

# 水利施工对生态环境的影响

徐葆清 张 伟 吴阿龙

如东县水利电力建筑工程有限责任公司 江苏 南通 226400

**摘 要：**水利施工在推动水利事业发展的同时，也给生态环境带来多方面影响。本文先阐述水利施工与生态环境相关理论，深入分析其对气候、水体、土壤及地质、生物多样性等的影响因素，包括改变局部气候条件、影响水质水量与水生态、造成土壤侵蚀与地质结构变化、威胁生物生存与多样性等。进而提出应对措施，如优化选址、构建监督检查检测体系、采用生态友好技术与工艺、强化污染防治与生态保护管理以及开展受损生态系统修复等，旨在实现水利施工与生态环境的协调共进，为水利工程的可持续发展提供理论依据与实践指导。

**关键词：**水利施工；对生态环境；影响

引言：水利工程建设在防洪、发电、灌溉等方面发挥着重要作用，但水利施工对生态环境的影响日益受到关注。随着人类环保意识的提升，如何在保障水利工程效益的同时，降低对生态环境的负面效应成为关键问题。水利施工过程涉及大规模的土地开发、资源调配等活动，这些都可能干扰自然生态系统的平衡。深入探究水利施工与生态环境的关系，剖析其影响因素，并寻求有效的应对策略，对于推动水利工程建设绿色发展，维护生态系统的稳定与健康具有极为重要的意义。

## 1 水利施工与生态环境相关理论基础

### 1.1 水利施工主要类型和特点

水利施工常见类型有大坝工程、河道整治、灌溉工程等。大坝工程规模宏大，如三峡大坝，需应对复杂地质与巨大水流压力，施工周期长。河道整治旨在改善河道功能，涉及清淤、拓宽等，施工范围广且易影响周边生态。灌溉工程重在构建输水系统，特点是分布广、需精准布局确保灌溉效果。不同类型施工各有特点，但其共性是工程量大、技术要求高，且对生态环境存在不同程度潜在影响。

### 1.2 生态环境系统的组成与结构

生态环境系统由生物与非生物两大部分组成。生物部分包含植物、动物和微生物，植物通过光合作用制造有机物，动物消费植物或其他动物，微生物分解有机物质。非生物部分有大气、水、土壤等，大气提供气体交换条件，水是生命必需物质，土壤为植物生长提供基质。各部分相互联系、依存，形成复杂且有序的生态结构，维持着生态系统的平衡与稳定。

### 1.3 水利施工与生态环境相互作用机制

水利施工从多方面影响生态环境。物理上改变地形地貌与水流形态，如筑坝改变河流坡度与流速。化学上

施工产生的废水、废渣等可能污染水体与土壤。生物上破坏栖息地、阻断生物迁徙通道等。而生态环境变化也会反作用于施工，如水土流失加剧影响施工场地稳定，生物多样性降低可能破坏生态平衡进而威胁施工成果，两者相互影响，关系紧密且复杂<sup>[1]</sup>。

## 2 水利施工对生态环境的影响因素分析

### 2.1 对气候的影响

水利施工对气候可产生多方面显著影响。大型水库的修建是关键因素之一，水库蓄水后大面积水面形成，改变了下垫面性质。水体比热容大，使得局部地区气温日较差和年较差减小，夏季较为凉爽，冬季相对温和。同时，水面蒸发量增加，空气湿度上升，降水分布也可能发生改变，一般在水库及周边地区降水量会有所增加，而下游一定范围内降水可能减少。此外，施工过程中的扬尘、机械尾气排放等会影响局部大气透明度和温室气体浓度，虽这种影响相对局限于施工区域及周边，但也在短期内干扰了大气的热量平衡和辐射传输过程，间接影响局部气候状况，可能导致局部地区短时气温波动、能见度降低等现象，对区域小气候产生不容忽视的改变作用。

### 2.2 对水体的影响

水利施工对水体的影响较为复杂且多面。在施工期间，大量的土石方开挖、混凝土浇筑以及施工人员活动等会产生众多污染源。例如，施工废水含有泥沙、悬浮物、油污以及各类化学物质，若未经有效处理直接排放，会使水体浑浊度大幅上升，化学需氧量、氨氮等指标超标，导致水质恶化。施工过程中的废渣堆存可能因雨水冲刷，其中的有害物质流入水体，造成水体污染。再者，水利工程建设如大坝的修筑会改变河流的水动力条件，使水流速度减缓，水体自净能力降低，污染物更

容易在局部区域积聚。水库蓄水后,还可能出现水温分层现象,底层低温水的释放会对下游水生生物的生长繁殖和生态系统结构产生不利影响,改变原有的水生生态平衡,对水域生态环境的健康和稳定带来长期挑战<sup>[2]</sup>。

