

关于水利工程施工建设对生态环境的影响分析

查国庆

昆山市水务工程质量与安全监督站 江苏 苏州 215300

摘要: 随着人类社会的发展,水利工程在解决水资源短缺、防洪、灌溉、发电等方面发挥了重要作用。然而,水利工程的施工建设对生态环境的影响也不容忽视。本文旨在全面分析水利工程施工建设对生态环境的影响,并提出相应的保护措施,以期为未来的水利工程建设提供参考。

关键词: 水利工程; 生态环境; 影响; 环境保护

引言

水利工程作为人类利用水资源的重要手段,其建设对生态环境的影响是多方面的。从水文地质、气候、水质、生物多样性到土壤环境等,水利工程的建设都可能带来显著的变化。因此,深入分析这些影响并采取有效的保护措施,对于实现水利工程建设与生态环境保护的协调发展具有重要意义。

1 水利工程施工建设对生态环境的影响

1.1 对水文地质的影响

水利工程施工建设对流域水文地质条件的改变是深刻且复杂的。首先,水利工程的兴建往往导致河流流量的稳定化,流速频率发生显著变化,自然状态下的季节性高峰流量被削弱甚至丧失。这种流量的稳定化虽然有利于水资源的调度和利用,但也可能削弱水体的自净能力,影响河流生态系统的平衡。其次,水利工程的建设可能引发地质灾害。大型水库的蓄水会增加地壳的负担,有可能诱发地震。同时,水库蓄水导致的水位上升和浸润线的抬高,可能加剧岸坡的不稳定性,引发滑坡、塌岸等地质灾害。这些灾害不仅威胁水利工程本身的安全,还可能对周边居民的生命财产安全构成威胁。此外,水库蓄水后,沿岸地下水状态会发生变化。由于水库的蓄水作用,地下水水位可能会上升,导致土地沼泽化、盐碱化等问题。这些问题不仅影响土地の利用价值,还可能对周边生态环境造成破坏。例如,盐碱化可能导致土壤肥力下降,影响农作物的生长;沼泽化则可能引发蚊虫滋生等卫生问题。

1.2 对气候和大气的影响

水利工程建设对库区及其周边地区的微气候环境条件产生显著影响。首先,由于水体的热容量大,水库蓄水后,库区及其附近的气温会发生变化。一般来说,水库会使夏季气温降低,冬季气温升高,从而减小气温的年变幅。同时,水库的形成也会改变库区的风速、湿度

和降水等气象要素。例如,水库蓄水后,由于水面的摩擦力减小,风速可能会增大;而水库蒸发量的增加,则会导致库区湿度增大,降水量也可能相应增加。水库的水温结构是影响气候的重要因素之一。根据水温的垂直分布特征,水库水温结构可分为分层型和混合型两种。在分层型水温结构中,水库上部水体受太阳辐射和气温的影响较大,水温较高;而下部水体由于水深较大,受太阳辐射和气温的影响较小,水温较低。这种水温分层现象会对水生生物和农作物产生不利影响^[1]。例如,低温水可能会影响水生生物的繁殖和生长,甚至导致某些物种的灭绝;同时,低温水灌溉也可能对农作物造成冻害。此外,水利工程施工过程中,施工机械和运输车辆的运行会产生大量的废气和灰尘,对区域空气质量产生影响。这些废气和灰尘中可能含有有害物质,如二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等,对人体健康和环境造成危害。

1.3 对水质的影响

水利工程建设对水质的影响具有双重性。一方面,水利工程通过水体长距离输送或储存,为水体提供了充分的复氧过程。这一过程中,空气中的氧气能够充分溶解于水中,提高了水体的自净能力,从而丰富了水体潜在的环境容量资源。这意味着,在相同污染负荷下,经过水利工程调节的水体能够容纳更多的污染物,而水质仍能保持在可接受的范围内。然而,另一方面,水利工程的建设也可能导致水质恶化。库区水体抬高后,水流速度减缓,这不利于污染物的扩散和稀释。在静止或缓慢流动的水体中,污染物容易积聚,导致水质下降。特别是当库区周边存在污染源时,如工业废水、生活污水等,这些污染物更容易进入库区水体,对水质造成严重影响。此外,水利工程的建设还可能改变水体的温度、pH值、溶解氧等理化性质,从而影响水中生物的生存和繁殖。例如,水温的变化可能影响水生生物的代谢速率和生长周期;pH值的改变可能破坏水体的酸碱平衡,影

