

河道生态护坡工程实践与管理措施分析

梁丽仪

广州市花都区水务建设管理中心, 中国·广东 广州 510800

摘要: 在生态文明建设持续深化的背景下, 河道生态护坡已成为守护河流生态健康、实现人水和谐共生的核心工程技术。本文围绕河道生态护坡的全流程实操与精细化管理展开系统论述, 先厘清生态护坡的核心定义、多元生态服务价值与防洪安全双重效益, 全面梳理当前主流生态护坡技术的适用场景与固有局限。文章重点聚焦工程落地的现实痛点, 深入剖析技术选型与生境适配不足、施工全流程质量管控缺位、后期长效运维缺失导致生态效益退化等共性难题。针对性提出全链条优化路径: 规划设计阶段强化精准勘测与动态迭代, 施工环节明确关键工序的刚性质量标准, 同时搭建覆盖绩效评价、动态反馈的全生命周期支撑体系, 突出权责清晰划分与多元主体协同管护的核心价值, 可为同类生态护坡工程的高效落地与长期稳定运行, 提供兼具理论性与实操性的参考指引。

关键词: 生态护坡; 河道工程; 工程实践; 管理措施; 可持续性

Analysis of Ecological Bank Protection Engineering Practices and Management Measures in River Channels

Liang Liyi

Guangzhou Huadu District Water Construction Management Center, China Guangdong Guangzhou 510800

Abstract: Against the backdrop of continuous deepening in ecological civilization construction, river ecological bank protection has become a core engineering technology for safeguarding river ecological health and achieving harmonious coexistence between humans and water. This paper systematically discusses the entire process of river ecological bank protection, focusing on practical implementation and refined management. It first clarifies the core definition of ecological bank protection, its diverse ecological service values, and dual benefits of flood control safety. The paper comprehensively reviews the applicable scenarios and inherent limitations of current mainstream ecological bank protection technologies. Emphasizing practical challenges in project implementation, it thoroughly analyzes common issues such as inadequate technical selection and habitat adaptation, absence of quality control throughout the construction process, and the degradation of ecological benefits due to long-term operational maintenance deficiencies. Targeted optimization pathways are proposed: enhancing precise surveying and dynamic iteration in the planning and design phase, establishing rigid quality standards for key construction processes, and building a full life-cycle support system covering performance evaluation and dynamic feedback. It highlights the core value of clear responsibility allocation and collaborative management by multiple stakeholders, providing both theoretical and practical guidance for the efficient implementation and long-term stable operation of similar ecological bank protection projects.

Keywords: Ecological slope protection; River channel engineering; Engineering practice; Management measures; Sustainability

0 引言

在我国生态文明建设全面推进的背景下, 传统河道硬质护坡割裂水-土-生物循环体系, 破坏河流自然属性, 严重威胁流域生态系统健康。生态护坡作为统筹防洪安全与生态修复的核心技术, 已成为河湖治理现代化的关键抓手, 但当前工程实践中仍普遍存在技术方案与生境适配性不足、施工质量管控标准不统一、后期管护责任缺位等问题, 不少项目投入运行后生态效益快速衰减, 甚至出现结构性退化。本文系统梳理河道生态护坡完整技术体系, 逐

一明确不同技术模式的适用边界与短板, 全链条排查规划设计、现场施工、运维养护全生命周期的核心制约因素, 针对性提出各环节优化路径与系统性保障机制, 可为同类工程的方案决策、标准化落地和长效运维提供可复用的实践参考, 助力提升生态护坡工程的综合成效与长期稳定性。

1 河道生态护坡概述与主要技术模式

1.1 生态护坡的概念与功能

河道生态护坡是一种利用自然材料或者接近自然材料的技术手段, 在保证岸坡稳固和防止洪水破坏的基础上,

重新构建和改善靠近河边的生态系统的一种工程方法。主要目的不单单停留在依靠坚硬物质来阻挡洪水这种简单的防御方式,而是要达到保护河流堤防不被冲毁、让周围环境更加适合各种动植物生存以及让人们享受到更好休闲娱乐场所这三个方面的统一。从具体作用的角度来看,这种生态护坡能够依靠植物根部牢牢抓住泥土并且增加土壤的牢固程度,从而提高整个岸坡的抗压能力和抵抗侵蚀能力。另外,这种护坡还可以给生活在水里的动物和生活在岸上的动物提供足够的居住场所和连接不同区域的通道,帮助各种生物种类慢慢增多并形成一个完整的生态系统。这种护坡允许水流顺利通过,上面铺上厚厚的绿色植被,这样做有利于清除掉表面雨水带来的污染物,改善附近小范围内的天气状况,还能让经过的人们有机会亲近河水进行放松休息,成为一种促进人类跟自然界友好相处的重要工具。

