

山洪灾害防治策略在水利水电工程规划中的应用

朱国威

中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司 北京 100024

摘要: 本次研究对水利水电工程规划山洪灾害防治策略进行论述, 目的在于提供理论依据与实践指导。研究首先总结山洪灾害定义, 特征及在水利水电工程中的作用, 重点阐述防治策略制定的必要性。本文在对日本山洪灾害防御体系进行剖析的基础上, 结合库伦旗水保站实际案例, 对其防治策略制定的理论基础及实施重点进行了研究与建议。进一步的, 对水利水电工程规划防治策略进行研究和讨论, 主要涉及风险评估, 规划整合方法及监测和调整机制等方面。研究表明: 采取有效山洪灾害防治策略可显著提升项目安全性, 经济效益及环境保护水平。

关键词: 山洪灾害防治; 水利水电工程; 风险评估; 规划整合; 监测调整

引言

山洪灾害是一种突发性和破坏性很强的自然灾害, 严重威胁着人类社会与生态环境。在全球气候变化与人类活动共同作用下, 山洪灾害频次与强度均呈增加态势。水利水电工程是一项重要基础设施, 在规划建设过程中一定要充分考虑山洪灾害带来的危害, 才能保证工程安全可靠。但目前我国水利水电工程规划对山洪灾害防治策略运用方面还存在许多缺陷与空白, 急需进行系统的研究与深入的探讨。

本次研究将在界定山洪灾害及其特征的基础上, 通过对山洪灾害国内外现状进行分析, 讨论山洪灾害给水利水电工程带来的危害, 并说明山洪灾害防治策略实施的必要性。基于此, 本次研究将对山洪灾害防治策略制定的理论依据进行系统概述, 并通过对本山洪灾害防御体系以及库伦旗水保站的实际案例进行剖析, 提炼出防治策略实施的重点。进一步, 本研究将探讨山洪灾害防治策略在水利水电工程规划中的应用, 包括风险评估、规划整合方法、监测与调整机制等, 希望能够对水利水电工程规划工作提供科学, 合理的预防和控制策略。

1 山洪灾害概述

1.1 山洪灾害的定义与特点

山洪灾害一般是指山区暴雨, 融雪, 地震及其他自然因素诱发山体滑坡, 泥石流和山洪暴发的灾害现象。该类灾害突发性强、破坏性大、影响面广, 给人类的生命财产安全及生态环境带来了严重的威胁。

山洪灾害的发生常常与极端气象事件相伴随, 例如剧烈的降雨和雷暴等, 这些气象事件会在极短的时间内大量释放降水, 从而导致山区地表径流急剧增加, 最终触发山洪的发生。另外, 山区复杂的地形和动荡的地质条件是山洪灾害发生频繁的主要因素。

山洪灾害主要表现为如下特征: 突发性: 山洪灾害发生通常是不可预知的, 一旦出现, 破坏力会在短期内快速释放, 对人民生命财产安全造成巨大威胁; 破坏性大: 山洪灾害常与山体滑坡, 泥石流等次生灾害相伴而生, 其破坏力极强, 既可冲毁房屋, 公路等基础设施又可造成人员伤亡; 影响面大: 山洪灾害影响面不只限于山区, 也可扩展到下游平原, 给河流, 水库及其他水利水电工程带来严重的影响; 次生灾害众多: 山洪灾害常伴有许多次生灾害, 例如泥石流、山体滑坡等, 它们的出现又进一步增强了山洪的破坏性; 防治难: 山洪灾害发生存在不确定性, 再加上山区地形复杂, 地质条件动荡, 使山洪灾害防治面临许多困难。

1.2 国内外山洪灾害现状分析

山洪灾害作为突发性和破坏性较强的自然灾害在各国频频出现。我国因地形复杂, 气候多变等原因, 山洪灾害特别普遍^[1]。据统计, 全国每年由山洪灾害带来的经济损失多达几十亿元人民币, 并造成了惨重的人员伤亡。近年来, 在全球气候变化及人类活动影响下, 山洪灾害发生频率及强度均呈增加态势。

从国际上看, 山洪灾害也是不可忽视的。以日本为例, 日本是个山高谷深的岛国, 山洪灾害年年发生。另外, 在欧洲阿尔卑斯山区和美国落基山脉, 山洪灾害不时威胁着人们。这些灾害在给当地居民生活带来巨大影响的同时, 给当地生态环境与经济发展造成严重破坏。

1.3 山洪灾害对水利水电工程的影响

山洪灾害给水利水电工程带来了很多影响。一是山洪灾害会造成水库, 大坝及其他水利水电工程设施遭到破坏, 从而影响到它们的正常工作。如山洪携带大量泥沙有可能堵塞水库进水口、影响蓄水能力; 山洪诱发的滑坡, 泥石流等地质灾害可能直接冲刷大坝并导致严重

