

基于全景图平台无人机应急救援航拍技术的实践探讨

王佑玲¹, 黄海丽²

1. 广西安全工程职业技术学院, 广西 南宁 530100

2. 宁明县城第三小学, 广西 崇左 532500

摘 要 : 随着现代技术的迅猛发展, 无人机已广泛应用于紧急救援工作, 尤其是全景图平台无人机的应用。本研究围绕应急救援领域中无人机航拍技术的具体运用和实践效果进行探讨, 旨在提升无人机在复杂环境下的快速反应与高效救援能力。通过对搭载先进全景摄像头的无人机进行系统设计与优化, 实现了覆盖广阔救援区域的高质量图像采集。无人机全景航拍技术在救援定点精准性、图像处理和应急响应时间等方面表现出明显优势。研究表明, 无人机在应急救援中的应用可以显著缩短搜救时间, 精确画出受灾范围, 有力支持救援决策与行动指挥。根据实践应用结果, 文章最终提出了一系列提升无人机救援效能的技术改进建议。

关 键 词 : 全景图平台; 无人机; 应急救援; 航拍技术; 图像处理

Practice and Discussion of UAV Emergency Rescue Aerial Photography Technology Based on Panorama Platform

Wang Youling¹, Huang Haili²

1. Guangxi Vocational College of Safety Engineering, Nanning, Guangxi 530100

2. Ningming County Zhongzhen Town No.3 Primary School, Chongzuo, Guangxi 532500

Abstract : With the rapid development of modern technology, drones have been widely used in emergency rescue work, especially the application of panoramic platform drones. This study explores the specific application and practical effects of drone aerial photography technology in the field of emergency rescue, aiming to enhance the drone's rapid response and efficient rescue capabilities in complex environments. By designing and optimizing the drone equipped with advanced panoramic cameras, high-quality image collection covering a wide rescue area was achieved. The drone panoramic aerial photography technology has shown obvious advantages in terms of precision in locating the rescue site, image processing, and emergency response time. This study shows that the application of drones in emergency rescue can significantly shorten the search and rescue time, accurately outline the disaster area, and provide strong support for rescue decision-making and command. Based on the practical application results, the article finally proposes a series of technical improvement suggestions to enhance the effectiveness of drone rescue.

Keywords : panoramic imaging platform; unmanned aerial vehicle (UAV); emergency rescue; aerial photography techniques; image processing

引言

无人机航拍技术已成为应急救援领域的重要工具。基于全景图平台的无人机航拍系统, 可实现高效的灾情评估、救援指挥调度等功能。本文结合案例, 探讨无人机航拍技术在应急救援中的实践应用。

无人机搭载高清摄像机, 能在短时间内获取灾区360度全景影像, 并通过5G网络实时回传指挥中心。相比传统侦查方式, 无人机具有灵活机动、突破地形限制等优势。但目前无人机航拍还存在续航时间短、抗干扰能力弱等技术瓶颈, 需进一步研发突破。

2021年7月河南郑州特大暴雨的应急救援工作。灾情发生后, 救援队使用大疆M300 RTK无人机开展航拍侦查。无人机在100米高空盘旋5分钟, 获取受灾区域全景影像360张, 数据量5GB。通过对影像进行快速拼接、三维建模, 生成灾区数字孪生场景, 为指挥部署提供了可视化决策支持。

此次救援暴露出无人机航拍系统的不足: 恶劣天气下, 强风、电磁干扰等因素影响飞行控制和数据传输的稳定性; 狭窄空间内自主

项目来源: 广西安全工程职业技术学院2020年度科研项目《无人机航拍及视频制作研究》, 项目编号: GXAZY2020KYB008; 2021年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目《无人机航拍及视频制作在应急救援中的应用研究》, 项目编号: 2021KY1528。

