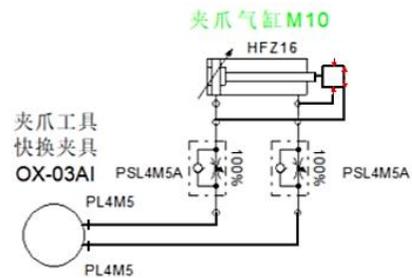


序号	代号	名称	数量	材料	单重	总重	备注
13	RH-SG-12-08-02-0000	气爪手指2	2	铝合金LY12	0.05	0.1	自制件
12	MHL2-10D-M9PVM	平行气爪	1		0.71	0.71	SMC
11	GRLA-M5-QS-4-D 193138	单向节流阀	2		0.02	0.04	外购件
10	QSM-M5-4-1-R 133004	快插接头	2		0.00	0	外购件
9	GB/T70.3-2000 M6X12	内六角沉头螺钉	1	镀锌	0.00	0.004	标准件
8	GB/T70.1-2000 M4x12	内六角圆柱头螺钉	4	镀锌	0.00	0	标准件
7	GB/T70.1-2000 M4x8	内六角圆柱头螺钉	4	镀锌	0.00	0	标准件
6	GB/T70.1-2000 M6x12	内六角圆柱头螺钉	1	镀锌	0.00	0.001	标准件
5	GB/T70.1-2000 M5x16	内六角圆柱头螺钉	4	镀锌	0.00	0.004	标准件
4	RH-SG-12-06-02-0000	换手连接件2	1	304不锈钢	0.05	0.05	自制件
3	RH-SG-12-08-01-0000	机械手连接板	1	铝合金LY12	0.04	0.03	自制件
2	RH-SG-12-03-01-0000	机器人换手固定板	1	铝合金LY12	0.10	0.1	自制件
1	AQC-06-T (31.5)	自动快换工具盘	1		0.17	0.17	外购件

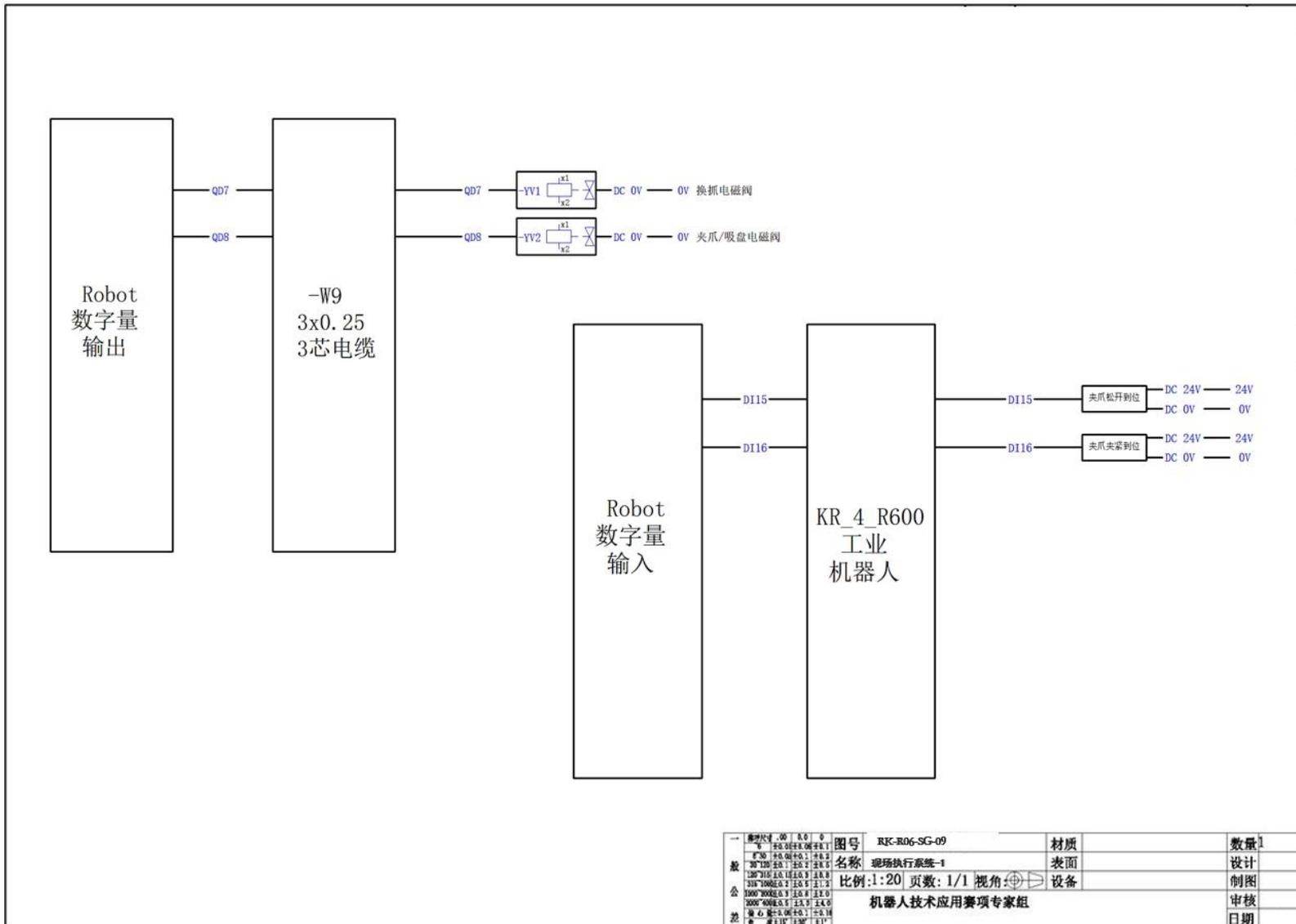
标记				更改文件号		签名		年.月.日		部件图			机器人应用技术 赛项专家组	
设计	于非泳	2022/9/21	标准化							阶段标记	重量	比例	机械手组件1	
制图	于非泳	2022/9/21									1.33	1:2	RK-R06-SG-01	
校对			审核										共 1 页 第 1 页	
工艺			批准										幅面: A3	



