

The Application of Analytical Chemistry in Soil Environmental Monitoring

Nansheng Lin

Ruian Environmental Monitoring Station, Ruian, Zhejiang, 325200, China

Abstract

Due to the vigorous development of China's economy and society, the social problems of air pollution are becoming increasingly prominent, so strengthening environmental protection supervision and management is not only the main content of comprehensive environmental management in China, but also the fundamental content. As a routine environmental monitoring method, the analytical chemistry method has always been widely used and well rewarded. This paper will focus on the practical application of analytical chemical method in environmental monitoring, and hope to provide some reference for the current environmental monitoring work.

Keywords

soil environment monitoring; analytic chemistry; application

土壤环境监测中分析化学的应用思考

林南盛

瑞安市环境监测站, 中国·浙江 瑞安 325200

摘要

由于中国的经济社会蓬勃发展, 空气污染社会问题也日益突出, 因此加强环境保护监督管理工作既是中国环境综合治理的主要内容, 更是根本内容。分析化学法作为一项常规的环保监测方法, 一直以来都获得了普遍的应用并得到了良好的回报。论文将重点探讨分析化学法在环保监察中的实际运用, 并期望能给当前环境监测工作提出一点借鉴。

关键词

土壤环境监测; 分析化学; 应用

1 引言

随着中国经济社会的高速发展, 中国经济社会各方面管理水平有了相应的提高, 但同时也伴随着各种程度的污染。环境污染是一项很大的问题, 对国家生态质量以及广大人民的健康都有很大的负面影响, 因此为了进行更有效的管理, 就必须对污染程度进行监测, 并且还必须对污染物质进行研究, 以掌握其所包含的成分, 如此才能够合理保证环境污染管理的质量。分析化学法是一项行之有效的科学方法, 在环境监测中已显示了它巨大的效果, 对环境治理也具有很大的实用价值。所以, 进一步认识分析化学法的内在特点, 了解其具体应用方法是对环境监测的基本保障。

2 相关概念概述

2.1 土壤环境监测概述

土是陆地上的最主要资源之一, 而土壤资源是继自然

资源以后的又丰富资源, 它同时又是构成整个自然与生态体系的重要要素。而土地的生态质量状况也是制约着国民经济增长快慢的最主要原因, 生态环境还控制着农作物生产、饮用水供应的安全, 甚至还会威胁着人们与生物圈动物的生命与健康。由于对环境的污染程度迅速增加, 土壤环境也遭到了极大的危害。因此土壤环境监测项目的实施, 是土壤污染综合治理与防控的最有效手段^[1]。

由于电子计算机的发达, 中国土壤环境保护检测管理工作也引进了电子计算机, 这在很大程度上增强了环境保护检测的有效性。信息化下的土地环境监测从土地中信息数据的捕捉, 到对信息数据的传输、数据分析, 最后实现信息整合的整个流程。

从科技和环保工作方面进行分析, 对土地环境保护的检测工作也希望能够为后期数据分析管理工作带来更科学合理的信息数据, 但实际上这种信息和数据都是建立在定点检测的基础上的。定点检测能利用环境监测和土壤调查的技术手段, 先收集土地样本并进行化验后, 再根据农产品的生长发育情况和产出量, 对土地的生长环境进行动态的检测。

从环保监测的角度考虑, 科学、权威性的土地监测方

【作者简介】林南盛(1979-), 男, 中国浙江瑞安人, 本科, 从事环境规划与管理研究。

案是对土地的环境质量和自然环境变迁的趋势监控的最有效途径，它可以在全过程记录并保存土地的所有统计信息。利用各种数据周期性的检测，就可以确定出土壤污染的严重程度。对土地的环境监测内容一般有：生态的检测、土地微量元素的分类与检测、土地微量元素浓度变动对土地和生态影响的检测、土地中化学物质的检测、土地中物质浓度变动对土地和生态影响的检测等。

