
第五届“通武廊”职业技能大赛工业机器人操作项目

技
术
工
作
文
件

裁判长： 宋欣颖

2025年7月

目录

一、技术项目	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、试题与评判标准	4
(一) 竞赛试题内容	4
(二) 竞赛评判标准	5
三、竞赛细则	7
(一) 竞赛时间安排	7
(二) 裁判员分组和职责	9
(三) 裁判工作纪律	9
(四) 选手纪律	10
(五) 现场工作人员及技术保障人员工作纪律 ..	12
(六) 竞赛实施细则	12
(七) 申诉与仲裁	12
四、竞赛场地、设施设备等安排	13
(一) 赛场规格要求	13
(二) 场地布局图	13
(三) 基础设施设备清单	14
五、安全健康要求	25
(一) 选手安全防护要求	25
(二) 赛事安全要求	25
(三) 绿色环保要求	25

一、技术项目

（一）项目概要

工业机器人系统操作项目以中华人民共和国人力资源和社会保障部、工业和信息化部制定的《工业机器人系统操作员国家职业技能标准》2020年版为依据，面向工业机器人系统操作员及相关职业从业人员，重点考察选手仪器仪表使用、工业机器人系统安装、系统操作与设定、系统编程与调试、系统规划与调整等综合应用能力。

（二）基本知识与能力要求

本竞赛是对工业机器人系统操作项目相关技能的展示与评判，选手需掌握操作所必备的理论知识，具有相应的知识水平，包括工业机器人系统操作员国家职业技能标准、行业规范、机械知识、电气知识、工业机器人知识、安全生产及环保知识等。该项目不涉及理论考试，只进行实际操作竞赛。参加工业机器人系统操作项目竞赛的选手，应具备的知识和能力要求见表1：

相关要求		权重比例 （%）
1	工业机器人系统硬件安装与调试	15
基本 知识	-机器人工作站或系统的总装配图识读方法 -机器人工作站或系统的组成和装配方法 -搬运、码垛、焊接、喷涂、装配、打磨等工艺原理及周边配套设备装配方法 -机器视觉装置功能部件选择与装配方法 -液压和气动回路的调试方法 -周边配套设备功能的调试方法 -机器视觉系统功能部件使用与调试方法 -传感器安装和使用方法 -可编程逻辑控制器（PLC）、变频器等装置的调试方法 -人机交互装置等装配方法 -机器人工作站或系统的急停和安全操作规范	
工作 能力	-能识读机器人工作站或系统的总装配图和装配工艺文件 -能根据机器人工作站或系统的装配要求选用装配工具、工装夹具	

	-能按照总装配图及工艺文件，准备总装零部件 -能装配搬运、码垛、焊接、喷涂、装配、打磨等机器人工作站或系统的周边配套设备 -能安装相机、镜头、光源等机器视觉装置功能部件 -能调整机器人末端执行器与周边配套设备之间位置，达到机器人与其他设备动作配合的要求 -能调节液压和气动系统压力、流量等 -能按照装配技术要求检查变位机旋转角度、移动平台移动行程、送丝系统送丝等周边配套设备的功能 -能调整机器视觉系统部件的图像成像、聚焦、亮度等功能 -能检查传感器、相机等部件能按照电气装配技术文件要求安装机器人工作站或系统的电气柜、配电盘等件安装位置 -能按照电气接线图要求连接机器人工作站或系统的外部急停回路、安全回路 -能连接机器人工作站或系统的控制线路	
2	工业机器人虚拟调试	25
基本 知识	-三维建模软件的模型文件导入方法 -机器人工作站或系统的动作和路径仿真方法 -机器人工作站或系统的控制方案及其组态方法 -机器人工作站或系统各组成部分技术参数及其功能调试方法	
工作 能力	-能将三维建模软件创建的模型文件导入离线编程软件 -能使用数字孪生软件编制机器人运动轨迹，运行机器人程序 -能使用数字孪生软件创建机器人系统作业场景 -能根据现场条件对虚拟调试程序进行在线调整及性能优化	
3	工业机器人系统编程与调试	25
基本 知识	-工具、工件坐标系标定与修改方法 -负载参数设置方法 -机器人外部辅助轴的控制参数配置方法	

	-机器人系统外部控制信号、组输入/输出信号设定方法 -网络通信设置方法 -机器人重复定位精度测试方法 -机器人输入/输出信号调试方法 -机器人外部辅助轴操作与调试方法 -机器人搬运、码垛、焊接、喷涂、装配、打磨等典型应用的编程与调试方法 -机器视觉系统的编程方法 -机器人运行程序、运动轨迹、工艺参数等的优化方法 -机器人工作站或系统安全防护机制的设置方法	
工作能力	-能创建工具、工件坐标系，完成坐标系标定 -能设置负载参数 -能设定机器人外部辅助轴的控制参数 -能设定机器人系统外部启动/停止、输入/输出、急停等信号 -能设定机器人系统网络通信参数 -能测试重复定位精度 -能根据机器人输入/输出信号通断，调整机器人运行状态 -能根据机器人位置数据、运行状态及运动轨迹调整程序 -能利用示教器控制外部辅助轴调整移动平台、变位机等设备的功能 -能创建搬运、码垛、焊接、喷涂、装配、打磨等机器人工作站或系统的运行程序，添加作业指令，进行系统工艺程序编制与调试 -能使用视觉图像软件进行机器视觉系统的编程 -能根据机器人工作站或系统的实际作业效果，调整周边配套设备，优化机器人的作业位姿、运动轨迹、工艺参数、运行程序等 -能利用示教器报警功能调整机器人工作站或系统的功能 -能设置机器人工作站或系统的安全防护机制，在手动和自动模式下触发机器人停止	

