

# 新时期土壤环境监测难点及优化策略

何金璘

广西壮族自治区柳州生态环境监测中心

DOI:10.12238/eep.v7i4.2022

**[摘要]** 随着我国社会经济的快速发展,土壤污染问题愈加突出,对人们的身心健康和社会发展产生了严重的影响。在新时期背景下相关部门需要充分认识到土壤环境监测的重要性,并根据实际情况采取有效的措施,不断优化土壤环境监测体系,为我国生态文明建设和社会发展提供可靠的保障。基于此,本文从新时期土壤环境监测的特点入手,详细分析了土壤环境监测面临的主要难点,并提出相应的优化策略,以期为相关政策制定和实践操作提供理论支持和实践指导。

**[关键词]** 新时期; 土壤环境监测难点; 优化策略

中图分类号: Q938.1+3 文献标识码: A

## Difficulties and Optimization Strategies in Soil Environment Monitoring in the New Era

Jinlin He

Liuzhou Ecological Environment Monitoring Center of Guangxi Zhuang Autonomous Region

**[Abstract]** With the rapid development of China's socio-economic situation, soil pollution has become increasingly prominent, which has had a serious impact on people's physical health and social development. In the context of the new era, relevant departments need to fully recognize the importance of soil environmental monitoring, and take effective measures based on the actual situation to continuously optimize the soil environmental monitoring system, providing reliable guarantees for China's ecological civilization construction and social development. Based on this, this article starts with the characteristics of soil environmental monitoring in the new era, analyzes in detail the main difficulties faced by soil environmental monitoring, and proposes corresponding optimization strategies, in order to provide theoretical support and practical guidance for relevant policy formulation and practical operation.

**[Key words]** New Era; Difficulties in soil environmental monitoring; Optimization strategy

## 引言

随着工业化和城市化的快速发展,土壤环境问题日益凸显,对土壤环境监测提出了新的挑战和需求。新时期的土壤环境监测不仅要应对日益复杂的污染类型,还需适应技术发展和环境政策的变化。然而,在实际监测过程中,我们面临着一系列难点,如监测技术的局限性、监测方法的不足、数据处理能力的不强以及质量控制体系的不完善等。这些问题严重影响了监测数据的准确性和可靠性,进而影响到土壤管理和污染治理的决策效率。因此,探索有效的监测难点及优化策略,不仅是提高监测质量的需要,也是实现土壤环境可持续管理的关键。

### 1 新时期土壤环境监测的特点

在新时期的土壤环境监测中,长期性和连续性的监测是确保有效监控土壤质量变化的关键特点。长期性监测指的是对土壤环境进行跨越多年甚至数十年的持续观察,从而可以捕捉到由于自然条件变化和人类活动引起的土壤质量变动趋势;连续

性监测则强调在整个监测周期内,保持频繁且规律的数据采集,以便及时发现任何短期内的环境异常和土壤质量突变。长期和连续的监测对于揭示土壤环境变化的本质和趋势具有重要作用,尤其是在应对和评估人类活动和气候变化对土壤环境影响的过程中,监测可以帮助科学家和决策者了解土壤环境的历史背景和当前状态,基于此进行更为准确的环境预测和管理决策。为有效实施长期和连续的监测,需要建立稳定的监测站点和采用可靠的监测设备,确保监测活动可以不受外界干扰地持续进行<sup>[1]</sup>。同时,要求有足够的技术和财政支持,以维护监测设备的正常运作和数据的准确记录。总的来说,长期性和连续性的监测策略为掌握土壤环境的动态变化提供了强有力的支持,可以更好地保护土壤资源,促进生态平衡,确保环境的可持续发展。

### 2 新时期土壤环境监测存在的难点

#### 2.1 监测方法未广泛应用

在新时期土壤环境监测中,许多先进和高效的土壤监测技术虽然已被开发和验证,但在实际应用中的普及程度仍然有限,主要在于以下几个方面,一是新监测技术通常需要较高的初始投资,包括昂贵的设备和培训专业人员的费用,这对于资源有限的地区或机构来说是一个重大负担。二是对于新技术的接受度和信任度也影响了其应用的广泛性,由于缺乏对新技术效果的广泛认知,许多决策者和实地操作人员会倾向于继续使用他们熟悉的传统方法。三是监管政策和标准的滞后,在很多情况下环境监测标准还没有更新以包括新的监测技术和方法,导致即使某些新方法能提供更高效或更精确的监测结果,也难以在法规要求的框架内得到认可和推广。由于这些难点,新时期的土壤环境监测方法虽然在理论和技术层面取得了进展,但在实际操作中的推广应用仍面临诸多挑战,进而限制了土壤环境监测的效率和效果,影响了对土壤环境变化的准确评估和及时响应<sup>[2]</sup>。

