

题目编号：CQ-09

“基于轻量化国产大模型的高帧频弱小目标检测识别技术研究” 比赛方案

一、发榜单位

中国航天科工二院二十五所

二、题目名称

基于轻量化国产大模型的高帧频弱小目标检测识别技术研究

三、题目介绍

随着传感器技术和计算机视觉技术的快速发展，基于高帧频红外图像序列的目标检测识别在军事侦察、航空航天、灾害监测等领域得到了广泛应用。其中，红外弱小目标往往是远距离无人机、伪装目标等潜在威胁的早期形态，若能尽早发现并识别其类型，将为后续决策争取宝贵的响应时间，从而显著提升早期预警与威胁感知的效能。然而，红外弱小目标的检测与识别在展现出特殊重要性的同时也具有技术挑战。当前基于智能算法的红外弱小目标检测和识别的难点主要体现在目标特征微弱和背景复杂干扰两个方面。首先，红外弱小目标在图像中通常仅占几个像素，信噪比低，缺乏明显的形状及纹理信息，关键信息难以有效挖掘；其次，红外图像背景常包含地面、云

层、建筑物等复杂场景，背景杂波、热辐射等自然或人为干扰，进一步降低了目标的可识别性。

大模型凭借其庞大的参数规模和经过海量数据集的通用化训练，具备信息的全量参数化记忆，以及自学习、自推理和自生成的智能特性。基于大模型的弱小目标检测与识别技术展现出显著优势：一方面，大模型通过在海量数据上的预训练，具备强大的泛化能力，同时基于其共享特征提取模块，能够避免为每个任务单独设计特征提取网络，以适应不同场景、不同目标下的多任务需求，并减少对特定数据集的依赖。另一方面，大模型基于注意力机制，能够从数据中深度挖掘和学习复杂的规律，更精准地捕捉目标辐射特性、动态环境变化及复杂背景干扰等多层细节特征，从而在低信噪比和复杂背景干扰条件下实现更高的检测识别精度。

针对高帧频弱小目标检测识别的迫切需求，结合 Deepseek 等国产大模型在自然语言处理、计算机视觉等领域的显著进展，本题目要求参赛团队围绕主题，开展基于轻量化国产大模型的高帧频弱小目标检测识别技术研究，具体任务包括但不限于：数据预处理与增强、模型设计与建模、模型优化与适应性提升、硬件适配性测试、性能评估与分析等。重点突破图像序列特征表征、红外弱小目标检测识别等关键技术，构建一种端侧可部署的垂直领域目标检测与识别大模型算法。最终，对模型进行性能测试，评估识别准确率、模型泛化能力、计算效率等关键

指标。

四、参赛对象

本题目只设学生赛道。

参赛对象为 2025 年 6 月 1 日以前正式注册的全日制非成人教育的各类高等院校在校专科生、本科生、硕士研究生、博士研究生（不含在职研究生），参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1985 年 6 月 1 日（含）以后出生。

同一作品不得同时参加第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛（以下简称第十九届“挑战杯”竞赛）其他赛道的评比。

参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

根据选题情况作品主要涵盖以下形式：

1. 材料文档：内容包括但不限于作品设计报告、测试报告、总结报告和使用说明（包含算法部署的软硬件配置与条件）等文档；

2. 软件模块：作品的源代码、可执行程序、指标自测算法、实验结果等，确保可复现运行。

根据选题情况作品主要涵盖以下要求：

1. 参赛者需要在给定的数据训练集上开展大模型算法调试并完成方案设计；

2. 参赛者需要在给定的测试集上完成大模型算法测试并给出测试结果；

3. 参赛者需要提供具体的大模型算法描述，完成对软件设计进行合理性评估；

4. 参赛者必须保证作品的原创性，杜绝一切抄袭或剽窃他人成果的作品参赛，参赛者应严格遵守国家有关知识产权保护的规定，不得侵犯任何第三方的知识产权或其他权利，如引发知识产权纠纷，责任由参赛者自负；

5. 根据大赛整体时间安排并结合科研攻关的科学规律，2025 年 8 月 15 日前，各参赛者提交作品。

六、作品评选标准

评委主要按照作品符合性、作品完整性、指标先进性、工程可实现性、创新性五个方面进行综合评价，分值分配如下：

1. 作品符合性：15 分

（1）国内外发展现状调研分析全面性（分值：5 分）；

（2）研究思路合理性、技术路线符合赛题要求（分值：5 分）；

（3）考虑轻量化设计，模型参数不大于 14B（分值：5 分）。

2. 作品完整性：10 分

(1) 作品源代码、可执行程序、指标自测算法等可在测试服务器上完成运行（分值：5 分）；

(2) 测试报告、设计报告（开发指南）、总结报告及程序说明（用户手册）文档完整、规范（分值：5 分）。

3. 指标先进性：40 分

在给定的测试集上对参赛大模型算法在图像序列目标检测识别任务上的结果进行实际考核测试，包括以下两部分结果考核，每部分各计 20 分。

(1) 目标识别精度：计算序列图像中多类别目标识别平均召回率和平均虚警率。

1) 目标识别召回率 >0.90 ，虚警率 <0.05 （分值：20 分）

2) 目标识别召回率 >0.85 ，虚警率 <0.10 （分值：15 分）

3) 目标识别召回率 >0.80 ，虚警率 <0.15 （分值：10 分）

4) 目标识别召回率 >0.70 ，虚警率 <0.20 （分值：5 分）

5) 目标识别召回率 <0.70 ，虚警率 >0.20 （分值：0 分）

(2) 时空序列稳定性：计算测试序列中，目标的时序一致性超过 80% 的序列数占测试序列总数的比例。时序一致性为单个序列中目标检测框与真实框 $\text{IoU}>0.3$ 的帧数占序列总帧数的百分比。

