

河北省2026年度“技能照亮前程”职业技能竞赛

——装备制造行业职业技能大赛

工业机器人系统操作员项目

实操样题

（职工组+学生组）

组委会技术工作委员会

二零二六年三月

重要说明

1.比赛时间180分钟，30分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛场场地，需要在赛位指定位置与设备隔离，等待比赛结束。

2.比赛共包括5个任务，总分100分，任务及配分见表1。

表1 比赛任务及配分

| 竞赛任务 | 竞赛内容 | 时长 | 分值 | 权重 | 总分 |
|------|----------------|-------|-----|---------|-----|
| 任务1 | 工业机器人系统硬件装配与调试 | 180分钟 | 15 | 15% | 100 |
| 任务2 | 工业机器人系统规划与调整 | | 20 | 20% | |
| 任务3 | 工业机器人系统编程与调试 | | 30 | 30% | |
| 任务4 | 工业机器人系统综合应用 | | 30 | 30% | |
| 任务5 | 项目组织与管理 | | 5 | 5% | |
| 总计 | | | 100 | 占总成绩80% | |

3.除有说明外，限制各任务评判顺序，但不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作，所有评判必须在选手示意后或考核结束后评判。

4.请务必阅读各任务的重要提示。

5.比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，并取消其参赛资格。

6.比赛所需要的资料都以电子版的形式保存在计算机桌面，包含HMI界面的图片样例、线路原理图、气动原理图、装配图、PLC变量表等。

7.选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判人员前来处理。

8.参赛选手在竞赛过程中不得携带U盘等电子产品。如发现参赛选手违反规定，将被视为作弊处理。

9.选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，

如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

10.选手在比赛开始前，认真对照材料清单检查工位设备和耗材，确认无误后准备开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回再提供给其他选手使用。

11.赛题要求的备份和保存文件需由选手保存在计算机指定文件夹中。具体路径为：D:\2026JS\赛位号。例如，01号工位应创建文件夹D:\2026JS\01。所有赛题要求备份的文件均需存放在对应的文件夹内，即使选手没有任何备份文件，也必须创建相应的文件夹。

12.实操竞赛结束后，裁判进行评判，评判采用演示方式，评判前选手确定做好任务评判准备，但不允许进行安装调试、编程及下载等有关任务的相关操作，按照裁判的指令展示评分项描述的功能，每个任务只评判1次。

13.选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手如擅自离开本参赛队赛位或者与其他赛位的选手交流或者在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序的，将取消其竞赛资格。

14.选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

15.选手必须及时保存自己编写的程序及资料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料丢失，因以上原因导致的程序或资料丢失，由选手自行负责，不再额外进行补时。

