



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108480390 B

(45) 授权公告日 2021.05.07

(21) 申请号 201810226540.X *C09K 101/00* (2006.01)

(22) 申请日 2018.03.19 (56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108480390 A CN 107033913 A, 2017.08.11
CN 106433654 A, 2017.02.22
CN 105967936 A, 2016.09.28

(43) 申请公布日 2018.09.04 CN 102139943 A, 2011.08.03
CN 105237103 A, 2016.01.13

(73) 专利权人 杭州益壤环境科技集团有限公司
地址 311256 浙江省杭州市萧山区义桥镇
复兴村(河口)8号1号楼101-6室 CN 107779196 A, 2018.03.09
KR 10-2010-0013782 A, 2010.02.10

(72) 发明人 罗春晖 李光 曾笑天 谢永琴 审查员 梁林琳

(74) 专利代理机构 绍兴市寅越专利代理事务所
(普通合伙) 33285

代理人 胡国平

(51) Int. Cl.
B09C 1/08 (2006.01)
C09K 17/40 (2006.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

一种重金属污染土壤修复剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种重金属污染土壤修复剂, 所述重金属污染土壤修复剂包括改性赤泥60-70重量份、铁粉5-10重量份、聚丙烯酸钠1-3重量份、高岭土5-7重量份、草木灰2-7重量份和钼尾矿10-20重量份。本发明的重金属污染土壤修复剂以改性赤泥为主要原料, 通过改性增大了赤泥比表面积, 通过提高赤泥掺加量, 同时提高了其对土壤中重金属的固着性能, 有效的降低了土壤中重金属交换态含量, 且能加速土壤中重金属污染物的转化。本发明的重金属污染土壤修复剂能提高土壤有机质含量, 降低土壤容重, 改善土壤结构, 且生产工艺简单, 成本低, 具有较好的社会效益和经济效益。

1. 一种重金属污染土壤修复剂,其特征在于,所述重金属污染土壤修复剂包括改性赤泥60-70重量份、铁粉5-10重量份、聚丙烯酸钠1-3重量份、高岭土5-7重量份、草木灰2-7重量份和钼尾矿10-20重量份;

所述改性赤泥通过以下步骤制备:

将含水量低于10%的赤泥、沼渣、硫酸渣、铁尾矿微粉混合均匀,得混合料,后加入水混合均匀,或将含水赤泥、沼渣、硫酸渣、铁尾矿微粉混合均匀,得混合料;

之后将臭氧气体或二硫化物加入到密闭容器内反应1-3h;之后将占混合料质量10-15%的沼液加入到反应物内混合均匀;

之后向反应物内加入草酸,调整混合料pH为6-7,得到的混合物在常温下堆熟5~7天,自然风干,含水率小于8%,得到改性赤泥;

赤泥粒度小于1mm,沼渣粒度小于1.5mm,硫酸渣粒度小于0.2mm,铁尾矿为分粒度小于0.02mm;臭氧添加量为混合料质量的0.1-0.3%。

2. 根据权利要求1所述的重金属污染土壤修复剂,其特征在于,所述重金属污染土壤修复剂包括改性赤泥60重量份、铁粉10重量份、聚丙烯酸钠为1重量份、高岭土7重量份、草木灰2重量份、钼尾矿20重量份。

3. 根据权利要求1所述的重金属污染土壤修复剂,其特征在于,所述重金属污染土壤修复剂中包括改性赤泥65重量份,铁粉8重量份,聚丙烯酸钠2重量份,高岭土6重量份,草木灰4重量份,钼尾矿15重量份。

4. 根据权利要求1所述的重金属污染土壤修复剂,其特征在于,所述重金属污染土壤修复剂中含有改性赤泥70重量份,铁粉5重量份,聚丙烯酸钠3重量份,高岭土5重量份,草木灰7重量份,钼尾矿10重量份。

