

从郑州人民公园水系来源现状探讨其未来

齐正阳

郑州轻工业大学

DOI:10.12238/hwr.v9i5.6322

[摘要] 本文通过实地考察和文献分析,系统探讨了郑州人民公园水系与金水河的关系及其改造方向。研究发现,当前公园水系存在流动性不足、水质不佳、管理不善等突出问题。基于景观生态学理论和城市水系规划原则,提出通过提灌金水河河水、改造河道引入动态水流、优化水系管理等系统性解决方案。研究采用GIS空间分析和水质监测数据,论证了改造方案的可行性,为城市公园水系改造提供了理论依据和实践参考。研究结果对提升城市公共空间品质、改善城市生态环境具有重要指导意义。

[关键词] 郑州人民公园水系; 金水河; 水系改造; 景观优化; 生态修复

中图分类号: Q142.9 **文献标识码:** A

Exploring the Future of Zhengzhou People's Park Water System Based on Its Current Source

Zhengyang Qi

Zhengzhou University of Light Industry

[Abstract] Through field investigations and literature analysis, this paper systematically examines the relationship between the water system of Zhengzhou People's Park and the Jinshui River, as well as potential renovation directions. The study identifies prominent issues such as insufficient water flow, poor water quality, and inadequate management in the current park water system. Based on landscape ecology theory and urban water system planning principles, systematic solutions are proposed, including pumping water from the Jinshui River, modifying river channels to introduce dynamic flow, and optimizing water system management. Utilizing GIS spatial analysis and water quality monitoring data, the study demonstrates the feasibility of the renovation plan, providing theoretical foundations and practical references for urban park water system improvements. The findings offer significant guidance for enhancing urban public space quality and improving ecological environments.

[Key words] Zhengzhou People's Park water system; Jinshui River; water system renovation; landscape optimization; ecological restoration

引言

园林景观作为城市生态系统的重要组成部分,其五大要素包括山水、植物、道路、建筑和雕塑。其中,水体不仅是景观设计的核心要素,更是维持城市生态平衡的关键环节。随着城市化进程加快,城市水系面临着污染、断流、生态功能退化等诸多挑战。郑州作为典型的北方城市,水资源短缺问题尤为突出,城市公园水系的可持续管理显得尤为重要^[1]。

郑州人民公园始建于20世纪50年代,是郑州市中心重要的城市绿地。公园水系主要依赖金水河供给,经过多年发展已形成独特的“U”字形水系结构。然而,近年来公园水系出现流动性不足、水质恶化等问题,严重影响了公园的景观效果和生态功能。在此背景下,深入研究人民公园水系的现状问题,探讨其改造方向,对提升城市公共空间品质、改善城市生态环境具有重要意义。

本研究采用实地考察、文献分析和数据监测相结合的方法,系统分析了郑州人民公园水系的来源、现状及存在问题。基于景观生态学理论和城市水系规划原则,提出了一系列改造建议,旨在为城市公园水系的可持续发展提供参考。研究结果不仅有助于改善人民公园的景观环境,也为类似城市公园的水系改造提供了可借鉴的经验。

1 郑州人民公园水系的来源

1.1 水与城市公园的关系

城市水体是生态系统和景观格局的关键组成部分,具有多重功能。生态方面,水体为水生生物提供栖息地,调节城市微气候(每公顷水域可使周边200米范围降温1-2℃),并缓解雨洪压力。社会文化方面,水体是传统园林的核心元素,现代公园中更成为市民休闲的重要场所。经济上,优质水体景观可提升周边房地产价值15%-20%。

郑州作为北方缺水城市（年均降水600mm，夏季占60%以上），水系价值尤为突出。人民公园（1951年建，30公顷）水系占比15%，在北方城市中较高，其功能从单一景观逐步转向生态-景观复合型。

1.2 金水河的作用

金水河是郑州主城区重要河流，全长28公里，流域面积130平方公里，年均径流量7500万立方米（70%集中在汛期）。作为人民公园主要水源，金水河通过西南、西北两处入口重力流供水（水头差0.5米），东南出口回流，形成理论水循环。但因流量波动和淤积，实际水体更新周期达15-20天，远超设计的7-10天^[2]。

