

山洪灾害防治非工程措施关键技术探讨

潘泽群

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300221

摘要: 本文首先阐述了山洪灾害防治非工程措施的重要性,指出其在降低灾害风险、提高应急响应能力方面的关键作用。随后对非工程措施进行了分类,包括监测预警系统、群测群防体系、防御预案编制等多个方面。重点探讨了非工程措施中的关键技术,如监测预警技术、信息管理与共享平台、公众教育与培训等。并且分析了当前非工程措施在实施过程中存在的问题,并提出了相应的优化措施。最后,总结了非工程措施在山洪灾害防治中的重要作用,并对未来研究方向进行了展望。

关键词: 山洪灾害; 非工程措施; 防治技术; 监测预警; 群测群防

引言: 山洪灾害作为自然灾害的一种,因其突发性强、破坏力大,对人民群众的生命财产安全和区域经济发展构成了严重威胁。随着全球气候变化和极端天气事件的增多,山洪灾害的频发性和复杂性日益凸显。因此加强山洪灾害防治工作,特别是非工程措施的研究与应用,对于减轻灾害损失、提高防灾减灾能力具有重要意义。本文旨在探讨山洪灾害防治非工程措施的关键技术,分析其重要性、分类、存在问题及优化措施。

1 山洪灾害防治非工程措施关键技术重要性

山洪灾害,作为自然界中一种突发性强、破坏力大的自然灾害,往往给人类社会带来巨大的人员伤亡和财产损失。面对这一严峻挑战,传统的工程措施,如修建堤防、水库等,虽然在一定程度上能够减轻山洪的危害,但其高昂的建设成本和有限的适用范围使得人们越来越重视非工程措施在山洪灾害防治中的重要性^[1]。非工程措施,通过综合运用科技、管理、教育等手段,不直接改变自然环境的物理形态,却能在防灾减灾中发挥不可替代的关键作用。

1.1 提前预警,为应急响应争取宝贵时间

非工程措施中的核心之一是建立完善的山洪灾害预警系统。这一系统利用现代气象、水文监测技术和大数据分析手段,能够实时监测降雨、河流水位、土壤湿度等关键指标,结合地形地貌、历史灾情等数据,对山洪灾害进行精准预测和预警。当预警信息及时传递给相关部门和民众时,就能为后续的应急响应争取到宝贵的时间,使得人员疏散、物资调配、抢险救灾等工作得以有序开展,从而有效降低灾害损失。

1.2 增强公众防灾减灾意识,提高自救互救能力

非工程措施还强调通过宣传教育、培训演练等方式,提升公众的防灾减灾意识和自救互救能力。通过普

及山洪灾害知识,让民众了解灾害发生的前兆、危害及应对措施,能够在灾害来临时保持冷静,迅速采取正确的自我保护措施。并且组织定期的应急演练,模拟真实的灾害场景,让民众在实践中学习并掌握自救互救技能,形成全社会共同参与防灾减灾的良好氛围。

1.3 促进多部门协作,形成防灾减灾合力

山洪灾害的防治需要政府、社会、企业等多方面的共同努力。非工程措施通过构建跨部门、跨区域的协作机制,明确各方职责,加强信息共享和协调联动,确保在灾害发生时能够迅速形成防灾减灾的合力。这种协作不仅提高了灾害应对的效率,还促进了资源的优化配置,避免了重复建设和资源浪费。

1.4 节约防灾资金投入,实现经济效益与社会效益的双赢

相比工程措施,非工程措施在资金投入上更为灵活和经济。通过科技创新和管理优化,非工程措施能够以较低的成本实现较高的防灾减灾效益。如利用现代信息技术提升预警系统的准确性和时效性,可以减少不必要的撤离和转移成本;通过加强社区防灾减灾能力建设,提高民众的自救互救能力,可以减轻政府在灾害救援中的负担。这种以预防为主、防治结合的防灾减灾策略,不仅节约了防灾资金投入,还促进了社会的和谐稳定和可持续发展。

2 山洪灾害防治非工程措施分类

2.1 监测预警系统

监测预警系统是山洪灾害非工程措施的核心组成部分。它依托于先进的遥感技术、雷达测雨、地面自动气象站、水位站及土壤湿度监测站等,实现对降雨强度、河流水位、山体土壤湿度等关键参数的实时监测。通过数据分析与模型预测,系统能够及时发现异常变化,评

估山洪发生的可能性和影响范围，并据此向政府、相关部门及公众发布预警信息。这种预警机制不仅提高了灾害预警的准确性和时效性，也为后续的应急响应争取了宝贵的时间。

2.2 群测群防体系

群测群防体系强调社区组织和公众的广泛参与，是山洪灾害防治中不可或缺的社会力量。该体系通过培训社区居民成为防灾减灾的“第一响应人”，使他们具备基本的灾害识别、报告和初期应对能力。同时建立健全的信息传递网络，确保灾害信息能够迅速在社区内外传递，形成快速响应的联动机制^[2]。另外通过定期举办防灾减灾知识讲座、应急演练等活动，增强公众的防灾意识和自救互救能力，构建起全社会共同参与的防灾减灾格局。

