

开封市第一届职业技能大赛

工业机器人系统运维员项目（省赛精选）

样题

开封市第一届职业技能大赛执委会技术指导组

2023 年 2 月

项目说明

项目名称：工业机器人系统运维员项目

一、项目完成时间：

180 分钟（3 小时），本项目共有六个模块，其中模块 A 工业机器人机械、电气系统的常规安装与调试；模块 B 工业机器人系统的故障诊断与故障处理；模块 C 对工业机器人系统的基本测量与配准；模块 D 对工业机器人整机性能的检测与评估；模块 E 工业机器人的运行维护与保养；模块 F 职业素养与安全意识。各模块比赛用时选手可根据自身情况自行分配，在 180 分钟时间内完成所有任务（含评分时间）。

注：本次竞赛采用过程评分，评分时间计入选手比赛用时，选手完成相应任务后即可举手示意裁判员评分。

二、项目配分：满分 100 分，其中模块 A 工业机器人机械、电气系统的常规安装与调试，10 分；模块 B 工业机器人系统的故障诊断与故障处理，20 分；模块 C 对工业机器人系统的基本测量与配准，20 分；模块 D 对工业机器人整机性能的检测与评估，35 分；模块 E 工业机器人的运行维护与保养，10 分；模块 F 职业素养与安全意识，5 分。

三、竞赛设备：XM-YWXL10 工业机器人系统运维员竞赛平台。

四、注意事项

1. 选手要在抽签的工位上进行比赛，按要求在任务书封面上填写好工位号、市或地区、选手姓名。
2. 除组委会规定允许携带的比赛工具、万用表和选手自带物品清单上的物料外，不得携带任何与竞赛无关的物品和通讯工具等进场。进入竞赛场地后，必须遵守赛场纪律，否则现场裁判人员有权取消该选手参赛资格。
3. 请不要在试卷内填写与竞赛无关的内容，按题目要求完成竞赛任务。
4. 竞赛时间结束，所有参赛选手要立刻停止操作，等待裁判人员验收。
5. 在比赛过程中，选手若有违规操作，将根据具体情况在专业规范扣除相应的分数。
6. 每次任务完成后，应保证桌面、工具清洁，现场工具及其他物品摆放整齐。不合格者视情况在专业规范项扣除相应的分数。

模块 A 工业机器人机械、电气系统的常规安装与调试

分值：10 分

一、任务描述

某公司正在全面进行生产过程的升级改造，引进一批工业机器人需要安装调试。

你作为一名技术人员，请对工业机器人机械、电气系统进行常规安装与调试。

二、任务要求

任务 1-1 工业机器人及外部工装安装与调试

1. 按照产品样本的要求，对工业机器人本体进行机械安装及本体与控制柜的电缆连接。电缆连接包括：工业机器人控制柜外部输入/输出接口连接线、示教器连接线、电源线、重载连接器连接线，按照要求正确连接在工业机器人控制系统相对应接口上。

