

我国土壤环境监测存在问题及改进措施研究

刘自峰

上海市启丰检测技术有限公司, 上海

收稿日期: 2025年3月30日; 录用日期: 2025年4月30日; 发布日期: 2025年5月19日

摘要

土壤作为重要的自然资源, 在农业生产与生态系统稳定中发挥着不可替代的作用。在工业化、城镇化和农业现代化的快速发展进程中, 我国土壤面临着严峻的污染挑战。本文通过深入研究土壤环境监测技术与体系, 分析现有监测工作的不足, 提出针对性的优化策略, 旨在为准确掌握土壤环境质量状况、有效防治土壤污染, 进而保障生态环境安全与农业可持续发展提供理论支撑与实践参考。

关键词

自然资源, 土壤环境监测, 可持续发展

Analysis of the Status Quo and Development of Environmental Monitoring Quality Management

Zifeng Liu

Shanghai Qifeng Testing Technology Co. Ltd., Shanghai

Received: Mar. 30th, 2025; accepted: Apr. 30th, 2025; published: May 19th, 2025

Abstract

As an important natural resource, soil plays an irreplaceable role in agricultural production and ecosystem stability. With the rapid development of industrialization, urbanization and agricultural modernization, China's soil is facing a severe pollution challenge. Through in-depth study of soil environmental monitoring technology and system, this paper analyzes the shortcomings of existing monitoring work and puts forward targeted optimization strategies, aiming at providing theoretical support and practical reference for accurately mastering soil environmental quality, effectively preventing and controlling soil pollution, and thus ensuring ecological environmental security and

sustainable agricultural development.

Keywords

Natural Resources, Soil Environmental Monitoring, Sustainable Development

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

土壤作为人类赖以生存的重要自然资源，不仅承载着农业生产的重任，也是生态系统稳定运行的基石。然而，在工业化、城镇化和农业现代化快速推进的进程中，我国土壤环境正面临着严峻的挑战。采矿、冶金、化工等工业活动排放的大量含重金属、有机污染物的“三废”，以及农业生产中过度使用的化肥、农药和农膜，致使土壤污染问题愈发突出。铅锌矿开采产生的尾矿随意堆放，重金属随雨水渗透污染土壤，每年百万吨级的农药使用量，部分残留在土壤中，严重破坏了土壤生态平衡[1]。

土壤污染不仅导致土壤肥力下降，影响农作物的产量与品质，还会通过食物链进入人体，增加癌症、神经系统疾病等健康风险，引发土壤沙化、水土流失等一系列生态环境问题，对整个生态系统造成严重破坏[2]。与此同时，随着生活水平的提升，民众对农产品质量安全的关注度与日俱增，对优质土壤环境的需求愈发迫切。在此背景下，保障农产品质量安全，推动农业可持续发展，成为当下亟待解决的重要议题。土壤环境监测作为掌握土壤质量状况、制定针对性防治策略的关键手段，可为合理施肥、调整种植结构提供科学依据，助力精准农业的发展，提升农业资源利用效率。

尽管我国在土壤环境监测方面已取得一定进展，但仍面临监测网络覆盖不均、技术应用滞后、数据管理不完善等问题。因此，深入研究土壤环境监测技术，优化监测体系，对于准确掌握土壤环境质量状况，有效防治土壤污染，保障生态环境安全和农业可持续发展具有重要的理论与现实意义。

2. 土壤环境监测的意义

2.1. 保障农业可持续发展

通过土壤环境监测，能够准确测定土壤中的养分含量，如氮、磷、钾等常量元素，以及铁、锌、锰等微量元素。了解这些信息后，农民可按需施肥，避免过度或不合理施肥，既能降低生产成本，又能防止因肥料滥用导致土壤板结、酸化等问题，实现土壤资源的可持续利用，为农业的长期稳定发展奠定基础[3]。

土壤中的微生物群落和有害生物数量是影响农作物健康生长的重要因素。监测土壤环境可以及时发现土壤中病原菌、害虫幼虫等有害生物的滋生情况，提前采取防治措施。

2.2. 维护生态系统平衡

土壤是众多生物的栖息地，包括蚯蚓、线虫、微生物等。土壤环境监测有助于了解土壤生物的种类、数量和分布情况，及时发现因土壤污染、生态破坏等导致的生物多样性下降问题。通过采取相应的保护措施，如减少化学农药使用、推广生态农业等，维护土壤生物的生存环境，促进生态系统的稳定和平衡。

防止土壤退化：监测土壤的物理、化学和生物性质变化，能够及时发现土壤侵蚀、沙化、盐渍化等退化现象[4]。针对这些问题，采取植树造林、合理灌溉、土壤改良等措施，防止土壤退化进一步加剧，