16.比赛全程注重安全与文明，选手需穿戴整齐、规范、操作标准、规范、合理，并尊重裁判和专家。

17.赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

一、竞赛任务书

任务一：工业机器人系统硬件装配与调试

选手根据提供的机械装配图、电路原理图、气动原理图完成工业机器人系统硬件安装与调试。

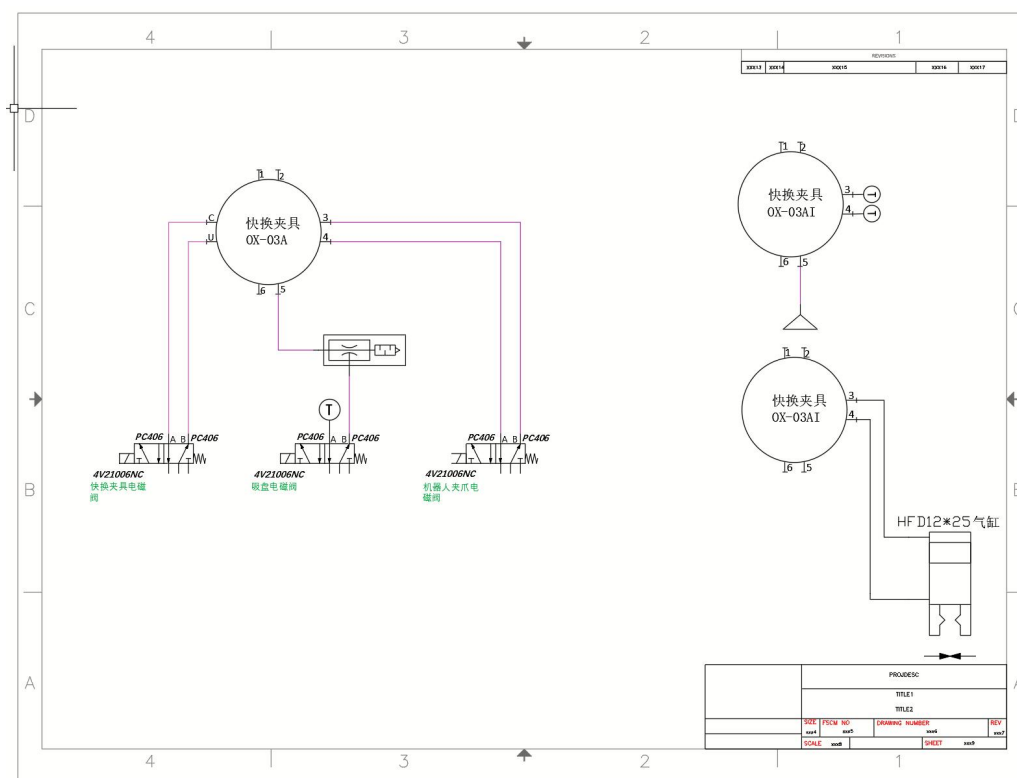
1-1 工业机器人周边设备机械装调检查与安装

完成工业机器人工作站的装配单元、搬运单元、工具快换系统、井式供料等其中的未完整安装或固定模块的机械安装与固定。要求检查安装销钉孔对齐，螺钉紧固。

1-2 工作站系统电气装调

检查完成工业机器人工作站中的装配单元、仓储单元、井式供料、工具快换等单元的气路（电磁阀）。将气路压力调整0.3MPa~0.7MPa，打开过滤器末端开关，测试气路连接的正确性。

利用竞赛工位所提供的工具和零件，检查连接周边设备的气路，气压原理图见图1。



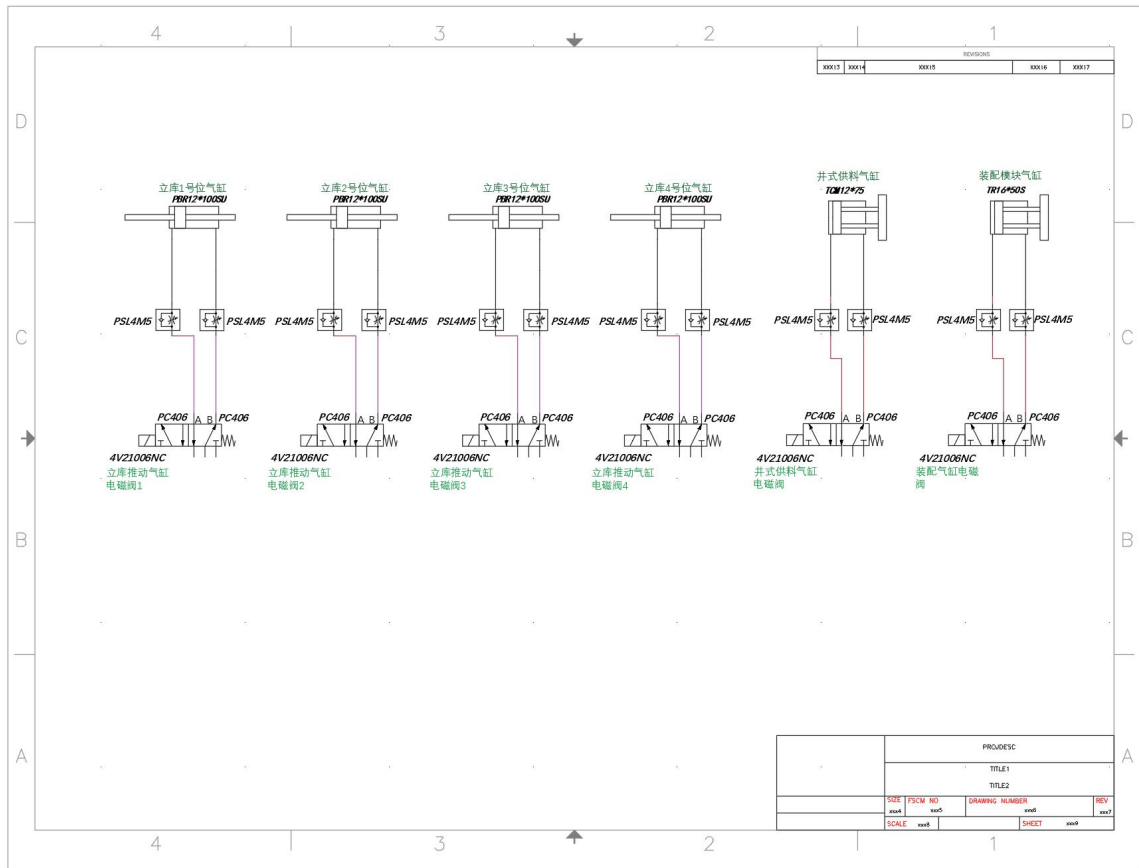


图1 工作站气压原理图

1-3 PLC线路信号故障排除及搭建

根据PLC周边设备的实际I/O信号控制情况（见图2），在工作站中搭建连线。

1. 利用竞赛工位所提供的工具和零件，检查完善周边设备（传送带处）的传感器I/O信号连接。
2. 利用竞赛工位所提供的工具和零件，检查完善电磁阀（立库1、2、3、4）的I/O信号线路连接。



