

排水管网水质监测与水质管理策略研究

钱黎慧*

(南通市市政设施管理处, 南通 226000)

摘要: 城市污水排放质量影响城市水资源保护、生态环境保护等工作, 对城市经济发展、文明建设带来影响, 为此, 做好排水管网的水质监测与管理工作至关重要。文章简述水质监测与水质管理的重要性, 分析影响水质监测质量的因素, 包括人为原因、监测设备等, 提出提高水质监测结果质量的措施, 最后, 提出构建排水管网信息化管理系统、完善水质监测管理制度等措施, 为城市污水排放质量提供保障。

关键词: 排水管网; 水质监测; 水质管理

Study on water quality monitoring and water quality management strategy of drainage pipe network

QIAN Li-Hui*

(Nantong Municipal Facilities Management Office, Nantong 226000, China)

ABSTRACT: The quality of urban sewage discharge affects the protection of urban water resources, ecological environment and so on, and has an impact on urban economic development and civilization construction. Therefore, it is very important to do a good job in water quality monitoring and management of drainage pipe network. This paper briefly describes the importance of water quality monitoring and water quality management, analyzes the factors that affect the quality of water quality monitoring, including human causes and monitoring equipment, and puts forward measures to improve the quality of water quality monitoring results. Finally, it puts forward measures such as building an information management system of drainage pipe network and perfecting the water quality monitoring management system to ensure the quality of urban sewage discharge.

KEY WORDS: drainage pipe network; water quality monitoring; water quality management

0 引言

排水管网的水质监测与水质管理是为了实时了解排水口的水质情况, 立即发现排水质量问题, 采取相应处理措施, 避免具有高污染的污水排出, 避免对城市水资源质量带来影响, 保障城市居民用水安全以及身体健康, 为城市发展、水资源循环利用提供支持。

排水管网水质监测是一项长期、实时以及定期的工作, 确

保排水质量符合国家以及地方的污水排放标准, 为城市供水系统的水质安全提供保障, 为此, 本文通过把握水质监测要点, 分析影响水质监测质量的因素, 细化水质监测与管理内容, 为水资源保护、污水处理工艺创新、管网维护提供科学参考。

1 影响水质监测质量的因素与应对措施

1.1 人力原因

水质监测工作质量对从业人员的个人素质、工作能力等有

* 通信作者: 钱黎慧, 硕士, 中级工程师, 副科长, 研究方向: 水质监测。E-mail: 174374399@qq.com

*Corresponding author: QIAN Li-Hui, Master, Engineer, Deputy Chief, Nantong Municipal Facilities Management Office, Nantong 226000, China. E-mail: 174374399@qq.com

较高要求,且在科学技术高速发展背景下,水质监测设备不断更新、监测设备的研发与应用要求提高,推动水质监测结果的精度与可靠性提高,由此可见,水质监测工作具有技术密集的特点,要求从业人员具备电子、生物等多个专业领域的知识与技能。此外,从业人员的工作经验影响水质监测结果,为此,行业需要加大人才培养力度,重视对从业人员的教育与培训,加大从业人员考核力度,为他们提供实践机会,丰富其工作经验,为行业发展提供具备技术能力、专业知识储备充足的优秀人才^[1]。

1.2 监测设备

水质监测工作质量受到监测设备质量影响,我国大多数水质监测设备以国外采购为主,自主研发的水质监测设备市场占有率不高,出现这一问题的原因为:相关企业在设备研发上的资金投入较低,技术人才引进力度不够,对行业发展带来影响^[2]。为解决这一问题,相关部门需要加大技术引导力度,完善相应政策,引导企业增加水质监测设备研发资金投入以及人才引进力度,推动科研队伍的建设,加快我国自主研发水质监测设备的研发与应用速度,推动水质监测行业的可持续发展^[3]。

