

# 合肥市塘西河水环境综合治理措施及成效分析

李娜娜

中节能国祯环保科技股份有限公司，安徽 合肥 230000

**摘 要：** 随着城市化的快速推进，城市内河的水环境问题日益突出，对城市生态系统和居民生活质量产生了重要影响。本文以合肥市塘西河流域为例，围绕河道面临的主要问题、综合治理措施、管理模式及其效果进行深入分析。<sup>[1]</sup> 本文表明，综合治理措施能够显著改善城市内河水质，提升水生态系统健康水平。本文为城市内河水环境治理提供了科学依据和实践指导。

**关 键 词：** 城市内河道；综合治理措施；生态修复；治理成效；流域管理

## Analysis of comprehensive treatment measures and effectiveness of water environment in Tangxi River, Hefei City

Li Nana

China Energy Conservation Guozhen Environmental Protection Technology Co., LTD. Hefei, Anhui 230000

**Abstract：** With the rapid advancement of urbanization, the water environment of urban inland rivers has become increasingly prominent, which has an important impact on the urban ecosystem and the quality of life of residents. Taking the Tangxi River basin of Hefei City as an example, this paper analyzes the main problems, comprehensive management measures, management models and their effects. This paper shows that comprehensive treatment measures can significantly improve the water quality of urban inland rivers and improve the health level of water ecosystem. This paper provides scientific basis and practical guidance for urban river water environmental management.

**Keywords：** urban river; comprehensive treatment measures; ecological restoration; governance effectiveness; watershed management

## 引言

随着经济社会的发展，人民群众对城市环境的要求越来越高，城市内河作为城市生态系统的重要组成部分，承担着维持城市生态平衡、提供景观价值以及防洪排涝等多重功能，城市内河的治理与保护显得尤为重要和紧迫。

为加强河湖保护管理，推动绿色发展，合肥市从2013年开始探索实行河长制，通过编制河湖分级目录，强化“一河一策”的管理原则，并实施环巢湖地区生态保护与修复工程。塘西河作为合肥市重要的城市内河，在城市内河综合治理措施中，注重流域水质治理的同时，兼顾流域生态环境的改善，将水生态、水景观及“人水和谐”理念有机的结合起来。通过近年来的综合治理，塘西河已经成为合肥市重要的生态景观廊道。

## 一、流域环境概况

### （一）流域概况

塘西河位于安徽省合肥市，是巢湖水系的一条支流，由西北向东南流经合肥市经济技术开发区和滨湖新区，在义城镇附近汇入巢湖，流域面积50km<sup>2</sup>。塘西河自南艳湖至入湖口全长12.7km，现状河底高程6.5 ~ 18.2m，河底宽3 ~ 10m。塘西河横埠以上为丘陵岗地区，以下为圩区<sup>[2]</sup>。塘西河是一条雨源性河流，常年无自然径流补偿，却接纳两岸的雨污水，河道弯曲狭窄。

### （二）水质情况

根据水质监测结果得知：治理前塘西河水质整体属于地表劣

V类水体，河面不洁，水体呈浑绿色，溶解氧和透明度较低，部分区域呈黑臭状。

2017年1月水质检测结果（mg/L）

| 样品名称       | COD <sub>Cr</sub> | 氨氮   | TN   | TP   |
|------------|-------------------|------|------|------|
| 徽州大道（下游）   | 28.4              | 6.13 | 11.8 | 0.49 |
| 紫云路（橡胶坝中游） | 40.7              | 5.29 | 8.53 | 0.47 |
| 宿松路（橡胶坝上游） | 17.1              | 2.04 | 6.17 | 0.03 |

### （三）主要环境问题

#### 1. 外源污染致使河道水质恶化

塘西河属于雨源性河流，自然条件下常年旱季水量较少，沿岸存在14处排口，其中2处污水管道，5处雨污合流管，汇入的污

染物总量超出了河道本身的水环境容量，导致水体出现恶化，水体爆发蓝藻现象，水体为劣Ⅴ类水标准，主要表现为总氮和总磷超标，导致夏季易出现严重富营养化现象。

#### 2. 内源污染严重

塘西河地表径流面积较大，约8.78km<sup>2</sup>，雨水携带大量的泥沙进入明渠，增加了河道底泥厚度<sup>[3]</sup>。此外，河道近几年未清淤，伴随残枝烂叶和生活垃圾进入水中沉积于底泥中，存在严重的内源污染，日积月累，塘西河淤泥沉积较厚，内源污染较严重。

#### 3. 水生生态系统脆弱

塘西河整体生态系统脆弱，除了部分边坡长有少量挺水植物外，河道内水生植物极少。由于存在富营养化现象，导致水体溶解氧和透明度较低，河底难以生长沉水植物。未发现鱼类与底栖生物，水体生物多样性较差，生物链较为脆弱，水生生态系统不完善，河道整体自净能力较差。

