

# 无人机在应急通信中的应用前景

近年来，无人机在应急通信领域的应用日渐频繁，为应急保障提供了技术支撑，但仍存在诸多受限因素，无人机的应用在技术、管理和人才等方面还需要进一步提升。

文/高宏 于萍

2022年1月21日，河南郑州“7·20”特大暴雨灾害调查报告公布。经国务院调查组调查认定，这是一场因极端暴雨导致严重城市内涝、河流洪水、山洪滑坡等多灾并发，造成重大人员伤亡和财产损失的特别重大自然灾害。在抗击这场特大暴雨灾害中，“翼龙”应急救援型无人机连续两天在当地架起“高空基站”，完成了应急通信保障任务。

在刚刚发布的《“十四五”国家应急体系规划》中，无人机在应急通信中应用列入其中。应急通信保障作为应急救援重要的组成部分，无人机的应用还需要在技术、管理和人才等方面加大推进力度。

## 无人机在应急通信保障中的重要作用

近年来无人机频繁被应用于应急通信保障

随着无人机技术的成熟和普及，无人机基站应急通信正在各类突发事件应急保障中逐渐得到应用，旋翼无人机（包括系留无人机）和固定翼无人机各显神通。

首先，旋翼无人机空中应急基站是最早应用于抢险救灾的高空基站。旋翼无人机作为应急通信基站，

具有快速部署、轻便灵活、起降环境要求低等特点，能实现几十千米范围内快速、可靠、廉价的宽带通信。系留无人机作为旋翼无人机在应急通信应用的一类，无人机下方有一根线缆与地面相连，进行数据回传或者提供电力，可实现24小时提供应急通信保障。2017年九寨沟地震后，中国移动紧急调运了旋翼无人机的高空基站，到达地震灾区后，及时恢复了周边30多平方千米受灾区域的手机信号。

其次，翼龙-2H应急救援型无人机填补了我国固定翼无人机在应急通信中的空白。相比旋翼无人机，固定翼无人机（见图1）飞行高度高，飞行距离远，覆盖范围大，优势明显，覆盖范围可达50平方千米以上；利

用机载空中通设备与卫星相连承载基站的传输链路，并与地面蜂窝核心网相连，可提供面向受灾区域应急广播、灾区用户对外通信等服务。2021年7月的河南特大暴雨灾害中，中国移动联合中航工业利用“翼龙”固定翼无人机，为受灾区域提供了5小时的通信保障，累计接通用户超过2500个，有效支撑了灾区应急救援行动。

无人机为5G在应急通信领域应用插上“翅膀”

利用无人机基站灵活性高、覆盖面广、随时迁移、建设成本低、资源配置优等特点，将5G技术部署在基于高空的无人机平台应急通信系统上，可发挥续航时间长、运输便利、部署快捷、滞空稳定、载荷



图1 固定翼无人机

量大等应急通信保障优势。面对应急救援中通信基础设施损坏、一线人员通信困难、重点区域可视化实时监控手段缺乏、应急救援指挥通信协调能力不足等问题，5G 技术加空中基站可以发挥更大的作用。

首先，无人机配合 5G 网络高带宽特性，可以将应急现场的高清视频实时传输到指挥中心，也可以通过 5G 网络实现多方高清视频传送。当应急现场因各种原因无法提供 5G 公网覆盖时，可以临时建立现场 5G 应急通信系统，为现场临时指挥系统各应用终端之间提供高带宽服务。

其次，利用 5G 网络切片的特性，配以无人机空中基站，可以实现在应急现场临时组建 5G 应急覆盖，并在现场指挥直接下载业务流，现场应急视频交互无需通过远程的核心网络进行交互，使现场指挥更高效。

无人机在应急通信保障中存在的问题

各类无人机在应急通信中都存在受限因素

目前，国内外在应急通信领域使用较多的系留无人机（见图 2）、旋翼无人机和固定翼无人机都受自身条件所限，在应用中存在不足。

一是系留无人机的高度和载重问题。系留无人机有线交直流供电，尽管可实现 24 小时应急通信保障需求，但其飞行高度仅在 100 米左右，载荷约 10 千克，无法实现大范围、多功能应急通信保障的需要。

二是旋翼无人机的滞空时间和载重问题。旋翼无人机飞行高度可达 3 000 米，飞行高度过高时就受

供电能力限制，滞空时间一般在 2 ~ 3 小时，载重量 50 ~ 100 千克，难以保障长时间应急通信需要，多功能通信也受到影响。

三是固定翼无人机对基础设施要求较高。固定翼无人机滞空时间虽然可达 20 小时，载荷超过 100 千克，飞行高度可超过 5 000 米，但由于需要跑道起飞，对机场、通用航空管制、经费等条件要求都比较高，影响了应用的广泛性。

此外，无人机受天气等因素影响较大。无人机存在体积小、重量轻的劣势，在火山、地震、台风等自然灾害时事故率高，在恶劣天气下，无人机的工作能力几乎为零。无人机的稳定性也存在不足，无线电和 GPS 导航信号对无人机操控存在较大的干扰。

配套设施和政策不足制约应用

首先，无人机相关配套设施不足。固定翼无人机需要跑道起飞，虽然有些固定翼无人机只用 20 ~ 30 米跑道就可以离地，但加上所留出

净空，机场密度大的话，对场地资源的消耗也大，如果密度小，无法充分发挥飞机的快速、便捷的优势；我国通用机场数量本身就与国外差距较大。

截至 2019 年底，我国民用航空运输机场共有 183 个，其中通航机场仅有 70 个左右，临时起降点也仅有 200 多个，而美国国家统一规划的通用机场就超过了 3 000 个，还有众多的私人机场；通用机场不足对固定翼无人机发展也产生很大影响，如 2021 年 7 月的河南特大暴雨灾害中，赴郑州保障应急通信的无人机需要从贵州起飞，重返路程消耗 8 小时，而应急通信保障时间只有 5 小时。

