

水利工程建设对生态环境的影响及其缓解措施

丁宗印

菏泽市河湖流域工程管理服务服务中心, 中国·山东 菏泽 274000

摘要: 水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分, 对于防洪、灌溉、发电、航运等方面具有不可替代的作用。然而, 水利工程建设过程中不可避免地会对生态环境产生影响。论文通过分析水利工程建设对生态环境的多方面影响, 探讨了当前面临的主要问题与挑战, 并提出了相应的缓解措施。通过实际案例分析, 进一步验证了这些措施的有效性, 旨在为未来水利工程建设提供参考, 促进生态环境与水利工程的协调发展。

关键词: 水利工程; 生态环境; 影响; 缓解措施

The Impact of Water Conservancy Engineering Construction on the Ecological Environment and Its Mitigation Measures

Zongyin Ding

Heze River and Lake Basin Engineering Management Service Center, Heze, Shandong, 274000, China

Abstract: Water conservancy engineering is an important component of national infrastructure construction, playing an irreplaceable role in flood control, irrigation, power generation, shipping, and other aspects. However, the construction of water conservancy projects inevitably has an impact on the ecological environment. The paper analyzes the various impacts of water conservancy engineering construction on the ecological environment, explores the main problems and challenges currently faced, and proposes corresponding mitigation measures. Through practical case analysis, the effectiveness of these measures has been further verified, aiming to provide reference for future water conservancy engineering construction and promote the coordinated development of ecological environment and water conservancy engineering.

Keywords: water conservancy engineering; ecological environment; influence; mitigation measures

0 前言

水利工程作为人类利用和改造自然的重要手段, 在促进社会经济发展和提高人民生活水平方面发挥了巨大作用。从古代的大禹治水到现代的三峡大坝, 水利工程一直是人类文明进步的重要标志。然而, 随着水利工程规模的不断扩大和功能的日益复杂, 其对生态环境的影响也日益显著。水利工程建设对生态环境的影响具有双重性。一方面, 合理的规划和科学的管理可以有效地利用水资源, 防止洪涝灾害, 改善生态环境, 促进区域经济发展。另一方面, 不合理的建设和运营则可能导致水资源短缺、水质恶化、水生态失衡、地质灾害频发等一系列生态环境问题^[1]。在全球气候变化和人类活动加剧的背景下, 水资源问题日益突出, 水利工程建设与生态环境保护的矛盾也愈发尖锐。如何在保障水利工程安全运行的同时, 最大限度地减少对生态环境的负面影响, 成为当前亟待解决的问题。

因此, 论文旨在深入探讨水利工程建设对生态环境的影响, 分析其主要问题与挑战, 并提出有效的缓解措施。通过系统研究, 为水利工程建设科学决策提供理论依据, 推动水利工程与生态环境的和谐发展。

1 概念与现状

1.1 水利工程的分类

水利工程是指为消除水害和开发利用水资源而修建的工程。按其服务对象分为防洪工程、农田水利工程、水力发电工程、航道和港口工程、供水和排水工程、环境水利工程、海涂围垦工程等。

1.2 水利工程建设现状

随着社会经济的快速发展, 中国水利工程建设取得了显著成就。目前, 中国已建成各类水库 9.8 万多座, 总库容 9300 多亿立方米, 水电装机容量达 3 亿多千瓦, 已成为世界上水利工程建设规模最大、范围最广、受益人口最多的国家。

1.3 水利工程建设与生态环境的关系与现状

水利工程建设与生态环境之间存在着紧密的联系。一方面, 水利工程建设需要依赖良好的生态环境条件, 如稳定的地质结构、优质的水源等; 另一方面, 水利工程建设又会对生态环境产生影响, 如改变水文条件、影响生物多样性等。

水利工程建设对生态环境的影响主要体现在以下几个方面:

①水文环境改变：水利工程建设会改变自然水体的水文循环过程，如水库蓄水会改变下游河道的流量、水位及流速等水文特征，进而影响下游生态系统的结构和功能。

②生物多样性受损：水利工程建设会占用和破坏大量湿地、河流等生态系统，导致生物栖息地和繁殖地丧失，生物多样性下降。

③土壤侵蚀加剧：水利工程建设过程中会破坏地表植被和土壤结构，增加土壤侵蚀风险，进而影响区域水土保持和生态平衡^[2]。

④温室气体排放增加：水利工程建设过程中会消耗大量能源和材料，产生温室气体排放，加剧全球气候变化。

2 主要问题与挑战

2.1 生态破坏

①水生生态系统破坏：水利工程建设往往会改变原有的水生生态系统结构和功能，导致部分水生生物栖息地丧失，生物多样性降低。

②陆地生态系统破坏：水库淹没区的植被破坏、土地退化等问题会直接影响陆地生态系统的稳定性和功能。

2.2 水文环境改变

①水流速度减缓：水库蓄水后，水流速度减缓，导致水体的自净能力下降，易引发水体污染。

②水温 and 水质变化：水库水温分层现象和水质变化会对下游河道生态系统产生不利影响。

2.3 地质灾害

水利工程建设在提高水资源利用效率的同时，也可能带来一系列地质灾害风险。如施工过程中可能诱发地震，导致地层不稳；大规模开挖可能引起滑坡，破坏地形地貌^[3]；此外，工程渗漏问题也可能引发，这些灾害对周边生态环境和居民生命财产安全构成了严重威胁，需采取有效措施加以防范。

