

# 无人机遥感监测技术在地质灾害调查的研究与应用

郭 爽

辽宁省地矿测绘院有限责任公司 辽宁沈阳 110000

**摘 要:** 地质灾害的破坏性极强,一旦发生地质灾害就会对人类生命财产安全、环境安全造成严重威胁。我国的地质较为复杂,很容易出现地质灾害,所以需要利用有效手段进行地质灾害的防范。作为一种新兴技术,无人机遥感技术具有灵活性好、时效性强以及成本低等多重优势,可以在较短的时间内完成应急测绘任务。

**关键词:** 无人机遥感技术; 地质灾害; 应急测绘

## Research and Application of UAV Remote Sensing Monitoring Technology in Geological Disaster Survey

Shuang Guo

Liaoning Geology and Mineral Surveying and Mapping Institute Co., Ltd. Liaoning Shenyang 110000

**Abstract:** Geological disaster is extremely destructive, once the occurrence of geological disaster will cause a serious threat to human life and property safety, environmental safety. The geology of our country is relatively complex, and geological disasters are easy to occur, so we need to use effective means to prevent geological disasters. As an emerging technology, UAV remote sensing technology has many advantages, such as good flexibility, strong timeliness, and low cost, and can complete the emergency mapping task in a short time.

**Keywords:** UAV remote sensing technology; geological disaster; emergency mapping

### 引言:

我国是一个地质灾害多发的国家,灾害的发生,对国家和人民的生命财产安全构成了严重威胁。利用无人机技术对灾害发展态势进行监测已经迫在眉睫。在地质灾害监测过程中,以往采取的航拍形式已无法满足监测工作基本要求,不管是在时效方面还是分辨率方面都相对较低,视觉、综合效果都非常差。面对这样的问题,科学技术的快速发展推动着无人机技术的出现和应用。无人机遥感技术主要是将无人机作为飞行平台,通过搭载各类传感设备来实时获取地面信息。近些年,由于社会发展对地面景观进行了各种改造与破坏,导致地质灾害问题频频发生,为人们日常生活带来了严重的负面影响。所以,利用无人机遥感技术详细掌握地质灾害相关情况,能够有效减少地质灾害产生的不利影响。与国外发达国家相比,我国无人机遥感技术的研究发展较为缓慢,需要加强该技术在地质灾害监测领域的研究力度。

### 1 无人机遥感技术的相关概述

无人机遥感技术在实际实施的过程中包含了地面系

统、任务载荷和飞机系统。地面系统主要是指地面上的一些辅助性设备和地面的监控系统,通过这些设备能够获取最为精准性的地面系统信息,也可以根据地面遥感站来进行信息的分类。其次是任务载荷系统,在实际实施过程中融入了目标探测系统和武器外挂系统,探测系统又分为光电系统和雷达系统等等,能够多方位的满足实际工作需求和工作要求。最后是飞机系统,飞机系统在实际实施过程中灵活性特征是非常强的,不仅适合于低空作业,还具备操作便捷的特点,在飞机飞行过程中能够获取非常精准性和高分辨率的成像,在当前测绘工作中得到广泛性的利用。无人机遥感技术能够结合以往航拍中的不足之处进行不断的改进以及创新。无人机遥感测绘是以无人机作为主要的载体,携带一些相机或者其他的传感设备起到重要的辅助作用,能够在低空快速的完成相关的测绘作业,在实际实施过程中优势为应用范围较大,整个投入的成本较为低廉,因此无人机测绘技术得到了广泛性的实施。其次无人机测绘技术还具备数据和信息的较高处理能力,能够结合测绘作业的实际

情况,以遥感数据为主,融入分辨率较高的空间数据,整个测绘周期是比较短的,相比于测绘数据而言,更加重要的是影像数据的处理以及研究。根据无人机技术的实施特点来看,在影像处理技术时,更加注重的是像素处理和影像匹配,通过正射纠正和印象融合等等进行数据的深入性分析以及研究,从而使得最终的结果能够得到有效的提高,更加贴合于实际监测的需求以及要求<sup>[1]</sup>。

## 2 系统构成

无人机遥感系统是一种以无人机为平台,以各种成像与非成像传感器为主要载荷,飞行高度一般在几千米以内,能够获取遥感影像、视频等数据的无人航空遥感与摄影测量系统。无人机遥感系统主要包括以下三个部分:地面控制系统、任务载荷以及飞行平台系统。辅助设备、遥控监测系统、起飞着陆系统是地面控制系统的主要构成部分。地面控制系统的主要任务是控制无人机的飞行轨迹,确保其能稳定完成作业任务。而任务荷载则主要由火控、目标探测和武器外挂这几个部分构成。最后是飞行平台系统,能够有效提高无人机飞行的灵活程度,使其更便于操控,并实现在飞行过程中采集清晰度的图像信息。

## 3 无人机遥感技术的关键技术

### 3.1 数字影像匹配与空三加密

数字影像匹配指的是在两幅或者多幅影像之间识别同名元素,是数字影像测量的关键与核心,需要处理灰度值以及分布,最终选取配准窗口。空三加密即解析空中三角测量,是航空摄影与数据生产之间的纽带,指的是利用少量像片控制点计算待求点的平面位置、高程,从而实现像方坐标到物方坐标之间的转换。空三加密利用Inpho软件主模块,通过光束法区域网平差,获取影响的外方位元素和加密点坐标成果。

### 3.2 采集线划图

在空三加密结束之后,需要利用立体测图来获得地貌或地物相关数据。在点状要素采集过程中,必须要明确要素位置和采集方向,在现状要素采集期间,需要采集地物的具体位置,科学处理不同要素之间的关系。