保护土地资源，维护生态系统的稳定。

2.3. 保障人体健康

土壤中的污染物，如重金属、农药残留、有机污染物等，会通过食物链进入人体，对健康造成潜在威胁。土壤环境监测可以及时发现土壤污染问题，采取相应的修复措施，避免种植在污染土壤上的农作物被人体食用，降低食品安全风险。例如，若土壤中镉含量超标，种植的水稻可能会吸收过量的镉，通过监测可及时调整种植作物种类，或对土壤进行修复，保障农产品的安全。

受污染的土壤可能会释放有害气体和挥发性有机物，污染空气和地下水，进而影响人体健康。通过土壤环境监测，了解土壤污染状况，采取有效的治理措施，防止土壤污染对周边环境的扩散，降低人们患上与环境相关疾病的风险，如呼吸道疾病、癌症等。

2.4. 支持环境政策制定

土壤环境监测数据为政府制定环境保护政策、土地利用规划和污染防治措施提供科学依据。通过对监测数据的分析，了解土壤环境质量的现状和变化趋势，评估环境政策的实施效果，为政策的调整和完善提供支持[5]。

在全球环境问题日益严峻的背景下，土壤环境监测数据的国际共享有助于各国了解全球土壤环境状况，共同应对土壤污染等全球性挑战。通过国际合作，分享监测技术和经验，制定统一的监测标准和规范，推动全球土壤环境保护事业的发展。

3. 我国土壤环境监测现状

3.1. 监测网络有待优化

尽管国家土壤环境监测网已基本建成，涵盖数万个点位，但在实际分布中，仍存在区域覆盖不均衡的问题。部分偏远地区、山区和经济欠发达地区的监测点位相对稀疏，难以全面、准确地反映当地土壤环境质量状况。例如，一些山区的土壤类型丰富，但由于地理条件限制，监测点位数量不足，导致部分土壤环境信息缺失。

土壤环境质量会随着时间推移，受人类活动、气候变化等多种因素影响而发生变化。然而，现有的监测网络点位未能及时根据这些变化进行动态调整。一些区域土地利用类型已发生重大改变，如从农业用地转变为工业用地，但监测点位布局未能同步更新，影响监测数据的有效性和针对性[6]。

3.2. 监测技术存在短板

在土壤环境监测中，对快速、现场检测技术的需求日益增长。目前，我国在这方面的技术储备相对不足，多数检测仍依赖实验室分析，耗时较长。

虽然气相色谱质谱仪、离子体发射光谱仪等先进仪器已在部分监测实验室应用，但一些前沿技术，如生物传感器技术、高光谱遥感技术等，在土壤环境监测中的应用还不够广泛。部分监测机构由于缺乏相关技术人才和设备，无法有效运用这些新技术，限制了监测工作的效率和精度[7]。

3.3. 数据管理面临挑战

不同监测机构在设备、技术、人员等方面存在差异，导致土壤环境监测数据质量参差不齐。部分监测数据可能存在误差较大、数据缺失等问题，影响数据的可靠性和可用性。此外，数据采集过程中的标准化程度不够，不同机构对同一指标的监测方法和标准不一致，增加了数据整合和分析的难度。

尽管生态环境部等部门已实现部分数据共享，但整体的数据共享机制仍不够完善。不同部门之间的

数据壁垒依然存在，农业、自然资源等部门掌握的土壤环境数据未能充分整合和共享。这使得在开展综合性土壤环境分析和决策时，缺乏全面的数据支持，难以形成协同效应。

3.4. 专业人才短缺

在土壤环境监测领域，高端技术人才和复合型人才相对短缺。多数监测人员仅具备传统的土壤分析技能，缺乏对新兴技术，如大数据分析、人工智能技术在监测领域应用的了解和掌握。同时，基层监测机构的专业人才数量不足，工作负担较重，影响监测工作的质量和效率。

我国土壤环境监测相关专业的人才培养体系尚不完善，高校和职业院校的课程设置与实际工作需求存在一定脱节。此外，在职人员的培训机制也不够完善，缺乏系统性、针对性的培训，导致监测人员的知识和技能无法及时更新，难以适应行业发展的需求。

3.5. 资金投入压力较大

中央和地方财政对土壤环境监测工作的投入持续加大，但资金分配存在不均衡的问题。部分经济发达地区能够获得充足的资金支持，用于购置先进土壤监测设备、开展土壤监测的最新科研项目等；而一些经济欠发达地区由于财政紧张，监测工作面临资金短缺的困境，设备老化、更新换代困难，影响监测工作的正常开展。

在资金使用过程中，存在部分项目预算不合理、资金浪费等问题。一些监测机构在设备采购过程中，缺乏科学的规划和论证，购置的设备闲置率较高，未能充分发挥资金的使用效益。

4. 环境监测质量控制的优化及发展

4.1. 优化监测网络布局

在对全国土壤环境状况进行全面评估的基础上，加大对偏远地区、山区和经济欠发达地区监测点位的投入。利用地理信息系统(GIS)等技术，综合考虑土壤类型、土地利用方式、人口分布等因素，科学规划监测点位，确保各区域土壤环境信息都能得到有效采集，实现监测网络的全覆盖。

