

附件4：实操竞赛样题

**2020 年“海河工匠杯”技能大赛
天津市首届机器人行业职业技能大赛
《工业机器人系统操作员》实操竞赛样题**

考生须知：

1. 本任务书共 6 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向考评人员申请更换任务书。
2. 请仔细研读任务书，检查考核平台，如有模块缺少、设备问题，请及时向考评人员提出。
3. 请在 120 分钟内完成任务书规定内容。
4. 由于操作不当等原因引起工业机器人控制器及 I/O 组件、PLC 等的损坏以及发生机械碰撞等情况，将依据扣分表进行处理。
5. 考核现场不得携带任何电子存储设备。
6. 考核平台参考资料以 pdf 格式存放在“D:\参考资料”文件夹下。
7. 考核过程中，请及时保存程序及数据，保存到“D:\技能竞赛*工位号”指定文件夹中。
8. 考核平台已内置部分程序，考生可以直接在平台程序上进行编程。
9. 考核时间结束后进行统一评判。
10. 场次号为 A, B, C, ……，A 为第一场，B 为第二场，C 为第三场，依此类推。
11. 请服从考评人员的管理与安排。

场次：

工位号：

日期：

工业机器人应用领域一体化教学创新平台由KUKA KR3或者博诺BN-R3型工业机器人、立体仓储模块、旋转供料模块、井式供料模块、人机交互模块、皮带输送模块、视觉检测模块、RFID 模块、伺服变位模块、行走轴模块、末端快换模块、焊接轨迹模块、码垛模块、打磨模块、涂胶模块等组成，竞赛时，平台上各模块布局如图1所示。