1.2 主流生态护坡技术及其适用条件

现在常用的河道生态护坡方法可以分成三种类型。第一种叫自然原型护坡,比如种植芦苇、香蒲这些本地植物,适合水流比较慢、冲刷不太严重的河段,重点是尽量少破坏原有环境,让植物自己慢慢恢复。第二种叫自然改造型护坡,包括生态袋、植生毯、三维植被网这些材料,利用柔软的工程材料帮助植物扎根成长,适合水流速度中等或稍微快一点但还存在冲刷危险的地方,能够很好地把工程安全和生态保护结合起来。第三种叫多种自然成分混合护坡,比如生态砌块、石笼加上植物一起布置、连锁式生态砖等,这种护坡结构牢固程度高、抗冲刷能力也很强,适合水流速度快、岸坡非常陡峭或者城市美观要求很高的重要河流区域。

1.3 生态护坡工程的核心效益体现

河道生态护坡工程带来的最大好处体现在生态、工程和社会经济这三个方面。最大的好处是保护生态环境,比如防止水土流失、净化水质、创造出适合动物生存的地方,还有让河流通道重新畅通起来,这些都直接关系到河流生态系统的稳定和良好状态。工程方面的最大好处是利用生物技术和人工建造方法结合起来,确保岸边山坡长时间保持稳固状态,减少洪水带来的破坏危险,同时因为能够排水,还能减轻岸边地下积水带来的压力。社会经济方面的最大好处是降低平时维修传统坚硬护坡的花费,增加附近河边土地的价值,打造漂亮的河边风光,给人们提供舒适的亲水娱乐场所,最终推动整个地区实现长久稳定发展,以及更好地保护自然环境。

2 工程实践中的常见问题与制约因素

2.1 技术选型与实际工况的匹配问题

工程实践过程中,技术选择与实际情况的匹配问题成为造成生态护坡效果差的主要障碍。河道地质情况、水文特点以及周围环境条件通常表现出很高的复杂程度和多样性。有些工程设计阶段没有做好地质调查工作,没能清楚发现坡体的稳固程度、土壤的渗水能力以及地下水位置的变化趋势这些重要数据。常见错误有:在不稳定且坡度很大的地方使用植生毯这类柔性材料,结果导致坡体发生滑动破坏;或者在水流冲刷特别严重的地段只采用种植树木这种方式,不能有效抵御水流带来的破坏。这种简单套用通用方案或者完全按照已有规范进行的做法,导致最终选择的生态护坡方法无法达到预期的效果,甚至还会带来更大的安全隐患。

2.2 施工过程与材料使用的具体挑战

生态护坡建造过程中,材料挑选和管理遇到很多困难。生态材料的标准不够统一,供应也不够充足,比如客土种类繁多,土壤成分差别很大,草灌种子品质高低不一,生态袋强度也存在很大差异,这些情况都会严重影响到整个工程的质量基础。建造工艺要求特别严格,植物纤维毯铺设必须保持平整无皱,锚固深度要足够牢固,植生基材喷播厚度要适中且分布均匀,土工材料连接和处理步骤必须做得非常细致,否则就会出现施工失误。施工现场工人大多没有专门的生态护坡建造经验,习惯使用传统的硬质护坡简陋建造方式,这样就容易造成关键施工环节出现偏差,最终使得植被难以存活,护坡结构也无法保持长久的稳固状态。

2.3 长期管护与生态效果维持的困难

生态护坡建成之后,长期管护的缺失成为造成其生态效益下降乃至丧失的主要难题。同传统硬质护坡相比,生态护坡属于一个活生生的系统,必须持续进行维护才能应对自然变化和外界干扰。现在普遍出现重视建设而忽视管理的情况,具体困难表现在几个方面:没有明确的后期管护责任主体和专项经费,导致灌溉、补植、病虫害防治这些重要养护措施无法落实;对生态系统的变化规律了解不够充分,不能根据植被长势和水文条件的变化及时采取干预和调整措施;人类活动比如放牧、垦殖、垃圾倾倒对坡面造成的破坏缺乏有效的监管手段,导致前期投入难以转化为长期的生态收益。

3 强化工程实践的具体做法与管理措施

3.1 规划设计阶段与现场勘测的衔接做法

河道生态护坡工程的设计精度,核心依托全面详实的

现场勘测支撑,需建立“勘测-设计-再勘测”的动态迭代工作模式。初始勘测突破传统水文地质分析局限,全覆盖排查岸坡稳定性、本土植被分布、土壤理化性质、水流流态特征及人类活动影响因子,形成基础数据台账。基于初勘成果编制初步设计方案后,通过小范围现场试验补充实测数据,反向优化设计细节,对地质脆弱段、强冲刷区、生态敏感带开展多轮复核校验。同时将地形地貌变迁规律融入设计逻辑,依托多期遥感影像、历史水文数据模拟河道演变趋势,预判岸坡在水位波动、流速变化下的响应特征,在岸线易变河段为护坡结构预留弹性变形余量。搭建勘测设计信息共享平台,将土壤渗透系数、原位剪切强度等实测数据直接导入设计计算模型,精准指导生态工法选型与结构参数设定,从源头规避设计方案与现场实际脱节的风险。

