

# 遥感技术在中国地质灾害中的应用

胡辉

中国建筑材料工业地质勘查中心浙江总队

DOI:10.12238/gmsm.v6i1.1461

**[摘要]** 我国幅员辽阔,长期以来出现了大量的地质灾害,给人们的生活和财产带来了极大的危害。随着遥感技术的不断发展,在地质方面的应用越来越广泛,其重要性也越来越大,利用它进行地质灾害的调查,能够迅速了解地质灾害的具体状况,并对其进行动态的监控。本文阐述了遥感技术的内涵、特征,分析了遥感技术在中国的地质灾害中的运用情况。

**[关键词]** 地质灾害; 遥感技术; 应用

中图分类号: X43 文献标识码: A

## Application of Remote Sensing Technology in Geological Disasters in China

Hui Hu

Zhejiang Corps of China Building Materials Industrial Geological Exploration Center

**[Abstract]** China has a vast territory, and a large number of geological disasters have occurred for a long time, which have brought great harm to people's life and property. With the continuous development of remote sensing technology, its application in geology is more and more extensive, and its importance is also more and more great. Using the remote sensing technology to conduct geological disaster investigation can quickly understand the specific situation of the geological disasters, and dynamic monitor them. This paper expounds the connotation and characteristics of remote sensing technology, and analyzes the application of remote sensing technology in geological disasters in China.

**[Key words]** geological disaster; remote sensing technology; application

### 引言

地质灾害是由于各种自然因素和人为的影响而引起的一系列灾害。地质灾害主要包括滑坡、泥石流、地震、火山喷发以及水土流失、地面沉降、沙化等渐进性灾害。由于国土面积大,人口多,地形地貌状况复杂多变,容易出现各类地质灾害。目前,由于遥感技术具有宏观性、高效性等优点,已经逐渐成为地质灾害的重要检测工具。通过对多时相位资料的分析,可以对灾害的孕育机理进行定性或量化的复原与跟踪,既能有效监测多种灾害,又能制定相应的应对对策,能对灾害的范围进行预报,并能使民众及早进行疏散,从而保证自己的人身和财产的健康<sup>[1]</sup>。

近几年,我国的科研人员运用遥感技术对地质灾害进行了深入的研究,遥感技术已经在地震灾害探测、灾害评估、灾害响应等方面得到了广泛的运用。

### 1 遥感技术的内涵、特征

#### 1.1 遥感技术的内涵

遥感技术是一种利用遥感手段,如卫星、飞机、无人机、地面移动站等,对地球表面的物理、生物和社会环境等进行检测、

观测、定位和采集信息的技术。遥感技术是一种以视觉、声纳、辐射等手段进行观测和监测的技术,是一种提供遥远地理空间信息的技术。遥感技术可以应用于多个领域,如地理空间信息、地理环境监测、资源评估、军事情报、灾害预警和应急处理等。它可以有效地提供多种信息,如地形、地貌、气候、植被、地表覆盖物、地下水等。此外,它还可以提供关于人口、经济活动、城市发展等信息。遥感技术的发展也带来了一系列新的应用,包括智能分析、智能识别、智能监测和智能决策等。其中,智能分析可以分析遥感影像,提取其中的信息,从而绘制出地球表面的变化和地貌等信息。智能识别可以识别遥感图像中的物体,以及地球表面的状况,如植被、地表覆盖物等。智能监测可以实时监测地球表面的变化,提供灾害预警和应急处理等服务。智能决策可以基于遥感数据,为决策者提供有效的决策支持。

#### 1.2 遥感技术的特征

与常规的地表和地理信息系统相对比,遥感技术在地质灾害监测方面表现出明显的特征:

(1) 可以进行大规模的实时监控。由于目标区分布比较广泛,形成机理也比较复杂,因此利用遥感技术可以对目标进行大范

围、全方位、无漏洞的观测,可以获得整个地区或个别的详细信息,从而为今后的调查工作和科研工作奠定基础。

(2)对多个时相和多角度进行定性和定量的研究。在地震发生过程中,科研工作者可以通过使用同一枚卫星进行灾情动态监测,同时通过多个卫星进行全方位的监测和调查,获得灾情的变化,从而进行灾情预防、抢灾、评估,从而增强灾情处理的科学性和合理性。

(3)为复杂地区的监控提供便利和迅速的反应。对于交通不便、通讯不便或环境恶劣、人工无法获取资料的区域,利用遥感技术可以替代人工进行监测<sup>[2]</sup>。

(4)将各种灾害情报进行综合性的综合分析。利用卫星的遥感技术,可以根据地物发射的各种电磁波,对目标区域的地貌变化趋势、水质污染程度、土地利用、植被覆盖、地面沉降等进行深入的研究,对各种类型的地震资料进行全面、全面、精确的评估。