2.4 社会经济影响

①移民安置问题：大规模的水利工程建设往往需要移民安置大量人口，这不仅涉及经济补偿问题，还可能引发社会稳定问题。

②文化遗产损失：一些水利工程建设可能会淹没历史文化遗产，造成不可挽回的文化损失。

2.5 气候变化

大型水利工程建设会改变地表覆盖和水分循环，进而影响区域气候。例如，水库的建设会增加水面蒸发量，可能导致周边地区降雨量增加和气温变化。

2.6 土壤与地下水资源影响

水利工程建设会改变地下水的水位和水文条件，可能导致土壤盐碱化、沼泽化等现象，影响农业生产和生态环境。

2.7 生物多样性减少

水利工程建设会破坏部分生物的栖息地，导致一些珍

稀濒危物种的减少甚至灭绝，影响生物多样性。

2.8 环境事故风险

水库蓄水后，如发生溃坝等事故，将对下游地区造成严重的洪水灾害，对生态环境和人民生命财产安全构成巨大威胁。

2.9 移民安置与社会问题

大规模移民安置若处理不当，易引发移民生活水平下降，原有社会结构破坏，新社区融合困难，进而加剧社会矛盾，影响社会稳定。因此，必须精心规划，确保移民权益，促进社会和谐。

2.10 环境监测与管理不足

目前，部分水利工程在环境监测和管理方面存在不足，缺乏有效的监测手段和严格的管理制度，导致难以实时掌握工程对环境的实际影响。这种状况使得环境问题不能被及时发现和处理，可能造成环境污染和生态破坏的累积，对工程的长远发展和周边生态环境构成潜在威胁。

3 应对策略

3.1 加强生态保护与修复

①优化工程设计：通过精心的规划和设计，力求最大程度地减少工程对周边生态环境的负面影响。我们采取了一系列措施，如调整工程布局、选用环保材料和技术，以实现对环境的最小干预。

②实施生态修复工程：对受影响的水生和陆地生态系统进行了全面的修复工作。通过植被恢复、湿地重建、水质净化等手段，我们致力于恢复这些生态系统的自然功能，促进生物多样性的保护和生态平衡的重建，以期实现工程与自然的和谐共生。

3.2 合理调控水文环境

①建立了生态流量保障机制：通过科学调配水资源，确保河流在任何季节都能保持足够的生态流量，满足水生生物生存的基本需求，维持生态系统的健康和连续性，从而保障了河流生态功能的正常发挥。

②加强水质管理：采取了严格的措施，严格控制各类污染物入河排放，加强污染源头的治理，同时，通过提升水体的自净能力，如增加水体流动性、恢复水生植被等，来进一步提高水质，保障水环境的安全，为水生生物提供一个清洁的栖息环境。

3.3 预防与治理地质灾害

①加强地质勘察与评估：在水利工程建设前，我们进行全面而细致的地质勘察与评估工作，准确把握地形地貌、地质构造等信息，科学评估工程可能引发的地质灾害风险，从而制定合理的预防措施，确保工程建设安全，有效避免地质灾害的发生。

②采取防治措施：在识别潜在地质灾害风险后，我们采取了一系列预防和治理措施，如加固不稳定边坡、设置排

水系统等,以消除或减轻地质灾害的影响,确保水利工程建设与运营安全无虞。

3.4 协调社会经济发展与生态保护

①完善移民安置政策:我们精心制定移民安置政策,确保移民在新居住地享有同等或更优的生活条件,通过提供就业机会、完善基础设施等措施,保障移民生活水平不降低,促进其社会融合与经济发展。

②加强文化遗产保护:在水利工程建设过程中,我们高度重视对历史文化遗产的保护工作,采取有效措施,如遗址保护、文物迁移等,确保工程建设与文化遗产保护相协调,维护民族历史根脉。

3.5 加强气候变化适应性措施

①开展气候变化风险评估:在水利工程建设前,我们积极进行气候变化风险评估,预测未来气候变化对工程可能产生的影响,并据此制定出一系列应对措施,确保工程长期稳定运行。

②加强气候变化监测与预警:建立健全气候变化监测与预警系统,及时应对气候变化带来的挑战。

3.6 合理利用地下水资源

①严格控制地下水开采:在水资源管理中,我们合理规划地下水开采量,严格控制开采强度,防止过度开采现象,以避免地下水位持续下降,保障水资源的可持续利用。

②加强地下水监测与管理:我们致力于建立健全地下水监测与管理机制,通过实时监控水位、水质变化,科学调控地下水开采,确保地下水资源得到合理保护,实现其可持续利用。

3.7 加强生物多样性保护

①建立自然保护区:在具有重要生态价值的区域,我们设立了自然保护区,实施严格的保护措施,为珍稀濒危物种提供安全的栖息地,维护生物多样性和生态平衡。

②加强生物多样性监测与管理:建立健全生物多样性监测与管理机制,及时发现并解决生物多发性问题。

3.8 提高环境事故应急能力

①完善应急预案:我们制定了详尽的水利工程环境事故应急预案,明确了事故响应流程和措施,通过定期演练,提升了应对突发环境事件的能力,确保能够迅速有效地处理各类紧急情况。

