

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C02F 11/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710040477.2

[45] 授权公告日 2009年5月20日

[11] 授权公告号 CN 100488903C

[22] 申请日 2007.5.10

[21] 申请号 200710040477.2

[73] 专利权人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

[72] 发明人 朱南文 车承丹 李艳林 赵玲

王方林 尹炳奎

[56] 参考文献

JP2006-320836A 2006.11.30

CN1493650A 2004.5.5

CN1193834C 2005.3.23

CN1526529A 2004.9.8

利用粉煤灰制备污泥脱水剂的试验. 刘荃
等. 桂林工学院学报, 第20卷. 2000

审查员 武若冰

[74] 专利代理机构 上海交达专利事务所

代理人 毛翠莹

权利要求书1页 说明书5页

[54] 发明名称

城市污水厂污泥的固化处理方法

[57] 摘要

本发明涉及一种城市污水厂污泥的固化处理方法, 利用固化及稳定化方法处理城市污水厂污泥, 提高其填埋理化性状, 解决了污泥填埋面临的问题。本发明采用水泥作为固化剂, 采用石灰、铝盐及铝的氧化物、煤渣中的一种或几种作为助凝剂。向污泥中添加3-8%的固化剂, 1-8%的助凝剂, 经机械搅拌均匀后平铺到填埋场中, 覆盖防水膜, 干式养护3-15天, 养护完成后, 可以继续后续填埋。本发明具有低成本、操作简单、效果明显等优点, 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。

1、一种城市污水厂污泥的固化处理方法，其特征在于包括下列步骤：

(1) 取含水率为 75-85%的城市污水厂脱水污泥；若水分含量低于 75%时，通过添加水分调整污泥含水率；

(2) 以污泥重量为基准，向污泥中添加 3-8%的固化剂、1-8%的助凝剂，搅拌混合后形成固化块前体；

(3) 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，采用干式养护方法养护 3—15 天，形成污泥固化块；

以上所述固化剂为硅酸盐水泥剂，所述助凝剂为石灰、铝盐及铝的氧化物、煤渣中的一种或几种。

城市污水厂污泥的固化处理方法

技术领域

本发明涉及一种城市污水厂污泥的固化处理方法，处理后的污泥可提高污泥填埋理化性状、便于污泥填埋处理，属于环境工程技术领域。

背景技术

目前，城市污水处理厂污泥处置的主要手段有填埋、土地利用、焚烧以及建材利用等。其中，填埋处置成本较低、操作比较简便而得到较多的采用。然而，污泥在卫生填埋过程中存在很多问题，如，脱水污泥的物理性状往往难以达到填埋场的土力学要求；污泥在填埋场中经雨水浸泡后易于变成泥浆状态，有些地区尤其是多雨的我国南方地区，污泥填埋场中的污泥甚至成为一个液态的浓缩池；在污泥与垃圾共填埋的地区，在雨天或雨水过后，污泥会随着渗滤液流出，因而，污泥填埋极大地影响了填埋场的环境质量。为此，国内外污泥填埋场在污泥填埋过程中，经常需要对污泥进行添加大量的砂、土等填充料进行处理，但这样做不仅使污泥填埋成本大大增加，而且也降低了填埋场的有效容积的利用。

在污泥固化中，曾有借鉴河流底泥等的处理方法，对城市污泥进行固化处理，但由于城市污水厂污泥中有机物含量往往高达 52% 以上（质量比），极大地增加了污泥固化地难度，从而，难以使污泥横向剪切强度要求达到 25kN/m^2 以上的实际应用要求。

为改善污泥填埋性状，使污泥在土力学上能够满足填埋场处置要求，同时避免填埋场容积被砂、土等填充料大量占用，如何在污泥增容比较小的情况下，采用成本较低的方法对城市污水厂污泥进行固化处理，以有效提高其力学性质和化学稳定性，避免填埋场中污泥经雨水冲刷呈分散泥浆状态，从而改善填埋场的环境条件，是一个具有实用意义的研究课题。

发明内容

本发明的目的在于针对现有技术的不足，提供一种城市污水厂污泥的固化处理方法，降低污泥的含水率，提高污泥力学性质，从而使污泥能够满足填埋场填埋要求，并改善污泥填埋场的环境质量。

为实现这一目的，本发明利用固化及稳定化方法处理城市污水厂污泥，将污泥、固化剂、助凝剂按照一定比例混合，经机械搅拌均匀后平铺到填埋场中，覆盖防水膜，干式养护 3-15 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，可以继续后续填埋。

本发明的方法包括以下步骤：

(1) 取含水率为 75-85%的城市污水厂脱水污泥，若水分含量低于 75%时，通过添加水分，将污泥含水率调整到 75-85%，以利于污泥搅拌；

(2) 以污泥重量为基准，向污泥中添加 3-8%（占污泥重量百分比）的固化剂、1-8%（占污泥重量百分比）的助凝剂，进行搅拌混合，形成固化块前体；

(3) 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，采用干式养护方法养护 3—15 天，形成污泥固化块。