一种重金属污染土壤修复剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及重金属污染土壤治理领域,具体是一种重金属污染土壤修复剂及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 中国作为世界第4大氧化铝生产国,每年排放的赤泥高达数百万吨。大量的赤泥不能充分有效的利用,只能依靠大面积的堆场堆放,赤泥的堆积不仅占有土地资源,而且赤泥中的碱、钠、铝、氟化物以及稀有金属等,将会随着渗滤液进入地下水,对人体造成一定的伤害。此外,赤泥的高碱性也会污染水,对人和动植物产生一定危害。赤泥的产生已经对人类的生产、生活造成多方面的直接和间接的影响,所以最大限度的减少赤泥的产量和危害,实现多渠道、大数量的资源化已迫在眉睫。因此如何将赤泥变废为宝,废物利用,化有害为有利,减少对自然的污染已经引起了各界科研工作者的关注。

[0003] 矿产资源开采,尤其是金属矿产资源开采过程中,废石尾矿渣、选冶废水、废气粉尘中的重金属元素都是矿区环境的主要污染源,通过污染灌溉、大气降尘等导致周围土壤中重金属含量增加,从而使土壤、地表水、地下水受到污染。

[0004] 目前,重金属污染修复主要有:一是改变重金属的存在状态,降低其在环境中的迁移性和生物可利用性;二是通过农艺措施利用富集植物吸收土壤中重金属,再将该植物移除,即利用植物及其根际微生物对土壤污染物的吸收、挥发、转化、降解、固定作用而去除土壤中污染物的修复技术。环境中的重金属如果进入植物可食部分,将危害人类健康。但植物修复也具有一定的缺陷,例如:重金属富集植物通常生物量低,生长比较慢;对金属有选择性,不适合多种重金属复合污染的治理;植物对重金属的吸收能力往往受到土壤环境和气候条件的限制;此外污染物可能通过落叶重新回到土壤中。这些都限制了植物修复技术在重金属污染土壤治理方面的应用。另外,对吸收重金属后植物的处理,也是很大的投入,且重金属资源也没有得到很好的回收利用。

[0005] 而对现有技术中另外一类钼矿渣污染,现有技术的处理方案也仍然存在改进指出。如一个年产2000t钼精矿的中型选矿厂至少产生100万吨尾矿,按国内选矿的最好水平尾矿含钼量0.01%计算至少残留100t钼量,化工产出等钼量微肥(150t)价值3000万元,成本需2000万元以上,还有铁、铜、锌、锰、钾,硅等),当成沙石利用根本无法体现它的价值;二是由于交通运输成本和质量原因尾矿的上述用途也无法被市场接受,真正利用量很少,对尾矿减量化作用不大。

[0006] 国内已有将钼尾矿活化用作复混肥填料和配制沙化土壤的固沙保水功能的土壤调理剂的技术提出,但不适用于酸性土壤的改良和中微量元素补充的功能需求。

[0007] 现有技术中对于钼尾矿是通过活化的方式进行的,常见的活化过程有加化学活化物质(活化剂)和对熔融状态硅酸盐冷淬阻断结晶两种方法,但是这些步骤都需要额外的无害化操作,从而使得对于矿渣的利用较为繁琐。

发明内容

[0008] 本发明的目的之一在于提供一种重金属污染土壤修复剂及其制备方法和应用,以解决现有技术中存在的问题。

[0009] 本发明首先提供了一种重金属污染土壤修复剂,其特征在于,所述重金属污染土壤修复剂包括改性赤泥60-70重量份、铁粉5-10重量份、聚丙烯酸钠1-3重量份、高岭土5-7重量份、草木灰2-7重量份和钼尾矿10-20重量份。

[0010] 作为上述重金属污染土壤修复剂一种更好的选择,所述重金属污染土壤修复剂包括改性赤泥60重量份、铁粉10重量份、聚丙烯酸钠为1重量份、高岭土7重量份、草木灰2重量份、钼尾矿20重量份。

