

试析工业场地土壤重金属污染的修复治理方法

赵博雅 阎 伟 赵元欣

陕西省地质矿产实验研究所有限公司 陕西西安 710000

摘 要:近年来,随着我国工业的快速发展,这也导致了工业场地土壤的重金属污染问题愈发严重,在土壤污染问题上,在工业污染源中表现得尤为突出。对土壤造成最大伤害的是某些重金属和有机化合物,这种有害的污染物会在不断增加,如果不加以妥善处置,那么将会导致恶性循环。但由于我国土地面积广阔,地区经济发展不均衡等诸多因素的限制,我国对于土壤污染的治理工作仍有很多不足。本文通过实际情况,对目前我国工业场地土壤重金属污染现状进行分析,提出相关的修复治理方法,希望能够通过有效的治理,为土壤污染的修复、治理和改善人们的生存环境做出贡献。

关键词:工业污染;土壤修复技术;重金属;方法

Analysis on Remediation Methods of Heavy Metal Pollution in Industrial Site Soil

Boya Zhao, Wei Yan, Yuanxin Zhao

Shaanxi Provincial Geological and Mineral Experimental Research Institute Co., Ltd. Xi'an 710000, Shaanxi

Abstract: In recent years, with the rapid development of industry in China, the problem of heavy metal pollution in the soil of many industrial sites has become more and more serious. The problem of soil pollution is particularly prominent in industrial pollution sources. Some heavy metals and organic compounds, which are the most harmful pollutants in soil, are on the rise and can lead to a vicious cycle if not properly disposed of. However, due to the vast land area, unbalanced regional economic development, and many other factors, there are still many deficiencies in the control of soil pollution in our country. Based on the actual situation, this paper analyzes the current situation of heavy metal pollution in the soil of industrial sites in our country and puts forward relevant remediation methods, hoping to contribute to the remediation, control, and improvement of people's living environment through effective treatment.

Keywords: industrial pollution; Soil remediation technology; Heavy metals; method

前言

在工业化生产中,会产生大量的重金属污染,对土壤产生了非常严重的影响,一旦被重金属污染,就会对整个生态系统产生巨大的损害,并且难以自我恢复,长期下去,将对周边居民的生存环境产生巨大的不利,对我国的社和经济可持续发展产生不利的影响^[1]。当前,有关部门已将高污染程度的工业企业从城区迁移至近郊,虽然可以缓解城市的环境问题,但将其迁至近郊,对土地的污染依然很大,同时也会对农田产生重金属的污染,对人体的健康构成威胁。从综合防治的观点来看,必须从根本上杜绝土壤的污染,比如,采取治理工厂排放的污染物,包括固体废弃物、工业废气、废水等等。同时加大科学技术研发,特别是加大土壤修复技术的研究。目前通过不断的实验校正已取得明显治理土壤的效果。

一、工业场地土壤重金属污染的特点

土壤是人类赖以生存的基础,是人力成长和生存的必要场所,同时也是其它农作物的主要生存环境。当化工产业继续发展的时候,需要进一步强化对工业用地的保护与污染防治工作,城镇化进程的加速,在各个行业都有了根

本性的变化,工业用地的密集化、信息化、机械化的发展方向也随之改变,大量的工业生产场地纷纷向郊区迁移,工业废水、废气和工业废料大量排放的问题日益突出,同时也造成了更大范围的土地污染。重金属污染是最具破坏力的污染类型之一,具有一定的隐蔽性和滞后性特征,如果没有及时的发现,很容易造成不可逆转的后果,在土壤重金属污染的初始阶段,若未能及早发现并加以防治,一旦错过防治时机,将会给当地的生态环境带来无法挽回的影响,加大防治工作的难度^[2]。

二、我国目前工业场地土壤重金属污染的现状及其形态

2.1 我国目前工业场地土壤重金属污染的现状

随着工业化技术的不断发展,工业用地中的重金属污染问题日益突出,已经引起相关部门的重视,在不同的工业地区,通过技术部门的调查与分析,我们发现,由于重金属的土壤污染,使我国很多工业区域的污染水平达到了重度污染的程度。这些地区通常都是工业相对发达的地区,经济发展速度相对较快,然而,因为超过了最大限度的土壤重金属污染,对周边的庄稼生长造成严重的负面效应,导致了重金属的综合环境问题。根据不全面的数据,全国

每年因重金属的危害超过 1 千万吨,导致了不同的粮食产量下降,对国家的社会、经济、食品的安全构成了巨大的威胁。由于受到重金属污染,很多蔬菜的品质和产量下降,而且远远超过了食品的安全标准,其中 10% 的蔬菜已超出了正常的标准值。这就需要对工业用地中的重金属污染进行深入的研究,结果表明,工业废水、城市垃圾、工业废弃物是其中最重要的污染源,由于其含有大量的高毒性物质,且不易被生物分解,不仅给当地的生态环境带来了极大的危害,而且对人类的身体和整个人类的社会发展都有很大的负面影响。当前的环境形式需要有关技术工作者在技术上进行技术革新与科研创新,以达到有效治理工业用地污染的目的^[3]。