安全事故。二是山洪灾害也会给水利水电工程建设带来影响。施工中一旦遭遇山洪灾害就有可能造成施工设备的破坏,施工进度的拖延甚至人员伤亡等。另外山洪灾害也会影响水利水电工程后期运行。如山洪灾害会对输电线路,变电站以及其他设施造成破坏,从而影响正常用电。

2 山洪灾害防治策略

2.1 防治策略的理论基础

山洪灾害防治策略研究的理论基础涉及水文学、地貌学、地质学、生态学等诸多学科。水文学为降水、径流、洪水这些水文循环过程提供科学依据;地貌学与地质学有助于深入了解山洪灾害发生时的地理和地质环境;生态学主要研究灾害如何影响生态系统以及如何恢复。综合上述学科研究成果可构建山洪灾害防治系统策略。

一是水文学研究对山洪灾害预报提供理论支撑^[2]。通过对降雨特性,流域特性及洪水特性等进行分析,可对山洪灾害发生几率及可能波及范围进行预测。二是地貌学、地质学研究有利于确定山洪灾害易发区。如山坡险峻、土壤疏松、地质结构动荡等均为山洪灾害可能诱发因素。三是从生态学角度突出灾害防治策略对生态系统保护与修复的意义。植被的养护与恢复可减少地表径流及山洪灾害风险。

2.2 日本山洪灾害防御体系案例分析

日本是一个多山的国家,山洪灾害发生频繁,故其山洪灾害防御体系参考价值很高。日本山洪灾害防御体系由以下几部分组成:首先日本已建立起一整套山洪灾害监测和预警系统。通过在山洪易发区域设置雨量计,水位计以及其他监测设备对降雨量及水位变化情况进行实时监控,并及时发出预警信息。其次日本对山洪多发区进行大规模植被恢复工程。采取植树造林、加大地表覆盖、减少地表径流等措施降低山洪灾害风险。另外,日本加大山洪灾害宣传教育力度,增强民众防灾意识与自救能力。

以日本长野县为例,该地山洪灾害频繁发生,当地政府已采取多项措施进行防治。一是建立覆盖县域的山洪灾害监测预警系统:通过设置雨量计和水位计对降雨量及水位变化进行实时监控。在监控到有可能诱发山洪的降雨量或者水位后,该系统将自动发出预警信息给有关部门及群众。二是长野县大规模植被恢复工程通过植树造林提高地表覆盖和减少地表径流。另外,长野县加大山洪灾害宣传教育力度,并通过组织防灾演习,印发防灾手册,增强群众防灾意识与自救能力。

2.3 库伦旗水利水保站实践案例分析

库伦旗是我国内蒙古自治区的一个旗,受地形复杂和气候多变等因素的影响,山洪灾害发生频繁^[3]。库伦旗水利水保站经过多年实践,摸索出适合本地山洪灾害防控策略。一是库伦旗水利水保站对山洪易发区设置监测预警系统。通过设置雨量计和水位计,对降雨量及水位的变化情况进行实时监控,并及时发出预警信息。二是库伦旗水利水保站对山洪多发区进行大规模植被恢复工程。通过植树造林提高地表覆盖和减少地表径流。另外库伦旗水利水保站加大山洪灾害宣传教育,增强群众防灾意识与自救能力。

以库伦旗某区为例,该区山洪灾害发生频繁,对当地群众生活及农业生产造成严重影响。库伦旗水利水保站通过采取一系列的预防和治理。首先建立覆盖山区的山洪灾害监测预警体系,并通过加装雨量计和水位计对降雨量及水位变化进行实时监控。在监控到有可能诱发山洪的降雨量或者水位后,该系统将自动发出预警信息给有关部门及群众。其次库伦旗水利水保站通过植树造林、加大地表覆盖、减少地表径流等措施对山区进行大面积植被恢复。另外库伦旗水利水保站加大山洪灾害宣传教育力度,通过组织防灾演习,印发防灾手册,增强群众防灾意识与自救能力。

2.4 防治策略的实施要点

山洪灾害防治策略在实施过程中,需遵循如下重点:进行科学规划。制定防治策略需建立在科学地分析地形、气候、水文等自然条件基础上,以保证防治措施科学有效;综合治理等。山洪灾害的防治需兼顾水土保持,河道整治和植被恢复等诸多因素并采取综合治理措施;动态监测等。防治策略实施需构建动态监测机制以实时了解山洪灾害发生规律并适时调整防治措施;公众的参与。防治策略实施需调动大众参与积极性,增强大众防灾减灾意识与能力;不断地投入。执行防治策略需不断提供经费与技术支持以保证防治措施长期有效。

