

2024 年山东省“技能兴鲁”职业技能大赛
——第四届山东省人工智能融合创新职业技能竞赛

工业机器人系统操作员

赛
项
规
程

山东省人工智能融合创新职业技能竞赛组委会

2024 年 7 月

目 录

一、赛项名称	3
二、竞赛目的	3
三、竞赛时间与内容	3
(一) 赛项分组	3
(二) 竞赛形式	4
(三) 竞赛用时	4
(四) 竞赛内容	4
四、竞赛方式	4
五、奖项设定	5
六、竞赛技术平台	5
七、竞赛试题	9
八、评分原则与评分方法	9
九、竞赛规则	11
(一) 熟悉场地	11
(二) 参赛要求	11
十、申诉与仲裁	14
十一、赛项安全	15
十二、大赛违规处理规定	16

一、赛项名称

2024 年山东省“技能兴鲁”职业技能大赛——第四届山东省人工智能融合创新职业技能竞赛——工业机器人系统操作员。

二、竞赛目的

为贯彻党的二十大报告“推进新型工业化，加快建设制造强国”和国家“十四五”规划“推动制造业高端化、智能化、绿色化”等文件精神，适应高端装备制造产业数字化、网络化、智能化发展新趋势，对接新产业、新业态、新模式下高端装备制造业高质量发展对技术技能人才需求，为智能制造产业培养高技能人才。

通过竞赛促进参赛选手更好的掌握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，掌握加深对工业机器人系统操作员项目技术要求的认识与理解，加深对技能发展趋势的了解与认识。进一步引导广大院校重视实践教学，突出能力本位，改变“重知识，轻能力”的倾向，使参赛选手做到学思结合，知行统一，达到“以赛促教、以赛促学”的目的。

通过竞赛引领企业和学校之间的交流、加强“校企合作”，推动广大院校实训基地建设、课程改革、师资队伍建设、提升参赛选手职业能力和就业质量。促进广大院校重视师资队伍建设，提高教师素质。

三、竞赛时间与内容

（一）赛项分组

赛项分职工组（含教师）和学生组，各组每一参赛队均为 1 人。两个组别在竞赛内容上略有区别，在竞赛难度和广度上各有侧重。

（二）竞赛形式

本赛项由理论知识竞赛和实际操作竞赛两部分组成。理论知识竞赛和实际操作竞赛的总成绩为 100 分，其中理论知识竞赛占总成绩的 20%，实际操作竞赛占总成绩的 80%。

（三）竞赛用时

理论考核时间为 60 分钟，实操考核时间为 180 分钟。

（四）竞赛内容

模块一 工业机器人安装与调试

选手根据提供的机械装配图、电气原理图、气动原理图，完成智能制造设备硬件装配与调试。

模块二 工业机器人参数设置及功能验证

选手根据任务要求，完成 PLC、触摸屏、视觉系统、六轴工业机器人等设备的参数设置，同时完成 PLC、工业机器人程序的编写以及相关功能验证。

模块三 工业机器人综合应用

选手根据任务要求，优化节拍流程，控制六轴工业机器人、视觉系统、RFID 等，完成供料、装配、检测、入库和出库等任务，实现个性化定制生产，提高生产效率和产品质量。

模块四 项目组织与管理

主要考核选手安全文明生产能力，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。

四、竞赛方式

（一）组织机构：大赛组委会办公室领导下，成立赛项执委会，

下设本赛项专家组、裁判组、监督组、仲裁组和组织保障工作组。

（二）竞赛采取多场次进行，由赛项执委会按照竞赛流程组织各领队参加公开抽签，确定各队参赛场次。参赛队按照抽签确定的参赛时段分批次进入比赛场地参赛。

（三）赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队比赛前 60 分钟到赛项指定地点接受检录，进场前 30 分钟抽签决定赛位号，抽签结束后，随即按照抽取的赛位号进场，然后在对应的赛位上完成竞赛规定的赛项任务。

