

# Application and Discussion of UAV in Flood Control and Drought Relief of Water Conservancy

Juanhui Xi

Zhongbo Information Technology Research Institute Co., Ltd., Ji'an, Jiangxi, 331300, China

## Abstract

Water conservancy flood control and drought relief work has always been the key work of water conservancy, and it is also an important work related to the national economy and people's livelihood. Drones in flood and drought prevention work use an image and video acquisition system equipped with (4G/5G) data communication to transmit images in real time to designated data processing servers. Through intelligent image recognition processing, they analyze and identify the locations of different dangerous situations such as embankment seepage, piping danger, and bank collapse, and issue warning information to achieve timely detection and warning of various dangers, to provide technical reserves and scientific judgments for flood control and drought relief work.

## Keywords

water conservancy flood control and drought relief; UAV; image intelligent recognition processing

## 无人机在水利防汛抗旱工作的应用和探讨

席娟辉

中博信息技术研究院有限公司, 中国·江西吉安 331300

## 摘要

水利防汛抗旱工作一直是水利的重点工作,也是涉及国计民生的重要工作。无人机在防汛抗旱工作中通过搭载的图像视频采集系统利用(4G/5G)数据通信将图像实时传输至指定数据处理服务器,通过图像智能识别处理,分析识别堤防渗水、管涌险情、崩岸等不同险情发生位置并发出预警信息,实现各种险情及时发现、及时预警,为防汛抗旱工作提供技术储备和科学研判提供参考。

## 关键词

水利防汛抗旱; 无人机; 图像智能识别处理

## 1 背景

水利建设以及水利信息化对于中国经济、社会发展举足轻重。自古以来,中国就是水利大国,不管是都江堰,还是大运河,都是数一数二的水利工程。水利工作与经济发展、人民生存紧密相关,传统防汛抗旱工作的开展多依赖于人工乘船或徒步形式采集现场情况,经过数年的信息化建设,中国4G、5G通信网以及信息采集传输系统已经基本形成。太空中有卫星专用转发器传递水情信息,地面上有应急通信车、防汛无线专网、国家公网等信息采集传输手段,但在太空中使用航空器材开展防汛信息采集仍大有可为<sup>[1]</sup>。

当前汛期堤坝防汛措施大多通过人为定期巡堤来发现隐患上报的方式,该方式需花费大量人力,存在巡堤效率低、视野不全面等气象因素影响较大、信息收集反馈不及时等缺点,且人为判定险情受制于个人的经验,无法及时发现隐患,

为防汛工作带来了极大不便。

## 2 现状

水利信息自动化采集和分析是水利信息化的重要组成部分,也是目前水利信息化系统建设中的重点和亮点,有助于实现大小水库、日常农业工业用水、防汛抗旱、基础设施维护等工作的现代化管理和智能化操作。随着水利信息系统应用的逐渐深化和扩展,自动化采集和分析也逐渐朝数字化、网络化和智能化方向发展。基于防汛现状,亟需一套防汛抗旱指挥调度平台,通过采用无人机自动巡防堤坝,运用视频、图像等方式实时采集险情险段的图像数据,通过4G/5G网络实时传送至服务端,并通过险情图像分析算法自动分析图像数据,获取各种应用场景的业务数据,为防汛抗旱工作提供实时数据服务<sup>[2]</sup>。

## 3 实现方案

无人机系统利用航空技术、网络信息技术、通信技术和3S(遥感、地理信息系统、全球定位系统)技术优势,

【作者简介】席娟辉(1982-),男,中国江西新干人,本科,工程师,从事计算机软件工程和通信工程研究。

可以在洪、涝、灾害以及突发抢险、水污染监测、水行政执法、宣传报道等方面开展卓有成效的工作。无人机系统具有影像实时传输、可进入高危地区探测、直接成本低、机动灵活等优点,作为卫星遥感的有力补充,其推广应用可极大地提高水利现代化管理水平<sup>[1]</sup>。

### 3.1 无人机的特点和优势

防汛巡检无人机需达到工业级三防标准,模块化设计,支持自主起降,搭配专用自动驾驶仪和地面站,可实现视距内和超视距全自主飞行,具有续航时间久、机动性强、可靠性高等特点。可搭载一体化光电吊舱和远距离数字图传,具备可见光和红外影像的远距离实时传输,满足航拍航测、监控监测、灾情查勘、水利侦测等需求。

无人机主要具备以下特点:

