

“地外天体探测巡视器自主导航与路径规划” 比赛方案

(中国航天科技集团有限公司五院五〇二所)

一、组织单位

中国航天科技集团有限公司五院五〇二所

二、题目名称

地外天体探测巡视器自主导航与路径规划

三、参赛对象

2023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(不含在职研究生)均可申报作品参赛,以个人或团队形式参赛均可,每个团队不超过10人,每件作品可由不超过3名教师指导完成。可以跨专业、跨校、跨地域组队。每件作品仅由1所高校推报。

每个学校选送参加专项赛的作品数不设限制,但同一作品不得同时参加主体赛事自然科学类学术论文、哲学社会科学类调查报告、科技发明制作作品评比。

四、答题(作品)要求

1. 题目介绍

地外天体探测存在严苛环境未知、先验知识欠缺和通信条件恶劣等难题,目前已发射的月球和火星地表巡视器,其探测任务多为地面完成路径规划后上注到巡视器上执行,任务执行

效率低，并且依赖高精度的星表地图。无地图陌生环境下的移动机器人区域探索和目标搜寻是目前人工智能和无人系统领域的前沿方向，如 2022 年 5 月发表于 **Science Robotics** 的封面文章《**Swarm of micro flying robots in the wild**》展示了无人机集群在未知复杂环境下的智能导航与快速避障。在未来的地外天体探测任务中，为提高巡视器探测效率、降低对高精度地图依赖，巡视器自主导航与路径规划是必然发展方向。因此，本题目以地外天体探测巡视器为研究对象，期望解决无地图或仅有简易地图条件下的巡视器自主导航与路径规划问题，提高巡视器在复杂未知环境中的主动探索和主动适应能力，实现探测效能的跨越式提升。

2. 作品要求

本作品要求四轮巡视器在指定区域内,仅使用 **RGBD** 相机,设计自主导航与路径规划算法,实现动态路径规划、自主导航避障、兴趣目标搜索等功能。

3. 作品形式

作品形式应包括文档材料和仿真程序两部分内容:

1) 文档材料: 格式自拟, 内容包括但不限于国内外研究现状调研分析、自主导航与路径规划算法方案设计、算法程序说明、仿真结果分析以及图片、视频等;

2) 仿真程序: 可采用 **matlab**、**python**、**c** 等语言编写, 具有规范输入输出接口, 完成在 **windows** 或 **linux** 系统下的部署,

确保可用于结果测试。

五、作品评选标准

以 100 分制进行打分，根据分数决定团体奖名次。主要包括以下内容：

1. 作品完整性（50 分）

独立开发自主导航与路径规划算法，具备动态路径规划、自主导航避障、兴趣目标搜索等基本功能，为 50 分；如未完成，按照完成度评定，不超过 30 分。

2. 算法优化（30 分）

算法推理速度（10 分）、一次探索任务平均用时（10 分）、兴趣目标发现平均用时（10 分）。

3. 现场答辩情况（20 分）

答辩时需要向评委说明作品设计方案、作品实现方式等内容，并进行作品的现场实机演示，根据答辩实际情况综合评定。

六、作品提交时间

2023 年 3 月 31 日前，提交设计方案报告（格式自拟，内容包括但不限于调研分析、方案设计等）、申报书（见附件 1）和统计表（见附件 2），出题单位进行初审；初审通过的，完善设计方案报告和算法程序，2023 年 6 月 15 日前，提交作品；7 月到 8 月，组委会和出题单位开展复审；在复审中获特等奖的，继续完善方案和算法，2023 年 10 月中上旬进行终审决赛决出“擂主”（现场擂台赛）。

七、作品提交方式

1. 报名表和报名信息统计表

各团队须提交《XX 学校第十八届“挑战杯”竞赛“揭榜挂帅”专项赛作品申报书》(见附件 1)和《XX 学校第十八届“挑战杯”竞赛“揭榜挂帅”专项赛报名信息统计表》(见附件 2)两个表格，应同时提交两个表格的 WORD 版本和 PDF 版本，其中 PDF 版本须在 WORD 版本按要求填写完整真实信息完毕后打印出纸质版，并在指定位置加盖红章后扫描生成，PDF 和 WORD 版本除盖章外，其余所有信息应保持完全一致。

表格电子版提交方式：PDF 版本（含加盖红章）、WORD 版本的电子版发送到邮箱“bice502_cxzx@163.com”。

表格纸质版提交方式：纸质版原件（含加盖红章）1 式 2 份邮寄到地址“北京市海淀区友谊路 104 号，100094，胡老师，13401163795”。

2. 作品

请将作品的文档材料和仿真程序文件以压缩包格式发送至邮箱“bice502_cxzx@163.com”，压缩包请以“xxx 大学-xxx 团队-初审/复审/终审”格式命名，并在压缩包中提供团队成员信息及联系方式。

