

Discussion on the Application of Bioremediation Technology in Soil Pollution Control

Kangxu Wu

Guangdong Beiyuan Testing Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510700, China

Abstract

In China's rapid economic development at the same time, the environmental pollution and its impact has been constantly apparent and prominent, such as water pollution, air pollution, soil pollution and so on, which soil pollution not only affects the scope of a large impact, the impact of the duration of a long time, should be highly valued. The environmental damage caused by extensive economic growth has led to the pollution of a large area of land in China to varying degrees, not only the continuous reduction of cultivated land area, but also the people's normal living environment has been profoundly affected. According to these phenomena, the attention of the state and society on the soil pollution control to improve gradually, the relevant units in combination with the current environmental protection situation is actively develop scientific soil pollution control policy, and strengthen the comprehensive management work, with the further development of bioremediation technology at the same time, its in the field of prevention and cure of soil pollution, also got more extensive use. In order to further combine the theory of bioremediation technology with the current situation of soil pollution control in practice, the application of ecological remediation technology in soil pollution control is discussed and analyzed in detail in this paper.

Keywords

bioremediation technology; soil pollution; environmental governance; application to explore

基于生物修复技术在土壤污染治理中的应用探讨

吴康旭

广东贝源检测技术股份有限公司, 中国·广东 广州 510700

摘要

在中国经济得到高速发展的同时, 环境污染的问题和其带来的影响却随之不断显化和突出, 如水污染、大气污染、土壤污染等, 其中土壤污染不仅影响的范围大, 影响的持续时间也久, 应获得高度重视。粗放经济增长带来的环境破坏导致了我国大面积土地遭受了不同程度上的污染, 不仅耕地面积持续缩减, 人民的正常居住环境也受到了深远的影响。针对这些现象, 国家和社会对土壤污染治理的关注度逐渐提高, 有关单位结合当下的环境保护形势正积极制定科学的土壤污染治理政策, 并加强综合治理工作力度, 同时随着生物修复技术的进一步开发, 其在土壤污染防治领域也获得了更加广泛地运用。为了进一步将生物修复技术的理论和目前土壤污染治理情况从实践上结合起来, 论文针对生态修复技术在土壤污染治理中的应用展开了详尽的论述与解析。

关键词

生物修复技术; 土壤污染; 环境治理; 应用探索

1 引言

改革开放以后, 中国开始发展重工业, 以提高国家经济发展水平。但在发展重工业的同时导致了部分农田遭受严重的污染, 在某种程度上也导致了农村发生大规模农田面积骤减的现象, 严重影响了国家农业的规划建设与发展, 同时还危害到了人们的正常生活与日常生产。中国传统的农田污染治理技术, 大致包括了物理学修复(换土法、热处理法)和化学修复(化学氧化恢复、化学淋洗修复)等,

但从修复效果来看, 物理学修复并没有完全地清除污染物, 而化学修复则会生成二次污染并且损害原有的生态环境; 生态修复技术则是利用生物的代谢功能降低各种自然环境中的有害物质, 借此来恢复土壤环境, 让其尽可能回归到原有的自然状况, 此类修复方法并不会对土壤环境造成危害^[1]。

2 土壤污染物概述

土壤污染物大部分来自工业生产废物、农药肥料、工业垃圾土地中重金属物质累积和城市大气污染物的沉淀, 其中工业生产废物环境污染占比相当高。特别是制造商在生产

【作者简介】吴康旭(1991-), 男, 中国广东广州人, 硕士, 从事土壤污染调查研究。

中会排出大批的工业生产污水、工业生产残渣和工业生产废物等,其中各种垃圾中都蕴含着许多有毒有害的物质。再者,由于农业上过度应用了肥料和杀虫剂,使得环境污染物质在土地中逐渐堆积,再逐步沉积下来,从而严重影响了土壤营养结构。