1) 时空序列稳定性 >0.90 （分值：20 分）

2) 时空序列稳定性 ≥ 0.85 （分值：15 分）

3) 时空序列稳定性 ≥ 0.80 (分值: 10 分)

4. 工程可实现性: 20 分

形成一套完整的大模型面向国产化 AI 芯片嵌入式平台的部署方案, 完成大模型算法在国产化 AI 芯片嵌入式平台 (如 FT6678E 智能 DSP 平台、瑞芯微 RK3588 平台、华为 Atlas900 智能平台、寒武纪 X200 智能平台等) 的部署及验证。

5. 创新性: 15 分

(1) 在任务实现策略、大模型算法模型结构、特征提取等方面体现创新设计 (分值: 5 分);

(2) 大模型算法方案考虑泛化能力提升 (分值: 5 分);

(3) 大模型算法方案考虑处理帧频提升 (分值: 5 分)。

七、作品提交时间

2025 年 5 月-8 月, 各高校组织学生参赛, 安排专业人员给予指导, 为参赛团队提供支持保障。

2025 年 8 月 15 日前, 各参赛团队通过大赛申报系统提交作品, 具体要求详见作品提交方式。

2025 年 8 月底前, 由大赛组委会会同发榜单位共同完成初审, 确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2025 年 9 月, 发榜单位安排专门团队提供帮助和指导, 各晋级团队完善作品, 冲刺攻关参加终审擂台赛, 角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

(一) 报名方式

(1) 参赛选手登录“挑战杯”官网 2025.tiaozhanbei.net，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

(2) 申报人在报名表对应位置加盖所在学校公章。

(3) 将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

(4) 系统开放报名时间为 2025 年 5 月 30 日—6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

(二) 作品提交方式

请将参赛报名表、作品的文档材料、仿真程序、实验结果等所有成果文件于 2025 年 8 月 15 日前，统一打包压缩提交至大赛申报系统，压缩包命名方式为：申报人所在单位-申报人姓名-作品名称-联系电话(例如：XX 大学-张 XX-XX 方案-手机号)。

并同步将以上文件刻盘，邮寄到本单位（单位地址及收件人信息后续将通过微信或 QQ 群通知）。

九、赛事保障

1. 基础条件：中国航天科工二院二十五所可提供研究过程中必要的仿真数据资源，供参赛团队学生调测使用，数据获取方式后续将通过微信或 QQ 群通知；

2. 参观学习基地：中国航天科工二院二十五所可作为开放交流平台和学生实习基地，欢迎参赛团队到单位开展研学交流和暑期实习等活动；

3. 企业指导教师：中国航天科工二院二十五所提供参赛指导教师，在比赛过程中给予指导。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

原则上评出“擂主”1个，特等奖（含擂主）5个，一等奖5个，二等奖6个，三等奖8个。

2025年“揭榜挂帅”擂台赛学生赛道获奖情况将按照一定分值计入第十九届“挑战杯”竞赛学校团体总分，具体分值以第十九届“挑战杯”竞赛章程为准。

2. 奖励措施

（1）本单位将结合项目实际，拟奖励擂主奖金10万元/队，特等奖2.5万元/队（不含“擂主”），一等奖1万元/队，二等奖0.6万元/队，三等奖0.4万元/队；

（2）对于选择本题目的学生可优先安排暑期实习，实习期间提供科研津贴和食宿保障；

（3）全部获奖团队中应届毕业生参加校园招聘时，符合应聘条件者，直通进入面试环节，同等条件下可优先录用。

3. 奖金发放方式

所有现金奖励将在比赛结束后 1 个季度内，通过银行转账的方式，发放至各获奖团队指定的账号。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

顾问专家：苏老师，联系电话：010-68764192、13263427699

顾问专家：张老师，联系电话：010-88527406、15010126617

负责比赛期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：魏老师，联系电话：010-88528149

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛期间工作日（8:30-11:30，14:00-17:30）

附：发榜单位简介

中国航天科工二院二十五所创建于1965年，地处北京市海淀区西四环，是我国精确制导领域骨干研究所，是毫米波遥感技术重点实验室依托单位，是国家学位委员会通信与信息系统专业学位授予点，拥有北京、西安、成都、威海等多个研发中心。主要从事精确测量与制导和空间探测等高科技核心技术装备研制，集光、机、电研发技术能力于一体，研制的关键设备填补多项国内空白，为载人航天、探月工程、深空探测等国家重大工程任务的圆满完成做出突出贡献。二十五所秉承“国家利益高于一切”的核心价值观和“团结拼搏，争创一流”的建所精神，多项科技成果达到国际领先水平，被授予载人航天工程突出贡献集体、五一劳动奖章、工人先锋号、全国精神文明建设先进单位、中国青年五四奖章集体、中国青年文明号、全国五四红旗团委创建单位、全国模范职工之家、全国三八红旗先进集体等各类荣誉称号，为国防现代化建设和国民经济发展做出了重要贡献，取得了良好的社会声誉和经济效益。