

湖北省第二届“数字工匠”职工技能大赛 工业机器人系统运维员赛项技术文件

2025 年 7 月

目 录

一、命题原则.....	1
二、比赛形式.....	1
三、比赛内容.....	1
(一) 理论考试.....	1
(二) 实际操作考试.....	4
四、比赛规则.....	4
(一) 理论考试.....	4
(二) 实际操作考试.....	4
(三) 评判规则.....	5
五、技术平台.....	6
(一) 赛项平台介绍.....	6
(二) 设备主要配置.....	14
六、样题.....	16
七、安全及防护要求.....	29
(一) 安全要求.....	29
(二) 选手防护装备.....	31

一、命题原则

本次比赛命题以国家职业技能标准《工业机器人系统运维员》（职业编码：6-31-01-10）三级（高级工）为基础，覆盖本职业相关知识体系。命题工作由大赛技术委员会依据本届大赛技术文件统一组织，试题由专家组命制，决赛成绩计入团体总分。命题坚持岗位对接、以赛促训、突出能力导向的原则，确保科学性、公平性与权威性。

比赛面向从事工业机器人系统运维的在职职工，依托工业机器人典型应用场景，重点考核选手在以下方面的综合能力：

- 1.工业机器人基础理论与相关法律法规；
- 2.机械系统与电气系统的检测与维修；
- 3.工业机器人编程与调试；
- 4.机器人应用集成与实操技能。

在此基础上，适当增加对数字化、智能化技术与机器人集成技术的考查内容，全面提升职工数字技能应用能力，助力企业高质量发展。

二、比赛形式

本赛项采用个人赛形式进行，独立完成全部比赛任务。比赛设置理论考试与实际操作两个环节，理论考试采用闭卷方式进行，主要考察选手对工业机器人系统运维相关知识的掌握程度；实际操作考试采取现场操作方式，要求选手在限定时间内完成工业机器人工作站的装调、编程、维护诊断及数字化运维任务。

比赛全程由裁判小组进行监督和评分，采用统一评分标准与仲裁机制，确保比赛公平、公正、公开。

三、比赛内容

（一）理论考试

1.比赛要点

考察参赛选手对工业机器人系统运维员相关安全与法

规、工业机器人系统运维基础理论、工业机器人系统装调检修及应用等领域关键知识点的理解和掌握。

2.命题范围

序号	所属领域范围	知识点
1	通用基础知识	1.机械制图标准与识读简单零件图的方法。 2.机械设计原理基本知识。 3.公差配合的基本知识、标注与测量方法。 4.机械加工常用设备和加工工艺。 5.液压传动与气动基本知识。 6.材料与力学原理。 7.打磨抛光知识。 8.电气基本知识与安全用电知识。 9.电控 PLC 编程知识。 10.通用设备和常用电器的种类及用途。
2	机器人基础知识	1.工业机器人操作与编程知识。 2.工业机器人电气控制与保养知识。 3.工业机器人拆装与调试知识。 4.工业机器人电气控制与维修知识。 5.工业机器人控制原理与系统知识。 6.工业机器人自动化单元设计与应用开发知识。 7.工业机器人自动化单元安装与调试知识。 8.工业机器人自动化单元管理与维护知识。
3	电气控制基础知识	1.电气制图。 2.电工技术。 3.电气传动与控制。 4.工业通信技术。 5.传感器技术与应用。 6.可编程逻辑控制器。 7.人机交互界面。
4	机械系统检查	1.工业机器人本体故障诊断。 2.末端执行器机械系统故障诊断。

	与诊断	3.周边设备机械系统检查。
5	电气系统检查与诊断	1.工业机器人控制系统故障诊断。 2.末端执行器电气系统故障诊断。 3.周边设备电气系统检查。
6	运行维护与保养	1.工业机器人系统运行维护。 2.工业机器人系统保养。
7	数据采集与状态监测	1.数据采集。 2.状态检测。
8	故障处理	1.机械系统故障处理。 2.电气系统故障处理。
9	安全文明生产与环境保护知识	1.现场文明生产要求。 2.安全操作与劳动保护知识。 3.绿色环保知识。
10	质量管理体系知识	1.企业质量方针、质量管理的性质与特点等质量管理体系基础知识。 2.现场质量管理的要求。 3.机器人操作质量控制保证措施与质量检验方法。
11	相关法律、法规知识	1.《中华人民共和国劳动法》相关知识。 2.《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。 3.《中华人民共和国安全生产法》相关知识。 4.《中华人民共和国产品质量法》相关知识。 5.《中华人民共和国知识产权法》相关知识。 6.《中华人民共和国环境保护法》相关知识。 7.GB 11291.1-2011《工业环境用机器人 安全要求 第1部分：机器人》。 8.GB 11291.2-2013《机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第2部分：机器人系统与集成》。

		9.GB/T 20867-2007《工业机器人安全实施规范》。
--	--	---------------------------------

表 1：理论知识命题范围

（二）实际操作考试

本赛项实际操作以工业机器人为核心单元，融合了工具快换、可编程逻辑控制器（PLC）、气动驱动、传感器、智能视觉检测、人机交互终端（HMI）等先进应用技术，在工业机器人应用编程一体化创新实训平台作为比赛平台上，1 名参赛选手完成工业机器人应用工作站系统中配套设备机械、电气、气路系统的安装调试、智能视觉系统调试、工业机器人系统编程和调试等基本工作任务，并通过对系统的人机界面开发及控制程序设计等完成工业机器人系统的联机运行和特定流程等综合任务。

本赛项实际操作参赛选手须在规定时间内，以现场操作的方式，根据赛场提供的有关资料和赛项任务书协作完成比赛任务。

四、比赛规则

本赛项为个人赛，满分 100 分。本赛项成绩=理论成绩 × 30%+实操成绩 × 70%，成绩按所获分数高低排序。总分相同，实际操作考试成绩高的名次在前；总分与实操成绩相同，则以实际操作比赛时间短为优先排序；其余情况由大赛组委会确定解释。

（一）理论考试

理论考试方式采取机考或者笔试进行，机考时长为 60 分钟，笔试（试卷）时长为 90 分钟，具体形式以正式通知为准。

理论考试满分为 100 分，占总成绩的 30%。参赛选手须凭本人身份证和参赛证进入考场，并在规定位置填写姓名和准考证号，不得在试卷或答题卡上做任何暗示身份的标记，否则成绩无效。

