

生态水利设计理念在河道治理中的意义研究

全洁香¹ 张华周²

1. 荆门市水利科学研究所 湖北荆门 448000; 2. 湖北盛达泰水利水电工程有限公司 湖北荆门 448000

DOI:10.32629/ems.v8i3.18757

[摘要] 随着我国经济全球化进程加快,工业与农业发展产生的大量污水导致生态环境遭受严重破坏,平衡经济发展与绿色生态环境的关系成为重要课题。水利治理对保障生态环境质量及长期稳定的经济发展具有关键作用,而生态水利作为生态系统良性循环的核心支撑,其设计理念已成为城市河道治理的核心导向。传统城市河道治理模式侧重防洪排涝功能,却忽视了生态影响与美学价值,造成生物多样性锐减、生态系统失衡等问题。本文基于城市河道治理的现实需求,阐述生态水利设计理念的核心要点,系统探索该理念在河道形态优化、断面设计、护岸改造、材料应用等方面的实践路径,旨在为实现城市河道生态修复、提升区域生态效益及促进城水融合发展提供参考。

[关键词] 城市河道治理; 生态水利; 设计理念; 生态修复; 应用实践

引言

城市河道是城市生态系统的关键组成部分,既是城区与自然区的空间过渡地带,也为城市布局增添自然生机,其治理与维护直接关乎城市可持续发展。水作为生态系统中最活跃的要素,深刻影响着生态系统的物质循环与能量流动,而生态水利正是保障生态系统良性循环的重要支撑。当前,生态环境恶化已成为全球性重大问题,工业排污、生活废水等污染持续侵蚀城市河道功能,导致其观赏价值丧失、周边居民生活环境受损,与城市生态体系构建目标背道而驰。人民群众对整治河道、改善水环境的需求日益迫切,治理生态环境恶化具有强烈的紧迫性。在此背景下,将生态水利设计理念融入城市河道治理,替代传统刚性治理模式,实现防洪功能与生态价值的协同统一,成为城市河道治理的必然趋势。

一、城市河道治理工程概述与传统模式弊端

(一) 城市河道治理的核心价值

城市河道不仅是城市交通运输的重要载体,更承担着调节区域气候、营造景观环境的关键功能。优质的城市河道生态系统能够降低城市发展面临的生态威胁,强化城市与河道的融合性,为城市统一规划建设提供支撑;同时,在河道治理过程中,还能促进当地居民生态保护意识的提升,带动区域生态经济发展。然而,现阶段我国城市河道普遍面临污染侵袭,原有生态功能遭到严重破坏,亟须通过科学的治理模式实现功能修复。

(二) 传统城市河道治理的突出问题

在城市发展的进程中,传统城市河道治理一直将防洪排涝作为核心目标。这种治理理念下,治理方式显得十分单一。主要是通过修筑硬质驳坎、截弯取直、浇筑混凝土护岸等工程手段来达成治理目的。从短期效果来看,这些措施确实能够在一定程度上提升河道的防洪能力,保障城市在洪水来临时的安全。然而,若从长期的视角去审视,传统城市河道治理存在着诸多不容忽视的生态弊端。

一是割裂生态联系。硬质河堤就像是一道无形的屏障,将河流生态与陆地系统无情地隔绝开来。这一隔绝产生了严重的后果,它极大地影响了陆生动物的觅食活动以及两栖生物的迁徙过程。陆生动物原本可以在河流周边寻找食物资源,而现在由于硬质河堤的阻挡,它们的觅食范围被大大压缩,生存面临着严峻的挑战。两栖生物在繁殖、迁徙等生命活动中需要在河流与陆地之间自由穿梭,硬质河堤的存在切断了它们的迁徙通道,导致生物链出现断裂的情况。相关数据显示,每年通过泄洪道从上游进入下游的鱼类死亡率超过60%。这一惊人的数据充分说明了传统河道治理方式对水生生物造成的巨大伤害。

二是河道渠化与同质化严重。传统治理中简单的直线化改造,完全破坏了河流原有的自然形态。河流原本是蜿蜒曲折的,有着独特的浅滩与深潭的自然布局。这种自然布局为众多动植物提供了适宜的生存环境。然而,直线化改造改变了浅滩与深潭的自然布局,使得河道变得千篇一律。一方面,这种改造增加了洪水的冲击力,当洪水来袭时,由于河道失

去了原有的缓冲和调节能力,洪水更容易泛滥成灾,对周边地区造成更大的破坏。另一方面,它对周边动植物的生存造成了毁灭性的影响。许多依赖浅滩和深潭生存的动植物失去了它们的栖息地,数量急剧减少。