①机动性强。可灵活穿梭堤坝等复杂的环境进行日常巡检和安防监控工作。

②环境适应性强。全碳纤维结构设计实现工业三防,环境适应性强,可在多种复杂环境下工作。

③使用成本低。携带方便,操作简单,反应迅速,起落对环境要求低。

④多种荷载设备。通过可见光成像、热成像、激光测距(或探地雷达)多种手段执行巡检工作,监控堤坝情况,尽早排除各种安全隐患。

⑤功能强大。支持航线规划、采集点布设。

⑥应急快速反应。无人机接受指令,飞入复杂区域,采集数据图像并回传,对比历史数据,为防汛指挥提供依据。

总体来说,无人机具有体积小、重量轻、操作简单、超视距飞行的特点。

### 3.2 无人机图像采集方式

无人机遥感航空技术以低速无人驾驶飞机为空中遥感平台,用彩色、黑白、红外等摄像技术拍摄地面影像数据,将所获取的数据存储或实时传回控制平台,计算机技术对图像信息进行加工处理。无人机可以搭载多种采集和拍摄设备,其中高清摄像头能够拍摄高清晰像素分辨率,出色的光学反应及色彩还原能力,多方位航拍还原实际环境状况。同时可以实时高清传输,通过5G快速传输,实时高清传输功能,第一时间把实际状况掌握<sup>[4]</sup>。

#### 3.2.1 拍摄测量精度高

无人机在防汛抗旱工作中的应用通常为低空飞行,飞行高度在50~1000m,属于近景航空摄影测量,这样的测量精度达到了亚米级,其精度范围在0.1m。相对于人工测量等传统技术手段,其高精度的特点更符合现今防汛抗旱的技术要求。

#### 3.2.2 图像融合

三维仿真技术对无人机拍摄的照片通过专业软件的合成、处理,生成三维模型,立体、直观地展现地形、环境,

为山洪灾害综合治理提供科学依据和基础资料。无人机数据和影像处理软件通过分析无人机低空遥感影像几何变形原理,对无人机遥感数据进行图像拼接与几何校正,正射精校正等处理后与高精度DEM融合,制作出区域建筑的三维遥感虚拟动态模型;通过分析三维可视化图像,结合调查评价成果和地形资料,对灾害现场进行灾害信息获取和灾情评估。现场影像实时传输决策支持,当遇到灾情险情,无人机可第一时间到达现场,采集现场影像和图片,可在发生险情时为决策提供支持<sup>[5]</sup>。

### 3.3 无人机一键巡航

无人机一键巡航,采用无人机自动巡航及5G传输技术,采用无人机自动换电,可实现固定航线自动巡检、巡航图像实时传输、信息源信息收集、问题敏感点定点拍摄等功能,实现了科技防洪模式,推动防汛抗旱工作从“人+工具”的传统模式向“机器+数据”的智能模式转变。解决了无人机需要专业人员操控、通勤不便、户外工作环境艰苦、数据识别繁琐等问题。

#### 3.3.1 自行设定轨迹

管理员可根据需要,预先设定巡查轨迹,无人机将按照设定的轨迹自动巡检,自动完成预先确定的航路和规划的任务;节省了人力的同时,一些人力不便到“死角”和盲区也将得到有效的巡查,进一步拓展巡查范围、提高了巡查效率。

#### 3.3.2 自主换电续航

一旦巡航时电池电量达到临界值,无人机可自行在电量耗尽前飞回机库,机械臂更换电池并充电。全过程无需人员到现场更换电池,完美解决自动续航问题

#### 3.3.3 画面实时传输,问题定点拍摄

利用5G、无人摄像机与地图定位数据实时传输,巡查画面高清高质及数据的实时回传。通过云端进行自主分析和处理,自动生成作业报告;工作人员可在电脑上查看无人机拍摄的实时画面和报告,同时工作人员可以操纵杆实现无人机升降、镜头拉伸,对可疑点、敏感点进行确认,并拍摄现场画面、现场证据即时保留提供有力支撑。

### 3.4 无人机在防汛抗旱的应用及优势

长期以来,中国在防汛抗旱方面的监险抢险方法和工作都较为传统,缺少更加准确、科学和便捷的相关设备及技术,而无人机技术的出现,则有助于进一步完善防汛抢险工作的精准性和高效性。目前,中国的防汛抗旱工作不但门类较多,而且任务繁重,因此,通过使用无人机等智能化设备来提高整个防汛抗旱工作的效率。依托无人机等智能化设备的辅助,使整个防汛抗旱工作更容易开展和解决。

无人机的视野优于人工,在实际的图像采集工作中,无人机能够对整个灾害区域进行实时的信息采集,而且可以通过无线网络将整个区域的影像第一时间传回工作人员手中,而人工采集相对来说存有局限性,可能需要十几个人共

同进行图像采集,才能和一架无人机的工作效率相抗衡。

无人机应用于防汛抗旱工作,简化了整个防汛抗旱工作的工作强度,大大解放了整个工作中,有关前期的图像信息采集工作的人力资源成本,在提高整个防汛抗旱工作的效率的同时,还有效地节约了整个防汛抗旱工作的成本。