2.5 山洪灾害防治策略的发展趋势

在气候变化与人类活动日益频繁的背景下,山洪灾害防治工作迎来了全新挑战^[4]。今后防治策略还需从如下几方面不断创新与发展:强化气候变化对山洪灾害的影响研究,增强防治策略适应性;运用遥感, GIS等现代信息技术增强防治策略科学性与精准性;加强国际合作、分享防治经验与技术、增强防治策略普适性等;重视生态保护与恢复,促进防治策略可持续;强化防灾减灾教育培训工作,增强公众防灾减灾意识与能力。

3 山洪灾害防治策略在水利水电工程规划中的应用

3.1 水利水电工程规划中的风险评估

水利水电工程规划风险评价,就是查明并评价山洪灾害可能给项目带来的危害。该流程包括系统分析流域可能遭受山洪灾害的种类、频度、强度以及对项目造成的影响。风险评估旨在为项目规划提供科学的依据,保证项目在设计,施工及运行阶段能有效地处置山洪灾害。

风险评估一般由如下步骤组成:数据采集:采集流域气象、水文、地质、植被基础数据;灾害识别:确定流域可能出现的山洪灾害种类,例如泥石流和山体滑坡;灾害模拟:运用数学模型模拟山洪灾害过程并对其强度及影响范围进行了预测;影响评估:评价了山洪灾害给水利水电工程带来的危害,主要表现在工程结构破坏和工程运行方面;风险等级划分:按灾害发生概率、影响程度等因素对风险进行分类。

3.2 防治策略在规划中的整合方法

整合防治策略,就是在水利水电工程规划中纳入山洪灾害防治措施^[5]。在此过程中需考虑项目的作用、规模、地理位置以及对环境的影响,并制定科学、合理的防治策略。整合方法包括以下几个方面:项目布局优化:依据风险评估结果对项目布局进行优化,规避高风险区域内重要设施的修建;防护措施设计:设计防洪堤,排水系统及其他防护措施,以增强工程防洪能力;预警系统的构建:构建山洪灾害预警系统并将预警信息及时发布给工程管理人员及附近居民;应急响应计划:编制山洪灾害应急响应方案,确定灾后对策及责任分工;环境影响评估:评价防治策略的环境效应,并采取措施降低生态环境损害。

3.3 规划实施中的监测与调整机制

规划实施过程的监控和调整机制,是保证水利水电工程规划能有效应对山洪灾害发生的重要保证。该机制由项目执行期间的监控、评价、调整等环节组成。监控和调整机制主要包括以下几个方面:落实监测:在项目实施期间开展山洪灾害防治措施监测工作,保证各项措施有效落实;效果评估:定期评价防治措施效果,并分析其利弊及改进空间;风险再评估:风险再评估随项目

执行及环境改变而定期发生,风险评估结果不断更新;规划调整:依据监测与评估结果及时调整工程规划并优化防治策略;持续改进:建立持续改进机制和持续优化防治策略等措施来提升项目防洪能力。

结束语

本次研究通过深入探究水利水电工程规划山洪灾害防治策略的运用,揭示山洪灾害防治策略对促进工程安全,经济效益以及环境保护等多重价值。国内外学者研究指出山洪灾害防治策略的有效执行对降低自然灾害造成的危害至关重要。

研究结论认为:山洪灾害防治策略科学制定与合理运用可显著增强水利水电工程抗灾能力与适应性。在剖析日本山洪灾害防御体系的基础上,结合库伦旗水利水保站的实际案例,研究提出一系列既有利于防范又有利于减轻山洪灾害影响的具体实施策略,并对水利水电工程规划工作提供有价值的经验与借鉴。

另外,该研究强调水利水电工程规划编制期间建立一套行之有效的监控和调整机制具有重要意义。该机制可保证防治策略执行的成效,必要时可适时调整以适应自然条件变化及灾害风险的影响。运用对比分析、逻辑推理等方法,研究表明水利水电工程规划山洪灾害防治策略具有复杂性、多维性等特点,对今后工程规划与灾害管理具有理论支持与实践指导作用。

参考文献

- [1]杨岩德.水利水电工程规划设计对生态环境的影响[J].大众标准化,2023(13):86-88.
- [2]卜茂才.水利水电工程规划重要性研究[J].城市情报,2023(20):0214-0216.
- [3]王芳.试论绿色水利水电工程规划建设中的生态流量保障措施[J].工业,2022(5):88-90.
- [4]刘飞帆.施工规划设计在水利水电工程建设管理中的应用研究[J].经济技术协作信息,2022(17):0152-0154.
- [5]姜新媛,张蓉,戴超.水利水电工程规划设计对生态环境的影响研讨[J].文摘版:工程技术,2021(1):110-112.