

土壤环境污染及监测技术发展研究

闫方莎

邢台市生态环境局沙河市分局

摘要：人们环保意识和我国各行各业的快速发展，土壤环境污染及监测技术是主要工作。土壤作为承载人类生产生活的物质载体，不仅为人类提供了活动空间，也为动植物生长繁殖提供了各种营养物质。作为人类社会经济发展的基础物质，土壤对于人类社会的可持续发展意义重大。近年来，土壤污染问题频频出现，不仅影响了人们的身体健康，且相比于水资源与大气污染，土壤污染造成的破坏力与持续性更为严重，土壤的环境保护与污染防治成为当前的环保重点。

关键词：土壤环境；污染；监测技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.12.069

引言

不同于其他类型的污染，土壤污染问题具备显著的隐蔽性和长周期性特征，相关人员需要对代表性土样进行系统性的分析检测之后方可判断其污染状况，时间滞后性较为突出。与此同时，土壤污染物的种类与来源更加丰富，可以更为迅速且隐蔽地在土壤环境中稀释、迁移和扩散，给防治工作带来诸多困难。此外，国内各地的土壤环境状况存在显著差异，为土壤污染物的稀释、迁移、扩散机理带来了一定变化，需要各地市结合当地的土壤环境实情进行差异化的防治，以确保防治工作的质量。

一、土壤环境监测的内涵

新时代，任何工作都秉持着可持续发展的理念在有序地开展，监测工作同样也需要在可持续发展理念的引导下有条不紊地进行。随着社会对环境质量的关注度越来越高，环境监测也受到了高度重视，为此需要加强环境监测力度，使其发挥出最大化的实际效用。土壤环境监测包括样品收集、监测布点、现场调查、样品分析测试等环节，在整个监测过程中首先要明确监测对象，其次确定监测方式，这样才能更加准确地判断水文地理和污染来源等信息，从而为后续工作的顺利实施奠定良好的基础。

二、土壤污染现状

（一）污染来源多样

中国土壤污染的主要来源包括工业废水和废气排放、农药和化肥的使用、农田面源污染、农村生活废弃物的处理不当、矿山活动以及垃圾填埋场等。土壤污染地区差异明显，中国土壤污染的地区差异较大，东部沿海地区、工业集中地区和农业发达地区是污染比较严重

的区域。此外，近年来城市化和工业化快速发展的中西部地区也面临着土壤污染的挑战。潜在风险与生态环境问题，土壤污染不仅对农业生产和食品安全造成了威胁，也对生态系统和生物多样性产生了不可逆转的影响。

（二）植物正常生长发育受到影响

土壤中包括的水分和微量元素都是植物正常生长发育不可或缺的基础条件，一旦土壤出现污染现象，尤其是重金属元素不断积累，植物生长发育必然会受到明显的影响。比如，在植物生长土壤受到污染的情况下，植物内部的细胞膜将会做到金属元素的攻击，从而渗出有毒盐类和有机物质，在植物细胞膜系统破坏严重的情况下，重金属离子会持续进入植物细胞内部，对结构和功能产生破坏，带来植物生长中的生理代谢紊乱问题。

（三）土壤污染监测技术的发展水平有限

在防治土壤污染时，土壤环境监测工作属于必不可少的支撑性环节，土壤环境状况监测可为后续的防治工作提供数据信息依据。而当前，国内很多地市的土壤环境及污染监测表现欠佳，一方面是因为欠缺设备、技术与专业人才，难以确保实际的土壤环境监测效果；另一方面，土壤污染问题愈发复杂之后，既有的监测技术和设备难以满足实际的监测需求。

（四）大气造成的土壤污染

现代工业的发展，使大量有毒有害气体被排入大气中，造成大气污染。相比于其他污染源，大气污染的范围更广，持续时间更长，治理难度更大。以钢铁厂、燃煤电厂、化工厂、水泥厂等为代表的污染源排放含有各种重金属、非金属的污染物及粉尘、化学气体等多种物质，造成多种类型的土壤污染。大气污染往往会随着季

风、降雨等不断扩散，进入到土壤中，造成土壤污染。如有色金属冶炼废气中含有多种重金属离子，在进入大气后与空气中的各种杂质结合，遇到降雨时会随着雨水流入土壤中。此外，工业生产中的粉尘也会随着大气循环逐渐降落到地面，影响土壤结构。一些化肥厂、制药厂等排放的气体中含有氮氧化物、硫化气体等，它们在进入大气后经过各种化学反应，并随雨水降落到地面，造成土壤酸化。例如，我们熟知的酸雨，就是通过大气循环以降雨形式降落到地面，造成土壤酸化，破坏土壤的肥力与生态系统的平衡。

