

微纳米曝气法治理马陆镇姚浜河黑臭水体中试研究

钱岑

青山绿水(南京)检验检测有限公司

DOI:10.12238/eep.v4i2.1249

[摘要] 采用微纳米曝气法治理姚浜河水,旨在为寻找出治理黑臭水体最有效的时间和方式为研究目的。在对姚浜河开展微纳米曝气法治理黑臭河道的实验中,水质监测期间,结合实验室的实验数据,运用间隔微纳米曝气法测定黑臭河水的pH,溶解氧(DO)、总氮(TN)、氨氮、化学需氧量(COD)、总磷(TN)等指标,河水黑臭现象得到明显改观,并在较长一段时间,没有反复。证明了运用微纳米曝气法改善和修复黑臭水体是有效的,可行的。但整体河道黑臭现象如果需要得到根本改变,还需要一个系统的整治工程,包括河道清淤、周边污染源关闭,水质生态修复等。

[关键词] 微纳米曝气法; 黑臭水体; 治理效果

中图分类号: F062.2 文献标识码: A

Pilot Study on Treatment of Black and Odorous Water Body in Yaobang River of Malu Town by Micro Nano Aeration

Cen Qian

Qingshan Lvshui (Nanjing) Testing Co., Ltd

[Abstract] The purpose of this study is to find out the most effective time and method for the treatment of black and odorous water. During the water quality monitoring period, combined with the experimental data, the indicators of the black Odorous River water, including pH, dissolved oxygen (DO), total nitrogen (TN), ammonia nitrogen, chemical oxygen demand (COD), total phosphorus (TN), were determined by the interval micro nano aeration method. The phenomenon of black Odorous River water was significantly improved, and there was no repetition for a long time. It is proved that the micro nano aeration method is effective and feasible to improve and repair the black and odorous water. However, the fundamental change of the overall river black odor phenomenon needs a systematic regulation project, including river dredging, closure of surrounding pollution sources, water quality ecological restoration and so on.

[key word] micro nano aeration method; black and odorous water body; governance effect

上海作为中国经济最发达地区之一,制造业企业大量外迁至周边郊区,给当地经济带来强大推动力的同时,也给环境造成了巨大的压力。工厂林立、人口密集与相对落后污水处理能力形成了巨大反差,导致中小河流水质恶化、生态系统严重失衡,不仅影响城镇卫生文明形象,也给群众带来极度不适的感官体验,造成极大负面影响^[1-4]。为此,结合前期在实验室采用微纳米曝气法对黑臭水体治理效果的经验,将该治理方法运用到上海市嘉定区马陆镇姚浜河黑臭水体整治中,进一步检验微纳米曝气法在现实

状况下,对中小河流黑臭水体的治理效果^[5]。

1 试验对象

受试水体为上海市嘉定区马陆镇姚浜河(断头河段)区域。主河道长595米,平均宽20米,深2米。在主河道两旁有9个相连大小不一的河汊沟渠,河汊沟渠总长190米,平均宽9米,平均水深0.6米。考虑到姚浜河周边这9条河汊沟渠不断有新的污染源流入,水环境一直处于不断变化中,因此,我们首先对周边污染源加以控制,减少导致黑臭水体的新污染源出现。

本研究选取了长度为200米的封闭实验区域。此处河段水流流速平缓,水质恶劣,黑臭现象更为明显,具备现场实验的基本条件。采集点地理位置如图1.1所示。

2 试验方法

在河道中心轴面上,在位于水深1m处放置两台微纳米曝气装置,每台曝气装置安装3个微纳米曝气头。微纳米曝气装置放置示意图如图1.2所示。

采用南京蓝领环境科技有限公司LL-H5/11型微纳米曝气装置作为姚浜河黑臭水体治理的曝气发生装置。该曝气



图 1.1 采集点地理位置图

表 1.1 治理前姚浜河水质监测结果(n=3)

监测时间	断面名称	水期	pH值	溶解氧(DO) (mg/L)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	TP (mg/L)	TN (mg/L)
2018.6.4	姚浜河	平	7.81	1.2	103	16.4	3.76	17.05
GB3838-2002V类标准			6-9	≥2	≤40	≤2.0	≤0.4	≤2.0

装置离心泵功率15kw,制氧机功率1.1kw,处理污水能力为60m³/h,产生的微米级气泡及纳米级气泡,具有常规气泡所不具备的物理及化学性质;气泡直径小,上升速度慢,在水中停留时间长,气泡的比表面积大,溶解氧能力高的特点,气泡释放到水体中,充氧效果迅速。

河水体黑臭问题极其严重,各项指标均为劣V类地表水类质量(GB3838-2002),V类标准见表1.1,也普遍超过了《上海市黑臭河道治理验收标准》要求。由表可知,姚浜河的水质劣于V类水质标准,为重度污染。治理前河流局部黑臭状况如图1.3所示:

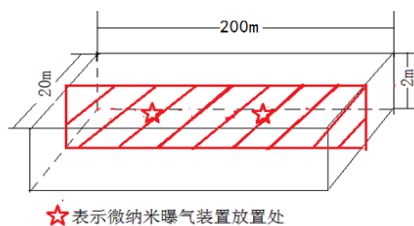


图 1.2 姚浜河道微纳米曝气装置放置示意图

3 治理内容

对姚浜河水质采样监测,各项参数均三次监测取其平均值(每个时间段每个参数取样2次(包括实验室平行和现场平行,共测定3次)),分析结果表明,姚浜



图 1.3 姚浜河治理前河流局部黑臭状况图

试验从2018年6月25日~2018年7月24日,仪器每天上午8:00开机,运行8小

时后到16:00停止,取样监测。监测时同时带现场平行和实验室平行,计算三次结果。主要集中关注运用微纳米曝气技术对黑臭河流中pH,溶解氧,总磷,总氮,氨氮,化学需氧量的改善情况,所有数据均为断面采样监测3次平均值,用于了解微纳米曝气去除污染的能力。监测数据见表1.2。

