

# 水利工程施工建设对生态环境的影响

李 威

河南水建集团有限公司 河南 郑州 450000

**摘 要：**水利工程施工建设对生态环境的影响显著且复杂。水利工程通过改变局部气候、水文情况、水质、土壤与地质环境及生物多样性等方面，对自然环境产生深远影响。其中，气候调节、河流流量稳定化与水质变化尤为突出。为确保可持续发展，需提高环保意识，科学规划施工方案，采用环保材料与先进技术，实施生态补偿机制，并建立健全生态环境监测体系。通过这些措施，可有效减轻水利工程施工对生态环境的负面影响。

**关键词：**水利工程施工建设；生态环境；影响

引言：水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，对于促进经济发展、保障人民生命财产安全具有重要意义。然而，其施工建设过程往往伴随着对生态环境的深刻影响。从改变局部气候到影响水文循环，从破坏生物栖息地到引发地质灾害，水利工程的双重性质不容忽视。因此，深入探讨水利工程施工建设对生态环境的影响，并提出有效的保护措施，对于实现经济发展与生态保护的双赢具有重要意义，也是当前水利建设领域亟待解决的问题。

## 1 水利工程施工建设概述

### 1.1 水利工程施工建设的基本概念

（1）定义与特点。水利工程施工建设是指根据水利工程设计方案，利用各种施工方法和机械设备，对水利设施进行建设、改造或维修的过程。这一过程具有复杂性、系统性、连续性和长周期性等特点。水利工程施工涉及的技术领域广泛，施工条件复杂多变，且施工过程往往持续时间较长，项目投资巨大。因此，对施工管理和技术要求较高，需要综合运用多学科知识，确保施工顺利进行，工程质量可靠，安全稳定。（2）主要类型与功能。水利工程主要包括水库、堤坝、水闸、渠道、水电站等主要类型。这些工程类型各具特色，功能多样。水库主要用于蓄水、调节河流流量、防洪、灌溉和发电；堤坝则用于防止洪水侵袭，保护农田和居民区；水闸用于控制水位、调节流量，便于航运；渠道则用于输水、灌溉；水电站则利用水能发电，为社会提供清洁能源。这些水利工程在保障人民生命财产安全、促进经济社会发展方面发挥着重要作用。

### 1.2 水利工程施工建设的流程与关键技术

（1）施工准备阶段。在施工准备阶段，主要工作包括编制施工组织设计、进行施工进度计划、资源管理等。此阶段需明确各项工作的职责分工和协作关系，确

保施工队伍组建完毕，施工手续办理妥当，为施工实施阶段打下坚实基础。（2）施工实施阶段。施工实施阶段是水利工程建设的核心阶段，主要工作包括土建施工、机电施工和附属设施安装调试等。土建施工主要涉及基础工程、建筑工程和水工建筑工程；机电施工则包括电气设备、水泵等机电设备的安装调试；附属设施安装调试工作则包括排水设施、自动化监控设施、消防设施等的安装调试。（3）竣工验收阶段。竣工验收阶段是对水利工程施工质量和安全性进行综合评定的阶段。此阶段需对工程质量、规范性、安全性等进行严格检查，确保工程达到预期质量标准后方可交付使用。（4）关键施工技术与方法。在水利工程施工中，关键施工技术与方法包括预应力锚固技术、混凝土碾压技术等。这些技术的运用需结合工程实际情况，确保施工过程符合设计要求和规范要求。

## 2 水利工程施工建设对生态环境的影响分析

### 2.1 对气候的影响

（1）改变局部气温、风速、湿度、降水等。水利工程，尤其是大型水库的建设，会显著改变周边地区的微气候。水库水体具有较大的热容量，能够吸收和释放大量热能，导致周边地区的气温波动减小，形成“湖泊效应”。此外，水库的存在会改变局部的风向和风速，影响空气流动，进而影响湿度和降水分布。在一些地区，水库可能增加降水量，而在另一些地区则可能导致降水减少。（2）水库的蓄热效应对气候的调节作用。水库在夏季能吸收大量热能，降低周边气温；而在冬季则释放热能，保持周边地区的气温相对稳定。这种蓄热效应有助于缓解极端天气对当地生态系统的影响，但同时也可能打破原有的气候平衡，影响农作物的生长周期和生物多样性。