三、土壤环境污染及监测技术措施

（一）生物监测技术

不同土壤中的微生物所造成的土壤环境污染情况不同，主要是由于其污染物不同，根据这个方向能判定污染性质。通过生物监测技术能够对不同类型的微生物污染实施监测，这是一种可通过生物个体以及群落的定期变化来反映区域土壤环境状况。该技术具备一定的灵敏性，以生物学的观点来进行监测，存在一定复杂性，并且种类较多，要结合土壤的总体情况进行选择。目前生物监测技术在土壤环境污染监测中运用逐渐广泛，工作人员结合不同区域的植物和生物特性选择合适的方式开展大面积调查，并能提升监测的准确性。这种技术有助于监测技术的不断提升，并能在数据整理等方面取得实质性的进展。

（二）利用先进的环境监测技术

在当今科技飞速发展的新情况下，环境监测技术与装备等方面都有了很大的进步，在目前的环保工程中，开始广泛利用各种环境监测仪器，并且促进监测设备和技术向信息化方向发展。例如：可以建设环境监测平台，在不同区域工作开展过程中，合理设定工作指标和方法，保障工作理念的正常性。加强应用电子信息技术，不断完善环境监测网络，通过利用电子信息技术全面控制环境质量的影响因素，并通过网络提升环境监测数据的精确性，如果发生了环境污染问题，监测部门也可以及时做出相应的反应，避免问题恶化。对环境监测机构来说，要激励环境监测人员主动地去学习新技术和新装备，并且要注重对他们在日常工作中的训练，并要经常开展一些技能比赛，从而提高他们的职业技能，保障环境监测工作质量，达到对大气、水和土壤等污染的综合控制效果，通过提供精准的数据，制定科学的生态

环境决策。

（三）明确土壤环境保护与污染防治理念

国家层面应建立统一的土壤环境保护与污染防治的法律框架，明确土壤环境保护与污染防治的基本理念、目标和任务。一是要确立土壤环境保护与污染防治的基本理念，即在土地利用中要保障土壤环境安全，保护耕地、工矿用地、林地、草原、湿地等，确保人类赖以生存和发展的土地资源和生态空间不受污染；二是要明确土壤环境保护与污染防治的目标，即要改善土壤环境质量，保障农产品安全和人居环境健康；三是要确定土壤环境保护与污染防治的基本任务，即通过采取一系列有效措施，治理、修复和控制土壤污染，保护好耕地、湿地等资源。我国正处在工业化、城镇化快速发展时期，全国农用地中受污染耕地面积较大，因此，应在总结我国土壤污染防治实践经验的基础上，借鉴国际先进经验和做法，尽快完善《中华人民共和国土壤污染防治法》。同时，我国还应尽快完善《农用化学品管理法》等行政法规和规章，制定和完善相关标准规范体系。此外，应积极推动建立国家层面的土壤环境保护与污染防治工作协调机制，完善相关的法律法规，从根本上保证土壤环境保护与污染防治的质量，推动我国土壤环境保护与污染防治的系统化、规范化发展。同时，相关部门应加大对环境保护和治理工作的宣传力度，提升环保意识。另外，要加强土壤环境监测力度，并结合实际情况，创新土壤环境保护与污染防治机制。

（四）构建更加智能化的自动监测系统

新时代背景下，各行各业通过引入和应用新型技术得到了快速发展，实现了转型和升级。在环境保护工作中，土壤污染对环境的影响最大，需要及时将先进的技术引入到土壤环境监测中，以便对土壤环境进行实时监测，降低土壤污染率。在科学技术和信息化技术快速发展的背景下，相关部门要根据国家提出的要求做好必要的安排，实现对管理机制的不断优化与改善，努力打造出契合环境保护要求的管理模式。在环境保护工作中，自动化采集技术成了土壤环境监测工作有序开展的一种重要途径，同时也是提升土壤环境监测质量的有效方式。通过自动化采集可以达到自动整理数据信息的目的，并快速完成数据分析工作，自动制定出解决措施，为相关部门提供参考和帮助，也为土壤环境保护工作的顺利开展增加助力。

