

无人智能科研解决方案

飞思实验室，让无人智能教科研更简单！



卓翼公众号



飞思公众号




北京卓翼智能科技有限公司

北京市海淀区知春路锦秋国际大厦B座9层

 www.feisilab.com

 mkt@droneyee.com

 010-62064221

北京卓翼智能科技有限公司

公司简介

卓翼智能于2015年在北京创立,是首批国家级重点“小巨人”企业,专注于智能无人系统研发、生产与应用。公司以“无人+智能”为战略核心,聚焦无人系统装备研发与飞思实验室创新生态建设,提供覆盖军用、民用、教学及科研全场景解决方案。核心团队来自于北京航空航天大学,创始人是国内系留无人机的开拓者,其自主研发的军品级系留无人机平台及行业解决方案,填补了国内高烈度大载重高层灭火的行业空白。



飞思实验室 (Feisilab) 是卓翼智能旗下专注于无人智能教育及科研的品牌,以“全栈自主技术链”为核心,聚焦无人装备的飞行控制、集群协同、智能感知及博弈对抗等核心技术领域的技术攻坚与生态赋能,构建覆盖“算法开发-仿真训练-实飞验证”的智能化闭环体系,提供从教育科研到实飞应用的智能无人系统全流程解决方案。其技术链支持从飞控底层到集群顶层的全栈开发,突破欧美技术封锁,定义无人系统智能化演进标准,形成无人系统领域自主可控的技术底座。

技术优势

- 全栈系 自主研发
- AI+ 边缘计算融合
- Sim2Real 无缝迁移部署
- 大规模 集群协同决策
- 多模态 产品矩阵覆盖



资质荣誉

企业资质

- 国家级重点“小巨人”企业
- 国家高新技术企业
- 国家级专精特新“小巨人”企业
- 国家知识产权优势企业



产品认可

- 完备的全军武器装备市场准入资质证书
- 工信部重大专项——《2021年自然灾害防治技术装备工程化攻关专项》
- CMMI认证



运营资质

- 低空经济领域运营全资质



荣誉奖项

- HICOOL全球创业大赛一等奖
- 第九届中国航空创新创业大赛一等奖
- LYTEK AI开发者大赛冠军



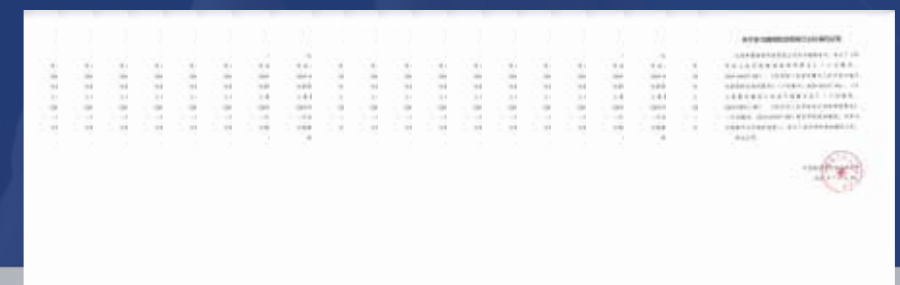
60余项发明专利



80余项软件著作权



行业标准制定



飞思仿真平台

▶ 平台概述

智能无人仿真系统自动化设计与开发工具链:为无人系统提供从算法开发、硬件/软件在环仿真到真机部署实验的全流程自动化解决方案。基于模型化(MBD)设计理念,深度集成PX4、MATLAB/Simulink和ROS等软件系统以及相关智能硬件,支持多机分布式仿真,实现仿真到真机的无缝过渡(Sim2Real)。

▶ 平台优势

📁 一体化开发

无缝衔接仿真与实测,支持MATLAB/Simulink算法自动生成代码部署至真机,减少代码移植成本。

🔍 高精度仿真

无人机物理特性仿真还原度高,支持快速配置多种无人机模型;采用UE4/5构建3D视景仿真环境。

📄 开放易用性

提供源码、接口例程及教程,用户无需深入底层即可快速验证算法。

🔗 功能全面性

支持软件/硬件/半实物在环仿真,涵盖多种机型和故障注入,功能丰富。

▶ 应用方向



无人机底层控制算法



无人智能集群



无人智能视觉感知



空中交通仿真

飞思云仿真平台

▶ 平台概述

飞思云仿真平台是飞思实验室为无人平台集群算法验证、大规模博弈对抗仿真、人工智能模型训练等前沿研究领域研发的平台。支持公有云和私有云部署,是集大规模精细化模型仿真模拟与多类型智能算法在线开发、调试、训练于一体的综合平台。

▶ 平台优势

🔍 大规模仿真

支持千架级无人机集群仿真,分布式计算资源动态扩展。

🔗 算法兼容强

标准化接口兼容深度学习、博弈对抗等主流算法框架。

📄 全周期推演

覆盖数字孪生体构建到实装数据交互的全流程管理,包括从模型/场景导入—算法开发/训练—想定编辑/管理—想定/算法评估的算法全流程验证。

🔍 高逼真场景

采用UE4/5构建3D视景仿真环境,适用于视觉感知、博弈对抗等算法的验证。

▶ 应用方向



智能集群博弈对抗



虚实结合算法验证



复杂任务想定

集中式集群平台

▶ 平台概述

飞思集中式集群平台采用星型通讯网,支持集群算法二次开发,通过集群控制基站实时显示无人机状态信息,实现对无人机位置、速度和模式精准控制。平台支持多机编队与协同任务执行,适用于室内/室外环境。

▶ 平台优势

👍 算法全栈支持

覆盖集群算法实例开发与仿真——实飞验证闭环。

📖 硬件课程一体

集成多机型硬件与教学课程,适配科研与教学场景。

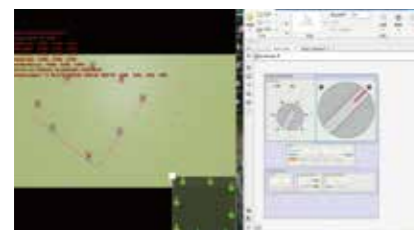
📍 全域高精定位

室内环境集成动捕系统,室外环境通过RTK系统,实现室内外高精度定位。

📡 高效集群通讯

毫秒级自组网通讯,保障编队控制与状态同步。

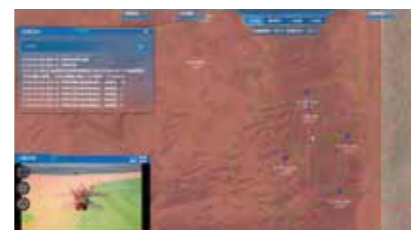
▶ 应用方向



集群算法验证



异构集群编队



集群侦察

分布式集群平台

▶ 平台概述

飞思分布式集群平台采用分布式控制架构,适用于复杂环境中的无人机集群应用,具备自主的任务分配、路径规划等功能。完整的集群系统支持机地、机间两两通讯,具有应对突发事件的鲁棒性好、数据链通信需求低的优势。

