

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101885575 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 17

(21) 申请号 201010216864. 9

(22) 申请日 2010. 07. 02

(71) 申请人 广东工业大学

地址 510006 广东省广州市番禺区广州大学
城外环西路 100 号

(72) 发明人 宁寻安 李仕文 刘敬勇 杨佐毅
李磊

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 林丽明

(51) Int. Cl.

C02F 11/14 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种造纸污泥固化 / 稳定化处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种造纸污泥固化 / 稳定化处理方法, 往含水率为 70% ~ 80% 的造纸污泥中按照污泥与固化剂重量比为 100 : 14 ~ 24 的比例添加固化剂, 搅拌反应 10 ~ 15min, 混匀后形成固化块前体; 将搅拌均匀的固化块前体按 5 ~ 100cm 的厚度铺到污泥填埋场中, 并覆盖上防水膜, 采用干式养护法养护 2 ~ 10 天, 形成污泥固化块; 污泥固化块抗压强度 160kPa ~ 320kPa, 固化块浸出液中 COD 浓度为 110mg/L ~ 200mg/L, 固化块含水率在 30% ~ 40%; 固化剂中各组分的重量百分比为: 硅铝酸盐水泥为 40% ~ 50%, 粉煤灰 15% ~ 25%, 煤渣 30% ~ 40%; 污泥固化后有毒重金属离子被包裹, 使得污泥的污染降低; 被固化的污泥没有原始污泥的恶臭, 减少了作业时对操作人员的危害; 该发明具有原料易得、成本低、效果稳定、操作程序简单优点。

1. 一种造纸污泥固化 / 稳定化处理方法, 其特征在于包括如下步骤:

(1) 往含水率为 70%~80% 的造纸污泥中按照污泥与固化剂重量比为 100 : 14~24 的比例添加固化剂, 搅拌反应 10~15min, 混匀后形成固化块前体;

(2) 将搅拌均匀的固化块前体按 5~100cm 的厚度铺到污泥填埋场中, 并覆盖上防水膜, 采用干式养护法养护 2~10 天, 形成污泥固化块;

(3) 污泥固化块抗压强度 160kPa~320kPa, 固化块浸出液中 COD 浓度为 110mg/L~200mg/L, 固化块含水率在 30%~40%。

2. 根据权利要求 1 所述的处理方法, 其特征在于: 上述造纸污泥直接采取造纸厂脱水后的污泥; 固化剂是由硅酸盐水泥、具有助凝作用的粉煤灰和煤渣按照下述的重量比组成, 各组分所占重量百分比为:

水泥 40%~50%

粉煤灰 15%~25%

煤渣 30%~40%。

3. 根据权利要求 2 所述的处理方法, 其特征在于: 上述固化剂是由硅酸盐水泥、火力发电厂的粉煤灰、火力发电厂燃煤粒径小于 2mm 的残余物煤渣组成。

一种造纸污泥固化 / 稳定化处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种造纸污泥固化 / 稳定化处理方法,特别涉及到造纸污泥无害化、资源化处理方法。通过这种处理方法处理后的造纸污泥可以提高污泥填埋的理化性状,便于污泥填埋处理,属于环境工程技术领域。

背景技术

[0002] 造纸污泥是一种成分复杂的废弃物,主要包括不溶性纤维素以及填料、凝聚剂等,由于含水量高(60%以上)、成份复杂、易腐烂、产生恶臭,并且含有大量的病原菌、寄生虫卵、少部分重金属及油墨等,其处理利用难度大。如果未经处理直接排放,造纸污泥经过雨水的浸泡侵蚀和渗漏,极易对地下水、土壤等造成二次污染,直接危害人类的身体健康。

[0003] 与其他废物的处理一样,减量化、无害化、资源化是造纸污泥处理的发展趋势。以往采用的海洋倾倒对环境的巨大污染而逐渐被禁止;造纸污泥焚烧是一种有效的污泥最终处置方法,它可破坏全部有机质,杀掉一切病原体,并最大限度减少污泥体积,污泥处置速度快,不需长期储存,污泥可就地焚烧,不需长距离运输,此法适用于所有城市污泥处置,但它的致命缺点是投资庞大,运转费用高昂,成本是其它处理处置工艺的2~4倍,同时,污泥的焚烧技术在我国起步较晚,技术尚未成熟,特别在某些领域缺乏基础性的研究;污泥的卫生填埋始于二十世纪60年代,是在传统填埋的基础上从保护环境角度出发,经过科学选址和必要的场地防护处理,具有严格管理制度的科学的工程操作方法。到目前为止,已发展成为一项比较成熟的污泥处置技术,其优点是投资少、容量大、见效快。

