

题目 4:

“拒止环境下微型无人机集群搜索研究” 比赛方案

(中国电子科技集团公司第二十九研究所)

一、组织单位

中国电子科技集团公司第二十九研究所

二、题目名称

拒止环境下微型无人机集群搜索研究

三、题目介绍

微型无人机具有体积小、成本低、灵活多能的特点，近年来在民用领域和军用领域都得到了广泛的应用。微型无人机的安全飞行与控制决策主要依赖于其自定位和对周围环境的感知，但在某些拒止环境区域内，微型无人机的 GNSS(全球导航卫星系统)和通信链路都极易受到电磁干扰甚至失效，将面临信息不完整的挑战；同时，此类拒止环境中经常有搜索任务需求，单架无人机执行搜索任务时，存在容错率差，效率低下等问题，难以胜任搜索工作。采用多架无人机协同搜索，可以在不同空域同时执行任务，提高搜索的效率和精度。

综合以上应用需求，开展拒止环境下微型无人机集群搜索研究，对微型无人机自主导航和集群控制提出新的方法，从而提升拒止环境下无人机群生存能力和任务执行能力。相关方法

的研究，样机的研制与测试，可为微型无人机在拒止环境下的应用寻求破局之法。

四、参赛对象

2024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（含作品申报者），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。

本校硕博连读生（直博生）若在2024年6月1日以前未通过博士资格考试的，可以按研究生学历申报作品。没有实行资格考试制度的学校，前两年可以按硕士学历申报作品。本硕博连读生，按照四年、两年分别对应本、硕申报，后续则不可申报。

毕业设计和课程设计（论文）、学年论文和学位论文、国际竞赛中获奖的作品、获国家级奖励成果（含本竞赛主办单位参与举办的其他全国性竞赛的获奖作品）等均不在申报范围之列。

每件作品仅可由1所高校推报，高校在推报前要对参赛团队成员及作品进行相关资格审查。

每所学校选送参加专项赛的作品数量不设限制，但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。

五、答题要求

综合应用新方法、新技术开展拒止环境下的微型无人机集群搜索研究，包括但不限于通过非 GNSS 组合导航、集群协同控制、自主识别等方法，实现无人机集群在拒止环境下的自主导航与协同作业。具体要求如下：

1. 指标要求

无人机构型：四旋翼构型；

无人机重量： $\leq 1500\text{g}$ ；

集群数量：8 个；

机间传输速率约束： $\leq 10\text{kb/s}$ ；

具有自主目标识别、图像导引等功能；

在 GNSS 失效状态下可完成自主导航、集群控制等应用。

2. 测试要求

(1) 区域范围

验证区域内分为起降区（起降区为 $30\text{m}\times 15\text{m}$ 的矩形区域）和拒止环境区。

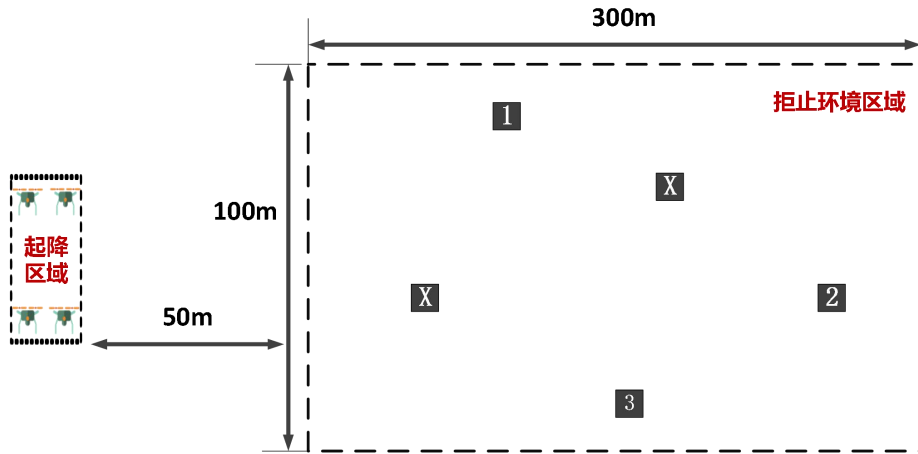


图 1 验证区域示意图

拒止环境区域内：卫星导航不可用；地面站上行控制不可用；机间通信可用但传输速率有约束。

(2) 典型目标

典型目标放置于地面，为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 黑底白字的阿拉伯数字。其中，英文字母为干扰项。

(3) 测试流程

1) 起降区域：将 8 架无人机任意分为 1、2、3 组，依次完成组网建链、任务装订等工作，然后由地面站控制集群飞向拒止环境区。

2) 拒止环境区域：进入该区域后通过外置干扰机或远程控制对平台自身 GNSS 进行屏蔽，此后地面站只进行集群遥测工作；无人机集群在该区域对数字进行协同搜索识别，寻找自身组别对应的数字标识；在正确识别标识后，降落于距标识中心 2m 的区域内。