## 2 地质灾害中的遥感技术应用

### 2.1 泥石流的监控

利用遥感技术对泥石流周边进行监测,是泥石流防治的重要手段。遥感技术可以对泥石流活动范围、发生频率、活动模式和运动趋势等进行全面检测,这些信息可以帮助我们更好地预报泥石流的动态发展。例如,遥感技术可以检测到泥石流活动区域的地貌特征、土壤特性、地表覆盖特征等,这些信息可以为我们提供有助于预测泥石流发生的重要依据。此外,遥感技术还可以检测到泥石流发生前的地貌变化,从而有利于更准确地预测泥石流发生。总之,利用遥感技术对泥石流周边进行监测,可以较好地预报其动态,有助于提高泥石流防治的效果。近年来,随着遥感技术的发展,它们在地震灾害应急管理方面发挥了重要作用。比如,在舟曲县发生的严重滑坡灾害中,通过遥感技术,我们可以清晰地获得受灾情况的准确图像,这些图像可以用来分析地震灾害的空间分布、受灾程度以及灾情发展趋势等,为救援工作提供宝贵的技术支持。此外,遥感技术还可以为救援人员提供实时的受灾情况更新,从而更好地实施救援工作。

### 2.2 滑坡的监控

由于地形、地貌、岩性、地质构造、气象、人为等因素的制约,采用远距离的方法,可以有效的满足地质灾害的监测需求。长期以来,在地质灾害隐患治理、救灾抢灾、灾害评估等方面,都发挥了重要作用。

西藏易贡河地区易贡藏布地区大范围泥石流的遥感资料,采用多个时相资料,对易贡滑坡进行了多个时相资料的遥感解译,对其地质背景、活动过程及演变状况进行了全面的监控,得到了各个时期的湖水面积、水位和水量,并预报了洪水的出现时间和水量,与实测资料吻合,表明了应用遥感图像进行地质灾害的监控是切实可行的<sup>[3]</sup>。近年来,遥感技术在滑坡、泥石流等地质问题上得到了广泛的运用,成为了防治地质灾害的一种有效方法。

### 2.3 土壤侵蚀的动力学监控

土壤侵蚀具有广泛的地域和广泛的特点,是影响地区经济可持续发展的重要因素。土壤侵蚀是土壤侵蚀最严重的地区,土壤侵蚀一直是一个重要的问题,利用遥感技术进行土壤侵蚀防治,能够对土壤侵蚀造成的破坏起到重要的作用<sup>[4]</sup>。

遥感技术在一定程度上适应于各类地质灾害的调查、监测与研究,不会受到地理、空间和时空的制约,极大的促进了地震灾害的救援和救援工作的开展。但是,受空间分辨率、时效性、气象条件等因素的限制,大部分学者都是根据地质环境的特点来进行地质构造、岩性、断裂和水文地质条件的分析,而对地震灾区的人文和经济状况的调查则相对较少。在3S技术飞速发展的今天,将会从信息获取、演化、防护和管理等多个角度出发,综合各类数据,在三维空间中进行相应的分析,从而达到监测、评价、预测、预警、决策和管理的目的。

### 2.4 地震资料的整理与分析

地震是当今全球的一个热点,在地质灾害的调查和监测方面,应用于地震的遥感技术,可以根据震前和震后的图像特点,对建筑物倒塌、交通道路破坏程度、人员伤亡、山体变形、地貌变化等进行评价,从而判断出主震区域的变形特点,并对其结构的稳定进行预测,从而为今后的救灾和恢复工作做出科学的决策和部署。

遥感技术作可以收集和处理地球上表面信息,并将这些信息反映到地图中。它利用多种不同的信息源,如卫星图像、遥测数据和地面调查等,以及各种复杂的空间分析方法,来提供精确的地理信息。由于可以收集到更多的信息,遥感技术可以更有效地评估地震损害程度<sup>[5]</sup>。例如,通过对比遥感图像,可以清楚地看出地震前后发生的地质变化,从而更准确地评估损失程度。遥感技术还可以提供其他重要的信息,如土地利用、植被类型、水文状况等,这些信息可以为地震损害评估提供可靠的技术支持。因此,目前,遥感技术已经成为评估地震损害程度的一种必不可少的方法。此外,遥感技术可以为深入开展地震次生灾害发生规律、发生机制、预测理论、重建和场地选择等方面的科学依据,可为今后开展地震次生灾害的科学研究奠定基础;对地震应急救援、震后重建和防灾减灾工作具有一定的借鉴意义。