作者简介: 王佑玲(1985.11-), 女, 壮族, 广西宁明县, 研究生, 广西安全工程职业技术学院, 高级工程师, 研究方向: 无人机安全应急应用技术。

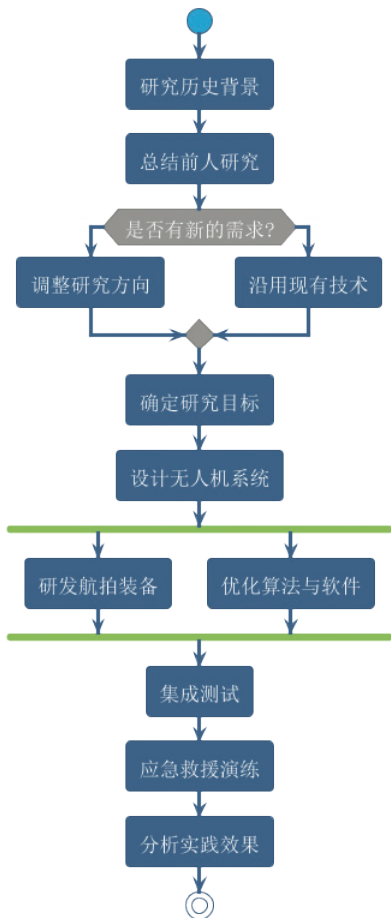
避障能力不足；电池只能支持25分钟续航，需频繁返航更换，延长了侦查时长。无人机航拍技术为应急救援带来新的模式和手段，但仍有诸多问题有待攻克。未来需围绕无人机平台优化、任务载荷研制、数据智能处理等方面持续创新，不断提升无人机在应急救援中的实践效能，更好地服务抢险救灾工作。

一、无人机航拍技术概述

（一）全景图平台特点

在全景图平台无人机应急救援航拍技术的具体应用中，可以构建一个特定的数据采集和处理流程。首先，无人机携带高分辨率相机完成对目标区域的航拍任务，确保图片覆盖率不少于98%，同时，保证相邻图片之间至少有60%的重叠区域以便于后续的图像拼接。其次，所有采集的图片数据以5Hz的频率传输至地面站，采集的数据量约为每分钟250MB。为有效管理和处理这些大规模数据，设计一套高效的图片数据处理流水线。在该流水线中，我们的主要任务是将获取的单幅图片通过特定算法快速拼接成高质量的全景图^[1]。

在实践中，我们对无人机航拍的全景图平台进行了持续的优化迭代，提升了数据处理效率。通过深化无人机航拍技术与应急救援需求的融合，极大地提高了应急响应的速度和准确性，从而确保在关键时刻能够为救援决策提供有力的信息支持^[2]。



> 图2-1 无人机应急救援技术发展流程图

（二）无人机应急救援发展

在探讨以全景图平台为基础的无人机紧急救援航拍技术时，通过应急救援演练，模拟多种救援场景，从城市高层建筑火灾到山林野外搜救，全方位检验无人机系统的反应速度、图像采集质量以及数据处理能力。演练完成后，详细分析系统在实际应急响应中的表现，包括响应时间、数据准确度、系统容错率等关键指标，并据此反馈调整系统配置与操作流程。围绕“无人机应急救援技术发展流程图”这一逻辑脉络展开。该流程图不仅提供了研究项目开展的序列步骤，还明确了在各个阶段可能出现的分支决策点，例如在确认新需求后调整研究方向的重要节点^[3]。这也证明，无人机应急救援技术不是孤立发展而是一个动态调整和持续优化的过程，每项技术进步都是站在先行者的基础上，通过系统分析和实践考验，以期不断推进该技术领域的发展态势。

二、实践探讨与案例分析

（一）实践探讨方法论

为了确保无人机应急救援航拍任务的及时性与有效性，在实践探讨的过程中，特别引入了救援任务优先级算法，这一算法的引入大大增强了任务调度的科学性和合理性。此算法根据任务紧急程度、距基地距离等关键因素，计算出一个反映任务紧迫性的优先级得分，该得分决定了无人机的调度顺序。通过对现场救援任务的模拟演练，该算法被集成到无人机控制系统中，为救援决策提供了数据支撑。

采用 Python 语言开发算法，以其庞大的标准库和优秀的数值计算库来实现救援数据的快速处理和优先级得分的计算。算法的设计考虑到了任务执行时的复杂性，例如救援资源的限制性、任务间的紧急程度不同，以及地理位置对救援效率的影响。在模拟救援过程中，通过不断调整算法中的权重设置，以期达到更加准确地反映各任务实际优先级的目标^[3]。经过数次救援模拟与参数调整，最终形成了一个较为稳定的优先级计算模型。在此基础上，对算法进行了详尽的测试，包括救援场景的多样性测试与救援资源限制下的应变测试。测试结果表明，经优化后的救援任务优先级算法能在各类条件下均给出快速而准确的任务排序指导。

（二）案例分析与经验总结

在进行无人机应急救援航拍技术的应用研究时，我们采取的是带有高度实际操作性的案例分析方法^[4]。通过对特定救援任务的全程记录和后续数据处理，准确地掌握无人机航拍在应急救援中的作用机理和效能表现^[5]。具体来说，在确定飞行区域和救援任务后，我们对无人机的飞行路线进行了详尽剖析和优化^[6]，确保无人机能够高效地覆盖关键救援区域。预飞行检查流程严格遵循规