4	工业机器人系统综合应用	
基本 知识	-通信接口规范、通信协议认知 -工业机器人、可编程逻辑控制器、上位控制与管理系统等之间的通信连接方法 -数据采集程序使用方法 -工业机器人系统的实时数据含义 -工业机器人系统的工作状态监测方法	30
工作 能力	-能建立工业机器人、可编程逻辑控制器、上位控制与管理系统等之间的通信连接 -能使用数据采集程序进行数据采集 -能通过人机交互界面等识读工业机器人系统的实时数据 -能通过实时数据监测工业机器人系统的工作状态 -能根据系统数据完成机器人与系统联调联动	
5	职业素养	
基本 知识	-健康和安全法规、义务和文件 -安全生产及环保知识 （1）安全生产操作规程 （2）安全用电 （3）节能环保	5
工作 能力	-制定并遵守健康、安全 and 环境标准、规则和法规 -严格遵守电气安全程序 -能安全生产 -紧急情况下的应急处理能力	
合计		100

二、试题与评判标准

（一）竞赛试题内容

1.基本内容

依据“工业机器人系统操作员”国家职业技能标准三级及以上要求，参赛选手需按要求完成工业机器人系统硬件安装与调试、工业机器人虚拟调试、工业机器人系统编程与调试、工业机器人系统综合应用等基本工作任务。

模块A：工业机器人系统硬件安装与调试

模块 B：工业机器人虚拟调试

模块 C：工业机器人系统编程与调试

模块 D：工业机器人系统综合应用

模块 E：职业素养

2.样题及赛题变化

工业机器人系统操作竞赛项目遵循公平、公正原则，命题流程借鉴全国职业技能大赛的命题方式，采取以下方式确定并公布样题：本赛项样题公布后，裁判长组织各参赛队围绕命题思路、关键考核要点等进行讨论，对提出的问题及时解答，吸收合理的意见建议，并作相应修改。正式赛题在样题的基础上有不超过 30%的改动，最终竞赛试题由两套组成，每套试题难度基本一致。

（二）竞赛评判标准

1.竞赛试题配分

（1）竞赛方式

本赛项采用单人比赛模式，通过阅读赛场提供的任务书（赛题）明确竞赛内容，单人完成工业机器人工作站及周边配套系统的安装、调试和自动运行等任务书中所规定的操作内容。

（2）竞赛内容

依据“工业机器人系统操作员”国家职业技能标准三级及以上要求，参赛选手需按要求完成以下 5项任务。

模块A：工业机器人系统硬件安装与调试

选手根据提供的工业机器人系统装配图、电气原理图、气动原理图，完成工业机器人系统硬件安装与调试。

模块 B：工业机器人虚拟调试

选手将三维建模软件创建的模型文件导入虚拟调试软件，创建机器人系统作业场景，并在线运行程序进行调整及性能优化，工作站实现监控生产。

模块 C：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、六轴工业机器人、伺服驱动器等设备的参数设置、程序编写与调试工作。

模块 D：工业机器人系统综合应用

根据任务要求，优化节拍流程，控制工业机器人、3D视觉系统等设备，完成供料、装配、检测、入库等任务，实现个性化定制生产，提高生产效率和产品质量。

模块 E：职业素养

考核选手节约材料能力，主要考核使用无损坏设备、排料合理等方面。安全包括设备安全和人身安全，发生事故将按评分细则扣分；卫生包括竞赛工位场地和墙面的清洁，存在垃圾、余料、破损、污染将按评分细则扣分。

（3）分值分配，详见表。

模块编号	模块名称	配分			评价方式
		评价分	客观分	合计	
A	工业机器人系统硬件安装与调试		15	15	测量
B	工业机器人虚拟调试		25	25	测量
C	工业机器人系统编程与调试		25	25	测量
D	工业机器人系统综合应用		30	30	测量
E	职业素养	5		5	评价
合计		5	95	100	

2.成绩计算方式

本项目采用 100 分制，各个评分项的分数应精确到小数点后一位，各任务原始成绩直接相加即为参赛选手最终竞赛成绩。

3.评判方法

本次竞赛，由 3 名裁判组成赛位现场裁判，每个赛位的现场裁判依据评分表对参赛选手的操作规范、合理性以及完成质量、现场表现等进行评分，采取结果评判的评分方式，根据评分标准，对选手的操作进行客观评分，选手被要求旁观整个评分过程，并按照裁判的指令展示评分项描述的功能，在进行测量评分过程中允许在不修改程序的情况下运行评判 2 次。

凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

（1）测量评分（客观）

测量评分时每个评分项，只能给予满分或 0 分。如果需要使用 0 分到满分之间分数，该项中应有清晰的解释说明。

（2）评价评分（主观）

每个评价分（主观分）评分项由 3 名裁判为一组，对照改造方案参考答案提纲评分，得分或扣分，0-5 分不等；职业素养根据选手在赛项的职业素养综合表现，得分或扣分，0-5 分不等。

