

水环境监测技术分析 with 监测质量控制要点研究

朱言言

焦作高新技术产业开发区生态环境服务中心 河南 焦作 434000

摘要: 本文综述了水环境监测技术,包括常规监测技术和现代监测技术,并对比了不同技术的特点。阐述了水环境监测质量控制要点,涉及监测方案设计、现场采样、样品保存与运输、实验室分析以及数据质量控制等方面。针对当前面临的挑战,提出了技术研发、数据处理和管理层面的对策与建议,以保障监测数据的准确性和可靠性。

关键词: 水环境监测; 监测技术; 质量控制; 要点研究

引言: 水环境监测是保护水资源、防治水污染的重要手段。随着科技的进步,监测技术不断发展,从常规监测到现代监测技术的转变,极大地提高了监测的准确性和效率。然而,监测质量控制仍然是确保监测数据准确可靠的关键。本文将系统分析水环境监测技术,并探讨监测质量控制要点,为水环境监测工作提供参考。

1 水环境监测技术分析

1.1 常规监测技术概述

常规水质监测是水环境监测的基础,通过对一系列关键水质指标进行定期或不定期的测定,来评估水体的污染状况和变化趋势。常规水质监测指标通常包括物理指标(如温度、色度、浊度等)、化学指标(如pH值、溶解氧、氨氮、总磷、重金属等)和生物指标(如细菌总数、大肠杆菌数等)。在常规水质监测中,常用的监测方法多种多样。例如,对于物理指标的测定,可以采用温度计测量水温,用色度计测定水体的颜色,用浊度计测量水体的浑浊程度。对于化学指标的测定,则多采用分光光度法、滴定法、电化学法等。如氨氮的测定常采用纳氏试剂分光光度法,pH值的测定则使用pH计。生物指标的测定则通常通过培养基培养和计数的方法进行。常规监测技术具有操作简便、成本较低、数据可靠等优点,在水环境监测中得到了广泛应用。然而,它也存在一些局限性。例如,常规监测技术通常只能测定有限的水质指标,无法全面反映水体的污染状况。常规监测需要人工采样和实验室分析,过程繁琐且耗时较长,难以实现实时监测。对于某些微量污染物或新兴污染物,常规监测技术可能无法准确测定。尽管存在这些局限性,但常规监测技术在水环境监测中仍然发挥着重要作用。特别是对于一些基础性的、常规性的水质指标监测,常规技术仍然是首选。

1.2 现代监测技术介绍

随着科技的进步,现代监测技术在水环境监测中的

应用越来越广泛。这些技术不仅提高了监测的准确性和灵敏度,还实现了实时监测和远程监控,大大提高了水环境监测的效率和效果。光谱分析技术是现代监测技术中的重要组成部分。利用物质与电磁辐射相互作用时产生的光谱特性来分析物质的成分和结构。在水环境监测中,光谱分析技术可以用于测定水体中的有机物、无机物、重金属等污染物。例如,紫外-可见分光光度法可以用于测定水体中的硝酸盐、亚硝酸盐等;原子吸收光谱法可以用于测定水体中的重金属离子。色谱分析技术也是现代监测技术中的重要手段^[1]。利用不同物质在固定相和流动相之间的分配系数差异来实现物质的分离和测定。在水环境监测中,色谱分析技术可以用于测定水体中的有机污染物、农药残留等。气相色谱法、液相色谱法等都是常用的色谱分析方法。质谱分析技术则是一种高灵敏度、高分辨率的分析技术。通过将样品离子化,然后利用电场或磁场将离子按质荷比进行分离和检测。在水环境监测中,质谱分析技术可以用于测定水体中的微量有机物、药物残留等。除了上述分析技术外,遥感监测、在线监测、生物监测等新型监测技术也在水环境监测中发挥着重要作用。遥感监测技术利用卫星或飞机等载体上的传感器对水体进行远距离监测,可以实现大范围、实时的水体污染监测。在线监测技术则通过在水体中安装监测设备,实现实时、连续的水质监测。生物监测技术则利用生物个体、种群或群落对环境污染的反应来评估水体的污染状况。这些新型监测技术具有监测范围广、实时性强、灵敏度高、准确性高等优点,为水环境监测提供了新的手段和方法。

1.3 监测技术比较与选择

不同的监测技术在准确性、灵敏度、操作简便性等方面存在差异。常规监测技术虽然操作简便、成本较低,但监测范围有限,无法实现实时监测。而现代监测技术如光谱分析、色谱分析、质谱分析等,具有灵敏度

