

水利工程河道治理和生态水利的应用

高妍¹ 王梅²

1. 子长市水景工程管理所 陕西 延安 717300

2. 子长市水资源保护中心 陕西 延安 717300

摘要: 随着社会发展,水利工程河道治理意义重大,但传统模式面临诸多挑战。本文先阐述生态水利理念内涵与原则,包括生态优先、整体与可持续性原则。接着剖析水利工程河道治理现存问题,如堤防管理意识淡薄、施工管理不科学致河道形态破坏、环境污染影响水质与生物多样性等。随后重点探讨生态水利在河道治理中的应用,涵盖合理利用河道水资源、强化河岸保护、多元治污以及自然化河流构建等方面,旨在实现水利工程与生态环境协调发展,为河道治理提供新思路与实践参考。

关键词: 水利工程;河道治理;生态水利;的应用

引言:水利工程河道治理是保障地区防洪、供水、航运等功能的关键举措。然而,在传统治理过程中,过度注重工程效益而忽视生态环境,引发一系列问题。生态水利理念应运而生,其追求水利工程与生态系统的和谐共生。深入理解生态水利内涵与原则,对解决当前河道治理困境至关重要。本文将系统分析水利工程河道治理存在的不足,并详细阐述生态水利在其中的应用,期望能为河道治理领域的专业人士及相关决策者提供有益借鉴,推动河道治理朝着生态友好型方向发展。

1 生态水利理念概述

1.1 生态水利的内涵

生态水利是一种融合了水利工程学与生态学原理的现代水利发展理念,其内涵丰富且深刻。它不再局限于传统水利工程单纯的水资源开发与利用,而是将整个河流生态系统视为一个有机整体。在保障水利工程基本功能,如防洪、灌溉、供水、发电等的前提下,注重维护河流的自然生态过程。这意味着要保护河流的水质、水量、水生态多样性以及河道的自然形态。例如,通过合理规划水利设施布局,避免对河流生态关键区域造成破坏;在水资源调配过程中,充分考虑生态需水,保障河流在枯水期也能维持一定的生态流量,以支持水生生物的生存与繁衍,生态水利还强调水利工程与周边生态环境的良性互动,促进水陆生态系统之间的物质交换与能量流动,使河流生态系统能够自我维持、自我修复并长期稳定发展,实现水资源可持续利用与生态平衡的双重目标。

1.2 生态水利的基本原则

1.2.1 生态优先原则

生态优先原则要求水利工程建设与运行将生态环境

保护作为首要考量。在规划设计时,坚决摒弃损害生态的方案,如避免过度硬化河岸破坏生物栖息地。任何举措都需评估生态影响,只有负面影响极小且有补偿措施时方可推进,确保水利活动在生态承载范围内,实现工程效益与生态健康的平衡,维护河流生态系统的完整性与稳定性。

1.2.2 整体性原则

整体性原则倡导从流域或区域整体视角出发。水利工程涉及多方面要素,上下游的水资源调配影响整个流域生态,左右岸的开发建设相互关联。需综合考量水文、生态、社会经济等因素,统筹规划水利项目,使工程与周边环境、其他基础设施协同发展,避免局部行为对整体生态系统造成破坏,保障区域生态、经济和社会系统的协调共进。

1.2.3 可持续性原则

可持续性原则着眼于长远发展。在水资源利用方面,既要满足当代用水需求,又要通过节水、优化配置等手段保障后代用水。水利工程建设注重设施耐久性与可维护性,如合理设计水库运行年限与调度方式,维持河流生态基本功能,保障生态系统持续为人类提供水资源、净化水质、保护生物多样性等服务,促进生态、经济与社会可持续发展的良性循环^[1]。

2 水利工程河道治理存在的问题

2.1 对河道堤防管理缺乏意识

许多地方对河道堤防管理的意识严重缺失。管理部门往往侧重于水利工程建设,而忽视了建成后的堤防维护管理工作。在日常工作中,未建立起完善的堤防巡查制度,不能及时发现堤防的安全隐患,如堤身裂缝、渗漏等问题,使得小问题逐渐演变成大风险。同时,公

众对河道堤防的重要性认识不足,在堤防周边进行一些破坏性行为时毫无顾忌。比如,在堤防上随意停放车辆、举办集市活动等,这些行为都会对堤防的结构造成损害,降低堤防的承载能力和抗洪能力。而且,由于缺乏对河道堤防历史文化价值和生态功能的宣传教育,人们难以将自身行为与整个河道生态系统的健康联系起来,不利于河道堤防的长效保护。

