## **2024年兰州市职业院校技能大赛中职组“机器人技术应用”赛项规程**

**一、赛项名称**

赛项名称：机器人技术应用

赛项组别：中职学生组

赛项归属产业：加工制造类

1. **竞赛目的**

通过竞赛，检验和展示中职院校机器人技术应用技术等相关专业的教学改革成果以及学生的通用技术与职业能力，考察学生基于工作过程的质量、效率、成本、安全环保意识、计划组织的综合职业能力，引领和促进中职院校与赛项相关专业的教学改革，深化校企合作，提升产教融合深度，服务产业发展，推进中职院校培养适应企业需求的高素质技术技能型人才的水平。

**三、竞赛内容**

（一）竞赛内容

机器人技术应用技能竞赛以操作技能竞赛为主，实操95%，职业素养5%。通过技能大赛,展示参赛选手维护、调试、操控机器人及周边设备的技能，检阅参赛队组织管理、团队协作、工作效率、质量与成本控制、安全意识等职业素养，提升职业院校专业教师的指导水平，以赛促教，为工业机器人及系统在企业中的应用提供人才保障。

竞赛考查参赛队工业机器人调试与维护能力、工业机器人编程与操作能力、气压设备使用能力、离线编程能力、工业机器人应用能力，以及运用专业知识均衡处理质量、效率、成本的综合能力，强调考查参赛队的安全环保意识和职业素养。参赛队在操作赛场利用赛场提供的ABB-120型机器人平台、复合工具、拆装工具、计算机及配套软件、工件等周边设备，按照任务书要求，以现场操作的方式完成工业机器人安装、调试、编程、应用等任务，并填写相关技术文件。

（一）按任务要求完成工业机器人工作站的搭建、调试。

（二）按任务要求完成工业机器人虚拟工作站的创建。

（三）按任务要求完成工业机器人参数设定、标定及编程调试。

（四）按任务要求完成工业机器人虚拟工作站中的离线编程与仿真。

（五）按任务要求完成工业机器人虚离线编程应用至平台的所有任务。

（六）对竞赛设备进行整体操作、编程和调试，达到任务书规定综合任务的工作要求和技术要求。

（七）职业素养与安全意识。竞赛现场考察参赛队组织管理、团队协作、工作效率、质量与成本控制及安全意识等职业素养。

（二）竞赛时间

实践：180分钟

**四、竞赛方式**

（一）每支参赛队,4 ~ 5人组成，其中领队1人（可由指导教师兼任），参赛选手2人（其中队长1人），指导教师2人。

（二）组织机构：在全市中等职业院校技能大赛组委会与执委会的指导下，在赛区组委会与执委会的领导下，由兰州市教育局牵头成立2024年兰州市中等职业院校机器人技术应用技能大赛执委会，下设本赛项专家组、裁判组、仲裁组等工作机构。

（三）竞赛如需采取多场次进行，由赛项执委会按照竞赛日程表组织各领队参加公开抽签，确定各队参赛场次。参赛选手按照抽签确定的参赛时段分批次进入比赛场地参赛。同一参赛队多名选手应安排在同一场次。东道主选手安排在首场比赛。

（四）赛场的赛位统一编制赛位号，参赛选手比赛前30分钟到赛项指定地点接受检录，抽签决定赛位号。赛位号由参赛选手抽取，步聚如下：

1.抽签由检录裁判长和赛场工作人员主持，监督员现场监督；

2.参赛选手随机抽取赛位号后，并在赛位记录单上签名确认。

**五、竞赛环境**

1．竞赛场地

（1）竞赛地点：

（2）考场面积：每位选手一般不少于8m2；每个操作工位不少于4m2。

（3）每个工位应标明工位编号。

（4）每个工位配有约0.6平方米的台面供选手书写、摆放工、量用。

（5）安全通道宽度不小于1m。

（6）考场电源功率必须能够满足所有设备正常启动工作。

（7）考场应配有相应数量的清洁工具。

（8）每个赛场为本赛场的每队选手提供一套竞赛设备，并有一定数量备用设备，每台机器人配一台微机，安装RobotStudio 6.07版以上版本。

（9）场地条件

电：三相电源380V，100 kw，二相电源：5 kw

水：清洁用水

电缆：电缆能有效隐藏或处理，确保安全

污染：噪音40—70分贝/(单机，1m距离)，少量的油污和振动

2．设备清单

ABB-120（512714）型机器人平台共4台、气源设备4台（已完成安装调试）。

4．工、量具准备（仅供参考）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | 规 格 | 数量 | 要 求 |
| 1 | 内六角扳手 | 一套 | 自定 | 选手准备 |
| 2 | 标定工具 | 自制 | 自定 | 选手准备 |
| 3 | 直角尺 | 100mm | 自定 | 选手准备 |
| 4 | 万能角度尺 | / | 自定 | 选手准备 |
| 5 | U盘 | 1G以上 | 自定 | 选手准备、开考前交给裁判确认格式化 |