工具快换控制电磁阀 夹爪动作控制电磁阀



图号	RK-R06-SG-08	材质	数量
名称	逻辑执行系统-1	表面	设计
比例	1:20	页数	1/1
视角	设备	审核	日期
机器人技术应用赛项专家组			





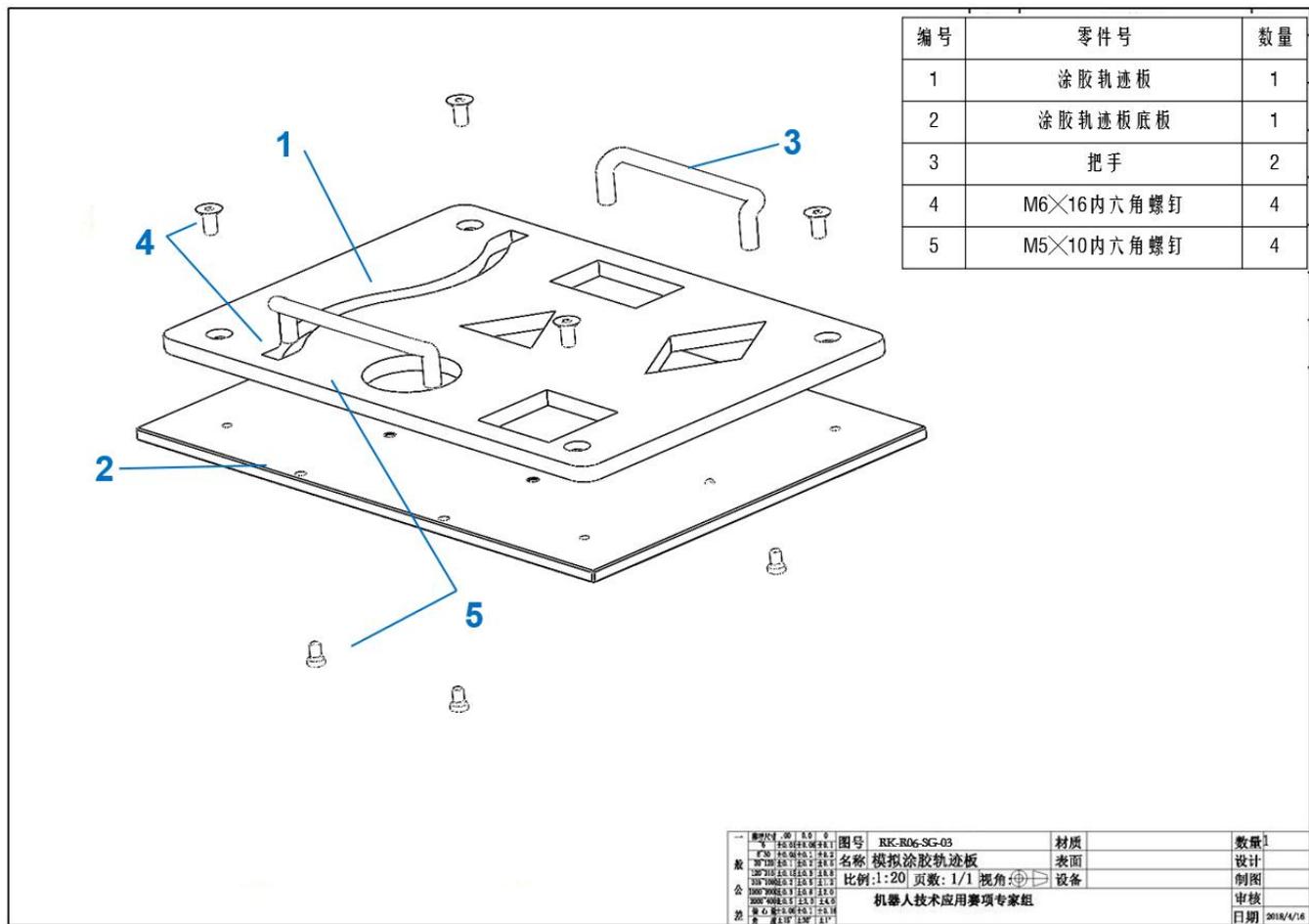
