

“新动航空杯”第九届中国研究生未来 飞行器创新大赛指南

“中国研究生未来飞行器创新大赛”(以下简称“大赛”,英文名称是 China Graduate Future Flight Vehicle Innovation Competition)是“中国研究生创新实践系列大赛”主题赛事之一,是由教育部学位管理与研究生教育司指导,中国学位与研究生教育学会和中国科协青少年科技中心主办,中国航天基金会、中国宇航学会、中国航空学会联合主办。

大赛以“创新改变未来”为理念,围绕飞行器技术创新,着力增强广大研究生创新创业能力、综合实践能力,培养和发掘高素质拔尖创新人才。

本届大赛由沈阳航空航天大学与青岛新动航空科技发展有限公司联合承办。承办单位将努力与各培养单位携手共进,将大赛办成在研究生群体、研究生培养单位、航空航天院所厂企及社会上有较大影响力,被国内外研究生培养单位和行业广泛认可的全国性、高层次重要赛事,逐步向高水平国际重大赛事迈进。

第一章 赛事基本情况

一、赛制

大赛分为初赛与决赛,初赛采用网上评审形式,决赛采用现场答辩和实物展示的形式。(挑战赛道不设初赛)。

二、主题及赛题

（一）主题

“叩问苍穹，逐梦星辰”

（二）赛题

1. 常规赛道

1.1 航空飞行器总体及分系统设计

各类在大气层内飞行的航空飞行器总体设计及其新材料、新结构、新动力、新载荷等分系统设计。包括各类使用氢能、电能、可持续航空燃料的新能源航空飞行器的总体设计及其新型气动布局、新动力、新结构、新材料等分系统设计。

1.2 航天飞行器总体及分系统设计

各类在空间轨道运行的航天飞行器总体设计及其新材料、新结构、新动力、新载荷等分系统设计。

1.3 变体飞行器设计专题

各类在大气层内飞行、临近空间飞行、跨介质飞行的变体飞行器总体设计及其新材料、新结构、新动力、新载荷、新型制导/控制系统等分系统设计。

1.4 飞行器先进推进系统专题

各类航空、航天飞行器先进推进系统，包括但不限于新能源动力推进系统、新型航空燃气涡轮推进系统、固液体推进系统、爆震推进系统等的设计以及推进系统先进制造与智能制造技术、智能装配技术、新材料及工艺装备技术等。

1.5 飞行器集群智能协同任务规划设计专题

各类飞行器针对不同任务背景，通过单机或协作的方式完成任务决策、任务规划、综合评估等方面内容。

1.6 新一代智能飞行器设计专题

各类在空间轨道运行、临近空间飞行、天地往返飞行、大气层内飞行、跨介质飞行的智能飞行器总体设计及多信息融合、智能决策、自适应制导/导航/控制、智能协同等分系统设计。

2. 企业赛道

2.1 多驱动模式融合的多栖无人飞行器设计

设计一种多驱动方式的多栖无人飞行器，整机可以在水上、陆上、空中两种或三种介质通行，提出飞行器总体优化设计方案及分系统方案，重点突出多驱动模式融合控制策略及功能模块设计，需具有一定应用转化价值，完成相关仿真或模拟或实物验证。

2.2 抛射式可折叠小型无人机设计

针对场景限制、空间限制等问题，设计一种便于携带和安装，可通过人工或机械抛射快速起飞的可折叠小型无人机。重点介绍抛射和可折叠的机翼或支架设计、飞行控制算法设计和机体结构优化设计，确保设计方案的可行性和可靠性，需具有一定应用转化价值，完成相关的仿真和实验验证或实物验证。

2.3 船载无人机稳定收放结构与控制技术

面向高海况船舶平台应用场景，设计可供船舶搭载配套的旋翼无人机总体方案，重点突出旋翼无人机在高海况情况

下的移动舰船的平台上的起降回收固定装置设计和控制策略，完成相关仿真或模拟或实物验证。

2.4 创新型消防无人机设计

面向城市超高层建筑火灾灭火和被困人员救援场景，设计一种具有高载重能力、高可靠性、高灭火效率和救援效率、适应城市密集建筑场景使用的创新型无人机方案，并完成总体方案与动力、结构、控制等分系统的方案概念设计与仿真，或实物验证。

2.5 创新构型单人飞行器设计

面向大型自然灾害救援现场、复杂地形地貌搜救等场景，设计一种具备轻量化、可穿戴或便携的创新构型单人飞行器方案，并完成总体方案与动力、结构等分系统的方案概念设计与仿真。

