

2023 年山东省“技能兴鲁”职业技能大赛
—第三届山东省人工智能融合创新职业技能竞赛

服务机器人应用技术员

赛
项
规
程

山东省人工智能融合创新职业技能竞赛组委会

2023 年 8 月

目录

一、竞赛名称	1
二、竞赛介绍	1
(一) 竞赛内容简介	1
(二) 竞赛任务	2
(三) 竞赛时间	6
三、竞赛方式	6
四、技术平台	6
五、竞赛试题	7
六、评分原则与评定方法	8
(一) 评分原则	8
(二) 成绩评定方法	8
七、竞赛规则	9
(一) 熟悉场地	9
(二) 参赛队须知	9
(三) 指导教师须知	9
(四) 参赛选手须知	10
(五) 工作人员须知	11
八、申诉与仲裁	11
九、大赛违规处理规定	12
十、赛项安全	13

注：本项目技术描述是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式比赛内容及要求以竞赛当日公布的赛题为准。

一、竞赛名称

2023年山东省“技能兴鲁”职业技能大赛—第三届山东省人工智能融合创新职业技能竞赛—服务机器人应用技术员。

二、竞赛介绍

（一）竞赛内容简介

本次竞赛以人工智能服务机器人融合计算机视觉领域的相关技术为核心内容和工作基础，基于生活中真实场景的业务需求，重点考查参赛选手在人工智能开放平台环境以及主流的深度学习框架、工具下，对真实物体的数据处理、分析、标注，构建图像数据集，设计深度神经网络结构训练模型、评估模型、应用模型进行判断预测的能力。需要参赛选手具备人工智能平台搭建、物品数据标注、图像数据处理分析、神经网络构建、人工智能模型训练、评估、应用的能力，准确地标注出数据中的物流目标和特征，例如包裹、货物、车辆等，并确保标注结果的一致性和准确性作为选拔高素质技术技能型人才的依据。通过团队协作和沟通，与队友合作完成任务，且清晰地表达自己的想法和观点。以理论赛与实操赛结合的方式评选出优秀方案。大赛成果将助力计算机视觉在物流分拣工作中的实际应用场景，体现技术与创新的普惠价值。

本赛项考察选手的人工智能技术应用综合技能，竞赛内容由认知型知识、实操型知识和开发型知识三大部分组成。

认知型知识：人工智能算法的设计和实现，包括各种机器学习算法、深度学习算法、自然语言处理算法等方面的算法设计和实现，选手需要掌握算法的理论知识和编程实现能力。

实操型知识：人工智能技术在实际应用中的能力，包括数据采集、预处理、特征提取、模型选择、优化调参、模型评估等方面的能力，选手需要通过实际案例分析和解决问题的能力。

开发型知识：人工智能技术的应用实践能力，包括选手对实际问题的分析和解决能力，以及对人工智能技术在特定领域的应用能力。

要求选手以人工智能计算机视觉领域的相关技术为核心内容和工作基础，基于真实场景的业务需求，在人工智能开放平台环境以及主流的深度学习框架、工具下，对真实物体进行数据标注、数据处理、数据分析，构建图像数据集，设计深度神经网络结构训练模型、评估模型、应用模型并进行判断预测。

需要参赛选手具备人工智能平台搭建、物品数据标注、图像数据处理分析、神经网络构建、人工智能模型训练、评估、应用的能力，作为选拔高素质技术技能型人才的依据。

（二）竞赛任务

本次挑战赛分为两个部分：理论赛与实操赛。

1、理论赛

理论知识竞赛的总成绩为 100 分，分为 A、B 两卷，每套试卷 25 道题，答题时间 60 分钟，理论赛成绩占总成绩的 20%，60 分及以上为及格。采用闭卷形式进行考核，包括单项选择题、多项选择题和判断题。题型比例：单项选择题占 50%，多项选择题占 20%，判断题占 30%。

理论知识竞赛的赛题均按规定的比例从题库中随机抽取。

2、实操赛

要求选手在规定时间内完成人工智能编程环境搭建、视觉控制系统适配与调试、各类传感设备应用设计、深度学习框架选择、模型训练、和特定领域智能化应用相关的任务。实操赛成绩占总成绩的 80%，60 分及以上为及格。竞其中，职工组、学生组的考核内容、任务要求等，视实际情况和需求有所区分。

（1）实操赛-学生组

任务一：人工智能编程环境搭建——深度相机调试

根据任务书要求，选手需要完成机器视觉的调试功能，完成给定程序代码的测试、人工智能深度学习框架的安装和部署，并完成识别模型的训练。

1. 环境搭建和配置：参赛选手搭建 VS Code 环境、安装必要的插件和扩展，配置编程语言环境。

2. 代码编辑和调试：参赛选手在 VS Code 中进行测试代码的编写调试能力，包括语法高亮显示、智能代码补全、语法检查和错误提示等功能的使用。

3. 人工智能框架和工具支持：评估参赛选手在 VS Code 中使用人工智能框架和工具的能力，如 TensorFlow、PyTorch 等，通过插件或扩展在 VS Code 中进行模型构建、训练和调试，最终实现给定的测试代码功能。