### 2.3 对土壤及地质的影响

水利施工对土壤及地质产生着深刻影响。施工中的土石方开挖与填筑,破坏了原有的土壤结构和植被覆盖,使土壤裸露,增加了水土流失的风险。大量表土被剥离和翻动,导致土壤肥力下降,土壤中的微生物群落和土壤动物栖息地遭受破坏,影响土壤生态系统的正常功能。在地质方面,水库蓄水可能改变周边区域的应力分布,增加山体滑坡、地震等地质灾害的发生概率。尤其是在地质条件较为脆弱的地区,水的渗透和压力变化可能引发断层活动或山体失稳。此外,施工过程中的爆破作业等强烈震动源,也可能对周边岩石和地质构造造成扰动,使岩石裂隙增多,加速岩石风化进程,从长远看,影响区域地质环境的稳定性与安全性,改变原有的地质地貌演化进程。

### 2.4 对生物多样性的影响

水利施工对生物多样性产生诸多负面影响。施工造成栖息地破坏,如大坝建设使河流两岸大量陆地被淹没,众多陆生生物失去家园,其生存空间被压缩,适宜生存的范围急剧缩小。许多珍稀动植物因栖息地丧失而面临灭绝危险,例如某些特有植物种群因生长地被淹没而数量锐减。同时,水利施工改变了生态系统的连通性,像阻断鱼类洄游路线,导致洄游性鱼类无法正常繁殖与觅食,种群繁衍受阻。而且,施工引起的水质变化、水流改变等,对水生生物的生存环境产生冲击。浮游生物的数量与种类分布因水温、水流异常而改变,进而影响以其为食的其他水生生物,食物链结构被打乱,生物多样性的稳定性遭到破坏,物种丰富度和均匀度均呈现下降趋势,生态系统的平衡与稳定面临巨大挑战。

## 3 应对水利施工对生态环境影响的措施

### 3.1 优化工程规划选址

第一,在规划初期,需运用先进的地理信息技术,如地理信息系统(GIS)和遥感(RS)技术,对施工区域及其周边的生态环境进行全面、精准的勘查与评估。详细分析不同地段的地形地貌、土壤类型、植被覆盖、生物栖息地分布以及河流水文特征等要素,识别出生态敏感区,如自然保护区、湿地、珍稀动植物栖息地等,并将其作为重点保护对象。第二,选址过程中,应充分考虑水利工程的功能需求与生态环境的承载能力之间的平衡。尽量避开生态敏感区,若无法避开,则需制定专项

的生态保护方案,采取工程或非工程措施将影响降至最低。例如,对于可能影响到的珍稀物种栖息地,可以通过建立生态廊道或迁移保护等方式,确保物种的生存与繁衍不受阻断。第三,还需综合考量区域的气候、地质等自然条件。避免在地质灾害频发或气候条件极端的地区选址,以减少因工程建设引发次生灾害对生态环境造成的破坏。例如,不在地震活跃带或易发生山体滑坡、泥石流的区域建设大型水利设施,防止因蓄水等工程行为诱发地质灾害,进而破坏周边生态系统的稳定性<sup>[3]</sup>。

### 3.2 建立健全水利工程监督、检测体系

第一,在监督体系方面,应组建专业的监督团队,其成员包括生态环境专家、水利工程技术人员以及具有丰富监管经验的人员等。监督团队要依据相关法律法规、环境影响评价报告以及生态保护标准,对水利施工的全过程进行严格监督。从施工前期的场地准备、材料采购,到施工过程中的土石方工程、混凝土浇筑、设备安装,再到施工后期的工程验收与生态修复等环节,都要确保施工方严格遵守生态环境保护的规定与要求。例如,监督施工方是否采取了有效的水土保持措施,是否对施工废水和废渣进行了妥善处理,是否按照预定方案保护了周边的生物栖息地等。一旦发现违规行为,及时责令整改,并依法给予相应处罚,以形成强大的威慑力。第二,在检测体系方面,要构建完善的生态环境检测网络。在水利施工区域及其周边设置多个检测站点,配备先进的检测设备与仪器,对大气、水体、土壤、生物多样性等生态环境要素进行实时、动态的检测。定期检测施工区域的空气质量,包括粉尘、有害气体浓度等;对水体的检测涵盖水质酸碱度、溶解氧、化学需氧量、重金属含量以及水生生物群落变化等指标;监测土壤的侵蚀程度、肥力变化以及土壤污染状况;同时关注生物多样性的动态,如动植物种群数量、分布范围的变化等。

### 3.3 生态友好型施工技术与工艺应用

在基础施工环节,采用新型的钻孔灌注桩技术,相较于传统的冲击钻孔灌注桩,其具有低噪音、低振动的优势,能有效减少对周边居民和野生动物的干扰,在灌注桩施工过程中,可利用泥浆循环净化系统,对泥浆进行回收处理,降低泥浆排放对土壤和水体的污染。在混凝土工程方面,推广使用绿色高性能混凝土。这种混凝土通过优化配合比,减少水泥用量,掺入工业废渣等活性掺合料,不仅降低了生产过程中的能源消耗和二氧化碳排放,还能提高混凝土的耐久性,减少因混凝土老化、剥落而产生的废弃物对环境的影响。对于护坡工

