

题目编号：SH-15

# **“无人集群区域封控博弈决策模型研发” 比赛方案**

## **一、发榜单位**

中船智海创新研究院有限公司

中国船舶集团有限公司系统工程研究院

## **二、题目名称**

“无人集群区域封控博弈决策模型研发”

## **三、题目介绍**

无人集群区域封控博弈决策技术属于新兴的研究领域，研究面向区域封控的无人集群动态航路规划、目标锁定、补能策略等模型算法，对无人集群决策控制技术的落地应用具有重大意义。通过博弈决策与集群智能的交叉研究，探索复杂动态场景下无人系统的自主协作极限，推动技术从“单机智能”向“群体智慧”跃迁。在相关场景下，降低封控任务的人力成本，提升应急响应效率；可衍生为海上缉私、智能安防等领域的通用解决方案，推动无人机/无人艇产业升级发展；在学科交叉方面，推动控制科学、博弈论、人工智能的融合创新，培养复合型人才。

由若干白方无人艇、无人机组成的无人集群负责对某矩形任务区域进行封控，而黑方无人艇群企图穿过白方的封控区域。

参赛者负责设计一种白方无人集群博弈决策模型，该模型需要根据封控区域大小、实时目标态势、各无人艇/无人机的实时位置和状态，动态进行航路规划、目标锁定、无人机补能决策等，对黑方无人艇进行锁定（在探测到对方无人艇的条件下才能进行锁定），黑方无人艇在区域内未被锁定的情况下成功穿越封控区域（从封控区域一侧长边穿越到另一侧长边），则视为黑方胜利。

其中白方无人艇的机动速度为  $10\text{m/s}$ ，对黑方目标的探测距离为  $20\text{km}$ ；白方无人艇对黑方锁定最大距离  $40\text{km}$ ，单次锁定 5 分钟，单次锁定成功概率为  $0.8$ ；白方无人艇每艘携带白方无人机 1 架，白方无人机飞行速度  $150\text{m/s}$ ，对黑方目标的探测距离为  $60\text{km}$ ，可留空时间 2 小时，返回无人艇需补能 5 小时再次升空执行侦察任务，白方无人机可在任意白方无人艇上降落补能，白方无人艇上同时只能停留 1 架无人机。

黑方无人艇的机动速度为  $10\text{m/s}$ ，对白方无人艇的探测距离为  $30\text{km}$ ；黑方对白方锁定最大距离  $40\text{km}$ ，单次锁定 5 分钟，单次锁定成功概率为  $0.8$ ；黑方无人艇对白方无人机无探测与锁定能力。

白方无人艇被锁定一次，冻结探测和行动能力 5 分钟，被锁定两次则退出。黑方无人艇被锁定一次，冻结探测和行动能力 5 分钟，被锁定两次则退出。

#### **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**

参赛者需完成白方无人集群动态目标分配、航路规划、目标锁定模型和无人机补能决策模型的研发，最终的作品提交形式为材料文档和源代码。所提交的作品内容不得涉及国家秘密或敏感信息。

（一）材料文档包括但不限于：

1. 设计说明：阐述模型设计过程，使用的具体方法以及程序流程图。包括但不限于：

- (1) 国内外研究现状分析；
- (2) 阐述模型设计思路；
- (3) 模型实现的技术路线；
- (4) 实际应用的具体工程方法；
- (5) 算法模型流程图。