### 3.3 数字高程模型(DEM)与数字正射影像图生产(DOM)

数字高程模型(DEM)即可视化模型,在对模型进行滤波处理之后可以过滤掉建筑物等物质,最终形成数字高程模型。数字正射影像图(DOM)其制作简单来说就是在获得航空影像、POS、相机参数以及像控点成果之后,需要通过空三加密、DEM生产、单片DOM生成以

及镶嵌裁剪等过程序列完成正射影像图的制作<sup>[2]</sup>。

## 4 无人机遥感技术在地质灾害调查中的应用

### 4.1 可快速完成测绘任务

与常规的测绘技术相比,无人机遥感技术在飞行过程中的速度较快、灵活性较高,可以在极短的时间内收集所需要的影像,且可以连续重复拍摄。同时,利用无人机遥感技术不会对地质灾害区域造成较大的影响,可以实时动态监控灾区的实际情况。另外,无人机遥感系统操作较为便利,在进行应急测绘之前只需要对操作人员进行简单的专业培训即可。例如,2014年8月3日16时30分时,云南省昭通市鲁甸县发生了6.5级地震,测绘人员在接到任务之后就利用旋翼无人机拍摄灾区,影像分辨率达到了40mm,速度达到了72次/s。从应急测绘范围角度来看,若无人机飞行七分钟的话,就可以完成10万m<sup>2</sup>的测绘任务。从应急测绘精度来看,无人机遥感技术影像分辨率可以达到40mm。根据测绘工作所拍摄的影像可以了解地质灾害区域的大概情况,之后可以通过处理数据获取各个位置的图况,从而更精确地掌握受灾情况。

### 4.2 在山体滑坡灾害中的应用

山体滑坡在我国是一种十分常见的地质灾害,如果在发生此类灾害时没有及时深入现场做好应急处理,那么就会带来十分严重的后果。所以在实际工作中要利用无人机遥感技术来进行识别和敏感性分析,以此来获取更加精准的数据,不仅可以提出有效的应急预案,还可以通过日常监测来掌握地区内的地表情况,从而制定出针对性的加固处理措施,减少山体滑坡的发生几率。同时,作为具体工作中的主要数据来源,无人机遥感技术还可以对滑坡地质灾害区域展开详细调查和分析,为进行山体滑坡治理定期监测积累数据基础<sup>[3]</sup>。

### 4.3 裂缝

在解译裂缝时,需要重点关注阴影和纹理,如果裂缝过小,在遥感影像上所呈现出来的差别就比较模糊,会给目视解译工作造成一定的困难,因此需要结合地形图来进行判断。如果裂缝已经出现且缝隙较大的话,就应该重点判读遥感影像上的阴影位置。而在裂缝还未裂开的时候,则主要通过纹理来进行判读。同时,要有效利用影像例尺来精准判断裂缝的宽度和长度等信息<sup>[4]</sup>。

### 4.4 无人机遥感技术应急救援的应用

在应急救援工作中利用无人机遥感进入时,需要严格遵循相关的流程和标准来进行日常的工作,并且还要对后续救援工作中很有可能存在的突发情况进行深入的分析,制定出紧急预案,从而提高现场救援的效

果和水平。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的转载和记录有关地区表面的自然情况和人工景观等等，也可以对人类活动进行全方位的跟踪。在地质灾害发生之后，通过测绘和调查数据，为后续救援工作提供宝贵的资料，相关技术人员需要全面的分析这一地区的交通情况和房屋损毁情况，也可以通过无人机遥感技术来全面的了解这一地区人员伤亡等数据，通过精准性的数据来保证后续救援工作的有序进行。通过无人机遥感技术可以根据自身独有的特点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。另外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，也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以及引导，使得救援过程能够具备高效率的特征。在实际实施过程中需要加强对无人机遥感技术的合理性利用，根据实际工作需求和工作要求科学有序的确定好无人机的航线，以及在后续实施过程中还有可能存在的问题，从而提升实际应用效果和应用水平。在实际无人机遥感技术实施过程中，可以根据最终的监测结果确定救援的范围，并且根据地质相关的数据做好防灾防范工作，通过无人机的使用能够全面了解这一地区物质损毁的问题。无人机航拍可以根据快眼系统采取高分辨率的相机对这一地区的灾害情况进行有效

的分析以及拍摄，在飞行途中一些资料可以马上上传到电工作人员的电脑中，从而方便后方救援人员可以更加快速的掌握第一手资料。在短时间内提出紧急预案和救援措施，防止出现最为严重的安全问题，降低现场人员的生命财产损失<sup>[5]</sup>。

## 5 结束语

综上所述，近年来我国无人机技术越加成熟，并朝着重量轻、体积小、精度高、抗干扰性强等方向发展。目前，无人机遥感在地质灾害、农田监测、国家应急救援等领域得到了广泛运用，尤其是可较好为地质灾害基础调查、应急测绘、地表形变监测以及三维重建提供高精度遥感成果，满足相关防治或应急处理需求。

## 参考文献：

- [1]田彦.无人机遥感技术在地质环境灾害监测中的应用探讨[J].环境与发展, 2019(13): 103-104.
- [2]何东升.无人机遥感技术在地质灾害监测中的利用[J].城市建设理论研究, 2019(1): 58-60.
- [3]李扬, 马行东, 周鹏, 等.小型无人机在西部水电工程地质灾害调查中的应用试验:以官地水电站大桥沟泥石流为例[J].水电站设计, 2019, 33(2): 59-62.
- [4]黄海峰, 林海玉, 吕奕铭, 等.基于小型无人机遥感的单体地质灾害应急调查方法与实践[J].工程地质学报, 2019, 25(2): 447-454.
- [5]宋培焱.多旋翼无人机正射影像在应急测绘演练中的应用[J].城市勘测, 2019(1): 67-69.