

# 论环境监测中在线监测技术及发展趋势

孙万诚 于德涛

山东省环科院环境检测有限公司

DOI:10.12238/eep.v7i7.2159

**[摘要]** 随着我国经济的不断发展,人们对工作生活的环境有更高的向往和要求,因此,在环境保护意识不断加强的趋势下,提高环境监测在线技术势在必行。而在此背景下,合理有效的应用在线监测技术或自动监测技术,不仅可以及时发现环境中存在的粉尘、污染物等有害物质,迅速进行整改与治理,也在一定程度上提高了环境保护工作的整体效率,促进了环境保护的有效发展。所以本文将探讨在线监测技术的定义与原理,据此分析其不同环境领域的应用,然后讨论当前技术的发展现状及存在的问题,并展望未来发展趋势,希望能够为环境监测技术的发展提供参考。

**[关键词]** 环境监测; 在线监测技术; 发展趋势

**中图分类号:** X83 **文献标识码:** A

## On the online monitoring technology and the development trend in environmental monitoring

Wancheng Sun Detao Yu

Shandong Institute of Environmental Sciences Environmental Testing Co., LTD

**[Abstract]** With the continuous development of China's economy, people have higher yearning and requirements for the working and living environment. Therefore, under the trend of strengthening the awareness of environmental protection, it is imperative to improve the online environmental monitoring technology. In this context, the reasonable and effective application of online monitoring technology or automatic monitoring technology can not only timely find the dust, pollutants and other harmful substances in the environment, and also improve the overall efficiency of environmental protection work to a certain extent, and promote the effective development of environmental protection. Therefore, this paper will discuss the definition and principle of online monitoring technology, analyze its application in different environmental fields, and then discuss the current development status and existing problems of the current technology, and look forward to the future development trend, hoping to provide reference for the development of environmental monitoring technology.

**[Key words]** environmental monitoring; online monitoring technology; development trend

## 引言

近年来,环境污染与经济发展之间的矛盾日益加剧,对生态环境构成了严重威胁,因此为了深入贯彻落实我国环境资源保护的基本国策,提高环境建设质量和效益,推动生态系统恢复,那么就急需应用更加先进的技术手段进行环境监测,其中在线监测技术作为环境监测领域的重要产物,因其高效、实时、准确的特点,所以成为当前环境监测的重要手段,因此本文将详细论述在线监测技术的基本概念、应用现状及其发展趋势,期望能够对广大读者有所帮助。

### 1 在线监测技术概述

#### 1.1 在线监测技术的定义与原理

在线监测技术作为一种通过安装在现场的监测设备,实时、

连续地获取环境数据的技术手段,其与传统的实验室分析方法相比具有快速、准确、实时的特点,能够有效应对环境污染的动态变化,其基本原理是通过传感器和分析仪器对环境中的污染物进行实时监测,并将数据传输到监测中心进行处理和分析,其中在线监测技术的核心是传感器技术和数据传输技术,传感器负责采集环境中的物理、化学参数,数据传输系统则负责将采集到的数据传输到监控中心进行分析和处理。

#### 1.2 在线监测技术的特点

在线监测技术具有多方面的特点和优势,首先它能够实时、连续地监测环境参数,提供动态变化的环境信息,帮助及时发现和处理环境污染问题;其次在线监测技术具有高灵敏度和高精度的特点,能够准确检测环境中的微量污染物;此外在线监测系

统通常具有自动化程度高、操作简便、维护成本低的优势,所以适合长期连续运行,由此可见与传统的采样分析方法相比,在线监测技术不仅能够节省人力和时间成本,还能够提高监测效率和数据的准确性<sup>[1]</sup>。

## 2 在线监测技术在环境监测中的应用

### 2.1 大气污染监测

在大气污染监测中,在线监测技术发挥了重要作用,通过安装在城市和工业区域的在线监测站,可以实时监测空气中的颗粒物(如PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>)、二氧化硫、氮氧化物和臭氧等主要污染物的浓度。这些监测数据可以帮助环保部门及时掌握空气质量状况,预警重污染天气,制定和调整大气污染防治措施,例如通过在线监测数据,可以识别污染源、评估污染治理效果,从而实现精准治理;此外在线监测技术还可用于监测大气中的挥发性有机物(VOCs)和有毒有害气体,保障公众健康和环境安全<sup>[2]</sup>。

