

水利工程河道治理与生态水利技术

邱 杰

江苏九天工程项目管理有限公司 江苏 南京 210013

摘 要：水利工程河道治理是一个复杂而关键的过程，旨在通过科学规划和综合措施，恢复河道的自然功能，提升防洪能力，并改善水质和环境。在此过程中，生态水利技术的应用尤为重要，它基于生态学原理，强调在开发水资源的同时，保护和维护生态环境。通过采用生态河堤、湿地恢复等技术手段，不仅增强了河道的防洪能力，还有效促进了生物多样性，为沿岸地区的经济、社会和环境的可持续发展提供了有力支撑。

关键词：水利工程；河道治理；生态水利技术

引言：水利工程河道治理与生态水利技术的发展，是当前水资源管理与环境保护领域的重要课题。随着城市化进程的加速和水资源需求的不断增长，河道面临着严重的污染、淤积和生态退化问题。因此，探索和实施科学的河道治理策略，结合生态水利技术，旨在恢复河道的自然生态功能，提升防洪能力，同时保护和改善水环境，实现水资源可持续利用与生态环境和谐共生的目标。这一领域的深入研究与实践，对于推动水利事业绿色发展具有重要意义。

1 水利工程河道治理概述

1.1 河道治理的定义与目的

河道治理是对自然或人工形成的河流、溪流等水体进行综合整治与管理的过程。它旨在通过一系列工程措施和非工程措施，恢复和提升河道的自然功能，保障行洪安全，改善水质，促进水生态健康。这一过程不仅关注河道的物理形态和水流特性的调整，还强调对沿岸地区经济、社会与环境可持续发展的综合考量。河道治理的目的多样且复杂。首先，它是为了防洪减灾，通过加固河堤、疏浚河道等措施，提高河道的泄洪能力，减少洪水对沿岸居民和财产的威胁。其次，河道治理有助于改善水质和水环境，通过生态修复手段，如种植水生植物、构建生态浮岛等，提升水体自净能力，恢复生物多样性。此外，河道治理还能促进沿岸地区的经济发展，提升生态环境质量，为城市居民提供休闲娱乐的好去处，同时也有助于提升城市的整体形象和吸引力。

1.2 河道治理在水利工程中的作用

河道治理在水利工程中扮演着至关重要的角色。它是水利工程规划与实施的重要组成部分，直接关系到水利工程的整体效益和安全性。通过河道治理，可以有效地控制和调整河势，确保水利工程的正常运行和发挥预期效益。河道治理还能提高水资源的利用效率。通过合

理的河道整治，可以优化水资源的配置，减少水资源的浪费和损失。同时，河道治理还有助于保护和改善水生态环境，为水生生物提供适宜的栖息环境，维护生态平衡。此外，河道治理在水利工程中还具有防灾减灾的重要作用。通过加强河道的防洪设施建设和管理，可以有效地降低洪水灾害的风险，保护人民生命财产安全^[1]。

1.3 河道治理的基本原则和方法

河道治理的基本原则包括全面规划、综合利用、因地制宜、分期施工等。这些原则要求我们在进行河道治理时，要统筹考虑上下游、左右岸以及各部门之间的关系，实现水资源的综合利用；同时，要根据河道的自然特性和演变规律，采取适宜的治理措施，避免过度开发和破坏。河道治理的方法多种多样，包括清理河道中的淤积物与垃圾、加固河堤、生态修复、合理规划沿岸土地利用等。这些方法需要根据河道的实际情况和治理目标进行选择 and 组合，以实现最佳的治理效果。例如，对于淤积严重的河道，可以采取疏浚和清淤的方法；对于生态受损的河道，可以采取生态修复和植被恢复的方法；对于防洪要求高的河道，则需要加强河堤的加固和防洪设施的建设。

2 生态水利技术理论基础

2.1 生态水利的定义与核心理念

生态水利，作为水利工程与生态学原理深度融合的产物，其定义可概括为：基于生态学原理，以尊重和维护生态环境为主旨，旨在开发水利资源、促进经济发展，并服务于人类社会可持续发展的水利工程模式。生态水利的核心理念在于实现绿色、健康、有机的发展，确保水资源得到科学利用的同时，生态系统得到妥善保护。这一理念强调人与自然的和谐共生，追求经济、社会、环境的三维目标协调统一。

