

生态护坡技术在河道整治工程中的应用效果评估

赖其瀚

福建钜学试验检测有限公司 福建龙岩

【摘要】随着城市化进程加快，河道生态环境面临诸多挑战，生态护坡技术成为河道整治关键。生态护坡技术通过结合工程措施与生态理念，构建兼具防护与生态功能的护坡系统。在河道整治中，其应用有效提升边坡稳定性，减少水土流失，通过植被根系固土、坡面结构加固等方式，降低坡面坍塌风险。改善河道生态环境，为水生生物提供栖息地，促进生物多样性恢复，提升水体自净能力。还能美化周边景观，实现工程效益与生态效益的统一。

【关键词】生态护坡技术；河道整治；边坡稳定性；生态环境；景观美化

【收稿日期】2025 年 5 月 14 日

【出刊日期】2025 年 6 月 5 日

【DOI】10.12208/j.jer.20250276

Evaluation of the application effect of ecological slope protection technology in river channel rehabilitation project

Qihan Lai

Fujian Juxue Testing and Inspection Co., Ltd. Longyan, Fujian

【Abstract】 With the acceleration urbanization, the river channel ecological environment is facing many challenges, and ecological slope protection technology has become a key technology in river channel rehabilitation. Ecological slope protection technology constructs a system with both protective and ecological functions by combining engineering measures and ecological concepts. In river channel rehabilitation, its application effectively improves the stability of the slope, reduces soil erosion, and reduces risk of slope collapse through vegetation root soil fixation and slope surface structure reinforcement. It also improves the river channel ecological environment, provides habitats for aquatic organisms, promotes the restoration of, and enhances the self-purification capacity of the water body. It can also beautify the surrounding landscape and achieve the unity of engineering benefits and ecological benefits.

【Keywords】 Ecological slope protection technology; River channel rehabilitation; Slope stability; Ecological environment; Landscape beautification

引言

河道作为城市生态系统的重要组成部分，对调节城市生态平衡、保障居民生活用水意义重大。但长期以来，传统河道整治多采用硬质护坡方式，虽能满足防洪、防冲刷需求，却破坏了河道生态系统，导致生物多样性减少、水体自净能力下降等问题。生态护坡技术凭借其独特优势，在兼顾河道防护功能的有效改善生态环境。探究其在河道整治工程中的应用效果，对推动河道生态化整治、实现人与自然是和谐共生具有重要现实意义。

1 技术原理解析

生态护坡技术作为现代河道整治工程的重要创新，其核心在于打破传统硬质防护的单一思维，将工程力学与生态学进行深度融合。从力学角度来看，植物根系在土壤中形成的立体网络结构，如同天然的“生物锚

杆”。根系向下延伸时，如同无数细小的绳索深入土层，紧密缠绕土壤颗粒，显著增强土壤的抗剪强度。当雨水冲刷坡面时，根系与土壤间的摩擦力和黏聚力共同作用，有效阻挡土壤颗粒的流失，如同为坡面编织了一张隐形的防护网。而石笼网、生态袋等工程结构，则如同坚固的铠甲，其灵活的布局与紧密的连接方式，能够将水流冲击力分散到整个坡面，避免局部受力过大引发坍塌。

在生态层面，植被的作用远不止于物理防护。植物通过蒸腾作用，将土壤中的水分以水汽形式输送到大气中，这一过程如同自然界的“抽水机”，有效降低了土壤含水量。土壤含水量的减少，使得孔隙水压力随之降低，进而提升了边坡的整体稳定性^[1]。植被的存在还能减缓坡面径流速度，让雨水有更多时间渗入地下，补

充地下水,形成良性的水循环。生态护坡技术通过这种植物与工程结构的协同配合,构建起一个动态平衡的防护系统,使护坡不仅具备抵御外力的能力,还拥有自我调节、自我修复的生态特性。

从长期发展来看,生态护坡系统的优势更为明显。传统硬质护坡在经过多年水流冲刷后,往往会出现开裂、破损等问题,而生态护坡系统中的植物会随着时间的生长愈发繁茂,根系不断延伸加固土壤,工程结构也在设计时考虑了耐久性和可维护性^[2]。两者相辅相成,形成一个有机整体,持续为河道边坡提供稳定的保护。植物的生长还能改善局部微气候,减少坡面土壤的风化,进一步延长护坡系统的使用寿命,为河道整治提供持久可靠的保障。