[0004] 在我国,由于经济水平的限制,填埋仍然是一种折中的选择,它投资少,见效快。而污泥的土力学性质的改善是其中的一个关键因素,通常,可通过向污泥中增加添加剂来实现。因此,在污泥土力学性质得到改善的前提下,填埋仍然是我国现在及未来一个时期内处理污泥的主要方式。

[0005] 目前,污泥卫生填埋在技术上仍存在以下两个问题:

[0006] (1) 含水率较高的造纸污泥填埋,增加了填埋场的渗滤液产生量,加重了渗滤液处理站的负担。由于污泥颗粒细小,经常堵塞渗滤液收集系统和排水管,使填埋场内积水,加重了垃圾坝的承载负荷,给填埋场的安全和运行管理带来了压力。

[0007] (2) 污泥的高粘度使垃圾填埋场的压实机经常打滑和深陷其中,给填埋操作带来了麻烦。污泥的流变性使填埋体变形和滑坡,成为人为的沼泽地,给垃圾填埋场的运行带来了很大的安全隐患。

发明内容

[0008] 为解决上述问题,本发明的目的是提供一种工艺简单,操作方便,以废治废,降低成本的造纸污泥固化 / 稳定化处理方法。通过这种处理方法处理后的造纸污泥,可以降低造纸污泥的含水率,提高污泥力学性质,从而使造纸污泥能够满足填埋处置要求,减少造纸污泥对环境的污染和危害,改善污泥填埋场的环境质量,并产生一定社会效益和环境效益。

[0009] 为实现这一目的,本发明利用固化及稳定化处理造纸污泥,将污泥、水泥、具有助凝作用的粉煤灰和煤渣按照一定的比例混合,经机械搅拌均匀后铺到填埋场中,覆盖防水膜,干式养护 2 ~ 10 天,使处理后的污泥具有较高的抗压强度、抗浸泡性和较低的浸出毒性。养护完成后,可以继续后续进行后续填埋。

[0010] 本发明的方法包括以下步骤:

[0011] (1) 往含水率为 70% ~ 80% 的造纸污泥中按照污泥与固化剂重量比为 100 : 14 ~ 24 的比例添加固化剂,搅拌反应 10 ~ 15min,混匀后形成固化块前体;

[0012] (2) 将搅拌均匀的固化块前体按 5 ~ 100cm 的厚度铺到污泥填埋场中,并覆盖上防水膜,采用干式养护法养护 2 ~ 10 天,形成污泥固化块;

[0013] (3) 在以上条件下,污泥固化块抗压强度 160kPa ~ 320kPa 满足安全填埋场要求,固化块浸出液中 COD 浓度为 110mg/L ~ 200mg/L,重金属质量浓度满足国家标准 GB 5085.3-2007,固化块含水率均保持在 30% ~ 40%,符合填埋场的进场标准 GB 18598-2001。

[0014] 上述造纸污泥直接采取造纸厂脱水后的污泥;固化剂是由硅酸盐水泥、具有助凝作用的粉煤灰和煤渣按照下述的重量比组成,各组分所占重量百分比为:

[0015] 水泥 40% ~ 50%

[0016] 粉煤灰 15% ~ 25%

[0017] 煤渣 30% ~ 40%。

[0018] 上述固化剂是由硅酸盐水泥、火力发电厂的粉煤灰、火力发电厂燃煤粒径小于 2mm 的残余物煤渣组成。

[0019] 本发明采用水泥基固化方法处理造纸污泥。固化剂采用普通硅酸盐水泥,其主要成分为硅酸二钙、硅酸三钙,与污泥混合后发生水化反应,形成水硬性物质,主要为水化硅酸钙和钙矾石,达到污泥固化效果;同时水合产物对污染物质具有稳定和封闭作用,减少污泥对环境的危害。同时加入具有助凝作用的粉煤灰和煤渣,在固化过程中这些物质可以与水泥成分发生水化反应,减少水泥用量,促进凝固,提高固化块强度,并增加有害物质的吸附。粉煤灰的 CaO 和 Al₂O₃ 与水泥中的物质发生水化反应,生成钙矾石和水化硅酸钙等水硬性物质,并产生氢氧化钙、氢氧化铝等非水溶性物质,可以大量吸附和沉淀重金属等有害物质,降低有害物质的浸出率,从而兼具解毒作用。煤渣中硅酸盐和铝氧化物含量很高,这些成分参与水化反应,有效的增加了固化块的强度。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] (1) 本发明采用较少剂量的水泥、具有助凝作用的粉煤灰和煤渣做为固化剂对污泥进行固化,固化后的造纸污泥满足填埋场填埋要求。