三是生境破坏加剧。传统治理将河道改造为凹型隔水水槽,堤岸材料大多采用石块和混凝土。这种堤岸材料虽然具有一定的坚固性,但弱化了堤岸的生态修复功能。堤岸原本具有涵养水源、净化水质、为生物提供栖息场所等重要生态功能,而石块和混凝土的使用使得这些功能大打折扣。此外,橡皮坝等设施的不当建设进一步破坏了动植物的栖息场所。橡皮坝的建设可能会改变水流的速度和方向,影响水生生物的生存环境。一些水生植物可能因为水流条件的改变而无法生长,一些鱼类可能因为无法通过橡皮坝而失去了繁殖和觅食的机会。这些因素综合起来,导致生物多样性锐减,生态系统的稳定性受到严重威胁。

二、生态水利设计理念融入城市河道治理的必要性

生态水利设计理念与城市河道治理的深度融合,是回应城市水生态危机、破解传统治理困境的必然要求,更是实现城市河道可持续发展的核心保障,其必要性集中体现在生态修复、功能协同、发展适配三大方向度。从生态修复维度来看,当前城市河道普遍面临生态系统破碎化、生物多样性锐减、水质净化功能退化等突出问题,传统刚性治理模式因忽视生态系统完整性,已无法满足河道生态修复的核心需求。生态水利设计理念以生态系统健康为核心导向,通过重构生态连通性、修复生境多样性,能够精准破解传统治理导致的水陆隔离、生境破坏等弊端,为河道生态系统的自我复苏提供关键支撑,是实现河道生态功能全面修复的根本路径。从功能协同方面而言,城市河道兼具防洪排涝、水资源调配、生态服务、景观休闲等多元功能,传统治理模式因聚焦单一防洪目标,导致各功能间存在严重失衡与冲突。生态水利设计理念强调功能协同、系统统筹,能够在保障防洪安全这一核心基础功能的前提下,同步兼顾生态保护、景观营造、休闲服务等多元需求,通过生态化技术路径实现各功能的有机融合。从发展适配角度来看,当前我国正推进人与自然和谐共生的现代化建设,城市发展已从“规模扩张”转向“质量提升”,生态环境质量成为城市核心竞争力的重要组成部分。城市河道作为城市生态系统的核心载体,其生态状况直接关

乎城市人居环境质量与可持续发展能力。将生态水利设计理念融入河道治理,能够推动城市河道从“工程设施”向“生态廊道”转变,构建城水共生的生态格局,不仅能够满足人民群众对优美生态环境的需求,更能为城市绿色发展、高质量发展提供坚实的生态支撑,是适配新时代城市发展定位的必然选择。

三、生态水利设计理念在城市河道治理中的应用实践

(一) 河道形态与平面设计优化

河道形态的优化设计核心是为生物提供适宜的栖息环境,同时保障防洪功能。保留滩地与深潭,兼顾防洪与公众休闲需求,保留河流自然蜿蜒性,避免直线型设计,根据河床演化特点与原有地理形态规划河道走向,为水生动物创造多样化生存空间。保护城市湿地,城市湿地被誉为城市肾脏,具有丰富的水生动植物资源与强大的水净化能力,治理过程中需严格保持湿地水域面积,禁止违规建造人造河流。建设人工鱼巢,在满足防洪需求的基础上,增设人工鱼巢与水生植物种植区,为水生植物、微生物提供生存载体。平面设计需保障河流上下游的连续性,针对城市化进程中河道水域面积被侵蚀、河道狭窄等问题,可根据地势拆除部分混凝土建筑物,拓宽水面以减轻河道压力。同时,兼顾社会功能与美学价值,将河道治理与城市景观规划相结合,改善河道局部环境,提升城水融合度。

(二) 护岸的生态化改造与除险加固

护岸是城市河道治理的重点内容,生态化改造需根据河道地质条件、水文特征、生物多样性等因素因地制宜设计。自然原型护岸充分利用植物根系的固土作用,在河道种植菖蒲、芦苇、杨柳等植物,不改变河岸自然特性,成本低廉且能美化环境。自然型护岸,在发挥植物固堤作用的同时,采用抛石、干砌石等石材保护堤底,适用于坡面陡峭河段。复式护岸借助石块、钢筋混凝土等材料提升抗洪能力,同时搭配植被种植增强生态效益。针对大坝坝体渗漏、溢洪道泄流能力不足等安全隐患,需结合生态理念实施除险加固措施。对于坝体、坝基及绕坝渗漏,可采用帷幕灌浆技术,按防渗标准控制帷幕下限,在渗水通道部位增加灌浆孔。溢洪道泄流能力不足时,可采用加宽溢洪道等工程措施,对冲刷剥蚀的混凝土进行拆除重建,对于坝体应力或稳定不满足要求的重力坝、拱坝,可在坝体下游面加厚坝体,确保新旧坝体紧

