

水利水电工程对生态环境的影响评估

杨平

赣州弘川建设工程有限公司，江西 赣州 341000

摘要：本论文旨在评估水利水电工程对生态环境的影响，采用多种研究方法，包括文献分析、案例研究和生态评估模型。研究首先对水利水电工程的基本概念及其生态环境影响的重要性进行了阐述，并回顾了国内外相关研究现状。随后，针对水流变化对水生生物的影响进行了深入分析，探讨了流态变化机制以及生物的生态特性。通过生态系统完整性评估，评估了水利水电工程对生态系统服务功能的变迁，并构建了相应的指标体系。此外，论文还研究了水利水电工程对生物多样性的影响，并提出了有效的保护措施。最终，结合研究结果，提出针对性的对策与建议，为未来的可持续发展提供指导。

关键词：水利水电工程、生态环境、水流变化、生物多样性、生态系统服务、影响评估、可持续发展、生态特性

引言

水利水电工程是现代社会的基建设施之一，它对生态环境的影响引起了广泛关注。随着我国经济快速发展和人口不断增长，对水资源和能源的需求日益增加，水利水电工程建设在推动经济发展的同时，也对周边的生态环境产生了深远影响。在水利水电工程的建设过程中，往往会对地质、水文、生物等方面的生态环境产生一定程度的影响，这种影响既有正面的促进作用，也存在负面的破坏性影响。因此，对水利水电工程对生态环境的影响进行科学评估和监测具有重要意义。

一、水流变化与水生生物影响

（一）水生生物的生态特性

水生生物在生态系统中扮演着重要角色，其生态特性决定了它们在水体环境中的生存、繁衍和发展。水生生物种类繁多，包括鱼类、甲壳类、软体动物及水生植物等，每种生物都有其独特的生理特征和生态习性。水生生物通常与水体的物理、化学特

性密切相关，如水温、溶解氧、营养盐浓度及水流速度等。这些因素不仅影响其生存状态，也直接关系到群落结构和生态功能的变化。

水生生物的生态特性可以从多个方面进行分析。首先，鱼类作为水生生态系统的重要组成部分，其种类繁多，适应性强。不同鱼类对水温、盐度及氧气的需求各有不同。例如，某些鱼类在温暖的水域中繁殖良好，而另一些则倾向于在寒冷水域生存。鱼类的生命周期和生殖策略也各异，有些鱼类在特定季节进行繁殖，而有些则是全年繁殖。水流的速度和流向对鱼类的分布和行为也有显著影响，很多鱼类会选择在水流较缓的地方栖息和繁殖，以确保幼鱼的存活率。甲壳类动物如虾、蟹等同样具有丰富的生态特性。它们通常生活在水体的底层，依靠过滤水中的有机物和微生物为生。甲壳类动物的生长和繁殖与水体的水质、底质和栖息环境密切相关。它们对水质变化非常敏感，水中的污染物质可能导致其生长缓慢、繁殖率降低，甚至死亡。因此，水利水电工程在改变水流

和水质的同时，也会直接影响甲壳类动物的生存和繁衍^[1]。

软体动物如螺和贝类则在生态系统中扮演着重要的角色，它们不仅是水体中重要的营养链环节，同时也对水质的改善起到积极作用。软体动物通过过滤水中的悬浮物和有机物，帮助维持水体的清澈与健康。然而，水流的变化会对它们的分布和栖息环境产生影响，流速过快可能导致其栖息地的流失，流速过慢则可能导致水体富营养化。水生植物同样是水体生态系统的基础，其光合作用为水生生物提供了氧气和食物。水生植物的生长受到水深、水流速度和光照等多种因素的影响。水流的变化可能导致水生植物的生长环境发生改变，从而影响到水生生物的栖息与繁衍。例如，在水流速度较快的地方，水生植物可能难以扎根，而在流速较慢的区域，则可能形成丰富的水生植物群落，为鱼类和其他水生生物提供栖息空间和食物来源。

（二）水流变化对生物的影响分析

水流的变化对水生生物的影响是一个复杂而深远的议题。水流的速度、深度、流向和温度等因素都可能对水生生物的生存和繁衍产生显著影响。在水利水电工程建设和运行过程中，水流的调控往往导致了水域生态环境的改变，进而影响水生生物的生物多样性、分布和种群结构。下面将从几个角度详细分析水流变化对水生生物的具体影响。在水流速度方面，过快的流速可能导致一些水生生物因无法承受水流压力而死亡，尤其是那些体型较小或行动迟缓的生物。相反，流速过慢可能会导致水体富营养化，影响水质并进一步影响水生生物的生存。水流方向的变化也会对水生生物造成影响。