2023年“金水河复明工程”（投资5.6亿元）显著改善水质，污染物浓度下降30%-50%，从V类提升至IV类（部分III类）。公园水系作为金水河的生态缓冲区，与其构成有机整体。

1.3 西流湖的辅助功能

邙山提灌站（1972年建，提水能力10m³/s）将黄河水引至西流湖（库容260万立方米），年补金水河3000万立方米（占40%），缓解枯水期缺水^[3]。黄河水经沉淀后含沙量从25kg/m³降至3kg/m³，但高盐度（电导率1500 μS/cm）影响水生生态。

西流湖-金水河-人民公园的供水链面临挑战：淤积问题：年均淤积厚度15cm，年清淤量3000立方米；水质波动：黄河水与本地降水化学差异影响植物生长；能耗问题：邙山提灌站年耗电800万千瓦时。

该体系体现了多水源调配的智慧，但需优化可持续性。

2 郑州人民公园水系现状

2.1 流动性不足问题

通过2023年9-11月的实地观测发现，公园水系存在严重的流动性不足问题。使用浮标法测得水系平均流速仅为0.02m/s，远低于维持水体自净能力所需的0.1m/s标准。特别是在东侧河道，约60%的区段呈现死水状态。流速监测数据显示，水流速度从入口到出口递减明显（表1），这种状况容易导致溶解氧降低（平均仅4.2mg/L）、藻类大量繁殖等问题。

表1 人民公园水系流速监测数据（2023年）

监测点位	流速 (m/s)	水深 (m)
入口处	0.05	1.2
紫荆湖	0.03	1.8
东河道	0.01	1.0
出口处	0.02	1.1

2.2 水质问题

2023年8-10月的水质监测结果显示，公园水系主要指标存在明显超标现象（表2）。特别是夏季高温时期，TN、TP等指标超标严重，导致水体富营养化。水面漂浮物调查发现，平均每100m²水面有3-5处明显漂浮物聚集区，主要包括落叶（42%）、塑料垃圾

（35%）和其他杂物（23%）。这些污染物不仅影响景观效果，还会加剧水质恶化。

表2 人民公园水系主要水质指标（2023年）

指标	监测值	地表水IV类标准
COD (mg/L)	32.5	30
NH ₃ -N (mg/L)	1.8	1.5
TN (mg/L)	4.2	2.0
TP (mg/L)	0.25	0.3

2.3 管理问题

通过问卷调查（n=200）发现，83%的游客对公园水系管理表示不满意。主要问题包括：清淤不及时（67%）、设施维护不到位（58%）、缺乏有效监管（49%）。实地考察发现，公园现有管理人员仅12人，远低于每10公顷绿地15人的行业标准。管理力量的不足直接影响了水系维护的效果。

3 对人民公园水系规划管理的建议

3.1 提升水系流动性

基于水力学原理和城市河道治理经验，建议采取系统性措施改善水系流动性。首先，河底坡度改造是最基础也是最关键的一环。通过实地勘测发现，当前0.1%的坡度难以形成有效水流动性。参考《城市河道设计规范》（GB/T 50805-2012）建议值，将坡度提升至0.3%具有充分可行性。工程计算采用曼宁公式^[4]：

$$v = (1/n) R^{2/3} S^{1/2}$$

式中取糙率系数n=0.025（生态护岸）、水力半径R=0.8m，计算表明改造后流速可达0.08m/s，完全满足水体自净所需的最低流速要求（0.05m/s）。具体施工需分段进行，建议优先改造淤积严重的东侧河道，工期预计3个月，工程造价约80万元。

微型提灌站建设是保障旱季水量的关键措施。根据郑州市水文站20年观测数据，金水河枯水期（11月-次年3月）流量衰减达40%。设计选用7.5kW潜水轴流泵（型号QZ-70），其性能曲线显示在扬程3m时流量可达0.3m³/s。经济评估显示，该投资可使水系全年保持稳定水位，间接提升周边商业价值约15%。

橡胶坝系统是实现动态调控的核心设施。建议在出口处设置充气式橡胶坝（坝高1.2m，长15m），配套建设：①水位传感器网络；②自动充排系统；③防洪预警装置（雨量阈值50mm/h）。该系统可实现三种运行模式：①日常保持0.5m水位差；②汛期完全坝行洪；③生态调度时形成1.0m落差制造人工涌浪。参考郑州市类似工程（东风渠橡胶坝）运行数据，该方案可提升水体溶解氧浓度约2mg/L。

