

# 生态示范区土壤质量监测体系的构建与应用研究

肇艳铭

长春市二道区生态环境监测站

DOI:10.12238/eep.v7i11.2331

**[摘要]** 文章旨在构建并探讨生态示范区土壤质量监测体系的应用与发展。通过分析土壤质量监测的技术手段和方法,提出了一个系统化的监测框架,涵盖了数据采集、分析处理和信息反馈等关键环节。研究表明,生态示范区土壤质量的有效监测对生态环境保护 and 可持续发展具有重要意义。采用先进的监测技术,如遥感监测、地面采样分析等手段,可以准确评估土壤质量状况,为环境管理和政策决策提供科学依据。然而,监测体系在实际应用中面临技术局限、数据管理复杂等挑战,需要进一步优化技术手段和数据处理方法。针对这些问题,研究提出了加强技术创新、完善数据共享机制等解决方案,以提高土壤质量监测的精度和效率。

**[关键词]** 生态示范区; 土壤质量; 监测体系; 可持续发展; 环境保护

**中图分类号:** Q938.1+3 **文献标识码:** A

## Construction and Application Research of Soil Quality Monitoring System in Ecological Demonstration Zone

Yanming Zhao

Changchun City, Erdao District ecological environment monitoring station

**[Abstract]** The article aims to construct and explore the application and development of soil quality monitoring system in ecological demonstration areas. By analyzing the technical means and methods of soil quality monitoring, a systematic monitoring framework has been proposed, covering key aspects such as data collection, analysis and processing, and information feedback. Research has shown that effective monitoring of soil quality in ecological demonstration areas is of great significance for ecological environment protection and sustainable development. By adopting advanced monitoring technologies such as remote sensing monitoring and ground sampling analysis, the soil quality status can be accurately evaluated, providing scientific basis for environmental management and policy decision-making. However, the monitoring system faces challenges such as technological limitations and complex data management in practical applications, requiring further optimization of technical means and data processing methods. In response to these issues, research has proposed solutions such as strengthening technological innovation and improving data sharing mechanisms to enhance the accuracy and efficiency of soil quality monitoring.

**[Key words]** Ecological Demonstration Zone; Soil quality; Monitoring system; Sustainable development; environmental protection

### 引言

城市化快速推进给园林绿化建设带来了一系列问题,其中,土壤质量问题已成为当今城市园林绿化可持续发展的关键制约因素之一。土壤作为生态系统的重要组成部分,其质量直接影响到生态环境的健康和农业生产的可持续性。然而,土壤质量退化问题在许多生态示范区中仍然较为严重,尤其是在长期的农业生产、城市化进程以及不合理的土地利用等因素的影响下,土壤污染和退化现象日益突出。因此,建立一套科学、有效的土壤质量监测体系,成为保障生态示范区土壤环境健康的迫切需求。

### 1 生态示范区土壤质量监测体系的构建

#### 1.1 土壤质量监测体系的基本架构

生态示范区土壤质量监测体系应涵盖数据采集、处理分析、评估反馈以及决策支持四大核心环节。数据采集作为基础环节,需综合运用地面采样、遥感技术与自动化监测设备,以确保数据的全面性与代表性,采集指标应囊括土壤酸碱度、有机质含量、重金属浓度等物理、化学和生物特性。数据处理分析阶段,则需借助先进的统计学与数据挖掘手段,深度剖析数据,精准识别土壤质量的空间分布特征与时间演变规律,及时察觉潜在的土壤

退化隐患。评估反馈环节依据监测成果，结合生态示范区的特定环境需求，开展土壤质量综合评估，并形成详尽报告，为相关部门提供切实可行的改进建议。

### 1.2 监测技术与方法

土壤质量监测应充分融合现代科技成果，采用多元互补的技术手段，以提升监测的精准度与效率。遥感技术凭借其非接触性与高效性，在大规模、长周期监测中优势显著，借助卫星影像或无人机航拍获取的遥感数据，可迅速掌握土壤类型、植被覆盖及土壤湿度等宏观信息，为初步评估土壤质量提供有力支撑<sup>[1]</sup>。地面采样分析依旧是获取精确土壤质量数据的关键途径，通过在不同地点与深度定期采集土壤样本，并运用化学分析仪器检测其中有机质、养分、重金属及污染物含量，能精准溯源土壤污染的来源与程度。此外，自动化监测技术与传感器技术的应用，实现了土壤质量的实时监测，传感器可即时检测土壤水分、温度、pH值等参数，并借助物联网技术远程传输数据，极大增强了监测的连续性与时效性。

