

Research on the Impact of Environmental Water Conservancy Engineering on River Ecological Restoration

Zhichao Xie Hua Sun

Hydrological and Water Resources Survey Bureau of the Upper Reaches of the Yangtze River, Chongqing, 400014, China

Abstract

This study aims to gain a deeper understanding of the mechanism of environmental water conservancy engineering in river ecological restoration, evaluate its implementation effectiveness, and provide scientific basis for river ecological restoration. Through research on environmental water conservancy engineering, it not only helps to enhance people's understanding of river ecosystems, but also provides decision-making support for policy makers, promoting environmental protection and sustainable development. The paper first introduces the basic concepts, principles, and main technical methods of environmental water conservancy engineering. Secondly, the composition, structural characteristics, and ecological functions of river ecosystems were analyzed. On this basis, the impact mechanism of environmental water conservancy engineering on ecological processes such as river hydrological characteristics, water quality improvement, and habitat restoration was mainly explored. Finally, the application effect of environmental water conservancy engineering in river ecological restoration was evaluated through specific case analysis.

Keywords

environmental water conservancy engineering; river ecological restoration; evaluation; objective

环境水利工程对河流生态修复的影响研究

谢智超 孙华

长江上游水文水资源勘测局, 中国·重庆 400014

摘要

本研究旨在深入了解环境水利工程在河流生态修复中的作用机制, 评估其实施效果, 为河流生态恢复提供科学依据。通过对环境水利工程的研究, 不仅有助于提升人们对河流生态系统的认识, 还能为政策制定者提供决策支持, 推动环境保护和可持续发展。论文首先介绍了环境水利工程的基本概念、原理及主要技术方法。其次, 分析了河流生态系统的组成、结构特点及其生态功能。在此基础上, 重点探讨了环境水利工程对河流水文特性、水质改善、栖息地恢复等生态过程的影响机制。最后, 通过具体案例分析, 评估了环境水利工程在河流生态修复中的应用效果。

关键词

环境水利工程; 河流生态修复; 评估; 目的

1 引言

随着全球经济的持续发展和人口的不断增长, 人类对自然资源的开发利用日益加剧, 河流生态系统面临着前所未有的压力。环境水利工程作为人类干预自然的重要手段, 其目的在于调控水资源、防治水患、促进生态发展, 然而, 不合理的工程设计和实施往往会对河流生态系统造成负面影响。因此, 研究环境水利工程对河流生态修复的影响, 不仅有助于我们深入理解河流生态系统的运行规律, 还能为未来的水利工程设计和实施提供科学依据, 实现人与自然的和谐共生。

2 环境水利工程基础理论与技术方法

2.1 基本概念与原理

环境水利工程, 作为水利工程的一个重要分支, 专注于在水利工程建设和运营中, 实现水资源的可持续利用与生态环境的保护。其核心在于通过工程手段, 调控水资源的时空分布, 以达到改善和优化生态环境的目的。

2.1.1 环境水利工程定义

环境水利工程旨在保护和恢复河流、湖泊、水库等水体的生态系统, 减少水利工程建设对环境产生的负面影响。它强调在工程建设中, 应遵循生态学原理, 实现人与自然的和谐共生。

2.1.2 基本原理

环境水利工程的基本原理主要包括生态流量原理、生态水位原理、水环境容量原理和水生态系统恢复原理。这些原理是环境水利工程设计和实施的基础, 也是评价工程效果

【作者简介】谢智超(1988-), 男, 中国四川西充人, 本科, 工程师, 从事水文和水质研究。

的重要依据。

2.2 主要技术方法

在环境水利工程建设中,根据不同的目标 and 需求,采用了多种技术方法。以下是一些常见的环境水利工程技术方法:

2.2.1 生态护岸技术

生态护岸技术是一种通过植物、石料等天然材料,构建具有一定强度和稳定性的河岸结构。这种技术可以有效防止河岸侵蚀,提高河岸的稳定性,并为河流生态系统提供生物栖息地。常见的生态护岸结构包括天然植被护岸、生态石笼护岸等。

2.2.2 湿地恢复技术

湿地是河流生态系统的重要组成部分,具有净化水质、调节气候等重要功能。湿地恢复技术是通过人工手段,恢复受损湿地的生态功能。这包括湿地植被的恢复、湿地水位的调控、湿地水质的改善等。湿地恢复技术可以有效提高水体的自净能力,改善水环境质量。

2.2.3 水质改善技术

水质改善技术是环境水利工程中的关键技术之一。它通过物理、化学或生物方法,去除水体中的污染物,提高水体的质量。常见的水质改善技术包括污水处理、底泥疏浚、生态浮床等。这些技术可以有效地减少水体中的污染物含量,保护水生态环境。

