



移动扫码阅读

唐中亚, 茆吉庆, 戴晶, 等. 扬州市主城区黑臭河道整治现状分析[J]. 能源环境保护, 2021, 35(1): 98-103.
TANG Zhongya, MAO Jiqing, DAI Jing, et al. Analysis on the current situation of black-odor rivers regulation in the main urban area of Yangzhou[J]. Energy Environmental Protection, 2021, 35(1): 98-103.

扬州市主城区黑臭河道整治现状分析

唐中亚¹, 茆吉庆², 戴晶¹, 郭翔¹, 张洋洋^{2,*}

(1. 扬州市给排水管理处, 江苏 扬州 225000; 2. 南大盐城环境检测科技有限公司, 江苏 盐城 224002)

摘要:基于主城区16条黑臭河道2020年1月至9月水质监测数据, 分析了扬州市黑臭河道整治效果和现存问题。结果表明: 采用清淤疏浚和人工曝气方式整治后, 各河道水体透明度和溶解氧浓度得到显著改善, 均值分别为48 cm和6.6 mg/L; 氧化还原电位和氨氮浓度波动较大, 分别为-105~238 mV和0.123~19.4 mg/L。

关键词:黑臭; 透明度; 溶解氧; 氧化还原电位; 氨氮

中图分类号: X832

文献标识码: A

文章编号: 1006-8759(2021)01-0098-06

Analysis on the current situation of black-odor rivers regulation in the main urban area of Yangzhou

TANG Zhongya¹, MAO Jiqing², DAI Jing¹, GUO Xiang¹, ZHANG Yangyang^{2,*}

(1. Yangzhou Water Supply and Drainage Management Office, Yangzhou 225000, China; 2. Nanjing University & Yancheng Environmental Detection Science and Technology Ltd., Yancheng 224002, China)

Abstract: Based on the water quality monitoring data of 16 black-odor rivers in the main urban area of Yangzhou from January to September 2020, control effect and existing problems of black-odor rivers were analyzed. The results showed that after dredging and aerating, the transparency and dissolved oxygen concentration of each river were significantly improved, with the average values of 48 cm and 6.6 mg/L, respectively. The redox potential and ammonia nitrogen concentration fluctuated greatly, ranging from -105 to 238 MV and 0.123 to 19.4 mg/L, respectively.

Key Words: Black-odor river; Transparency; Dissolved oxygen; Redox potential; Ammonia-nitrogen

0 引言

当前, 我国水体污染问题已日益突出, 水环境现状不容乐观^[1], 国家也相继颁布了“水十条”等政策, 城市黑臭河道治理已经成为提升城市水生态环境的重点环节。城市河道作为城市景观生态系统的重要组成部分, 承载着泄洪排涝、农业灌溉、交通运输、休闲娱乐等重要功能^[2-3]。当河道中的污染物负荷远超其自净能力时, 水体含氧量大量减少, 导致水中的有机物腐败变质, 从而引发黑臭现象^[4]。黑臭河道最明显的现象表现为水体发黑、变臭, 水生植物和动物死亡, 河道的严重污

染不仅会制约经济发展, 而且会直接危害到城市居民的健康和城市生态安全^[5]。因此, 城市黑臭河道的治理已经迫在眉睫。

近年以来, 各地政府已运用多种黑臭河道治理技术进行了黑臭水体消除^[6-7]。黑臭河道治理技术主要是为改善水质而采用的各种技术手段^[8], 最常见的有物理技术、化学技术、微生物技术、生态修复技术等。物理技术主要有河道清淤、换水引流、曝气混合、超声波去藻等^[9]; 化学技术主要是利用絮凝剂净水、除藻等, 目前所用的絮凝剂主要有无机絮凝剂、有机絮凝剂、微生物絮凝剂和复合絮凝剂等^[10]。微生物技术主要是在

收稿日期: 2020-12-08; 责任编辑: 金丽丽

第一作者简介: 唐中亚(1979-), 男, 江苏泰州人, 大学本科, 主要从事长江中下游河网密布地区城市河道治理、海绵城市建设和管网系统优化等方面的研究。E-mail: 809779849@qq.com