### 2.2 水质监测

在线监测技术在水质监测中也得到了广泛应用,因为在河流、湖泊、饮用水源地等水体中安装在线监测设备,不仅可以实时监测水中的pH值、溶解氧、浊度、氨氮、重金属和有机污染物等指标,而且这些数据还有助于及时发现和预警水质污染事件,保障饮用水安全和水生态环境的健康,例如在水质突发污染事件中,在线监测系统能够快速检测出污染物的种类和浓度,帮助环保部门及时采取应急措施,控制污染的扩散和危害,除此以外在线监测技术还可以用于污水处理厂的出水监测,确保排放水质达到环保标准<sup>[3]</sup>。

### 2.3 土壤污染监测

在土壤污染监测领域,在线监测技术主要用于监测土壤中的重金属、农药残留和有机污染物等指标,其通过在农业生产区、工业废弃地和污染场地中安装在线监测设备,可以实时获取土壤污染数据,评估土壤污染状况和变化趋势,这些数据对于制定土壤污染治理措施和评估治理效果具有重要意义,例如通过在线监测数据,可以识别土壤污染源,分析污染扩散路径,帮助制定针对性的污染治理方案,而且在线监测技术还可以用于监测土壤中的养分含量,指导农业生产和土壤改良。

### 2.4 噪声监测

在线监测技术在噪声监测中也得到了广泛应用,例如通过在城市和工业区域安装噪声监测站,可以实时监测环境噪声水平,评估噪声污染状况和变化趋势,这些数据有助于环保部门制定和实施噪声污染防治措施,改善城市环境质量,例如,通过在线噪声监测数据,可以识别噪声污染源,评估噪声治理效果,从而实现精准治理,而且在线监测技术还可以用于监测机场、铁路和公路等交通噪声,保障公众健康和生活质量。

## 3 在线监测技术的发展现状及问题

### 3.1 发展现状

#### 3.1.1 大气环境监测领域的深度应用

在大气环境监测领域,我国在线监测技术已实现了从单点

监测到区域网格化监测的跨越式发展,其中通过部署高密度的空气质量监测站,结合先进的遥感监测技术和大数据分析平台,我国能够实时掌握空气质量动态变化,精准识别污染源头,这些技术的应用不仅提升了大气环境监测的准确性和时效性,还为政府制定科学的污染防控策略提供了坚实的数据基础,同时我国针对特定污染物如PM<sub>2.5</sub>、VOCs等,研发出了专门的在线监测设备,实现了对大气环境质量的全面监控<sup>[4]</sup>。

#### 3.1.2 水质监测技术的精准提升

水质监测作为环境保护的重要组成部分,近年来在线监测技术在该领域取得了显著成效,其中我国从传统的理化指标监测到生物毒性监测,技术手段不断丰富和完善,其中通过应用高灵敏度的传感器和自动化分析仪器,不仅实现了对水中重金属、有机物、微生物等多种污染物的快速准确检测,同时结合GIS地理信息系统和物联网技术,还构建了智能化的水质监测网络,最终实现了对重点水体的实时监测和预警,这些技术的应用不仅提高了水质监测的效率和精度,还为水资源保护和水污染治理提供了科学依据<sup>[5]</sup>。

### 3.2 存在的问题

#### 3.2.1 监测结果的局限性,单一指标监测的瓶颈

在环境监测实践中,最显著的问题就是监测结果的局限性,特别是当前许多在线监测站点往往专注于单一环境指标的监测,如仅针对PM<sub>2.5</sub>浓度或某类重金属含量进行实时数据收集,这种单一指标的监测方式,虽然能在特定领域内提供精准数据,却难以全面反映复杂多变的环境状况。例如在大气污染监测中,除了颗粒物浓度外,挥发性有机物、臭氧等其他关键指标同样重要,但往往因资源限制而未能同步监测,这种局限性不仅限制了环境监测的广度,也可能导致对环境污染问题的片面理解,影响治理策略的制定。

#### 3.2.2 资金缺口,在线监测技术推广的障碍

资金不足作为制约在线监测技术广泛应用的关键因素之一,尽管在线监测技术具有诸多优势,但其高昂的初期投入和维护成本却令许多地区和企业望而却步,特别是在经济欠发达地区和一些中小型企业,其由于资金紧张,难以承担先进在线监测设备的购置和运营费用,这不仅会影响环境监测网络的全面覆盖,也限制了环境监测能力的整体提升,而且再加上缺乏必要的资金支持,使得这些地区和企业环境保护方面面临更大的挑战。