▶ 平台优势

🧠 智能化集群

自主分配任务、路径规划,支持避障飞行,实现多任务并行。

🌐 分布式通讯

采用分布式组网,在复杂环境中实现远距通讯及大范围作业。

👁️ 全方位监测

具备飞前和飞中健康监测,可实时监控飞机状态,助力安全飞行。

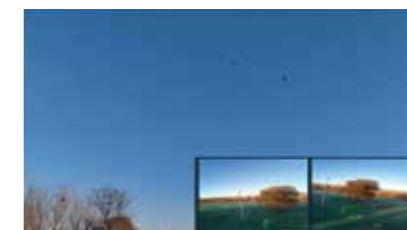
🖥️ 可视化界面

可视化操作界面,支持灵活临机调度和实时态势显示。

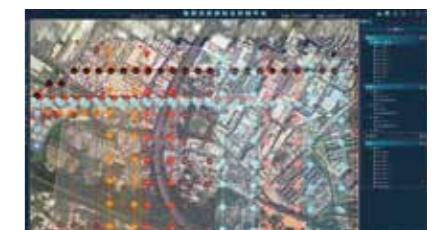
▶ 应用方向



协同侦察

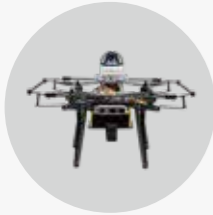


目标追踪/打击



区域自主搜索

飞思无人智能体



FS-J310自动驾驶无人机开发平台

- 基于模型设计开发
- 视觉SLAM、激光SLAM导航开发
- 目标识别、目标跟随等算法开发
- ROS、MATLAB二次开发

FS-J150小型集群无人机

- 光学定位系统导航定位开发
- 集中式/分布式集群编队算法开发
- 车机协同编队控制开发
- ROS、MATLAB二次开发



FS-RD40小型集群无人车

- 视觉SLAM、激光SLAM导航开发
- 集中式/分布式集群编队算法开发
- 车机协同编队控制开发
- ROS、MATLAB二次开发

FS-J690集群智能无人机开发平台

- 室外集中式/分布式集群算法开发
- 车机协同编队控制开发
- ROS、MATLAB二次开发
- 最大载重1.2kg, 防雨IP45

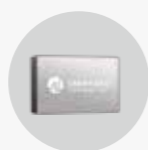


FS-AI Sim智能控制仿真单元



- 单机及多机的视觉硬件在环仿真
- 视觉算法的快速部署验证

FS-ClusterSim集群控制仿真单元



- 多无人机硬件在环仿真(含云仿真)
- 集群算法的快速部署验证

无人智能教科研实验室

人工智能实验室

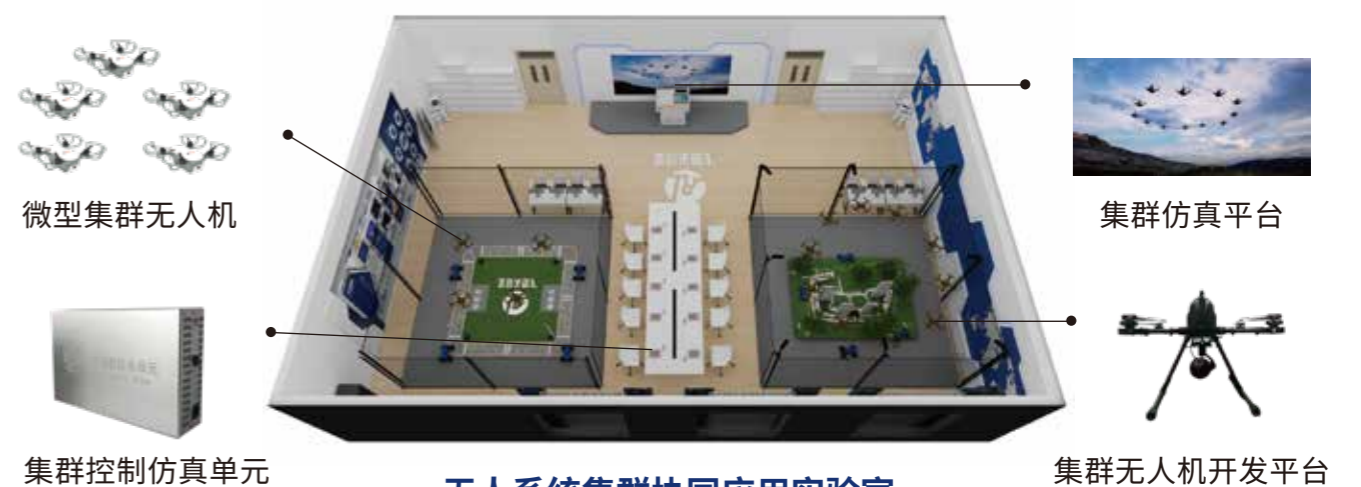
主要面向高校人工智能类、计算机类、控制类专业,通过飞思视觉仿真平台及配套的硬件平台在仿真和真机实飞中的无缝迁移,解决了室内实飞场地无法满足大量飞机飞行测试的问题,优化了整体教学流程,提高实验教学效率。



