



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102679371 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210189962. 7

C02F 11/12(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 06. 11

(71) 申请人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

(72) 发明人 严建华 王飞 池涌 陈少卿
李晓东 蒋旭光 马增益 金余其
陆胜勇 黄群星 薄拯 倪明江
岑可法

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

代理人 张法高

(51) Int. Cl.

F23G 7/00(2006. 01)

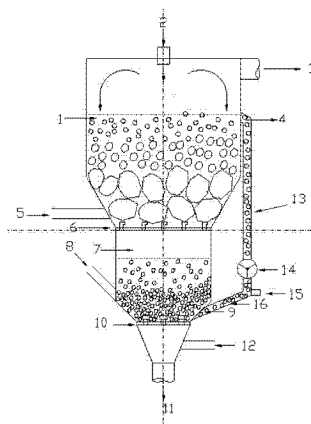
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种污泥干化焚烧装置及其方法

(57) 摘要

本发明公开了一种污泥干化焚烧装置及其方法。装置本体上端设有污泥入口、烟气出口,装置本体内从上到下顺次设有干化室、上床布风板、燃烧室、下床布风板、排渣口,上床布风板上方的装置本体侧壁上设有补充风入口,下床布风板上方的装置本体侧壁上设有辅助燃料入口,下床布风板下方的装置本体侧壁上设有一次风口,干化室上部通过排料口、上床排料管、给料机、高压风口、下床回料管、回料口与燃烧室底部相连。本发明减少了炉外干化设备,减少了污泥干化焚烧技术由于干化设备换热效率产生的热损失,减少了炉外干化设备的投资和运行成本,降低了系统的复杂程度,在单个流化床炉内即可实现污泥的稳定燃烧。



1. 一种污泥干化焚烧的装置,其特征就在于包括干化室(1)、污泥入口(2)、烟气出口(3)、排料口(4)、补充风入口(5)、上床布风板(6)、燃烧室(7)、辅助燃料入口(8)、回料口(9)、下床布风板(10)、排渣口(11)、一次风口(12)、上床排料管(13)、给料机(14)、高压风口(15)、下床回料管(16);装置本体上端设有污泥入口(2)、烟气出口(3),装置本体内从上到下顺次设有干化室(1)、上床布风板(6)、燃烧室(7)、下床布风板(10)、排渣口(11),上床布风板(6)上方的装置本体侧壁上设有补充风入口(5),下床布风板(10)上方的装置本体侧壁上设有辅助燃料入口(8),下床布风板(10)下方的装置本体侧壁上设有一次风口(12),干化室(1)上部通过排料口(4)、上床排料管(13)、给料机(14)、高压风口(15)、下床回料管(16)、回料口(9)与燃烧室(7)底部相连。

2. 根据权利要求1所述的一种污泥干化焚烧的装置,其特征就在于所述的排料口(4)设置在干化室(1)高度的0.65~0.67处。

3. 根据权利要求1所述的一种污泥干化焚烧的装置,其特征就在于所述的补充风入口(5)共4个,分别位于上床布风板(6)上方的装置本体侧壁四角。

4. 根据权利要求1所述的一种污泥干化焚烧的装置,其特征就在于所述的干化室(1)体积与燃烧室(7)体积之比为4.9~5.1:1,干化室(1)横截面积与燃烧室(7)横截面积之比为2.9~3.1:1,干化室(1)高度与燃烧室(7)高度之比为1.58~1.75:1。

