

Research on the Commonly Used Techniques for the Treatment of Heavy Metal Contaminated Soil

Yonghong Men

Shaoxing City Environmental Protection Science and Technology Service Center, Shaoxing, Zhejiang, 312000, China

Abstract

In today's society, with the rapid development of industry and agriculture, the problem of heavy metal pollution of soil is becoming more and more serious. Heavy metals in the soil are easy to accumulate and difficult to decompose, which has a serious impact on industrial, agricultural development and human health problems. This paper makes a comprehensive analysis and research on the harm and current situation of heavy metal pollution in soil, and puts forward a number of countermeasures that meet the scientific requirements and have remarkable treatment effect.

Keywords

heavy metal soil pollution; governance problems; technical study

重金属污染土壤治理的常用技术研究

门永红

绍兴市环保科技服务中心, 中国·浙江 绍兴 312000

摘要

在当今社会,随着工业、农业的迅速发展,重金属污染土壤问题也愈来愈严重。土壤中的重金属易积累,难分解,对于工业、农业发展和人类健康问题造成了严重影响。论文对土壤重金属污染的危害以及现状等问题进行了全面的分析与研究,提出了多个符合科学要求、治理效果显著的应对措施。

关键词

重金属土壤污染;治理问题;技术研究

1 引言

土壤是我们人类赖以生存的重要自然资源之一,实现土壤生态环境的有效保护与科学处理是必要的条件。由于现代工农业发展迅速,土壤中所含的重金属物质含量明显增加,这对整个土壤环境的破坏尤其严重,在新时期的建设发展中,需要重点监测土壤中重金属物质的含量,并采取有效的治理措施,降低重金属对土壤造成的破坏与损伤,确保土壤中重金属物质含量得到有效控制。

2 土壤重金属危害

重金属是指没办法在大自然中被直接降解的各种物质。一般来说,土壤重金属污染物主要有汞、镉、铅、铜、铬、砷、铁、锰、锌等,如果人体不小心过多吸收了这些有害的重金属物质,那么就会引起重金属慢性中毒,严重影响人们的身体

健康。如果土壤和水源中的重金属含量超标,就会影响土壤或水中动植物正常的生长与发育,在重金属含量超标的农田里种植蔬菜瓜果等农产品,就会使种植的作物从土壤中吸收大量的重金属,在食物链的生物放大作用下,成千百倍地富集,最后进入人体,影响人体健康。随着土壤重金属污染问题的日益严重,这也给人们的生活带来了巨大的威胁^[1]。为此应该实行有效的重金属污染治理,减少土壤中重金属对人体的损害,保障人民群众的身体健康。

3 重金属污染现状

目前,中国很多地方存在重金属污染,但对重金属污染的治理效果并不好。例如曾经被各大媒体报道过的镉大米事件,土壤受到重金属镉的污染,长此以往,就会导致在被污染土壤种植的水稻中积累,形成了闻名的镉大米事件。当食物中的重金属在人体内积累到一定数量时,就会引起中毒,引起疾病发生,严重影响人们的身体健康。此外,土壤重金属污染的主要地区是工业发达有大量矿场的开采区,尤其是云贵高原等地,虽然丰富的金属矿产资源给当地带来了不小的经济收益,但同时也引发了各种土壤污染、食品安全

【作者简介】门永红(1989-),女,中国山东临沂人,硕士,工程师,从事环境规划、土壤环境污染防治、水环境污染防治、生态环境损害等研究。

问题的出现。

石油和天然气资源是中国发展重工业的重要能源材料。如果过度开采,就会改变土壤本身的结构,从而降低土地的质量,这也是土壤污染的表现之一。

中国是一个铅资源丰富的国家,同时也是一个生产和消费大国。铅是一种严重危害机体的重金属,尤其对儿童来说,他们对铅比较敏感,很容易造成儿童血铅超标。

针对中国土壤重金属污染现状,人们提出了多种土壤重金属污染治理的解决方案,国家也出台了許多相关防治政策,从根本上解决了中国土壤重金属污染的严重问题。

4 重金属污染土壤修复技术

4.1 概述

土壤中所含的许多重金属污染物都很难经过大自然达到完全自然降解的目的,只能通过改变它们的形态或者将它们迁往别处。根据污染土壤中重金属的含量和浓度、土壤性质和地理性质,会有不同的针对性修复措施。一般而言,重金属污染土壤的修复技术大致可分为物理修复、化学修复和生物修复。

