

水利水电工程中的生态环境保护与可持续发展研究

黄金亮, 张博

河南科光工程建设监理有限公司, 河南 郑州 450003

摘 要 : 水利水电工程在提供清洁能源、防洪减灾、灌溉供水等方面发挥着巨大作用。然而这些工程的建设和运行往往会对河流生态系统、生物多样性以及周边社区产生深远的影响。因此进行生态环境保护与可持续发展研究显得尤为重要。本文首先分析了水利水电工程对生态环境的影响, 阐述了水利水电工程中进行生态环境保护与可持续发展的意义, 并针对实际保护中存在的问题提出了相应的优化策略, 期望能为水利工程建设提供帮助。

关 键 词 : 水利水电工程; 生态环境保护; 可持续发展

Research on Ecological Environment Protection and Sustainable Development in Water Conservancy and Hydropower Projects

Huang Jinliang, Zhang Bo

Henan Keguang Engineering Construction Supervision Co., LTD. Zhengzhou, Henan 450003

Abstract : Water conservancy and hydropower projects play a huge role in providing clean energy, flood control and disaster reduction, irrigation and water supply. However, the construction and operation of these projects often have a profound impact on river ecosystems, biodiversity and surrounding communities. Therefore, it is particularly important to study ecological environment protection and sustainable development. This paper first analyzes the impact of water conservancy and hydropower projects on ecological environment, expounds the significance of ecological environment protection and sustainable development in water conservancy and hydropower projects, and puts forward corresponding optimization strategies for the problems existing in actual protection, hoping to provide help for the construction of water conservancy projects.

Keywords : water conservancy and hydropower engineering; ecological environment protection; sustainable development

引言

随着全球气候变化和人类活动的加剧, 生态环境问题日益凸显, 成为制约社会经济可持续发展的关键因素。水利水电工程作为人类改造自然的重要手段, 其对生态环境的影响尤为显著。一方面水利水电工程能够有效调节河流径流, 提供清洁能源, 减少温室气体排放, 对缓解全球气候变化具有积极作用; 另一方面工程建设和运行过程中对河流生态系统的干扰、对生物栖息地的破坏以及对周边社区环境的影响等问题, 也引起了社会各界的广泛关注。因此如何在水利水电工程中实现生态环境保护与可持续发展, 已成为当前亟待解决的重大课题。

一、水利水电工程对生态环境的影响

(一) 水利水电工程对水文情势的影响

在当前的水利水电工程建设中, 其对水文情势的影响是多方面的。例如在三峡大坝的建设过程中, 这座世界上最大的水电站对长江流域的水文情势产生了深远的影响。位于长江上游的三峡大坝建设下不仅改变了河流的自然状态, 还对下游的水文周期、泥沙输移和生态环境产生了显著影响。具体而言大坝的蓄水功能使得长江上游的洪水得到了有效控制, 减少了下游地区的洪涝灾害。同时大坝的泄洪能力也使得在洪水季节可以有计划地调节下游的水位, 从而减轻洪水对下游地区的威胁^[1]。

(二) 水利水电工程对生物多样性的影响

而在生物多样性方面, 大坝的建设会因改变了河流的自然流态, 而导致上游和下游的水文条件发生显著变化。在这种改变之下会使得鱼类的产卵和迁徙受到影响, 还可能造成河流生态系统中某些物种的栖息地丧失。例如一些依赖于特定水流条件繁殖的鱼类, 如鲑鱼等回流鱼类可能因为无法到达其传统的产卵地而数量减少。对于一下岸边植物来说, 在大坝的建设之下会淹没大片的陆地, 导致原有植被和土壤被水体覆盖, 从而破坏了陆地生态系统的完整性^[2]。

