

Surveying and mapping geographic information support in disaster monitoring and early warning

Zhiguo Wang Yongtao Han Haocheng Xu

1. Hebei Province Surveying and mapping product Quality Supervision and Inspection Station, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China
2. Hebei Mapping Institute, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China
3. Hebei Third Institute of Surveying and Mapping, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

Under the combined action of global climate change and human activities, natural disasters occur frequently and the scope is constantly expanding, and the harm brought to human society is becoming increasingly severe. In this context, the research of surveying and mapping geographic information technology is of great significance, plays a vital role in disaster warning and emergency response, and provides strong scientific and technical support for the national disaster prevention and mitigation work. This paper aims to deeply study the surveying and mapping geographic information support in disaster monitoring and early warning. This paper first summarizes the surveying and mapping geographic information technology, and then expounds the risk assessment method of geological disaster. In the last part, the paper analyzes the problems of mapping geographic information support in disaster monitoring and warning, and puts forward the optimization strategy of mapping geographic information support in disaster monitoring and warning. Through the research content of this paper, it can provide more effective disaster monitoring and management and provide feasible ideas and suggestions to deal with the increasingly severe challenges of natural disaster.

Keywords

surveying and mapping geographic information; disaster monitoring; early warning system; risk assessment and optimization strategy

灾害监测与预警中的测绘地理信息支持

王治国 韩永涛 续浩承

1. 河北省测绘产品质量监督检验站, 中国·河北 石家庄 050000
2. 河北省制图院, 中国·河北 石家庄 050000
3. 河北省第三测绘院, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

在全球气候变化及人类活动的共同作用下, 自然灾害频发, 范围不断扩大, 给人类社会带来的危害日趋严峻。在此背景下, 测绘地理信息技术的研究具有十分重要的意义, 在灾害预警和应急处置方面起到了至关重要的作用, 为国家的防灾减灾工作提供了强有力的科学技术支持。本文旨在对灾害监测与预警中的测绘地理信息支持进行深入研究, 文章首先对测绘地理信息技术进行了概述, 然后阐述了地质灾害风险评估方法。最后部分, 论文分析了当前灾害监测与预警中的测绘地理信息支持存在的问题, 并提出灾害监测与预警中的测绘地理信息支持的优化策略。通过本文研究内容, 能提供更有有效的灾害监测与管理提供可行的思路和建议, 以应对日益严峻的自然灾害挑战。

关键词

测绘地理信息; 灾害监测; 预警系统; 风险评估; 优化策略

1 引言

随着社会经济的发展, 自然灾害的频次和严重程度也随之增加, 特别是地震、泥石流、滑坡等地质灾害频发, 给人们的生命和财产带来了极大的威胁。为了能够及时地识别

出可能发生的灾害, 制定出一套行之有效的灾害监控和预警体系, 通过测绘地理信息支持, 对自然灾害进行提前监测和预警的科学分析, 将推动灾害管理向科学化和系统化的方向发展, 辅助决策者进行有效的基于大数据的决策, 降低自然灾害带来的不利后果。因此, 对于灾害监测与预警中的测绘地理信息支持的研究实有必要。

【作者简介】王治国(1977-), 男, 中国河北石家庄人, 硕士, 正高级工程师, 从事测绘遥感、智慧城市、海洋测绘及海岸带遥感等研究。

2 测绘地理信息的概述

测绘地理信息是指在一定的地区, 利用多种测量手段

和手段,将地理信息资料系统地收集起来,然后对其进行加工处理,分析,管理,应用等。它既包含了地形地貌、土壤属性等自然因素的测定,也包含了城市基础设施、交通运输网络、人口分布等人文信息的采集。测绘地理信息在灾害监控和预警系统中的作用尤其突出。

2.1 数据获取与更新

利用遥感、无人机航拍和GIS等先进的测绘技术,实现了对灾情的实时监测。该技术可以快速有效地获取土地利用、地表变化和环境信息。一旦出现自然灾害,这种资料就可以快速地进行更新,以便对情况进行最新的评估。比如地震过后,通过卫星遥感信息,可以对灾区进行快速的震害评价,使有关部门能够得到第一手的信息,以便更好地进行抢险救灾工作。

2.2 空间分析

从防灾减灾的角度看,测绘地理信息技术的应用同样体现在对空间数据的深入分析上。利用地理信息系统,可对灾情进行多维分析,并对灾情进行评估。同时,建立多发区的空间分布模式,通过对孕灾历史数据与地质要素之间的关联关系进行研究,实现对未来灾情的预报。

