水利工程河道治理措施及生态水利的应用

李　轲
长江河湖建设有限公司　湖北　武汉　430010

摘　要：河道作为重要的水利资源，其治理成效关乎区域生态与经济发展。当前，水利工程河道治理面临生态破坏、防洪能力薄弱及水资源利用低效等困境。生态修复、防洪能力提升与水资源优化配置等措施，可有效改善河道现状。生态护岸技术、生态河道修复工程及水资源生态调度等生态水利手段的应用，能在保障河道功能的同时，促进生态系统平衡，对实现河道可持续治理具有重要意义。

关键词：水利工程；河道治理措施；生态水利；应用

引言

河道是水资源的重要载体，也是维系生态平衡的关键要素，其治理质量直接影响区域防洪安全与生态环境健康。随着经济社会快速发展，传统水利工程河道治理模式暴露出诸多问题，严重制约河道生态功能与服务价值的发挥。本文针对生态破坏、防洪标准不足及水资源利用不合理等现状，深入探讨河道治理有效措施，并分析生态水利在河道治理中的具体应用，以期为河道可持续发展提供理论与实践参考。

1 水利工程河道治理概述

水利工程河道治理是水资源综合利用与生态环境保护的重要工程实践，通过系统性工程技术手段对河道自然属性和社会功能进行优化重塑。河道作为陆地生态系统与水生态系统的重要纽带，承载着防洪排涝、水资源调配、生态廊道构建等多重功能，其治理需统筹考虑流域水文特性、河道演变规律与区域经济发展需求。在工程实践中，河道治理以保障行洪安全为基础，通过河道疏浚、岸坡整治、堤防加固等措施提升河道过流能力，减少洪水对沿岸区域的威胁，同时兼顾河道生态修复与景观营造。河道治理技术体系包含物理、生态等多维度工程措施。物理工程措施通过河道清淤降低河床糙率，改善水流条件，提升河道输水能力；岸坡防护工程采用混凝土、生态袋等材料，增强岸坡抗冲刷能力，维持河道形态稳定。生态治理措施则强调自然修复理念，通过构建生态护坡、恢复滨水植被群落，重建河道生态系统结构与功能，促进水体自净能力恢复，为水生生物提供栖息环境。随着生态水利理念的发展，河道治理逐渐从单一防洪功能向多功能复合方向转变，在保障河道基本行洪排涝功能的同时，注重河道生态完整性与景观价值的提升。河道治理工程需基于流域整体视角进行规划设计，综合运用水文分析、地形测量、生态评估等技术手段，结合河道演变规律与区域发展定位，制定科学合理的治理方案。治理过程中需平衡工程效益与生态影响，避免过度人工化改造对河道生态系统造成破坏，通过生态友好型工程技术的应用，实现河道治理工程的可持续发展，保障河道长期稳定发挥社会服务功能与生态环境效益。

2 水利工程河道治理存在的问题

2.1 生态破坏严重

传统水利工程建设时，往往着重考虑防洪、航运等功能性需求，却忽视了生态系统的平衡。例如在河道整治中，大量采用混凝土等硬质材料进行河岸衬砌，阻断了水体与土壤间的物质交换。这种做法破坏了天然河岸带的生态结构，使得原本栖息于此的水生生物、两栖动物及昆虫等失去了适宜的生存环境。河道的截弯取直改变了水流的自然流态，减少了河水流速的多样性，导致一些依赖缓流或急流环境的生物无法继续生存。水利工程建设过程中，对湿地、河滩等生态敏感区域的侵占与破坏，进一步压缩了生物的栖息地空间，严重威胁了生物多样性。据相关研究表明，在一些过度硬化整治的河道区域，生物种类数量相较于未整治前减少了30%-50%，生态系统的完整性与稳定性遭到极大挑战[1]。

2.2 防洪标准不足

众多中小河流在防洪治理方面存在短板。第一，长期以来对中小河流的堤防建设与治理投入相对匮乏，致使其防洪能力薄弱。部分中小河流的堤防建设标准低，堤身单薄，无法承受较大洪水的冲击。例如在一些山区河流，由于河道狭窄且坡降大，洪水来临时水流速度极快，现有的堤防难以抵御强大的水流冲击力，极易出现决堤等险情。第二，一些河道因人类活动，如非法采砂、倾倒垃圾等，导致河道形态改变、河床抬高，行洪能力大幅下降。还有部分地区在城市化进程中，盲目填

