

2025 年机械工业
“一带一路”国际技能交流赛
工业机器人系统操作赛项
技术文件

2025 年机械工业“一带一路”国际技能交流赛
组委会技术工作组
2025 年 10 月

目录

一、 技术描述	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	5
(一) 试题内容	5
(二) 评判标准	6
三、 竞赛细则	9
(一) 裁判员分组和职责	9
(二) 赛场管理制度	11
(三) 技术违规处理	13
四、 竞赛场地、设施设备等安排	15
(一) 赛场规格要求	15
(二) 场地布局图	16
(三) 基础设施清单	16
五、 安全要求	19
(一) 赛场人员安全要求	19
(二) 场地设备安全要求	20
六、 附件：样题	22
工业机器人系统操作竞赛评分记录表（样表）	31
工业机器人系统操作竞赛违规扣分表	33

一、技术描述

（一）项目概要

本赛项以国家人力资源和社会保障部制定的《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、规划与调整、示教编程与调试等综合应用能力。

（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员项目竞赛的选手，应具备的知识和能力要求如下表：

相关要求		权重比例 (%)
1	职业素养	5%
基本 知识	-健康和安全法规、义务和文件 -安全用电工作的原则 -通用知识 （1）计算机技术 （2）办公应用软件 -机械系统装调知识 （1）机械工程识图 （2）机械原理及设计 （3）公差配合与形位公差	

	(4) 测量与误差分析 -电气知识 (1) 电气线路识图 (2) 电工技术 (3) 电气传动与控制技术 (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) 人机交互知识 -工业机器人知识 (1) 工业机器人分类和技术参数 (2) 工业机器人机械结构与组成 (3) 工业机器人控制系统的结构与原理 (4) 工业机器人典型应用 -安全生产及环保知识 (1) 安全生产操作规程 (2) 安全用电 (3) 防爆、防水及消防安全 (4) 节能环保	
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 -能熟练使用计算机 -能熟练使用办公应用软件 -能识读机械图纸 -能进行尺寸计量等测量 -能识读电气图纸 -能运用电工技术 -能运用电气传动与控制技术 -能使用传感器 -能使用可编程序控制器 -能使用人机交互界面 -能运用工业机器人 -能安全生产	
2	工业机器人系统硬件装配与调试	
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	15%

	-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）、伺服装置、步进装置、变频装置 -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	
3	工业机器人虚拟调试	
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	18%
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	
4	工业机器人系统编程与调试	

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	30%
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	
5	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 -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	32%

	-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	
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	
合计		100

二、试题与评判标准

（一）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，具体分为以下模块：

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：本赛项样题将随技术文件公布，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，并做相应修改。正式赛题在样题的基础上有不超过 30% 的改动。

（二）评判标准

1. 竞赛试题配分

（1）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。

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、视觉系统、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、智能相机等设备，完成送料、加工、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。

分数权重，详见表 2-1。

表 2-1 竞赛模块分数权重表

模块编号	模块名称	配分			评价方式
		评价分	测量分	总计	
A	工业机器人系统硬件装配与调试	0	15	15	测量
B	工业机器人虚拟调试	0	18	18	测量
C	工业机器人系统编程与调试	0	30	30	测量
D	工业机器人系统综合应用	0	32	32	测量
E	职业素养	5	0	5	评价
总计		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，待所有赛位选手完成全部竞赛任务后，裁判长组织裁判员进行分组，各裁判组依据评分表对参赛选手的操作规范、合理性以及完成质量、现场表现等进行集中评分。评判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；评分过程中，若需验证选手操作功能，可通知选手到场，按照裁判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。

每项评分标准拆分为一个或多个子项标准，各评分表（子项标准）包含需要评判和打分的评分项，这些评分项可通过测量评分或评价评分。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除非另有说明，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。

举例：测量分评分准则样例如表 2-2 所示。

表 2-2 测量分评分准则样例表

示例	最高分值	正确分值	不正确分值
机器人正确抓取第一个工件	1	1	0
机器人正确放置第一个工件	1	1	0

（2）评价评分（主观）

裁判长根据现场裁判的实际数量，对评价分采取至少 2 名裁判直接赋分，取算术平均值作为评价得分，且裁判相互分差必须小于等于 2 分；若分差超出规定范围，需由裁判长组织相关裁判重新复核评分，直至分差符合要求。