4.成绩并列

按比赛总成绩从高到低排列参赛人员的名次。如遇比赛总成绩相同则由模块 D 成绩高低进行排序，如果成绩还是相同，则依次由模块 C、模块 B、模块 A、模块 E 模块成绩同理决定排名。如果仍然相同则按照模块 D 完成的时间短者为优进行判定。

三、竞赛细则

（一）竞赛时间安排

1.赛前

根据项目实际需要，裁判长与场地经理于赛前 1-2 天对场地设备设施等准备工作进行最终确认；裁判长与裁判员于赛前 1 至 2 天进行集中培训、技术对接和设备设施、耗材确认。

各参赛单位组织参赛选手时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。参赛选手报到时需领取参赛证，根据竞赛指南的安排按时领取参赛资料，熟悉场地。

赛前 30 分钟，到指定检录口进行检录，由检录人员核实编号，开赛后迟到 15 分钟的选手视为自动放弃参赛。

检录、加密完毕，每位选手按照确定的工位号到指定位置，所有通讯、照相、摄像等工具一律不得带入比赛现场，如有发现按违规作弊处理。

2.赛中

竞赛分为两个赛程，赛程一、赛程二，其中赛程一二独立，且分别进行评分，只进行一次评分。

由裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后，裁判长宣布比赛正式开始并计时。

竞赛过程中严禁交头接耳，也不能相互借用工具、仪器仪表。各参赛选手间不能走动、交谈。

比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在操作时间内。选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经赛场裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后，方可离开赛场并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

因参赛选手个人误操作造成人身安全事故或设备故障时，裁判长有权中止选手竞赛。如非参赛选手个人因素出现的设备或工具故障而无法继续竞赛时，参赛选手可提出更换设备或工具的要求，裁判长同意并更换后，参赛选手可继续参加竞赛，并给参赛选手补足所耽误的竞赛时间，客观原因断电情况下，每场比赛酌情补时不超过 20 分钟。

选手须按照程序提交比赛结果（任务书、报告），配合裁判做好赛场情况记录，并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

裁判长在竞赛结束前 30 分钟、10 分钟进行竞赛剩余时间提醒。裁判长发布竞赛结束指令后，未完成任务的参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间，并按要求清理赛位。

工业机器人调试时，应将工业机器人运行速度设置在 10~30%之间，避免速度过快造成安全事故。选手在进行计算机编程时要及时存盘，避免突然停电造成数据丢失。

3.赛后

包括最后成绩的确认，做好选手对竞赛结果发生争议的仲裁处理。比赛日程共2天，具体安排和 workflows 见下表。

工业机器人系统操作赛项具体安排和 workflows

竞赛日程		内容	地点
C-3	全天	裁判长及助理报到	酒店
C-2	8:00~12:00	裁判员报到	酒店
	14:00~17:00	裁判员培训研讨会、裁判人员临赛前技术工作对接	赛场
	全天	选手报到	酒店
C-1	8:00~12:00	赛前设备及选手工具箱检查	赛场
	14:00~14:30	比赛场次抽签	赛场
	14:30~15:30	选手熟悉场地	赛场
	15:30~17:00	赛前检查场地、设备，封场	赛场
C1 赛程一	07:30~08:00	赛程一第一场检录和抽取工位号（选手须携带身份证，按照检录顺序检录入场）	赛场
	08:00~13:00	赛程一第一场比赛，过程性评分	
	13:00~14:00	恢复场地设备	
	13:30~14:00	赛程一第二场检录和抽取工位号（选手须携带身份证，按照检录顺序检录入场）	赛场
	14:00~19:00	赛程一第二场比赛，过程性评分	
	19:00~20:00	恢复场地设备	
C2 赛程二	07:30~08:00	赛程二第一场检录（选手须携带身份证，按照检录顺序检录入场）	赛场
	08:00~09:00	赛程二第一场比赛	
	09:00~09:30	裁判评分，恢复场地设备	
	09:00~09:30	赛程二第二场检录（选手须携带身份证，按照检录顺序检录入场）	
	09:30~10:30	赛程二第二场比赛	
	10:30~11:00	裁判评分，恢复场地设备	
C+1		项目技术点评会	
		闭幕式	

（二）裁判员分组和职责

本次竞赛设立裁判长 1 名，裁判员数量视情况而定。裁判在执裁前需要进行培训，在比赛开始前完成分组。

1.裁判长

裁判长按照本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。

2.裁判员

裁判员赛前需参加技术规则培训，掌握大赛技术规则、项目技术文件等要求。裁判员应服从本项目裁判长的工作安排，诚实、客观和公正执裁。认真参与各项技术工作，对有争议的问题，应提出客观、公正、合理的意见建议。执场裁判采取回避原则，不得执裁本地区参赛队。裁判员在比赛期间发出正确指令给选手；记录选手操作过程中碰到的相关问题；记录违规事项并及时提醒选手避免再次出现；参加评判，查看测试结果，认真并客观记录选手成绩；耐心并清晰、明确地告知选手操作指令；认真监督选手操作过程；记录选手成绩。

