



2019 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛

工业机器人装调维修技术大赛

竞赛任务书（高校组）

场次：_____ 工位号：_____ 日期：_____

选手须知：

1. 任务书共 10 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书。

2. 每个赛位配有 1 台计算机，装有 TIA PortalV13、MCGS7.7 和工业机器人故障智能训练系统软件 V2.0，参考资料存放在 D:\竞赛资料\文件夹下。

3. 参赛队应在 240 分钟内完成任务书规定内容（包含评分时间）；选手在竞赛过程中创建的程序文件必须存储到“D:\技能竞赛\场次工位号（例如 A01）”文件夹下，选手应及时存储相关程序文件，由于断电或其他原因引起的程序丢失将由选手自己负责。

4. 选手提交的资料不得出现学校、姓名等与身份有关的信息。

5. 由于错误接线、操作不当等人为原因导致的设备损坏，将依据扣分表进行处理。

6. 机器人不得带电拆装，机器人外壳均在任务三完成后安装，选手在设备上电前需自行检查所连接线路的正确性，并经技术人员检查 220V 和 24V 供电无短路后方可通电运行，技术测试时间含在比赛时间内，其它原因引起的设备故障选手自行排查。

任务一：工业机器人本体拆卸与装配

一、工业机器人本体拆卸

根据现场配备的工具，按照机器人拆装工艺，完成工业机器人 2、3、4、5、6 轴的拆卸。

注：减速机不允许拆卸。



图 1-1 机器人本体

1、具体要求：

- 1) 选手在拆卸之前需注意机器人本体原来各零部件的安装位置。
- 2) 选手在拆卸过程中，注意部件轻拿轻放，注意保护外壳不被划伤。
- 3) 选手在机器人拆卸过程中，严禁使用金属物体对机器人本体和部件进行捶打。
- 4) 选手在拆卸过程中的所有工具和零件不得随意乱放，必须放在指定位置，以防工具或零件掉落伤人。
- 5) 拆卸工艺合理，拆卸顺序和步骤正确。
- 6) 在拆卸过程中正确使用工具、量具。
- 7) 在拆卸过程中零部件及工具、量具的摆放应整齐，分类明确。

拆卸完成后，举手示意裁判进行评分。

二、工业机器人本体装配

根据现场配备的工具，按照机器人拆装工艺，完成工业机器人 2、3、4、5、6 轴的安

1、具体要求：

- 1) 选手在装配过程中必须按照机器人拆装前的样子。
- 2) 选手在装配过程中，注意部件轻拿轻放，注意保护外壳不被划伤。

- 3) 选手在机器人装配过程中，严禁使用金属物体对机器人本体和部件进行捶打。
- 4) 选手在装配过程中的所有工具和零件不得随意乱放，必须放在指定位置，以防工具或零件掉落伤人。
- 5) 装配前的准备工作要充分，安装桌面后应清理干净。
- 6) 装配工艺合理，装配顺序和方法正确、规范。
- 7) 在装配过程中正确使用工具、量具，读数准确。
- 8) 在装配过程中零部件及工具、量具的摆放应整齐，分类明确。

注意：在上外壳前，裁判需让技术人员对安装后的机器人本体进行检查，并将结果告知裁判机器人是否正确安装到位，再进行安装任务评分。

装配完成后，举手示意裁判进行评分。

任务二：工业机器人控制系统设计与安装

要求：

- 1) 正确对气动元器件、安全板、PLC、交换机等电气元件进行正确接线。
- 2) 根据电气安装标准，正确使用现场提供的线号和压接线端子。
- 3) 根据电气安装标准，所有导线放入线槽内，外露部分走线整齐。