说明：

以上工具为比赛中进行调试、校准、标定、编程时的辅助工具，可根据设备参数选手有针对性地准备。

5.工作站文件、程序、数据拷贝留档用u盘，由现场裁判自备。

**六、竞赛规则**

（一）熟悉场地

1.执委会安排参赛队统一有序地熟悉竞赛场地、设备，但不允许操作设备。

2.熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3.熟悉场地严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

4.按照属地要求，做好疫情防护。

（二）竞赛流程

参赛选手检录并抽取工位号→安全教育→进入赛场，确认现场条件→比赛监督人员现场抽取本场次实操竞赛试题→发放实操试题→裁判长宣布实操比赛开始→子任务完成→现场裁判确认→下一项任务→现场裁判确认→时间到或者任务完成→现场裁判确认→裁判长宣布实操比赛结束→所有参赛组实操比赛完成→比赛监督人员现场抽取本场次理论竞赛试题→发放理论试题时间到或者任务完成→裁判长确认→裁判长宣布理论比赛结束→上交试卷及相关技术文件。（实操比赛时间为裁判长宣布比赛开始至裁判长宣布实操比赛结束）。

（四）赛场规则

1.参赛选手应严格遵守赛场纪律，服从指挥，着装整洁，仪表端庄，讲文明礼貌，讲普通话。各参赛队之间要发扬竞赛精神，团结、友好、协作，避免各种矛盾发生。

2.由于选手自身原因迟到影响竞赛时间不予延时；选手迟到15分钟者不得入场，取消比赛资格（从裁判长宣布竞赛开始计时），比赛开始30分钟后，选手方可离开赛场。

3.参赛选手在比赛过程中，必须穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋，佩戴护目镜，女选手要求带工作帽，且长发不得外露。

4.参赛选手在比赛过程中，要求工具、量具摆放整齐，竞赛过程中裁判将安排专门人员对参赛选手的安全防护、操作规范和工、量具摆放状况进行拍照，照片将作为选手职业素养评分依据。

5.选手离开比赛场地时，不得将草稿纸等与比赛相关的物品带离比赛现场。

6.各类赛务人员必须统一佩戴由大赛执委会签发的相关证件，着装整齐。

7.除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入比赛区域。赛场安全员、设备和软件技术支持人员、工作人员必须在指定区域等待，未经裁判长允许不得进入比赛区域，候场选手不得进入赛场。