草稿纸由现场统一提供，参赛选手须自带黑色签字笔及

手工绘图相关工具。不得携带任何资料及电子产品进入考场，否则成绩无效。

（二）实际操作考试

1.比赛时间为 180 分钟。满分 100 分，占总成绩的 70%。

2.比赛开始前，选手进入工位后，自主检查现场物品，有异议可向现场裁判反馈，以便解决。

3.在比赛过程中，禁止选手私自求助指导或交流。

4.因设备故障原因导致参赛选手中断或终止比赛，由大赛裁判长视具体情况做出处理决定。

5.比赛过程中，参赛选手若需休息、饮水或去洗手间，需向裁判申请，所用时间一律计算在比赛时间内。

6.比赛过程中，因参赛选手违规操作和工艺制定不当，对设备及工具造成损坏，经裁判员判定，视情节轻重，做扣分直至终止比赛的处理，并由参赛选手承担相应的赔偿；如选手违规操作，安全风险大，裁判员有权利指出并制止，记录在现场异常情况表中。

7.如果参赛选手提前结束比赛，应举手向裁判员示意提前结束操作。比赛终止时间由裁判员记录在案，参赛选手提前结束比赛后不得再进行任何操作。

8.参赛选手在提交试件时应进行必要的清理，但严禁处理与精度尺寸等有关内容，提交后裁判员在零件的指定位置做好标记，并经参赛选手在登记簿上签字确认，以便检验和评分。

（三）评判规则

1、理论考试评判

(1) 机考部分：由专家组在赛前完成试题命制，考试系统自动阅卷评分，选手考试结束后确认成绩并提交，系统记录并上报成绩。

(2) 笔试部分：由专家组按照评分标准统一阅卷评判，确

保评判公平、公正、规范，成绩经复核后计入总成绩。

2、实际操作考试评判

(1) 实操比赛由过程考核与结果考核组成，过程考核由裁判现场进行考核打分，结果考核根据提交试件的精度与质量为结果考核。

(2) 考核标准适当借鉴国赛考核评价方法进行评判。

(3) 试件精度检测由专职检测人员，应用检测设备和手工检测完成。

(4) 成绩评定由专家组组织裁判根据检测结果和评分表完成。

在比赛过程中若出现有失公正、选手对成绩有异议、有关人员违规等现象，各领队可在比赛结束后 1 小时之内向大赛组委会办公室提出书面申诉，非书面申诉不予受理。书面申诉应对申诉事件的现象发生时间、涉及人员等进行实事求是的叙述，并提供事实依据(无事实依据或主观臆断不予受理)，经各领队亲笔签名后提交。大赛组委会办公室在接到书面申诉后 2 小时内组织相关人员复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。

五、技术平台

(一)赛项平台介绍

华中数控生产的工业机器人应用编程一体化创新实训平台，其中配置的机器人为 HSR-JR603-C30 型机器人。

主要设备介绍

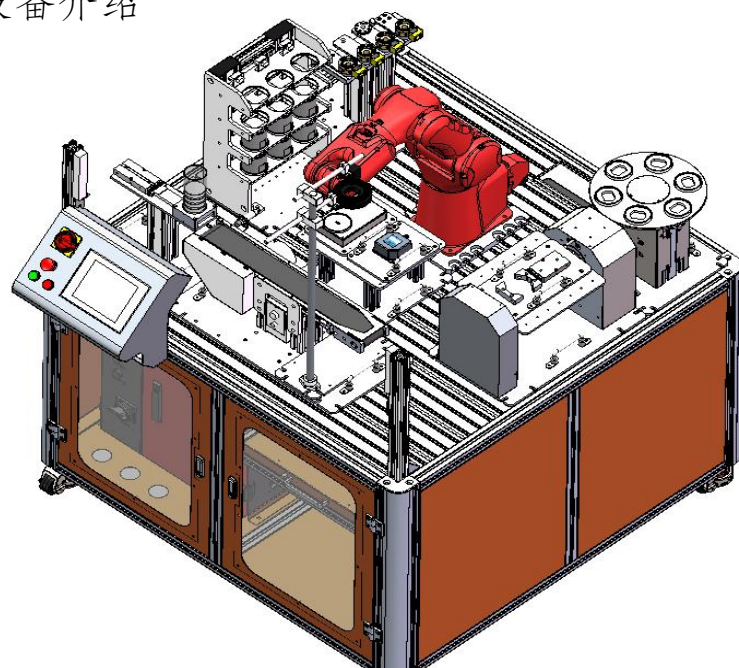


图 1 华数工业机器人应用编程一体化创新实训平台效果图

华数工业机器人应用编程一体化创新实训平台以桌面型 6 轴工业机器人系统 HSR-JR603-C30 为核心操作设备，采用夹具快速切换装置，配置多种机器人末端工具，实现设备的多种功能快速自动切换；外部设施配置有无需信息交互的斜面搬运、码垛、平面曲面绘图、简易装配等机器人工作对象，可重点进行机器人独立的应用编程训练和考核；同时配置了基于外部 PLC 控制的数字化仓库、垂直和旋转供料装置、皮带线输送装置、重量检测装置和工件信息读取写入的 RFID 装置；支撑了常用的 PLC 应用编程及调试的练习和考核；系统配置的变位机、机器人外部行走轴、视觉检测装置等，覆盖多种通讯方式，支撑了工业互联网技术应用的实践；另外配置的工业机器人离线编程软件对工业机器人复杂工艺编程的支持，可有效扩展工业机器人应用编程的边界，充分发挥想象力实现任何可能的机器人操作任务。

1.标准工作台

标准工作台以更加适合操作员操作习惯的位姿，固定了机器人及其外部设备设施的安装高度，同时为工业机器人控制柜、机器人外部设施电气控制元件提供安装孔间，并能够容纳空气压缩机等，标准工作台采用标准工业铝型材搭建，工业机器人及其外围设备设施均采用标准型材配件连接，拆卸和部署方便快捷。



图 2 工作台效果图

2.工业机器人

工业机器人系统采用华数 HSR-JR603-C30 系统，包含了机器人本体，机器人控制柜、示教器、机器人连接电缆。HSR-JR603 型工业机器人臂展 571.5mm，负载能力为 3KG，末端最大运行速度为 3m/s。



图 3 华数 HSR-JR603 效果图

3.夹具模块

夹具模块配置多种机器人末端工具，主要包括直手爪工具、弧形手爪工具、机器人标定尖端工具、吸盘工具。另有可自主更换安装的焊接工具、涂胶工具、打磨和雕刻工具。

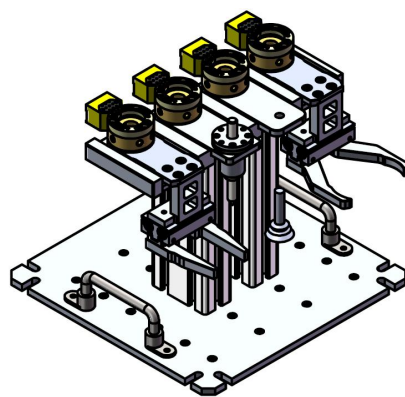


图 4 夹具模块效果图

4.变位机模块

变位机模块采用了机器人外部轴控制，其电机驱动接收机器人控制器命令，通过示教器对其进行编程和操作。变位机采用绝对式编码器，模块侧面板有零位刻线，可通过示教器校准变位机零位，运动范围通过机械限位设置为 $\pm 45^\circ$ 。变位机减速机电速比为 1:50。

