

水利工程中生态环境保护技术的发展与应用

钱云飞

桐乡市经纬水利工程有限公司 浙江 嘉兴 314500

摘要：水利工程中生态环境保护技术的发展与应用日益受到重视。随着环保意识的增强，一系列旨在减少工程对生态环境影响的先进技术应运而生。这些技术涵盖了生态修复、水资源循环利用、污染防控等多个方面，有效提升水利工程的生态友好性。本文探讨了这些技术的发展历程、核心原理及在实际工程中的应用案例，旨在为水利工程的绿色发展提供技术参考和实践指导。

关键词：水利工程；生态环境保护；技术发展；应用

1 生态环境保护技术在水利工程中的必要性

生态环境保护技术在水利工程中的必要性不言而喻。水利工程作为人类利用和改造自然的重要手段，对于促进农业灌溉、防洪减灾、发电航运等多方面发展具有不可替代的作用。传统水利工程在建设过程中往往忽视了对生态环境的保护，导致水土流失、生物多样性丧失等一系列生态问题。随着人们对生态环境保护意识的增强，将生态环境保护技术融入水利工程已成为必然趋势。这些技术能够在工程规划、设计、施工及运营等各个阶段，有效减少对自然环境的破坏和干扰。例如，通过采用生态护坡技术，可以保护河岸土壤，防止水土流失，同时为水生生物提供栖息地；利用生态调度技术，可以优化水库运行方式，保障下游生态需水，维护河流生态系统健康。生态环境保护技术在水利工程中的应用，不仅有助于减轻工程对生态环境的负面影响，还能促进水利工程与生态环境的和谐共生，实现经济效益、社会效益和生态效益的统一。这是推动水利事业可持续发展的必然要求，也是构建人与自然生命共同体的重要举措。

2 水利工程对生态环境的影响

水利工程，作为人类改造和利用自然资源的重要手段，为农业、工业、生活等多方面提供了宝贵的水资源支持。然而其在带来巨大经济和社会效益的同时，也对生态环境产生了深远的影响。

2.1 对水文环境的影响

水利工程对水文环境的影响是最为直接且显著的。水库、堤防、灌溉渠道等水利设施的建设，改变了原有的水流状态和水文循环过程。一方面，水利工程通过蓄水、调水等方式，有效调节了水资源在时间和空间上的分布。在干旱地区，水库可以蓄积雨水，为农业灌溉、城市供水提供稳定的水源；在洪涝地区，堤防和排水设

施可以减轻洪水灾害，保护人民生命财产安全。这些功能无疑体现了水利工程对人类的巨大贡献^[1]。另一方面，水利工程也改变了河流的自然流态。水库的蓄水使得河流下游的水量减少，甚至可能出现断流现象，影响了下游生态系统的稳定。水库的调度运行也可能改变河流的汛期和非汛期的水流规律，对河流生态系统造成冲击。水利工程还可能引发水质问题。水库蓄水后，水流速度减缓，水体自净能力下降，容易导致水质富营养化、污染等问题。

2.2 对土壤环境的影响

水利工程对土壤环境的影响同样不容忽视。水利设施的建设往往涉及大量的土地开挖、填筑和改造，这直接改变了土壤的结构和性质。在水利工程建设过程中，土地的开挖和填筑会破坏土壤的自然层次和结构，导致土壤肥力下降、水土流失等问题。特别是在山区和丘陵地区，水利工程的建设更容易引发山体滑坡、泥石流等地质灾害，对土壤环境造成严重的破坏。水利工程还可能改变土壤的水分状况，水库蓄水后，周边地区的地下水位可能会上升，导致土壤盐碱化、沼泽化等问题。而灌溉渠道的建设也可能改变土壤的灌溉方式和水分分布，影响土壤的生长条件和农作物产量。

2.3 对生物多样性的影响

水利工程对生物多样性的影响也是深远而复杂的。生物多样性是地球上生命多样性的总称，包括物种多样性、遗传多样性和生态系统多样性三个层次。水利工程的建设和运营往往会对生物多样性造成一定程度的破坏和威胁。水库的建设会淹没原有的陆地生态系统，导致陆生生物失去栖息地而死亡或迁徙。水库的蓄水也会改变水生生态系统的环境条件，影响水生生物的生存和繁衍。例如，水库的水温、水质、水流速度等环境因素的变化，都可能对水生生物的生理机能和生态习性产生影

响。水利工程还可能阻断生物的迁徙通道,影响生物的基因交流和种群繁衍。例如,大坝的建设可能会阻断鱼类的洄游路线,导致鱼类种群数量减少甚至灭绝。灌溉渠道的建设也可能改变湿地生态系统的环境条件,影响湿地生物的生存和繁衍。