人工智能应用开发实验室

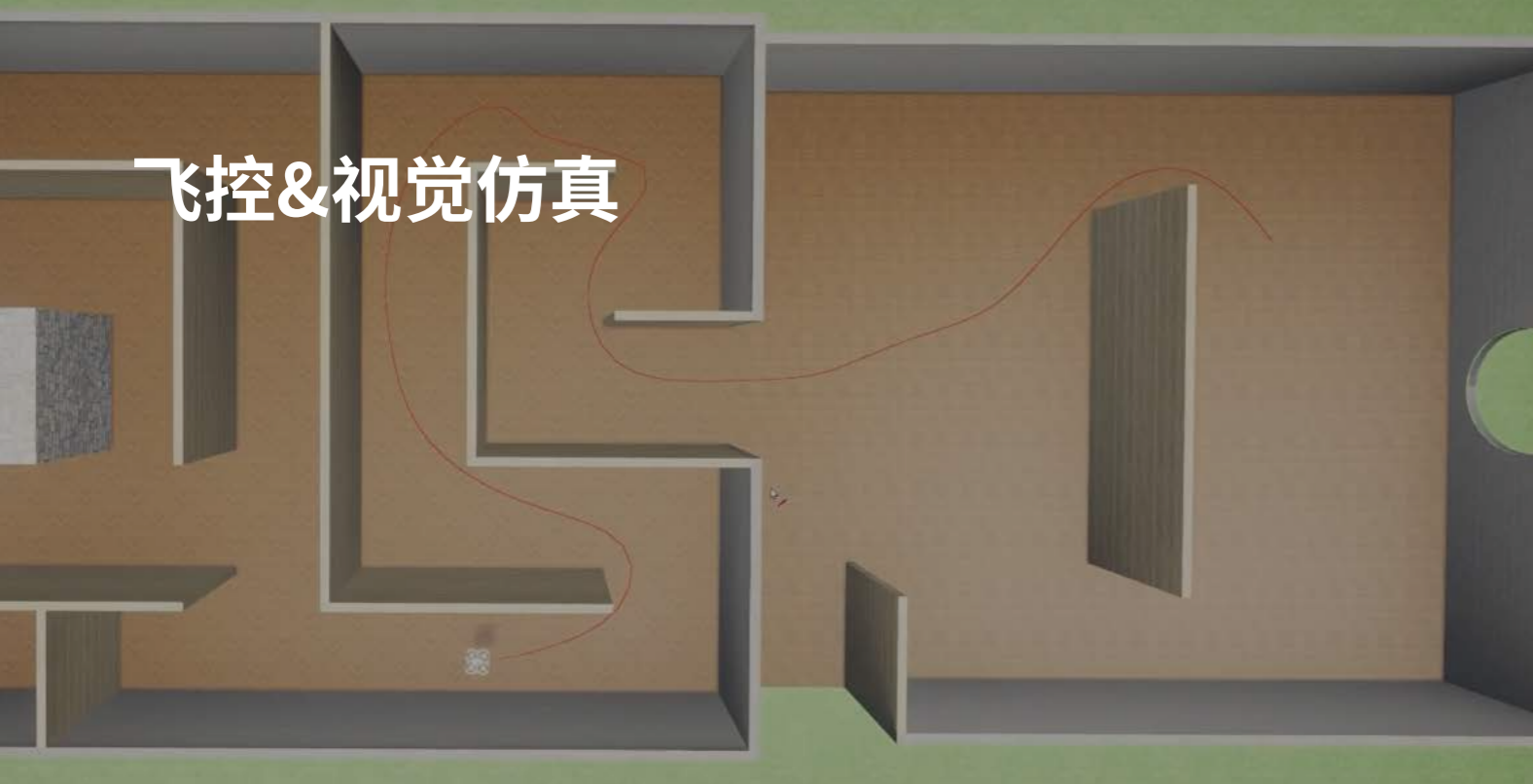
集群协同实验室

主要面向高校人工智能类、通信类、控制类、计算机类专业,通过飞思集群仿真平台及配套的硬件平台在仿真及真机实飞中的无缝迁移,以及丰富的集群空地协同在不同场景下的应用案例,解决了院校缺乏空地协同应用场景的教学问题。



无人系统集群协同应用实验室

飞控&视觉仿真



方案概述

整合自研飞控平台与高精度三维仿真工具链，提供全流程闭环验证体系。飞控模块支持多机型动力学建模及复杂环境扰动模拟，视觉模块基于UE4/5引擎生成多模态传感器数据验证导航避障算法，兼容主流硬件实现模型到代码的无缝迁移。通过数字孪生至实物全周期验证，降低50%研发风险，保障无人机/无人车在复杂场景下的系统可靠性。

方案价值



降低研发成本

- **多模式仿真集成**：集成HIL/SIL/半实物仿真，替代实体样机测试，降低研发成本。
- **无限次虚拟试飞**：规避设备损伤风险，覆盖极限/故障场景。
- **逼近真机实测**：高精度模型融合真实参数，确保仿真结果可靠。



多类型算法验证

- **多构型建模**：支持旋翼/垂起/固定翼动力学仿真与机型参数切换。
- **多传感器兼容**：集成可见光/红外/LiDAR，模拟复杂环境场景。
- **全栈算法验证**：覆盖飞控/避障/集群协同算法，适配单机至集群测试。



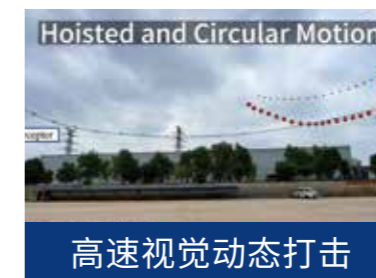
加速研发周期

- **模块化架构支持**：基于MATLAB/Simulink-PX4自动部署链路，实现方案快速迭代。
- **研发效率倍增**：多方案并行对比验证，缩短70%开发周期。
- **全流程加速闭环**：覆盖算法设计至实机验证全链路，支撑高效研发落地。

方案架构



应用场景



室内集群



方案概述

本方案采用高精度动捕系统(相机/解算软件等),为无人机集群提供高精度定位及飞行稳定控制,支持复杂环境全自主协同。基于MATLAB/C++框架实现空地车机协同、自主避障、SLAM建图(视觉或Lidar)等功能,显著提升集群适应性及可靠性。

方案价值



开放的开发平台

- **支持多种编程环境:**集成MATLAB/C++/SIMULINK框架等,提供强大的开发基础。
- **丰富的实验实例:**提供多种实验实例,支持实验实例二次开发,用户可快速上手。
- **灵活开发工具:**提供高度开放的SDK,确保用户灵活选择开发工具。



