

水利工程建设对水生态环境系统影响分析

贺 江

新疆天山广厦建设工程有限责任公司 新疆博尔塔拉蒙古自治州 833400

摘 要: 随着人口增长和工业化进程,水资源的需求日益增加,水利工程建设成为解决供水、防洪、灌溉等问题的关键。然而,这些工程往往会对原有的水生生态系统产生不可忽视的影响,包括改变水流速度、影响物种分布和迁移,以及可能引发的地质灾害。本文旨在探讨水利工程在满足人类社会需求对水生态环境系统产生的多方面影响。水利工程,如大坝、水渠和水库,是水资源管理和调控的重要手段,它们改变了自然水文循环,对地形地貌、生物多样性及水文过程产生深远影响。

关键词: 水利工程;生态环境;系统影响

1 水利工程对水文环境的影响

1.1 水量变化分析

水利工程建设,尤其是大坝和水库的建设,对上游和下游的水量产生显著影响。上游水量可能因蓄水而增加,而下游流量则可能减少,导致季节性水量变化。这种变化可能影响到河流的自然洪水周期,进而影响到沿岸湿地的生态过程和沿河居民的供水。水量变化还可能导致地下水位的升降,对地下水资源的可持续性产生深远影响。

1.2 水位调节效应

水利工程的水位调节功能可以提供稳定供水,减少洪水和干旱的风险。然而,这种调节也会改变河流的自然水位波动,影响河口地区的盐水入侵,可能对沿海湿地生态和农业生产造成影响。水位的稳定化可能减少鱼类的繁殖机会,因为某些物种依赖于季节性的水位变化进行产卵和迁移。

1.3 水质影响评估

水利工程可能导致水质变化,主要由于水体滞留和流动速度的减缓。滞留可能导致污染物的积聚,尤其是在没有适当废水处理设施的情况下。水库的形成可能引发藻类过度生长,释放有毒物质,影响下游水质。大坝可能阻止污染物随水流移动,减轻了对下游的污染,但这也可能导致污染物在坝前积累,需要长期监测和管理。

1.4 水文过程模拟

水文过程模拟是评估水利工程影响的关键工具。通过模型预测,可以评估大坝、渠道和其他设施对流速、流量、水位和水质的影响。这些模型考虑了气候、地形、

土壤和植被等多种因素,以更准确地预测水文变化。模拟结果用于指导工程设计和策略,以减轻对环境的不利影响,如优化放水调度以保护生物多样性或维持关键生态过程。水利工程对水文环境的影响是多方面的,既带来防洪、供水等社会效益,也可能对水文循环、水质和生物多样性产生复杂而深远的改变。因此,工程规划和实施需综合考虑这些影响,采取适应性的管理策略,以实现水利工程与生态环境的和谐共生。

2 水利工程对地形地貌的影响

2.1 河道形态改变

水利工程建设,尤其是大坝和水库的建设,显著改变了河流的自然形态。天然河流具有蜿蜒曲折的特性,而水利工程往往使河道趋于直线化,以提高水流效率。这种改变导致河流的侧向侵蚀和堆积过程受到抑制,河道的自然宽深比被改变,可能影响洪水的自然扩散和沉积物的输送。

2.2 岸线侵蚀与淤积

大坝的建设改变了上下游的水动力条件,上游水位抬高,下游水位下降,导致岸线侵蚀与淤积现象加剧。上游区域由于水位升高,河岸可能面临严重的侵蚀,而下游则可能因流速减缓而产生大量淤积。这种变化对沿岸生态系统,包括湿地、农田以及居民区,都可能产生深远影响,可能导致土地丧失、农作物受损以及生态环境的退化。

2.3 水库淤积问题

水库的蓄水作用会捕获上游带来的大量悬浮物,随着时间的推移,这些沉积物会在库区堆积,导致库容减

少，影响水库的使用寿命。淤积不仅影响水库的蓄洪能力，还可能导致水库底部的有机物质分解，释放温室气体，对全球气候变化产生间接影响。淤积还可能改变水库的水温分层，影响水生生物的生存环境。

2.4 地貌稳定性评估

水利工程对地貌的影响需进行全面的稳定性评估，以预测和预防可能的地质灾害。例如，大坝建设可能导致山体滑坡、地震活动的加剧，或引发地下水位变化，引发地面沉降。评估过程包括地质勘查、地震活动性分析、边坡稳定性分析和地下水动态监测，以确保工程的安全运行，同时减少对周围地貌的不利影响。在工程设计和施工阶段，采取适当的减缓措施，如加固边坡、设置排水系统，是确保地貌稳定性和生态环境可持续性的关键。

3 水利工程建设对水生态环境系统的优化措施

3.1 生态友好的设计与施工方法

水利工程设计阶段应充分考虑生态影响，采用生态友好的设计策略。这包括选择对环境影响最小的工程位置，避免破坏重要生态敏感区。施工过程中，可以采用非侵入性技术，减少对土壤和植被的扰动。实施严格的施工管理，控制噪声、振动和废弃物排放，确保工程活动对环境的破坏最小化。

3.2 水生生物通道建设

为缓解水利工程对水生生物的影响，可以建设鱼梯、生态通道等设施，使鱼类和其他水生生物能够跨越障碍，保持种群间的基因交流。设计时应考虑生物的生活习性和迁移周期，确保通道的有效性。

3.3 水库管理与调度策略

水库的管理应结合生态环境需求，实施生态调度。比如，适时调整水位，模拟自然洪水过程，促进河床冲刷和生态系统的自我恢复。可通过科学的放流策略，平

衡库区与下游的水量分配，保障水生生物的生存条件。

3.4 恢复与重建生态系统

对于因水利工程受损的生态系统，应实施生态修复项目，如植被恢复、河岸稳定工程等。这可能包括种植本土植物以稳定土壤，减少侵蚀，以及引入和保护本地物种，促进生物多样性恢复。

3.5 持续监测与评估

建立长期的生态环境监测系统，定期评估水利工程的生态影响，及时调整管理策略。这包括对水质、水文条件、生物多样性和景观特征的监测，确保信息的准确性和时效性。

结束语

水利工程建设，尽管在很大程度上提升了人类社会的水资源管理能力，改善了供水安全，但在实现这些益处的我们不能忽视其对水生态环境带来的长期影响。我们观察到，水利工程改变了鱼类和其他水生生物的生存条件，破坏了生态连通性，导致物种多样性的减少。生态影响评估与管理是确保水利工程可持续发展的重要一环。通过科学的评估方法、有效的监测与预警系统，我们能够更好地理解、预测和减轻水利工程可能带来的负面影响。实施有针对性的生态修复和保护措施，包括建立和优化政策法规与管理体系，对于实现人与自然的和谐共生至关重要。

参考文献

- [1] 刘如信. 水利工程建设对水生态环境系统影响分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(8).
- [2] 李本松. 水利工程建设对水生态环境影响及保护措施分析[J]. 治淮, 2023(9): 51-52.