

上海市防汛泵站放江污染管控策略

樊 淼

(上海市排水管理事务中心, 上海市 200001)

摘 要: 受降雨排水影响, 雨后部分河道水质不稳定, 防汛泵站放江污染已凸显为影响上海市河道水质稳定和持续改善的主要因素。结合上海市泵站放江现状、原因、现有管控措施成效、存在问题, 进一步探析放江管控思路, 为后续放江管控及河道水环境整治提供参考。

关键词: 防汛泵站; 放江污染; 放江特征; 管控策略; 水环境

中图分类号: TU992.25

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2025)10-0162-04

Control Strategies of Discharge-into-river Pollution for Flood Control Pumping Stations in Shanghai

FAN Miao

(Shanghai Drainage Management Affairs Center, Shanghai 200001, China)

Abstract: Affected by the rainfall and drainage, the water quality of some rivers is unstable after rain, and the discharge-into-river pollution of flood control pumping stations has become the main factor affecting the stability and continuous improvement of river water quality in Shanghai. Combined with the current situation, reasons, existing control measures, effectiveness, and existing problems of the pumping stations to discharge into rivers in Shanghai, the ideas of discharge-into-river control is further analyzed, which provides a reference for the subsequent discharge-into-river control and river water environment improvement.

Keywords: flood control pumping station; discharge-into-river pollution; discharge-into-river features; control strategy; water environment

0 引 言

泵站放江影响着城市河湖的水环境和水安全。雨天泵站放江时管道积存水、径流面源污染、管道等都通过防汛泵站集中大量排入河道, 对河道水体造成更为严重的冲击性污染, 加之雨天河道底泥上翻等原因, 易引起部分河道短时黑臭现象, 对河道水环境和周边居民生活造成较大影响^[1]。

在泵站放江的水质水量方面, 王静怡通过对 X 泵站放江研究得出泵站放江主要是受到地表径流、排水管道沉积物和混接污水等因素影响, 使得雨天浓度较高, 造成雨天河道水质变差^[2]。在泵站放江管控方面, 顾一鸣等研究通过加强管泥清捞和垃圾拦截、完善泵站截污和试泵运行设施、转变与升级运行调度思路、建设“海绵城市”削减径流等方式可达到控制放江污染的目的^[3]; 程逸群等研究提出通过

雨污混接整治、管道检测清淤运维、增设截流设施和调蓄池、增设泵站污染物削减治理设施、完善排水系统运行管理、因地制宜实施“一站一策”、建设海绵城市等方式控制放江污染^[4]。陈忱提出整治雨污混接、建立排水管网模型、提高初期雨水处理能力、落实泵站放江污染物削减措施、提高管网养护标准、优化泵站运行管理等措施等^[5]。丁洁等通过对泵站放江特征研究得出泵站可通过完善泵站相关设施、整治雨污混接、改善排水系统相互连通情况、控制泵站放江量、优化泵站运行水位、加强系统管道清淤等措施来治理^[6]。

综上, 针对泵站放江已有了大量研究, 然而面对泵站放江造成的环境问题, 仍然需要进一步加强管控措施。本文分析了近年来上海市泵站放江水质水量现状、存在难点、并提出进一步的管控策略。

1 放江水质水量

全市共有防汛泵站 366 座, 其中雨水泵站 288 座, 合流泵站 78 座。2019—2023 年全市防汛泵站排放水

收稿日期: 2024-11-28

作者简介: 樊淼(1991—), 女, 本科, 工程师, 从事排水管理工作。

量约为 13.47 亿 m³,排水水质平均 COD 50.1 mg/L,氨氮 5.5 mg/L。

1.1 放江水量

降雨量通过泵站内配置的自记雨量计测定,从累计降雨量可计算得出相应时段的降雨强度。放江量是根据各台水泵的铭牌流量自动监测各时段排江过程的总流量,即总流量为所有开启的水泵的流量之和。

2023 年全市平均降雨量为 1 288.6 mm,放江水量为 35 121.01 万 m³,同比增量分别为 19.96%、17.92%。2022 年全市平均降雨量为 1 074.2 mm,放江水量为 29 784.28 万 m³,同比降低了 15.98%、39.51%。2019—2023 年全市防汛泵站降雨量与放江量见图 1。

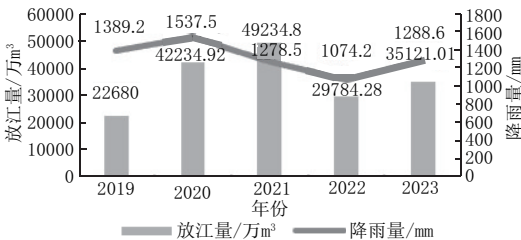


图 1 2019—2023 年全市防汛泵站降雨量与放江量

1.2 放江水质

本文涉及排水泵站雨天排江水质特征,水质数据来源于排水监测系统,监测点位于泵站集水井或排放口,由自动采样仪或人工采集水样,雨天采样时间间隔为开始放江时、放江后 10、20、40、60、120、180 min 和放江结束时,每次采集 8 个样品。在旱天时,泵站每月采集一次,每 30 min 采样一次。

