

遥感测绘技术在自然灾害中的应用研究

余欣潼

深圳大学

DOI:10.12238/gmsm.v7i8.1935

[摘要] 随着全球气候变化和人类活动的影响,自然灾害的发生频率和规模呈现出上升趋势。在这种背景下,研究遥感测绘技术在自然灾害中的应用显得尤为重要。遥感技术结合地理信息系统(GIS)可以提供实时、准确的灾害信息,为灾害预警、应急响应和恢复重建提供科学决策支持。并且遥感与GIS的结合能够帮助相关人员更好地理解 and 应对自然灾害的挑战。

[关键词] 遥感测绘技术; 自然灾害; 可视化; 智能制图; 应用

中图分类号: U284.26+2 **文献标识码:** A

Study on the application of remote sensing mapping technology in natural disasters

Xintong Yu

Shenzhen University

[Abstract] With the impact of global climate change and human activities, the frequency and scale of natural disasters show an upward trend. In this context, it is particularly important to study the application of remote sensing mapping technology in natural disasters. Remote sensing technology combined with geographic information system (GIS) can provide real-time and accurate disaster information, and provide scientific decision support for disaster early warning, emergency response and recovery and reconstruction. The combination of remote sensing and GIS is just such a tool, which can help related personnel to better understand and respond to the challenges of natural disasters.

[Key words] remote sensing mapping technology; natural disasters; visualization; intelligent mapping; application

引言

自然灾害具有突发性、广泛性、破坏性等特点,对灾害防治工作提出了严峻的挑战。如何对自然灾害进行有效的监测、预警与评估是一个亟待解决的全球性问题。在这样的背景下,遥感测绘技术作为一种高效、广域、实时监测的优势,正逐步成为一种有效的自然灾害防治技术手段。遥感测绘技术是利用GIS、无人机等平台获取地面信息的一种有效手段,可为灾害发生后的监测、预警与评估提供实时、精确的数据支撑。

1 遥感测绘技术在自然灾害防治中的重要性及其挑战与问题

1.1 遥感技术在自然灾害防治中的重要性

自然灾害对人们生产生活及社会稳定造成了极大的冲击。所以,加强灾害的监测、评估与管理就显得尤其重要。在这种情况下,利用遥感技术进行灾害防治具有十分重要的意义。首先,利用GIS、无人机等多种平台获取高分辨遥感影像,为灾害监测与评估提供了重要的支撑。遥感技术能够对受灾地区进行全方位的覆盖,对灾情的发展进行实时监控,为紧急救援、灾情评估等工作提供及时的信息。其次,遥感技术能够获取多时相的影像,

通过对比分析,可以发现未来的灾害发展趋势,对未来可能出现的灾害进行预警。同时,遥感技术还可以监测地表环境的变化情况,评估灾情的大小和范围,为灾害防治工作提供重要的理论基础。灾害风险普查是灾害管理中的关键环节,而遥感技术在这一领域具有得天独厚的优势。高精度遥感影像能够精确地反映地形、地貌、植被等地理信息,同时也能发现潜在的灾害隐患。遥感技术还能够检测土地利用变化,对土地的易发性进行分析,有助于判断灾害发生的可能性及潜在冲击。在灾害管理中,利用遥感技术提升灾害风险辨识精度,为制定科学的灾害防治策略提供支撑,提高应对自然灾害的整体效能。

1.2 遥感技术在自然灾害防治中的挑战与问题

遥感技术在自然灾害防治中发挥着重要的作用,但在实际应用中也面临一些挑战和问题。遥感技术在基层应用面临着较高的技术壁垒和较高的成本。捕捉并处理高分辨率卫星数据,要求有专业的技术团队,而这在某些基层地区是比较少见的。建立并维持遥感技术团队,需要投入巨大的培训成本和设备购置费用,而这些费用又会对那些资源匮乏的地方造成很大的负担。另外,由于遥感技术更新换代较快,要维持现有的科技水准,就

需要不断地进行投入,对于某些经费不足的地区而言,也是一项挑战。在不同类型的自然灾害中,遥感技术的应用范围和深度是不均衡的。有些地区对某一类型灾害的监测和防治可能会给予更多的关注,而对其他种类的灾难关注不足,这就使得遥感技术的适用面较窄,不能全面涵盖各类潜在灾害隐患点。比如,在侧重于地震监测的区域,可能对于滑坡和洪涝等灾害的监测相对不足,从而造成了在多灾害协同防治工作上的疏漏。为此,需要兼顾不同类型自然灾害的监控与防灾需求,实现应用广度的均衡。

