

Sources, Current Situation and Remediation Technology of Soil Heavy Metal Pollution

Jianning Du

Jiangsu Fangzheng Environmental Protection Group Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract

Soil heavy metal pollution is a common type of soil pollution. Heavy metal pollution is caused by many factors such as industrial production and agricultural fertilizers. The paper analyzes the source and current situation of soil heavy metal pollution and discusses the application of soil heavy metal remediation technology.

Keywords

soil pollution; heavy metal pollution; remediation

土壤重金属污染来源、现状以及修复治理技术研究进展

杜建英

江苏方正环保集团有限公司, 中国·江苏·徐州 221000

摘要

土壤重金属污染是土壤污染的一种常见类型, 重金属污染是由工业生产、农业化肥等多方面因素导致的。论文通过对土壤重金属污染源与现状进行分析, 探讨土壤重金属修复治理技术的应用。

关键词

土壤污染; 重金属污染; 修复治理

1 引言

土壤重金属污染是指由于人类生产生活活动所致的土壤中 Hg、Cd、Pb、Cr、As、Ni 等生物有害元素含量高于背景值的现象。土壤重金属污染具有隐蔽性、累积性、不可降解和长期性等特点, 不但导致耕地土壤退化、农产品品质及产量下降, 而且能通过食物链危及全球生态系统, 已成为当前制约人类社会可持续发展的全球性环境问题^[1]。

2 中国土壤重金属污染现状

从中国土壤重金属污染地区的分布情况来看, 土壤重金属污染主要在集中在中国的珠三角、长三角以及东北老工业基地, 中国沿海地区普遍比中国内陆地区严重, 中国南方比中国北方严重。土壤重金属超标情况比较严重的地区主要为中国中南和西南地区, 中国耕地受到金属污染面积已接近 $2 \times 10^5 \text{ km}^2$, 受重金属污染的影响, 至少造成了 200 亿元的损失。土壤具备一定的吸收和缓冲能力, 它在与周围环境交换

物质的过程中能吸收许多物质成分。因此, 人们日常生活产生的重金属会被土壤吸收, 随着时间的推移, 这些重金属不断在土壤中沉积, 通过各种形式流失到外界环境中。雨水的冲刷会使重金属元素不断渗透进土壤, 造成土壤搬运, 重金属元素也会通过溶解、凝聚或吸附等反应进入土壤中^[2]。

3 土壤重金属污染来源类型

3.1 固废堆积

农业活动、居民生活及工业生产等过程产生的固体废弃物在堆放过程中淋溶的重金属对土壤的污染作用也不容忽视。据统计, 因固体废弃物对方而被占用和毁损的农田面积已达 40 万 hm^2 , 造成周边地区的污染农田面积超过 333.3 万 hm^2 。目前, 人们对固体废弃物堆放产生的环境问题认识还不到位, 固体废弃物合理利用还是十分有限^[3]。

3.2 工业生产活动产生的污染

工业活动促进社会经济增长的同时, 也对环境造成了严

重的影响。工业生产过程中会产生大量的废水,这些废水会随着雨水等自然流动间接渗入土壤,形成重金属元素沉淀。此外,生产过程中会产生大量的废气,如果没有对这类废气进行科学处理的话,排入大气中会给大气造成污染,经过空气流动以及大气沉淀,也会随着雨水渗入土壤中,对土壤造成破坏。

3.3 化肥使用不规范

在化肥的使用中,存在着以下几点问题:一是化肥使用量过大,中国化肥的使用总量占全世界总用量的1/7左右,过度施肥现象普遍存在。二是利用率不足,虽然化肥的用量很高,但是其利用率却不足1/3,大部分化肥都会因为径流、渗漏及漂移等问题流失,从而污染整个耕地的土壤。三是化肥使用不规范,因为化肥及农药中的化学物质都相对稳定,所以在土壤中也不会被轻易分解,从而随着时间的不断推移,其所积累的量也会越来越多,最终出现了土壤污染等问题。

4 土壤重金属污染来源修复治理技术

4.1 淋浴修复技术

大范围内的污染土壤能运用淋浴修复技术,但如果该区域土壤渗透指数偏低,就难以收到理想的效果,方式常用于轻质或沙质土壤中。而经过淋浴环节后,要及时妥善处理土壤中的淋浴液体。目前,常用的处理方法有转移络合法、离子置换法及电化学法等,此类方法能处理淋浴液体中大约53%的重金属离子。