五、奖项设定

根据每组参赛成绩，从高到低排列，按每组参赛人数确定：一等奖占参赛人数 10%、二等奖占参赛人数 20%、三等奖占参赛人数 30%、优秀奖若干，由大赛组委会分组进行公布。

六、竞赛技术平台



图 1 竞赛平台

大赛平台以 ABB 机器人 ABB IRB1200-7/0.7 工业机器人、SIEMENS

S7-1200PLC 为主体，搭配两套海康威视工业视觉系统（2D）、触摸屏、RFID 读写模块、基础操作考核模块，异形件分拣装配任务单元、减速机力控装配任务单元、智能转运及分拣任务单元任务单元等组成。

主要硬件平台技术参数如下：

（一）六轴工业机器人

- 采用 ABB IRB1200-7/0.7 六关节工业机器人
- 负载：7kg
- 重复定位精度：±0.02mm
- 可达半径：703mm

（二）基础平台

工业铝型材结构，台体尺寸 2000×1100×1190mm。框架采用优质铝型材，安装面板厚度 30mm 铝合金型材，带有 25mm 的槽间隙。基础平台上部为铝合金框架、设有亚克力防护门及安全光栅；下部采用钣金结构基础平台前部配置控制面板及触摸屏。控制面板按钮包含启动、停止、复位、急停、手/自动及功能按钮。基础平台底部安装有承重脚轮，带刹车制动，便于移动调整平台位置。

（三）机器人夹具

工业机器人本体需配套专门的机器人夹具模块，并按训练需要配套快换单吸盘夹具、快换多吸盘夹具、快换码垛手指夹具、快换力控手指夹具、快换绘图笔夹具、快换螺丝刀夹具。机器人快换夹具最大负载 6Kg。

（四）基础操作考核模块

主要包括：支架、绘图拼图模块、零件码垛区、TCP 标定。

（五）异形件分拣装配任务单元

主要包括：异形件原料库、异形件装配检测模块、锁螺丝模块、料库、异形件产品组等。该任务单元主要完成机器人视觉分拣、机器人定点抓取、机器人定点搬运、模拟检测、盖板装配以及锁螺丝等工艺流程。

（六）减速机力控装配任务单元

主要包括：打磨机单元、减速机单元、减速机装配单元等。主要功能是使用机器人通过装配减速机的行星齿轮机构，验证其力控装配功能。

（七）智能转运、分拣任务单元

主要包括：自动供料、传输单元。该任务单元主要功能是供料处采用光电传感器+电容传感器检测来料，物料输送带尾部装有光纤传感器，检测来料到位情况，编码器实现机器人在运动的输送线上完成工件的动态跟踪抓取。

（八）PLC

SIMATIC S7-1200 具有集成 PROFINET 接口、强大的集成工艺功能和灵活的可扩展性等特点，为各种工艺任务提供了简单的通 SIMATIC S7-1200 小型可编程控制器充分满足中小型自动化系统需求。在研发过程中充分考虑了系统、控制器、人机界面和软件的无缝整合和高效协调的需求。

集成的 PROFINET 接口用于编程、HMI 通信和 PLC 间的通信。此外它还通过开放的以太网协议支持与第三方设备的通信。该接口带一个具有自动交叉网线（auto-cross-over）功能的 RJ45 连接器，提供 10/100 Mbit/s 的数据传输速率，支持以下协议：TCP/IP native、ISO-on-TCP、S7、UDP、Modbus TCP、Profinet IO、OPC UA 通信等。