监测结果表明,随着治理工程的推进,河道水体的水质指标逐渐呈稳定趋势。化学需氧量浓度的高低直接影响到了水质的质量,如表1.2所示,水质监测期间,化学需氧量从初始值的103mg/L下降到了最终的37mg/L,去除率达到了64%;微纳米曝气机开启后,前10天内化学需氧量下降迅速,进入到试验后期,整个水体的化学需氧量指标能够一直保持在较低浓度水平,都在40mg/L以下。氮是水中浮游动植物和藻类生长必要的营养元素,氨氮的降解主要通过充分曝气使得水中通过微生物的分解,依靠硝化菌和反硝化菌的作用,对氨氮进行消解去除。从开始曝气到实验结束,氨氮的去除率达到了87.8%。总氮从初始值的17.5mg/L降低到了1.6mg/L,总磷从3.76mg/L降低到了0.27mg/L,整体呈下降趋势。溶解氧上升显著,实验发现,在曝气三天以后,溶解氧值大于2mg/L时,该水质就具有了较好的生化性,水体中微生物活动积极,富氧能力较好,有着很好的自净能力。直至试验运行到第22天时,溶解氧基本稳定在4mg/L左右,这说明了微纳米曝气对于水体富氧有着很大的作用。最终在实验后期,整体姚浜河的水质基本满足《地表水环境标准》(GB3838-2002)中的V类水质要求。采用微纳米曝气法治理黑臭河道取得了明显的进展。水质可以恢复自净功能^[6]。

后续继续监测发现,7月份到8月中旬,由于天气炎热,气温渐高,水体表面蒸发较快,导致各项指标净化趋势缓慢甚至略有上升趋势;随着8月雨季的到来,河水流速增加,持续微纳米曝气法的曝气,使得各项指标恢复明显;到了9月份,各项指标都呈平稳趋势,姚浜河基本达到V类水标准,总体水体的生态恢复及

表 1.2 河道治理监测数据(n=3)

	pH	溶解氧(DO) (mg/L)	化学需氧量 (COD)(mg/L)	氨氮(mg/L)	总磷(TP) (mg/L)	总氮(TN) (mg/L)
未治理前	7.81	1.2	103	16.4	3.76	17.05
治理第 1 天	7.78	1.5	98	14.4	3.7	19.7
治理第 3 天	7.67	2.0	80	10.8	2.2	10.6
治理第 5 天	7.75	2.2	62	7.7	1.8	8.2
治理第 10 天	7.84	2.8	55	5.9	1.5	4.7
治理第 16 天	7.85	3.0	40	4.8	1.3	3.1
治理第 20 天	7.92	3.6	38	3.2	0.6	2.5
治理第 22 天	8.17	4.0	37	2.9	0.27	1.6

水体自净能力恢复效果良好。12月份姚浜河治理后的水质状况如图1.4所示。治理工程实施效果良好。若要进一步改善水质,还需增加投入。



图1.4 姚浜河治理后河流局部水质状况图

4 结论

采用微纳米曝气法治理姚浜河水,旨在为寻找出治理黑臭水体最有效的时间和方式为研究目的。在对姚浜河开展微纳米曝气法治理黑臭河道的实验中,水质监测期间,结合实验室的实验数据,运用间隔微纳米曝气法测定黑臭河水的pH,溶解氧(DO)、总氮(TN)、氨氮、化学需氧量(COD)、总磷(TN)等指标,河水黑臭现象得到明显改观,并在较长一段时间,没有反复。证明了运用微纳米曝气法改善和修复黑臭水体是有效的,可行的。但整体河道黑臭现象如果需要得到根本改变,还需要一个系统的整治工程,包括河道清淤、周边污染源关闭,水质生态修复等。

[参考文献]

[1]Zhao Y,Yao R H, Xu M, et al. Study on the practice and route of combating urban black and malodorous water body [J].J Environ Prot,2015,43(13):27-29.

[2]Wang P,Weng Y S,Zhuang P F, et al. Analysis of Formation and Mechanisms of Black and Smelly River Water in Island Cities[J].Metoro Environ Res,2018,9(6):42-48.

[3]吕佳佳.黑臭水形成的水质和环境条件研究[D]:[硕士学位论文].武汉:华中师范大学,2011.

[4]陈弘,孙书洪,赵鹏.基于“一河一策”的黑臭水体治理措施研究[J].水利规划与设计,2019,13(4):14-18.

[5]段文松,许志恒,郝敏.城市内河黑臭水体中溶解性有机物特性[J].环境科学与技术,2018,41(7):14-20.

[6]Zahra D,Mohammad H E, Amir H M, et al.A comparative study of hybrid membrane photobioreactor and membrane photobioreactor for simultaneous biological removal of atrazine and CNP from wastewater:A performance analysis and modeling[J].Chem Eng J,2019,355:428-438.

作者简介:

钱岑(1986--),女,汉族,江苏南京人,硕士,工程师,从事工作:环保检测。