

山洪灾害危险性评估研究综述

吴冠霖

丽水市万源水利水电工程技术咨询有限公司 浙江 丽水 323000

摘要: 山洪灾害危险性评估研究综述旨在系统梳理和总结国内外在山洪灾害危险性评估方面的研究进展。本文通过分析现有评估方法的优缺点,探讨了山洪灾害的危险性评估理论、方法及应用。研究采用定性和定量相结合的手段,借助GIS技术、数学模型及实时监测预警系统,提升评估的准确性和时效性。本研究为山洪灾害的防灾减灾、应急预案制订等提供科学依据,对保障人民生命财产安全具有重要意义。

关键词: 山洪灾害; 危险性评估; 研究进展; 综述

引言: 山洪灾害作为一种严重的自然灾害,对人类生命财产安全和社会经济活动构成重大威胁。近年来,随着气候变化和人类活动的加剧,山洪灾害的发生频率和强度呈现上升趋势。因此对山洪灾害危险性进行科学评估显得尤为迫切。本文综述了山洪灾害危险性评估的研究现状,以期防灾减灾工作提供理论支持和实践指导。

1 山洪灾害的特性与分类

山洪灾害的特性主要表现为季节性强、频率高,通常集中在汛期,如五六月份;区域性明显,易在山区、丘陵地带发生;来势迅猛,成灾速度快,往往伴随着强降雨迅速转化为地表径流;破坏性强,危害严重,能够造成人员伤亡、财产损失及基础设施损坏。至于分类,山洪灾害主要包括溪河洪水、滑坡和泥石流等主要类型。溪河洪水是由暴雨引发的山区溪河水位迅速上涨的现象;滑坡则是土体、岩体或斜坡上的物质在重力作用下沿滑动面发生的整体滑动;泥石流则是山区沟谷中由暴雨激发的含有大量泥沙石块的特殊洪流,其破坏力极大^[1]。山洪灾害的特性复杂多变,分类多样,对人类社会构成了严重威胁,因此需要加强防范和应对措施。

2 山洪灾害危险性评估的理论基础

2.1 灾害危险性理论

山洪灾害危险性评估的理论基础首先建立在灾害危险性理论之上。山洪灾害作为自然灾害的一种,具有突发性、破坏性和难以预测性等特点,其危险性评估旨在通过科学的方法,量化山洪灾害发生的可能性及其可能造成的损失。山洪灾害的形成与发展是一个复杂的过程,涉及降雨、产流、汇流以及洪水演进等多个环节。在降雨方面,山洪往往由短历时、高强度的降雨引发,这种降雨条件使得山区地表迅速积水,形成地表径流。随着径流的汇集,山区小流域的洪水迅速形成并向下游演进,同时可能裹挟沟道内的松散固体物质,形成泥石

流等次生灾害。山洪灾害的危险性不仅取决于降雨强度和地形地貌等自然条件,还与人类活动密切相关。人类活动改变了山区的地表覆盖和土壤结构,影响了山洪的产流和汇流过程。人类活动还可能导致山区植被破坏、水土流失等问题,进一步加剧了山洪灾害的危险性。基于灾害危险性理论,山洪灾害危险性评估需要综合考虑降雨条件、地形地貌、植被覆盖、土壤结构以及人类活动等多个因素,通过科学的方法和模型,量化山洪灾害发生的可能性及其可能造成的损失。

2.2 评估指标体系

山洪灾害危险性评估的指标体系是评估工作的核心,它决定了评估结果的准确性和可靠性。评估指标体系通常包括致灾因子、孕灾环境和承灾体三个方面。致灾因子是指直接导致山洪灾害发生的自然因素,如降雨强度、地形坡度、土壤类型等。这些因素直接影响山洪灾害的形成和发展过程。例如,降雨强度越大,地表径流的形成速度就越快,山洪灾害的危险性就越高。地形坡度和土壤类型也影响山洪的产流和汇流过程,进而影响山洪灾害的危险性。孕灾环境是指孕育山洪灾害的自然环境,包括气候、地形、地貌、植被等。这些因素虽然不直接导致山洪灾害的发生,但为山洪灾害的形成提供了必要的条件。例如,季风气候带来的丰沛降雨是山洪灾害发生的重要条件之一;高山深谷的地形条件则使得山洪灾害易于形成并迅速发展。承灾体是指可能受到山洪灾害影响的对象,包括人口、房屋、道路、农田等。承灾体的脆弱性和敏感性决定了其受山洪灾害影响的程度。例如,人口密集、房屋集中的地区在山洪灾害发生时往往损失更为严重。评估指标体系通常包括多个具体指标,如降雨强度、地形坡度、土壤类型、植被覆盖率、人口密度等。这些指标通过量化分析,可以全面反映山洪灾害的危险性。