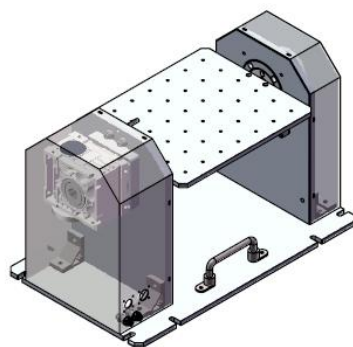
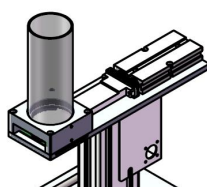


图 5 变位机模块效果图

5.井式供料模块

井式供料模块由圆柱形料筒和伸缩气缸组成，圆柱型料筒内径为 50mm，可同时装入机器人关节的减速机和输出法兰两种圆形物料，圆柱料筒底部配置对射型传感器检测工件有无，气缸配置磁性开关检测动作是否执行，气缸动作及其传感器信号均由 PLC 控制。



。

图 6 井式供料模块效果图

6. 皮带输送模块

皮带输送模块主要由皮带线输送机、工件上料检测传感器、工件到位检测传感器组成。皮带线输送机采用 0-3000rpm 直流电机驱动，运动减速比为 1: 50，皮带线可通过 PLC 控制模拟量进行调速，可控制启停。

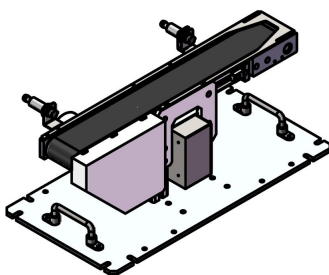


图 7 皮带输送线效果图

7. 装配模块

装配模块为机器人组装零部件提供准确的操作工位，主要由伸缩气缸和工件定位夹紧块组成。

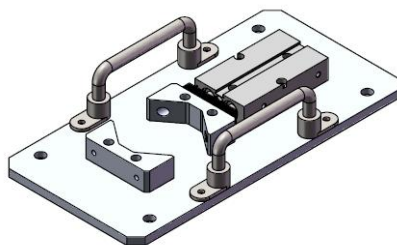


图 8 装配模块效果图

8. 检测模块

检测模块有视觉检测和物料重量检测，视觉检测部分主要包含相机、光源、控制器、通讯软件和应用软件，重量检

测模块包括力传感器、信号放大器和 PLC 的模拟量输入功能。



图 9 视觉模块效果图

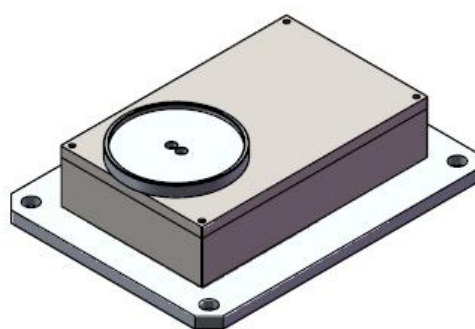


图 10 称重模块效果图

9.仓储模块

仓储模块含 4 层*3 个存储位，工件最大存储尺寸直径 65mm*高度 100mm；下面两层配置有共 6 个工件检测传感器，检测距离最大 15mm，传感器信号集成于远程 IO 模块，与 PLC 控制器通过 modbus_TCP 进行信号交互。用于放置机器人关节装配的工件和成品，上面两层未配置传感器，可用于存放复杂工艺编程的工件。