2.2 重金属在土壤中的形态

在工业用地生态系统中,被重金属污染的土壤会以多种方式进入与其有关的外部环境。最常见的是持续降雨冲刷,搬运土壤等。除了其物理性能和环境的影响以外,还会与周围的各种环境因子以及它们的作用有关。同时,由于多种反应,如溶解、凝聚、吸附等,使重金属在土壤中呈现出多种化学形态。所以,对土壤中的重金属转化进行深入的探讨是非常必要的。

三、工业场地土壤重金属污染的危害

当前,我国的环境问题日益严峻,其中多数原因是由于工业发展所致。随着工业发展速度的提高,加之多数公司为了获取更大的利益,对废弃厂房的处置未达到标准,导致了大量的污染物质流入了土地。这些污染点的出现,对我国和整个社会的发展都产生了极大的影响。土壤污染,意味着对周围的生态环境有一定的影响,而且,一旦被污染,就会对农作物生产带来严重的危害,对人们身体健康也有很大的影响。

首先,土壤中的重金属会给作物带来很大的伤害,因为一旦植物的根吸收重金属元素,就会在植株内部形成一种特殊的代谢产物,从而引起植株的细胞功能失调,从而引起根系和叶子以及生理发生病变,从而引起养分的平衡失调,致使养分的流失,会对植物的生长产生不好的影响,这就造成了很多植物的死亡,比如被重金属污染的地区,由于重金属元素中的锌元素浓度超标,会造成大规模的大豆枯萎,从而影响作物的收成^[4]。

其次,由于土壤中的重金属污染,不仅危害着农作物,而且还危害着周边居民的身体健康,一旦进入雨季,这些重金属就会随着雨水渗透到土壤里,给人类的身体健康带来一定的危害。其中包括铅元素、汞元素、铁元素的浓度超标,会导致人类发生癌症和骨痛病等一系列疾病,根据有关资料显示,某些地区的居民,其血液中存在比正常人高达 2~5 倍的锡元素。所以发生骨癌的几率要远远高于其他地区。

四、工业场地土壤重金属污染修复治理方法

工业场地土壤重金属污染的修复工作中,利用多种技术方法来治理工业用地的重金属。其技术能够进一步有效的吸附和分解土壤中的重金属和其他污染物,并将其转化为污染的污染物,从而达到环境质量的安全标准。从防治我国的土壤环境问题出发,应从源头控制工业废水和废气。许多新的土地整治技术已被提上日程,并在一定程度上得到了良好的改善。目前重金属污染修复技术已被大量采用工程技术来治理重金属污染的土地。因此,采用什么样的处理技术,必须根据实际环境、不同地区的环境状况和污染特征,进行相应的技术修复,以期达到较好的控制和修复效果。当前,我国在处理工业用地的重金属问题上,采用了下列方法:

4.1 固化-稳定化治理方法

固化-稳定化技术的特征在于,不是从土壤中清除和吸附金属杂质,而采用固化剂促进金属离子与土壤中的金属离子相溶,从而减少污染物在土壤中的活性,达到减少重金属污染的目的。因此,利用石灰、磷酸盐、石灰、水泥等,作为防治土壤重金属污染的有效途径之一。水泥在治理中的应用十分广泛,原因是具有很高的经济性,在使用固化-稳定化技术时,由于对金属材料种类的需求不高,适用面很广,可以在大多数受重金属污染的地区进行有效的应用和推广,但在实际技术的实施中,要付出一定的资金,其中还涉及到相应的设施,这就要求技术工作者进行持续的技术革新,并对技术实施的成效进行定期的安全检查,以防止对其它环境方面的损害和影响^[5]。

4.2 热处理土壤修复方法

热处理技术是通过对被污染的土地进行高温处理,使其与土壤的结构相结合,以实现对被污染的土地的修复和治理。其主要特点是:高温法和低温法,其中热吸收法又称为热吸收法。将某些与金属元素产生化学反应的材料添加到被污染的土壤中,再加热,最后以气态形式将其蒸发。采用常规的热处理工艺,对土壤进行高温控制,使土壤中的不同金属污染物出现时间上的预热差异,该技术无需精密的仪器和设备,工艺简单、技术操作灵活、对土体的稳定没有太大的影响,因此它的推广前景广阔。