通讯作者简介: 张洋洋(1986-), 女, 江苏盐城人, 硕士研究生, 主要从事环境监测与评价等方面的研究。E-mail: lovetadda@163.com

河道中通过人工添加经过筛选的外源微生物菌种,从而加速水体中污染物的分解,增强水体的自净能力,使用过程中可添加生物填料,促进微生物的生长^[9]。生态修复技术包括人工湿地、生态浮岛等,需从河道的水生态系统结构和功能出发,选择合适的技术对河道进行生态修复,可通过种植净水型水生植物、投放水生动物进行河道生态修复,增强水体自净能力,改善水环境质量^[11-12]。

1 扬州市主城区黑臭河道整治现状

扬州市行政区划主要包括广陵区、邗江区、江都区、开发区等,扬州市自 2014 年已组织实施了城市“清水活水”综合整治三年行动,通过“控源截污、内源治理、生态修复、补水活水、长效管理”等手段,在黑臭河道整治工作中已经取得阶段性成效;并在 2019 年组织实施了《扬州市城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》,全面推进城市黑臭河道治理,不断改善城市水环境质量。2019 年扬州市给排水管理处还通过第三方对已经修复治理过的 79 条黑臭河道进行了连续跟踪监测。

溶解氧是衡量水体自净能力的重要指标,当水中溶解氧较高时,可提高好氧微生物的活力,从而降解水中的有机污染物,净化水质;相反,若溶解氧降低时,说明水体受到污染,自净能力减弱。氨氮是水体中的营养素,可导致水体富营养化;同时也是水体中的主要耗氧污染物,是水体发生黑臭的主要原因之一。氧化还原电位是用来表征水体氧化还原特性的基本指标,氧化还原电位值越高,说明水体氧化特性越强;氧化还原电位越低,说明水体还原特性越强,氧化还原电位可间接反映水体受污染的程度。透明度是评判水质优劣最直观的指标之一,透明度主要由水体所包含悬浮物、泥沙、水体植物及微生物等物质的多少来决定,其受水生植物尤其是藻类变化的影响较大。

通过河道监测数据对扬州市主城区内共 16 条河道进行数据分析,数据选取时间段为 2020 年 1 月至 9 月(由于疫情原因,2 月份未监测),取每条河道上、中、下游的平均值作为依据。黑臭河道水质标准执行住建部《城市黑臭水体整治工作指南》,监测指标分别是透明度、溶解氧、氧化还原电位和氨氮,具体限值如表 1。

表 1 城市黑臭水体污染程度分级标准

Table 1 Classification of pollution degree of urban black-odor water

特征指标	轻度黑臭	重度黑臭
透明度/cm	25~10	<10
溶解氧/(mg·L ⁻¹)	0.2~2.0	<0.2
氧化还原电位/mV	-200~50	<-200
氨氮/(mg·L ⁻¹)	8.0~15	>15

2 主要黑臭河道现状分析

2.1 广陵区 4 条黑臭河道现状分析

以广陵区内丁家河、跃进河、七里河支河文峰河和同心河东段等河道为例,主要实施了雨污分流、截污纳管、清淤疏浚^[13]等治理手段。对透明度、氧化还原电位、溶解氧和氨氮数据的变化进行分析,变化趋势见图 1。

从图 1(a)中可以看出,四条河道的透明度基本达标,除跃进河 4 月 22 日的透明度为 24 cm,其他均在 25 cm 以上,说明水体相对较清澈,河道清淤疏浚起到了一定的效果。从图 1(c)中可以看出,除跃进河在 1 月 17 日、4 月 22 日、5 月 12 日出现了溶解氧轻度超标,其余 3 条河道基本达标,但每月的波动较大,其中 3 月、6 月、8 月的数据较好,说明水质存在季节性波动。结合图 1(b)和图 1(d)可以看出,氧化还原电位和氨氮较不稳定,变化较大,该区 4 条河在 1 月 17 日的氧化还原电位数据整体偏低,其中最低的为七里河支河文峰河,数值为-105 mV,不利于有机污染物的分解,同时氨氮的数值整体偏高,可能是藻类物质大量生长及死亡后释放出大量有机物及氨氮;根据现场踏勘,河道表面有少量垃圾,河道周边存在垃圾堆积,可能导致垃圾堆积渗滤液混入河中,导致水质变差。从整体上来看,这 4 条河中,跃进河水质最差,多次出现返黑臭现象,其氨氮最高值达 19.4 mg/L,表现为重度黑臭,丁家河、七里河支河文峰河和同心河东段也出现不同程度超标。