高、准确性高等优点,但设备成本较高,技术操作复杂。遥感监测、在线监测等新型监测技术则实现了大范围、实时的水体污染监测,但同样存在设备成本和技术操作上的问题。在选择监测技术时,需要根据监测目的和实际需求进行综合考虑。如果监测的是基础性的、常规性的水质指标,且对实时监测要求不高,可以选择常规监测技术。如果需要监测的是微量污染物或新兴污染物,且对监测的准确性和灵敏度要求较高,则可以选择现代分析技术或新型监测技术。

2 水环境监测质量控制要点

2.1 监测方案设计质量控制

水环境监测的起始环节是监测方案设计,其合理性与科学性对监测结果的准确性具有直接影响。在设计监测方案时,需全面考虑多个方面以确保方案的科学性和合理性。监测点位的布局是方案设计的关键要素。选择点位时,应综合考虑水体的流动特性、污染源分布、水域功能以及监测目的。对于河流,应在上游、中游和下游分别设置监测点位,以全面反映水体在不同区段的污染状况;而对于湖泊或水库,监测点位则应均匀分布,确保能够覆盖整个水域。还应根据水体污染物的特性,选择具有代表性的监测点位,如工业排放口、生活污水排放口等。除了监测点位的布局,监测频次的确定也是方案设计的重要内容。监测频次应根据水体的污染程度、污染物排放规律以及监测目的来合理设定。对于污染严重的水体或重点保护水域,应适当增加监测频次,以便及时掌握水体污染状况的变化。还应充分考虑季节变化、水文条件等因素对监测结果的影响,从而合理安排监测时间。合理的监测点位布局和监测频次能够确保监测结果具有代表性和时效性。若监测点位设置不当或监测频次过低,可能会导致监测结果失真,无法准确反映水体的实际污染状况。在设计监测方案时,必须全面考虑各种因素,确保方案的科学性和合理性。

2.2 现场采样质量控制

现场采样作为水环境监测的重要环节,其质量直接决定了后续实验室分析的准确性。为了确保现场采样的高质量,需要遵循一系列规范和要求。采样容器的选择是至关重要的。容器必须保持干净、无污染,并且其材质必须与待测污染物相容。针对不同性质的污染物,我们应选择适宜的采样容器。例如,对于有机污染物,玻璃或聚四氟乙烯等惰性材质的容器是理想选择;而对于金属离子,则应避免可能产生干扰的金属材质容器。除了采样容器的选择,采样方法的正确性也是保证采样质量的关键。在采样前,需要充分搅拌水体,以确保水体

中的污染物均匀分布。采样时,必须严格按照规定的深度和位置进行采集,避免采集到沉积物或悬浮物^[2]。还要注意采样的速度和时间,防止因采样过程过长而导致水体中污染物发生变化。为了确保现场采样的质量,还可以采取一系列措施和建议。首先,要加强采样人员的培训,提升他们的专业技能和操作水平。其次,要建立并严格执行采样操作规程,规范采样过程的每一个环节。此外,还要定期对采样容器进行清洗和校验,确保其始终处于干净无污染的状态。最后,要加强现场监督和管理,确保采样过程顺利进行,从而保证采样质量。

2.3 样品保存与运输质量控制

样品保存和运输过程中,存在诸多可能影响监测结果的因素,如温度、光照、pH值等,为了确保样品的稳定性和准确性,需要采取一系列质量控制策略。对于易挥发或易分解的污染物,应特别关注其保存条件。应采取低温保存或避光保存的措施,以确保样品性质稳定。例如,有机挥发物应置于冰箱中冷藏保存,以防其挥发;光敏性物质则应置于暗处,避免光照影响。在运输过程中,确保样品的完整性和安全性同样至关重要。样品容器必须密封良好,有效防止泄漏或污染,并应采取防震、防颠簸的措施,确保样品在运输途中不受损坏。为了进一步加强样品保存和运输过程中的质量控制,可以建立完善的样品管理制度。该制度应涵盖样品的采集、保存、运输和交接等各个环节,并对这些过程进行详细记录和管理。还应定期对样品保存和运输过程进行检查和评估,确保所有操作均符合质量控制要求,从而保障监测结果的准确性和可靠性。