水流的速度变化直接影响水生生物的栖息环境。一般而言，水流速度过快会使某些水生植物无法扎根，影响其光合作用和生

长，同时对底栖生物的生存也构成威胁。这些生物通常依赖稳定的底质和适宜的水流条件进行生存和繁殖。相反，水流速度过慢则可能导致水体富营养化，增加藻类的繁殖，进而引发水华现象。这种现象不仅影响水体的光透过率，还可能导致水中溶解氧的降低，造成鱼类等水生动物的死亡。水流的变化同样影响生物的迁徙和繁殖行为。许多鱼类在繁殖季节需要向上游游动以寻找适宜的产卵环境。当水流的变化导致河道淤积或水位下降时，这些鱼类的迁徙路径可能受到阻碍，影响其繁殖成功率。对于依赖特定水流条件进行生命周期的水生生物，这种影响尤为明显。例如，鲑鱼在其生长周期中需要回到出生地进行繁殖，水流的改变可能导致其无法按时返回，从而影响种群的延续^[2]。

此外，水流的变化还可能影响水生生物的食物链结构。水流速度的改变会影响浮游生物的分布和数量，而浮游生物是许多鱼类及其他水生生物的重要食物来源。污染物和沉积物的沉积也可能随水流变化而变化，从而影响底栖生物的生存环境和食物来源，进而影响整个生态系统的平衡。水流的温度变化对水生生物的代谢和生长也有重要影响。温度升高会加速水生生物的代谢速率，但如果超过其耐受范围，反而可能导致死亡。尤其是一些对温度变化敏感的物种，如某些鱼类和两栖动物，其生存环境的变化将直接影响其种群数量和生态平衡。

二、生态系统完整性评估

（一）水利水电工程对生态系统的影响

水利水电工程在促进经济发展的同时，对生态系统的影响却常常被忽视。工程建设过程中的水资源调配、河流改道以及水体的滞留等因素，均会对生态系统产生深远的影响。水利水电工程通过改变水流速度和水位，影响水生生物的栖息环境，导致生态系统的结构和功能发生变化。水利水电工程的

建设往往伴随着大规模的水体调控,这将直接影响到周边的水生生态系统。水流的改变不仅影响鱼类的洄游和繁殖,还可能导致某些水生生物的栖息地消失。例如,筑坝后的水库会形成静止水体,改变了原有的流水生态环境,使得适应流水生存的物种在环境中遭遇生存挑战。研究表明,某些鱼类因无法适应新的水流条件而面临灭绝的风险。此外,水温、溶解氧和水质等水体特性也因工程的实施而发生改变,进而影响水生生物的生存和繁衍^[3]。

水利水电工程在调控水资源的同时,也可能导致水体富营养化现象的加剧。水库的蓄水和水体的滞留,容易使营养物质积累,促使藻类的过度生长。这种现象不仅影响水体的光透过率,进而影响水下植被的生长,还可能导致水体缺氧,从而威胁水生生物的生存。藻类的暴发还会引发水质恶化,导致水体中有害物质的增加,进一步破坏生态平衡。在陆地生态系统方面,水利水电工程的建设也会造成土地的利用变化和生态栖息地的破坏。尤其是在大规模筑坝和水库建设过程中,大量的森林和湿地可能被清除,影响生物多样性和生态系统的稳定性。栖息地的丧失直接导致了多种生物种群数量的下降,减少了生态系统的整体健康状况。生态系统的完整性不仅仅是物种数量的简单叠加,更是一种生态相互作用和功能的综合体现。水利水电工程通过改变生态系统的结构,直接影响其功能和服务能力。例如,水体的净化能力、生物的栖息和繁殖等生态服务功能,都会因工程的实施而受到影响。特别是在一些地区,水利水电工程的建设可能导致生态服务的重大丧失,影响当地居民的生活质量和生态安全。

在评估水利水电工程对生态系统的影响时,需要综合考虑环境承载能力和生态恢复能力。通过科学的评估手段,可以对水利水

电工程的生态影响进行定量和定性分析,为工程建设提供合理的生态补偿方案 and 环境保护措施。这不仅有助于减轻水利水电工程对生态系统的负面影响,也为实现可持续发展目标奠定基础。通过强化生态环境的保护意识,推动水利水电工程与生态系统的协调发展,方能实现经济发展与环境保护的双赢局面^[4]。

