

Analysis of the Application of UAV Technology in Emergency Rescue

Yuqian Chen

Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

Natural disasters, accidents and fires occur frequently every year in China, and the emergency rescue work is highly valued by the state. With the development of artificial intelligence and a new generation of information technology, UAV technology has been widely used in the field of emergency rescue, and has gradually become an indispensable and important force of aviation emergency rescue. This paper intends to analyze the specific application of UAV technology in China's emergency rescue through literature research, consulting official data and relevant news reports, in order to provide reference for the further development of UAV in the field of emergency rescue and promote the construction of China's emergency rescue capacity.

Keywords

UAV technology; emergency rescue; application; disasters

浅析无人机技术在应急救援中的应用

陈玉倩

南京航空航天大学, 中国 · 江苏 南京 210000

摘要

中国每年自然灾害、事故和火灾等事件频发, 应急救援工作受到国家高度重视。随着人工智能和新一代信息技术的发展, 无人机技术在应急救援领域的应用越来越广泛, 逐渐成为航空应急救援不可或缺的重要力量。论文拟通过文献调研、查阅官方数据和相关新闻报道, 对中国无人机技术在应急救援中的具体应用情况进行分析, 以期对无人机在应急救援领域的进一步发展提供借鉴, 推动中国应急救援能力建设。

关键词

无人机技术; 应急救援; 应用; 灾害

1 引言

中国是一个多灾害国家, 根据国家应急管理部所发布的数据, 2021 年上半年中国自然灾害以风雹、洪涝、地震灾害为主, 各种自然灾害造成经济损失惨重。除自然灾害外, 事故灾害、公共卫生安全事件带来的破坏也不小, 如新型冠状病毒肺炎疫情暴发、西昌泸山森林火灾、九寨沟地震等, 这些灾害事件对中国应急管理水平和处置工作都提出了挑战。完善应急管理体系、加强现代化能力建设是中国当前一项长期且紧迫的任务。目前无人机在中国应用已十分广泛, 《国家突发事件应急体系建设“十三五”规划》中就将无人机纳入应急救援体系专业装备, 将无人机技术经验应用于应

急救援工作将有利于推进中国航空应急救援体系的建设。

2 无人机在应急救援领域的技术

2.1 无人机技术概述

无人机(UAV)是区别于载人飞机的飞行器, 是利用无线电遥控设备和自备程序控制装置操纵的不载人航空器, 可实现操手远程控制或由机载计算机自主控制^[1]。

通常, 无人机根据其飞行原理可以分为固定翼飞机、单旋翼直升机以及多旋翼直升机等。无人机应用于应急救援优势明显, 逐渐呈现出轻型化、智能化的特点, 并且成本低、携带和使用方便、对环境要求低等。随着无人机技术不断发展提升, 无人机已经能够适应越来越复杂的不同环境, 通过挂载红外热成像、激光雷达和应急通信等载荷, 有效弥补了传统灭火救援中存在的各种问题, 为救援工作的部署起到强有力的数据支撑。

【作者简介】陈玉倩(1993-), 女, 中国江苏南京人, 硕士, 从事交通运输与规划研究。

2.2 无人机遥感技术

无人机遥感通过定位技术、通信技术、传感器等来控制无人机飞行，包括地面控制和机载控制两部分，地面控制通过无线通信对无人机的飞行任务下达指令，并收集相关数据，以此进行遥感数据处理、建模和分析，实现无人机飞行操作自动化、智能化。此外，无人机遥感以无人机为控制遥感平台，可搭载多种设备，包括高清摄像机、热成像仪、红外夜视仪、应急通信等，能随时根据现场需要更换设备，拍摄画面清晰，数据传输效率高，极大地满足了抢险救灾的应用需求，提高了救援效率。利用无人机遥感技术，不仅可以更加快速就能获取这一地区的相关信息，还可以利用地面平台更加真实性地转载和记录有关地区表面的自然情况和人工景观等，也可以对人类活动进行全方位的跟踪。

