

杨坤

电话: 13263120776

年龄: 28

邮箱: yangkun_buaa@qq.com

政治面貌: 中共预备党员

主页: kennethyangle.github.io

研究方向: **无人机自主拦截/打击, 集群对抗, 视觉导航**



教育背景

2021.09-2025.06	博士	北京航空航天大学	导航、制导与控制,
2018.09-2021.06	硕士	北京航空航天大学	<u>可靠飞行控制研究组, 全权导师</u>
2014.09-2018.06	本科	华北电力大学	自动化专业

竞赛/获奖

- 2023.06 “智能争锋-2023” 无人机集群反制技术挑战赛定点打击中获得第一名, 队长
- 2021.11 “智在飞翔-2021” 智能感知技术竞赛仿真赛废墟赛道一等奖, 线下实飞赛第二名, 队长
- 2020.10 “如影随行” 无人机空中精确对接技术挑战赛模拟对接比赛第二名, 队长
- 2020.09 国家奖学金
- 2017.02 美国大学生数学建模竞赛 M 奖 (一等奖), 队长
- 2016.11 ACM/ICPC 国际大学生程序设计大赛亚洲赛区青岛站铜牌



视频资料详见主页



论文、比赛实验视频

项目经验

视线角约束下的多旋翼无人机拦截控制研究 (博士课题)

2021.06-至今

➤ 基于图像视觉伺服的多旋翼无人机高速拦截

主要工作:

- 应用自主无人机拦截空中入侵目标, 现有防御手段的补充和最后一道防线; 小型化、低成本、精度高;
- 提出基于图像的视觉伺服 (IBVS) 高速拦截方案, 解决飞机运动与特征点成像之间的耦合难题。确保了在高速和大机动拦截控制过程中, 目标始终在摄像机的视野范围内;
- 提出一种延迟滤波 (DKF) 方案, 解决相机成像过程中的延迟、帧率低的问题;
- 实验验证了算法的有效性。以超过 20m/s 的速度高速飞行拦截目标, 最大俯仰角达到 50°

➤ 多旋翼无人机持续拦截控制

主要工作:

- 让自主无人机像人类飞手一样, 在拦截失败后还能主动发起后续拦截, 对目标紧追不舍;
- 在蒙特卡洛定位 (MCL) 框架内引入持续拦截策略, 根据观测信息与估计状态的一致性生成目标概率分布, 从而有效解决测量数据缺失的问题;
- 开发适用于首次和持续拦截阶段的基于视觉伺服的统一控制方法;
- 实验验证了算法的有效性。显著提高拦截成功率。

➤ 多旋翼飞行器集群拦截/对抗

主要工作:

- 将单机拦截/打击能力扩展至集群对抗领域, 需要增加目标估计和任务分配;
- 提出基于图博弈的集群任务分配方法, 弱通信条件下通过主动观测完成自主决策;
- 提出群视角多目标估计方法, 利用多旋翼集群的对极几何和动力学特性提高目标定位精度;
- 实验验证了算法的有效性。仅使用主动视觉和机载计算实现了蜂群合作拦截。

应用成果转化, 国防重点项目

- **拒止环境下无人机集群协同技术 (军科委)** 2022.10-2023.10
主要工作:
 - 建立固定翼无人机微分平坦模型, 适用于大机动敏捷飞行制导控制;
 - 固定翼无人机红外制导打击算法研究及仿真验证, 用于**巡飞弹图像末制导**阶段控制。
- **室内集群协同打击控制技术 (军科委)** 2020.12-2022.09
主要工作:
 - 负责室内自主无人机集群软件架构开发, 无人机集群控制算法和基于图像伺服的无人机打击技术研究;
 - 构建全套软件系统框架, 带领上海交大和南开团队完成感知和决策形成闭环;
 - 应用**虚拟管道理论**构建集群打击走廊, 实现在室内环境集群快速搜索打击;
 - **sim2real** 快速迭代, 应用机载处理器和飞控进行硬件在环仿真, 相同代码快速部署飞行实验;
 - 实现国内领先的**室内 10 机**自主无人机协同搜索打击任务。
- **RflySim 基于模型设计半物理仿真平台开发 (军科委&北京卓翼智能)** 2020.12-2022.09
主要工作:
 - 基于模型—软件在环仿真—硬件在环仿真—实飞实验顺序, 构建高逼真的无人机全流程开发平台 [RflySim](#);
 - 从 **UE4** 引擎挂载摄像机、激光雷达等传感器; 设计 ROS 接口, 实现环境信息获取和控制指令交互;
 - 服务于实验室项目开发, 已推广至全国多所高校和科研院所。

学术成果

➤ 论文:

- [1] Yang, K., Bai, C. G., She, Z. K. & Quan, Q. High-speed interception multicopter control by image-based visual servoing [J]. IEEE Transactions on Control Systems Technology.
- [2] Yang, K., Bai, C. G. & Quan, Q. Multiview Target Estimation for Multicopter Swarm Interception [J]. IEEE Transactions on Instrumentation and measurement.
- [3] Yang, K., & Quan, Q. An autonomous intercept drone with image-based visual servo. In 2020 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA) (pp. 2230-2236). IEEE.
- [4] Deng, H., Yang, K., Quan, Q., & Cai, K. Y. (2019). Accurate and flexible calibration method for a class of visual sensor networks. IEEE Sensors Journal.
- [5] Che, J. X., Yang, K., Zhou, Z. M., Ding, Y., Zhang, H. T., & Quan, Q. (2022, November). Hi-Speed Visual Servo Docking for Multicopter UAV based on Velocity Control Mode. In 2022 China Automation Congress (CAC). IEEE.
- [6] Yang, K., Bai, C. G. & Quan, Q. Task Allocation without Direct Communication: Graphical Game based Swarm Interception Allocation [J]. Aerospace Science and Technology. (大修)
- [7] Yang, K., Bai, C. G. & Quan, Q. Line-of-sight constrained multicopter interceptability [J]. Journal of Guidance Control and Dynamics. (一审)
- [8] Yang, K., Bai, C. G. & Quan, Q. A Unified and Persistent Interception Control of Multicopters with Strapdown Monocular Camera [J]. IEEE Transactions on Industrial Electronics. (一审)

➤ 专利:

- [1] 全权;杨坤;陈青芸. 一种视线约束的拦截/碰撞能力度量方法. CN118296797A.
- [2] 全权;杨坤;陈青芸. 一种飞行器高精度高动态自主拦截/碰撞的方法. CN118242933A.
- [3] 全权;江波;杨坤;毛鹏达;徐宏;朱晨睿;吴宇涛. 一种适用于飞行器集群多目标观测与分配的方法. CN117687432A.
- [4] 全权;邓恒;杨坤;蔡开元. 一种视觉传感网络的快速通用标定方法. CN110782498B.
- [5] 全权;邓恒;杨坤;奚知宇;蔡开元. 一种基于特征点匹配和光流法的多旋翼速度测量方法. CN110136168B.
- [6] 全权;邓恒;杨坤;奚知宇;蔡开元. 一种基于相位相关和光流法的多旋翼速度测量方法. CN110108894B.

自我评价

- 多次经历项目完整过程, 对科研项目有深刻理解
- 有丰富的各类项目报告撰写经验
- 有技术攻关和带领团队的能力
- 沟通能力强, 有团队协作处理问题的经验