无人机应用可以提高整个防汛抗旱工作的自动化控制,减少整个防汛抗旱工作过程之中的人员使用,能够切实提高整个防汛抗旱工作解决相关问题的效率;同时还结合 AI 图像分析,根据险情信息智能化归集险情相关材料并发起险情预警事件,进行一体化流程处置,处置人员可通过系统远程操控无人机设备,实时追踪现场状况和智能指挥调度。

#### 3.4.1 隔空对话,推动紧急救援

和受困人员对话,通知救援方式,安抚受困人员心情,稳定局势,配合紧急救援,派送物质及救援工具等,为紧急救援争取更多时间,检修通信网络基站设备,尽快修复通信网络,无人机布线通信光缆则能合理有效摆脱地形地貌和别的危害工程施工的不利条件,保证了安全施工,又以最短的时间完成了抢修。

#### 3.4.2 即时观测,把握讯息

可以深入受灾地区,实时监控,反馈信息,精准定位,降低灾难风险性。

#### 3.4.3 防汛指挥调度,提升远程调度能力

在水情灾情发生之后,决策部门必须对灾情现场的实时发展状况进行及时掌握。首先无人机升空,对空域进行前期摸底了解。布置飞行任务,确定重点拍摄对象,确定飞行范围,确定飞行航线。然后执行飞行任务,拍摄实时全景动态影像,运用远程数据传输与通信系统将数据传回后方指挥部,让决策者直观看到灾区宏观图像,适时展现灾情变化、洪水淹没程度,使指挥决策更加高效、专业、准确。还可以将应急指挥车的移动会议系统和后方进行视频会商,确定救灾方案,使得防汛调度指挥决策专业化、高效化。

### 3.5 无人机在水利行业的其他应用

#### 3.5.1 蓄滞洪区预警,提前完成预警部署

通过无人机机载设备获取遥感航拍图像和数据,帮助构建区域三维模型,协助水管部门在汛情旱情监测、水域规划工作中进行直观分析和决策指挥。

完成实时水文监测、河道比较、水库水位监测、洪水区域检查、淹没区域和水毁桥梁统计。

#### 3.5.2 实时数据采集,动态情况一手掌握

利用无人机技术对其管辖范围内的水域进行动态监测,

记录管辖范围内水域的实时变化,并通过水域基本数据建立水域统计和水域调查。逐步实现水域管理信息化,满足社会经济发展和水域管理的需要。利用监测结果,建立流域变化,非法占用水资源数据库,为水资源管理提供依据。第一时间掌握水资源调查信息,掌握地面水资源利用信息和水资源调查结果。地面站可以基于实时空中监测数据清楚地分析水文数据的实时动态。

#### 3.5.3 河(湖)长制信息化管理,增强预判能力

在各级河长常态化巡河中,引入无人机遥感技术,能够自动化、智能化和快速获取国土、资源及环境等空间遥感信息,同时具有高分辨率图像实时传输、高风险区域检测、低成本和灵活性等优点。能够将河道高清影像适时导入河长制管理信息平台,对河湖岸线情况、违法占地、非法排口、治理效果等实现“精准”监测和记录,有效提升巡河效率,助力河道基础数据、工程建设情况、岸线管护成效数字化管理,推动和提升河长制下的河道治理等多方面的综合管理。

## 4 结语

智能化、数字化是国家水利建设的重要发展方向,未来将携手在全国“因地制宜”构建以在线精准监测为基础,以网络协同共享为纽带,以数字孪生和智能分析为核心,以智慧调度和自动控制为目标的国家水利工程智能化体系,打造出更多新样板,做活“水文章”。

通过无人机构建的防汛抗旱一体化应用,横向与城市智慧大脑、智慧农业、雪亮工程等平台实现信息共享,纵向与“防汛抗旱”“河长制”等信息平台实现互联互通,使之成为一个有宽度、有深度的水利信息化平台,为汛期打破信息壁垒,实现科学联合调度提供了第一手资料。

## 参考文献

- [1] 陈宇,付贵增,凌峰,等.无人机技术在水土保持中的应用现状与展望[J].海河水利,2018(3):3.
- [2] 原泉.高分遥感和无人机技术在水土保持监管中的应用[J].中国高新区,2017(24):1.
- [3] 赵云云,霍惠玉.无人机技术在水土保持监测中的应用探讨[J].河北水利,2017(11):1.
- [4] 赵俊华,朱艳华.无人机遥感在水土保持领域的应用[J].人民长江,2017,48(12):3.
- [5] 姜德文.高分遥感和无人机技术在水土保持监管中的应用[J].中国水利,2016(16):4.