

探讨水利工程施工中的生态工程

顾志超 袁帅峰

南通通源建设监理有限公司 江苏 南通 226400

摘要: 随着水利工程建设规模扩大,其对生态环境的影响日益显著。本文探讨了水利工程施工对水文、气候、水质、土壤及生物多样性的影响,并分析了生态工程在水利施工中的应用原则,包括工程安全性与经济性、河流形态空间异质性、生态系统自设计与自我恢复等。文章还阐述了生态工程在水利施工中的具体应用及面临的挑战,并提出了加强技术研发、完善政策与提升公众参与度等对策。

关键词: 水利工程施工;生态工程;具体应用

引言:水利工程施工在带来巨大经济和社会效益的同时,也对自然环境产生了不可忽视的影响。如何在保证工程质量和功能的前提下,减少施工对生态环境的破坏,成为当前水利工程建设的重要议题。生态工程作为一种融合了生态学和工程学的设计理念,旨在实现水利工程与生态环境的和谐共存。本文将深入探讨水利工程施工中的生态工程,以期水利工程建设与生态保护提供有益的参考。

1 水利工程施工对生态环境的影响

1.1 对水文形式和气候的影响

水利工程施工往往会改变原有的水文条件。例如,修建水库会拦截天然河流的水流,形成人工湖泊,这会导致下游河道的流量减少,甚至干涸。同时,水库的蓄水和放水过程也会影响下游河流水位的稳定性,进而对洪水和干旱等自然灾害的频率和强度产生影响。此外,水利工程的修建还会对局部气候造成一定影响。水库的修建会改变地表覆盖情况,影响太阳辐射的吸收和反射,从而可能导致局部气温、降水等气候因素的波动。这些气候因素的变化可能会进一步影响周边地区的生态环境和农业生产。

1.2 对水质和土壤的影响

水利工程施工过程中,由于挖掘、运输和堆放等活动,可能会对周边水质造成污染。例如,施工废水、废渣等可能含有重金属、有机物等有害物质,若未经处理直接排放,将对水质造成严重影响。同时,水库的蓄水过程也可能导致水体富营养化,引发藻类大量繁殖,进一步恶化水质^[1]。在土壤方面,水利工程的施工可能会导致土壤侵蚀和养分流失。施工活动会破坏原有的地表植被和土壤结构,使其更容易受到风化和水蚀的影响。此外,水库的蓄水还可能导致周边地区的地下水位上升,引发土壤盐碱化等问题。

1.3 对生物多样性的影响

水利工程施工对生物多样性的影响也是不可忽视的。水生生态系统是水利工程影响最为直接的领域之一。水库的修建会改变河流的水文条件,进而影响水生生物的栖息地和繁殖环境。一些适应性较差的水生生物可能会因此灭绝或迁徙到其他地区。此外,水利工程的修建还会对陆地生物的栖息地造成破坏。施工活动会占用大量土地资源,导致原有植被被砍伐和破坏。这不仅会减少生物的栖息空间,还可能破坏它们的迁徙路线和食物链,从而对生物多样性造成严重影响。

2 生态工程在水利工程施工中的应用原则

2.1 工程安全性与经济性原则

(1) 水利工程的稳定性与耐久性至关重要,设计时需深入评估地质、水文条件,采用高质量材料和先进技术,确保工程结构安全稳定,长期使用不变形、不损坏。(2) 生态工程应用需兼顾经济成本效益,合理规划与管理,充分利用现有资源,降低造价,同时注重生态效益,提升项目整体价值。通过优化设计与施工管理,力求实现工程效益与环境保护的双重目标,确保投资合理,回报显著,实现可持续发展。

2.2 提高河流形态的空间异质性原则

(1) 增加河流生态的多样性。河流形态的空间异质性是维持河流生态系统多样性的关键。在水利工程施工中,应注重保持河流的自然形态和复杂性,避免过度人工化。通过模拟自然河流的弯曲、宽窄变化等特点,增加河流生态的多样性,为水生生物提供更多的栖息地和食物来源。(2) 创造更多的小生境以支持多种物种共存。在水利工程施工中,还应注重创造更多的小生境,以支持多种物种共存。通过设置生态缓冲区、湿地保护区等,为水生生物提供适宜的生存环境,促进生物多样性的恢复和发展。

2.3 生态系统自设计与自我恢复原则

(1) 利用生态系统的自组织功能。生态系统的自组织功能是其维持稳定的关键。在水利工程施工中,应尊重生态系统的自组织规律,避免过度干预。通过合理的规划和管理,引导生态系统向更加健康、稳定的方向发展。(2) 促进生态系统的自我修复与恢复。在水利工程施工过程中,应注重促进生态系统的自我修复与恢复能力。通过采用生态护岸、植被恢复等技术手段,提高生态系统的稳定性和自我修复能力,减少人类活动对生态系统的负面影响。

