

# 关于水利水电工程规划设计对生态环境的影响研究

陈丽刚

黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南 郑州 450003

**摘要:** 水利水电工程规划设计对生态环境的影响是多方面的、复杂的。基于此, 本文深入探讨了水利水电工程规划设计对生态环境的影响, 旨在通过分析水利水电工程在规划、设计、施工及运营等各个阶段对自然环境的潜在影响, 提出科学合理的规划设计策略, 以最小化对生态环境的负面影响, 促进水利水电工程与生态环境的和谐共生。

**关键词:** 水利水电工程; 规划设计; 生态环境; 影响

## 引言

随着社会经济的快速发展, 水利水电工程作为重要的基础设施建设项目, 在防洪、灌溉、发电、供水等方面发挥着不可替代的作用。然而, 水利水电工程的建设与运营也对生态环境产生了广泛而深远的影响。因此, 如何在水利水电工程规划设计中充分考虑生态环境保护, 实现经济效益与生态效益的双赢, 成为当前亟待解决的问题。

### 1 水利水电工程规划设计中环境保护的意义

水利水电工程作为国民经济的重要基础设施, 其规划设计与建设不仅关乎国家水资源的开发利用与调配, 更与生态环境的保护息息相关。第一, 环境保护是水利水电工程规划设计的内在要求, 水利水电工程的建设往往涉及大面积的土地占用、水体改变以及生态系统的重构, 这些活动不可避免地会对自然环境产生影响。因此, 在规划设计的初期阶段, 就必须将环境保护作为核心要素纳入考量范围, 确保工程方案在满足经济效益和社会效益的同时, 最大限度地减少对生态环境的负面影响。这不仅是工程伦理的体现, 也是实现工程与环境和諧共生的关键。第二, 环境保护有助于提升水利水电工程的综合效益, 水利水电工程不仅具有发电、灌溉、防洪、供水等多重功能, 还承载着改善区域生态环境、促进生态平衡的重要使命。通过科学合理的规划设计与环境保护措施的实施, 可以有效避免或减轻工程建设对生态环境的破坏, 保护生物多样性, 维护生态平衡。这不仅有助于提升工程的生态效益, 还能够增强工程的社会效益和经济效益, 实现多赢的局面。第三, 当前, 全球气候变化、水资源短缺、生态退化等环境问题日益严峻, 对人类的生存和发展构成了严重威胁。水利水电工程作为水资源管理的重要手段, 其规划设计与建设必须充分考虑环境保护的需求, 积极应对环境挑战。通过采用先进的环保技术和管理模式, 减少工程建设和运营过

程中的碳排放和污染物排放, 提高资源利用效率, 为应对全球环境挑战贡献力量。

## 2 水利水电工程对生态环境的主要影响

### 2.1 水利水电工程对河流生态环境的影响

从河流生态环境的物理层面来看, 水利水电工程的建设往往伴随着大坝的修建和水库的形成, 这一过程直接导致了河流自然流态的改变, 原本自由流淌的河水被拦截储存, 形成了相对静止的水体。这种变化对河流生态系统产生了多方面的影响。一方面, 水流的减缓使得河流中的泥沙沉积速率增加, 河床形态发生变化, 进而影响了河流的自净能力和水体的透明度<sup>[1]</sup>。另一方面, 水库的蓄水作用使得水位抬高, 河流的纵向连通性受阻, 影响了鱼类等水生生物的洄游路径和栖息地选择, 对生物多样性构成威胁。另外, 从化学特性的角度来看, 水利水电工程对水质的影响不容忽视。水库蓄水后, 由于水体交换速度减缓, 水体自净能力相对减弱, 加之水体透明度的提高和光照条件的改善, 为藻类等水生植物的生长提供了有利条件。然而, 当营养物质(如氮、磷等)过度富集时, 就会引发藻类的大量繁殖, 形成“水华”现象。这不仅会消耗水体中的溶解氧, 导致水质恶化, 还可能产生有毒有害物质, 如硫化氢、氨氮等, 对水生生物造成毒害, 进一步破坏河流生态系统的稳定性。最后, 水利水电工程还通过改变河流的水温和水温结构来影响生态环境, 水库蓄水使得水体深度增加, 不同深度的水体受太阳辐射的影响不同, 导致水温分层现象的出现。水温分层不仅影响了水体的热交换和物质循环过程, 还可能对水生生物的生理活动和繁殖习性产生不利影响。例如, 某些鱼类对水温变化敏感, 水温分层可能导致其繁殖成功率下降或栖息地丧失。