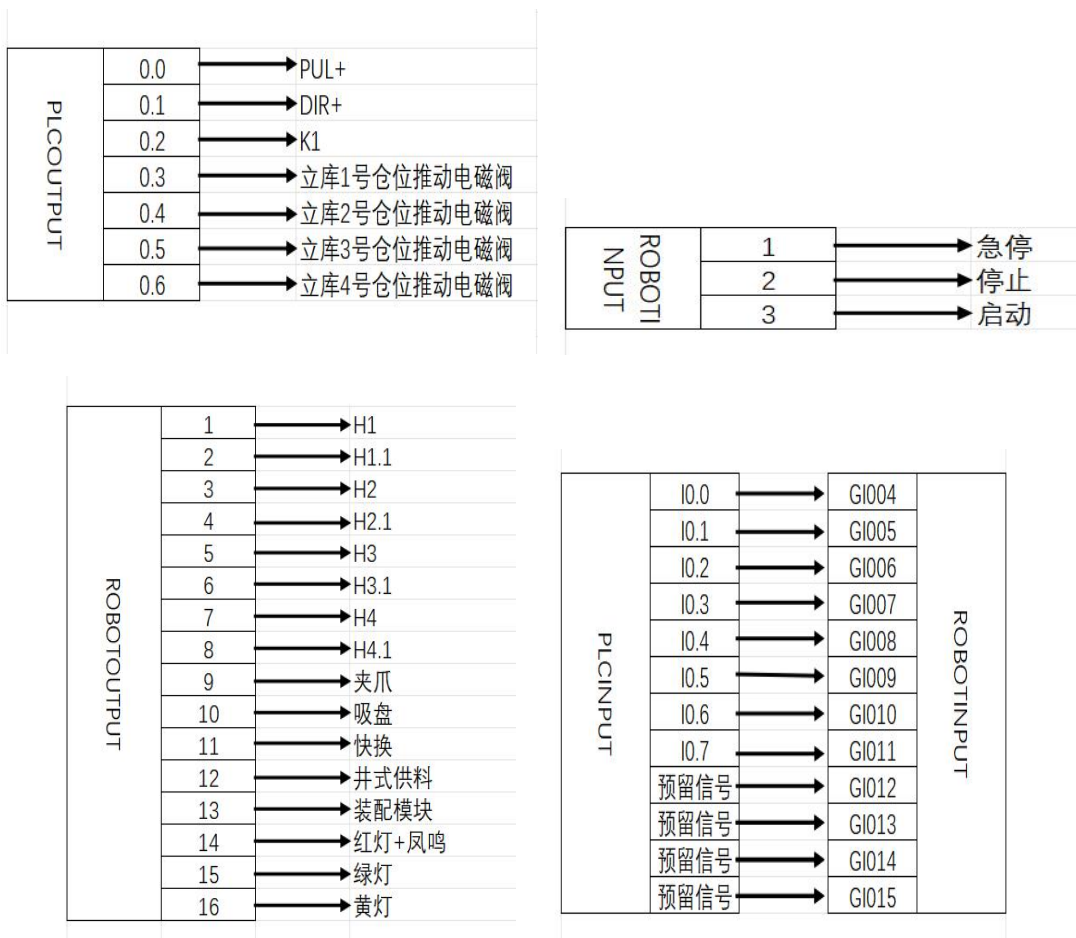


图2 PLC周边设备I/O信号图

注意：完成任务一操作后需要举手示意，经技术查验后工作站方可上电。如私自上电造成设备故障或损坏的，在“项目组织与管理”任务中扣分，情节严重时，裁判有权终止选手竞赛。

