

# 城市黑臭水体治理中的水质监测与分析

汪佳奇 程群凯 陈佳凤 张冬未 柴海琴

海宁万润环境检测有限公司

DOI:10.12238/eep.v8i2.2550

**[摘要]** 城市黑臭水体已成为影响城市生态环境和人居环境质量的突出问题,治理黑臭水体、改善水环境已成为城市环境管理的重中之重。科学、系统的水质监测是识别黑臭水体污染程度、查明污染成因的基础和前提,通过开展水质监测能够准确掌握水体污染现状和变化趋势,是制定有针对性治理措施的重要依据。本文剖析了当前城市黑臭水体治理中水质监测工作存在的主要问题,并从健全监测标准体系、优化监测点位空间布局、创新监测技术手段、强化监测数据分析应用等方面提出了系统性的对策建议,以期为新时期黑臭水体治理与水环境改善提供科学参考。

**[关键词]** 城市黑臭水体; 水质监测; 存在问题; 治理对策

中图分类号: X832 文献标识码: A

## Water quality monitoring and analysis in urban black and odorous water treatment

Jiaqi Wang Qunkai Cheng Jiafeng Chen Dongwei Zhang Haiqin Chai

Haining Wanrun Environmental Testing Co., Ltd

**[Abstract]** Urban black and odorous water bodies have become a prominent problem affecting the urban ecological environment and the quality of the living environment. treatment of black and odorous water bodies and the improvement of the water environment have become the top priority in urban environmental management. Scientific and systematic water quality monitoring is the and premise for identifying the pollution degree of black and odorous water bodies and finding out the causes of pollution. By carrying out water quality monitoring, the current situation and trend of water body pollution can be accurately grasped, which is an important basis for formulating targeted treatment measures. This paper analyzes the main problems in the water monitoring of urban black and odorous water bodies, and systematically puts forward suggestions and suggestions for rectification from the aspects of perfecting the monitoring standard system, optimizing the layout of monitoring points, innovating the monitoring technology means, and strengthening the analysis and application of monitoring data. It is expected to provide scientific reference for the treatment of and odorous water bodies and the improvement of water environment in the new era.

**[Key words]** urban black and odorous water bodies; water quality monitoring; existing problems; management measures

## 引言

近年来,随着城镇化和工业化进程不断加快,一些城市河湖水体由于长期受到生活污水、工业废水、农业面源污染等复合污染影响,出现了不同程度的富营养化和有机污染问题,导致局部水域发黑发臭,严重影响城市水环境质量和居民生产生活。开展黑臭水体整治、消除城市水环境隐患已成为新时期城市环境综合整治的重点任务。水质监测作为查明黑臭水体污染现状、分析污染成因、评估治理成效的重要手段,在黑臭水体治理决策与实施全过程中发挥着基础性和关键性作用。加强黑臭水体水质监测工作,创新完善水质监测与评估体系,对于科学指导黑臭

水体系统整治、持续改善城市水环境质量具有十分重要的意义。

## 1 城市黑臭水体治理中水质监测的重要意义

### 1.1 准确掌握水体污染现状

通过系统开展黑臭水体监测,全面反映水体有机污染和富营养化程度,识别主要污染物种类、浓度水平及其时空分布特征,分析污染物来源构成及其贡献比例,是全面查明黑臭水体污染现状的重要基础。比对分析不同时期的水质监测数据,客观评估水质变化趋势,并与相关水质标准限值进行比对,可准确评价黑臭水体治理成效,判断水体恢复状况是否达到预期治理目标,为动态优化调整治理措施、巩固深化治理成果提供科学依据<sup>[1]</sup>。

### 1.2 科学指导黑臭水体治理

持续开展水质监测,综合分析监测数据,深入探究水质时空演变规律,能够揭示黑臭水体污染的关键环节和驱动机制,判别诱发水体黑臭的主要污染贡献因子,为因地制宜制定精准治理方案奠定坚实基础。立足水质监测与综合分析成果,科学指导开展黑臭水体污染源解析与溯源,合理布局实施控源截污和污染削减工程,并动态优化调整系列治理措施。通过在治理过程中持续开展水质跟踪监测与综合评估,客观评估各项措施的实际治理成效,及时发现治理中出现的薄弱环节和新的突出污染问题,有针对性地补充完善相关治理措施,促进黑臭水体治理工作不断取得实效。

### 1.3 完善黑臭水体治理管理

加强顶层设计,建立健全涵盖黑臭水体认定、监测、评估、调控等全过程的水质监测管理体系,是落实黑臭水体精细化、规范化治理的必然要求。根据水质监测结果,科学评判水体黑臭程度,明确治理重难点,有针对性地制定差异化治理方案,并动态调整治理时序进度和投入力度,确保治理任务精准落地、有效推进。完善水质长效监测机制,积累掌握黑臭水体水质长期变化特征数据,深入分析水质演变规律及成因机理,预判水质恶化风险,为黑臭水体治理后的运行养护管理、面源污染防治、河湖生态修复等提供精准决策参考,推动实现黑臭水体治理常态长效<sup>[2]</sup>。