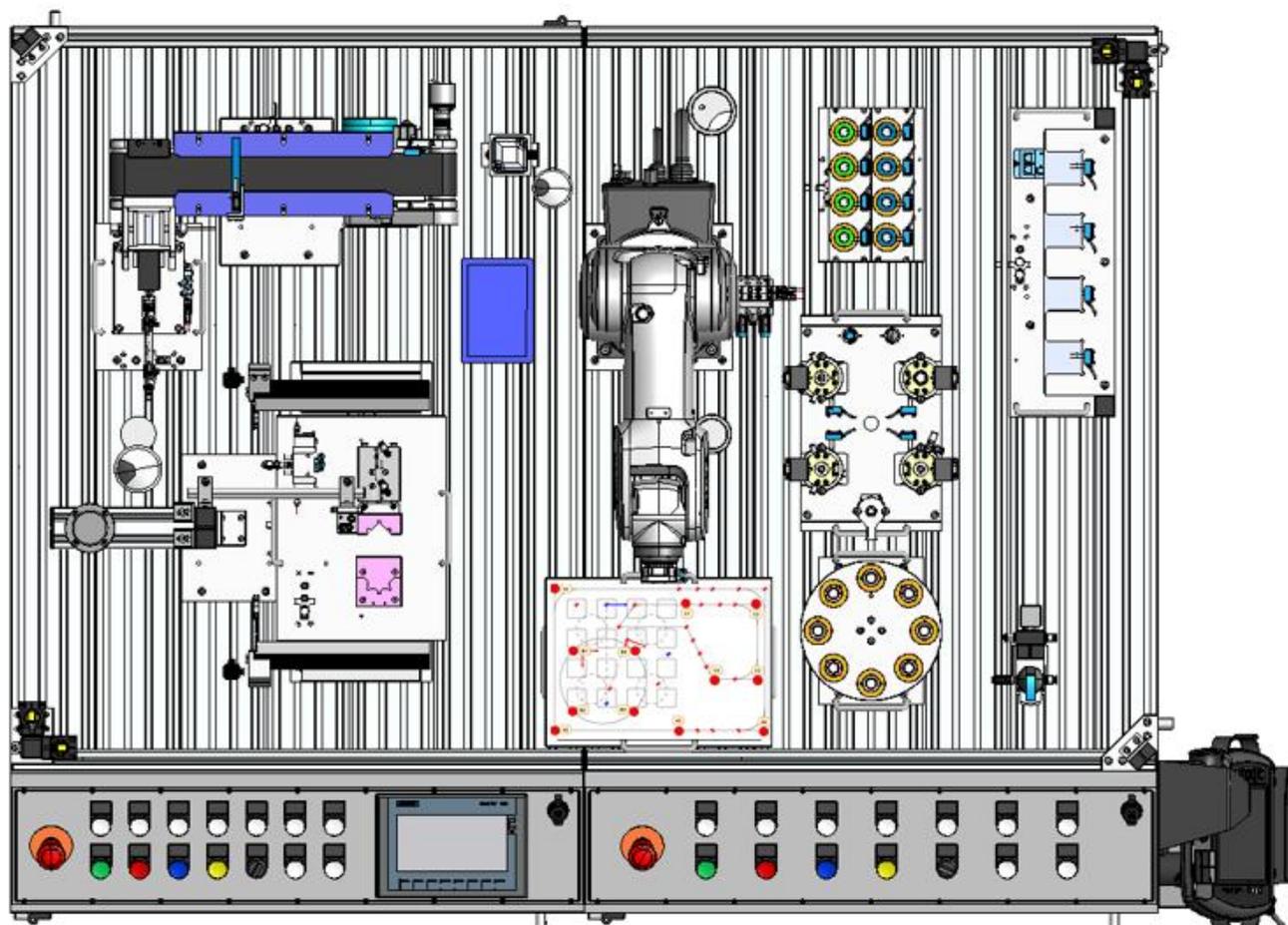
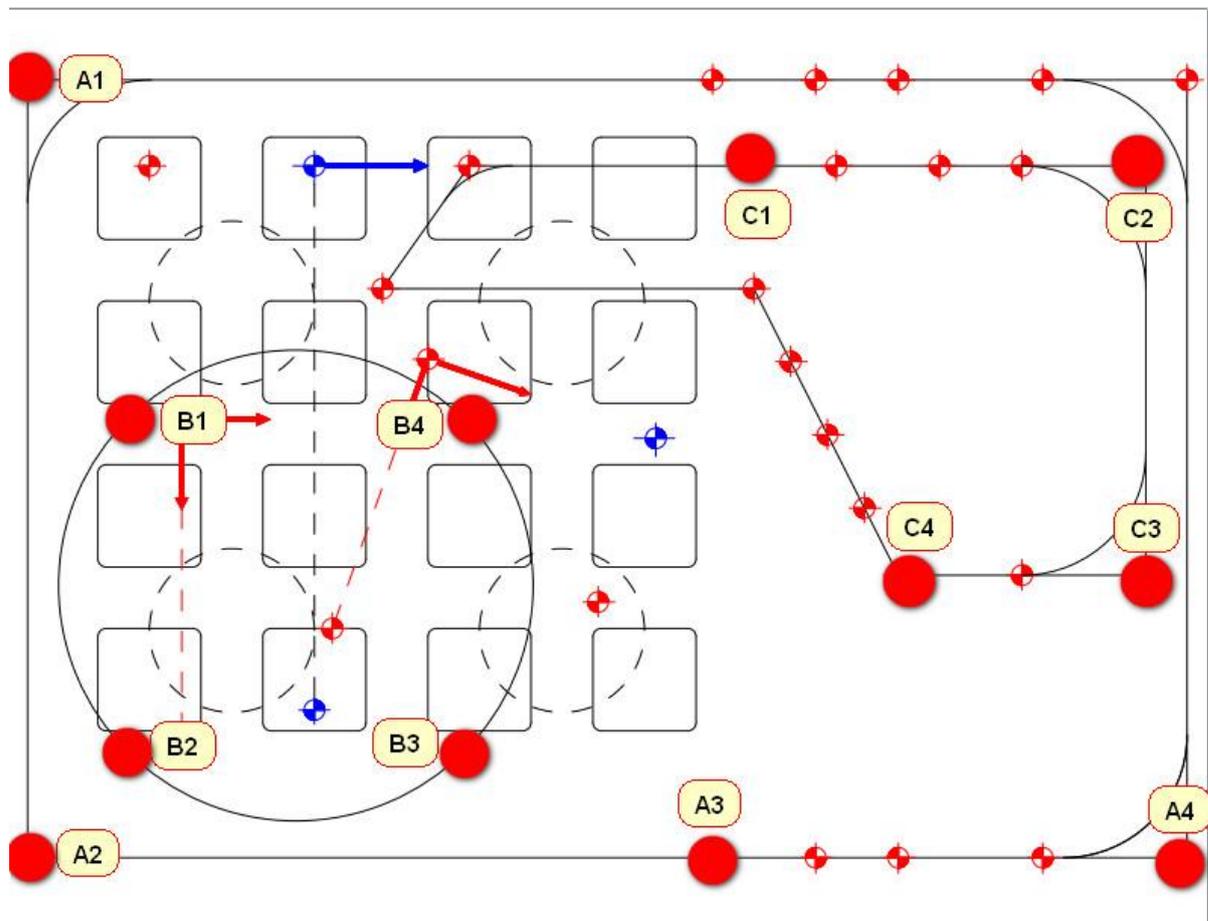