任务：

一、工业机器人控制器与驱动器通信和轴信号线路的安装

- 1) 驱动器与控制器的 RS232 通信连接，示意图如图 2-1 所示。



图 2-1 控制器与驱动器通信回路的安装示意图

- 2) 控制器与驱动器轴信号线路的安装(驱动器 C2)，效果如图 2-2 所示。

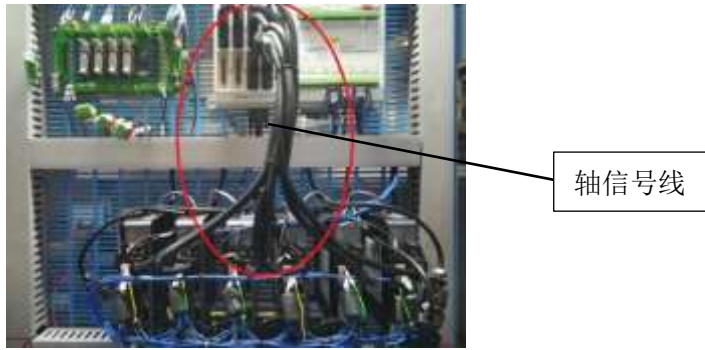


图 2-2 控制器与驱动器轴信号的安装示意图

3) 控制器与示教器通信连接安装，示意图如图 2-3 所示。



图 2-3 控制器与示教器通信安装示意图

二、工业机器人驱动器和安全电路板线路的安装

- 1) 完成驱动器（P2/P3 两处）线路的安装。
- 2) 完成安全板（13 处）电路的安装。



图 2-4 驱动器线路的安装示意图

三、工业机器人气路的安装

气路安装完成后，示意图如图 2-5 所示。

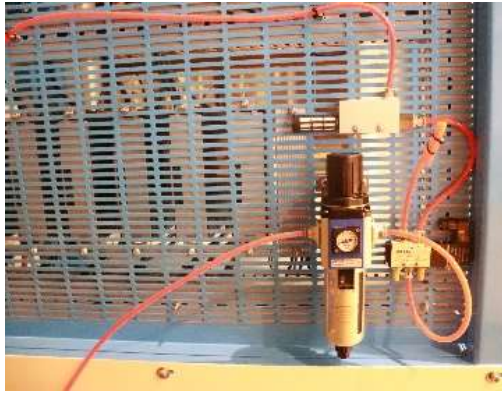


图 2-5 气路的安装示意图

四、工业机器人控制器和 PLC 的 I/O 线路的设计与安装

选择合理的接线工具、测量工具，结合任务五的功能要求设计运动控制器的接线。

1、安装控制器的导线

正确连接控制器上的导线，效果如图 2-6 所示。

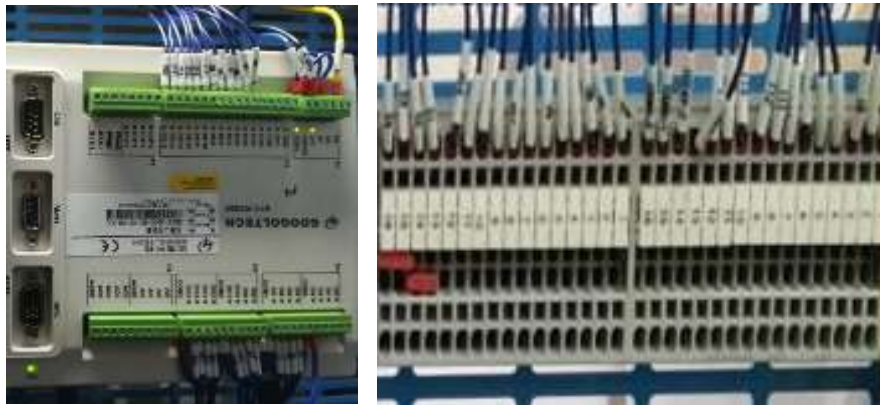


图 2-6 端子排上的位置

2、安装 PLC 的 I/O 线

正确连接 PLC 电源及（至少 8 根）I/O 导线，示意图如图 2-7 所示。

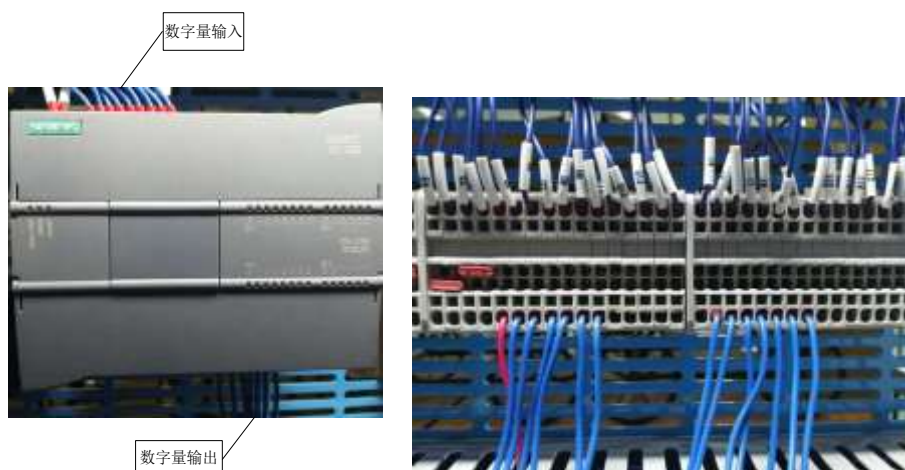


图 2-7 端子排上的位置参考图

3、交换机安装