## 2 城市黑臭水体治理中水质监测存在的主要问题

### 2.1 监测标准有待完善

当前国家及各地尚未出台统一规范的黑臭水体水质评价标准体系,对黑臭水体的判定、分级、评估缺乏统一的技术规范和量化指标,导致不同城市间黑臭水体评价结果缺乏科学性、可比性和权威性。现有水质监测项目和限值主要沿用地表水环境质量标准,难以全面反映黑臭水体污染特征,亟需立足黑臭水体污染成因,综合考虑水体有机污染、恶臭程度、景观效果等因素,研究构建专门的黑臭水体水质监测评价指标体系,规范黑臭水体认定、分级、评估工作,提升监测数据的科学性和可靠性。

### 2.2 监测点位设置不合理

目前不少城市黑臭水体水质监测点位存在数量偏少、布设不尽合理等问题,难以全面反映水体的整体水质状况。部分监测断面选择不当,上下游不配套,控制断面缺失,代表性和全面性不足。个别监测点位临近污染源,受污染源直接排放影响大,水质监测数据失真。上述问题导致监测数据时空代表性不足,无法支撑水体精细化管理与系统治理决策,需要加快优化完善黑臭水体水质监测网络,合理布设控制性、代表性监测断面,增设水质自动监测站点,丰富完善监测点位布局,全面提升监测数据的精度和代表性。

### 2.3 监测技术手段有待创新

传统的人工定点采样监测模式难以适应黑臭水体治理的精细化、动态化管理需求,综合监测能力亟待提升。目前黑臭水体水质自动监测站建设相对滞后,对溶解氧、总氮、总磷等常规指

标的监测密度不足,对恶臭物质、藻类等特征污染参数的自动监测能力较为薄弱,获取水质动态变化信息的及时性和灵敏度有限。先进的遥感监测、无人机巡测等技术的推广应用力度不够,尚未建立天空地一体化的智能监测体系,难以实现对黑臭水体水质时空分布、污染溯源、应急预警的精准感知和有效监管。未来需加快研发与应用一体化智能监测技术,推动形成全方位、全过程、全天候的黑臭水体立体化监控格局<sup>[3]</sup>。

## 3 城市黑臭水体治理中水质监测的策略

### 3.1 制定黑臭水体水质监测评价技术规范

深入开展黑臭水体污染特征与成因机理研究,从水体有机污染程度、恶臭物质浓度等多维度出发,优选溶解氧、氨氮、硫化物、透明度等客观反映黑臭程度的特征污染物参数,科学构建黑臭水体水质评价指标体系。广泛借鉴国内外先进治理经验,研究制定黑臭水体水质分级量化评估方法,明确界定不同黑臭等级水体的限值标准。全面统一规范黑臭水体监测过程中的采样、测试、评估等技术要求,因地制宜建立“一河一策”的精细化监测方案,合理确定监测项目、频次、时段等关键要素,形成可操作、可考核、可复制的系统性技术规程,切实指导规范各地黑臭水体监测评估工作,全面强化监测数据的权威性、可比性和科学性,为黑臭水体治理奠定坚实基础。

### 3.2 优化完善黑臭水体水质监测网络布局

全面摸清辖区内黑臭水体时空分布特征,综合分析水体功能、污染源分布、水文特性等多方面因素,在系统论证的基础上科学优化黑臭水体水质监测网络布局。针对不同类型、不同污染程度的黑臭水体,因地制宜分类施策,合理配置布设监测点位。重点加密支流汇入口、污染治理工程进出口等水质敏感区位的监测点,优先布设水质自动监测站,显著提升监测的时空分辨率。统筹优化整合河流上中下游监测断面设置,强化断面水质的系统连通性与协同匹配度。充分考虑支流与干流、左岸与右岸的污染差异特点,最大限度提高监测点位覆盖的全面性、系统性和代表性。对于重点区域、重点时段,适度加密监测频次,全方位开展水质监测“织密网、补盲点、强弱项”专项行动,为黑臭水体系统治理夯实坚实的监测数据基础<sup>[4]</sup>。

### 3.3 加快新型水质自动监测站建设与改造

立足于黑臭水体治理的迫切需求,加快推进新型水质自动监测站的系统规划和升级改造,显著提升水质动态感知能力。围绕溶解氧、氨氮、总磷等影响黑臭水体关键参数,优化监测设备配置,进一步提高监测的灵敏度和稳定性。在支流河口、湖泊进出口、污水直排口、污染源集中区等水质高风险的关键节点,加密布局建设水质自动监测/预警站,实现水质异常情况的快速识别、及时预警、高效溯源。加强水质自动站的规范化运行维护和全过程质量管理,健全完善台站管理、系统维护、数据质控的长效机制。大力推进水质自动站监测数据的共享融合,及时将水质预警数据接入河长制信息管理系统、智慧环保平台等,充分发挥部门协同联动机制、数据融合应用机制,切实推动监测数据向水环境治理能力的高效转化。