4.2 物理治理技术

从现阶段治理情况来看,比较常用的物理治理技术有电动修复法、电热修复法和土壤淋洗法等。

4.2.1 电动修复法

电动修复法的主要优点是修复的效率高,不会对土层进行搅动。通电时间越长,去除率越高。该技术的主要优点是经济有效,但是如果土壤的渗透性比较高的话,该方法去除效果不是很理想。此外,电动修复法对土壤条件要求比较高,对处理设备的要求也高,很难大范围的使用和推广。

4.2.2 电热修复法

电热修复法的主要原理是通过强电磁波对被污染的土壤进行加热,一些金属在高温下具有一定的挥发性,利用这个特点能将重金属从土壤中分离出来,提高土壤中重金属的修复效率。

4.2.3 土壤淋洗法

该方法就是利用淋洗液的作用,将土壤中重金属转移到土壤液中,之后对重金属进行收集和处理。该技术主要优点是不会对土壤成分和结构造成破坏,同时还能达到修复土壤中重金属的目的。此外,该技术的主要优点是比较成熟,同时出现比较早,是现阶段应用比较广泛的物理治理技术。

4.3 工程治理措施

4.3.1 热处理法

对于一些特殊的金属而言,利用热处理方法进行处理有很好地效果。例如,热蒸汽进汞污染的土壤中,土壤内部会因为高温进行分解活动,在这个过程中金属汞受到分解,快速地从土壤中析出,从而达到处理重金属的目的。

4.3.2 改良土壤法

改良土壤法与其他处理方法相比更适用于面积较小的土壤,因为该方法主要是在已受到污染的土壤上覆盖一层未受污染的土壤,或者是直接更换受到污染的土壤。该方法可以直接减少土壤中重金属的含量,不需要耗费大量的资金以及人力。

4.4 联合治理技术

土壤重金属污染的不可降解及复杂性,使任何单一方法很难达到预期的效果,通过综合多种治理技术,使之互相协调,共同作用,发挥各自技术优势。近年来,植物-微生物、植物学-化学等组合修复技术研究取得了令人欣喜的进展。

利用化学螯合剂-植物联合治理法,污染土壤中加入螯合剂富集重金属,强化超积累植物对金属的吸收。电压-植物治理法可促进土壤重金属溶解,有利于超积累植物的吸收、积累,加快修复速度。植物-微生物组治理法能最大程度的发挥二者所具有的治理优势,相互弥补,其治理效果受植物自身的特征、根部土壤的酸碱性及植物根分泌物等因素影响,技术的难点在于寻找相匹配的植物微生物。在农业生产中,有机肥不仅可促进作物对营养元素的吸收,其含有的有机质既是微生物的能源及碳源,同时还可吸附、络合重金属,从而减弱重金属的毒害作用,因此有机肥-微生物联合治理方法也是有研发前景的有效治理途径。

4.5 化学治理技术

该技术需要借助化学药剂的作用,主要工作原理是通过吸附和沉淀的方式将土壤中的有害重金属进行改变,实现降

低土壤中有害重金属的目的。向土壤中投入化学改良剂就是化学改良法,以改变土壤中重金属的形态,将土壤中重金属污染物进行钝化。该方法使用中的化学改良剂有石灰石、碳酸钙等,通过这两种物质能实现对土壤 pH 值的调节,需要结合土壤重金属污染的不同情况,选择不同的化学改药剂。

4.6 生物修复

生物修复相对于其他修复方法,具有成本低、操作简单、可大面积推广应用等优点,主要有植物修复、微生物修复、动物修复等方法。植物修复是通过植物的种植来移去、挥发、稳定土壤重金属或降低重金属毒性的方法,主要包括植物稳定、植物提取、植物挥发;微生物修复可利用微生物去降解重金属污染,就地净化污染土壤;动物修复是利用低等动物去吸收、降解、转移重金属,常用的是蚯蚓。

5 结语

综上所述,土壤重金属污染是工业化、城市化等等综合因素所致的社会问题,其末端修复技术成本高、周期长。在当前重金属污染情况来看,还应该结合实际问题,采取针对性的修复措施,以提高土壤污染治理的水平。

参考文献

- [1] 梅宝中,张强,王端鑫. 重金属污染土壤修复技术及其修复实践[J]. 环境与发展,2019(11):75.
- [2] 韦仁棒. 重金属污染土壤修复技术及其修复实践[J]. 区域治理,2018(23):44.
- [3] 黄洁慧,解静静. 浅谈重金属污染土壤修复技术及其修复实践[J]. 低碳世界,2017(9):32.