



第十一届河南省大学生机器人竞赛

人工智能行业边缘算法赛 规则

— ROBOT —
河南省大学生机器人竞赛



一、竞赛目的

随着人工智能技术的飞速发展，边缘算法作为人工智能技术的重要组成部分，其在智能设备、物联网、自动驾驶等领域的应用越来越广泛。举办人工智能行业边缘算法赛，旨在推动省内人工智能技术的研发和应用，特别是在边缘计算领域的创新和发展。通过此次竞赛，希望吸引和挖掘更多的人才加入到人工智能行业中来。竞赛不仅为参赛者提供了一个展示自己才华的平台，同时也是一个学习和交流的机会。通过这样的活动，可以激发更多年轻人对人工智能技术的兴趣和热情，为我省乃至全国的人工智能产业发展培养更多的人才。我省近年来在人工智能领域投入了大量的资源和精力，出台了一系列相关政策来支持和推动产业的发展。此次边缘算法赛也是省政府支持人工智能产业发展的重要举措之一。通过竞赛，可以促进产学研用深度融合，推动人工智能技术的转化和应用，进一步加快我省人工智能产业的发展步伐。此次竞赛还有助于提升我省在全国乃至全球人工智能领域的影响力和竞争力。通过吸引全国各地的优秀人才参与竞赛，可以展示我省在人工智能领域的实力和成果，进一步吸引更多的企业和投资者来河南发展人工智能产业，从而推动我省经济的持续发展和转型升级。

二、竞赛内容

比赛为实操考核，总时长 240 分钟，主要考察图像分类、机器视觉、智能语音、AIOT 等人工智能技术在行业场景中的综合开发能力。各参赛选手按照抽取的赛题，在规定时间内，独立完成“竞赛内容”规定的竞赛模块。分为五个阶段进行。

阶段一：智能应用开发基础（20%）

利用 SDK/API 工具，读取相关的视频和图像数据，完成边缘计算识别任务，根据已有的素材，完成识别人脸、检测口罩、识别车牌等某一任务。该任务主要考核学生合理应用人工智能算法与模型的能力，能调用模型（解读模型参数，应用模型输出）完成指定任务。



参赛选手需要掌握包括但不限于以下技能：opencv、人脸特征提取 SDK 调用、车辆检测 SDK 调用、车牌识别 SDK 调用等。

阶段二：人模型部署与运维（25%）

根据赛项任务书要求，使用竞赛提供的硬件设备和软件资源，利用提供的预训练模型及相关依赖包进行人脸识别模型优化及人脸应用开发。任务以模型实际运行效果进行评分，重点考察人脸识别模型优化、推理、应用能力。

参赛选手需要掌握包括但不限于以下技能：图像处理分析、模型调优训练、模型压缩、模型转换、模型推理等。

阶段三：边缘图形应用开发（20%）

利用 Qt 模块将图像与视频数据显示在界面上，并为界面上的按钮设计绑定函数，实现按钮相应功能。该任务主要考核学生对图形化界面设计的理解能力，能利用合适的工具设计出符合要求的软件界面。

参赛选手需要掌握包括但不限于以下技能：Qt 按钮组件、图像组件、标签组件、复选框组件、绑定函数、面向对象编程等。

阶段四：传感器控制与智慧联动（语音助手）（25%）

根据任务要求完成 AIOT 语音控制任务，要求通过语音的输入和识别，控制灯和风扇的开关。该任务主要考核学生语音信号处理能力、语音识别、语音 SDK/API 调用能力、传感器控制开发等。

参赛选手需要掌握包括但不限于以下技能：语音数据的读取/处理/保存、语音识别、传感器 SDK/API 开发等。

阶段五：职业素养（10%）

竞赛过程中，对参赛选手的技术应用合理性、工具操作规范性、赛场纪律、安全和文明



生产等进行综合评价。

三、参赛要求

比赛采用团体赛方式，参赛选手应为 2025 年全日制在籍高等院校学生，指导教师和学生须为同校在籍，学生以学校为单位组队，以团队形式参赛，同一参赛选手只能参加一个竞赛项目，不接受学生个人报名。

竞赛以团体赛方式进行。每个参赛队最多3名选手，参赛选手须是2025年度高等院校全日制在籍学生，不限性别，年龄须不超过30周岁,年龄计算的截止时间以比赛当年的6月1日为准。

