

# 水利工程建设与美丽河湖生态保护协同发展路径研究

戴育莹

永嘉县水利局 浙江 温州 325100

**摘要:**水利工程建设在防洪减灾、水资源调配等方面发挥重要作用,但也对河湖生态系统造成一定影响。本文分析水利工程建设与河湖生态保护的辩证关系,梳理当前协同发展面临的主要问题,包括生态流量保障不足、河流纵向连通性破坏、生境退化等。基于生态优先、系统治理的理念,从规划统筹、技术创新、制度保障三个层面提出协同发展路径。通过科学规划、生态化设计、适应性管理,可实现水利工程建设与美丽河湖生态保护的协同共赢,为新时期水利高质量发展提供参考。

**关键词:**水利工程;美丽河湖;生态保护;协同发展;生态修复

引言:水利工程是国民经济基础设施的重要组成部分,在防洪、供水、发电、航运等方面发挥着不可替代的作用。然而,传统水利工程建设在带来经济社会效益的同时,也对河湖生态系统造成了不同程度的负面影响,如改变河流自然水文情势、阻断鱼类洄游通道、导致生境破碎化等。美丽河湖建设是生态文明建设的重要内容,要求恢复河湖生态功能、提升水环境质量、营造优美水景观。如何实现水利工程建设与河湖生态保护的协同发展,成为新时期水利工作面临的重要课题。本文旨在分析两者关系,提出协同发展路径,为水利高质量发展提供参考。

## 1 水利工程建设对河湖生态的影响

### 1.1 水文情势改变

水利工程建设改变了河流的自然水文情势,这是对河湖生态最根本的影响。水库蓄水调节径流,使下游流量过程趋于均化,洪峰流量显著削减,枯水流量有所增加,河流原有的丰枯节律被打破。这种改变深刻影响了河流生态系统的结构和功能,河漫滩湿地因缺乏洪水脉冲而逐渐萎缩,依赖周期性淹水的植被繁殖受阻,水生生物栖息地面积缩减。大坝下泄水温因水库分层现象而发生改变,导致下游水温季节节律异常,低温水排放影响鱼类产卵和幼鱼生长。引水式电站造成坝下减水河段甚至完全断流,河道生态系统退化严重,部分河段出现干涸。水文情势改变是连锁反应的起点,需要从流域尺度系统统筹考虑生态流量保障,恢复河流的自然水文节律。

### 1.2 河流连通性破坏

水利工程对河流纵向连通性造成严重阻隔。大坝、水闸等拦河建筑物切断了河流的连续性,阻碍了鱼类洄游、泥沙输送和营养物质输移等生态过程。我国主要河流已建水库大坝达数万座,大量河流被分段切割,江湖

连通性显著下降,鱼类洄游通道被阻断,许多洄游性鱼类资源急剧衰退,部分物种甚至面临局部灭绝风险。闸坝建设还导致泥沙在库区大量淤积,下游河道因清水冲刷而河床下切,行洪能力下降,形成工程影响与生态退化的恶性循环。河流连通性破坏是导致水生生物多样性丧失的重要原因,需要在工程建设和运行中采取有效措施恢复连通性或减轻阻隔影响,如修建鱼道、实施生态调度等<sup>[1]</sup>。

### 1.3 生境退化与生物多样性下降

水利工程建设导致河湖生境退化和生物多样性下降。水库淹没使原本的陆地生态系统转变为水域生态系统,大量陆生生物栖息地永久丧失。下游河道因清水冲刷而加剧下切,岸坡失稳崩塌,改变了原有生境结构和形态。闸坝调节使河道水流趋于平稳,天然的浅滩-深潭序列消失,生境异质性显著降低,不利于多种水生生物共存共存。水质方面,水库水温分层导致下泄低温水、溶解氧降低,库区水体滞留时间延长可能引发富营养化,进一步恶化水生态环境。上述因素综合作用,导致水生生物多样性明显下降,珍稀特有物种面临严重威胁,河湖生态系统服务功能减弱,亟需采取系统修复措施。

## 2 美丽河湖生态保护的内涵与要求

### 2.1 美丽河湖的概念与特征

美丽河湖是生态文明建设在水域空间的具体体现,是指具有安全流畅的水系、水质优良的水体、健康多样的水生态、人水和谐的水景观、彰显特色的水文化的河湖湖泊。美丽河湖的核心在于实现河湖生态系统的健康与稳定,其内涵超越了传统的水质达标要求,强调水生态系统的完整性和服务功能的可持续性。美丽河湖具有以下鲜明特征:生态健康方面,要求河湖水生态系统结构完整、食物链健全、物质循环通畅,生物多样性得到有