2.1 重金属污染物

废水中的重金属污染物渗进土壤中,其途径主要有:农作物生产时所采用的浇灌水存在重金属;工业废水污染直接流入了农田当中;另外还有部分土壤中重金属的粉尘直接流入了土地中。很多重金属单质并不能直接被大自然的细菌所分解,在一定程度上也会在土壤中堆积。

2.2 有机污染物

此类污染大多都是因化工生产流程中所使用的原辅材料以及产生的固体废物和废水造成的,其一,有机磷类,如普通的敌敌畏或硫酸钦等;其二,氯类,如艾氏剂、DDT等;其三,笨氯羟酸类,常用的除草剂;其四,对氨基甲酸类,常用的杀虫剂;其五,工业生产三废中的酚类、油品组成物等^[2]。

2.3 放射性元素污染物

所谓的放射性元素主要来自这样的几个方面:其一,就是由于大气中裂变的产生;其二,就是原子能研发机构中所形成的垃圾,但并未进行过适当的处置。周边土地如果被放射性元素所污染,则将无法去除,只有逐渐转变,使之衰变为稳定性微量元素,如果是富含上述危害微量元素的农作物被人们食用,则会严重危害人类的健康。

2.4 石油污染物

原油环境是指石化产业在开采、提取等不同工业生产环节有巨量的生产成品油和原油渗入土地当中所产生的土地污染物,在相当程度上将会影响到土壤营养结构,而且还会危害周围生态。在石油开发过程中,由于工作人员并不能及时开展适当防范措施,因此导致石油外泄,污染了周围环境。

2.5 化肥污染

现代农业的进一步发展,农户们为增加粮食方面生产和经营的收入,开始大量采用多种形式的复合肥料进行种植与生产。肥料在给农户增加经济收入的同时,也会导致肥料中含有大量的重金属单质,经过雨水等自然作用,这些重金属单质会渗入土中,从而影响到土壤的肥力以及破坏土地自然恢复能力。

2.6 农药污染

农作物的成长过程中会遭受病虫害的威胁或是因农作物生长中一些症状的发生,农户通常会在生产过程中使用大批的杀虫剂或其他农药加以预防,以确保农作物成长的

顺利,增加农作物的产出。短期内过度使用农药会突破土壤的自然恢复能力和缓冲负荷,造成农药在土壤中的超量累积。

3 土壤污染与生物修复技术介绍

3.1 中国土壤污染现状分析

随着中国城镇化进程加速和城市工业化速度提升以及城建施工规模的不断扩大,在施工过程中所产生的固体废物污染量也在不断增加,从而导致了大规模的土壤污染。若不能进行适当的循环管理措施,将不利于对土壤的可持续利用。私人汽车的使用产生了巨量的汽车尾气,因为汽车尾气排放中包括了各个类型的重金属单质,经过一系列的循环后进入植株内和土地中,对植株的生长发育起着抑制作用和减少了土地的肥力。此外,中国北方由于大规模矿藏的不合理开采和在原油开发与炼制流程中产生了大规模的原油的泄漏现象,存在对土地的生态方面带来了很大的影响。另外,土壤污染问题已约束着我国农村生态建设的发展。目前,中国超过三千六百万公顷农田已遭受工业三废的重大污染,污染物的途径来源主要包括到原油方面的环境污染、农药和化肥大使用的环境污染等;面积大于一万公顷是因为对原油不合理利用而导致的环境污染面积,如果原油炼化企业采取相应的措施而不能得到有效贯彻,会导致农田遭受不同程度的污染;在深度油田污水灌区,表面和底部泥土中多环芳烃浓度都大于600mg/kg,导致了农产品和地下水受到严重污染。中国约有两千万公顷农田遭受重金属污染,重金属污染最严重的地区单位面积超过了七十万公顷,其中由于土壤镉浓度数值超过了标准值,导致约十三万公顷的农田无法进行合理高效的种植,从而导致了严重的耕地资源浪费问题^[3]。