3 生态环境保护技术在水利工程中的应用

水利工程,作为人类利用和改造自然资源的重要手段,为经济社会的持续发展提供了有力支撑。随着人们对生态环境保护意识的增强,如何在水利工程建设与运营过程中有效保护生态环境,成为了亟待解决的问题。生态环境保护技术的应用,为水利工程的可持续发展提供了新的思路和方法。

3.1 生态工程技术

生态工程技术是生态环境保护技术在水利工程中的重要组成部分,它旨在通过模拟自然生态系统的结构和功能,构建具有生态功能的水利工程设施,以实现水利工程与生态环境的和谐共生。在水利工程的规划和设计阶段,生态工程技术就发挥着重要作用,通过生态水文学原理,科学确定水库的蓄水位和泄洪方式,以维持河流生态系统的稳定性和多样性。例如,在设计水库时,可以考虑设置生态泄洪道,以确保在泄洪过程中能够保持一定的水流速度和生态流量,为下游生物提供适宜的生存环境^[2]。在施工过程中,生态工程技术也被广泛应用,采用生态护坡技术,用天然植被或人工植被代替传统的硬质护坡材料,可以有效减少水土流失,提高河岸的稳定性。植被护坡还能水生生物提供栖息地,促进生物多样性的保护。还可以利用生态浮岛技术,在水库或湖泊中设置浮岛,种植水生植物,以净化水质、吸收营养物质,防止水体富营养化。在水利工程的运营阶段,生态工程技术同样发挥着重要作用,通过生态调度技术,可以优化水库的运行方式,确保下游生态需水,维持河流生态系统的健康。例如,在枯水期,可以适当增加水库的下泄流量,以补充下游河流的生态用水;在洪水期,则可以通过科学调度,减少洪水对下游生态系统的冲击。生态工程技术的应用,不仅提高水利工程的生态功能,还促进水利工程与生态环境的和谐共生。它使得水利工程在满足人类经济社会需求的同时,也能有效保护生态环境,实现经济效益、社会效益和生态效益的统一。

3.2 废弃物资源化技术

废弃物资源化技术是生态环境保护技术在水利工程中的另一重要应用。在水利工程建设与运营过程中,会产生大量的废弃物,如土石方、混凝土碎块、建筑垃

圾等。如果这些废弃物得不到有效处理,不仅会占用大量土地,还可能对周边环境造成污染。废弃物资源化技术通过科学的方法和手段,将废弃物转化为有价值的资源,实现了废弃物的减量化、资源化和无害化处理。在水利工程中,可以将废弃的土石方用于填坑造地、修筑道路或作为建筑材料;混凝土碎块可以经过破碎、筛分等处理后,作为再生骨料用于混凝土的生产;建筑垃圾中的金属、木材等可回收材料,则可以进行回收利用。废弃物资源化技术还可以应用于水利工程的维护和管理中。例如,在河道清淤过程中产生的淤泥,可以通过堆肥化、厌氧消化等处理技术,转化为有机肥料或生物能源,实现了淤泥的资源化利用。废弃物资源化技术的应用,不仅减少废弃物的排放,减轻环境压力,还提高资源的利用效率,促进循环经济的发展。在水利工程中推广废弃物资源化技术,对于推动水利工程的绿色发展、实现可持续发展目标具有重要意义。

3.3 环境监测与预警技术

环境监测与预警技术是生态环境保护技术在水利工程中的又一重要应用。水利工程的建设和运营过程中,可能会对周边环境产生一定的影响,如水质变化、土壤侵蚀、生态破坏等。环境监测与预警技术通过实时监测和预警,可以及时发现并处理这些环境问题,确保水利工程的生态安全。环境监测技术主要包括水质监测、土壤监测、空气监测等方面。通过在水库、河流等水域设置水质监测站,可以实时监测水质指标,如溶解氧、pH值、氨氮、总磷等,及时发现水质异常并采取措施进行处理。还可以对土壤侵蚀、空气污染等环境问题进行检测,为水利工程的生态环境保护提供数据支持。环境预警技术则是在环境监测的基础上,通过数据分析和模型预测,对可能发生的环境问题进行预警。例如,可以建立水质预警模型,根据水质监测数据和水文气象条件,预测水质变化趋势,为水质管理和应急响应提供决策依据。同样地,也可以建立土壤侵蚀预警模型、空气污染预警模型等,为水利工程的生态环境保护提供全面的预警服务。环境监测与预警技术的应用,提高水利工程的生态环境管理能力,确保水利工程的生态安全。通过实时监测和预警,可以及时发现并处理环境问题,防止环境问题的扩大和恶化,保护了周边的生态环境^[3]。