### 2.5 三峡水库的遥感监测

三峡水库地质灾害严重,遥感中心运用遥感技术于上世纪进行大尺度遥感,结果发现三峡水库地区地质灾害普遍存在,可能会引发地震,破坏大坝和淹没周边地区。为此,为了更好地了解三峡水库的地质灾害,遥感中心还开展了多方面的研究,比如灾害的发育机理、灾害的发展趋势、灾害的影响范围等等。通过这些研究,遥感中心将能够更好地了解三峡水库的地质灾害,为三峡水库建设、管理和运行提供可靠的技术支持,以确保三峡水库的安全稳定运行。遥感中心采取了积极措施,以期更好地了解灾害的发生机理,分析灾害的影响范围,以及预测灾害的发展趋势。为此,遥感中心采用了高分辨率遥感技术,建立地质灾害数据库,建立灾害模型,以及实施地质灾害的实时监测和预测预

警等,以提高三峡水库建设、管理和运行的安全性<sup>[6]</sup>。此外,遥感中心还进行了大量的研究,比如灾害的发育机理、灾害的发展趋势以及灾害的影响范围等,以更好地了解三峡水库的地质灾害,为三峡水库建设、管理和运行提供可靠的技术支持,以确保三峡水库的安全稳定运行。这些研究成果为三峡水库的安全管理提供了重要的参考,为维护三峡水库的安全生产提供了有力的技术支持。

### 2.6 汶川大地震的遥感监测

2008年5月12日发生的汶川大地震,给我国带来了巨大的灾害。为了尽快了解受灾情况,有关部门主要采用遥感技术进行灾害监测。首先,遥感技术在灾害防治和应急管理方面发挥着越来越重要的作用。利用遥感技术,可以对受灾地区进行全面、及时、准确的监测,可以拍摄出受灾区域的全貌,清晰地反映出灾害的程度和影响范围,为灾害防治和应急管理提供可靠的信息支持。其次,遥感技术还可以帮助政府和社会组织更好地评估灾害的程度和影响范围,为灾害的恢复和重建提供有效的支持。因此,遥感技术在灾害防治和应急管理中发挥着不可替代的作用。此外,有关部门利用遥感技术,以图像的形式对受灾地区进行高精度的监测,实时跟踪灾情的变化,迅速查明受灾地区的分布。同时,遥感技术还可以协助灾害救援,帮助受灾群众更好地抗灾度过困难时期。同时,这一技术也可以为后期重建提供重要的参考依据,为恢复受灾地区的原貌提供有力的支持。

### 3 结语

综上所述,目前学界已经找到了科学有效地应用遥感技术地方法,但仍有许多进一步改进的空间。因此,遥感技术作为一种全新的技术,已经广泛应用于环境调查、灾害动态监控、灾情预警、灾情损失评价等方面。它可以提供全面、准确的环境信息,使得调查和监测的精度大大提高。同时,它还可以有效地预测灾害发生的可能性,从而提供有效的预警信息,降低灾害造成

的损失。此外,遥感技术还能够有效地评价灾害发生后的损失程度,从而有助于政府部门和企业做出合理的应对措施,更好地管理和控制灾害。因此,随着遥感技术的普及,它将在宏观环境调查、灾害动态监控、灾情预警、灾情损失评价等方面发挥巨大的作用。

随着技术的进步,遥感技术在地球环境的探测和监控中发挥着越来越重要的作用。它不仅能够实现对地表特征的全面观测,而且可以收集到更加多样化的信息,从而更好地揭示地球表面的结构特征。此外,遥感技术还可以实现多时相的监测,这样就可以更好地把握地球环境的变化趋势,从而更好地应对各种灾害。因此,遥感技术将成为一种完善的地面观测技术,将会改变地球环境的探测和监控,为人类提供更多可靠的信息,为未来的可持续发展提供有效的保障。

### [参考文献]

- [1]林懋,李铁峰.灾害地质学[M].北京:北京大学出版社,2002.
- [2]金鼎坚,王建超,吴芳,等.遥感技术及其在地质调查中的应用[J].国土资源遥感,2019,31(4):1-10.
- [3]王治华,于学政.西藏易贡大滑坡遥感解译[J].遥感信息,2000,(2):24-25.
- [4]王治华,吕杰堂.从卫星图像上认识西藏易贡滑坡[J].遥感学报,2001,5(4):312-316.
- [5]童立强,张晓坤,程洋,等.“8·7”甘肃舟曲县特大泥石流灾害遥感解译与评价研究[J].遥感信息,2011,(5):109-113.
- [6]李珊珊,宫辉力,范一大,等.舟曲特大山洪泥石流灾害遥感应急监测评估方法研究[J].农业灾害研究,2011,1(1):67-72.

### 作者简介:

胡辉(1989-)男,汉族,浙江杭州人,大学本科,中级工程师,研究方向:地质工程。