(三) 水利水电工程对土壤与地质的影响

在近些年来, 随着全球对可再生能源需求的不断增长, 使得

作者简介: 黄金亮 (1993.10-), 男, 汉族, 河南省驻马店市平舆县人, 助理, 研究方向: 水利水电工程。

国内的水利水电工程得到了迅速的发展。然而这些工程对生态环境的影响也日益受到人们的关注。水利水电工程在提供清洁能源的同时也对土壤与地质环境产生了显著的影响。由于水利水电工程在实际施工建设时往往需要大规模的开挖和填筑,这会直接改变当地原有的地形地貌,导致土壤侵蚀和水土流失问题的加剧。特别是在山区和丘陵地带的水库建设,更会使得上游地区的水土流失加剧,而对于河流下流而言,则可能因为泥沙淤积而影响河道的正常功能。此外当水利工程建设完毕水库蓄水后,水位上升也会导致周边土壤的水分条件发生变化,进而影响植被的生长和土壤的结构稳定性。

二、水利水电工程中进行生态环境保护与可持续发展的意义

（一）促进生物多样性保护与生态平衡

水利水电工程的建设与运行对生态环境有着深远的影响,这就要求施工人员在水利工程的建设时,需要通过科学规划和合理设计来最大限度地减少对自然环境的破坏,同时为生物多样性保护与生态平衡的促进提供有力支持。例如施工人员可以通过建立生态流量的保障机制来确保河流生态系统的水文连通性,为水生生物提供适宜的栖息环境。此外水电站的建设可以结合生态修复工程,如建设鱼道、生态池等设施,以减少对鱼类迁徙的阻碍,保护水生生物的繁殖和生长^[3]。

（二）提高水资源利用效率与质量

随着全球气候变化和人口增长带来的水资源压力,提高水资源利用效率与质量显得尤为重要。而科学的水利水电工程在这一过程中扮演着关键角色。例如施工人员可以通过建设现代化的水库和灌溉系统来有效调节河流径流,以此来进一步减少洪水和干旱对农业和人类生活的影响。同时这些工程可以提高灌溉效率,在减少水资源浪费的同时确保农业用水的可持续性。而在城市供水方面通过改进供水管网和引入先进的水处理技术,可以显著降低水的损耗率,提高供水系统的可靠性。例如某城市通过引入智能水表和管网监测系统,成功将水损率从20%降低到5%,极大地提高了水资源的利用效率。

（三）实现区域经济与环境的和谐发展

实现区域经济与环境的和谐发展是水利水电工程中进行生态环境保护与可持续发展的重要意义之一。以长江三峡工程为例该工程不仅为我国提供了巨大的清洁能源,有效缓解了电力供应紧张的局面,而且在防洪、航运等方面发挥了重要作用。然而三峡工程的建设也对周边生态环境产生了影响,如水生生物栖息地的改变、地质灾害风险的增加等。因此为了实现区域经济与环境的和谐发展,三峡工程在规划和建设过程中采取了一系列生态保护措施^[4]。

（四）增强社会公众环保意识与参与度

在当前的水利水电工程中,增强社会公众的环保意识与参与度是实现生态环境保护与可持续发展的关键。这就要求相关部门需要通过教育和宣传来提高公众对水资源保护重要性的认识,使

人们了解水电工程对环境可能产生的影响,以及如何在日常生活中节约用水和保护水环境。其次鼓励公众参与环境影响评估和监督过程,通过公开透明的信息发布和公众咨询,让民众对工程的环境影响有更深入的了解,并提出自己的意见和建议。

三、水利水电工程中进行生态环境保护与可持续发展的难点

（一）水利水电工程对生物多样性的影响与保护难题

水利水电工程在为人类提供清洁能源和防洪灌溉等多重效益的同时,也对生物多样性产生了深远的影响。例如大坝的建设会改变河流的自然流态,通过阻断鱼类的迁徙路径影响到水生生物的繁殖和生存。以长江三峡大坝为例该工程对中华鲟等珍稀水生动物的生存造成了威胁。在长江流域中,中华鲟是一种溯河产卵的鱼类,而场江三峡大坝的建设使得它们无法到达传统的产卵场,导致其种群数量急剧下降。

