

河道整治工程中生态护坡技术研究

盘诗龙

精佳建设工程集团有限公司广西分公司 广西南宁

【摘要】河道整治工程中，生态护坡技术是实现岸坡稳定与生态修复协同发展的核心路径。该技术突破传统刚性护坡的局限，通过植被与工程材料的有机融合，构建兼具防护功能与生态价值的岸坡体系。研究聚焦技术应用中的核心问题，探索适配不同河道环境的技术类型、施工要点及生态调控机制，为提升河道生态系统完整性、增强岸坡抗蚀能力提供实践支撑，对推动河道整治工程的可持续发展具有重要意义。

【关键词】河道整治；生态护坡；技术应用；生态修复；岸坡稳定

【收稿日期】2025 年 11 月 15 日

【出刊日期】2025 年 12 月 30 日

【DOI】10.12208/j.jer.20250416

Research on ecological slope protection technology in river regulation projects

Shilong Pan

Jingjia Construction Engineering Group Co., Ltd. Guangxi Branch, Nanning, Guangxi

【Abstract】In river regulation projects, ecological slope protection technology is a core approach for achieving the coordinated development of bank slope stability and ecological restoration. This technology overcomes the limitations of traditional rigid slope protection by organically integrating vegetation with engineering materials, thereby constructing a bank slope system that combines protective functions with ecological value. This study focuses on key issues in the application of ecological slope protection technology, exploring technical types suitable for different river environments, construction essentials, and ecological regulation mechanisms. The research provides practical support for improving the integrity of river ecosystems and enhancing the erosion resistance of bank slopes, and is of great significance for promoting the sustainable development of river regulation projects.

【Keywords】River regulation; Ecological slope protection; Technical application; Ecological restoration; Bank slope stability

引言

河道作为水陆生态系统的重要纽带，其岸坡结构的稳定性与生态功能直接影响区域生态平衡。传统护坡方式多依赖刚性材料，虽能短期保障岸坡安全，却割裂了土壤与水体的物质交换，导致生物多样性下降、水质自净能力减弱等系列问题。生态护坡技术以“尊重自然、恢复自然”为核心理念，将工程防护与生态重建相结合，既解决岸坡冲刷、坍塌等工程难题，又能修复河道生态廊道。本文围绕这一技术展开系统研究，剖析应用中的关键问题，探索科学合理的技术实施路径，为河道整治工程实现生态效益与工程效益双赢提供理论与实践参考。

1 河道整治中传统护坡的生态局限与问题剖析

河道岸坡作为连接陆地与水域的过渡带，承担着固土防冲、维持生态连通等重要功能。传统护坡工程在

设计与施工中，多以满足岸坡稳定性和行洪排涝需求为首要目标，采用浆砌石、现浇混凝土、预制混凝土块等刚性材料进行全坡面封闭处理。这种施工方式虽能在短期内抵御水流冲刷，防止岸坡坍塌，却忽视了河道生态系统的完整性需求，导致岸坡生态功能逐渐退化^[1]。刚性材料的封闭性切断了土壤与水体之间的物质循环和能量交换，使得岸坡土壤中的微生物失去生存环境，水体中依赖岸坡植被的水生生物也因栖息地破坏而数量锐减，最终造成河道生态链断裂。

传统护坡的生态局限还体现在对区域生态环境的连锁影响上。缺乏植被覆盖的刚性岸坡，糙率较低，会加快河道水流速度，增强对河床的冲刷力度，导致水土流失加剧，大量泥沙淤积下游河道，进而影响河道行洪能力。混凝土等材料中的添加剂在长期水流作用下会缓慢释放，对水体环境产生潜在污染，而裸露的刚性坡

面缺乏天然植被的过滤与屏障作用, 岸边垃圾易直接入河, 进一步加剧水质恶化。高大的混凝土护坡还会割裂人与水的联系, 剥夺人们亲近自然的休闲空间, 与现代城市生态建设理念相悖。

在气候适应性方面, 传统刚性护坡也存在明显短板。刚性材料热稳定性较差, 夏季吸收大量热量后易出现开裂, 冬季则可能因冻胀作用导致结构破损, 不仅增加了后期维修养护成本, 还可能因结构失效引发岸坡安全隐患。这种重工程防护、轻生态修复的模式, 已难以适应新时代河道整治中“生态优先、绿色发展”的要求, 也无法解决日益突出的河道生态退化问题, 亟需更为科学合理的护坡技术予以替代。

