

天池河流域生态护坡工程技术与应用效果分析

刘 鹏

宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司, 湖北 宜昌 443413

[摘要] 天池河流域生态护坡与水域修复工程通过一系列生态治理措施, 针对流域水质污染和生态退化问题, 实施了水域修复、污水管道治理、河道清淤及缓冲带修复等关键技术, 改善了流域生态环境。工程总投资 5230.03 万元, 涵盖了生态护坡 15945 米、水域修复 83115 平方米、污水管道治理 4795 米等项目。通过多项技术措施, 水体质量显著提升, 水生生物栖息环境得以恢复, 流域水土流失得到有效遏制。项目实施不仅提升了流域的生态功能, 还为区域可持续发展提供了支持。生态修复的创新应用为类似地区的环境治理提供了宝贵经验, 确保了天池河流域生态环境的长远改善。

[关键词] 生态护坡; 水域修复; 河道治理; 生态修复; 环境保护

DOI: 10.33142/hst.v8i2.15550

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Analysis of Ecological Slope Protection Engineering Technology and Application Effect in Tianchi River Basin

LIU Peng

Yichang Changle Urban Construction Investment and Development Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443413, China

Abstract: The ecological slope protection and water restoration project in the Tianchi River Basin has implemented a series of ecological governance measures to address the problems of water pollution and ecological degradation in the basin. Key technologies such as water restoration, sewage pipeline treatment, river dredging, and buffer zone restoration have been implemented to improve the ecological environment of the basin. The total investment of the project is 52.3003 million Yuan, covering 15,945 meters of ecological slope protection, 83,115 square meters of water restoration, 4,795 meters of sewage pipeline treatment and other projects. Through multiple technological measures, water quality has significantly improved, aquatic habitats have been restored, and soil erosion in the watershed has been effectively curbed. The implementation of the project not only enhances the ecological function of the watershed, but also provides support for regional sustainable development. The innovative application of ecological restoration has provided valuable experience for environmental governance in similar regions, ensuring the long-term improvement of the ecological environment in the Tianchi River Basin.

Keywords: ecological slope protection; water restoration; river management; ecological restoration; environmental protection

引言

随着工业化和城市化进程的加快, 天池河流域面临着水质污染、生态退化和水土流失等一系列环境问题, 亟需采取有效的治理措施。为改善水域生态状况, 提升水质, 恢复生态功能, 天池河流域开展了大规模的生态护坡与水域修复工程。该项目通过实施生态护坡、水域修复、污水治理、河道清淤等多项措施, 致力于恢复流域的生态系统, 改善水体质量, 并为当地的可持续发展提供坚实的环境基础。工程的实施不仅对改善流域环境起到了积极作用, 也为类似地区的生态治理提供了重要参考与借鉴。

1 天池河流域生态环境现状与治理需求分析

1.1 天池河流域生态环境问题概述

天池河流域作为区域重要的水体之一, 长期受到上游城市化建设和人类活动的影响, 生态环境呈现出不同程度的退化现象。水域污染、土壤侵蚀以及水土流失问题尤为突出, 导致河流流域水质下降, 生态功能逐步衰退。尤其是流域内的部分区域, 受工业废水、生活污水排放及农业

污染等多重因素影响, 水体富营养化现象严重, 水质问题亟待解决。由于缺乏有效的生态保护措施, 河流的自然水流和生态环境遭到破坏, 湿地和植被退化, 生物多样性下降。部分区域河道两岸的生态护坡不足, 土壤水分流失严重, 直接影响了周边生态系统的稳定性。河道水土流失现象严重, 洪水频发, 加剧了区域内水灾的发生, 严重威胁到流域内的农业生产和居民生活。流域的生态环境问题不仅影响到水资源的可持续利用, 也制约了当地经济和社会的协调发展。