### 3.4 创新集成多源监测技术手段

主动顺应信息技术的创新发展趋势, 积极推广应用现代监测技术手段, 着力创新提升黑臭水体监测的时空感知能力。统筹利用无人机巡查、视频监控、在线传感等多源技术手段, 构建陆上巡查与空中遥测有机结合的立体化技术体系。广泛应用搭载光学传感器的无人机平台, 常态化开展重点河湖水质巡查、藻华监测等, 及时直观掌握水体富营养化演变程度。在黑臭水体主要河段布设视频监控装置, 充分发挥其直观可视的优势, 实现重要区域的可视化动态管理。充分利用高时空分辨率遥感影像数据, 开展流域水环境健康状况评估, 科学评判支流对干流水质的影响贡献。大力推广可移动、可升降的走航式监测设备, 深入开展水体垂向、水平方向的高密度监测, 精准查找入河排污口、暗管暗渠等违法行为, 主动识别水质突变异常点, 为污染溯源和整治执法提供有力支撑。

### 3.5 提升水质监测数据的分析应用水平

尽快建立健全黑臭水体水质监测数据的分析应用工作机制, 注重加强部门协同配合, 拓宽拓深数据的价值转化渠道。充分整合水质、水文、污染源普查、气象等多源异构数据, 综合运用数据挖掘、过程模拟等先进技术方法, 深入开展水质演变趋势预测、污染物迁移转化过程模拟、污染责任主体解析等关键专题分析, 深度挖掘数据价值, 为科学决策提供有力支撑。定期形成重点水体水质分析研判报告, 系统剖析水质达标形势, 及时预判水质变化风险, 为客观评估黑臭水体治理成效、动态调整治理任务、完善长效管理机制提供精准决策参考。大力推动水质监测数据的共享开放, 促进数据在水环境精准管控、河湖生态系统修复、沿河空间优化利用、区域产业合理布局等领域的深度应用, 不断深化黑臭水体治理与流域系统治理、城乡有机更新、宜居环境建设的有机衔接, 全面提升水环境质量综合治理效能, 加快建设人水和谐的美丽中国。

### 3.6 加强黑臭水体治理的公众参与和社会监督

黑臭水体治理是一项复杂的系统工程, 需要政府、企业、公众等多方主体共同参与。要进一步拓宽公众参与渠道, 创新公众参与方式, 积极引导社会公众参与到黑臭水体治理的全过程。充分发挥社会组织和志愿者队伍在黑臭水体监测、环保宣教、污染防治、生态修复等方面的积极作用。大力推行“河长+检察长”等联防联控机制, 强化河湖管护与法律监督的有效衔接。积极构建全民参与的社会监督体系, 畅通群众监督渠道, 及时受理、核

查、反馈群众对黑臭水体的投诉举报。开展形式多样的宣传教育活动, 普及黑臭水体治理知识, 增强公众环保意识, 营造全社会共同关注、参与、支持黑臭水体治理的良好氛围。引导公众以环保志愿服务、文明健康生活方式等形式, 自觉践行绿色发展理念, 推动形成全民参与治水、节水、护水的社会风尚, 汇聚起推进黑臭水体治理的强大合力。

## 4 结语

城市黑臭水体整治是一项涉及环境、民生、城建等多领域的复杂系统工程, 科学完善的水质监测体系是保障治理成效的基石和关键所在。当前, 我国城市黑臭水体水质监测工作在监测标准规范、网络布局优化、监测技术创新、数据应用转化等方面仍面临诸多挑战, 亟需统筹谋划, 多措并举, 系统推进。只有立足新发展阶段, 贯彻新发展理念, 以高质量监测引领高水平治理, 持续强化监测能力建设, 深化监测数据的综合集成应用, 才能为黑臭水体系统治理提供更加精准有力的科技支撑, 推动城市水生态环境质量持续改善, 不断增强人民群众的获得感、幸福感、安全感, 为建设人与自然和谐共生的美丽中国贡献力量。

## 【参考文献】

- [1]王爽爽.海绵城市建设协同城市黑臭水体治理应用研究[J].黑龙江环境通报,2024,37(12):104-106.
- [2]牛丽梅.城市黑臭水体污染基本特征及治理措施研究[J].清洗世界,2024,40(11):128-130.
- [3]王林鹏,刘云娜.城市黑臭水体成因及治理技术研究[J].黑龙江环境通报,2024,37(05):102-104.
- [4]李炯坤.城市黑臭水体治理与生态修复措施探讨[J].工程技术研究,2024,9(08):164-166.

## 作者简介:

汪佳奇(1993--),男,汉族,海宁人,大专,助理工程师,研究方向:生态环境监测与分析。

程群凯(1994--),男,汉族,海宁人,本科,助理工程师,研究方向:生态环境监测与分析。

陈佳凤(1995--),女,汉族,海宁人,大专,助理工程师,研究方向:生态环境监测与分析。

张冬未(1993--),女,汉族,海宁人,本科,工程师,研究方向:生态环境监测与分析。

柴海琴(1984--),女,汉族,海宁人,本科,工程师,研究方向:生态环境监测与分析。