河造地，缩减了河道的过水断面，使得洪水宣泄不畅。据统计，在过去十年间，因防洪标准不足导致的洪涝灾害损失呈逐年上升趋势，给沿岸居民的生命财产安全造成了严重威胁。在一些防洪标准仅为十年一遇的河道区域，一旦遭遇超过该标准的洪水，便会引发大面积的洪涝灾害，淹没大量农田与城镇。

2.3 水资源利用不合理

在水利工程的运行管理中，水资源利用不合理现象较为突出。部分地区过度依赖地表水，对水资源的开发利用超过了河流的承载能力，导致河流生态流量无法保障，河流出现断流、干涸等现象。例如一些农业灌溉区，为满足农作物生长需求，大量引用河水，却缺乏科学合理的灌溉规划，造成水资源浪费严重。工业用水方面，一些企业节水意识淡薄，用水效率低下，大量未经处理的工业废水直接排入河道，不仅污染了水质，还进一步加剧了水资源的短缺。在水资源调配过程中，缺乏统一有效的管理机制，上下游、左右岸之间的用水矛盾突出。部分地区为保障自身用水需求，过度截留水资源，导致下游地区用水紧张，生态环境恶化。例如某些跨区域河流，上游地区过度取水用于工业生产与城市发展，使得下游地区的农业灌溉用水不足，河流生态系统也因缺水而退化。

3 水利工程河道治理措施

3.1 生态修复与保护

生态修复与保护是河道治理的核心环节，通过系统性工程重塑河道生态系统的完整性与稳定性。针对河道硬质化、植被退化等问题，采用生态护坡技术，以植物根系固土与土工材料防护相结合，既保障边坡结构稳定，又为水生生物提供栖息空间。如利用生态袋填充植生土，袋体孔隙允许植物根系穿透生长，形成自然护坡景观，有效减少坡面水土流失。构建河道滨水缓冲带，根据不同河段水文条件与土壤特性，科学配置乔、灌、草复合植被群落，通过植物截留、土壤吸附和微生物降解作用，削减面源污染，净化入河水质。对于受损的河道湿地系统，通过人工湿地恢复工程，恢复河漫滩、牛轭湖等自然地貌，营造多样化生境，为鱼类产卵、鸟类栖息提供适宜场所，促进生物多样性恢复。通过生态补水和河道清淤疏浚，改善河道水动力条件，提高水体自净能力，重建健康的水生态系统，实现河道生态功能的可持续发展。

3.2 提升防洪能力

提升河道防洪能力需基于流域洪水特性与河道行洪规律，通过工程措施与非工程措施协同优化河道行洪能力。河道拓宽与清障工程是提升行洪能力的基础，对河道内阻碍行洪的滩地、淤积体及违章建筑物进行清理，拓宽过流断面，降低洪水流速，减少洪水壅高风险。在弯道河段，采用平顺护岸与裁弯取直相结合的方式，改善河道流态，增强河道行洪稳定性。堤防加固工程则根据河道防洪标准，对现有堤防进行加高培厚，采用防渗材料处理堤身、堤基渗漏问题，提升堤防抗洪强度与稳定性。合理设置分洪、蓄滞洪区，通过地形地貌分析与洪水演进模拟，科学划定分洪区域，建设分洪闸、蓄滞洪区围堤等工程设施，在遭遇超标准洪水时，有序分泄洪水，减轻河道防洪压力。运用数字化监测技术，构建河道洪水实时监测预警系统，通过水位、流量、流速等数据的实时采集与分析，及时掌握洪水动态，为防洪决策提供科学依据，提高防洪应急响应能力[2]。

3.3 优化水资源利用

优化水资源利用旨在通过工程技术手段实现水资源的高效调配与合理利用，提升河道水资源综合效益。河道蓄水工程是优化水资源利用的重要举措，通过修建橡胶坝、拦河闸等壅水建筑物，在河道内形成梯级水面，提高河道蓄水量，满足生态补水、农业灌溉和城市景观用水需求。利用河道地形条件，建设地下水库或回灌设施，将丰水期多余水量回灌至地下含水层，补充地下水资源，实现地表水与地下水联合调度。对于跨区域水资源调配需求，构建河道连通工程，通过开挖新河道或疏浚现有河道，连接不同流域水系，实现水资源的科学配置，缓解水资源时空分布不均问题。采用生态节水技术，在河道沿岸推广滴灌、喷灌等高效节水灌溉方式，减少农业用水浪费；在城市景观用水中，利用中水回用和雨水收集技术，提高水资源重复利用率。通过对河道水资源的科学规划与精细管理，实现水资源供需平衡，促进区域经济社会与生态环境协调发展。