### 2.2 对水文情况的影响

(1) 改变流域水文循环情势。水利工程的修建会改变河流的自然流动状态,影响流域内的水文循环。水库的蓄水和放水过程会改变下游河道的流量、水位和水温,进而影响河流的生态功能和景观。(2) 流量稳定化与流速频率的变化。水利工程通过调节水库蓄水量来控制下游河流的流量,实现流量的稳定化。这种稳定化虽然有利于农业灌溉和发电,但也可能减少河流的自然波动,影响河流生态系统的多样性。此外,水库的放水过程会改变河流的流速和频率,对河流底质和河岸植被产生影响<sup>[1]</sup>。(3) 水位落差变化及水量蒸发与渗漏的影响。水利工程的修建会改变河流的水位落差,进而影响河流的侵蚀和沉积过程。同时,水库的水量蒸发和渗漏也是不可忽视的问题。蒸发会导致水库水量的减少,而渗漏则可能污染地下水,对周边地区的饮水安全构成威胁。

### 2.3 对水质的影响

(1) 改变泥沙输移及沉降模式。水利工程的修建会改变河流中泥沙的输移和沉降模式。水库的蓄水作用会减缓河流流速,使泥沙更容易沉积在水库底部。这种沉积不仅减少了河流的输沙能力,还可能对水库的库容和水质产生影响。(2) 水体复氧过程与环境容量资源的变化。水库的深水层和静水环境可能导致水体复氧过程减缓,影响水体的自净能力。同时,水库的建设会改变流域内的环境容量资源,如溶解氧、氮、磷等营养物质的含量和分布,对水生生态系统产生影响。(3) 污染物扩散受限的问题。水库的修建可能限制污染物的扩散和稀释能力。在洪水期间,水库可能起到滞留污染物的作用,但也可能导致污染物在库区积聚,对水质造成长期影响。

### 2.4 对土壤与地质环境的影响

(1) 沿岸地下水状态的变化。水利工程的修建可能对沿岸地下水的水位、水质和流动方向产生影响。水库的蓄水可能导致地下水位的上升,引发土壤盐碱化或沼泽化等问题。(2) 土地沼泽化、盐碱化风险。水库的蓄水作用会改变周边地区的土壤水分状况,导致土壤湿度增加,进而引发土地沼泽化。同时,地下水的上升可能将土壤中的盐分带至地表,引发土地盐碱化。(3) 地震、滑坡等地质灾害的触发因素。水利工程的修建可能对地质环境产生扰动,增加地震、滑坡等地质灾害的风险。水库蓄水引起的地壳应力变化可能导致地震活动的增加,而水库边坡的不稳定则可能引发滑坡等灾害<sup>[2]</sup>。

### 2.5 对生物多样性的影响

(1) 对陆生生物的影响。水利工程的修建可能直接破坏或改变陆生生物的栖息地,如森林、草地等。水库

的蓄水可能导致大片陆地被淹没,迫使陆生生物迁移或灭绝。同时,水利工程的施工和运营过程中产生的噪音、振动等也可能对陆生生物造成干扰和伤害。(2) 对水生生物的影响。水利工程对水生生物的影响尤为显著。水库的建设会改变河流、湖泊等水体的生态环境,影响水生生物的生存和繁衍。水库的蓄水作用会导致水流速度减缓,影响鱼类的洄游和繁殖。一些鱼类需要特定的流速和流态来刺激其繁殖行为,而水库的静水环境可能无法满足这些需求,从而导致鱼类种群数量的减少。

## 3 水利工程施工建设中生态环境的保护措施

### 3.1 提高环保意识与科学规划

(1) 设计阶段对周围环境的勘察与评估。在水利工程施工设计之初,对周围环境的深入勘察与全面评估是首要任务。这包括对地形地貌、地质构造、气候特征、水文条件、植被覆盖、野生动植物分布以及土壤侵蚀状况等自然要素的全面调查。通过先进的遥感技术、无人机航拍以及现场勘探等手段,收集详尽的环境数据,为后续设计提供科学依据。同时,应对施工可能产生的环境影响进行科学预测和评估。这包括水土流失预测、水质变化分析、生物多样性影响评估等。通过构建环境影响评价模型,量化施工活动对环境的潜在影响,为制定科学合理的施工方案提供重要参考。(2) 制定科学合理的施工方案。在制定施工方案时,应充分融入环保理念,优化施工流程,减少对环境的破坏。施工方案应包括施工区域的合理划分、施工顺序的科学安排以及施工时间的恰当选择等关键要素。通过采用分期施工、分段作业等方式,减少施工过程中的生态破坏,降低对周边环境的影响。同时,施工方案应明确环保措施的具体要求,包括施工围挡的设置、扬尘控制、噪音治理、废弃物处理等。通过采用先进的环保技术和设备,提高施工过程中的环保水平,确保施工活动符合环保法规和标准。