2.2 分析化学法概述

研究化学法又应该叫做环保分析方法，作为环保检测中的重要内容，因为它们已经主导了整个环保监测技术的核心。分析化学法在环境监测中的具体运用，一般是指经过运用某些现代化的分析与化工技术手段、监测仪器和理论知识分析方法，测定了自然环境中的有关污染物质，并经过对污染物质加以分析处理后，能够解析出具体的分析化学数值从而为环境保护治理对策提出根据，使环境治理得以有目标、有效果的实施，因此应该说分析与化学法对现代的环境保护及其建设都作出了很多的作用^[2]。

3 中国土壤环境管理现状

当前不论是城乡建设用地还是农业用地，均呈现出“局部污染严重，总体态势可控”的态势。在土地污染物的含量方面，一般工业企业土地的污染物含量要远远超过农业生产土地的含量，而农用地范围则大多集中于工矿企业附近。而目前，全国新一轮的土壤污染现状详查工作还在进行过程中，详查后可逐步确定环境污染土地的界限和区域。

中国的土地主要污染物类型包括三种，第一类是已关停或迁移公司厂址的土地污染，特点是环境污染强烈、集中、含量较高，目前以治理恢复后的再开采和使用居多；第二类是农田土地污染，大多是因附近工矿或农民活动所造成环境污染，特点是环境污染面积大、深度较浅、含量少；第三类是石化企业和矿山开采厂土地污染，主类土地污染物和普通的工业公司有一定差异，一般建议公司单独进行管理，由于石油较为易于降解，因此石化污染土壤通常以防治恢复居多，而采矿类污染物则因为环境污染深度较大，背景值高因素多以风险控制居多。他还讲到，关停拆迁的制药公司属第一类“关停搬迁企业厂址土壤污染”，制药公司土地中的重要污染物质是有机废水（见表1）。

全国各地区人民政府都根据国家有关的法规制定了地方上的具体措施。目前，几乎国内各省区市如制定了土壤污染治理有关的法律规定（见图1）。

4 分析化学应用于土壤环境监测的主要方法

4.1 分光光度法

在进行环保监测的工作时，分光光度法是最为普遍的一个环保监测方式，有着作业简便，成本低的优点。与此同时，良好的敏感度也使此方法在环境保护检测的过程中广泛地应用^[3]。而由于技术水平日益提高，逐渐研制出敏感度最高的显色剂，使分光光度法的使用覆盖面愈来愈广泛，检测结果的准确性也愈来愈高，进一步发挥了水光光度法在环保监测管理工作中的重要功能。

表 1 土壤污染一览表

污染土壤类型	污染源	污染物类型	污染特点	保护目标	控制技术	涉及管理部门
关闭搬迁企业厂址土壤污染	原场址上的企业运行造成	重金属类,有机污染	污染面积较集中,污染物浓度可能很高,污染深度通常较大	人体健康	治理修复为主	环保部门
农田耕地土壤污染	工业活动排放,污灌,农业生产活动	重金属类和有机污染	污染面积大,污染深度浅,污染物浓度一般不高	农产品和土壤生态	风险管控或治理修复	环保部门和农业部门
石油开采土壤污染	石油勘探、开采、输送和存储等环节	有机污染物为主	污染面积一般较大,污染物的浓度分布不均匀,污染物的深度通常不大	水体和生态环境	治理修复为主	环保部门,石油相关部门
矿山开采土壤污染	矿山开采的遗撒和“三废”外排	重金属为主	污染的面积大,深度深,背景值通常较高	水体和生态环境	风险管控为主	环保部门