2.2 邗江区 4 条黑臭河道现状分析

以邗江区内大杨冲河、竹西河、官河南段、四望亭河等河道为例,主要实施了新建截污泵站、清淤疏浚、人工曝气、生态修复等治理手段。对透明度、氧化还原电位、溶解氧和氨氮数据的变化进行分析,变化趋势图见图 2。

从图 2(a)和图 2(c)中可以看出,大杨冲河、竹西河、官河南段、四望亭河的透明度均在 25 cm

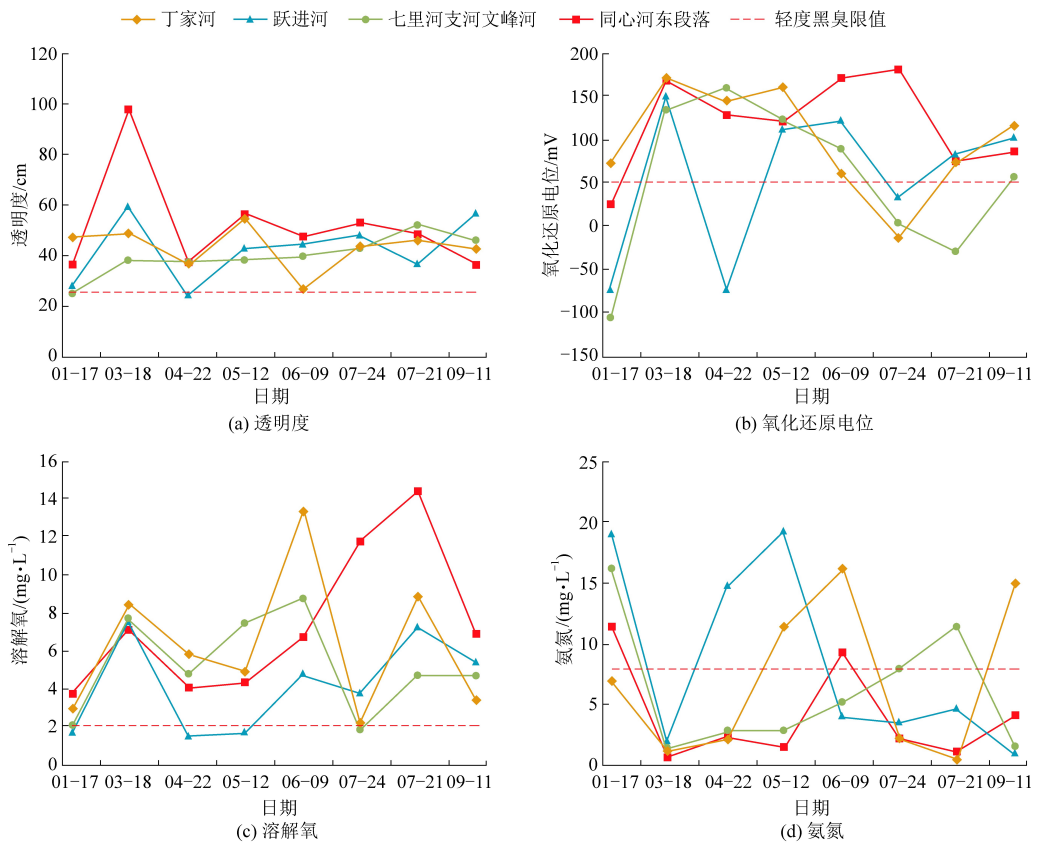


图 1 广陵区河道监测数据汇总

Fig.1 Summary of river monitoring data in Guangling District

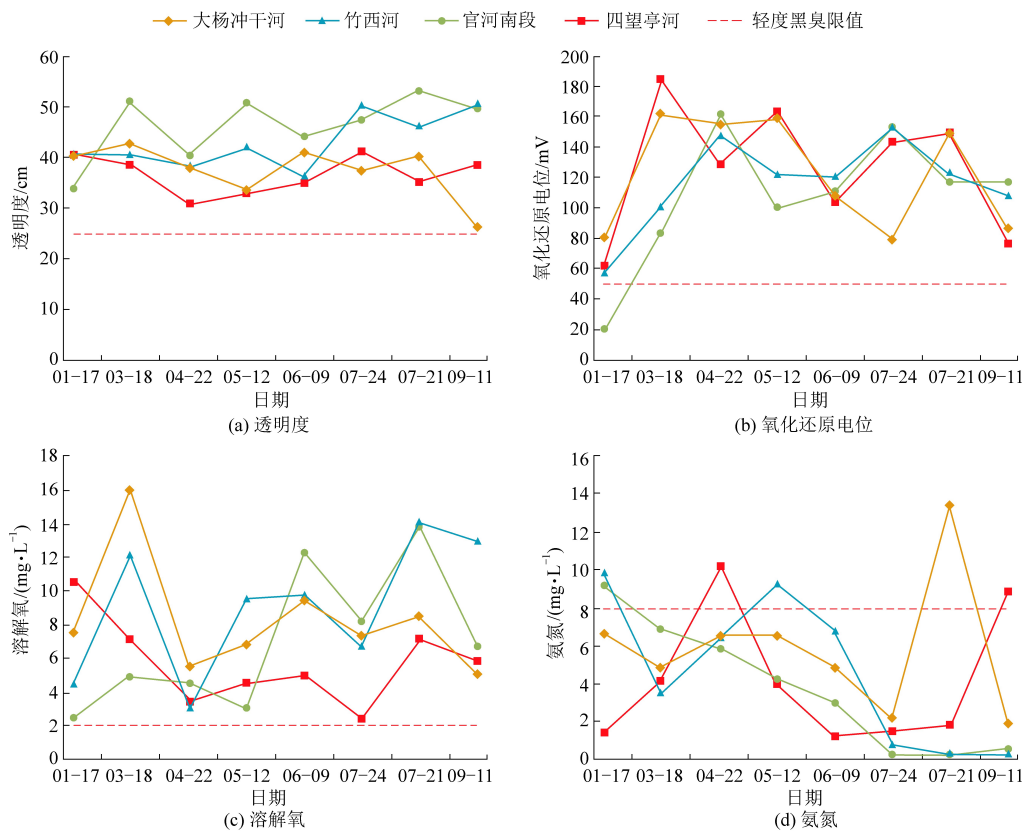


图 2 邗江区河道监测数据汇总

Fig.2 Summary of river monitoring data in Hanjiang District

以上,溶解氧 2.0 mg/L 以上,说明水体较清澈,溶解氧高有利于水中好氧微生物的生长,提高水体净化能力;但 4 月 22 日、7 月 24 日和 9 月 11 日,4 条河均出现了溶解氧下降趋势,可能是受藻类生长季节性波动影响,当藻类过渡生长或死亡时,会消耗水体中的溶解氧。图 2(b)表明这 4 条河的氧化还原电位除官河南段在 1 月 17 日数值较低,为 19 mV,其余均达标,氧化还原电位高说明氧化性强于还原性,利于有机污染物的分解。从图 2(d)中可以看出,竹西河和官河南段的氨氮整体呈下降趋势,但竹西河在 5 月 12 日出现了超标反弹,数值为 9.37 mg/L,呈轻度黑臭,可能是受污水

侵入影响;四望亭河和大杨冲干河的氨氮存在明显波动,分别在 4 月 22 日和 8 月 21 日达到氨氮最大值,数值分别为 10.2 mg/L 和 13.4 mg/L,呈轻度黑臭,可能河道周边有潜在污染源,水质受影响较大。

