

# Practical Benefits of Aerial Photogrammetry in Natural Disaster Assessment and Management

Tingting Ma

Shanxi Coal Geological Geophysical Surveying and Mapping Institute Co., Ltd., Jinzhong, Shanxi, 030600, China

## Abstract

Over time, the frequent occurrence of geological disasters can have serious consequences. Geological disasters are caused by various changes in the natural environment, which are usually sudden, such as landslides, floods, and karst collapses. In addition, they may also lead to soil erosion, surface subsidence, and soil degradation. In recent years, aerial photogrammetry technology has gradually become an indispensable advanced technology for geological disaster assessment and management due to its advantages of macroscopic, timeliness, rich information, and non-contact. It can effectively detect and control geological disasters in the region, such as earthquakes, landslides, mudslides, land subsidence, and soil desertification, and plays an important role in pre disaster warning, disaster monitoring, and post disaster assessment. Provided strong support for the construction of large-scale projects in mountainous areas. Therefore, the paper aims to explore how aerial photogrammetry technology can effectively help us better monitor and evaluate geological disasters.

## Keywords

aerial photogrammetry technology; natural disasters; earthquake

## 航空摄影测量在自然灾害评估与管理中的实际效益

马婷婷

山西省煤炭地质物探测绘院有限公司, 中国·山西 晋中 030600

## 摘要

随着时间的推移, 地质灾害的频繁发生会造成严重的后果。地质灾害是由于各种自然环境的变化而导致的, 这些灾害通常是突发的, 如山体滑坡、洪水和岩溶塌陷, 此外, 还可能导致水土流失、地表下陷和土壤退化。近年来, 航空摄影测量技术因其宏观性、时效性、信息量丰富和非接触性的优势, 逐渐成为地质灾害评估管理不可或缺的先进技术, 可以有效检测和控制区域内的地质灾害, 如地震、滑坡、泥石流、地面沉降和土壤沙漠化, 并在灾前预警、灾情监测和灾后评估方面发挥着重要的作用, 为山区大型项目的建设提供了有力的支持。因此, 论文旨在探讨航空摄影测量技术如何有效地帮助我们更好地监控和评估地质灾害。

## 关键词

航空摄影测量技术; 自然灾害; 地震

## 1 引言

自然灾害是人类最严峻的挑战之一, 不仅给我们的生活带来了极大的不便, 也给我们的社会经济造成了极大的损失。灾害发生后, 灾区往往会引发次生灾害, 这些灾害的破坏程度也比以往更加严重。为了解决这个问题, 现代科学家开始利用航空摄影测量技术, 它能够提供更准确、可靠的灾害信息, 从而减少灾害救灾的盲目性。通过这项技术, 我们能够迅速而精确地了解灾区的房屋、道路、伤亡人口、堰塞湖和滑坡等状况, 从而更好地制定和实施应急救援方案, 这将为灾后恢复与重建工作带来极大的帮助。

【作者简介】马婷婷(1991-), 女, 中国陕西神木人, 本科, 注册测绘师, 从事地理信息、航空摄影测量研究。

## 2 航空摄影测量技术工作内容简介

### 2.1 地形测量

通过航空摄影测量技术, 可以有效地勘察地形, 深入了解地质特征, 获得更加清晰的地形图片和精确的数据。此外, 根据拍摄数据, 可以按照一定比例进行数据还原, 从而建立更加完善的地形数据库, 以便更好地反映实际情况。在测量过程中, 必须明确各部门的职责, 并确保测量数据的准确性和可靠性。

### 2.2 非地形测量

通过航空测量技术, 我们可以对复杂的地形变化趋势进行实时监控, 从而更好地理解它们的影响。因此, 航空摄影测量技术已经被广泛应用于自然灾害预防、评估、国防军事、能源化工、煤炭勘探等各个领域, 为社会发展作出了重

要贡献。航空摄影测量技术已经被广泛应用于地质灾害领域,可以帮助我们更准确地观察灾害发生后的受损情况,并且可以根据分析复杂的地形地势,判断出哪些地区需要最快进行救援,从而有效地节省人力物力。此外,随着技术的不断发展,它也被广泛用于非地形测量。