3. 挑战赛道

室外复杂环境下无人机巡检与跟踪

以室外复杂环境下无人机巡检为任务背景，进行无人机自主控制系统设计与开发，通过自主起降、固定线路巡航、目标识别、目标追踪等任务，实现无人机巡检过程中对特定目标的精准识别、持续跟踪和定位，并尽可能获得最多任务分数。

1) 任务描述

该任务以无人机在室外复杂环境下（如含有高楼、树木、电线等环境）巡检识别地面或空中移动目标为应用背景，各参赛队自主设计无人机及其系统，执行以下任务：

任务一：自主起降

无人机在指定区域内自主起飞，并在完成任务后自主降落。

任务二：固定线路巡航

无人机按照预设的航线飞行，对沿途的目标进行侦察。

任务三：目标识别跟踪

无人机在飞行过程中，通过搭载的摄像头识别出要跟踪目标。识别出目标后，根据目标的运动轨迹，调整自身的飞行速度和方向，实现对目标的持续跟踪和定位。

任务四：综合监控平台系统（不允许使用开源地面站，必须自行开发）

无人机需要将无人机基本参数信息（速度、高度、信号等），飞行轨迹，检测的目标与跟踪结果显示在地面端，同时可以通过地面端发布无人机任务（飞行轨迹、跟踪的目标、起飞与返航等）。

附加任务：视觉环境感知

为满足实际飞行任务，附加无人机通过 SLAM 等方式获取周边环境信息，并构建环境地图。

2) 技术要求

无人机形式只能是旋翼式无人机，重量小于 12kg。

无人机必须具有在飞行中对目标的侦察定位能力，不要求全程自主执行任务，但鼓励无人机进行自动巡检即无人机全程自动飞行模式进行侦察而无需操纵员遥控操纵飞机或目标指示操作。

无人机必须具有在室外复杂环境下（如含有高楼、树木、电线等环境）安全飞行的能力。

无人机必须能够处理目标的遮挡和丢失。

3) 任务流程

准备阶段：展开携带的无人机系统，通电并调试无人机，准备时间限时 10 分钟。待机组操作员申请起飞后，裁判员发出起飞指令，进入任务阶段并启动任务计时。

任务阶段：无人机在起降区域起飞，并飞行至任务区域并逐一完成任务一至任务四，之后无人机返回到起降区域。任务阶段不超过 10 分钟。

报告阶段：填写任务单。任务单包含 5 部分，其中第一部分自主起降部分，可以包括图片和飞行曲线；第二部分为固定巡航部分，可以包括图片和飞行曲线；第三部分为目标识别部分，可以包括图片和飞行曲线；第四部分为综合监控平台部分，可以包括任务过程中的平台运行图片；第 5 部分为视觉环境感知部分，非必选项目，选填。报告阶段为任务阶段结束后的 20 分钟内。

4) 场地设置

比赛场地任务区域划分为备赛区和比赛区，其中备赛区为参赛队员调试等待区域，无人机未起飞前参赛队员可以进入比赛区，无人机执行任务时只允许裁判以及跟踪目标入内，参赛队员不得入内。