3.场地经理和技术保障人员

本项目设场地联经理 1 名、技术保障人员若干名。场地经理，根据竞赛的具体需要，组织技术保障人员承担本项目竞赛区域内设备设施、工具材料等保障工作，保障大赛系统正常使用。

（三）裁判工作纪律

1.裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派决定；

2.裁判员应坚守岗位，不迟到、早退，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行；

3.裁判员不得将裁判证件、服装等借给他人使用；

4.裁判员要公平并公正对待每一位参赛选手；

5.裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等设备；

6.现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止操作。监督选手交回试题和评分表；

7.比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流，除非选手举手示意需要解决比赛中出现的问题；

8.检查选手所带工具：按照比赛携带工具要求严格执行，仔细检查每一个参赛队所带工具是否符合要求；

9.记录选手比赛时间：包括记录选手比赛期间发生的时间如：元件损坏等；

10.实操评分时除允许当值评分裁判员和被测评选手在比赛工位内，其他选手和人员不得进入比赛工位或围观。

（四）选手纪律

1.选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛工位；

2.比赛开始前选手有不少于 5 分钟在各自工位内熟悉设备，检查自己所带工具，熟悉编程设备和可编程控制器；

3.比赛期间根据比赛任务要求完成相关工作；

4.比赛日内选手比赛用试题.评分表.草稿纸以及赛场提供的物品.资料一律不准带离比赛工位；

5.选手禁止将移动电话带入比赛工位，禁止比赛时使用手机、照相机、录像机等设备，禁止携带和使用自带的任何存储设备；

6.选手在拿到竞赛试题后，有不少于 5 分钟的时间在竞赛工位内看试题；

7.比赛时，除裁判长和现场裁判外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，选手有问题只能向裁判长和现场裁判反映；

8.比赛结束哨声响起以后，选手应立即停止工作，并将比赛试题和评分表放在工作台上，走出自己的工位；

9.未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间

10.参赛选手只允许在自己的工位内工作；

11.参赛选手只允许使用自己工位上的设备、自带的工具等，除裁判长同意才可向他人借用；

12.参赛选手在完成自己比赛题目后，举手示意现场裁判，并退出比赛工位，经和现场裁判确认比赛耗时后，退至现场讨论区等候评分；

13.在比赛期间参赛选手不准离开比赛工位，如果有特殊重要原因，必须通知现场裁判并在事件记录表中签字；

14.在竞赛过程中如发现问题（如设备故障等），选手应立即向现场裁判反应。得到同意后，选手退出到工作区域外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手示意到故障处理结束这段时间，否则不予补时；

15.参赛选手严禁使用任何事先准备好的程序，一经发现取消比赛资格；

16.评分期间，选手按裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改，调整比赛设备及相关控制程序；

17.违规选手一经发现，由裁判员提出警告，并报告裁判长。由裁判长按照评分表要求扣分，直至取消竞赛资格。

18.参赛选手应严格遵守设备安全操作规程。

19.参赛选手停止操作时，应保证设备的正常运行，比赛结束后，所有设备保持运行状态，不要拆、动硬件连接，确保设备正常运行和正常评分。

20.参赛选手应遵从安全规范操作。

21.参赛选手应保证设备和信息完整及安全。

违规扣分参考表：

序号	考核内容	扣分标准	扣分情况
1	操作规范 不符合要求	安装调试过程中出现电路短路故障	10 分/次
2		工业机器人工具手发生碰撞	10 分/次
4		机器人工具手掉落	5 分/次
5		工件掉落	3 分/次
6		工件存放不在专用工位上	10 分/次
7		工件发生堆叠	10 分/次
8		人为干预	5 分/次
9		螺丝未安装垫片	0.5 分/处
11	工艺不符合要求	设备台面乱放工具	0.5 分/处
12		绑扎带的剪切，应在扎口不超过 1mm 的地方剪切绑扎带，切口圆滑不割手	0.5 分/处
13		绑扎点与接口的距离不在 55-60mm	0.5 分/处
14		气管绑扎点之间的距离不在 50-80mm	0.5 分/处
15		竞赛结束未进行卫生清洁	2 分
16	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	3 分/次
17		不服从裁判指令	3 分/次
18		在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作	3 分/次
19		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
20		擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格
21		与其他赛位的选手交流	取消比赛资格

22	序	在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格	
23		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	

（五）现场工作人员及技术保障人员工作纪律

- 1.工作人员要听从组委会及竞赛现场指挥负责人安排，对负责的工作要高度负责、严肃认真；
- 2.应熟悉竞赛规程，认真执行竞赛规则，严格工作程序，按照规定办事；
- 3.遵守竞赛纪律和岗位职责，团结互助，服务大局；
- 4.现场工作人员及技术保障人员只能在得到指令后进入赛场完成规定的工作任务；
- 5.现场工作人员及技术保障人员不得主动和选手、裁判进行交流；
- 6.现场工作人员及技术保障人员不得将手机、相机等带入赛场，不得在赛场内拍照、摄像。

（六）竞赛实施细则

1.竞赛文件

- （1）技术文件及竞赛样题，赛前由竞赛组委会公布、具体时间以组委会发布为准；
- （2）竞赛试题在竞赛前针对样题进行修改封存，竞赛前 10 分钟发放给选手；
- （3）选手须知及工具、材料清单熟悉场地时发放
- （4）日程安排，选手赛前掌握。

