

题目编号：SH-11

复杂任务下无人机智能协同对抗算法 比赛方案

一、发榜单位

中国航空工业集团公司沈阳飞机设计研究所

二、题目名称

复杂任务下无人机智能协同对抗算法

三、题目介绍

无人机协同博弈的自主性与智能化是未来空中博弈的重要发展方向。由于智能体数量增加导致维数爆炸，且空中博弈环境具有高度不确定、信息缺失和动态变化等特征，多无人机协同博弈成为极具挑战性的复杂课题，特别是在动态场景下，飞行器的智能博弈决策能力面临严峻考验。本题要求针对特定无人机性能参数、空域条件及目标集群特性，设计智能驱动的多机协同博弈策略，通过协同侦察与打击实现博弈效能最优化。双方飞行器均受限于最大过载值实施机动，并配备特定角度与距离的探测装置；当目标进入探测区域即触发识别机制；识别后无人机可选择发射武器实施打击，其弹药飞行时间与命中概率均与发射间距存在函数关系。敌方目标攻击机制与此对称。任务初始阶段，目标集群随机分布于博弈空域，随后按未知规

律运动，博弈在任一方单位全毁时终止。所有无人机需全程保持飞行安全，对友方及敌方单位实施主动避让。

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

参赛者需完成“复杂任务下无人机智能协同对抗算法”的研发（开发语言不限），最终的作品提交形式为报名表、报名信息统计表、材料文档和源代码。

（一）材料文档包括但不限于：

1. 设计方案

（1）国内外发展调研分析情况；

- (2) 阐述模型设计思路；
- (3) 模型实现的技术路线；
- (4) 算法模型流程图。

2. 自测报告

- (1) 自测结果分析；
- (2) 模型仿真结果。

3. 使用说明

代码运行方法。

(二) 源代码

源代码包括方案涉及的全部过程，提交时要求备注详尽，且保证可正常运行。

(三) 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，如引发的知识产权纠纷，责任由参赛者自负。

(四) 参赛作品提交的材料原则上不予退还，请参赛者自行保存底稿。作品已获得国际竞赛、国家级奖励和其他全国性竞赛获奖作品的，不在申报作品范围之列。

六、作品评选标准

初审根据下述评审内容以及提交的仿真算法，以 100 分制进行打分，根据各参赛作品得分情况决定进入复审的参赛团队名单。

作品总分包括主观分、客观分和附加分，其中主观分 50 分，客观分 50 分，附加分按指标实现的优劣程度判定。

（一）主观分

评委主要从作品的国内外研究现状、研究思路、技术路线、工程性、合理性等五个维度进

行综合评价，各维度所占分值情况如下：

1. 国内外研究现状（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：10 分）；
4. 模型合理性（分值：10 分）；
5. 算法的自主性与智能性（分值：10 分）。

（二）客观分

测试指标实现情况 50 分

1. 交换比（分值：20 分）

交换比=击落目标飞行器数量/无人机损失数量

按照交换比 ≥ 2 计 20 分， $2 > \text{交换比} \geq 1$ 计 10 分， $1 > \text{交换比} \geq 0.5$ 计 5 分，交换比 < 0.5 计 0 分，构建线性分段函数计算得分

2. 博弈用时（分值：10 分）

博弈用时最长为 30 分钟。超出 30 分钟者按照 30 分钟时的博弈态势计算。博弈用时短者得分更高。若本方飞机全部被击落，则博弈用时记为最高 30 分钟。

3. 有效攻击比率指标（分值：10 分）

目标飞行器持续保持在无人机探测范围的时间不低于某一指定值计为一次有效攻击。

有效攻击比率指标=多无人机全部有效攻击次数/无人机数

量

有效攻击比率指标按参赛作品的最高值做归一化进行计算。

4. 有效攻击效率指标（分值：10 分）

博弈时间为仿真开始到博弈结束的时间

有效攻击效率指标=多无人机全部有效攻击次数/（无人机数量*博弈时间）

有效攻击目标效率指标按参赛作品的最高值做归一化进行计算。

无人机发生一次碰撞减 5 分。

6. 无人机超出制定博弈空域边界减 5 分。

七、作品提交时间

2025 年 5 月-8 月，各高校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。

2025 年 8 月 10 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。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

申报作品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)。

九、赛事保障

本单位为参赛学生团队配备专门指导人员, 介绍技术细节要求, 针对过程中的疑问定期进行解答。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, 请提前与本单位联系, 本单位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

根据评分规则, 综合评定参赛队伍。原则上设特等奖 5 个, 一等奖 5 个, 二等奖 5 个, 三等奖 5 个。从特等奖中决出 1 个“擂

主”。

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

擂主 10 万元/队，特等奖（不含擂主）2 万元/队，一等奖 1 万元/队，二等奖 5000 元/队，三等奖 3000 元/队。

如本单位判定研究成果可直接支撑单位相关工作，根据参赛团队意愿，可与本单位签订成果转让协议，成果转让金额由本单位和参赛团队协商确定，成果转让后，参赛团队研究成果归本单位所有，参赛团队不能将转让后的成果用于其他商业活动。

3. 奖金发放方式

比赛结束后，比赛专班赛务组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等详细信息后一个季度内，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。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

顾问专家：李老师，联系电话：18813073670

负责比赛期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：苏老师，联系电话：13689262829

联络专员：刘老师，联系电话：18640083611

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（9:00-11:30，14:00-17:30）

附：发榜单位简介

中国航空工业集团公司沈阳飞机设计研究所成立于1961年8月，是新中国成立后组建的第一个飞机设计研究所，主要从事战斗机总体设计与研究工作，承担着多项国家重点型号研制任务，被誉为中国“战斗机设计研究的基地、航空英才的摇篮”。具有雄厚的飞机设计能力，拥有完善的设计和验证条件，积累了大量无人机工作经验，锻炼一支专业科研队伍。研究所科研实力雄厚，专业设置齐全，试验设施完备，拥有国内先进的飞机控制工程综合试验室、全机电磁兼容性实验室等25个配套设施齐全的重点专业试验室，具备大规模数字化仿真设计验证环境。研究所现有职工2000余人，其中专业技术和管理人员1300余人，研究员级的100余名，高级工程师级的近400名，院士3名，博导6人，博士后5人，有70多位专家享受政府特殊津贴。