2.2.4 水生态系统修复技术

水生态系统修复技术是通过工程手段,恢复和重建受损的水生态系统。这包括鱼类和水生植物的种植、生物栖息地的营造等。水生态系统修复技术可以提高水体的生物多样性,增强水体的生态功能^[1]。

3 河流生态系统的结构与功能

3.1 组成与结构特点

河流生态系统是一个复杂而精致的生态网络,它涵盖了水体、河床、河岸带、湿地等多种生境。这些生境为多种多样的生物提供了栖息地,从而构建了一个多层次、多维度的生物群落。河流生态系统的结构特点主要体现在以下几个方面:水体的连续性与流动性、生物群落的多样性、河床与河岸带的异质性、湿地的重要作用。

3.2 生态功能描述

河流生态系统的生态功能表现在多个方面,这些功能共同维系着河流生态系统的健康与稳定。以下是一些主要的生态功能:物质循环与能量流动、生物多样性维持、水源涵养与调节、生态屏障与保护。

4 环境水利工程实施前的河流现状分析

4.1 生态退化原因

河流生态的退化是一个复杂且多元的过程,涉及自然和人为因素的交织影响。在环境水利工程实施前,河流生态退化的主要原因可以归结为以下几点:

①自然因素。自然因素包括气候变化、地质构造、地形

地貌、水文条件等。气候变化如降雨减少、极端气候事件频发,直接影响到河流的水量和水质。地质构造和地形地貌则决定了河流的形态和走向,进一步影响河流生态。而水文条件如洪水、干旱等自然事件也会对河流生态系统造成冲击。

②人为因素。人为因素对河流生态退化的影响不容忽视。其中,过度开发是最主要的原因之一。随着城市化、工业化的快速发展,河流周边的土地资源被大量占用,河流水资源被过度开发,导致河流生态系统的结构和功能受到破坏。此外,不合理的排放和污染也是导致河流生态退化的重要原因。工业废水、生活污水等未经处理直接排入河流,导致河流水质恶化,生态系统受到严重破坏。

4.2 生态状况评估

在对河流生态退化原因进行分析的基础上,我们需要对河流的生态状况进行评估,以便了解河流生态系统的现状和问题,为环境水利工程的规划和实施提供依据。

4.2.1 水质评估

水质评估是河流生态状况评估的重要组成部分。通过对河流的水质进行检测和分析,可以了解河流中污染物的种类、浓度和分布情况,从而评估河流水质的优劣。同时,还可以根据水质评估结果,确定环境水利工程中需要解决的关键水质问题。

4.2.2 生态功能评估

生态功能评估是对河流生态系统整体功能的评价。通过对河流生态系统的组成、结构、功能等方面进行调查和分析,可以了解河流生态系统的健康状况和生态服务功能的发挥情况。这有助于我们识别河流生态系统中的主要问题和瓶颈,为环境水利工程的规划和实施提供指导。

4.2.3 栖息地评估

栖息地评估是对河流生态系统中生物栖息地的评价。通过对河流沿岸的植被、土壤、水文条件等进行调查和分析,可以了解生物栖息地的质量和数量分布情况。这有助于我们确定环境水利工程中需要保护和恢复的关键栖息地类型,以及采取相应的措施进行生态修复^[2]。

5 环境水利工程对河流生态修复的作用机制

5.1 水文特性影响

环境水利工程的首要任务是对河流的水文特性进行调整和优化,以达到生态修复的目的。通过构建和改造水利工程设施,如水库、水闸、堤防等,可以实现对河流流量的调节,减少洪涝灾害的发生,同时保证河流在枯水期的生态用水需求。这种调节不仅有助于稳定河流的水位,还能改善河流的水流速度、流向和流量分配,为河流生态系统提供更为适宜的水文环境。

水文特性的改变对河流生态系统的影响是多方面的。首先,稳定的水位和流量可以为水生生物提供更为适宜的栖息地,促进生物多样性的增加。其次,适宜的水流速度有助于河流中的营养物质和有机物的输送,维持生态系统的物质循

环和能量流动。最后,合理的流量分配可以调节河流中的水温、溶解氧等理化指标,为水生生物提供更为适宜的生活环境。

5.2 水质改善作用

环境水利工程还可以通过一系列技术措施,如污水处理、底泥治理、水体净化等,改善河流的水质。污水处理工程可以有效地减少河流中的污染物含量,降低水体富营养化的风险。底泥治理则可以通过清除河道底部的污染物和沉积物,减少其对水体的二次污染。水体净化技术则可以通过物理、化学或生物方法,去除水体中的有害物质,提高水体的自净能力。

水质的改善对河流生态系统的恢复至关重要。良好的水质是维持生态系统稳定和健康的基石。清洁的水体可以为水生生物提供适宜的生存环境,促进生物的生长和繁殖。同时,水质的改善还有助于恢复河流的生态功能,如水体净化、物质循环和生物多样性保护等。