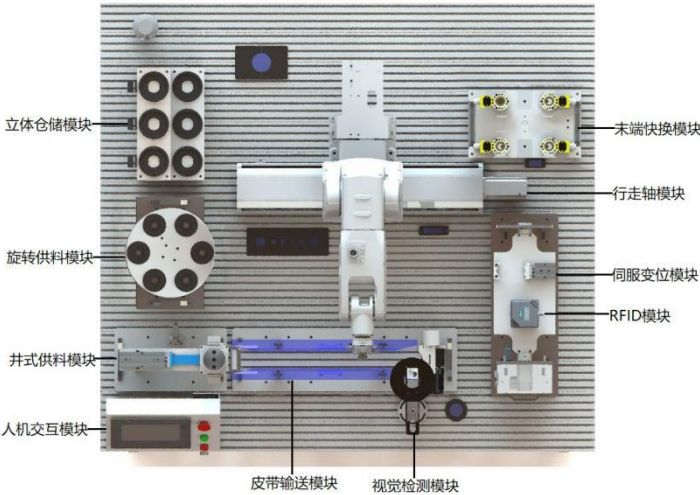


图 1 工业机器人应用领域一体化教学创新平台

工业机器人所用末端工具如图2所示，其中平口夹爪工具用来取放柔轮组件，弧口夹爪 用来取放钢轮组件，吸盘工具用于取放输出法兰、中间法兰。



(1) 平口夹爪工具 (2) 弧口夹爪工具 (3) 吸盘工具

图 2 末端工具

待装配的四个装配零件如图3所示：



(1) 输出法兰 (2) 中间法兰 (3) 柔轮组件 (4) 钢轮组件

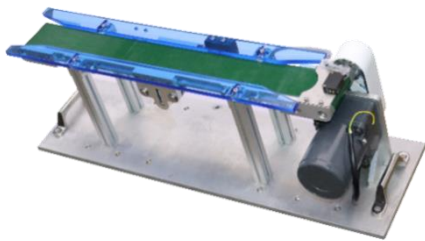
图 3 谐波减速器零件

任务一 机械安装与电气调试

参照任务书图1工业机器人应用领域一体化教学创新平台布局，完成平台的搭建；根据现场提供的参考资料完成输送带变频器参数的设置。



井式供料



皮带输送模块



快换模块

图4 安装模块

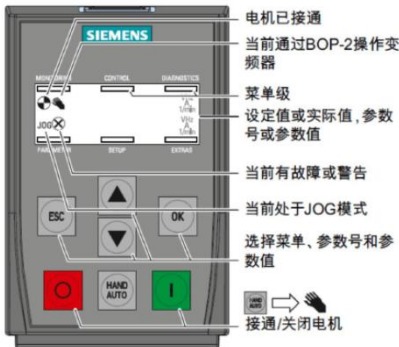


图5 参数调试

任务二 视觉系统编程调试

打开安装在编程计算机上的 MVP智能相机软件，连接和配置相机，通过调整相机镜头焦距及亮度，使智能相机稳定、清晰地摄取图像信号。

测试要求如下：

在软件中能够正确实时查看到现场放置于相机下方输送带上的工件图像，要求工件图像清晰，并且正确学习工件1中转法兰和正确学习工件2输出法兰。实现后的界面效果如图6所示。

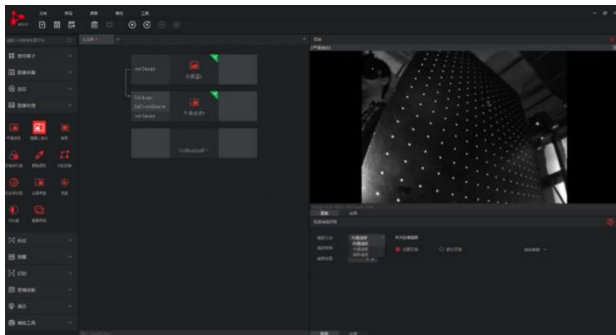


图6 拍摄效果

任务三 工业机器人基本调试

根据任务书要求完成工业机器人参数设定及零点标定；建立与PLC通信程

序并进行调试。

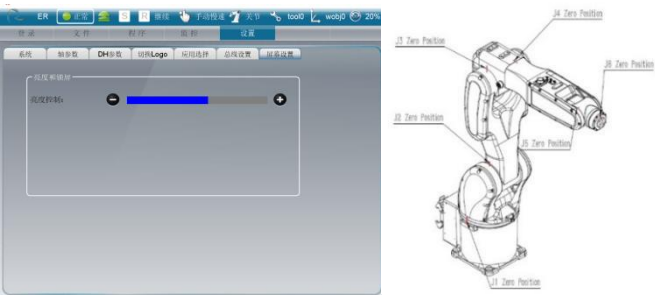


图7 参数设置

名称	类型	值	示教器变量
Modbus_RO_WO Modbus_RW Proibus_RO_WO			
[1] 读 (输入)			
40135~40138			
40139	I16	0	fidbus.mkop_ro_f[0]
40140	I16	0	fidbus.mkop_ro_f[1]
40141	I16	0	fidbus.mkop_ro_f[2]
40142	I16	0	fidbus.mkop_ro_f[3]
40143	I16	0	fidbus.mkop_ro_f[4]
40144	I16	0	fidbus.mkop_ro_f[5]
40145	Float	0	fidbus.mkop_ro_f[6]
40147	Float	0	fidbus.mkop_ro_f[7]
40149	Float	0	fidbus.mkop_ro_f[8]
40151	Float	0	fidbus.mkop_ro_f[9]
40153	Float	0	fidbus.mkop_ro_f[10]
40155	Float	0	fidbus.mkop_ro_f[11]

图8 PLC通信测试

任务四 综合应用编程

任务要求：在工业机器人应用领域一体化教学创新平台上，完成一套谐波减速器的正确装配。 装配顺序：钢轮组件→柔轮组件→中间法兰→输出法兰的顺序在装配工位依次进行装配，如图 9 所示。

