

城市河流水生态环境综合治理： 以长三角一体化发展区某开发区为例

刘鑫

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司 200092

DOI: 10.12238/ems.v7i5.13238

[摘要] 城市河流作为城市生态系统的重要组成部分，其水生态环境质量直接影响城市的生态平衡和居民生活质量。本文以长三角一体化发展区某开发区生态河道建设工程为例，深入分析了城市河流水生态环境综合治理的必要性、现状、治理措施及预期效果。通过对该开发区的实地调研和系统分析，提出了基于生态修复理念的综合治理方案，包括水系连通、生态缓冲带建设、水源涵养林建设及水域生态修复等工程措施，旨在改善区域水生态环境，提升河流水质，增强生态系统服务功能，为城市河流水生态环境治理提供参考。

[关键词] 城市河流；水生态环境；综合治理；生态修复；滁河流域

1. 引言

城市河流不仅是城市水资源的重要载体，还承担着调节气候、净化空气、维持生物多样性等重要生态功能^[1]。然而，随着城市化进程的加速，城市河流面临着水体污染、生态系统退化、生物多样性降低等诸多问题。滁河流域作为长三角一体化发展的重要节点区域，其河流水生态环境的治理对于区域生态安全和可持续发展具有重要意义^[2]。本文通过对该开发区河流水生态环境现状的分析，探讨了综合治理的策略与措施，并展望了治理后的生态效益和社会效益。

2. 研究背景

2.1 滁河流域概况

滁河流域位于长江下游，是长江的重要支流之一。来安县汉河镇地处滁河流域中下游，位于苏皖两省交界处，与南京江北新区隔滁河相望。汉河镇因水而生，境内水系发达，但随着城市化和工业化的推进，河流水生态环境受到严重威胁，主要表现为水体污染、生态系统功能退化、生物多样性降低等^[3]。

2.2 项目区概况

开发区总面积约 120 平方公里，区域内水系以滁河、来河为主，还有多条小型支流和沟渠。近年来，随着项目区的建设，区域内的水环境问题日益突出。主要表现为：水系连通性不足，导致水体流动性差，自净能力弱；农业面源污染和生活污水排放严重，导致水体富营养化；生态系统退化，水生生物多样性降低，生态功能减弱。

3. 水生态环境现状分析

3.1 水质现状

根据前期调查，项目区水系水质整体较差，主要污染物为氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）、总磷（TP）和高锰酸盐指数（ COD_{Mn} ）。其中，部分河道的水质指标劣于国家地表水 V 类标准，主要污染源为农业面源污染和生活污水排放。具体数据如下： $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度范围为 0.16~13.59 mg/L，平均值为 2.54 mg/L；TP 浓度范围为 0.04~2.62 mg/L，平均值为 0.41 mg/L； COD_{Mn} 浓度范围为 1.22~8.86 mg/L，平均值为 6.58 mg/L。

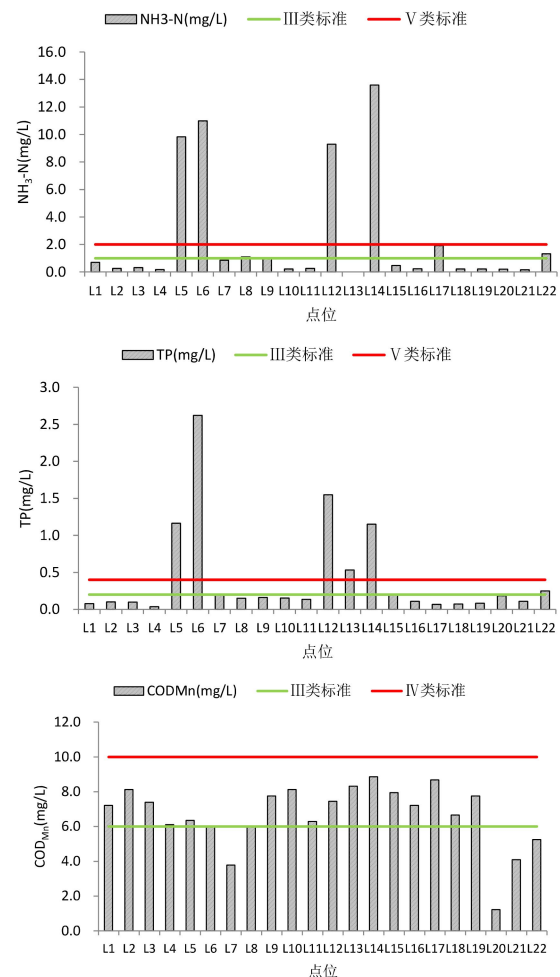


图1 水质现状评价

3.2 生态系统现状

汉河镇西片区水系生态系统退化严重，主要表现为：水生植物覆盖率低，主要为挺水植物和浮叶植物，沉水植物覆盖率不足；底栖动物种类单一，以摇蚊幼虫为主，对水质要求较高的毛翅目和蜉蝣目幼虫未发现；浮游生物多样性较低，

浮游植物以蓝藻为主, 浮游动物以轮虫为主, 表明水体处于富营养化状态。

3.3 生态风险评估

通过对底泥重金属和营养盐的检测, 发现底泥中重金属含量普遍超标。其中 Zn、Cd、Hg 等重金属的潜在生态风险较高。此外, 水体富营养化程度较高, 透明度低, 藻类浓度高, 存在一定的生态风险。