2.4 实验室分析质量控制

实验室分析作为水环境监测的核心环节,其准确性直接决定了监测结果的可靠性。为了确保实验室分析的高质量,需要加强多方面的质量控制。仪器校准是确保仪器准确性的关键步骤。我们应定期对仪器进行校准和校验,以保证其测量结果的准确性和可靠性。建立仪器使用和维护制度,规范仪器的操作和使用过程,也是确保仪器性能稳定的重要措施。试剂纯度对实验室分析结果的影响同样重要。必须使用高纯度的试剂进行实验室分析,以避免试剂中的杂质对分析结果产生干扰。还应定期对试剂进行质量检查和评估,确保其质量始终符合控制要求。分析方法的选择也是确保实验室分析质量的关键环节。应根据待测污染物的性质和特点,谨慎选择合适的分析方法,并对所选分析方法进行验证和确认,以确保其准确性和可靠性。为了进一步加强实验室分析过程中的质量控制,可以建立完善的实验室质量管理体系

系,对实验室分析的全过程进行规范和管理。还应定期对实验室分析人员进行培训和考核,提高他们的专业技能和操作水平,从而确保实验室分析工作的顺利进行和结果的准确性。

2.5 数据质量控制

数据质量控制作为水环境监测的最后一道防线,其重要性不言而喻。为了确保数据的准确性和可靠性,需要采取一系列方法和手段。数据校验是确保数据准确性的关键步骤。应对原始数据进行仔细核对和校验,确保数据的无误和完整。同时进行数据逻辑检查和合理性分析,及时排除异常值和错误值,以保证数据的质量。错误纠正也是数据质量控制中不可或缺的一环。对于发现的错误数据或异常数据,应及时进行纠正和处理。纠正方法可以包括重新采样、重新分析或采用其他验证方法等,以确保数据的准确性和可靠性。为了进一步加强数据质量控制,可以建立完善的数据管理制度。这一制度应涵盖数据的采集、处理、存储和发布等各个环节,并对这些过程进行规范和管理。

3 水环境监测质量控制面临的挑战与对策

3.1 技术挑战

当前,水环境监测质量控制面临的技术挑战日益凸显。一方面,新技术的不断涌现为水环境监测带来了前所未有的机遇,如高灵敏度、高分辨率的分析仪器,以及遥感监测、在线监测等新型监测技术,极大地提高了监测的效率和准确性。这些新技术在应用过程中也暴露出了一些不稳定性问题。例如,新型分析仪器可能由于技术成熟度不够,在长时间运行或极端环境条件下容易出现故障,影响监测数据的连续性和准确性。新技术产生的海量数据也给数据处理带来了复杂性。这些数据不仅量大、维度高,而且往往具有时空异质性,如何有效地整合、分析和管理的这些数据,提取出有价值的信息,成为水环境监测质量控制的一大难题。

3.2 管理挑战

除了技术挑战外,监测质量控制在管理层面也面临着诸多挑战。人员培训是其中一个重要方面。随着监测技术的不断更新换代,监测人员需要不断学习和掌握新

知识、新技能,以适应新的监测需求^[1]。当前的人员培训体系往往滞后于技术发展的步伐,导致监测人员在新技术应用方面存在知识盲区或技能短板。质量控制体系的建立和维护也是一项艰巨的任务。一个完善的质量控制体系需要涵盖监测的全过程,包括采样、分析、数据处理和报告编制等各个环节,确保每一步都符合规范和要求。在实际操作中,由于资源有限、管理不善等原因,质量控制体系往往难以得到有效执行和维护,导致监测数据的质量参差不齐。

3.3 对策与建议

针对上述挑战,需要采取一系列对策和建议来加强水环境监测质量控制。在技术研发方面,应加大投入力度,鼓励创新,推动新技术的研发和应用。同时要加强对新技术稳定性的测试和评估,确保其在实际应用中能够稳定运行,提供准确可靠的监测数据。对于数据处理复杂性这一挑战,可以借助大数据、人工智能等先进技术,开发高效的数据处理和分析工具,提高数据处理的效率和准确性。在管理层面,应建立健全的人员培训体系,确保监测人员能够及时掌握新技术、新知识。可以通过举办培训班、开展技术交流等方式,提高监测人员的专业素养和技能水平。同时要加强对质量控制体系的建立和维护,制定完善的规章制度和操作流程,确保监测工作的规范化和标准化。

结束语:水环境监测工作对于保护水资源、维护水环境健康具有重要意义。通过不断研发和应用新技术,加强监测质量控制,可以更准确地了解水体污染状况,为环境保护和管理提供有力支持。未来,应继续加大技术研发力度,完善质量控制体系,提高监测人员的专业素养,共同推动水环境监测事业的发展。

参考文献

- [1]宋海梅.水环境监测技术分析与管理质量控制要点探讨[J].新型工业化,2022,12(06):214-217+227.
- [2]王中雅.地下水环境监测发展的主要技术问题及建议[J].水利技术监督,2024(06):24-25+44.
- [3]何婷.水质自动监测技术在水环境保护中的作用研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(18):36-38.