

# 生态水利工程理念在河道治理中的应用

王星

平凉市水土保持科学研究所 甘肃 平凉 744000

**摘要:**在现代河道治理的进程中,传统治理模式往往侧重于单一的防洪、排水或航运功能,而忽视了河道生态系统的完整性与可持续性。本文围绕生态水利工程理念在河道治理中的应用展开探讨。先是概述了生态水利工程理念,随后详细阐述其在河道治理各方面的应用,涵盖河道生态修复、污水处理与资源化利用以及河道防洪调蓄等内容。同时,分析了应用过程中面临的挑战,像资金技术投入不足、管理维护困难、公众参与度低等,并提出相应对策。旨在通过全面剖析,为推动生态水利工程更好地应用于河道治理提供参考,助力实现河道生态与功能的协同发展。

**关键词:**生态水利;工程理念;河道治理;应用

引言:随着社会对生态环境重视程度的日益提升,河道治理不再局限于传统的防洪、排水等功能实现,生态保护与可持续发展成为关键考量因素。生态水利工程理念应运而生,其融合水利工程与生态学原理,为河道治理开辟了新路径。在河道治理实践中,该理念涉及多方面应用,关乎河道生态修复、污水处置利用以及防洪调蓄等诸多环节。然而,其应用也面临着诸多挑战,亟待深入研究并找寻有效应对之策,以保障河道治理达到生态与功能的双重优化。

## 1 生态水利工程理念概述

生态水利工程理念是水利工程学与生态学深度融合的创新理念。它强调在水利工程建设与河道治理进程中,充分尊重河流生态系统的固有特性与规律。不再将河道单纯视为行洪输水的通道,而是看作一个有机的生态整体,综合考量河道形态、水流特性、生物群落等多方面因素的相互关联与影响。其核心目标在于达成水利工程功能性与生态系统保护及修复的和谐统一。一方面,确保河道具备良好的防洪、供水、航运等传统水利功能;另一方面,致力于维护和恢复河道的自然生态功能,如为水生生物营造多样栖息环境、促进水体自净、保障生态用水等。使水利工程成为生态系统的有益补充与促进力量,推动河道生态系统的健康、稳定与可持续发展,实现人与自然在河道治理领域的良性互动<sup>[1]</sup>。

## 2 生态水利工程在河道治理中的应用

### 2.1 河道生态修复

#### 2.1.1 恢复河道自然形态

恢复河道自然形态是河道生态修复的关键环节。通过拆除硬质堤岸与不合理的河道裁弯取直工程,重塑河道蜿蜒性,恢复其深潭、浅滩、河湾等多样化地貌。这有助于降低水流速度,减少河床冲刷与侵蚀,营造出不

同流速与水深区域,为各类水生生物提供适宜栖息繁衍之所,如深潭可供鱼类越冬,浅滩利于昆虫幼虫生长。同时,自然形态的恢复能促进水陆物质与能量交换,增强河道生态系统的自组织与自我修复能力,使河道生态系统结构更趋完整,功能得以有效发挥,逐步恢复到接近自然平衡的状态。

#### 2.1.2 引入适宜的水生植物

引入适宜的水生植物对河道生态修复意义重大。依据河道水质、水深、光照等条件,挑选本地乡土水生植物品种,如芦苇、菖蒲、荷花等。这些水生植物根系发达,可有效固定河床底泥,降低水流对河岸与河床的侵蚀作用,减少泥沙悬浮。其茎叶能吸收氮、磷等营养物质以及重金属污染物,起到净化水质的功效,削减水体富营养化程度与污染负荷。此外,水生植物为浮游生物、底栖生物等提供食物与栖息场所,形成复杂食物链与食物网,增加生物多样性,促进河道生态系统的稳定与繁荣,提升整体生态服务价值。

#### 2.1.3 构建湿地系统

构建湿地系统是河道生态修复的重要举措。在河道周边或河漫滩区域因地制宜建设人工湿地,模拟自然湿地生态功能。湿地植物如香蒲、美人蕉等,在生长过程中通过根系吸附、过滤与微生物分解协同作用,去除污水中的有机物、悬浮物、病原体等污染物,显著改善河道水质。湿地系统具有良好的蓄水与渗透能力,可在洪水期储存过量雨水,削减洪峰流量,减轻河道行洪压力;在枯水期释放储存的水分,维持河道基流稳定,起到调节水量与涵养水源的作用,湿地丰富的生物多样性为鸟类、两栖类、昆虫等众多生物提供觅食、栖息与繁殖场所,极大地提升了河道生态系统的生物多样性与生态稳定性。