2.2 施工与管理不科学

在施工环节,不少水利工程河道治理项目存在诸多不科学之处。施工设计阶段,对河道的自然特性和生态需求考虑不周,设计方案过于追求工程的短期效益和外观整齐性。例如,过度采用硬质化的河道护岸设计,改变了河道的自然水流形态和水温条件,破坏了水生生物的栖息环境。施工过程中,质量控制体系不完善,施工材料的选用和施工工艺的操作缺乏严格规范和监督。像一些护坡工程中使用的混凝土质量不达标,导致护坡在短时间内就出现开裂、剥落等现象。在管理方面,缺乏高效的协调机制,各施工部门之间信息沟通不畅,容易出现施工顺序混乱、重复施工等问题,不仅浪费了大量的人力、物力和财力,还延误了工程工期,影响了河道治理的整体效果。

2.3 环境污染严重

工业废水排放是河道污染的重要源头之一,众多工厂将含有大量有毒有害物质的废水直接排入河道,使河水的化学性质发生改变,许多河流的酸碱度失衡,重金属含量超标,导致河道内的水生生物大量死亡。农业面源污染也极为突出,随着农业现代化的发展,化肥、农药的使用量不断增加,这些化学物质通过地表径流汇入河道,造成水体富营养化,引发水华等现象,破坏了河道的生态平衡。此外,生活污水的无序排放同样不容忽视,一些老旧城区和农村地区缺乏完善的污水处理设施,生活污水未经处理就流入河道,其中的有机物和微生物在河道内分解,消耗大量氧气,使得河水发臭,水质恶化,严重影响了河道的生态功能和周边居民的生活质量^[2]。

3 生态水利在水利工程河道治理中的应用

3.1 河道水资源的合理应用

一方面,要进行科学的水资源调配。依据不同季节、不同区域的用水需求差异,借助现代化的水利工程设施与智能监控系统,实现水资源在时间和空间上的精准分配。例如在丰水期,将多余水量合理储存于水库或其他蓄水设施中,以便在枯水期为河道生态及周边生产生活提供稳定水源补给,避免出现断流等生态危机,保障河流生态系统

的连续性与稳定性。另一方面,大力推行节水措施。在工业领域,鼓励企业采用先进的节水工艺和循环用水设备,提高工业用水的重复利用率,减少工业废水排放量。在城市生活中,推广节水器具,加强居民节水意识教育,实施阶梯水价等政策引导合理用水,积极探索中水回用技术,将经过处理达标的中水用于城市绿化灌溉、道路冲洗等对水质要求相对较低的领域,从而降低对河道水资源的依赖与索取。此外,还需注重维护河道水系的连通性。通过清淤疏浚、拆除不合理的阻水建筑物等手段,保障河道水流顺畅,促进上下游、左右岸的水资源交流与物质能量交换,使整个河道生态网络能够协同运作,充分发挥水资源的综合效益,实现生态水利在河道水资源管理方面的可持续发展目标。

3.2 加强河岸保护工作

(1) 应积极采用生态护坡技术。根据河岸的坡度、土壤条件以及水流特性等因素,选择合适的生态护坡方式。例如,在坡度较缓、土壤肥沃的河岸区域,可种植根系发达、耐水性强的草本植物和灌木,形成植被护坡。这些植物的根系能够固土护坡,减少河岸土壤侵蚀,同时其枝叶可以为水生生物提供遮蔽和食物来源,促进河岸生态系统的多样性发展。(2) 推广生态混凝土护坡技术。这种护坡材料具有多孔性结构,既能保证一定的强度以抵御水流冲刷,又能为微生物和小型植物提供附着生长的空间,有利于形成河岸生态群落。在一些水流较急、河岸稳定性要求较高的区域较为适用。(3) 注重河岸缓冲带的建设。在河岸与周边陆地之间设置一定宽度的缓冲带,种植乔灌草相结合的植被群落。缓冲带能够过滤陆地上的面源污染,拦截泥沙、农药、化肥等污染物,防止其直接流入河道,从而保护河道水质,缓冲带丰富的植被还能为野生动物提供栖息地和迁徙廊道,提升河岸生态系统的完整性和连通性。

3.3 采用多元化治污手段

(1) 物理治污方法不可或缺。通过设置格栅、滤网等设施,可有效拦截河道中的漂浮垃圾、树枝树叶等大型污染物,初步净化河水。定期开展河道清淤工作,利用机械清淤设备清除河底沉积的淤泥,减少淤泥中所含的重金属、有机物等污染物对水体的二次污染,恢复河道正常水深与蓄水能力,改善水流条件。(2) 化学治污手段可作为应急与辅助措施。针对某些特定的污染物质,如重金属离子超标等情况,可精准投加适量的化学药剂,促使其发生化学反应,形成沉淀或络合物而从水体中分离出来。但需严格控制化学药剂的用量与投加频率,避免产生新的化学污染。(3) 生物治污是一种长效