2.3 江都区 4 条黑臭河道现状分析

以江都区内双沟新河、中心河、张纲河、团结河等河道为例,主要采取了雨污分流、补水优化^[14]、人工湿地等治理措施。对透明度、氧化还原电位、溶解氧和氨氮数据的变化进行分析,变化趋势图分别见图 3。

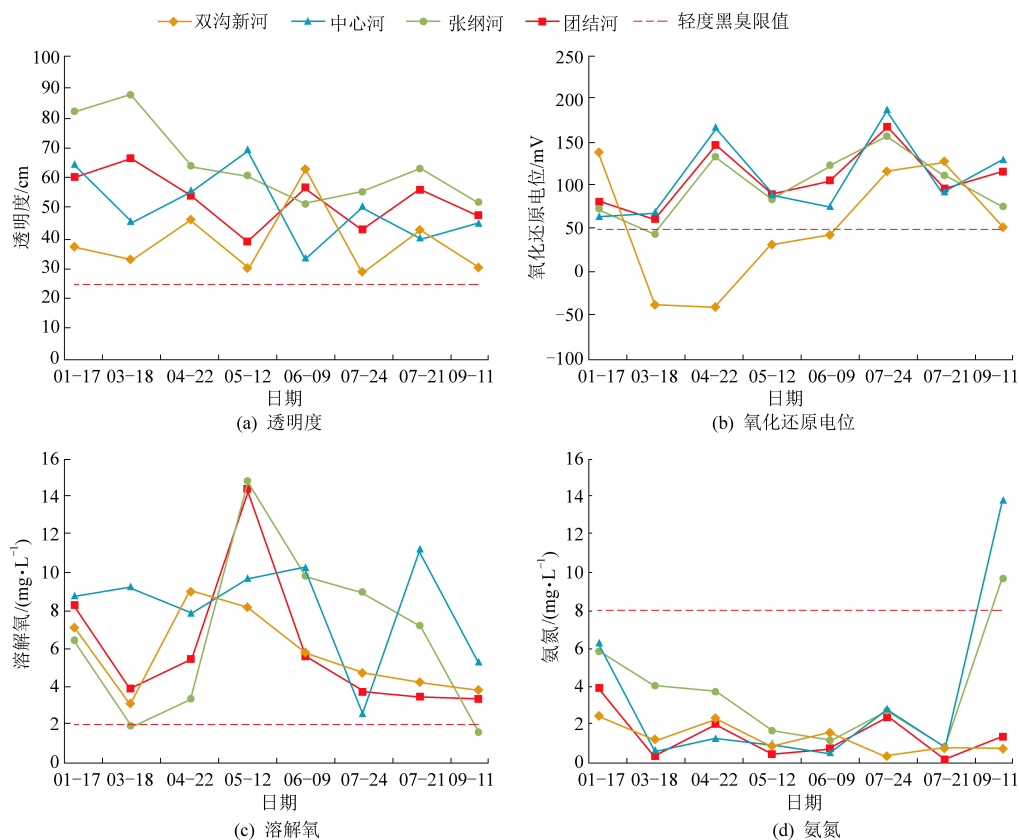


图 3 江都区河道监测数据汇总

Fig.3 Summary of river monitoring data in Dujiang District

从图 3(a)中可以看出,监测期间江都区 4 条河的透明度均达标,说明河道活水优化起到了效果,但水体透明度呈明显波动,可能是水底的泥沙较多,水流较大时会扰动泥沙,从而导致水体悬浮物增加,浊度变大。图 3(b)中,双沟新河的氧化还原电位波动较大,在 3 月至 6 月数值较低,表明水体还原性强,不利于污染物的分解。从图 3(c)中可以看出,只有张纲河在 3 月 17 日和 9 月 11 日出现了溶解氧轻度超标,数值分别为 1.9 mg/L 和 1.6 mg/L,其他的溶解氧整体较好,其中团结河