8.竞赛过程中如果所用设备发生故障，造成竞赛中断，必须经评委确认后方能更换机位。故障中断时间由工作人员计时并补给。

9.参赛选手对竞赛内容有疑问时，如没有更正通知，裁判不得做任何解释，并应及时向大赛执行委员会反映情况。

10.参赛选手完成竞赛项目后，提请现场裁判到工位处检查确认并登记相关内容，选手签字确认后听从现场裁判指令离开赛场。现场裁判填写执裁报告。

11.自觉维护赛场秩序，遇有特殊情况听从统一指挥调动。

12.竞赛过程中或竞赛后发现问题，应由领队在当天向仲裁委员会提出陈述。领队、指导教师、选手不得与工作人员直接交涉。

**七、技术规范**

（一）职业素养

1.敬业爱岗，忠于职守，严于律已，刻苦钻研；

2.勤于学习，善于思考，勇于探索，敏于创新；

3.认真负责，吃苦耐劳，团结协作，精益求精；

4.遵守操作规程，安全、文明生产；

5.着装规范整洁，爱护设备，保持工作环境清洁有序。

（二）职业标准

# 按照《工业机器人系统操作员国家职业技能标准(2020年版）》标准实施。

（三）技术指标

1.操作技能竞赛对象

现场提供机器人操作时的工件。

2.操作技能竞赛命题要素

竞赛命题要素如下表所示。

**竞赛命题要素**

|  |  |
| --- | --- |
| 命题要素 | 赛件 |
| 工业机器人校准 | 必有 |
| 工业机器人工具安装 | 必有 |
| 工业机器人工具坐标系标定 | 必有 |
| 工业机器人工件坐标系标定 | 必有 |
| 工业机器人IO信号配置 | 必有 |
| 工业机器人主板配置 | 必有 |
| 工业机器人示教器操作 | 可有 |
| 工业机器人程序建立 | 必有 |
| 工业机器人程序数据建立 | 可有 |
| 工业机器人常用指令 | 必有 |
| 工业机器人应用编程 | 必有 |
| 工业机器人调试 | 必有 |
| 工业机器人程序调试与运行 | 必有 |
| 工业机器人离线编程软件 | 必有 |
| 工业机器人虚拟工作站搭建 | 必有 |
| 工业机器人虚拟工作站程序仿真 | 必有 |
| 工业机器人离线与在线交互使用 | 必有 |
| 数组的使用 | 可有 |
| 工件摆放精度要求 | 必有 |
| 程序优化与使用 | 必有 |
| 工作路径优化与加工效率 | 必有 |
| 虚拟仿真与真实作业的匹配度 | 必有 |
| 文件管理与提交 | 可有 |
| FRID的使用 | 没有 |
| PLC自动控制技术 | 没有 |
| 视觉技术 | 没有 |
| AGV技术 | 没有 |

**八．技术平台**

（一）离线编程

1.计算机软、硬件：

处理器：不低于i3或兼容处理器，主频2GHz以上；

内存：不低于2G；

硬盘：可用磁盘空间（用于安装）不低于5G；

操作系统：Windows 7操作系统。

2.离线编程软件：RobotStudio 6.07版以上版本。

3.其他软件：OFFICE软件、输入法软件。

（二）实际操作

1.：ABB-120（512714）型机器人平台共4台、气源设备4台。

设备数量：4（备用1台）设备型号参数见表

ABB-120型机器人主要技术参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 规格 | | | |
| 型号 | 工作范围 | 有效荷重 | 手臂荷重 |
| IRB 120-3/0.6 | 580 mm | 3 kg（4 kg） | 0.3 kg |
| 特性 | | | |
| 集成信号源 | 手腕设 10 路信号 | | |
| 集成气源 | 手腕设 4 路空气（5 bar） | | |
| 重复定位精度 | 0.01 mm | | |
| 机器人安装 | 任意角度 | | |
| 防护等级 | IP30 | | |
| 控制器 | IRC5 紧凑型 / IRC5 单柜型 | | |
| 控制器 | IRC5 紧凑型 / IRC5 单柜型 | | |
| 运动 | | | |
| 轴运动 | 工作范围 | 最大速度 | |
| 轴 1 旋转 | +165°~ -165° | 250°/s | |
| 轴 2 手臂 | +110°~ -110° | 250°/s | |
|  |  |  |  |
| 轴 3 手臂 | +70° ~ -90° | 250°/s | |
| 轴 4 手腕 | +160°~ -160° | 320°/s | |
| 轴 5 弯曲 | +120°~ -120° | 320°/s | |
| 轴 6 翻转 | +400°~ -400° | 420°/s | |
| 性能 |  |  |  |
| 1 kg 拾料节拍 | | | |
| 25×300×25 mm | 0.58 s | | |
| TCP 最大速度 | 6.2 m/s | | |
| TCP 最大加速度 | 28 m/s2 | | |
| 加速时间 0-1 m/s | 0.07 s | | |
| 电气连接 | | | |
| 电源电压 | 200-600 V，50/60 Hz | | |
| 额定功率 | | | |
| 变压器额定功率 | 3.0 kVA | | |
| 功耗 | 0.25 kW | | |
| 物理特性 | | | |
| 机器人底座尺寸 | 180×180 mm | | |
| 机器人高度 | 700 mm | | |
| 重量 | 25 kg | | |
| 环境 | | | |
| 机械手环境温度： | | | |
| 运行中 | +5°C（41°F）至 +45°C（122°F） | | |
| 运输与储存时 | -25°C（-13°F）至 +55°C（131°F） | | |
| 短期 | 最高+70°C（158°F） | | |
| 相对湿度 | 最高 95％ | | |
| 选件 | 洁净室 ISO 5 级 （IPA 认证）\*\* | | |
| 噪音水平 | 最高 70 dB (A) | | |
|  | 安全停、紧急停 | | |
| 安全性 | 2 通道安全回路监测 | | |
|  | 3 位启动装置 | | |
| 辐射 | EMC/EMI 屏蔽 | | |

2.工具台：1个/每个机器人平台。

3.气源装置：1个/每个机器人平台。

4.工件：赛场提供，不许自带。

5.复合工具：赛场提供，不许自带。

6.u盘：赛场不提供，自带格式化u盘。

**九、成绩评定**

1. 评分标准

机器人技术应用项目成绩实操占比95%，职业素养占比5%，其中职业素养成绩取同队队员成绩之和的平均值；

机器人技术应用项目实操竞赛内容分为四个任务，按百分制计分原则，分别为工业机器人调试，占总比分的10%；工业机器人离线编程与仿真，占总比分的30%；工业机器人操作、编程与应用，占总比分的45%，工业机器人离线与在线编程的交互应用，占总比分的10%；具体评分细则如下表。