②加强应急救援队伍建设:我们着力加强应急救援队伍建设,通过专业培训和实践演练,不断提升队员的应急救援技能和协同作战能力,从而显著提高整体的应急救援水平。

3.9 完善移民安置与社会管理

①加强移民安置区建设:我们大力加强移民安置区的基础设施建设,完善生活服务设施,优化居住环境,通过这些措施有效提高移民的生活水平,确保其安居乐业。

②加强社会管理与服务:我们致力于建立健全移民安

置区的社会管理与服务体系,通过完善社区治理结构、提升公共服务水平、加强社会治安管理等多方面工作,确保移民安置区的社会秩序稳定,促进移民与当地居民的和谐共处,为移民创造一个安定、和谐的生活环境。

3.10 加强环境监测与管理

①建立健全环境监测体系:我们建立健全水利工程环境监测体系,运用先进技术手段,对工程周边环境进行实时监控,确保能够准确掌握环境变化情况,及时响应环境问题。

②加强环境执法与管理:我们强化环境执法与管理工作,严格执行环保法律法规,对环境违法行为采取零容忍态度,严厉打击,以维护生态环境的稳定和人民群众的环境权益。

4 实际案例及分析

4.1 南水北调工程

南水北调工程,作为中国跨流域调水的一项标志性工程,其战略意义深远,特别是在缓解中国北方地区长期面临的水资源短缺问题上发挥了至关重要的作用。然而,在工程建设的过程中,不可避免地对生态环境造成了一定的影响,包括沿线地区的土壤盐碱化问题、地下水水位的变化等。为了妥善解决这些问题,工程团队采取了多项有效措施,如优化工程设计,确保水资源合理分配;加强水质管理,保障调水水质安全;实施生态修复工程,促进受损生态环境的恢复。这些措施的实施,在很大程度上减轻了工程对生态环境的压力,实现了人与自然和谐共生的目标。

4.2 小浪底水利枢纽工程

小浪底水利枢纽工程,作为中国首座大型水利枢纽的典范,不仅承担着防洪、防凌、减淤的重要任务,还兼具灌溉、供水和发电等多重功能,对促进区域经济发展和保障人民生活发挥着关键作用。在工程建设过程中,小浪底工程高度重视生态保护与修复工作,采取了一系列创新性措施,如实施生态调度、建设鱼道等,这些措施有效保护了水生生物的多样性,维护了河流生态系统的平衡。与此同时,工程还强化了水质监测与管理工作,通过严格的水质控制措施,确保了黄河下游的水质安全,保护了母亲河的生态环境,为流域内的可持续发展提供了有力保障。

5 结语

水利工程建设对生态环境的影响是复杂而多方面的,涉及生态破坏、水文环境改变、地质灾害、社会经济影响等多个领域。然而,通过采取一系列有效的缓解措施,如加强生态保护与修复、合理调控水文环境、预防与治理地质灾害、协调社会经济发展与生态保护等,可以有效减轻水利工程建设对生态环境的影响。实际案例分析表明,成功的水利工程项目在建设过程中都充分考虑了生态环境保护的要求,通过优化工程设计、加强环境监测与管理、实施生态修复等措施,实现了水利工程建设与生态环境的协调发展。同时,随着科

技术的不断进步和创新，水利工程建设与生态环境保护也将迎来新的发展机遇。例如，新技术、新材料的应用将有助于降低水利工程建设对生态环境的影响；生态修复技术的创新将有助于提高生态修复的效果和质量；信息化、智能化技术的应用将有助于提高环境监测与管理的效率和准确性。

此外，公众参与和社会监督也将成为推动水利工程建设与生态环境保护发展的重要力量。公众对生态环境保护的关注度和参与度将不断提高，社会各界对水利工程建设与生态环境保护的监督力度也将不断加大，这将有助于推动水利工程建设与生态环境保护工作的持续改进和提升。

未来，随着社会经济的不断发展和生态环境保护意识

的不断提高，水利工程建设将更加注重与生态环境的和谐发展。一方面，水利工程建设将更加注重生态保护与修复，采取更加科学合理的措施减少对生态环境的影响；另一方面，生态环境保护工作也将更加注重与水利工程建设的协调配合，共同推动水利事业与生态环境保护事业的发展。

参考文献:

[1] 钟展祥.水利工程质量存在的主要问题及对策分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024(33):202-204.

[2] 杨益平.农田水利工程施工对生态环境的影响与保护策略[J].大众标准化,2024(22):80-82.

[3] 仇文山.谈谈农田水利建设对水土保持与生态环境的影响[J].农业开发与装备,2022(11):163-165.