4.3 植物修复方法

植物修复技术具有一定的环保性和生态性特点,是一种传统的生态型修复技术,技术的应用原理是对被污染的土壤区域进行大面积的植物种植,通过植物根茎吸收原理,将有害的重金属元素吸附在茎、叶上,再利用光合的方法来转化和降解土壤中的有害金属污染物。植物修复技术用途广泛,其优点非常显著,其技术使用费用低廉,而且可以在一定程度上改善工业地区的环境,工厂的生态环境可以有效地控制和提高某些受重金属影响的地区,但其技术的实施却是一个系统工程,必须经过长时间的工作,以

及在作物的不断成长中,才能达到预期的结果,并不是一种立于不败之地的技术,因此在长期的管理中被普遍采用。

4.3 电力修复

这项技术于 20 世纪末期发展起来,将各种土壤中的重金属,如黄土层、淤泥层等进行了有效的分解。这种技术叫做电修复,其基本原则是把正、反两个电极插到土里,使正极的电流流向负极时,使其与金属离子一同朝该方向运动。在负电极上设置相应的金属离子回收装置,实现了重金属的集中纯化。到了这个时候,整个土地的恢复都已经结束了。土壤的酸碱度、组成成分、金属含量等都会显著地改变其对环境的修复作用。现在,世界上很多发展较为迅速的地区已经实现了电力修复。中国在这项技术上的运用也越来越成熟。基于此结论,科研人员将不断地寻求和开发更好、更有效的土地处置技术。电修复具有能耗低,金属集中处理工艺简单,无其他污染的特点^[6]。这种方法仅适用于治理土壤中的重金属污染,无法达到对环境污染的彻底清除。

4.4 蒸汽抽提方法

利用蒸汽抽提技术处理工业用地土壤重金属污染,是一种能够改善环境污染的新技术,其主要目的是利用物理手段来减少大气中的空气压力,通过将金属离子转化为蒸汽,可以降低环境中的重金属含量。采用蒸汽萃取技术对排放的尾气进行处理,并采用吸附、生化等方法回收。蒸汽抽提技术已被普遍用于异位土壤修复和原位土壤修复工作中,特别是某些挥发性污染物的处理,其处理效率非常高。比如,当土壤被污染后,采用蒸汽抽提技术不仅可以减少治理费用,同时,其技术也比较简单,很实用。该技术最大的优点在于它不会对土壤本身的结构产生任何的损伤,也不会引起环境的破坏,也不会产生二次污染。而且工艺上的技术也相对简单,具有很高的实用性。技术的巨大优势还表现在对土壤的原有结构没有造成破坏,所以不会引发生态平衡破坏问题,对于造成二次污染的几率几乎为零,目前,水蒸气提取技术是目前我国在处理工业用地中存在的主要问题。

4.5 淋洗沉淀土壤重金属污染治理方法

淋洗沉降修复法主要是采用水和其它可以增强金属的可溶性的溶液来清洗受污染的土地,从而加速重金属的

溶蚀和与土壤的结构脱除。采用引流技术可有效地减少土壤有害重金属元素,达到减少环境污染的目的。在土壤重金属污染治理工作中,采用淋洗沉降修复法对土壤中的重金属进行处理,具有良好的修复效果。在许多工业场地土壤重金属污染治理工作中,采用冲洗、沉降法进行预处理是一种行之有效的方法。一般采用的是水、化学试剂等,还可以加入某些有机的、表面活性剂来提高金属的洗脱、解吸附作用,从而达到减少污染的目的。在技术上,要根据不同的重金属污染类型,选用适当的冲洗溶剂。

五、结束语

在工业化快速发展的今天,中金属的污染成为了许多企业面临的难题,制约着企业的发展。在这种背景下,许多土地恢复技术被开发并广泛应用,技术不断更新,对重金属的治理也有了较好的改善。本文简要地阐述了一些常用的污染防治技术,指出了当前国内对污染土壤的高度关注,并提出了一种新的污染防治技术。指出由于工业化程度的不断提升,造成了较大的环境问题。指出了土壤重金属对社会的危害性,并采用现代的土地整治技术,强化环境管理,以达到国家产业发展与环境保护的和谐统一。

参考文献:

- [1]苏亮.工业场地土壤重金属污染现状及修复治理技术探究[J].大科技,2020,(24):262-263.
- [2]吴嘉茵,方战强,薛成杰.我国有机污染场地土壤修复技术的专利计量分析[J].环境工程学报,2019,13(08):2015-2024.
- [3]邱月峰.上海某工业场地地下水有机物复合污染修复技术应用[J].净水技术,2018,37(S1):235-238.
- [4]范吉强.工业污染场地土壤修复技术研究[J].科技风,2019(33):23-26.
- [5]许春娅.工业污染场地土壤修复技术研究[J].资源节约与环保,2019(03):142-143.
- [6]尹金珠,荆瑞英.工业污染场地土壤修复技术研究[J].资源节约与环保,2020(06):478-480.

作者简介:

赵博雅,女,汉族;出生年月:1985年-;籍贯:陕西省西安市;学历:本科;职称:工程师;研究方向:土壤污染修复治理;