

# 我国土壤环境监测技术的现状及发展趋势

袁铭章

青岛市环境保护科学研究院 山东 青岛 266071

**[摘要]**土壤同人类生存环境有着密切的关系,影响着人们生产生活有序推进。因此,做好土壤环境监测工作有着重要的意义,一方面可以提升土壤环境的质量,另外一方面实现生态环境的改善。在本文的论述中首先探讨了土壤环境污染的主要特征以及危害呈现形式,接着提出了目前常用土壤环境监测技术以及其发展趋势,最后论述了如何加强土壤环境监测技术管理。

**[关键词]**土壤环境;监测;现状;趋势

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1327

## 引言

本文分析了我国土壤环境监测技术的应用现状和未来发展趋势,以便更好地完成土壤环境监测任务,明确土壤结构变化情况与土壤内部生物活动规律。

### 1、简析土壤环境污染主要特征及危害呈现形式

#### 1.1特征分析

具有一定的隐匿性及延后性,土壤环境污染完全不同于空气及水体污染,因为空气以及水体污染自身具备的及时性,污染之后可以及时反映,而土壤污染具备显著区域性而且隐匿性较强,所以很难及时发现。除此之外,此类污染会聚集于一些特定性区域,这样一来污染恢复较为困难且具有显著的积累性,污染之后基本无法恢复。针对水体环境而言,在一些情况下能够在相应环境及一定时间后达到水体自净的效果,通过循环逐渐恢复,可是由于污染固体或是重金属所引发的土壤污染,是无法逆转的,污染物若是长时间在土壤环境中存在,自然会直接影响到人们的生产生活和身体健康。

#### 1.2危害形式

##### 1.2.1土壤污染不容易发现,具有隐蔽性

有害物质和土壤中的腐殖质相结合,虽然部分可以被土壤中的微生物降解,但是还有很大一部分不容易被降解,这些有害物长期在土壤中存在,很难从土壤中分离和排出。农业种植区的土壤受到污染后,土壤中的有害物经过生物链富集最终危害人类的身体健康。

##### 1.2.2土壤污染容易积累吸附

土壤本身具有一定的黏性,有害物进入到土壤中容易被吸附,从而造成有害物积累和影响范围扩大。如很多金属污染物长期积聚在土壤环境中难以被降解处理,对土壤的危害性很大。土壤中的污染物不像大气环境污染一样具有较强的流动性,土壤污染一般具有区域性特征,不容易蒸发消散。

##### 1.2.3土壤污染具有不可逆转性

去除长期积累在土壤中的污染物十分困难,普通的稀释或者降解难以达到净化的标准,而且经过降解后是否会产生二次污染也需要进行验证。更严重的是,一旦土壤污染中的有害物积累超过一定限度,其危害便不可逆转,严重影响我国土地安全。

##### 1.2.4土壤污染治理周期长

土壤污染隐蔽性强而且处理难度大,一旦发生污染,其

修复和净化在短时间内难以完成,一些污染严重地区的土壤修复甚至需要几十年或者更长。

## 2、我国土壤环境监测技术的应用现状

### 2.1 X射线断层扫描技术

X射线断层扫描技术是一项无损监测技术,可以在不破坏土壤原有结构的情况下向土壤结构中发射与接收X射线,X射线在穿越土壤结构不同物质时出现衰减,将所接收信号进行放大、模数转换与空间解算处理后,即可绘制成描述土壤结构断面的数字图像。相比遥感技术、扫描电子显微镜(SEM)图像法等监测技术,X射线断层扫描技术既可以有效监测土壤表面与内部结构情况,还可以采取定量方式来描述土壤微观结构,如监测黄土层的颗粒集合体与大孔隙的分布情况。此外,为强化X射线断层扫描技术的电子计算机断层扫描(CT)图像定量分析能力,可选择基于SEM来建立训练样本。

### 2.2 遥感技术

遥感技术是利用各种物体辐射、反射电磁波的固有特性的差异,对物体进行远距离识别、观测和分析的综合性技术系统的总称。遥感技术与空间技术、计算机技术等结合,建立起了由遥感仪器及信息接受、处理与分析共同组成的探测技术系统。目前,遥感技术在军事领域、地质领域、资源勘察、气象观测、城市规划等方面均有广泛应用。而在环境监测领域,由于遥感技术可以对指定区域、指定物体进行长期跟踪测量,且可快速获取环境的时空变化规律和全范围信息,在大气环境、水环境、自然资源勘察、大气污染物监测等方面得到大范围应用,成为当前有效的环境监测手段。环境监测中应用的遥感技术,根据可利用的波段可分为热红外遥感技术、微波遥感技术及可见光与反身红外遥感技术。遥感技术能够全面获取生态

环境的实时变化,并对水环境、土壤环境、大气环境等的变化进行跟踪和评价,使人们能够准确分析生态环境的整体变化情况。同时,利用遥感技术可对被监测区域进行反复拍摄、扫描,获取最新的环境动态变化资料,并与过去获得的资料进行对比和分析,建立起被监测区域的动态变化模型,甚至可以利用归一化的方法,分析被监测区域中植被、水体、大气等每项指数,为环境监测及污染防治提供精确的基础数据。