比赛区：任务区域设置多个随机移动的地面或空中目标和多个干扰目标。

备赛区：飞机不得进入备赛区，否则会被判定为违规。

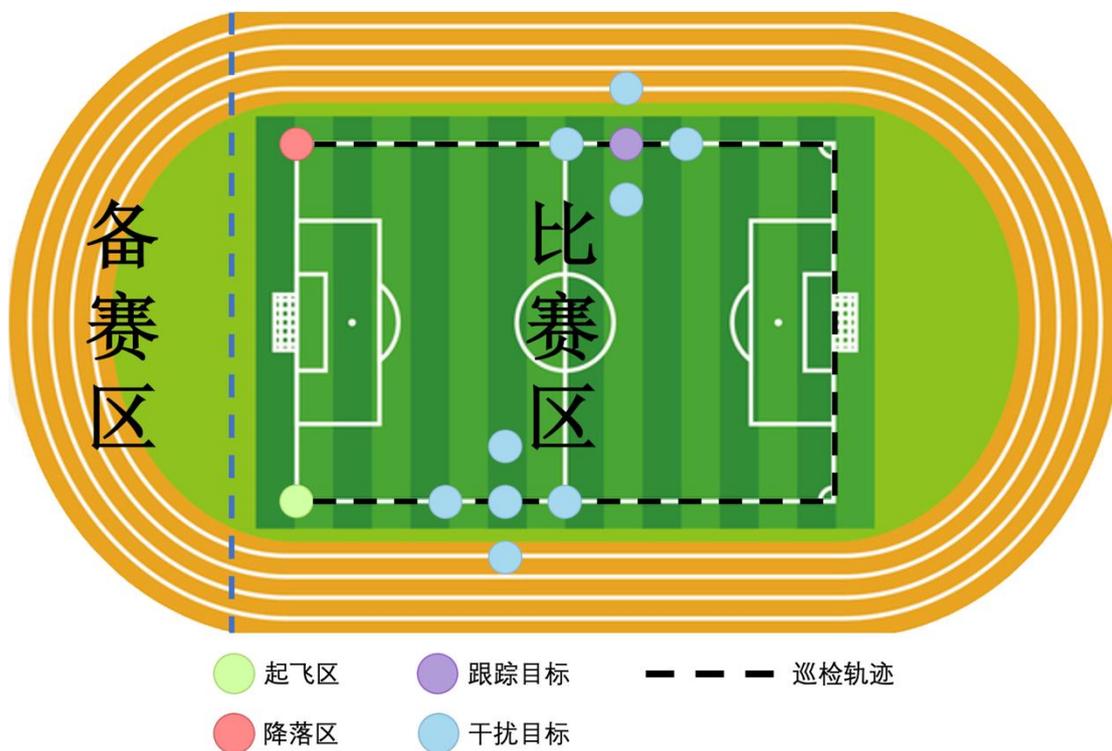


图 1 场地示意图

5) 评分标准

成绩主要分为起降分、目标识别分、线路巡航分、目标识别跟踪分、综合监控平台系统。满分为 100 分，其中各项得分标准如下：

A. 起降分：起飞成功计 10 分，起飞失败为 0 分，无人机在任务阶段前 1 分钟内，飞离起降区即得起飞分，降落分同理，总计 20 分。

B. 线路巡航分：在规定航线范围内巡航，不超出航线一定区域得 10 分，视偏离程度赋分。

C. 目标识别跟踪分：目标识别准确 10 分，目标跟踪效果稳定且目标在干扰、快速移动情况下目标不丢失 20 分，目标跟踪过程中无人机稳定飞行 10 分，总计 40 分。

D. 综合监控平台系统分：显示无人机信息以及检测图像 10 分，无人机任务发布 20 分（飞行轨迹、飞行姿态、跟踪的目标、起飞与返航等），总计 30 分。

E. 飞行次数分：该项为扣分制，每只参赛队有五次飞行机会，一次完成所有任务不扣分，两次完成扣 5 分，三次完成扣 10 分，四次完成扣 15 分，五次完成扣 20 分。如果五次以上未完成上述四项任务，则计算单项得分之和后扣除 25 分。

总分共计 100 分，如果得分相同，则根据任务效果、时间以及无人机稳定性决定排名顺序，凡规则未尽事宜，解释及规则的修改决定权归赛事委员会。

附加任务分：视觉环境感知为 20 分，根据完成情况给分。

6) 判罚

A. 如果存在以下情况之一，则取消参赛资格：

经审核不满足规则规定的任何一项技术要求。

在准备时间前，未经裁判允许开启无人机电源。

B. 如果存在以下情况之一，则本轮成绩为 0：

在起飞前，裁判员发现无人机有明显的安全隐患。

无人机失控飞离比赛区。

报告阶段结束后，仍未填写任务单。

C. 凡规则未尽事宜，解释及规则的修改决定权归赛事委员会。

三、赛事流程

1. 2023年5月10日：发布大赛通知。
2. 2023年5月11日-6月30日：网上参赛报名。
3. 2023年5月11日-7月1日：资格审核。
4. 2023年5月11日-7月15日：提交初赛作品。

参赛团队队长所在单位需对本单位参赛队伍进行资格审核。所有参赛团队须在7月15日前完成初赛作品提交。参赛队注册、报名、参赛队所在单位审核及初赛参赛作品提交需通过大赛官方网站进行，网址为<https://cpipc.acge.org.cn/cw/hp/3>。

5. 2023年7月16日-31日：大赛初赛作品评审，组织专家网上进行初赛作品评审。

6. 2023年8月1日-8月15日：公布大赛决赛入围名单。

7. 2023年8月末：举行决赛。

四、作品提交要求

作品分为创意类和实物类作品。

每支报名团队必须在2023年7月15日前提交项目报告书，报告书包括方案创新点，与现有技术相比的优势，具体方案描述等内容。

参赛作品通过大赛网站提交项目报告书。项目报告书为比赛最终评比材料。设计方案、数字模型、动画、视频、研究报告等可作为附件一并提交。如作品包含实物模型，在初赛时提供视频材料，决赛时进行实物展示或视频演示。

