

# 城镇水质监测与控制技术的创新及应用

金英杰

博兴县农村供水服务中心, 山东 滨州 256505

**[摘要]**城市化的迅速发展导致了城镇水环境问题的凸显, 涉及到的污染源、污染物种类日益增多, 传统的水质监测方法在应对复杂城市水系的管理上显得力不从心。因此, 提升城镇水质监测与控制技术迫在眉睫。新兴技术如智能传感器、数据处理、人工智能和无人机等的出现为城市水质监测带来了新的机遇和挑战。深入探讨这些创新技术的应用, 重点关注城镇水质监测中应当加强的方面, 并提出提升水质检测治理水平的对策, 以期为城市水质管理提供科学、高效的支持。

**[关键词]**水质监测; 质量控制; 技术要点

DOI: 10.33142/hst.v7i1.11222

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

## Innovation and Application of Urban Water Quality Monitoring and Control Technology

JIN Yingjie

Boxing County Rural Water Supply Service Center, Binzhou, Shandong, 256505, China

**Abstract:** The rapid development of urbanization has led to the highlighting of urban water environment problems, involving an increasing number of pollution sources and types of pollutants. Traditional water quality monitoring methods are inadequate in dealing with the management of complex urban water systems. Therefore, it is urgent to improve urban water quality monitoring and control technology. The emergence of emerging technologies such as intelligent sensors, data processing, artificial intelligence, and drones has brought new opportunities and challenges to urban water quality monitoring. In depth exploration of the application of these innovative technology, focus on the aspects that should be strengthened in urban water quality monitoring, and propose countermeasures to improve the level of water quality detection and treatment, in order to provide scientific and efficient support for urban water quality management.

**Keywords:** water quality monitoring; quality control; technical points

### 引言

城镇水质的监测与控制是城市可持续发展和居民生活质量保障的重要组成部分。随着城市化进程的不断推进, 工业化和人口增长等因素引发了对城镇水资源的巨大需求, 但同时也带来了水质问题的加剧。水质监测技术作为城市水环境管理的重要手段, 亟需创新以适应日益复杂的城市水质治理需求。

#### 1 水质监测技术创新的重要性

水质监测技术的创新对城镇水质管理至关重要。随着城市化和工业化的加速发展, 水质问题日益凸显, 给环境和公共健康带来了巨大威胁。传统水质监测方法在城镇规模扩大和水源复杂性增加的情况下显得滞后, 因此创新水质监测技术成为当务之急。首先, 智能传感器技术的应用实现了水质实时、连续、高频率的监测, 提高了数据的时空分辨率。这使监测结果更为准确, 有助于更早发现水质异常, 及时预警潜在风险, 并采取有效治理措施。其次, 数据采集与处理的创新使大规模水质数据更好地被管理和分析。云计算等技术的引入实现了海量水质数据的高效存储和快速处理, 为后续的数据挖掘和分析提供了基础, 更好地理解水体演变规律, 为水质管理提供科学依据。同时, 人工智能技术的应用提高了水质监测的智能化和自动

化水平。机器学习和深度学习等算法的使用使系统能够从复杂数据中学习规律, 做出更为准确的预测, 为水质监测提供高效工具, 更好地应对水质变化的多样性和复杂性。最后, 无人机技术的创新为水域监测提供了高效、灵活的手段。无人机可以覆盖大范围水域, 获取高分辨率影像数据, 实现全面水体监测, 提高了监测效率, 使得在复杂环境中进行水质监测成为可能。

#### 2 城镇水质监测技术创新

##### 2.1 智能传感器技术

智能传感器技术的崛起标志着水质监测领域的一场革命。传统水质监测方法中, 采样与实验室分析的方式往往存在采样频率低、成本高、响应慢等问题。而智能传感器技术的引入改变了这一格局。智能传感器是一类具备自主感知、数据采集和实时通信能力的设备, 在水质监测中的应用实现了高频率、实时的数据采集。这些传感器不仅能够准确测量水中各项指标, 而且可以实现对数据的自动处理和远程传输。这为监测系统提供了更为灵活、高效的运行方式。在实际应用中, 智能传感器技术实现了对水质信息的全面感知。它们可以覆盖广泛的水域, 包括城市水源、河流、湖泊等, 实现对水体的全方位监测。传感器可以根据预设的采样频率进行工作, 实

时监测水质参数的变化,将数据传送至监测中心或云端平台。这种实时性的监测能力,为更早地发现水质异常提供了技术支持。智能传感器技术的创新不仅在于监测水质的全面性和实时性,还在于其不同环境条件下的适应性。这些传感器可以根据监测的特定需求进行定制,适应不同水体、不同季节和不同污染源的监测任务。这样的灵活性使得监测系统更好地适应多变的水质环境,提高了监测的针对性和精确度。