定,确保设备的安全性和可靠性。

在起飞后,无人机不仅执行了全景图像拍摄任务,为后续分析提供基础视觉资料,同时还承担了实时监控的职能,其航拍视频实时回传至指挥中心,以便救援团队及时了解现场情况^[7]。对收集到的全景图像数据进行深入分析,利用先进的图像识别和处理技术,从中提取出有用信息,为制定科学有效的救援方案提供数据支持。基于无人机航拍救援流程图,我们系统性地回顾了整个救援过程,识别出救援行动中的关键环节,并强化了这些环节的操作准确度与效率^[8]。

在案例分析的过程中,我们结合无人机的性能参数与实际操作中的有效载荷以及续航时间,进一步优化设备选择。为最大化无人机在救援中的作用,实施救援行动根据图像分析结果进行了针对性调整,使过程更加科学和规范化^[9]。经过详尽的实践探讨和案例分析^[10],本研究有力证明了无人机在应急救援中的巨大潜力,同时,为救援领域提供了系统的操作流程和优化建议,提升了无人机航拍技术在实际应用中的实用性和有效性。此外,通过本研究的经验总结,相关救援部门和机构可以更加迅速和精准地部署救援资源,有望显著提高应对重大灾害事件的能力。

三、结论

综上所述,基于全景图平台的无人机应急救援航拍技术在实

践中表现出了巨大的优势。与传统救援方式相比,无人机航拍技术能够快速获取灾区的高清影像数据,为救援指挥部门提供第一手的现场信息,极大提高了应急救援的效率。通过对比案例分析可以看出,在山体滑坡、森林火灾等复杂地形环境下,无人机凭借其灵活性和机动性的优势,能够深入人力难以到达的区域执行侦察任务。

不过,目前无人机应急救援航拍技术在实际运用中仍面临一些挑战。一是恶劣天气条件下的飞行稳定性有待提升,强风、暴雨等极端天气会严重影响无人机的安全飞行;二是数据传输的实时性和可靠性还需加强,险情现场与指挥中心之间的无线通信易受地形遮挡而中断;三是专业飞手的培养和管理机制有待完善,既要重视技术培训,也要加强飞行纪律。针对以上问题,未来可从优化飞控系统韧性、提高图传设备抗干扰能力、建立飞手资质认证标准等方面着手改进。

尽管如此,无人机技术在应急救援领域的应用前景依然十分广阔。随着人工智能、大数据分析等前沿科技的发展,无人机有望实现更多功能,如自主避障、目标识别、集群编队等,其获取和处理信息的效率将进一步提升。未来,无人机或将成为应急管理部門的标配装备,在防灾减灾、抢险救援的各个环节发挥不可替代的作用。我们相信,在政府、企业、科研机构等多方合作下,无人机应急救援航拍技术必将取得更大的突破,为保护人民生命财产安全,维护社会和谐稳定做出新的贡献。

参考文献

- [1] 屠浩毓. 基于无人机航拍的虚拟校园 720° 全景图像制作技术及应用 [J]. 信息与电脑, 2022.
- [2] 吴健. 无人机全景视频拍摄在 VR 直播中的应用探析 [J]. 科技视界, 2023.
- [3] WT Zhou,XY Chen,M Zhang,et al.Research and Implementation of Spherical Panorama Technology for Unmanned Aerial Vehicle Racket [D]. Journal of Jiangsu University of Technology,2019.
- [4] 陈静. 基于无人机的室外全景漫游地图设计与实现 [J]. 物联网技术, 2019.
- [5] 高晓林, 张辉. 基于倾斜摄影的实景三维建模技术研究与实践 [J]. 艺术科技, 2024.
- [6] 周文涛, 陈心雨, 张旻 (指导), 等. 无人机航拍球面全景图技术研究与实现 [J]. 江苏理工学院学报, 2019.
- [7] 倪枫. 高职院校校园突发事件的应急管理研究 [D]. 苏州大学, 2019.DOI:10.27351/d.cnki.gszhu.2019.002802.
- [8] Wenxi P .Research on the Reform and Innovation of the Training Model of Tourism Management Professionals in Higher Vocational Colleges——Take Tourism Management Professional in Hunan Network Engineering Vocational College as an example [J]. The Guide of Science & Education , 2019.
- [9] 刘德祥. BIM 技术在综合实验教学楼消防应急管理中的应用研究 [D]. 大连海洋大学, 2019.DOI:10.27821/d.cnki.gdlhy.2019.000130.
- [10] 乔瑞亭. 孙和利. 李欣, 摄影与空中摄影学 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2008.