图 1-6 涂胶单元装配图纸

## 二、任务二 轨迹规划

### (一) 轨迹规划





**要求:**

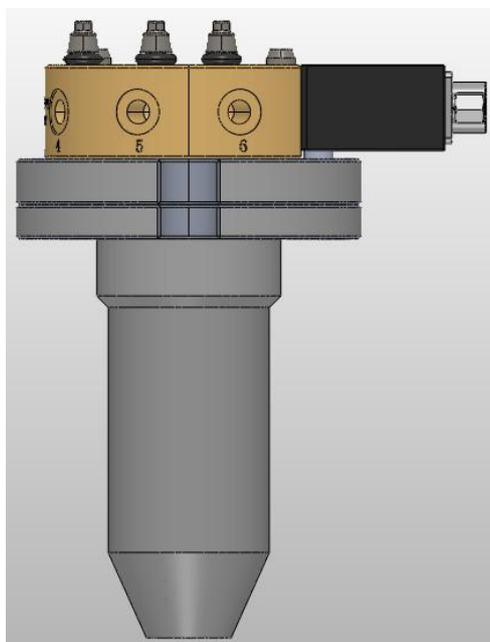
**手动模式:** 工业机器人控制柜左侧控制面板的“模式开关”切换到“手动模式”，按下 Start 按钮后进入手动状态，Start 指示灯 1Hz 闪烁。按下 Stop 按钮，系统退出手动状态，Start 指示灯熄灭。

**自动模式:** 工业机器人控制柜左侧控制面板的“模式开关”切换到“**AUTO**”，按下 Start 按钮后进入自动状态，Start 指示灯常亮。按下 Stop 按钮，系统退出自动状态，Start 指示灯熄灭。

**工艺流程:** 在触摸屏主页中，点击“轨迹规划设定界面”，进入轨迹规划。在轨迹规划工艺设定画面拥有三条线，六种不同运行轨迹，每条线选择任意一种运行方式，并按下启动按钮，机器人按照所选顺序，画出图形。

详细要求如下：1. 工艺流程起始状态为工业机器人在 Home 点，轨迹工具摆放在工具支架上。

2. 启动轨迹规划后，机器人自动到工具支架上取尖工具。  
如图：



3. 工业机器人完成 HMI 定制轨迹规划，要求在运行过程中满足以下条件：①工具的尖点始终位于轨迹单元上方。②偏离轨迹单元平面上方 10mm。③距离工具 Z 轴垂直于平面（方向自由选择）。④运动速度为 100mm/s。⑤准确无误到达指定位置。

4. 完成指定轨迹后，将夹爪放回原位。并返回原点等待下一步任务。

形状	可选参数	参数说明
图形A	A1-A4	A1 为起始点，依次经过 A2、A3，A4
	A4-A1	A4 为起始点，依次经过 A3，A2，A1
图形B	B1-B4	B1 为起始点，依次经过 B2、B3，B4
	B4-B1	B4 为起始点，依次经过 B3，B2，B1
图形C	C1-C4	C1 为起始点，依次经过 C2、C3，C4
	C4-C1	C4 为起始点，依次经过 C3，C2，C1