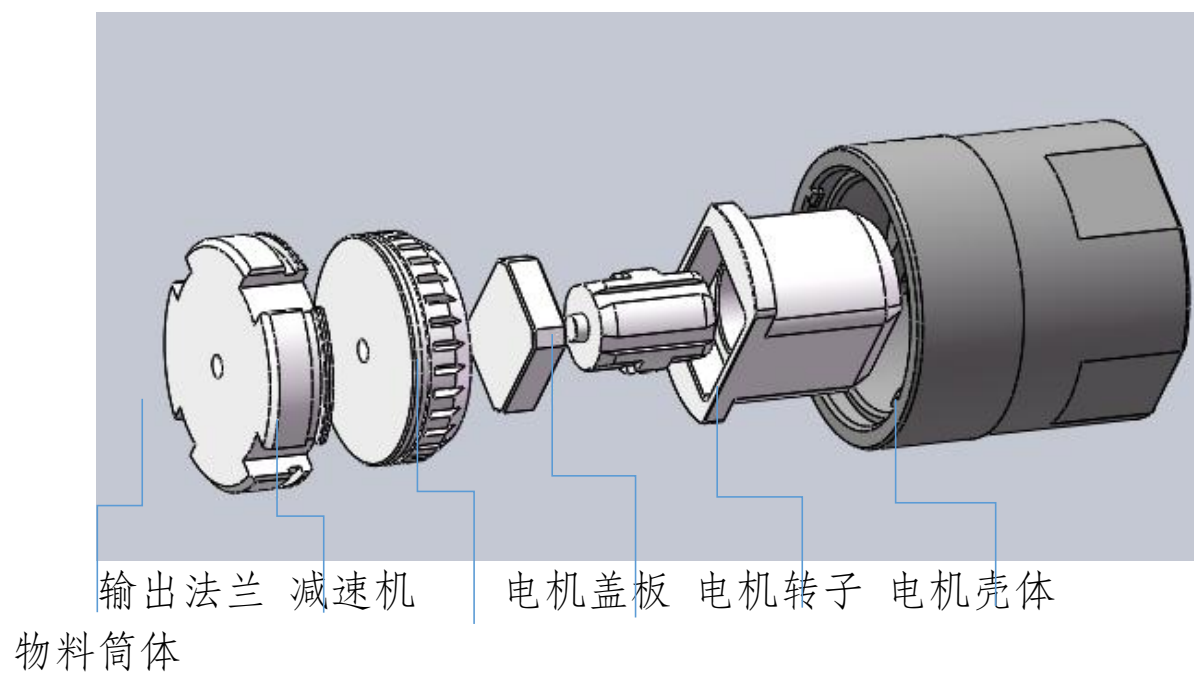


图 11 机器人关节装配工件

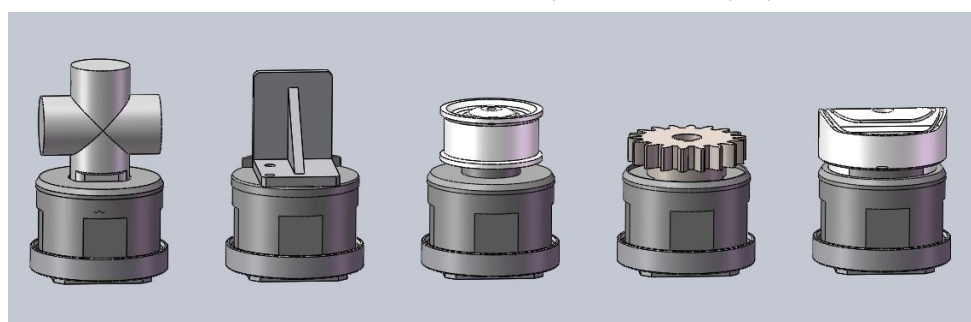


图 12 复杂工艺编程工件

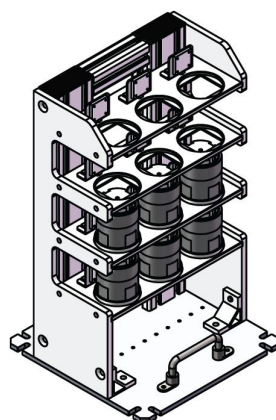


图 13 数字化立体仓库

10. 旋转供料模块

旋转供料模块具有 6 个工件放置位，沿圆盘圆周方向阵列。旋转供料装置采用步进电机驱动，由 PLC 控制其运动，配置 1: 80 速比的谐波减速机，运动平稳，精度高。旋转供料平台配置零位校准传感器、工件状态检测传感器。

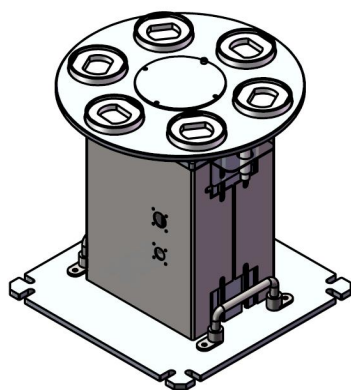


图 14 旋转供料模块效果图

11.RFID 模块

RFID 模块采用西门子 RF 读取器和通讯模块，与西门子 PLC 无缝集成，应用西门子电子标签管理软件，可快速编写物料追溯系统。

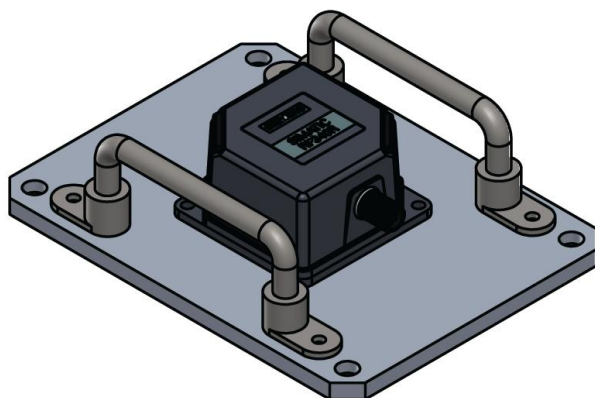


图 15 RFID 模块效果图

12.标定尖

标定尖用于标定机器人工具坐标，标定尖可安装在工作台任意机器人可达位置，便于机器人校准工具坐标。使用标

定尖校准机器人工具坐标时，机器人末端使用尖端工具。

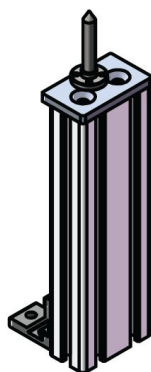


图 25 标定尖

（二）设备主要配置

表 1、工业机器人应用编程一体化创新实训平台配置清单

序号	单元名称	单位	数量	备注
1	工业机器人	套	1	标配
2	标准实训台	套	1	
3	快换工具模块	套	1	
4	样件套装	套	1	
5	绘图模块	套	1	
6	搬运模块	套	1	
7	码垛模块	套	1	
8	通用电气接口套件	套	1	
9	外围控制器套件	套	1	
10	装配模块	套	1	
11	井式供料模块	套	1	
12	皮带运输模块	套	1	
13	RFID 模块	套	1	

14	检测模块	套	1	
15	仓储模块	套	1	
16	旋转供料模块	套	1	
17	变位机模块	套	1	
18	典型工艺应用模块套件	套	1	
19	电机装配模块	套	1	
20	棋盘模块	套	1	
21	物料暂存模块	套	1	
22	离线编程仿真软件	套	1	
23	二次开发软件包	套	1	
24	无油静音气泵	套	1	
25	计算机与桌椅	套	1	
26	虚拟调试软件 II	套	1	
27	智能考核终端	套	1	
28	智能考核系统	套	1	

(三) 耗材及配套工具

序号	名称	主要组成器件	数量
1	耗材	接线端子、扎带、绝缘胶布、生胶带、磁铁等	1 套
2	配套工具	包括小一字螺丝刀、小十字螺丝刀、长柄螺丝刀、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、活动扳手、内外六角扳手、便携式万用表及书写工具、套筒扳手、水平仪等	1 套

六、样题：

工业机器人系统运维员实操样题

赛项平台是一台工业机器人平台，该平台由工业机器人、快换装置、装配模块、井式供料模块、变位机单元、皮带运输模块、RFID 模块、视觉检测模块、立体库单元、暂存模块等组成，各模块布局如图 1 所示。

图 1 工业机器人平台布局参考图(以现场实际布局为准)