2.3 评估模型与方法

山洪灾害危险性评估的模型与方法为评估工作的具体手段,它们决定了评估结果的精度和实用性。评估模型通常包括确定性模型和随机性模型两种。确定性模型是基于物理过程和数学方程建立的模型,能够较为准确地模拟山洪灾害的形成和发展过程。例如,水文模型可以模拟降雨在地表的产流和汇流过程,从而预测山洪灾害的发生时间和强度^[2]。确定性模型需要大量的数据和计算资源,且在实际应用中往往受到多种因素的影响,如模型参数的选取、数据的不确定性等。随机性模型则是基于概率统计方法建立的模型,能够考虑山洪灾害发生的不确定性和随机性。例如,概率风险评估模型可以综合考虑多种致灾因子和承灾体的脆弱性,通过概率统计方法计算山洪灾害发生的概率和可能造成的损失。随机性模型具有较强的适应性和灵活性,但在实际应用中需要充分考虑数据的可靠性和模型的精度。评估方法通常包括资料统计分析法、实验模拟分析法、数学模型法、遥感和GIS法等。资料统计分析法是通过收集和分析历史资料和文献,采用数理统计方法来实现评估。实验模拟分析法是在对山洪灾害有一定认识基础上,通过实验模拟灾害的演进和成灾过程,提取致灾因子作为评估的依据。数学模型法是利用适当的数学模型对灾害风险进行评估。遥感和GIS法则是利用遥感技术和地理信息系统技术,通过空间分析和数据处理,实现山洪灾害危险性评估的多目标评估。在实际应用中,评估模型和方法的选择应根据具体情况而定,对于数据丰富、条件明确的地区,可以采用确定性模型进行精确评估;对于数据缺乏、条件复杂的地区,则可以采用随机性模型进行概率评估。应充分利用现代科技手段,如遥感、GIS等,提高评估的精度和效率。

3 山洪灾害危险性评估结果的应用与影响

3.1 为防灾减灾、应急预案制订提供科学依据

山洪灾害危险性评估结果的首要应用,无疑是为防灾减灾工作和应急预案的制订提供了坚实的科学依据。这一评估过程通过科学系统的分析,能够精确地划分出山洪灾害的高风险区域和低风险区域,使防灾措施能够有针对性地部署。在高风险区域,可以加强监测预警系统的建设,通过实时监测和数据分析,提高灾害预警的准确性和时效性,确保群众能够在灾害来临前及时转移避险,减少人员伤亡。评估结果还能帮助我们识别出潜在的灾害隐患点,为后续的隐患排查和治理工作指明方向,降低灾害发生的可能性。在应急预案的制订过程中,评估结果同样具有至关重要的作用。基于详细的评估数据,

可以制定出更加符合实际情况、更具操作性的应急预案,确保在灾害发生时,救援和抢险工作能够迅速、有效地展开,最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

3.2 对土地利用规划和工程建设的指导作用

山洪灾害危险性评估结果对于土地利用规划和工程建设同样具有重要的指导作用。在土地利用规划中,评估结果能够帮助我们合理规划土地用途,避免在高风险区域进行不适宜的开发建设活动,从而有效降低山洪灾害对人类社会的影响。例如,我们可以在低风险区域规划建设居民区、商业区等人口密集区域,确保人民群众的生命财产安全。评估结果还能为农业、林业等产业的发展提供指导,促进区域经济的可持续发展^[3]。在工程建设方面,评估结果能够帮助我们识别出潜在的灾害风险,为工程选址、设计、施工等环节提供科学依据。通过采取必要的工程措施,如建设防洪堤、排水沟等,可以有效减轻山洪灾害对工程建设的影响,确保工程的安全稳定运行。

3.3 提升风险预警准确性和缩短预警时效

山洪灾害危险性评估结果的应用还能显著提升风险预警的准确性和缩短预警时效。通过结合历史灾害数据、实时监测数据和评估结果,可以建立更加精准的山洪灾害预警模型,提高预警的准确性和可靠性。评估结果还能帮助我们优化预警信息的发布流程,确保预警信息能够迅速、准确地传达给受影响区域的人群。这不仅能够提高群众的防灾意识和自救能力,还能为政府部门的应急响应工作赢得宝贵的时间窗口,从而更有效地减轻山洪灾害带来的损失。另外,随着科技的不断发展,还可以将评估结果与遥感、GIS等现代技术手段相结合,实现山洪灾害风险的实时监测和动态预警,进一步提升预警的时效性和准确性。