任务二：工业机器人系统规划与调整

选手将模型文件导入软件，创建工业机器人系统作业场景，并编写相对应的脚本完成物料的装配调试，验证各模块设计、摆放的合理性。

2-1 工作站周边设备仿真及布局

根据工业机器人、周边设备和工具的实用意义，在仿真软件中完成相关应用的定义。

本任务在仿真软件HuiCheng CAM完成。

任务描述：

1.选手根据提供的模型，在软件中导入模型，完成工业机器人系统作业场景中各个模块的定义及运动设置。

工作站台面周边设备硬件定义动态效果要求：

- (1) 快换工具中夹爪的定义，可以开合，完整无报错；
- (2) 机器人定义完整，六轴可以运动正常。

2.工作站台面周边设备硬件定义动态效果要求：

- (1) 立体库1、2、3、4会进行伸缩；
- (2) 井式模块可推动物料到达指定位置；
- (3) 传送带进行物料输送；
- (4) 转盘可进行转动；
- (5) 装配模块可进行伸缩固定物料；

2-2 绘图任务仿真运行

仿真绘图模型生成的路径和程序，此处模型可随机选用模型库中模型，如图3所示。

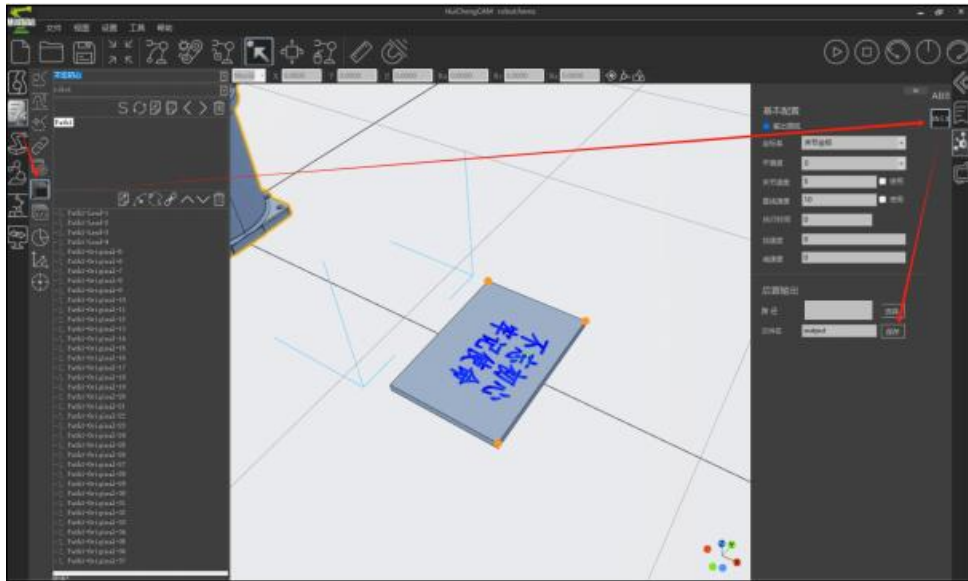


图3 仿真绘制模型参考图

2-3 工业机器人数字孪生监控

将实际环境与仿真软件联动调试，达到孪生监控效果。

通过OPC UA建立机器人与PLC和仿真软件之间的连接，具体为生产过程中真实环境中的立体库、装配、井式供料、旋转供料等模块有动作时，仿真软件的立体库、装配、井式供料、旋转供料等有相同的动作。

任务三：工业机器人系统编程与调试

选手根据任务要求，完成 PLC，触摸屏，视觉系统，六轴工业机器人等设备的参数设置、程序编写与调试工作。

3-1 工业机器人操作维护及零点设置

检测工业机器人运行是否正常，检查急停和使能，完成工业机器人典型安装、维护、维修等操作。

1. 检查高速运行时机器人本体各轴的漏油或渗油状况，并进行问题判定。

2. 系统上电，检查机器人启动是否正常；机器人启动异常时，在示教器上检查报警状态，消除报警。

3. 检查示教器急停功能、使能按钮、显示功能、按键功能等的有效性。

4. 系统零点校对，工业机器人 Home 点姿态为本体的 1 轴、2 轴、3 轴、4 轴、5 轴、6 轴的关节为 0° 。

3-2 周边设备通讯控制与生产监控

使用博途软件完成控制周边设备的程序书写下载上传至 PLC 中。

在工业机器人工作站中，可以通过操作 HMI 或者示教器来控制周边设备，主要是根据 Modbus TCP 消息传递协议与以太网配合使用，连接在工业机器人控制器和 PLC 设备之间进行通信达到周边设备信号传输与监控的目的。

