

重金属污染土壤修复技术及其修复实践

杨新岩

辽宁中环联咨询评估有限公司

[摘要]在工业化建设进程不断加快的时代背景下,含有重金属的工业废水和生活污水被排放到生态环境中,对土壤、地下水环境造成了严重的污染。在环境可持续发展的前提下,需要相关人员借助先进的科学技术来研究处理重金属污染土壤的方式,旨在借助生物、物理和化学技术有效去除土壤中的重金属。

[关键词]重金属污染;土壤修复技术;修复实践

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.769

1 重金属污染概述

土壤重金属污染即为人类在生产生活等社会活动中使得重金属进入土壤的行为,土壤重金属污染主要为铅、镉、汞、铜和砷等超标。这些重金属在土壤污染中具有隐蔽性、长期性、不可降解和不可逆性的特点,不仅能导致土壤肥力与作物产量下降,还易通过淋溶等进入到地下水中,引发地下水污染,并可通过食用农作物、饮用水等食物链途径在植物、动物和人体中累积。若重金属污染不能得到有效的根治,则会严重影响社会的健康和可持续发展。重金属污染土壤的修复是利用物理、化学和生物的方法将土壤中的重金属清除出土体或将其固定在土壤中,以降低其迁移性和生物有效性,从而降低重金属的健康风险和环境风险。按照工艺原理主要分为三类:物理/化学修复、生物修复和农业生态修复。

2 重金属污染土壤的修复技术分析

2.1 化学修复技术

有机化学修复土壤的常用方法如下:将化学试剂撒在受污染的表层土壤上,以便试剂可以充分吸收铅等重金属,并且化学药品还具有拮抗作用,可以完全还原氧化过程,可以有效减少各种重金属对肥沃土壤的破坏。化学修复主要分为三种类型:第一类是拮抗剂,第二类是吸附剂和抑制剂,第三类是土壤沉降技术。利用化学的核心技术快速修复土壤,只能在表面发挥持续药品优化的作用,不能从根本上改变影响土壤的重金属元素污染的性质,而且肥沃土壤中的蕨类和其他生物也受到化学药品的破坏。例如污染土壤样地总面积约为8000m²,污染样地土壤面积为3000m²,根据每个污染区域的污染深度和污染面积,确定土壤修复的总工作量为6000m³,并采用异位修复技术。设计的每日处理量为60m³,最大操作时间为8h/do。对重金属含量为0.5深的土壤进行异位化学稳定化修复,要大于地表水环境质量标准(GB3838-2002)的IV级限制。稳定化修复达到标准后,应根据现场情况回填土壤,主要选择无机复合高效环保特殊稳定剂(主要是pH控制,黏土矿物,磷基和硫基),分析比较不同稳定剂与污染物作用之间的差异。

2.2 生物技术在重金属污染土壤修复中的应用

2.2.1 动物修复技术

蚯蚓、老鼠是土壤中数量比较多的生物种群,蚯蚓和老鼠借助自身的生命活动能够实现对土壤重金属的富集处理,从而提升土壤修复质量。将这些动物放置在土壤中活动一段时间之后能够有效降低土壤中的重金属含量,但是这种修复方式需要消耗较多的时间,且仅仅适合用来修复被低浓度重金属污染的土壤。

2.2.2 植物修复技术

植物修复途径包含植物的萃取、植物的过滤、植物的挥发和植物的固定。植被形成之后能够保护土地的作用,因而适合应用在矿山二次开垦、重金属污染场地植被景观修复,其中比较常见的修复植物是龙葵,即龙葵能够通过不同的机制耐受过量的金属。

2.2.3 微生物修复技术

微生物修复重金属表现在生物吸附、富集作用、氧化还原作用、沉淀作用等,这些微生物抵抗重金属的能力较强,且修复成本较低。将微生物和植物联合在一起共同修复重金属污染土壤是一种十分有效的修复技术。

2.3 物理技术

2.3.1 客土和换土法

土壤仅受轻度污染时采用深耕翻土的方法,而治理重污染区时则采用异地客土的方法,即客土或者换土的方法。客土、换土对于修复土壤的重金属污染有很好的效果,它的优点在于方法成熟和修复全面,主要缺点为工程量较大、投资高,并且容易造成土壤肥力下降等问题。

2.3.2 分离修复法

土壤分离修复方式主要包含颗粒的筛分处理、水力学的分离处理、脱水分离处理等重金属土壤污染处理修复技术。分离修复方式适合应用在处理范围比较小的且受重金属污染比较严重的土壤,通过这种分离方式能够从沉积物、土壤和废渣中有效分离出重金属,在最大限度上恢复土壤的常规功能。

2.3.3 隔离法

土壤隔离法是指采用防渗的隔离材料对土壤重金属污染区域进行分割、隔离。隔离方法适合应用在重金属污染比较严重和难以治理的土壤中。这种土壤中的重金属污染物会随着地下水的流动而流动,最终会引发地下水污染。

2.3.4 热力修复法

热力修复技术涉及利用热传导或辐射实现对土壤的修复,包括高温原位加热修复技术、低温原位加热修复技术和原位电磁波加热技术等,主要针对的重金属为汞。

3 重金属污染土壤修复实践策略

3.1 加强环境监督

有效防治重金属污染土壤,需要提高人们对环境保护的认识。地方环保部门应加强监督污染治理,及时查明污染源,并采取目标明确的控制措施。重点是监测农业生产和确定受重金属污染的地区,了解和掌握数据变化,制定具有针对性的防治措施,确保农产品质量和食品安全。

3.2 注重土壤监测

及时共享土壤保护监测数据和及时发现污染的迁移途径十分重要。要迅速建立健全环境保护机制,科学协调土壤环境监测工作,明确各部门职责和任务,对地下水重金属污染进行监测和治理,实时提供相关监测数据交换。例如,根据已知的土壤污染数据,主管部门应加强对公众和居民的培训,监测部门应重点对三废进行监测和管理,控制三废排放,避免污染。通过信息平台的支撑,加强各部门之间的沟通和密切合作,防治土壤重金属污染,有效减少污染问题的发生,实现对土壤环境的有效保护。

结束语

综上所述,要提高土壤环境质量,保障现有及治理后土壤环境质量的水平,需要进一步加强控制其他类型污染物的源头排放,加强污染物的源头控制及管理,减少污染的产生。同时,不断提高土壤修复治理技术,让更多受到污染的土壤恢复原有的环境质量,以提高自然生态环境质量,保障人类健康可持续发展。

参考文献

- [1] 李淋萍,吕忠祥.重金属污染土壤修复技术研究的现状与展望[J].化工管理,2020(29):76-77.
- [2] 林琳.重金属污染土壤修复技术与应用——以虹口区某地块为例[J].建材与装饰,2020(19):118-119.