

# 市政供水系统中水质在线监测技术的应用研究与案例分析

金国钊

山东英蓝建设工程有限公司 天津

**【摘要】**随着城市化进程的加速，市政供水系统的水质安全成为公众关注的焦点。水质在线监测技术以其实时性、高效性和精准性，为保障供水安全提供了有力支持。本文通过分析水质在线监测技术的原理、优势及应用现状，结合具体案例，探讨其在市政供水系统中的实践效果，并提出改进建议。研究表明，该技术能够有效提升水质监管效率，降低污染风险，对保障居民用水安全具有重要意义。

**【关键词】**市政供水；水质在线监测；应用研究；案例分析；水质安全

**【收稿日期】**2025 年 2 月 24 日 **【出刊日期】**2025 年 3 月 28 日 **【DOI】**10.12208/j.jer.20250114

## Study and case analysis on the application of online water quality monitoring technology in municipal water supply system

Guozhao Jin

Shandong Yinglan Construction Engineering Co., Ltd., Tianjin

**【Abstract】** As urbanization accelerates, the safety of municipal water supply systems has become a focal point of public concern. Online water quality monitoring technology, with its real-time, efficient, and precise capabilities, provides strong support for ensuring water supply safety. This article analyzes the principles, advantages, and current application status of online water quality monitoring technology, combines specific cases to explore its practical effects in municipal water supply systems, and offers improvement suggestions. The study shows that this technology can effectively enhance the efficiency of water quality supervision, reduce pollution risks, and is of great significance in ensuring residents' water safety.

**【Keywords】** Municipal water supply; Online water quality monitoring; Application research; Case analysis; Water quality safety

### 引言

市政供水系统的水质直接关系到居民的身体健康和社会稳定。传统的水质检测方法存在时效性差、检测频率低等问题，难以满足现代城市对供水安全的高要求。水质在线监测技术的出现，为解决这一问题提供了新的思路和手段。研究水质在线监测技术在市政供水系统中的应用具有重要的现实意义。本文旨在探讨该技术的应用现状、优势及存在的问题，并通过案例分析验证其实际效果。

### 1 水质在线监测技术概述

水质在线监测技术是一种集多种先进技术于一体的现代化水质检测手段，其核心在于传感器技术、化学分析技术和自动化控制技术的深度融合。传感器作为

监测系统的关键部件，被安装在市政供水系统的各个环节，如水源地、水厂处理车间以及供水管网的关键节点。这些传感器能够实时感知水中各种物理、化学和生物指标的变化，包括 pH 值、溶解氧、浊度、余氯、氨氮、化学需氧量（COD）等。通过高精度的传感器，系统可以快速、准确地获取水质数据，为后续的分析和决策提供基础信息<sup>[1]</sup>。采集到的数据通过自动化控制系统进行传输，通常借助无线通信技术或有线网络，将数据实时传输到监测中心。在监测中心，专业的数据分析软件对海量数据进行处理和分析，生成直观的水质报告，以图表、数据报表等形式展示水质状况。这些报告不仅反映了当前水质的实时状态，还能通过对历史数据的分析，揭示水质变化的趋势，为供水系统的管理人员提

作者简介：金国钊（1987-）男，回族，吉林扶余，大专，研究方向为市政公用工程。

供全面、准确的水质信息,以便他们能够及时采取措施应对可能出现的水质问题。

与传统的水质检测方法相比,水质在线监测技术具有诸多显著优势。传统检测方法通常需要人工采样并送至实验室进行分析,这一过程耗时较长,难以及时发现水质的突发变化。而水质在线监测技术能够实现24小时不间断监测,传感器实时采集数据,一旦水质出现异常,系统可以立即发出警报,使管理人员能够在第一时间采取措施,避免污染事件的扩大<sup>[2]</sup>。监测数据的实时传输和自动分析大大提高了工作效率。传统方法中,数据处理和分析往往依赖人工操作,容易出现误差。而在线监测系统通过自动化控制和数据分析软件,能够快速、准确地处理大量数据,减少了人为误差,提高了数据的可靠性和准确性。该技术还可以对水质变化趋势进行预测。通过对历史数据的分析和建模,系统能够提前预警潜在的水质问题,为供水系统的预防性维护和应急响应提供有力支持,从而有效降低供水系统的运行风险,保障供水安全。

