

土壤重金属污染监测及治理对策的研究

吴小燕

安徽华悠生态科技有限公司 安徽合肥 230000

摘要: 当前社会背景下主要提倡生态友好的主题, 国家对于土壤环境的相关保护水准逐渐有所提高。重金属污染不仅会影响我国土壤环境的均衡发展, 还会对农业发展和公共卫生造成较大的影响。为了加强对重金属污染的监测以及制定相应的治理技术和对策, 相关负责人员就需要采取相关的治理措施, 以促进土壤环境的有效发展且达到生态持续友好的目标。本文主要介绍了土壤重金属污染来源与危害以及土壤中重金属污染治理存在的问题, 最后提出了土壤重金属污染监测措施以及土壤重金属污染的治理技术, 希望本文的研究能够为相关工作人员提供一定的参考。

关键词: 土壤; 重金属污染; 监测; 治理对策

Study on soil heavy metal pollution monitoring and control countermeasures

Xiaoyan Wu

Anhui Huayou Ecological Technology Co., LTD., Hefei, Anhui 230000

Abstract: Under the current social background, the theme of ecological friendliness is mainly advocated. The national level of soil environment protection has been gradually improved. Heavy metal pollution will not only affect the balanced development of soil environment, but also cause a serious impact on agricultural development and public health. In order to strengthen the monitoring of heavy metal pollution and formulate corresponding treatment technologies and countermeasures, relevant responsible personnel need to take relevant treatment measures to promote the effective development of soil environment and achieve the goal of sustainable ecological friendliness. This paper mainly introduces the sources and hazards of soil heavy metal pollution and the problems existing in soil heavy metal pollution control. Finally, it puts forward the monitoring measures of soil heavy metal pollution and the treatment technology of soil heavy metal pollution, hoping that the research in this paper can provide some references for the relevant staff.

Keywords: Soil; Heavy metal pollution; Monitoring; Treatment strategy

土壤是人类生存和发展的重要物质基础, 土壤的状态与人类健康和安全密切相关。如果不迅速有效地处理重金属污染, 土壤活动和作物产量就会下降, 甚至作物中会富集土壤中的重金属物质, 这些物质一旦进入人体就会对人类健康构成严重威胁。因此, 需要采用有效的方法和技术来监测重金属对土壤的污染, 制定合理的措施来防止和控制重金属对土壤的污染, 保护土壤环境不受损害, 促进人类社会的可持续发展。

一、土壤重金属污染来源与危害

重金属污染土壤的主要原因是大气沉积、石油以及化工行业和城市交通运输排放的重金属颗粒, 这些物质通过干湿沉降进入土壤。水污染、生活用水和工业废水直接排

入水中, 造成重金属污染, 然后渗入土壤, 包括农业灌溉等方式。不加控制地使用农业生产活动、农药、化肥和塑料薄膜助长了重金属对农田的污染。在生产和生活中积累了大量固体废物, 导致土壤受到污染。重金属污染土壤不仅改变了土壤结构, 降低了土壤肥力和农业产量, 也间接影响了居民的身体健康和生态的可持续发展。因此, 必须从根本上控制重金属对土壤的污染。

二、土壤中重金属污染治理存在的问题

1. 土壤重金属污染治理缺少针对性

由于国土辽阔, 地理位置和发展水平不同, 土壤中重金属污染的程度、类型和程度也因地区而异。在这方面, 实际管理需要不同的管理方法和技术来适应不同的情况。

但是, 由于目前技术体系和土壤重金属污染管理评价体系的建设和水平等各种因素, 中国重金属污染管理的目标不高, 各区域未能制定具体的科学管理政策。

2. 土壤环境质量标准存在一定局限性

制定重金属污染控制措施的基础是正确的污染评估, 这需要污染评估标准。鉴于我国土壤中重金属污染地区的多样性, 必须建立一个质量标准体系, 以满足不同地区的实际土壤恢复管理需要。土壤的环境价值和环境标准远远不足以满足科学制定土壤环境质量标准的需要。目前的土壤环境质量标准在很大程度上不同于国家一级的土壤类型和用途, 难以支持国家和区域两级的土壤环境标准化和差别管理。目前的土壤质量标准适用于土壤恢复工作, 但有环境价值、时间因素、过度开发等限制, 今后需要进一步对其进行完善。

三、土壤重金属污染监测措施

1. 实验室监测法

目前, 实验室监测方法广泛用于监测重金属对土壤的污染, 主要是按照标准收集土壤样品和对土壤中重金属的组成进行实验室分析。常用的实验室监测方法如下:

(1) 原子吸收光谱法

该方法主要由气象原子辐射相对于金属基体原子的吸收强度决定, 并通过控制吸收强度来确定样品中金属元素含量是否高于标准。原子吸收光谱与其他监测方法相比, 在灵敏度和范围方面具有明显的优势, 但其缺点是监测费用高昂且复杂, 而且难以直接测量各种因素。

(2) 原子荧光光谱法

该技术应用主要是在光辐射的作用下激发原子蒸汽发射原子荧光, 前提是试验符合要求, 土壤中重金属含量的测量是通过测量荧光波长来实现的。原子荧光光谱与其他监测方法相比具有明显的优点, 例如灵敏度和易用性, 但缺点是应用有限, 荧光分析需要具体的反应函数来确保结果的准确性。

(3) 电化学分析法

化学分析方法最常用于监测土壤中的重金属。该方法在重金属物理监测中的应用取决于电极作用下该物质的电化学性能原则和溶液。与其他监测技术相比, 电化学分析在易用性、效率和灵敏度方面有明显的优势, 但缺点是

重金属监测过程结果的准确性受到离子干扰^[1]。

(4) 电感耦合法

该方法主要基于离子成分, 用于监测土壤中的重金属, 使有关人员能够更准确地获得铜、铬、锌和铅等元素。这种方法在监测过程中提供了理想的线性变化数据, 覆盖面广, 使用便捷。

2. 现场快速监测法

目前, 实地作业的主要监测方法是荧光 X 射线光谱、免疫分析、酶抑制、磁化速率技术、激光干扰频谱技术等, 主要适用于需要大规模土壤监测的情况。对土壤中重金属的种类和浓度进行现场监测、检测和分析, 为诊断土壤中重金属污染提供了准确的数据。便携式 X 射线荧光光谱具有以下优点: 应用成本低、探测效果好、寿命短、地面无损检测、探测结果精度高。该技术易于使用, 可进行广泛检测的主要测试, 能够准确检测和测量铜、锌、铅、砷和镍等重金属元素。激光销毁技术是一种新的土壤探测技术, 主要利用原子发射光谱来探测土壤中重金属的种类和浓度, 并准确分析和测量重金属的污染程度。这种方法的主要优点是可以同时检测不同类型的元素、不干扰土壤环境、快速检查、简单的过程、不污染样品两次以及持续检查。磁化测试技术也得到广泛应用。土壤重金属含量越高, 磁性就越强, 这种特性有助于分析土壤中重金属的含量和类型。专用检测仪主要采用便携式地形测量器和地面剖面地形测量器, 有效提高地面检测仪的效率。该方法具有测试速度快、仪器灵敏度高、测试数据结果准确、土壤样品未经预处理、取样方便、效率高等优点。

四、土壤重金属污染治理技术

1. 物理修复技术

对受重金属污染的土壤进行物理修复的技术主要包括通过物理手段清除和分离重金属措施。常用的方法包括热剥离、挖掘、筛分和分离。使用热解吸溶液, 在高频应力的作用下, 受污染土壤的温度上升, 土壤结构通过去除重金属得到优化, 从而使重金属含量保持在土壤标准的正常限度内。使用土壤分解法, 可以恢复不均匀的土壤, 处理重金属含量低的土壤, 控制重金属含量与纯土壤结合, 并减少重金属污染对土壤环境的影响。物理分离用于处理土壤中重金属的物理分离。但是, 前提条件是要清楚土壤

的两个条件——粒度和密度。填埋场固结方法的应用是在重金属含量控制的基础上使用硅酸盐、水泥等固结剂对土壤进行固结,然后使用填埋场去除重金属,以防止重金属含量过高影响当地农业发展^[2]。

2. 生物修复

生物修复主要是利用植物、微生物和动物的呼吸和代谢功能吸收和去除土壤中的重金属,或以毒性较低的形式进行土壤净化;植物修复主要通过利用植物的稳定性、吸收性、提取性、转化性和挥发性等功能从土壤中去除了有毒物质来实现。自然衰减主要采用重金属模拟微生物特性以去除土壤中的有关重金属。由于土壤中含有大量微生物,例如地理细菌和氧化物等,其他聚合物可能与重金属离子结合,吸收土壤中的重金属元素。主要利用蚯蚓等动物吸收、分解和转移土壤中的重金属,实现土壤净化目标。蚯蚓等生物可以通过扩散和吸收来富含铅等重金属。

