

# Discussion on the control methods and management measures of soil organic pollution

Xiaoxia Xue<sup>1</sup> Yi Wei<sup>1</sup> Junxia Xue<sup>2</sup> Jiarui Zhang<sup>3</sup> Nan Zhao<sup>1</sup>

1. Inner Mongolia Mengyuan Ecological Judicial Appraisal Center, Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

2. Inner Mongolia Mengzheng Engineering Consulting Service Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

3. Inner Mongolia Jiutai New Material Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010200, China

## Abstract

Soil treatment, organic pollution, as a common type of pollution, has always been the key to restrict environmental protection, so it is very necessary for its treatment. In the link of organic pollution control, organic pollution has a wide range of sources of organic pollution and many types, which greatly increases the difficulty of control. This requires the treatment personnel to combine the actual situation of organic pollution, reasonably formulate pollution control strategies, and carry out control measures to ensure the treatment effect. This paper starts with soil organic pollution, discusses the type, source and harm of pollution, and then combines the relevant information, selects the appropriate pollution control method, and controls the whole process of the method application, to ensure the effect of pollution control.

## Keywords

organic pollution; quality control; environmental protection

## 土壤有机污染治理方法及管理措施探讨

薛晓霞<sup>1</sup> 魏毅<sup>1</sup> 薛俊霞<sup>2</sup> 张嘉瑞<sup>3</sup> 赵楠<sup>1</sup>

1. 内蒙古蒙环生态司法鉴定中心, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

2. 内蒙古蒙正工程咨询服务有限责任公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

3. 内蒙古久泰新材料有限公司 内蒙古自治区呼和浩特市 010200

## 摘要

土壤治理环节, 有机污染作为常见的污染类型, 一直是制约环境保护的关键, 对其的治理就十分必要。而在有机污染治理环节, 有机污染的来源较广而且类型较多, 很大程度上增加治理难度。这就需要治理人员结合有机污染实际状况, 合理制定污染的治理策略, 并且开展管控措施, 保证治理效果。本文就从土壤有机污染入手, 浅谈污染的类型、来源以及危害, 然后结合相关信息, 选择合适的污染治理方法, 并且对方法应用的整个流程进行管控, 保证污染治理的效果。

## 关键词

有机污染; 质量管控; 环境保护

## 1 引言

土壤环境保护环节, 有机污染治理是主要治理对象, 要求相关人员开展针对性地治理。根据研究, 有机污染是指以碳水化合物、蛋白质、氨基酸以及脂肪等形式, 存在的天然有机物质, 以及某些其他可生物降解的人工合成有机物质为组成的污染物。可分为天然有机污染物和人工合成有机污染物两大类。这就导致对其的治理就存在一些难点, 一定程度上影响治理工作的开展。此背景下, 治理人员就需要引进先进的技术, 借助物理技术、化学技术以及生物技术等手段, 开展针对性地治理。而且为了保证技术功能的发挥, 还需要

治理人员开展质量管控, 对治理环节的难点进行解决, 保证治理作业的顺利开展。

## 2 土壤有机污染概述

土壤有机污染是指土壤中存在有机物质污染物, 通常来源于工业排放、农业活动、废弃物处理等。这些有机污染物可能包括农药、溶剂、石油产品、多环芳烃 (PAHs)、氯化有机化合物等<sup>[1]</sup>。实际来看, 土壤有机污染是一个复杂的环境问题, 需要采取综合性措施进行预防、治理和修复。

## 3 土壤有机污染的来源

土壤有机污染的来源较多, 主要包括以下方面, 需要相关人员进行深入分析。首先是农业活动, 农药的过度使用, 尤其是杀虫剂、除草剂和杀菌剂, 可能通过喷洒、土壤污染、

【作者简介】薛晓霞 (1996-), 女, 中国内蒙古乌兰察布人, 本科, 从事生态环境类研究。

灌溉水或降水进入土壤。而且化肥中含有的有机物质或其衍生物(如有机氮化合物等)可能在长期使用过程中渗透到土壤中;其次是工业排放,化工、石油、制药这些行业可能排放含有多种有机化学物质的废水、废气或废渣,如石油产品、溶剂、苯、苯系物等;然后是垃圾处理与废弃物,有机垃圾(如食物残渣、塑料、橡胶等)在填埋场的堆积,可能产生渗滤液,这些渗滤液中可能包含大量有机污染物。而且家庭中使用的化学清洁剂、油漆、溶剂等物质,若处理不当,可能通过排水系统进入土壤;此外还有自然来源,火灾时燃烧的有机物质释放的烟雾和污染物也可能沉降到土壤中。植物和动物的自然分解过程也可能向土壤中释放有机物,但这些物质相对较容易被土壤处理,通常不会造成严重污染。

## 4 土壤有机污染治理方法

### 4.1 微生物修复技术

土壤有机污染治理的微生物修复是一种通过利用土壤中原有的微生物群体,利用它们的自然代谢能力来降解或转化土壤中的有机污染物的修复技术。作业环节,土壤中的微生物通过其代谢作用降解土壤中的有机污染物。微生物可通过吸附、转化或分解污染物,将其转变为无害的物质(如二氧化碳、水和其他无毒化合物)。