平台所用机器人末端工具如图 2 所示，其中绘图笔工具用于绘制图形，弧口手爪工具用于取放关节底座，直口手爪工具用于取放电机，吸盘工具用于取放减速器和输出法兰。

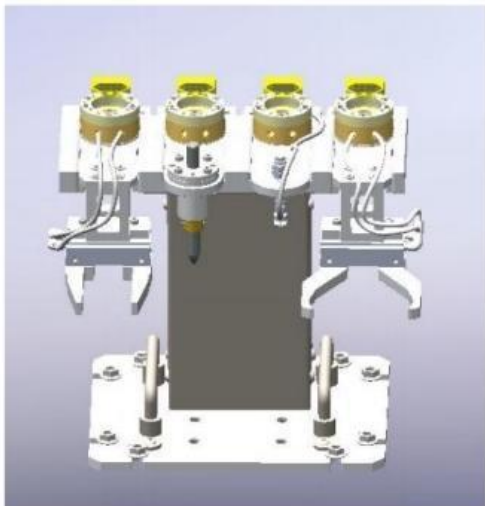
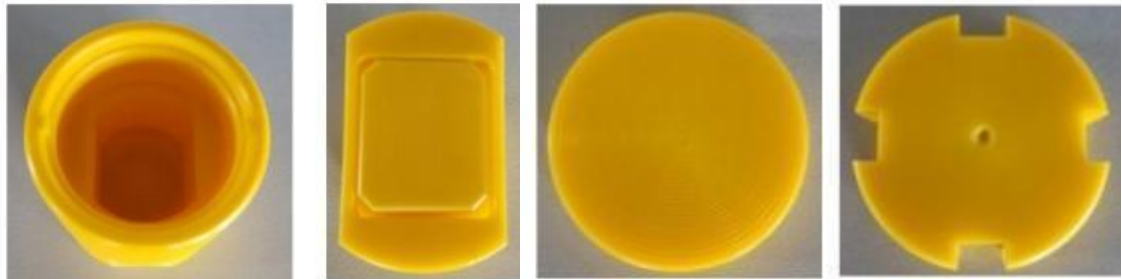