1.3 监测方法

水质监测方法的选择与水体环境以及监测设备相关,以监测污水中的化学需氧量(Chemical Oxygen Demand, COD)含量为例,其监测方法包括紫外分光光度法、快速消解分光光度法等,其中,紫外分光光度法利用在线UV仪器进行检测,具有在线监测、监测速度快的优势,该监测方法的不足在于:定期更换电极,增加监测成本;需要专业人员定期维护,且光学部件容易受到水样色度等因素的影响,监测结果可靠性降低等。快速消解分光光度法适用于现场监测,具有操作简单的优点,该监测方法的不足在于:受到水样色度等因素的影响,且成本较高。由此可见,水质监测方法的选择需要结合水体环境实际情况进行选择,并对排水管网的水质进行多次监测,提高监测结果的可靠性^[4]。

定期与不定期对排水管网进行移动监测与生物监测,其中,移动监测是水质监测人员利用便携式监测设备在排水管网的各个位置进行水质监测,在应急水质监测工作中较为常用;生物监测的目的是评估水环境的综合生物毒性,从而了解排水管网中的水质情况,根据污水中的生物种类、含量等,对污水污染源进行溯源。

1.4 采集水样与运输保存

排水管网的水样采集是否具有代表性、水样运输储存条件是否合理等影响水质监测结果^[5],例如,汛期河流沟渠水量增加,这一时期容易出现借机偷排的行为,为遏制这一问题,需要在企业外排水口、入河排水口、雨污管网分流疏通口等位置进行多次水样采集,对重点河段进行不间断巡查,确保污水采样的全面性、代表性,发挥水质监测工作的功能。此外,水样采集过程需满足相关文件要求,规范采样流程,对采样过程进行详细记录,确保采样程序合规合法,达到科学采集水样的目的,为水质监测结果的科学性提供保障^[6]。在采集水样运输过程中,利用专业设施进行保存,提高水质监测水平。例如,将采集水

样放置在2~5℃冰箱中,减少微生物活动,提高水质监测结果科学性。

相关部门需要加大对从业人员的培训力度,向他们强调水样采集利用的仪器、对采集量的要求、采集前的准备工作内容等,持续提高从业人员的工作能力与水平,推动排水管网水样采集工作以及运输保存的规范性发展,为城市水资源安全提供保障^[7]。

1.5 实验室专业性

水质监测结果受到实验室专业性的影响,主要包括:实验室硬件条件、仪器质量、从业人员配置等,其中,实验室硬件条件影响实验室内温度、湿度等,无法达到实验要求,影响水质监测结果;从业人员配置包括专业人员工作经验、人数、教育背景、职业道德、仪器使用熟练度与规范性等。为此,相关部门提高对实验室的要求,将实验室升级到乙类一级实验室,将实验室与办公区域进行隔离,扩大实验室面积,规范实验室布局,引进气相色谱仪等精密仪器,丰富实验室水质监测项目,提高实验室水质监测能力^[8]。完善实验室管理制度,如:要求实验人员明确记录检测项目、仪器启动与关闭时间等,保证实验室内仪器质量,避免对水质监测结果的精确度带来影响^[9]。

在实验室水质监测仪器配置上,结合当地水质变化,明确水质监测重点内容,如:对排水管网中的污水进行有毒物质、重金属等含量监测,对监测仪器以及监测方法进行更新,为当地污水排放质量提供保障。

1.6 数据处理与结果审核

水质监测结果的数据处理包括数据整合、无用数据去除以及小数的取舍等,原因为:采集的水样已经经过稀释,为提高水质监测结果的可参考性,通常将水质监测结果精确到小数点后三位,为此,将水质监测过程、监测结果的精确度落到相应水质监测人员身上,进一步提高水质监测结果的准确度。水质监测结果确定后,出具水质监测报告,在这一过程中,明确数据审核依据与流程,总结目前数据审核存在的问题,强调数据审核的意义,提高数据审核质量与效率,保障数据真实有效,发挥水质监测的预警作用,为城市污水排放管理以及相关决策制定提供参考^[10]。注意水质监测数据的校验,检查水质监测流程、数据依据与过程等,切实保证数据可靠与真实^[11]。

