

地质测绘技术在地质灾害防治中的应用研究

辛晓东 路逊 李俊红

山东省第一地质矿产勘查院

DOI:10.12238/gmsm.v7i3.1706

[摘要] 本文探讨了地质测绘技术在地质灾害防治中的重要性。地质测绘技术通过灾害预防与风险评估、灾害监测与预警系统、防治规划与措施实施以及应急响应与灾后恢复等方面发挥关键作用。它能够及时发现潜在灾害隐患、预测可能发生的灾害情况,并为制定科学合理的防治策略和指导灾后恢复工作提供重要支持。地质测绘技术的综合应用有助于保障人民生命财产安全、促进社会经济可持续发展。因此,加强地质测绘技术的研究和应用,对于提高灾害防治水平具有重要意义。

[关键词] 地质测绘技术; 灾害防治与减灾; 应急响应与恢复

中图分类号: P2 文献标识码: A

Research on the application of geological surveying and mapping technology in geological disaster prevention

Xiaodong Xin Xun Lu Junhong Li

Shandong Province First Address Mineral Exploration Institute

[Abstract] This paper discusses the importance of geological surveying and mapping technology in the prevention and control of geological disasters. Geological surveying and mapping technology plays a key role in disaster prevention and risk assessment, disaster monitoring and early warning system, prevention planning and measure implementation, emergency response and post-disaster recovery. It can find out the potential disasters in time, predict the possible disaster situation, and provide important support for the formulation of scientific and reasonable prevention and control strategies and for the guidance of post-disaster recovery work. The comprehensive application of geological surveying and mapping technology helps to protect the safety of people's life and property and promote the sustainable development of society and economy. Therefore, it is of great significance to strengthen the research and application of geological surveying and mapping technology to improve the level of disaster prevention and control.

[Key words] geological surveying and mapping technology; disaster prevention and disaster reduction; emergency response and recovery

引言

地质测绘技术在地质灾害防治中的重要性不可忽视。它通过灾害预防与风险评估,监测灾害隐患和预警系统,实现对潜在灾害的及时发现和预测。同时,在防治规划与措施实施方面,地质测绘技术提供数据支持,评估灾害影响范围和确定易发区域,帮助制定科学合理的防治策略。此外,它在应急响应与灾后恢复中也发挥着关键作用,通过实时监测灾情变化、评估损失情况,指导应急救援和灾后恢复工作。地质测绘技术为保障人民生命财产安全、促进社会经济可持续发展发挥着不可或缺的作用。

1 地质灾害概述

1.1 不同类型的地质灾害

地质灾害的多样性反映了地球内部和地表环境的复杂性。

首先,地震作为最具破坏性和不可预测性的地质灾害之一,常常由地壳板块的运动引起。这种地壳运动可能是构造板块相互碰撞、板块边界滑动或板块内部应力释放等造成的结果。地震的强度和频率对不同地区造成的影响有很大差异,但它们都有可能导致建筑物、道路和基础设施的倒塌,对人类生命财产安全构成重大威胁。

与地震不同,泥石流是一种以流体动力为主导的地质灾害。通常在陡坡地区或河谷地带发生,特别是在强降雨或融雪导致水量急剧增加时。这种流动通常由于山坡上的土壤、岩石和植被被大量水流冲刷而形成。泥石流的流速快、破坏性大,经常导致周围环境的瞬间改变,包括土地的侵蚀、植被的消失以及农田、村庄甚至城市的被淹没和损毁。

滑坡是地表土壤或岩石在重力作用下流动或滑动的现象,通常是由于坡度陡峭、土壤质地松散或受到外部因素影响而发生。降雨、地震、土地利用变化、岩石质地等都可能是滑坡发生的诱因。滑坡对于土地利用规划、基础设施建设和人类居住都提出了严峻挑战,因为它们可能导致房屋倾斜、道路中断以及农田的毁坏^[1]。

降通常是由于地下水过度开采、地下矿床开采或地下空洞形成等因素引起的。这种现象可能在局部或更大范围内发生,导致地表下陷或沉降,进而影响到建筑物、道路、管道等基础设施的稳定性和正常运行。

火山活动则是地球表面与地球内部热能释放的结果,包括火山喷发、火山地震和火山岩浆活动等。火山喷发可以产生火山灰、岩浆、火山烟等物质,对周围环境和人类健康产生直接影响。火山地震和岩浆活动也可能引发次生灾害,如火山碎屑流、火山泥石流等,对火山周边地区构成严重威胁。