[0011] 作为上述重金属污染土壤修复剂一种更好的选择,所述重金属污染土壤修复剂中包括改性赤泥65重量份,铁粉8重量份,聚丙烯酸钠2重量份,高岭土6重量份,草木灰4重量份,钼尾矿15重量份。

[0012] 作为上述重金属污染土壤修复剂一种更好的选择,所述重金属污染土壤修复剂中含有改性赤泥70重量份,铁粉5重量份,聚丙烯酸钠3重量份,高岭土5重量份,草木灰7重量份,钼尾矿10重量份。

[0013] 本发明还进一步提供了一种改性赤泥的制备方法,其可以用与土壤污染的治理,本发明提供的改性赤泥制备方法为:

[0014] 将含水量低于10%、沼渣、硫酸渣、铁尾矿微粉混合均匀,得混合料,后加入水混合均匀,或将含水赤泥、沼渣、硫酸渣、铁尾矿微粉混合均匀,得混合料;之后将臭氧气体或二硫化物加入到密闭容器内反应1-3h;之后将占混合料质量10-15%的沼液加入到反应物内混合均匀;之后向反应物内加入草酸,调整混合料pH为6-7,得到的混合物在常温下堆熟5~7天,自然风干,含水率小于8%,得到改性赤泥。

[0015] 作为上述方法一种更好的选择,所述改性赤泥通过以下步骤制备:

[0016] A. 将含水量低于10%赤泥、沼渣、硫酸渣、铁尾矿微粉按赤泥50-60重量份、沼渣20-30重量份、硫酸渣5-10重量份和铁尾矿微粉10-15重量份混合均匀,得混合料;

[0017] B. 将步骤A获得的混合料加入到密闭容器内,并添加占混合料质量20-30wt%水搅拌均匀;

[0018] C. 将臭氧气体或二硫化物加入到密闭容器内,反应1-2h,然后打开容器静置10-15h;

[0019] D. 将占混合料质量10-15%的沼液加入到容器内混合均匀;

[0020] E. 将草酸添加到密闭容器内,调整混合料pH为6-7;

[0021] F. 将混合料在常温下堆熟5~7天,自然风干,含水率小于8%,得到改性赤泥。

[0022] 作为上述方法另一种更好的选择,所述改性赤泥通过以下步骤制备:

[0023] A. 将含水赤泥、沼渣、硫酸渣、铁尾矿微粉混合均匀,得混合料;所述混料的配料可以和另一制备改性赤泥方法中配比相同或者近似;

[0024] B. 将臭氧气体或二硫化物加入到密闭容器内,反应1-2h,然后打开容器静置10-15h;

[0025] C. 将占混合料质量10-15%的沼液加入到容器内混合均匀;

[0026] D. 将草酸添加到密闭容器内,调整混合料pH为6-7;

[0027] E.将混合料在常温下堆熟5~7天,自然风干,含水率小于8%,得到改性赤泥。

[0028] 所述的改性赤泥较赤泥比表面积增大2-3倍,一般可达55-67m²/g.

[0029] 所述的赤泥可以为拜耳法赤泥、烧结法赤泥或者联合法赤泥。所述赤泥可以以含水的形式提供,也可以以干粉或者少量水的形式提供,当以含水的形式提供时,为了保持混合料的均匀性,可以通过升温的方式去除其中部分水;或者在步骤2中减少水的加入量。所述赤泥可以为高铁赤泥或者低铁赤泥,其均可以用本发明的方法进行处理。

[0030] 上述的步骤中,所述的沼渣可以选择常规的沼渣,所述的沼液可以选择常规的沼液,典型的沼液或者沼渣可以通过秸秆、污水、动物排泄物以及其他辅助发酵原料发酵而制得。