## 2.2 数据采集与处理

数据采集与处理在城镇水质监测中扮演着关键的角色,其创新不仅影响监测效率,还直接决定了监测结果的可信度和实用性。随着技术的不断发展,现代水质监测越来越倚重实时、高频率的数据采集。传感器、自动监测装置等技术的应用使得监测系统能够实现对水体参数的连续监测,从而获得更为精细化的数据。这不仅提高了监测系统对水质状况的灵敏度,也为及时发现异常变化提供了可靠的数据基础。在数据采集的同时,创新的数据处理方法也成为提高水质监测水平的关键因素。大数据技术、机器学习、人工智能等手段的引入,使得庞大的监测数据能够被迅速、精确地处理。这种高效的数据处理不仅提高了监测的实时性,还在数据分析的准确性上取得了显著的进展。数据采集与处理的创新不仅仅体现在技术手段的更新,还在于其更强调数据的综合性和整合性。多源数据融合、多参数联动分析等手段,使得水质监测系统能够更全面地把握水体的综合状况。通过对多种参数的协同分析,监测系统能够更准确地评估水体的整体健康状况,从而更为精准地制定治理和改善措施。

## 2.3 人工智能技术在水质监测中的创新

人工智能技术在水质监测中的创新为传统监测方法带来了颠覆性的变革,为提高监测效能和准确性注入了新的活力。机器学习算法的应用是人工智能在水质监测中的一大亮点<sup>[1]</sup>。这些算法能够通过学习大量的监测数据,发现数据中的潜在模式和规律,从而实现对水体状况的智能预测。支持向量机、随机森林等算法不仅能够准确地识别水质异常,还能够未来一定时间范围内做出预测,为及时采取治理措施提供了有效的决策支持。深度学习技术的兴起更是为水质监测带来了前所未有的创新。卷积神经网络(CNN)等深度学习模型在处理水体图像数据方面表现出色,能够识别水体中的微小变化和异常情况。这使得监测系统能够从高分辨率的影像中获取更为细致的水质信息,实现更全面、精准的监测。人工智能技术的创新还体现在异常检测的领域。通过建立智能模型,系统可以学习正常水质状态下的特征,一旦监测到与之不符的情况,即可自动发出警报。这种实时的异常检测系统能够极大地提高水质监测的及时性和敏感性,为防范潜在的水质风险提供了有力支持。

## 3 城镇水质监测应该控制的方面

### 3.1 水质指标监测

水质指标监测在城镇水质监测中具有至关重要的地位。这一环节的核心任务是全面监测水体的化学和物理状态,以获取关键水质指标的准确数据。其中,pH值的监测是必不可少的,因为它直接关系到水体的酸碱度,影响着水中生物的生存和化学反应的进行。城镇水域受到排放废水、大气沉降和土壤流失的影响,因此及时监测pH值能够帮助发现潜在的污染源和生态系统变化。此外,溶解氧浓度的监测也是关键任务之一。溶解氧是维持水体生态平衡的必需元素,直接关系到水中生物的繁衍和生存状况。由于城镇水域受到工业废水和生活污水的排放,因此定期监测溶解氧浓度可以评估水体的生态健康状况,及早采取相应的治理措施。此外,水质中重金属元素和有机物质的监测同样至关重要。重金属元素可能对水体生态系统和人体健康产生危害,而有机物质的过量可能导致水体富营养化和底泥积累。城镇水域通常受到农业和城市排水的影响,因此监测这些指标的浓度有助于了解水体的整体污染状况。

### 3.2 微生物监测

微生物监测在城镇水质监测中占据着至关重要的地位。微生物作为水体生态系统的重要组成部分,对水质的综合状况具有灵敏的响应。城镇水域往往受到来自农业、工业和城市生活排放的复杂影响,其中可能存在各类微生物,包括细菌、病毒、藻类等。因此,微生物监测不仅是水体卫生状况的重要指标,也是评估水域生态系统稳定性和人类健康风险的重要手段。在微生物监测中,细菌总数和大肠菌群是常见的指标之一。细菌总数的增加可能反映水体中的有机物质输入和富营养化程度,而大肠菌群的检测则直接关系到水体中是否存在粪便污染,是判断水质卫生安全的关键参数之一。通过监测这些微生物指标,可以及早发现水域中的潜在健康风险,并采取相应的水质管理和治理措施。此外,藻类的监测也是微生物监测中的重要内容。藻类是水域中的底层生物,其丰富度和种类的变化直接反映了水体的营养状况和生态平衡。在城镇水域中,特别是受到污染的水体中,藻类的异常增生可能导致富营养化和水华等问题,对水生态环境产生不良影响。因此,通过对藻类的监测,可以全面了解水域生态系统的健康状况,为科学的水质管理提供重要参考依据。

## 4 提升城镇水质检测治理的对策

### 4.1 加强从业人员的专业培训

加强从业人员的专业培训是提升城镇水质检测治理的关键一环。水质监测工作涉及复杂的仪器操作、样品采集处理、数据分析解读等多个方面,要求从业人员具备高水平的专业素养。通过定期的培训,可以不断提升从业人员的理论水平和实际操作能力,使其熟练掌握先进的水质监测技术和方法。专业培训的内容应包括最新的水质监测

