

# Analysis of Ecological Restoration Strategies for Rivers and Lakes

Shanshan Han

Nanjing Environmental Planning and Design Institute (Jiangsu) Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

## Abstract

With the acceleration of urbanization, the pollution caused by industrialization to the environment is becoming increasingly severe. Water pollution, as a common pollution situation, requires relevant personnel to strengthen their attention to water ecology and carry out restoration. However, there are many sources of ecological pollution in rivers and lakes, and the pollution is intertwined, resulting in a complex pollution situation and greatly increasing the difficulty of water ecological restoration. In this context, it is necessary for relevant personnel to strengthen their attention to the ecological restoration of rivers and lakes, formulate restoration strategies, and achieve the protection of the water environment. The paper starts with the ecology of rivers and lakes, analyzes the necessity and difficulties of water ecological restoration, and based on this, elaborates on the strategies for water ecological restoration.

## Keywords

river and lake water ecological restoration; water environment protection; pollution source

## 河湖生态修复策略分析

韩珊珊

南大环境规划设计研究院(江苏)有限公司, 中国·江苏南京 210000

## 摘要

随着城市化进程的加快,工业化对于环境造成的污染越来越重,水污染作为常见污染状况,就需要相关人员加强对水生态的重视,对其进行修复。然而,河湖水生态污染源较多,污染交织在一起,导致污染状况较为复杂,很大程度上增加水生态修复的难度。此背景下,就需要相关人员加强对河湖水生态修复的重视,对其修复策略进行制定,实现对水环境的保护。论文就从河湖水生态入手,分析水生态修复的必要性以及难点,并且在此基础上阐述水生态修复的策略。

## 关键词

河湖水生态修复; 水环境保护; 污染源

## 1 引言

河湖作为水资源的重要组成,其质量直接影响水环境,所以河湖水生态修复就成为社会发展的关键一环。要求相关人员通过专业的技术手段,对河湖受到的污染状况进行分析,阐述水生态修复的必要性以及难点,为后续的水生态修复奠定基础。而实际修复环节,河湖会承受多种污染源的排放,导致污染状况十分复杂,一定程度上增加治理难度。这就要求相关人员结合河湖水生态的实际状况,通过专业的仪器以及技术对河湖水污染的来源、类型、成分以及状况进行分析,然后综合相关数据制定水生态的修复方法,实现对水环境的保护。

## 2 河湖生态概述

### 2.1 概念

河湖水生态是指河流和湖泊的自然生态系统,涵盖了水体本身及其周围的生物多样性、水质、水量、流动性和生态过程等方面的研究和保护。这些生态系统对于维持地球上生命的运转至关重要,也直接影响到人类的生活和健康<sup>[1]</sup>。

### 2.2 重要性

首先,河湖水生态系统是众多水生生物的栖息地,包括鱼类、无脊椎动物、植物等。它们的多样性和健康状态对整个生态平衡至关重要,也影响到食物链的稳定性。其次,河湖水生态系统通过自身的生物和物理过程,有助于净化水体,维持水质的良好状态。例如,湖泊的湖泊植物和微生物能够吸收废水中的营养物质和污染物,起到自然的水质净化功能。最后,河湖水生态系统不仅影响着周围的水资源供给,还直接关系到社会经济发展和人类生活的可持续性。保护良好的水生态系统能够稳定地提供清洁的饮用水和农业用水。

【作者简介】韩珊珊(1982-),女,中国江苏盱眙人,硕士,工程师,从事水生态环境管理研究。

### 3 河湖水生态污染的来源

第一, 工业生产排放的废水和废气, 包括重金属、有机化合物、化学物质等, 通过排放口直接或间接进入河湖水体, 对水质和生态系统造成严重影响。第二, 城市生活污水中含有大量的有机物、营养物质(如氮、磷)和微生物, 如果未经有效处理直接排放到河湖中, 会引起水体富营养化和水质恶化, 导致蓝藻暴发等问题。第三, 农业化肥和农药的使用是河湖水生态系统另一个重要的污染源。化肥中的氮、磷等养分经过雨水冲刷或灌溉水排放到河湖中, 导致水体富营养化; 农药则可能残留在水体中, 对水生生物产生毒性影响。第四, 城市扩展、农业用地扩大以及森林砍伐等活动会改变流域内的水循环和土壤侵蚀, 增加了水体悬浮物、沉积物和养分的输入, 加剧了水体污染。第五, 还包括城市雨水排放、土地表面径流、农田排水等, 这些污染物通过雨水冲刷或者沿着地表流动进入河湖水体, 加剧了水体污染的复杂性和难以控制性。河湖水资源污染如图1所示。