全面的实验支持

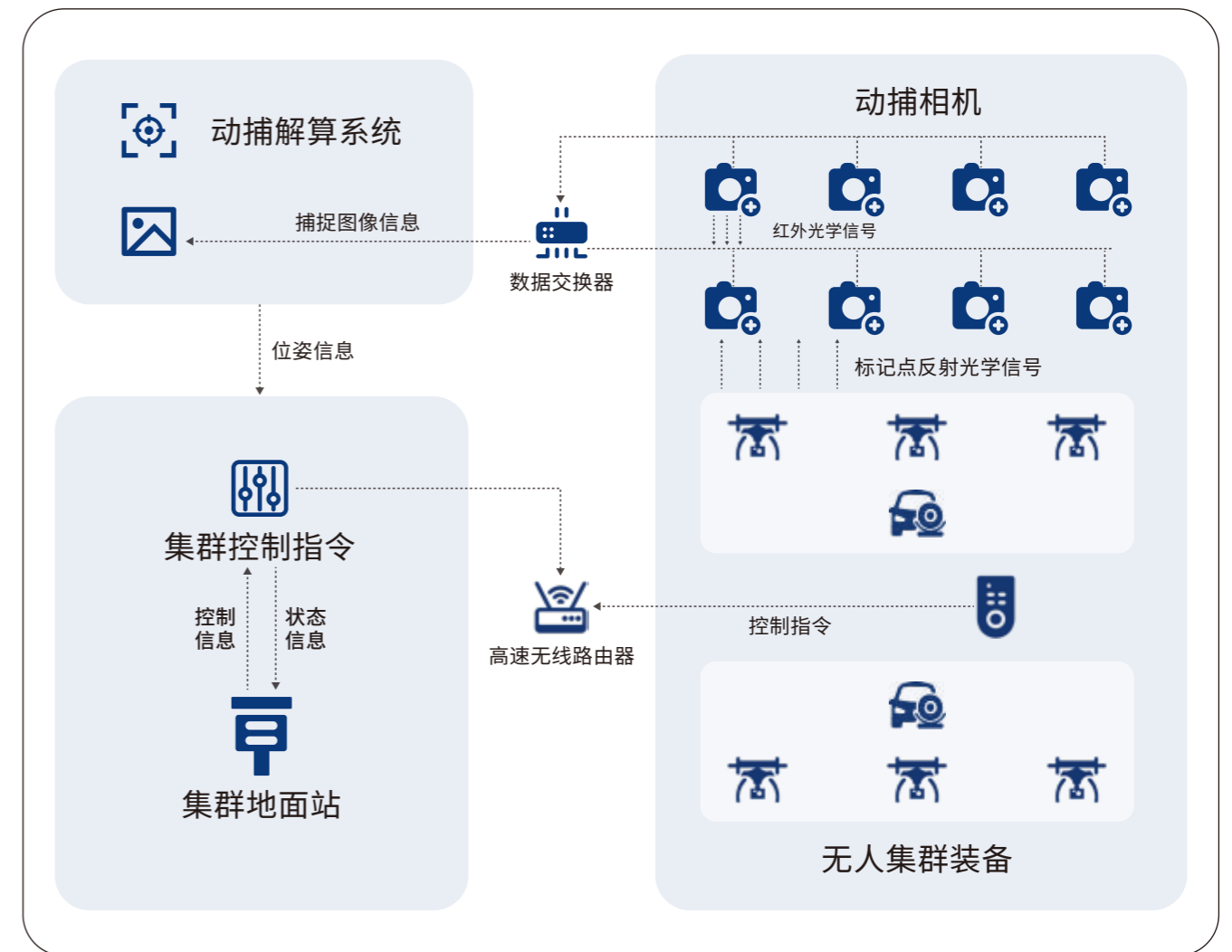
- **系统化教程:**提供多种视频教程和实验案例,原理、步骤、目标由浅入深。
- **配套例程代码:**附有相应的配套例程代码,方便用户快速掌握和理解。
- **创新架构:**创新分层架构设计,提升集群适应性和可靠性。



丰富的配套资源

- **多样化选配:**针对不同的实验选配无人机/车型号。
- **高精度定位:**室内定位采用光学动捕系统,定位精度可达到毫米级,确保实验数据的高精度和可靠性。

方案架构



应用场景



群体智能验证



物流规划验证



工业巡检

室外集群



► 方案概述

本系统集成多智能体自主决策、协同动态侦察与抗扰自适应编队控制技术,具备目标智能识别与实时态势评估能力。地面站支持"人在回路"交互,通过数字孪生实现任务预演与动态干预。采用开放式架构,提供标准化硬件接口及API/SDK开发包,兼容第三方指挥平台与异构设备。

► 方案价值



自动化任务执行与协同

- **分布式通讯:**采用分布式组网通讯,具备大范围作业和抗干扰优势,实现智能化、自主化无人机集群作业。
- **精准定位:**通过RTK技术实现分米级定位,支持无人机集群的精准实时定位和协同控制。
- **高效协同:**具备自主任务分配功能,实时更新无人机飞行任务,实现高效协同作业。