水质分析指标包括化学需氧量(COD_{Cr})、悬浮物(SS)、氨氮(NH₃-N)、总磷(TP)。分析方法均为国标方法或参考《水和废水监测分析方法(第 4 版)》,见表 1。

表 1 水质分析方法

序号	检测项目	分析方法	标准
1	COD _{Cr}	重铬酸盐滴定法	HJ828—2017
2	NH ₃ -N	纳氏试剂分光光度法	HJ535—2009
3	TP	钼酸铵分光光度法	GB/T11893—1989
4	SS	重量法	GB/T11901—1989

2019—2023 年防汛泵站放江污染物浓度对比见图 2。

2 防汛泵站放江原因分析

一是雨污混接现象存在。分流制排水系统存在雨污水混接现象,部分污水管道与雨水管道联通,污水流入雨水管道,随雨水泵站放江排入河道,造成水

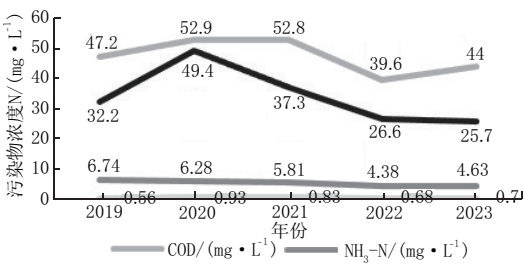


图 2 2019—2023 年防汛泵站放江污染物浓度

体污染。

二是管道结构性损坏突出。排水管道错位、渗漏、破裂、脱节、异物入侵等病害问题突出,容易引起外水渗入,影响系统正常运行,增加污水处理负荷^[3]。

三是管网水位高。管道结构性损坏、雨污混接现象等都可能造成排水系统内存在高水位现象,由于水位过高,部分泵站的截流设施无法充分发挥功能,未能起到近期截流部分混接污水,远期作为初期雨水截流设施的作用。

四是调蓄设施能力不足。初雨调蓄设施建设对进一步减少初雨对末端污水处理厂和区域水环境冲击作用明显,2020 年,通过调蓄设施调蓄初雨量 662.4 万 m³,泵站放江污染物平均削减 45%。2021 年上海市水务局印发《关于下达雨水调蓄设施建设任务的通知》,推进实施 283 座初雨调蓄池,规模 225 万 m³。目前本市的调蓄设施能力与规划目标尚存在较大差距。

3 泵站放江管控成效

针对防汛泵站放江污染管控,依托全市雨水规划,加快污水厂、管网和调蓄池建设,增强泵站排水和控污能力等,泵站放江管控成效初显。

3.1 “双 40 重点泵站”整治成效初显

2021 年梳理出 136 个“双 40”重点泵站。通过雨污混接整治、管道检测修复等工作,至 2022 年末,112 座防汛泵站,排水水质 COD 浓度从 87.2 mg/L 降低到 43.2 mg/L;24 个污水泵站,雨天增量从 73% 下降到了 38%。

3.2 防汛泵站排水接纳水体水质改善

全市受防汛泵站排水影响的 80 条河道,水质改善效果明显,2019—2022 年,年均值优于Ⅲ类比例逐年提升,由 47.1% 升至 87.7%;劣 V 类断面出现次数由 358 次降至 11 次。

3.3 居民感受度上升

2022 年泵站排水投诉工单较 2019 年大幅下降,市民诉求解决率由 2019 年的 93% 上升至 2022 年的

100%,市民满意率由2019年的53%上升至2022年88%,感受度上升。

4 存在问题及难点分析

然而,防汛泵站排水污染管控工作仍然面临诸多问题和挑战。

一是部分泵站放江水质较差,对水体造成较大污染负荷,2022年的放江水质监测数据中,云岭西、东川、高兴、广贤等16座泵站COD平均浓度超100 mg/L,7~9月部分市控断面首要污染因子汛期污染强度最高接近20(以桃浦河-桃浦路断面为例),对河道水质造成冲击。

二是排水污染来源和组成不清,泵站排水污染控制目标欠缺,相关规范体系不完善,在防汛泵站排水管控水质、频次、污染负荷等方面尚无相关标准可用^[5]。

三是污染综合削减措施和技术装备有待健全,目前我市许多泵站已采取有效的垃圾拦截措施,但对悬浮物、有机污染物等的削减措施有待健全。

目前在泵站排水污染管控目标、雨天河道水质控制目标、高密度城区强冲击负荷排水系统污染控制技术、调蓄池和泵站就地处理控制标准等方面仍有不足。

5 下一步管控策略建议

5.1 基础研究

5.1.1 基于水质目标可达的泵站污染管控目标研究

按照“清污分流”的目标,选择典型泵站服务区域,识别上海雨天本底情况,开展雨水径流污染和管网沉积污染调查,溯源不同降雨工况下防汛泵站排水污染物来源及比例,同步开展泵站排水对水环境质量及汛期污染强度的影响分析。基于河道水环境容量和水质目标倒逼的原则,研究提出基于水质目标可达的不同水情(汛期/非汛期)泵站排水污染管控指标及要求。

