

水利建设工程中生态护岸技术的应用与实践研究

刘 静

内蒙古河套灌区水利发展中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

【摘要】：生态护岸技术是水利建设工程实现工程防护与生态保护协同发展的关键路径。明确其核心内涵与应用价值，探索合理应用模式，可破解传统护岸技术对水域生态系统的破坏难题。梳理技术应用现状，剖析实践核心问题并提出优化策略，能为水利建设生态化转型提供支撑，对提升工程综合效益、维系水域生态平衡具有重要意义。

【关键词】：水利建设工程；生态护岸技术；应用实践；生态平衡；工程防护

DOI:10.12417/2811-0536.26.03.029

引言

护岸是水利建设工程的核心组成部分，承担稳固岸坡、防控水土流失的重要功能。传统护岸技术多采用硬质材料，虽能实现基础防护目标，却割裂水域与陆地生态联系，引发水体自净能力下降、生物多样性减少等生态问题。生态护岸技术凭借防护性与生态性兼具的优势，成为水利建设发展方向。厘清其应用逻辑，解决技术适配性不足、施工管控不到位等问题，实现技术与生态需求精准匹配，对推动水利建设高质量发展意义重大。

1 水利建设工程中传统护岸技术的应用局限与生态护岸技术的核心价值

1.1 传统护岸技术在水利建设中的应用短板

传统护岸技术以混凝土、浆砌石等硬质材料为主，长期承担水利工程岸坡加固与防洪排涝功能。但其硬质结构会阻断水域与陆地的物质循环和能量交换，引发岸坡周边土壤含水量失衡，影响陆生植被生长；且表面光滑缺乏生物附着载体，压缩水生生物栖息空间，破坏水域生态系统完整性与稳定性^[1]。同时，该技术对自然地形适应性差，极端水文条件下易开裂坍塌，既削弱防护持久性，又增加后期运维成本，难以匹配现代水利工程的生态与长效防护需求。

1.2 生态护岸技术的核心内涵与功能定位

生态护岸技术以生态平衡理念为核心，结合水利工程防护需求与自然生态系统的演化规律，构建兼具防护性、生态性与可持续性的岸坡防护体系。其核心内涵在于摒弃传统硬质护岸的单一防护思路，通过融合植物、微生物、新型生态材料等要素，实现岸坡稳固与生态修复的协同推进。在功能定位上，生态护岸技术不仅能够发挥传统护岸的防洪、固坡、防冲刷等基础功能，还能有效恢复水域与陆地的生态连通性，为各类生物提供适宜的栖息与繁衍环境，促进生物多

样性的提升。同时，生态护岸系统可借助植物根系的固土作用、土壤与微生物的净化功能，改善水体质量，调节区域小气候，实现水利工程与自然生态系统的和谐共生。

1.3 生态护岸技术在水利建设中的应用必要性

在现代水利建设工程向生态化、可持续化转型的背景下，生态护岸技术的应用具有不可替代的必要性。随着水利建设理念的升级，工程建设不再局限于单一的防洪灌溉功能，而是更加注重生态效益与社会效益的统筹兼顾。生态护岸技术能够有效弥补传统护岸技术的生态缺陷，契合现代水利建设“绿水青山就是金山银山”的发展导向。在水资源保护、水生态修复任务日益艰巨的当下，推广应用生态护岸技术，可推动水利建设工程从“工程防护”向“生态赋能”转变，助力实现水域生态系统的良性循环，为区域生态安全与经济社会的可持续发展提供坚实保障。

2 水利建设工程中生态护岸技术的主要类型与技术特征

2.1 植物型生态护岸技术的类型与适用场景

植物型生态护岸技术依托水生、陆生植物生长特性构建岸坡防护体系，常见类型有植被混凝土、柳枝扦插、芦苇湿地护岸等。植被混凝土护岸兼具稳固性与生态性，适用于坡度大、冲刷强的河流中上游；柳枝扦插护岸适用于流速缓的中小河流岸坡；芦苇湿地护岸可构建湿地生态系统，适用于湖库周边及河流下游平缓岸坡，兼具护岸与水体净化功能。

2.2 材料复合型生态护岸技术的构造与优势

材料复合型生态护岸技术通过融合传统硬质材料与新型生态材料，实现防护性能与生态效益的优化平衡。其典型构造多采用“硬质基础+生态表层”的分层设计，基础层选用钢筋混凝土、浆砌石等材料保障岸坡的整体稳定性，表层则铺设生态袋、生态混凝土、土

工格栅等新型材料,为植物生长和生物栖息提供条件^[2]。此类技术的核心优势在于突破了传统护岸材料的性能局限,硬质基础能够有效抵御强水流冲刷和波浪冲击,适应复杂的水文地质条件;生态表层则可恢复岸坡的生态功能,促进土壤与水体的物质交换,同时提升岸坡的景观效果,实现工程功能与生态功能的双赢。