4 山洪灾害危险性评估的未来发展方向

4.1 技术创新

4.1.1 新型遥感与GIS技术的应用

在山洪灾害危险性评估的未来发展中,技术创新无疑是一个重要的驱动力。随着科技的飞速发展,一系列新型技术正在逐步融入山洪灾害危险性评估领域,为评估的精度、效率和实用性带来了革命性的提升。新型遥感与GIS技术是山洪灾害危险性评估技术创新的重要方向之一。遥感技术以其远距离、大范围、快速获取地表信息的能力,成为山洪灾害监测和预警的重要手段^[4]。随着高分辨率遥感卫星的不断发射和遥感数据处理技术的不断进步,可以更加准确地获取山区的地形地貌、植被覆盖、土壤类型等信息,这些信息对于山洪灾害危险性评

估至关重要。GIS技术则为我们提供了一个强大的空间数据管理和分析工具,可以将遥感数据、地形数据、气象数据等多种数据源进行整合和分析,从而更加全面、深入地了解山洪灾害的形成机制和危险性分布。未来,随着遥感与GIS技术的不断融合和创新,可以期待在山洪灾害危险性评估领域实现更加精准、实时的监测和预警。

4.1.2 大数据分析 with 人工智能的融入

大数据分析 with 人工智能的融入为山洪灾害危险性评估带来了全新的视角和方法。大数据分析技术可以帮助我们 from 海量的数据中提取出有价值的信息,揭示山洪灾害发生的规律和趋势。例如,通过分析历史降雨数据、地形数据、灾害记录等多种数据源,可以建立更加准确的山洪灾害预警模型,提高预警的准确性和时效性。人工智能技术则为我们提供了一种智能化的决策支持工具。通过训练机器学习模型,可以让计算机自动学习山洪灾害的危险性特征和规律,从而实现自动化的灾害风险评估和预警。未来,随着大数据分析和人工智能技术的不断发展,我们可以期待在山洪灾害危险性评估领域实现更加智能化、自动化的监测和预警系统。

4.2 评估体系的完善

除了技术创新之外,评估体系的完善也是山洪灾害危险性评估未来发展的重要方向之一。一个完善的评估体系应该包括科学的评估方法、全面的评估指标、准确的数据来源和可靠的评估结果。在评估方法方面,需要不断探索和创新更加符合山洪灾害特点的评估方法。例如,可以结合物理模型、统计模型、机器学习模型等多种方法,建立多尺度、多层次的山洪灾害危险性评估体系。在评估指标方面,我们需要综合考虑降雨强度、地形地貌、植被覆盖、土壤类型、人类活动等多种因素,建立更加全面、细致的评估指标体系。在数据来源方面,我们需要加强数据共享和整合,确保评估所需的数据来源可靠、准确、全面。在评估结果方面,需要建立严格的验证和校核机制,确保评估结果的准确性和可靠性。未来,随着评估体系的不断完善和创新,可以期待在山洪灾害危险性评估领域实现更加科学、全面、准确

的评估结果。

4.3 跨学科研究

山洪灾害危险性评估是一个涉及多学科、多领域的复杂问题。因此跨学科研究成为未来发展的重要方向之一。通过跨学科研究,可以从多个角度、多个层面深入了解山洪灾害的形成机制和危险性分布,为评估提供更加全面、深入的依据。例如,可以结合地质学、水文学、气象学、生态学等多个学科的知识 and 方法,对山洪灾害的形成过程进行深入分析^[5]。同时还可以结合社会学、经济学、管理学等多个学科的知识 and 方法,对山洪灾害对人类社会的影响进行深入探讨。通过跨学科研究,可以建立更加综合、系统的山洪灾害危险性评估体系,为防灾减灾提供更加全面、深入的依据。未来,随着跨学科研究的不断深入和创新,可以期待在山洪灾害危险性评估领域实现更加全面、深入、系统的研究成果。

结束语

山洪灾害危险性评估研究综述的结束语指出,尽管当前评估方法在理论和实践上已取得显著进展,但仍面临诸多挑战,如数据源的不确定性、评估模型的精度提升及跨学科整合等。未来研究需进一步探索新技术应用,加强数据共享与整合,深化跨学科合作,以提高评估的准确性和实用性。山洪灾害危险性评估的持续进步将为防灾减灾工作提供更加坚实的科学依据,助力构建更加安全、可持续的社会环境。

参考文献

- [1]李晔.城市轨道交通防洪防汛安全措施探讨[J].价值工程,2024,43(30):145-147.
- [2]郑晓阳,陈嘉敏,王国平,等.浅议南水北调工程左排建筑物防汛风险及应对措施[J].陕西水利,2024,(10):63-65.
- [3]李亮.临淮岗北副坝防汛道路裂缝成因分析及预防处理措施[J].水上安全,2024,(16):184-186.
- [4]殷俊良,卢明伟.南召县山洪灾害成因及防治措施[J].河南水利与南水北调,2022,51(08):13-14.
- [5]丁良帅.辽宁省山洪灾害防治建设及存在问题探析[J].陕西水利,2020,(07):60-61+64.