实际操作环节,需要为微生物提供合适的环境,合适的环境条件能够增强微生物的修复能力。改善土壤中的水分、温度、pH值和氧气条件有助于提高微生物的活性和降解效率。而且适宜的湿度和温度可以促进微生物的生长和代谢活动。在某些情况下,微生物可能需要额外的营养物质(如氮、磷等)来促进其生长和代谢活动,从而提高降解效率。

与其他修复技术相比,原位微生物修复通常不需要引入外部的修复剂或化学物质,降低了修复成本。这种方法利用土壤中的天然微生物群体进行降解,不会引入外来物质,因此对环境的影响较小,符合生态修复的原则。但是需要注意的是,与物理或化学修复方法相比,微生物降解可能需要较长的时间,尤其是在污染物浓度较高或难降解的情况下。而且并非所有污染物都能被土壤中的微生物有效降解,需要结合其他修复手段。综上,土壤有机污染的微生物修复是一种常见技术,需要与其他修复技术结合使用。

### 4.2 原位植物修复技术

土壤有机污染治理的原位植物修复是一种利用植物及其根系系统来清除、转化、固定或降解土壤中有机污染物的修复技术。植物修复技术是一种绿色、低成本、环保的土壤修复方法,适用于许多类型的有机污染物(如石油污染、农药污染、溶剂污染等)。

原位植物修复的技术主要包括以下几种,植物提取:植物根系吸收土壤中的污染物并将其转运到地上部分(如茎、叶)进行累积。植物降解:植物通过其代谢作用或通过植物根际微生物群体的作用将污染物转化为无害的物质。植

物稳定化:植物通过吸收并固定污染物,减少其在环境中的流动性和生物可利用性,防止污染物扩散。植物挥发:某些植物能够通过根系吸收并转化污染物,并将其转化为气态物质通过蒸腾作用释放到空气中。植物修复技术治理污染土壤原理如图1所示。

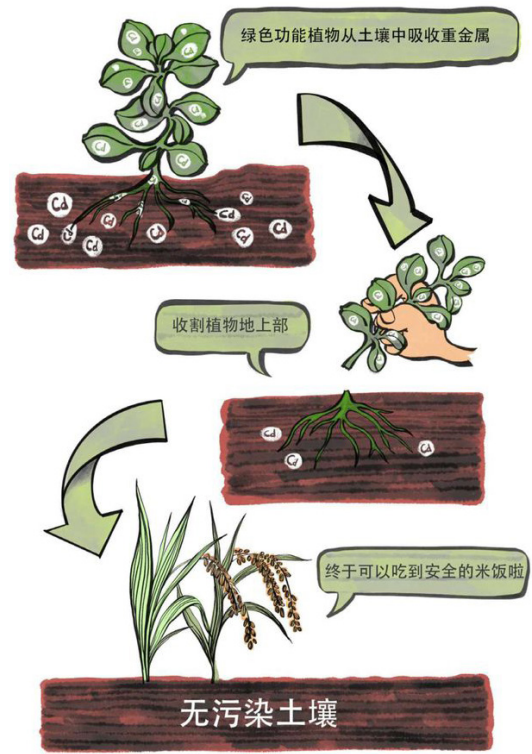


图1 土壤有机污染植物修复技术

实际操作环节,需要通过以下手段,保证技术功能的发挥,首先,不同植物的修复能力差异较大,植物通常具有不同的代谢特性和生理特征,因此需要选择那些具有良好的污染物吸收、降解或挥发能力的植物;其次,土壤的pH、温度、湿度、有机质含量等对植物生长和修复效果有重要影响。为了提高修复效率,可能需要通过改善土壤条件来增强植物的修复能力;然后,植物的生长状况直接影响其修复能力。健康、快速生长的植物能更有效地吸收和转化污染物。对植物的水分、养分和病虫害的管理都能提高修复效果,也需要治理人员进行控制。

### 4.3 物理治理技术

土壤有机污染治理的物理治理技术通常适用于挥发性或溶解度较高的有机污染物,具有快速、高效、无需化学添加剂的优点。

首先是土壤曝气技术,土壤曝气通过向污染土壤中引入空气(或氧气),增加氧气含量,促进土壤中有机污染物的挥发和气化。通过提升污染物的挥发速率,污染物可以直接从土壤中蒸发到空气中。这种方法通常用于挥发性有机化合物(VOCs)污染的治理<sup>[2]</sup>。

其次是土壤热脱附技术(如图2所示),土壤热脱附

是一种通过加热污染土壤,使土壤中的有机污染物(如石油烃、溶剂、农药等)挥发并被收集的技术。加热过程使污染物从土壤颗粒上脱附出来,然后通过蒸汽冷凝、气体吸附等方式将污染物回收。