### 3.2 使用环保材料与先进技术

(1) 环保材料的应用与推广。在水利工程施工中,应积极推广使用环保材料。环保材料具有低污染、可再生、易降解等特点,能够显著减少对环境的污染和破坏。例如,可以使用生态混凝土、环保型涂料等新型材料,这些材料在强度、耐久性等方面与传统材料相当,但在生产过程中能耗更低,对环境的污染更小。同时,应鼓励施工单位采用本地化材料,以减少运输过程中的碳排放和能源消耗。本地化材料不仅符合环保要求,还能降低施工成本,提高工程的经济效益和社会效益<sup>[3]</sup>。

(2) 先进施工技术的研发与应用。随着科技的进步,越来越多的先进施工技术被应用于水利工程施工中。这些技术

不仅提高了施工效率和质量,还能显著减少对环境的破坏。例如,采用无人机进行地形测绘和监测,可以大幅降低人员进入施工区域对环境的干扰;利用遥感技术和地理信息系统(GIS)进行施工管理和环境影响评估,可以更加精确地掌握施工区域的环境状况,为制定环保措施提供有力支持。此外,还应积极探索和应用模块化施工、预制构件等新技术。这些技术能够减少现场施工时间和对环境的破坏,提高施工效率和质量。同时,模块化施工和预制构件的使用还可以降低施工过程中的噪音、粉尘等污染物排放,进一步减轻对环境的影响。

### 3.3 实施生态补偿机制

(1) 明确生态补偿的主体与范围。首先,需要明确生态补偿的主体,即谁应该为生态环境损失负责,并进行相应的补偿。这通常包括政府、项目业主、施工单位等。政府作为监管者和规划者,应承担起制定生态补偿政策、监督执行和提供资金支持的责任。项目业主和施工单位则应根据其对环境的具体影响,承担相应的补偿责任。同时,要明确生态补偿的范围。这包括因工程建设而直接受损的生态环境,如湿地、森林、河流等,以及受到间接影响的当地社区和生态系统服务功能。生态补偿的范围应广泛而具体,以确保受损的生态环境和社区得到全面、有效的补偿。(2) 制定完善的生态补偿政策与措施。为了实施生态补偿机制,需要制定一系列完善的政策和措施。这些政策应明确补偿的标准、方式、期限等关键要素,以确保补偿的公平性和可操作性。例如,可以根据受损生态环境的类型和程度,制定不同的补偿标准;根据当地社区的需求和意愿,选择适宜的补偿方式,如资金补偿、实物补偿、政策优惠等。同时,应建立生态补偿的监管和评估机制,对补偿的实施情况进行跟踪、监测和评估。这包括定期收集和分析补偿数据,评估补偿效果,及时调整和完善补偿政策。通过监管和评估,可以确保生态补偿机制的有效实施,促进生态环境的持续恢复和改善<sup>[4]</sup>。

### 3.4 建立健全生态环境监测体系

(1) 生态环境影响监测与反馈管理机制。在水利工程施工期间及运营过程中,建立健全的生态环境监测体

系至关重要。这一体系应包括对环境质量、生态系统状态、生物多样性等方面的持续监测和评估。通过实时监测和数据分析,可以及时发现施工和运营活动对生态环境的影响,为采取相应的环保措施提供科学依据。同时,应建立反馈管理机制,确保监测结果能够及时传达给相关部门和利益相关者。这包括政府监管部门、项目业主、施工单位以及当地社区等。通过及时反馈和沟通,可以加强各方之间的协作和配合,共同应对环境挑战。(2) 生态环境与物种的后续评价分析。在水利工程施工结束后,还需要进行生态环境与物种的后续评价分析。这一步骤旨在评估施工活动对生态环境的长期影响,并根据评估结果制定后续的生态恢复和保护措施。后续评价分析应包括对水质、土壤、空气等环境质量的持续监测,以及生物多样性、生态系统结构和功能的综合评估。通过对比分析施工前后的数据,可以评估施工活动对生态环境的具体影响,并据此调整和完善后续的保护措施。

### 结束语

综上所述,水利工程施工建设对生态环境的影响是多方面的,既包括积极的气候调节与水资源管理作用,也伴随着对自然生态系统不可忽视的干扰与破坏。面对这些挑战,我们必须秉持绿色发展理念,采取科学规划与先进技术手段,力求在水利工程效益与生态保护之间找到平衡点。未来,随着环保法规的完善和科技的进步,我们有理由相信,水利工程建设将更加和谐地融入自然,实现人与自然共生共荣的美好愿景。

### 参考文献

- [1]宋志琴.水利工程施工建设对生态环境的重要影响[J].居业,2021,(14):157-158.
- [2]王志云.水利工程施工建设对生态环境的影响探析[J].水利科学与寒区工程,2020,(15):171-173.
- [3]蒋海霞.水利工程施工建设对生态环境的影响研究[J].湖北农机化,2020,(03):42-43.
- [4]罗红蔚.水利工程施工建设对生态环境的影响研究[J].中国地名,2020,(07):71-72.