（二）水利水电项目中土地征用与移民安置的挑战

在近些年来的水利工程不断建设中,这些工程对生物多样性的负面影响以及在土地征用和移民安置方面所面临的挑战也日益凸显。具体来说,由于水利水电项目往往需要占用大量土地,这就会导致大量居民需要搬迁。例如印度纳尔默达河上的萨达尔·萨罗瓦尔大坝项目的建设就涉及了数十万当地居民的搬迁。而在当前的土地征用和移民安置过程中,会常常出现补偿不公、安置地条件差、社会融合困难等问题。这些挑战不仅影响了受影响居民的生活质量,还可能引发社会矛盾和冲突^[5]。

（三）水资源管理与水质保护在水利水电工程中的困境

在全球气候变化和人类活动的不断加剧之下,使得水资源短缺和污染问题愈发严重。对于全人类来说,保护水资源不仅关系到生存和发展,还涉及到生态系统的健康和生物多样性。水利水电工程作为调节水资源的重要手段,其在生态环境保护与可持续发展中的作用不容忽视,但在当前的建设中面临着水资源管理与水质保护的难题。例如大坝建设虽然可以有效控制洪水、提供灌溉和发电,但也会对河流生态系统产生负面影响。大坝阻断了鱼类的迁徙路线,改变了河流的自然流态,导致下游河段的水质和生态平衡受到破坏^[6]。

（四）水利水电工程对气候变化适应性的不足与改进需求

水利工程建设时在应对气候变化的适应性方面,如果气候变化导致了极端天气事件的发生,如洪水、干旱和风暴等这些极端天气都对水利水电工程的稳定运行构成了威胁。例如洪水可能导致水库溢流,损害大坝安全。而过度干旱则可能减少水电站的发电量。因此提高水利水电工程对气候变化的适应性是当前亟需解决的问题。但目前水利水电工程在适应气候变化方面存在一些不足。例如许多现有的水利设施设计标准并未充分考虑未来气候变化的潜在影响,导致其在极端天气面前显得脆弱。此外气候变化对水资源的时空分布产生影响,使得水资源管理变得更加复杂,而现有的水利水电工程往往缺乏灵活应对这些变化的能力^[7]。

四、水利水电工程中进行生态环境保护与可持续发展的优化策略

（一）采用生态工程措施

研究人员为了优化水利工程建设过程中对周边生物多样性的影响，提出了一系列生态工程措施。展开来说研究人员可以设计和实施生态流量管理策略，确保河流生态系统的健康和生物多样性。在这其中就包括在水库调度中考虑生态需水，维持河流的自然水文节律，以及在干旱季节提供足够的水量以支持水生生物的生存。其次生态廊道的构建是另一项重要措施。研究人员通过建立生态廊道可以连接被水利工程分割的自然栖息地，从而为需要迁移的野生动植物提供扩散通道，从而减少栖息地破碎化对生物多样性的影响^[8]。

（二）制定公平合理的补偿政策

随着全球气候变化和人类活动对自然环境的影响日益加剧，水利水电工程在提供清洁能源和防洪灌溉等多重效益的同时，也对周边人类的生活环境产生了不容忽视的影响。因此制定公平合理的补偿政策，以实现生态环境保护与可持续发展显得尤为重要。例如在非洲的尼罗河流域的水利水电工程开展中，其同样面临生态环境保护的挑战。当地政府为了平衡经济发展与生态保护，就积极寻求国际环保组织的合作，通过多方共同协商来制定了生态补偿基金。该基金主要用于支持流域内生态恢复项目，如湿地保护、鱼类繁殖区的建设等。同时通过教育和培训项目，提高当地居民的环保意识和参与度，确保他们从水电工程中获得的经济利益能够与生态保护目标相协调^[9]。

