

# “无人机自主控制”专刊

## 前 言

无人机自主控制是当今无人系统领域的研究热点,且近几年已经发展成为无人机技术领域的一个关键研究领域.由于执行任务环境的高度动态化、不确定性以及飞行任务的复杂性,自主飞行控制能力的提高是目前无人机系统技术发展的重要目标.

近年来,在国家科技部、国家自然科学基金委员会、总装备部、总参谋部、空军装备部、海军装备部、二炮等支持下,我国学者从无人机自主控制的基础理论、关键技术、工程应用特别是国防应用、产业化推广等多个层面展开全面系统研究,并取得了许多高水平成果.通过理论和方法上研究的突破,为无人机系统的自主化、综合化和智能化提供了重要技术支撑,也推动了无人机应用的蓬勃发展.

为了进一步推动无人机自主控制技术及应用发展,为广大从事无人机自主控制研究的广大科技工作者集中搭建一个平台,在《控制理论与应用》主编、编委和编辑们的大力支持下,我们发起并组织出版了“无人机自主控制”专刊,得到了无人机自主控制领域广大专家和学者的热切关注,来稿涉及固定翼无人机、四旋翼无人机、无人直升机、高超声速无人飞行器以及新概念无人机等,稿件主题涵盖了无人机自主控制从顶层到底层的所有领域.经过严格的多轮评审,最终录用了35篇稿件,无论稿件数量和质量都超过了预期,来稿反映了国内无人机自主控制领域的最新研究进展和最新成果.所录用论文的作者均为国内无人机自主控制领域的专家与学者,他们或在理论上有所创新,或对国家重大工程中有显著贡献,或在理论与工程实践的结合中成果突出.

在《控制理论与应用》编委会和编辑部的大力支持下,我们将这些最新成果分两期出版,本期是“无人机自主控制”专刊的第1期,包含了18篇稿件.

在本期论文中,谭建豪、王耀南等综述了旋翼飞行机器人的结构演变及关键技术、作业机构集成技术,从动力学建模及动力学特性分析、动态运动约束/力约束下的协调规划、非结构环境下的运动和作业控制、面向任务动态操作的环境感知、面向任务的实验系统构建与实验验证五个方面初步构建旋翼飞行机器人自主作业理论体系;孙洪飞等设计了一种高超声速再入飞行器的鲁棒自适应控制器;段海滨等提出了一种基于鸽群行为机制的多无人机自主编队控制方法;范国梁及其合作者针对水上无人机在高海况下的着水问题,提出了一种自主着水控制系统设计方案;霍伟等针对微型无人直升机在狭窄空间中的轨迹跟踪问题,设计了一种可以限制直升机位置和速度的跟踪控制器;董娜等设计了一种基于新型滑模控制方法的轨迹跟踪控制器;蔡晨晓及其合作者基于奇异摄动的思想设计了四旋翼无人机非线性轨迹跟踪控制器;宗群等系统阐述了自制小型四旋翼无人机的设计过程;刘一莎等针对四旋翼飞行器参数不确定性和外部干扰敏感的问题,提出了一种基于自抗扰控制器的控制系统设计方法;吴庆宪及其合作者设计了一种针对输入饱和与姿态受限的四旋翼无人机反步姿态控制器;祝小平等基于线性自抗扰控制理论设计了包含内环姿态控制和外环轨迹控制的全包线飞行控制器;鲜斌及其合作者针对小型无人直升机存在的参数不确定性问题,基于浸入-不变集理论,设计了一种新型的自适应控制器,并进行了实验验证;孙长银等研究了有向图下具有非线性和干扰的无人机群的分布式合围控制问题,并通过仿真结果验证了控制协议的有效性;周锐及其合作者提出了一种精确、具有可扩展性并且适用于任意通信频率的航迹融合算法;陈宗基等提出了多无人机空中加油的三维最优会合航路规划算法;魏瑞轩等提出了一种城市密集不规则障碍空间无人机航路规划方法,并进行了仿真对比实验分析;周绍磊等基于无人机自身状态与邻居状态的相对局部信息构建了分布式编队控制器,同时还建立了集散式多无人机协同搜索结构体系.

最后,对《控制理论与应用》编委们和编辑部提供的这次组织“无人机自主控制”专刊的宝贵机会和辛苦工作表示由衷感谢,对广大投稿作者的大力支持表示衷心感谢,也非常感谢投身或关注我国无人机自主控制技术研究的广大读者们!

北京航空航天大学 段海滨 教授

中航工业沈阳飞机设计研究所 范彦铭 研究员

中国工程院 李明 院士