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，若成绩还是相同，依次由模块 C、模块 B、模块 A、模块 E 成绩决定排名；若排名仍无法确定，则按照模块 D 完成时间短者为优进行判定。上述排名判定均在裁判组完成全部选手评分汇总后，统一进行核算确定。

三、竞赛细则

本赛项的竞赛将在规定竞赛日内分多场次完成，单场次竞赛时间 180min（不含裁判评分时间）。为保证公平，各参赛单位领队参加公开抽签，确定比赛场次。各参赛队按照抽签确定的时段分批次进入比赛场地参赛。参赛选手在规定时间内，根据赛场提供的赛项任务书（即赛题）和有关资料，以现场技能操作方式，完成赛项任务。待所有场次竞赛全部结束后，裁判组统一进行分组评判。

表 3-1 竞赛实施安排

竞赛日期	竞赛时间	工作内容	参与人员
C-2	全天	裁判、选手报到	参赛选手、裁判员
C-1	全天	裁判员技术培训	裁判员、裁判长、裁判长助理、 场地经理、技术支持人员
C-1	全天	选手技术培训，熟悉场地、抽签、 分组	参赛选手、技术支持人员
C1	全天	模块考核、评卷	裁判长、助理、项目裁判员、参 赛选手
C2	全天	模块考核、评卷	裁判长、助理、项目裁判员、参 赛选手
C3	全天	模块考核、评卷、技术点评	裁判长、助理、项目裁判员、参 赛选手

注：以上竞赛日程仅供参考。竞赛开始前或将根据实际情况做适当调整。以竞赛现场公布的时间表为准。

（一）裁判员分组和职责

本次竞赛设立裁判组，裁判组由裁判长 1 名、裁判长助理 1 名和若干名裁判员组成。裁判长负责组织全体裁判员（含裁

判长助理)做好赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作,组织本项目开展技术总结和技术点评。裁判长助理协助裁判长做好执裁各项组织工作,完成裁判长安排的相关任务。裁判组接受竞赛组委会的领导。

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;比赛期间统筹协调竞赛组织工作,并按照相关要求和程序处理项目内出现的问题;待所有竞赛结束后,开展评分统计、汇总工作,并及时录入大赛成绩;赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作,不参与具体评分。

2.裁判员

裁判员由各代表队择优推荐,每个参赛队限推荐1名裁判员。经省组委会技术工作组审核确定后承担裁判员执裁工作。全部裁判工作均采取回避制度,裁判员不对来自同一参赛队的选手进行评判。如裁判员人数不能满足工作需要,由项目裁判长在赛前提出增加裁判员人选申请,由省组委会技术工作组遴选确定后增补。

裁判员应服从裁判长工作安排,认真做好本职工作;熟练掌握竞赛技术规则,参加赛前培训和技术讨论;比赛期间负责记录选手违规情况、设备使用情况等竞赛相关信息;待所有竞

赛结束后，按照裁判长分组安排，依据评分标准对选手成果进行客观、公正评分，对有争议的问题提出客观、合理的意见和建议；坚守岗位，严格遵守执裁纪律，保证执裁工作正常进行。

3.工作人员

包括技术支持人员、录分员及赛务保障人员等。按照大赛统一要求，在裁判长领导下做好竞赛设备维护、现场保障等工作；待所有竞赛结束后，配合裁判组做好评分资料整理、成绩录入辅助等竞赛保障工作。

（二）赛场管理制度

1.所有参观人员的活动必须在参观通道内，不得进入竞赛区域；

2.现场保持安静，不得大声交谈及喧哗；

3.现场参观允许拍照，严禁使用闪光灯，赛场内部禁止拍照（若需拍照由裁判长指定人员进行）；

4.竞赛开始前 C-1 选手根据赛场情况可以熟悉比赛工位和设备。如需携带工具，需在规定时间内将自带工具经裁判检验后放入指定场所进行存放，比赛日禁止带任何工具、设备入场；