4 生态水利在水利工程河道治理中的应用

4.1 生态护岸技术应用

（1）植被型生态护岸通过乔灌草复合种植体系构建稳定坡面结构，利用植物根系固土作用提升岸坡抗冲刷能力，同时形成多样化生物栖息环境。草本植物可快速覆盖坡面，减少水土流失；灌木与乔木根系延伸至深层土壤，增强整体稳定性。例如，在河岸种植芦苇、香蒲等挺水植物，不仅能拦截地表径流中的污染物，其根系分泌物还可促进微生物活性，加速有机污染物降解。（2）透水材料护岸采用生态混凝土、石笼网等具备透水透气性能的材料，打破传统硬质护岸阻断水陆生态联系的弊端。生态混凝土孔隙率可达15%-30%，允许水分、

养分及生物通过，实现地表水与地下水的交换循环。石笼网填充卵石后形成的缝隙空间，为底栖生物提供庇护场所，同时缓冲水流冲击力，维持岸坡稳定。（3）仿自然形态护岸摒弃直线化、规则化的传统设计，模拟自然河道蜿蜒曲折的形态及多变的断面形式。通过设置浅滩、深潭交替分布的河床结构，形成多样化水流条件，为鱼类产卵、洄游创造适宜环境。利用地形塑造的湿地、漫滩区域，可有效滞留雨洪，提升河道调蓄能力与生态净化功能[3]。

4.2 生态河道修复工程

（1）河道形态修复旨在恢复河流自然蜿蜒的平面形态与多变的横断面形式，打破人工渠化造成的单一水流条件。通过重塑河湾、恢复河漫滩等措施，延长水流路径，降低流速，促进泥沙沉积与营养物质循环。自然弯曲的河道能够形成缓流与急流交替的区域，为不同生态位的水生生物提供适宜的栖息环境，提升生物多样性。（2）水生生态系统重建重点恢复河流中的沉水植物、浮叶植物、挺水植物群落及鱼类、底栖动物等生物链。通过种植苦草、菹草等沉水植物构建水下森林，吸收水体中的氮、磷等营养物质，抑制藻类生长，改善水体透明度；投放滤食性鱼类和螺贝类底栖生物，调控浮游生物数量，维持生态系统平衡。（3）河道连通性修复致力于打通被阻断的河道、恢复河湖之间的自然联系，改善水系水动力条件。拆除废弃阻水建筑物，恢复天然河道的连续性，促进水体流动与交换，提升自净能力。连通后的水系网络能够实现水资源的优化配置，增强区域生态系统的整体性和稳定性，为生物迁徙、扩散提供通道。

4.3 水资源生态调度

（1）基流保障调度通过科学计算河道最小生态需水量，在水资源分配中优先保障生态基流。采用水库下泄、跨流域调水等方式，维持河道常年不断流，保障水生生物栖息地的稳定。稳定的基流能够满足鱼类产卵、洄游等生理需求，同时维持河岸带植被生长，避免河道干涸引发的生态退化。（2）脉冲式生态调度模拟自然洪水过程，通过水库有计划地释放短期洪水脉冲，塑造洪泛区与主河道之间的物质能量交换。这种调度方式能够刺激鱼类繁殖，促进湿地植被更新，改善河漫滩土壤肥力。周期性的洪水脉冲还可冲刷河道底泥中的污染物，恢复河道的自净能力，维持健康的水生态系统。（3）多目标协同调度综合考虑防洪、供水、生态等多重需求，建立水资源调度模型优化调度方案。在满足防洪安全与供水需求的前提下，合理安排生态补水时间与水量，协调不同用水部门之间的关系。通过动态调整水库运行方式，科学调配水量水质，实现水资源利用效益与生态保护效益的最大化，促进流域水资源可持续利用[4]。

结语

综上所述，水利工程河道治理通过实施生态修复、提升防洪能力、优化水资源利用等措施，能有效解决现存问题，改善河道生态与功能条件。生态水利技术的应用，进一步推动了河道治理向生态化、可持续化方向发展。未来，需持续深化生态水利理念，创新治理技术与模式，完善河道治理体系，实现生态效益、经济效益与社会效益的协同提升，保障河道长期稳定健康发展。

参考文献

[1]杨超.水利工程河道治理措施及生态水利的应用研究[J].运输经理世界,2020(18):141-142.

[2]任江照.水利工程河道治理措施及生态水利的应用[J].建筑工程技术与设计,2020(12):2982.

[3]杨辉.水利工程河道治理措施及生态水利的应用[J].建筑工程技术与设计,2020(25):2463.

[4]毛媛媛,王路.水利工程河道治理措施及生态水利的应用[J].建筑工程技术与设计,2020(17):2759.