1.2 地质灾害对环境 and 人类的影响

地质灾害对环境 and 人类的影响是非常广泛和深远的。首先,从生态系统的角度来看,地质灾害如滑坡、泥石流等不仅直接破坏了土壤和植被,导致水土流失和水资源污染,还对生物多样性产生负面影响。植被的破坏可能导致生态系统功能受损,如水源涵养能力下降、土壤保持能力减弱等,进而影响当地生态平衡和生态服务功能的提供^[2]。

地质灾害对水资源的影响十分显著。泥石流、滑坡等灾害不仅会直接影响河流和水体的水质,还可能造成水源地的淤积和污染,对当地水资源的供应和可持续利用造成威胁。特别是在山区地区,灾害引发的泥沙和污染物可能导致水源地的长期损坏,影响周边地区的饮水安全和农业灌溉需求。

在土地利用方面,地质灾害给土地资源带来了严重的挑战。受灾区域的土地可能面临荒废和退化,土壤质量下降,农田和居民区域遭受破坏。此外,基础设施的破坏也会影响 to 城乡建设和交通运输,对当地经济和社会发展造成不利影响。

在社会经济方面,地质灾害对当地社会经济的稳定和发展产生了巨大影响。灾害导致的房屋倒塌、基础设施损毁、人员伤亡和财产损失,需要大量资金进行重建和修复。这不仅增加了经济负担,还可能导致灾区居民的生活困境和经济落后。此外,长期以来,地质灾害频发的地区可能面临着人口外流、产业转移等问题,影响当地的社会和经济发展。

地质灾害对人类生存和安全构成了直接威胁。大规模的地质灾害如地震、火山喷发等可能导致大量人员伤亡和失踪,加之灾后重建和生活保障的困难,给当地居民带来巨大的身心压力和挑战。此外,频繁发生的地质灾害也会影响到人们的生活方式和生活质量,增加社会的不稳定因素。

2 地质测绘技术

地质测绘技术是现代地质学和资源勘探领域不可或缺的重要手段,其涵盖的技术和方法不断发展和完善,为我们深入了解地球内部和表层的结构、特征 and 变化提供了强大的支持。

通过全站仪、GPS等现代化设备,我们可以精确测量地表的高程、坡度、地貌特征等数据,建立数字高程模型(DEM)、数字地形模型(DTM)等地形数据模型,为地质勘查、地质灾害评估 and 资源开发提供了准确的地形基础^[3]。

地理信息系统(GIS)的发展使得地质数据的管理、分析和展示更加高效和直观。GIS系统可以整合各种地质数据,包括地形数据、地质图、遥感影像等,通过空间分析、模型建立 and 可视化展示,为地质学家、工程师 and 决策者提供了强大的决策支持和科学依据。

地质测绘技术的不断发展和应用,为地球科学的研究 and 实践提供了强大的技术支持 and 数据基础,促进了资源的科学开发利用、环境的监测 and 保护、地质灾害的预防和治理等方面取得了重要进展。随着科技的不断进步 and 创新,地质测绘技术将在更广泛的领域发挥重要作用,为人类认识和利用地球资源提供更多可能性。如表1所示为GF-1卫星有效载荷技术指标。

表1 GF-1卫星有效载荷技术指标

参数	2m 分辨率全色/8m 分辨率多光谱相机		16m 分辨率多光谱相机
	光谱范围	全色	0.45 ~ 0.90 μm
0.45 ~ 0.52 μm			0.45 ~ 0.52 μm
多光谱		0.52 ~ 0.59 μm	0.52 ~ 0.59 μm
		0.63 ~ 0.69 μm	0.63 ~ 0.69 μm
空间分辨率	全色	2m	16m
	多光谱	8m	
幅宽	60km (2 台相机组合)		800km (2 台相机组合)
重访周期(侧摆时)	4 天		
覆盖周期(不摆时)	41 天		4 天

3 地质测绘技术在地质灾害防治中的应用

3.1 地质测绘技术在地质灾害预警中的作用

地质测绘技术在地质灾害预警中的作用是多方面而深远的。首先,通过遥感技术,可以实时监测地表的变化情况,例如土地利用、植被覆盖、土壤含水量等,这些因素与地质灾害密切相关。例如,在滑坡预警中,遥感影像可以发现植被异常衰退、地表形态异常变化等迹象,提前预警可能的滑坡风险。同时,利用雷达遥感技术可以探测地下水位的变化,对于地陷等地质灾害的预警也具有重要意义。

地面测量技术在地质灾害预警中发挥着关键作用。例如,利用全站仪和GPS等设备,可以实时监测地表的形变情况,如地表沉降、裂缝扩展等,这些是地质灾害即将发生的重要预警信号。此外,地面测量技术还可以用于监测地下水位、地下岩层变化等,为地下水涌出、地震等地质灾害的预警提供数据支持^[4]。