### 2.2 水利水电工程对陆地生态环境的影响

在许多水利水电项目附近, 蒸发量将随之增加, 这将直接引起不同季节温度的变化幅度会明显降低, 从而

对周围植被和土地产生不良影响。相较于未受影响的地区,水利水电工程附近的温差可能减小,这虽然在一定程度上缓解了极端气候事件的影响,但也可能对当地植被的生长周期和种类分布产生不利影响,特别是对于那些对温度变化敏感的物种而言。同时,水利水电工程对河流的水文特性产生了深远影响,水库的蓄水作用改变了河流的自然流态,导致泥沙含量、营养盐含量及水温等关键水文参数发生变化。泥沙的沉积减少了下游河道的冲刷作用,可能引发河床形态的改变和生态系统的重构;营养盐的变化则可能促进或抑制水生生物的生长,影响水体的自净能力和生物多样性;而水温的分层现象则可能干扰水生生物的生理活动和繁殖习性,破坏生态平衡。此外,水利水电工程的建设过程对陆地生态环境构成了直接威胁。施工期间,大量施工人员的生活垃圾、工业污水以及河道清理过程中产生的污染物若未经妥善处理便直接排放,将严重污染周边水体和土壤,导致水质恶化、土壤肥力下降<sup>[2]</sup>。这些污染物还可能通过食物链累积,对河道附近的动植物造成毒害,甚至引发生态系统的不稳定。并且,施工活动本身也可能破坏原有的植被覆盖,影响土壤结构和稳定性,加剧水土流失问题。更为严重的是,水利水电工程蓄水后形成的大面积水体可能成为病原体滋生的温床。随着水体面积的增大和流速的减缓,一些原本在河流中难以繁殖的病毒和细菌可能得到迅速扩散的机会,这不仅会对水生生态系统造成破坏,还可能通过饮用水源等途径威胁到周边居民的健康安全。

### 2.3 对土壤环境产生直接的影响

水利水电工程的建设往往伴随着大规模的土方开挖、回填和堆弃过程,这些活动直接作用于土壤环境,引发了一系列连锁反应。在土方开挖阶段,原有地表的植被和土壤结构被破坏,导致土壤裸露,增加了水土流失的风险。同时,开挖过程中可能遇到不同地质层,如软土、岩石等,需要采取相应的处理措施,这些措施可能会改变土壤的物理性质,如颗粒组成、孔隙度等,进而影响土壤的透水性和保水能力。随着工程的推进,开挖出的土方部分用于回填,部分则作为废弃物堆放在指定区域。回填过程中,若土壤层次混乱、压实度不足,将影响土壤的自然恢复能力和植被的重新生长;而废弃物堆放区,若未采取有效的防护措施,如覆盖、绿化等,极易造成土壤污染和生态破坏。废弃物中的有害物质可能通过雨水淋溶、渗透等方式进入土壤,改变土壤的化学性质,如pH值、重金属含量等,进而影响土壤肥力和生物活性。

## 3 水利水电工程规划设计的措施

### 3.1 树立良好的环境保护理念

在水利水电工程规划设计师就必须树立良好的生态环境保护理念,在各个环节都要融入环境保护的要求。首先,对于水利水电工程的设计师而言,环境保护不应仅仅是一个附加的考虑因素,而应成为设计思维的核心组成部分。在构思每一个设计方案时,都应预先评估其对环境的影响,力求在保障工程功能性的同时,最大限度地减少对自然环境的扰动和破坏。这意味着设计师需具备深厚的生态学知识,能够预见并规避设计方案中可能存在的环境风险,同时积极探索创新的设计手法,如采用生态友好的建筑材料、优化工程布局以减少对生态敏感区的占用等,以实现工程与自然环境的和谐共生。其次,水利水电工程的管理人员作为项目实施的领航者,其环保意识的强弱直接关系到环保措施能否得到有效执行。因此,管理人员必须不断提升自身的环保素养,深刻理解环境保护对于社会可持续发展的重要意义。在项目管理过程中,应将环保要求纳入决策考量范畴,确保每一项决策都符合环保标准。同时,管理人员还应积极与环保部门建立紧密的合作关系,主动寻求专业指导和支持,共同推动工程环保工作的深入开展。此外,为了确保环保理念在水利水电工程中的有效贯彻,施工单位与环保部门之间的沟通交流显得尤为重要。施工单位应主动邀请环保部门参与工程的规划、设计、施工等各个环节,共同商讨制定科学合理的环保措施。通过双方的紧密合作,不仅能够及时发现并解决潜在的环境问题,还能够促进环保技术的创新与应用,提升工程的环保效益。

