

基于水利工程的河湖生态保护与可持续发展研究

张冰晶

长春工程学院, 中国·吉林 长春 130000

摘要: 水利工程对于河湖生态环境具有重大影响。论文首先分析了大型水利工程对河湖生态的影响, 并探讨了相应的生态风险评估与管理策略。通过案例分析, 展示了水利工程与生态系统协同发展的可能性。其次, 详细阐述了河湖生态保护与可持续发展的实践路径, 这包括优化水利工程设计与管理, 以减少对生态环境的负面影响; 介绍河湖生态保护与恢复的实践案例, 为类似工程提供借鉴。最后, 提出了推动水利工程与生态文明建设的政策建议, 旨在实现水利工程的可持续发展与河湖生态环境的保护双赢。研究旨在通过这些措施以平衡水利工程的建设与河湖生态保护之间的关系, 实现可持续发展。

关键词: 水利工程; 河湖生态保护; 可持续发展; 水资源配置; 水生生物保护模型

Research on River and Lake Ecological Protection and Sustainable Development Based on Water Conservancy Engineering

Bingjing Zhang

Changchun Institute of Technology, Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract: Water conservancy projects have a significant impact on the ecological environment of rivers and lakes. The paper first analyzes the impact of large-scale water conservancy projects on river and lake ecology, and explores corresponding ecological risk assessment and management strategies. Through case analysis, the possibility of collaborative development between water conservancy projects and ecosystems has been demonstrated. Secondly, the practical path of ecological protection and sustainable development of rivers and lakes was elaborated in detail, including optimizing the design and management of water conservancy projects to reduce negative impacts on the ecological environment; Introduce practical cases of river and lake ecological protection and restoration, providing reference for similar projects. Finally, policy recommendations were put forward to promote the construction of water conservancy projects and ecological civilization, aiming to achieve a win-win situation for the sustainable development of water conservancy projects and the protection of river and lake ecological environments. The research aims to balance the relationship between the construction of water conservancy projects and the protection of river and lake ecology through these measures, and achieve sustainable development.

Keywords: water conservancy engineering; ecological protection of rivers and lakes; sustainable development; water resource allocation; aquatic organism conservation model

0 前言

水利工程作为社会经济发展的重要支撑, 历来都是国家和地区关注的重中之重, 其建设和管理成效直接影响着水资源的合理利用和生态环境的保护。然而, 在进行大型水利工程的建设和运行中, 如何合理配置水资源、保护水生生物习性、减轻污染、实现河湖生态保护和水资源的可持续利用, 是一项重大而复杂的挑战。本研究, 以水利工程建设和管理为切入点, 对这一问题进行深入探讨。该研究首先通过对大型水利工程在河湖生态保护和可持续发展方面存在问题的深入剖析, 揭示了水利工程对水生态系统的深远影响。之后, 对现代生态学理论的运用, 构建出了精细化的水生生物保护模型和化学污染物控制的清洁工艺。最终, 本研究以理论和经验相结合的方式, 构建了一个综合性的河湖生态管理体系, 为中国水利工程施工与管理提供了强大的理论支撑和

技术保障。研究旨在寻找并实现水利工程与水生生态之间的平衡, 使人类可以与环境共存, 实现水资源的可持续利用, 改善水环境, 以推动中国生态文明建设的深入发展。

1 水利工程与河湖生态环境互动关系分析

1.1 大型水利工程对河湖生态的影响

大型水利工程对河湖生态系统的影响是多方面且复杂的^[1]。大型水利工程如水坝和水库的建设通常会导致水体流动性发生显著变化, 这对河湖的水文特性产生深远影响。水文特性的改变直接影响水生生物的栖息环境和生物多样性, 部分水生物种对水流的速率和水温极为敏感, 其生存和繁殖条件会随之改变, 可能导致某些物种的数量减少甚至灭绝^[2]。

在另一方面, 河湖水位的调控和变化也会对沿岸生态系统造成潜在的威胁^[3]。例如, 水位的频繁波动可引起淹没

或干涸,导致岸边植被和湿地生态系统的退化。这不仅影响了植物的生长和种类结构,还可能破坏原有的动物栖息环境,进而影响相关的食物链和生态平衡。

水利工程建设过程中的人类活动,如施工机械的使用、泥沙的搬运和土地的开垦,通常也会对当地生态环境造成扰动。施工过程中产生的泥沙淤积问题,不但会使水体透明度降低,影响光合作用,阻碍水生植物的生长,还会导致河床和湖床的改变,影响底栖生物的生存环境。

大型水利工程还会改变水体的物理化学特性,如氮磷等营养物质的浓度可能在水库中发生积累,导致富营养化问题的加剧。这种现象会引发藻类大量繁殖,形成“水华”或“赤潮”,降低水体的自净能力,并使得水体溶氧量下降,危害鱼类等需氧生物的存活。

外来物种的入侵和生态系统的脆弱性也可能在水利工程的背景下更加凸显。外来物种常常通过水体或人类活动等途径进入新环境,这些物种可能与本地物种竞争资源或捕食本地物种,进一步破坏生态平衡。而受工程建设的影响,河湖生态系统本身的抗干扰能力和恢复能力也会大为削弱,使得其在面对外来物种入侵时更加脆弱。