且生态友好的方式。在河道中投放特定的微生物菌剂或培育水生植物,微生物可分解有机污染物,将其转化为无害的二氧化碳和水等物质;水生植物则能吸收氮、磷等营养元素,抑制藻类过度生长,同时其根系为微生物提供附着场所,协同净化水质^[3]。

3.4 自然化河流建设

第一,在规划与设计阶段,充分尊重河流的自然形态与演变规律,避免大规模的裁弯取直工程,尽可能保留河流原有的蜿蜒曲折,使水流速度有缓有急,形成深潭与浅滩交替的格局。深潭可为鱼类等水生生物提供栖息和越冬场所,浅滩在枯水期能露出水面,成为两栖动物和鸟类的栖息地,促进生物多样性的提升。第二,在河道整治材料的选择上,优先选用天然材料。例如,采用石块、木桩等构建生态护岸,石块间的缝隙可供小型水生生物藏身和繁殖,木桩能为水生昆虫提供附着面,这些天然材料与周边环境相融合,减少了对生态系统的人为干扰,注重恢复河岸带植被,种植本土的乔木、灌木和草本植物,形成多层次的植被群落。河岸带植被不仅能稳固河岸土壤,减少水土流失,其落叶等凋落物还能为水生生物提供食物来源,促进水陆生态系统的物质循环与能量流动。第三,合理调控河流的水位与流量,模拟自然状态下的水文变化,为河流生态系统中的生物创造适宜的生存环境,让河流重新焕发生机与活力,实现水利工程与生态环境的和谐共生,打造可持续发展的自然化河流生态系统。

4 生态水利在河道治理应用中的发展趋势与展望

4.1 新技术与新材料的应用前景

随着科技的迅猛发展,生态水利在河道治理中新技术与新材料的应用前景极为广阔。例如,智能监测技术将得到更广泛应用,通过高精度传感器与卫星遥感、无人机等手段相结合,实现对河道水位、水质、生态环境等全方位、实时性监测,为精准决策提供海量数据支持。生物修复技术也将不断创新,利用基因工程培育出更高效的净水微生物或水生植物,能够针对性地分解特定污染物,加速河道生态修复进程。在新材料方面,新型生态混凝土的研发持续推进,其孔隙结构将更加优化,不仅能为生物提供更好的栖息空间,还具备自清洁、自修复功能,大大延长护岸使用寿命。纳米材料也有望在河道污染治理中崭露头角,如纳米吸附剂可高效

去除水中的微量重金属与有机污染物,其微小的尺寸和巨大的比表面积能显著提高吸附效率与反应速率,推动生态水利朝着更高效、智能、环保的方向迈进。

4.2 多学科融合与创新

多学科融合与创新将为生态水利河道治理注入强大动力。生态学与水利工程学的深度融合,促使河道治理方案在规划设计时更科学地考量生态系统的结构与功能需求,从传统的工程主导型转向生态-工程协同型。例如,基于生态水文学原理确定河道生态需水过程,使水利工程运行调度既能满足防洪、供水等功能,又能维护河流生态健康。环境科学与社会学的交叉,让公众参与成为河道治理不可或缺的环节。通过社会调查与环境教育,了解公众对河道生态功能的需求与期望,引导公众积极参与河道保护行动,如组织志愿者进行垃圾清理、水质监测等活动,提高公众环保意识与责任感。此外,计算机科学与数学模型的应用,能够模拟不同治理方案下河道生态系统的演变趋势,提前评估工程效果与生态影响,为优化决策提供定量依据,实现从经验治理向精准化、科学化治理的跨越^[4]。

结束语

在水利工程河道治理进程中,生态水利的应用是实现可持续发展的必由之路。通过深入理解生态水利理念,剖析传统治理模式问题,并积极践行生态水利技术与措施,我们在水资源合理调配、河岸生态保护、污染多元治理及自然化河流构建等方面取得了显著进展。展望未来,随着新技术新材料涌现、多学科融合深入、政策法规机制完善,生态水利必将引领河道治理迈向新高度,创造出生态与水利和谐共生的美好局面,为人类与自然的永续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]马喜. 水利工程河道治理存在的问题管理和生态水利的应用探究[J]. 河北农机,2022(6):88-90.
- [2]秀红. 水利工程河道治理存在的问题管理和生态水利的应用[J]. 百科论坛电子杂志,2020(7):1789.
- [3]郭勐. 水利工程河道治理存在的问题管理和生态水利的应用[J]. 江西建材,2018(1):93-94.
- [4]王科威. 水利工程河道治理存在的问题管理和生态水利的应用[J]. 中国房地产业,2018(29):264-265