响生物的生理功能；而溶解氧的减少则可能导致水生生物窒息死亡。

1.4 对生物多样性的影响

水利工程建设对生物多样性的影响深远且复杂，主要体现在对陆生生物和水生生物两个方面。对于陆生生物而言，水库大坝的建设往往意味着大片森林草地的淹没。这些被淹没的区域原本是众多植物、动物和微生物的栖息地，它们的消失直接导致了生物多样性的减少。同时，水库的形成也可能改变周边地区的生态环境，如土壤湿度、光照条件等，进而对陆生生物的分布和种群数量产生影响。对于水生生物，特别是鱼类，水利工程建设的影响更为显著。水库大坝的建设会改变鱼类的栖息环境，如水流速度、水温、水质等。这些变化可能影响鱼类的生长、繁殖和洄游行为。例如，某些鱼类需要特定的水流条件进行繁殖，而水库的蓄水可能破坏了这些条件，导致鱼类繁殖受阻。此外，水库的形成还可能阻隔鱼类的洄游路线，使它们无法到达传统的繁殖地或觅食地。除了直接的淹没和栖息环境改变外，水利工程施工过程中对周边植被和动物栖息地的清理和改变也会对生物多样性产生影响。施工活动可能破坏原有的生态系统结构，导致物种的流失和生物多样性的降低。

1.5 对土壤环境的影响

水利工程建设对土壤环境的影响具有两面性。一方面，通过筑堤建库、疏通水道等措施，水利工程能够有效地保护农田免受洪水冲刷、泥沙淤积等自然灾害的侵袭。在洪水期间，水库可以蓄存多余的洪水，减轻下游河道的防洪压力，从而保护农田不受洪水破坏。同时，水利工程的兴建还可以改善农田的灌溉条件，提高农田的产出效益。然而，另一方面，水利工程的兴建也可能对土壤环境产生不利影响。首先，水库的蓄水会拦截上游来沙，导致下游平原的淤泥肥源减少。淤泥是农田的重要肥源之一，其减少会导致土壤肥力下降，影响农作物的生长和产量^[2]。其次，水利工程的输水渠道在运行过程中，由于渗漏作用，会使得渠道两岸的地下水水位抬高。当地下水水位超过土壤毛管水临界深度时，土壤中的盐分会随毛管水上升到地表，导致土壤次生盐碱化。此外，地下水位的抬高还可能引发土壤沼泽化，使土壤变得过于湿润，影响农作物的正常生长。

2 水利工程施工建设中生态环境保护措施

2.1 完善水利工程规划与设计

在水利工程的规划与设计阶段，融入生态环境保护的理念至关重要。首先，应科学合理地规划水利工程的布局 and 规模，确保工程的建设与周边生态环境相协调。

这包括对工程选址的精心挑选，避开生态敏感区和重要生物栖息地，以及合理确定工程规模，避免过度开发对生态环境造成不可逆的损害。其次，设计过程中应充分考虑生态环境保护的要求。例如，针对水库的温度分层现象，可以通过设计合理的进水口和出水口布局，以及采用分层取水技术，来减缓水库水温的分层，为鱼类等水生生物提供适宜的水温条件。此外，还可以考虑设置生态鱼道或鱼梯，以帮助鱼类克服水库大坝的阻隔，顺利进行洄游和繁殖。在水利工程的规划与设计阶段，还应注重生态景观的打造。可以结合工程实际，设计具有生态功能的景观元素，如湿地、绿化带等，以提升工程的生态价值，并为周边居民提供休闲娱乐的好去处。同时，规划与设计阶段还应充分考虑水利工程的长远运行对生态环境的影响。可以制定科学合理的调度和运行方案，确保水利工程在满足人类需求的同时，也能最大限度地保护生态环境。