2.裁判现场培训

主要讲解裁判守则与纪律，讲解技术文件、竞赛规则、竞赛流程、评判方法、讨论样题，裁判分工等。

3.抽签决定赛位

在公开监督下，由裁判长主持抽签工作，选手采用抽签方式决定赛位。

4.选手熟悉场地

讲解竞赛规则，流程，设备使用，选手须知，注意事项。选手可以熟悉设备、工具、材料和工作流程，并使用大赛允许的材料进行练习操作。

5.正式竞赛

工业机器人系统操作项目赛程一二比赛时间为赛程一 300 分钟，赛程二 60 分钟。

本竞赛项目采用单人竞赛形式，考核实践操作方面的能力，参赛选手在指定的竞赛工位或电脑上，按照竞赛试题要求，在规定的时间内独立完成赛程内的竞赛任务或题目。

（七）申诉与仲裁

1.各参赛选手对不符合大赛规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、大赛使用工具、用品，大赛执裁、赛场管理、比赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向大赛仲裁组提出申诉。

2.申诉主体为参赛选手。

3.申诉启动时，参赛选手以亲笔签字的书面报告的形式递交大赛仲裁组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

4.提出申诉应在比赛结束后不超过 1 小时内提出。超过时效不予受理。

5.申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

6.申诉方可随时提出放弃申诉。

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

1.区域划分

赛场内选手工位独立，确保选手正常开展比赛，不受外界影响；工位集中布置，保证竞赛氛围。设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的竞赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。根据赛项流程设置选手检录集中区域、选手休息培训区、技术支持区、裁判工作区、加密录分室、备件耗材室等区域（如有需要，可再设其他空间）。

2.竞赛工位

每个工位占地约 4.5m×4.5m，标明工位号，并配备工业机器人编程操作单元 1 套、电脑桌 1 张、拆装台 1 台，座椅 1 把、编程计算机 1 台（安装了大赛所需的必要软件）。

赛场每工位提供独立控制并带有 1 组断路器保护装置的 220V 单相三线的交流电源（1组电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施。场地配置集中压缩空气气源。

3.场地照明要求

照度大于 500Em（1x）

4.场地消防和逃生要求

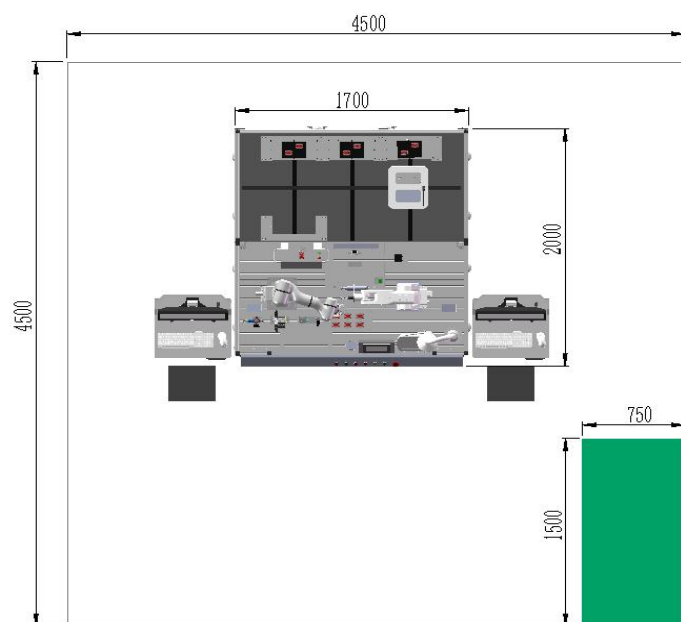
（1）赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告知选手和裁判员安全通道和安全门位置。

