

水生态河道治理措施

李明

洛阳水利勘测设计有限责任公司 河南 洛阳 471000

摘要: 本文聚焦水生态河道治理, 阐述其以生态优先等四大原则为指引。在治理措施上, 通过水利疏浚等实现河道水系连通, 借助水利枢纽等调控生态流量, 优化河道流速; 采用建设前置库等拦截外源污染, 运用环保疏浚等技术治理内源污染, 强化水体自净能力; 实施岸坡生态防护、构建河道生态栖息地; 建立科学的监测与运维体系长效维系生态系统。这些措施从多方面保障河道生态健康, 实现水资源可持续利用与生态保护双赢。

关键词: 水生态河道; 水利工程措施; 水质改善; 生态修复; 生态防护

引言: 在城市化进程加速与环境问题凸显的当下, 河道生态治理成为保障水资源安全与生态平衡的关键任务。水生态河道治理作为一项综合性、系统性工程, 涉及水利工程、生态修复、水质改善等多个领域。它不仅需要稳固的水利工程基础支撑, 更要遵循生态优先、系统协同、因地制宜、长效维系等核心原则。从河道水系连通、生态流量调控, 到外源与内源污染治理, 再到岸坡生态防护、生态栖息地构建等, 每一环节都紧密相连、相互影响。深入探讨水生态河道治理的各项措施, 对于提升河道生态功能、改善水质、维护生物多样性, 实现人与自然和谐共生具有重要的现实意义。

1 水生态河道治理的核心原则

水生态河道治理是一项综合性、系统性工程, 需以稳固的水利工程基础作为支撑, 严格遵循生态优先、系统协同、因地制宜、长效维系这四大核心原则, 以确保治理工作的科学性、有效性与可持续性。(1) 生态优先原则是水生态河道治理的首要准则。在水利工程的设计与实施过程中, 必须充分考量生态系统的完整性与脆弱性。原生生态系统历经长期演化, 形成了相对稳定的结构和功能, 任何工程建设都可能对其造成不可逆的破坏。因此, 要尽可能减少对自然生态的干预, 避免工程建设引发水土流失、生物栖息地破坏等二次生态问题, 维护生态系统的平衡与稳定。(2) 系统协同原则强调统筹兼顾河道的多重功能。河道不仅承担着防洪、供水等传统水利功能, 还具有生态、景观等重要价值。在治理过程中, 不能孤立地实施水利工程措施或生态修复技术, 而应将二者有机融合, 实现功能互补。例如, 通过生态保护坡技术, 既能增强河道的防洪能力, 又能为水生生物提供栖息场所, 促进生态系统的恢复。(3) 因地制宜原则要求根据河道所在区域的具体情况制定治理方案。不同地区的水文地质条件、水体特性、生态本底状况存在

差异, 只有充分考虑这些因素, 才能确保技术措施的适配性和有效性。(4) 长效维系原则注重治理措施的持续性与稳定性。通过构建自我修复的水生态系统, 提高河道的自我调节能力, 实现生态与水质的长效维持, 降低后期运维成本, 保障河道生态功能的长期稳定发挥^[1]。

2 河道水系连通与水文水力调控措施

2.1 河道水系连通工程

在河道水系治理中, 河道断流、支沟闭塞以及与湖泊/水库连通受阻等情况较为常见, 严重影响水资源的调配与生态系统的稳定。为此, 需采取水利疏浚、暗渠改造、生态涵闸建设等工程措施恢复河道水系连通网络。(1) 针对河道淤积问题, 采用机械疏浚与生态清淤相结合的方式。机械疏浚可快速清除大量淤积物, 恢复河道主槽的行洪与输水能力; 生态清淤则注重减少对水体生态的破坏, 避免二次污染。对于狭窄河段, 通过拓宽处理, 进一步提升其输水效能。(2) 对封闭支沟, 实施开挖连通工程, 消除水体流动障碍, 实现水体循环, 增强水体的自净能力。在河道与湖泊、水库的连通节点, 建设生态型涵闸, 精准调控水体交换的时序与流量, 防止单向补水造成局部水域生态失衡, 确保河道水体在时间和空间上保持动态连通^[2]。

2.2 河道生态流量调控

河道生态流量调控对于维护河道生态系统健康稳定至关重要。其调控需紧密依据河道的水文节律以及生态需水规律, 借助水利枢纽、橡胶坝、生态堰等工程设施来科学实施。(1) 在河道上游的蓄水节点, 要精准把控蓄水规模。依据不同季节、不同时段的水文特征和生态需求, 合理调度水量, 确保河道始终维持最小生态流量。若流量不足, 水体易浓缩, 污染物浓度会显著升高, 威胁水生态环境。(2) 丰水期时, 可适度增大河道流量。利用水流的强大冲刷作用, 有效降低河道内源污染, 改善

