

山洪沟治理与生态修复技术研究

赵倩

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 山洪沟治理和生态恢复技术研究主要关注中小河流治理所面临的技术难题,以提高城乡防洪减灾能力为目标。研究背景立足于我国中小河流不断恶化和山洪灾害日益严重的实际情况,旨在探索山洪沟治理和生态修复的有效途径。通过对山洪灾害监测预警技术研究进展,山洪对村镇建筑的危害途径和防洪加固技术进行分析,并结合山洪灾害频繁发生区堤防建设情况进行讨论,该研究提出山洪沟治理面临的挑战和技术应用问题。就生态修复技术应用而言,本研究内容涉及多水水河山洪灾害发生原因与生态治理技术,海绵城市视野下坑塘修复与山洪应对策略等、西北干旱荒漠区露天煤矿采煤迹的地表水系修复及三亚育才生态区山洪灾害危险性评价模型构建和应用。在综合策略部分研究突出生态水利建设和山洪灾害防治相结合、山洪沟治理生态修复技术的选择和运用。研究结论提出了山洪沟治理和生态修复技术综合运用对推动区域可持续发展的重要性。

关键词: 山洪沟治理;生态修复;监测预警;风险评估;生态水利

引言

在经济全球化及城市化进程带动下,中小河流特别是山洪沟治理及生态修复面临着越来越严峻的形势。山洪沟治理既关系到人民群众生命和财产安全,又是城乡防洪减灾体系必不可少的环节。在山洪灾害越来越复杂的情况下,传统治理模式已经很难适应目前的需要,迫切需要引进更科学更系统的技术进行治理和修复。本论文将对山洪沟治理及生态修复技术进行深入探究,目的在于弥补已有研究中存在的不足,并对相关方面的研究及实践提供新视角及新方法。

1 山洪沟治理现状与挑战

1.1 中小河流退化与山洪灾害加剧态势分析

中小河流的退化是广泛存在的,它的成因也是复杂多变的,既有自然因素也有人为因素。气候变化引起降水模式变化和极端天气事件增加等自然因素常常超过河流本身调节能力而造成河流生态系统不平衡。流域内的土地使用变动、水资源的过度利用和污染物的排放都与人为因素有关,这些行为对河流的健康状态产生了直接或间接的影响。

山洪灾害加重趋势也不可忽视。山洪作为突发性和破坏性较强的自然灾害之一,它的发生通常与地形地貌,降雨条件和人类活动有着密切的关系。山区城市化进程加速,致使原有自然排水系统遭到破坏,山洪风险加大。另外,由于极端水文事件如暴雨和洪水的频繁发生,山洪灾害的发生频次和强度也相应地增加了。

为解决上述难题,必须采取综合性治理措施。一是强化中小河流监测预警系统建设,增强山洪灾害预报应

对能力。二是实施生态修复工程以修复与保护河流生态系统、增强河流的自我调节与抗灾能力。三是加强法律法规建设以规范流域土地利用与水资源管理以降低人类活动给河流带来的不利影响。

1.2 山洪灾害监测预警技术研究进展

山洪灾害由于突发性强、破坏性大等特点给人类社会及自然环境带来严重的威胁。降低山洪灾害损失,关键在于建立有效监测预警系统。近几年,得益于遥感技术、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)以及物联网(IoT)等多项先进技术的不断进步,山洪灾害的监测和预警技术也有了明显的提升。^[1]

遥感技术可以提供大面积,高时效性地表信息,在山区降雨,水体变化及植被覆盖监测中发挥着重要的作用。对遥感影像进行分析可确定山洪灾害潜在风险区,从而为预警系统提供科学依据。GIS技术具有整合和管理地理空间数据的能力,能够模拟和评估山洪灾害发生的可能性、影响范围和可能造成的损失。将GPS技术应用于山洪灾害监测主要通过实时定位获得山洪时准确的位置信息以辅助应急响应。

物联网技术利用传感器网络对降雨量、水位、流速等环境参数进行实时监控,其数据是山洪灾害提前识别与预警的关键。另外,大数据分析人工智能技术的运用使山洪灾害监测预警系统可以更加智能,增强了预警的准确性与时效性。

当前山洪灾害监测预警技术研究重点是提高监测数据准确性与实时性、优化预警模型与算法等,增加了系统集成度与智能化程度,增加了多源数据融合与信息共

享。通过上述研究可进一步提高山洪灾害监测预警效率与成效，为防灾减灾提供强有力的支持。

1.3 山洪对村镇建筑破坏方式与防洪加固技术

山洪危害村镇建筑主要体现在影响建筑迎流面、磨蚀顺流面、冲刷侵蚀地基。这些破坏作用既会影响到建筑物的结构安全又会造成人员伤亡与财产损失。因此研究山洪作用下村镇建筑破坏模式对制定高效防洪加固措施至关重要。