正确连接交换机上的网线及电源线，示意图如图 2-8 所示。



图 2-8 交换机连接示意图

注意：

1) 现场提供的导线与气管是足够用的，因个人原因导致导线、气管不够用，会进行相应的扣分处理，在提供导线和气管。

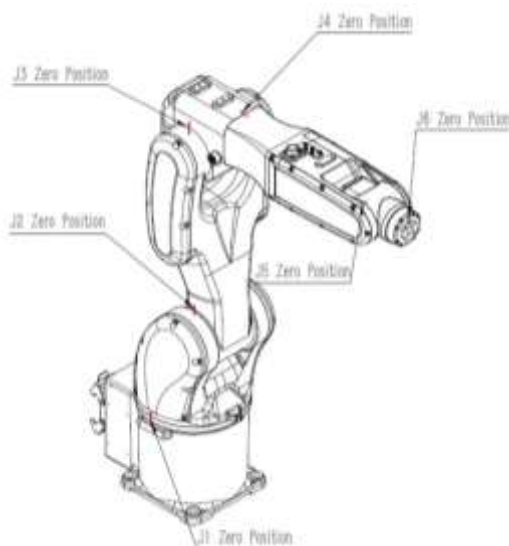
2) 设备上电前先自行检查所有线路连接正确性、有无短路, 检查完成后举手示意，经技术人员检查 220V 和 24V 供电无短路后方可通电运行，技术测试时间含在比赛时间内，其它原因引起的设备故障选手自行排查。

完成任务二后，举手示意裁判进行评判，经裁判确定后再进行下一任务！

任务三：工业机器人零点标定

一、机器人机械本体、电气系统装配完成后，对机器人系统进行上电测试。

二、机器人上电测试完成后，进行机械零点标定。



完成任务三后，将所有外壳安装后，举手示意裁判进行评分。

任务四：工业机器人电控系统故障诊断与维修

电控系统故障排查（15个）

选手根据示教器、驱动器、安全板上的现象，进行故障排除。

选手举手示意，裁判让技术人员进行故障设定。（故障设定时选手背对设备）

完成任务四后，举手示意裁判进行评判！

任务五：工业机器人综合任务

一、坐标系建立

选手利用现场提供的“坐标系辅助工具”完成工具、工件坐标系的建立。 注：工具坐标系必须采用6点法，建立的坐标系必须在下面程序中应用。



图 5-1 坐标系辅助工具

任务五（1）完成后，举手示意裁判进行检查并评分。

二、系统综合编程调试

1) 轨迹运行

按下“轨迹”按钮，工业机器人在工件坐标系下运行轨迹中的【RICS】任务，任务编号显示1，触摸屏上显示机器人和PLC运行状态，运动完成后回到起始点，触摸屏上显示机器人和PLC待机状态。