高效目标追踪与识别

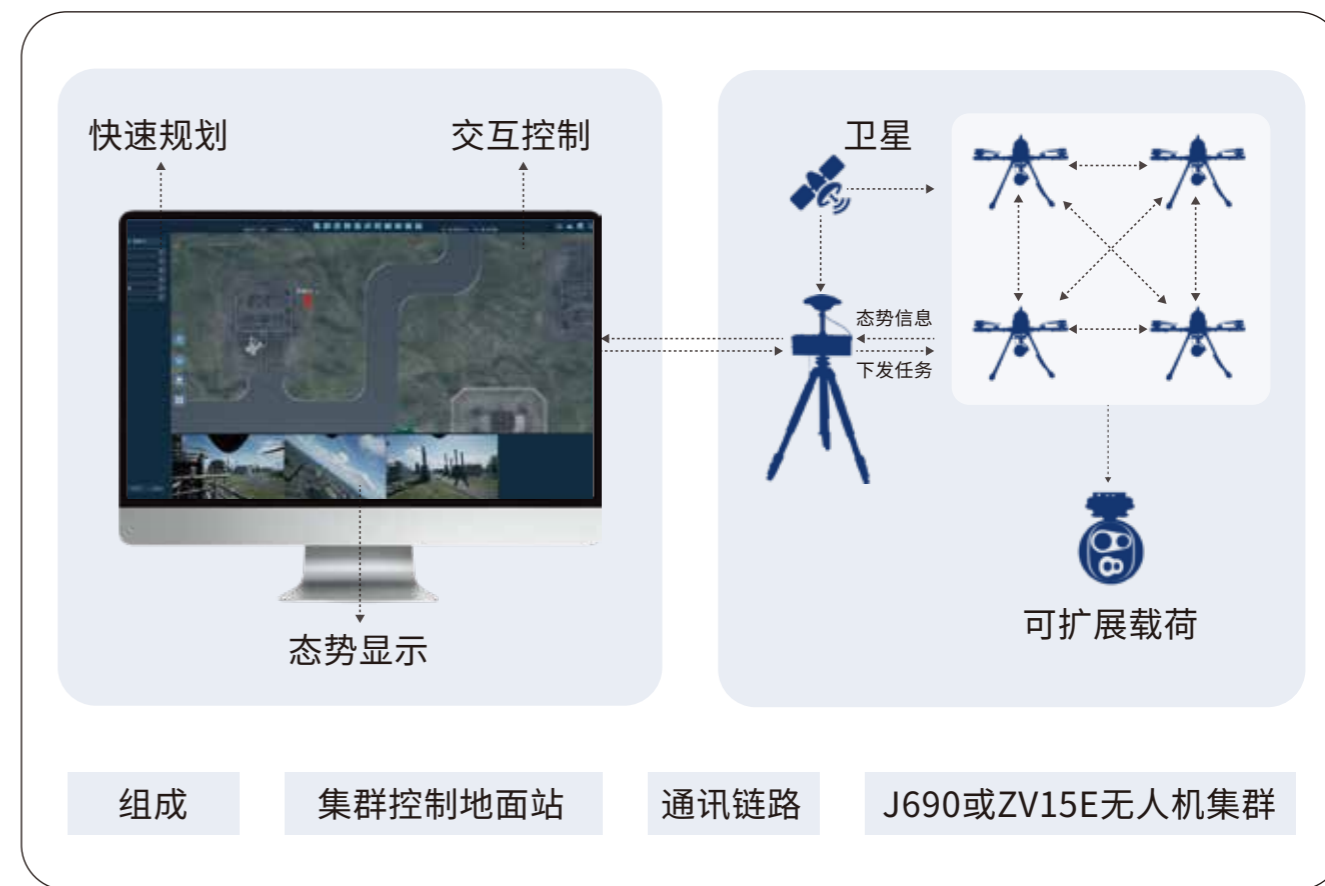
- **强大追踪能力:**无人机集群具备强大的目标追踪能力,实时更新飞行任务,实现目标追踪识别。
- **多目标识别:**识别对象包括人、车、时敏目标和障碍物,确保在复杂环境中准确识别。
- **实时任务更新:**系统实时更新无人机飞行任务,确保目标追踪与识别的高效性和准确性。



提升查打作业效率

- **快速部署:**在侦察、救援等场景中,无人机集群可以快速部署,迅速进入作业状态。
- **大面积覆盖:**通过分布式集群的自主任务分配功能,实现大面积区域覆盖,进行检查、追踪、救援等任务。
- **多任务并发:**支持多集群任务并发执行,大幅提升查打作业效率,确保任务高效完成。