图 2 机器人末端工具

装配零件如图 3 所示

(1)关节底座 (2)电机 (3)减速器 (4)输出法兰



(1)关节底座 (2)电机 (3)减速器
(4)输出法兰

图 3 装配零件示意图

工业机器人关节部件的装配步骤：

步骤①:关节底座在装配模块上正确装配；

步骤②:电机装配到关节底座中；

步骤③: 减速器装配到关节底座中；

步骤④: 输出法兰装配到关节底座中；

步骤⑤: 装配好的关节成品返回立体库指定位置(如图 4 所示)。

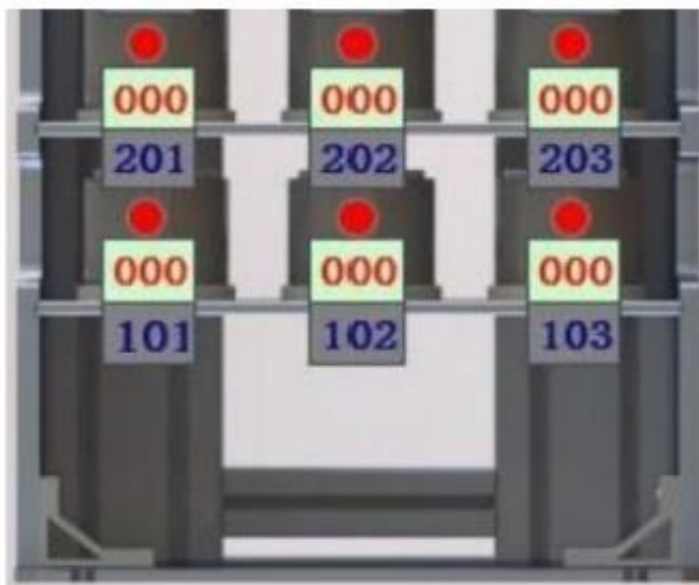


图 4 立体仓库位置示意图

任务一：工业机器人系统安装调试

任务描述：根据现场提供的部件，对工业机器人工作站的机械、电气、气路系统进行安装调试，做好工业机器人应用前的准备工作。

（一）硬件安装

任务描述：根据现场提供的部件，选择合适的模块及夹具搭建比赛环境，硬件搭建完成后，如下图 5 所示效果。

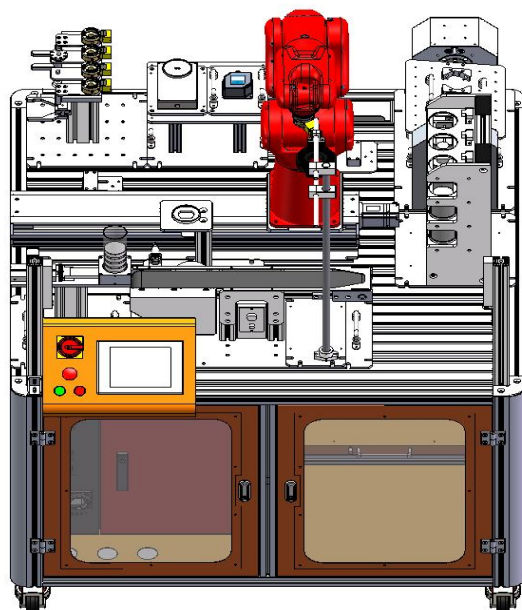
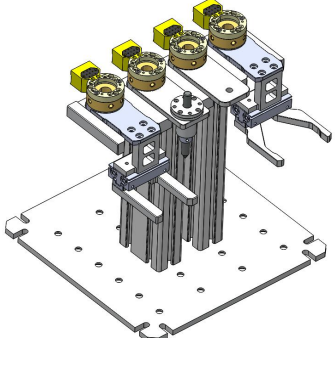
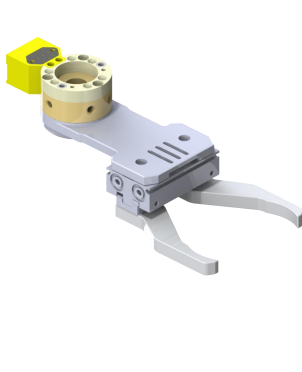
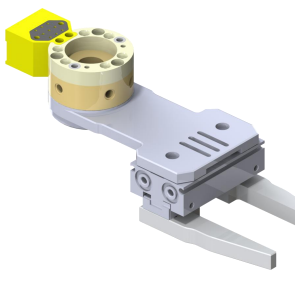
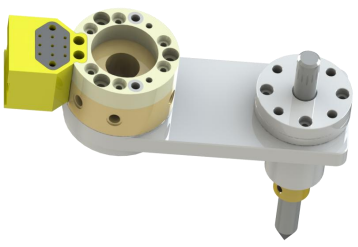
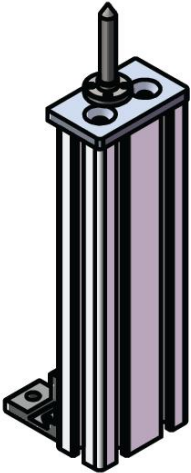
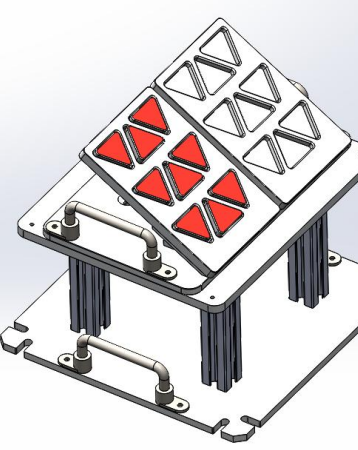
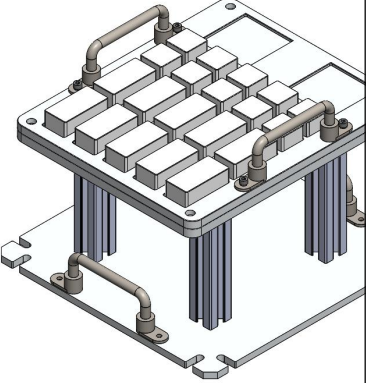
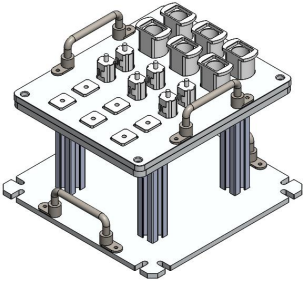
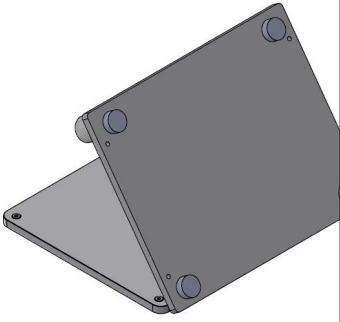
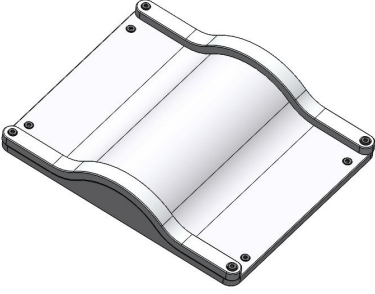
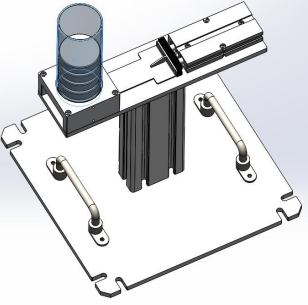
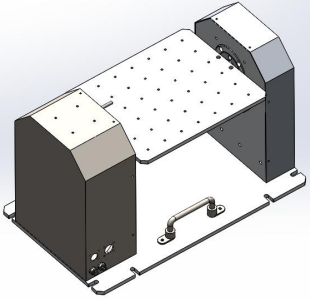
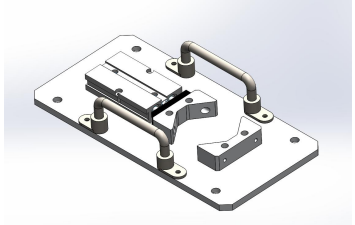
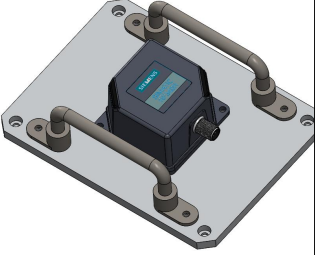
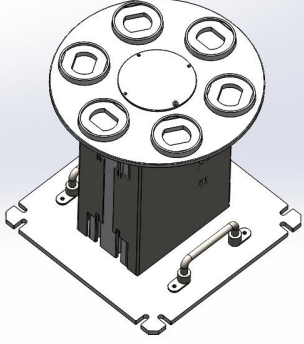
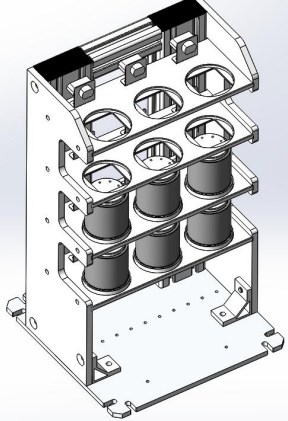
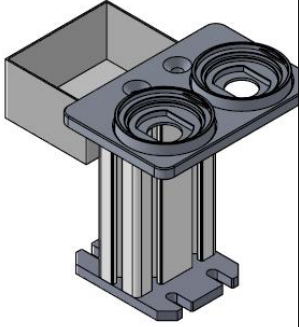
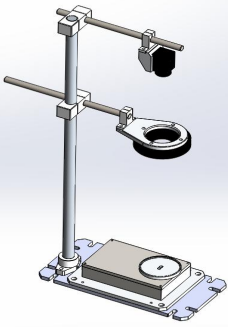
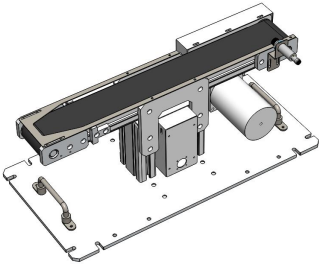
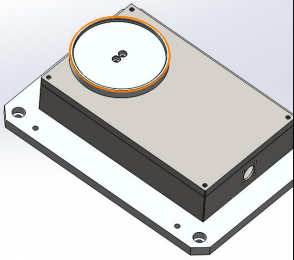
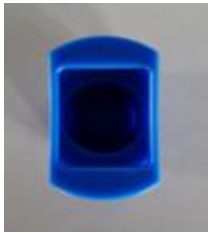
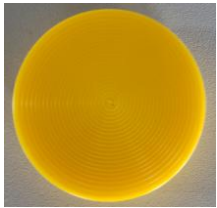
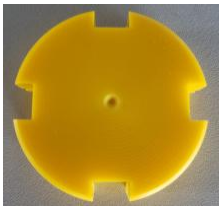