#### 4. 景观功能较差

河段两岸有约5-20m宽的绿化缓冲带，种有乔木和草坪，在河道东侧建有人行道和亲水栈道，但是栈道出现破损，驳岸有待修复。夏季易出现水体富营养化现象，水华泛滥，水体透明度和溶解氧极低，局部出现黑臭现象，严重影响河道水质和环境景观。

### 二、治理思路

以城市生态文明建设理论为指导，坚持生态治理的优先原则，采用“外源减排、内源清淤、清水补给、水质净化、生态恢复”的综合治理思路，综合治理塘西河的水体水质和生态环境。

### 三、综合治理措施

#### （一）清淤工程

对塘西河河段进行清淤，塘西河地处市区段，居民活动较为密集，对于清淤过程污染的要求相对较高，同时淤积底泥的清除也要彻底，采用排水后的干挖清淤<sup>[4]</sup>。清淤河道长度约为1.5km，河道平均宽度约为28m，淤泥断面深度0.3m，河道底泥清淤约12600m<sup>3</sup>，挖掘的污泥通过自卸车外运至污水处理厂，进行脱水处理。

#### （二）截污工程

截污纳管是黑臭水体整治最直接有效的工程措施，也是采取其他技术措施的前提。为解决塘西河流域的污染问题、根治与修复恶化的水环境和水景观，应首先截污。塘西河有两处污水直排量较大，即玉龙路桥东侧截流井和徽州大道桥东侧截流井，存在大量生活污水直排现象，水体产生恶臭味，大大增加入河污染负荷，影响塘西河水质。对现有截流井进行维修，维修截流井为8座，旱季时将生活污水截流至污水管网，将降雨初期5-10分钟的雨水截流至雨水管道汇集塘西河初期雨水调蓄池进行处理，降低塘西河的入河污染负荷。

### 四、水生态系统构建工程

#### （一）地形构建

对塘西河河床地形的重新塑造，在河底再构建一条蜿蜒的生态沟槽，沟宽约10m，沟深约0.3-0.4m，水体在流经河道时，会通过宽窄不同的水面，水流时缓时急，有利于提升河道水动力，加强污染物的扩散与降解<sup>[5]</sup>。生态沟塑造后，将改造生态沟所挖的土方堆至河道两岸，在河道两岸部分区域建立挺水植物种植平台，宽度约1.0m，构建高度为常水位以下0.5-1.0m之间。

#### （二）底质改良

对塘西河河道地形构建后，在种植水生植物前，对河道池底进行预处理，在河床抛洒地质改良剂。地质改良作用：

1. 中和底泥中的各种有机酸，改变酸性环境，减少有机质含量；
2. 快速提高河底氧化性，降低有害物质（NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N等）的含量；
3. 稳定水底pH值，从而可以起到除害杀菌、改善底质的作用。

#### （三）水生植物构建

塘西河现状的水生态系统缺失较多，生物群落单一，生物多样性低，且底泥疏浚后，河床原有的种子库也将消失，因此，需要采取措施对水生生态系统进行恢复<sup>[6]</sup>。根据合肥气候、塘西河水质特征及水生植物本底调查，选取本土物种为主，采用沉水植物、浮叶植物及挺水植物搭配的生态修复模式，营造水清境美的生态河道，恢复水体生态自净能力。

1. 种植沉水植物80000m<sup>2</sup>，种植沉水植物种类有：矮生耐寒苦草、黑藻、刺苦草、狐尾藻、菹草及眼子菜等；
  2. 在治理河段的软质斜坡岸边种植1m宽挺水植物，总长度约3600m，根据现场实际情况，合理配比种植，形成环境优美的河道岸线，种植挺水植物种类有：千屈菜、黄菖蒲、美人蕉、再力花、旱伞草、香蒲；
  3. 浮叶植物构建
- 种植适量睡莲对河道进行景观点缀，布置于水深1m以浅的区域范围内，提升河道的景观功能。

#### （四）浮动湿地构建

本项目在徽州大道桥至徽州大道闸坝之间的河段设置浮动湿地，共1200m<sup>2</sup>，浮岛湿地种植挺水植物<sup>[7]</sup>。浮动湿地对水质净化最主要的功效是利用植物的根系吸收水中的富营养化物质，例如总磷、氨氮、有机物等，使得水体的营养得到转移，减轻水体由于封闭或自循环不足带来的水体腥臭、富营养化现象。浮岛湿地在净化水质的同时，提升河道景观功能。

#### （五）高性能接触材料净化床构建

在塘西河雨水排口区域设置高性能接触材料净化床，用于对雨后排口区域水质净化处理，高性能接触材料净化床是由新型的接触氧化材料——生态弹性填料成林立状态设置在框架中制成，污水流经时进行接触氧化，水流与生物绳相接触，使微生物附着在生物绳上形成生物膜，使污水中的有机物逐渐被分解氧化，从