5.1.2 重点河道/泵站分区分类分时段管控措施研究

识别泵站排水污染严重的重点河道和水质监测断面以及重点泵站,探索针对重点河道/断面/泵站的分区分类分时段管控策略,结合溯源诊断识别和管控目标,从源头、过程、末端全链条提出管控措施。

5.2 工程措施

5.2.1 加快完善雨污混接整治长效机制

梳理雨污混接整治工作弱项和盲点,加快完成

剩余小区的混接改造,推进高校等薄弱环节的混接整治,持续关注小区改造回潮、沿河截污设施超量截流雨水等问题,开展长期、动态整治工作。

5.2.2 持续推进管道检测和修复工程

“十四五”期间完成1.3万km排水主管检测及1500km修复工作,“十四五”末基本实现管龄10a以上主管检测修复一遍。同时,建立健全“滚动排查、动态清零”工作机制,通过日常巡视养护发现和周期性检测,结合低水位运行等措施,及时发现管道损坏问题,立即采取措施消除隐患。

5.2.3 推进“合改分”分工程

结合城市更新、道路翻新改造、海绵城市建设等建设工作,开展合改分工程,全系统推进,落实到从建筑-小区-管网-厂站的全流程改造,并建立应对源头合改分工作反复的对策。

5.2.4 推进泵站和调蓄设施就地处理工程建设

落实“雨水是资源”的原则,综合考虑蓄净结合、空间复合利用、生态功能提升等多目标,选择有条件的防汛泵站推进快速高效就地处理设施建设,作为排水污染末端管控和资源化利用措施,雨天快速处理排放,旱天用作生态补水或灌溉浇洒等用水。

5.3 运维管理

5.3.1 以排水分区为单元开展达标评估

建立排水单元源头治理工作机制,加强源头治理;建立基于污染管控的排水分区达标评估方法,以排水分区为单元进行定期评估和考核,以泵站或管网重要节点作为各区考核节点,实现排水分区内部的排水设施底数清、责任明,构建排水分区污染管控长效机制,强化运维监管。

5.3.2 开展“排水源头治理”专项行动

联合生态环境、住建、市容、房管等部门,聚焦源头雨污混接、外水入侵、排水超标等问题,通过查排水用户信息、内部设施情况、运维情况和排水状况,治设施不完善、运维不到位、城市面源污染和工业企业排污等,推进实现排水用户和排水分区“双达标”。

5.3.3 推进管网低水位运行探索

通过合理降低泵站运行水位、加大泵站输送量等措施,降低区域管网水位,提高排水系统韧性能力,为区域管网外水排查、检测修复、管网维护等工作提供支撑。

5.3.4 加快实施清管专项行动

在常态化养护管理基础上,开展“三清”(清源头垃圾、清管道积泥、清泵站淤泥)、“三治”(治设施隐

患、治雨污混接、治违法行为)等专项工作,进一步加大雨前、雨中、雨后管道设施养护力度,动员社会各方参与排水管道运维管理,形成全社会共治局面,保障防汛排水安全,改善水环境质量。

5.3.5 加强“厂、站、池、网、户、河”运行调度管理

以信息化平台建设为支撑,以减溢流、稳输送、保通畅为目标,逐步构建和完善市、区两级协同调度管理体系和“厂、站、池、网、户、河”一体化调度管理平台,特别是针对当前规模化调蓄设施建设和未来排水系统新格局,制定优化调度运行方案。

5.3.6 加强排水专项执法工作

持续加大执法力度,聚焦大型餐饮、洗车、医疗、工业、深基坑工地等重点领域;完善排水许可管理,做好普法宣传;拓宽执法事项,促进管执联动机制建设;坚持市区联合,促进执法效能和水平提升。

6 结 语

本文分析了泵站放江现状情况及存在难点,并针对泵站放江管控薄弱环节,从基础研究、工程措施、运维管理三方面提出管控思路,为落实水环境水安全提供参考。

参考文献:

[1] 牟晋铭.调蓄池对强排系统放江污染削减效果分析[J].给水排水,2020,56(增刊1):197-199.
[2] 王静怡.泵站雨天放江污染特征及负荷量化研究[J].环境科学与管理,2022,47(3):84-87;92.
[3] 顾一鸣,马艳.防汛泵站放江污染削减对策探索[J].净水技术,2021,40(10):138-143.
[4] 程逸群,陈向超,黄志金,等.上海市泵站放江污染现状及治理对策浅析[J].净水技术,2022,41(增刊1):259-262.
[5] 陈忱.上海泵站放江污染控制及其管理[J].净水技术,2018,37(9):1-3.
[6] 丁洁,李松,袁文麒,等.市政雨水泵站放江特征浅析及治理策略[J].山西建筑,2019,45(2):187-188.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

官方网址: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱: roadbridgeflood@163.com