（九）触摸屏

采用 MCGS 7 英寸触摸屏，800×480 像素配置 USB 接口及网络接口，串口 RS232/RS485。

（十）智能视觉检测系统

组成：工业相机、镜头、可调支架、光源、视觉控制器、视觉软件等。

功能：对纪念币原料架上的纪念币标识、位置、尺寸及 OCR 文字等进行检测，并配合 PLC、HMI 完成纪念币的分拣。

主要参数：

- 1) 数量：两套相机；
- 2) 含镜头、彩色相机、控制器、连接电缆等；
- 3) 相机像素：320 万像素；
- 4) 电源参数：2.6W 12VDC，电压范围 5~15V，支持 PoE；
- 5) 镜头采用 400 万像素，25mm 焦距和 8mm 焦距；

（十一）RFID 模块

DC 24V 供电；LED 液晶显示，读卡信息可通过模块自带 LED 显示，初始默认显示 RFID 卡的卡号和数据以及错误指令，可根据错误指令快速的定位错误原因；该 RFID 模块在不同的状态下有相对应的声音提示，用户可以根据提示音来判断 RFID 读写器的 当前状态；通信方式，RFID 读写器提供 MODBUS_TCP 或 MODBUS_RTU 两种标准的通信协议。

（十二）气源

配置空压机 1 套，用于工作站气动执行系统的供气，主要参数如下：

额定压力：0.6Mpa；流量：0.045m³/min；储气罐容量：24L；噪音≤68dB(A)

压缩机电源及功率：220V/50Hz, 0.75Kw。

调压过滤器：

由空气过滤器（分水滤气器）和减压阀（调压阀）组成。其中减压阀主要作用是稳定气源的压力，使气源达到恒定状态，降低气源气压突然变化对阀门和执行器等硬件带来的损伤。

七、竞赛试题

赛前由专家组根据相关职业资格高级工、技师的职业标准，采用科学、公平的方式命制样题。赛前30天公布样题，决赛时根据样题命制赛题，赛题的难度、格式等与公布的样题基本保持一致，内容做20-30%的变动，赛题对外保密。

赛项专家组及相关人员，与赛项执委会分别签署保密协议，在赛项监督人员的监护下开展工作，赛项监督人员不参与涉及到竞赛内容的具体事务。

八、评分原则与评分方法

（一）评分原则

采用过程评价与结果评价相结合、能力评价与职业素养评价相结合的方式。为了保证评判公平、公正、公开，采取以下措施：

- 1、考核内容、样题赛前一个月公开。
- 2、技术人员将认真调试各比赛用设备，保证考核条件一致。
- 3、裁判队伍赛前封闭培训，统一评判标准和执裁标准。
- 4、加强试题保密工作。

（二）评分方法

1、裁判组负责成绩评定工作，设裁判长一名，全面负责赛项的裁判和管理工作。

2、评分方法分为过程评分和结果评分，所有评分材料须由相应评分裁判签字和裁判长确认。

（1）过程评分是比赛过程中部分比赛任务和职业素养的评分，两位现场裁判根据参赛队伍（选手）完成质量和记录数据等，对照评分表即时判分，由现场裁判和裁判长签字确认。

（2）结果评分是评分裁判对参赛队伍完成的竞赛任务，依据赛项评价标准判分。评分裁判按评分项分组打分，每组三位评分裁判，平均分作为该参赛队伍的得分，由评分裁判和裁判长签字确认。

（三）裁判长当天提交赛位号评分结果，经复核无误，由裁判长、监督人员和仲裁人员签字确认。

（四）赛项裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范、透明、无异议”的原则，根据裁判的现场记录、参赛队选手的赛项任务书及评分标准，最终按总评分得分高低，确定参赛队奖项归属。

（五）名次按比赛成绩由高到低排列，比赛成绩高的参赛队名次在前；比赛成绩相同，则取并列名次报赛项执委会审批。

（六）成绩审核：评分方式结合世界技能大赛的方式，以小组为单位，裁判相互监督，对检测、评分结果进行一查、二审、三复核，确保评分环节准确、公正。

（七）抽检复核

为保障成绩统计的准确性，执委会对赛项总成绩进行抽检复核。错误率超过 5%的，则认定为非小概率事件，裁判组须对所有成绩进行复核。

（八）成绩公布

成绩经工作人员统计，组委会、裁判组、仲裁组分别核准后，最终将比赛所有资料交赛项执委会汇总，所有裁判员未经执委会同意不得泄露比赛试题和比赛成绩，比赛结果由赛项执委会进行公布。