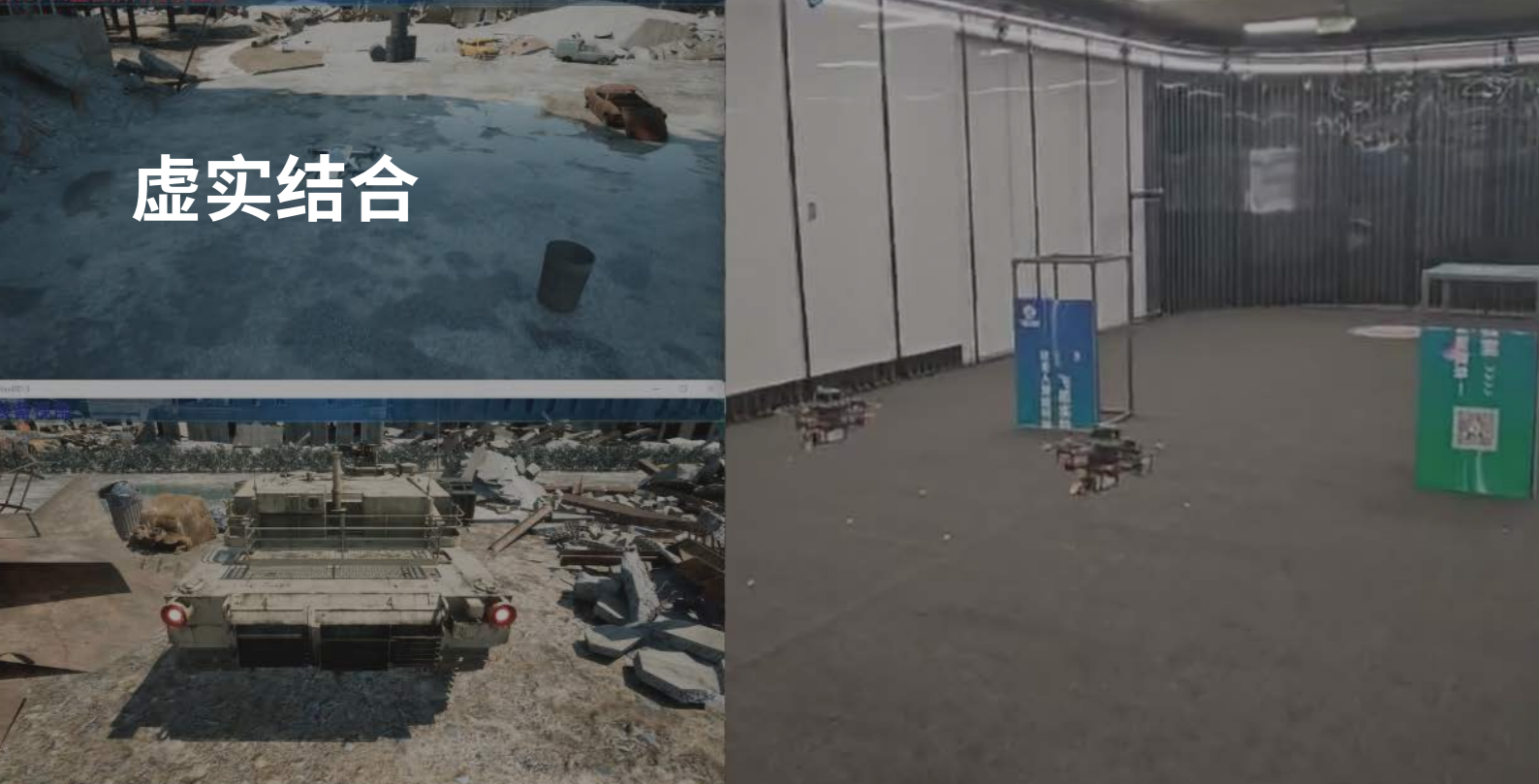
► 方案架构



► 应用场景



虚实结合



方案概述

本方案通过数字化仿真环境,对无人系统的集群控制、避障等算法进行初步验证,并结合部分真机测试优化算法性能。系统集成配套通信环境,实现仿真平台、指控系统与展示系统的实时联动,降低实验成本并提升验证效率,为复杂任务提供高效测试支撑。

方案价值



加速研发周期

- **结合虚拟与实际测试:**通过虚拟仿真与实际飞行测试结合,显著缩短研发周期。
- **减少试错次数:**在虚拟环境中提前发现并解决问题,减少实际飞行测试中的试错。
- **提高研发效率:**加快设计方案迭代,提升整体研发速度。



提高仿真可靠性

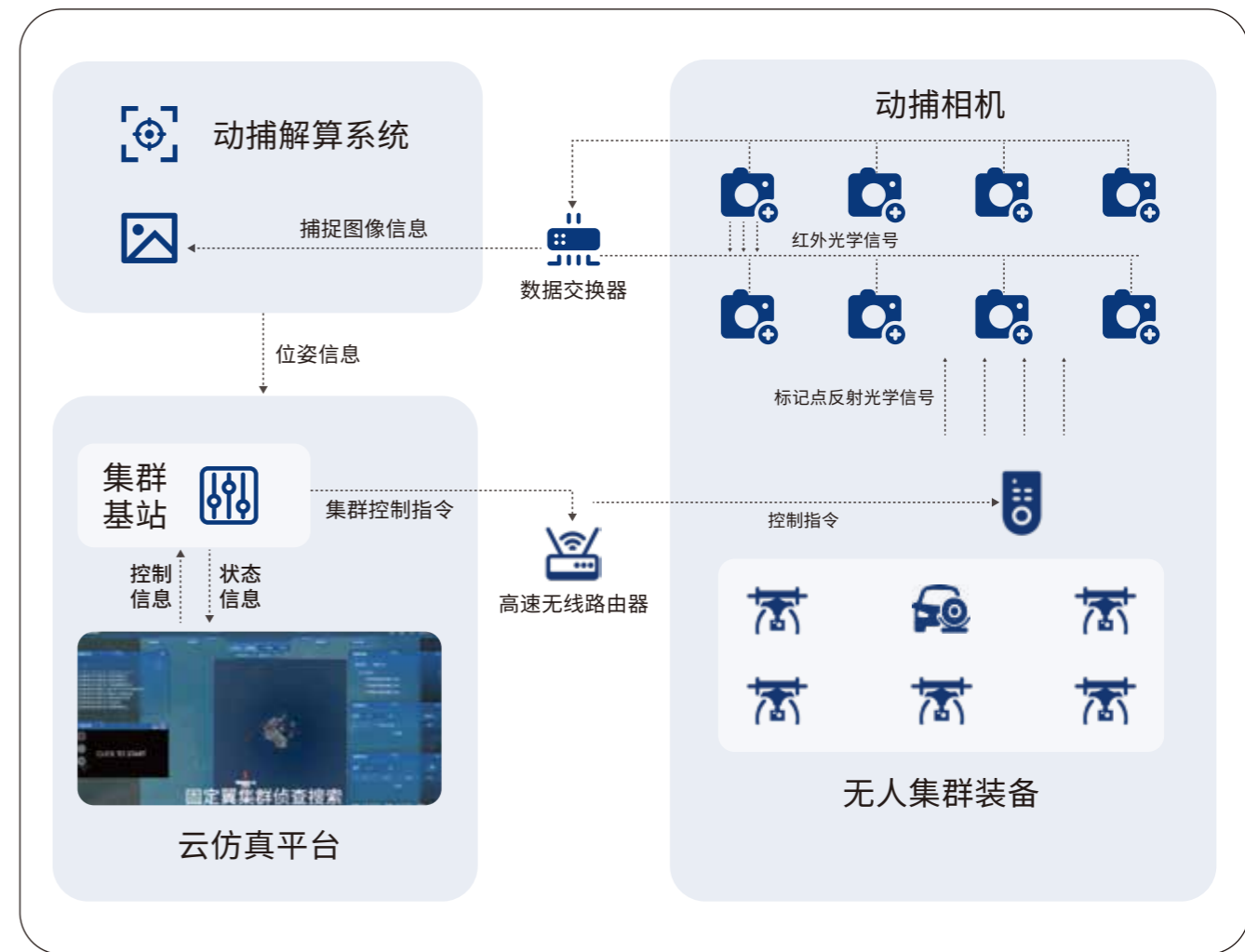
- **引入真实环境因素:**考虑真实通讯等环境带来的误差,使仿真更贴近实际。
- **无缝连接虚拟与实际:**支持从虚拟仿真到实际集群系统的无缝过渡,确保结果一致性。
- **高效科研平台:**提供具备二次开发功能的平台,支持精确研究。



跨学科融合

- **多学科融合:**融合计算机科学、控制工程、机械工程等多学科。
- **支持人工智能研究:**为算法优化和数据处理提供支持。
- **助力博弈对抗研究:**提供丰富实验环境,推动跨学科创新。

方案架构



应用场景



博弈对抗



方案概述

本方案面向未来智能化ZZ需求, 基于高精度仿真与AI算法构建无人Z术级Z场模型, 实现环境推演、Z术优化与效能评估。系统采用"机器+人+网络"体系架构, 通过智能网络实现要素深度耦合, 形成弹性动态ZZ系统。采用人机协同决策机制, 实时调配多域资源达成“人在回路、动态重组”ZZ模式, 核心支撑态势感知、自主规划与集群协同三大能力。