### 3 航空摄影测量技术的应用现状

近几十年来,航空摄影测量技术的飞速发展,特别是进入21世纪以来,它在中国自然灾害监测预警中的应用也取得了长足的进步,尤其是近年来,中国推出的高分系列、高光谱系列等新一代卫星摄影数据,为灾害监测预警提供了更加丰富的数据源,为构建一个完善的灾害监测预警业务体系提供了有力的支撑。航空摄影的数据为中国的自然灾害评估和管理工作提供了强有力的支持。

### 4 航空摄影测量技术的应用优势分析

#### 4.1 监测范围大

通过应用航空摄影测量技术,可以在多种环境条件下进行实时监测,从而更好地了解指定区域内的地壳运动状况,而且覆盖面更加广泛。然而,由于采用的技术和设备的差异,所获得的数据精度也会存在一定的差异。通过使用飞机和无人机等先进的数据采集设备,可以获得更加准确、广泛的数据信息,从而提升监测效率和精度。

#### 4.2 数据采集实时性高

通过航空摄影测量技术,可以实现对同一区域的多次采集以及对地质结构的动态变化的实时监测,这样可以更好地保证数据的准确性和及时性,并且可以通过摄影和分析,将该区域的地质结构变化清晰地展示出来,为地质灾害的预防和控制提供可靠的依据。

#### 4.3 应用灵活性高

与传统的监测方法相比,航空摄影测量技术更加灵活,不受环境条件的限制,无论是在艰苦的山区还是在极端的地质灾害发生的地方,都可以利用它来收集和分析指定的数据,大大减轻了人工监测的负担,从而极大地提升了地质灾害的预警和控制的效率。为了更好地监控地质灾害,我们必须使用先进的航空摄影测量技术,并且根据不同的环境条件,选择合适的测量设备和波段,以便更加准确、完整地获取地表信息。

### 5 航空摄影测量技术在地质灾害中的参考评估价值

#### 5.1 对灾后重建计划给予决策参考

当发生重大自然灾害时,重建灾区是应对灾害的一项重要任务。为了实现这一目标,我们必须根据航空摄影图片分析重建地点的地质条件、地震活动断层布局以及资源环境承载能力,制定出一套完善的重建计划,包括城镇和农村的布局、基础设施的建设、公共服务的提供、防灾减灾措施的

实施、生态环境的保护以及自然能源的开发利用以及历史文化遗产的保护。在城镇和项目的选址过程中,应当综合考虑航空测量数据制定灾后重建的整体规划,以防止类似灾害的再次发生,并且应当采取有效措施来减少其他自然灾害的危害<sup>[1]</sup>。

#### 5.2 促进国家自然灾害数据库建设

随着地质灾害的频繁发生,航空摄影图像可以帮助我们更好地了解地质灾害的特征,特别是它们的形态、色调和影纹构造。为了更好地掌握地质灾害的情况,我们可以利用我国的卫星摄影、气象卫星以及其他专业卫星等技术,结合这些信息,对已经发生的地质灾害进行准确的研究和监测,以便更好地预防和控制这类自然灾害。经过系统的数据分析,我们可以准确地识别出灾害的严重程度、范围、起源、演变历程和发展趋势。通过上述步骤,我们可以更好地收集和整理灾害信息,并根据不同类型的地质灾害建立灾害要素数据库,以便进行灾害预测评估和灾后评估<sup>[2]</sup>。

#### 5.3 实时监测

一般来说,地震发生后,灾区的地形会发生巨大的变化,而且还会经常出现余震,次生灾害,如泥石流、山体滑坡、河流堵塞等,都可能导致公路、桥梁和建筑物的损毁,因此,必须及时了解灾区的状况,以便及时采取救援行动。利用先进的航空摄影测量技术,可以克服地形的限制,搭载GPS定位、高分辨率数码相机等,可以收集和记录受灾区域的图像信息,并且可以通过抗干扰编码技术,利用无线网络,将这些信息实时传输至救援指挥中心,从而有效地帮助救援指挥中心制定出有效的救灾计划。通过航空摄影测量,我们可以客观、直接地记录灾害现场的状况,实时监控救援进展和紧急情况。这种方法不仅可以收集灾区的数据,还可以拍摄灾区的损毁情况,监控物资和电线的安装情况,发挥着重要的作用<sup>[3]</sup>。

#### 5.4 为抗灾治灾应急措施创造及时信息支持条件

由于缺乏有效的监测和预警手段,突发性自然灾害的处理变得更加困难。但是,利用航空摄影测量技术,可以克服地面因素的限制,获取灾区的全貌,并根据灾害的分类、等级、影像模型,进行精准的评估,从而为应急救援提供第一手的信息,从而在最短的时间内完成自然灾害的处置。