然后是土壤洗涤技术,土壤洗涤是通过加入水、化学试剂或表面活性剂等液体,将土壤中的有机污染物溶解或分散,从而将污染物从土壤中洗脱出来。这种方法适用于污染物在水中有较高溶解度的情况。

此外还有土壤抽提技术,土壤抽提技术是通过物理方式(如溶剂萃取、超临界流体萃取等)将污染物从土壤颗粒中提取出来。这种方法利用溶剂与污染物的溶解性差异,选择合适的溶剂将污染物从土壤中溶出,然后通过后续处理回收污染物。

综上,物理治理技术主要通过直接去除、隔离或转移污染物,具有快速、有效、较少使用化学物质等优点,但也可能存在高能耗、产生二次污染等缺点。不同的物理治理方法适用于不同类型和浓度的污染物,需要相关人员根据需要进行合理选择。

#### 4.4 化学治理技术

土壤有机污染治理的化学治理策略通过化学反应将有有机污染物氧化、还原或分解,从而减少其对环境和生态的危害,常见的方法包括以下几种。

一是化学氧化技术,该技术通过引入强氧化剂,如过氧化氢、臭氧、氯酸盐等,将土壤中的有机污染物氧化分解。氧化剂通过与污染物发生反应,改变其结构或将其转化为无害物质。

二是化学还原技术,化学还原通过还原剂(如铁粉、氢气、硫化物等)将污染物的氧化态降低,从而使污染物失去毒性或转化为其他更容易去除或降解的形态。还原反应常用于去除某些氯化有机物或重金属污染物<sup>[3]</sup>。该技术适用于氯化有机物(如多氯联苯、农药残留等)和某些重金属污染物(如铬、砷等)。

三是化学沉淀技术,化学沉淀法通过引入适当的化学试剂,与土壤中的有机污染物或其降解产物反应,形成难溶于水的沉淀物,从而将污染物从土壤中移除。这一方法常用于处理含有重金属的污染土壤。主要适用于某些重金属污染土壤,或在特定条件下,去除某些有机污染物。

此外还有化学吸附技术,化学吸附是通过引入吸附剂(如活性炭、膨润土、沸石等)与土壤中的有机污染物发生化学反应,使污染物被吸附在吸附剂表面。这种方法能减少污染物在土壤中的活动性。一般适用于有机溶剂、农药残留等污染物。

综上,不同化学方法适应不同类型的有机污染物,在

选择时需考虑污染物的性质、土壤类型、治理成本及环境影响。

## 5 土壤有机污染治理的管理措施

土壤有机污染治理环节,要想保证技术的顺利推进,还需要开展各种形式的管理措施,主要包括以下几种。一是要开展源头控制,要加强对农业、工业、生活等领域的污染排放监管,减少有机污染物的产生和排放。并且推广无害化农药和化肥的使用,避免农业活动带来的有机污染;二是要进行污染检测与监控,要求相关人员定期对土壤进行污染检测,建立污染监测网络,及时发现污染源和污染物的分布情况。可以使用先进的检测技术,如遥感技术、地面取样等,进行土壤的长期监控;第三,在完成土壤修复后,应对土地进行适当的生态恢复和再利用,防止再次污染。可以通过绿化、种植植物、恢复生态功能等措施,增强土壤的自我修复能力;第四,还需要制定土壤污染防治法、环境保护法等法律法规,加强对污染企业的监管,落实责任追究制度。并且积极鼓励企业和农民实施有机污染治理,提供财政支持和技术培训;此外还需要提高公众对土壤污染的认识,增强环保意识,鼓励社区参与土壤保护活动<sup>[4]</sup>。应通过教育、媒体传播等方式,增强人们对土壤污染治理的重视。通过这些综合性管理措施,可以有效减少土壤有机污染,改善土壤质量,保护生态环境。

## 6 结语

综上所述,本文研究了有机物污染的土壤治理方法,研究表明,在社会经济不断发展的背景下,对土壤造成了严重污染。就要求相关人员根据土壤有机物污染种类和程度的不同,选择与之相适的治理技术,有效解决农田土壤污染、工业场地污染等问题。此外,还要加强对有机物污染土壤治理技术的研发力度,开展针对性的管控措施,以更好地保护土壤环境。

### 参考文献

- [1] 李翔,魏欣,王胜光. 土壤有机污染治理方法及应用管理措施研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4 (06): 108-110.
- [2] 赵余莉. 土壤污染治理中植物修复技术应用研究[J]. 农村经济与科技, 2022, 33 (06): 39-41.
- [3] 李晓光, 王世传, 周金倩, 等. 有机污染场地修复工程二次污染防治防控措施[C]// 华北五省市(区)环境科学学会第二十二届学术年会论文集. 天津环科立嘉环境修复科技有限公司; 国环危险废物处置工程技术(天津)有限公司; 天津市生态环境局; 天津市生态环境科学研究院; 2021: 6.
- [4] 翟亚男. 土壤有机污染治理研究[J]. 资源节约与环保, 2020, (11): 95-96.