任务二：智能传感控制系统调试

根据任务书要求，选手需要完成各项智能传感器的调试功能，完成测试任务。

1. 环境监测：参赛选手需要检测环境下多个数据。（超声波检测识别与人物距离；检测环境光线强度；检测环境声音强度数据；检测欢迎烟雾浓度）

2. 人证匹配：参赛选手根据竞赛任务，设计和开发一个 NFC 人证匹配应用程序。该应用程序应该能够通过 NFC 读卡器读取身份证芯片上的信息，并与用户提供的个人信息进行对比，确保持卡人的身份真实有效。

3. 应用设计：将各类传感器功能自主结合（要求不少于 3 种传感器）。举例：当超声波数据小于 20cm 后，NFC 工作。NFC 上灯环闪烁三次。本环节根据创意和功能难度进行打分。

任务三：基于 Haar cascade 的人脸检测与考勤签到应用（深度学习框架与模型训练）

根据任务书的要求，完成人机交互应用设计功能，要求摄像头获取实时视频流，并利用 Haar cascade 算法实时检测人脸，要求使用不同的损失函数、优化算法、学习率调度策略等尝试提升模型的表现并具备模型评估与验证功能（准确率不低于 90%）。

任务四：物流场景危险品分类

目标是建立一个能够自动分类物流场景中的危险品的人工智能应用系统。该系统需要将识别的物品自动分类为属于危险品或非危险品两类。在实际场景中，危险品的分类非常重要，因为危险品需要特殊的运输和处理方式，以保障运输的安全。该竞赛旨在通过竞赛的形式，激发参赛者的人工智能技术创新和实践能力。

使用训练好的深度学习模型对新的物品图像进行分类和识别，判断其是否属于危险品，当识别到的物品被分类为危险品后，通过机械臂控制系统对该物品进行抓取。可以采用计算机视觉技术，如目标检测和跟踪，将机械臂对准目标物品，并精确地进行抓取。

在进行危险品分类和机械臂抓取时，需要采取必要的安全措施，确保操作过程安全可靠，避免潜在的危险。

(2) 实操赛-职工组

任务一：人工智能编程环境搭建——深度相机调试

根据任务书要求，选手需要完成机器视觉的调试功能，完成给定程序代码的测试、人工智能深度学习框架的安装和部署，并完成识别模型的训练。

任务一共分为三个小任务：

1. 环境搭建和配置：参赛选手搭建 VS Code 环境、安装必要的插件和扩展，配置编程语言环境。

2. 代码编辑和调试：参赛选手在 VS Code 中进行测试代码的编写调试能力，包括语法高亮显示、智能代码补全、语法检查和错误提示等功能的使用。

3. 人工智能框架和工具支持：评估参赛选手在 VS Code 中使用人工智能框架和工具的能力，如 TensorFlow、PyTorch 等，通过插件或扩展在 VS Code 中进行模型构建、训练和调试，最终实现给定的测试代码功能。

任务二：智慧物流仓储人证核验系统

智慧物流仓储人证核验系统是一个基于人工智能技术的智能仓储管理系统，主要用于仓储人员的身份核验和授权管理，使用 NFC 模块对 IC、ID 证件进行信息获取与注册，采用人脸检测及识别算法对持证人员进行生物特征采集，实现证件检验、证件与持证人员一致性验证。

使用 face_recognition、opencv、NFC 模块、13.56Mhz NFC 卡完成整个项目。该系统可以有效地提高仓储操作的安全性和效率，同时为管理人员提供实时数据和分析报告，以便更好地了解员工的工作状态和行为习惯，优化工作流程和提高业务效益。

任务三：快递分拣与传输

1. 设计传送带系统：确定传送带的布局和配置，包括起始点、终点和传送带的路径。根据仓库布局和物流需求，合理规划传送带的长度和速度。

2. 传送带流程控制：设计并实现传送带的流程控制系统，包括开始和停止传送带、分拣区域的选择和切换、传送带速度的调整等。

3. 自动识别和排序：在传送带上安装传感器和视觉系统，用来自动识别和排序快递包裹。传感器可以检测包裹的尺寸、重量或条形码等信息，视觉系统可以识别包裹的特征并分配到相应的分拣区域。

4. 视觉机械臂分拣：使用训练好的深度学习模型对新的物品图像进行分类和识别，判断其是否属于危险品，当识别到的物品被分类为危险品后，通过机械臂控制系统对该物品进行抓取。可以采用计算机视觉技术，如目标检测和跟踪，将机械臂对准目标物品，并精确地