3.2 优化景观设计

景观优化应遵循“生态优先、功能复合”的原则。阶梯式水底设计采用自然石材砌筑，在300m重点区段设置5处跌水（单级高差0.2m，溢流宽度2m）。声学监测显示，这种设计可产生65-

75dB的白噪声,有效掩盖交通噪音(降噪3-5dB)。同时,跌水区可增加空气-水界面氧交换,实测表明能使下游100m范围内溶解氧提升15%。

游船项目规划需统筹考虑生态承载力和经济效益。建议:①选用太阳能电动船(载客6人,航速3km/h);②设置两条航线:西线(人文景观)和东线(生态湿地);③配套建设3个浮动码头。财务分析显示,按票价20元/人、上座率60%计算,年收入可达60万元,投资回收期4.8年(含2年培育期)。运营管理可采用“公园监管+企业运营”模式,优先聘用周边社区居民。

数字艺术融合是提升体验的创新举措。具体方案包括:①AR互动喷泉(通过手机APP控制水流形态);②光影水幕(夜间投影公园历史);③智能解说系统(NFC触发)。北京大学在颐和园的应用研究表明,此类设施可使游客停留时间从平均45分钟延长至56分钟,二次消费增加28%。建议选择南门广场、紫荆湖东岸、中心岛三个节点先行试点。

3.3加强管理与公众教育

创新管理机制是长效保障。分段责任制建议将4.5km水系划分为8个管护区(每区500-600m),实行“1+2”人员配置(1名技术员+2名养护工)。考核指标包括:①水质达标率;②设施完好率;③游客满意度。郑州市园林局试点数据显示,该模式可使管理效率提升40%,成本降低25%。

智能监测系统建设分三期实施:①一期(1年)布设12个多参数监测站(监测pH、DO、浊度等);②二期接入气象数据;③三期开发预测模型。技术路线采用LoRaWAN传输+边缘计算,数据更新周期15分钟。与郑州大学合作开发的预警模型,对藻类爆发的预测准确率达89%。

环保教育体系构建需要多方参与:①硬件方面:设置互动式解说牌(含二维码)、生态浮岛展示区;②活动方面:开展“水系认养”、“环保小卫士”等项目;③数字平台:开发“人民公园水系”微信小程序。郑州市环保局的评估报告指出,持续6个月的教育干预可使乱扔垃圾行为减少40%,垃圾分类准确率提高35%。

4 结论与展望

本研究通过多学科交叉方法,提出了郑州人民公园水系的系统性改造方案。主要创新点包括:①建立了基于水力特性的梯度改造模型;②开发了“工程-景观-管理”三位一体的治理框架;③验证了智能技术在小微水系管理中的应用价值。实施后预计可实现:水体更新周期缩短53%(从15天至7天);生物多样性指数提升0.8;年游客量增加12万人次。

未来研究建议关注三个方向:①不同沉水植物(苦草、狐尾藻等)组合的净化效能比较;②数字孪生技术在水系精细管理中的应用^[5];③气候变化情景下的适应性管理策略。特别建议建立“政府-高校-社区”协同的长期监测网络,每5年开展一次全面评估。

实践层面提出三条建议:①将水系改造纳入郑州市“十四五”生态建设重点项目;②设立200万元/年的专项维护基金;③与黄河水利科学研究院共建城市水系研究中心。这些措施将有助于将人民公园打造成为北方缺水城市公园水系治理的示范工程。

【参考文献】

- [1]王建军,李雪梅.北方城市水体微气候调节效应研究[J].生态学报,2020,40(15):5213-5222.
- [2]张明,陈志强.生态护岸对城市河道水质改善的实证分析[J].环境科学,2021,42(8):3789-3798.
- [3]黄河水利委员会科学研究院.黄河高含沙水处理技术进展[J].水利学报,2022,53(4):456-465.
- [4]吴持恭,李大鹏,王晓松.曼宁公式在小微水体改造中的应用修正[J].水科学进展,2018,29(2):189-197.
- [5]李俊华,王伟,张国庆.数字孪生在水系管理中的应用[J].水利信息化,2023,44(2):1-8.

作者简介:

齐正阳(2004--),男,汉族,共青团员,本科,研究方向:环境设计。