2.4 景观尺度与整体修复原则

(1) 在大景观尺度上进行生态修复。生态修复应在大景观尺度上进行,以确保生态系统的整体性和连续性。这要求我们在设计和施工过程中,充分考虑周边环境和生态系统的联系,实现生态系统的整体修复和协调发展。(2) 综合考虑生态系统的结构与功能。在水利工程施工中,应综合考虑生态系统的结构与功能,确保生态系统的健康和稳定。通过科学合理的规划和设计,实现生态系统功能的最优化和效益的最大化。

2.5 反馈和调整设计原则

(1) 根据生态反馈调整设计。生态工程实施需密切关注生态系统反馈,通过生态监测获取实时数据,据此调整工程设计方案,确保工程有效性和可持续性。(2) 实现动态优化与管理。水利工程施工后,建立监测管理体系,持续跟踪评估生态系统恢复情况。采用动态优化方法,完善管理措施,保障生态系统稳定与可持续发展。同时,加强公众教育宣传,提升社会对生态工程认知与支持,营造良好社会氛围与合作机制,共同促进生态环境保护与水利工程建设和谐共生。

3 生态工程在水利工程施工中的具体应用

3.1 合理利用水利工程建设资源

(1) 充分利用自然地形地貌。水利工程建设往往伴随着对地形地貌的改变,而生态工程强调尊重自然、顺应自然,尽可能减少对自然环境的干扰和破坏。因此,在水利工程施工中,应充分利用自然地形地貌,避免大规模的土方开挖和填筑,减少对自然生态的破坏。例如,在河道治理中,可以依据河道的自然弯曲和宽窄变化,采用生态护岸技术,如植物护岸、天然石料护岸等,既能保持河道的自然形态,又能增强河岸的稳定性,减少水土流失。同时,在水利枢纽布置时,应尽量避开生态敏感区和生物多样性丰富区,减少对生态系统的破坏^[2]。(2) 优化水利工程的布局与设计。水利工程的布局与设计直接关系到工程的功能性、安全性和经济

性。在生态工程理念的指导下,水利工程的布局与设计应充分考虑生态环境的保护,实现工程与自然的和谐共生。具体而言,应优化水利工程的选址,减少对生态系统的干扰;采用生态友好的工程结构,如生态鱼道、生态放水孔等,保障水生生物的生存和迁徙;同时,注重工程的景观效果,使水利工程成为美化环境、提升区域生态价值的重要载体。

3.2 优化生态环境

(1) 对生态环境因子进行具体分析。在水利工程施工前,应对工程区域的生态环境进行全面调查和分析,明确生态环境因子(如气候、地形、水文、土壤、植被等)的现状和变化趋势。通过对生态环境因子的深入分析,可以识别出生态环境中的关键问题和敏感区域,为后续的生态环境保护和修复提供科学依据。例如,在河流治理中,需要分析河流的水质、流量、底质等因子对水生生态系统的影响,以确定合理的治理措施。(2) 采用物理、化学及生物方法改善生态环境。针对生态环境中存在的问题,可以采用物理、化学及生物方法进行改善。物理方法主要包括清理河道垃圾、修复河岸植被、调整水流速度等;化学方法主要通过添加适量的化学试剂,如混凝剂、氧化剂等,改善水质;生物方法则利用生物的净化能力和生物多样性来恢复和保持生态系统的健康。例如,在受污染的水体中,可以投放适量的微生物菌剂,加速水体中有机物的分解和转化,改善水质;同时,种植水生植物,如芦苇、香蒲等,既能净化水质,又能为水生生物提供栖息地,提高生物多样性^[3]。

3.3 强化水资源利用效率

(1) 在生态修复治理中融入水资源管理。生态修复治理不仅仅是对受损生态环境的恢复,更是对水资源的高效利用和管理的体现。在水利工程施工中,应将水资源管理融入生态修复治理的全过程,实现水资源的合理配置和高效利用。例如,在河流治理中,可以通过建设生态堤防、生态护岸等工程措施,提高河道的蓄水和放水能力,增强河流的自净能力和生态稳定性;同时,通过调整河流的流量和流速,优化水资源的分配和利用,满足生态需水和人类用水的需求。(2) 提高水利工程的节水与再生水利用能力。节水与再生水利用是提高水资源利用效率的重要手段。在水利工程施工中,应注重节水技术的应用和推广,如采用节水型灌溉系统、循环冷却水系统等;同时,加强再生水资源的开发和利用,如将城市污水处理后的中水回用于农业灌溉、城市绿化等非饮用领域。通过提高水利工程的节水与再生水利用能力,可以有效缓解水资源短缺问题,促进水资源的可持