2.3 生态修复型护岸技术的核心原理与技术要点

生态修复型护岸技术以生态系统自我修复能力为核心,通过人工干预构建适宜生态系统恢复的岸坡环境,其核心原理是借助植物、微生物与环境之间的相互作用,逐步恢复受损的水域生态系统。技术要点主要包括岸坡地形的生态化改造、本土物种的筛选与配置、生态水文过程的调控等。在岸坡地形改造方面,通过营造缓坡、阶地、浅滩等多样地形,增加岸线长度与生态廊道的连通性;在物种选择上,优先选用适应性强、生态价值高的本土植物,避免外来物种入侵对本地生态系统造成破坏;在水文调控上,通过设置生态溢洪道、渗透池等设施,调节岸坡周边的水位变化,为生物生长提供稳定的水文环境。

3 水利建设工程中生态护岸技术应用的核心问题剖析

3.1 技术选型与工程实际需求适配性不足

技术选型环节的盲目性是当前生态护岸技术应用中的突出问题,部分水利建设工程在选择生态护岸技术时,未充分结合工程所在区域的水文地质条件、岸坡稳定性要求、生态环境现状等实际需求,导致所选技术与工程实际不匹配。例如,在水流流速大、冲刷强烈的河段盲目采用植物型生态护岸技术,由于植物根系尚未完全发育成熟就遭受强水流冲击,难以发挥有效的防护作用,最终导致岸坡坍塌;而在平缓的湖泊周边选用材料复合型生态护岸技术,不仅增加了工程建设成本,还破坏了原有湿地生态系统的完整性。技术选型的不合理,既影响生态护岸的防护效果,也制约了生态效益的充分发挥。

3.2 施工过程管控缺失导致技术应用效果偏差

施工过程是生态护岸技术实现预期效果的关键环节,当前部分水利建设工程在生态护岸施工中存在管控缺失的问题,主要体现在施工工艺不规范、质量把控不到位、生态要素保护不足等方面^[3]。在施工工艺上,部分施工单位未严格按照技术规范要求进行操作,如生态袋铺设时衔接不紧密、植物种植深度不足、生态混凝土浇筑强度不达标等,导致护岸结构稳定性不足;在质量把控上,缺乏完善的质量检测机制,对材料质量、施工工序的验收流于形式,难以及时发现并

解决施工中的质量隐患;在生态要素保护上,施工过程中随意破坏岸坡周边的原生植被、扰动土壤结构,导致生态环境进一步恶化,影响生态护岸技术的后期修复效果。

3.3 后期运维机制不完善影响技术长效性

生态护岸技术的长效发挥离不开完善的后期运维机制,当前多数水利建设工程在生态护岸建成后,存在运维责任不明确、运维措施不到位、资金投入不足等问题,严重影响了技术应用的长效性。在运维责任方面,部分区域未明确生态护岸的运维主体,出现问题后相互推诿,导致运维工作无法及时开展;在运维措施上,缺乏针对性的运维方案,对护岸结构的监测、植物的养护、病虫害的防治等工作流于表面,当出现护岸结构破损、植物枯萎等问题时,无法及时采取有效的修复措施;在资金投入上,后期运维资金未纳入工程建设总预算,导致运维工作因资金短缺而难以持续推进,使得生态护岸在长期使用过程中逐渐丧失防护与生态功能。

4 水利建设工程中生态护岸技术应用的优化策略

4.1 构建基于工程实际的技术选型体系

为提升技术选型的科学性与适配性,需构建基于工程实际需求的技术选型体系,从多维度开展技术选型论证工作。首先,全面调研工程所在区域的自然环境条件,包括水文特征、地质构造、气候条件、生态系统现状等,明确工程建设的防护要求与生态目标;其次,梳理各类生态护岸技术的性能指标、适用范围、技术优势与局限性,建立技术数据库;最后,结合调研结果与技术数据库,采用多因素综合分析方法,对不同技术方案进行对比评估,筛选出最契合工程实际需求的生态护岸技术。同时,在技术选型过程中,注重本土生态环境的适应性,优先选择经过本地实践验证的成熟技术,确保技术应用的可行性与稳定性。

4.2 强化施工全过程管控保障工程质量

强化施工全过程管控是保障生态护岸技术应用效果的核心举措,需从施工准备、施工实施、施工验收三个阶段构建全流程管控机制。在施工准备阶段,制定详细的施工方案与质量管控计划,明确施工工艺要求、质量检测标准与生态保护措施,对施工人员进行专业技术培训,提升施工人员的技术水平与生态保护意识;在施工实施阶段,建立现场管控小组,对施工工序进行实时监督,严格执行施工工艺规范,重点把控材料铺设、植物种植、结构浇筑等关键环节的质量,同时加强对施工区域生态环境的保护,减少施工活动