2 生态护坡技术的核心类型与适用特性

生态护坡技术基于生态工程学原理, 通过植被、土工材料与传统工程技术的有机结合, 构建兼具稳定性与生态性的岸坡防护体系。根据河道地质条件、坡度及气候特征的差异, 生态护坡技术形成了多种功能适配的核心类型, 其适用特性与应用场景各有侧重。植草护坡技术作为应用广泛的基础类型, 通过在岸坡表面种植耐旱、耐贫瘠、根系发达的草本植物, 利用植物根系的固土作用增强土壤抗蚀能力, 同时通过植被覆盖减少坡面径流冲刷。这种技术施工简便、成本可控, 适用于坡度较缓、土壤条件较好的土质岸坡, 能快速实现坡面绿化, 改善区域景观效果。

灌草混播护坡技术则针对坡度较大或土壤肥力较低的河道岸坡, 通过将灌木与草本植物合理搭配, 构建多层次植被防护体系^[2]。灌木根系发达且扎根较深, 能有效抵抗岸坡深层滑动, 草本植物则生长迅速, 可短期内实现坡面全覆盖, 二者协同作用既能保障岸坡稳定性, 又能提升生态系统的复杂性与稳定性。该技术注重选用乡土植物品种, 避免外来物种入侵对本地生态系统造成破坏, 适用于丘陵区或山区河道的岸坡整治, 在增强防护效果的同时为昆虫、鸟类等生物提供栖息环境。

土工合成材料复合护坡技术是生态护坡与工程防护的深度融合形式, 主要包括土工格栅植草、土工格室植草、喷混植生等类型。这类技术通过铺设土工格栅、土工格室等材料增强土壤抗剪强度, 再结合植被种植实现生态修复, 适用于陡坡、岩质岸坡等复杂地质条件。喷混植生技术通过专用设备将种植土、有机肥、保水剂、草灌种子等混合基质喷射至岩质坡面, 构建适宜植物生长的基质层, 解决了岩质岸坡土壤匮乏、植被难以存活的难题, 实现了岩质河道岸坡的生态修复与防护。

3 生态护坡技术的施工关键环节与优化策略

生态护坡技术的应用效果, 取决于施工全过程的科学管控与关键环节的精准实施。坡面整理作为施工前期的基础工作, 直接影响后续护坡结构的稳定性与植被生长状况。施工中需先清除岸坡表面的杂草、碎石及浮土, 对坡面进行平整压实, 确保坡面坡度均匀、压实度达标, 避免因坡面不平整导致局部应力集中或水土流失。对于坡度较大的岸坡, 需通过开挖台阶等方式降低坡面坡度, 增强坡面稳定性, 为植被生长和工程材料铺设创造良好条件。需根据土壤质地进行改良, 砂性土壤可掺加腐殖土提升保水保肥能力, 黏性土壤则可掺入河沙改善透气性, 为植物根系生长提供适宜的土壤环境。

植被选择与配置是生态护坡技术的核心环节, 直接关系到生态系统的恢复效果与稳定性。选择植被时需遵循“适地适树”原则, 优先选用本土物种, 这类植物适应本地气候与土壤条件, 成活率高、抗逆性强, 且能与本地生态系统形成良好兼容。植被配置应注重构建乔、灌、草多层次复合结构, 充分发挥不同植被的生态功能, 草本植物快速覆盖坡面, 灌木深层固土, 乔木提供遮荫与栖息地, 形成结构稳定、功能完善的生态群落。施工中需严格控制种植密度与种植时间, 根据植物生长特性合理安排播种或栽植顺序, 确保植被群落的均匀分布与健康生长。

施工工艺的规范实施与后期养护管理, 是保障生态护坡长效性的关键。不同生态护坡技术的施工工艺各有侧重, 植草护坡需保证草籽撒播均匀, 覆盖无纺布保湿保温, 促进种子发芽; 土工合成材料复合护坡需确保材料铺设平整、锚固牢固, 基质喷射厚度均匀, 避免出现脱落或流淌现象; 灌草混播护坡则需精准控制种植坑规格与苗木栽植深度, 确保苗木根系与土壤紧密结合^[3-7]。后期养护中, 需加强水分管理, 根据气候条件合理浇水, 确保植被成活率; 及时清除杂草, 避免与目标植被争夺养分; 定期监测植被生长状况与岸坡稳定性, 对生长不良区域进行补种修复, 对出现的结构问题及时处理, 保障生态护坡体系的长期稳定运行。