和张纲河在 5 月 11 日的溶解氧达到了 14 mg/L 以上,可能由于此时的藻类生长比较旺盛,光合作用较强,导致溶解氧短暂性升高。从图 3(d)中可以看出,1~8 月这四条河的氨氮整体趋于稳定,水质较好,其中团结河的氨氮最低,仅为 0.123 mg/L;但中心河和张纲河在 9 月 11 日出现了氨氮轻度超标,数值分别为 13.9 mg/L 和 9.73 mg/L,同时其溶解氧也呈下降趋势,说明此时水质已经变差。结合现场踏勘情况,这两条河的周边都建有工业企业,可能存在污水侵入的风险。

2.4 开发区 4 条黑臭河道现状分析

以开发区内东长河、扬子河、西沙河、施港河等河道为例,主要采用了雨污分流、清淤疏浚、生

态修复^[15]等治理措施。对透明度、氧化还原电位、溶解氧和氨氮数据的变化进行分析,变化趋势图分别见图 4。

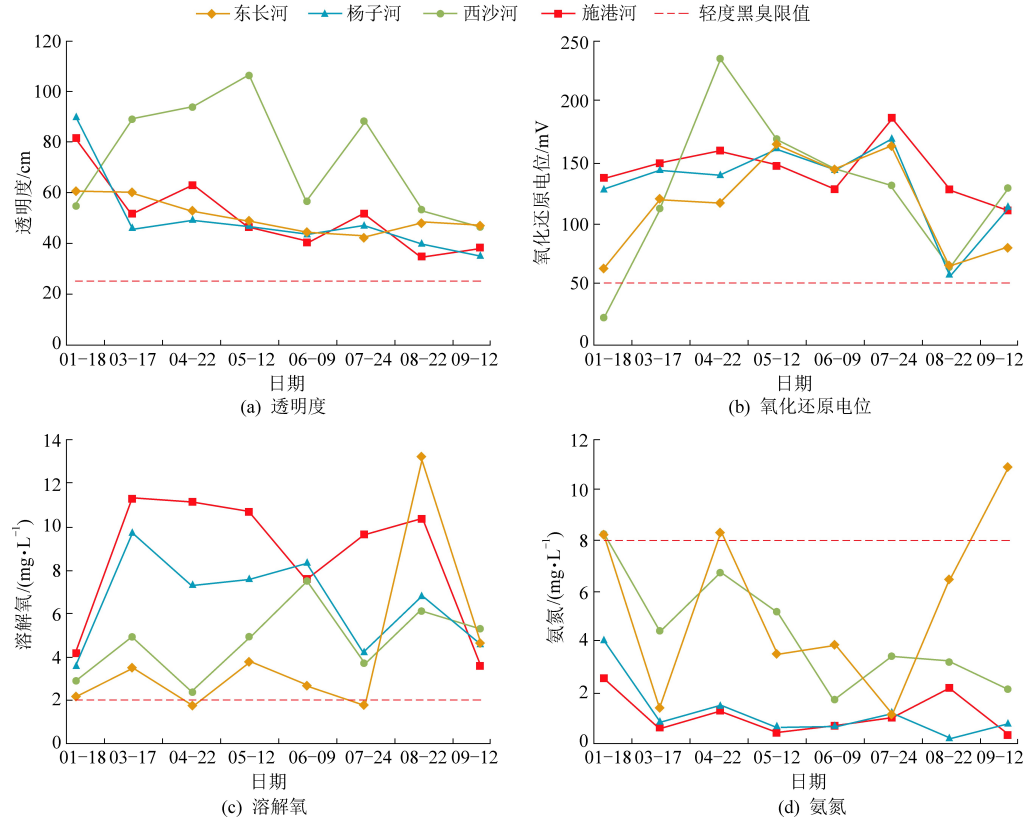


图 4 开发区河道监测数据汇总

Fig.4 Summary of river monitoring data in Development Zone

从图 4(a)中可以看出,这 4 条河的透明度都在 35 cm 以上,说明河道清淤疏浚前期效果较好,但总体呈下降趋势,需要进行进一步维护。图 4 (b)中,仅西沙河在 1 月 18 日的氧化还原电位轻度超标,数值为 21 mV,表明此时水体氧化性弱,不利于污染物的分解,4 月 22 日,氧化还原电位升高至最大值,为 238 mV。从图 4(c)中可以看出,扬子河、西沙河、施港河的溶解氧数据整体较稳定,仅东长河在 4 月 22 日和 7 月 24 日出现了轻度超标,数值分别为 1.6 mg/L 和 1.7 mg/L,从趋势上可以看出,东长河可能存在间歇式污染。从图 4(d)中可以看出,扬子河、西沙河和施港河这 3 条河除了西沙河在 1 月 18 日的氨氮存在轻度超标外,总体呈下降趋势,相对比较稳定;东长河氨氮波动较大,分别在 1 月 18 日、4 月 22 日和 9 月 12 日出现了轻度超标,数值分别为 8.31 mg/L、8.35 mg/L 和 11.0 mg/L,其溶解氧在同一时间也呈下降趋势,结合现场踏勘情况,河道周边的企业可能为潜在污染源。

3 结论