目前,水质在线监测技术在国内市政供水系统中的应用已经取得了一定的进展。部分经济发达城市率先引入了该技术,建立了较为完善的水质在线监测网络,覆盖了从水源地到用户终端的整个供水过程。这些城市的实践表明,水质在线监测技术在提升供水安全、优化运营管理方面发挥了重要作用。从全国范围来看,该技术的普及程度仍然有限。一方面,水质在线监测系统的建设和维护成本较高,包括传感器设备的购置、安装、校准以及数据传输和分析系统的搭建等,这对于一些经济欠发达地区的供水企业来说是一个较大的负担。另一方面,传感器的精度和稳定性仍有待提高。在复杂的供水环境中,传感器可能会受到水质变化、温度波动、微生物附着等因素的影响,导致测量数据出现偏差。在监测指标的选择上,目前的监测系统主要集中在常规水质指标的监测,对于一些新兴污染物的监测能力不足。数据管理与共享机制尚不完善,不同地区、不同部门之间的监测数据缺乏有效的整合和共享,限制了水质在线监测技术在更大范围内的应用效果。因此,未来需要在降低成本、提高传感器性能、优化监测指标体系以及完善数据管理等方面加大研究和投入力度,以推动水质在线监测技术在国内市政供水系统中的广泛应用。

## 2 市政供水系统水质监测需求分析

市政供水系统肩负着为城市居民和各类工业用户提供安全、稳定饮用水的重要使命。确保供水水质符合

国家饮用水卫生标准,不仅是法律和政策的要求,更是保障公众健康的基础。随着城市化进程的加速,供水系统的复杂性和潜在风险也在不断增加。传统的水质检测方法往往依赖于定期的人工采样和实验室分析,这种检测方式存在明显的局限性,难以及时发现突发性水质污染事件<sup>[3]</sup>。而水质在线监测技术的出现,为解决这一问题提供了有力的技术支持。通过在水源地、水厂以及供水管网的关键节点安装在线监测设备,能够实时、连续地监测水质变化情况,及时捕捉到水质异常波动的信号。一旦发现污染事件的迹象,供水部门可以迅速采取措施,如调整水处理工艺、启动应急水源或通知用户采取防护措施,从而有效保障供水安全,避免因水质问题引发的公共卫生事件。

供水管理部门在保障供水安全的过程中,需要依据准确、及时的水质数据来制定合理的供水调度方案和水质管理措施。水质在线监测系统提供的实时数据和分析报告,为科学决策提供了重要依据。通过在线监测系统,供水管理人员可以实时掌握各个监测点的水质状况,包括常规指标如pH值、余氯、浊度等,以及一些特定污染物的浓度变化<sup>[4]</sup>。这些数据不仅能够帮助管理人员及时发现水质问题,还能通过对历史数据的分析,预测水质变化趋势,从而提前做好应对准备。在水源地水质受到季节性污染影响时,供水部门可以根据在线监测数据及时调整水处理工艺参数,确保出厂水水质达标。在供水管网中,通过监测各节点的水质变化,还可以优化管网调度,减少因水质不均导致的用户投诉,提高供水系统的整体运行效率。水质在线监测系统为供水管理部门提供了一个高效、科学的管理工具,使其能够更加精准地进行水质监管和决策支持。

随着公众环保意识的不断提高,对供水水质的关注度也在日益增加。供水水质不仅关系到居民的日常生活质量,还直接影响到公众的身体健康。公众对供水水质的知情权和参与权已成为社会关注的焦点。通过水质在线监测技术,供水部门可以及时向公众发布水质信息,增强公众对供水系统的信任。在线监测系统可以将实时的水质数据通过互联网、手机应用或公共信息平台向公众展示,让公众能够随时了解自己所使用的饮用水水质状况。这种透明化的信息展示方式,不仅满足了公众的知情权,还能有效缓解因信息不对称引发的公众担忧和恐慌情绪。在一些城市,供水部门通过手机应用程序向用户推送实时水质报告,用户可以随时查看家中的水质是否达标,以及与国家标准的对比情况<sup>[5]</sup>。这种做法不仅提高了公众对供水系统的满意度,