2.3 应急中继通信技术

无人机平台应急中继通信是中国及其他国家在解决偏远地区应急救援通信问题的一种常用的解决方案。可靠、灵活的紧急通信是灾难发生时搜索和救援的关键，也是挽救受灾群众生命财产的保障。技术原理是利用无人机的飞行作业高度，通过升高通信天线方式来减少地形对无线电传播的影响，能够显著改善救援队伍通信质量。在受灾区域的基站不再运行的情况下，无人机可通过机载中继机，充当临时通信

设备，同时大中型无人机还能直接参与救援。在有条件的现场，可采用车载移动设备，用系留无人机建立稳定、临时的通信基站。

2.4 无人机险情监测技术

笔者曾参与开发的无人机航空摄影险情监测系统，包括监测数据库建立模块、区域图像采集控制模块和异常分析模块。以使用无人机监测森林火灾为例，基本原理为区域图像采集控制模块获取无人机在监测区域飞行监测时采集到某一区域的图像，获取面积占比，如果面积占比大于等于分类面积占比阈值，那么无人机以第一时长持续采集该区域的区域图像，如果面积占比小于分类面积占比阈值，那么无人机以第二时长持续采集该区域的区域图像，其中，第一时长大于第二时长，所述异常分析模块用于当监测到区域图像中存在温度大于等于温度阈值的区域时，设该区域为疑似危险区域，对疑似危险区域进行分析，判断是否要传输警报信息。

如图1所示，系统可通过采集到的有效树木的数量 e 以及各个有效树木之间的平均距离 f ，得出某检测区域内的树木参考指数 $u=e/f$ ；人流量指数，其中，表示最近一段时间内该检测区域检测到人流量的次数，表示第 i 次检测到人流量时检测到人的个数，表示第 i 次检测到人流量时的人在该检测区域的停留时长。

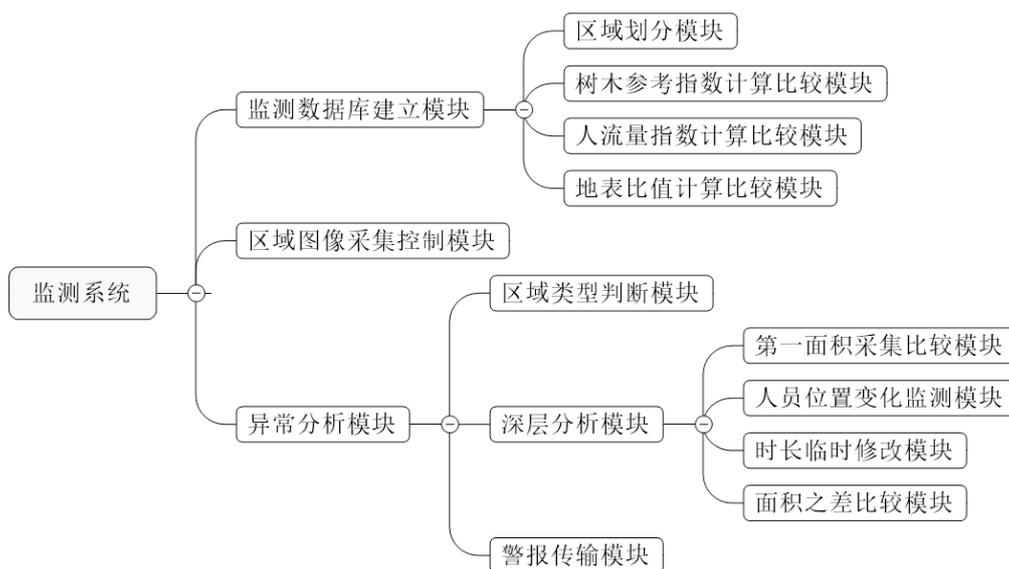


图1 无人机险情监测系统

深层分析模块中,第一面积采集比较模块用于获取此时疑似危险区域的面积为第一面积 S_b ,人员位置变化监测模块在疑似危险区域的第一面积小于等于危险面积阈值时,识别疑似危险区域的周围是否人员,当存在人员时,获取该人员的位置为第一位置,间隔第二时长后,获取以第一位置为中心,第一距离为半径画出圆形区域内是否存在人员,如果存在人员,无人机监测采集下一个区域的图像信息,否则,令时长临时修改模块修改无人机以第一时长持续采集该区域的区域图像,所述面积之差比较模块获取间隔第一时长后温度大于等于温度阈值的区域的面积为第二面积 S_a ,如果第二面积与第一面积之差 $S_a - S_b$ 大于面积差之阈值,那么传输警报信息。