技术、仪器设备的使用和维护、采样标准和方法等方面的知识。培训可以通过内部开展,也可以邀请行业专家或相关机构进行外部培训,以确保培训内容的权威性和实用性。培训的形式可以包括理论授课、实地操作指导、案例分析等,以满足不同层次、不同需求的从业人员的学习要求。此外,加强从业人员的专业培训还需建立健全的培训体系和评估机制。培训体系要根据不同岗位的需求设置不同级别的培训课程,形成系统的培训体系。评估机制可以通过考核、培训成果展示等方式,对培训效果进行定期评估,确保培训的针对性和实效性。通过加强从业人员的专业培训,可以有效提高其水质监测和治理的专业水平,为城镇水质监测工作的精准性和科学性提供坚实的人才支持。这不仅有助于推动水质监测技术的创新应用,还为城镇水质治理提供了可靠的人才保障,推动整个行业的可持续发展。

#### 4.2 注重仪器设备的使用和维护管理

注重仪器设备的使用和维护管理是城镇水质监测中至关重要的一项工作。仪器设备作为水质监测的关键工具,直接影响着监测数据的准确性和可靠性。为了确保仪器设备的正常运行和性能稳定,必须建立科学的使用和维护管理制度。首先,使用人员应深入了解每台仪器的工作原理、操作规程和技术参数,确保在操作过程中能够正确使用<sup>[2]</sup>。此外,要按照仪器设备的使用说明书,制定详细的操作流程,规范操作步骤,杜绝因误操作导致的设备故障或数据失真。维护管理方面,建议建立定期的仪器设备检查和保养计划。定期对仪器进行全面的检查,包括各个部件的功能是否正常、传感器的灵敏度是否正常等。对于一些易损耗的部件,要及时更换,以延长仪器的使用寿命。另外,要配备专业的维护人员,确保及时发现和处理设备故障。对于一些常见的故障,建议建立故障应急处理流程,以提高故障处理的效率。在仪器设备的使用和维护管理中,培养使用人员的责任心和维护意识同样至关重要。使用人员要自觉遵守管理制度,不得擅自更改设备设置或进行未经授权的修理。同时,要及时向维护人员报告发现的设备问题,确保问题得到及时处理。通过加强对仪器设备的使用和维护管理,可以保障城镇水质监测工作的顺利进行,提高监测数据的准确性和可信度,为科学有效地推进水质治理提供坚实的技术支持。

#### 4.3 采样质量控制

采样质量控制在城镇水质监测中占据着至关重要的位置,直接关系到监测数据的准确性和可信度。良好的采

样质量保障了样品的代表性,为后续的水质分析提供了可靠的基础。首先,采样点位的选择应当具有代表性、可比性和方便性。合理选择采样点位是保证监测数据准确性的首要步骤。采样点位应能真实地反映该区域水环境质量现状及污染发展趋势<sup>[3]</sup>。应当考虑水体的流动情况、地形地貌、潜在的污染源等因素,确保采样点位的科学性和全面性。其次,采样时要注意采样工具的干净和合规。采样工具的清洁状况直接关系到采样样品的污染程度。在采样前,应对采样瓶、采样器具等进行充分的清洗和消毒处理,避免外界因素对水样的污染。另外,采样过程中要确保采样的时间、频率和数量科学合理。不同的水质指标在不同的时间和季节可能呈现出较大的波动,因此采样的时间点要有代表性。此外,合理的采样频率和数量也是保证数据可比性和准确性的重要保障。最后,采样后的样品保存和运输也是至关重要的一环。样品在采集后应当按要求及时添加固定剂,避免因样品在运输过程中发生化学变化导致数据失真。对于需要冷藏的样品,要采用专门的冷藏设施进行运输,确保样品在运输过程中的稳定性。通过对采样过程中的关键环节进行科学、规范的控制,可以有效地提高城镇水质监测的数据质量,为水环境治理提供更加可靠的科学依据。

#### 5 结语

城镇水质监测技术的创新为确保城市水环境健康和居民生活安全提供了重要保障。通过智能传感器、数据处理、人工智能和无人机等新兴技术的应用,监测更加高效、智能。关注水质指标监测和微生物监测,有助于全面了解水体健康。为提升水质检测治理水平,加强从业人员培训、仪器设备管理、采样质量控制至关重要。这些努力有望更好地适应城市发展挑战,确保城市水资源安全可持续。城镇水质监测技术的不断创新将助力建设宜居城市的目标。

#### [参考文献]

- [1]滕凯玲.水质监测质量控制技术要点分析[J].绿色科技,2018(2):39-43.
- [2]王素娟.水质监测质量控制技术[J].山西化工,2021,41(4):252-254.
- [3]蒋新花.水产养殖水质检测与控制技术研究进展[J].农村实用技术,2021(4):89-90.

作者简介:金英杰(1975.4—),毕业院校:国家开放大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:博兴县农村供水服务中心,职务:副主任,职称级别:中级。