密结合。同时,需完善大坝安全监测和水情自动测报系统,为河道治理运维提供数据支撑。

(三) 生态环保材料的应用

生态环保材料的应用是落实生态水利设计理念的关键环节,能够有效减少能源消耗,提升治理的长期生态效益。石笼生态格宾网由金属线材织造的角形网箱制成,具有良好的透水性和柔性支撑结构,相较于传统护坡材料,其排水性能更优、成本更低、施工便捷,能有效缩短工期,可广泛应用于河道导流、挡土墙、水土流失防护等工程。雷诺护垫材料采用六边形结构,内部填充石块,能有效抵御水流冲刷,坡面可种植草木,提升生态修复能力。生态水土护坡毯作为三维网垫材料,采用PA6聚酰胺单丝纤维制成,空隙率超95%,具有记忆性,能为植物生长提供良好空间,增强土层抵御能力,有效防治水土流失。

(四) 智能化设计与生态水网构建

进入数字化时代,人工智能、大数据等技术为生态水利治理提供了新支撑。在河道治理设计中引入智能化理念,科学部署高清摄像头、传感器等设备,可实现对水位、水质、流速、流量等指标的实时监测,精准捕捉河道环境变化。当监测到水质超标或水流减少时,能及时启动预警预案与补水方案,并根据监测结果科学投放水生生物、种植水生植物,同时为跨部门业务协同与数据共享提供便利。构建生态水网是改善河道水质、提升水体自净能力的重要路径。设计过程中需拆除不合理的硬质护岸,在低洼地带、支流交汇位置增设湿地系统,充分发挥湿地的净化功能。可在河道中投放贝类等生物,进一步提升水体自净能力。同时,优化雨水收集系统并与生态水网衔接,降低城市排水压力。在条件许可时,可将生态水网设计与休闲娱乐、绿化功能结合,建设兼具文化内涵与景观价值的河道景观带,实现生态功能与社会功能的统一。

(五) 植被恢复与景观融合设计

植被恢复工作至关重要,必须始终坚持因地制宜的原则。因为不同的地域有着不同的气候条件、土壤质地和生态环境,只有充分考虑这些因素,才能确保植被能够在适宜的环境中茁壮成长。在具体实施过程中,要采用自然恢复与人工种植相结合的方式。自然恢复是让生态系统依靠自身的调节能力

逐渐恢复植被,这是一种可持续且成本相对较低的方式。而人工种植则可以在自然恢复较慢或难以恢复的区域,通过选择合适的植物品种进行有针对性地种植,加速植被恢复的进程。要合理搭配乔木、灌木、草本植物,构建多层次防护体系。乔木高大挺拔,能够为下层植物提供遮荫和保护,同时其根系可以深入土壤,起到固土保水的作用;灌木则具有较强的适应性和繁殖能力,能够填充乔木之间的空间,增加植被的覆盖度;草本植物则可以迅速覆盖地表,防止水土流失,同时为土壤提供有机质。通过这种多层次的搭配,不仅可以提升水源涵养能力,还能为各种生物提供丰富的栖息地,促进生态系统的平衡和稳定。

结论

将生态水利设计理念融入城市河道治理,是破解传统治理模式生态弊端、实现城市生态可持续发展的必然选择。该理念的有效落实,不仅能为河道内物种提供良好的生存环境,维持河道生态系统稳定,降低污染速率,还能为城市营造完善的生态景观系统,提升区域微环境调节能力,保障居民生活舒适度。在城市河道治理实践中,需始终坚持尊重自然、生态优先的原则,通过优化河道形态、采用生态化断面与护岸设计、应用环保材料、构建智能监测体系等多元路径,实现防洪功能、生态修复与城水融合的协同发展。后续还需进一步加强对生态水利技术的研发与推广,完善长效治理机制,推动城市河道治理从“工程修复”向“生态赋能”转变,为建设人与自然和谐共生的现代化城市提供坚实保障。

[参考文献]

- [1]陈永贤.生态水利设计理念在河道治理中的意义研究[J].低碳世界,2025,15(1):13-15.
- [2]马佳杰,梁翔,葛浩,谢可可,郑乔木.生态水利设计理念在河道治理中的应用研究[J].水上安全,2025(21):95-97.
- [3]宋海玉.生态水利设计理念在城市河道治理中的应用研究[J].中国科技纵横,2025(9):15-17.
- [4]曾祥君.浅析生态水利设计理念在河道治理工程中的应用[J].皮革制作与环保科技,2025,6(3):134-136.
- [5]王文芳.生态理念下水利河道堤防治理工程护坡设计及施工组织研究[J].水上安全,2025(9):80-82.