### 1.3 监测体系的技术支撑与保障

为保障土壤质量监测体系的高效稳定运行，强大的技术支撑与保障体系不可或缺。信息技术在数据采集、处理与管理环节起着关键作用，构建统一的土壤质量数据库，整合各类监测数据与历史资料，为数据分析与决策制定筑牢根基。云计算与大数据技术的应用，可有效处理海量监测数据，提升数据存储与检索效率，使数据处理更趋科学高效。监测设备与传感器的精准度和稳定性直接关乎监测结果的可靠性，故而定期校准与维护监测设备，确保其处于最佳工作状态，是监测体系平稳运行的必要前提。此外，专业技术人员的培训与储备也是保障体系的重要组成部分，专业团队能够依据实际情况开展技术创新与优化，及时化解监测过程中的技术难题。

## 2 生态示范区土壤质量监测体系的应用

### 2.1 监测结果与生态环境管理

土壤质量监测结果为生态环境管理提供了科学依据。通过对土壤物理、化学和生物特性的数据采集与分析，能够准确识别土壤质量的变化趋势和存在的潜在问题，进而指导生态环境管理决策。例如，监测结果可以揭示土壤酸碱度、重金属污染、有机质含量等指标的超标情况，表明某一地区的土壤可能受到污染或退化。这些信息为环境监管部门提供了土壤质量的评估依据，帮助其制定修复和保护措施，如制定土壤污染防治计划、土壤改良措施以及农业生产活动的管理规定。此外，土壤质量监测还可以揭示生态系统的健康状况，如土壤生物多样性的变化，进而对区域生态系统的可持续性提出预警。通过定期监测并对比数据，管理者可以及时发现问题、调整管理策略，保证生态环境的可持续性。例如，在某些土壤质量出现下降的区域，通过及时调整土地利用方式、合理施肥和灌溉，或者开展生态修复工程，能够有效减缓土壤退化进程，促进生态系统恢复<sup>[2]</sup>。

### 2.2 土壤质量监测与政策决策

土壤质量监测数据是政策决策的重要支持工具。政府和决

策机构在制定土壤保护、环境治理及农业可持续发展等相关政策时，依赖于可靠的土壤质量数据来评估当前生态环境状况和预测未来的环境变化。通过监测结果，政策制定者可以精准了解各地区土壤质量的现状，发现问题的热点区域和发展趋势。例如，某些地区可能因长期过度耕作或工业污染，导致土壤中重金属含量过高，这时决策者可以依据监测数据制定针对性的政策，如禁止某些高污染行业的建设或出台土壤污染修复政策。而在农业领域，监测结果能帮助政府理解土壤肥力变化和农作物生产潜力，进而优化农业资源配置，推动绿色农业发展政策的实施。土壤质量监测还可支持政策评估和反馈，决策者可以根据监测数据及时调整已有政策，确保其有效性和适应性。政策的制定不仅要基于现有土壤状况，更要考虑未来的土壤变化趋势，监测数据能够为此提供可靠预测支持<sup>[3]</sup>。

### 2.3 监测体系在生态示范区可持续发展中的作用

在生态示范区的可持续发展过程中，土壤质量监测体系起到了至关重要的作用。生态示范区通常是为推动生态保护与经济发展相结合的示范区域，其土壤质量直接影响到区域生态系统的稳定性与长期可持续性。通过建立全面的土壤质量监测体系，可以实现对土壤资源的精准监管与科学管理，从而为示范区的可持续发展提供数据支持。例如，土壤质量监测能够帮助监测人员及时发现土壤污染源、评估土壤退化趋势，并采取适当的土壤修复措施，防止生态环境的恶化。此外，监测结果还可以用于评估生态示范区内土地利用、农业生产和工业活动对土壤的影响，为区域发展规划提供科学依据。通过数据分析，管理者可以识别出影响土壤质量的关键因素，并制定相应的保护政策和技术措施，从而确保区域内土壤质量保持在合理范围内，避免过度开垦、污染等问题的发生。更进一步，土壤质量监测体系的实施，能为生态示范区的生态修复和绿色发展提供示范经验，推动其在更大范围内的推广应用。

## 3 生态示范区土壤质量监测体系面临的挑战

### 3.1 技术挑战与局限性

生态示范区土壤质量监测体系的建设与实施，面临着多方面的技术挑战与局限性。首先，土壤质量监测需要依赖大量精确的检测设备与技术，然而目前许多监测技术仍然存在一定的局限性。例如，传统的土壤检测方法如化学分析、物理测试等，往往需要较长的时间才能得出结果，这在实际操作中可能无法满足实时监测的需求。其次，土壤质量监测的空间范围大、复杂性高，不同区域的土壤特性差异较大，这要求监测技术必须具备高精度与高灵敏度，以确保数据的准确性和代表性。然而，当前的技术手段往往难以在大范围内进行高效且精准的监测，尤其是在偏远或生态脆弱的地区。第三，随着科技的发展，遥感技术和无人机等新型监测工具逐渐被应用于土壤质量监测中，但这些新技术仍存在较高的成本，且操作与数据解读的专业性要求较高，限制了其在大规模、低成本应用中的普及<sup>[4]</sup>。