4.2 物理修复技术

物理修复技术主要包括物理工程措施、热脱附法等,其中物理工程措施包括客土法、换土法、深耕土法等。

4.2.1 物理工程措施

物理工程修复方法应用时间较长,优缺点明显。优点更彻底,效果稳定,但工程量大,投资高,对土地本身结构的破坏和土壤的更换仍需储存和处理。

客土法:指在受污染土壤中添加没有被污染的土壤,来减少土壤中污染物的比例或减少污染物与植物根系的接触,是土壤污染控制中的一种工程物理处理方法^[2]。

换土法:是指将新鲜且没有受到过污染的土壤挖出并运到别的地方进行处理,然后换成干净的土壤填埋,如图1所示。

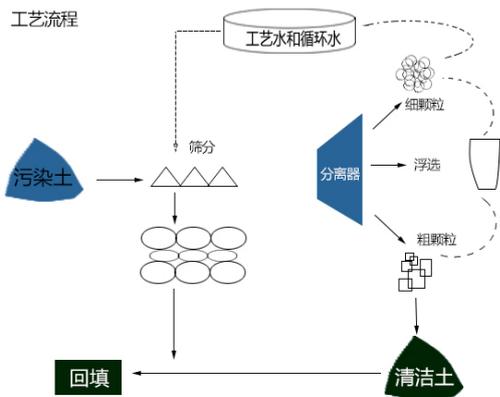


图1 换土法流程示意图

深耕换土法:通过深耕土地,改善表层结构,增加泥土表面的厚度,主要目的是稀释表土中的金属浓度,进一步降低表土中的金属含量。这种方法起源于日本,主要用于控

制镉大米问题^[3]。但相关研究发现,植物种植后的具体生长情况并不乐观。有相关研究人员认为这严重破坏了土壤本身的结构以及土壤的生态系统,建议二至三年内不得进行耕种活动。深耕只能稀释土壤中的金属浓度,不能从根本上解决污染问题。以上所有土壤修复治理技术都能有效减少重金属对土壤的危害,降低重金属对植物的损害,从而减少食品健康问题的出现。对于受污染程度低的土地来说,一般采用翻土技术,具有除土量少的优点,而对于重污染土壤,则采用客土和换土技术。

4.2.2 热脱附法

土壤热脱附技术是通过直接或间接加热,将固体或液相中的污染成分去除到气相中的过程。主要用于含挥发性和半挥发性有机污染物土壤,也可用于沸点较低的汞重金属污染土壤的修复。这种技术的优点是没有复杂的工艺,成本较低,由于没有添加剂,因此对环境不会造成二次污染。其缺点是,在对土壤进行加热时,会破坏土壤内部的整个结构,在消灭有害元素的同时,也会杀死土壤内部的有益微生物,而且所需要的能量也比较大,此外这一技术只能处理挥发性的污染物,局限性较大,这些缺点也使得本技术未能得到广泛的应用。

4.3 化学修复技术

化学修复技术是根据污染物的性质,对受污染的场地进行修复。它的优点是修复耗时短,可以处理多种不同的污染物。化学修复技术主要包括化学钝化、固化稳定化、淋洗、电动修复和土壤性能改善等。

4.3.1 化学钝化

化学钝化通过向土壤中添加化学物质和材料来降低污染的风险,使药剂与土壤中的污染物发生一系列的化学反应,降低污染物的存活性以及迁移性,从而降低土壤中重金属污染物的浓度。

4.3.2 固化稳定化技术

土壤重金属固化稳定修复技术是指利用物理或化学方法将有害重金属固定在土壤中,或将重金属转化为不具有化学活性的形式,防止这些物质在土壤中扩散和移动,污染其他区域,从而降低重金属毒性的修复技术。固化稳定化技术是目前较成熟,应用较广泛的一种处理土壤重金属污染的技术,其修复流程详见图2。

4.3.3 淋洗技术

土壤淋滤技术是将特定的淋滤剂注入或渗透到土壤中,然后利用重力和水压头推动淋滤液通过土壤,溶解和分离土壤中的污染物质,从而达到土壤修复的目的。这种技术适用于污染面积比较小、污染程度较高的土壤。土壤淋滤技术主要有原位修复和异位修复两种在不同场地位置的处理方式。然而,原位土壤淋滤法虽然有很多优点,但在淋滤过程中如果操作不正常,可能会对地下水造成二次污染,增加处理成本。异位淋滤还具有成本高、破坏土壤结构等缺点。