5.3 栖息地恢复过程

环境水利工程还可以通过恢复和重建河流栖息地,为水生生物提供更为适宜的生存空间。栖息地是生物生存和繁衍的基础,其恢复过程对于河流生态系统的修复具有重要意义。

在栖息地恢复过程中,环境水利工程可以采用多种技术手段,如河岸植被修复、生态护岸建设、人工湿地建设等。河岸植被修复可以通过种植适宜的植被,增加河岸的稳定性,防止河岸侵蚀和水土流失。生态护岸建设则可以通过采用生态友好的护岸材料和技术,保护河岸的生态环境,促进生态系统的自然恢复。人工湿地建设则可以通过模拟自然湿地的功能和结构,提高河流生态系统的净化能力和生物多样性。

栖息地恢复过程对河流生态系统的影响是深远的。通过恢复和重建栖息地,可以为水生生物提供更为适宜的生活环境,促进生物多样性的增加。同时,栖息地的恢复还有助于改善河流生态系统的整体结构和功能,提高生态系统的稳定性和抵抗力。此外,栖息地的恢复还可以为河流生态系统提供更为丰富的生态服务功能,如水源涵养、气候调节、休闲娱乐等^[9]。

6 案例研究与效果评估

6.1 应用案例分析

在深入研究环境水利工程对河流生态修复的影响过程中,案例分析是一种非常有效的方式。通过具体案例,我们可以更直观地了解工程实施的具体过程、采取的措施以及最终取得的成果。

6.1.1 长江某河段环境水利工程案例

长江作为中国的母亲河,其生态健康至关重要。近年来,随着人类活动的不断增加,长江生态系统面临着诸多压力。为了改善这一状况,相关部门在长江某河段实施了一项环境水利工程。

该工程主要包括河道疏浚、生态护岸建设和水质净化措施。在河道疏浚方面,通过清理河道内的淤积物,恢复了河道的通畅性,提高了河流水量和水流的稳定性。在生态护岸建设方面,采用了生态砖、植被护坡等措施,增强了河岸

的抗侵蚀能力,同时为河岸生态系统提供了更多的栖息地。在水质净化方面,通过设置湿地、植被过滤带等方式,有效减少了水体中的污染物含量,提高了水质。

6.1.2 黄河某支流生态修复工程案例

黄河是中国的第二长河,其流域生态环境十分脆弱。为了改善黄河的生态状况,某支流实施了一项生态修复工程。

该工程主要针对河流生态退化问题,采取了一系列综合性的修复措施。首先,通过植被恢复和土壤改良,提高了河岸的稳定性,减少了水土流失。其次,通过设置生态浮岛、投放生物滤料等方式,改善了水体质量,提高了水体的自净能力。最后,该工程还注重生态系统的整体性,通过引入本地物种、恢复湿地等方式,丰富了河流生态系统的生物多样性。

6.2 修复效果评估

对环境水利工程在河流生态修复中的应用效果进行评估是非常必要的。这不仅可以了解工程的实际效果,还可以为今后的工程实施提供经验教训。

6.2.1 生态指标评估

在评估过程中,我们采用了多种生态指标来综合评估工程的修复效果。这些指标包括水质指标(如溶解氧、氨氮、总磷等)、生物指标(如生物多样性指数、优势物种等)以及物理指标(如河床稳定性、河岸侵蚀情况等)。

通过对比工程实施前后的数据,我们发现工程实施后水质得到了明显改善,生物多样性指数也有所提高,河岸侵蚀情况得到了有效控制。这些结果表明环境水利工程在河流生态修复中起到了积极的作用。

6.2.2 社会经济影响评估

除了生态指标外,我们还对社会经济影响进行了评估。我们发现环境水利工程不仅改善了河流生态环境,还带动了周边地区的社会经济发展。例如,通过改善水质和增加休闲娱乐场所,吸引了更多的游客前来参观游玩,带动了当地旅游业的发展。同时,工程实施还为当地居民提供了更多的就业机会和收入来源。

7 结语

环境水利工程在河流生态修复中发挥着重要作用。为了充分发挥这些工程措施的效果并持续改进和完善相关工作,需要不断加强科学规划与设计、完善监测与评估机制以及加强跨界合作与信息共享等方面的工作。只有这样,才能更好地保护和恢复河流生态系统的健康与稳定,为人类的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 李晓明.浅析城市环境水利工程的主要特点及设计理念[J].黄河·黄土·黄种人,2022(11):56-58.
- [2] 刘峰峰.生态水利工程设计在水利建设中的运用[J].工程技术研究,2022,7(4):196-197+225.
- [3] 黄振伟.超高海拔复杂地质环境水利枢纽及灌区工程地质勘察关键技术[Z].湖北省,长江岩土工程有限公司,2022-04-20.