



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103834412 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201410097947. 9

(22) 申请日 2014. 03. 18

(71) 申请人 四川大学

地址 610065 四川省成都市武侯区一环路南
一段 24 号

(72) 发明人 徐恒 宋海海 裴东辉

(51) Int. Cl.

C09K 17/40 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种异位钝化土壤中镉、铅、铬等多种重金属
的技术

(57) 摘要

一种用于异位钝化土壤中 Cd、Pb、Cr 等多种
重金属的钝化剂是以生物基质(有机质+腐殖酸
>55%) 55%, 腐殖活性污泥 35%, 磷酸盐(磷酸二氢
钾) 10% 按比例混合均匀(施用比例为实验所得的
最佳施用比例)。在重金属污染土壤中按 15-25%
的添加量施入制备好的钝化剂(具体施加量根据
土壤重金属污染程度及实际情况而定)。钝化效果
使被重金属污染的土壤中有效态 Cd 含量与对照
组相比下降了 41. 24-47. 76%, 有效态 Pb 含量与
对照组相比下降了 37. 41-41. 39%, 有效态 Cr 含量
与对照组相比下降了 40. 58-43. 29%。用试验土壤
覆土种植的平菇子实体中各种重金属的含量分别
降低了 :Cd53. 97%, Pb62. 28%, Cr43. 91%。充分
说明本钝化剂对于多种重金属的钝化作用极为
显著。本方法的优点在于原材料无毒无公害易
获得, 对土壤的理化性质不产生显著影响, 不
会产生二次污染;同时原料来源广泛, 制备方
法简单、易行, 使用方便。

1. 一种用于异位钝化土壤中 Cd、Pb、Cr 等多种重金属的钝化剂,其特征在重金属污染土壤中按 15-25% 的添加量施入制备好的钝化剂(具体施加量根据土壤重金属污染程度及实际情况而定),然后进行充分搅拌,使钝化剂与污染土壤混合均匀,淋水、平衡 5-7 天,使本钝化剂通过各种成分之间的协同作用,可广泛用于重金属污染土壤的修复。

2. 根据权利要求 1 所述的钝化剂的原材料的施用比例是由实验反复验证而得到的最佳施用比例,是以生物基质(有机质 + 腐殖酸 >55%) 55%,腐殖活性污泥 35%,磷酸盐(磷酸二氢钾) 10% 按比例混合均匀。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的钝化剂,其特征在于:利用生物基质及腐殖活性污泥钝化土壤中重金属。

一种异位钝化土壤中镉、铅、铬等多种重金属的技术

[0001]

技术领域

[0002] 属于农业环境保护与修复技术领域,具体涉及一种土壤中 Cd、Pb、Cr 等多种重金属的异位钝化技术,主要适用于广大重金属污染土壤的修复。

背景技术

[0003] 土壤是人类赖以生存的重要自然资源之一,也是人类生态环境的重要组成部分。随着工业、城市污染的加剧和农药化肥的施用,含重金属的污染物通过各种途径进入土壤,造成土壤中相应重金属元素的富集。重金属污染具有隐蔽性、长期性和不可逆性的特点。因此,我国环保部门和各级政府部门加大了对各地区环境中重金属含量的现状的统计和监管,并针对各地区不同的情况,在重金属污染产生的各个阶段给予监控,并选择适合本地区的行之有效的修复措施。重金属污染防治工作已经成为我国环境保护工作的重中之重,党和国家高度重视重金属污染问题,国务院最近批复的《重金属污染综合防治“十二五”规划》中明确指出要在 2015 年左右建立比较完善的重金属污染防治体系。因此,重金属污染治理技术必将成为今后一段时期内重金属污染领域的热点内容。

[0004] 土壤重金属污染物主要有铅、镉、汞、砷、铬、铜、铁、锌等,砷虽不属于重金属,但因其行为与来源及危害都与重金属相似,故通常列入重金属类进行讨论。近年来,我国土壤重金属污染进入集中多发期,据农业部进行的全国污灌区调查,在约 140 万公顷的污水灌区中,遭受重金属污染的土地面积占污水灌区面积的 64.8%,其中轻度污染的占 46.7%,中度污染的占 9.7%,严重污染的占 8.4%。我国土壤重金属污染状况已经影响到耕地质量、食品安全甚至人的身体健康。

[0005] 目前对于重金属污染土壤的修复方法国内外已经有很多研究发明。例如申请号为 200910194051.1 的中国发明专利公开了一种重金属污染土壤的改良方法,该改良方法包括如下步骤:(1) 对重金属污染土壤进行整土;(2) 向土壤中添加土壤改良剂;(3) 覆土、混合均匀后,平衡 0 ~ 6 个月。该发明的重金属污染土壤的改良方法通过吸附、螯合、络合等反应抑制基质氧化,固定重金属离子并降低其生物学毒性;减少重金属离子向周围土壤或水体的扩散和渗漏。申请号为 201210107906.4 的中国发明专利申请公开了一种重金属常温固化剂及使用其固化重金属污染物中重金属的方法,该重金属常温固化剂按重量百分比它由以下组分组成:氧化镁 30.0%~ 40.0%,磷酸二氢钾 55.0%~ 65.0%,硼砂 3.5%~ 5.0%,氧化铁 0.1%~ 0.5%,二氧化硅 0.1%~ 0.5%。该发明的常温固化剂对含重金属废弃物在常温下进行固化处理后,可以实现废弃物资源化利用。现有的用于重金属污染土壤处理的固化剂主要以磷酸盐为主,磷酸盐复合的固化剂稳定效果一般,固化后形成的重金属磷酸盐以不溶或微溶的化合物形态存在,在酸碱度条件改变后,重金属离子容易反溶。