2.3 决策支持

测绘地理信息技术,能够为政府及相关部门提供科学的决策依据,进而提升我国的防灾减灾能力。及时、准确地获取灾情信息,可以帮助决策者更好地分配资源,更好地制订应急预案。此外,通过对灾害的实时监控与数据分析,为决策者提供灾害信息,对受灾人员、基础设施等做出快速有效的响应。

3 地质灾害风险评估方法

3.1 定量评估方法

定量评估是建立在客观资料的基础上,以数理建模为主。常用的方法有概率分析法,数值模型法等。概率分析法是一种基于概率理论的危险性评估方法。比如根据过去的震害资料,运用统计中的时序分析方法,可以对某一时段内地质灾害的发生的可能性进行预测判定。而损耗模型侧重于潜在的经济损失,一般是通过对各种灾情的估计来定量的,数值模型法借助计算机技术和数值模拟软件,依据地质条件、力学原理等,建立地质灾害的数值模型,模拟灾害发生发展过程,精确计算灾害的影响范围、破坏程度等,为风险评估提供定量结果。

3.2 定性评估方法

定性评估方法主要是通过专家咨询和问卷调查等方式,对数据进行综合分析。这种方法更多地关注于人的主观判断和个人的经验,尤其是在缺乏历史数据的区域,以及面对复杂的、难以量化的风险的情况下,可以有效采集自然灾害相关数据,专家咨询是组织相关领域专家,依据其专业知识和经验,对地质灾害的发生可能性、影响范围、危害程度等进

行主观判断和评估。

3.3 综合评估方法

综合评价法是一种将定量与定性分析有机地结合起来,在从多个方面来评估风险。综合评估方法能够以测绘数据为基础和专家判断定性评估相结合,使评估更加全面和精确。通过量化评价,获得区域内居民健康状况的风险等级,然后通过定性评价,明确居民群体的对自然灾害应对能力。这样的评估方法将更有助于我们更好地理解地质灾害的复杂程度,并为相关部门提供决策参考。综合评估方法其优势在于能够有效地融合多源遥感影像,为防灾减灾工作提供科学支撑。

4 当前灾害监测与预警中的测绘地理信息支持存在的问题

4.1 获取数据精度不高

精确的数据监测是进行灾害监控和预警的基础。但是,目前的测绘地理信息技术在数据采集上还存在很多问题。由于地理测绘数据来源的多样性,造成了信息不统一,各单位、各部门使用的资料标准不一,最终导致同一地区灾情资料的差异性。比如在防洪监测中,各部门对水位的计量标准不尽相同,造成了资料的可比性降低。同时,部分区域的监测设备、技术条件较为落后,特别是边远地区,造成了资料更新的滞后,不能及时反应灾情变化。此外,由于自然条件的改变以及人为因素的影响,历史资料对未来的灾害预报具有很大的借鉴意义。如何提高资料的精度与时效性,已成为一个迫切需要解决的问题。

4.2 技术人员专业能力不足

除了资料本身的问题,技术人员的专业能力和业务素质也是影响到灾害监控和预警成效的重要因素。目前,大量的地理测绘信息技术人员缺少相应的专业培训与继续教育,使他们不能将新的技术与工具灵活运用于实践。测绘地理信息工作对专业技术人员有较高的要求,而很多基层工作人员往往只会使用相应的软件,对其进行简单了解与分析。同时,由于缺乏专业人才,技术队伍不够稳定,从而影响到防灾减灾体系的持续、可靠运行。因此,加强人才培养与引进,提高他们的业务素质,是提升我国灾害监测与预警水平的关键。

4.3 信息技术资金投入不足

当前很多地方对地理测绘信息技术的投资还很少,造成了相应的技术升级与维护得不到保证。各地政府及有关部门对防灾减灾工作的关注程度也不尽相同,有些地方是在灾难发生之后,才认识到地理测绘信息技术的重要作用,使得灾害到来时,不能做出及时的应对和调整。此外,由于经费不足,部分地区设备老化,资料更新落后,不能适应快速变化的灾情监测需要。因此,要解决这个问题,最重要的就是要合理地分配并加大对测绘设备的投入。

4.4 技术手段整合缺陷

目前,我国灾害监控和预警系统存在着技术集成效率低的问题。各种监测手段与地理信息手段之间存在着相互制约的矛盾。比如遥感技术与地面监测数据的结合常常存在信息孤岛,无法形成全面的灾害信息网络。同时,部分灾情监控体系和预警体系没有建立起有效的联动机制,使得在突发事件中无法及时、高效地向决策者传达信息,从而降低了应急响应的时效性。这大大的制约了地理测绘信息技术在防灾减灾领域的广泛应用,制约了防灾减灾的总体效能。因此,促进技术方法的规范化和连通性,增强多学科协作,是提高我国防灾减灾工作水平的一个重要发展方向。