1. 周边设备状态控制与监控

请完成与图4所示HMI画面和描述的功能触摸屏设计：

说明：状态指示按钮可以同时指示该模块的状态变化和控制动作。

(1) 按下 HMI 或者示教器相关按键，均可实现立体库 1、2、3、4 会伸缩，工作站立体库传感器 1、2、3、4 检测到有物料入库会亮红灯，反之为绿灯。

(2) 按下 HMI 或者示教器相关按键，均可实现工具快换可更换不同工具。

(3) 按下 HMI 或者示教器相关按键，均可实现夹爪可进行张开闭合动作。

(4) 按下HMI或者示教器相关按键，均可实现吸盘可进行物料吸附。

(5) 按下HMI或者示教器相关按键，均可实现装配模块可进行伸缩固定物料。

(6) 按下HMI或者示教器相关按键，均可实现井式模块可推动物料到达指定位置。

(7) 按下HMI或者示教器相关按键，均可实现转盘可进行转动。

(8) 按下HMI或者示教器相关按键，均可实现传送带由传感器检测到物料进行物料输送。



图4 HMI示意画面

2. 数据交互与后台通讯

请完成与下列和图5所示同等功能的触摸屏设计：

建立工业机器人与触摸屏之间的数据交互，数据在触摸屏输入可以在示教器对应显示，在示教器输入可以在触摸屏对应显示。



图5 数据交互与后台通讯HMI示意画面

任务四：工业机器人系统综合应用

选手根据任务要求，控制六轴工业机器人，智能相机等设备，完成送料、检测、装配、入库等任务，实现个性化定制生产。

4-1 平面绘图任务

将2-2 绘图任务仿真运行处生成的的路径程序导出至示教器，将轨迹绘制到平面绘图模块。

工业机器人从原点出发，自动拾取工具笔，执笔运行由仿真部分导出的轨迹。要求将仿真绘图模型生成的路径和程序导入至示教器中运行，绘制到平面绘图的白纸上，熟练掌握机器人示教器上的功能和使用方法，以及程序的导入、编辑、试运行和再现运行方式。

将工业机器人切换到“自动模式”，按下示教器程序运行按钮，工具Z轴垂直于绘图表面，开始运行，工业机器人回到Home点，拾取工具，进行平面绘图，运行过程中速度不得超过200mm/s或20%，完成绘图后回到机器人原点。

4-2 工业机器人综合联调任务

现将电机各部件拆解后，放到表1所示位置，将工业机器人切换到“自动模式”，按下示教器程序运行按钮，开始运行，工业机器人可以自动完成电机装配过程，程序运行期间周边自动设备可以自动配合，不得手动运行，手动运行不得分。

表 1 电机各部件说明表

| 序号 | 图片 | 部件名称 | 原有位置 | 装配最终位置 |
|----|---|------|-------|--------|
| 1 |  | 电机外壳 | 搬运单元 | 关节外壳内 |
| 2 |  | 电机转子 | 搬运单元 | 电机外壳内 |
| 3 |  | 电机端盖 | 搬运单元 | 电机外壳内 |
| 4 |  | 关节外壳 | 旋转供料 | 旋转供料 |
| 5 |  | 减速机盖 | 关节外壳内 | 井式供料 |

1. 整个过程中所有步骤皆有示教器控制操作，所有气缸处于缩回状态，只能使用程序进行弹出，不得手动。

2. 将工业机器人切换到“自动模式”，包含选择合适工具和中途换工具，按下示教器程序运行按钮，开始运行，工业机器人将从Home点出发，执行拆解/装配程序进行电机拆解/装配，直至结束回到原点。运行过程中速度不得超过200mm/s或20%。

3. 可以调整顺序，但不能改变物料摆放位置。

任务五：项目组织与管理

要求选手安全文明生产，提高生产效率，完成程序优化。具体要求如下：

1. 工具、耗材摆放整齐，无违规绑扎线路、走线、走气等，完成演示后需要将周边设备和机器人复位
2. 佩戴安全帽，着比赛服、穿电工绝缘鞋。
3. 赛位区域地板、桌面等处卫生打扫。
4. 违反操作或因操作不当导致设备损坏。
5. 资料归档完整。
6. 满足设备交付要求（设备交付要求见选手须知）。

选手做好设备交付准备后（准备工作包括：桌面整齐、工作站整齐、工具使用、电机装配等配件摆放、工具快换摆放，线槽盖盖好，多余耗材放到正确位置，工作站切换至运行模式，机器人开启运行模式等），向裁判申请开始演示。选择一项任务，进行执行演示。机器人自动演示该任务。演示完成不同任务后，可以返回示教模式，退回主界面进行任务切换。再次选择一项任务，自动演示该任务。以此类推，直至所有任务演示结束。

二、竞赛结束时当场提交的成果与资料

竞赛结束时，参赛队须当场提交成果与资料：

将**结果存储文件夹**备份至大赛提供的 1 个移动 U 盘中，封装后签上场次和赛位号，并上交裁判。