

题目编号：DG-202611

基于具身智能的无人平台多源导航定位技术 比赛方案

一、发榜单位

企业全称：中兵北斗卫星通信有限公司

企业类型：中央企业

企业地址：北京市海淀区紫竹院路 81 号 3 号楼

二、题目名称

基于具身智能的无人平台多源导航定位技术

三、题目介绍

1. 题目背景

随着无人平台技术的快速发展，轮式无人车、移动机器人等无人平台在城市服务及应急救援等场景中的应用规模持续扩大，对导航定位系统在复杂环境下的精度、连续性和可靠性提出了更高要求。受限于场景结构复杂、动态遮挡频繁、运行工况多变以及通信链路不稳定等因素，无人平台在实际运行过程中普遍面临定位信息不稳定、环境感知退化、信息传输中断及不确定性增强等问题，亟需构建能够适应复杂环境变化的高性能导航定位技术体系，以支撑无人平台的安全、高效运行及可靠信息交互。

当前，基于单一传感器的导航定位方法在特定环境下虽可实现较高精度，但在动态遮挡、传感器退化或通信受限等情况下易出现性能下降，难以保障无人平台定位服务的连续性、鲁棒性及协同信息传递能力。为此，融合激光雷达、惯性测量单元等多源信息的导航定位技术逐渐成为无人平台高精度定位的重要发展方向。通过多源信息互补与协同约束，可有效提升系统在复杂环境中的稳定性、可用性与信息传输可靠性。

在此基础上，引入具身智能理念，将无人平台的感知、运动、决策与环境交互进行一体化建模与协同优化，可实现面向任务和环境的主动感知、自适应定位与协同通信，从而突破传统多源融合方法在复杂动态场景下的性能瓶颈，为构建面向复杂应用场景的无人平台连续高精度导航定位体系提供关键技术支撑。

然而，基于具身智能的无人平台多源导航定位面临以下四大退化难题：

（1）受频繁动态遮挡及多变运行工况等因素影响，北斗卫星导航系统（BDS）定位失锁和异常跳变与激光雷达几何约束退化的情况交叠出现，导致观测信息质量下降，难以实现连续高精度定位。

（2）复杂作业场景中，动态目标干扰与异常反射会显著影响点云局部几何统计，导致稳定可复现的几何特征稀缺、时间稳定性下降，观测约束的一致性与可靠性不足，难以支撑无人

平台高可靠定位。

(3) 受限于异构传感器的观测质量随无人平台机动行为与环境交互呈非线性动态演化，系统在剧烈运动、跨域切换或感知退化场景下易出现定位发散，鲁棒性难以满足复杂任务下的高可靠精密作业需求。

(4) 受限于复杂环境下通信链路的不稳定性，在灾害区域等场景中易出现通信中断，难以实现无人平台之间的协同控制、远程监测及灾害信息的可靠传递，影响任务连续性和应急响应能力。

2. 目标介绍

本题目要求围绕基于具身智能的无人平台多源导航定位技术这一主题，从新思路、新框架、新方案入手，开展具体的技术研究。请以下述关键技术为研究内容，在此基础上鼓励突破既有技术路线与应用条件的限制，提出具有创新特色的系统化定位方法与整体解决方案。

1) 研究 **BDS** 信号短时中断与激光雷达几何约束退化并发下的多源导航连续高精度定位技术；

2) 研究面向动态目标干扰与异常反射条件下的激光雷达特征提取技术；

3) 研究面向剧烈运动、跨域切换或感知退化场景的具身主动重定位技术；

4) 搭建基于具身智能的无人平台多源导航定位样机，并集

成北斗短报文通信功能，实现无人平台在复杂环境下的高精度定位、信息传输与协同作业能力验证。

3. 选题意义

（1）技术意义

选题拟突破复杂环境下无人平台导航定位的关键技术，包括：**BDS** 信号短时中断与激光雷达几何约束退化叠加条件下的多源连续高精度定位技术、面向动态目标干扰与异常反射环境的激光雷达特征提取技术，以及适应剧烈运动、跨域切换和感知退化场景的具身智能主动重定位技术。基于上述技术，研制具身智能驱动的无人平台导航与验证平台，并集成北斗短报文通信功能，构建面向复杂环境的具身智能多源融合导航定位技术体系。该技术体系可广泛应用于智能物流、园区巡检、城市服务及应急救援等无人平台场景，有助于提升无人平台在复杂环境下的自主运行能力、导航可靠性及信息传输与协同作业能力，并推动具身智能导航定位技术的工程化应用与规模化落地，具有重要的创新价值与技术意义。