#### 3.2.3 后续支持的缺失,监测与治理之间的断裂

环境监测的最终目的是为环境治理提供科学依据,然而在实践中,监测与治理之间往往存在断裂现象,比如当在线监测技术成功捕捉到环境问题,往往会缺乏有效的后续支持机制来推动问题的实际解决,其中包括缺乏针对性的治理方案、治理资金不足、执行力度不够等问题。而且由于缺乏必要的后续支持,环境监测成果往往难以转化为实际的环境改善行动,所以便会导致环境问题持续存在甚至恶化,这种断裂现象不仅会严重削弱环境监测的实际效果,同时也会影响公众对环境保护工作的信任和支持。

## 4 在线监测技术的未来发展趋势

### 4.1 技术创新与应用拓展

未来,在线监测技术将继续朝着技术创新和应用拓展的方向发展,因为通过加强传感器技术的研发和应用,不仅可以提高监测设备的灵敏度和准确性,还能满足环境监测的高标准需求,例如开发高性能的气体传感器和水质传感器,可以实现对微量污染物的实时监测,而在数据传输和处理方面,则会通过应用物联网和大数据技术,可以提高数据传输的稳定性和安全性,提升数据分析和处理的效率,此外在线监测技术还可以拓展到更多的环境领域,如生态系统监测和气候变化监测,提供更加全面和精准的环境数据支持。

### 4.2 智能化与网络化发展

随着人工智能和互联网技术的发展,在线监测技术将朝着智能化和网络化的方向发展,因为通过应用人工智能技术,可以实现对监测数据的智能分析和预测,提高环境监测的效率和精度,例如通过开发智能算法和模型,那么就可以对污染物浓度进行实时预测,并帮助环保部门及时采取应对措施;至于在网络化方面则可以通过建立环境监测云平台去实现监测数据的实时共享和综合利用,提高监测数据的有效性和实用性;此外智能化和网络化的发展,还可以推动环境监测系统的自动化和智能化,提高环境监测的整体水平。

### 4.3 政策法规与标准体系的完善

在未来,在线监测技术的发展需要依靠政策法规和标准体系的完善,毕竟唯有通过制定和实施更加严格的环境监测法规,才能提高在线监测技术的应用水平和推广力度,因此国家可以通过制定污染物排放标准和监测规范去规范企业的排放行为,促进在线监测技术的应用,并在标准体系方面通过制定在线监测设备的技术标准和认证规范去提高设备的质量和性能,保障监测数据的可靠性和准确性。此外还可以通过加强政策支持和资金投入去推动在线监测技术的研发和应用,提高环境监测的整体水平。

### 4.4 国际合作与交流加强

通过参与国际环境监测合作项目,我国不仅可以学习和借鉴国外先进的监测技术和经验,还能提升我国在线监测技术的水平,例如通过参加国际环境监测标准制定,可以推动我国监测标准与国际接轨,提高监测数据的国际可比性;在技术交流方面可以通过与国外科研机构和企业合作,以及引进先进的监测技术和设备,去推动在线监测技术的创新和发展;此外还可以通过参与国际环境监测会议和培训,去提升我国环境监测人员的技术水平和管理能力,提高环境监测的整体水平。

## 5 结语

总而言之,在线监测技术在环境监测中的应用和发展,为环境保护提供了有力的技术支持,因此在未来我国需要通过不断创新和完善在线监测技术,去推动智能化和网络化发展,加强政策法规和标准体系的建设,以及国际合作与交流,这样便可以进一步提升环境监测的效率和效果,为实现可持续发展和生态文明建设作出贡献,希望通过本文的研究,为环境监测技术的发展提供有价值的参考和建议。

### [参考文献]

- [1]袁州.在线监测技术在环境监测中的发展趋势研究[J].中国高新科技,2022,(10):58-59.
- [2]汤雷,潘正一.剖析环境监测中在线监测技术及发展趋势[J].化工管理,2022,(03):104-106.
- [3]黄梅.在线监测技术在环境监测中的发展趋势探究[J].资源节约与环保,2020,(11):55-56.
- [4]陈劲松.流动注射分析技术在环境监测中的应用现状及发展趋势[J].低碳世界,2016,(20):22-23.
- [5]陈玉芳.生物技术在环境监测中的应用现状及发展趋势[J].生物化工,2015,1(01):68-70.

### 作者简介:

孙万诚(1997--),男,汉族,山东省济宁市人,本科,山东省环科院环境检测有限公司,助理工程师,研究方向:环境保护工程。