

# 水质自动监测系统在水环境保护中的应用及存在问题对策分析

崔少杰 张雷 闫和刚

山东省青岛市生态环境局平度分局

**摘要:**水质自动监测系统是现代水环境保护和管理的重要工具,它利用先进的传感器技术和数据采集系统,实现对水体质量的实时监测、数据采集和分析。本文围绕水质自动监测系统的应用和问题展开讨论,分析了其在水质监测和评估、污染源监控与预警、决策支持与管理等方面的作用和优势。同时,也指出了技术层面、数据管理与隐私保护、人员培训和意识等方面存在的问题,并提出了相应的对策和解决方法。通过完善监测设备和传感器技术、建立健全的数据管理和安全保护体系、加强人员培训和意识提升,可以提高水质自动监测系统的准确性、可靠性和应用效果,推动水环境保护的可持续发展。

**关键词:**水质自动监测系统;水环境;保护

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.15.056

## 一、前言

水环境保护是人类社会可持续发展的重要组成部分。随着工业化和城市化的快速发展,水资源的污染和短缺问题日益突出,对水环境保护提出了更高的要求。在传统的水质监测中,依赖人工采样和实验室分析,过程繁琐、周期长,并且无法及时掌握水质状况。为了解决这一问题,水质自动监测系统应运而生。水质自动监测系统利用现代信息技术,实现对水质参数的实时监测、数据采集和分析,为水环境保护决策提供及时准确的依据。因此,深入研究水质自动监测系统的应用和问题对策具有重要的现实意义和实践价值。

## 二、水质自动监测系统的应用领域和优势

水质自动监测系统广泛应用于水环境保护和管理的各个领域。它可以应用于河流、湖泊、水库、海洋等自然水体的监测,也可以应用于工业废水排放口、生活污水厂、农田灌溉等人工水体的监测。水质自动监测系统具有以下优势:

(1) 实时性和连续性,水质自动监测系统可以实时连续地监测水体的质量,及时反映水质变化的趋势和异常情况,为及时采取措施提供依据<sup>[1]</sup>。

(2) 自动化和高效性,水质自动监测系统能够自动采集、传输和处理数据,减少人工干预,提高数据采集和分析的效率。

(3) 准确性和精度,传感器和数据处理软件的高精度性能,保证了水质监测数据的准确性和可靠性,为科学决策提供可信的依据。

(4) 数据共享和可视化,水质自动监测系统可以

将监测数据上传到云平台或公共数据库,实现数据共享和开放,为多方利益相关者提供数据参考,促进合作和决策的透明性。

(5) 环保和经济性,水质自动监测系统可以减少采样和分析的人力和物力成本,降低对环境的干扰,提高监测效率和效益<sup>[2]</sup>。

## 三、水质自动监测系统在水环境保护中的应用

### (一) 水质监测和评估

#### 1. 实时水质监测数据的获取和分析

首先,实时水质监测数据的获取使得环境保护部门能够对水体的污染情况进行实时监测。传统的水质监测通常是间断性的采样和分析,难以准确把握水质的变化。而水质自动监测系统通过连续采集数据,实时监测水体的各项指标,包括变化较小的细微波动。这样,当水质出现异常或超出标准时,能够立即发现并及时采取相应的措施,避免环境污染的进一步扩大。

其次,实时水质监测数据的分析能够提供更加准确和全面的水质评估。通过对实时监测数据的分析,可以获得水体污染物的浓度、分布和趋势等信息,帮助评估水体的质量和达标情况。这对于制定环境保护政策、规划治理措施以及监督企业和行业的环境管理具有重要意义。实时水质监测数据的分析还可以识别出可能对水质产生影响的因素和源头,有助于追溯污染物的来源并采取相应的应对措施。