发明内容

[0006] 目的在于提供一种异位钝化土壤重金属的技术,成本低廉、操作简便、实用性强、生物安全性好、不会产生二次污染,易于推广,可以用于钝化土壤重金属的同时改良土壤性质,在土壤重金属污染修复方面具有潜在的应用价值。

[0007] 本发明采用的技术方案为:

异位钝化剂的制备方法:本钝化剂由生物基质(有机质+腐殖酸>55%)、腐殖活性污泥、磷酸盐组成,具体组成比例为:生物基质 55%添加量;腐殖活性污泥 35%添加量;磷酸盐 10%添加量。

[0008] 生物基质:把晒干后的油菜秸秆用粉碎机粉碎成 2 cm 长的段,混匀浇透水,加入秸秆腐熟剂,拌匀堆成底面半径 0.5 m 的圆锥堆发酵 25-30 天。调整基质的物理性能,加入一定量的无机物粉碎后的珍珠岩、炉渣、沙子等,有机物与无机物的比例按质量比其范围可在 6:4~8:2。混配后的基质容重为 0.30 g/cm³~0.65 g/cm³。

[0009] 腐殖活性污泥:活性污泥是微生物群体及它们所依附的有机物质和无机物质的总称。微生物群体主要包括细菌,原生动物和藻类等。其中,细菌和原生动物是主要的两大类。在传统活性污泥的基础填充腐殖土填料,用于改善活性污泥特性,提高其钝化重金属的能力。

[0010] 磷酸盐:磷酸盐的长期稳定性较好,外界条件变化对磷酸盐类矿物质产生的影响较小利用磷酸盐类化合物对重金属进行钝化,主要利用磷酸盐类化合物与重金属反应并生产稳定的重金属矿物盐;而且磷酸盐通过表面吸附机理和络合反应可以有效的去除目标产物中的绝大多数重金属离子,本发明采用磷酸二氢钾作为钝化剂的成分之一。

[0011] 本发明的有机/无机复合重金属钝化剂的使用方法为:

在重金属污染土壤中按 15-25% 的添加量施入制备好的钝化剂(具体施加量根据土壤重金属污染程度及实际情况而定),然后进行充分搅拌,使钝化剂与污染土壤混合均匀,淋水、平衡 5-7 天。使本钝化剂通过各种成分之间的协同作用,达到降低土壤重金属的活性,可广泛用于重金属污染土壤的修复。

[0012] 本发明的优点及有益效果:

1、原料来源广泛,制备方法简单、易行,使用方便。

[0013] 2、本发明使用的钝化剂原材料无毒无公害,对土壤的理化性质不产生显著影响,不会产生二次污染。

[0014] 3、本土壤重金属钝化剂,使被重金属污染的土壤中有效态 Cd 含量与对照组相比下降了 41.24-47.76%,有效态 Pb 含量与对照组相比下降了 37.41-41.39%,有效态 Cr 含量与对照组相比下降了 40.58-43.29%。在试验土壤中种植平菇,长出平菇子实体中各种重金属的含量分别降低了: Cd 53.97%, Pb 62.28%, Cr 43.91%。本钝化剂对于多种重金属的钝化作用极为显著。

[0015] 本发明所述的土壤活性态重金属含量的降低率,由公式“(1-施用本发明产品后的土壤活性态重金属含量÷不施用本发明产品的土壤活性态重金属含量)×100%”计算得出,平菇子实体中重金属含量的降低率是由公式“(1-施用本发明产品后的平菇子实体中重金属含量÷不施用本发明产品的平菇子实体中重金属含量)×100%”计算得出。

[0016] 具体实施方式:

以下结合实施例对本发明做进一步的详细描述,但并非是对本发明的限制,凡依照本发明公开内容所作的任何本领域的等同替换,均属于本发明的保护范围。

[0017] 实施案例

土壤重金属钝化试验:

1、重金属污染土壤准备,向优级纯的 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 用去离子水配制成母液,按照不同浓度梯度添加到取自成都郊区的农田土壤中,模拟现实环境中常见的重金属污染土壤(参照 GB15618-1995)。平衡 6 个月时间,期间浇水并晾干 6 次,让重金属可均匀分布在土壤中。

[0018] 2、钝化剂的施加:

向土壤中按 20% 的添加量施入制备好的钝化剂(具体施加量根据土壤重金属污染程度及实际情况而定),然后进行充分搅拌,使钝化剂与污染土壤混合均匀,淋水、平衡 5-7 天。

[0019] 3、种植平菇

棉籽壳发酵料装袋(800g,鲜重)——高压灭菌(115°C , 5 小时)——接种(每袋一管)——室温培养(待菌丝长满整个菌袋 1 个月)——菌袋覆土(重复 3 盆,每盆两袋)——出菇与采收(持续 2 个月)

4、数据的测定以及试验结果

试验土壤中有效态 Cd 含量与对照组相比下降了 41.24-47.76%,有效态 Pb 含量与对照组相比下降了 37.41-41.39%,有效态 Cr 含量与对照组相比下降了 40.58-43.29%。长出平菇子实体中各种重金属的含量分别降低了: Cd 53.97%, Pb 62.28%, Cr 43.91%。本钝化剂对于多种重金属的钝化作用极为显著。