建立土壤环境监测点位动态调整机制，定期对土壤环境进行评估。根据土地利用变化、污染源迁移、气候变化等因素，及时调整监测点位的布局。同时，加强对新增污染区域的监测，及时发现潜在的土壤环境问题，确保监测网络的时效性和针对性。

4.2. 提升监测技术水平

加大对快速、现场监测技术的研发投入，鼓励科研机构和企业开展相关技术创新。例如，研发便携式土壤污染检测设备，提高检测的便捷性和时效性。同时，建立快速检测技术标准和规范，加强对相关技术的培训和推广，使监测人员能够熟练掌握和应用，提升应对突发土壤污染事件的能力。

制定政策鼓励监测机构引进和应用生物传感器技术、高光谱遥感技术等前沿技术。通过举办技术交流会、培训班等方式，提高监测人员对新技术的认识和应用能力。此外，加强与高校、科研机构的合作，建立产学研用一体化的技术创新体系，推动新技术在土壤环境监测领域的广泛应用[8]。

4.3. 强化数据管理效能

制定统一的土壤环境监测数据采集标准和规范，明确各项指标的监测方法和操作流程。加强对监测机构的质量控制和监督，定期开展数据质量检查和评估，确保监测数据的准确性和可靠性。同时，建立数据审核机制，对异常数据进行及时排查和处理，提高数据质量。

建立跨部门的数据共享平台，打破数据壁垒，实现农业、自然资源、生态环境等部门土壤环境数据

的互联互通。制定数据共享规则和安全保障措施,确保数据的合法使用和安全传输。通过数据共享,整合多源数据,为综合性土壤环境分析和决策提供全面的数据支持。

4.4. 加强专业人才培养

制定优惠政策,吸引高端技术人才和复合型人才投身土壤环境监测领域。加强对现有监测人员的培训,开展大数据分析、人工智能技术等新兴技术的培训课程,提高监测人员的技术水平和综合素质。同时,通过轮岗、交流等方式,优化基层监测机构的人才配置,减轻工作负担,提升工作效率。

高校和职业院校应根据行业发展需求,优化土壤环境监测相关专业的课程设置,增加实践教学环节,培养学生的实际操作能力和创新能力。建立在职人员定期培训制度,根据不同岗位需求,开展针对性的培训,及时更新监测人员的知识和技能,适应行业发展的新要求。

4.5. 合理规划资金投入

中央和地方财政在分配土壤环境监测资金时,应充分考虑地区差异,加大对经济欠发达地区的扶持力度。设立专项转移支付资金,用于支持这些地区的监测设备更新、技术研发和人员培训等工作,缩小地区间监测能力差距。

建立健全资金使用管理制度,加强对项目预算的审核和监管。在设备采购过程中,进行充分的市场调研和论证,避免盲目采购[9]。同时,定期对资金使用情况进行评估,对资金使用效益高的项目给予奖励,对存在浪费现象的项目进行问责,提高资金的使用效益。

5. 结语

土壤环境监测对于维护生态环境安全、保障农业可持续发展意义重大。在当前工业化、城镇化和农业现代化快速发展的背景下,土壤污染问题日益突出,严重威胁到生态系统的稳定和人体健康。通过本文对土壤环境监测技术与体系的深入研究,我们清晰地认识到现有监测工作存在监测网络覆盖不均、技术应用滞后以及数据管理不完善等问题。在监测网络方面,技术应用、数据管理层面、资金投入层面提出了一系列针对性的优化策略。改进措施的实施,将有助于准确掌握土壤环境质量状况,为有效防治土壤污染提供科学依据,从而推动生态环境安全和农业可持续发展目标的实现。同时,本研究也为后续土壤环境监测领域的深入研究奠定了基础,为相关政策的制定和完善提供了参考。

参考文献

- [1] 苏允勒. 土壤环境质量监测存在的问题及对策[J]. 农业灾害研究, 2024, 14(12): 229-231.
- [2] 张宝. 土壤环境监测中存在的问题及对策探讨[J]. 环境与生活, 2024(12): 93-95.
- [3] 蒋廷凯. 地下水和土壤环境监测中存在的污染问题与对策分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5(3): 51-52, 58.
- [4] 汪志红. 我国土壤环境监测的问题与对策研究[J]. 清洗世界, 2022, 38(6): 167-169.
- [5] 刘哲. 中国土壤环境监测方法现状、问题及建议[J]. 环境与发展, 2020, 32(11): 135-136.
- [6] 郝孝波. 我国土壤环境监测问题及建议[J]. 中国科技信息, 2020(11): 45-46.
- [7] 吴燕. 中国土壤环境监测的现状、问题与对策[J]. 环境与发展, 2019, 31(10): 172, 175.
- [8] 张平. 土壤环境监测的现状、问题与对策研究[J]. 环境与发展, 2019, 31(1): 139-140.
- [9] 李常丽. 我国土壤环境监测制度存在的问题及对策[J]. 资源节约与环保, 2016(11): 169, 175.