**机器人技术应用项目竞赛配分表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 比例 | 二级指标 | 配分 |
| 工业机器人调试 | 10% | 1. 工具的安装 | 2 |
| 2.气源的使用 | 2 |
| 3.校准 | 5 |
| 4.开关机操作 | 1 |
| 工业机器人离线编程与仿真 | 35% | 1.虚拟工作站搭建 | 10 |
| 2.工件、工具创建 | 5 |
| 3.点位、路径创建 | 5 |
| 4.仿真动画的生成 | 10 |
| 5.程序调试与应用 | 5 |
| 工业机器人操作、编程与应用 | 45% | 1.工件坐标系标定 | 2 |
| 2.工具坐标系标定及工具质量测定 | 8 |
| 3.基本操作 | 10 |
| 4.离线程序导入与优化 | 10 |
| 5.调试与运行 | 10 |
| 6.产品装配与摆放效果 | 5 |
| 工业机器人离线与在线编程的交互应用 | 5% | 虚拟与现实操作的交互应用成效 | 5 |
| 现场管理 | 5% | 操作设备的规范性，工、量具的摆放和正确使用 | 2 |
| 现场的安全、文明生产及安全防护（含工作服、工作鞋、工作帽、护目镜的穿戴） | 3 |
| 总分 | 100 | | |

机器人技术应用项目职业素养成绩由裁判根据参赛选手现场5S、职业素养、安全素养等现场表现进行评定。

（二）评分方法

1.评分原则

（1）参赛选手的成绩评定由赛项执委会和机器人技术应用项目裁判长负责。

（2）现场裁判、竞赛结果裁判应在裁判长的分工下，明确职责，各司其职。

（3）裁判在“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，按照制订的评分细则进行评分。

（4）比赛实操成绩由工业机器人调试成绩、工业机器人离线编程成绩、工业机器人编程与操作成绩、职业素养成绩等组成，成绩的评判依据评分标准和规则。

（5）名次的排序根据比赛团队总成绩评定结果从高到低依次排定。

2.评分流程

（1）竞赛试题由裁判长负责送至指定赛场。

（2）由现场裁判清点、检查无误后，经参赛选手签字（二位及以上），当场启封竞赛试题。

（3）现场裁判进行现场执裁，并对操作加工模块的职业素养成绩进行现场评定。

（4）竞赛结束后，现场裁判对工作站文件、示教器程序数据、现场拷贝存档。

（5）评分裁判进行阅卷、检测，按评分标准评定成绩，并将评定成绩交于裁判长。

（6）最终比赛成绩由理论成绩和实操成绩组成，经裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

（7）最终将比赛所有资料交大赛执委会汇总，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，比赛结果由大赛执委会进行公布。

3.评分方法

各任务评分设2位评分裁判，每位裁判按评分细则负责全部选手的作品成绩评定，最终成绩取2位裁判的平均分，若对于某位选手评定的成绩出现±10%偏差的，需在裁判长主持下进行复核。

**十、奖项设定**

以赛项实际参赛选手总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为15%、25%、35%（小数点后四舍五入）。

获得一等奖的参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

**十一、申诉与仲裁**

1.各参赛队对不符合赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理、竞赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉，申诉主体为参赛队领队。

2.申诉启动时，参赛队向赛项仲裁组递交领队亲笔签字同意的书面报告。书面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。

3.提出申诉的时间应在比赛结束后(选手赛场比赛内容全部完成)2 小时内。超过时效不予受理。

4.赛项仲裁组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向比赛监督员提出申诉，由监督员传达最终仲裁结果。

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。

**十二、赛项安全**

1.选手安全防护措施要求

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，见下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **防护项目** | **图示** | **说明** |
| 眼睛的防护 |  | 1.防溅入  2.带近视镜也必须佩戴 |
| 足部的防护 |  | 防滑、防砸、防穿刺、绝缘 |
| 工作服 |  | 1、必须是长裤  2、防护服必须合身不松垮，要达到紧领口、紧袖口、紧下摆的要求  3、女生必须带工作帽、长发不得外露  4、操作机床时不允许戴手套 |

全市选拔赛时，裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手将罚去安全分、停止加工或取消本场次竞赛资格等不同程度的惩罚。

2.有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆物品，见下表所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **有害物品** | **图示** | | **说明** |
| 防锈清洗剂 |  | | 禁止携带 |
| 酒精、汽油 |  |  | 严禁携带 |
| 有毒有害物 |  | | 严禁携带 |

3.医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

4.防疫安全

所有参赛相关人员必须遵守当地及赛点疫情防控工作要求，落实相关防控政策。