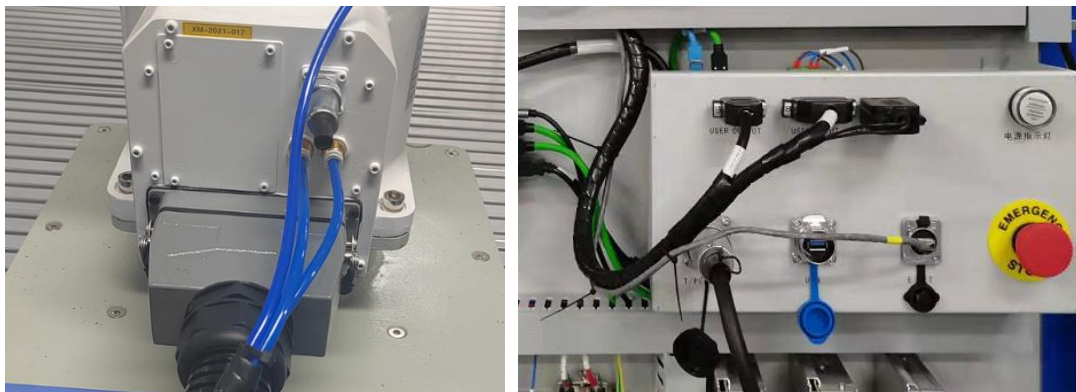


图 1—1 工业机器人控制系统接口图

2. 工业机器人末端执行器和工具的安装：将工业机器人末端执行器-工具（任选一）正确安装到工业机器人 J6 关节法兰上。



图 1-2 工业机器人末端执行器-工具

3. 对安装的机器人机械系统进行常规检查。

完成任务 1-1 后，举手示意裁判进行评判！

任务 1-2 工业机器人末端手爪控制气路安装与调试

1. 安装工业机器人末端手爪控制气路；
2. 安装工业机器人真空发生器气路；
3. 工业机器人主气路电磁阀安装及接头的连接，并进行气动回路的常规检查。

完成任务 1-2 后，举手示意裁判进行评判！

任务 1-3 工业机器人工作站其它外设及工作站控制器的安装与调试

1. 对机器人工作站的外设进行安装、调试和机械、电气常规检查：
 - (1) 正确安装相机通讯线、电源线；
 - (2) 将视频连接线、通讯线、电源线等线路连接至视觉系统控制器；
 - (3) 正确安装工作站工件传送带装置。
2. 对工作站控制器进行安装调试：
 - (1) 完成主控 PLC 线路安装；
 - (2) 完成传送带控制变频器参数设置，设置完成后，传送带应在 PLC 数字量控制下，以 50Hz 频率定速运行；
3. 对工作站的安全设施进行安装调试和机械、电气常规检查：

完成安全光栅、光电传感器的接线与调试，使后续编程时能够实现：

- （1）当触发安全光栅时，工业机器人停止运动；
- （2）光电传感器能够正确感应到工件。

安装调试完成后，可对工业机器人及工作站周边设备进行简单动作的编程和通电试运行。

完成任务 1-3 后，举手示意裁判进行评判！

模块 B 工业机器人系统的故障诊断与故障处理

分值：20 分

一、任务描述

工业机器人安装完毕后，在通电调试之前，需要对机械系统和电气系统进行检查与诊断，并对故障进行处理。

二、任务要求

任务 2-1：机械系统检查与诊断

1. 对工业机器人制动功能进行检查和故障诊断；
2. 对末端执行器气动系统的连接与密封进行故障定位、分析和原因判定；
3. 对工业机器人周边设备机械系统运行状态以及与工业机器人的适配性检查。

完成任务 2-1 后，举手示意裁判进行评判！

任务 2-2：电气系统检查与诊断

1. 通过工业机器人控制系统内部状态信息对其运行状况进行检查、故障定位、分析和原因判定；
2. 对工业机器人控制系统安全回路等连接线路进行检查、故障定位、分析和原因判定；
3. 检查周边设备电气系统的线路故障及控制参数。

完成任务 2-2 后，举手示意裁判进行评判！

任务 2-3：机械系统的故障处理

1. 处理末端执行器气动系统的连接与密封失效问题；
2. 处理周边设备机械传动噪音、振动等问题；
3. 处理周边设备机械传动失效问题；
4. 填写机械系统故障处理记录。

完成任务 2-3 后，举手示意裁判进行评判！

任务 2-4：电气系统的故障处理

1. 处理工业机器人控制系统运行状态异常问题；
2. 处理工业机器人控制系统安全回路等连接线路问题；
3. 处理周边设备电气系统的线路问题；
4. 处理周边设备控制参数问题；
5. 更换电气系统元器件；
6. 填写电气系统故障处理记录。

完成任务 2-4 后，举手示意裁判进行评判！

模块 C 对工业机器人系统的基本测量与配准(试题)

分值：20 分

一、任务描述

确定工业机器人机械系统和电气系统无任何问题之后,需要上电对工业机器人、视觉系统进行基本测量与配准。

二、任务要求

系统中主要模块的预设 IP 地址分配如下表 1 所示,各参赛队可根据实际情况自行修改。

表 1 主要功能模块预设 IP 地址分配表

序号	模块名称	参考 IP 地址	备注
1	工业机器人	192.168.1.100	预设
2	视觉系统	192.168.1.20	预设
3	主控系统 PLC	192.168.1.10	预设
4	主控 HMI 触摸屏	192.168.1.11	预设
5	外部计算机	192.168.1.123	预设

任务 3-1：对工业机器人关节及工作站外部设备的零点校对

利用工业机器人示教器对机器人各关节零点进行零点校对,保证工业机器人位姿准确度检测的准确性。

完成任务 3-1 后，举手示意裁判进行评判！

任务 3-2：对工业机器人主要工作参数的测量与评估

对工业机器人主要工作参数，如工作空间、自由度、有效负载、运动精度、运动特性、动态特性等进行必要的测量和评估，确保位姿准确度检测装置位于工业机器人工作空间范围内，且自由度满足测量要求。

完成任务 3-2 后，举手示意裁判进行评判！

任务 3-3：对工业机器人工作站视觉系统的图像配准

1. 打开安装在视觉控制器上的视觉系统软件 MVS 客户端，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，在软件中能够实时查看现场放置于相机上方合适高度的工件图像，要求工件图像清晰。实现后的界面效果如图 3-1 所示。