## 2.2 土壤监测技术发展缓慢

在新时期土壤环境监测中,现有的土壤监测技术多依赖于传统的采样和实验室分析方法,虽然在历史上有其广泛的应用和验证,但在应对当前环境变化和污染问题时鞭长莫及。土壤的复杂性要求监测技术能够提供更快速、更精确的数据以应对多变的环境条件,但当前的技术进步速度未能满足这些要求。一方面,高级土壤监测技术如同位素分析、分子生物学技术等,虽然理论上能提供深入的土壤特性分析,但这些技术的研发和推广需要巨大的研究投资和时间。科研资金的不足和研究重点的分散使得相关技术难以迅速推进。另一方面,土壤监测技术的发展还受限于相关法规和标准的滞后更新。现行的环境监测标准大多基于旧技术,新技术难以迅速融入现有的法规框架中,导致其应用受阻,在一定程度上抑制了技术创新和应用的积极性,进一步放慢了技术的更新换代步伐。

## 2.3 实时分析技术应用不足

实时分析技术能够即时提供土壤质量的数据,对于快速响应环境变化和实施有效的土壤管理策略至关重要。然而,此类技术在土壤监测中的应用还远未普及,其主要原因在于实时分析技术的成本相对较高,通常需要昂贵的仪器设备和专业的维护,对许多监测机构而言是一项不小的财务负担。此外,对于实时分析技术的依赖可能还会带来数据处理和分析的挑战。虽然这些技术可以提供大量的即时数据,但如何从中提取有用的信息、确保数据的准确性和可靠性却是技术上的挑战,在没有充分准备的情况下数据的过载会导致分析结果不精确,甚至误导决策。

由于这些限制,实时分析技术在土壤环境监测中的应用程度还不够广泛,不仅影响了监测的效率和及时性,也限制了对土壤环境变化的快速响应能力,进而难以对土壤中的突发污染事件或快速变化做出及时的评估和管理,影响了土壤环境保护和治理的整体效果。

## 2.4 监测质量管理体系不健全

当前的监测体系在多个关键环节存在薄弱之处,包括监测计划的制定、数据收集的方法、数据处理和分析的准确性以及

监测结果的报告和使用。其一,监测计划的制定缺乏科学性和系统性。没有明确和具体的监测目标以及详细的操作程序,导致监测活动无法全面覆盖重要的土壤环境指标。其二,数据收集方法的不统一和监测点位的不恰当设置,常常导致收集到的数据代表性不强,无法真实反映土壤环境的整体状况。其三,监测数据的处理和分析缺乏有效的质控措施,易受到人为错误和技术误差的影响,从而影响数据的准确性和监测结果的可信度。

其四,监测结果的解释和传达不够明确或者不够及时,导致决策者无法充分利用这些数据进行有效的环境管理和决策制定。同时,监测结果的存档和记录系统可能不够完善,使得长期的数据积累和趋势分析变得困难,限制了监测数据在未来应用的潜力。

## 3 新时期土壤环境监测的优化策略

### 3.1 优选监测方法

在新时期土壤环境监测的优化中,优选监测方法需要深入分析和评估现有监测方法的效能,选择能最准确反映土壤环境状况的技术和方法。为此,优化监测方法的选择应基于土壤污染类型及其分布特性的深入研究。对于不同的污染物,如重金属、有机污染物或营养盐等,应选择相对应的最佳监测技术。例如,对于重金属污染的监测,可以采用X射线荧光光谱技术(XRF),能够快速准确地测定土壤中的金属含量。而对于有机污染,气相色谱-质谱联用(GC-MS)则能提供敏感且具体的化合物分析。同时,为提高数据采集的效率和覆盖范围,可以采用自动化和机械化的采样设备。自动化采样不仅可以减少人力成本,还可以提高采样的一致性和重复性,减少人为误差。例如,自动化土壤采样器可以在预设的时间和地点自动完成土壤样本的采集,确保数据的时空代表性。另外,优化监测方法还应包括数据处理和分析技术的提升,使用先进的统计软件和数据分析方法,如多变量分析和机器学习模型,可以从复杂的数据中提取更有价值的信息,提高监测数据的解释力,从而更好地理解土壤污染的状态,还能预测土壤环境的变化趋势<sup>[3]</sup>。总之,通过科学选择和优化监测方法,可以有效提升土壤环境监测的质量和效果,这不仅有助于准确评估土壤的环境质量,还能为土壤环境的保护和治理提供坚实的数据支持。

### 3.2 创新土壤监测技术

创新土壤监测技术旨在开发能够更加准确、快速地评估土壤质量和污染程度的新工具和方法,这些技术包括纳米技术、生物技术、传感器技术,进而对土壤中的微量污染物进行敏感且快速的检测,并实现数据的高效处理与分析。其一,纳米技术在土壤监测中的应用,通过设计特定功能的纳米材料,可以用于高效吸附和检测土壤中的重金属和有机污染物。例如,纳米吸附材料可以特异性地识别和吸附特定污染物,随后通过便携式设备进行快速读取,极大提高了现场监测的能力。其二,生物技术的应用则侧重于使用生物标志物和基因工程技术,通过分析土壤中微生物的基因表达情况来评估土壤健康状况和污染水平,不仅能够提供关于土壤污染种类的信息,还能够评估污染对土壤生