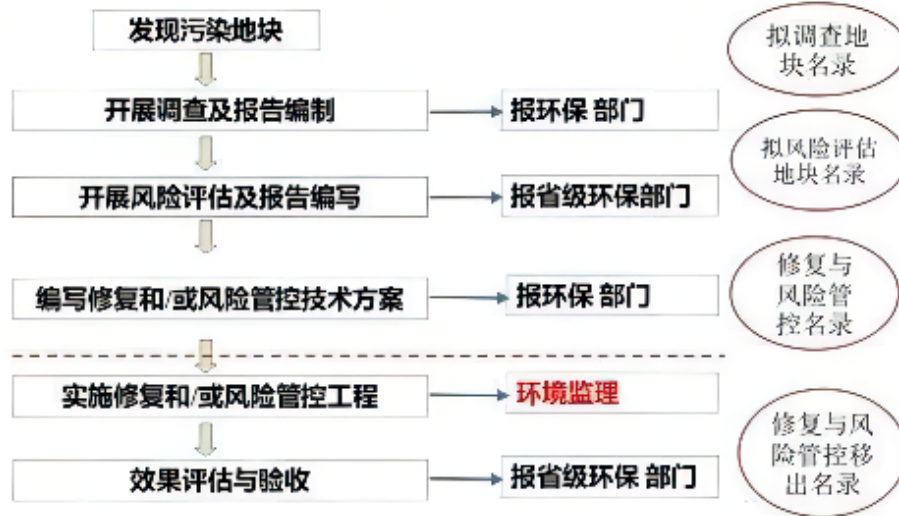


图1 土地修复流程

4.2 发射光谱法

放射光谱法通常指的是利用等离子燃烧器对某些高温光源加以辐射，以增加对环境监测的力度。不过，因为当前对发射光谱方法的研究还很少，在环境监测中对发射光谱方法的适用范围也比较少。发射光谱法有很大的灵敏度，一般使用于对生物材料和土壤重金属单质的检测和嘲。

4.3 中子活化法

对中子活化技术来说，有很大的灵敏度，在环境监测中，常运用于对海洋、土地等物质的检测，它在检测专一物质的同时没有造成其他的干扰效果。目前，在当前科技蓬勃发展的背景下，中国技术人员开始研制出低能中分传感器，该类传感器具有强大的识别能力，不但提高了中子活化法的精度，同时扩大了中子活化法在环境监测领域的应用范围。

4.4 离子色谱法

离子色谱法也在环保的检测工作中获得了广泛地运用，如在大气、空气、土壤等环保方面的检测。因此，可以通过对水污染源头中的分子与电离物质进行更细致的分类，在寻找预防环境污染的高效方法的时候避免了对周围环境的二次污染。虽然离子色谱法能够有效缓解传统环境监测的问题，不过方法的实际应用则相对复杂，在环境监测中应用离子色谱法时对样本进行更高效地处理，可以增加环境监测数据分析结论的正确性。

5 分析化学在土壤监测中的应用

当前，国际土壤环境监测标准主要关注于土壤理化特性、土壤水环保质量和对土壤重金属离子的检测。以下论文将分别浅述土壤分析化学基本原理在这三级土壤环境监测中的具体运用和实例。

5.1 土壤理化性质监测

土地的理化特性，包括了土地 pH、阴离子交换量、土壤有机质浓度、以土地 pH 的检测方法为例，主要有两种方

式：pH 计与 pH 试纸。PH 计是运用原电池的基本原理操作的，原电池的二阴极之间的电动势依据能斯特规律变化，既与金属电极的自身属性相关，还与水溶液里的氢离子含量相关。原电池的电动势与氢离子含量之间也具有相对关联，而氢离子含量的正负对数关系就是 pH。

5.2 土壤水环境质量监测

土壤水环境监测方法一般分为：土地 pH 检测、营养浓度检测、含水量检测等。土壤水营养一般包含全钾、全磷、碱解氮、速效钾、全磷、速效磷等，其检测结果一般以分级表示。土壤含水率检测的五种重要方式：称重法、电阻率法、FDR 法、灰度反演法、光谱分析法。目前，在中国的土壤环境试验大多采用电阻率法^[4]。

5.3 土壤重金属离子监测

土壤重金属离子测定标准中，主要包括了十四种土壤中重金属，而对其进行检测则可采用分光光度法、原子荧光法与分子吸附法、分子色谱法等。

5.3.1 分光光度法

使用分光光度计作为仪器设备分析方法时，可测定吸收光度及有关离子含量的工作曲线。在土壤溶液中放置分光光度计加以测量，若测到显色度时，将其代入工作曲线，即可计算出含量。再经过多次取样测定，即可得到该区域中某离子的平均含量。