图1 河湖水资源污染

### 4 河湖水生态修复的难点

河湖水生态修复是一项复杂而具有挑战性的任务, 实际修复环节还存在一些难点, 主要体现在以下方面。

#### 4.1 影响因素较多

河湖水生态系统受到多种因素的影响, 包括污染、水流动态、气候变化、人类活动等。因此, 进行有效的修复需要综合考虑这些因素的相互作用及其复杂性。

#### 4.2 时间和成本较高

河湖水生态系统的恢复通常需要长时间的过程, 并且需要大量的投入和资源。涉及水体的净化、植被的恢复、生物种群的重建等, 这些都需要耐心和持续地投入。

#### 4.3 技术和科学支持不足

河湖水生态修复需要先进的技术手段和科学支持。例如, 污水处理技术、湿地恢复技术、水资源管理模型等都需要不断地创新和优化。

#### 4.4 生态系统的复杂性

河湖水生态系统是一个复杂的动态系统, 恢复过程中可能会出现非预期的反应或者生态链条的破坏。因此, 需要谨慎的生态风险评估和科学的方案设计。

综上所述, 河湖水生态修复的难点不仅仅在于技术和

资金投入, 更在于多方面因素的综合考虑和协调, 以及持续的努力和关注。

### 5 河湖水生态修复策略

#### 5.1 重视污染源控制

河湖水生态修复的污染源控制是确保修复工作长期成功的关键, 需要相关人员通过以下手段进行设计: 第一, 对于河湖周边的工业排放, 可以通过建立严格的排放标准和监测体系来控制。工业企业需要安装并定期维护废水处理设施, 确保排放水质符合国家和地方的标准。第二, 城市污水是河湖水体污染的主要来源之一。建设和运营高效的污水处理厂, 实施城市污水的全面处理, 确保排放水质符合相关标准。此外, 推广中水回用和雨水收集利用技术, 减少对地表水的直接影响。第三, 农业活动是导致水体富营养化的主要原因之一。采取措施如精准施肥、土壤保护措施、农田水利工程建设等, 减少农业面源污染物(如农药、化肥、农田径流)的输入。第四, 可以利用湿地和植被的生态功能, 对河湖水质进行净化和调节。通过人工湿地、湿地修复、植被恢复等手段, 提升水体的自净能力和生态系统的稳定性。第五, 需要强化对流域内的整体治理, 包括水资源分配、土地利用规划、环境保护和生态修复的综合考量。建立流域水资源管理制度和跨部门协调机制, 确保各项措施的实施和效果。第六, 应建立健全的水质监测体系和污染预警机制, 实时监测和评估水质状况, 及时发现污染源和问题, 采取紧急应对措施, 防止污染扩散和二次污染<sup>[2]</sup>。

#### 5.2 合理利用生物修复技术

河湖水生态修复的生物修复技术是通过引入、培育和 保护生物群落, 来改善水体生态系统的结构和功能, 对河湖生态修复具有重要意义, 需要相关单位通过以下手段进行设计: 首先, 需要合理引进水生植物, 水生植物对于水体生态修复至关重要。它们能够吸收水中的营养物质, 减少富营养化现象, 同时提供栖息地和食物源。常见的水生植物如浮叶植物(如睡莲、荷花)、沉水植物(如水藻、水葫芦)和湿地植物(如芦苇、香蒲)被广泛用于水体修复中。其次, 要设计生物滤池和人工湿地, 生物滤池和人工湿地是利用湿地植被和微生物对水质进行净化的技术。通过设计人工湿地系统, 水流经过植被和土壤层, 去除水中的污染物质和营养盐, 提高水质净化效果。最后, 要重视水生动物的保护和引入, 可以适当引入和保护水生动物对于维持水体生态平衡和修复有重要作用。例如, 鱼类可以帮助控制水体中的有害生物(如蚊子幼虫), 同时作为生态系统中的食物链的一部分。此外, 可以在水体中建立生态岛, 为鸟类和其他水生生物提供栖息地和繁殖场所, 有助于增加生物的多样性, 提升水体的生态功能。