进行抓取。

在进行危险品分类和机械臂抓取时，需要采取必要的安全措施，确保操作过程安全可靠，避免潜在的危险。

（三）竞赛时间

本次赛项的比赛总时长为 165 分钟，理论 60mins、实操 90mins，演示时间 15 分钟。

三、竞赛方式

竞赛内容为理论考试和现场竞技。

参赛选手以个人或团队方式均可报名参赛，每个参赛队伍人员不超过 2 人，每名参赛选手只能参加 1 个参赛队。

参赛选手的名次根据他们在理论考试和现场竞技两个方面的表现综合评定。

1. 理论考试成绩：参赛选手需要参加一次理论考试，考试内容涵盖与图像识别视觉模型相关的知识和技能，包括人工智能计算机视觉领域的基本概念、深度学习框架和工具的使用等。根据理论考试的成绩高低，可以对参赛选手进行排名。

2. 现场竞技表现：在现场竞技环节，参赛选手需要进行一系列与图像数据处理、标注、模型训练和应用相关的任务。

综合考虑理论考试成绩和现场竞技表现，评委可以对参赛选手进行名次排序。成绩高、表现优秀的选手获得较高的名次，成绩较低、表现一般的选手获得较低的名次。

四、技术平台

序号	设备名称	备注
1	核心处理器	核心处理器 华硕 Tinker edge RK3399Pro3.0Tops
2	编程语言	Python、Mixly
3	开发工具	Anaconda、Jupyter Notebook、Pycharm、OpenAiLab
	开源库	Numpy、Sklearn、scipy、matplotlib、OpenCV、PyAudio 开源深度学习框架支持：PyTorch、YoloV5、FaceNet、DeepSeech

4	深度学习框架	支持 MicroPython 脚本与图形化编程 具有 MicroPython 的 GPIO、I2C、SPI、Timer、UART 标准库 具有 MicroPython 的 sensor、image 等机器视觉库 具有 MicroPython 的 I2S、audio、lcd、video 音视频处理库 具有 MicroPython 的 KPU 卷积神经网络计算处理库 具有 MicroPython 的 nes、lvgl、touchscreen 等内置应用库
5	Ai 框架	AI InternalSDK PyTorch TensorRT Open MMLab TensorFlow
6	人工智能传感器套装	含输入输出感知通信四类传感器。 支持本地 AI 应用，视觉采集、音频采集、图像处理、音频处理、显示 UI 美化 支持云端 AI 应用，接入百度、腾讯、阿里等云端 AI，实现文本、图像、音频、视频等 API 对接 支持物联网应用，对接 ONENET 平台，实现数据采集云端显示、云端控制底层设备
7	输出	舵机云台摄像头 CSI 双目摄像头 高清触摸屏幕 360 度拾音麦克风 HDMI 立体声输出
8	存储	USB3.0, 128G 内存以上
9	路由器	硬件：千兆端口，支持 2.4G&5G，传输速率 1200Mbps 及以上 软件：支持访客 wifi（即一个路由器可以分出多个 ssid）
10	任务卡	用于指定赛题任务目标
11	物流传送带	聚氯乙烯材料制造，长度为 1.2 米，宽度为 0.5 米，重量为 15 公斤。 驱动装置采用电机和减速器组成，功率为 1.5 千瓦，重量为 5 公斤。
12	协作机械臂	树莓派 4B 主控，OpenCV 图像处理库，高清 120° 广角摄像头，拥有第一视觉。采用 ROS 机器人操作系统，内置 MoveIt 运动学。

五、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。赛前提前公布样题，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。

六、评分原则与评定方法

（一）评分原则

竞赛评分严格遵守公平、公正的原则，始终贯彻落实大赛一贯坚持的公平、公正和公开原则。

（二）成绩评定方法

理论成绩评定：依据答题分数

实操成绩评定办法：

成绩评定是根据竞赛考核目标、内容对参赛队（选手）在竞赛过程中的表现和最终成果做出评价。

若出现得总得分相同，按任务得分高的排序再前；

若以上评判条件相同，则按演示用时短的排序在前（时间单位精确到秒）；

所有的评分表、成绩汇总表备案以供核查，最终的成绩由裁判长进行审核确认并上报赛项执委会。

为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前 30% 的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5% 的，裁判组将对所有成绩进行复核。

答辩会现场，每支队伍准备 PPT 进行 15 分钟答辩。评委将根据选手的技术思路、理论深度和竞赛成绩进行综合评分。

任何组织和个人，不得擅自对大赛成绩进行涂改、伪造或用于欺诈等违法犯罪活动、如需使用大赛成绩，应报大赛执委会审批。

七、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）参赛队须知

1、参赛队名称：统一使用学校的名称或单位名称；

2、参赛选手在报名获得确认后，原则上不再更换。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手。

（三）指导教师须知

1、各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2、各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3、竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