防洪加固技术包括如下内容：一是对建筑结构进行加固，采用增大墙体厚度，采用高强度材料，布置防洪墙来提高建筑物抗冲击及抗磨蚀能力。二是对地基进行加固，采取布置防冲板，加固地基，增加排水能力来降低地基冲刷侵蚀。三是优化排水系统，从完善排水设施，增设排水通道和设置蓄水设施方面来提升建筑物排水能力以降低积水给建筑物带来的危害。

另外，还要综合考虑建筑物布局与设计等因素，尽量避免在山洪易发地区修建重要设施，并对建筑物朝向与间距进行合理规划，从而降低山洪对于建筑物的冲击程度。同时加强对建筑物的养护与管理、定期对其结构状况进行检查、及时修复与加固也是增强建筑物防洪能力的一个重要环节。

2 生态修复技术在山洪沟治理中的应用

2.1 濠水河山洪灾害成因及生态治理技术研究

水平水河是黄河流域支流，山洪灾害成因比较复杂，既有自然因素也有人活动影响。通过全面地研究和分析近期水河流域的降雨分布、地形地貌和人类活动等多方面的因素，我们能够更好地理解山洪灾害发生的根本原因和机制。^[2]基于此，运用生态治理技术就成了降低山洪灾害危害的重点。生态治理技术以植被恢复，河道整治和湿地建设为主，其目的是恢复并加强河流生态系统自我调节能力和流域抗洪能力。

实施生态治理技术需考虑如下问题：一是以植被恢复为本，种植耐水性好，根系发达的植物可提高土壤抗侵蚀能力和减轻山洪冲刷；二是河道整治要遵循自然河道形式，切忌人工化过多，维护河流自然流态与生态功能；三是湿地建设可成为山洪调蓄重要途径，可通过建设人工湿地或者修复自然湿地来提高流域蓄洪能力和缓解下游防洪压力。

2.2 海绵城市视角下的坑塘修复及山洪应对策略

海绵城市理念注重城市与自然和谐相处，并通过自然水循环过程的模拟来达到对城市雨水进行收集、净化以及利用的目的。就山洪沟治理而言，海绵城市视野下坑塘修复技术应用价值显著。坑塘是城市雨水收集与

调蓄的主要设施，坑塘的恢复与优化设计对增强城市防洪能力有显著作用。

坑塘修复技术包括坑塘形态设计，底部防渗处理，植被配置及水质净化系统建设。形态设计时，要综合考虑坑塘集水面积、集水深度及集水形状等因素，达到雨水高效集蓄目的；底部防渗处理能有效地降低雨水下渗和增加坑塘蓄水能力；通过合理的植被布局，我们可以更好地净化雨水并恢复生态功能；水质净化系统采用物理、化学和生物的手段，以清除雨水中的有害物质，从而提升水的质量。

山洪应对策略方面，坑塘修复技术应用需结合城市排水系统，绿地系统及交通系统等城市其他基础设施，构成防洪减灾综合体系。^[3]如城市排水系统的优化可使雨水导向坑塘调蓄；绿地系统可用作雨水收集净化区，降低径流污染；在交通系统设计中，必须考虑到雨水的迅速排放，以防止因积水导致的交通中断。

2.3 西北干旱荒漠区露天煤矿采煤迹的地表水系恢复研究

西北干旱荒漠区露天煤矿开采活动显著影响地表水系，使水资源减少、生态退化。针对地表水系的修复，研究并提出了系列的生态修复技术。一是通过地形改造、土壤改良等措施提高地表蓄水能力以减少径流损失。二是利用植被恢复技术种植耐旱、耐盐碱植物，增强土壤保水能力，改善土壤微气候。另外，通过修建小型水库、蓄水池等收集并蓄存雨水来供给植被。这些举措既有利于地表水系修复，又有利于生物多样性提高及生态系统稳定。

2.4 三亚育才生态区山洪灾害风险评估模型的建立与运用

三亚育才生态区是山洪灾害频繁发生的典型地区，开展山洪灾害风险评估对防灾减灾工作至关重要。本研究成功地构建了一个融合地理信息系统（GIS）与遥感技术的山洪灾害风险评估模型。^[4]模型充分考虑地形地貌，降雨量，土地利用类型，人口分布情况，通过对山洪流动路径及影响范围进行模拟，对不同地区山洪灾害风险等级进行评价。该模型的运用有利于科学编制防洪规划及应急响应措施以降低山洪灾害给人民生命财产带来的危害。同时，该模型也为其他类似地区的山洪灾害风险评估提供了参考。