（2）经济社会效益

本题目面向智能交通、应急救援和无人平台规模化应用需求，构建具身智能驱动的无人平台多源融合高精度导航定位技术体系，并集成北斗短报文通信功能，有助于显著提升无人平台在城市复杂环境下的自主定位精度、运行可靠性与安全水平，为无人平台协同运行、智能调度、信息传输及复杂场景自主作

业提供关键技术支撑。

在经济效益方面，成果可推动具身智能与多源融合导航定位技术及北斗短报文通信在无人平台整机制造、核心感知与定位模块、导航控制系统及行业应用平台等环节的工程化落地，促进智能物流、园区巡检、智慧交通、城市服务及应急装备等新型应用场景的形成与规模化拓展，提升相关行业运行效率、自动化水平、信息传递能力和综合服务能力。

在社会效益方面，成果有助于提升我国在具身智能、多源融合感知、复杂环境自主导航及卫星短报文通信等关键技术领域的自主创新能力与核心竞争力，增强无人平台在城市基础设施、公共安全及应急保障等领域的应用水平。在城市公共服务、突发事件处置及危险环境作业等场景中，可为无人平台提供稳定、可靠的自主导航、定位与信息传输支撑，提升应急响应效率和社会治理现代化水平，对推动智能装备技术进步和无人平台规模化应用具有重要示范意义和长远社会价值。

四、参赛对象

学生赛道：2026 年 6 月 1 日以前正式注册的国内全日制非成人教育的普通高等学校在校专科生、本科生、硕士和博士研究生（不含在职研究生），以及全日制职业教育本科、高职高专在校学生，可通过学生赛道申报作品参赛。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所高等院校或科研院所等作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

各参赛队伍需以材料文档、源代码、样机形式提交作品。

1) 材料文档

- 国内外发展调研分析情况；
- 技术路线；
- BDS 信号短时中断与激光雷达几何约束退化并发感知模型、动态目标干扰下激光雷达特征提取模型、具身智能重定位模型设计报告；
- 工程应用的可行性分析；
- 技术性能分析结果报告；

2) 源代码及使用说明

3) 基于具身智能的无人平台多源导航定位样机

六、作品评选标准

作品总分包括主观分、客观分和附加分，其中主观分 60 分，客观分 40 分，附加分按指标实现的优劣程度判定，最高不超过 20 分。总分超过 100 分，按 100 计算。

1. 主观分（60 分）

评委主要从作品的国内外发展调研分析情况、研究思路、技术路线、模型合理性四个维度进行综合评价，各维度所占分

值情况如下：

- 1) 国内外发展调研分析情况（分值：10 分）；
- 2) 研究思路合理性（分值：10 分）；
- 3) 技术路线可行性（分值：20 分）；
- 4) 模型合理性（分值：20 分）。

2. 客观分（40 分）

1) BDS 信号中断与激光雷达退化并发情况下，系统平面和高程定位精度优于 20cm（分值：10 分）；

2) 动态目标剔除后，相邻帧有效特征重复率不低于 95%（分值：10 分）；

3) 在剧烈运动、跨域切换或感知退化场景下，系统重定位成功率优于 95%（分值：10 分）；

4) 完成集成北斗短报文通信功能的具身智能无人平台多源导航定位样机搭建与验证（分值：10 分）。

七、作品提交时间

2026 年 5 月至 9 月上旬，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校、企业、科研机构等组织协调机构应组织学生和青年科技工作者参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2026 年 9 月 15 日前，各参赛团队要向发榜单位完成作品提交，具体要求详见第八点第二款，并严格遵照发榜单位明确的提交规范执行。