九、竞赛规则

（一）熟悉场地

1、选手报到后由主办方组织各参赛队熟悉场地。熟悉场地时，参赛队限定在观摩区活动，不得进入比赛区。同时召开领队会议，宣布比赛纪律和有关规定。

2、熟悉场地时应严格遵守相关规定，严禁喧哗、拥挤、打闹，避免发生意外事故。


（二）参赛要求

1、选手防护装备

（1）参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，且只允许选手现场使用表所示防护用具，见表 1，违规者不得参赛；

表 1 选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
绝缘鞋		绝缘、防滑、防砸、防穿刺
工作服		1、必须是长裤 2、防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3、女生必须带工作帽、长发不得外露

防护项目	图示	说明
安全帽		硬质防护

(2) 选手禁止携带易燃易爆物品，见表 2 所示，违规者不得参赛；

表 2 选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带，赛场统一提供
酒精		禁止携带 
汽油		禁止携带 
有毒有害物		禁止携带 

2、参赛选手在比赛开始前 30 分钟前到指定地点检录，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的检查。比赛计时开始，选手未到场的，视为自动放弃。

3、比赛用设备、赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整。

4、选手在比赛过程中不得擅自离开赛场。如有特殊情况，须经裁判人员同意。选手休息、饮水、上洗手间等不安排专门用时，统一计在比赛时间内。比赛计时以赛场设置的时钟为准。

5、竞赛期间，选手不得将手机等通信工具带入赛场。非同组选手之间不得以任何方式传递信息，如传递纸条、用手势表达信息、用

暗语交换信息等。

6、所有人员在赛场内不得喧哗，不得有影响其他选手完成工作任务的行为。

7、爱护赛场提供的器材，不得移动赛场内台桌、设备和其它物品的定置，不得故意损坏设备和仪器。比赛中参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示。

8、完成比赛任务期间，不得与其他参赛队讨论，不得旁窥其他参赛队的操作。

9、遇事应先举手示意，并与裁判人员协商，按裁判人员的意见办理。

10、参赛选手须在赛位的计算机上规定的文件夹内存储比赛文档。

11、比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人原因出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决(调换到备份赛位或调整至最后一场次参加比赛)。裁判长确定设备故障时可派技术支持人员排除故障后继续比赛，并补足所耽误的比赛时间。

12、参赛队如需提前结束比赛，应举手向裁判员示意，由裁判员记录比赛结束时间。参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

13、选手须按照程序提交比赛结果，配合裁判做好赛场情况记录并与裁判一起签字确认，不得拒签。

14、不乱摆放工具，不乱丢杂物，完成比赛任务后清洁赛位、工具、线头、废弃物品，不得遗留在赛位上。

15、比赛结束后参赛选手应到指定地点等候，待裁判员允许后方

可离开。

16、文明用语，尊重裁判和其他选手，不得辱骂裁判和赛场工作人员，不得打架斗殴。

17、任何人不得以任何方式暗示、指导、帮助参赛选手，对造成后果的，视情节轻重酌情扣除参赛选手成绩。

18、比赛过程中，除参加当场次比赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入比赛现场；比赛结束后，参赛人员应根据指令及时退出比赛现场，对不听劝阻、无理取闹者追究责任，并通报批评。

19、裁判长在比赛结束前 15 分钟提醒选手，裁判长发布比赛结束指令后所有参赛队立即停止操作，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延比赛时间。

20、参赛选手不得将竞赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场。

21、参赛队需按照竞赛要求提交比赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

十、申诉与仲裁

（一）申诉

1、参赛队对不符合比赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等均可提出申诉。

2、申诉应在比赛结束后 2 小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队向相应赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、