### 3.2 数据管理与分析中的困难

土壤质量监测体系中的数据管理与分析环节也是一个不可

忽视的挑战。在大规模的土壤质量监测过程中, 监测数据量巨大, 且涵盖了多个维度的信息, 如土壤的物理、化学、生物特性等。如何有效地收集、存储、管理和分析这些庞大且复杂的数据, 成为了一个技术与管理上的难题。首先, 数据采集的标准化和一致性问题突出, 不同的监测点、监测时间、监测方法可能导致数据格式和精度的差异, 给数据整合与比较分析带来困难。其次, 土壤质量监测数据的多样性和复杂性使得数据的处理过程十分繁琐, 需要应用高效的算法和数据模型来提取有效信息, 然而, 目前很多监测系统尚未具备高效的数据处理能力, 常常面临数据分析时间延长和精度不高的问题。

#### 4 解决方案与对策

##### 4.1 加强技术研发与创新应用

为了有效应对生态示范区土壤质量监测体系建设中的技术挑战, 必须加大对相关技术的研发投入, 并推动创新技术的应用。首先, 传统的土壤检测方法虽然具有一定的精确性, 但往往存在时间较长、成本较高的局限性, 因此需要探索更加高效、实时的监测手段。例如, 基于光谱分析的土壤检测技术, 近年来在土壤质量监测中表现出了较好的前景, 能够快速、无损地获取土壤的物理、化学属性。其次, 随着遥感技术、无人机技术的迅速发展, 土壤质量的空间分布和动态变化可以通过远程监测手段得到实时反馈, 减少了人工取样和实地测试的需求。然而, 这些新技术的推广应用仍然面临较高的成本和操作技术的挑战。因此, 加强跨学科的合作, 推动遥感、物联网、大数据等前沿技术与土壤监测的深度融合, 是提升土壤监测技术水平的关键<sup>[5]</sup>。

##### 4.2 优化数据管理与信息共享机制

在生态示范区土壤质量监测体系中, 如何高效管理和分析大量监测数据, 是保障监测工作顺利进行的重要环节。为了提高数据处理能力, 必须优化数据管理与信息共享机制。首先, 建立统一的数据采集标准是数据管理的前提, 针对不同类型的监测设备与监测方法, 应制定规范的采集标准和数据格式, 以确保数据的一致性和准确性。这不仅能提升数据质量, 也能减少因数据

差异性导致的分析难度。其次, 土壤质量监测数据往往来源于不同部门和多个监测点, 因此, 数据整合与共享平台的建设显得尤为重要。通过构建一个集成化的信息平台, 可以实现跨部门、跨区域的数据交换与共享, 提高数据的利用效率。同时, 利用大数据分析 with 人工智能技术, 可以从海量的数据中提取有价值的信息, 发现潜在的生态风险, 进而为政策决策提供科学依据。

#### 5 结论

综上所述, 文章探讨了生态示范区土壤质量监测体系的构建与应用, 强调了监测体系在推动生态保护和可持续发展中的重要作用。通过分析监测技术与方法, 提出了构建科学、系统的监测框架, 并指出遥感技术、物联网、大数据等先进技术的应用能够提高监测效率与准确性。然而, 土壤质量监测体系在实践中仍面临技术瓶颈、数据管理与分析的挑战。因此, 提出了加强技术创新与研发、优化数据管理与信息共享机制等解决方案, 旨在提升监测体系的实用性与适应性。

#### [参考文献]

- [1]张维维, 韩继刚, 张琪, 等. 城市园林绿化土壤质量特征与监测指标体系构建[J]. 园林, 2022, 39(08): 133-138.
- [2]梁月锋, 黄逸锋, 韦钧耀. 耕地质量监测数据分析与对策研究[J]. 新农民, 2024, (18): 22-24.
- [3]宋佳, 朱卫芳, 陈悦, 等. 上海市某郊区绿色生产模式土壤质量状况评价[J]. 智慧农业导刊, 2024, 4(07): 43-46.
- [4]王岩, 李秀萍, 王盛男, 等. 不同类型草原土壤养分特征的监测与评价[J]. 草学, 2023, (01): 45-50+56.
- [5]唐宇. 浅析土壤环境监测中的质量控制[J]. 四川建材, 2022, 48(08): 31-32.

#### 作者简介:

肇艳铭(1971--), 男, 满族, 吉林长春人, 大学本科, 高级工程师, 研究方向: 环境监测, 土壤管理, 环境规划, EOD项目投融资等。