5.在比赛前选手可以在工位内准备自己物品和工具，在裁判宣布开始前禁止触碰竞赛设备或开启电源，否则做扣分处理；

6.竞赛期间选手禁止携带拍照、存储及通信设备，如带到赛场，需要交给本单位场外人员保管或由赛场工作人员集中保管；

7.正式比赛开始前，选手可以对试题表述方面提问，过程

中禁止与裁判员或其他选手进行一切形式的交流；

8.选手必须在任务区内对题目进行仔细审核，如有问题及时向现场裁判反映，由裁判长决定是否修改或调整题目，如有修改必须对所有参赛队公示说明，比赛开始后选手禁止提出针对题目的疑义或建议；

9.选手上交的电子文档由工作人员用赛场指定 U 盘进行拷贝传递或指定网络上传，比赛成果由工作人员打印并由选手确认签字；

10.各参赛单位场外人员在竞赛过程中严禁与任何选手交谈或作出任何提示、影响、干扰行为，如被发现将相应扣除当事人所在参赛队的成绩；

11.题目下发后比赛开始前，禁止裁判员与选手做任何形式的交流与沟通，仅限于选手与裁判长指定人员的公开问答形式；

12.竞赛期间，选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答或举手交流，本代表队裁判需要回避，由其他代表队裁判员前去处理；

13.比赛期间，本代表队的裁判与选手禁止一切交流形式；

14.场内现场裁判执裁过程中，除选手示意禁止主动进入选手工位内，如需要裁判进入工位必须 2 名以上非选手市州裁判同时前往处理；

15.选手如怀疑设备问题，可向裁判示意，并选择两种处理方式：1 是技术工作人员检查设备时同时工作，不予补时，2 是离开工位让技术工作人员检查设备，如是设备问题给予相应

补时，如设备无恙则不予补时；

16.严禁在竞赛过程中向赛场内传递任何物品，如有需要必须经过现场裁判确认后由裁判转交；

17.在相关操作过程中，选手需要佩戴必要的防护用品，禁止做违规操作；

18.竞赛现场发布的试卷禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一收回存档；

19.竞赛过程中除记者外，禁止定点长期摄像及逗留；

20.竞赛现场任何位置严禁吸烟；

（三）技术违规处理

1.不得携带其他未经组委会认可的设备、工具、机具、材料等参赛，不听劝告的取消比赛资格。

2.竞赛过程中，选手不得接受场外送进的材料、加工过的半成品等。

3.选手不得损坏、拆卸、改装赛场提供的设备、工具和工作台等设施。

4.选手不得在任何竞赛区域、位置、赛件上做任何涉嫌作弊的标记。如比赛开始前发现有明显痕迹，可上报裁判员进行处理，严重者可按作弊处理。

5.在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣10-20分，情况严重者取消比赛资格。

6.因违规操作损坏赛场提供的设备、污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣5-10分。

7.扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣5-10分，情

况严重者取消比赛资格。

8.在完成竞赛任务的过程中，有不符合职业规范的行为，因操作不当导致事故，依据表 3-2 进行扣分。

表 3-2 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	
3		机器人工具手掉落	5 分/次	
4		工件掉落	3 分/次	
5		工件存放不在专用工位上	3 分/次	
6		工件发生堆叠	10 分/次	
7		人为干预	5 分/次	
8	工艺不符合要求	螺丝未安装垫片	0.5 分/处	
9		设备台面乱放工具	0.5 分/处	
10		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	
11		绑扎点与接口的距离不在 55-60mm	0.5 分/处	
12		气管绑扎点之间的距离不在 0-80mm	0.5 分/处	
13		竞赛结束后未进行卫生清洁	2 分	
14	违反赛场 纪律扰乱 赛场秩序	裁判长发出开始比赛指令提前操作	3 分/次	
15		不服从裁判指令	3 分/次	
16		在裁判长发出结束比赛指令后。继续操作	3 分/次	
17		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	
18		擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格	