[0031] 上述的硫酸渣为常规的硫酸渣,其为用硫铁矿生产硫酸过程中产生的一种固体废渣,由于其含铁品位不高及有害元素含量较高,其利用率较低。所述的硫酸渣中一般含有FeS₂和FeS,对于其的利用一般是通过还原的方式进行,现有技术也公开了对于其利用可以是在高温下和赤泥焙烧还原的形式进行,而在本发明的改性过程中,其可以通过简单的氧化而得到处理,而后通过常规处理的方式而实现资源化利用。

[0032] 作为上述重金属污染土壤修复剂一种更好的选择,所述步骤A中的赤泥粒度小于1mm,沼渣粒度小于1.5mm,硫酸渣粒度小于0.2mm,铁尾矿为分粒度小于0.02mm。按照固体的方式进行配料可以实现较好的混合效果。

[0033] 作为上述重金属污染土壤修复剂一种更好的选择,所述步骤C臭氧添加量混合料质量的质量0.1-0.3重量份。

[0034] 本发明进一步提供了一种重金属污染土壤修复剂的制备方法,包括以下步骤:

[0035] (1)将各组分原料按改性赤泥60-70重量份、铁粉5-10重量份、聚丙烯酸钠1-3重量份、高岭土5~7重量份、草木灰2-7重量份、钼尾矿10-20重量份混合均匀,得到混合料;

[0036] (2)将占混合料质量1-3%聚丙烯酸钠加入到混合料中,进行造粒,得到成型颗粒;

[0037] (3)将步骤(2)得到的成型颗粒自然风干,水分小于5%,即得重金属污染土壤修复剂。

[0038] 作为上述制备方法一种更好的选择,所述钼尾矿为未经回收元素处理或者为未经无害化处理钼尾矿,或者经再选和/或提取其他有价元素之后的钼尾矿,或者为粒度为小于0.5mm。

[0039] 作为上述制备方法一种更好的选择,所述步骤(2)成型颗粒的粒径为3mm~5mm。

[0040] 本发明的重金属污染土壤修复剂以改性赤泥为主要原料,赤泥通过改性增大了比表面积,提高赤泥掺加量,同时提高其对土壤中重金属的固着性能,有效的降低了土壤中重金属交换态含量,且能加速土壤中重金属污染物的转化,该修复剂能提高土壤有机质含量,降低土壤容重,改善土壤结构,且生产工艺简单,成本低,具有较好的社会效益和经济效益。

具体实施方式

[0041] 下面将结合实施例对本发明技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述地实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0042] 本实施例提供了一种重金属污染土壤修复剂,主要由以下原料制备而成:改性赤

泥60重量份、铁粉10重量份、聚丙烯酸钠1重量份、高岭土7重量份、草木灰2重量份、钼尾矿20重量份。

[0043] 其中,所述改性赤泥通过以下步骤制备:

[0044] A. 将赤泥、沼渣、硫酸渣、铁尾矿微粉按赤泥50重量份、沼渣30重量份、硫酸渣5重量份、铁尾矿微粉15重量份混合均匀,得混合料;本步骤采用的赤泥为高铁赤泥,含水量为3%, $\text{CaO}+\text{SiO}_2$ 总含量为30%, Al_2O_3 含量为30%, Fe_2O_3 含量为12%;沼渣为植物秸秆造气发酵系统的沼渣,下文使用的为该系统的沼液;硫酸渣内含有 FeS_2 和 FeS ,其总含量为15%, TFe 含量为30%;

[0045] B. 将步骤A混合料加入到密闭容器内,并添加混合料质量20%的水搅拌均匀;

[0046] C. 将占混合料质量0.1%臭氧气体加入到密闭容器内,反应1h,然后打开容器静置10h;

[0047] D. 将占混合料质量10%的沼液加入到容器内混合均匀;

[0048] E. 将草酸添加到密闭容器内,调整混合料 $\text{pH}6\sim 7$;

[0049] F. 将混合料常温下堆熟5天,自然风干,含水率小于8%,得到改性赤泥。

[0050] 上述的改性赤泥也可以按照如下的方法制备:

[0051] A. 将含水赤泥、沼渣、硫酸渣、铁尾矿微粉按质量百分数:赤泥60重量份(含水量16%,其余组成类似)、沼渣30重量份、硫酸渣5重量份、铁尾矿微粉15重量份混合均匀,得混合料;本步骤采用的赤泥为高铁赤泥,含水量为3%, $\text{CaO}+\text{SiO}_2$ 总含量为30%, Al_2O_3 含量为30%, Fe_2O_3 含量为12%;沼渣为植物秸秆造气发酵系统的沼渣,下文使用的沼液为该系统的沼液;硫酸渣内含有 FeS_2 和 FeS ,其总含量为15%, TFe 含量为30%;

[0052] B. 将步骤A混合料加入到密闭容器内;

[0053] C. 将占混合料质量0.1%臭氧气体或者二硫化物加入到密闭容器内,反应1h,然后打开容器静置10h;

[0054] D. 将占混合料质量15%的沼液加入到容器内混合均匀;

[0055] E. 将草酸添加到密闭容器内,调整混合料 $\text{pH}6\sim 7$;

[0056] F. 将混合料常温下堆熟5天,自然风干,含水率小于8%,得到改性赤泥;该赤泥可以被进一步的破碎至1mm以下。

[0057] 如下的实施例2-3中也可以采取类似的方式进行改性赤泥的制备,后文不再赘述。按照上述两种不同方法制备的改性赤泥,其比表面积可以从 $23\text{m}^2/\text{g}$ 增加至 $53\text{m}^2/\text{g}$ 和 $52\text{m}^2/\text{g}$,后文的赤泥比表面积相对于原始比表面积增加2-3倍不等。

[0058] 所述的重金属污染土壤修复剂的其制备方法,包括以下步骤:

[0059] (1) 将各组分原料按改性赤泥60重量份、铁粉10重量份、聚丙烯酸钠1重量份、高岭土7重量份、草木灰2重量份、钼尾矿20重量份混合均匀,得到混合料;

[0060] (2) 将占混合了总质量1%聚丙烯酸钠加入到混合料中,进行造粒,得到成型颗粒;

[0061] (3) 将步骤(2)成型颗粒自然风干,水分小于5%,即得重金属污染土壤修复剂。

[0062] 将按照本实施例制备的重金属污染土壤修复剂,按照 $300\sim 500\text{kg}/\text{亩}$ 机耕到待修复污染土壤中,浇水保持土壤含水率50-60%,7天后测量土壤中重金属含量。施用本发明重金属污染土壤修复剂情况下,土壤中各重金属含量指标均符合国家土壤环境质量标准。

处理方法	土壤中Pb含量	土壤中As含量	土壤中Cu含量	土壤中Zn含量
	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
[0063] 空白对照	235	137	553	718
300kg/亩	53	22	89	220
400kg/亩	44	17	74	198
500kg/亩	41	15	52	153

[0064] 实施例2

[0065] 本实施例提供了一种重金属污染土壤修复剂,主要由以下原料制备而成:改性赤泥65重量份、铁粉8重量份、聚丙烯酸钠2重量份、高岭土6重量份、草木灰4重量份、钼尾矿15重量份。

[0066] 其中,所述改性赤泥通过以下步骤制备:

[0067] A.将赤泥、沼渣、硫酸渣、铁尾矿微粉按质量百分数:赤泥55重量份、沼渣25重量份、硫酸渣8重量份、铁尾矿微粉12重量份混合均匀,得的混合料;本步骤采用的赤泥含水量为5%,CaO+SiO₂总含量为25%,Al₂O₃含量为26%,Fe₂O₃含量为10%;沼渣为植物秸秆造气发酵系统的沼渣,下文使用的沼液为该系统的沼液;硫酸渣内含有FeS₂和FeS,其总含量为15%,TFe含量为28%;

[0068] B.将步骤A混合料加入到密闭容器内,并添加混合料质量25%的水搅拌均匀;