图 5 硬件安装参考示意图

模块库：

		
工业机器人	快换装置	弧口手爪工具
		
平口手爪工具	吸盘工具	金属笔工具
		
工具标定尖	搬运模块	码垛模块

		
电机装配模块	绘图模块	曲面模块
		
井式供料模块	变位机模块	装配模块
		
RFID 模块	旋转供料模块	立体库模块

		
工件暂存模块	视觉检测模块	输送模块
		
称重模块	电机外壳	电机转子
		
电机端盖	电机成品	关节底座
		
减速器	输出法兰	关节成品

(二) 线路连接

注意:不允许给设备通电

根据平台的硬件安装，按照电气原理图进行相应的操作，完成工作站任务所需的电气的布局及接线。

(三) 气路连接

根据平台的硬件安装，按照下面气路图 6 进行相应的操作，完成工作站任务所需的气路搭建。

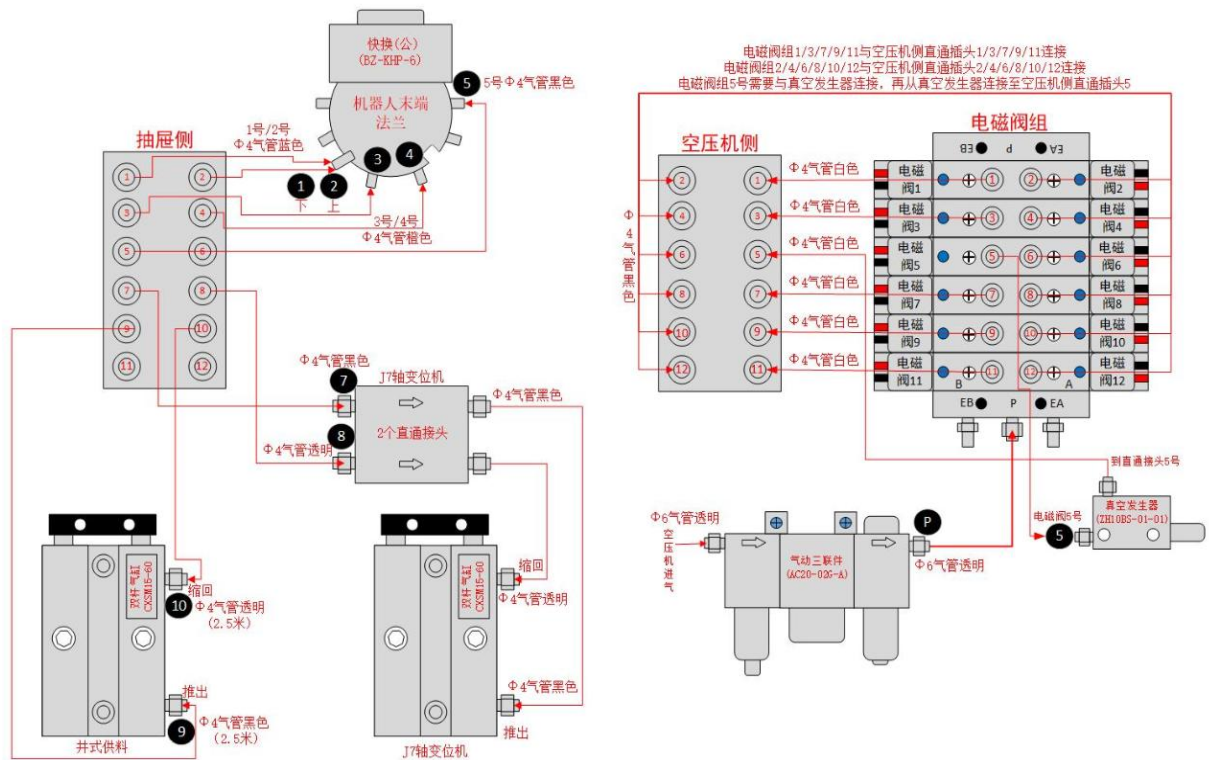


图 6 设备气路图

（四）系统检测与故障排除

对平台的硬件、线路、气路安装进行检测，检测相应的机械位置是否合适与稳固，检测线路正确性，检测气路正确性，电磁阀的手动功能是否正常。

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

任务二：智能视觉系统调试

任务描述：对智能视觉系统的视觉进行调整，相机标定，智能视觉系统的调试，以及通讯设置，能用视觉软件正确获取工件位置、颜色、形状和角度数据。

注意：

1)在进行相机标定和智能视觉与机器人调试的时候，注意调节 机器人速度，防止发生碰撞；

2)标定方案和流程方案在 E:\2025HBSZGJ\ (2025 湖北数字工匠) 目录下。

3)制作工件模板时先制作输出法兰，再制作减速器、电机、关 节底座。

(一)工业机器人工具标定

通过示教器完成吸盘工具坐标的标定,标定完成后，检验其标定 的正确性，选择标定的工具坐标进行旋转运动时， 围绕着吸盘中心旋转。

(二)视觉软件标定

打开视觉软件，调用标定流程图，正确设置相机图像相应参数与 标定特征模板，对“N点标定”进行设置，生成标定文件。

(三)智能视觉系统的调试

制作输出法兰、减速器、电机、关节底座的特征模板、调试流程。 将减速器正确放置到相机拍照区域内，并用视觉软件获取减速器类 型、位置、颜色；制作输出法兰的特征模板，调试流程，将输出法兰 正确放置到相机拍照区域内，并用视觉软件获取输出法兰类型、位置、颜色和角度数据；制作电机的特征模板，调试流程，将电机正确放置 到相机拍照区域内，并用视觉软件获取电机类型、颜色；制作关节底座的特征模板，调试流程，将关节底座正确放置到相机拍照区域内， 并用视觉软件获取关节底座类型、颜色。

(四)通讯设置与结果显示

打开 PLCInterface, 进行 VM 通信参数和 PLC 通信参

数正确设置，分别将白黄蓝三种颜色的法兰和减速器放置在视觉下方，进行拍照，通过观察机器人示教器 R 寄存器数值，查看(R[100]–R[105]) 结果是否正确。

表 3 R 寄存器对应的功能

R 寄存器的值	功能
R[99]	视觉触发拍照
R[100]	视觉-拍到有 1/没拍到 2
R[101]	视觉-白色 1/黄色 2/蓝色 3
R[102]	视觉-X 坐标值
R[103]	视觉-Y 坐标值
R[104]	视觉- θ 坐标值
R[105]	视觉-法兰 1/减速器 2/电机 3/关节底座 4

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

任务三：工业机器人的示教与编程

任务描述：通过工业机器人示教编程与调试，在自动模式下完成一套关节部件的装配(含 4 个零件的装配，其中关节底座、电机模块、减速器、输出法兰各 1 个)。装配开始前手动将关节底座放入立体库任意仓位内，电机组件放置在旋转送料模块上，手动将减速器、输出法兰放置到传送皮带上方(位置自行确定)。

该任务的具体要求如下：

1.关节底座装配：在自动模式下，加载程序，按下运行按键，工业机器人自动抓取弧口手爪工具。机器人抓取立体仓库上关节底座工件，将关节底座搬运到处于水平状态变位机上的装配模块上，气缸无需夹紧，完成关节底座装配；

2.电机装配：在自动模式下，机器人自动更换直口手爪工具，机器人正确从旋转供料仓位上夹持电机组件，将电机组件正确搬运并装配到关节底座当中，完成电机的装配；

3.减速器装配：在自动模式下，机器人自动更换吸盘工具，机器人从传送皮带上方(位置自行确定)吸取减速器模块，并将减速器正确搬运到关节底座当中，完成减速器装配；

4.输出法兰装配：在自动模式下，机器人自动更换吸盘工具，机器人从传送皮带上方(位置自行确定)吸取输出法兰模块，并将输出法兰正确搬运到关节底座当中并锁紧，完成输出法兰装配；