不断重复以上步骤 1—3 的操作，从而完成对污泥的填埋。

上述方法的步骤（2）所采用的固化剂为市面销售的普通硅酸盐水泥。

上述方法的步骤（2）所采用的助凝剂为石灰、铝盐及铝的氧化物（活性氧化铝、氧化铝等）、煤渣中的一种或几种。

上述方法的步骤（3）所采用的养护方法为加防水膜的干式养护，温度保持在 0℃以上。

本发明采用水泥基固化方法处理城市污水厂污泥。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；同时水化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。采用石灰、铝盐及铝的氧化物、煤渣等作为助凝剂，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。石灰和铝盐（或铝的氧化物）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毒有害物质，降低有害物质浸出率，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。

本发明的优势和积极效果体现在以下5点：（1）本发明采用较少的固化剂、助凝剂用量实现了对污泥进行固化，固化后的污泥满足填埋场填埋要求。（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。（3）本发明采用固体废弃物煤渣作为助凝剂，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。（4）本发明把污泥与固化剂、助凝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。（5）本发明经济成本较低，以较低的成本解决了城市污水厂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。

具体实施方式

下面通过具体的实施例对本发明的技术方案作进一步说明。以下实施例不构成对本发明的限定。

实施例1

取含水率为70%的城市污水厂脱水污泥，加水调节污泥，使其含水率达到85%。之后以污泥重量为基准，向污泥中投加8%硅酸盐水泥、1%石灰经过机械搅拌机搅拌均匀，平铺在填埋场中，加防水膜进行养护。当混合物铺设厚度为100cm，养护3天，其抗压强度可以达到128KN/m²，养护15天时，强度达到1500 KN/m²，此时的污泥固化体经10℃水浸泡28天后抗压强度仍可达到508KN/m²；混合物厚度为5cm时，养护15天，抗压强度可以达到4000KN/m²，经10℃水浸泡28天后抗压强度仍可达到1700KN/m²。经过浸出毒性试验结果显示，镉、镍、铬、汞、铅、铜等重金属和难降解有机物、大肠杆菌均未检出。

实施例2

取含水率为75%的脱水污泥，以污泥重量为基准，向污泥中添加8%硅酸盐水泥、3%石灰、1%氯化铝，经过机械搅拌机搅拌均匀，平铺到填埋场中，覆盖防水膜进行养护。当混合物铺设厚度为20cm，养护7天，其抗压强度可以达到 1550KN/m^2 ，养护15天时，抗压强度可以达到 4380KN/m^2 ，此时，固化体经 10°C 水浸泡28天后抗压强度仍可达到 2890KN/m^2 ；混合物厚度为100cm时，养护15天，抗压强度可以达到 1000KN/m^2 ，经 10°C 水浸泡28天后抗压强度仍可达到 650KN/m^2 。经过浸出毒性试验结果显示，镉、镍、铬、汞、铅、铜等重金属和难降解有机物和大肠杆菌均未检出。

实施例 3

取含水率为70%的脱水污泥，加水调节污泥，使其含水率达到75%。以污泥重量为基准，向污泥中添加3%硅酸盐水泥、8%煤渣，经过机械搅拌机搅拌均匀，平铺到填埋场中，加防水膜进行养护。当混合物铺设厚度为5cm，养护3天，其抗压强度可以达到 250KN/m^2 ，经 10°C 水浸泡28天后抗压强度仍可达到 100KN/m^2 ；混合物厚度为100cm时，养护15天，抗压强度可以达到 2500KN/m^2 ，经 10°C 水浸泡28天后抗压强度仍可达到 1350KN/m^2 。经过浸出毒性试验结果显示，镉、镍、铬、汞、铅、铜等重金属含量均小于等于 0.001mg/l ，难降解有机物和大肠杆菌均未检出。

实施例 4

取含水率为85%的脱水污泥，以污泥重量为基准，向污泥中添加5%硅酸盐水泥、2%石灰、2%氧化铝经过机械搅拌机搅拌均匀，平铺在填埋场中，加防水膜进行养护。当混合物铺设厚度为5cm，养护3天，其抗压强度可以达到 290KN/m^2 ，经 10°C 水浸泡28天后抗压强度仍可达到 90KN/m^2 ；混合物厚度为100cm时，养护15天，抗压强度可以达到 900KN/m^2 ，经 10°C 水浸泡28天后抗压强度仍可达到 540KN/m^2 。经过浸出毒性试验结果显示，镉、镍、铬、汞、铅、铜等重金属含量均小于等于 0.001mg/l ，难降解有机物和大肠杆菌均未检出。

实施例 5

取含水率为85%的脱水污泥，以污泥重量为基准，向污泥中添加5%硅酸盐

水泥、2%石灰、1%活性氧化铝经过机械搅拌机搅拌均匀，平铺在填埋场中，加防水膜进行养护。当混合物铺设厚度为 5cm， 养护 3 天，其抗压强度可以达到 290KN/m²，经 10℃水浸泡 28 天后抗压强度仍可达到 90KN/m²；混合物厚度为 100cm 时，养护 15 天，抗压强度可以达到 900KN/m²，经 10℃水浸泡 28 天后抗压强度仍可达到 540KN/m²。经过浸出毒性试验结果显示，镉、镍、铬、汞、铅、铜等重金属含量均小于等于 0.001mg/l，难降解有机物和大肠杆菌均未检出。