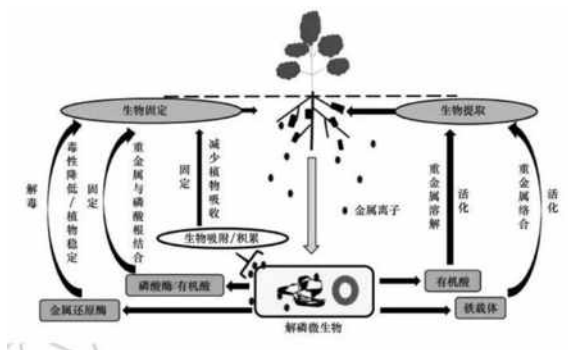


图1 土壤重金属污染生物修复作用机理

3. 化学修复技术

采用这种方法主要是通过化学反应,如还原、氧化等,减少土壤重金属含量。在土壤的物理处理过程中,相关化合物用于促进土壤中的化学反应,然后将化学反应产生的化合物和沉积物分离出来,从而有效降低重金属含量。为了控制重金属对土壤的污染,如无机洗涤剂、有机酸和其他试剂被用来冲洗土壤,将土壤中的重金属转化为土壤有益物质,并通过沉淀收集和处理重金属。为了优化化学还原技术的应用,应根据实际情况,优化对处理过程中的浸渍时间、洗涤剂浓度和 pH 值的控制,以避免管理这些参数对处理重金属污染土壤的总体效率造成不合理的影响。此外,还可以改进化学处理方法,最大限度地发挥重金属的处置效果。换言之,在处理过程中,结合实际情况,可以选择沸石和石灰等改性剂,提高处理效果,产生吸附氧

化等反应,有效避免重金属的生物利用率问题。

五、土壤重金属污染的治理对策

1. 合理进行重金属污染的分区分类治理

为实现当前中国预防和控制重金属污染的目标,分区政策控制是今后发展的优先事项之一。我国政府必须集中注意两个问题——一是完善土壤环境质量标准体系;二是区域重金属污染调查。在制定我们的质量标准体系时,我们应该积极借鉴一些国外先进的方法,提高土壤环境质量标准。对土壤环境质量的监测和评估提供了更准确的污染数据,并为管理制定了明确的管理目标。地方当局还必须根据本国的土壤状况调整质量标准,同时考虑到经济发展和环境效益。作为重金属污染调查的一部分,各区域应与各部门和企业合作,建立专门的土壤环境数据调查和评估服务,以便收集、分析和科学评估综合数据^[3]。

2. 减少或切断重金属污染源,提高环境质量

在可持续发展理论和环境优先事项的框架内,改进生产过程,实现绿色生产和循环经济,充分回收和加工工业生产过程中产生的重金属危险物质,减少三种废物排放,禁止工业废物并防止渗透或减少煤炭消费、开发新的清洁能源技术、能源结构调整和能源供应模式也是减少城市土壤重金属污染的有效措施。城市废物的分类和处置、有用重金属元素的回收、填埋、堆肥和焚烧只有在废物中的重金属不超过标准的情况下才能进行。

3. 加大治理技术的科研创新

随后,除了初步控制外,重金属污染的管理还需要技术层面,即通过各种技术提高土壤质量。此外,工业和家庭污染源管理技术是提高管理效率的重要技术支持。在这方面,我们应该加强今后管理技术的研究和创新与此同时,大力推广废气、废水和废物等废物来源的净化和再循环技术,并切断土壤中的重金属来源。此外,需要进一步研究和创新土地质量管理和恢复领域的减少、缓解和恢复技术,促进恢复技术一体化,并建立一个更好、更全面的恢复技术体系。

4. 建立土壤重金属健康评价标准

我们尚未制定城市土壤重金属健康评估标准,这使得难以确定城市土壤重金属污染情况,不利于城市土壤的有效运作。因此,有必要加强对城市土壤重金属健康评估系

统的研究,并尽快制定综合评估标准,以便在考虑到人类健康评估、土地使用模式和夏季的情况下准确评估城市土壤有关部委必须制定合理的法律法规,有效保护和管理城市土地,并适当指导城市土地的合理开发^[4]。

六、结语

鉴于上述情况,我们不应低估控制重金属污染的挑战,至关重要,我国应进一步加强控制重金属污染的工作,合理执行区域和次区域政策,并加强控制技术的研究和创新。

参考文献:

[1]张益硕,周仲魁,杨顺景,李蕊,李龙祥,李荆瑜,樊

小磊. 重金属污染土壤修复原理与技术[J]. 有色金属(冶炼部分), 2022(10):124-134.

[2]郭辉. 土壤重金属污染监测及治理对策的研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(09):67-68.

[3]余涛,蒋天宇,刘旭,马旭东,杨忠芳,侯青叶,夏学齐,李凤嫣. 土壤重金属污染现状及检测分析技术研究进展[J]. 中国地质, 2021, 48(02):460-476.

[4]周建军,周桔,冯仁国. 我国土壤重金属污染现状及治理战略[J]. 中国科学院院刊, 2014, 29(03):315-320+350+272.