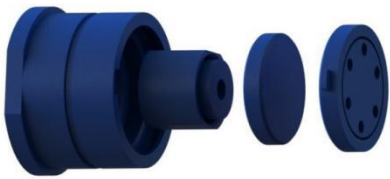


图9 谐波减速器样件

1. 准备工作：本任务需要完成一套谐波减速器的装配（含4个零件的装配，其中钢轮组件、柔轮组件、中间法兰和输出法兰各1个）。手动将1个钢轮组件放入立体仓库如图10所示；手动将1个中间法兰和1个输出法兰按顺序放置到井式供料模块中如图11所示；手动将1个柔轮组件放置到旋转供料如图 12 所示。

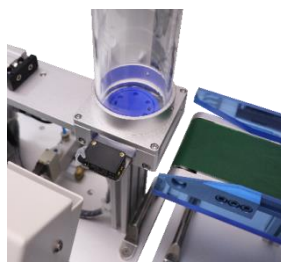


图10 钢轮组件放置位置图 图11 中间法兰、输出法兰井式供料图



图12 柔轮组件放置位

2、工件视觉学习训练：打开MVP视觉软件，连接相机，将待检测工件放于相机镜头正下方皮带输送模块处，触发相机拍照，利用视觉软件相关工具学习工件，获取工件信息。

3、工作过程：请正确进行工业机器人相关参数设置，进行工业机器人现场编程与示教、视觉编程应用，完成如下步骤的编程与调试。

① 系统复位：在示教盒上控制旋转供料复位和伺服变位机复位；将末端无工具工业机器人的关节坐标系调整到工作原点；皮带输送模块停止、皮带输送模块上无工件、上料气缸、定位气缸均缩回，考试结束后要求考生将机器人调整至自动运行模式，此后禁止考生操作示教盒并在人机交互模块前待命；

② 钢轮组件准备：工业机器人自动获取弧口夹爪工具并返回原点，然后机器人抓取立体库上钢轮组件工件，将钢轮组件搬运至处于水平状态变位机的定位模块上，定位气缸伸出夹持钢轮组件；

③ 柔轮组件装配：机器人自动更换平口夹爪工具，并控制旋转供料模块将工件转移到取料位置后自动停止，机器人正确抓取柔轮组件并装配到钢轮组件上；

④ 中间法兰输送：控制井式供料气缸将供料井中一个中间法兰零件推至皮带输送模块入口，然后皮带输送模块开始运行，将中间法兰输送至皮带输送模块末端；

⑤ 中间法兰检测：中间法兰输送至末端且皮带输送模块停止后，触发工业相机进行拍照，识别中间法兰位置。

⑥ 中间法兰装配：机器人自动更换吸盘工具，获取皮带输送模块末端中间法兰，将中间法兰装配到钢轮组件上；

⑦ 输出法兰输送：控制井式供料气缸将供料井中一个输出法兰零件推至皮带输送模块入口，然后皮带输送模块开始运行，将输出法兰输送至皮带输送模块末端；

⑧ 输出法兰装配：获取输出法兰角度信息后，机器人调整吸盘角度正确吸附输出法兰工件，将输出法兰正确搬运至钢轮组件上，并顺时针旋转 90° ，完成输出法兰的装配；

⑨ 成品检测：机器人自动更换弧口夹爪工具抓取装配完成的成套工件；

⑩ 成品入库：成套工件检测完成后，机器人将成品件搬运至立体库相应位置（如图9）。

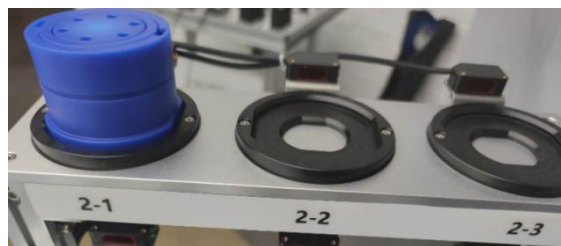


图13 入库位置

⑪ 系统复位：机器人自动将末端工具放回末端快换模块并返回工作原点位置。