

高坝大库区生态环境影响评价与保护措施研究

曹林静

密山盛合工程材料检测有限公司 黑龙江密山

【摘要】高坝大库区建设对生态环境产生了深远影响，包括水质变化、生物多样性减少以及局部气候改变等。本文主要探讨了如何通过科学评价方法准确评估这些影响，并提出了针对性的保护措施以减缓负面效应，促进生态系统的可持续发展。采用综合环境影响评价体系，结合实地监测数据和模型预测，能够有效识别关键影响因素并制定出切实可行的生态保护策略。强调公众参与和政策支持的重要性，为实现高坝大库区生态环境与社会经济协调发展提供了理论依据和实践指导。

【关键词】高坝大库区；生态环境影响评价；保护措施；可持续发展

【收稿日期】2025 年 1 月 23 日

【出刊日期】2025 年 2 月 26 日

【DOI】10.12208/j.jer.20250063

Research on ecological and environmental impact assessment and protection measures for high dams and large reservoir areas

Linjing Cao

MiShan ShengHe Engineering Material Testing Co.Ltd, Mishan, Heilongjiang

【Abstract】The construction of high dams and large reservoir areas has had a profound impact on the ecological environment, including changes in water quality, reduction of biodiversity, and alteration of the local climate. This paper mainly explores how to accurately assess these impacts through scientific evaluation methods, and proposes targeted protection measures to mitigate negative effects and promote the sustainable development of the ecosystem. By adopting a comprehensive environmental impact assessment system, combining on-site monitoring data with model predictions, it is possible to effectively identify key influencing factors and formulate practical ecological protection strategies. The importance of public participation and policy support is emphasized, providing a theoretical basis and practical guidance for achieving the coordinated development of the ecological environment, society, and economy in high dam and large reservoir areas.

【Keywords】High dams and large reservoir areas; Ecological and environmental impact assessment; Protection measures; Sustainable development

引言

随着全球水资源开发力度的加大，高坝大库区的建设日益增多，这对区域生态环境构成了新的挑战。高坝大库不仅改变了河流自然状态下的水文特征，还可能引发一系列生态问题，如物种迁移、水质恶化等。如何科学评价其生态环境影响，并采取有效措施进行保护，已成为当前研究热点之一。本文旨在通过对高坝大库区生态环境影响的系统分析，提出一套全面的评价方法与保护框架，以期对相关

决策提供参考，推动人与自然和谐共生。

1 高坝大库区生态环境影响的主要表现形式

高坝大库区的建设对生态环境产生了广泛而复杂的影响，这些影响不仅体现在水文特征的变化上，还波及到生物多样性和局部气候等多个方面。在水文特征方面，水库的形成改变了原有河流的流速、流量以及洪水脉冲模式，导致下游地区的水量分配出现显著变化^[1]。对于依赖自然洪水周期进行繁殖和生长的水生生物来说，这种改变可能导致其生命

周期被打乱,进而影响整个生态系统的平衡。由于水库蓄水造成的水面扩大,蒸发量增加,这可能进一步加剧区域水资源的紧张状况。水流速度减慢使得泥沙沉积于水库底部,减少了输送到下游的营养物质,对下游湿地生态系统造成负面影响。

从生物多样性角度来看,高坝大库区的建立往往伴随着栖息地丧失或破碎化的问题。许多物种尤其是那些适应特定水流条件和河岸带环境的特有种,面临着生存空间缩小的风险。鱼类是受影响最直接的一类生物,因为它们需要特定的水流条件来进行繁殖、觅食和迁徙。一些洄游性鱼类由于无法穿越大坝完成生命周期,种群数量急剧下降。植被覆盖类型也可能因水位波动而发生变化,影响到依赖这些植被为生的陆生动植物。这些变化可能会引发连锁反应,破坏原有的食物链结构,降低生态系统的稳定性和恢复力。

至于局部气候效应,高坝大库区通过调节局地热容量和湿度水平,能够对周围气候产生一定的影响。大面积的水域可以吸收并储存热量,在夜间释放出来,从而改变周边地区的温度分布,缓解昼夜温差。这也可能导致某些地区出现异常天气现象,如雾气增多、降雨模式改变等。随着水体表面面积的增大,水汽蒸发量也随之上升,这不仅增加了局部空气湿度,也可能影响更大范围内的降水分布^[2]。综合考虑这些因素,可以看出高坝大库区对生态环境的影响是多层次、多维度的,需要采用系统的方法进行全面评估和有效管理。