5 灾害监测与预警中的测绘地理信息支持的优化策略

5.1 实时预警系统的构建

建立实时预警系统是测绘地理信息技术应用于灾害管理的一个重要环节。实时预警系统依托于高精度遥感资料及GIS技术,可对地震、天气、地质结构等多种致灾因素进行实时监测。融合多源遥感资料与地基传感网,能够及时发现潜在的灾害征兆,例如地震波形的细微变化,以及极端天气的前兆等。同时,系统还需要结合复杂的分析模型,如机器学习算法,以识别和预测灾害模式,提高预警的准确性和时效性,例如美国的国家海洋和大气管理局曾使用过类似的系统,成功地发出了多个台风警报,从而为民众争取到了宝贵的时间,并做好了疏散和做好准备。所以,政府企业必须积极构建实时预警系统,为我国防灾减灾工作提供新的思路,并为防灾减灾提供新的思路和方法。

5.2 加强技术研发与应用

必须加强技术研发与应用。首先,应加强产学研合作,在空间数据获取、灾害模拟与预测等领域,联合攻关,将科技创新和成果转化相结合。与此同时,开展基于人工智能、大数据分析、云计算等新兴技术的灾害监测与预警研究,能够有效提升城市突发事件的应对能力与精度,提升城市突发事件的应对水平。此外,对相关人员开展专门的技术培训和交流,帮助相关人员尽快掌握新的技术,提升其实际操作水平,进而提升整体的灾害应对和应对能力,最终实现一种更加高效、智能化、适应性强的防灾减灾体系,为国家防灾减灾和公共安全提供重要的支持。

5.3 培养专业人才

要主动与各个高校和研究机构进行协作,共同开设测绘、地理信息科学、应急管理等方面的课程,为社会培养出符合时代发展需要的复合型人才。在注重理论教学的同时,也要通过实践、实习和课题研究等方式,提高学生的综合应

用能力,提高学生的实际应用能力。另外,要对现有在职人员进行有针对性的继续教育与培训,加速其知识更新,提升其技能,确保其与时俱进,与行业持续发展相适应,为区域防灾减灾工作的发展提供源源不断的人才支持,推动整个社会的应急管理工作。

5.4 数据安全与隐私保护

在测绘地理信息技术将其用于灾难预警和应急处置时,数据的安全性和保密性是一个非常重要的问题。随着大数据、云计算等技术的快速发展,灾难数据的采集与处理日益增多,在提高预警与应对精度的同时,数据安全性面临严峻挑战。在灾难预警中,人们可以利用地理位置信息进行精准的疏散,但若不采取有效措施,则会导致其被滥用,从而侵害公众隐私。为了保证用户在使用数据时不受侵害,必须制定一套严密的数据安全管理体系。在保证用户隐私安全的基础上,开展面向用户隐私保护的数据分析与建模技术的研究,保证测绘采集数据的可靠性和安全性。

5.5 预警模型的构建与优化

预警模式的建立和优化在测绘地理信息技术应用中的关键措施之一。预警模型是利用气象卫星资料、地面监测站资料、历史灾情资料等多源数据,对灾情进行预估,是防灾减灾的首要环节。通过机器学习算法,我们可以对模型进行训练,辨识出可能造成水灾、地震或森林大火等特殊型态。此外,在预警模型构建过程中,由于环境变化、人为活动等多种复杂因素的影响,需要对其进行不断优化,以提升预报精度和时效性。

6 结语

综上所述,地理信息系统为自然灾害的预警监测提供了强大的技术支持,显著提高了我们应对自然灾害的能力。但是,由于地质条件的复杂性,相关部门还需要不断的创新,不断的深入研究,才能在今后的地质灾害预防工作中有所突破。

参考文献

- [1] 夏波,任焯,王军.现代化信息技术在地质灾害监测预警中的应用分析[J].信息系统工程,2022,(09):67-70.
- [2] 张嘉德.地理信息系统技术在工程测量中的应用[J].华北自然资源.2021,(3).
- [3] 王硕,王晨阳,陈常松.测绘业务与地质灾害监测预警业务之间的融合途径分析[J].测绘通报,2020(11):151-154.
- [4] 陈占龙,吴亮,万波.地理空间信息工程专业人才培养模式创新实践[J].测绘地理信息,2024,49(02):139-142.DOI:10.14188/j.2095-6045.2022230.
- [5] 徐业春.基于大数据挖掘的基础地理信息工程质检方法[J].城市勘测,2023,(06):104-107.