

城市湖泊水环境综合治理与生态保护研究

曾琪

湖北省工业建筑集团有限公司设计研究院，中国·湖北 武汉 430000

摘要：随着城市化进程的加快，城市湖泊水环境问题日益严峻，水体污染、生态失衡、湖泊萎缩等问题已成为制约城市可持续发展的重要因素。论文通过对城市湖泊水环境综合治理与生态保护的研究，提出了系统性的解决方案，包括水质改善技术与生态修复策略。论文以案例分析与数据支持的方式，探讨了城市湖泊水环境综合治理与生态保护的有效路径，旨在为城市水生态系统的可持续发展提供理论依据和实践参考。

关键词：城市湖泊；水环境治理；生态保护；水质改善

Research on Comprehensive Management and Ecological Protection of Urban Lake Water Environment

Qi Zeng

Hubei Industrial Construction Group Co., Ltd. Design and Research Institute, Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, the water environment problems of urban lakes are becoming increasingly severe. Water pollution, ecological imbalance, and lake shrinkage have become important factors restricting the sustainable development of cities. This paper proposes a systematic solution to the comprehensive management and ecological protection of urban lake water environment, including water quality improvement technology and ecological restoration strategies. This paper explores effective paths for urban lake water environment governance and ecological protection through case analysis and data support, aiming to provide theoretical basis and practical reference for the sustainable development of urban water ecosystems.

Keywords: urban lakes; water environment governance; ecological protection; water quality improvement

0 前言

城市湖泊作为城市水系的重要组成部分，承担着调节气候、净化空气、调节水资源等多项生态功能。然而，随着城市化的快速推进，湖泊面积不断缩小，水质逐渐恶化，生态系统面临严重威胁。这不仅影响到城市居民的生活质量，也制约了城市的可持续发展。城市湖泊水环境综合治理与生态保护已成为各级政府和社会各界关注的焦点。论文旨在探讨城市湖泊水环境综合治理与生态保护的策略，以期为湖泊的可持续利用与保护提供科学依据。

1 水环境综合治理策略

1.1 水质改善技术

城市湖泊水质恶化主要表现为富营养化、重金属污染、有机污染等问题，这些问题严重影响了湖泊的生态平衡和水体透明度。富营养化通常由过量的氮、磷等营养元素引起，导致藻类大量繁殖，形成“水华”现象，而重金属污染和有机污染则可能导致水生生物的死亡，并对人类健康构成威胁。为了有效改善湖泊水质，需采用多种水质改善技术，其中生物修复技术、物理净化技术和化学处理技术是主要的治理手段（见表1）。生物修复技术利用水生植物和微生物对污染物的吸收、分解和转化作用，逐步降低湖泊中的污染物浓度，如种植水葫芦、香蒲等植物能够有效吸收水体中的氮、

磷等营养物质，从而缓解富营养化现象，还可以通过引入特定的微生物菌种，利用生物降解的方式去除水中的有机污染物。物理净化技术则主要通过曝气、沉淀、过滤等方法去除水中的悬浮物、藻类和其他污染物，利用人工湿地技术可以在较大范围内通过植物吸收污染物和过滤层截留悬浮物，从而达到净化水质的目的。而化学处理技术通过投加化学药剂，如絮凝剂和氧化剂，直接去除水体中的污染物，絮凝剂可以使悬浮物凝聚成大颗粒便于沉淀和过滤，氧化剂则能够氧化分解有机污染物。然而，化学处理方法可能产生二次污染，使用时需谨慎，特别是在化学药剂过量时，可能导致水体酸碱度失衡，进而影响水生生物的生存环境。

表 1 不同技术的优缺点

技术类别	适用情况	优点	缺点
生物修复技术	适用于轻度污染	环保、持续效果好	见效较慢
物理净化技术	适用于中度污染	见效快、操作简单	维护成本较高
化学处理技术	适用于重度污染	处理效果显著	存在二次污染风险

1.2 水资源循环利用

水资源循环利用是城市湖泊水环境治理的关键环节，通过建立水资源循环利用系统，可以有效减少城市用水压

力，提高水资源利用效率，尤其在水资源紧张的情况下，合理的水资源管理显得尤为重要。再生水回用和雨水收集利用是实现这一目标的重要手段。再生水回用指的是通过污水处理厂对生活污水和工业废水进行处理，使其达到可回用水的标准，并将其用于城市绿化、道路清洗等非饮用水用途，从而减少对自然水体的依赖。这不仅减少了对自来水的的需求，还降低了污水排放对城市湖泊的污染压力，通过科学规划再生水的使用路径，可以进一步提高水资源的利用效率。同时，雨水收集利用是通过建设雨水收集系统，收集并利用雨水进行湖泊补水或其他用途，通过地下储水池、渗透管道等设施，雨水在地表径流未进入湖泊之前就被收集利用，不仅可以减轻城市内涝压力，还能作为湖泊的补充水源，维持湖泊的水量平衡，特别是在干旱季节，雨水的有效利用对于维护湖泊的生态环境至关重要（见表 2）。