续利用。

3.4 建设生态湿地

(1) 构建人工湿地以保护水资源。人工湿地是模拟自然湿地的人工生态系统,通过水质净化、生态修复和生物多样性保护等功能服务于水利工程。其建设需结合气候、土壤、水文条件进行科学设计,选择适生湿地植物构建稳定植被群落,利用根系吸附降解污染物,提升水质并形成水生生物栖息地。同时需强化湿地生态连接性,与周边自然湿地、水系形成网络化结构,促进水流交换与生态因子流通,从而提升整体生态效能^[4]。(2) 确保湿地生态系统与周围环境的协调。湿地建设须与周边环境实现动态协调,前期需开展生态调查与环评,预测并规避潜在生态风险。施工中采用低干扰技术(如分层开挖、原位修复)减少环境破坏,后期则通过定期监测水质、植被覆盖率及物种多样性等指标进行动态管理。此外,可融合景观美学与科普功能,将湿地规划为生态公园或保护区,通过步道、观景台及标识系统设计,增强公众生态保护意识。最终实现水质改善、生物栖息地优化、碳汇能力提升等综合效益,推动水利工程与生态系统的可持续发展。

4 面临的挑战与对策

4.1 面临的挑战

(1) 技术层面的挑战。在生态工程领域,技术的研发与应用是核心所在。然而,当前我们面临着技术成熟度不足、创新步伐滞后等严峻问题。生态工程需要高度精细化的技术支撑,以模拟和恢复自然生态系统的结构与功能,这要求我们在材料科学、生态学、信息技术等多个领域取得突破。但现实中,技术的研发周期较长,且存在诸多不确定因素,这在一定程度上制约了生态工程技术的快速迭代与应用推广。(2) 资金与政策层面的限制。资金是生态工程实施的物质基础,而政策则是其顺利推进的制度保障。然而,在实际操作中,我们往往发现资金短缺和政策滞后成为制约生态工程发展的瓶颈。一方面,生态工程的初始投资较大,且回报周期较长,这使得部分地方政府和企业难以承担;另一方面,虽然国家层面已经出台了一系列鼓励生态工程发展的政策措施,但在地方层面,政策的落地执行仍面临诸多困难,如审批流程繁琐、激励机制不足等。

4.2 对策与建议

(1) 加强技术研发与创新。针对技术层面的挑战,我们应加强生态工程领域的基础研究和应用研究,推动技术创新与突破。这包括加大对生态材料、生态修复技术、智能监控系统等领域的研发投入,鼓励跨学科合作,促进产学研用深度融合。同时,我们还应积极引进和消化吸收国际先进技术和经验,提升我国生态工程技术的整体水平和国际竞争力。(2) 完善相关政策与法规。为了克服资金与政策层面的限制,我们应加快完善相关政策与法规体系。这包括制定更加科学、合理的生态工程规划、设计、施工、验收等标准规范,建立多元化的融资渠道和激励机制,鼓励社会资本参与生态工程建设。同时,我们还应加强政策宣传和培训,提高各级政府和企业的政策执行力,确保政策红利能够真正惠及生态工程领域。(3) 提升公众环保意识与参与度。公众是生态工程的重要参与者和受益者。为了提升公众的环保意识与参与度,我们应积极开展生态教育和宣传活动,普及生态工程的知识理念。通过举办讲座、展览、志愿服务等多种形式,让公众更加深入地了解生态工程的重要性和紧迫性。同时,我们还应建立公众参与机制,鼓励公众参与到生态工程的决策、监督、评价等各个环节中来,形成政府主导、企业主体、公众参与的良好氛围。

结束语

综上所述,水利工程施工中的生态工程是实现水资源开发与生态环境保护双赢的重要途径。通过合理利用资源、优化生态环境、强化水资源利用效率及建设生态湿地等措施,可有效减轻水利工程对生态环境的负面影响。未来,应持续加强技术研发、完善政策法规,并提升公众环保意识,共同推动水利工程施工与生态环境保护的协调发展,为建设生态文明社会贡献力量。

参考文献

- [1]李丹霞.生态水利工程存在的问题及思考[J].黑龙江水利科技,2023,(04):54-55.
- [2]刘多斌.生态水利工程在水资源保护中的运用[J].建材发展导向,2022,(12):115-116.
- [3]李慧雅.水利工程中的生态环境保护与施工修复策略探讨[J].模型世界,2023,(07):83-84.
- [4]柴志福.水利工程施工中生态工程的环境措施问题探讨[J].科学与财富,2022,(08):64-65.