

中国大学生工程实践与创新能力大赛

飞行器设计仿真赛项

孙康文 北京航空航天大学 2024年8月

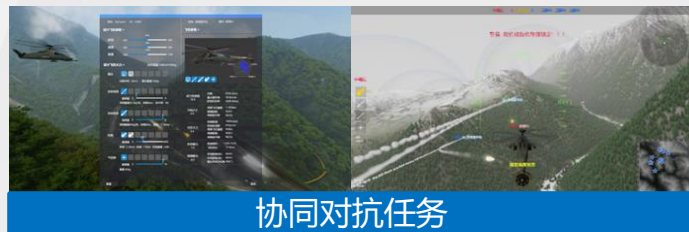
飞行器设计仿真赛项

- 在2023年的竞赛中，飞行器设计仿真赛项吸引了**30个**省市自治区**167所**高校的**808支**队伍报名参赛，参赛规模相比2020-2021年竞赛翻了一番。
- 竞赛含“体系设计与运用赛”（航空救援任务）和“概念设计与对抗赛”（协同对抗任务）两个赛题。每支参赛队只能参加一个赛题，每个赛题需要下载不同的竞赛软件。



飞行器设计仿真赛项

- 在2024-2025年的竞赛中，为进一步提升赛项的整体性和统一性，针对仿真系统进行了如下完善：
 - ✓ **一个赛题**：将两个去年的赛题合并为一个赛题。
 - ✓ **两个任务**：赛题包含“航空救援”和“协同对抗”2个任务，每支参赛队必须完成2个任务。
 - ✓ **综合得分**：参赛队的总成绩由2个任务的加权成绩获得，2个任务成绩各占总成绩的50%。
总成绩=航空救援任务成绩×50%+协同对抗任务成绩×50%
 - ✓ 根据总成绩确定参赛团队名次，得分高者为优胜。总成绩相同的情况下，用时短者为优胜。
 - ✓ **统一标准**：升级竞赛软件，参赛队统一使用“先进飞行器设计运用仿真平台”竞赛。统一了“航空救援”和“协同对抗”任务的操作模式。



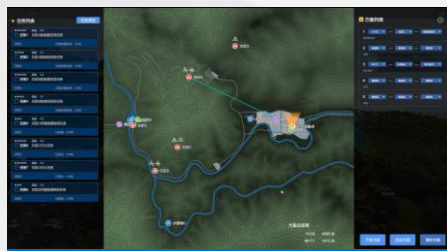
关于2025年飞行器设计仿真赛项的宣传视频详见：

<https://jointcup.buaa.edu.cn/Competition/SoftSysDownload>

The screenshot displays the official website for the 2025 China University Students Engineering Practice and Innovation Ability Competition - Aircraft Design Simulation Item. The browser address bar shows the URL <https://jointcup.buaa.edu.cn/Competition/SoftSysDownload>. The website header includes the competition name in Chinese, a language selector (set to Simplified Chinese), and user statistics: 34 online users and 5811 registered users. A navigation bar contains links for Competition Notice, System Download (active), User Center, Resource Center, and Contact Us. The main content area features a video player with a blue and purple abstract background. The video title is '中国大学生工程实践与创新能力大赛 飞行器设计仿真赛项' (China University Students Engineering Practice and Innovation Ability Competition - Aircraft Design Simulation Item). The host is '主办单位: 教育部高等学校工程训练教学指导委员会' (Host: Ministry of Education Higher Education Engineering Training Teaching Guidance Committee) and the organizer is '承办单位: 北京航空航天大学' (Organizer: Beihang University). The video progress bar shows 0:01 / 5:04. Below the video, there are sections for '系统简介' (System Introduction) and '系统使用手册' (System User Manual), as well as '竞赛系统' (Competition System) with a 'Windows 客户端下载' (Download Windows Client) button and '教学视频' (Teaching Video). The footer contains copyright information: '北京航空航天大学版权所有 Copyright©2018-2024 地址: 北京市海淀区学院路37号 邮编: 100083'.