5. 一种使用如权利要求1所述装置的污泥干化焚烧方法,其特征就在于:燃烧室(7)的气体流速为1.5~2.5倍燃烧室(7)临界流化速度,燃烧室(7)流化过量空气系数为1.38~1.42,含水率为75%~85%的高水分污泥从炉顶污泥入口(2)给入后跌落到上床布风板(6)上,在来自下床燃烧室(7)高温烟气和高温床料的加热下升温干化,同时由于流化作用在床面上向排料口(4)运动,去除部分水分后含水率为38%~42%的污泥与床料一起经排料口(4),在给料机(14)的控制下进入燃烧室(7),在燃烧室(7)上继续干化并燃烧,保证燃烧室(7)能够维持燃烧,且燃烧温度达到800~900℃,烟气停留时间 ≥ 2 秒,当污泥干基热值过低时,通过辅助燃料入口(8)添加辅助燃料煤助燃,燃烧产生的飞灰、烟气经上床布风板(6)上的风帽进入干化室(1)与干化室(1)上的床料换热,高温烟气、飞灰与湿污泥换热后变成温度为250~350℃的中温烟气和飞灰,由于干化室(1)内污泥及床料颗粒度较大,因此烟气携带的污泥、床料会沿炉膛壁面下落,而中温烟气和飞灰通过烟气出口(3)进入空预器用于加热新鲜空气至120~150℃,新鲜空气通过一次风口(12)和高压风口(15)进入燃烧室(7),通过补充风入口(5)进入干化室(1),补充风入口(5)风量应为一次风口(12)和高压风口(15)风量和的2.1~2.3倍,以保证燃烧室(7)和干化室(1)流化的实现。

一种污泥干化焚烧装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及焚烧装置及其方法,尤其涉及一种污泥干化焚烧装置及其方法。

背景技术

[0002] 我国污泥处理技术目前以农用和填埋为主。但污泥用于农用最重要的是使用安全问题。由于污泥中含有大量致病细菌,富集了重金属,而且在脱水过程中又加入了化学药剂,因此污泥肥料的功效性和无害性尚待进一步研究。对于填埋,由于污泥中含有大量有害物质,还具有水份含量高、易堵塞填埋场渗滤管等缺点,以致像杭州、深圳等地的填埋场已经禁止接纳污水污泥。最近几年来,国内也出现了污泥建材化利用的研究,但是处理量较小,而且由于建材产品的质量难以认定,销路成为制约因素。可以说,污泥的无害化处理在我国已经成为各级政府非解决不可、刻不容缓的重大问题。因此,迫切需要寻找一种能够稳定、清洁、大规模处理污泥的技术手段,以有效处理我国面临的大量污泥无害化资源化处理的难题。

[0003] 以焚烧为核心的处理方法是最彻底的处理方法,这是因为焚烧法与其它方法相比具有突出的优点:

(1) 焚烧可以使剩余污泥的体积减少到最小化,因而最终需要处置的物质很少,焚烧灰可制成有用的产品,是相对比较安全的污泥处置方式。

[0004] (2) 焚烧处理污泥处理速度快,不需要长期储存。

[0005] (3) 污泥可就地焚烧,不需要长距离运输。

[0006] (4) 可以回收能量,用于污泥自身的干化和发电供热。

[0007] (5) 能够使有机物全部碳化并燃烧完全,杀死病原体,环境污染物排放可控。

[0008] 污泥焚烧被分为直接焚烧和干化后焚烧两种。污泥的直接焚烧是将高湿(含水率80%以上)污泥在辅助燃料的作为热源的情况下直接在焚烧炉内焚烧。污泥的干化后焚烧高湿(含水率80%以上)是将污泥先行干化到一定含水率后再进行焚烧。污泥的直接焚烧由于污泥含水量大、热值低,炉内焚烧将无法保持炉床温度,需要消耗大量的辅助燃料才能维持稳定的燃烧。从运行成本和设备投资等方面,污泥的直接焚烧正逐渐被干化后焚烧所代替。

[0009] 传统的污泥干化后焚烧处理通常采用干化机和焚烧炉分别设置的方式,在炉外将含水率高达80%以上湿污泥干化后才能保证稳定燃烧,但炉外干化再焚烧存在如下缺点:

(1) 一般的干化设备热效率只有80%,与炉内直接焚烧比产生额外的热量损失,因此常常需要投入额外的辅助燃料。

[0010] (2) 干化设备电耗较高。

[0011] (3) 干化设备价格高,在系统投资中占份额比较大。

[0012] (4) 炉内有受热面,锅炉耗材比较大。

[0013] (5) 系统比较复杂,年运行时间低。

[0014] 由此可见,对于污泥的处理成本以及能耗,传统的污泥干化后焚烧处理虽然较污

泥的直接焚烧有所改进,但仍然是相当高的,是亟待降低的。

发明内容

[0015] 本发明的目的是克服现有技术中的不足,提供一种污泥干化焚烧装置及其方法。

[0016] 污泥干化焚烧的装置包括干化室、污泥入口、烟气出口、排料口、补充风入口、上床布风板、燃烧室、辅助燃料入口、回料口、下床布风板、排渣口、一次风口、上床排料管、给料机、高压风口、下床回料管;装置本体上端设有污泥入口、烟气出口,装置本体内从上到下顺次设有干化室、上床布风板、燃烧室、下床布风板、排渣口,上床布风板上方的装置本体侧壁上设有补充风入口,下床布风板上方的装置本体侧壁上设有辅助燃料入口,下床布风板下方的装置本体侧壁上设有一次风口,干化室上部通过排料口、上床排料管、给料机、高压风口、下床回料管、回料口与燃烧室底部相连。

[0017] 所述的排料口设置在干化室高度的 0.65 ~ 0.67 处。

[0018] 所述的补充风入口共 4 个,分别位于上床布风板上方的装置本体侧壁四角。

[0019] 所述的干化室体积与燃烧室体积之比为 4.9 ~ 5.1 :1,干化室横截面积与燃烧室横截面积之比为 2.9 ~ 3.1 :1,干化室高度与燃烧室高度之比为 1.58 ~ 1.75:1

污泥干化焚烧方法:燃烧室的气体流速为 1.5 ~ 2.5 倍燃烧室临界流化速度,燃烧室流化过量空气系数为 1.38 ~ 1.42,含水率为 75%~85% 的高水分污泥从炉顶污泥入口给入后跌落到上床布风板上,在来自下床燃烧室高温烟气和高温床料的加热下升温干化,同时由于流化作用在床面上向排料口运动,去除部分水分后含水率为 38%~42% 的污泥与床料一起经排料口,在给料机的控制下进入燃烧室,在燃烧室上继续干化并燃烧,保证燃烧室能够维持燃烧,且燃烧温度达到 800 ~ 900℃,烟气停留时间 ≥ 2 秒,当污泥干基热值过低时,通过辅助燃料入口添加辅助燃料煤助燃,燃烧产生的飞灰、烟气经上床布风板上的风帽进入干化室与干化室上的床料换热,高温烟气、飞灰与湿污泥换热后变成温度为 250 ~ 350℃ 的中温烟气和飞灰,由于干化室内污泥及床料颗粒度较大,因此烟气携带的污泥、床料会沿炉膛壁面下落,而中温烟气和飞灰通过烟气出口进入空预器用于加热新鲜空气至 120 ~ 150℃,新鲜空气通过一次风口和高压风口进入燃烧室,通过补充风入口进入干化室,补充风入口风量应为一次风口和高压风口风量和的 2.1 ~ 2.3 倍,以保证燃烧室和干化室 1 流化的实现。

[0020] 本发明减少了炉外干化设备,减少了污泥干化焚烧技术由于干化设备换热效率产生的热损失,减少了炉外干化设备的投资和运行成本,降低了系统的复杂程度,在单个流化床炉内即可实现污泥的稳定燃烧。

附图说明

[0021] 图 1 是污泥干化焚烧装置结构示意图;

图中,干化室 1、污泥入口 2、烟气出口 3、排料口 4、补充风入口 5、上床布风板 6、燃烧室 7、辅助燃料入口 8、回料口 9、下床布风板 10、排渣口 11、一次风口 12、上床排料管 13、给料机 14、高压风口 15、下床回料管 16。

具体实施方式

[0022] 如图 1 所示,污泥干化焚烧的装置包括干化室 1、污泥入口 2、烟气出口 3、排料口

4、补充风入口 5、上床布风板 6、燃烧室 7、辅助燃料入口 8、回料口 9、下床布风板 10、排渣口 11、一次风口 12、上床排料管 13、给料机 14、高压风口 15、下床回料管 16；装置本体上端设有污泥入口 2、烟气出口 3，装置本体内从上到下顺次设有干化室 1、上床布风板 6、燃烧室 7、下床布风板 10、排渣口 11，上床布风板 6 上方的装置本体侧壁上设有补充风入口 5，下床布风板 10 上方的装置本体侧壁上设有辅助燃料入口 8，下床布风板 10 下方的装置本体侧壁上设有一次风口 12，干化室 1 上部通过排料口 4、上床排料管 13、给料机 14、高压风口 15、下床回料管 16、回料口 9 与燃烧室 7 底部相连。