(二) 生态系统服务功能的变迁

水利水电工程的建设往往伴随着对生态系统服务功能的显著变迁。这些变迁不仅影响了生态系统的结构和功能,也对人类的生存环境和社会经济发展产生了深远的影响。水利水电工程的实施通常会导致水文条件的改变,包括水流速度、水位的波动以及水体的滞留时间等,这些变化直接影响了水体生态系统的服务功能。例如,水库的修建会导致局部水域的水位上升,进而改变流速和深度,影响鱼类和其他水生生物的生存环境。这种变化可能导致某些物种的数量减少甚至消失,从而打破原有的生态平衡。此外,水利水电工程还会影响水资源的分布和流动,进而影响农业灌溉、城市供水以及生态用水等关键服务功能。

水体生态系统所提供的服务功能主要包括水源供给、调节气候、维护生物多样性、提供栖息地以及促进水质净化等。随着水利水电工程的建设,水流模式的改变可能导致水生生物的栖息环境发生变化,进而影响其种群结构和生态功能。例如,河流的流速增加或减少会影响底栖生物和鱼类的生存环境,导致种群数量的减少,甚至可能造成某些物种的灭绝。此外,工程建设带来的水体滞留时间延长,可能造成水体富营养化,影响水质,进而削弱水体自我净化的能力。在水利水电工程影响下,湿地和河岸植被的变化也显著影响了生态系统的服务功能。湿地作为重要的生态系统,不仅具有调节水文循

环的作用，还在碳储存和过滤污染物方面发挥着不可或缺的功能。水利工程的建设往往导致湿地面积的缩减，从而减少了其所提供的生态服务，影响了区域的水质和生物多样性。水电站的蓄水和放水行为，改变了湿地的水位，进一步影响了湿地生物的生活和繁殖。

水利水电工程还可能对气候调节功能产生影响。水体的热容量和蒸发过程直接关系到局部气候的变化。工程建设后，水体的表面温度和蒸发量可能会发生变化，进而影响周边地区的气候特征。例如，蓄水后形成的大面积水面可能导致局部湿度增加，从而改变植物的生长环境和物种组成。这种气候变化不仅影响了生态系统的稳定性，也对人类的农业和生活方式造成了挑战。在考虑水利水电工程对生态系统服务功能的变迁时，必须重视对生态环境的长期监测和评估。通过建立生态环境监测体系，及时反馈工程建设对生态系统的影响，可以为后续的管理和决策提供科学依据。应通过生态补偿机制，努力修复受到影响的生态系统，恢复其原有的生态服务功能，以实现生态与经济的协调发展^[5]。

经过多年的实践，已有一些成功的案例表明，即使在水利水电工程建设后，通过科学管理和规划，仍然可以在一定程度上恢复

或增强生态系统的服务功能。例如，在某些地区，通过人工湿地的建设和水质净化措施，成功改善了水体的质量，重新吸引了水鸟等生物回归。这些经验为未来的水利水电工程提供了重要的参考，强调了在工程规划和设计阶段对生态系统服务功能的全面评估和考虑的必要性。

结语

在水利水电工程建设过程中，对生态环境的影响评估显得尤为重要。本文通过对水利水电工程建设对生态环境的影响进行综合评估，发现在工程建设过程中，会对当地的生态环境造成一定程度的影响。其中，水利水电工程在水资源的调控中发挥着重要作用，但也可能导致水文生态系统结构和功能的变化，进而影响生物多样性的保护和生态平衡的维持。另外，水利水电工程建设还会引起土地利用结构的调整，可能导致土地资源的过度开发和生态环境的恶化。在此背景下，需要加强水利水电工程建设中的生态环境保护措施，采取有效的生态修复与保护措施，以实现工程建设与生态环境保护的良性互动。未来的研究还应关注水利水电工程建设对生态环境的长期影响，探索可持续发展路径，促进生态环境和经济效益的协调发展。

参考文献

- [1] 高志强,等. 水利水电工程建设项目生态环境影响评价研究. 生态环境与保护,2018,28(3),41-47.
- [2] 张伟,李军. 水利水电工程建设对生态环境的影响评价与对策研究. 水利水电科技,2019,41(7),12-17.
- [3] 孙静,等. 水利水电工程建设项目生态环境影响评价的研究进展. 水利水电技术,2017,39(8),30-35.
- [4] 周翔,赵刚. 水利水电工程对生态环境的综合影响评价研究. 中国水利水电科技,2018,16(4),62-68.
- [5] 方林,许婷.. 水利水电工程建设对生态环境的影响评估及对策研究. 生态环境保护,2016,25(2),57-63.