程, 积极应用生态护坡技术。如植被混凝土护坡, 它是将混凝土、植被种子、土壤改良剂等按一定比例混合后喷射在坡面上。在保证边坡稳定的同时, 能使植被在坡面生长, 形成绿色防护层, 增强坡面的抗侵蚀能力, 促进土壤生态系统的恢复, 为小动物和昆虫提供栖息场所, 增加生物多样性。在施工排水方面, 采用生态排水系统, 如设置雨水花园、植草沟等设施, 对施工区域的雨水进行收集、过滤和净化, 使其缓慢下渗或排入自然水体, 减少雨水径流对周边水体造成的冲刷和污染, 维持区域内的水文生态平衡。

### 3.4 污染防治与生态保护管理措施

在污染防治方面, 针对施工废水, 需建立完善的污水处理系统。施工现场设置隔油池、沉淀池等设施, 施工废水经处理达标后才可排放, 严禁未经处理直接排入周边水体, 防止水体富营养化和水质恶化。对于施工扬尘, 通过在施工场地定期洒水降尘、对运输车辆进行遮盖密闭、设置围挡等措施, 减少扬尘对大气环境的污染, 降低对周边居民呼吸系统健康的影响以及对区域气候的不良干扰。施工固体废弃物应分类存放并及时清运, 可回收利用的进行回收处理, 不可回收的则运往指定的垃圾填埋场, 避免随意堆放对土壤和水体造成二次污染。在生态保护管理方面, 首先要制定严格的生态保护规章制度并加强宣传教育, 提高施工人员的环保意识。在施工区域内设置明显的生态保护标识, 严禁施工人员非法猎捕野生动物、破坏野生植物。对于施工可能影响到的珍稀物种栖息地或生态敏感区, 要划定专门的保护范围并安排专人巡查守护。例如在鸟类繁殖季节, 调整施工时间或施工方式, 减少噪音干扰。同时, 建立生态补偿机制, 对因水利施工导致生态利益受损的区域或群体进行合理补偿, 用于开展生态修复和保护工作, 促进区域生态环境的可持续发展, 确保水利施工在实现工程效益的同时, 最大程度降低对生态环境的负面影响。

### 3.5 受损生态系统的修复技术与实践

在植被恢复方面, 根据施工区域的土壤条件和气候特点, 选择适宜的本土植物物种进行种植。例如在河岸带, 可种植柳树、芦苇等具有良好固土护堤和净化水质

功能的植物。采用播种、扦插、移栽等多种方式, 结合人工抚育措施, 如浇水、施肥、除草等, 提高植物的成活率和生长速度, 逐步恢复植被覆盖, 减少水土流失, 为野生动物提供栖息地和食物来源。对于土壤修复, 针对施工造成的土壤压实和肥力下降问题, 可采用深耕、松土等物理改良措施, 改善土壤结构, 增加土壤通气性和透水性, 施加有机肥料、生物菌肥等, 补充土壤养分, 促进土壤微生物活动, 提升土壤肥力。对于土壤污染, 如重金属污染, 可利用植物修复技术, 种植超富集植物吸收土壤中的重金属, 降低其浓度, 使土壤逐步达到适宜生物生长的环境标准。在水生生态系统修复方面, 通过增殖放流本地优质鱼类、贝类等水生生物, 补充因施工影响而减少的种群数量, 恢复水生生物群落结构, 构建人工湿地或生态浮床, 利用水生植物的吸附、降解作用, 净化水体中的污染物, 改善水质, 为水生生物创造良好的生存环境<sup>[4]</sup>。

### 结束语

水利施工对生态环境的影响是多方面且深远的, 虽在发展水利事业进程中难以避免, 但绝不能忽视。通过深入剖析其影响因素, 从气候、水体、土壤地质到生物多样性等方面全面认知, 并积极践行优化工程规划选址、健全监督检测体系、应用生态友好型技术工艺、强化污染防治与生态保护管理以及推进受损生态系统修复等有效举措, 可最大程度降低负面影响, 实现水利工程与生态环境的协调共生。未来仍需持续探索创新, 以科技与管理的双重进步, 保障水利工程建设在生态平衡的轨道上稳健前行。

### 参考文献

- [1]韩继伦.水利工程施工建设对生态环境的影响[J].现代园艺, 2019(20): 148-156
- [2]刘庆勇.水利工程施工对生态环境的影响分析[J].绿色环保建材, 2019(10): 225-234
- [3]董超.浅谈水利工程建设对生态环境影响及保护思路[J].江西建材, 2019(19): 119-123
- [4]赵岩才.水利工程施工建设对生态环境的影响[J].江西建材, 2019(17): 114+117