

·科技纵横·

# 无人机国内外发展态势及 前沿技术动向

2017年2月,中国航空工业研制的多用途无人机——翼龙II成功首飞,标志中国成为继美国之后具备新一代察打一体无人机研制能力的国家。本次成功首飞引起社会各界的关心,进一步推动了无人机研究和应用的迅速升温。

无人机是一种利用无线电遥控设备和自备程序控制装置操纵的不载人飞行器。从应用领域,可分为军用和民用两类。军用无人机对于灵敏度、飞行高度、速度、智能化等有着更高要求;而民用无人机一般对速度、升限和航程等要求较低,但需形成成熟的产业链,提供尽可能低廉的零部件和支持服务。

## 1 军用无人机

在军事方面,美国处于世界领先水平,其技术先进,种类繁多,有战略、战役、战术各层次无人侦察机,也有中继通信、电子对抗、攻击、作战等各层面无人机。20世纪90年代以来,中国军用无人机发展迅速,先后研制出长虹高空高速无人侦察机、T-6通用型无人机、Z-5系列无人侦察机、ASN系列无人机等数十种靶机和侦察型无人机。与此同时,中国还在发展多种中高空、长航时的隐身无人机,用以提升空军的远程侦察和打击能力。但与发达国家相比,特别是美国、以色列等国,中国军用无人机技术还存在较大差距。

微电子、动力和隐身等高新技术是军用无人机发展的重要推动力。未来战争中军用无人机使用会非常广泛,不仅能在复杂环境及电子干扰下执行各种非杀伤性任务(侦察、监视等),还能执行各种软、硬杀伤任务。因此,需迫切发展各类型和多用途无人机装备,以满足不同战略、战役任务的需求。综观世界各国军用无人机发展现状及技术趋势,军用无人机未来的发展方向可以概括为以下

几点。

1) 多功能、模块化。高新技术使无人机平台模块化、通用化、系列化成为可能,无人机将朝着一机多能的方向发展。

2) 高空长航时。为满足未来全天候作战需求,长航时高空无人机已成为世界各国无人机发展重点。此类无人机可在空中停留数天甚至几个月,获取目标区域完整信息,为己方决策提供准确、及时的依据。其优点在于较军用侦察卫星应用更灵活,价格更便宜,尽可能接近战区,获取更精确情报。

3) 微型化。微型无人机具有重量轻、体积小、隐蔽性好、机动灵活等特点,适合城市、丛林、山地等复杂环境以及特殊条件下的特种部队和小分队作战,也可在未来战争中执行低空侦察、通信、电子干扰等任务。

4) 全隐身。随着纳米技术、无缝焊接技术的发展以及新材料的研发,新型军用无人机将采用先进的隐身技术,可迅速隐蔽,长时间与敌接触,完成侦查及攻击任务。

5) 智能化。未来通过大量采用人工智能和群体智能理论技术,不仅确保无人机按命令或预编程完成预定任务,还能对随机出现的目标作出反应。

## 2 民用无人机

尽管各类军用无人机近30年获得蓬勃发展,但很长一段时间无人机民用领域开拓进展缓慢。近年,随着无人机技术及应用的日臻成熟,许多国家开始重视无人机民用应用。如美国国家航空航天局将原本用于战争的大型高空无人机改造,用来对飓风和热带风暴监视。20世纪80年代初,中国西北工业大学采用D-4固定翼无人机进行地图测绘和地质勘探。近年,以大疆为首的民用无人机企业迅速占领海内外市场,为中国无人

机行业发展打下了基础。

由于成本下降,无人机产业化进入普及时代。其发展方向可概括如下。

1) 具有环境感知和防撞能力。对于行业级无人机,要在山区和城市使用,避免撞山、高层建筑和其他飞行器,须具备灵敏的感知能力和机动规避能力。民用无人机将通过加装光线、距离、高度等多种环境感知传感器及陀螺仪,结合内置视觉和超声波传感器,通过感知地面纹理或相对高度来定位飞行,保障无人机在复杂环境中执行任务。

2) 信号传输能力强。随着民用无人机增多,普通无线电射频链路已受到频率拥塞限制。民用无人机通常飞行高度低,在山谷或城市中使用,对电波反射物多,多径效应严重,需特别解决通信链路中断问题。测控和信息传输技术可全面提升无人机的信号传输能力,使其更好地执行遥感、测绘、监测等民用任务。

3) 机载设备小型化。机载设备小型化是无人机系统始终追求的目标。随着测控系统性能提高,设备小型化的要求越来越高。同时,由于云台对重量和重心的敏感度较高,机载设备小型化有助于提高云台稳定性。

无人机作为迅速崛起的产业,将扮演越来越多的角色。未来,它将在配送快递、跟踪拍摄、海洋溢油监测、道路交通监控及污染物时空分布研究等领域发挥不可替代的作用。

### 文/孙健,倪训友

**作者简介** 孙健,上海交通大学中国城市治理研究院、船舶海洋与建筑工程学院智能交通与无人机应用研究中心,教授;倪训友,上海交通大学船舶海洋与建筑工程学院智能交通与无人机应用研究中心,博士。

(责任编辑 王丽娜)