2 生态环境影响评价方法及其应用案例分析

在进行高坝大库区生态环境影响评价时,采用科学合理的评价方法是确保评估结果准确性和有效性的关键。常用的评价方法包括但不限于环境影响评价(EIA)、生态风险评估(ERA)以及生命周期评估(LCA)。这些方法各有侧重,但共同目标都是为了全面识别、分析和预测项目对环境可能产生的各种影响。环境影响评价通过对项目实施前后环境状况的对比研究,确定项目建设和运营过程中可能引发的负面效应及其程度;生态风险评估则更加关注于特定生态系统或物种面临的风险水平,通过建立数学模型模拟不同情景下的风险变化趋势;而生命周期评估着眼于从资源开采到废弃物处理整个过程中的环境负荷,为决策者提供基于全生命周期视

角的信息支持。

结合上述方法并根据具体项目的特征,可以制定出更为精准的影响评价方案。在某大型水电站建设项目中,研究人员不仅运用了传统的EIA方法评估施工期和运营期对水质、水生生物及周边植被的影响,还采用了遥感技术和地理信息系统(GIS)技术,实现了对区域生态环境动态变化的实时监测与分析。借助这些先进技术手段,能够更精确地捕捉到水库蓄水前后地形地貌的变化情况,以及由此导致的生态响应模式,公众参与在整个评价过程中扮演着不可或缺的角色^[3]。通过组织社区会议、问卷调查等形式收集当地居民的意见和建议,有助于发现潜在的社会经济影响,并将其纳入综合考量范围之内,从而提升评价工作的全面性和公正性。

进一步深入探讨,针对高坝大库区特有的生态环境挑战,如鱼类洄游通道阻断、泥沙淤积等问题,还需要开发专门的技术工具和策略来进行专项评估。利用水文学模型模拟不同流量条件下河道形态演变规律,或者采用生物多样性指数衡量库区内外物种多样性的差异变化^[4]。这些专业工具的应用,不仅丰富了传统评价方法的内容,也为制定针对性强、可操作性高的保护措施提供了科学依据。总之,通过整合多学科知识和技术手段,不断完善和优化生态环境影响评价体系,对于保障高坝大库区生态安全具有重要意义。

3 基于影响评价结果的生态保护措施探讨

基于详尽的生态环境影响评价结果,制定并实施有效的生态保护措施对于减轻高坝大库区建设带来的负面影响至关重要。在实际操作中,可以通过优化水库调度策略来缓解对下游生态系统的冲击。通过模拟自然洪水脉冲模式调整水库放水计划,可以为依赖周期性水流的生物提供必要的生存条件。合理安排水库运行期间的最低生态流量,确保足够的水量流向下游,维持河岸带植被及水生生物的基本需求^[5]。这不仅有助于保护鱼类等关键物种的栖息地,还能促进整个河流生态系统的健康稳定。

针对生物多样性保护,建立生态廊道和鱼类洄游通道是行之有效的方法之一。生态廊道能够连接被分割的栖息地,为动植物迁移、扩散创造有利条件,增强生态系统连通性和稳定性。特别是在设计鱼类洄游通道时,需要充分考虑不同种类鱼类的行

为习性和生理特点,采用梯级瀑布、旁路通道或鱼闸等多种形式,确保鱼类能够顺利穿越障碍完成生命周期^[6]。在水库周边区域实施植被恢复工程,选择本地适生植物进行种植,既可以防止水土流失,又能为野生动物提供食物来源和栖息场所。这些措施共同作用,可显著提升库区及其周边地区的生物多样性水平。

为了保障上述生态保护措施的有效执行,还需要建立健全的监测与评估机制,并加强政策法规的支持力度。持续监控水质、水量以及生物种群动态变化情况,及时获取第一手资料,以便根据实际情况灵活调整管理策略。利用现代信息技术如遥感、地理信息系统(GIS)等工具,实现对生态环境状况的实时追踪和科学分析。出台相关政策鼓励和支持生态保护行动,明确责任主体,规范建设项目环境管理流程。只有通过多方面的协同努力,才能真正实现高坝大库区生态环境保护的目标,促进人与自然和谐共生。