竞赛队伍组成：由高等院校为单位组队参赛，不得跨校组队；指导教师须为本校专兼职教师，每队限报 2 名指导教师。

四、竞赛规则

（一）比赛过程

1.选手进入赛场必须听从现场裁判员的统一布置和指挥，首先需对比赛设备、选配部件等物品进行检查和测试，如有问题及时向裁判员报告。

2.参赛选手必须在裁判宣布比赛开始后才能进行比赛。

3.参赛选手携带进入赛场的参赛证件和其它物品，现场裁判员有权进行检验和核准。

4.比赛过程中选手不得随意离开工位范围，不得与其他选手交流或擅自离开赛场。如遇问题时须举手向裁判员示意询问后处理，否则按作弊行为处理。

5.在比赛过程中只允许裁判员、工作人员进入现场，其余人员（包括领队、指导教师和其他参赛选手）未经组委会同意不得进入赛场。

6.比赛过程中，选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。因选手造成设备故障或损坏，无法继续比赛，裁判长有权决定



终止比赛。因非选手个人因素造成设备故障，由裁判长视具体情况做出裁决（暂停竞赛计时或调整至最后批次参加竞赛）。如果确定为设备故障问题，裁判长将酌情给予补时。

（二）比赛结束

1.在比赛结束前 15 分钟，裁判员提醒比赛即将结束，选手应做好结束准备，数据文件按规定存档。结束哨声响起时，宣布比赛正式结束，选手必须停止一切操作。

2.参赛队若提前结束竞赛，应由选手向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束竞赛后不得再进行任何操作。

3.比赛中有计算机编程、数据处理的，需按比赛试题要求保存相关文档，不要关闭计算机，不得对设备随意加设密码。比赛结束后，选手应立即上交存有竞赛结果的移动存储器、比赛任务书等。做好比赛设备的整理工作，包括设备移动部件的复位，归还工具，整理个人物品。

4.参赛选手不得将比赛任务书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能离开赛场。

5.参赛队需按照竞赛要求在每一阶段举手示意分别提交竞赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

五、技术平台

竞赛平台是一款基于人工智能能力、集成多传感器的教学、实训、竞赛、开发工具，它可以帮助学生通过实践掌握人工智能相关的技术和知识。实验箱提供了图像采集和输出模块，可以用于计算机视觉相关的实验，如目标检测、图像识别等。同时，实验箱还配备了音频输入输出模块，可以用于语音识别、合成等方面的实验。此外，实验箱还集成了边缘计算核心处理模块，能够进行深度学习、机器学习等相关实验，如神经网络训练、图像分类等。因此，实验箱可以满足学生在人工智能教学、实训、科研、竞赛等方面的需求，帮助学生更好地理



解和掌握人工智能相关的技术和知识。同时，实验箱还具有标准化、结构化、高扩展等特点，可以方便地与其他硬件和软件平台进行集成和拓展。

实验箱中配备摄像头、触摸屏、麦克风、喇叭等模块，所有模块已在平台内部连接，无需额外硬件操作，降低使用门槛，使用户更专注于人工智能相关内容。

实验箱采用标准的音频/视频输入输出模块、传感器输入输出模块，保证项目和实验运行结果的一致性。在箱体内部已经规划出传感器实验区、音视频输出区、音视频输入区、机械臂操作区，结构清晰、功能完整。产品中配备开源传感器接口和 4 个 USB 标准接口，用于采集外部数据，同时也可以扩展其他开源传感器以及其他 USB 设备。



图 1 技术平台示意图

表 1 技术平台清单

模块	内容/规格	数量	规格
处理器	Jetson nano	1	Jetson nano
存储	SD 卡	1	128G Class4
基础硬件	云台	1	9G 二自由度云台
	摄像头	1	USB 免驱摄像头
	高清屏幕	1	13.3 寸高清 LCD 显示屏，HDMI 输入
	键盘	1	USB 免驱键盘
	鼠标	1	USB 免驱鼠标
	麦克风	1	内置麦克风
	音箱	1	5W 音箱
外设接口	USB	4	USB2.0 拓展接口 4 个，通过 HUB 接到箱体正面