表 2 不同项目的利用效果

项目	再生水回用	雨水收集利用
投资成本	高	中等
水质标准	高	中低
环境效益	显著	较好

2 生态保护与修复措施

2.1 湖泊生态系统修复

湖泊生态系统修复是恢复湖泊生态平衡的关键措施，涵盖了生物多样性保护和水生生物恢复等方面。修复湖泊生态系统不仅仅是对受损生态的简单恢复，更涉及生态系统服务功能的全面恢复，目标是恢复湖泊原有的生物多样性和生态平衡，从而提高湖泊的生态功能和环境质量。生物多样性保护是湖泊生态修复的重要组成部分，通过引入适应性强的本地物种，能够增加湖泊的生物多样性，改善水体自净能力和生态平衡。例如，引入适应性强的水生植物和鱼类可以促进湖泊的生态循环，增强水体的自净能力。同时，应避免引入外来物种，以防止生态系统失衡，因为外来物种可能会加大原有物种的竞争压力，甚至引发物种灭绝，破坏湖泊的生态平衡。水生生物恢复则是另一个关键环节，通过引入合适的水生植物和动物，逐步恢复湖泊的生态链条，形成健康的生态系统。水生植物如芦苇、香蒲等不仅能提供栖息地，还能吸收水体中的污染物，净化水质；而鱼类如鲢鱼、鳙鱼则可以控制藻类的繁殖，防止水华现象的发生（见图 1）。



图 1 湖泊生态净化系统

2.2 生态景观建设

生态景观建设不仅可以美化湖泊周边环境，还能够增强湖泊的生态功能，提升城市的生态宜居性。通过在湖泊周边开展生态景观建设，不仅能够改善居民的生活环境，还可以为城市湖泊提供更多的生态功能，如调节气候、净化空气、提供生物栖息地等。生态景观建设的核心理念是通过自然的方式恢复和增强湖泊的生态功能，从而实现人与自然的和谐共生。具体来说，湿地生态景观的建设是其中的重要部分，在湖泊周边构建人工湿地，种植各种水生植物，营造自然生

态景观，不仅能够提升湖泊的水质净化能力，还为鸟类和其他野生动物提供栖息地。湿地作为湖泊与陆地之间的过渡带，具有重要的生态功能，如过滤污染物、调节水文循环、提供生物栖息地等。人工湿地的建设能够有效增强湖泊的生态功能，提高水体的自净能力，减少污染物的输入，同时通过植物的蒸腾作用调节局部气候，改善城市环境。此外，生态护岸工程通过采用生态护岸技术，如植物护岸和石笼护岸等，保护湖泊岸线的稳定性，同时增加生物栖息空间，进一步提升湖泊的生态功能。传统的混凝土护岸虽然能防止水土

流失，但破坏了自然生态环境，不利于生物的栖息和繁殖。相比之下，生态护岸利用自然材料和植物，不仅保持了岸线的稳定，还为生物提供了适宜的栖息环境，增加了湖泊的生物多样性。

3 结语

城市湖泊作为重要的生态资源，其水环境的综合治理与生态保护事关城市的可持续发展。论文通过分析水质改善技术与生态修复措施，提出了系统性的治理与保护策略。未来的湖泊管理应在科学规划的基础上，进一步加大治理与保护措施的实施力度，提升湖泊的生态服务功能，实现人与自然的和谐共生。在未来的研究中，还需要探索更为有效的技术和管理措施，以应对日益复杂的城市湖泊环境问题。同时，各级政府和社会各界应加强合作，共同推动城市湖泊的保护与修复，实现城市生态环境的持续改善。

参考文献：

[1] 张统,倪贺伟,王守中,等.典型水污染事故应急处置实用技术探究[J].给水排水,2024,60(6):92-98.

[2] 李灿灿,秦灏,孙天悦,等.太湖蓝藻期滨湖城市水网畅流活水工程优化方案探究[J].水利规划与设计,2024(6):77-80.

[3] 李纯诚.济南水系水生植物与河岸带植物生物多样性研究[D].大连:大连海洋大学,2024.

[4] 孟令文,王惠敏,杨强强,等.滨州市河湖管理工作实践与发展对策思考[J].海河水利,2024(5):46-49.

[5] 何晓静,付梁其,纪海婷,等.人工蜂群优化算法驱动的常州河道水环境管理研究[J].江苏水利,2024(5):27-30+36.

[6] 赵彬浩,袁赛波,雷晶,等.武汉市湖泊健康评估及保护修复初探[J].生物资源,2023,45(6):551-563.

[7] 林宇迪,何凡,许超,等.城市半封闭湖泊水环境综合治理——以小北湖为例[J].工程技术研究,2023,8(17):208-210.

[8] 周雨,王殿常,余甜雪,等.典型河湖治理经验及对长江流域生态保护的启示[J].人民长江,2024,55(1):45-50+59.

作者简介：曾琪（1989-），中国湖北武汉人，本科，工程师，从事市政给排水研究。