#### 2. 水质评估指标与标准的应用

首先,水质评估指标与标准的应用能够帮助判断水体的污染程度和达标情况。水质评估指标通常包括物理、化学和生物等多个方面的参数,如溶解氧、浊度、氨氮、总磷等。这些指标可以反映水体的营养状况、有机物负荷、重金属含量等关键因素。通过对实时监测数据和水质评估指标的对比分析,可以判断水体是否达到相关的水质标准,以及是否存在潜在的环境风险和污染源。其次,水质评估指标与标准的应用能够指导环境保护部门制定有效的管理和治理措施。根据水质评估指标和标准的要求,可以确定水体所面临的问题和污染源,并制定相应的污染防控措施。例如,如果水体中的溶解氧浓度低于标准要求,可以采取增氧设备或改善环境条件的措施来提高水体中的溶解氧含量。水质评估指标与标准的应用能够帮助环境保护部门有针对性地采取措施,提高水体的质量和保护水环境的可持续发展<sup>[3]</sup>。

### (二) 水污染源监控与预警

#### 1. 水质自动监测系统在污染源监控中的应用

首先,水质自动监测系统在污染源监控中的应用可以帮助确定水体受污染的来源和程度。通过监测污染物浓度、pH值、溶解氧、电导率等参数,可以准确判断水体是否受到污染以及污染源的类型和位置。当监测数据超过设定的阈值或达到预警标准时,系统将及时发出警报,提醒相关部门采取相应的应急措施,快速定位污染源并采取控制措施,以避免进一步的水质污染。其次,水质自动监测系统的应用还能够实现对污染源的追踪和溯源。通过监测数据的收集和分析,可以追踪污染物的传输路径、浓度变化以及时间分布情况。这有助于确定污染源的具体位置和时间段,为环境保护部门制定精确的治理方案提供依据。同时,通过污染源的溯源分析,可以对责任主体进行追溯和追责,加强对违法排污行为的监管和打击,推动企业和个人增强环境保护的意识和责任感<sup>[2]</sup>。

#### 2. 污染事件的自动预警和响应机制

首先,自动预警机制是基于系统设置的预警阈值和预警模型。监测系统会连续采集水质数据,并将其与预先设定的标准或指标进行比对。当某项指标超过或接近预警阈值时,系统将自动触发预警,并通过警报、短信、邮件等方式向相关人员发送预警信息,以通知他们可能发生的污染事件。这样的自动预警机制能够提前发现水质异常情况,避免延误处理时机,为采取紧急行动争取时间。其次,自动响应机制是污染事件发生后的应急响应措施。一旦污染事件被预警系统识别,自动响应机制将启动,并立即通知相关部门或责任人员,启动应急预案。这可能包括采取污染源切断、紧急清洁、污染物处理等措施,以减少或消除污染的影响。自动响应机制的快速性和准确性能够帮助组织和协调应急响应工作,最大程度地减少污染事件对水环境的损害<sup>[4]</sup>。

#### (三) 决策支持与管理

##### 1. 数据分析与决策支持系统的建立

首先,数据分析是决策支持系统的基础。水质自动监测系统可以实时采集大量的水质监测数据,包括污染物浓度、水质指标、流量等信息。这些数据经过处理和分析,可以揭示水体质量的动态变化、趋势和关联关系,为决策提供可靠的数据支持。数据分析可以通过统计分析、数据挖掘、机器学习等方法,发现数据中的规律和异常,为决策者提供全面准确的信息。

其次,建立决策支持系统是将数据分析结果转化为决策行动的关键步骤。基于水质自动监测系统提供的数据和分析结果,可以建立决策支持系统,包括数据可视化平台、预警系统、决策模型等。这些系统能够将复杂的数据信息以直观和易懂的方式展示给决策者,帮助他们了解当前水质状况、趋势和风险,及时制定相应的管理和保护策略。决策支持系统还可以集成其他相关信息,如环境政策法规、水质标准等,为决策提供全面的背景知识和参考依据。

##### 2. 水质自动监测系统在水环境管理中的作用

首先,该系统可以提供实时的水质数据,帮助决策

者全面了解水体的污染状况和变化趋势。通过监测不同水质指标的变化,可以及时发现潜在的污染源和问题区域,并采取相应的控制和管理措施。水质自动监测系统还可以与其他监测设备和传感器进行整合,实现对水环境的全方位监控,提供更准确和全面的数据支持。