第十一届河南省大学生机器人竞赛

	Type-C	1	使用 Nano 本身自带，通过翻盖设计可暴露使用
	网口	1	使用 Nano 本身自带，通过翻盖设计可暴露使用
	HDMI	1	HDMI 被屏幕占用，通过翻盖设计可暴露使用
	无线网卡	1	PCIE 无线网卡，双天线，内置于箱体内部
	SD 卡接口	1	使用 Nano 本身自带，通过翻盖设计可暴露使用
拓展单元	蜂鸣器	1	5V 驱动，有源蜂鸣器,连 Nano GPIO
	光敏传感器	1	5V 驱动，插针座形式，数字输出，阈值可调,连 Nano GPIO
	土壤湿度传感器	1	5V 驱动，插针座形式，模拟输出,协处理器处理，I2C 读取结果
	NFC 读卡器	1	SPI,5V 驱动，协处理器处理，I2C 读取结果
	人体温度传感器	1	5V 驱动，插针座形式，模拟输出，协处理器处理，I2C 读取结果
	伺服舵机(门模型)	1	9g 伺服舵机做成门模型，可开合，5V 驱动，PWM
	指纹传感器	1	FPM10A 指纹方案，Uart 通信，协处理器处理，I2C 读取结果
	小风扇模块	1	5V 驱动，插针座形式,连 Nano GPIO
	LED 灯模块	1	5V 驱动，插针座形式,连 Nano GPIO
	环境传感器	1	BME680，I2C 通信，可采集环境有机挥发气体、温度、湿度、气压等环境数据
	GPIO	40	Nano 的所有 GPIO 全部透传暴露，并以 3PIN 形式提供 VCC 和 GND

表 2 电脑及辅助工具单

序号	软件名称	软件版本
1	操作系统	ubuntu 18.04 LTS
2	VScode	1.63
3	Google 拼音	默认
4	Python	3.6
5	oprncv-python	3.4.6.0
6	argparse	1.1
7	numpy	1.19.5
8	pandas	0.22.0
9	matplotlib	3.3.4
10	openpyxl	3.0.9
11	xlrd	1.2.0
12	pytorch-lightning	1.4.6
13	torchmetrics	0.5.1



14	pyDeprecate	0.3.2
15	fsspec	2021.08.1
16	tensorboard	2.6.0
17	termcolor	1.1.0
18	PyQt5	5.10

表 3 竞赛平台提供内容

序号	内容名称	份数
1	人像照	150 张
2	车牌照	10 张
3	人体照	10 张
4	人像视频	4 个
5	人体行走视频	8 个
6	移动便携设备（U 盘）	参赛队伍每队一个，裁判队伍一共两个

六、评分标准

（一）评分标准制定原则

依据参赛选手完成的情况实施综合评定。评定依据人工智能相关行业企业规范、国家新增职业标准“人工智能工程技术人员”的知识技能要求，按照竞赛技术专家组制定的考核标准进行评分全面评价参赛选手职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则制定评分标准。

（二）评分方法

1.基本评定方法

裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各负其责，按照制订的评分细则进行评分。现场裁判组在比赛过程中对参赛队的安全文明作业以及任务完成情况进行观察和评价，在参赛队现场结束比赛时完成评分。评分裁判组根据参赛队提交的比赛结果，经加密组裁判处理后进行评分，成绩按照总分进行名次排列。然后经过加密裁判组进行解密工作，确定最终比赛成绩，经裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

2.相同竞赛成绩处理



竞赛成绩相同时，第四阶段任务得分高的名次在前；竞赛成绩、第四阶段任务得分均相同时，职业素养与安全意识项成绩高的名次在前。

3.抽签阶段

①检录，由检录工作人员依照检录表进行点名核对，并检查确定无误后向裁判长递交检录单。

②抽签，检录完成后，由两名加密裁判组织实施抽签并管理加密结果。

第一名加密裁判，组织参赛选手进行第一次抽签，产生参赛编号，用其替换参赛证等个人信息，将参赛号与参赛选手一起拍照，填写一次加密记录表连同参赛证等个人信息证件、照片，当即装入一次加密结果密封袋中单独保管。

第二名加密裁判，组织参赛选手进行第二次抽签，确定赛位号，用其替换参赛编号，将赛位号与参赛选手一起拍照，填写二次加密记录表连同参赛选手参赛编号、照片，当即装入二次加密结果密封袋中单独保管。

所有加密结果密封袋的封条均需相应加密裁判和监督人员签字。密封袋在监督人员监督下由加密裁判放置于保密室的保险柜中保存。

4.比赛阶段根据竞赛考核目标、内容和要求对参赛队的评分方法采取现场评分和结果评分相结合的方法。

①现场评分：现场评分是现场评分裁判根据参赛队的操作规范、任务完成度、文明比赛情况评定参赛队的职业素养分与现场操作任务分。

②结果评分：结果评分是评分裁判依据评分标准，根据参赛选手提交的任务书结果进行评分。具体流程如下：

a.评分组分成4组，每组三人，分别对所有参赛队伍的人工智能数据集制作、人工智能开发框架应用、人工智能系统装调运维三个部分进行评分；



b.两名记分员在监督人员的现场监督下，对参赛队的评分结果进行分步汇总，所有步骤成绩的汇总值作为该参赛队的最后任务得分；

c. 裁判长当天提交赛位号评分结果并复核无误。

5.信息解密及成绩公布：裁判长正式提交赛位号评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。解密结束，经与参赛选手的身份信息核对无误后，由第一名加密裁判将参赛选手参赛证等个人身份信息证件归还给参赛选手。