轨迹 **BNRICSJD**

图 5-2 轨迹图

任务五（2-1）完成后，举手示意裁判进行检查并评分。

2) 装配

在触摸屏上按下“装配”按钮，选手将装配模块上的零件按照装配工艺将轴承外圈

(2)、轴承滚体 (3)、轴承内圈 (4)、轴承挡圈 (5) 装配在指定的工位上进行装配。装配工位在触摸屏上进行选择，完成工件的装配；装配过程中触摸屏上显示机器人搬运的次数；机器人在装配一个工件过程中，触摸屏上的工件闪烁，直到工件装配完成后，触摸屏上对应的工件停止闪烁并消失；当按下“装配”按钮机器人状态显示【准备装配】，1 秒后机器人开始运动，机器人状态显示【装配进行】，装配完成后机器人停止动作，机器人状态显示【装配完成】；每完成一个零件的装配，触摸屏上显示当前装配完成的工件编号、PLC 运行状态（机器人进行动作时 PLC 为“运行”状态）。装配完成后机器人回到初始位置，同时触摸屏显示 PLC 待机状态，如图 5-3、5-4 装配示意图。

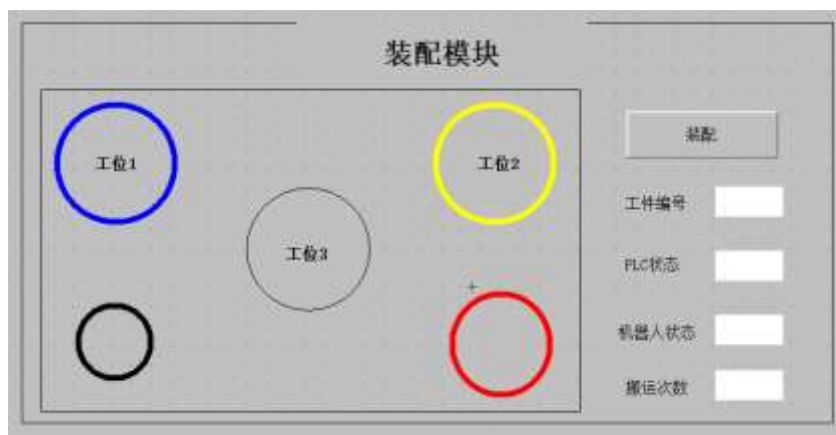


图 5-3 装配触摸屏示意图

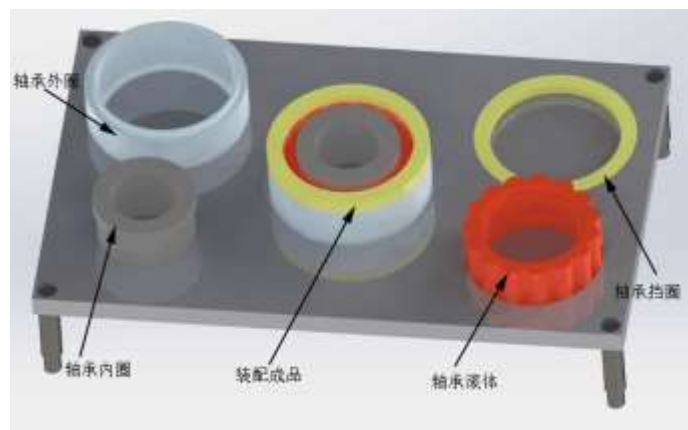


图 5-4 装配示意图

任务五 (2-2) 完成后，举手示意裁判进行检查并评分。

3) 搬运

搬运：选手根据现场给出的搬运顺序，在触摸屏上按下相应的图形，对应的输入框显示搬运顺序，在触摸屏上按下“搬运”按钮，机器人在设定的工具坐标系下将工件搬运到相应位置，同时触摸屏上显示任务完成后的工件位置信息（如图 5-6 所示：搬运三角形、六边形任务完成效果图，位置信息包括形状、颜色）。当机器人开始搬运时，指示灯闪烁绿色；当整个搬运完成，指示灯黄色灯常亮。在进行点击【搬运】按钮前，点击【撤销】按钮可以消除前一个选择的顺序号，点击【重选】按钮可以消除当前所有选择的顺序号。触摸屏上还需显示当前搬运工件的编号、机器人和 PLC 运行状态。搬运任务完成后机器人回到初始位置，同时触摸屏显示机器人和 PLC 待机状态。