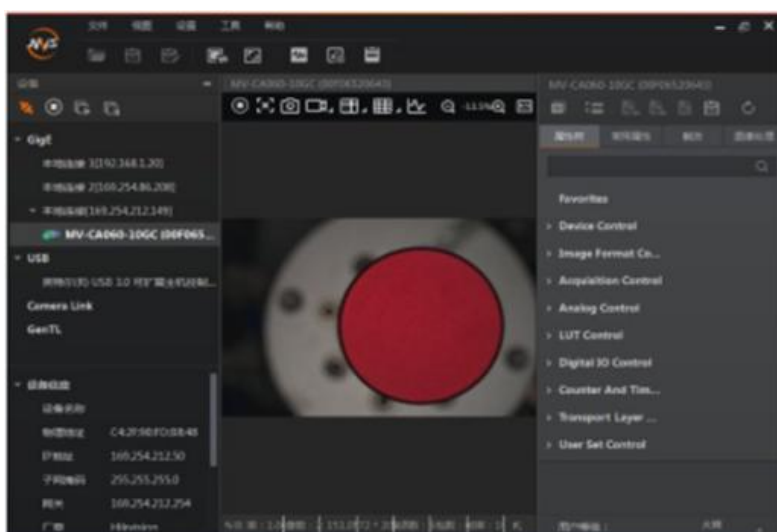


图 3-1 实现后的界面效果示例

2. 在海康威视 Vision Master 3.3.0 软件中，设置视觉控制器触发方式及视觉控制器与主控 PLC 的通信；

3. 样本学习任务，要求如下：

(1) 对 3 种工件逐一进行拍照，获取工件的颜色，将工件的颜色信息正确传递给 PLC；

(2) 依次手动放置 3 种工件于拍照区域，在软件中能够得到工件的颜色，

并实时显示在触摸屏上，从而验证视觉系统学习的正确性。



图 3-2 视觉系统拍照效果示例

完成任务 3-3 后，举手示意裁判进行评判！

任务 3-4：对工业机器人 TCP 的标定；对世界坐标系、机器人机座坐标系、工具坐标系及工件坐标系进行测量与配准

对工业机器人末端执行器法兰 TCP 进行正确标定, 利用测量工具对世界坐标系、机器人机座坐标系进行测量。利用工业机器人示教器, 完成竞赛平台提供的几种工具的工具坐标系配准；选择竞赛平台提供的合适的工件位置，完成工业机器人工件（用户）坐标系的配准。

完成任务 3-4 后，举手示意裁判进行评判！

模块 D 对工业机器人整机性能的检测与评估(试题)

分值：35 分

一、任务描述

在完成对工业机器人、视觉系统的基本测量与配准之后，需要对工业机器人整机性能的检测与评估。

二、任务要求

任务 4-1：工业机器人的机械接口负载特性、位姿准确度进行检测与评估

1. 机械接口负载特性检测：

将测量头、配重块、联接螺栓进行正确配重，使机器人机械接口负载满足《GB-T12642-2013 工业机器人_性能规范及其试验方法》（以下简称国家标准）要求，即所有试验项目都应在 100%额定负载条件下进行，即制造商规定的质量、重心位置和惯性力矩，额定负载条件应在试验报告中注明。

为表征机器人与负载有关的性能，可将额定负载减至 10%或由制造商指定的其他数值进行附加试验。

如部分测量仪器附加于机器人上，应把其质量和位置当作试验负载的一部分。末端执行器的 CG（重心）和 TCP（工具中心点）有偏移。试验时，TCP 是测量点（MP）。测量点的位置应在试验报告中说明。

完成测量头配重后，需将其正确安装到工业机器人末端法兰上，在机器人系统内建立测量头 TCP（工具坐标系）。



图 4-1 位姿准确度及位姿重复性检测用测量头

2. 正确使用竞赛平台提供的测量头等检测工具和位姿准确度检测仪器,按照国家标准的规定,对机器人位姿准确度进行检测与评估,检测要求如下:

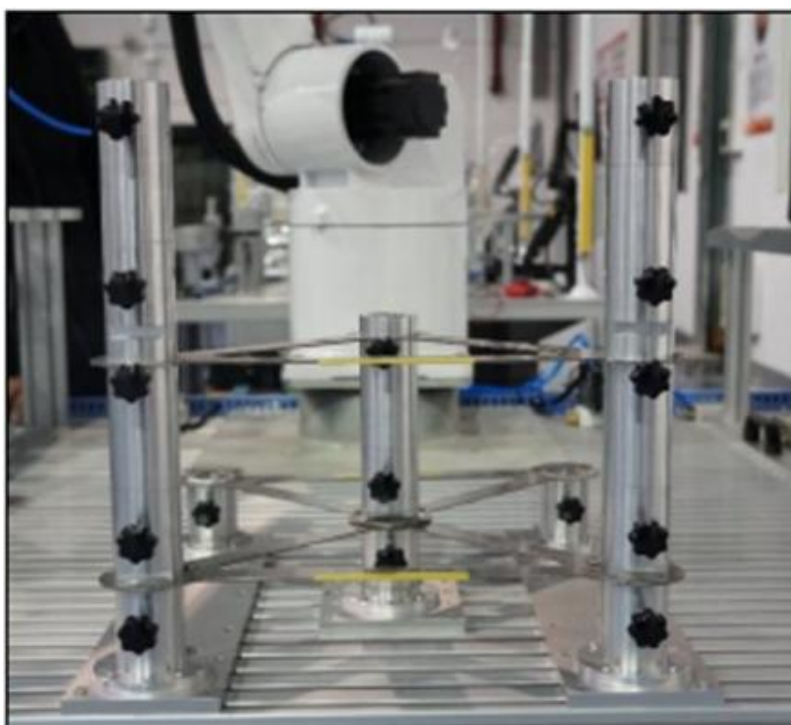


图 4-2 检测装置安装示意图

(1) 位姿准确度检测应在指定位姿间可达到的最大速度下进行。考虑到选手对系统不熟悉和安全的因素,本次大赛要求在轨迹规划时,以 10%速度运行,在位姿检测时,以 50%额定速度运行。

(2) 在检测报告中应注明轨迹速度。每次检测所规定的速度取决于轨迹的形状和尺寸。机器人至少应能在检测轨迹 50% 的长度内达到此速度。以保证性能指标的有效性。在检测报告中应说明速度是以点位方式还是以连续轨迹方式来规定的。

(3) 位姿准确度检测立方体在空间的位置应位于工业机器人工作空间中预期应用最多的一部分：本次大赛规定测试立方体的尺寸为 400*400*400, 要求其棱边平行于机座坐标系。在检测报告中应以图形说明工作空间中所用立方体的位置；要求测量平面选用国家标准要求的主平面。

(4) 检测位姿：五个要测量的点位于测量平面的对角线上，并对应于选用平面上的 P1 到 P5 点，点 P1~P5 是机器人手腕参考点的位置。

P1 是对角线的交点，也是立方体的中心，点 P2 到 P5 离对角线端点的距离等于对角线长度的 $(10 \pm 2)\%$ 。

(5) 当机器人在各位姿间运动时，所有关节均应运动。

(6) 检测轨迹形状和尺寸：检测可根据国家标准选用检测平面上的一条矩形轨迹、一条直线轨迹。在立方体对角线上的直线轨迹，轨迹长度应是所选平面相对顶点间距离的 80%。应使用最少数目的指令位姿，在检测报告中应说明指令位姿的数目、位置和编程方法（示教编程、人工输入数字数据或离境编程）。

(7) 循环次数和检测顺序：应严格按照技术委员会规定的检测循环次数和检测顺序进行检测（见具体试题）。

(8) 检测过程中，选手应将所有检测点的测量数据及检测报告中需指明的编程方法等，如实填写在检测报告中，并根据国家标准，计算得出位置准确度及姿态准确度检测结果。

任务 4-2：工业机器人位姿重复性进行检测与评估

正确使用竞赛平台提供的测量头等检测工具和位姿准确度检测仪器, 按照国家标准的规定，对机器人位姿重复性进行检测与评估，工业机器人位姿重复性检测要求与位姿准确度检测相同。检测过程中，选手应将所有检测点的测量数据及检测报告中需指明的编程方法等，如实填写在检测报告中，并根据国家标准，计算得出位置重复性及姿态重复性检测结果。