2 应用实践过程

在河道整治工程中实施生态护坡技术,前期勘察工作是奠定成功基础的关键环节。技术人员需要如同侦探般,对河道进行全方位细致的“体检”。他们深入河道沿线,运用专业工具和技术,详细测绘河道地形,从蜿蜒的河道走向到起伏的坡面高度,每一个细节都不能放过。地质条件的分析更是重中之重,通过钻孔取样、土壤测试等手段,了解土壤的类型、质地、含水量等信息,判断土壤的承载能力和稳定性。水流速度、水位变化等水文数据也需要长期监测和分析,这些数据如同河道的“脉搏”,反映着水流的动态变化。

施工阶段是将设计方案转化为实际工程的重要过程,每一个环节都需要精准把控。在植物种植方面,遵循适地适树原则如同为植物选择“家乡”。技术人员会优先挑选本土耐水湿、根系发达的植物品种,这些植物早已适应了当地的气候和土壤条件,具有更强的生命力和适应性^[3]。种植时,合理的密度和方式至关重要。过密会导致植物生长空间不足,相互争夺养分;过稀则无法形成有效的防护屏障。技术人员会根据植物的生长习性和护坡需求,采用条播、穴植等不同种植方式,确保植物均匀分布,充分发挥其生态功能。而工程结构施工则如同搭建一座坚固的城堡,石笼网的编织、生态袋的堆砌、格构梁的安装,每一道工序都要严格按照设计标准执行,保证各部件连接牢固,如同精密的机械零件般相互配合,为坡面提供坚实支撑。

施工完成并不意味着生态护坡工程的结束,长期监测与维护才是确保其持续发挥作用的关键。建立的监测机制如同给生态护坡系统安装了“健康监测仪”。专业人员定期对边坡位移、植被生长、土壤含水量等指标进行检测。边坡位移监测可以及时发现坡面的微小

变化,判断是否存在潜在的坍塌风险;植被生长监测能了解植物的存活情况和生长态势,及时补种或调整养护措施;土壤含水量监测则有助于掌握土壤的湿度变化,为植被灌溉和边坡稳定性分析提供依据^[4]。一旦发现问题,维护团队会迅速响应,采取针对性措施。可能是对松动的工程结构进行加固,也可能是对生长不良的植物进行施肥、修剪,通过持续的监测与维护,让生态护坡系统始终保持良好的运行状态,在河道整治中持续发挥重要作用。

3 效果全面评估

生态护坡技术在河道整治中的边坡稳定性提升效果堪称卓越。传统硬质护坡虽然能在短期内抵御水流冲击,但因其缺乏生态活性,无法与自然环境形成良好互动。随着时间推移,水流的冲刷、温度的变化容易导致硬质护坡开裂、剥落,进而引发边坡坍塌等灾害。而生态护坡技术通过植物根系与工程结构的双重防护,构建起了立体防护体系。植物根系如同天然的加固剂,随着生长不断深入土壤,增强土壤的整体性和抗侵蚀能力;工程结构则为坡面提供了刚性支撑,两者相互配合,大幅降低了坡面坍塌、滑坡等灾害的发生概率。长期监测显示,采用生态护坡的河道边坡,在经历多次暴雨和洪水考验后,依然保持稳定,位移量相较于传统硬质护坡明显减小,为河道两岸的居民和基础设施提供了可靠的安全保障。

在生态环境改善方面,生态护坡技术带来的变化如同一场绿色革命。丰富的植被覆盖为众多生物创造了理想的栖息和繁殖场所。河道边的芦苇丛成为了鱼类躲避天敌、产卵繁殖的乐园,鸟类在繁茂的树枝间筑巢安家,昆虫在花丛中穿梭觅食,整个河道生态系统的生物多样性显著增加^[5]。这些生物的存在并非孤立,它们相互依存、相互影响,形成了复杂而稳定的生态链。植物根系与土壤微生物共同构成了强大的“生态净化工厂”。植物通过根系吸收水中的氮、磷等营养物质,减少水体富营养化风险;土壤微生物则对污染物进行分解和转化,将有机污染物降解为无害物质,提升水体的自净能力。