4 公众参与及政策支持在生态保护中的作用机制

公众参与在高坝大库区生态保护中扮演着至关重要的角色,它不仅有助于提升决策过程的透明度和合法性,还能促进社区与政府之间的沟通协作。通过组织公开听证会、设立咨询平台等方式,让当地居民参与到环境影响评价及后续保护措施的设计过程中,可以有效收集到直接利益相关者的意见和建议。这不仅能够帮助识别出潜在的社会经济影响,还能够增强公众对生态保护工作的认同感和支持度。公众监督机制的建立也是确保各项环保措施得以严格执行的重要保障。借助社交媒体、移动应用程序等现代信息传播工具,公众可以实时报告发现的问题或违规行为,形成全社会共同参与的生态保护氛围。

政策支持则是推动生态保护工作顺利进行的另一大支柱。政府部门需制定并完善相应的法律法规,为生态保护提供坚实的法律基础。明确划定生态保护区范围,设定严格的环境保护标准,并对违反规定的行为予以严厉处罚。政府还应加大对生态保护项目的资金投入,支持科研机构开展针对高坝大库区生态环境的研究工作,探索更加科学有效的保护方法和技术手段^[7]。通过税收优惠、补贴等政策措施

鼓励企业和社会资本参与生态保护项目,既能减轻财政负担,又能调动社会各界的积极性。这些政策举措的有效实施,对于构建长效的生态保护机制具有重要意义。

为了进一步加强公众参与和政策支持的效果,还需要建立起一套完善的评估反馈体系。定期对生态保护成效进行评估,及时调整策略以应对新出现的问题。在这个过程中,跨学科的合作显得尤为重要,包括生态学、社会学、经济学等多个领域的专家共同参与,确保评估结果的全面性和准确性^[8]。还需注重培养公众的环保意识,通过教育宣传活动提高全民素质,使每个人都成为生态保护的践行者和宣传者。通过上述一系列措施的综合运用,能够在高坝大库区实现生态保护与社会经济发展之间的良性互动,最终达成可持续发展的目标。

5 结语

高坝大库区的建设对生态环境带来了复杂而深远的影响,准确评价这些影响并采取有效保护措施至关重要。通过科学的评价方法识别关键问题,结合针对性的生态保护策略,可以显著减轻负面影响,促进生态系统的恢复与持续健康。公众参与和政策支持为这一过程提供了不可或缺的动力和保障,增强了措施的可行性和有效性。实现高坝大库区生态环境与社会经济的协调发展,需要各方共同努力,秉持可持续发展理念,确保自然资源得到合理利用与保护,为后代留下一片碧水蓝天。

参考文献

- [1] 孙昊.高坝大库典型支流温室气体浓度和释放通量的时空差异及影响因素[D].西安理工大学,2024.
- [2] 陈露欣,鲁伦慧.长江上游高坝大库垂向微生物结构及其网络互作[J].三峡生态环境监测,2024,9(02):15-26.
- [3] 李银波.长江上游高坝大库坝前水体垂向生境特性及CO₂、CH₄浓度研究[D].重庆交通大学,2023.
- [4] 赖红.基于串联神经网络的高坝大库数据驱动水温模型研究[D].云南大学,2022.
- [5] 陈宇琛,林育青,陈求稳,等.澜沧江高坝大库物质迁移转化特征及其机制[J].水科学进展,2022,33(04):531-541.
- [6] 长江科学院派员参加国家重点研发计划项目“西南水电

高坝大库梯级开发的生态保护与恢复技术” 2019 年年
度交流[J].长江科学院院报,2020,37(02):27.

[7] 王超. “西南水电高坝大库梯级开发的生态保护与恢复”
研究构想[J].工程科学与技术,2017,49(01):19-26.

[8] 张士杰,彭文启,刘昌明.高坝大库分层取水措施比选研

究[J].水利学报,2012,43(06):653-658.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所
有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