任务1：航空救援

- 基于假想的典型航空应急救援虚拟任务场景，参赛团队以航空救援队的身份，面对多种险情需求，完成救援任务。
- 每个参赛团队需要派出3名队员操作系统，包括1名指挥员和2名飞行员，指挥员选择指挥端，2名飞行员各选择1架救援飞行器，进入同一任务场景。
- 指挥员拥有救援指挥中心全局态势视角，可以通过标记的方式进行任务规划，并能将规划标记同步给飞行员，飞行员以第一人称视角操控飞行器进行航空救援任务。
- 每局救援任务结束后，系统自动生成参赛团队的任务效能值。
- 参赛团队可根据竞赛时间要求，在系统中进行多次仿真。系统自动选择最佳结果作为该任务的成绩。



指挥员进行任务规划



飞行员执行救援任务

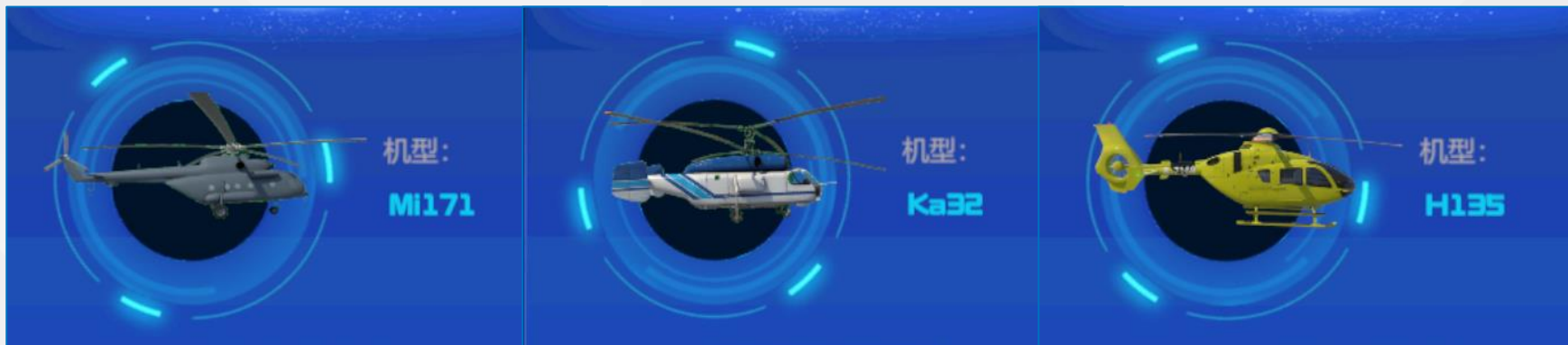


任务效能评估报告	
任务名称: 航空救援任务	任务ID: 001
任务时间: 2023-10-27 14:30:00	任务地点: 虚拟训练场
任务目标: 模拟航空应急救援任务	任务难度: 中等
参与人员: 指挥员1名, 飞行员2名	任务状态: 已完成
任务结果: 成功完成救援任务	任务评价: 优秀
任务效能值: 95.0	任务得分: 95.0
任务用时: 15.0分钟	任务消耗: 100.0%燃料
任务评价: 优秀	任务总结: 任务完成度高, 团队协作良好