水质。而在枯水期,情况则有所不同,此时需通过跨区域调水、水库生态补水等措施,维持河道基流。这不仅能为水生生物提供必要的生存水文条件,保障其栖息和繁衍,还能提升水体的自净能力,促进河道生态系统的良性循环,实现水资源的可持续利用与生态保护的双赢。

2.3 河道流速优化设计

河道流速的合理分布对河道生态系统的稳定与健康意义重大。在实际优化设计中,需充分考虑河道地形特点以及现有水利工程布局,综合运用多种工程措施。(1)针对流速过缓的浅滩、弯道段,局部疏浚拓宽河床是有效手段。通过清除河床底部淤积物,增大过水断面面积,从而提升水流速度,避免泥沙过度沉积和水体富营养化。对于流速过急的深槽段,合理布设生态丁坝可调整水流方向,使水流能量分散,进而减缓流速,防止水流对河床和岸坡的过度冲刷。(2)在河道弯道段,采用生态护岸技术,利用其良好的柔韧性和透水性,减缓水流对岸坡的直接冲刷。同时,科学优化弯道曲率,降低水流紊动强度,减少水流对河床的局部冲刷和泥沙搬运。如此一来,可确保河道全断面流速分布均匀,为水体自净功能的发挥以及水生生物的栖息繁衍营造适宜的水力环境。

3 水质改善核心技术措施

3.1 外源污染拦截工程

河道水质极易受到外源污染的显著影响,周边面源污染与点源污染的输入是主要威胁。为有效应对这一问题,构建完善的水利拦截与净化工程体系十分必要。(1)在河道入河口、支流入口等关键位置,建设生态型前置库是重要举措。前置库依据自身独特结构,能让地表径流在其中充分沉淀,利用物理吸附原理,有效拦截径流携带的泥沙、氮磷等各类污染物,从而降低入河污染负荷,减轻河道净化压力。(2)沿河道两岸合理布设生态截污沟,并搭配科学的防渗工程设计,可高效收集周边农田退水、生活杂排水等。防止这些未经处理的污水直接流入河道,从传输途径上切断污染源,避免污水对河道水质造成进一步破坏。(3)针对地下潜流污染,采用帷幕注浆、截渗墙等专业水利工程措施。这些措施能在地下形成有效的隔离屏障,阻断地下污染物向河道的迁移路径,从污染源头减少外源污染输入,为河道水质改善提供坚实保障,维护水生态系统的健康稳定运行^[3]。

3.2 内源污染清淤与稳定

河道底泥是污染物的重要蓄积场所,其积累的污染物持续释放会严重影响水质,因此清淤与稳定是内源污染治理的关键水利措施。(1)在清淤作业环节,环保疏浚技术发挥着核心作用。此技术借助先进的定位和挖掘

设备,能精准锁定并清除河道中的污染底泥。在疏浚过程中,通过优化疏浚工艺和设备参数,可有效避免污染物二次悬浮,防止已污染区域扩大。同时,依据底泥的污染程度,科学规划清淤深度与范围,优先处理污染严重的底泥层,而对于含有对生态有益的微生物与营养物质的底泥层则予以保留,以此维持河道生态系统的部分基础功能,为后续生态修复创造条件。(2)清淤完成后,河床稳定处理不可或缺。采用生态防渗材料,如膨润土复合防水垫,在局部进行铺设,可稳定河床形态,阻止底泥污染物再次进入水体。对于无法彻底清淤的河段,运用原位钝化技术,向底泥中投加沸石、石灰、铁基材料等钝化剂,固定底泥中的重金属、氮磷等污染物,降低其向上覆水体释放的风险,保障河道水质稳定。

3.3 水体自净能力强化

借助水利工程措施强化河道水体自净能力,对于实现水质自然净化目标具有至关重要的意义。(1)河道岸坡生态化改造是强化水体自净能力的关键举措之一。通过提升岸坡植被覆盖率,植物根系能够凭借其特殊的结构和生理特性,发挥强大的吸附与降解功能。一方面,根系可以吸附水体中的悬浮颗粒、重金属离子等污染物;另一方面,根系周围的微生物群落能对吸附的污染物进行分解转化,从而有效净化沿岸水体,从源头上减少污染物进入河道。(2)在河道中科学布设生态潜坝、生态浮岛等水利构造物也十分必要。这些构造物能改变水流状态,延长水体在河道内的停留时长,为微生物附着生长提供良好的载体。微生物在附着生长过程中,会对水体中的有机物、氮磷等污染物进行分解转化,降低污染物浓度。(3)对于水体溶解氧不足的河段,采用生态曝气技术是有效手段。利用曝气机、生态曝气廊道等设施增加水体溶氧浓度,激活好氧微生物的活性,加速有机物分解和氮磷等营养物质转化,提升河道水体自净效率,保障水质持续改善^[4]。