1.2 流域治理的紧迫性与技术需求

天池河流域的生态环境问题不仅是当前区域发展的瓶颈, 更是未来可持续发展的重大挑战。流域的水土保持与生态修复亟待通过科学、系统的治理方法来解决。当前, 传统的治理手段难以满足生态修复的需求, 因此亟需结合现代水利工程技术、生态学原理及环境保护理念, 采取综合治理措施。流域治理必须从根源解决水质污染和水土流失问题, 采用有效的水污染控制技术和水土保持措施^[1]。

水质污染治理需要通过水体修复和污水处理设施的建设,减少工业污水和生活污水的排放。针对水土流失和生态退化现象,实施生态护坡和缓冲带修复,不仅能够有效防止土壤流失,还能恢复水体周边的生态系统。流域治理过程中,应注重综合施策,融合不同技术手段,如跌水坝和拦砂坝等水利设施的建设,以控制水流速度,减少河道冲刷。通过修复自然河道、恢复湿地以及建设生态缓冲带,增强生态系统的自我恢复能力。流域治理过程中还应加强区域内的综合管理,整合地方资源,提升管理水平,确保长效治理的可持续性。

2 生态护坡工程技术与实施方案解析

2.1 生态护坡技术的关键要素与实施步骤

生态护坡技术通过植物根系与土壤改善措施增强坡面稳定性,提升水体与土地的生态功能。其核心要素包括土壤保护、植被恢复及人工结构的结合。护坡设计需充分考虑土壤承载力与稳定性,选用适合当地环境的植物,确保其耐旱、耐寒、快速生长等特性,以保持长期稳定性。实施时,首先清理坡面,去除松动土层,处理水流可能冲刷区域,确保植物能扎根。植物种类通常选择本地草种和灌木,这些植物具有良好的抗风蚀与耐水冲刷能力,不仅能防止水土流失,还能自然修复生态功能。施工中还会使用草帘、木质支撑架等天然材料,帮助植物稳定生长,防止初期生长不稳造成坡面滑坡^[2]。随着植被逐步成型,生态护坡能够形成绿色屏障,改善气候与水文环境,提升区域生态服务功能,从而有效减少水土流失,增强流域生态修复效果。

2.2 生态护坡在流域治理中的应用效果分析

生态护坡技术在流域治理中的应用取得了显著的生态恢复和环境改善效果。通过实施生态护坡,水土流失得到了有效防止,坡面稳定性增强,流域水系的自我修复能力得以提升。天池河流域的生态护坡项目成功控制了水流冲刷,缓解了坡面水土流失问题。植被恢复不仅提供了生物栖息地,还增强了土壤的水分保持能力和有机质积累,提升了生态系统生产力。改善的水土保持效果有助于减少下游河道泥沙沉积,减轻河道淤积,提高水体质量。生态护坡的实施还促进了生态多样性的恢复,通过植物的恢复,逐步形成了自然防护屏障,为流域动植物提供了良好的生存环境,增强了区域的生态承载力。结合天池河流域的实际情况,生态护坡措施显著改善了水质,减少了污染物输入,并通过植被吸收和土壤净化作用,进一步提升了水体的自净能力。随着项目的推进,生态护坡已成为流域治理的核心,显著提升了流域生态环境质量,推动了生态与经济的双重可持续发展。