还促进了公众对供水安全的积极参与，形成全社会共同关注和维护供水水质的良好氛围。

### 3 案例分析某市市政供水系统水质在线监测应用

某市近年来经济发展迅速，城市规模不断扩大，人口数量持续攀升，市政供水系统随之日益庞大且复杂，其覆盖范围广泛，涵盖了从水源地到千家万户的各个角落。如此庞大的供水网络，使得水质管理面临着诸多挑战，难度系数大幅增加<sup>[6]</sup>。一方面，水源地可能受到周边环境变化、工业废水排放等因素的影响，水质存在波动风险；另一方面，水在输送过程中，管网老化、二次污染等问题也可能导致水质下降。

该市精心设计并实施了一套完善的水质在线监测系统，该系统由多个监测站点构成，这些站点经过科学选址，分布在水源地、水厂以及管网末梢等供水系统的关键位置。在水源地，监测站点能够实时监测原水的水质状况，及时掌握水源的健康“脉搏”，从源头把控供水质量；在水厂，监测站点对经过处理的水进行严格监测，确保出厂水符合高标准的质量要求；而在管网末梢，监测站点则能够检测水在输送过程中的变化，防止二次污染。每个监测站点都配备了先进的传感器设备，这些传感器如同敏锐的“触角”，能够实时监测多种水质指标，涵盖物理指标（如浊度、温度等）、化学指标（如pH值、余氯、重金属含量等）以及生物指标（如微生物含量等）<sup>[7]</sup>。监测数据通过稳定可靠的无线网络传输到监测中心，监测中心再借助功能强大的软件平台对海量数据进行分析 and 展示，将复杂的水质信息转化为直观易懂的图表和报告，为供水管理人员提供决策支持。

水质在线监测系统的应用为该市供水管理带来了显著成效。该市供水部门借助系统能够实时掌握水质变化情况，一旦出现异常，系统会迅速发出警报，供水人员可第一时间奔赴现场，及时发现并处理了多起水质异常事件，有效降低了污染风险，将可能的水质问题扼杀在萌芽状态，保障了供水安全<sup>[8]</sup>。监测数据为供水调度和水质管理提供了科学依据，管理人员可以根据实时数据精准调整水厂的处理工艺、合理安排管网的冲洗维护等工作，从而提高了供水系统的运行效率，确保供水的稳定性和可靠性。

### 4 结语

水质在线监测技术在市政供水系统中的应用，为保障居民用水安全提供了有力支持。通过实时监测与数据分析，该技术有效提升了水质监管效率，降低了污染风险，同时为供水管理提供了科学依据，增强了公众信任。未来，随着技术的不断进步和成本降低，水质在线监测技术有望在更多城市普及。进一步优化设备性能、完善数据管理与共享机制，将助力市政供水系统实现更高效、更安全的运行，为城市可持续发展提供坚实保障。

### 参考文献

- [1] 杜正,吴梦青,周熙,等.光学法水质在线监测系统在突发污染事件中的应用潜力评估[J].环境保护与循环经济,2024,44(08):62-68.
- [2] 魏锦程,郝天,宋陆阳,等.我国城市供排水在线监测技术发展标准化历程[J].净水技术,2024,43(08):12-18.
- [3] 在线式水质生物毒性传感器在线质控及自动修复方法[J].传感器世界,2024,30(08):55.
- [4] 唐长春.水质在线监测技术的创新与质量标准制定的探讨[J].中国质量监管,2024,(04):86-87.
- [5] 唐旭.基于物联网的生活饮用水在线监测系统设计[J].中国高新科技,2024,(05):58-59+87.
- [6] 王志祥,果耕,杜苏文.城市更新中市政给排水系统规划设计策略研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(35):223-225.
- [7] 洪伟雄.市政供水管道工程施工质量控制与防治措施探析[J].居业,2024,(11):28-30.
- [8] 周超哲,卢炜,李磊,等.浅析住宅供水水压不稳定原因及解决措施[J].给水排水,2024,60(S1):778-781.

**版权声明：**©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