5.成品入库：在自动模式下，机器人自动更换弧口手爪工具，正确抓取关节底座成品，并将其搬运回立体库，完成一套关节底座成品的装配任务。

6.系统还原：在机器人完成装配任务后，自动将机器人末端的夹具归还到快换装置，最后回到工作原点。

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

任务四：工业机器人整体联调装配

任务描述:编写机器人程序、PLC 程序及设计相应的 HMI 界面实 现对工作站各模块的控制与状态检测。连续实现 2 套同颜色的关节 底座装配。

(一)工业机器人应用编程一体化创新实训平台单模块调试

1)通信:总控 PLC 和机器人的通讯建立,实现机器人与 PLC 数 据交互的通讯。

2)装配模块、井式输送模块调试:编写 PLC 控制程序和设计 HMI 界面,实现通过 HMI 界面控制装配模块的气缸伸出和缩回,井式供料 气缸的伸出和缩回,输送皮带的运输和停止。

3)旋转供料模块调试:编写 PLC 控制程序和设计 HMI 界面,实 现通过 HMI 界面能够控制旋转供料模块的正反转,旋转供料模块回零 点,以及显示旋转供料模块的当前位置和速度。

4)机器人外部模式调试:编写 PLC 控制程序和设计 HMI 界面,

实现通过 HMI 界面对机器人使能打开和关闭,机器人启动、暂停、停 止功能。

5)RFID 调试:编写 PLC 控制程序和设计 HMI 界面,能够 将 RFID 的读写实际信息显示到 HMI 界面。(1 毛坯,2 半成品,3 成品)

触摸屏参考示例(实际编程布局可与此参考不同):



图 8 触摸屏参考示例(参考)

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

(二)工业机器人应用编程一体化创新实训平台整体联调装配

1.工件放置

(1)立体库模块中将随机放置一种相同颜色的 2 个关节底座(半 成品【里面已放置 1 个电机组件】和毛坯【里面无电机组件】)。

(2)旋转供料模块中将放置两个电机组件。

(3)井式供料模块中将随机放置2种不同颜色(其中有 1 种颜色与关节底座相同)的 4 个减速器和 2 种不同颜色(其中有 1 种颜色与关节底座相同)的 4 个输出法兰。如示意图 9 所示。



图9 零件摆放示意图(参考)

说明：工件的放置是选手示意裁判评分时再随机放置的，不提前放置好。

2.系统初始化

系统初始化状态：工业机器人处于原点位置且末端无夹具，变位机处于水平位置状态，输送带、装配模块上没有工件。

3.装配流程

通过“订单管理”界面写入需要装配的数量，按下其界面中的“启动”按钮进行装配任务，通过 RFID 识别毛坯和半成品,实现相同颜色的流程装配 2 套。装配完成后通过触摸屏读取 RFID。

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

七、安全及防护要求

（一）安全要求

1.对选手要求

（1）选手必须身着工作服进行比赛，工作服要求采用纯棉材质，形式为长衣长裤，上衣采用拉链式，袖口和下摆有收紧功能，比赛全程要求做到“领口紧、袖口紧、下摆紧”的三紧要求。

（2）比赛期间，长发（超过10cm）选手必须把头发束起（或盘起），并穿戴工作帽（布质）进行保护，头发不得散落在工作帽之外。

（3）选手在进行安装布线操作时，必须穿戴硬壳防护头盔（或塑料安全头盔），防止高处掉落物品或磕碰导致受伤。

（4）选手比赛全程需穿着绝缘鞋，绝缘鞋同时要求具有防砸、防穿刺功能。

（5）比赛过程中，选手需要全程保持比赛区域的环境整洁有序，防止绊倒，摔倒。

（6）选手使用的工具必须符合电气安全要求，不得使用木工改锥进行电气安装操作。

（7）选手必须使用正规，带有安全认证标志的仪表进行测试和测量。

（8）选手必须爱护比赛设备和设施，不得使用不合理的方式对设备和设施进行操作，不得使用错误的或者不合理的工具对设备设施进行操作。

（9）安全测试时，选手必须佩戴护目镜和绝缘手套进行操作。

（10）对设备进行测试时，选手不得采用人为强制手段对设备和器件操作。

（11）在低处操作时，必须采用单腿跪姿进行操作，禁止采用蹲姿、坐姿进行操作。

(12) 设备进行合闸和按钮操作时，必须使用右手操作，不得双手同时操作设备。

(13) 赛场内禁止携带和存放易燃、易爆、挥发性物质和材料。

2.对赛场要求

(1) 比赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

(2) 赛场须在明显区域设立医疗处，配备医护人员和必需的药品。

(3) 选手受伤，必须立即离开比赛工位，到医疗处进行医疗卫生处理，不得继续操作和比赛。

(二) 选手防护装备

1. 参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，违规者不得参赛。

2. 选手同时携带工作服劳保鞋。长发选手必须将头发盘起或束发。

防护项目	图示	说明
足部的防护		1. 防滑、防砸、防穿刺 2. 在比赛区域内，在整个比赛期间必须一直穿着
工作服		1. 必须是长袖长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 在进行实操时必须穿着 4. 在进行安全测试工作时必须穿着

3.工业机器人比赛安全帽佩戴规则（安全帽由赛场统一提供）

（1）佩戴场合

①所有人员进入机器人作业区域（如调试区、比赛场地、测试区等）必须全程佩戴安全帽。

②当机器人处于运行状态或可能意外启动时，必须全程佩戴安全帽。

③涉及重物搬运或存在坠落风险的场景，必须佩戴安全帽。

（2）安全帽标准

①安全帽必须符合国家或国际安全标准（如 EN 397、ANSI Z89.1、GB 2811 等）。

②优先选择具备抗冲击、防静电、阻燃功能的工业用头盔。

③使用前需检查帽壳、帽衬、带扣是否完好，发现损坏立即更换。

（3）违规处理

①未佩戴安全帽进入作业区，将被警告并要求立即佩戴。

②多次违规或拒不佩戴者，可能被取消参赛资格或扣分。

③因未佩戴安全帽导致事故，责任由个人或团队承担。

（三）选手禁止携带易燃易爆物品

违规者不得参赛。比赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消比赛资格。

有害物品	图示	说明
------	----	----

防锈清洗剂		严禁携带	
酒精		严禁携带	
汽油		严禁携带	
有毒有害物		严禁携带	