5.3.2 原子荧光法与原子吸收法

中国自己研制的原子荧光仪，可以测定出各种在溶液中最容易产生氢化化合物的金属单质，包括铅、锡、铍和铈等，并且，由于它具备了优异的准确性和敏感度，可以很有效地隔离对基体所产生的化学干扰，多用来检测溶液中的化学元素。

5.3.3 离子色谱法

分子色谱法能够区分和测定常见的阴阳家分子，而且能够在每次进样之后，同样解析几种成分，因此具有很大的

敏感度和选择权。

6 土壤环境监测中分析化学的应用思考

6.1 逐步提高监测分析精度

许多有毒有害物质含量尽管很低却对人类的危害性很大,因此必须掌握痕量气体分析技术,才能了解其污染状况以便于达到遏制和防治的目的。在生态环境中,重金属、有机物等多种有毒危害的化学物质,尽管其含量很低,也会对人畜健康产生极大的危害,甚至直接危及人的生存和财产安全。尽管在痕量气体的分析技术与应用方面已获得了一定的发展,但色谱质谱联用、空气污染物净化与富集等痕量气体分析方法技术在土地环境保护检测中应用已非常普遍,由于土地环境保护的状况越来越复杂,对各种环境污染因子的可能威胁也愈来愈大,因此亟需逐步发展和应用痕量气体和超痕量的分析方法技术,进一步提高环保检测的准确性,更全面地了解所受环境污染的实际状况,从而积极采取,以防止和遏制环境污染^[5]。

6.2 广泛应用现场快速分析技术

在土地环境监测工作中,往往要求对一些主要环境污染发生的地点和环境土壤状况进行及时、迅速的检测,包括对污染物释放源、现场环境污染状况和周围土壤环境情况的监控等,这就需要及时准确的解析出一些污染物的浓度和种类。而根据土地检测实践中情况的实际需要,连续监控和现场快速分析等技术也在土地检测中得以广泛应用。同时,由于农业生产技术水平的日益提高,土壤检测分析的仪器设备也越来越趋向小型化和复合化,使得土壤监测仪器不仅能力增强,而且也更容易使用。轻便式的土中有机重金属解析

仪、便携式气相色谱质谱仪、流动注射分析方法仪表等也开始被广泛运用于土地检测中。对于今后的环境监测技术的研究中,应着重加强研究并应用现场分析方法,从而才能比较高效地对土壤环境实施检测。

7 结语

综上所述,目前中国土壤环境污染的问题日益加剧,综合治理与维护生态环境的重点则在于促进土壤环境监测科技的开发。分析化学技术的适用范围广阔,在进行有关土地环境监测工作过程中,能够解决工作中检测项目繁杂、检测物种众多的劣势,通过检测多个种类,可以使得检测的成果更加精确可信。将分析化学技术和土地环境监测技术有机融合,将有助于更加快促进土地环境监测工作的有效开展,通过择优推荐和建立相应的统一标准,进一步发挥两者的综合优势,在土地环境监测工作上实现优势互补,并通过一种创新的思维,从而达到国土环境治理的更好效果。

参考文献

- [1] 陈已达,胡桢毕.土壤环境监测技术的应用实践研究论述[J].华东科技:学术版,2016(6):1.
- [2] 石奥.测定土壤中重金属元素时前处理方法的改进[J].中国无机分析化学,2016(4):41-42.
- [3] 陈侃,卢寒冰.关于环境监测中分析化学法的应用研究[J].生态环境与保护,2019,2(11):1.
- [4] 梁世刚.中国土壤环境监测分析方法标准的思考与建议[J].环境工程,2022(6):25.
- [5] 宇振东,曾北危.中国环境分析化学研究概况与展望[J].环境工程学报,1985(3):10-15.