3.2 施工关键环节的质量控制措施

生态护坡施工质量直接决定工程落地成效,需针对生态材料特性与工艺复杂度,聚焦核心工序实施全链条管控。材料进场环节严格核验客土、生态袋填充土、植物纤维毯的有机质含量、pH值、粒径级配等指标,确保满足植物生长基础条件;对生态混凝土等新型材料,精准把控外加剂配比与孔隙率参数,所有指标需全部符合设计标准方可投入使用。结构施工阶段重点管控石笼、生态砌块、三维网垫的铺设平整度、嵌固密度与整体稳定性,尤其强化构件衔接部位的牢固性验收。植被种植环节全流程覆盖品种选型、种植时序、群落密度与前期养护管控,采用水力喷播工艺时严格校验基质配比与喷播均匀度,采用扦插栽植工艺时保障根系完整、埋深适配。建立完整的施工影像与文字档案,对隐蔽工程与关键工序落实专人旁站验收,上道工序核验达标后方可推进下道工序,全方位保障工程实体质量,推动生态功能快速显现。

4 提升工程可持续性的保障体系

4.1 绩效评价与动态调整机制的构建

为保障河道生态护坡工程长期稳定发挥效益,需搭建多维度、全周期的绩效评价与动态调整体系,跳出仅核查结构稳固度、植被覆盖率的单一评价逻辑,将生物多样性、栖息地连通性、防洪效能、景观协调性、公众满意度等核心要素纳入评估框架,融合量化指标与定性评价规则,形成覆盖工程全生命周期的公允评判标准。

配套建立常态化运行的监测与数据采集平台,持续跟踪护坡结构稳定性、植被长势、水土流失防控成效等关键状态,将实时监测数据与最终评价结果作为运维优化的核

心依据。管理部门对照评估报告精准研判问题,针对生态群落退化、结构局部受损、公众需求变化等不同情形,启动预设的分级响应方案:植被种群失衡时及时开展物种补植与群落优化,极端洪水工况后第一时间排查加固坡面,通过动态适配的调整机制,让工程灵活应对各类环境变化,为长期良性运行筑牢支撑。

4.2 管理责任落实与多方协同的保障

清晰的责任划分与多元协同体系,是生态护坡工程长效运维的核心支撑。需明确工程全生命周期各阶段的责任主体与履职边界,由水利、河道主管部门承担统筹管理职责,牵头制定管护标准、组织成效核验、协调跨部门资源。日常管护环节推行“谁使用谁管护、谁建设谁运维”模式,通过契约化方式将管护任务交由专业养护企业、属地乡镇或村集体经济组织承接,实现管护区域集中化、作业专业化。

同步建立刚性考核问责机制,将管护成效直接挂钩责任主体的绩效评价与后续资金安排。打破单一部门管理的局限,构建“政府统筹、企业履职、社会组织协同、公众参与”的共治格局:搭建跨主体信息共享与协商议事平台,引入环保社会组织开展第三方监督,联动科研团队提供技术支撑,面向沿岸群众拓展志愿巡查、意见反馈等参与渠道,充分融合行政力量、市场能力与社会资源,形成共建共管共享的良性运维生态,为工程长期稳定运行夯实制度与人力保障。

5 结语

河道生态护坡是衔接水利工程安全底线与生态修复目标的核心载体,其科学落地与精细化运维,是生态文明建在流域治理领域的具象实践。本研究系统复盘当前工程全链条的实操与管理现状,精准梳理出技术选型适配性不足、施工管控标准模糊、长效运维机制缺位等全周期痛点。针对这些问题,需以全生命周期系统思维统筹工程建设:前期依托动态勘测迭代完成适配性设计,让方案完全匹配河道自然禀赋与沿岸民生需求;施工环节严抓生态材料核验与关键工艺管控,筑牢工程实体质量根基;后期搭建闭环绩效评估与动态调整体系,构建可持续运维框架。同时明确各主体权责边界,优化多方协同机制,形成政府统筹、专业支撑、公众参与的共治模式,保障工程功能长期稳定发挥。未来伴随生态技术与智能管护手段迭代,生态护坡将持续助力河流生态系统健康,推动人水和谐共生,为江河安澜与美丽河湖建设提供坚实支撑。

参考文献:

- [1] 聂玉锋. 水利工程河道生态护坡施工应用分析[J].

陕西水利, 2021(10): 205-206.

[2] 李程辉. 水利工程河道生态护坡施工要点分析[J]. 工程技术研究, 2021, 6(10): 134-135.

[3] 李昌研, 张冠英. 水利工程中的河道生态护坡技术分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(08): 0037-0040.

[4] 焦升超. 水利工程河道生态护坡施工要点的分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(06): 0038-

0038.

[5] 李刘欢, 胡炜, 徐洲等. 关于水利工程河道生态护坡施工要点分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(04): 0092-0092.

作者简介: 梁丽仪(1990.01-), 女, 汉族, 广州市花都区, 本科, 技术员, 研究方向: 水利工程建设管理工作。