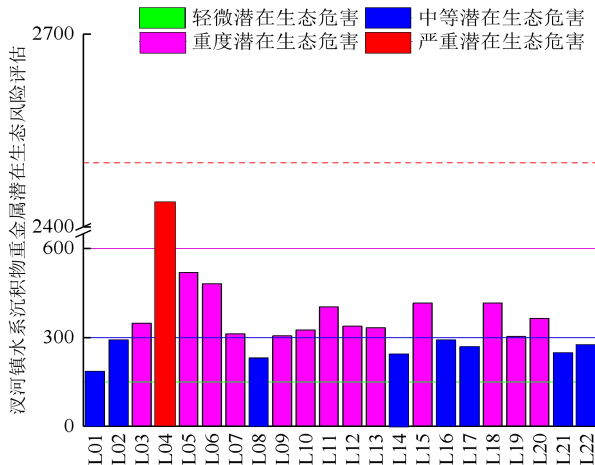


图2 河道底泥重金属综合潜在生态风险等级评估

4. 水生态环境综合治理措施

4.1 水系连通工程

通过疏拓沟渠、串联塘打通水流阻点, 连通河道 10 条, 总长度为 17.39 公里, 水域面积为 120.48 公顷。构建“一区两横两纵多支”的水系网络, 增强水体流动性, 提高区域雨洪资源的有效利用率^[4]。

4.2 生态缓冲带建设工程

建设生态缓冲带 30574 米, 生态岸坡率达到 100%。通过构建乔灌草生态缓冲带, 拦截农业面源污染, 净化入河水体, 显著提升片区小流域的植被覆盖率, 增强水体自净能力和水源涵养能力^[5, 6]。

4.3 水源涵养林建设工程

建设水源涵养林约 10000 平方米, 建设范围以现存自然滩地、岛屿河段为主。通过微地形塑造和植物配置, 增强水源涵养能力, 提升区域生态功能^[7-9]。

4.4 水域生态修复工程

主要包括河道生境营造工程、强化净化工程和食物链延拓工程。通过恢复水生植物群落、投放水生动物、设置生态滤坝等措施, 促进河道内水质稳定达到地表水 IV 类标准^[10, 11]。

5. 预期效果与效益分析

5.1 环境效益

工程实施后, 将显著改善该开发区的水质与生态景观。通过恢复水生植物群落和构建生态缓冲带, 增强水体自净能力和水源涵养能力, 水质有望稳定达到国家地表水 IV 类标准。此外, 生态河道的建设将为鸟类提供休憩、觅食场所, 提升区域生物多样性。

5.2 生态效益

通过生态修复措施, 恢复自然湿地 55.18 公顷, 显著增强湿地的生态功能。生态河道的建设将创造出多样性的生境条件, 提升河道内水生生物的多样性, 强化生态河道的生物保育功能。

5.3 经济效益

根据生态系统服务价值评估, 工程实施后每年将产生间接经济价值 1809.22 万元。其中, 净化水质价值 420.48 万元, 涵养水源价值 1356.77 万元, 栖息地价值 30.21 万元^[12]。

5.4 社会效益

水环境的改善将提升城市整体形象, 为招商引资、人才吸引创造良好条件。同时, 优美的生态环境将为市民提供良好的生活环境, 提升居民生活质量, 促进人与自然和谐相处。

6. 结论与建议

本研究通过对长三角一体化发展区某开发区的水生态环境现状分析, 提出了基于生态修复理念的综合治理措施。工程实施后, 将显著改善区域水生态环境, 提升河流水质, 增强生态系统服务功能, 为城市河流水生态环境治理提供参考。建议在实施过程中加强政府协调, 提高民众环保意识, 确保工程顺利推进, 实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

[参考文献]

- [1]王玲慧, 张代青, 李凯娟. 河流生态系统服务价值评价综述 [J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25 (S1): 10-4.
- [2]何冰, 高辉巧, 夏旭东. 城市河流及其生态治理规划研究 [J]. 中国水土保持, 2006, (12): 23-5.
- [3]高翔, 王天庆, 王晓辉. 滁河水环境污染现状及防治对策 [J]. 现代农业科技, 2019, (22): 115-7.
- [4]路永卫, 乐生耀, 王程. 关于天津市中心城区及环城四区水系联通的探究 [J]. 科技视界, 2014, (17): 326+40.
- [5]张兆睿. 河湖生态缓冲带保护及修复 [J]. 水利技术监督, 2024, (05): 148-50.
- [6]王江月. 城市河流滨岸缓冲带生态修复模式研究 [J]. 黑龙江科学, 2024, 15 (22): 157-60.
- [7]熊婕, 辛颖, 赵雨森. 水源涵养林水文生态效应研究进展 [J]. 安徽农业科学, 2014, 42 (02): 463-5.
- [8]程艳, 弓旭红. 山西永定河流域建设水源涵养林技术措施 [J]. 山西林业, 2019, (02): 38-9.
- [9]李永祥. 水源涵养林在生态建设中的重要作用 [J]. 现代园艺, 2018, (04): 167.
- [10]冉巧玲, 杨娟, 徐海涛. 水生态修复技术在河道污染治理中的应用与探索 [J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5 (18): 131-3.
- [11]王广召, 李彬辉, 李珊珊, 等. 城镇河流生态修复技术研究及应用 [J]. 河南科技, 2022, 41 (03): 120-3.
- [12]蔡晨茵, 赵立科, 徐慧, 等. 基于功能价值法的河流生态系统服务价值优化综合评估 [J]. 水电能源科学, 2023, 41 (09): 44-7+35.