2. 自测报告：包括自测结果分析和使用数据集说明。

3. 使用说明：解释如何将提交的代码运行起来。

## (二) 源代码：

在提交时要求注释详尽，且可正常运行。代码不可直接套用非开源代码。

提交时将材料文档和源代码整理为压缩包并命名为：申报人所在单位-申报人姓名-作品名称-联系电话.zip。

线上报名成功后，可联系郝老师（18110074078）获取答题相关数据包。

## 六、作品评选标准

作品分为主观分和客观分，其中主观分为 40 分，客观分为 60 分。

### (一) 主观分

此部分评委主要根据参赛者提交的设计方案文档进行评分，考评维度主要分为以下几点：

1. 国内外研究现状分析（分值：10 分）；
2. 研究思路合理性（分值：10 分）；

3. 论证详尽程度（分值：10 分）；
4. 最终模型实现效果（分值：10 分）。

## （二）客观分

此部分的考评由评委在真实数据集上验证该模型的准确性和有效性进行决定，具体如下：

在指定区域、黑白无人艇（含无人机）数量、任务时间内，统计黑方被锁定无人艇数量、黑方无人艇成功穿越数量、白方被锁定无人艇数量等指标，并按照不同的权重给予打分，具体权重根据不同场景确定。

## 七、作品提交时间

2025 年 5 月-8 月，各参赛团队根据题目要求开展研发攻关。

2025 年 8 月 15 日前，各参赛团队通过大赛申报系统和光盘邮寄形式双路径提交作品，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](http://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

参赛团队需通过线上线下双路径提交参赛作品,线上线下提交内容须保持一致,且两种提交方式均完成后,方视为有效提交,逾期未完成或提交材料不全者,将不予受理。

### 1. 通过大赛申报系统提交参赛文件

将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)。

### 2. 通过邮寄形式提交参赛文件

(1)纸质原件:1 份报名系统中审核通过的参赛报名表(加盖公章版本,所有信息须与系统中填报信息严格保持一致);2 份材料文档;

(2)光盘形式:将申报作品(含材料文档、源代码)整理为一个压缩包刻录至光盘,确保文件格式完整可读取,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),光盘表面清晰标

注所在单位-姓名-联系方式。

邮寄地址:郝老师, 18110074078, 北京市海淀区丰贤东路 1 号院中国船舶集团有限公司系统工程研究院。

## 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。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

特等奖 2 万元/队 (其中“擂主”奖金为 10 万元/队), 一等奖 1 万元/队, 二等奖 0.5 万元/队, 三等奖 0.3 万元/队。

如出题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, 可与出题单位签订成果转让协议, 成果转让金

额由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出题单位所有，参赛团队不能将转让后的成果用于其他商业活动。

揭榜本题并获得名次（奖项）的团队有机会优先取得到出题单位实习的机会。

揭榜本题并获得特等奖的团队可获得出题单位面试直通卡，直接进入次年招聘面试。

### **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，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：刘老师，联系电话：18911990252

顾问专家：邱老师，联系电话：18911990467

负责比赛期间技术指导保障。

### **2. 赛事服务团队**

联络专员：郝老师（作品提交），联系电话：18110074078

联络专员：张老师（赛务组织），联系电话：18110071828

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（9:00~12:00，14:00~17:30）

## 附：发榜单位简介

中船智海创新研究院有限公司，于 2021 年 10 月批复成立，隶属于中国船舶集团有限公司，是海洋领域智能科技创新的技术总体单位和前沿基础关键技术研究的重点骨干单位。在中国船舶集团的指导下，中船智海创新研究院秉承“智海扬帆、逐梦深蓝、创新超越、智胜未来”的创业精神，致力于海上智能科技发展与能力形成，以智能认知决策为主线，业务领域覆盖应用系统研发、无人装备研制、智能技术研究、支撑体系建设四大方向，加快推动海上新域新质能力生成。

中国船舶集团有限公司系统工程研究院成立于 1970 年，是我国最早以“系统工程”命名，并将系统工程理论和方法应用于海军装备建设的军工科研单位。成立 50 余年来，系统工程研究院始终秉持“以建设强大海军，服务国家为己任”的神圣使命，站在海军舰船装备发展前沿，培养和锻炼了一支专业知识扎实、系统工程实践经验丰富的科研和管理队伍，承担国家重大专项工程多项任务，完成了多型舰艇近万台套系统和设备的供货，为海军装备现代化建设作出了突出贡献。目前，共获得科技进步奖 469 项，其中国家级奖 28 项，省部级奖 257 项；获得授权专利千余项。