态系统功能的影响。其三,传感器技术的发展也为土壤监测带来了革命性的改进<sup>[4]</sup>。开发集成的多功能传感器系统,能够同时监测土壤的多种化学成分和物理参数,如温度、湿度、pH值以及各种有害化学物质的浓度,传感器可被配置为无线网络,实时传输监测数据到中央数据库,实现对大范围地区的连续监测。因此,通过集成和应用这些创新技术,可以提高监测数据的质量和实时性,还可以加强对土壤环境变化的理解和响应,从而更有效地保护和管理土壤资源。

### 3.3 应用实时分析技术

在新时期土壤环境监测中,应用实时分析技术能够为环境科学家和决策者提供即时数据,从而快速做出基于数据的决策,尤其在面对环境紧急情况时。这些技术主要包括便携式监测设备、移动实验室以及基于云的数据处理平台,它们可以实现土壤参数的连续监测和实时数据分析。首先,便携式监测设备使得现场人员可以直接在土壤采样点进行污染物检测,设备通常包括便携式光谱仪和化学分析仪,能够即时分析土壤中的重金属、有机污染物和营养成分等,即时分析可以有效减少样本传送到实验室的时间延迟,加快数据获取的速度。其次,移动实验室的应用提供了一种灵活的现场分析解决方案,实验室配备了先进的分析仪器和设备,可以快速部署到需要紧急监测的区域,提供与固定实验室相同水平的分析服务,这种移动性强大的设施能够在环境事件发生后迅速响应,提供必要的科学数据支持。最后,基于云的数据处理平台可以收集不同来源的监测数据,利用先进的数据处理算法进行快速分析,生成实时的监测报告和趋势预测,这不仅提高了数据处理的效率,还增强了数据的安全性和可访问性。因此,通过这些实时分析技术的应用,极大提升了监测的时效性和精确性,为土壤环境的持续监控和管理提供了坚实的技术基础。

### 3.4 完善现有监测质量管理和控制体系

在新时期土壤环境监测中,完善现有的监测质量管理体系的核心在于建立一套全面的质量控制和保证流程,包括从监测设计、数据采集、数据处理到数据报告的每一个步骤。首先,制定严格的监测设计标准是基础,包括确立明确的监测目的、制定详尽的采样计划以及选择适当的监测技术和工具。此步骤需要基于科学的方法论来确保监测活动能有效捕捉到土壤环境的真实状况,避免监测数据因设计缺陷而产生偏差。其次,实施标

准化的采样和测试程序,需要对采样人员进行规范培训,确保他们按照既定的操作程序进行,从而减少人为误差,同时对采样设备和测试仪器实行定期的校准和维护,保证仪器的准确性和可靠性。再者,应用统一的数据处理规则和算法,确保从原始数据到最终分析结果的每一步都符合质量要求,同时引入自动化数据处理软件可以减少人为的数据录入错误和分析偏差<sup>[5]</sup>。此外,建立一个全面的数据审核和验证系统,对监测数据的准确性和完整性进行定期的复核,不仅包括内部数据审核,也包括外部独立机构的数据验证,以增强监测数据的透明度和公信力。最后,建立反馈和改进机制。监测结果和质量控制数据应被用于评估整个监测流程的有效性,任何发现的问题都应迅速反馈,并据此调整和优化监测方案和操作流程。通过这样一系列的措施,可以显著提高土壤环境监测活动的质量和可信度,从而为土壤环境的保护和管理提供坚实和可靠的数据支持。

## 4 结语

综上所述,在新时期土壤环境监测的实践中面对多种监测难点,可以通过优选监测方法、创新监测技术、应用实时分析技术以及完善监测质量管理和控制体系等措施,有效提高土壤环境监测的科学性和准确性,从而为土壤污染防治和土地资源管理提供坚实的数据支持。未来随着监测技术的不断进步和监测体系的逐步完善,土壤环境监测将更加高效和精准,能够为实现土壤环境的可持续发展目标提供强有力的技术和数据保障。

## 【参考文献】

- [1] 姜兆礼,王燕,李红狮.环境监测中地下水和土壤监测要点研究[J].中国科技投资,2024,(3):155-157.
- [2] 何芳.土壤环境监测过程与质量控制[J].农业灾害研究,2023,13(5):131-133.
- [3] 张立,周沈勇,王康,等.土壤检测质量控制在矿区环境监测中的应用研究[J].世界有色金属,2023,(9):190-192.
- [4] 王智标.5G网络驱动下的环境监测技术研究与应用[J].城镇建设,2023,(11):345-347.
- [5] 范丽逢.土壤污染防治的重点与难点研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(2):144-145,148.

## 作者简介:

何金璘(1988--),女,汉族,广西浦北人,本科,广西壮族自治区柳州生态环境监测中心助理工程师,研究方向:环境监测。