[0022] (2) 固化后的污泥具有较小增容体积,较高抗压强度和抗浸泡能力,较低浸出毒性,并在填埋场中长期保持形态和化学性质的稳定,经水、酸、碱浸泡后仍保持较好的稳定性等诸多优点。

[0023] (3) 本发明采用具有助凝作用的固体废弃物煤渣和粉煤灰与水泥作为联合固化剂,以废治废,既解决了煤渣的处理出路,实现了废物的循环利用,又为污泥的固化处理节约成本。

[0024] (4) 本发明把造纸污泥与固化剂搅拌均匀后直接平铺在填埋场中,在填埋场中进

行自然养护,无需另外增加固化物养护场地,节省了空间面积和劳动力。

[0025] (5) 本发明经济成本较低,以较低的成本解决了造纸污泥卫生填埋所面临的难题,兼顾了经济效益和环境效益的双重指标。

附图说明

[0026] 图 1 是本发明方法的流程示意图。

具体实施方式

[0027] (一) 本发明的原材料

[0028] 造纸污泥为造纸厂污水处理系统的脱水污泥,含水率为 70%~80%。

[0029] 试验用的水泥型号为 P. C. 32.5R 硅酸盐水泥,水泥的熟料组成为 C_3S :52.45%~63.87%, C_2S :14.92~23.07%, C_3A :6.60%~9.18%, C_4AF :10.06~11.89%,具体见表 1。

[0030] 表 1 水泥的化学组成

[0031]

SiO ₂ /%	Al ₂ O ₃ /%	Fe ₂ O ₃ /%	CaO/%	MgO/%
21.43-22.17	4.75-5.83	3.31-3.91	64.39-66.23	1.12-2.08

[0032] 粉煤灰为火力发电厂的干化细灰,基本成分见表 2。

[0033] 表 2 粉煤灰的化学成分(%)

[0034]

SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	CaSO ₄	Fe ₂ O ₃	CaSO ₃	Ca(OH) ₂	CaCO ₃	CaCl ₂	f- CaO
37-40	14-20	19-22	6-13	5-8	1-8	7-29	1-15	<2	6-9

[0035] 煤渣为火力发电厂燃煤煤渣,煤渣的基本化学性质见表 3。

[0036] 表 3 煤渣的化学成分(%)

[0037]

收到基碳	收到基氢	收到基氧	收到基氮	收到基硫	收到基灰分	收到基水分
52.21	3.25	5.67	1.07	0.7	29	7.00

[0038] (二) 本发明的工艺流程及实施实例

[0039] 图 1 是本发明的典型工艺流程,在实际的实施过程中,可以依据原材料成分的变化,适当调整。

[0040] 实施例 1

[0041] 向 1t 造纸污泥中添加硅酸盐水泥 70kg,粉煤灰 25kg,煤渣 45kg,机械搅拌 10min 混匀,平铺在填埋场中,加防水膜进行养护。将搅拌后的固化污泥混合物铺设厚度为 5cm,置于阴凉处养护 2 天,污泥固化快抗压强度达到 160kPa,含水率为 38%,固化块浸出重金属质量浓度满足国家标准 (GB 5085.3-2007)。

[0042] 实施例 2

[0043] 向 1t 造纸污泥中添加硅酸盐水泥 80kg, 粉煤灰 30kg, 煤渣 50kg, 机械搅拌 12min 混匀, 平铺在填埋场中, 加防水膜进行养护。将搅拌后的固化污泥混合物铺设厚度为 30cm, 置于阴凉处养护 5 天, 污泥固化快抗压强度达到 210kPa, 含水率为 37.5%, 固化块浸出重金属质量浓度满足国家标准 (GB 5085.3-2007)。

[0044] 实施例 3

[0045] 向 1t 造纸污泥中添加硅酸盐水泥 90kg, 粉煤灰 30kg, 煤渣 80kg, 机械搅拌 15min 混匀, 平铺在填埋场中, 加防水膜进行养护。将搅拌后的固化污泥混合物铺设厚度为 50cm, 置于阴凉处养护 8 天, 污泥固化快抗压强度达到 240kPa, 含水率为 35.4%, 固化块浸出重金属质量浓度满足国家标准 (GB 5085.3-2007)。