2.2 生态水利与传统水利的区别与联系

生态水利与传统水利在多个方面存在显著差异。传统水利主要关注水资源的开发与利用,以满足人类社会经济需求为核心,而生态水利则在此基础上,更加注重生态环境的保护与恢复。传统水利往往采用单一的工程措施,如修建水库、堤防等,而生态水利则更倾向于采用生态友好的方式,如生态河堤、湿地恢复等,以减少对生态系统的干扰。然而,生态水利与传统水利并非完全割裂,而是存在密切的联系。生态水利是在传统水利的基础上发展起来的,它借鉴了传统水利的成熟技术和经验,同时融入了生态学的原理和方法。生态水利旨在解决传统水利在发展过程中忽视生态环境保护的问题,通过创新和优化,实现水资源利用与生态环境保护的双重目标。

2.3 生态水利技术在河道治理中的适用性分析

河道治理是水利工程中的重要组成部分,生态水利技术在河道治理中具有广泛的适用性。一方面,生态水利技术可以有效地解决河道淤积、水质恶化等环境问题,提升河道的自净能力和生态健康水平。例如,通过生态河堤的建设,可以保护河岸生态系统,减少水土流失;通过湿地恢复技术,可以提高水体自净能力,恢复生物多样性。另一方面,生态水利技术还可以增强河道的防洪能力,降低洪水对沿岸地区的威胁。例如,通过合理的河道疏浚和生态调度,可以优化河道的水流特性,提高河道的泄洪能力;通过生态护岸的建设,可以稳定河岸,减少洪水对河岸的冲刷和侵蚀。

3 生态水利技术在河道治理中的应用

3.1 河道湿地恢复与保护

(1) 湿地生态系统的功能与重要性。湿地被誉为“地球之肾”,是自然界中极为重要且独特的生态系统。它们具有调节气候、净化水质、蓄洪防旱、维持生物多样性等多重功能。湿地通过吸收、储存和净化水分,能够有效缓解洪涝灾害,减轻干旱影响;其丰富的植物群落和微生物系统能够降解污染物,提升水质;同时,湿地还为众多动植物提供了栖息地和繁殖场所,是维护生物多样性不可或缺的一部分。因此,保护和恢复湿地生态系统,对于保障水资源安全、促进生态平衡、提升人类福祉具有重要意义。(2) 湿地恢复与保护的技术手段。湿地恢复与保护技术主要包括自然恢复、人工促进恢复和综合管理三类。自然恢复依赖于湿地自身的恢复能力,通过减少人为干扰,让湿地自然演替;人工促进恢复则是通过人工种植湿地植被、调整水文条件等手段加速湿地生态系统的重建;综合管理则强调长期监测、科学规划、法律法规制定等多方面的协同作用。此

外,生态补水、地形重塑、植被重建等具体技术措施也是湿地恢复的关键^[2]。(3) 实例分析:某河流湿地恢复工程及其效果评估。以某河流湿地恢复工程为例,该项目通过人工种植芦苇、香蒲等本土湿地植物,结合生态补水策略,有效恢复了湿地的水文循环和植被覆盖。项目实施后,湿地水质明显改善,溶解氧含量增加,氮磷等污染物浓度显著降低,生物多样性得到恢复,吸引了多种水鸟栖息。通过定期监测和评估,该湿地生态系统结构趋于稳定,生态服务功能显著增强,成为城市周边重要的生态屏障和休闲场所。

3.2 河道生态修复

(1) 受损河道生态环境的现状分析。随着工业化和城市化进程的加快,许多河道遭受了严重的人为干扰,如水体污染、河岸硬化、生物多样性丧失等问题日益突出。这些变化不仅破坏了河道的自然生态平衡,还影响了其作为生命之源的基本功能。(2) 生态修复技术的具体方法。针对受损河道的生态修复,主要采取以下技术方法:一是种植护岸植被,利用植物根系稳定河岸土壤,减少水土流失,同时为水生生物提供栖息和繁殖空间;二是合理疏浚河道,清除底泥中的污染物,恢复河道自然形态,增强水体流动性;三是建设生态浮岛、人工湿地等,增加水体自净能力,提升水质;四是实施鱼类和其他水生生物的放养,促进生物多样性的恢复。

(3) 修复效果监测与评估。为确保生态修复措施的有效性,需建立长期的监测与评估机制。监测内容应包括水质指标(如溶解氧、COD、BOD、氮磷含量等)、生物多样性(植物种类、鱼类数量及种类、底栖动物群落结构等)、河岸稳定性及公众满意度等。通过对比分析修复前后的数据,评估修复效果,及时调整修复策略,确保生态系统持续健康发展^[3]。