6.抽检复核

①为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛队伍（参赛选手）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%。

②监督组需将复检中发现的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。

③复核、抽检错误率超过 5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

（三）评分细则（评分指标）

竞赛共分为 5 个阶段，总分为 100 分，各阶段的分数占比与考核内容如下表所示：

阶段	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	第五阶段
项目	智能应用开发基础	模型部署与运维	边缘图形应用开发	传感器控制与智慧联动（语音助手）	职业素养
分数	20	25	20	25	10

序号	比赛阶段	分数占比	考核内容
1	智能应用开发基础	20%	1.选手掌握图像和视频数据处理能力，能够利用 opencv 和 SDK 工具读取、处理、存储图像和视频数据，并进行人体识别、人体检测、车牌识别等模型中的某个模型调用。
2	模型部署与运维	25%	1.选手掌握人脸识别问题的解决思路、经典算法和经典模型。 2.选手能够调用适用于边缘计算设备的模型完成边缘计算任务。



第十一届河南省大学生机器人竞赛

3	边缘图形应用开发	20%	1.选手掌握 Qt 的基本操作，掌握图形化设计基本方法。选手根据需求，结合人脸识别模型设计软件界面，用于结果呈现。
4	传感器控制与智慧联动（语音助手）	25%	1.选手掌握语音 SDK/API 调用方法，实现将语音识别为文本信息。 2.选手掌握风扇和灯等传感器的控制，并实现语音控制操作
5	职业素养	10%	1.时间分配合理，操作规范、文明竞赛。

在具体的赛题中，根据考核项目场景与内容差异制定详细的评分标准，场景不同，评分标准也略有不同。如下所示，以样题“智慧家居应用场景开发”为例，根据考核点细化评分。

智慧家居应用场景开发 评分标准

模块	任务	主要知识与技能点	分值
阶段 1-智能应用开发基础	子任务 1：数据读取	建立用于存储图像的目录，利用 opencv 开启摄像头、逐帧读取视频	3
	子任务 2：分类目标检测	利用 SDK/API 工具根据读取的视频或图像数据检测人脸检测、车牌等目标	5
	子任务 3：特征提取	利用 SDK/API 完成人脸、口罩、车牌中某个任务的内容特征提取。	5
	子任务 4：结果识别	利用 SDK/API 完成人脸比较和识别，或完成车牌具体内容 OCR 识别。	7
	小计		
阶段 2-模型部署与运维	子任务 1：数据处理	对图像数据进行数据预处理操作	5
	子任务 2：模型训练	依据提供的预训练模型进行人脸识别模型优化	5
	子任务 3：模型转换和部署	1.将训练后的模型转换为 arm 边缘端可以部署的推理模型。 2.将转化的模型进行压缩，并部署在边缘设备端。	10
	子任务 4：模型验证	读取视频流数据实现实时人脸识别	5
	小计		
阶段 3-边缘图形应用开发	子任务 1：界面设计	利用 Qt 设计符合需求的软件界面	10
	子任务 2：图像显示	为界面中的下拉框编写绑定函数，选择不同的图像并显示在图像组件中	5
	子任务 3：标签显示	为界面中的按钮编写绑定函数，当下拉框选择不同图像时，点击按钮可在标签中显示图像名。	3
	子任务 4：退出按钮	绑定按钮，点击按钮退出界面	2
	小计		
阶段 4-传感器控制与智慧联	子任务 1：语音数据读取	调用语音 SDK/API，实现语音数据的读取、处理、保存	8



第十一届河南省大学生机器人竞赛

动（语音助手）	子任务 2：语音识别	利用语音识别技术，将用户的语音指令转化为可理解的文本信息	10
	子任务 3：语音控制	结合语音识别技术，利用传感器 SDK/API，实现风扇的控制	7
	小计		25
阶段 5-职业素养	考察职业素养	设备操作规范，代码等材料规范，无违规抄袭行为，无破坏赛场秩序行为。	10
合计	100	合计	100

七、其他要求

- 1.任何选手在比赛期间未经赛项组委会的批准不得接受其它单位和个人进行的与比赛内容相关的采访。
- 2.任何选手未经允许不得将比赛的相关信息私自公布。
- 3.参赛选手、领队和指导教师违反竞赛规则，取消比赛资格并进行通报。
- 4.各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会印制的相应证件，着装整齐。
- 5.其他未涉事项或突发事件，由大赛组委会负责解释或决定。

— ROBOT —
河南省大学生机器人竞赛