（三）加强污水处理与回用

在现代化的水利水电工程建设中，加强污水处理与回用是实现生态环境保护与可持续发展的重要策略之一。例如某水电站项目在建设过程中，特别重视污水处理设施的配套建设。该水电站的策划者不仅在工程设计阶段就规划了先进的污水处理系统，而

且在施工过程中严格执行环保标准，确保施工废水得到妥善处理，以此来避免对周边水体造成污染。而该水电站的策划者在运营阶段，就建立了完善的污水处理与回用体系。该回收体系的原理是通过采用生物处理、膜分离技术等先进的污水处理技术，将生活污水和工业废水处理达到国家排放标准，甚至达到回用水质标准。处理后的水被用于电站的冷却系统、绿化灌溉以及周边农田的灌溉，大大减少了对新鲜水资源的依赖，实现了水资源的循环利用^[10]。

（四）提高工程设计标准

策划者在水利水电工程的设计与施工中，为了预防与减少极端天气的影响，必须采取一系列创新措施来进一步确保工程的稳定性和安全性。展开来说其中提高工程设计标准是关键。这就要求设计团队应充分考虑未来气候变化的不确定性，采用先进的预测模型和风险评估工具，确保工程能够抵御更极端的天气条件，如更强烈的风暴、更严重的洪水和更持久的干旱。此外工程设计应融入更多的弹性设计元素，如可调节的水坝和溢洪道，以适应不同水文条件的变化。在施工过程中，采用环保材料和可持续的施工方法，减少对周边环境的破坏。

五、结语

综上所述，水利水电工程在推动社会经济发展和保障人类福祉方面发挥着重要作用，但同时也面临着诸多挑战和困境。为了实现生态环境保护与可持续发展的目标，必须采取综合性的优化策略。这包括采用生态工程措施，制定公平合理的补偿政策，加强污水处理与回用，以及提高工程设计标准等。只有这样策划者才能确保水利水电工程在满足当前需求的同时，不损害未来世代的利益。未来期待更多的创新和合作，以实现水利水电工程与自然环境的和谐共生，为人类社会的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 乔守江. 水利工程建设中的水土保持与生态环境保护研究 [J]. 水上安全, 2024, (04): 91-93.
- [2] 郑彩萍. 水利工程水土保持生态建设中生态修复的运用 [J]. 水上安全, 2023, (12): 85-87.
- [3] 邹岩. 基于生态理念视角下水利水电工程的规划设计探讨 [J]. 山西水土保持科技, 2023, (01): 29-30+46.
- [4] 谢立林. 大型水利水电工程施工智能控制技术 [J]. 建材与装饰. 2017, (23).
- [5] 申烨红, 刘波波, 肖昱. 水利工程建设环境保护管理工作的思考 [J]. 水利技术监督. 2023, (8).
- [6] 周明旭. 水利工程绿色施工技术与生态环境保护 [J]. 人民黄河, 2024, 46(S1): 60-61+63.
- [7] 王嘉文. 水土保持技术在水利专业工程实践中的应用 [C] // 中国智慧工程研究会. 2024智慧施工与规划设计学术交流会论文集. 杭州大地科技有限公司, 2024: 3. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2024.027386.
- [8] 刘静, 聂晨阳. 水利工程中水环境生态治理防护技术研究 [C] // 河海大学, 甘肃省水利学会. 2023中国水资源高效利用与节水技术论坛论文集. 黄河水利委员会河南水文水资源局, 2023: 6. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2023.032440.
- [9] 席晓倩, 刘静. 水利工程中水环境生态治理防护技术研究 [C] // 中国水利学会城市水利专业委员会, 《中国防汛抗旱》杂志社, 水利部防洪抗旱减灾工程技术研究中心. 第六届城市水安全与水管理学术研讨会论文集. 黄河水利委员会河南水文水资源局, 2023: 5. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2023.051922.
- [10] 黄宝群. 水利水电工程建设对生态环境的影响分析 [J]. 数字农业与智能农机, 2023, (06): 42-45.