2.5 海绵城市视角下的坑塘修复及山洪应对策略

随着城市化进程加速，城市传统坑塘系统对城市防洪的影响逐渐被人们忽略。海绵城市理念为坑塘系统恢复及山洪应对等提供新思路。该研究探索海绵城市框架

内通过坑塘恢复与优化来提升城市雨水吸收、蓄存与利用能力。具体的措施有：坑塘的修复与改建，提高坑塘的能力与连通性；坑塘四周栽植植被以增强其对水质净化能力；以坑塘为雨水花园对雨水进行收集与净化。这些战略既有利于缓解城市内涝问题，又有利于改善城市生态环境和增强其可持续性。

3 山洪沟治理与生态修复技术的综合策略

3.1 生态水利建设与山洪灾害防治的结合

在山洪沟治理中，生态水利建设和山洪灾害防治相结合是其核心内容。在此过程中需充分考虑自然水文循环与生态平衡等因素，并采取系列措施降低山洪灾害发生风险。^[5]一是通过对河流自然形态进行修复与保护来提高河流自净能力与抗洪能力。接下来，通过采用生态工程的方法，例如植被的恢复和湿地的建设，我们可以增强流域的水土保持能力。另外，必须加强山洪灾害监测预警系统建设，通过对实时数据的采集与分析对山洪灾害发生情况进行超前预报，以便采取有效对策。这些举措既有利于减轻山洪对环境的直接破坏，又有利于生态系统恢复与可持续发展以及人与自然的和谐相处。

3.2 山洪沟治理中的生态修复技术选择与应用

山洪沟治理生态修复技术选择和应用是关键。选择适当的技术既可以提高治理效率又可以将生态环境破坏降到最低。例如，通过实施生物工程手段，比如使用植被覆盖和生态护坡，不仅可以有效地防止水土流失，还能为野生动植物提供一个良好的栖息地。城市化地区可利用海绵城市理念通过修建雨水花园和绿色屋顶来提高城市地表渗透能力和降低山洪发生。另外，需结合当地气候、土壤及植被类型等因素选择最合适的生态修复技术才能达到最佳治理效果。这些技术在使用过程中需考虑地形地貌，水文条件以及人类活动等因素，才能保证治理措施科学有效。采取这些综合生态修复措施能够促进山洪沟区域生态恢复、增强生态系统韧性、降低自然灾害给人类社会及自然环境带来的冲击、达到生态保护和经济发展共赢。

3.3 山洪沟治理与生态修复技术的区域适应性分析

山洪沟治理及生态修复技术区域适应性分析，是保证治理措施效果的关键所在。各区域地理，气候及生态

环境千差万别，有必要分析各技术的适应性，从而筛选出最符合本地情况的治理方案。如干旱地区可能要着重解决水资源合理配置与利用问题，湿润地区可能要更加重视水土保持与洪水控制问题。另外，还要考虑到社会经济方面的因素，比如当地居民生活习惯、经济发展水平等，从而保证治理措施能获得当地社会的支持与参与。在充分考虑自然，社会及经济因素的基础上，可制定较为科学合理的山洪沟治理及生态修复技术方案以实现地区可持续发展。

结束语

文章对山洪沟治理及生态修复技术等多方面进行全面剖析，从现状挑战、技术应用到综合策略，以期对相关领域研究和实践有所借鉴。国内外学者一般认为山洪沟治理和生态修复技术研究是一个复杂的多学科交叉领域，涵盖了水文学、生态学和土木工程等多学科领域，其研究结果对增强防洪减灾能力，保护生态环境有着十分重要的意义。

研究结论说明山洪沟治理及生态修复技术有效开展需兼顾自然条件，社会经济因素和技术可行性。通过对不同区域山洪沟治理实例进行比较和分析，可发现生态修复技术对不同地区适应性有所差别，所以在技术的选择和运用上，需要综合考虑区域特性并因地制宜的使用策略。与此同时，生态修复技术要想顺利运用，需要在政策支持，资金投入和公众参与方面进行合作。

参考文献

- [1]王多平.城市水环境治理中多方位生态修复技术应用研究[J].未来城市设计与运营,2024(1):44-46.
- [2]李聪聪,王佟,赵欣,等.边坡监测与治理技术在高寒矿区露天煤矿生态修复中的应用研究[J].中国矿业,2024(4):122-131.
- [3]安龙飞.流域治理中的生态修复技术应用研究[J].水上安全,2024(5):82-84.
- [4]谭树芬.基于水生态修复方法的河道治理技术研究[J].水上安全,2024(5):94-96.
- [5]冯杰.河道黑臭水体生态修复技术研究——以曲靖市某黑臭水体治理为例[J].中国新技术新产品,2024(7):116-118.