效保护,珍稀濒危物种栖息地不受破坏;环境优美方面,要求水质达到水功能区要求,水体清澈透明,岸线自然蜿蜒,植被覆盖良好,形成优美宜人的水岸风貌;文化彰显方面,要求挖掘和传承水文化,体现地域特色和人文底蕴,使美丽河湖成为展示生态文明建设成果的重要窗口;人水和谐方面,要求在保障防洪安全的前提下,为居民提供亲水、乐水、近水的空间,实现人与自然的和谐共生。

## 2.2 美丽河湖建设的政策背景

美丽河湖建设是贯彻落实生态文明思想的重要举措,是推动水治理体系和治理能力现代化的具体行动。2018年全国生态环境保护大会明确提出要“还老百姓清水绿岸、鱼翔浅底的景象”,为美丽河湖建设指明了方向。水利部随后部署开展美丽河湖建设,要求以流域为单元,统筹水资源保护、水环境治理、水生态修复,系统推进河湖治理保护。各省积极响应,相继出台美丽河湖建设实施方案和评价标准,将美丽河湖建设纳入生态文明建设目标考核体系,形成了一批可复制、可推广的典型经验。美丽河湖建设强调系统治理理念,推动实现三个重要转变:从单一的水质达标向水生态健康转变,从工程措施为主向自然修复为主转变,从部门分割管理向流域综合管理转变<sup>[2]</sup>。这些政策要求深刻影响了水利工程的规划、设计、建设和运行管理,为水利工程建设与生态保护协同发展指明了前进方向。

## 2.3 美丽河湖对水利工程的要求

美丽河湖建设对水利工程的规划、设计、建设和运行提出了全方位的新要求。在规划设计阶段,要求深入开展生态环境影响评价,科学论证工程布局和规模,主动避让自然保护区、重要湿地等生态敏感区,预留鱼类洄游通道和生态廊道,将生态保护要求融入工程设计全过程。在工程建设阶段,要求优先采用生态友好型建筑材料和施工技术,减少施工活动对水生态系统的扰动,严格控制施工范围,落实生态补偿措施,对受损生境进行及时修复。在工程运行阶段,要求保障河湖生态流量,优化水库调度方案,在满足防洪、供水等需求的同时兼顾生态用水需求,建立生态监测与反馈调节机制,实现动态适应性管理。对于已建水利工程,要求开展生态化改造,增设鱼道、生态流量泄放设施,拆除不必要的拦河建筑物,恢复河流纵向连通性。这些要求体现了从传统工程水利向生态水利、现代水利的深刻转变,迫切需要水利工作者更新理念、创新技术、提升能力。

## 3 水利工程与河湖生态保护协同发展面临的问题

### 3.1 规划统筹不足

水利工程规划与生态保护规划衔接不够,水利规划偏重水资源开发利用和防洪安全,对生态保护考虑不足;生态保护规划偏重自然保护区、湿地公园等点状区域,对流域尺度系统保护考虑不够。规划编制过程中,水利部门与生态环境、自然资源等部门沟通协调不足,规划目标存在冲突。流域综合规划对生态流量的确定缺乏科学依据,生态基流保障目标偏低。水利工程布局未能充分考虑河流纵向连通性和生境完整性,多个工程累积生态效应缺乏评估。这些问题导致水利工程建设与运行与生态保护目标脱节,需要在规划层面加强统筹协调。

### 3.2 技术支撑薄弱

水利工程生态化设计和运行技术支撑不足,生态流量确定方法尚不完善,现有方法对鱼类产卵期等敏感期生态需水考虑不够,难以满足水生生物完整生活史需求。鱼道设计技术有待提高,已建鱼道过鱼效果普遍不理想,对底栖性鱼类、小型鱼类考虑不足。水库生态调度研究起步较晚,调度规则中生态目标权重偏低,多目标优化决策支持系统尚不成熟。河流生态修复技术缺乏系统性,工程措施偏多、自然修复偏少,修复效果缺乏长期跟踪评估。这些技术短板制约了水利工程与生态保护的协同推进,需要加强科技研发和推广应用<sup>[3]</sup>。

### 3.3 制度机制不完善

水利工程与生态保护协同发展的制度机制不完善,生态流量监管制度不健全,已批复的生态流量保障目标落实不到位,缺乏有效的监测和考核机制。生态补偿机制尚未全面建立,水利工程受益区与生态保护区之间的利益补偿渠道不畅。河湖长制在协调水利工程生态调度方面的作用有待加强,跨部门、跨区域的协调机制不完善。水利工程环境影响评价制度存在“重审批、轻监管”问题,运行期生态监测和适应性管理要求落实不到位。公众参与机制不健全,社会力量参与河湖保护的渠道有限。制度机制的完善是协同发展的根本保障,需要深化改革、健全法治。

## 4 水利工程与美丽河湖生态保护协同发展路径

### 4.1 规划统筹路径

加强规划层面的统筹协调是协同发展的首要任务,编制流域综合规划时,应同步开展流域生态保护专项研究,明确生态保护红线和生态空间管控要求,将河湖生态保护目标纳入规划指标体系。建立水利规划与生态保护规划的协调衔接机制,在规划编制、审查、审批各环节充分征求生态环境、自然资源、林业草原等相关部门意见,对涉及生态敏感区的水利工程实行“一票否决”。科学确定河流生态流量目标,针对不同水文区的水文节