申诉依据与理由等如实叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉不予受理,但须说明原因。

3、赛项仲裁工作组收到申诉报告后,应根据申诉事由进行审查,6 小时内书面告知申诉处理结果。受理申诉的,须通知申诉方举办听证会的时间和地点。

4、申诉人不得无故拒收处理结果,不允许采取过激行为,否则视为放弃申诉。

(二) 仲裁

赛项仲裁工作组接受由代表队提出的对裁判结果的申诉。赛项仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议,并及时反馈复议结果。赛项仲裁工作组的裁定为最终裁定。

十一、赛项安全

(一) 赛场所有人员(赛场管理与组织人员、裁判员、参赛员以及观摩人员)不得在竞赛现场内外吸烟,不听劝阻者给予通报批评或清退比赛现场,造成严重后果的将依法处理。

(二) 未经允许不得使用 and 移动比赛场内的任何设施设备(包括消防器材等)。

(三) 选手在比赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程,安全、合理的使用各种设施设备和工具,出现严重违章操作设备的,裁判视情节轻重进行批评和终止比赛。

(四) 选手参加实际操作比赛前,应由参赛校进行安全教育。比赛中如发现问题应及时解决,无法解决的问题应及时向裁判员报告,裁判员视情况予以判定,并协调处理。

(五) 参赛选手不得触动非比赛用仪器设备。

（六）参赛选手入场应身穿赛事比赛指定服装。穿工装衣、裤、绝缘鞋，佩戴安全帽，并购买意外伤害险。工装裤和绝缘鞋不允许出现院校名称，以及其他与院校有关标识，具体由裁判决定是否符合竞赛使用，如违反规定视为违规处理。

十二、大赛违规处理规定

（一）发现参赛选手不符合报名规定条件的、冒名顶替或弄虚作假的，报经大赛组委会核实批准后，一律取消该选手参赛资格，追究有关领导责任并通报批评。

（二）参赛选手有下列情节之一的，其相应项成绩计为零分：

- 1、比赛期间违规透漏选手或其单位任何信息者。
- 2、在比赛现场内与他人（队）交头接耳，或有偷看、暗示等作弊行为者。
- 3、比赛期间使用通讯工具与他人联系者。
- 4、裁判根据大赛要求宣布比赛结束后，仍强行作答或操作者。
- 5、不服从裁判员的裁决，扰乱比赛秩序，影响比赛进程，情节恶劣者。
- 6、其他违反大赛规则不听劝告者。

（三）参赛选手如造成比赛使用仪器设备损坏，视情节由当事人单位承担赔偿责任；参赛选手不得触动非比赛用仪器设备，如造成仪器设备损坏，由当事人单位承担赔偿责任并通报批评；对恶意破坏仪器设备等情节严重者，送交司法机关处理。

（四）各代表队非参赛人员若违反大赛纪律，将视情节轻重给予警告或通报批评。

（五）对违反大赛纪律的裁判员、工作人员，由各项目裁判长报

经组委会核实批准后，视情节轻重给予警告或取消其裁判资格并通报所在单位。

（六）非大赛工作人员和参赛选手一律不得超越赛场指定的安全范围，不听劝阻造成后果者，追求其责任，并对其所在单位进行通报批评。

（七）各参赛队（选手）须按照大赛规定和赛题要求递交比赛成果，禁止在比赛成果上做任何与比赛无关的标记；除大赛规定选手填写的信息外，不能出现透露选手身份的任何信息，否则视为作弊，相应赛项的成绩为零。

（八）参赛队（选手）参加实践操作比赛前，应穿戴好防护用品并进行安全检查，如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告；裁判员视情况予以判定，并协调处理。未执行有关安全规程而造成不良后果，由责任方承担相应责任；对选手未发现的安全隐患或违章操作行为，裁判员应及时指出并予以纠正，酌情扣除选手实践操作成绩并记录。