2.3 防御预案编制

防御预案是山洪灾害应急响应的科学依据和行动指南。它根据历史灾情、地形地貌、社会经济状况等因素，制定详细的灾害防御方案，包括预警发布流程、人员疏散路线、抢险救灾措施、物资储备与调配等内容。预案的编制需经过多方论证和演练验证，确保其科学性和可操作性。在灾害发生时，预案能够指导各级政府和相关部门迅速启动应急响应机制，有序开展抢险救灾工作，最大限度地减轻灾害损失。

2.4 灾后恢复与重建

灾后恢复与重建是山洪灾害防治非工程措施的最后一道防线。它关注灾害后的社会重建和心理援助工作，旨在帮助受灾群众尽快恢复正常生产生活秩序。灾后恢复与重建工作包括基础设施修复、住房重建、产业恢复、生态环境修复以及心理援助等多个方面。通过政府主导、社会参与的方式，整合各方资源，为受灾群众提供全方位的支持和帮助。此外，加强灾后评估和反思工作，总结经验教训，为未来的防灾减灾工作提供借鉴和参考。

3 山洪灾害防治非工程措施关键技术

山洪灾害防治非工程措施中的关键技术，作为提升防灾减灾能力的重要手段，涵盖了从灾害监测预警到信息管理与共享、公众教育与培训，再到风险评估与区划等多个方面。这些技术的应用不仅增强了我们对山洪灾害的认知和预测能力，还促进了防灾减灾工作的科学化、系统化和高效化。以下是对这些关键技术的详细阐述。

3.1 监测预警技术

3.1.1 高精度降雨监测

降雨是引发山洪灾害的直接因素之一。高精度降雨监测技术通过部署密集自动气象站、雷达测雨网络等，实现对降雨强度、分布及变化趋势的精确测量。这

些数据为预警模型提供了关键输入，有助于提前识别潜在的山洪风险区域。

3.1.2 水位自动监测

在山洪易发区域的河流、水库及关键位置安装水位自动监测站，可以实时获取水位变化信息。结合历史数据和水文模型，可以预测未来水位趋势，为预警发布和应急响应提供及时准确的数据支持。

3.1.3 雷达测雨

雷达测雨技术利用雷达回波信号反演降雨强度和分布，具有覆盖范围广、更新频率快的特点。它能在夜间或恶劣天气条件下有效工作，弥补传统地面监测站的不足，提高降雨监测的连续性和准确性。

3.1.4 基于大数据和人工智能的预警模型

随着大数据和人工智能技术的发展，预警模型变得更加智能和精准。通过收集并分析历史灾情、气象、水文、地形地貌等多源数据，结合机器学习算法，可以构建出能够自动识别并预测山洪灾害的模型。这些模型能够实时更新数据，自动调整预警阈值，提高预警的准确性和时效性。

3.2 信息管理与共享平台

建立统一的灾害信息管理平台：该平台集成了各类监测数据、预警信息、应急资源等关键信息，实现数据的实时采集、处理、存储和共享^[3]。通过可视化界面和智能分析工具，用户可以直观地了解灾害发生发展情况，快速做出应急决策。并且平台还支持多部门协同工作，确保信息流通顺畅，提高应急响应效率。

3.3 公众教育与培训

(1) 加强公众防灾减灾知识的普及：通过电视、广播、网络等媒体渠道以及社区宣传栏、宣传册等形式，向公众普及山洪灾害的基本知识、预警信号含义及应急避险措施。提高公众对山洪灾害的认识和重视程度，增强自我保护意识。(2) 技能培训：组织专业的培训机构或志愿者团队，为社区居民提供防灾减灾技能培训。包括但不限于应急疏散演练、自救互救技能、简易救援工具使用等。通过实操演练和模拟训练，提升公众在灾害发生时的应对能力和自救互救水平。

3.4 风险评估与区划

3.4.1 开展山洪灾害风险评估

基于历史灾情数据、气象条件、地形地貌等因素，运用风险评估模型和方法对山洪灾害进行量化评估。评估结果包括灾害发生的可能性、影响范围及潜在损失等，为防灾减灾规划和决策提供科学依据。

3.4.2 区划工作

根据风险评估结果和区域特点,将山洪灾害易发区划分为不同的风险等级区域。这些区划结果有助于指导防灾减灾工程建设、资源配置及应急管理等工作。同时,也为公众提供了直观的灾害风险信息,有助于他们根据自身所处区域的风险等级采取相应的防范措施。