### 三、任务三 物料分拣和装配

根据任务书要求，需要分拣并装配的成品件如下图所示，由原料 A 外壳、B 内芯、C 上盖三种工件组成，装配 3 组成品。

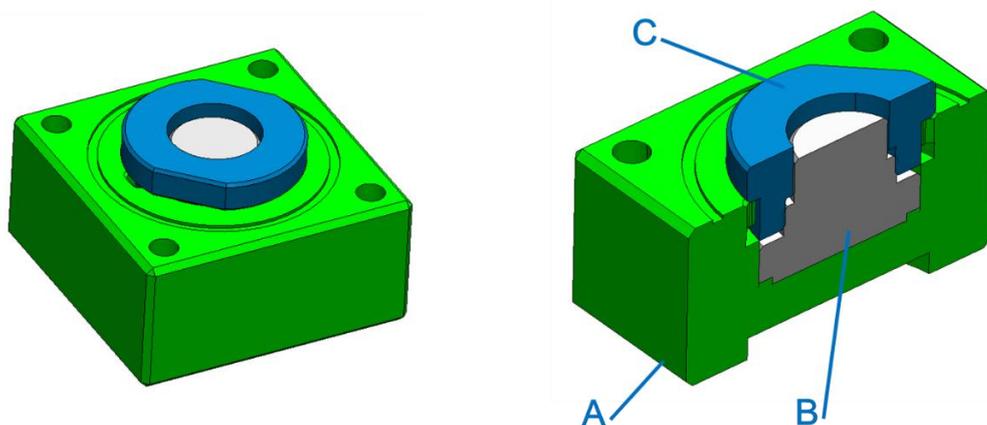


图 3-1 装配成品件

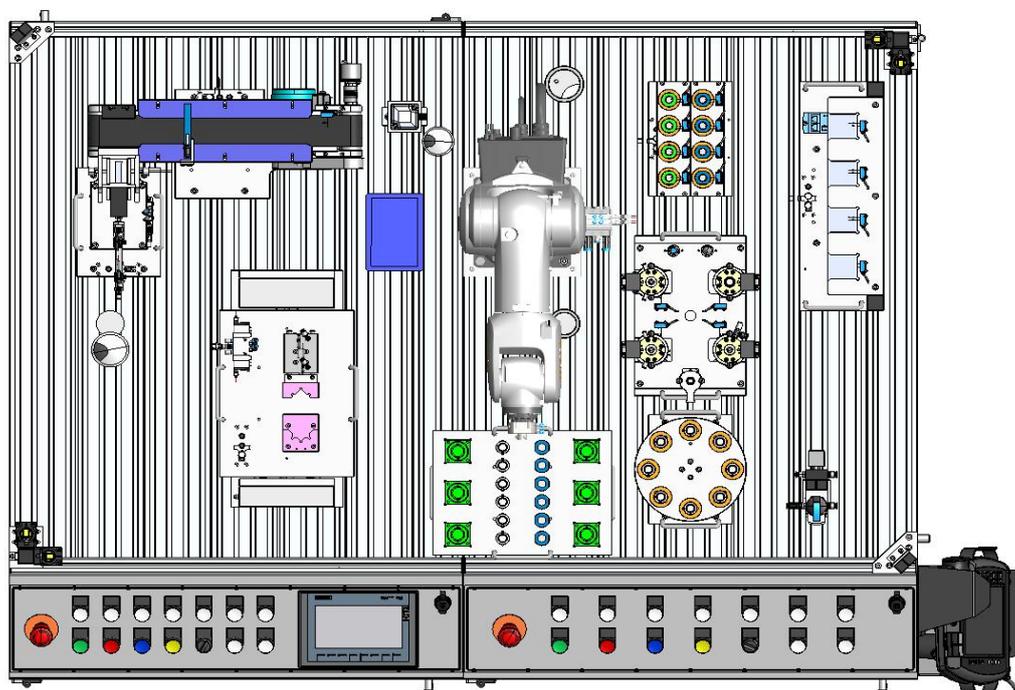


图 3-2 装配成品件

分拣、装配过程如下：

1. 根据上图 3-2 将原料单元手动组装到相应位置。

2. 工艺流程起始状态为工业机器人在 Home 点，夹爪工具摆放到工具支架上，6 组套原料放置在物料放置平台上，如图 3-3 所示。

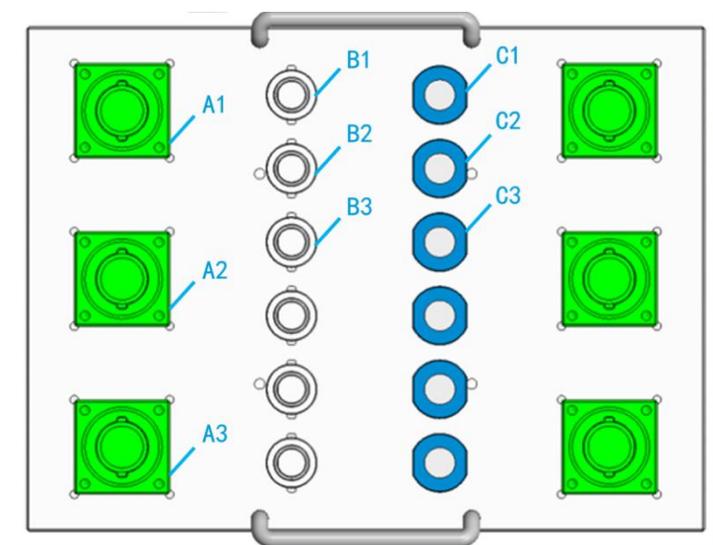


图 3-3 原料物料放置平台

3. 切换方型夹具：机器人从原点开始运行到方形夹具上方进行切换方型夹具。