19	与其他赛位的选手交流	取消比赛资格	
20	在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格	
21	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	

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

1. 赛场整体规划

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集合报到区、选手休息区、技术支持休息区、赛事办公工作（储物）区、录分室、裁判休息交流等区域（如有需要，可再设其他空间）。

2. 竞赛工位规划

竞赛工位：每个工位占地约 3m×4m，标明工位号，并配备工业机器人编程操作单元 1 套、装配桌 1 张、电脑桌 2 张、座椅 2 把、编程计算机 2 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 3 组断路器保护装置的 220V 单相三线的交流电源（3 组电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施。

3. 竞赛工位规划

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。

(4) 承办单位应做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

(二) 场地布局图

(三) 基础设施清单

1. 赛场提供的设备工具清单

赛场提供设施、设备清单表根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，见表 4-1。

表 4-1 赛场提供的设备工具清单表

序号	名称	型号（备注）	单位	数量
1	设备（含气泵）	工业机器人系统操作训练平台	台	10
2	编程电脑	含大赛所需办公软件	套	20
3	PLC 编程软件	博图 V16	台	20
4	触摸屏软件		台	10
5	视觉软件		台	10

6	机器人仿真软件		台	20
7	电脑桌		套	20
8	安全帽	裁判和选手	个	40
9	灭火器	水基灭火器	个	10

2. 赛场辅助设施

赛场辅助设施根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，见表 4-2。

表 4-2 赛场提供辅助设备表

序号	名称	规格	数量	备注
1	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	1 套	
2	无线麦克风		2 个	与音响配套
3	口哨		2 个	
4	赛场时钟	具有时/分/秒/毫秒计时	1 套	赛场都可见
5	计时秒表		若干	
6	打印机		1 台	
7	打印纸	A4	2 箱	
8	签字笔	红、黑	若干	
9	订书机及钉		1 套	
10	评分夹		若干	
11	文件柜		1 套	用于存放赛场资料
12	饮水机		若干	根据赛场布置
13	桶装水		若干	
14	讨论区工作台		若干	摆放在讨论区
15	讨论区桌椅		若干	摆放在讨论区
16	隔离栏（或隔板）		若干	包围赛场
17	安全标志		若干	
18	常用急救药盒		2 套	常用药品
19	灭火器		若干	根据赛场布置

3. 竞赛用耗材

竞赛用耗材根据竞赛需要，赛场提供如下耗材，见表 4-3。

表 4-3 赛场提供的耗材清单

序号	名称	技术规格		数量
1	气管	4 分 PVC 管	盘	1
2	螺丝	M5、M6	批	1
3	生料带	12mm	卷	10
4	网线	超 5 类双绞线	米	10
5	水晶头	RJ45	盒	1
6	信号线	0.5BVR	盘	1
7	压线鼻	U 型、针式	批	1
8	线号管	0.75	盘	1
9	绝缘胶带	公牛	卷	1
10	扎带	150inm	包	1
11	16A 保险管	正泰	盒	1
12	4A 保险管	正泰	盒	1

4. 竞赛配套物品清单

根据比赛需要，现场统一提供工具，具体工具清单见表 4-4。

表 4-4 工业机器人系统操作员项目配套工具清单表

序号	名称	技术规格	数量
1	内六角扳手	9 件套	1 套/选手
2	尖嘴钳	6 寸	1 套/选手
3	剥线钳	0.8-2.6MM	1 套/选手
4	压线钳	0.08-10.0mm ²	1 套/选手
5	斜口钳	6 寸	1 套/选手
6	十字螺丝刀	十字型	1 套/选手
7	一字螺丝刀	一字型	1 套/选手
8	万用表	数字式	1 套/选手
9	钢直尺	7110-500C (0-500)	1 套/选手
10	钟表螺丝刀	6 件套	1 套/选手

5. 参赛选手禁止使用的物品和材料

选手禁止携带的设备和材料，见表 4-5 所示，违规者不得

参赛。

表 4-5 参赛选手禁止使用物品和材料清单表

序号	名称
1	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
2	带有身份标识的物品
3	防锈清洗剂、酒精、汽油、有毒有害物、易燃易爆物
4	气动工具、特制工具