大赛不接受涉密作品和存在知识产权纠纷的作品参赛，

如出现涉密或涉知识产权纠纷作品，由参赛选手承担相应责任。

五、赛事组织

媒体/宣传支持：《中国研究生》《学位与研究生教育》

联合承办单位：青岛新动航空科技发展有限公司

第二章 参赛方式

一、参赛对象

1. 国内外高等院校及科研单位在读研究生；
2. 研究生毕业一年以内的高等学校及科研单位在职人员；
3. 已获得研究生录取资格的本科生；
4. 企业赛道参赛对象可放宽至研究生毕业5年以内在职人员。

二、参赛方式

鼓励以团队形式参赛，各参赛队每队最多不超过5人，允许跨单位组队。各参赛队需按照大赛要求，注册、报名并按时提交作品，参赛团队队长所在单位需对参赛队伍进行资格审核。

本届大赛所有参赛团队须在2023年7月1日前在大赛网站报名并通过资格审核，参赛团队注册、报名及参赛团队所在单位审核均通过大赛官方网站进行，网址为<https://cpipc.acge.org.cn/>。境外参赛队员注册请联系大赛承办单位。

第三章 奖项设置

本届大赛面向参赛作品设置一等奖（前3名为冠军、亚军、季军奖）、二等奖、三等奖，面向组织单位评选“优秀组织单位”。奖金设置：冠军50000元/项，亚军40000元/项，季军30000元/项，一等奖10000元/项，二等奖3000元/项，三等奖可获得荣誉证书。

奖项数量：根据提交参赛作品的数量另行确定。

第四章 申诉仲裁与纪律处罚

各参赛培养单位严格审查参赛选手资格，若出现参赛选手资格问题，取消该作品参赛资格、参赛培养单位评优资格及承办单位申请权，并通报组委会各委员单位。

参赛选手不得运用非法手段窃取他人技术数据、创意设计方案、**不得将往届获奖参赛作品提交比赛等**，如出现此类问题，取消参赛选手资格并通报其所在培养单位，由所在培养单位给予相应处罚。

大赛秘书处、专家委员会及评审专家组等各职能部门严格遵守大赛各项规章、制度，做到公正、公平、公开，若出现渎职、包庇等行为，取消相关作品资格及责任人职务，并通报组委会各委员单位。

第五章 知识产权与保密

参赛作品应具原创性，无知识产权争议。因知识产权引起的任何实际侵权责任由参赛选手承担。

所有参赛作品知识产权的保护均取决于项目来源或相关约定。参赛选手可自行对参赛作品自请国家知识产权保护，组委会不涉及相关事宜。

所有参赛作品均不得涉密，或须做脱密处理，因作品引发的泄密问题，由参赛选手承担责任。

第六章 大赛时间安排

序号	时间安排	事项安排
1	2023年5月10日	发布大赛通知及启动宣传工作
2	2023年5月11日-6月30日	网上参赛报名
3	2023年5月11日-7月1日	资格审核
4	2023年5月11日-7月15日	提交初赛作品
5	2023年7月16日-31日	大赛初赛作品评审
6	2023年8月1日-8月15日	公布大赛决赛入围名单
7	2023年8月末	全国总决赛及颁奖典礼

第七章 联系我们

1. 大赛官网：<https://cpipc.acge.org.cn/cw/hp/3>
2. 大赛邮箱：yjs@email.sau.edu.cn
3. 大赛微信号二维码：



4. 问题咨询与交流

为方便各培养单位组织人员、指导教师以及参赛选手之间的沟通与联系，欢迎扫码进入QQ群

各单位组织教师QQ群：630850396

参赛队队长交流 QQ 群：197502732



组织教师群



参赛队长群

5. 第九届大赛工作人员及联系方式：

承办单位联系人：

周思雨 024-89723492（总体协调）

张 勇 024-89723727（竞赛组织）

许录艳 024-89723995（专家评审）

袁 浩 13614045377（报名工作）

张佳琪 15804250695（报名工作）

何洪斌 15712320986（作品提交）

陈仁桢 18804027618（作品提交）

刘焕梅 024-89726538（媒体宣传）

秘书处联系人：

牛茂贵 梁星丹 029-88460398（西北工业大学研究生院）

大赛最终解释权归中国研究生未来飞行器创新大赛组委会所有。

中国研究生未来飞行器创新大赛组委会

2023年5月10日