八、保障措施

本单位可为参赛学生团队提供指导导师，介绍选题工程背景、技术细节，针对开发过程的疑问定期进行解答。

九、设奖情况及奖励措施

1. 奖项设置

特等奖 5 名，一等奖 5 名，二等奖 5 名，三等奖 5 名。擂主 1 名从特等奖中决出。

2. 奖金

擂主 2 万元/队，特等奖（不含擂主）1 万元/队，一等奖 0.8 万元/队，二等奖 0.6 万元/队，三等奖 0.4 万元/队。

3. 奖金发放方式

比赛结束后，工作人员会与获奖团队取得联系，填写奖金申请表。待所有获奖团队提供银行卡详细信息后 30 日内，统一以转账方式将奖金一次性发放至获奖团队提供的指定银行卡中。

4. 实习机会和就业机会

揭榜本选题并获得名次（奖项）的团队有机会优先取得到企业实习的机会。揭榜本选题并获得擂主的团队可获得企业面试直通卡，直接进入企业次年招聘面试终面。

十、企业比赛专班联系方式

1. 赛务组织工作人员

胡老师，电话：13401163795

2. 专家指导团队人员

李老师 1，电话：13936496777

李老师 2，电话：15201622364

刘老师 1，电话：18610429588

刘老师 2，电话：18518340598

谢老师，电话：15776495646

联系时间：工作日 9:00~17:00

附：选题申报单位简介

中国航天科技集团有限公司五院五〇二所，是国内空间飞行器控制与推进技术的开创者和引领者，集空间飞行器控制、推进两个关键分系统于一体，集分系统与相应的敏感器、控制器、执行机构等部组件研制于一体，集控制、推进、光电、机电、计算机等专业技术的研究、设计、开发、生产、集成、试验于一体的综合性研究所。业务领域涵盖了卫星遥感、通信、导航、载人航天、深空探测、空间安全、空间科学与新技术试验、卫星应用等业务领域，并不断向新领域开拓。

附件 1:

第十八届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛
“揭榜挂帅”专项赛
作品申报书

推报学校名称: _____

(此处加盖学校行政或者学校团委公章)

参加竞榜的选题发榜单位: _____

参加竞榜的选题名称: _____

(以发榜单位对外发布的选题名称为准, 请勿改动)

申报作品具体名称: _____

申报者姓名: _____

(全部成员, 按顺序填写)

申报者 情况	姓名				性别		出生年月	
	学校名称							
	现学历	填写专科、本科、硕士研究生				专业		
	年级				学制		入学时间	
	作品全称							
	毕业论文题目							
	通讯地址						邮政编码	
						联系方式		
合作者 情况(按 顺序填 写,含申 报者在 内不超 过10人)	姓名	性别	年龄	学号	学历(填写:专科、 本科、硕士研究生)	年级(填写具体 年级)	所在学校和院系 (或学校内的其 他单位)	
指导老 师情况 (按顺序 填写,不 超3人)	姓名	性别	年龄	职称		工作单位和职务		
资格认 定1	学校学籍管理 部门意见		<p>经审核,以上全部参赛学生作者为2023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(不含在职研究生)。</p> <p style="text-align: center;">审核单位名称:(此处加盖审核单位公章)</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					
资格认 定2	院系负责人或指 导教师意见		<p>经审核,本作品是学生团队成员的原创性成果,无任何权属争议。</p> <p style="text-align: center;">负责人签名:</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					

资格认定 3	学校团委审核和推荐意见	<p>经学校团委审核，该作品没有同时参加主体赛事自然科学类学术论文、哲学社会科学类调查报告、科技发明制作作品评比。核实后情况属实且同意推荐。</p> <p style="text-align: right;">单位名称：（此处加盖审核单位公章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
资格认定 4	发榜单位审核意见	<p>此处高校和团队无需填写，团队提交表格后由发榜单位根据相关要求负责审核填写和盖章。</p>

- 说明：
1. 必须由申报者本人按要求填写。（建议用电脑填写）
 2. 本表中资格认定环节中，审核单位盖章（或个人签名）视为对符合申报情况的确认，一发现有造假情况，竞赛组委会拥有随时终止该团队或者个人参赛的权力。

附件 2:

第十八届“挑战杯”竞赛“揭榜挂帅”专项赛报名信息统计表

推荐学校全称（此处加盖学校行政或学校团委公章）：		学校团委联系人：				联系方式：			
序号	参与竞榜的选题发榜单位名称	参与竞榜选题名称（以发榜单位对外发布的名称为准,请勿改动）	申报作品名称	第一申报者学生姓名	第一申报者联系方式	全体参赛成员姓名（按照顺序、第一申报者的姓名也需在此填写且填到最前面,不超过10人）	指导教师姓名（按照顺序填写,不超过3人）	是否已经核实该团队“全体参赛成员是2023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（不含在职研究生）”	是否已经核实并承诺“本作品不得同时参加主体赛事自然科学类学术论文、哲学社会科学类调查报告、科技发明制作作品评比”，是否属实并同意推荐
1								填写“是”或者“否”	填写“是”或者“否”
2									
3									
4									
5									