2 遥感测绘技术在灾害监测中的应用

2.1 可视化技术在灾害信息呈现中的角色

可视化技术在灾害信息呈现中扮演着至关重要的角色,它能够把复杂、抽象的灾害数据转化为直观、易理解的图形或图像,从而帮助决策者和公众快速掌握灾情动态。例如,通过使用颜色编码的地图,可以清晰地展示出灾害影响的严重程度,绿色、黄色、红色等颜色的渐变可以一眼看出灾害从轻到重的分布情况。此外,通过时间序列的动态可视化,可以展示灾害发生前后的变化,如洪水淹没区域的扩散过程,或者地震引发的地面位移。

此外,可视化技术还可以结合统计分析模型,预测灾害可能的发展趋势。例如,通过结合历史灾害数据和气候模型,可以生成灾害可能扩散的模拟图,帮助政府部门提前规划撤离路线,减少人员伤亡。可视化技术的运用,使得灾害信息的传递更加透明,公众的灾害防范意识和能力也能得到提升。

2.2 图像识别在灾害识别与评估中的应用

图像识别在灾害识别与评估中扮演着至关重要的角色。遥感技术通过高分辨率卫星图像或无人机航拍图像,可以实时、准确地捕捉到地表的细微变化,从而及时发现灾害迹象。例如,在森林火灾监测中,通过分析红外光谱数据,可以识别出温度异常区域,准确定位火源。在洪水灾害中,图像处理算法可以识别水体扩展的边界,评估受灾范围。此外,深度学习和人工智能技术的进步极大地提升了图像识别的精度和效率。通过训练的深度学习模型,系统能够自动学习和识别灾害特征,如滑坡的表面裂缝、地震后的建筑物破坏等。这种自动化处理大幅缩短了灾害响应时间,为救援决策提供了关键信息。在灾害评估阶段,图像识别技术结合GIS可以量化灾害损失。例如,通过对比灾前后的建筑物图像,可以估算出破坏的建筑物数量和可能的经济损失。这种定量评估对于灾后救援资源的分配和长期重建规划具有重要指导意义。

2.3 实时监测: 遥感技术的时效性优势

遥感技术在实时监测自然灾害中的时效性优势是其独特且至关重要的特点。这种技术能够快速捕捉到地表的动态变化,为灾害响应提供关键信息。例如,在某地震中,遥感卫星在短短几小时内就获取了灾区的高分辨率图像,及时揭示了地震引发的滑坡、建筑物破坏等信息,比传统地面调查提前了数天甚至数周。这种快速响应能力对于救援决策至关重要,可以有效减少救

援时间,降低二次灾害风险。

3 遥感技术在灾害影响分析中的应用

3.1 灾害影响的空间分析

灾害影响的空间分析是遥感技术在自然灾害研究中的关键应用之一。通过高分辨率遥感图像,我们可以精确地识别灾害影响的区域范围,如洪水淹没的面积、地震造成的破坏区域等。此外,空间分析还能揭示灾害影响的模式和规律。通过GIS的空间分析工具,可以计算出灾害影响的热点区域,帮助决策者优先分配救援资源。同时,空间分析也支持对灾害影响的深度评估。通过建立空间统计模型,可以量化灾害对基础设施、农田、居民点等要素的影响程度,为灾后重建的优先级设定提供科学依据。

3.2 灾害影响的时间序列分析

灾害影响的时间序列分析是遥感技术在灾害管理中的一项重要应用。通过对比灾前、灾中和灾后的遥感图像,可以量化地评估灾害对地理环境和人类活动的短期及长期影响。这种分析不仅有助于紧急救援的决策支持,如确定最需要援助的区域,还能为灾后恢复策略提供科学依据。此外,时间序列分析还能揭示灾害影响的长期演变趋势。比如,通过分析数十年的遥感数据,可以评估地震后城市重建的速度和质量。

3.3 风险评估与灾害敏感性分析

在遥感测绘技术的支持下,风险评估与灾害敏感性分析已经成为灾害管理的关键环节。通过高分辨率遥感图像,可以精确识别出易受灾害影响的区域,如地质不稳定地带、低洼地区或森林覆盖率低的区域。同时,结合GIS平台,可以建立灾害敏感性模型,分析人口密度、基础设施分布、土地使用等因素对灾害影响的敏感程度。这种分析模型有助于提前确定高风险区域,以便采取预防措施或优化应急资源的部署。

此外,时间序列遥感数据可以用于监测灾害影响的变化,评估灾后恢复进程中的风险。通过对比灾前灾后的图像,可以量化受灾面积、损失程度等指标,为决策者提供动态的风险评估信息。然而,风险评估与灾害敏感性分析也面临着数据质量、模型复杂性以及实时性等方面的挑战。未来的研究应致力于提高分析的精度和时效性,以及促进多部门间的数据共享和协同工作,以更好地利用遥感-GIS技术服务于灾害防范和管理。