3.2 生物修复技术中植物修复的机理

①植物恢复技术,所采用的主要原料都是绿色植物,如不同品种的花卉、林木等。而这些植物修复的技术类型也大致有这样一些特征:第一,利用绿色植物本身的降解功能,在将这些花草树木种植的过程中,就吸取了土壤中的污染物,而通过这种吸取过程从植物植株身上就能够将这些有害金属或是污染物转变为某些特殊成分,而这些特殊成分都是比较安全的,且能够达到排放标准,从而发挥了高效的土壤净化功能;第二,是植物根系对于污染的吸附。众所周知,植物的根系从泥土中汲取营养物质,与此同时,还可将此类污染物不断进行分解,如在分解成水分、二氧化碳等产物之后再加以释放,就能够发挥非常高效的土壤净化功能;第三,还能够实现绿色植物的萃取,对空气污染较严重的地方,可以大量栽培植物,复制上述的流程,这样就能够使空气净化效果达到最大。

②此类修复技术的实现且发挥积极作用是有着一定原

因的。绿色植物可以发挥很好的固定功能,经过研究表明,如果经过栽培植物,土壤中的各种危害化学物质的流动性会显著减弱,对一些生物的吸附效果下降,因而能够利用某些绿色植物来吸附毒性物质,对一些动植物生长也有较大好处。而且植株可以经过吸取这部分危害化学物质后,在自身机体内部进行进一步转换和排毒,将这部分存在危害的化学物质转变为水分和二氧化碳等无毒的化学物质,同时经过自身的系统,进入了大气中,采用这样的处理方法就可很好地控制成本。而且部分超富集植株的根系也对这部分有害物质非常敏感,可起到积极的吸附效果,以确保了生态恢复的有效性^[4]。

③实施这一技术时,需要对土壤中所含有害物质进行充分测定,并通过有害物质的主要成分来判断所栽培植物的品种。由于现阶段这些分析技术已非常成熟,目前中国众多学者已对这些评价系数进行了精准评估,如果汞严重污染土壤,则可以使用加大羊以及红薯等植物加以恢复。这种评价体系已经通过众多科学研究证实是合理的,而且是通过了长期的科学研究才得到的结果。目前,这种植物修复技术已在中国实现了重要的突破和发展,不过在具体的使用过程中,尚存在较多的问题。

4 生物修复技术

4.1 微生物修复技术

微生物修复技术在一定程度上改善了土壤的自我恢复能力,也有助于减少土地中重金属物质含量和土地重金属物质的毒性,进而降低了土壤重金属对植物体的破坏现象,但病菌由于体型较小,因此无法完全从泥土中去除,而土壤重金属在细胞死亡以后还会不断发作产生二次污染。食用菌种也是修复环境污染的一种方法,其产生了较强的生物降解效应,不但能提高自身代谢活动,促进生物发展,同时还可以推进植物根系圈的新陈代谢物,对有机污染实现了解。另外,针对较低原子数目或布局单一物质,如较少环的多环芳烃(二环或三环的),菌种也可以使用碳源和动力产生矿物质化;但是对高分子量等性质比较复杂的物质,如多环的多环芳烃(三环之上的)、氯代芳烃物质、氯多酚物质、多溴联苯和部分石油烃物质等,则需要采用共代谢途径完成分解,因为绝大部分的污染在降解过程中仅有一个细胞参加,而一般情况下是由多个细胞一起合作来进行分解工作。

4.2 植物修复

植物修复技术持续性较强,同时经过大规模的栽植对土壤中重金属方面产生了吸收功能的植被和大规模的低洼湿地工程的建立,对现实生活中所形成的固体废弃物的污染也有着一定的处理效果,能够降低相关废弃物对土壤的环境污染程度,也能够增强环境的生态系统再生能力。植物修复