3 无人机技术在应急救援中的具体应用

3.1 探测现场和指挥调度

灾情侦查。无人机可通过搭载可变焦高清摄像装备,调整悬停高度和拍摄角度,实现多维度拍摄和全方位现场细节展示,也可对现场进行应急测绘,通过图传设备将事故现场情况回传至现场指挥部。决策者依据回传数据能够全面准确地掌握现场情况,做出科学有效的应对指挥,同时还能调度各方救援力量提供信息引导,组织周边群众及时撤离。

巡航探测生命迹象。无人机搭载生命探测仪通过电池补给、多机替换巡查,行动速度快,抢救效率高,还能保障救援人员的人身安全^[2]。无人机搭载红外生命探测仪或雷达生命探测仪,依据感知温度的差异来区分搜索目标,人体发射出的红外波段约在 $3\sim 50\mu\text{m}$ 波段;也可以利用多普勒效应来探测生命信息,电磁波穿透建筑废墟等遮挡介质对一定近空间进行扫描,接收器接收反射回来的信号并进行智能分析,经过测量计算对幸存者精准定位。

3.2 辅助决策

无人机配备使用关键器材和装备,如配备高清摄像头,可以使用无线图像传输模块实现图像信息长距离传输到指挥车,然后迅速把救援现场的视频信息传输到灾情指挥部,有利于指挥部分析灾害事故现场发展趋势分析。同时无人机在空中还可以进行大范围多角度的现场观察,为第一时间营救被困人员提供最佳路线和最有利时机^[1]。在无人机上装载

语音系统和扩音装置,可以利用无人机喊话、下达指令。

3.3 物资投放及受灾评估

通过无人机技术可以获取精准性较高的图像,对整个救援过程进行更加清晰和直观性的展示。也可以构建三维立体模型,全面了解灾区的位置以及范围,方便技术人员在数据分析之后得出这一灾害发生之后的损失评估和人员伤亡,有助于使救援人员根据三维立体模型确定现场的救援方案,根据随时变化的救援动态进行有效的指导,使得救援过程高效。

同时,无人机能够快速、精准地完成物资投放。当地面交通瘫痪或无法进行海上救援时,航空运输是最直接有效的方式,大中型无人机都具有一定的荷载能力。无人机地面控制设备能监测其飞行情况,为无人机规划航线路径,实现精准投送,可向受困人员运输衣物、食物,向急需医疗救治的人员投递医药物资,向救援人员提供除颤仪等救援设备等。

4 结语

论文针对无人机技术在应急救援中的运用,通过研究无人机救援功能,对具体的应用场景进行分析,保证无人机能完成目前简单的一些事故救援保障和调查任务。现阶段中国已将无人机应用于各个生产和生活领域,并取得了一定成效,但是无人机救援仍然面临许多挑战。为进一步推进中国应急救援体系建设,需要完善航空应急救援体制机制,加强对无人机飞行的管控,从手段和制度建设入手,建立管控系统和飞行报批程序,推动无人机技术创新,加大人才培养,组建专业队伍。将无人机技术经验有效应用于应急救援工作,有利于推进中国航空应急救援体系的建设。

参考文献

- [1] 崔建华.无人机技术在消防灭火救援中的应用探析[J].数字通信世界,2020(9):165-166.
- [2] 杨薇霖,周巍.多旋翼无人机在灾害现场救援中的应用[J].科技创新与应用,2020(15):179-180.
- [3] 安相君.基于智能化时代下的消防应急救援分析[J].科学与信息化,2019(22):7.