方案价值



算法验证与测试

- **高仿真场景:** 构建高度仿真的想定场景和精确的模型, 全面模拟复杂现实情境。
- **灵活定制:** 客户可根据自身需求和研究目标, 选择或定制不同对抗环境, 实现个性化测试。
- **深入验证:** 在高度仿真的环境中对深入验证和测试博弈算法, 确保算法在复杂环境下的稳定性和鲁棒性。



高效决策与释能

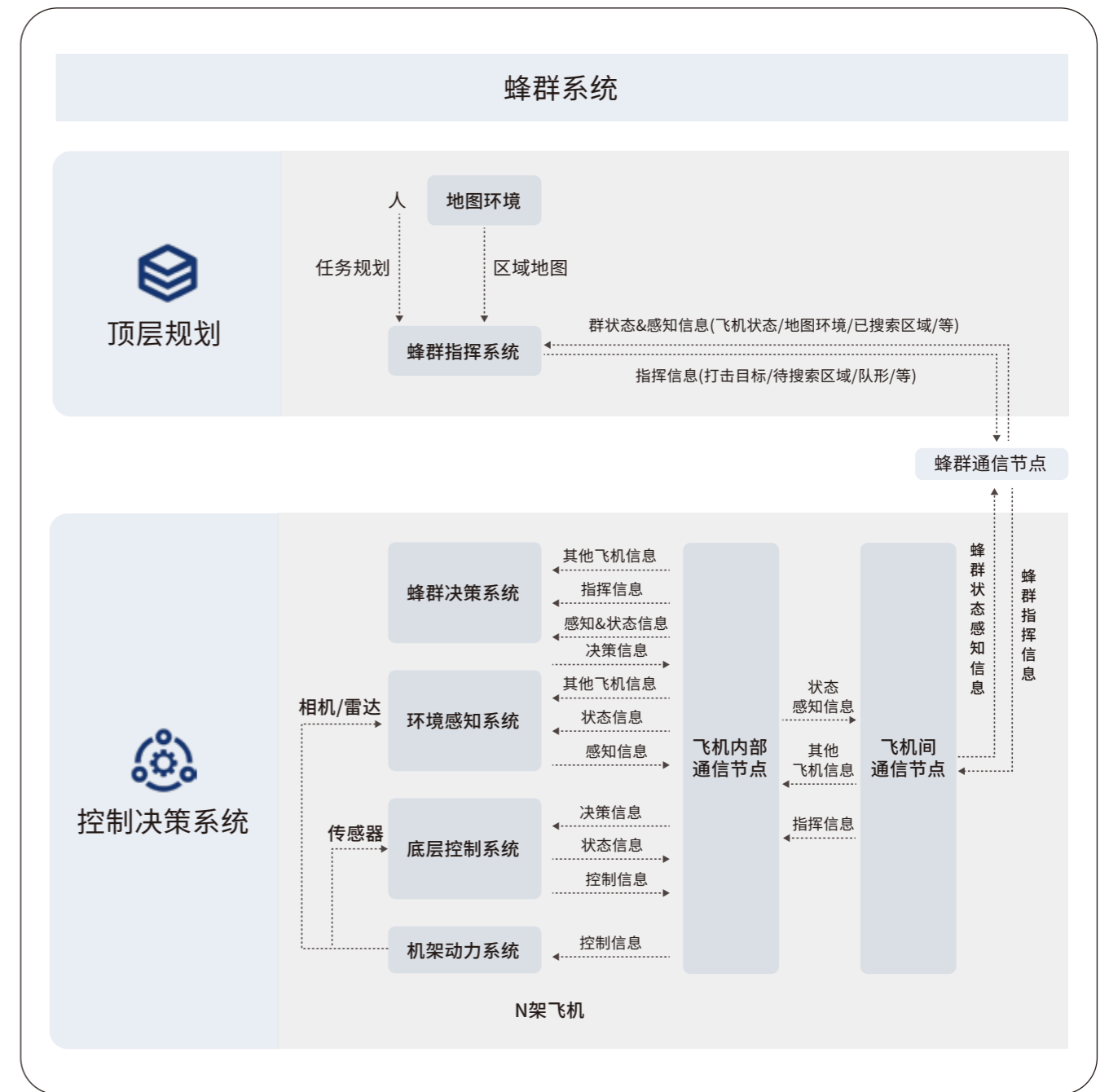
- **智能决策:** 通过QMIX等强化学习算法, 实时调集各类无人力量, 实现高效决策。
- **多域作战:** 实施广泛分布、聚焦要害、多域释能、密切配合的突击作战, 提升对抗效能和灵活性。
- **密切配合:** 确保各类无人力量在多域作战中密切配合, 实现资源的最优配置, 提升整体对抗能力。



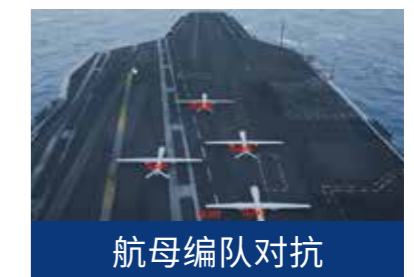
虚实结合验证

- **高度集成:** 云仿真平台提供高度逼真的仿真环境, 模拟各种飞行条件和任务场景。
- **无缝接入:** 平台可以无缝接入实装无人机, 实现真实环境与仿真环境之间的无缝交互。
- **综合验证:** 通过虚实结合的验证手段, 全面验证算法在不同环境下的表现, 确保算法在实际应用中的有效性和稳定性。

方案架构



应用场景



核心案例



无人机可靠飞行

飞控视觉

项目简介:由北航可靠飞行控制团队,基于RflySim平台在无人机容错控制技术方面取得重要进展,让四旋翼飞行器三个旋翼失效依旧无拘飞翔。相关成果发表于机器人领域顶级期刊《IEEETransactionson Robotics》