2026 年 9 月 30 日前，由发榜单位完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2026 年 10 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。

2026 年 11 月，组织终审擂台赛，角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

1. 报名方式

(1) 参赛选手登录“挑战杯”官网 www.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或所在单位公章。

(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 2026 年 5 月 30 日—6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

2. 作品提交方式

请各参赛团队于 2026 年 9 月 15 日前将材料文档、源代码及使用说明一并提交至邮箱 zbttwt@163.com，邮件主题统一按“榜单编号+大学名称+团队名称”格式命名，提交材料文件命名

为“方案文档/代码_大学名称_团队名称.pdf/zip”；所有参赛材料须确保原创性与真实性，严禁抄袭、剽窃及数据造假等学术不端行为，一经查实违规，将一律取消参赛资格，通报所在高校及主管部门，并依法依规追究相关责任。

九、赛事保障

1. 对于参加本项目的参赛团队，本单位可以根据团队的实际需求，在技术交流、专业指导以及其他项目必需条件等方面提供帮助，针对过程中的疑问定期进行解答。

2. 赛事办公室设在中兵北斗卫星通信有限公司产业一部，参赛过程中，参赛团队如需本单位提供与项目相关的其他必需帮助，请提前与赛事办公室联系，我们将在许可范围内给予参赛团队帮助。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

根据赛事安排及评分规则，综合评定参赛队伍，原则上设“擂主”1个，特等奖（含“擂主”）5个，一等奖、二等奖、三等奖各5个，最终授奖数量可视作品申报数量和质量情况动态调整。

2. 奖励措施

（1）本单位将结合项目实际，拟奖励“擂主”队伍100000元；奖励特等奖（不含“擂主”）每支队伍20000元；奖励一等奖每支队伍10000元；奖励二等奖每支队伍5000元；奖励三

等奖每支队伍 2000 元。

(2) 本单位为获奖参赛队伍设立实习实践机会，获奖本科生在不影响学业基础上可申请来本单位开展实习实践，研究生可申请来我单位开展研究实习。

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

发榜单位成立比赛专班，具体人员及联系方式如下：

1. 专家指导团队

顾问专家：周益，联系电话：13910344511

顾问专家：王宏，联系电话：13911134104

2. 赛事服务团队

联络专员：王巍，联系电话：15210165331

联络专员：庞波波，联系电话：13718071277

3. 联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）

4. 申报联系人

姓名：奚洁，联系电话：010-68968679

微信号：xijie960109，邮箱：zbbdwt@163.com

附：发榜单位简介

北斗应用发展研究院（以下简称“北斗院”）隶属于中国兵器工业集团，于 2021 年成立，是中央编办批复设立的事业单位，开办资金 13500 万元，是唯一从事北斗应用发展创新研究和应用推广的专业研发机构，是国家北斗地基增强系统一张网和北斗三号系统短报文民用应用服务平台研制、建设及运营单位。

北斗院现有从业人员 93 人，专业技术人员占比约 70%，博士硕士学历人员超过 60%。在基础设施运行方面，承担北斗三号地基增强系统和北斗三号区域短报文通信服务平台两大骨干基础设施建设和稳定运行，并承担国家综合 PNT 重大工程中地基增强系统和区域短报文平台精稳提升工程任务；在基础产品研发方面，承担“高精度”位置和“短报文”通信特色基础产品研发；在规模应用场景开发和推广方面，与集团公司各相关子集团协同发展，面向军事、行业、区域、大众、海外五大领域开展示范应用和规模应用；在战略与产业应用研究方面，服务中央网信办、国家发展改革委、国务院国资委等主管部门，承担省部委课题研究任务，是中央企业北斗产业协同发展平台秘书处单位和国家北斗重大专项应用产业化专家组挂靠单位；在投融资管理方面，主要对参与投资的 5 家参控股子公司进行投后管理，参与和指导北斗产业基金投融资管理。