完成任务 4-1、4-2 后，举手示意裁判进行评判！

任务 4-3：工业机器人及工作站周边设备进行工业机器人工艺轨迹测试

利用工业机器人示教器，编写下图方框中所示两个图形的工艺轨迹程序并进行验证。



图 4-3 工艺轨迹示意图

完成任务 4-3 后，举手示意裁判进行评判！

任务 4-4：建立工作站通讯连接，识读并监测工业机器人系统实时数据

建立工业机器人、可编程逻辑控制器、上位控制系统等之间的通信连接；

完成视觉系统、上位控制系统、可编程逻辑控制器和触摸屏的通讯线路连接：
按照系统网络拓扑图（如图 4-4 所示）完成系统组网。

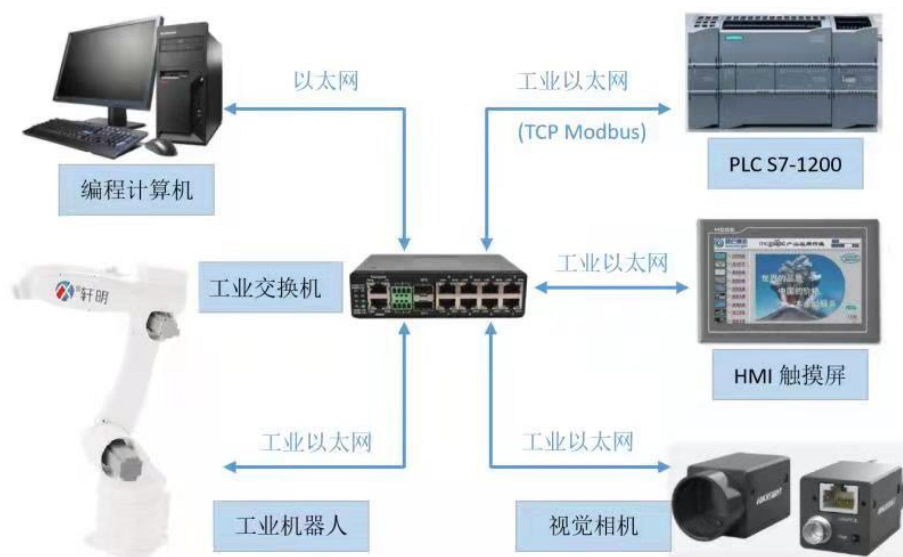


图 4-4 系统网络拓扑图

1. 使用数据采集程序进行数据采集；
2. 通过人机交互界面等识读工业机器人系统的实时轴数据：J1、J2、J3、J4、J5、J6、Rx、Ry、RZ、X、Y、Z 等；
3. 通过实时数据监测工业机器人系统的工作状态；
4. 填写工业机器人系统状态监测记录。

完成任务 4-4 后，举手示意裁判进行评判！

模块 E 工业机器人的运行维护与保养(试题)

分值：10 分

一、任务描述

在完成工业机器人整机性能的检测与评估之后，需要对工业机器人的运行与维护有一定的操作能力。

二、任务要求

任务 5-1：工业机器人系统保养

1. 使用示教器备份和恢复工业机器人的系统；
2. 更换工业机器人本体电池。

完成任务 5-1 后，举手示意裁判进行评判！

任务 5-2：工业机器人系统运行维护

1. 配置工业机器人输入输出（I/O）信号；
2. 配置与工业机器人相关的周边设备参数；
3. 使用示教器修改和存储工业机器人程序；
4. 使用示教器调试工业机器人分捡程序。

要求如下：

（1）工件料仓中放置有红、绿、黄三种工件各一个，系统运行至分拣工件程序后，传送带自动启动运行，推料气缸自动将料仓中最底层一个工件推出，待传送带首端光电传感器检测到有工件时，推料气缸缩回，完成送料；

（2）传送带末端光电传感器检测到工件到达时，传送带自动停止运行，工业机器人运动至工件正上方，利用吸盘工具将工件吸取至视觉系统上方，等待视觉系统拍照完成；

（3）拍照完成后，工业机器人将工件运送至工作台物料工位；

- (4) 工件放置完成后，工业机器人运行到安全点；
- (5) 工业机器人继续分拣第二个工件，直至完成 3 种颜色工件的分拣；
- (6) 工件分拣完成后，工业机器人回到工作原点。



图 5-1 传送带位置示意图

完成任务 5-2 后，举手示意裁判进行评判！

模块 F 职业素养与安全意识(试题)

分值：5 分

一、任务描述

在完成工业机器人系统一系列的工作过程中，选手的工作效率、操作规范性、质量与成本控制及安全意识等职业素养也是很关键的。

二、任务要求

1. 整个评判采取过程评判，按照任务顺序进行，不得跳项评判。任务 4 为过程性评分，每完成 1 个子任务，必须举手示意裁判进行现场实时评判，否则任务评分无效；
2. 任务 4 测量过程中，每次读取检测点位置误差时，必须按下工业机器人急停按钮，并将安全防护装置安装到位方可开始读数，测量全过程选手需佩戴安全帽，否则本次测量无效。

附表 1 工业机器人系统运维员竞赛评分记录表（样表）

任务	序号	评分内容	评分细节		配分	得分	裁判签名
			记录完成的情况，单项：正确打“√”，不正确打“X”；多项：需要文字记录，描述实际完成情况。				
一、工业机器人、电气系统的常规安装与调试	1	工业机器人及外部工装安装与调试	正确连接工业机器人控制柜外部输入/输出接口连接线（0.5）		3		
			正确连接示教器连接线（0.5）				
			正确连接电源线（0.5）				
			正确连接重载连接器连接线（0.5）				
			正确安装快换装置到机器人 J6 法兰（0.5）				
			正确安装任一工具到快换装置（0.5）				
	举手示意裁判进行评判时间						
	2	工业机器人末端手爪控制气路安装与调试	正确连接工业机器人末端手爪气路（0.5）		3		
			正确连接工业机器人真空发生器气路（0.5）				
			正确安装工业机器人主气路电磁阀及其气路（1）				
			检测电磁阀气路是否正确（1）				
	举手示意裁判进行评判时间						
	3	工业机器人其它外设及工作站控制器的安装与调试	正确安装相机通讯线、电源线（0.5）		4		
			正确连接视频连接线、通讯线及电源线（0.5）				
			正确调节传送带皮带松紧度（0.5）				
			正确安装主控 PLC 线路（0.5）				
			正确排除主控 PLC 线路故障（0.5）				
			正确排除变频器线路故障（0.5）				
			正确设置变频器参数（0.5）				
			正确连接安全光栅、光电传感器（0.5）				
	举手示意裁判进行评判时间						