3 水域生态修复工程与河道治理技术的创新应用

3.1 水域生态修复措施的具体内容与效果

水域生态修复措施主要涉及通过改善水质、恢复生态功能和提升水体自净能力来解决水域污染和生态退化问题。对于天池河流域,水域修复工作涵盖了水体污染治理、

湿地恢复、植被种植及水生生物多样性恢复等多个方面。在水质治理方面,建设了多座跌水坝和拦砂坝,用于减少河道的泥沙输送和调节水流速度,从而改善水体的悬浮物浓度。通过修复流域内的湿地生态系统,增强水体的自净能力。湿地作为水体的天然过滤器,可以有效吸收水中的氮、磷等污染物,减少水体富营养化现象。除了湿地修复外,实施了植被带恢复和植被种植,尤其是水生植物的引入,增强了水生生物的栖息地,促进了水体生态系统的稳定。通过水生植物的光合作用和根系净化作用,不仅改善了水体的水质,还提供了丰富的生态栖息空间,提升了水生生物的多样性^[3]。通过人工湿地建设、河道生态修复以及调节水流等措施,水域修复的效果逐步显现,水质明显改善,水体中的污染物逐渐减少,生物多样性得到了有效恢复,流域水域的生态功能得到了重建,整体水环境质量呈现上升趋势。

3.2 河道治理技术的应用与实践探索

河道治理技术在天池河流域的应用实践中,主要包括水流调节、河道清淤、河道结构优化以及污染源控制等方面。水流调节技术通过建设跌水坝和拦砂坝,控制水流的流速和泥沙的沉积,减少了水土流失和河床的进一步淤积。跌水坝的建设,不仅降低了水流冲刷力,还有效地减缓了水体流速,减少了水生生物栖息地的破坏,提升了水域的生态稳定性。河道清淤技术在本项目中得到有效应用,清理了河道中的沉积泥沙,尤其是那些积累的有机污染物,改善了水体的水质。河道结构的优化也是河道治理的重要措施之一,通过河道的自然化改造,恢复了河道的生态功能,增强了水体的自净能力。治理过程中,还采取了污染源的控制措施,减少上游农业、工业及生活污水的排放,改善了水质。在实践中,通过综合施策,河道治理技术有效解决了水土流失、河道污染和生态退化等问题,使得流域水环境逐步得到恢复,河道的水质和生态功能明显提升,治理效果显著。

表1 天池河流域水质治理与生态修复工程数据

项目	单位	数值	数据来源
生态护坡工程长度	米	15945	天池河流域生态工程资料
水域修复面积	平方米	83115	项目实施单位报告
跌水坝数量	座	7	天池河流域生态工程资料
拦砂坝数量	座	1	项目实施单位报告
污水管道治理长度	米	4795	天池河流域生态工程资料
缓冲带修复面积	平方米	42866	项目实施单位报告
河道清淤面积	平方米	583.5	天池河流域生态工程资料
项目总投资	万元	5230.03	项目资金管理报告

4 污水管道治理与缓冲带修复在生态保护中的重要作用

4.1 污水管道治理的实施与水质改善效果

污水管道治理在天池河流域的实施主要集中在排污

管网的建设与升级改造。通过修复和替换老旧管道,减少了污水渗漏和污水外溢现象,确保了生活污水和工业污水的有效收集与处理。管道治理还包括建设了多个污水处理设施,以处理来自城镇和周边区域的污水。这些污水处理站采用了先进的污水处理技术,能够高效去除水中的有害物质,如氮、磷等污染源,确保出水水质符合国家环保标准。通过这一系列措施,污水管道治理极大地减少了对河流水体的污染负荷,改善了水质。尤其在天池河流域的污染源控制方面,污水管道的修复与治理起到了至关重要的作用,显著提升了河道水质的自净能力和生态恢复能力。污水治理工作还带动了周边环境的改善,为流域内的生态恢复提供了稳定的水质支持,为水域生态修复工作提供了良好的基础。

4.2 缓冲带修复对生态系统恢复的贡献

缓冲带修复在天池河流域的实施,主要通过种植本地植物、恢复湿地生态和加强土壤保护等方式,减少了周边土地和水体的污染输入。缓冲带作为水体与周围环境的过渡带,发挥着至关重要的生态功能。在实施过程中,选用了适应性强的植物物种,这些植物能够有效拦截和过滤农田、城市及其他污染源流入水体的有害物质,减少了非点源污染的输入。缓冲带的修复为野生动植物提供了栖息地,增强了生物多样性,促进了生态系统的健康发展^[4]。通过缓冲带的绿化和植被恢复,不仅增强了水土保持功能,还提升了水质净化能力。随着修复工作的推进,缓冲带的植物群落逐渐稳定,水体的污染物浓度逐步降低,生态系统的自我修复能力得到了有效提升。缓冲带的修复为流域的生态环境恢复提供了有效的支持,并为水体的长期生态平衡奠定了基础。