注：1. 正方形编号为 6、六边形编号为 7、三角形编号为 8、圆形编号为 9。

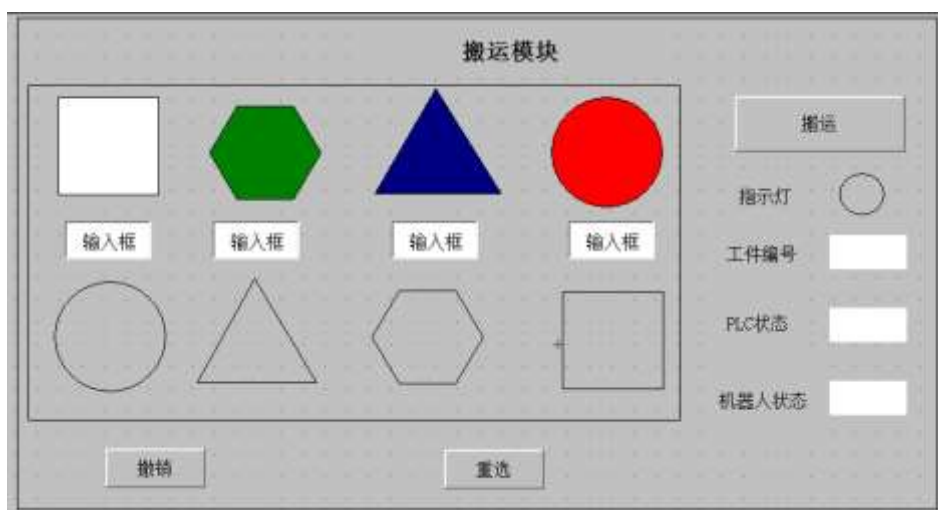


图 5-5 搬运前触摸屏示意图

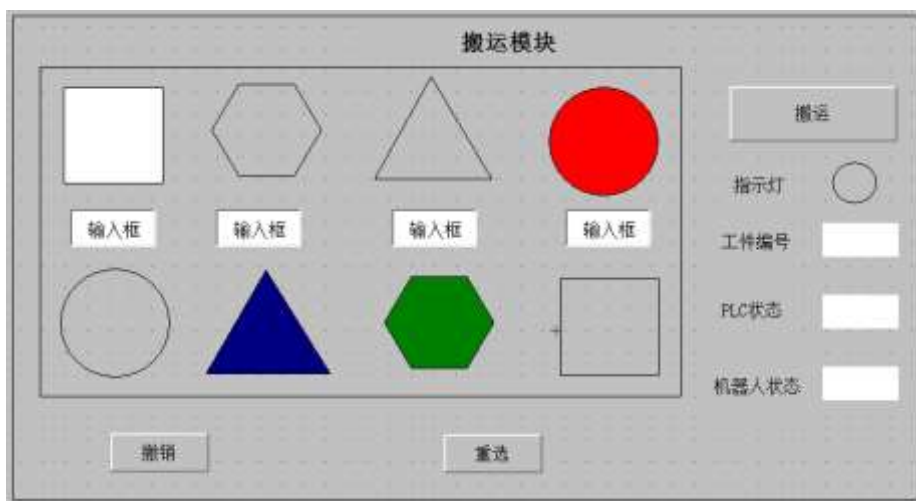


图 5-6 搬运后触摸屏示意图

人机交互界面包括任务选择功能：【轨迹】、【装配】、【搬运】；机器人【暂停】、机器人手动【继续】；任务【一键启动】、【一键停止】、【一键复位】

【一键启动】：系统按照【搬运】、【轨迹】的顺序依次执行；

【一键停止】：点击【一键停止】机器人停止运动；

【一键复位】：点击【一键复位】，PLC、触摸屏恢复到初始归零状态，机器人手动回到初始位置。