航空救援任务效能报告

任务1：航空救援

涉及到部分救援机型



Mi171

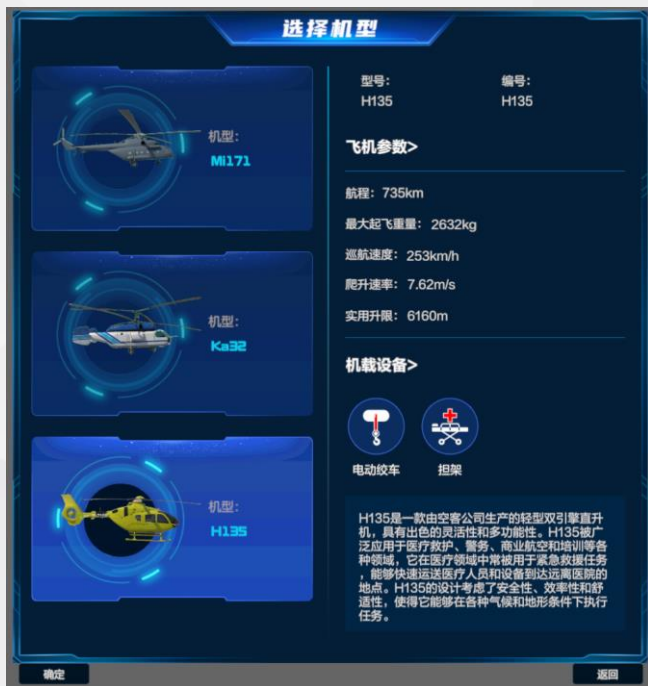
Ka32

H135

各救援机型携带的救援设备不相同，会影响本次任务的救援情况。

任务1：航空救援

救援装备携带设备及参数



救援设备

吊桶、吊挂设备、电动绞车和担架

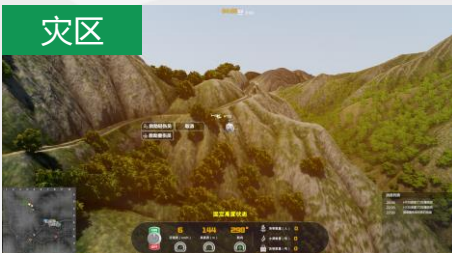
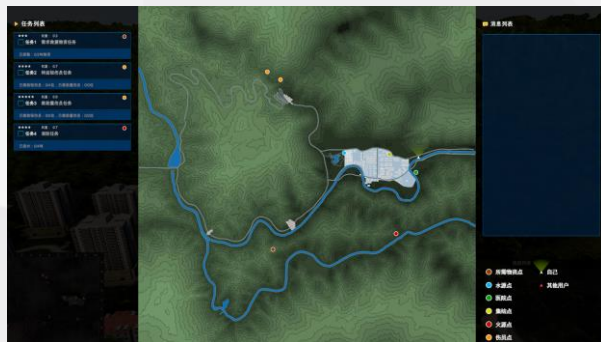
主要参数

航程	水源装载时间
巡航速度	投水时间
最大起飞重量	物资载量
轻伤员容量	物资装载时间
轻伤员救援时间	购置成本
重伤员容量	燃油率
重伤员救援时间	机载设备
水源载量	

注：上述参数不可调整

任务1：航空救援

涉及到的场景



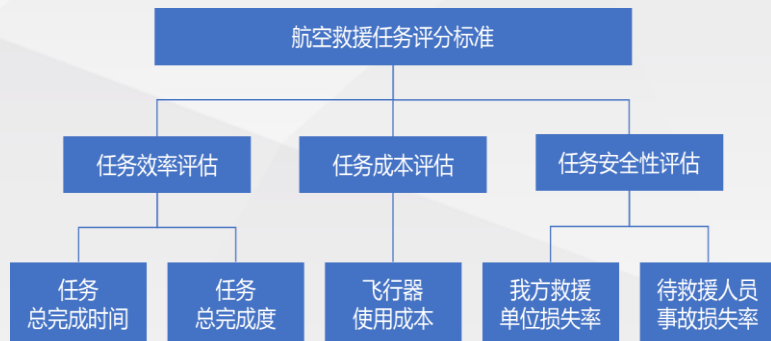
任务1：航空救援

航空救援任务评分标准

参赛团队完成救援仿真后，竞赛系统会根据任务完成情况给出任务效能评估值，作为参赛团队的航空救援任务成绩。各项计算方法详见评分规则。

$$\text{航空救援任务成绩 } G = 100 \times (W_{efficiency} \times E + W_{cost} \times C + W_{safety} \times S)$$