[0069] C.将占混合料质量0.2%臭氧气体或二硫化钠加入到密闭容器内,反应1.5h,然后打开容器静置13h;

[0070] D.将占混合料质量13%的沼液加入到容器内混合均匀;

[0071] E.将草酸添加到密闭容器内,调整混合料pH6~7;

[0072] F.将混合料常温下堆熟6天,自然风干,含水率小于8%,得到改性赤泥。

[0073] 所述的重金属污染土壤修复剂的其制备方法,包括以下步骤:

[0074] (1)将各组分原料按改性赤泥65重量份、铁粉8重量份、聚丙烯酸钠2重量份、高岭土6重量份、草木灰4重量份、钼尾矿15重量份混合均匀,得到混合料;

[0075] (2)将占混合料总质量2%聚丙烯酸钠加入到混合料中,进行造粒,得到成型颗粒;

[0076] (3)将步骤(2)成型颗粒自然风干,水分小于5%,即得重金属污染土壤修复剂。

[0077] 将按照本实施例制备的重金属污染土壤修复剂,按照300~500kg/亩机耕到待修复污染土壤中,浇水保持土壤含水率50~60%,7天后测量土壤中重金属含量。施用本发明重金属污染土壤修复剂情况下,土壤中各重金属含量指标均符合国家土壤环境质量标准。

处理方法	土壤中Pb含量	土壤中As含量	土壤中Cu含量	土壤中Zn含量
	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
[0078] 空白对照	235	137	553	718
300kg/亩	57	25	93	233
400kg/亩	49	19	78	207
500kg/亩	45	16	59	165

[0079] 实施例3

[0080] 本实施例提供了一种重金属污染土壤修复剂,主要由以下原料制备而成:改性赤泥70重量份、铁粉5重量份、聚丙烯酸钠3重量份、高岭土5重量份、草木灰7重量份、钼尾矿10重量份。

[0081] 其中,所述改性赤泥通过以下步骤制备:

[0082] A. 将赤泥、沼渣、硫酸渣、铁尾矿微粉按赤泥60重量份、沼渣20重量份、硫酸渣10重量份、铁尾矿微粉10重量份混合均匀,得混合料;本步骤采用的赤泥含水量为5%,CaO+SiO₂总含量为25%,Al₂O₃含量为26%,Fe₂O₃含量为10%;沼渣为植物秸秆造气发酵系统的沼渣,下文使用的沼液为该系统的沼液;硫酸渣内含有FeS₂和FeS,其总含量为15%,TFe含量为28%;

[0083] B. 将步骤A得到的混合料加入到密闭容器内,并添加混合料质量30%水搅拌均匀;

[0084] C. 将占混合料质量0.3%臭氧气体加入到密闭容器内,反应2h,然后打开容器静置15h;

[0085] D. 将占混合料质量15%沼液加入到容器内混合均匀;

[0086] E. 将草酸添加到密闭容器内,调整混合料pH6~7;

[0087] F. 将混合料常温下堆熟7天,自然风干,含水率小于8%,得到改性赤泥。

[0088] 所述的重金属污染土壤修复剂的其制备方法,包括以下步骤:

[0089] (1) 将各组分原料按改性赤泥70重量份、铁粉5重量份、聚丙烯酸钠3重量份、高岭土5重量份、草木灰7重量份、钼尾矿10重量份混合均匀,得到混合料;

[0090] (2) 将占混合料总质量3%的聚丙烯酸钠加入到混合料中,进行造粒,得到成型颗粒;

[0091] (3) 将步骤(2)成型颗粒自然风干,水分小于5%,即得重金属污染土壤修复剂。

[0092] 将按照本实施例制备的重金属污染土壤修复剂,按照300~500kg/亩机耕到待修复污染土壤中,浇水保持土壤含水率50~60%,7天后测量土壤中重金属含量。