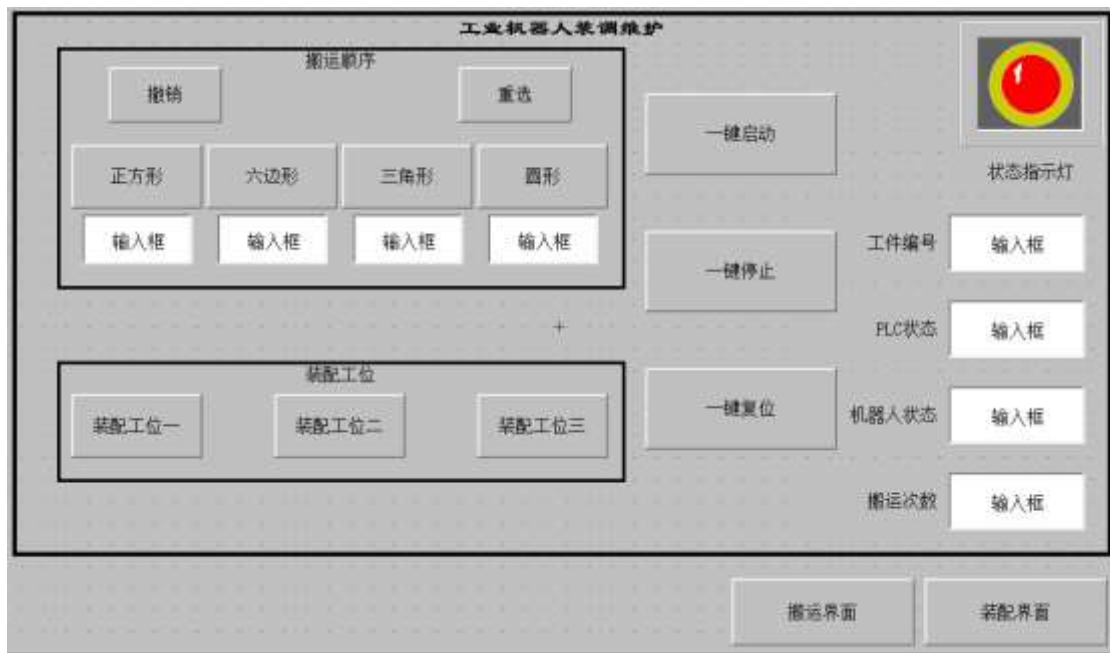


图 5-7 人机交互界面示意图

表 5-1 机器人运行状态及任务编号示例

状态		状态号
任务编号	轨迹	1
	轴承外圈	2
	轴承滚体	3
	轴承内圈	4
	轴承挡圈	5
	正方形	6
	三角形	7
	六边形	8
	圆形	9
PLC 状态	待机	0
	运行	100
机器人状态（装配）	装配前	显示字符“准备装配”

	装配中	显示字符“装配进行”
	装配后	显示字符“装配完成”
机器人状态（搬运）	待机	100
	运行	200

任务五（2-3）完成后，举手示意裁判进行检查并评分。

选手签字（工位号）：_____

裁判签字：_____