## 2.2 污水处理与资源化利用

### 2.2.1 建设污水处理设施

建设污水处理设施是实现河道有效治理的重要基础。沿河道合理布局污水处理厂及分散式小型污水处理装置,依据污水来源与污染程度,采用针对性处理工艺,如活性污泥法、生物膜处理法等。通过物理、化学与生物处理过程,有效去除污水中的有机污染物、氮磷营养物及重金属离子等有害物质,使处理后的污水达到排放标准或回用标准。小型处理设施则侧重于处理农村生活污水或分散污染源。完善的污水处理设施网络可从源头上削减入河污染物量,防止河道水体进一步恶化,为河道生态修复创造有利条件<sup>[2]</sup>。

### 2.2.2 污水资源化利用

污水资源化利用是生态水利工程的重要理念体现。经处理达标的污水可回用于多种途径,实现水资源的循环利用。在农业灌溉方面,可用于灌溉非食用农作物或林地,节约大量淡水资源,同时污水中的营养物质还能成为植物生长提供养分。在工业生产中,部分对水质要求不高的生产环节可使用再生水,降低工业用水成本。城市景观用水也是污水资源化利用的重要方向,如用于城市喷泉、景观湖泊补水等,既减少了对优质水资源的依赖,又能维持城市景观的用水需求,提高水资源的整体利用效率,促进河道治理与水资源可持续利用的良性互动。

## 2.3 人工湿地建设

### 2.3.1 净化水质

人工湿地建设在河道治理中对净化水质有着显著功效。其净化过程涉及物理、化学和生物等多方面作用机制。当污水流入人工湿地,湿地基质如砾石、砂等首先发挥物理过滤作用,拦截悬浮颗粒与部分胶体物质。植物根系及附着的微生物则构成生物处理核心,植物根系吸收污水中的氮、磷等营养元素,用于自身生长,同时微生物通过分解代谢作用,将有机污染物转化为无害的二氧化碳、水等物质。此外,一些湿地植物还能通过根系分泌特殊物质,促进某些化学反应,进一步沉淀或降解重金属等有害物质,从而有效降低河道水体的化学需氧量、氨氮、总磷等污染物指标,提升水质。

### 2.3.2 调节水量

人工湿地在河道水量调节方面扮演着重要角色。其特殊的结构与植被覆盖使其具有一定的蓄水能力。在雨季或洪水期,大量雨水流入人工湿地,湿地中的低洼区域、植物根系间的空隙以及基质的孔隙能够储存大量水分,如同天然的海绵,从而削减洪峰流量,减轻河道行洪压力,降低洪水对周边区域的破坏风险。而在旱季或

枯水期,储存于湿地中的水分则会缓慢释放,补充河道基流,维持河道一定的水位和流量,保障河道生态系统的基本用水需求,确保水生生物栖息地不被破坏,使河道水量保持相对稳定,有利于整个河道生态环境的稳定与平衡。

### 2.3.3 增加生物多样性

人工湿地的构建为生物多样性的增加提供了有利条件。湿地丰富的植物群落,包括挺水植物、浮叶植物和沉水植物等,为众多生物提供了食物来源和栖息场所。挺水植物如芦苇、香蒲等的茎秆可供昆虫栖息繁殖,其种子和嫩叶是鸟类和小型哺乳动物的食物;沉水植物为水生昆虫、螺类等提供了藏身之处,也为鱼类提供了产卵和育幼场所。同时,湿地中的微生物群落极为丰富,随着时间推移,更多的物种会被吸引至此定居、繁衍,从而形成一个物种丰富、生态关系复杂的生态系统,极大地丰富了河道区域的生物种类和数量,促进了生物多样性的提升。

## 2.4 河道防洪调蓄

### 2.4.1 建设防洪设施

建设防洪设施是保障河道安全与周边区域稳定的关键举措。在河道治理中,可根据河道特性与流域规划合理修筑堤坝、防洪墙等。堤坝采用坚固且透水性良好的材料,依地势和水流走向科学布局,有效拦蓄洪水,防止河水泛滥。同时,设置溢洪道、泄洪闸等泄洪设施,确保洪水超过一定水位时能及时有序地排泄,调节河道水位。这些防洪设施相互配合,形成完整的防洪体系,在洪水来临时能有效保护沿岸居民生命财产安全,减少洪涝灾害造成的损失,维护社会经济的正常运行与发展。

### 2.4.2 加强河道管理

加强河道管理对于河道防洪调蓄至关重要。建立健全河道管理法规制度,明确各部门与个人的责任与义务,严禁在河道管理范围内非法采砂、倾倒垃圾、违章建筑等行为,保障河道行洪畅通。加强对河道水文、气象等信息的监测与预警,利用现代信息技术建立实时监测系统,及时准确掌握河道水位、流量、流速等变化情况,提前预测洪水发生的可能性与规模,为防洪决策提供科学依据。通过科学有效的河道管理,全面提升河道防洪调蓄能力与应对灾害风险的水平。