飞控视觉

飞控仿真开发项目

项目简介:使用Rflysim进行飞控系统开发,可通过工具链直接将Simulink模型导入到PX4飞控中,极大的降低编程门槛和开发周期。



中国机器人及人工智能大赛

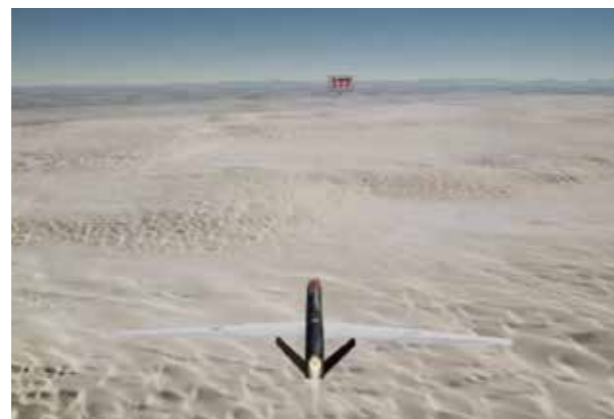
飞控视觉

项目简介:第二十五届中国机器人及人工智能大赛,大连理工大学基于飞思仿真平台迭代训练及实物平台快速验证,在500多所高校的激烈角逐中获得了冠军。

室外集训

无人集群协同控制项目

系统贯穿蜂群感知、蜂群决策与蜂群控制仿真全过程,具备高度协同与自主能力,可支持多达100架无人机协同作业,完成目标分配、区域搜索、目标锁定、动态召集、集结部署及打击任务等功能,广泛适用于复杂任务场景,展现出高效、智能的蜂群对抗能力。



室外集训

大规模集群仿真

项目简介:可支持50节点软件在环/硬件在环仿真;具备二次开发协议接口模块,提供标准型开发框架、插件开发框架,支持各类用户自定义实体模型和算法的导入支持用户自定义模型和算法的导入;支持Simulink算法与模型导入,支持3DsMax三维模型导入。



100无人机集群编队项目

室外集训

项目简介:100飞机编队控制硬件在环仿真项目通过局域网内分布式仿真模式,可控制100架飞机分为三组进行编队控制,实现集群算法的验证。

室外集训

博弈对抗

无人集群智能对抗项目

项目简介:岛屿场景下,10v10无人机模拟对抗,红方基于QMIX进行协同搜索和打击,蓝方策略基于规则生成。经过20000轮,每次约2000步的并行训练,最终在搜索时间方面相较于比基于规则的方法提升70%以上,胜率从55%提升到80%。



无人智能体电子防护

室外集训

项目简介:为无人机攻防研究提供可视化仿真、开发、演示集成环境该平台面向防御小型无人机/集群的需求,构建无人机智能攻防仿真虚拟实验平台和二次开发环境。本项目核心想定场景为城市防护,在城市周边部署雷达、激光等设备,防止并制止无人智能体入侵。

核心案例

室外集训

多无人机协同位置控制项目

项目简介:通过集群四旋翼无人机、集群协同控制开发环境、无人机协同集群控制系统软件等,可供高校老师基于飞思实验室无人机集群研发平台在室外场景进行协同搬运飞行算法验证。



空地协同编队控制系统建设项目

室外集训

项目简介:通过集群无人智能体、集群协同控制开发环境、无人机协同集群控制系统软件、课程课件体系等,构成了一套高效、精确、具备完善的二次开发功能的,打造了空地一体化集群协同科研平台。

室外集训

小型无人机集群项目

项目简介:负责研制无人机平台及集群飞行控制设备,应用于无人机集群及集群控制。其中无人机选用J690多旋翼无人机平台,平台搭载可见光进行人形标靶识别。具备集群智能编队任务控制能力,能够根据甲方应用场景任务需求,进行任务规划与协同编队控制。

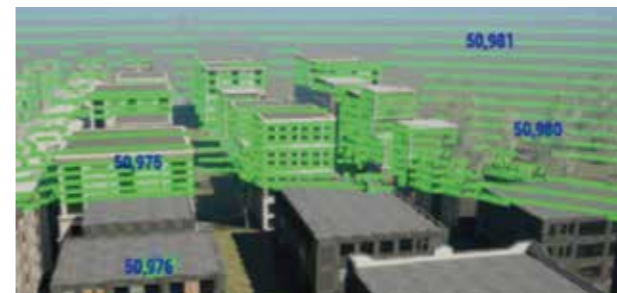
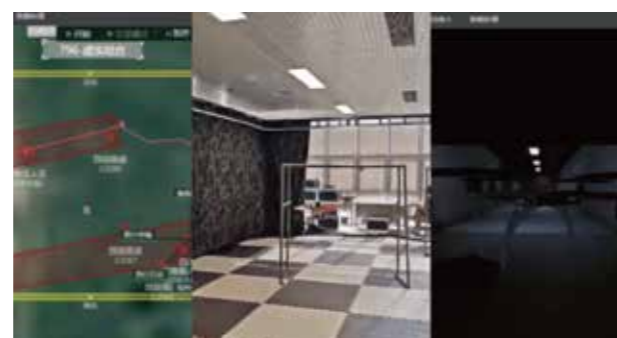


室内集训

虚实结合

无人集群协同虚实结合

项目简介:以飞思云仿真平台为核心控制平台,通过集群控制基站作为中转枢纽,对光学动捕环境下的无人机及仿真无人智能体模型,实现虚实融合环境下的无人系统集群协同算法验证。可支持多种编程环境,提供完备的指导手册及实验案例资源。



无人智能体博弈对抗仿真

博弈对抗

项目简介:无人机集群仿真系统包括多旋翼、复合翼、无人车等多种无人系统精细化仿真模型;支持单/双目可见光模型、激光模型、雷达模型等多种类型的传感器模型;提供海岛、海洋、山地、城市等高精度仿真视景。

博弈对抗

红蓝街区博弈对抗推演

项目简介:我方可调用力量包括突击无人车、侦查无人机、探测无人机等。采取措施包括无人部队突击、战略要地争夺、楼内力量清扫、空间探测、危险物品探测。平台提供高逼真仿真环境、高精度无人智能体模型,可实现算法训练、模型管理、想定管理等功能。



无人机协同搜索项目

室内集训

项目简介:无人机蜂群对二层建筑物进行绕飞并搜索可入发现孔径蜂群通过自任务协同进入目标建筑物,对开放环境中机动目标和固定目标实施快速搜索和协同包围。

室内集训

集群智能蜂群速递挑战赛

项目简介:中国控制与指挥协会发起,面向全国的集群智能挑战赛,一共包括60多支队伍参赛,包括清华大学、北航、南航、北理工、国科大等各大高校;还包括中国船舶集团、中国科学院、中国航天科技创新研究院等科研院所。



合作伙伴

军工集团



军事院校



国防七子



百所高校