其中， $W_{efficiency}$ 为效率权重系数，通常取0.7， W_{cost} 为成本权重系数，通常取0.1， W_{safety} 为安全权重系数，通常取0.2。



$$\text{任务效率评估值 } E = \begin{cases} \text{Sig}_1(E^* * T_{Cmax}), A = 1 \\ 0.5 * E^* * T_{Cmax}, A < 1 \end{cases}$$

$$\text{任务成本评估值 } C^* = \sum_{s=1}^{\text{飞行器数量}} (C_{s1} + C_{s2} + C_{s3} + C_{s4} + C_{s5} + C_{s6}) * T_{sf}$$

$$\text{任务安全性评估值 } S = 1 - \frac{n_{\text{损失人员数}}}{n_{\text{人员总数}}}$$

任务2：协同对抗

- 基于假想的典型红蓝双方对抗虚拟任务场景，完成“人-机”对抗的任务。
- 每个参赛队需要派出3名队员操作系统，包括1名指挥员和2名飞行员，指挥员选择指挥端，2名飞行员各选择1架概念飞行器，并调整其武器参数，随后进入同一任务场景。
- 指挥端的指挥员观察红蓝双方态势，及时为队友提供提示及指挥。2名飞行员则以第一人称视角操控飞行器进行协同对抗任务。
- 每局对抗任务结束后，系统自动生成参赛团队的任务效能值。
- 参赛团队可根据竞赛时间要求，在系统中进行多次仿真。系统自动选择最佳结果作为该任务的成绩。



指挥员观察双方态势提供信息



飞行员执行对抗任务

 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			
 中国教育部				 中国教育部			

协同对抗任务效能报告

任务2：协同对抗

● 直升机设计

设计直升机性能参数

设计直升机火力和装备

检查直升机能力指标

The screenshot shows a helicopter design interface with three main sections highlighted by red boxes:

- 1. 设计直升机性能参数 (Designing helicopter performance parameters):** This section includes sliders for Range (400 to 800), Speed (400 to 800), and Weight (1200 to 1700).
- 2. 设计直升机火力和装备 (Designing helicopter firepower and equipment):** This section includes sliders for Radar (0 to 4000), Air-to-air missiles (0 to 8), Air-to-ground missiles (0 to 8), Rockets (0 to 4000), and Interference (0 to 10).
- 3. 检查直升机能力指标 (Checking helicopter capability indicators):** This section displays various performance metrics for the helicopter, including:
 - 升限: 7660.6(m)
 - 最大爬升率: 20.6(m/s)
 - 发动机功率: 5437.8(kw)
 - 导弹飞行速度: 1.15(Ma)
 - 导弹射程: 2(km)
 - 导弹命中率: 95(%)
 - 机炮转速: 1500(rpm)
 - 机炮初速度: 600(m/s)
 - 导弹飞行速度: 3(Ma)
 - 导弹射程: 4(km)
 - 导弹命中率: 66(%)
 - 生存能力: 7.1
 - 探测能力: 4(km)
 - 作用距离(空): 4(km)
 - 作用距离(地): 4(km)

注：直升机性能、火力和装备的参数可调整

任务2：协同对抗

- 对抗任务：参赛队员操作直升机进行协同对抗任务。



任务2：协同对抗

协同对抗任务评分标准

参赛团队完成对抗仿真后，竞赛系统会根据仿真情况，结合任务结果、生存能力、进攻能力等指标进行自动任务效能评分，作为参赛团队的协同对抗任务成绩。各项计算方法详见评分规则。

$$\text{协同对抗任务成绩 } E = \omega_r R + \omega_s S + \omega_a A$$

一级指标	权重	二级指标	权重	指标说明
任务结果指标	0.5	—	1	任务结果指标=（任务耗时指标*0.5+0.5）*单位存活指标。 任务耗时指标为剩余的时间占总时间的比例；单位存活指标根据双方存活数量计算，最大值为100，效益型指标 ¹ 。
生存能力指标	0.25	损伤度	0.75	我方目标单位受到的损伤点数与我方目标单位装备能承受的最大损伤总点数的比例，成本型指标 ² 。
		敌方弹药损伤率	0.25	敌方飞机与防空导弹发射机炮与导弹对我方所有单位的实际损伤点数与假设全部命中的最大损伤点数之比，成本型指标。
进攻能力指标	0.25	综合命中率	0.25	我方玩家控制的飞机发射机炮与导弹对敌所有单位的实际损伤点数与假设全部命中的最大损伤点数之比，效益型指标。
		打击效果	0.75	我方对敌目标单位造成的损伤点数比例，效益型指标。