2.2 加强水利工程施工管理

在水利工程的施工过程中，加强施工管理是减少对环境破坏的关键。首先，应采取科学的施工方式，如采用先进的施工技术和设备，降低施工过程中的噪音、振动和粉尘排放，从而减少对空气质量的负面影响。同时，应合理规划施工区域，避免对周边水质和土壤造成污染。例如，可以设置沉淀池和过滤设施，对施工废水进行处理，确保废水排放符合环保标准。其次，加强对施工机械、车辆的管理和维修保养也是减少环境破坏的重要措施。应定期检查施工机械和车辆的排放系统，确保其正常运行，防止汽油、柴油、机油的泄露。同时，对施工机械和车辆进行定期清洗，减少其表面的尘土和污染物，降低对周边环境的影响。此外，在施工过程中，还应注重生态保护措施的实施^[3]。例如，可以设置临时防护设施，如围挡、遮盖物等，防止施工过程中的扬尘和废弃物对周边环境造成污染。同时，应加强对施工区域周边生态环境的监测和保护，及时发现并处理可能对生态环境造成破坏的问题。最后，加强施工人员的环保意识和技能培训也是必不可少的。通过培训和教育，提高施工人员对环保的认识和重视程度，使其在施工过程中能够自觉遵守环保规定，减少对环境的破坏。

2.3 建立生态补偿机制

在水利工程建设中，建立生态补偿机制是确保受损生态环境得到及时补偿和修复的重要举措。首先，应明确生态补偿的主体，这通常包括水利工程的建设单位、运营单位以及受益方等。通过明确补偿主体，可以确保生态补偿工作的责任得到落实。其次，需要确定生态补

偿的具体范围。这包括对受损的森林、草地、湿地等生态系统进行补偿,以及对因水利工程而失去栖息地的野生动植物进行保护。通过科学评估受损生态环境的价值和影响,可以制定出合理的补偿方案。为了保障生态补偿工作的顺利进行,应预留部分资金用于环境优化和生态补偿。这些资金可以用于购买生态用地、建设生态设施、开展生态监测和科研等工作,以促进生态环境的恢复和平衡。在实施生态补偿机制的过程中,还应注重与当地社区的沟通和合作。通过了解当地社区的需求和期望,可以更好地制定补偿方案,并确保补偿工作的公平性和透明度。此外,建立长期的生态监测和评估机制也是必不可少的。通过对生态环境的持续监测和评估,可以及时了解补偿效果,并根据实际情况调整补偿方案,确保生态环境的持续改善。建立生态补偿机制是水利工程建设中促进生态环境恢复的重要措施。通过明确补偿主体和范围、预留资金、与当地社区合作以及建立长期监测和评估机制,可以确保受损生态环境得到及时有效的补偿和修复。

2.4 加强生态环境监测与管理

在水利工程施工期和运行期,加强生态环境监测与管理是确保生态安全的关键。施工期间,应建立全面的生态环境监测体系,对施工现场及周边的空气、水质、土壤、噪声等进行定期监测。通过实时监测数据,可以及时了解施工活动对周围生态环境的影响,以便迅速采取相应的保护措施。对于空气质量的监测,应重点关注施工扬尘、机械排放等污染源,确保空气质量符合相关标准。水质监测则需关注施工废水排放对周边水体的影响,确保废水处理达标后排放。土壤监测则旨在评估施工对土壤结构和肥力的影响,以便及时采取土壤保护措施。在运行期,生态环境监测同样重要。应定期对水库水质、水生生物、周边植被等进行监测,评估水利工程

对生态环境的长期影响。通过监测数据的分析,可以科学评估水利工程建设对生态环境的影响程度,为后续的生态修复和管理提供科学依据^[4]。除了监测外,加强生态环境管理也是必不可少的。应制定严格的生态环境保护制度,明确各级人员的环保责任,确保施工和运行活动符合环保要求。同时,应加强与当地环保部门的沟通与合作,共同应对生态环境问题,确保水利工程的生态安全。加强生态环境监测与管理是水利工程建设中确保生态安全的重要措施。通过全面的监测体系和管理制度,可以及时了解施工和运行对生态环境的影响,为后续的生态修复和管理提供科学依据,确保水利工程的可持续发展。

结语

水利工程施工建设对生态环境的影响是多方面的,包括水文地质、气候、水质、生物多样性、土壤环境等。为了实现水利工程建设与生态环境保护的协调发展,必须采取有效的保护措施。通过完善水利工程规划与设计、加强水利工程施工管理、建立生态补偿机制以及加强生态环境监测与管理等措施,可以最大限度地减少水利工程施工建设对生态环境的不利影响,实现水利工程建设与生态环境保护的共赢。

参考文献

- [1] 闫志鸿.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,(08):208-210.
- [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,(09):51-52.
- [3] 李大伟.水利工程建设对保护生态环境可持续发展的影响分析[J].当代农机,2022,(02):53-54.
- [4] 翟建桥.谈水利工程建设对生态环境的影响分析[J].清洗世界,2021,37(07):98-99.