技术是借助于植物自身的修复功能,通过降解自然界中的有机毒物、无机物等来降低其对土壤所造成的污染程度。而通过植物修复技术的应用原理可发现自然界中的植物对于都是自然生长,对于部分重金属物质有着极强的吸附能力,通过植物根系进行新陈代谢活动,并以此来降解土壤中的重金属含量。这样一来,也能有效减少这些重金属元素对于土壤营养结构、对于土质等造成的实质性影响。除此之外,这一技术的应用优势还体现在投资资金总量较小,在实际应用中不会涉及较多的资金,有利于降低环境治理所需要的成本,因而,合理采用这一技术来进行土壤污染的治理工作,可实现较大的经济效益以及环境效益,而且这一方法采用后所起到的环境修复维持效果明显更为持久,这也是该方法得到持续应用的关键因素。

4.3 动物修复技术

线虫与蚯蚓是两个以不同类别处理土地的哺乳动物,线虫的数量大、生长频率高、但寿命较短;蚯蚓科技在农村土地回复方面扮演着主要角色,能够对土方面环境作出有效改变,从而提高了农村土地的肥力,提高了粮油经济作物的生长发育,动物修复技术一般是运用了生物物种本身的某些特点,对土中的有害物质通过吸附、转发等环节,从而提高了农村土地在生物结构方面的功效,在一定程度上提高了农村土地的肥力,为微生物的生长发育和植物繁殖提供了有利条件,最后达到完全改变农村土地的生态结构。由于以无公害的方式养殖,能够增加泥土的肥力,促进泥土中的养分不断积累过程,有利于将泥土中重金属元素浓度限制在合适的范围内,能够促使细菌和植被的繁殖,促使泥土的生态更加完整,对于重金属污染方面的恢复有着很大的意义和参考价值^[5]。

4.4 异位生物修复技术

工业生产过程中形成了大量的固体废弃物污染,对土地的表面也产生了严重的环境污染,严重危害了其生态系统功能的充分发挥。固体废弃物污染可通过搬运和运输等的方法加以合理的填埋,从而降低了其数量和体积,并能够合理地循环使用固体废弃物。在施工过程中,通过可以扩大及使用土壤面积的方式,一方面能够缓和土壤资源紧缺的形势,另一方面也能够合理地减少其固体废弃物污染及在堆积过程中对土地表层水的污染,通过合理使用土地增加土层的肥力,从而促进了土地生态修复机能的进一步发挥。

5 结语

由于土壤污染问题的复杂性,针对污染土地的生态修复,必须运用不同的方式和途径,将生物修复技术和传统物理、化学修复技术相结合,提高生态修复的效果。同时,还要重视解决土地中存在的重金属污染物,减少重金属的浓度

和危害性,如此才能提升土地的肥力,促进生态系统的合理修复。论文经过大量的案例调研分析,将更加充实生物修复技术在中国土壤污染治理方面的理论应用依据,并参考西方处理土壤污染的先进经验,从中国实际状况入手,制定合理的系统化处理对策,从根本上优化中国土壤污染问题的解决方式。通过全面系统化分析各种土壤中重金属污染的解决方式,利用综合手段减少其浓度和危害性,从而真正实现土壤肥力的全面恢复,达到土壤修复的最优目的。

参考文献

- [1] 徐振华,张伟.在土壤污染治理中生物修复技术的运用探讨[J].资源节约与环保,2021(1):29-30.
- [2] 金鑫.土壤污染治理中生物修复技术的应用[J].黑龙江环境通报,2020,33(2):60-61.
- [3] 李耀隆.土壤污染治理中生物修复技术的应用研究[J].皮革制作与环保科技,2021,2(18):107-108.
- [4] 高昕.生物修复技术在土壤污染治理上的应用研究[J].资源节约与环保,2020(3):124-125.
- [5] 王雪,姜珊珊.土壤污染治理中生物修复技术的应用[J].环境与发展,2020,32(7):97-98.