E为参赛队的任务效能值，最大值为100。
R为任务结果指标，S为生存能力指标值，A为进攻能力指标值，这3项指标值各自的最大值为100。 ω_r 、 ω_s 、 ω_a 对应不同指标的权重系数，这3项系数和值为1。

- 1、效益型指标指的是该项指标数值越大，得分越高的指标。
- 2、成本型指标指的是该项指标数值越小，得分越高的指标。

■ 赛程安排

- 赛项组委会统一组织校赛、省赛和全国总决赛，针对前期对各省市自治区的省赛时间调研，拟分两批举办竞赛（含校赛和省赛，在此过程中会积极将相关参与情况反馈各省市自治区）。

第一批竞赛

- 上海、湖南、福建、浙江、河北、四川、辽宁、重庆、云南、山东
- 校赛时间：2024年10月
- 省赛时间：2024年11月
- 竞赛形式：线上

第二批竞赛

- 江西、湖北、北京、天津、宁夏、新疆、陕西、广东、河南、海南、青海、甘肃、山西、安徽、内蒙古等
- 校赛时间：2025年2月
- 省赛时间：2025年3月
- 竞赛形式：线上

全国总决赛

- 决赛时间：2025年6月
- 竞赛形式：线下

■ 赛程安排

- 诚邀各省相关负责领导、老师积极宣传推广飞行器设计仿真赛项，并纳入贵省市自治区的赛项通知中（组委会已明确，未纳入将无法参加），以扩大本赛项的影响力，进而吸引更多团队踊跃参与。
- 赛项组委会将严格遵循各省省赛的时间框架，高效组织并完成校赛及省赛的举办工作，确保赛事顺利进行。同时，我们承诺在赛事结束后，将成绩结果迅速、准确地反馈至各相关省市，以便及时公布并做好后续工作的开展。

- 赛项的竞赛软件、使用手册及教学视频等相关资料已在飞设赛网站 (<https://jointcup.buaa.edu.cn>) “系统下载” 模块发布。



中国大学生工程实践与创新能力大赛 飞行器设计仿真赛项

访客 设置 意见反馈 退出

在线人数: 9 注册人数: 5811

竞赛通知 系统下载 用户中心 资料中心 联系我们

中国大学生工程实践与创新能力大赛
飞行器设计仿真赛项

主办单位: 教育部高等学校工程训练教学指导委员会
承办单位: 北京航空航天大学

0:00 / 5:04

系统简介

系统使用手册

先进飞行器设计运用仿真平台包含航空救援虚拟仿真系统和协同对抗虚拟仿真系统, 是进入两个系统前的窗口。

航空救援虚拟仿真系统, 以典型航空应急救援虚拟任务场景为载体, 包含多种救援航空器和不同类型的救援任务目标, 用户需要在限定的时间内, 分组协作来完成救援任务, 先合理规划救援方案, 随后一起驾驶救援直升机去执行协同救援任务, 最终完成任务时系统会自动生成评分报告。

协同对抗虚拟仿真系统, 基于假想的典型红蓝双方对抗虚拟任务场景, 完成“人-机”对抗任务。用户需要在限定时间内, 在系统提供的基准机型基础上, 完成对所选机型的主要性能指标、武器装备、机载设备等的设计与选用, 并基于已构建的机型执行任务。

竞赛系统

Windows 客户端下载
FOR WINDOWS

教学视频



飞行器设计仿真赛项
预报名表



欢迎扫码加入QQ交流群



竞赛系统咨询