其次，配套政策也需要健全完善。最新版《国家通信保障应急预案》修订于 2011 年 12 月，距今已有 10 年，在这段时间里，互联网、大数据、卫星通信、5G 和无人机等新技术不断在通信领域中得到应用，需要对《国家通信保障应急预案》进行必要的修订工作。

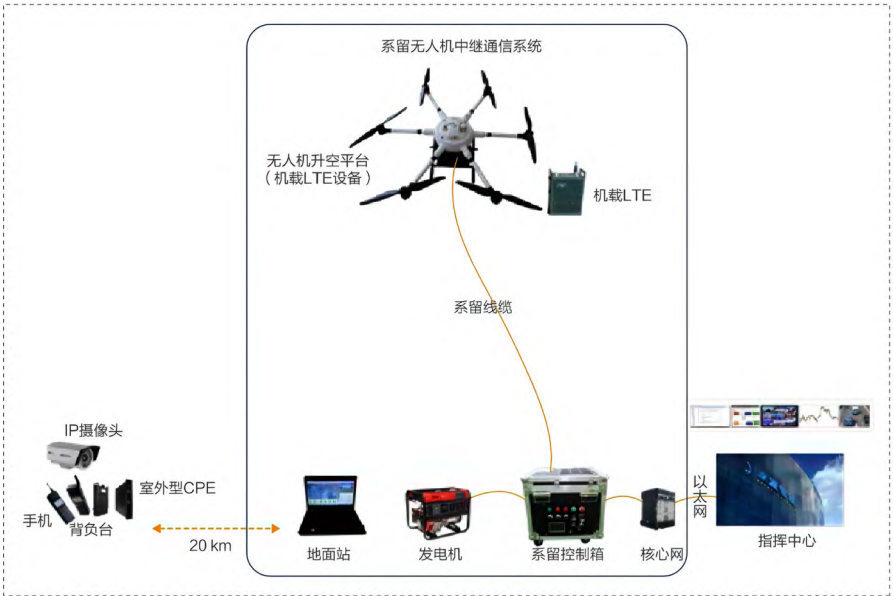


图2 系留无人机中继通信系统



图3 系留无人机应用于应急通信

如2020年12月,工信部在《国家应急通信专业保障队伍监督管理办法(征求意见稿)》中,已经提出了“鼓励专业队伍运用互联网、大数据等信息化手段,实现定位、智能辅助决策能力,鼓励专业队伍向专职化发展”等内容,修订现有应急通信保障政策十分迫切。

#### 专业人才缺乏亟待解决

应急通信作为无人机工业应用的重要方向,对专业人才的要求较消费级更高。所有拥有无人机的单位都需要对操作人员进行全面培训,每个人都需要考取无人机驾驶员的合格证书,并且在无人机飞行体系内部建立一套集日常保养、训练考核和管理使用于一体的重要机制,以便更好地保障无人机服务的实际作用,确保无人机都可以在运作时较为完好。

在无人机这个近年来快速发展的领域,专业人员的需求也高速增

长,培养出一批既能够排除无人机故障、熟练操作无人机,又能够掌握通信技术、了解应急保障需求的人才,是亟待解决的问题。

### 推进无人机在应急通信领域应用的建议

#### 加强顶层规划设计

第一,将无人机在应急通信保障中的应用纳入国家产业发展和应急保障的整体战略体系。加强5G在应急通信中技术研究,建立国家主导、地方支持、企业运营的空天地一体应急通信保障体系。

第二,进一步梳理无人机在应急通信中的应用特点和发展需求。重点研究系留无人机(见图3)、旋翼无人机和固定翼无人机在不同场景、不同用途、不同特点的应急保障需求,形成高中低档配置的无人机应急通信保障体系。

加快新技术应用和基础设施建设

第一,加快大数据、云计算、人工智能等技术的应用,使应用通信系统逐渐数字化及多媒体化、智能化,让无人机、5G等新技术在应急通信保障中扮演更加重要的角色。

第二,适应我国应急通信方式,逐渐实现卫星化、专用网宽带化的趋势,重点研究5G、卫星通信、5G+无人机空中基站、无人机+光缆布放等新技术和新模式,使这些成为应急通信保障的有效手段。

第三,紧跟我国通信技术的发展,支持预先研究,让畅通高效、安全可靠的应急通信保障系统在中国特色的应急体系建设中发挥应有的作用。

第四,选择天气状况和地形区位适宜的节点城市,建设跑道、机场等无人机用基础设施,建成一批无人机应急通信保障基地,布局完备的无人机国家应急保障通信网络。

#### 完善相关支持政策

第一,在《国家通信保障应急预案》修订工作中,将无人机等新技术的应用纳入到预案中。第二,在管理上,也需要完善无人机产品标准和行业规范,加强应用监管,避免黑飞、扰航、隐私窃取、坠机伤人等事件发生。第三,旋翼无人机和固定翼无人机对操作人员要求高,需要加大专业化优质人才培养,让人才在数量和质量上都有所提升。第四,加大财政支持力度,支持试点示范应用,逐步扩大应用规模,不断降低无人机应急通信维护和使用成本。(本文作者单位系中国电子信息产业发展研究院) [保]

编辑 朱丽晶