4 生态护坡技术的应用成效与实践启示

生态护坡技术在河道整治工程中的应用, 实现了工程防护与生态修复的协同发展, 取得了显著的生态、工程与社会效益。在生态效益方面, 通过植被覆盖与生态系统重建, 河道岸坡的生物多样性得到有效恢复, 土壤微生物、水生生物、鸟类等各类生物的栖息环境得到改善, 形成了完整的生态链。植被根系的固土作用与枯

枝落叶形成的腐殖质层,有效增强了土壤抗蚀能力,减少了水土流失,同时植被的蒸腾作用与截留作用调节了区域小气候,改善了周边生态环境。植被对水体中的污染物具有过滤、吸附与降解作用,提升了河道水质自净能力,促进了河道生态系统的健康发展。

在工程效益方面,生态护坡技术通过植被与工程材料的协同作用,有效提升了岸坡的稳定性与抗冲刷能力,减少了岸坡坍塌、水土流失等灾害的发生,降低了河道整治工程的后期维修养护成本。与传统刚性护坡相比,生态护坡技术施工更为简便,部分材料可就地取材,降低了工程造价;生态护坡的柔性结构具有良好的适应性,能有效应对水流与地质条件的变化,避免了刚性结构易开裂破损的问题,延长了护坡工程的使用寿命^[8]。在社会效益方面,生态护坡技术改善了河道沿岸的景观环境,构建了人与自然和谐共生的生态廊道,为人们提供了休闲、娱乐与亲近自然的空间,提升了居民生活质量。生态护坡工程的实施,增强了人们的生态保护意识,推动了生态文明建设理念的普及。

生态护坡技术的实践应用,为河道整治工程提供了宝贵的经验启示。河道整治应摒弃传统“重工程、轻生态”的理念,树立“生态优先、系统治理”的思想,将生态修复与工程防护有机结合,实现河道生态系统的整体改善。技术应用中需坚持因地制宜原则,根据河道地质、气候、水文等具体条件,选择适宜的生态护坡类型与施工方案,避免盲目照搬套用。应加强技术创新与集成应用,结合现代工程技术与生态科学理论,研发更为高效、经济、环保的生态护坡技术,提升河道整治的科技水平。需建立长效管理机制,加强生态护坡工程的后期监测与养护,确保生态效益的持续发挥,推动河道整治工程向可持续发展方向迈进。

5 结语

本文围绕河道整治工程中生态护坡技术展开系统研究,剖析了传统护坡的生态局限,阐述了生态护坡技术的核心类型、适用特性、施工关键环节及应用成效。研究表明,生态护坡技术通过植被与工程技术的有机

融合,既能保障河道岸坡稳定性,又能修复生态系统,实现了工程效益与生态效益的双赢。实践中需坚持因地制宜、科学配置、精细施工与长效养护的原则,充分发挥生态护坡技术的优势。未来应进一步加强技术创新与实践探索,优化技术方案,完善应用体系,推动生态护坡技术在河道整治工程中得到更广泛、更深入的应用,为构建健康、稳定、可持续的河道生态系统提供有力支撑。

参考文献

- [1] 盛书军,陈祥洁,孟瑾,等. 河道整治中的水污染治理技术分析[J].皮革制作与环保科技,2025,6(18):113-115.
- [2] 丁聪. 城市排涝河道整治中生态护坡施工管理[J].生态与资源,2025,(09):88-90.
- [3] 周超,何挚邦,罗刚. 基于生态护坡技术的城市河道整治方法探究[J].皮革制作与环保科技,2025,6(17):132-134.
- [4] 梅丽. 基于生态护坡的河道治理技术探究[J].科技资讯,2025,23(17):173-175.
- [5] 张哲. 水利工程中河道生态护坡施工技术细节的分析探讨[J].陕西水利,2025,(08):143-145+152.
- [6] 孔瀚彬. 河道整治中水污染治理研究[J].价值工程,2025,44(19):123-125.
- [7] 黄斯斯.生态护坡技术在水利工程中的应用与可持续发展评价[C]//《中国招标》期刊有限公司.新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛论文集(三).公诚管理咨询有限公司,2025:384-388.
- [8] 邹育新. 生态护坡技术在城市河道生态修复中的应用[J].水利技术监督,2025,(03):229-231+254+298.

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/>