其次,水质自动监测系统能够与决策支持系统相结合,为管理决策提供科学依据。通过数据分析和建模,可以预测不同管理策略的效果,并为决策者提供决策方案的评估和比较。例如,可以利用系统收集到的数据,对不同水质指标与污染源之间的关联关系进行分析,以确定最佳的管理方案。此外,决策支持系统还可以提供实时的预警和报警功能,一旦发现水质异常或污染事件,可以立即通知相关部门采取紧急措施,降低环境风险和损害<sup>[5]</sup>。

#### 四、水质自动监测系统在水环境保护中应用存在的问题

##### (一) 技术层面的问题

首先,数据准确性和可靠性是保证水质自动监测系统有效性的关键因素。由于水质监测涉及多个指标和复杂的环境条件,确保数据的准确性对于分析和决策至关重要。然而,监测设备的校准和标定、采样点的选择和布局、数据传输和存储等方面可能存在问题,导致数据的不准确性或偏差。其次,监测设备的运维和维护是一个具有挑战性的任务。水质自动监测系统通常包括多个监测点和设备,需要进行定期的维护和检修,以确保设备的正常运行和数据的稳定性。然而,由于监测点通常分布在不同的地理位置,设备的维护和检修可能受到访问困难、环境条件恶劣、设备老化等因素的影响<sup>[6]</sup>。

##### (二) 数据管理与隐私保护问题

首先,数据存储和共享的安全性和隐私保护是水质自动监测系统中的重要问题。监测系统产生大量的水质监测数据,这些数据需要进行有效的存储和管理,同时要确保数据的安全性和隐私保护。其次,数据管理与合规性是水质自动监测系统面临的另一个挑战。监测系统产生的数据涉及一系列的管理工作,包括数据整理、分析和报告等。在数据整理过程中,需要确保数据的准确性和完整性,采用合适的方法和工具对数据进行处理和清洗,以消除错误和异常数据的影响。同时,监测系统的数据管理还需要符合相关法律法规和政策要求,包括数据保护和隐私规定等<sup>[7]</sup>。

##### (三) 人员培训和意识问题

首先,由于水质自动监测系统涉及复杂的仪器设备、数据分析和故障排除等技术,操作人员需要接受系统操作和维护的全面培训。然而,现实中存在操作人员缺乏相关技术知识和操作技能的情况。他们可能缺乏对水质自动监测系统操作流程的了解,无法正确使用系统进行水质监测和评估工作。其次,组织和管理部门的意识和支持对于水质自动监测系统的应用至关重要。然而,存在一些组织和管理部门对于监测系统的重要性和

潜在价值缺乏足够的认知和理解。他们可能没有意识到水质自动监测系统在水环境保护中的作用，对于系统的推广和运行给予的资源和支持有限。这种缺乏意识和支持的情况可能导致系统应用的限制，无法充分发挥监测系统在水环境保护中的价值<sup>[8]</sup>。

## 五、水质自动监测系统在水环境保护中应用的对策

### (一) 技术层面的对策

首先，完善监测设备和传感器技术。水质自动监测系统的准确性和可靠性取决于监测设备和传感器的性能。因此，需要持续改进和优化监测设备的设计和制造，提高其稳定性和精度。这包括选择高质量的传感器、确保设备的标定和校准准确性，并采取有效的维护和保养措施，延长设备的使用寿命。其次，引入人工智能和大数据分析技术。人工智能和大数据分析技术在水质自动监测系统中具有巨大潜力。通过建立智能算法和模型，可以对大量的监测数据进行实时分析和处理，提取有用的信息和趋势，快速发现异常和污染事件。这有助于实现快速预警和响应，提高监测系统的敏感性和准确性。

通过完善监测设备和传感器技术以及引入人工智能和大数据分析技术，可以解决水质自动监测系统存在的技术层面问题。这将提升系统的准确性、稳定性和响应能力，为水环境保护提供更可靠的监测数据和决策支持<sup>[9]</sup>。