4 山洪灾害防治非工程措施存在问题与优化措施

山洪灾害防治非工程措施在提升防灾减灾能力方面发挥着重要作用,然而在实际操作中,也面临着诸多挑战与问题。针对这些问题,采取有效措施进行优化,是确保非工程措施有效发挥作用的关键。

4.1 存在问题

4.1.1 监测预警系统覆盖范围有限

当前,尽管监测预警技术在不断进步,但受资金、技术、地形等条件限制,许多偏远山区或经济欠发达地区仍未能实现全面覆盖。这导致部分区域在面临山洪灾害时,无法及时获取准确的预警信息,增加了灾害损失的风险。

4.1.2 信息传递不及时

信息传递的时效性对于防灾减灾至关重要。然而在实际操作中,由于信息传递渠道不畅、设备老化或人为因素等原因,往往导致预警信息无法及时传达给所有相关方,尤其是基层群众。这种信息滞后不仅影响了应急响应的速度,还可能加剧灾害的破坏力。

4.1.3 公众防灾减灾意识淡薄

尽管政府和社会各界在加强公众防灾减灾教育方面做了大量工作,但部分群众仍然对山洪灾害缺乏足够的认识和警惕性。他们往往忽视预警信息,缺乏必要的自救互救知识和技能,这在灾害发生时往往导致严重后果。

4.2 优化措施

4.2.1 加大资金投入扩大监测预警系统的覆盖范围

针对监测预警系统覆盖范围有限的问题,应加大资金投入力度,优先支持偏远山区和经济欠发达地区的监测预警系统建设^[4]。通过引进先进技术、升级设备、增加监测站点等方式,逐步实现对山洪灾害易发区域的全面覆盖。并且建立多元化的资金投入机制,鼓励社会资本参与防灾减灾事业,形成政府主导、社会参与的防灾减灾格局。

4.2.2 加强信息化建设提高信息传递的时效性和准确性

针对信息传递不及时的问题,应加快信息化建设步伐,提升信息传递的时效性和准确性。一是构建高效的信息传递网络,利用现代通信技术如卫星通信、移动通信等,确保预警信息能够迅速传达给所有相关方;二是优化信息处理流程,提高信息分析和研判能力,确保预

警信息的准确性和针对性;三是建立应急响应机制,确保在接收到预警信息后能够迅速启动应急响应程序,采取有效措施减轻灾害损失。

4.2.3 加强公众教育与培训,提高公众防灾减灾意识和自救互救能力

针对公众防灾减灾意识淡薄的问题,应进一步加强公众教育与培训。一是加大宣传力度,通过电视、广播、网络等多种渠道普及山洪灾害知识和防灾减灾技能;二是组织定期的防灾减灾知识讲座和应急演练活动,提高公众对山洪灾害的认识和警惕性;三是开展自救互救技能培训,提高公众在灾害发生时的自我保护和相互救助能力。通过这些措施,逐步构建起全民参与的防灾减灾体系。

4.2.4 完善政策体系为防灾减灾工作提供相关支持和制度保障

针对防灾减灾工作中存在的制度缺失问题,应进一步完善政策法规体系。一是制定和完善相关法律法规和标准规范,明确防灾减灾工作的责任主体、职责分工和法律责任;二是加强执法监督和责任追究力度,确保各项防灾减灾措施得到有效落实;三是建立激励机制和补偿机制,鼓励社会各界积极参与防灾减灾事业并承担相应的社会责任。通过这些措施,为防灾减灾工作提供坚实的法律支持和制度保障。

结语

洪水控制是国家防洪工作的重要组成部分。在实际的防灾工作中,要加强对多发性灾情的控制,既要采用非工程的监控、早期的预警,又要注重工程与生态的综合利用。此外,要加强对民众的宣传教育,以最大限度地激发民众的热情。在此基础上,对各区域进行了针对性的防治,包括山洪沟的防治、水土保持与地质灾害防治的综合防治。未来,应继续深化非工程措施的研究与应用,为构建安全、和谐、可持续的社会环境贡献力量。

参考文献

- [1]孙延超,何杰,陈宁生等.四川省山区城镇山洪灾害特征分析[J].成都理工大学(自然科学版)2019,33(1),8-9.
- [2]张瑞田,黄先龙,张大伟,等.我国山洪灾害防治非工程措施建设实践[J].中国防汛抗旱,2019,22(1):31-33.
- [3]唐学哲.河南省山洪灾害防治建设措施与成效[J].中国防汛抗旱,2020,30(Z1):117-119.
- [4]董林垚,张平仓,任洪玉,等.山洪灾害监测预警技术研究及发展综述[J].人民长江,2019(8):35-39.