（五）明确全过程防控的土壤污染防治和保护政策

土壤在使用过程中无时无刻不受到污染的威胁，因此必须建立基于全过程的防治体系与保护政策，才能避免后期土壤治理的难题，规避土壤后期治理成本高的问题。目前，对于土壤污染防治，我国建立了包含用地规划、使用过程、地块维护、定期监测的污染防治体系。在规划阶段，相关部门根据用地规划，明确土壤用途，从而确定土壤类型与保护措施，明确土壤的保护范围；在使用过程中，基于土壤保护法，对土壤的pH值、菌落、营养成分等进行检测，保证土壤指标符合国家用地要求；在地块维护方面，则定期对土壤与地下水进行监测，排查各种污染隐患，合理使用土壤，通过定期监测土壤，能够在整个用地周期内，使土壤符合国家保护要求，避免土壤被污染。

（六）建构土壤污染问题风险管理体系

在应对土壤污染防治的工作难点时，建构土壤污染问题风险管理体系可以发挥有力的支撑性作用。因此，相关部门应强化对农业用耕地土壤环境的保护，严禁可能造成土壤污染的项目在永久基本农田集中区域周边进行建设，同时采用多种方式修复已遭受污染的土壤环境，推动土壤环境资源的再生和再利用。另外，相关部门还要增强对工矿源头土壤污染问题的风险管理，针对废弃矿山和煤矸石堆放区进行生态修复，以废弃矿山综合治理为支点，预防可能出现的土壤污染问题。

（七）化学修复

在现代科学技术持续发展的影响下，土壤污染修复化学技术的应用范围也变得越发宽泛。化学淋洗技术是利用清洗液和水对于土壤中的重金属污染物进行清洗，作为目前应用较为广泛的污染修复技术，带有良好增容和乳化效果。该项技术在改变污染物化学性质方面有着十分重要的价值，同时污染物的溶解性以及液相中的可迁移性水平明显提高。相关人员在利用化学淋洗技术进行土壤污染物处理修复工作时，需要科学选择不同类型的表面活性剂，对于土壤中的有机化合物、石油烃等物质进行处理，这也为今后我国土壤污染物的修复和治理工作发展提供了全新的技术支持。同时，在土壤污染修复防治工作中，地下水也会对污染程度产生严重影响，地下水本就是土壤深层结构主要组成部分，如果地下深层水出现水污染问题，土壤也会受到一定程度的影响。相关部门在土壤污染物修复处理工作时，同样需要

将地下水污染处理作为工作重点，通过使用各种化学方法，将地下水中防护能力较弱区域的地下水污染问题进行处理，并利用现代化的污水处理系统对于污水进行回收处理。

（八）土壤物理修复方法

当污染土壤遭受破坏时，物理修复方法可以用来恢复土壤的结构和物理特性。1) 土壤通气。通过改善土壤的通气性，有助于氧气进入土壤中，从而促进有机物的分解和微生物活动，这可以通过松土、翻耕或使用通气管道等方法来实现。2) 土壤深耕。深耕可以改善土壤的结构，增加土壤通气性和水分渗透性。通过使用犁、耕机或深松机等工具，将土壤翻松到较深的层次，有助于去除表层污染物，促进土壤再生。3) 土壤覆盖。覆盖污染土壤表面可以防止污染物进一步扩散，并减少土壤侵蚀和水分蒸发。常用的覆盖材料包括覆土、防渗薄膜和植物覆盖层等，它们可以形成一个保护层，减缓污染物的迁移。4) 土壤固化。对于含有重金属等有毒物质的污染土壤，土壤固化可以使用添加剂或固化剂来减少其毒性，这些添加剂可以与有害物质发生化学反应，使其稳定化或形成不溶性物质，减少其释放和迁移。5) 土壤渗透控制。在一些特定情况下，如油污染土壤修复中，渗透控制可以用来限制污染物的扩散，这可以通过建立隔离墙、使用土壤护理剂或进行土壤封闭等方法来实现，以阻止污染物进入地下水或周边环境。

结语

综上所述，土壤环境污染是目前环境污染问题中的重中之重，这类污染是不可逆的，具有滞后性、积累性无隐秘性。相关人员需要不断升级土壤污染监测技术，针对不同的土壤环境污染问题采取合适的监测技术，明确污染的类型和程度，及时对相关问题进行监测，在工作中不断总结经验，精进自身监测技能，将一切工作落到实处，最终实现土壤的有效治理。

参考文献

- [1] 张洁. 土壤环境污染及监测技术研究[J]. 山西化工, 2022, 43(6): 233-235.
- [2] 肖宇. 土壤环境污染监测及治理措施[J]. 资源节约与环保, 2022(1): 55-58.
- [3] 黄婵娟. 土壤环境污染及监测技术发展探索[J]. 清洗世界, 2021, 38(12): 75-77, 80.