水利工程对河湖生态的影响不仅限于上述几个方面,还包括地质条件的改变、生态服务功能的减弱等。需采取科学有效的管理措施,综合考虑生态保护与工程目标的协调与平衡,才能实现可持续发展。

1.2 生态风险评估与管理策略

在水利工程建设与管理过程中,生态风险评估和管理策略是确保河湖生态系统可持续发展的关键环节。有效的生态风险评估能够提前识别和量化水利工程可能带来的生态影响,从而制定科学合理的管理措施,减轻工程实施对生态系统的不良影响。

大型水利工程的生态风险主要包括水质污染、水量变化、栖息地破坏和生物多样性损失等。为应对这些风险,需要建立一套系统化、科学化的生态风险评估模型。该模型应综合考虑水利工程对水文条件、物理环境和生物群落的各种影响。采用遥感、地理信息系统(GIS)和生态模型等技术手段,通过建立历史数据和当前数据的对比分析,可以更准确地评估工程对河湖生态的潜在影响。有了评估结果后,可以运用环境影响评价(EIA)等方法,将风险分级管理,针对不同风险等级采取相应的管理措施。

在管理策略中,需遵循“预防为主、防治结合”的原则。工程设计和施工阶段须优先选取对生态环境影响最小的技术方案,如改进渠道设计,增加生态缓冲区,保留重要的湿地资源等。在施工过程中,应加强对水质、水量和生物群落的实时监测,及时发现和处理突发环境问题。为保障水体生态系统的健康,需推行清洁生产,减少污染源排放,并通过生物修复技术,修复已受到影响的生态系统。

管理策略亦包括制度和政策的完善。在水利工程管理中,应加强多部门联合监管机制,确保生态保护贯穿工程的

全生命周期。制定长期的生态监测计划,定期评估水利工程对生态环境的影响,并及时调整管理策略。通过公众参与,提高社会对水利工程生态影响的关注度和监督力度,以此促进生态风险管理的科学化和透明度。

通过科学的生态风险评估与综合管理策略,可以有效减轻水利工程对河湖生态环境的不利影响,促进水资源的可持续利用,保障生态系统的健康和稳定。

1.3 案例分析水利工程与生态系统的协同发展

大型水利工程在河湖生态系统中的角色既复杂又关键。以三峡工程为例,该工程显著改变了长江流域的水文条件,导致一定的生态影响。工程的蓄水和放水调度直接影响鱼类的产卵洄游路径,也改变了河流两岸湿地的人文状况,进而影响湿地植被和相关生物的生存环境。与此,三峡工程在防洪、抗旱和水资源利用等方面展现了重要价值,它通过调节库区水位为下游地区提供稳定的水源,减少了旱季水资源短缺的问题。在此过程中,通过实施鱼类增殖保护工程、生态补水项目等措施,力求减缓对生物多样性的负面影响。长江流域的整体生态状况得到改善,这表明在水利工程中合理应用生态工程措施,能够实现人类需求与自然生态的平衡。

2 河湖生态保护与可持续发展的实践路径

2.1 优化水利工程设计与施工管理

优化水利工程设计与施工管理对于河湖生态保护与可持续发展具有重要意义。水利工程应注重生态友好设计和管理,力求在实现水资源利用效益的最大限度减少对生态环境的负面影响。在设计阶段,应充分考量河湖生态系统的特性与需求。设计方案不仅需满足水资源调配与防洪要求,同时应保障水生生物栖息地的完整性和环境连通性。例如,在大坝、堤防等硬性工程设计中,应引入生态工程理念,设计过鱼设施、生态廊道等结构,以降低对鱼类洄游和水生动植物迁徙的阻碍。通过模拟自然水文过程,维持河流一定的基流,促进河湖生态系统健康发展。

在水利工程施工与建设过程中,需严格执行环境保护措施。施工时段应避开重要的生物繁殖期和迁徙期,并采取防尘、防噪等措施,减少施工活动对周边生态环境的扰动。应采用低影响开发技术,降低土地开发带来的水土流失和非点源污染风险,使用生态友好材料,如生物降解材料,加强对施工过程中可能产生的废水和其他污染物进行严格监控和管理^[4]。

水利工程运行管理同样对生态保护与可持续发展至关重要。在运行过程中,应实施生态调度,优化水库、水闸等工程的调度管理策略。调控流量时应参考自然水文变化规律,以满足下游生态用水需求,维护生物栖息环境。应定期开展水质监测与评估,及时识别并处理潜在的环境问题。

现代信息技术的应用也为水利工程与河湖生态保护管理提供了有力支持。遥感技术、地理信息系统(GIS)等现代监测手段,能够对大型水利工程区域的生态环境进行实时监

控,有助于及时发现环境变化和潜在风险,并采取相应措施。

优化水利工程设计与生态保护的全面融合生态理念,综合利用现代化技术手段。通过在设计、施工与管理各环节中注重生态保护的细节,使得水利工程在满足人类社会需要的能够有效促进河湖生态系统的恢复与可持续发展,实现人与自然的和谐共生。