		得分小计					
二、工业机器人系统的故障诊断与故障处理	1	机械系统检查与诊断	成功排查机器人的气路故障（2）		4		
			成功排查末端执行器的电磁阀故障（2）				
	举手示意裁判进行评判时间						
	2	电气系统检查与诊断	成功排查变频器故障，使传送带正常运行（2）		6		
			成功排查机器人与 PLC 的 I/O 点故障（2）				
			成功排查视觉驱动器故障（2）				
	举手示意裁判进行评判时间						
	3	机械系统故障处理	成功解决机器人的气路故障（2）		4		
			成功解决末端执行器的电磁阀故障（2）				
	举手示意裁判进行评判时间						
4	电气系统故障处理	成功解决变频器故障，使传送带正常运行（2）		6			
		成功解决机器人与 PLC 的 I/O 点故障（2）					
		成功解决视觉驱动器故障（2）					
举手示意裁判进行评判时间							
举手示意裁判进行评判时间							
	得分小计						
三、工业机器人系统的基本测量与配准	1	对工业机器人关节及工作站外部设备的零点校对	1 关节轴零点校对（1）		5		
			2 关节轴零点校对（0.5）				
			3 关节轴零点校对（0.5）				
			4 关节轴零点校对（1）				
			5 关节轴零点校对（1）				
			6 关节轴零点校对（1）				
	举手示意裁判进行评判时间						
	2	工业机器人主要工作	测量工业机器人工作空间（1.5）		5		
			设定工业机器人自由度（1.5）				

		参 数 的 测 量 与 评 估	设定工业机器人运动加速度（1）					
			设定工业机器人运动速度（1）					
	举手示意裁判进行评判时间							
	3	对 工 业 机 器 人 工 作 站 视 觉 系 统 的 图 像 配 准	正确连接和配置相机（0.5）		5			
			正确调节相机焦距和亮度（0.5）					
			正确设定视觉通信及触发方式（1）					
			编写样品学习程序，正确获取第1种工件颜色（0.5），实时显示在触摸屏上（0.5）					
			编写样品学习程序，正确获取第2种工件颜色（0.5），实时显示在触摸屏上（0.5）					
				编写样品学习程序，正确获取第3种工件颜色（0.5），实时显示在触摸屏上（0.5）				
	举手示意裁判进行评判时间							
4	工 具 坐 标、工件 坐 标 设 定	正确设定吸盘坐标（3）		5				
		正确设定工件坐标（2）						
	举手示意裁判进行评判时间							
		得分小计						
四、对 工 业 机 器 人 整 机 性 能 的 测 评 估	1	位 姿 准 确 度 的 检 测 与 评 估	正确对测量头、配重块、联接螺栓配重（额定负载的10%）（1）		15			
			正确安装配重后的测量头（1）					
			正确设定测量头 TCP（2）					
			正确使用测量工具测算出检测装置中五个测量点的误差，测量1个点得0.5分，共2.5分（2.5）					
			正确将测量头 TCP 移动至测量中心点，并将该坐标记录（0.5）					
			正确设定剩下的4个测量点坐标（0.5）					
			正确编写机器人程序，能以50%速度自动运行经过上述设定的5个测量点，经过1个测量点得0.5分，共2.5分；机器人循环运行5次得0.5分（3）					
			正确记录5次循环实际经过的5个测量点的误差值，每记录1个得0.1分，共					

			计 25 个点，共 2.5 分 (2.5)				
			正确计算出位姿准确度 (2)				
	2	位 姿 重 复 性 的 检 测 与 评 估	利用上述记录的 5 个测量点的误差值， 正确计算出位姿重复性得 (2)		5		
			完成一份检测报告 (3)				
	举手示意裁判进行评判时间						
	3	工 业 机 器 人 工 艺 轨 迹 测 试	示教再现矩形图形 (4)		8		
			示教再现 S 型图形 (4)				
	举手示意裁判进行评判时间						
	4	工 业 机 器 人 状 态 监 测 与 评 估	正确建立机器人与 PLC 通信 (0.5)		7		
			正确建立 PLC 与触摸屏通信 (0.5)				
			触摸屏正确显示机器人轴数据，每显示 一处得 0.5 分 (6)				
举手示意裁判进行评判时间							
	得分小计						
五、工 业 机 器 人 的 运 行 维 护 与 保 养	1	工 业 机 器 人 系 统 保 养	正确使用示教器进行系统备份和恢复 (0.5)		1		
			指出工业机器人的电池位置及型号 (0.5)				
	举手示意裁判进行评判时间						
	2	工 业 机 器 人 系 统 运 行 维 护	按下启动键后，自动推出工件 (0.5)		9		
			工件推出后，传送带自动运行 (0.5)				
			工件到达末端后，传送带自动停止 (0.5)				
			机器人正确抓取第一个工件 (0.5)				
			机器人抓取第一个工件后正确移动至 相机上方 (0.5)				
			相机正确识别第一个工件颜色并显示 在触摸屏上 (0.5)				
			机器人将第一个工件搬运至对应颜色 的工件工位上方 (0.5)				
			机器人将第一个工件正确放入对应工 位 (0.5)				
			机器人正确抓取第二个工件 (0.5)				