#### 5.5 加强次生灾害的预测预报作用

采取有效措施加强次生灾害的防范与控制,是最有效的防灾方式。利用先进的航空摄影测量技术,提前观测地形地貌地震前发生的变化,及时发现地震次生灾害,有效地防止灾害的发生,从而最大限度地减少灾害造成的损失。

### 6 航空摄影测量在地质灾害调查中的应用分析评估

#### 6.1 快速测绘

目前,航空摄影测量技术已经成为勘探、观察领域的

顶尖水平,其以快捷、灵活的优势,可以实现更加高效、精确的测绘,远超过传统的人工测绘技术。通过航空摄影测量,我们可以获得更加准确的地球观测数据,无论是何时何地,也无论受到什么样的外部因素的限制,因此,在地震频发的地区,我们可以利用航空摄影测量技术来实现有效的监测和测绘。通过使用航空摄影测量技术,我们可以对地质灾害频发区域进行全天候的监测,分析其地质结构的稳定性,并及时采取预防措施。这样,各相关部门就可以在第一时间采取行动,避免因无法及时到达灾害发生区而导致的损失。由于航空摄影测量技术的清晰度和精确度,即使在遭受灾害的地区,也能够实时分析和监控灾害情况。此外,如果通过分析发现了异常情况,可以从不同角度拍摄,并对其进行细致的分析,从而更加准确地获取灾区信息,从而制定出更加合理的应急措施,以便及时采取有效的救援措施。

## 6.2 地质灾害的排查测评

通过航空摄影测量,可以多次拍摄同一地区的不同角度和层面,并对这些照片进行数据分析,从而获得完整准确的事发现场信息。此外,航空摄影测量还可以用于地质分析,如果发生了一次地质灾害,可以通过摄影照片预测下一次灾害,分析土壤情况,排查受伤人员,并对一些不稳定区域进行划分,为救援工作提供有力支持。尽管未发生地质灾害的区域仍然需要航空摄影测量来监测危险情况,并且可能会发现不稳定的地壳运动,但这并不意味着该地区就无法得到有效的调整。相反,如果无法避免灾害的发生,我们应该尽快疏散人群,以减少灾害造成的损失和伤亡。

## 6.3 地质灾害应急中的应用

通过航空测量,我们能够更好地了解易受灾害影响的区域,并且能够更准确地预测出哪些地方更有利于躲避,哪些地方更有可能受到二次损害,还能够更精确地监控当前

的天气和大气状况。汶川大地震给我们带来的教训深远而持久:它不仅仅是一次性的灾难,而是一系列复杂的后果,从房屋倒塌、道路毁坏,到电力系统的中断,甚至连交通工具的损毁,都会影响到当地的社会稳定,甚至影响到当地的磁场、信号,从而导致无法及时获得救援。通过航空摄影测量,我们能够从各种角度、各种方向捕捉地质灾害区的图像,并对其进行分析和处理,最终将这些信息传送至指定的设备,从而使灾害现场的情况得到更加准确的了解,从而更好地指导救援人员的施救工作。由于地质灾害对电力线路的严重破坏,白天的救援工作几乎不可能完成,尤其是晚上,这种情况更加严峻。但是,航空摄影测量却可以克服这些困难,它不受任何恶劣环境的限制,即使在晚上,也可以将精确的数据传输到终端,并且由专业人员将其发送给施救人员,从而大大提高了晚上救援的效率。

## 7 结语

随着航空摄影测量技术的不断发展,它已经成为应对地质灾害的有力工具。由于地质灾害日益严重,抢险救灾工作需要及时有效地进行,因此利用航空摄影测量技术进行地质灾害监测和治理已经成为当今高科技发展的必然趋势。通过航空摄影测量技术,可以实现对地质灾害的全面监测、预警和评估,为地质灾害的防治提供了有力的支持,具有巨大的发展潜力。

## 参考文献

- [1] 尹晓媛,付星基,刘甲明,等.航空摄影测量技术在农业灾害监测中的应用[J].南方农业,2017,11(20):110-112.
- [2] 史文飞.无人机航空摄影测量技术在电力工程测量中的应用[J].企业研究,2014(1X):1.
- [3] 单静,乔炜,孟泉毅.数字航空摄影测量技术在拆迁测量中的应用研究[J].城市勘测,2014(2):3.