[0046] 实施例 4

[0047] 向 1t 造纸污泥中添加硅酸盐水泥 100kg, 粉煤灰 40kg, 煤渣 60kg, 机械搅拌 10min 混匀, 平铺在填埋场中, 加防水膜进行养护。将搅拌后的固化污泥混合物铺设厚度为 70cm, 置于阴凉处养护 10 天, 污泥固化快抗压强度达到 290kPa, 含水率为 34.6%, 固化块浸出重金属质量浓度满足国家标准 (GB5085.3-2007)。

[0048] 实施例 5

[0049] 向 1t 造纸污泥中添加硅酸盐水泥 110kg, 粉煤灰 40kg, 煤渣 70kg, 机械搅拌 15min 混匀, 平铺在填埋场中, 加防水膜进行养护。将搅拌后的固化污泥混合物铺设厚度为 90cm, 置于阴凉处养护 10 天, 污泥固化快抗压强度达到 320kPa, 含水率为 32.8%, 固化块浸出重金属质量浓度满足国家标准 (GB5085.3-2007)。

[0050] 实施例 6

[0051] 向 1t 造纸污泥中添加硅酸盐水泥 120kg, 粉煤灰 40kg, 煤渣 80kg, 机械搅拌 13min 混匀, 平铺在填埋场中, 加防水膜进行养护。将搅拌后的固化污泥混合物铺设厚度为 100cm, 置于阴凉处养护 8 天, 污泥固化快抗压强度达到 360kPa, 含水率为 32%, 固化块浸出重金属质量浓度满足国家标准 (GB5085.3-2007)。

[0052] (三) 本发明制成的产品测试

[0053] 按照重量比污泥:水泥:粉煤灰:煤渣 = 100 : 12 : 4 : 8 比例对造纸污泥进行固化 / 稳定化, 机械搅拌混匀, 平铺在填埋场中, 加防水膜进行养护。将搅拌后的固化污泥混合物铺设厚度为 50cm, 置于阴凉处养护 5 天, 得出的产品测定数据见表 4。从表 4 可以看出, 固化块的抗压强度远大于污泥作为填埋处理时的要求, 而固化块浸出液中各重金属含量均低于《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2001) 中对各重金属污染物的最高限制标准。同时污泥浸出液中 COD 浓度大约在 120mg/L, 由此可得造纸污泥固化块填埋处理处置后, 其所产生的填埋场渗滤液对污水处理系统的正常运行不会造成明显的危害。

[0054] 综上所述, 本课题研究试验所获得的最佳辅助材料掺入量和养护天数对造纸污泥固化 / 稳定化处理的效果较为明显, 在处理技术上是可行的。

[0055] 表 4 造纸污泥固化块理化性质

[0056]

固化块物理性质			固化块浸出液 (mg/L)							
	抗压强度 (kPa)	含水率 (%)	COD	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	
固化块 编号	1	360	33.8	115.7	0.01	0.07	0.22	0.01	0.01	0.18
	2	360	35.2	116.5	0.01	0.07	0.23	0.01	0.01	0.19
	3	350	34.7	115.3	0.01	0.06	0.23	0.01	0.01	0.20
相关标准	≥50	≤60	-	0.5	12	75	15	5	75	

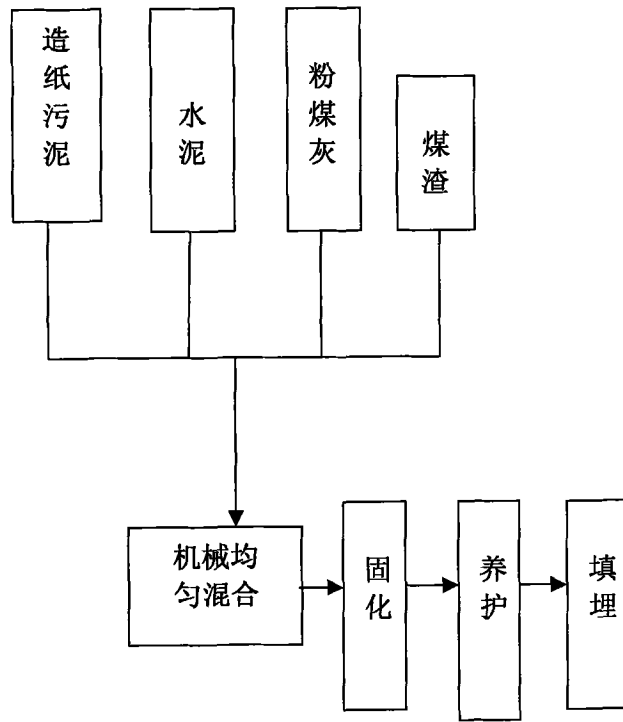


图 1