通过对扬州市主城区内 16 条黑臭河道 1 月至 9 月的监测数据进行分析,可以看出水体的透明度和溶解氧在经过清淤疏浚、人工曝气后得到了明显改观,透明度均值为 48 cm,溶解氧均值为 6.6 mg/L,说明水体较清澈,水中好氧微生物活力较强,有利于水体净化。氧化还原电位存在小幅度波动,最高数值达 238 mV,但最低的仅 -105 mV,为七里河支河文峰河,表明该河道呈轻度黑臭,受浮游生物、藻类物质等影响较大。氨氮数据变化较大,最低数值仅为 0.123 mg/L,表现较好,但最高值达 19.4 mg/L,为跃进河,已超轻度黑臭限值,表明该河道此时已出现返黑臭现象,受污水侵入等影响,水体自净能力远超负荷,从而引起水体发黑、变臭等。综上所述,黑臭河道的治理任重道远,需要持续跟进,不断优化治理手段,进而从根本上消除黑臭。

参考文献

- [1] 张杰,程炜.我国水环境现状和水循环措施及对策的初步探讨[J].能源环境保护,2007,21(6):17-19.
- [2] 陈杰,黄凌.城市河道综合整治与河道生态景观[J].水电与新能源,2012(3):75-78.
- [3] 吕国明.谈城市河道的作用及治理措施[J].科技创新与应用,2012(1):108.
- [4] 李珍明,蒋国强,朱锡培.上海地区黑臭河道治理技术分析[J].净水技术,2010,29(5):1-3.
- [5] 钱嫦萍.中国南方城市河流污染治理共性技术集成与工程绩效评估[D].上海:华东师范大学,2014:16-20.
- [6] 何文君.城市黑臭水体的产生原因及治理对策[J].环境与发展,2020,32(1):86+88.
- [7] 韩振波.城市黑臭水体整治问题分析与对策探讨[J].低碳世界,2020,10(2):19-20.
- [8] 中国科学院水生生物研究所.上海市黑臭河道水环境治理技术及其管理规范研究总结报告[R].武汉,2008.
- [9] 王华,杜庆璋.闵行区黑臭河道治理变化与讨论[J].广州化工,2020,48(13):86-88.
- [10] 武涛,刘彬彬.上海市黑臭河道治理技术应用研究[J].工业安全与环保,2010(3):27-29.
- [11] 钱海峰.南京市城市水体黑臭现状及治理对策探讨[J].科技创新与应用,2018(13):124-126.
- [12] 应静瑶,陈奔,孙兴富.河道砌石对水环境造成的危害及其对策[J].能源环境保护,2018,32(5):48-50+54.
- [13] 危海涛,孙钧.城区黑臭河道综合整治研究——以扬州市为例[J].能源与环境,2017(2):88-89.
- [14] 苏春雅,丛海兵,王东京.扬州市城区水系补水优化调控技术研究——以二道河为例[J].环境科技,2011(3):21-24.
- [15] 王英才,刘永定,郝宗杰,等.上海市几条黑臭河道治理效果的比较与分析[J].水生生物学报,2009,33(2):355-359.