而使水质净化。

（六）水生动物系统调控

当沉水植物群落得到恢复后，通过引入水生动物构建食物链，食物链结构构建主要包括肉食性鱼类、滤食性鱼类、腐食性鱼类、植食性浮游动物、浮游植物、细菌等构件的重建与优化，使其成为促进清水态生态系统形成与维持稳定的食物网结构，完善水生态系统，同时也提高了水体的自我净化能力和生态系统的稳定性。

五、活水、补水工程

（一）曝气充氧工程

塘西河治理段水体黑臭的根本原因是河道过量纳污导致水体耗氧速度远大于复氧速度，对塘西河进行人工曝气增氧，针对塘西河水质现状及景观要求，采用喷泉曝气及推流曝气技术，设立10台功率为1.5kw的喷泉曝气机和10台功率为2.2kw的推流曝气机，提高塘西河水体溶解氧。

（二）生态补水工程

塘西河生态补水工程对巢湖源水进行净化处理后，作为清洁水源补给塘西河，补水量 $30000\text{m}^3/\text{d}^{[8]}$ 。生态补水是城市水环境修复的重要措施。它通过向城市水系补充清洁水，一方面可以提供维持水系生态系统健康所需的水量，另一方面可以增加水系的自净能力，改善水质。

六、流域管理

（一）高位推进，完善组织体系

为推深做实河湖长制，所在区成立了河湖长制工作领导小组，区委、区政府主要负责同志任河湖长制工作领导小组组长，各相关职能部门为成员单位，全力推进河湖长制纵深发展。逐步完善区、街镇、居村三级河长网格体系，三级河湖长带头履职，

层层压实管水治水责任<sup>[9]</sup>。

（二）夯实基础，完善体制机制

先后出台河湖长制六大基础制度，探索建立河湖联合执法机制，建立以水行政执法为主的联合执法队伍，开展日常执法工作；开展“河长+警长”和“河长+检察长”执法联动，加强水行政执法与刑事司法的有效衔接，增强执法震慑力；建立跨界河流联防联控机制，与跨界河流地区签订联合河湖长制协议，共同推进跨界河流管护；广泛发动群众参与河湖管护，充分发挥群众在河湖治理方面的社会监督作用。

（三）建设智慧系统创新河湖管护模式

依托安徽省河长制决策支持系统，深化河湖智能管理，建设包河区“智慧河长”管理系统，设立2个水质监控站，新建60处视频监控，凭借大数据平台，打破园林、水务、环保、各街镇等部门数据壁垒，率先实现巡河监管可视化、河长管理网格化、信息获取扁平化，为全区河湖管理提供技术支撑，提升河湖管理工作的高效性、便捷性、长效性和实时性。

（四）创新河湖管护企业模式

委托国有企业对塘西河进行专业化管理，组建河道巡护队、专业管养队、设备工程队，制定《日常河道巡查制度》，实现塘西河管护全方位覆盖、无缝隙对接、一体化管理。

七、治理成效

河流综合整治后，塘西河水质已稳定达到地表水Ⅳ类，水体透明度 $>1.2\text{m}$ ，河流四季都有绿色的水生植物，形成了优美的水下景观，完善的水体生态系统食物链，达到了全面稳定的生态平衡。2021年入选水利部“幸福河湖”，2023年入选安徽省生态环境厅“省级美丽河湖优秀案例”<sup>[10]</sup>。如今的塘西河已成为一道靓丽的城市景观河道，河水碧波荡漾，水域岸线整洁干净，为城区雨源性河道综合治理提供了借鉴。

参考文献

[1] 江山. 城市水环境的修复及综合治理建议[J]. 中国高科技, 2021(21): 38—39.  
[2] 王青颖, 陈卫东, 孙颖, 等. 流域水环境污染生态修复技术研究[J]. 环境科学与管理, 2022, 47(2): 155—159, 168.  
[3] 刘杰. 我国水环境风险管理进展、挑战与战略对策分析[J]. 工程建设与设计, 2022(4): 216—218.  
[4] 张超, 赵仔轩, 张盈秋, 等. 九江市十里河流域水环境综合治理措施及成效[J]. 中国给水排水, 2022, 38(4): 17—22.  
[5] 范勇. 城市内河道综合整治案例分析[J]. 城市道桥与防洪, 2018(2): 105—108.  
[6] 黎嘉辉. 河道整治存在的问题及应对措施分析[J]. 企业技术开发, 2016, 17(11): 132—133.  
[7] 杨飞. 流域水污染治理技术及水质综合改善方案的研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(4): 64—65.  
[8] 孙大超. 流域水污染治理技术及水质综合改善方案研究[J]. 幸福生活指南, 2020(10): 116.  
[9] 韩吉. 流域水污染治理技术及水质综合改善方案的研究[J]. 低碳世界, 2022, 12(2): 59—61.  
[10] 黄飞云, 鄢楷. 水生态文明理念下流域综合规划探究[J]. 低碳世界, 2020(9): 13—14.