五、安全要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况的诸如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

（一）赛场人员安全要求

以参赛选手为重点，说明进入竞赛区和非竞赛区等竞赛场地的各类人员需进行哪些检测、所需的注意事项（如废弃物不能随意丢、不能使用明火等）、赛场文明要求（竞赛场地禁止吸烟、不能携带手机、照相机等）、所带物品安全检测以及参观人员和宣传人员的安全要求（不能进入竞赛区等）。

1.现场裁判、选手、工作人员在竞赛期间应该遵守组委会和执委会的安全规定和要求。

2.参赛选手进入竞赛场地后，须听从并尊重裁判人员的管理，文明参赛。

3.参赛选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始竞赛，发现或发生有关安全问题，应立即向裁判报告。

4.参赛选手必须按照主办地的安全标准要求，配备个人防

护用品，包括工作服、绝缘防砸鞋。

5.参赛选手在本竞赛工位内操作，不得影响其他选手操作。

6.未经许可，不得进入标有警告标志的危险区。

（二）场地设备安全要求

场地设备安全要求包括设施设备安全操作要求、赛场消防安全要求、安全标识张贴要求、设备安全操作规程。

1.设施设备安全操作要求

（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。

2.赛场消防安全要求

消防设施、器材和消防安全标志全部在位且功能完整。消防安全重点部位人员正常在岗工作。

3.安全标识张贴要求

安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全疏散通道禁止被占用。

4.设备安全操作规程

（1）现场电力规格为单相 220V 交流电，安全用电，禁止

使用不符合安全要求的机具，禁止使用连接 220V 电线供电的手电钻，禁止擅自使用电气设备。

（2）在进行任何安装或维护工作前，必须确认操作对象处于停止或断电状态。

六、附件：样题

重要说明

1.竞赛时间 180 分钟（不含裁判评分时间），选手不可以弃赛，不可提前离开赛场。

2.比赛共包括 5 个任务，总分 100 分，任务及配分见下表所示。

序号	模块	配分	备注
1	工业机器人系统硬件安装与调试	15	
2	工业机器人虚拟调试	18	
3	工业机器人系统编程与调试	30	
4	工业机器人系统综合应用	32	
5	职业素养	5	
合计		100	

3.如发现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书；对照设备清单认真检查设备及工量具，如发现问题，请及时向裁判申请处理。

4.每个赛位计算机装有 PLC 编程软件、相机编程软件及比赛相关编程软件，参考资料存放在计算机桌面“竞赛参考资料”文件夹下；选手创建的程序文件必须存储到“D: \技能竞赛\竞赛编号”（竞赛编号由场次+工位号组成，例如第二场第 1 号工位为 B1）文件夹下。赛题中所要求备份的文件请备份到对应文件夹下，即使选手没有任何备份文件也要建立文件夹。

5.选手提交的资料不得出现学校、企业、姓名等与身份有关信息，擅自离开竞赛工位、与其他选手交流、不服从裁判指令，将依据扣分表进行处理。

6.由于操作不当等原因引起传感器、电磁阀、PLC 组成的控制系统及变频器等设备的损坏，将依据扣分表进行处理。严重损坏比赛设备将取消竞赛资格。

7.在完成任务过程中，请及时保存程序及数据，未能及时保存程序及数据，由于断电等意外情况造成的程序及数据丢失的责任将由选手自负。

8.比赛过程中需裁判确认部分，选手应当先举手示意，等待裁判前来处理。安装类任务如需通电，必须经技术人员检查无误后方可进行；模块 D 完成后，在无任何程序变动情况下，最多可验收 2 次。

9.选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交；赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

10.竞赛平台“工业机器人系统操作训练平台”，设备主要由工业机器人、快换工装模块、变频器输送模块、智能视觉检测模块、变位机模块、仓储模块、装配模块、扩展模块等组成。