（2）赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。

（3）赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

（二）场地布局图

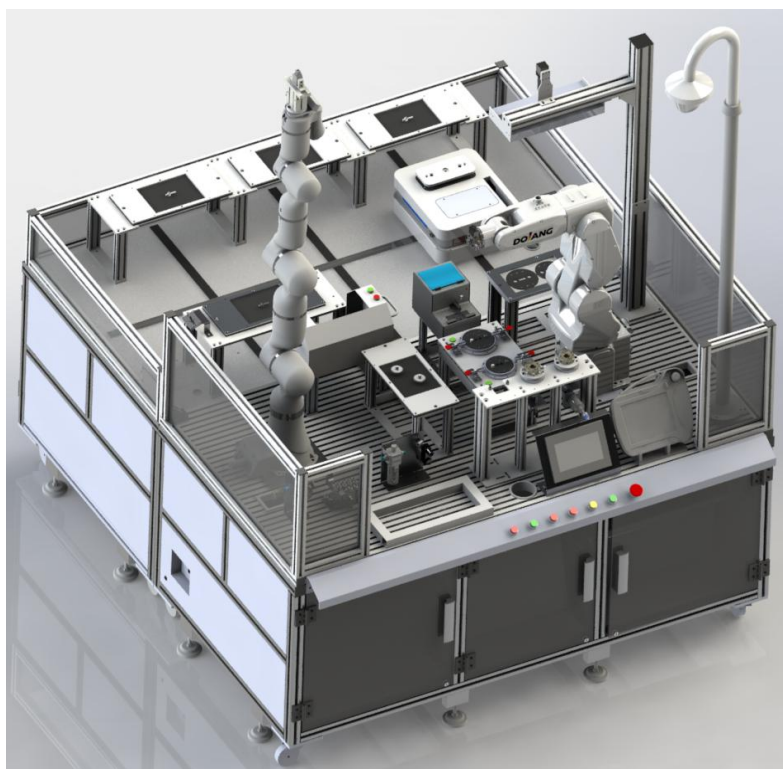
场地布局以实际为准。



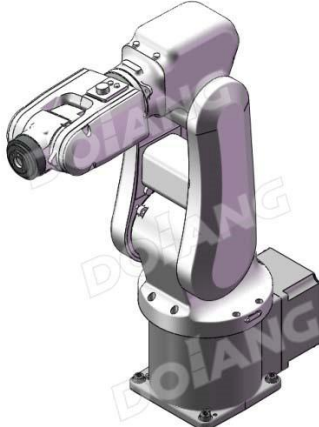
(三) 基础设施设备清单

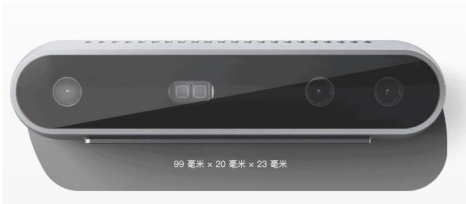
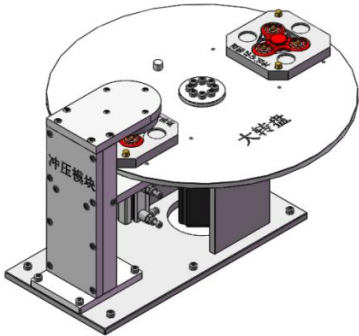
特别说明：本次竞赛参赛选手服装由大赛组委会统一提供，安全帽由技术支持单位提供，参赛选手需要自带电工鞋。

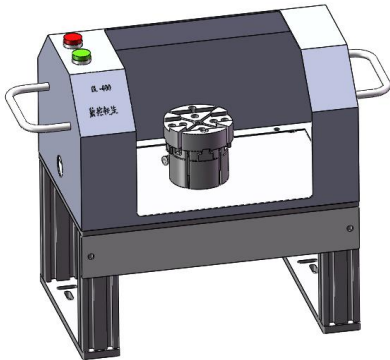
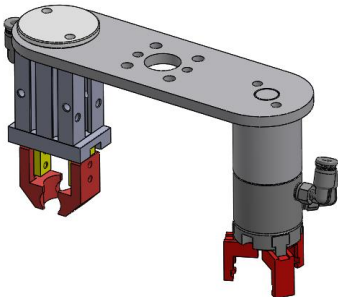
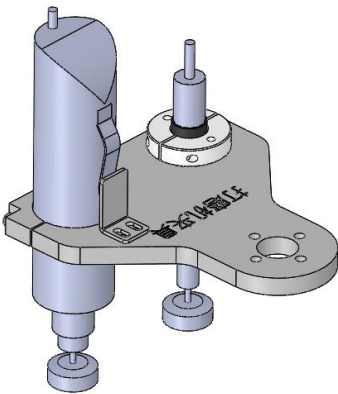
本次竞赛使用的平台以工业机器人系统操作员国家职业标准为参考，竞赛设备保证了通用性，根据竞赛举办地情况和比赛实际，满足技术工作文件中对参赛选手技术技能要点考查的需要。大赛竞赛平台如图所示。

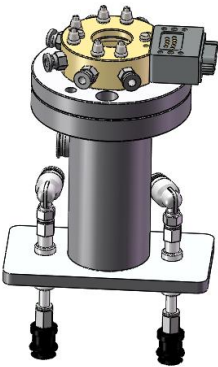
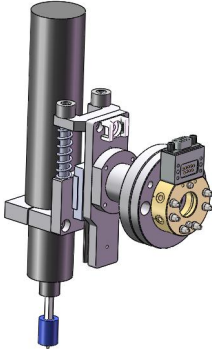
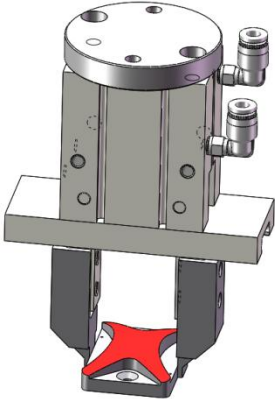


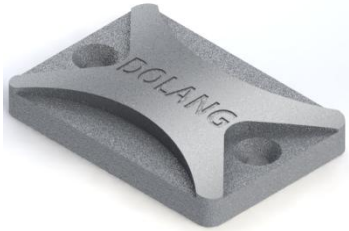
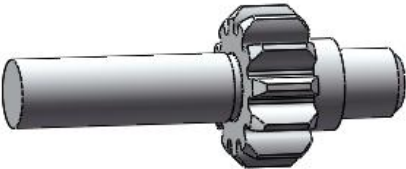
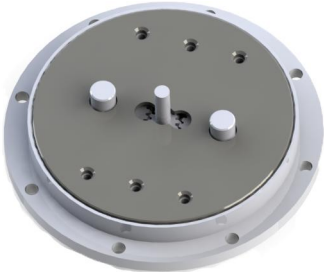
工业机器人系统操作项目赛场提供设施设备清单表