4. 抓取 A 工件：机器人移动到 A 工件上方释放夹具夹爪，同时检测磁性开关状态，若检测已经打开夹爪则抓取 A 工件移动到装配单元台上方，此时检测物料组装台气缸释放信号，若已经释放则放下 A 工件后组装台进行夹紧，当有夹紧信号后机器人夹爪释放并抬起。

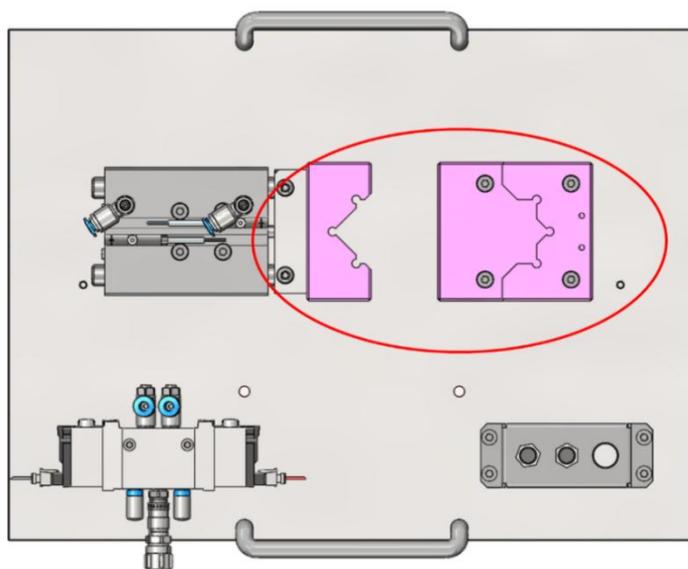


图 3-4 物料组装台

5. 执行切换圆形夹爪：与“切换方形夹具”步骤一致。
6. 抓取 B 工件：机器人移动到 B 工件上方释放夹具夹爪，同时检测磁性开关状态，若检测已经打开夹爪则抓取 B 工件移动到物料组装台进行组装。
7. 抓取 C 工件：机器人移动到 C 工件上方释放夹具夹爪，同时检测磁性开关状态，若检测已经打开夹爪则抓取 C 工件移动到物料组装台进行组装（C 工件需要旋转）。
8. 抓取并放下组装完成的成品件：机器人移动到组装台上方释放夹具夹爪，同时检测夹爪磁性开关状态与物料组装台气缸磁性开关状态，若检测成功机器人夹爪进行夹紧同时装配位置气缸释放，机器人抓取组装完成成品件放入成品库后返回原点。成品库如下图所示。