生态护坡技术在景观美化方面的效果同样令人瞩目。绿色植被如同大自然的画笔,为河道坡面披上了绚丽的外衣。不再是冰冷坚硬的混凝土护坡,取而代之的是郁郁葱葱的草地、五彩斑斓的花卉和挺拔茂盛的树木。这些植被与周边的山峦、田野、蓝天相互映衬,构成了一幅和谐优美的自然画卷。河道沿线成为了城市中独特的风景线,吸引着众多居民前来散步、休闲、观

赏^[6]。对于城市而言,生态护坡不仅提升了城市的生态品位,还成为了展示城市形象的重要窗口。它让人们在繁华的都市中也能感受到大自然的宁静与美好,为居民提供了舒适宜人的休闲空间,实现了生态效益、经济效益与社会效益的完美统一,让河道整治工程真正成为了造福于民的民生工程。

4 现存问题剖析

尽管生态护坡技术优势显著,但其在应用过程中面临的问题也不容忽视。部分生态护坡方案在设计阶段就埋下了隐患,设计师未能充分调研当地生态环境特点,如同建造房屋却不了解地基情况。对土壤酸碱度、气候条件、水文特征等关键因素研究不足,导致选择的植物品种与当地环境不匹配。一些不适宜当地气候的植物,即便在种植初期存活,也难以长期生长,无法形成稳定的植被群落,自然也就无法发挥固土护坡、改善生态等预期功能。这种“水土不服”的情况,使得生态护坡工程从一开始就偏离了预期目标,不仅浪费了人力、物力和财力,还可能延误河道整治的最佳时机。

施工环节同样存在诸多挑战,施工单位技术水平的参差不齐如同参差不齐的拼图碎片,难以拼凑出完整的图案。部分施工人员缺乏专业知识和技能培训,对生态护坡技术的施工要点理解不深^[7]。在工程结构施工中,石笼网的编织不规范、生态袋的堆砌不牢固、格构梁的安装尺寸偏差等问题时有发生。这些看似细微的施工质量问题,却如同堤坝上的蚁穴,会对护坡系统的整体稳定性产生严重影响。一旦遭遇较大水流冲击或自然灾害,这些薄弱环节就可能成为引发整体结构破坏的导火索,导致生态护坡工程无法发挥应有的防护作用,甚至造成安全隐患。

后期维护管理方面的困境更是制约生态护坡技术应用效果的重要因素。生态护坡系统建成后,如同一个需要精心照料的生命体,然而现实中却常常面临“缺医少药”的局面。由于缺乏专业的维护人员,对生态护坡系统的监测和维护工作往往流于表面^[8]。专业人员能够通过细致的观察和科学的检测,及时发现植被病虫害、工程结构松动等潜在问题,并采取有效的应对措施。但在实际中,非专业人员难以准确判断问题的严重性和解决方法,导致小问题逐渐演变成大故障。维护资金

的不足也让生态护坡系统陷入“营养不良”的困境。

5 结语

生态护坡技术在河道整治工程中已取得良好的应用效果,实现了边坡防护与生态环境改善的双重目标。当前存在的设计、施工、维护等方面问题制约其进一步发展。未来,应加强生态护坡技术的研发创新,结合不同地区河道特点,开发更具针对性的技术方案。提高施工标准与管理水平,建立完善的维护体系,确保生态护坡系统长期稳定运行。随着技术的不断进步与完善,生态护坡技术将在河道整治及生态环境保护领域发挥更大作用,推动实现人与自然的和谐共生。

参考文献

- [1] 冉丽娟.基于湿喷植被混凝土生态护坡技术的边坡防护施工研究[J].水利科技与经济,2025,31(05):111-116.
- [2] 高汝江.大庆地区防洪工程分散土渠生态防护技术应用[J].黑龙江水利科技,2025,53(04):113-115+119.
- [3] 杨敬.水利工程中生态护坡技术的应用研究[J].价值工程,2025,44(12):135-137.
- [4] 朗正泽.基于生态理念的河道防护工程加固技术研究[J].珠江水运,2025,(06):56-58.
- [5] 崔凯.水利工程中的河道生态护坡施工关键技术研究[J].水上安全,2025,(06):106-108.
- [6] 李超,吴书培.河道生态护坡技术在水利工程施工中的应用研究[J].治淮,2025,(03):54-56.
- [7] 段仁辉.水利工程河道生态护坡施工技术探究[J].工程建设与设计,2025,(05):221-223.
- [8] 罗楚权,彭少斌.水利工程中的河道生态护坡施工技术研究[J].水上安全,2025,(04):31-33.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