4 生态修复与生态建设防护措施

4.1 岸坡生态防护工程

传统硬化岸坡虽能满足一定防洪需求,但会严重割裂河道水陆生态系统间的联系,破坏生态平衡。为此,本部分提出生态型岸坡防护技术,兼顾水利防洪与生态修复双重功能。(1)在实际应用中,需综合考量河道岸坡的坡度、水流速度以及地质条件等因素,精准选择适宜的生态防护模式。对于坡度相对平缓的岸坡,可采用植被护坡技术。挑选狗牙根、香根草、芦苇等适应本地环境的乡土水生植物进行种植,利用植物发达的根系固着土壤,茎叶拦截泥沙,在保障岸坡稳定的同时实现生

生态绿化。(2)对于坡度较陡或水流速度较大的岸坡,生态格网护坡、生态砌块护坡是合适的选择。在格网或砌块内填充种植土并种植水生植物,既能满足岸坡抗冲刷、抗滑塌的水利要求,又能为水陆生物提供栖息和迁徙的通道。(3)在临水临岸交界带,采用生态湿地护岸,构建挺水植物、浮水植物群落,实现岸坡与水体的自然生态过渡,增强对污染物的净化能力。

4.2 河道生态栖息地构建

当前,河道水生生物栖息地退化、生物多样性降低的问题日益凸显。为有效改善这一状况,需紧密结合水利工程布局,构建多样化的水生生物栖息地。(1)在河道的不同水文区域,如深槽、浅滩、弯道等,可通过局部疏浚、堆石体布设等工程手段,塑造出深潭-浅滩交替的河道地形。这种多样化的地形能够满足不同习性水生生物的需求,为它们提供适宜的栖息、繁殖和索饵场所。(2)在河道中合理布设人工鱼礁、生态礁体也至关重要。选用石材、混凝土生态材料,模拟自然礁体结构,能为鱼类、底栖生物创造附着与躲避的空间,保障它们的生存安全。(3)在河道水陆交错带,构建芦苇荡、菖蒲带等水生植物群落,恢复河道滨岸湿地。这不仅能为鸟类、两栖类生物提供栖息地,还能提升河道生物多样性,促进完整水生生态食物链的构建,维护河道生态系统的稳定与健康。

4.3 生态系统长效维系与监测

生态系统的长效维系离不开科学的监测与运维体系。要紧密结合水利工程特性,构建全面且有效的生态监测与长效管控措施。(1)在河道的关键节点,合理布设水文水质监测站点。通过这些站点,实时监测流量、流速、溶解氧、氨氮、总磷等核心指标,精准掌握水质与生态的动态变化情况。同时,采用多样化的监测手段,如水下摄像、底泥采样、生物多样性调查等,定期对水生生物群落结构变化进行监测,以此科学评估生态修复的实际

效果。(2)建立水利工程与生态系统的协同运维机制也十分关键。定期对生态护岸、生态浮岛、曝气设施等工程构造物进行维护,及时清理水生植物残体,修复受损的栖息地,防止工程设施老化对生态系统造成不良影响。(3)依据监测所获取的数据,动态调整治理措施,优化水文水力调控与生态修复方案,确保河道生态系统能够长期保持稳定,实现生态系统的可持续发展^[5]。

结束语

水生态河道治理是一项长期且艰巨的任务,关乎生态环境的可持续发展与人类社会的福祉。通过遵循核心原则,实施河道水系连通、生态流量调控、水质改善、生态修复与建设等一系列科学有效的措施,我们能够在水利工程建设与生态保护之间找到平衡,提升河道的生态功能与水质状况。然而,治理工作并非一蹴而就,需要持续的监测、评估与优化调整。未来,应进一步加强技术创新与跨领域合作,不断完善治理策略,以应对不断变化的环境挑战,确保河道生态系统长期稳定健康,为子孙后代留下清澈、美丽的河道环境,实现人与自然的和谐共生、永续发展。

参考文献

- [1]张萍萍,肖紫慧,程昕,等.河道生态治理与修复技术研究进展[J].人民长江,2025,56(7):34-40.
- [2]段丽娟.城市河道污染生态治理的重要性及策略[J].现代企业,2021,(11):162-163.
- [3]苏国辉.中小河流综合整治中的清淤护岸保护施工技术分析[J].湖南水利水电,2023,(05):100-102+110.
- [4]张赤洁,诸志杰,方沁舸.对河道治理及生态修复的思考[J].皮革制作与环保科技,2021(8):130-131.
- [5]胡宏立.河道治理内源工程中清淤及底泥处理工艺研究[J].水利技术监督,2024,(10):174-178.