4 GIS支持下的智能制图在灾害管理中的作用

4.1 智能制图在灾害预案中的应用

智能制图在灾害预案中的应用是现代灾害管理的关键组成部分。通过集成遥感数据、地理信息和社会经济数据,GIS可以生成高精度的灾害风险地图,帮助决策者识别高风险区域,提前制定有效的应对策略。此外,智能制图还能模拟灾害发生时的可能情景,通过历史数据回溯分析和未来情景预测,为预案制定提供科学依据。例如,利用洪水模型,可以预测河流溢出或海平面上升可能影响的区域,从而规划疏散路线和安全避难所的设置。同时,智能制图技术也支持预案的动态更新和优化。随着新的数据收集和情况变化,预案中的地图可以实时更新,确保应急响应策略始终与当前风险状况保持一致。

4.2 灾害应急响应中的动态地图生成

在灾害应急响应中,动态地图生成是遥感-GIS技术的重要应用之一。这种技术能够实时整合遥感数据、地理信息和社会经济数据,快速生成反映灾害现状的动态地图,为决策者提供关键的可视化支持。动态地图可以显示道路状况、建筑物破坏程度以及人口密集区的变化,极大地提高了救援效率。此外,通过集成多种数据源,动态地图还能支持灾害影响的快速评估。例如,遥感技术可以提供高分辨率的卫星影像和航拍影像,可以迅速获取受灾区域的影像信息。通过对影像信息的分析和处理,可以了解受灾区域的受损情况,及时制定救援和恢复方案。遥感技术在地震、洪涝、台风等自然灾害监测中得到广泛应用。

在长期的恢复和重建阶段,动态地图同样发挥着关键作用。它们可以显示随时间推移的恢复进度,帮助规划者调整策略。例如,通过对比灾前和灾后的土地覆盖变化,可以评估重建工作的效果,确保资源被合理分配到仍需关注的区域。综上所述,动态地图生成是遥感测绘技术在灾害应急响应中的核心功能,它通过提供实时、准确的地理信息,增强了灾害管理的时效性和针对性,为挽救生命和财产、促进社区恢复提供了有力的科技支撑。

4.3 长期恢复与重建规划的GIS支持

在长期恢复与重建规划中,GIS支持起到了至关重要的作用。GIS能够整合多源数据,包括遥感影像、地形数据、社会经济统计数据等,为决策者提供全面、深入的分析视角。例如,在地震后的重建工作中,GIS可以用来评估受灾区域的地质稳定性、基础设施破坏程度以及人口分布情况,帮助确定优先恢复的区域和项目。

此外,GIS可以结合空间分析模型,预测不同重建方案可能带来的环境、社会和经济效益,辅助制定最优策略。例如,通过模拟不同住房重建密度对社区活力的影响,可以找到在满足居民需求与保护地方特色之间的平衡点。

GIS支持下的长期恢复与重建规划,不仅能够提供数据驱动的决策支持,还能促进跨部门协作,确保资源的合理配置,从而加速社区的复原进程,实现“建设得更好,而不是建设得更快”

的目标。这样的技术应用,对于提升全球灾害风险管理能力具有深远的启示意义。

5 结束语

综上所述,遥感测绘技术和GIS在自然灾害管理中发挥着至关重要的作用。通过遥感技术,可以实时获取灾害区域的详细信息。而GIS则能整合这些信息,进行空间分析和风险评估,帮助决策者制定更有效的救援策略。例如,通过GIS的智能制图,可以快速生成灾害影响图,为紧急撤离路线的规划提供支持。未来,随着技术的融合创新,如AI与云计算的引入,灾害响应速度和精度有望进一步提升,但同时也需要解决数据共享和协同机制的挑战,以实现灾害防范体系的全面优化。

[参考文献]

- [1]张万里.基于遥感和GIS的滑坡地质灾害风险评估探讨[J].科技资讯,2022,20(23):90-93.
- [2]赵平,杨建新.三维可视化技术在山洪灾害洪水演进仿真中的应用[J].陕西水利,2022,(01):90-93.
- [3]谢配红,谭海英.基于图像识别技术对出露危岩体裂隙发育规律统计分析[J].煤炭技术,2021,40(07):66-67.
- [4]艾廷华.深度学习赋能地图制图的若干思考[J].测绘学报,2021,50(09):1170-1182.
- [5]赵保宁.基于GIS和RS的滑坡灾害敏感性分析[D].延边大学,2017.
- [6]眭海刚.论灾害应急响应遥感数据实时处理面临的挑战[J].中国减灾,2013,(24):28-29.
- [7]陶和平,刘斌涛.遥感在重大自然灾害监测中的应用前景——以5·12汶川地震为例[J].山地学报,2008,(03):276-279.
- [8]艾廷华.动态符号与动态地图[J].武汉测绘科技大学学报,1998,(01):49-53.

作者简介:

余欣潼(2003--),女,汉族,广东深圳人,深圳大学,研究方向:gis。