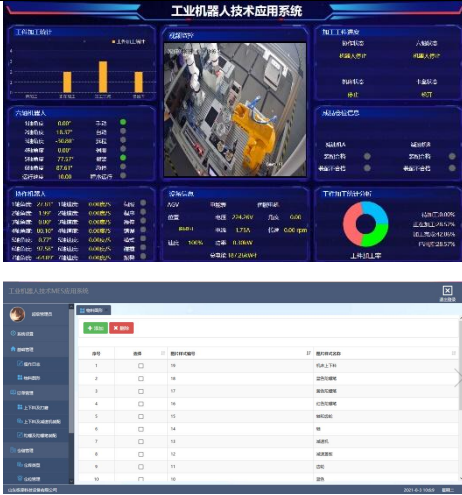
序号	名称	图片	功能描述
1	六轴工业机器人		工业机器人由机器人控制器、本体、示教器及机器人工具等组成。完成各项简单和复杂的实训任务。
2	协作机器人		协作机器人单元主要有栋梁七轴协作机器人，电动夹具构成。完成各种简单和复杂的动作。
3	AGV移动机器人		AGV移动机器人。自动寻找轨迹自动改变方向，在实训时根据实训内容可控制小车的运动方向和动作姿势。主要完成原料区与缓存区的往复搬运物料。
4	2D工业视觉		2D工业视觉系统应用广泛，本装置几乎用到了他的所有功能，包括：颜色、形状、定位、追踪、高度和OCR字符文字识别等。

5	3D工业视觉		3D视觉检测部件和方向。本装置的功能是引导和定位、外观检测、识别、无序分拣。
6	伺服系统		伺服为随动系统在自动控制系统中，能够以一定的准确度响应控制信号的系统，精度控制准确。
7	PLC 可编程控制器		作为可编程逻辑控制器是一种专门为在工业环境下应用而设计的逻辑运算操作电子系统。应用环境广阔，应用领域广泛，采用MODBUS-TCP和RS485通讯方式。
8	转盘机构与冲压模块		由伺服电机、控制准确位置，运输物料改变物料角度和位置。

9	铣床模型		模拟铣床上下料。
10	打磨平台		为打磨对象提供良好的打磨环境。
11	指尖陀螺与陀螺笔夹具		指尖陀螺与陀螺笔夹具用于六轴机器人，根据不同的零件形状选择相应的夹具。
12	打磨机夹具		由电动打磨机、气动打磨机和固定架组成。安装到六轴机器人末端。对工件进行打磨抛光。

13	端盖吸盘夹具		由吸盘、固定架组成。 动作时由真空发生器产生气压，从而让吸盘产生吸力。吸盘选用风琴型，吸力大。
14	锁螺丝夹具		由电动刀批和固定架组成。通过快换盘与六轴机器人连接。对工件进行锁螺丝，完成装配任务。
15	七轴协作夹具		夹具用于七轴协作机器人，根据不同的零件形状选择相应夹指。
16	陀螺		由轴承和陀螺主体构成，由工业视觉系统来检测颜色、形状、定位、高度等配合机器人来实现装配。

17	陀螺笔		陀螺笔由带灯端，带笔芯端和中段组成，由视觉检测颜色、形状、定位、高度等配合机器人来实现装配。
18	泵盖		机器人根据指令完成泵盖机床上下料，以及圆弧面打磨。
19	齿轮轴		机器人根据指令完成齿轮轴机床上下料
20	RV减速机		由壳体、齿轮轴、齿轮、端盖等各零件组成。为本实训系统装置所提供，工业机器人RV减速机装配实训对象。
21	协作工业机器人编程软件		能够完成协作机器人的离线编程，在线监控，提高效率和完成复杂的编程任务。

22	MES		MES接收客户订单并下发至产线，从原材料出库至半成品加工、装配以及成品检测、包装，产品加工过程的每一个环节，客户均可通过MES系统进行实时订单查询与追踪。
23	RobotArm0.91工业机器人虚拟拆装训练仿真系统		仿真系统采用3D技术与交互式动画相结合的方式，仿真拆装工业机器人机构结构，通过对机器人的3D模拟仿真拆装训练，可以在线将每个轴拆卸成独立的零部件。

工业机器人系统操作项目赛场提供辅助设施清单表

序号	名称	数量	技术规格
1	音响及扩音器	1	能涵盖整个赛场
2	口哨	2	
3	赛场时钟	1	具有时/分/秒/毫
4	计时秒表	若干	
5	打印机	1	
6	打印纸	若干	A4
7	签字笔	若干	红、黑
8	订书机、钉	2	
9	评分夹	若干	
10	文件柜	1	
11	安全标示	若干	
12	常用急救药盒	2 套	
13	消防设施	若干	