			机器人抓取第二个工件后正确移动至相机上方（0.5）			
			相机正确识别第二个工件颜色并显示在触摸屏上（0.5）			
			机器人将第二个工件搬运至对应颜色的工件工位上方（0.5）			
			机器人将第二个工件正确放入对应工位（0.5）			
			机器人正确抓取第三个工件（0.5）			
			机器人抓取第三个工件后正确移动至相机上方（0.5）			
			相机正确识别第三个工件颜色并显示在触摸屏上（0.5）			
			机器人将第三个工件搬运至对应颜色的工件工位上方（0.5）			
			机器人将第三个工件正确放入对应工位（0.5）			
	举手示意裁判进行评判时间					
		得分小计				
六、职业素养与安全意识	1	安全与职业素养	公平竞赛，遵守赛场纪律	1		
			操作规范，无事故，赛位清洁	1		
			着装规范整洁，爱护设备，保持竞赛环境清洁有序，不佩戴安全帽及护目镜扣 0.5 分，不穿戴电工鞋扣 0.5 分	1		
			操作合理，冷静、高效，一丝不苟	1		
			尊重裁判	1		
		得分小计				

选手签字：_____

附表 2 工业机器人系统运维员竞赛违规扣分表

场次： _____ 工位： _____

考核内容		扣分标准	扣分
操作不当 破坏赛场 提供的设备	工业机器人碰撞相机	10 分	
	工业机器人气爪、画笔碰撞	3 分	
	发生严重机械碰撞事故	5-10 分	
	发生吸盘工具碰撞	3 分	
	发生测量头碰撞	3 分	
	工件损坏	1 分/次	
调试过程中出现电路短路故障		扣 10 分	
传感器安装后发生接线错误导致设备损坏		视情节扣 2-5 分	
违反赛场 纪律，扰乱赛场秩序	在裁判长发出开始比赛指令前，提前操作	扣 3 分	
	不服从裁判指令	扣 3 分/次	
	在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作	扣 3 分	
	选手签名时，使用了真实姓名或者具体参赛队	取消比赛资格	
	擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格	
	与其他工位的选手交流	取消比赛资格	
	在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格	
	携带纸张、U 盘、手机等不允许携带的物品进场	取消比赛资格	

裁判签字： _____

选手签字： _____

附表 3

工业机器人系统运维员项目
场地准备清单和选手准备清单

一、 场地准备清单

(一) 场地设备清单

竞赛平台主要由工业机器人单元、工艺轨迹模块、触摸屏、四种不同颜色圆形工件、传送带、视觉系统、安全光栅、三色指示灯、工业机器人性能检测装置、工控显示屏、交换机，以及配套工具、量具等组成。竞赛设备及耗材均由赛场提供。

具体工业机器人系统运维员项目赛场提供设施、设备及软件配置清单列表如下：

序号	组成名称	数量																					
1	采用 XM-IR607 工业机器人： 工作范围：960mm 有效荷重：7kg 集成气源：手腕设气路 2 路 重复定位精度：±0.05mm 额定功率：2.9KW 防护等级：IP40 各轴运动参数 <table><tr><td>轴运动</td><td>工作范围</td><td>最大速度</td></tr><tr><td>轴 1 旋转</td><td>+100° ~ -100°</td><td>270° /s</td></tr><tr><td>轴 2 手臂</td><td>+130° ~ -70°</td><td>270° /s</td></tr><tr><td>轴 3 手臂</td><td>+75° ~ -65°</td><td>360° /s</td></tr><tr><td>轴 4 手腕</td><td>+145° ~ -145°</td><td>360° /s</td></tr><tr><td>轴 5 弯曲</td><td>+120° ~ -120°</td><td>570° /s</td></tr><tr><td>轴 6 翻转</td><td>+360° ~ -360°</td><td>570° /s</td></tr></table> 支持外部通讯及接口：以太网接口 RJ45、VGA、USB、CANopen 等；	轴运动	工作范围	最大速度	轴 1 旋转	+100° ~ -100°	270° /s	轴 2 手臂	+130° ~ -70°	270° /s	轴 3 手臂	+75° ~ -65°	360° /s	轴 4 手腕	+145° ~ -145°	360° /s	轴 5 弯曲	+120° ~ -120°	570° /s	轴 6 翻转	+360° ~ -360°	570° /s	1
轴运动	工作范围	最大速度																					
轴 1 旋转	+100° ~ -100°	270° /s																					
轴 2 手臂	+130° ~ -70°	270° /s																					
轴 3 手臂	+75° ~ -65°	360° /s																					
轴 4 手腕	+145° ~ -145°	360° /s																					
轴 5 弯曲	+120° ~ -120°	570° /s																					
轴 6 翻转	+360° ~ -360°	570° /s																					