### 2.3 目测评估法

目测评估法是一项操作最为简单的土壤环境监测技术,

监测员使用铁锹等工具，在测区土壤中设定若干具有代表性的测点，挖取测点土壤样本，凭借自身工作经验，快速判断土壤物理条件和评价土壤质量。然而，目测评估法有着会破坏土壤原状结构、无法详细评价土壤质量、无法观察到土壤物理条件微小变化的局限。对此，可将目测评估法与其他环境监测技术相结合，根据目测评估结果来大体判断土壤质量与环境情况，为后续环境监测工作开展与技术方案制定提供思路。

### 3、简析土壤环境监测的发展趋势

#### 3.1 自动化发展

随着我国信息化水平的不断提升，信息化技术也被各行各业加以运用。在土壤环境监测中，也可以运用信息化技术，加强土壤环境监测工作的质量。首先对于人员规范，可通过信息化管理，时刻监督工作人员的行为举止；其次还可以通过信息化技术，为土壤采集工作前的环境勘察工作提供帮助，加强勘查结果与评估工作的准确性；还可以利用信息化技术提取出更为有用的信息，从而总结规律，为实验室分析环节的各项流程提供帮助。

#### 3.2 精准化

近些年，各地的农业技术人员已经充分利用信息化监测装置来判断与测试土壤深部污染性物质，有效确保了农业土壤深部的清洁程度达标。与人工实施农业土壤采样与监测的做法相比，依靠信息化与智能化平台来监测土壤深部污染元素的举措更加具有精确性与资源节约性，上述做法值得被推广于农业土壤修复的各个实施环节。

### 4、土壤环境监测发展质量管理

#### 4.1 将检测标准规范完善

有关质量控制，应明确监测机构的相关职能，在获得专业部门的科学指引下联合其他部门，共同制定和当前发展趋势相符、满足不同土壤种类需求的监测技术标准。与此同时，技术规范应做到高度统一，从而在根源上提高技术水平并进一步提高土壤环境监测能力，将质量控制工作做好，避免因技术问题而出现土壤环境监测工作的漏洞。

#### 4.2 加强土壤污染监测

土壤环境防治依赖于准确的土壤监测技术和检测手段。加强对土壤污染的调查和监测，全面掌握土壤污染的状况，结合调查监测的结果预测和评估土壤状况演变趋势，制定科学的土壤污染防治对策。目前，相关研究人员已针对土壤污染的情况建立了相应的土壤质量评价模型及评价标准，为土壤污染分析研究提供了有利条件。加强土壤污染监测，保证土壤环境处于可控状态，尽可能在源头端遏制污染物破坏土壤。

#### 4.3 搭建功能完备的监测平台

如果不能明确土壤污染产生的原因，便要将污染根源作为切入点，基于发展情况及时调整与优化管理机构、监测机构，搭建一个完善且可靠的土壤环境监测网络，通过控制

网络切实提升质量控制水平。通过建立专门部门，这样能够加大针对不同区域监测工作开展的力度，予以监测工作应有的重视。同时，对于存在严重受损或者是存在污染趋向的区域，也应建立监测机构，而且单个机构仅是负责某一区域，通过这样的方法能达到针对性的环境监测效果，比如在水源供应区，便应以此方式进行可靠的土壤环境监测工作。

#### 4.4 其他质量控制策略

第一，监测设备仪器应做好质量把控。确保在环境监测中采用的设备仪器拥有良好性能。在正式工作前应进行检修调试，避免在实际使用中出现故障，从而降低监测效率。平时也应该定期维护，依据养护维修周期展开检测。关于核心仪器设备，在进行校准和检测的基础上必须做好定期核查。

第二，严格控制技术人员队伍的质量。在监测土壤环境时，作为开展监测的技术人员，其自身的专业能力会直接影响到监测工作质量，对此应提升技术人员的综合素养，定期组织培训工作由此确保所得结果质量。作为技术人员应该明确控制土壤环境质量的现实意义，进一步提升个人质量控制意识，在实际操作中尽可能降低人为误差，杜绝人为错误操作带来的无效数据。基于检测机构层面分析，需认识到打造高质量人才队伍的重要性，其关键就在于技术人员的能力，唯有技术人员提高专业水准才能有效开展土壤环境的监测。

#### 4.5 加强对土壤废弃物的处置

1) 加强环境监管。依托严格的监管手段规范废弃物的排放，对工业企业进行排放物的监管，从源头上减少污染物进入土壤环境的概率，引导和鼓励企业提高废弃物的循环利用。2) 加强农业投入物管理。对农业生产中的化肥、农药、添加剂等投入物进行科学管理，如采用减量增效技术，减少投入物使用量；优先采用生态有机型肥料和农药，避免过量使用工业合成的肥料和药剂，保持土壤环境的自然修复力和微生物的生命力。

### 5、结语

为满足现代土壤环境监测项目的实际需要，解决常规监测技术操作烦琐、监测精度低、易受外部环境干扰等难题，环境监测机构务必加大对土壤环境监测技术的研究力度，结合项目情况来选择恰当的环境监测技术手段，制定科学、合理的技术方案，着重推动土壤环境监测技术的自动化、痕量监测分析、快速分析与抗干扰发展。

### 参考文献

[1] 施冬樱. 农产品产地土壤环境例行监测技术分析[J]. 农业开发与装备, 2021(11): 139-140.  
[2] 李少飞. 环境监测技术的应用及质量控制[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(23): 62-64.  
[3] 姜娜. 我国土壤重金属污染现状监测及其防治浅析[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(23): 169-171.  
[4] 李宝. 土壤环境监测中现场采集与实验室分析控制[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(22): 97-99.