律特征、不同河段的生态功能定位、不同水生物种的生存繁衍需求,研究确定分时段、分季节的生态流量过程,确保鱼类产卵期、植物生长期等关键时期的生态用水。建立水利工程累积生态影响评估制度,对同一流域内多个工程的空间布局、运行调度产生的叠加效应进行系统评估,避免“单个工程影响不大、多个工程累积影响严重”的问题。将生态保护要求纳入水利工程规划设计标准,明确各设计阶段生态化设计的内容和深度要求,从源头预防生态环境问题。规划统筹需要以流域为单元,打破行政区划和部门界限,统筹考虑上下游、左右岸、干支流的生态保护需求,实现山水林田湖草沙系统治理。

#### 4.2 技术创新路径

技术创新是实现协同发展的关键支撑,在生态流量保障技术方面,研发基于水生态系统健康需求的生态流量确定方法,从单一的最小生态流量向包含脉冲流量的全过程生态流量转变;建立涵盖防洪、供水、发电、生态等多目标的调度目标体系,开发水库多目标优化调度模型和决策支持系统,实现调度方案的智能生成和比选。在过鱼设施技术方面,根据目标鱼类的洄游习性、游泳能力和河道地形条件,优化鱼道型式设计,研发智能化过鱼设施,实现鱼道流量的自动调节和过鱼效果的实时监测,建立过鱼效果监测评估体系,为鱼道优化改进提供科学依据。在河流生态修复技术方面,推广近自然修复理念,摒弃过度工程化的修复方式,采用生态护岸、栖息地营造、浅滩深潭恢复、蜿蜒性重塑等技术,恢复河流纵向连通性和横向连通性,重建河流与河漫滩的水力联系<sup>[4]</sup>。在智慧监管技术方面,构建覆盖主要河流的河湖生态监测网络,应用遥感卫星、无人机、地面在线监测、物联网传感器等技术手段,实现河湖生态状况的多尺度、多要素动态感知和智能预警。技术创新应注重水利工程、生态学、环境科学、信息技术等多学科交叉融合,鼓励科研院所、高等院校、企业协同攻关,加快成熟技术成果的转化推广。

#### 4.3 制度保障路径

健全制度机制是协同发展的根本保障,完善生态流量监管制度,依法核定主要河流控制断面的生态流量保障目标,明确保障责任主体和考核要求,将生态流量保

障纳入最严格水资源管理制度考核体系,建立覆盖重要断面的生态流量实时监测网络和预警信息发布机制,对生态流量保障目标落实不到位的地区实行区域限批。建立健全生态补偿机制,明确补偿主体、补偿标准和补偿方式,按照“谁受益、谁补偿,谁保护、谁受偿”的原则,推动受益地区向生态保护地区横向补偿,探索水权交易、绿色金融等多元化补偿渠道,引导社会资本参与河湖生态保护。强化河湖长制在生态调度中的统筹协调作用,明确各级河湖长在水利工程生态调度中的职责权限,建立跨行政区域的协调联动机制,推动解决跨界河流生态调度难题。深化环境影响评价制度改革,强化事中事后监管,将运行期生态监测和适应性管理要求纳入环评文件并严格落实,对未按要求落实生态保护措施的依法追究。完善公众参与机制,畅通社会监督渠道,发挥环保社会组织的桥梁纽带作用,建立河湖保护志愿者队伍,定期发布河湖生态状况报告,营造全社会共同关心、支持、参与河湖保护的良好氛围。

#### 结束语

水利工程建设与美丽河湖生态保护协同发展是新时期水利工作的重要方向。本文分析了水利工程对河湖生态的影响,阐述了美丽河湖建设的内涵与要求,梳理了协同发展面临的问题,从规划统筹、技术创新、制度保障三个层面提出了协同发展路径,并结合案例进行了验证。未来应进一步完善法规标准,强化科技支撑,健全长效机制,推动水利工程建设与美丽河湖生态保护协同发展迈上新台阶,为建设人与自然和谐共生的现代化贡献力量。

#### 参考文献

- [1]林国富.莆田市木兰流域水利工程生态系统潜在问题与修复策略探讨[J].水利发展研究,2023,23(9):77-82.
- [2]王逸群,马春雷.智慧水利工程助力美丽河湖建设的途径研究[J].魅力中国,2025(36):250-252.
- [3]陆军,赵越.推进美丽河湖保护与建设扮靓美丽中国生态底色[J].环境保护,2024,52(1):16-18.
- [4]彭晓成,吴小平,刘焱明,等.加强美丽河湖保护与建设,以高品质生态环境支撑高质量发展[J].环境保护,2024,52(13):41-43.