	控制器电源：单相 220V 50/60Hz。	
2	机器人控制系统： 内存及存储空间：4G 内存容量、60G 用户存储空间； 开关按钮：电源开关、急停按钮、电源指示灯； 控制轴数：单机 6 轴，另可扩展外部轴，进行联运及协同运动。	1
3	机器人示教器： 彩色触摸屏，实体按键、安全使能开关、急停按钮、手/自动切换钥匙。	1
4	机器人 I/O 端子台	2
5	算法平台 VisionMasterV3.3.0	1
6	工业相机 MV-CA060-10GC	1
7	相机镜头 MVL-HF2528M-6MP	1
8	视觉控制器 VB2200	1
9	SIEMENS S7-1200 CPU1215CDC/DC/DC PLC	1
10	SIEMENS 数字量输入输出模块 8DI 8DO	1
11	断路器 NA9ANvigi C10/2P	2
12	交流接触器 LC1-N0910M5N	1
13	中间继电器 RXM4LB2BD	1
14	熔断器 RT20-1A	5
15	开关电源 NDR-120-24	1
16	三晶变频器 VM1000B	1
17	端子台 IDC20	4
18	三色灯套件	1
19	安全光栅套件	1
20	昆仑通态触摸屏 TPC7062TI	1
21	空气压缩机	1
22	立体轨迹模块	1
23	机器人性能检测模块	1
24	输送带模块	1
25	输送视觉识别料块银黄绿红	4
26	工具模块	1
27	吸盘工具	1
28	夹爪工具	1
29	画笔工具	1
30	手动快换套件	1
31	交换机	1
32	显示器	1
33	键盘鼠标	1
34	计算机	1

竞赛软件配置列表

序号	软件名称	软件版本
----	------	------

1	操作系统	Windows 10 专业版
2	输入法	搜狗输入法 11.2 正式版
3	文本处理软件	WPS 2021
4	文本处理软件	Adobe reader XI (11.0.20)
5	PLC 编程软件	SIEMENS TIA PortalV15
6	触摸屏组态软件	MCGS 7.7

(二) 赛场药品配备

1. 赛场须配备医护人员和必需的药品。
2. 选手受伤，必须进行医疗卫生处理，不得延误。

二、选手准备清单

(一) 工具

选手自带工具清单如下（推荐但不限制）：

序号	组成名称	规格型号	数量
1	万用表	高精度数字显示万用表，具有过载保护	1 个
2	尖嘴钳	6 寸	1 把
3	斜口钳	6 寸	1 把
4	万用剥线钳	6 寸鹰嘴万用剥线钳，剥线、剪线二合一	1 把
5	欧式端子压接钳	自适应管型端子专用压线钳，压接范围： 0.08-6mm ²	1 把
6	测电笔	绝缘外壳，耐压 12-250V，具有数显屏，可直接 测试和感应测试	1 把
7	壁纸刀	储刀式壁纸刀、配刀片	1 把
8	公制卷尺	3 米	1 把
9	内六角扳手	球头内六角，规格包含（mm）：1.5、2、2.5、3、 4、5、6、8、10。	1 套
10	活动扳手	6 寸活动扳手，最大开口 20mm	1 把
11	螺丝刀套件	包含 HP0、HP1、HP2 十字螺丝刀各 1 件、3mm、 5mm、6mm 一字螺丝刀各 1 件。	1 套

(二) 防护装备

竞赛的安全目标——事故为零，参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，具体见表。选手不穿电工鞋不得进入竞赛区域，不配备其他防护装备，不得进行相关操作。任何时候，

参赛选手不得带电修改电气线路。

选手必备的防护装备清单

序号	防护项目	图示	说明
1	头部的防护		1. 防穿刺 2. 抗冲击
2	足部的防护		1. 绝缘 2. 防滑 3. 防砸 4. 防穿刺
3	工作服		1. 须是长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求
4	绝缘手套		在安全上电过程中通电测试时必须佩戴
5	眼睛的防护		1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴 3. 在进行切割加工时必须佩戴 4. 在进行安全测试过程中，通电测试时必须佩戴
6	防割手套		1. 使用切割工具时必须佩戴 2. 在可能被刺伤或者划伤的工作时建议佩戴