3.3 河道防洪与调水

(1) 防洪设施的建设与改造。结合生态水利理念,防洪设施的建设与改造应注重与自然环境的和谐共生。例如,采用生态堤防替代传统硬质堤防,通过种植适宜的水生植物,既能增强堤防的稳定性,又能美化环境,促进生物多样性。(2) 调水技术的运用与水资源管理。调水技术,如跨流域调水工程,需充分考虑生态需水,确保调水过程中不对受水区生态系统造成负面影响。同时,加强水资源管理,实施科学的水量调度,保障生态用水,防止过度开发导致的水资源枯竭和生态退化。

(3) 实例分析:防洪与调水结合的成功案例。以我国南水北调中线工程为例,该工程在规划和实施过程中,充分考虑了生态影响,采取了一系列生态保护和修复措

施。在防洪方面,中线工程沿途建设了一系列生态堤防和洪水滞蓄区,这些设施不仅能够有效抵御洪水侵袭,还能通过自然渗透和植物蒸腾作用,补充地下水,改善局部气候。在调水方面,中线工程通过精确的水量调度,既满足了北方地区的用水需求,又确保了汉江中下游地区的生态用水,有效维护了流域生态平衡。此外,中线工程还实施了水源地保护和生态修复项目,通过植树造林、湿地恢复等措施,提高了水源地水质,保护了生物多样性。

3.4 河道水土保持

(1) 水土流失与泥沙淤积问题分析。河道水土流失和泥沙淤积是河道治理中的一大难题。水土流失不仅导致河岸土壤肥力下降,还可能引发河道变迁,影响防洪安全;泥沙淤积则会减少河道容量,降低行洪能力,加剧洪水灾害风险。(2) 水土保持措施的实施。针对河道水土流失和泥沙淤积问题,可采取一系列水土保持措施。一是修建护岸工程,如生物护岸、重力式护岸等,以增强河岸稳定性,减少水土流失;二是规范河道疏浚,定期清除河道内淤积的泥沙,保持河道畅通;三是实施植被恢复,通过在河岸带种植适宜的植物,提高土壤抗蚀能力,减缓水流速度,减少泥沙冲刷^[4]。(3) 保持效果评估与改进建议。水土保持措施的效果评估应综合考虑河岸稳定性、土壤侵蚀强度、水质改善程度等多个方面。通过定期监测和数据分析,可以评估措施的实施效果,及时发现问题并提出改进建议。例如,针对生物护岸的养护问题,应制定科学的养护计划,加强病虫害防治,确保植物健康生长;针对河道疏浚后的生态恢复,应引入本土水生植物和动物,促进生物多样性恢复。

3.5 河道生态监测与评估

(1) 生态监测站点的建立与管理。为了全面了解和掌握河道生态系统的动态变化,应建立生态监测站点网络。监测站点应覆盖河道的不同断面和关键生态节点,实时监测水质、水量、生物多样性等关键指标。同时,

应建立健全的监测数据管理制度,确保数据的准确性和完整性。(2) 生态环境质量评估系统的构建与应用。基于监测数据,可以构建生态环境质量评估系统。该系统应综合考虑水质、生物多样性、河岸稳定性等多个方面,采用科学的方法和模型进行评估。评估结果可以作为河道治理决策的重要依据,指导治理措施的制定和实施。(3) 监测与评估结果对河道治理的指导意义。生态监测与评估结果对于河道治理具有重要的指导意义。通过持续监测和评估,可以及时发现河道生态系统存在的问题和潜在风险,为治理决策提供科学依据。同时,监测与评估结果还可以作为治理效果评估的重要依据,帮助评估治理措施的有效性和可持续性。因此,在河道治理过程中,应高度重视生态监测与评估工作,确保其发挥应有的作用。

结束语

综上所述,水利工程河道治理与生态水利技术的应用,是推动水资源可持续利用与生态环境保护的关键举措。通过科学规划与综合施策,我们不仅能够有效解决河道存在的实际问题,还能促进沿岸地区的生态平衡与经济发展。未来,随着科技的不断进步和理念的持续创新,我们相信河道治理与生态水利技术将迎来更加广阔的发展前景,为实现人与自然和谐共生的美好愿景贡献更多智慧与力量。

参考文献

- [1]刘小雪.古浪黄沙滩生态移民区供水工程经济效益评价[J].中国水运(下半月),2023,(02):18-20.
- [2]张毅.基于综合指标的水利工程对水生态环境影响评价[J].中国水运(下半月),2023,(09):79-80.
- [3]鲁涛.环境保护视域下的水利工程生态规划探索:评《水利工程生态环境效应研究》[J].人民黄河,2023,(18):171-172.
- [4]钟婉婷.生态水利工程设计中亟待解决的问题和应对措施[J].中华建设,2023,(08):124-126.