模块 A 工业机器人系统硬件安装与调试

选手根据提供的机械装配图、电路原理图、气动原理图完成工业机器人系统硬件安装与调试，具体任务如下：

1. 完成工业机器人末端快换母接头安装

任务描述：

选手需根据现场提供的部件，完成末端快换母接头的装配，并完成电气线路的连接与整理，确保线路连接规范、无松动。

2. 控制气路的安装

任务描述：

选手根据现场提供的部件、气管、电气图并结合任务的功能要求，完成工业机器人快换模块、夹爪、吸盘、电磁阀电路连接以及对应气路连接，确保气路通畅、电路连接正确。

3. 工业机器人工作站的整体部件安装和调试

任务描述：

选手根据现场提供的图纸，完成工作站的整体部件安装和调试，确保各部件安装位置准确、固定牢固，能够满足后续工作任务的功能要求。

模块 B 工业机器人虚拟调试

选手在软件中创建工业机器人系统和作业场景，导入相关的部件模型文件，并编写相对应程序完成物料的装配调试动作，验证各模块设计、摆放的合理性，具体任务如下：

1. 场景搭建

任务描述：

选手根据提供的模型，在软件中导入模型，完成工业机器人系统作业场景的搭建。

2. 系统规划验证

任务描述：

选手通过使用离线编程软件创建机器人系统作业场景，根据工作任务书要求，编写离线程序，利用离线编程软件调试并仿真。

测试要求如下：

(1) 机器人从立体仓库中 3 个桶形工件中取出 1 个，放到变位机工作台上对标定位置进行打磨，打磨完成后机器人将桶形工件放置到视觉检测平台检测识别，检测合格后将工件放至装配台并自动固定。传送带推出圆形工件，圆形工件到达传送带末端到料位传感器，机器人从传送带上拾取圆形工件装配到桶形工件中，每个桶形工件配两个圆形工件，装配完成机器人从立体仓库取端盖并扣盖到桶形工件上完成装配，将装配完成的桶形工件放入立体库。

(2) 按上述工艺流程完成立体仓库中桶形工件的出库、加工、检测、装配和入库。

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、视觉系统、工业机器人等设备的参数设置、程序编写与调试工作，具体任务如下：

1. 完成系统各模块组网：

任务描述：完成各模块组网，按要求设定 IP 地址能够实现正常通讯。

(1) PLC 的 IP 地址分配设定为：192.168.8.30

(2) 触摸屏的 IP 地址分配设定为：192.168.8.40

(3) 视觉相机的 IP 地址分配设定为：192.168.8.50

(4) 编程计算机的 IP 地址分配设定为：192.168.8.60

(5) 工业机器人的 IP 地址分配设定为：192.168.8.70

(6) 相机控制器 IP 地址设定为：192.168.8.80

2. 单模块编程与调试

任务描述：选手在设计安装好的工业机器人工作台上，对硬件设备进行编程调试，对 HMI 进行界面设计，在“手动”模式下，能够实现各系统模块编程与调试，各模块要求为：

(1) 设定 HMI 界面使其能控制变位机转动，能够实现变位机角度能控制、正转、反转及运行到给定角度值。

(2) 传送带模块：通过触摸屏下按钮开关控制传送带，绿

色按钮按下传送带正传，红色按钮按下停止，通过触摸屏能够控制传送带正传、反转以及停止，将物料放置到皮带末端传感器位置检测物料有无，并将检测状态显示到触摸屏上。

(3) 井式供料模块：通过触摸屏上“供料气缸”按钮控制气缸伸出和缩回，同时伸出或缩回后气缸状态显示在触摸屏上对应位置。

3. 视觉模块调试

任务描述：

(一) 通过连接和配置相机，调试智能相机软件，并能稳定清晰地采集图像信息显示在电脑上显示器上。

(二) 设置输出参数，设定串行输出参数，(红色时输出 1000，黄色时输出 0100，绿色时输出 0010，蓝色时输出 0001)。

(三) 能够将实时获取的颜色信息同步到触摸屏上。

4. 工业机器人编程与调试

任务描述：

1. 利用示教器、触摸屏、PLC 等设备的应用，实现平面轨迹模块程序并进行验证。要求：在人机界面中选择星形轨迹进行演示，且在触摸屏中能够选择起点位置，并验证起点的正确性（起点数量 4 个选手自行定义，且 4 个点位位置不同）；