### (二) 数据管理与隐私保护对策

首先，建立健全的数据管理和安全保护体系。这包括制定明确的数据管理政策和流程，确保数据的采集、存储、传输和处理过程规范和安全。可以建立安全的数据存储和备份机制，采用加密技术和访问控制措施，防止数据泄漏和非法访问。此外，需要确保数据的完整性和可追溯性，建立数据审计和监控机制，及时发现和应对数据异常和安全事件。其次，遵守数据隐私和合规性要求。在数据收集和使用过程中，必须严格遵守相关的法律法规和隐私保护规定。可以对数据进行匿名化和脱敏处理，以保护个人隐私。同时，建立合规性管理体系，确保数据的合法性和合规性，如获取必要的许可和授权，与相关机构进行数据共享时进行合规性审查。

通过建立健全的数据管理和安全保护体系以及遵守数据隐私和合规性要求，可以解决水质自动监测系统中的数据管理与隐私保护问题。这将保障监测数据的安全性和隐私性，增强公众对系统的信任和接受度<sup>[10]</sup>。

### (三) 人员培训和意识提升对策

首先，加强操作人员的培训和技能提升。通过针对性的培训计划，培养操作人员的专业知识和技能，使其具备熟练操作监测设备和系统的能力。培训内容可以包括水质监测原理和方法、设备操作和维护、数据分析和解读等方面的知识。此外，可以组织实践操作和模拟演练，提供实际操作的机会和情景模拟，加强操作人员的实践能力和问题解决能力。定期进行培训评估和考核，及时发现和弥补操作人员的培训需求，确保其能够胜任

水质自动监测工作。其次，提高组织管理部门的水环境保护意识和支持力度。组织管理部门在水质自动监测系统的运行和管理中起着重要的作用。可以通过宣传教育和培训活动，增强管理部门对水环境保护的认识和理解。向管理部门传达水环境保护的重要性和紧迫性，引导其树立正确的工作态度和价值观，将水环境保护纳入组织的发展战略和目标中。

通过加强操作人员的培训和技能提升，以及提高组织管理部门的水环境保护意识和支持力度，可以有效解决水质自动监测系统中的人员培训和意识问题。这将提升操作人员的工作能力和专业素养，提高数据采集和分析的准确性和可靠性<sup>[11]</sup>。

## 六、结语

综上所述，水质自动监测系统在水环境保护中发挥着重要的作用，但同时也面临着一些问题。通过技术层面的改进、数据管理与隐私保护的加强，以及人员培训和意识的提升，这些问题可以得到解决。进一步推动水质自动监测系统的发展和应用，将为水环境保护提供更可靠、高效的支持，实现水资源的可持续利用和环境的可持续发展。

## 参考文献

- [1] 许贯学. 水质自动监测技术在水环境保护中的应用[J]. 清洗世界, 2023, 39(06): 126-128.
- [2] 何莹洁. 水质自动监测技术在水环境保护中的应用[J]. 清洗世界, 2023, 39(02): 116-118.
- [3] 张治忠, 张青. 水质自动监测技术在水环境保护中的应用[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(03): 86-88.
- [4] 刘坤. 水质自动监测技术在水环境保护中的应用[J]. 清洗世界, 2023, 39(01): 113-115.
- [5] 叶燕. 水质自动监测技术在水环境保护中的应用[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(02): 10-12.
- [6] 田新会. 水质自动监测技术在水环境保护中的应用研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(23): 5-7.
- [7] 刘忠民. 水质自动监测技术在水环境保护中的应用[J]. 黑龙江环境通报, 2022, 35(04): 75-78.
- [8] 杨秀平. 水质自动监测技术在水环境保护中的应用[J]. 资源节约与环保, 2022, (10): 61-64.
- [9] 王有锋. 水质自动监测技术在水环境保护中的应用策略研究[J]. 清洗世界, 2022, 38(09): 140-142.
- [10] 陈伟忠. 水质自动监测技术在水环境保护中的作用研究[J]. 资源节约与环保, 2022, (09): 72-75.
- [11] 李占生. 水质自动监测技术在水环境保护中的应用策略研究[J]. 中国新技术新产品, 2022, (17): 140-142.

作者简介：崔少杰(1976.02-), 男, 汉, 山东省青岛市, 本科, 现有职称: 高级工程师, 研究方向: 环境保护工程。