## 3 生态水利工程在河道治理中的挑战与对策

### 3.1 面临的挑战

#### 3.1.1 资金和技术投入不足

在生态水利工程河道治理中,资金短缺是一大瓶颈。生态修复技术研发、新型材料应用以及复杂工程建

设都需要大量资金支持。如构建大型人工湿地系统,从前期规划设计到后期运行维护,成本高昂,许多地区财政难以负担。同时,相关技术仍在发展阶段,一些生态友好型的护坡材料、污水处理工艺等技术不够成熟,应用成本高且效果不稳定,导致部分生态水利工程无法达到预期效果。资金与技术的双重制约,使得项目推进缓慢,难以大规模推广生态水利工程理念在河道治理中的应用<sup>[3]</sup>。

### 3.1.2 管理和维护难度大

生态水利工程涉及多学科、多领域,管理要求专业性强且复杂。不同部门如水利、环保、农业等在河道治理中职能交叉,容易出现管理混乱与协调困难的情况。在工程维护方面,生态设施如生态护岸的植物群落需要长期养护,湿地系统需定期监测水质与生物多样性变化并进行相应调整,而现有的管理维护人员专业素养参差不齐,缺乏完善的维护标准与规范,导致生态设施运行一段时间后容易出现故障或功能退化,难以持续发挥其生态效益,影响整个河道治理工程的长期有效性。

### 3.1.3 公众参与度低

公众对生态水利工程在河道治理中的认识不足,缺乏主动参与意识。多数民众只关注河道的景观娱乐功能,对其生态功能及背后的复杂工程原理了解甚少。相关部门宣传教育工作不到位,未充分利用多种媒体渠道普及生态水利知识与河道治理意义。在河道治理决策过程中,很少征求公众意见,公众缺乏参与平台与途径,导致公众对工程实施的认可度不高,甚至可能因误解而产生抵触情绪。较低的公众参与度不利于形成全社会共同保护河道生态环境的良好氛围,也难以充分发挥公众监督作用,影响生态水利工程在河道治理中的顺利推进与持续发展。

## 3.2 应对策略

### 3.2.1 加大资金和技术投入

相关部门应发挥主导作用,加大财政预算拨款,设立专项基金用于生态水利工程河道治理。鼓励金融机构创新金融产品,为相关项目提供低息贷款、融资担保等支持。同时,积极吸引社会资本投入,如采用公私合营(PPP)模式,让企业参与工程建设与运营管理。在技术研发方面,高校、科研机构与企业应加强合作,集中力量攻克生态护坡、水质净化、生态修复等关键技术难题,降低技术应用成本。引进国外先进技术并进行本土化改良,促进技术成果转化与推广应用,为河道治理提

供坚实的资金与技术保障。

### 3.2.2 加强人才培养和管理

高校水利与环境相关专业应优化课程设置,增加生态水利工程方向的课程比重,注重实践教学与案例分析,培养跨学科复合型人才。定期组织在职人员专业培训,邀请行业专家开展讲座与技术指导,提升管理人员和技术人员的业务水平。明确各部门职责与权限,构建高效的协调管理机制,加强部门间信息共享与沟通协作,避免职能交叉与管理空白,确保工程建设与管理的高效有序进行。

### 3.2.3 提高公众参与度

用电视、广播、网络等多种媒体平台,制作专题节目、科普短视频、公益广告等,广泛宣传生态水利工程理念与河道治理的重要性,普及相关知识。在河道治理规划阶段,通过召开听证会、问卷调查、社区公示等形式征求公众意见与建议,让公众参与决策过程。组织志愿者活动,如河道清洁、生态监测等,增强公众的亲身体验与责任感。建立公众举报与监督机制,对破坏河道生态环境的行为及时曝光与处理,充分发挥公众的监督作用,形成全社会关心、支持、参与河道治理的良好氛围,推动生态水利工程持续健康发展<sup>[4]</sup>。

## 结束语

生态水利工程理念为河道治理带来了全面而深刻的变革。在实践中,通过河道生态修复、污水处理与资源化利用、人工湿地建设以及防洪调蓄等多方面举措的协同推进,河道生态系统正逐步走向健康与稳定。尽管当前仍面临资金技术、管理维护、公众参与等诸多挑战,但只要积极应对,加大投入、强化人才建设、提升公众意识,生态水利工程必将在河道治理中持续发挥关键作用,实现水利功能与生态效益的完美平衡,为人类创造更美好的水生态环境,让河流真正成为大地的生态动脉与生命纽带。

## 参考文献

- [1]吴帅.关于生态水利在现代河道治理中的应用分析[J].建筑工程技术与设计,2019(7):226-227
- [2]王玉慧.生态水利在现代河道治理中的应用[J].居业,2021(2):82-83.
- [3]谢晓东.浅谈生态水利措施在河道治理工程中的应用[J].现代农村科技,2019(9):47-48.
- [4]邱峰.生态水利设计理念在城市河道治理工程中的应用探究[J].绿色环保建材,2019(5):237-238.