2. 能够实现触摸屏控制供料机构推出工件，传送带启动，利用编码器与机器人通讯，实现机器人对传送带上的工件进行动态抓取。

模块 D 工业机器人系统综合应用

任务描述：

选手根据任务要求，控制六轴工业机器人，智能相机等设备，完成出库、供料、加工、检测、装配、入库等任务，实现个性化定制生产，具体任务如下：

1. 人机交互功能设计

(1) 主控 PLC 能够实现系统的复位、启动、停止等功能。

1) 系统复位为系统中工业机器人、工件流水线、井式料仓处于初始状态；

2) 系统启动为系统自动按照综合任务运行，并能实现启动自动模式一、自动模式二的自动运行；

3) 系统停止为系统停止运动，包括系统中的工业机器人、工件流水线、井式料仓等模块。

(2) 控制界面包含黄、绿、红三种状态信号灯：绿色状态信号灯指示初始状态正常，红色状态信号灯指示工作状态异常以 1Hz 的频率闪烁，黄色状态信号灯指示任务完成以 1Hz 的频率闪烁。

初始状态是指：

1) 工业机器人、视觉系统、变频器、伺服驱动器、PLC 处于联机状态；

2) 工业机器人处于工作原点；

3) 工件流水线上没有工件；

4) 推料气缸缩回；

若上述条件中任一条件不满足，则红色警示灯以 1Hz 的频率闪烁，黄色和绿色灯均熄灭，这时系统不能启动。如果网络

正常且上述各工作站均处于初始状态，则绿色警示灯常亮。

2. 综合任务的编程与调试

(1) 自动模式一

将 8 个工件（随机）存放于井式料仓中，机器人调到自动模式，通过触摸屏上“启动”按钮进行启动（其他按键不动），系统开始自动运行。

成品的搬运要求：红色物料放入 1 号料仓，绿色物料放入 2 号料仓，黄色物料放入 3 号料仓，蓝色工件为缺陷工件摆放至柔性平台指定位置，其他颜色工件为多余物料摆放在装配平台上（位置由选手自定）；

每个料仓放置的工件数为固定 1 个，共 3 个物料；

各料仓满足放料要求后，料井不再出料，推料气缸处于缩回状态，传送带停止，工业机器人将吸盘工具放回快换工具架并返回原点；

停止模式：要求整套系统自动运行时，任意时刻按下触摸屏“暂停”按钮，机器人和传送带均能停下；按下触摸屏“继续运行”按钮，可实现继续运行，按下“停止”按钮整套系统停止运行。

编程实现任务流程：

根据现场提供的编程环境编写人机界面、主控以及机器人等程序；完成工件的出库供料、识别、视觉分拣、搬运、装配等任务。

(2) 自动模式二

按照“模块 B 工业机器人虚拟调试”要求，将仿真程序下载到真实设备中，不修改工业机器人程序，每个工序最多示教 1 个点位，将机器人切换为自动模式，通过触摸屏上的启动自