14	U 盘	1	
15	安全帽	每工位 1 个	

工业机器人系统操作项目赛场提供耗材清单表

序号	名称	品牌	主要功能和 技术参数	数量	备注
1	1#操作平台	栋梁	1700*1000*1600 (L*W*H)	1套	
2	2#原料平台	栋梁	1700*900*1000 (L*W*H)	1套	
3	AGV移动机器人	栋梁	自制	1套	
4	协作机器人	栋梁	轴数：七轴负载：3KG	1套	
5	3D视觉	英特尔		1套	
6	协作机器人手抓	栋梁	自制	1套	
7	单托盘托架	栋梁	自制	2套	
8	原料托盘A	栋梁	自制	3套	
9	原料托盘B	栋梁	自制	3套	
10	缓存区托架	栋梁	自制	1套	
11	陀螺成品托盘	栋梁	自制	1套	
12	泵盖成品托盘	栋梁	自制	1套	
13	转盘机构	栋梁	自制	1套	
14	打磨平台	栋梁	自制	1套	
15	PLC模块	信捷	CPU模块	1套	安装在 1#操作 平台
16	断路器	德力西	2P16A	1套	
17	开关电源		DC24V 3A	1套	
18	按钮指示灯	一佳	启动、停止、 复位、急停	1套	
19	触摸屏	信捷	7寸	1套	
20	电气辅材		继电器，端子等	1套	
21	装配桌	栋梁	1500*700*780mm (L*W*H)	1套	
22	电脑桌	栋梁	560*410*860mm (L*W*H)	2套	
23	六轴工业机器人	埃夫特	轴数：六轴负载：3KG	1套	
24	六轴机器人控制器	埃夫特	机器人专用	1套	
25	六轴机器人示教器	埃夫特	标准	1套	
26	六轴连接电缆	埃夫特	连接机器人本体和控制 器标准线缆	1套	
27	陀螺夹具	栋梁	配合陀螺抓取和装配	1套	
28	双打磨机夹具	栋梁	用来打磨泵盖并抛光	1套	
29	快换夹具支架	栋梁	摆放六轴快换夹具	1套	
30	端盖吸盘夹具	栋梁	配合减速机端盖抓取	1套	
31	锁螺丝夹具	栋梁	配合减速机端盖锁螺丝	1套	

32	气管	栋梁	Φ4 Φ6	1套	
33	2D工业相机视觉检测系统	海康威视	彩色相机，320万像素；具有强大的通信功能，支持与PLC MODBUS-TCP通信。	1套	
34	伺服驱动器	信捷		1套	
35	伺服电机	信捷		1套	安装在转盘机构
36	谐波减速机	来福	减速比1:50	1套	
37	气泵	24L	带快插接口	1套	
38	视频监控系统	海康威视	DS-2CD3346WDV3-I/2.8mm焦距/POE供电/RJ45接口/400万星光级1/3" CMOS	1套	
39	教学资源包	栋梁		1套	
40	工业机器人虚拟拆装软件	栋梁		1套	
41	MES	栋梁		1套	
42	产品实训指导书	栋梁		1套	
43	指尖陀螺	栋梁	3种颜色	1套	
44	陀螺笔	栋梁	3种颜色	1套	
45	减速机模型	栋梁	2种规格	1套	
46	泵盖	栋梁	2种颜色	1套	
47	铣床模型	栋梁		1套	
48	全自动螺丝供料模块	栋梁		1套	

工业机器人系统操作项目选手自带工具、材料清单表

根据比赛需要，选手可以携带各类手动市售工具。不得携带 220V 电动工具、气动工具和特制工具。

序号	名称	数量	技术规格
1	内六角扳手	1 套/选手	7 件套
2	活动扳手	1 把/选手	小号
3	尖嘴钳	1 把/选手	160mm
4	剥线钳	1 把/选手	

5	压线钳	1 个/选手	
6	斜口钳	1 套/选手	160mm
7	十字螺丝刀	1 个/选手	5×75mm
8	一字螺丝刀	1 个/选手	5×75mm
9	十字螺丝刀	1 个/选手	3×75mm
10	一字螺丝刀	1 个/选手	3×75mm
11	气管剪	1 把/选手	8 寸
12	橡胶榔头	1 把/选手	小号
13	电工胶带	1 把/选手	
14	万用表	1 把/选手	数字式
15	管型压线钳	1 把	
16	插簧压线钳	1 把	

通常情况下：未明确在选手携带工具清单中的，一律不得带入赛场。另外，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场。

工业机器人系统操作项目选手禁止自带使用的设备、工具和材料清单表

序号	名称
1	电、气动工具、特制工具
2	存储设备，如 U 盘、移动硬盘、录音笔等；电子设备，如平板、手机、多媒体播放器、录音器，照相机，摄影机等

3	带有身份标示的物品
4	防锈清洗剂、酒精、汽油、有毒有害物、易燃易爆物
5	草稿纸

五、安全健康要求

（一）选手安全防护要求

- 1.每位选手必须按照主办地的安全标准要求，配备个人防护用品，包括安全帽（场地提供）、工作服和绝缘防砸鞋。
- 2.参赛选手应严格遵守设备安全操作规程。
- 3.参赛选手应保证设备和信息完整及安全。

（二）赛事安全要求

- 1.禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。
- 2.承办单位应在设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安​​全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。
- 3.赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

（三）绿色环保要求

- 1.赛场严格遵守我国的环境保护法。
- 2.每场竞赛结束后，选手要做到工完场清，赛场保洁人员要保障赛场整体的环境卫生，体现安全、整洁、有序。
- 3.竞赛耗材按需、按要求领用，使用完毕及时回收，不随意丢弃，不浪费。