对原生生态系统的扰动^[4]。在施工验收阶段，建立严格的质量验收标准，对工程质量进行全面检测，对不符合要求的部位及时整改，确保工程质量达到设计标准。

4.3 建立健全长效运维管理机制

建立健全长效运维管理机制是保障生态护岸技术长效发挥的关键，需从责任划分、运维方案、资金保障三个方面推进。在责任划分上，明确政府部门、工程建设单位、运维单位的职责，建立权责清晰的运维管理体系，确保运维工作有人管、有人抓；在运维方案上，结合生态护岸技术的类型与工程实际情况，制定针对性的运维方案，明确监测指标、养护周期、修复措施等内容，定期对护岸结构稳定性、植物生长状况、水体质量等进行监测，及时发现并解决运维过程中出现的问题；在资金保障上，将后期运维资金纳入工程建设总预算，建立稳定的资金投入机制，同时鼓励社会资本参与运维工作，拓宽资金来源渠道，确保运维工作的持续推进。

5 生态护岸技术应用与水利建设协同发展的实践路径

5.1 推动生态护岸技术与水利规划深度融合

推动生态护岸技术与水利规划深度融合是实现两者协同发展的基础，需将生态护岸理念贯穿于水利建设规划的全过程。在水利建设规划编制阶段，突破传统工程规划的单一功能导向，将生态保护目标纳入规划核心指标，结合区域水资源分布、生态系统格局等因素，对生态护岸的布局、类型、规模进行科学规划。同时，注重水利工程与周边生态系统的关联性，通过生态护岸技术的合理布局，构建连通性强、功能完善的水域生态廊道，实现水利工程建设与区域生态系统规划的有机衔接。此外，在规划实施过程中，建立动态调整机制，根据工程建设进度与生态环境变化情况，及时优化生态护岸规划方案，确保规划的科学性与时效性。

参考文献：

- [1] 刘军.水利工程建设对河流生态系统的影响研究[J].中国新技术新产品,2025,(24):131-133.
- [2] 张文毅,王铄,王茜茜,等.赤水河流域水利工程建设对鱼类栖息地影响评价及生态修复策略研究[J/OL].三峡生态环境监测,1-23[2026-01-12].
- [3] 张雷.水利工程建设中水土保持生态修复技术的实践[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(33):199-201.
- [4] 王红梅,辛俊伟.水利工程建设中水土保持生态修复技术的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(32):211-213.
- [5] 陈海波.水利工程建设中水土保持生态修复技术探讨[J].生态与资源,2025,(10):97-99.

5.2 加强技术创新与成果转化提升应用水平

加强技术创新与成果转化是提升生态护岸技术应用水平的重要支撑，需构建“产学研用”协同创新体系。鼓励科研机构、高校与企业开展合作，聚焦生态护岸技术的关键核心问题，如新型生态材料研发、技术适配性优化、生态效益提升等，开展针对性研究，开发具有自主知识产权的核心技术与产品^[5]。同时，建立科技成果转化平台，推动科研成果与水利建设工程实际需求对接，加速技术成果的产业化应用。此外，加强区域间技术交流与合作，借鉴先进地区的实践经验，推广成熟的生态护岸技术与应用模式，提升生态护岸技术在水利建设工程中的整体应用水平。

5.3 构建多元主体协同参与的实践格局

构建多元主体协同参与的实践格局是推动生态护岸技术与水利建设协同发展的重要保障，需整合政府、企业、科研机构、社会组织等多方资源。政府部门发挥引导作用，通过制定相关政策法规、出台激励措施，引导和规范生态护岸技术的应用与推广；企业作为工程建设与技术应用的主体，加大技术研发与投入力度，提升工程建设质量与生态效益；科研机构提供技术支撑，开展技术创新与咨询服务，为工程建设提供科学指导；社会组织发挥监督与宣传作用，加强对生态护岸工程建设的监督，普及生态护岸理念，提升公众的生态保护意识。通过多元主体的协同合作，形成推动生态护岸技术应用与水利建设协同发展的合力。

6 结语

本文围绕水利建设工程中生态护岸技术的应用与实践展开探讨，明确了技术核心价值，梳理了主要类型特征，剖析了应用中的核心问题并提出优化策略。生态护岸技术是水利建设生态化转型的关键支撑，对维系水域生态平衡、提升工程综合效益意义重大。未来需持续深化技术创新与实践探索，推动其在水利工程中更广泛应用，助力水利事业高质量发展。