4、参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

5、对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

6、指导老师应及时查看大赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手

做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

（四）参赛选手须知

1、竞赛选手严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2、参赛选手在检录时需将身份证、学生证、参赛证等身份证件交由检录人员统一保管，不得带入场内。

3、参赛选手进入赛场，不允许携带任何书籍和其他纸质资料（相关技术资料的电子文档由赛项执委会提供），不允许携带通信工具。

4、各参赛队应在竞赛开始前一天规定的时间段进入赛场熟悉环境，但不得触碰任何比赛设备及材料。

5、竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定赛位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

6、竞赛过程中，因严重操作失误或安全事故不能进行比赛的（例如因综合布线发生短路导致赛场断电的、造成设备不能正常工作的），现场裁判员有权中止该队比赛。

7、在比赛期间，选手的食品、饮水等由赛场统一提供。选手休息、饮食或如厕时间均计算在比赛时间内。

8、凡在竞赛期间提前离开的选手，当天不得返回赛场。

9、为培养技能型人才的工作风格，在参赛期间，选手应当注意保持工作环境及设备摆放符合企业生产“6S”（即整理、整顿、清扫、清洁、素养和安全）的原则，如果过于脏乱，裁判员有权酌情扣分。

10、在比赛中如遇非人为因素造成的设备故障，经裁判确认后，可向裁判长申请补足排除故障的时间。

11、参赛队欲提前结束比赛，应向现场裁判员举手示意，记录比赛终止时间。比赛终止后，不得再进行任何与比赛有关的操作。

12、各竞赛队按照大赛要求和赛题要求提交竞赛成果，禁止在竞

赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

13、竞赛操作结束后，参赛队要确认成功提交竞赛要求的文件，等待裁判现场评判，裁判员在比赛结果的规定位置做标记，并与参赛队一起签字确认。

（五）工作人员须知

1、熟悉竞赛规则，服从管理，严格按照工作程序和有关规定办事。

2、树立服务观念，本着一切为参赛选手着想的原则，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风，积极完成大赛工作任务。

3、按规定统一着装、佩戴胸卡，文明礼貌，保持良好形象。

4、坚守工作岗位，不迟到，不早退，不无故离岗，特殊情况向组长请假。

5、遇安全突发事件，按照工作预案及时组织疏散，确保人员安全。

6、未经同意不得擅自发布关于比赛的言论，不得私自接受采访。

八、申诉与仲裁

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，参赛队领队可在比赛结束后 2 小时之内向赛项仲裁组提出书面申诉。

书面申诉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，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

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，可在 3 天内由参赛队所在学校向省大赛办公室提出申诉。省大赛办公室的仲裁结果为最终结果。

九、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，追究所在单位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。

十、赛项安全

按照组委会的相关文件要求，依据申报赛项自身特点，明确所需的安全保障措施。

1、成立相应的安全管理机构负责本赛项筹备和比赛期间的各项安全工作，赛项执委会主任为第一责任人；

2、制定安全管理的相应规范、流程和突发事件应急预案，保证比赛筹备和实施工作全过程的安全；赛区工位明显位置张贴安全操作须知，列明危险源及和安全操作规程和防范措施；

3、比赛内容涉及的器材、设备应符合国家有关安全规定，并预留有 10%的备赛工位和 20%的耗材和设备；

4、赛项执委会在赛前对本赛项全体赛项支持保障人员、裁判员、工作人员进行安全培训，赛项支持保障人员在赛前进行消防安全演练，确保紧急情况下，现场参赛选手和专家紧急撤离，并及时切断配电箱电源开关，保障人员需扑救初期火灾，需掌握初步的人员救护技能；

5、赛项执委会制定专门方案保证比赛命题、赛题加密、赛题发布、回收和评判过程的安全；

6、赛项执委会在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器

材、设备，应符合国家有关安全规定；

7、赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入，发生意外事件。比赛现场内参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护和医务服务；

8、承办院校应提供保障应急预案实施的条件，明确制度和预案，并配备急救人员与设施；除必要的安全隔离措施外，赛项安全应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由；

9、赛项执委会会同承办院校制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，增加引导人员，并开辟备用通道；

10、比赛期间，赛项承办院校在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志；

11、比赛期间承办校所安排的住宿地应具有宾馆、住宿经营许可资质，保证住宿、卫生、饮食安全，承办院校须尊重少数民族参赛人员的宗教信仰及文化习俗，根据国家相关的民族、宗教政策，安排好少数民族参赛选手和教师的饮食起居；

12、比赛期间发生意外事故时，应采取措施，避免事态扩大，赛场、展示区、体验区的现场布置和现场使用时，全域全程禁烟。