六、作品评选标准

参赛作品以 100 分制进行评判，其中系统方案占 40 分，样机实测占 60 分，根据综合分数评出各类奖项，评分标准如下表所示：

表 1 评分标准

名称	评审内容	评审标准	分值
系统方案 (40分)	无人机总体方案	评委打分	10
	拒止环境下集群搜索策略及控制方法		20
	技术文档、PPT 等材料		10
样机实测 (60分)	指标检验	若存在指标不满足情况，一条扣 5 分。	10
	实飞测试	根据测试要求，优先以满足落点约束的无人机数量进行排序；若数量相同，则以完成时间最短进行排序。 第 1 名得满分，后续顺位依次降 2 分。	50

七、作品提交时间

2024年4月-8月，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校“挑战杯”竞赛组织协调机构要积极组织学生参赛，安排有关老师给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2024年8月15日前，各参赛团队提交作品，具体提交要求详见作品提交方式。

2024年8月底，组委会和本单位共同开展初审，确定入围终审的晋级作品和团队。

2024年9月，每个选题晋级团队完善作品，本单位安排专门团队提供帮助和指导，冲刺攻关参加终审和“擂台赛”。终审环节根据评选标准原则上分别评出特等奖5个，一、二、三等奖若干。获得特等奖的团队晋级最终“擂台赛”，并进行现场展示和答辩，评出1个“擂主”团队。

八、参赛报名及作品提交方式

1. 网上报名方式

(1) 请参赛同学通过PC电脑端登录报名网站(<https://fxyh-t.bocmartech.com/jbgs/#/login>)，在线填写报名信息。

(2) 报名信息提交后，请将系统生成报名表下载打印，根据提示，由申报人所在学校的学籍管理部门、院系、团委等部门分别进行审核(需严格按照要求在指定位置完成签字和盖章)。

(3) 将审核通过的报名表扫描件上传系统，等待所在学校及发榜单位审核。

(4) 请参赛同学注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。具体操作流程详见报名网站《操作手册》。

2. 具体作品提交方式

提交具体作品时，务必一并提交 1 份报名系统中审核通过的参赛报名表（所有信息与系统中填报信息保持严格一致）。

请将作品以压缩包格式上传至网站指定路径（<https://challenge.dtxiaotangren.com>）。作品内容包括但不限于系统方案报告、PPT、样机测试视频等。

压缩包名称格式：提报单位（学校全称）- 选题名称 - 作品名称。

九、赛事保障

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，在参观交流、相关资料（不涉密）、专业指导以及其他项目必须条件等方面提供帮助。

本单位在参赛团队完成相关审核等程序后可提供参观应用现场的机会。

本单位将为此次比赛组建专业指导团队，指导团队将由出题单位专家组成，或根据选手的专业特点指派指导老师，同时为了保证在项目相关资料等问题方面给予团队及时的帮助，团

队还将为每个参赛团队指定一名辅导老师，辅导老师由本单位专业技术人员组成，并在参赛团队完成报名后予以明确。

赛事办公室设在中国电子科技集团公司第二十九研究所团委，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须帮助，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

原则上设特等奖 5 个，一、二、三等奖若干。从特等奖获奖团队中决出 1 个“擂主”。一、二、三等奖获奖团队个数根据本选题揭榜团队数和揭榜作品质量确定。

2. 奖励措施

(1) 本单位将结合项目实际，拟奖励特等奖（不含擂主）5 万元/队，一等奖 2 万元/队，二等奖 1 万元/队，三等奖 5000 元/队；

(2) 擂台赛最终评选出擂主 1 名，一次性奖励 7 万元；如企业判定研究成果可直接支撑企业相关工作，则签订合同，研究成果归本单位所有，额外奖励 3 万元。

(3) 揭榜本选题并获得名次（奖项）的团队有机会优先取得实习机会。

(4) 揭榜本选题并获得特等奖的团队可获得本单位面试直通卡，直接进入单位次年招聘面试终面。

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

联络专员：丁宇，联系方式：19182292315

指导专家：陈思远，联系方式：19981238968

负责比赛进行期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：王天阳，联系方式：15339058829

联络专员：刘昊天，联系方式：15680406686

负责比赛进行期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛进行期间工作日（8:30-11:30，14:00-17:30）

中国电子科技集团公司第二十九研究所

附：选题申报单位简介

中国电子科技集团公司第二十九研究所（简称“29所”）成立于1965年，位于四川省成都市，是我国第一个电子信息控制总体技术研究、装备研制与生产的骨干研究所。经过五十多年发展，29所凝聚了一支工程院院士1人、国家级人才60余人、省部级人才300余人、总人数5000余人的高质量人才队伍，形成了研发创新、核心制造、测试评估、服务保障等能力，荣获各类科技成果千余项，其中省部级以上370余项。