明确对水质监测结果精度的要求,如表1所示。利用明确、严格的监测结果精度误差范围要求,推动水质监测人员不断提高自身工作能力与水平、水质监测机构引进先进设备与仪器,提高水质监测实验质量。

表1 水质监测结果精度要求

Table 1 Accuracy requirements of water quality monitoring results

参数	测量范围	测量精度
pH	0.00~14.00	0.1
氨氮	0~100 mg/L	±0.3 mg/L
COD	0~400 mg/L	±5% F.S
氟离子	0~100.00 mg/L	±10% 或 ±1 mg/L, ±0.5℃
氯离子	0~3500.0 mg/L	±5%, ±0.5℃

2 排水管网水质管理现状

目前,排水管网水质管理存在管理效率低、水质监测结果准确性低等问题,出现该问题的原因包括科学技术研发与应用、人为、管理制度、当地相关管理部门以及居民对排水管网水质管理的重视程度等,造成排水管网水质管理存在死角,为部分企业、个人的偷排、不合理排放等提供机会,影响城市水质安全^[12]。

3 排水管网水质管理措施

3.1 加大人才培养与设备研发力度

当地相关管理部门提高水质监测设备研发的鼓励力度,引导高科技企业进行技术创新,推动企业与高校、研究所构建合作关系,成立技术研发中心,为其提供稳定、充足的资金支持,提高水质监测设备研发效率,突破水质监测核心技术难点,走向自主研发道路,进一步提高水质监测与管理水平^[13]。例如,在物联网、信息技术高速发展背景下,将卫星技术等融入排水管网的水质监测与水质管理中,推动水样采集机器人、水质监测机器人等设备的研发与创新,持续完善污水污染源溯源、水质问题高效识别、水质预测与预警等功能。积极创新应用先进技术,利用无人机等设备搜寻隐蔽的污水排放口,扩大排水管网水质管理范围,解决水质管理死角问题^[14]。

污水处理厂提高对水质化验人员工作能力的要求,为其提供完善的污水检验设备,细化检验管理制度,要求化验人员按照规范检验流程进行水质化验,确保化验结果的科学性、可参考性,为污水处理工作开展提供参考,科学配置药剂,降低污水处理厂运营成本^[15]。

3.2 构建排水管网水质管理信息化管理系统

排水管网水质管理工作具有长期性,为降低管理成本,提高管理效率与水平,构建信息化管理系统,提高水质在线管理能力^[16]。例如,在排水管网中设置水质传感器,对排水管网中污水的pH值等进行实时监测,当排水管网中的水质出现异常情况时,系统立即进行报警,相关部门针对水质问题提出相应处理措施,避免问题扩大^[17]。该信息管理系统具有数据整合分析与处理、数据查询与报表生成、水质预警等功能,以水质预警功能为例,构建城市排水管网水质变化数据库,结合水质监测现状以及各项水质监测结果^[18],将季节等因素对水质的影响融入其中,利用算法对排水管网水质变化进行预警,对汛期的水质变化情况进行预测分析,对污水污染问题进行溯源,预警信息以短信、邮件等方式推送给相关管理人员,从而提前采取污水控制措施,避免水质问题严重,推动排水管网水质管理的事前控制,提高水质管理质量。构建排水管网水质预测模型,分析区域范围内农业、工业等方面发展对水资源质量的影响,优化区域范围内污水排放口的布局设计。

排水管网信息化管理系统中,细化管理模块,例如,针对大型排污企业,构建水质在线监测系统,对企业生产工艺、污水处理方式等进行监督与检查,确保企业污水排放量、污水排

放质量满足符合相关排放标准;如果企业存在私自排放污水行为,加大企业惩罚力度,要求其限期整改,禁止私自排放未经处理的污水。对企业的各个污水排放口进行实时监测,将传感器技术、视频监控技术等应用到排水管网水质管理中,注意传感器的数量与位置设计,确定关键监测位置,扩大水质监测范围,完善监测网络,实现排水管网水质监测与水质管理的实时数据共享^[19],为城市水资源管理提供全面、精确的数据参考。利用实时监测数据、视频监控信息进行排水管网排污口的污水排放量、质量变化规律的分析与总结,提高水质问题发现效率,推动排水管网水质管理的科技化发展。