#### 5.3 物理生态修复技术

河湖水生态修复的物理修复技术也是常见的水生态修

复技术手段,可以通过以下手段进行设计:第一,要重视沉淀物清除和泥沙管理,沉积在河湖底部的有机和无机污染物是水体富营养化和污染的重要来源。物理修复技术如机械疏浚、吸泥船等可以清除底泥和沉积物,减少有机负荷和富营养化问题,恢复水体的透明度和底栖生物的栖息地。第二,应合理设计水体循环和氧化增氧,通过增加水体的循环和氧化能力,可以改善水体的溶解氧含量,促进水体中有害物质的分解和降解。物理方法包括气体通气系统、水泵和喷射系统等,能够有效地提高水体的氧化还原状态。第三,要合理引进湖泊水质改善技术,对于静止水体如湖泊,可以采用物理技术如水下曝气、水面风力驱动机、气浮系统等来改善水体的溶解氧、水质分层和营养盐分布,有效控制蓝藻水华的发生和扩散。第四,可以设计湿地修复和生态滤池,可以利用自然湿地和人工湿地的物理结构和水流动力学特性,通过沉淀、吸附、生物降解等作用,去除水体中的有机物和营养盐。这些生态滤池和湿地不仅可以净化水质,还提供了重要的生态服务和栖息地。第五,要重视水体流量管理和水资源调控,需要合理管理水体的流量和水资源的调控,可以通过引水、分流、闸门控制等手段,调节水体的生态水位,维持水体生态系统的稳定和健康<sup>[1]</sup>。第六,对于受到人类活动破坏的河道和岸线,可以通过河床复原、岸线绿化、生态堤防建设等物理工程手段,恢复自然河湖的生态功能和景观价值。这些物理修复技术通常结合使用,根据具体水体的特征和问题量身定制修复方案,以达到最佳的生态修复效果。

#### 5.4 化学修复技术

在河湖水生态修复中,化学修复技术通常被视为最后的手段,它们可能对水体和生态系统产生不可预测的影响。然而,在某些特定情况下,化学修复技术仍然被使用,主要方法有以下几种:第一,应重视营养盐控制,富营养化是很多河湖面临的主要问题之一,特别是过度的氮和磷的输入导致蓝藻水华等问题。化学修复技术如磷酸盐沉淀剂(如氧化铁、氢氧化铁等)可以加速水中磷的沉淀,从而减少水体中的营养盐浓度,控制富营养化现象。第二,要重视重金属清除,某些河湖可能因工业废水或其他人为活动而受到重金属污染。化学修复技术如吸附剂、螯合剂或还原剂可以帮助去

除水体中的重金属离子,降低其浓度至安全水平以下。第三,应重视水质改善剂的应用,这些剂可以包括氧化剂、还原剂、pH调节剂等,用于改善水体的化学性质和生物可接受性。例如,氧化剂如过氧化氢可用于清除水体中的有机物,而pH调节剂则可以帮助调节水体的酸碱度。第四,还需要开展水体消毒和微生物控制,当水体受到细菌、病毒或其他微生物的污染时,可以使用化学消毒剂如氯或臭氧来控制微生物的生长和扩散,以提高水体的安全性。需要注意的是,化学修复技术必须谨慎使用,特别是在生物多样性和水生态系统健康可能受到负面影响的情况下。

#### 5.5 社区参与管理

河湖水生态修复的社会参与管理也是确保项目成功和长期可持续性的关键因素之一。有效的社会参与可以提高公众对项目的支持度,促进公众理解和参与,从而增强项目的透明性和可信度。所以河湖生态修复环节,还需要相关单位获取社区的支持,并且在此基础上进行管理。实际作业环节,相关人员应通过信息透明和宣传教育、多方利益相关者参与、社区教育和培训、合作伙伴关系建立、监督和反馈机制以及长期承诺和维护等手段,发挥社区管理的职能。通过这些社会参与管理策略和方法,可以有效地促进河湖水生态修复项目的成功实施,并确保项目能够在社区内获得广泛的支持和认可,从而达到长期生态和社会效益的目标。

### 6 结语

河湖的污染治理和生态修复是一个世界性难题,尤其是在经济高度发达、人口高度密集、城市群高度集中的地区,很难在短期内改变。论文对中国河湖水系现状进行分析,强调对河湖水系进行生态保护与修复的重要性,提出具体保护与修复的方式,以此为保护中国的整体生态环境,推进生态文明治理能力提供借鉴。

#### 参考文献

- [1] 侯崇源.河湖水生态修复技术[J].现代园艺,2022,45(16):158-160.
- [2] 钱树芹,姜宇,罗欢,等.新形势下深圳市河湖建设生态修复技术探讨[J].中国防汛抗旱,2021,31(S1):1-5.
- [3] 丁洋,赵进勇,张晶,等.河湖水系生态连通工程技术体系构建[J].中国农村水利水电,2022(4):120-126.