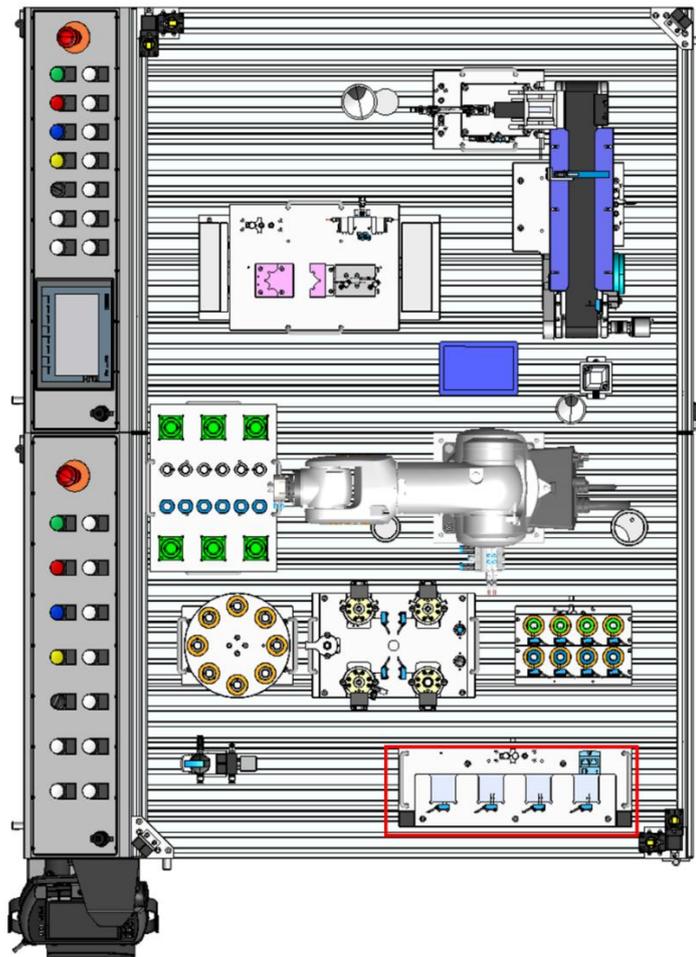


图 3-5 成品库位置

#### 四、任务四 PLC、触摸屏编程及系统联调

##### (一) PLC 编程

根据给定 PLC 的 I/O 地址表、任务二轨迹规划，任务三物料分拣和装配，编写 PLC 全部功能程序。PLC 程序保存路径为“D:\技能竞赛”，文件名保存为 PLC+场次+工位号（如第三场的 04 工位，文件名即为 PLC304）。具体要求如下：

1. 完成工业机器人与 PLC 的 I/O 通讯。
2. 在运行模式下，调试 PLC 程序。

## (二) HMI 编程

设计功能画面，主界面，轨迹规划设定界面，分拣与装配设定画面，完成轨迹、分拣及装配等功能。



图 4-1 主画面



图 4-2 轨迹规划



图 4-3 分拣与装配

### （三）系统联调

1. 配置系统自动运行所需信号,机器人与 PLC 信号配置:  
机器人通过 PROFINET 通信协议与 PLC 进行以太通信。  
其他信号配置根据附录 PLC 配置相关变量
2. 程序编制完成后,将工作站切换到自动模式,进行系统联调。评分时工作站处于运行模式,需检验设备联机调试下的 PLC 程序、触摸屏以及工业机器人的功能,工业机器人处于自动模式,程序运行过程中不得自行停止。

## 五、任务五 工业机器人维护与维修

### （一）工业机器人微校

1. 利用竞赛工位所提供的工具及紧固标准件，规范地将微校标定工装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，规范地完成其第 6 轴的微调操作。完成后，通过示教器及相关校准设备“校准”第 6 轴偏移值的数值，否则该项不得分。

3. 在完成微校操作后，利用竞赛工位所提供的工具，规范地将微校标定工装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。

## 六、任务六 职业素养

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。

### (一) 附录 1-PIC 输入端地址分配

操作数	操作数	器件标识	功能
DIa. 6	%I8. 6	- S10	按钮Start
DIa. 7	%I8. 7	- S11	按钮Stop
DIb. 0	%I9. 0	- S12	按钮Quit
DIb. 1	%I9. 1	- SA1-1	旋钮Hand
DIb. 2	%I9. 2	- SA1-2	旋钮Auto
DIb. 3	%I9. 3	-K1	急停信号

注: PLC-CPU 模块输入起始地址 I0. 0, 模拟量输入地址 IW64; PLC-I/O 模块输入起始地址 I8. 0, 确定 KUKA 机器人通信模块起始地址 101。PLC 初始 IP 地址为 172. 31. 1. 1, 触摸屏初始 IP 地址为 172. 31. 1. 2, 机器人初始 IP 地址为 172. 31. 1. 147

### (二) 附录 2-PIC 输出端地址分配

操作数	操作数	器件标识	功能
DOa. 6	%Q8. 6	S10-led	Start指示灯
DOa. 7	%Q8. 7	S11-led	Stop指示灯
DOb. 0	%Q9. 0	S12-led	Quit指示灯

注: PLC-CPU 模块输出起始地址 I0. 0, 模拟量输入地址 QW64; PLC-I/O 模块输入起始地址 I8. 0.