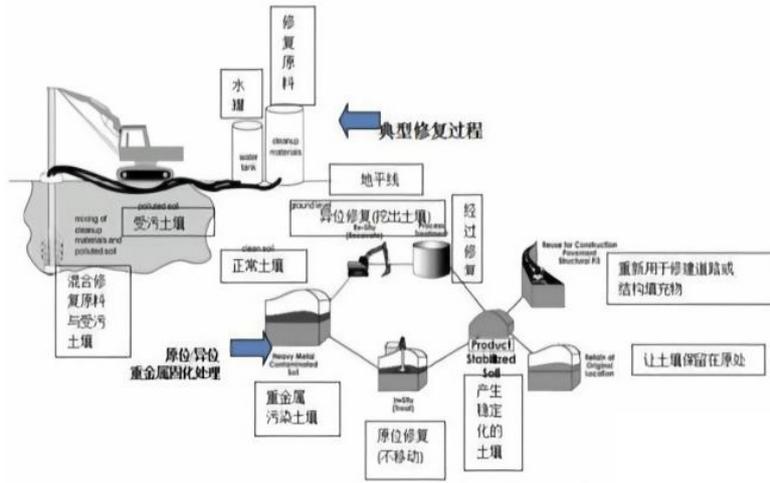


图2 土壤重金属固化稳定化技术修复流程

4.3.4 电动力学修复技术

土壤电动力学修复技术已广泛应用于重金属污染的治理。其原理是通过电化学和电动作用使污染物集中在电极区域，然后进行综合处理。这种技术和传统修复技术比较来说，成本较低、适用范围广、可控性强、处理效率高且较彻底、保持原有生态环境等特点。

4.3.5 土壤性能改良技术

这项技术是根据土壤性质和污染物类型采用相应的改良剂或人工改变土壤氧化还原电位的工程技术，适用于土壤性能改良的改良剂有：石灰、磷酸盐、堆肥、硫磺、高炉炉渣、铁盐等。该技术可以在特定的一段时间内将污染物固定到某种程度，控制它的危害不再增大。它是修复重金属污染土壤较为经济有效的方法之一，但却不能完全去除污染物。

4.4 生物修复技术

生物修复技术是近年来研发出的能够有效治理土壤污染的技术手段，也是未来可以长期采用的一种有效修复技术手段。该技术利用植物代谢和微生物生命代谢功能，吸收和降解有害物质，从而减少重金属对土壤的破坏。通过改变土壤中重金属的形态，可以起到减少、积累和固定土壤中重金属污染的作用。通过生物修复技术对重金属进行吸收，再进行合理处理，可以有效减少对土壤的污染。

众所周知，中国广西是甘蔗种植最多的地方，实验结果表明，甘蔗中所含有的某种物质可以有效地降低以清除土壤中所含过量的重金属。中国湖南、湘西等地则发现野菊花对某铅锌矿区的修复治理效果显著。但这一技术在植物的选取上有着严格的要求，同时在实施的过程中会受土地性质以及气候等因素的影响。

4.4.2 微生物修复技术

土壤微生物修复技术就是利用自然界中已经存在的或

者后期通过人工培育出来的具有特殊性的各种微生物，然后利用它们的生命活动以及代谢活动，改变污染土壤中各种重金属的形态或者降解，从而起到降低重金属元素生存率或者直接进行消除的作用。这项修复技术比一般的物理修复和化学修复的治理修复能力更好，而且可以将对生态环境的破坏性降到最小，因此它也被广泛地运用到现代土壤修复治理中。

5 结语

目前，随着土壤重金属污染问题的日益严重，科学研究人员以及工程技术人员也愈来愈关注关于土壤污染修复的科学技术研发情况。有关土壤重金属污染治理与修复的技术随之越来越多，在选择治理与修复技术时，应该根据污染物的性质、土地的自身情况、受污染的程度、修复的目标任务、修复的技术以及所需要的成本来进行综合考虑，从众多技术中选择修复效果最好的技术或多个技术组合，从而形成低成本高效率的修复模式。在大多数重金属污染的土壤中，大多存在有多种污染物聚集并污染土壤的现象，仅选择其中某一项修复技术很难达到修复的目的，这时就要采用两种或多种技术同时使用对土壤进行修复与治理，多种修复技术一起使用不仅可以修复速度快、修复效果好，还能克服单项修复技术的局限性。

参考文献

[1] 钟茜,楼春,高伟亮.土壤重金属污染修复技术及应用研究[J].环境与发展,2018,30(8):60+62.
 [2] 饶晨曦,龙来早.土壤修复技术研究现状[J].广东化工,2018,45(2):157-158+156.
 [3] 郭书海,吴波,胡清,等.污染土壤修复技术预测[J].环境工程学报,2017,11(6):3797-3804.