3.4 绿色施工技术

绿色施工技术是生态环境保护技术在水利工程中的直接应用,它旨在通过采用环保材料、节能设备、低碳工艺等手段,减少水利工程施工过程中的环境污染和能源消耗,实现水利工程的绿色建筑。在水利工程的施

工过程中,绿色施工技术发挥着重要作用。首先,可以采用环保材料替代传统材料,减少有害物质的排放。例如,使用环保型混凝土、生态砖等绿色建材,可以降低施工过程中的噪音、粉尘污染,减少对周边环境的影响。其次,可以推广使用节能设备,提高施工效率,降低能源消耗。另外,还可以采用低碳工艺进行施工,减少碳排放。例如,在土方开挖和填筑过程中,可以采用分层开挖、分段填筑的方式,减少土方运输过程中的能耗和碳排放;在混凝土浇筑过程中,可以采用低碳混凝土配合比和高效浇筑工艺,降低混凝土生产过程中的碳排放。绿色施工技术的应用,不仅减少水利工程施工过程中的环境污染和能源消耗,还提高施工效率和质量,降低施工成本。同时绿色施工技术的推广和应用,也促进水利行业绿色发展的推动水利工程的可持续发展。

4 水利工程中生态环境保护技术的实施策略与管理措施

在水利工程的建设和运营过程中,生态环境保护技术的实施与管理至关重要。为了确保水利工程的可持续发展,必须采取有效的实施策略和管理措施,将生态环境保护技术融入水利工程的各个环节。

4.1 生态环境保护技术实施策略

制定科学的生态环境保护规划是实施生态环境保护技术的基础,在水利工程的规划和设计阶段,应充分考虑生态环境因素,明确生态环境保护的目标和任务。通过调查和分析工程区域的生态环境现状,预测工程建设和运营可能对生态环境产生的影响,制定出针对性的生态环境保护规划,为后续的生态环境保护工作提供指导。加强生态环境保护技术的研发和推广是实施生态环境保护技术的关键,应加大对生态环境保护技术的研发投入,鼓励科研机构 and 高校开展相关研究,不断推出新的生态环境保护技术。通过政策引导和资金支持,推广已经成熟的生态环境保护技术,使其在水利工程中得到广泛应用。强化生态环境保护技术的集成应用也是实施生态环境保护技术的重要策略,在水利工程的建设和运营过程中,往往需要多种生态环境保护技术的综合应用。应加强生态环境保护技术的集成创新,将不同技术进行有机结合,形成系统化的生态环境保护技术体系,提高生态环境保护的整体效果。加强生态环境保护技术

的宣传和培训也是不可忽视的一环,通过宣传和教育活,提高公众对生态环境保护技术的认识和重视程度。同时对水利工程管理人员和技术人员进行生态环境保护技术的培训,提高他们的生态环境保护意识和技术水平,确保生态环境保护技术能够在水利工程中得到有效实施。

4.2 生态环境保护技术管理措施

在生态环境保护技术的管理方面,应建立健全的管理制度。制定生态环境保护技术的相关标准和规范,明确生态环境保护技术的要求和实施方式^[4]。建立生态环境保护技术的监督和管理机制,对水利工程建设和运营过程中的生态环境保护技术实施情况进行定期检查和评估,确保生态环境保护技术得到有效执行。加强生态环境保护技术的监测和评估也是管理措施的重要内容,通过监测和评估,及时了解生态环境保护技术的实施效果和存在的问题,为调整和优化生态环境保护技术提供科学依据。建立生态环境保护技术的信息反馈机制,及时收集和处理相关信息,确保生态环境保护技术的持续改进和完善。还应加强生态环境保护技术的合作与交流,与国内外相关机构和专家进行合作交流,引进先进的生态环境保护技术和管理经验,提高我国水利工程中生态环境保护技术的水平。同时积极参与国际生态环境保护技术的合作与研究,推动生态环境保护技术的全球化发展。

结束语

水利工程中生态环境保护技术的应用前景广阔。随着技术的不断进步和创新,我们有理由相信,未来的水利工程将更加注重生态保护与修复,实现人与自然是和谐共生。应持续关注生态环境保护技术的发展动态,加强技术研发与应用推广,为水利工程的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]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.
- [2]郭秀成.水利建设对生态环境的影响及对策探讨[J].黑龙江环境通报,2024,37(06):126-128.
- [3]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.
- [4]牛瑞祥.水利工程项目施工地环境保护措施探讨[J].黑龙江粮食,2023(8):112-114.