[0093] 施用本发明重金属污染土壤修复剂情况下,土壤中各重金属含量指标均符合国家土壤环境质量标准。

处理方法	土壤中Pb含量	土壤中As含量	土壤中Cu含量	土壤中Zn含量
	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
[0094] 空白对照	235	137	553	718
300kg/亩	63	28	98	245
400kg/亩	53	22	83	218
500kg/亩	48	19	62	182

[0095] 对比例1

[0096] 一种重金属污染土壤修复剂的其制备方法,包括以下步骤:

[0097] (1) 将各组分原料按赤泥60重量份、铁粉10重量份、聚丙烯酸钠1重量份、高岭土7重量份、草木灰2重量份、钼尾矿20重量份混合均匀,得到混合料;

[0098] (2) 将占混合料质量1%聚丙烯酸钠加入到混合料中,进行造粒,得到成型颗粒;

[0099] (3) 将步骤(2)成型颗粒自然风干,水分小于5%,即得重金属污染土壤修复剂。

[0100] 将按照本对比例制备的重金属污染土壤修复剂,按照300~500kg/亩机耕到待修复污染土壤中,浇水保持土壤含水率50~60%,7天后测量土壤中重金属含量。施用该重金属污染土壤修复剂情况下,土壤中各重金属含量指标没有达到国家土壤环境质量标准。

处理方法	土壤中Pb含量	土壤中As含量	土壤中Cu含量	土壤中Zn含量
	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
[0101] 空白对照	235	137	553	718
300kg/亩	98	53	124	278
400kg/亩	91	46	112	272
500kg/亩	87	38	106	257

[0102] 对比例2

[0103] 一种重金属污染土壤修复剂的其制备方法,包括以下步骤:

[0104] (1) 将各组分原料按赤泥65重量份、铁粉8重量份、聚丙烯酸钠2重量份、高岭土6重量份、草木灰4重量份、钼尾矿15重量份混合均匀,得到混合料;

[0105] (2) 将占混合料总质量2%聚丙烯酸钠加入到混合料中,进行造粒,得到成型颗粒;

[0106] (3) 将步骤(2)成型颗粒自然风干,水分小于5%,即得重金属污染土壤修复剂。

[0107] 将该方法制备的重金属污染土壤修复剂,按照300~500kg/亩机耕到待修复污染土壤中,浇水保持土壤含水率50~60%,7天后测量土壤中重金属含量。施用此重金属污染土壤修复剂情况下,土壤中各重金属含量指标没有达到国家土壤环境质量标准。

处理方法	土壤中Pb含量	土壤中As含量	土壤中Cu含量	土壤中Zn含量
	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
[0108] 空白对照	235	137	553	718
300kg/亩	112	59	137	283
400kg/亩	104	48	116	276
500kg/亩	94	40	111	268

[0109] 对比例3

[0110] 一种重金属污染土壤修复剂的其制备方法,包括以下步骤:

[0111] (1) 将各组分原料按改性赤泥70重量份、铁粉5重量份、聚丙烯酸钠3重量份、高岭土5重量份、草木灰7重量份、钼尾矿10重量份混合均匀,得到混合料;

[0112] (2) 将占混合料总质量3%聚丙烯酸钠加入到混合料中,进行造粒,得到成型颗粒;

[0113] (3) 将步骤(2)成型颗粒自然风干,水分小于5%,即得重金属污染土壤修复剂。将按照本实施例制备的重金属污染土壤修复剂,按照300~500kg/亩机耕到待修复污染土壤中,浇水保持土壤含水率50-60%,7天后测量土壤中重金属含量。施用该重金属污染土壤修复剂情况下,土壤中各重金属含量指标没有达到国家土壤环境质量标准。

处理方法	土壤中Pb含量	土壤中As含量	土壤中Cu含量	土壤中Zn含量
	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
[0114] 空白对照	235	137	553	718
300kg/亩	135	66	148	289
400kg/亩	119	53	122	280
500kg/亩	110	47	115	274

[0115] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。