动模式二按钮控制系统自动运行。手动演示运行不得分。

模块E 职业素养

任务描述：

严格遵循相关职业素养要求及安全规范，安全文明参赛；着装规范，操作规范；工具摆放整齐；资料归档完整。严格防止电路短路、生产失控造成人身和设备伤害。

竞赛结束由裁判组评判！！！！

工业机器人系统操作竞赛评分记录表（样表）

任务	序号	评分内容	评分细节	配 分	得 分	裁判 签名
一、工业机器人系统硬件安装与调试	1	完成工业机器人末端快换母接头安装	完成末端快换母接头的装配及电气线路连接整理（1.5）	1.5		
	2	控制气路的安装	完成工业机器人快换模块、夹爪、吸盘、电磁阀电路连接(1.5)	3		
			完成工业机器人快换模块、夹爪、吸盘、电磁阀气路连接(1.5)			
	3	工业机器人工作站的整体部件安装和调试	正确连接相应通讯线及电源线（3）	10.5		
			完成立体仓库的安装（2）			
			正确安装视觉模块（1.5）			
			完成快换模块的安装（2.5）			
			完成快换工装支架的安装（1.5）			
裁判进行评判			时间：			
	得分小计					
二、工业机器人虚拟调试	1	场景搭建	导入模型（1）	5		
			搭建工业机器人系统作业场景（4）			
	2	系统规划验证	机器人从仓库取桶形工件放到变位机工作台并固定（3）	13		
			编写工业机器人打磨程序并仿真（3）			
			将打磨完成的桶型工件放置到视觉检测平台（1.5）			
			传送带能推出圆形工件（1.5）			
			机器人将两个圆形工件装配到桶型工件中（2）			
			完成扣盖装配并入库（2）			
裁判进行评判			时间：			
	得分小计					
三、工业机器人系统编程与调试	1	完成系统各模块组网	IP 地址按任务要求全部设置正确（2）	2		
	2	单模块编程与调试	HMI 能控制变位机正反转、回原点（2）	8		
			HMI 能控制变位机运行到给定角度值（2）			
			HMI 下方绿色按钮能控制传送带启动，红色按钮控制停止（1）			
			HMI 能控制传送带正反转（1）			
			HMI 能显示物料有无状态、控制供料气缸伸缩（2）			
	3	视觉模块调试	相机软件在显示器中能够清晰显示图像（1）	6		
			HMI 正确显示工件的颜色输出信息（5）			
	4	工业机器人编程与调试	对平面轨迹模块程序进行验证（3）	14		
			HMI 可选择星形轨迹进行演示（6）			
能够实现触摸屏控制供料机构推工件，传送带启动（1）						
实现机器人对输送带工件进行动态抓取（4）						
裁判进行评判			时间：			
	得分小计					
	1	人机界面的设计与调试	在 HMI 界面能够实现系统的复位、启动、停止。（1.5）	8		
			正确设置初始状态及状态信号灯（4.5）			
			推料气缸的推出和缩回（1）			

四、工业机器人系统综合应用			实现传送带的启停（1）				
	裁判进行评判				时间：		
	2	综合任务的编程与调试	自动模式一		15		
			机器人正确读取黄色、绿色、红色、工件的信息，完成工件装配（9）				
			机器人正确读取蓝色工件的信息，完成蓝色工件放置指定位置（3）				
			系统运行过程中，按下“暂停”按钮机器人和传送带均能停下；按下“继续运行”按钮，可实现继续运行，按下“停止”按钮，整套系统停止运行。（3）				
			自动模式二				
			不修改程序，只示教点位且不超过5个点位（3）		9		
			自动运行完成第一个工件装配并入库（2）				
			自动运行完成第二个工件装配并入库（2）				
自动运行完成第三个工件装配并入库（2）							
裁判进行评判				时间：			
		得分小计					
五、职业素养	1	安全与职业素养	公平竞赛，遵守赛场纪律（1）		5		
			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，佩戴安全帽（1），穿戴电工鞋（1）				
			尊重裁判、团队协作、分工有序、操作合理，冷静、高效，一丝不苟（1）				
合计分数				100			

选手签字：_____

评判日期：_____

工业机器人系统操作竞赛违规扣分表

场次：

工位：

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	
3		机器人工具手掉落	5 分/次	
4		工件掉落	3 分/次	
5		工件存放不在专用工位上	3 分/次	
6		工件发生堆叠	10 分/次	
7		人为干预	5 分/次	
8	工艺不符合要求	螺丝未安装垫片	0.5 分/处	
9		设备台面乱放工具	0.5 分/处	
10		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	
11		绑扎点与接口的距离不在 55-60mm	0.5 分/处	
12		气管绑扎点之间的距离不在 50-80mm	0.5 分/处	
13		竞赛结束后未进行卫生清洁	2 分	
14	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	
15		不服从裁判指令	3 分/次	
16		在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作	3 分/次	
17		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	
18		擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格	
19		与其他赛位的选手交流	取消比赛资格	
20		在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格	
21		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：_____ 评判日期：_____