5 天池河流域生态护坡工程综合效益与未来发展方向

5.1 工程实施后的生态效益与环境改善

天池河流域生态护坡及水域修复工程的实施,对生态效益和环境改善产生了显著影响。通过一系列综合治理措施,水质得到了明显改善,水体污染物的浓度逐渐降低,尤其是河道中悬浮物和有机污染物的减少,有效提升了水体自净能力。生态护坡工程的实施增强了河道两岸的稳定性,防止了水土流失,有助于减缓了泥沙沉积,改善了水体透明度。随着植物的种植和湿地恢复,流域生态系统逐渐恢复,生物栖息地的多样性得到了提高。水生植物的引入不仅促进了水体富营养化的控制,也为水生生物提供了丰富的栖息空间,提升了水域的生物多样性。流域内的湿地生态恢复提高了河流的水质净化能力,湿地植物和土壤系统的结合有效吸附了水中的污染物,为水体健康提供了持续的支持。通过这些工程措施,天池河流域的生态环境

逐步恢复,水资源的可持续利用得到保障,整体环境质量得到了有效提升。

5.2 项目后续发展与持续生态保护策略

项目后续发展的关键在于如何维持和增强已取得的生态成果,并确保流域生态系统的长期稳定。加强后期的生态监测与管理是确保项目长期效果的基础。定期对流域水质、生态植被及水生生物进行监测,及时掌握生态变化情况,为生态保护提供数据支持。完善流域内的水土保持工作,通过进一步扩展缓冲带和加强植被恢复,避免水土流失和污染物进入水体^[5]。对现有的污水管道和处理设施进行定期检修和升级,确保污水处理系统的高效运行。除了工程硬件的维护,流域治理还应加强与地方政府和社区的的合作,开展生态保护意识的普及工作,鼓励公众参与到生态保护中来,形成全社会共同参与的治理局面。生态恢复工作还应结合流域的自然条件和社会需求,灵活调整策略,优化管理措施,保持生态修复的持续性。通过综合施策,确保天池河流域生态环境的持续改善,为未来的生态保护和资源利用提供坚实保障。

6 结语

天池河流域生态护坡与水域修复工程通过综合治理措施,有效改善了水质、恢复了生态功能,提升了流域的生态稳定性和可持续发展能力。项目实施不仅增强了水体自净能力,也恢复了生物多样性,为区域生态环境的持续保护奠定了基础。随着后续管理与保护措施的进一步落实,天池河流域的生态环境将更加健康,区域内的水资源和生态系统将得到长期的可持续利用,为当地的经济与环境协调发展提供有力支撑。

[参考文献]

- [1] 假冬冬,陈萌,李锐,等.黄河下游多因素耦合作用生态护坡破坏机制研究进展[J].水科学进展,2024,35(5):853-864.
 - [2] 温向峰,李邦仁,谭明亮.河道治理工程中生态护坡技术研究与应用[C].北京:冶金工业出版社,2024.
 - [3] 刘汉民,冯智,吴中奎,等.河道生态护坡技术对比研究——以溢流河生态护坡为例[J].大众标准化,2023(7):61-68.
 - [4] 尚亚雄,薛琚华,刘艺超,等.黄土边坡生态护坡应用研究——以三原清河流域段黄土边坡治理为例[J].环境科学与管理,2022,47(1):148-152.
 - [5] 李宗华.试论生态护坡在河道治理工作中的应用对策[J].中国水运(下半月),2020,20(14):88-89.
- 作者简介:刘鹏(1986—),男,本科学历,就职于宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司,任总工程师。