3.3 细化排水管网管理内容

为降低污水处理难度,提高污水循环率,细化污水排入排水管网管理内容,例如:优化排水许可证的发放审核程序,确保排放到排水管网的污水符合国家与地方的污水排放标准;不得向排水管网内排放具有剧毒、腐蚀性等特点的污水;禁止向排水管网中倾倒垃圾;禁止私自更改排水管网;对存在违法排水的排水户进行处罚,并根据具体情况进行处罚,要求其限期进行整改;设置排水户信用名单,针对多次进入该名单的排水户加大处罚力度,如没收排水户排水许可证。

细化排水许可证的发放审核程序,重视对排水户基本资料的收集与检查。如果该排水户为合流排水,加大总污水出口的水质监测力度,分析污水中COD等含量的变化趋势,分析该排水户污水排放存在的问题以及对城市水资源质量的影响程度。如果该排水户为分流排水,注意其是否存在雨水与污水混合排放问题,需要及时处理。

相关管理部门定期对排水管网进行质量检查与清洗,明确相关单位对保护排水管网的责任;针对新建、改建以及扩建的排水管网,要求其满足雨污分流要求,针对改建的排水管网设施,完善改建规划,确保雨污分流。加大污水处理监督管理力度,检查污水处理工艺流程是否规范,保障污水处理连续性,让污水排放质量达到相关要求。污水处理厂引进先进污水处理设备以及污水处理技术,不断提高污水处理质量、效率,提高污水循环利用。

3.4 构建长期有效的水质监测管理体系

水质监测管理工作涉及诸多部分,涵盖多个区域,为此,各个区域在排水管网水质监测管理上需要通力合作,及时进行水质相关信息共享,如果出现突发水污染问题,各个部门立即响应,及时对水污染问题进行控制与处理^[20]。明确各个部门职责、任务,构建长期有效的水质监测管理体系^[21],保障水质监测结果的准确性,确保水质问题的及时解决。针对水质监测管理过程中产生的数据、文件等,各个区域定期开展交叉审核、查缺补漏等行动,确保水质监测管理相关数据的真实性,提高排水管网水质监测管理质量。

3.5 与第三方水质监测机构合作

当地排水管网管理部门与第三方水质监测机构构建长期、稳定的合作关系,利用第三方水质监测机构专业的设备、市场

化的运营管理方式、专业人员储备等,定期对排水管网水质进行质量检测,提高排水管网水质监测与管理工作效率与质量。相关管理部门与第三方水质监测机构构建交流合作常态化机制,互相分享自身在水质监测与管理自动化、智能化等方面的经验,实现资源共享,优势互补,为城市污水处理水平提高、提高水资源利用率奠定良好基础。如果出现严重、突发的水质污染问题,要求第三方水质监测机构参与到水质处理工作中,为污水处理工作提供技术等方面支持,提高水质问题处理效率。

当地相关管理部门加大第三方水质监测机构监管力度,要求该机构与供水企业、自来水公司没有利益关系,具有独立性,同时,对第三方水质监测机构进行走访调研,了解机构运行基本情况,确保机构具备良好管理水平、合同意识、社会信誉等,为提高水质监测力度、优化水质管理制度提供支持。

3.6 公布水质监测管理信息

将水质监测结果、水质管理措施、水质管理取得的成果等信息利用官方网站进行公开,接受公共监督,提高居民对排水管网水质管理工作成果的认可度、对当地相关管理部门的信任度,引导居民参与到排水管网水质管理工作中,推动当地相关管理部门不断提高水质质量。开放居民投诉通道,居民将自身发现的污水私自排放、不合理排放等问题进行举报,提高排水管网水质管理工作效率。相关管理部门明确水质监测管理信息公布内容,要求公布信息真实、全面,尊重社会公众知情权。