地球物理探测技术也在地质灾害预警中发挥着独特作用。例如,地震前的地下应力积累可以通过地震仪、应变仪等设备进行实时监测,提前预警可能的地震风险。电磁勘探技术则可以用于监测地下水位、地下岩层的变化情况,为地质灾害的预警提供重要依据。

地质测绘技术在地质灾害预警中的应用是多层次、多角度的。通过遥感、地面测量和地球物理探测等技术手段的综合应用,可以全面监测地质环境的变化,及时发现潜在的地质灾害隐患,提前采取预防措施,最大限度地减少地质灾害可能造成的损失。这种预警机制的建立和完善,对于保障人民生命财产安全、促进社会经济可持续发展具有重要意义。

3.2 地质测绘技术在地质灾害监测中的应用

地质测绘技术在地质灾害监测中发挥着关键的作用,其应用涵盖了多个方面,包括监测灾害隐患区域、识别灾害迹象、预警可能发生的灾害、监测灾害影响范围等。

地质测绘技术通过遥感技术实现对潜在灾害隐患区域的监测。遥感影像可以获取大范围地区的地形、植被覆盖、土地利用等信息,结合地质地形数据进行分析,识别可能存在灾害隐患的区域。例如,在山体滑坡监测中,遥感技术可以发现植被异常减少、地表裂缝等迹象,提前发现滑坡隐患。

地面测量技术可以实时监测地表的形变情况。通过全站仪、GPS等设备对地表进行定点观测,可以发现地表沉降、裂缝扩展等变化,及时识别地质灾害的迹象。例如,在地陷监测中,地面测量技术可以监测土地沉降速率,预警地表可能发生的塌陷情况。

地质测绘技术在地质灾害监测中的应用是多方面的,通过多种技术手段的综合应用,可以全面监测灾害隐患、识别灾害迹象、预警可能发生的灾害,并为灾害防治和应急响应提供重要的数据和科学依据。这些技术的应用,有助于及时发现和有效应对地质灾害,最大限度地保护人民生命财产安全。

3.3 地质测绘技术在地质灾害评估和预防中的作用

地质测绘技术在地质灾害评估和预防中扮演着至关重要的角色,其应用涵盖了多个方面,包括灾害风险评估、防治规划、预防措施实施和应急响应等。

地质测绘技术通过遥感技术和地面测量,可以获取大范围

的地质、地形、植被覆盖等数据,结合地质勘查数据,进行灾害风险评估。利用数字高程模型、数字地形模型和地理信息系统,可以对潜在灾害影响范围、危险性等进行定量分析和模拟,为灾害的预测和评估提供科学依据。

地质测绘技术在灾害防治规划中发挥着关键作用。通过对潜在灾害影响范围、易发性、危险性等进行综合评估,确定灾害防治的重点区域和重点措施。例如,在滑坡防治规划中,地质测绘技术可以确定滑坡的发生规律和机制,设计合理的工程措施和防护措施,降低灾害风险和损失。

4 结束语

地质测绘技术在地质灾害防治中的重要性不可忽视。通过本文对其在灾害预防与风险评估、灾害监测与预警系统、防治规划与措施实施以及应急响应与灾后恢复等方面的探讨,可以得出以下结论:首先,地质测绘技术是提前发现潜在灾害隐患、预测可能发生的灾害情况的重要手段。通过遥感技术、地面测量和地球物理勘测等手段,可以及时监测地表和地下的变化情况,识别灾害迹象,为灾害的预防和防治提供科学依据。其次,地质测绘技术是制定科学合理的防治策略和指导灾后恢复工作的重要工具。通过数字高程模型、地理信息系统等工具,可以评估灾害影响范围和确定易发区域,帮助制定科学合理的防治策略,指导灾后恢复工作。最后,地质测绘技术是提高灾害防治水平、保障人民生命财产安全、促进社会经济可持续发展的重要手段。加强地质测绘技术的研究和应用,对于提高灾害防治水平、减少灾害损失具有重要意义。

[参考文献]

- [1]李良毅.研究遥感测绘技术在地质灾害治理方面的应用与创新[J].城市情报,2023,(2):0106-0108.
- [2]李杰.无人机倾斜摄影测量技术在地质灾害防治中的应用[J].低碳世界,2023,13(4):63-65.
- [3]秦茜.地质灾害治理中遥感测绘技术的应用与探究[J].低碳世界,2024,(001):014.
- [4]陈奎,安冬.水工环地质技术在地质灾害防治中的应用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2023,(1):4.