### 3.2 加大环保设计

水利水电工程的建设会在一定程度上影响环境保护工作的开展,因此,为了确保涉及工作的合理性,就必须要在实际设计工作开展之前深入现场进行勘察以及了解,分析当地环境保护的要求以及工程设计的要求。在这一阶段,必须高度重视对当地环境保护现状的详尽调查,包括但不限于空气质量、水质状况、生物多样性、土壤质量及敏感生态区域分布等关键要素。通过科学分析这些数据,我们可以初步评估工程建设可能对当地环境造成的影响,为后续设计提供必要的参考依据<sup>[3]</sup>。同时,结合预测的环境影响,我们需初步构思并纳入一系列环保措施,力求将工程对环境的负面影响降至最低。紧接着,进入可行性研究阶段,环保设计的深度与广度需进一步拓展。此阶段不仅要全面收集并深入分析当地环境保护的相关资料,还需将环保理念深度融入工程设

计的每一个环节,通过对比不同设计方案的环境影响,筛选出既满足工程功能需求又符合环保要求的最佳方案。在此过程中,环境评价工作的同步开展至关重要,它能帮助我们更准确地评估工程的环境风险,为决策提供科学依据。确保工程设计与环境评价结论保持一致,是实现环保目标的重要保障。最后,在设计方案的细化过程中,环保投资的合理规划与分配成为不可或缺的一环,我们需要根据工程实际情况,制定详细的环保投资预算,明确各项环保措施所需的资金支持。这包括但不限于生态修复、污染治理、环境监测及公众参与等方面的投入。并且,针对可能存在的环境风险,我们需制定针对性的环保策略与应急预案,确保在工程建设及运营过程中能够迅速响应并有效应对。在此基础上,结合成本效益分析,对投资方案与环保方案进行持续优化与调整,力求在保障工程质量与进度的同时,实现环保效益的最大化。

### 3.3 实现工程设计与环境保护规划的有效协调

在规划阶段,我们需主动邀请环保专家参与讨论,共同分析项目所在地的生态环境现状、敏感区域分布及潜在的环境风险。通过充分听取环保部门的意见和建议,我们能够更加精准地把握环境保护的底线要求,为工程设计的环保导向奠定坚实基础。同时,这种跨部门的合作还能促进信息共享与资源整合,为项目后续的环保措施制定提供有力支持<sup>[4]</sup>。第二,在工程设计之前,我们必须投入足够的人力物力进行详尽的现场勘查与数据收集工作,包括但不限于地质条件、水文特征、生物多样性等方面的调查,以及对当地社会经济、文化背景的综合考量。通过科学的调查分析方法,我们能够更全面地评估工程建设对环境的潜在影响,为制定针对性的环保措施提供数据支撑。此外,这一过程还有助于我们发现并规避可能存在的环保风险点,为工程设计与环境保护的协调创造有利条件。第三,在工程设计过程中,我们需将环保要求作为核心要素贯穿始终,这要求设计师在构思设计方案时,不仅要考虑工程的功能性、

经济性和安全性,更要充分融入环保理念,确保设计方案在满足基本需求的同时,能够最大限度地减少对生态环境的破坏。例如,在选址时尽量避开生态敏感区域;在施工方案上采用低影响开发技术;在材料选择上优先考虑环保、可再生材料等。通过这些措施的实施,我们能够推动环境保护与项目建设的深度融合,实现二者的相互促进与共赢发展。第四,提升工程设计效率与质量是实现协调的保障,在高效完成设计任务的同时,我们需注重设计成果的优化与完善,确保设计方案既符合环保要求又具有较高的经济效益和社会效益。这要求我们在设计过程中注重创新思维的培养与应用,积极探索新技术、新工艺和新方法的应用,以提升工程设计的科学性和先进性。并且,我们还需加强设计团队的建设与管理,提升团队成员的专业素养和环保意识,为协调工作的顺利开展提供有力的人才保障。

### 结语

总之,为了实现水利水电工程与生态环境的和谐共生,必须在规划设计阶段就充分考虑生态环境保护的要求,采取科学合理的规划设计策略。这包括加强环境保护理念的树立、加大环保设计力度、实现工程设计与环境保护规划的有效协调等。同时,还需加强环境监测与评估工作,及时发现并解决工程建设与运营过程中可能产生的环境问题。只有这样,才能确保水利水电工程在发挥巨大经济效益和社会效益的同时,也能为生态环境的可持续发展贡献力量。

### 参考文献

- [1]韩兴宇.水利水电工程建设征地移民安置规划设计研究[J].科技风,2021(06):191-192.
- [2]张玉涛.探究水利水电工程规划设计对生态环境的影响[J].中华建设,2021(02):78-79.
- [3]李涛.试论水利水电工程规划设计对生态环境的影响[J].城市建设理论研究(电子版),2020(07):56.
- [4]梁秋生.水利水电工程规划设计对生态环境的影响分析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(05):173.