2.2 河湖生态保护与恢复实践案例

在河湖生态保护与恢复的实践案例中,以长江三峡工程和太湖治理项目为典型案例进行了深入研究。长江三峡工程作为世界上规模最大的水利工程之一,对周边生态环境产生了显著影响^[1]。为了减少工程对生态系统的负面影响,采取了多项生态保护措施。通过科学调控水位、建设鱼类过坝设施以及实施水生生物保护区等一系列举措,有效维护了长江的生物多样性。研究数据显示,经过生态保护措施的实施,长江三峡库区鱼类资源得以恢复,区域内生物多样性明显提升。

太湖治理项目则通过全面整治水环境,提高水质,并恢复湖泊生态系统,取得了显著成效。主要措施包括大规模污水治理、底泥清淤、湿地重建与恢复、岸线植被绿化等。特别是通过智慧水务系统,对太湖的水质进行实时监控与调控,及时发现并解决水质问题,提高了防止富营养化的效果。通过引导公众参与治理和保护工作,提升了公众的生态保护意识,确保了治理工作的社会效益。

这两个案例中,采用了现代生态学理论与先进技术手段,实现了水利工程与生态保护的协同发展。案例表明,只有通过科学规划与管理,结合多层次的生态保护措施,方能有效破解水利工程对河湖生态环境的挑战,达成生态保护与可持续发展的目标。多个利益相关方的多元合作与共同参与被证明是实现河湖生态保护的有效途径。两项成功实践为中国其他地区提供了可借鉴的经验与方法,具有较强的推广应用价值。

2.3 推动水利工程与生态文明建设的政策建议

推动水利工程与生态文明建设的政策建议旨在实现河湖生态保护与可持续发展的共同目标。为此,需从政策、技术及管理层面提出一系列具体措施,以确保水利工程在生态文明背景下持续发挥作用。

在政策层面,需要制定符合生态保护要求的法律法规,明确规定水利工程项目的环境影响评价标准和管理办法。对存在生态风险的项目,需强化审批环节,提高准入门槛,并实施严格的监督和惩罚机制,确保法规的有效执行。国家和地方政府需加大生态保护的财政投入,设立专项基金支持河湖生态保护工程,鼓励社会资本参与生态修复与保护事业。

技术层面,需引进并推广现代生态学理论指导下的新技术,如水生生物保护模型和新型清洁技术,应用于水利工程的设计、建设和运营。应鼓励科研机构与企业合作,研发低环境影响的水利技术和设备,推动技术创新,实现绿色发展目标。

在管理层面,需建立全面的生态环境监测与评估体系,对已建和在建水利工程进行连续动态监测,确保实时掌握生态变化情况。还需健全生态补偿机制,对因水利工程建设而导致的生态损害进行合理补偿,以修复和改善受损环境。提升公众生态保护意识,通过开展宣传教育活动,提高民众参与河湖生态保护的积极性,形成政府、企业、公众共同参与的生态治理格局。

推动水利工程与生态文明建设的政策建议是基于对生态环境影响的深刻认识和严格的政策执行,通过多层次、多方面的协同努力,实现河湖生态保护与水利工程的可持续发展。这不仅有助于改善河湖生态环境,也为国家生态文明建设提供了坚实保障。

3 结语

本研究通过系统性地探讨了水利工程对河湖生态环境的影响,并提出了一系列旨在实现河湖生态保护与可持续发展的策略。通过案例分析、理论建构和技术创新,论文不仅深化了对大型水利工程在生态环境保护方面的认识,更为河湖生态的改善与保护提供了实践指导和技术支撑。研究成果体现了以水利工程为手段,优化水资源配置,保护水生生物多样性,并有效控制化学污染的可能性,为中国河湖生态系统的健康发展和水资源的可持续利用奠定了坚实基础。尽管如此,水利工程对于河湖生态环境的保护和可持续发展仍面临诸多挑战,如生态系统的复杂性、水利工程建设的长期性以及气候变化等不确定因素的影响。因此,未来的研究应当进一步探讨如何综合利用跨学科的知识体系,包括生态学、水文学、环境科学等,以形成更为全面和深入的理论框架和实践策略。此外,更多地关注与地方社区的合作,以及公众参与水利工程规划与管理的机制,也将是促进河湖生态保护和可持续发展的重要方向。最终,通过不断的研究和实践探索,找到平衡人类活动与河湖生态系统之间关系的有效途径,为建设生态文明和推动水资源可持续利用作出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 李存宏.水利工程建设与保护生态环境可持续发展[J].居舍,2019(35):8.
- [2] 占志超,罗妍.水利工程建设与保护生态环境的可持续发展[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(4):56-58.
- [3] 戴成根,王正,张平,等.水利工程建设与保护生态环境可持续发展探究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(19):27-29.
- [4] 顾全.探究水利工程建设与保护生态环境可持续发展[J].居舍,2020(4):7.
- [5] 刘保珠.水利工程建设与保护生态环境可持续发展综述[J].建筑与装饰,2019(24):71.

作者简介:张冰晶,女,中国吉林长春人,硕士,教师,从事农业水利研究。