4 结论

排水管网水质监测与水质管理工作质量与城市发展、生态环境保护息息相关,为此,在排水管网水质监测中,提高对从业人员、监测设备、监测方法、采集水样与运输保存等方面的要求,在水质管理工作中,加大人才培养与设备研发力度、构建排水管网水质管理信息化管理系统、细化排水管网管理内容、构建长期有效的水质监测管理体系、细化管理内容等,实现排水管网水质监测与水质管理的常态化开展,确保城市污水排水不会对城市水资源带来污染。未来,排水管网水质监测与水质管理工作将朝着信息化、高效化方向发展,杜绝监测死角,管理水平与效率提高,推动城市可持续发展。笔者认为,排水管网水质监测与水质管理工作是城市运营管理重要内容,需要将其作为常态化、关键性工作,加大科学技术、信息技术投入力度,推动该项工作的智能化、自动化开展,为城市水资源质量提供保障。

参考文献

- [1] 夏涛.排水管网水质COD现场快速检测方案的探讨[J].清洗世界,2024,40(02):31-33,88.
- [2] 厉智成,梁雨雯.基于排水管网监测的污水系统问题识别及提质增效策略[J].给水排水,2024,60(03):119-124,133.
- [3] 孙连鹏,徐一凡,林健新,等.城市智慧排水管控中多元监测体

- 系构建研究[J].环境科学与技术,2024,47(S1):226-234.
- [4] 丁昌荣.水质在线监测系统及设备运行管理问题及对策[J].科海故事博览,2023,(15):22-24.
- [5] 牛军捷.环境监测水质采样质量管理探析[J].科教导刊-电子版(上旬),2022,(08):271-273.
- [6] 陈渊明,朱强,白海峰,等.环境监测水质采样质量管理[J].山东化工,2023,52(05):243-244,247.
- [7] 李敏敏.浅析如何做好水质环境监测的质量保证[J].皮革制作与环保科技,2024,5(06):27-29.
- [8] 王婷婷,李慧.水质监测实验室的安全管理[J].化工设计通讯,2022,48(02):190-192.
- [9] 李世燕.水质监测质量管理中存在的问题及对策探究[J].清洗世界,2024,40(01):117-119.
- [10] 贺凯晨.某污水处理厂污水主要水质指标的监测与处理效果分析[J].工程与建设,2023,37(04):1235-1238.
- [11] 程攀科.污水处理厂智能化监测与数据分析对水质管理的影响[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2022,(07):389-390.
- [12] 张爱平,李磊.城市排水系统在水污染防治中的作用[J].黑龙江环境通报,2023,36(06):94-97.
- [13] 冯琳芬,钟彩月,谢雪云.提高污水水质检测准确性及稳定性的策略分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(01):95-97.
- [14] 黄林,胡茂锋,吴志炎,等.基于水量水质监测进行分区分析的城市排水管网入流渗入问题[J].净水技术,2022,41(04):108-114.
- [15] 田艳龙,任晓敏,方新盛,等.引黄入冀补淀省界水质监测现状与问题对策分析[J].海河水利,2024,(04):24-27.
- [16] 刘玉静,张洪军,熊发,等.“问题导向”型排水管网智慧平台建设与应用[J].水上安全,2024,(09):4-6.
- [17] 钟玲玲.化工排放污水水质在线监测系统的设计[J].化纤与纺织技术,2022,51(08):100-102.
- [18] 张家瑞.水质自动监测技术在水生态环境保护中的应用[J].建筑工程技术与设计,2023,11(11):166-168.
- [19] 汤圣君,崔家朋.地表水水质自动监测站建设要点探究[J].水利电力技术与应用,2023,5(11):240-242.
- [20] 汤圣君,崔家朋.地表水水质自动监测站建设要点探究[J].水利电力技术与应用,2023,5(11).
- [21] 李荣华.滨州水库水质监测与管理系统的建设与优化[J].水上安全,2024,(11):61-63.

作者简介



钱黎慧, 硕士, 中级工程师, 副科长, 研究方向: 水质监测。