[0023] 所述的排料口(4)设置在干化室(1)高度的 0.65 ~ 0.67 处。所述的补充风入口 5 共 4 个，分别位于上床布风板 6 上方的装置本体侧壁四角。所述的干化室 1 体积与燃烧室 7 体积之比为 4.9 ~ 5.1 : 1，干化室 1 横截面积与燃烧室 7 横截面积之比为 2.9 ~ 3.1 : 1，干化室 1 高度与燃烧室 7 高度之比为 1.58 ~ 1.75 : 1。

[0024] 污泥干化焚烧方法：燃烧室 7 的气体流速为 1.5 ~ 2.5 倍燃烧室 7 临界流化速度，燃烧室 7 流化过量空气系数为 1.38 ~ 1.42，含水率为 75%-85% 的高水分污泥从炉顶污泥入口 2 给入后跌落到上床布风板 6 上，在来自下床燃烧室 7 高温烟气和高温床料的加热下升温干化，同时由于流化作用在床面上向排料口 4 运动，去除部分水分后含水率为 38%-42% 的污泥与床料一起经排料口 4，在给料机 14 的控制下进入燃烧室 7，在燃烧室 7 上继续干化并燃烧，保证燃烧室 7 能够维持燃烧，且燃烧温度达到 800 ~ 900℃，烟气停留时间 ≥ 2 秒，当污泥干基热值过低时，通过辅助燃料入口 8 添加辅助燃料煤助燃，燃烧产生的飞灰、烟气经上床布风板 6 上的风帽进入干化室 1 与干化室 1 上的床料换热，高温烟气、飞灰与湿污泥换热后变成温度为 250 ~ 350℃ 的中温烟气和飞灰，由于干化室 1 内污泥及床料颗粒度较大，因此烟气携带的污泥、床料会沿炉膛壁面下落，而中温烟气和飞灰通过烟气出口 3 进入空预器用于加热新鲜空气至 120 ~ 150℃，新鲜空气通过一次风口 12 和高压风口 15 进入燃烧室 7，通过补充风入口 5 进入干化室 1，补充风入口 5 风量应为一次风口 12 和高压风口 15 风量和的 2.1 ~ 2.3 倍，以保证燃烧室 7 和干化室 1 流化的实现。

[0025] 以规模 100 吨/日的污泥干化焚烧的装置为例，进入装置的污泥含水率为 75-85%，干基高位热值为 12-13 兆焦/千克，燃烧室 7 流化过量空气系数为 1.4，燃烧室 7 气体流速为 2 倍燃烧室 7 临界流化速度，完全氧化指标 ≤ 50 毫克/立方米，燃烧室 7 出口烟气氧含量(体积百分数)为 6-10%，排渣、飞灰热灼减率 $\leq 3\%$ ；干化室 1 排出污泥含水率为 40%，根据干化室 1 污泥液位调整进入燃烧室 7 的污泥量，干化室 1 排出的烟气经空气预热器后送往除尘器除尘，再送往烟气处理系统(多级烟气洗涤塔)处理后达标排放。

[0026] 在上述示例中，以含水率 80%，干基高位热值 12.5 兆焦/千克的污泥为例，对所述污泥干化焚烧装置进行计算。处理每吨污泥需蒸发水分 0.8 吨(含水率由 80% 降到 0)，可得干污泥 0.2 吨；将 0.8 吨水由室温 20℃ 加热到 300℃ 的水蒸汽，所需能量为 $(3074.54 - 334.99)$ 千焦/千克 $\times 800$ 千克 = 2191640 千焦；干污泥燃烧的热效率以 88% 计，污泥燃烧产生的热量为 12.5×10^3 千焦/千克 $\times 200$ 千克 $\times 88\%$ = 2200000 千焦。由此可知，对所述污泥干化焚烧装置，污泥是基本能够维持稳定燃烧的，只需在污泥含水率过高或者污泥热值过低时添加辅助燃料即可。

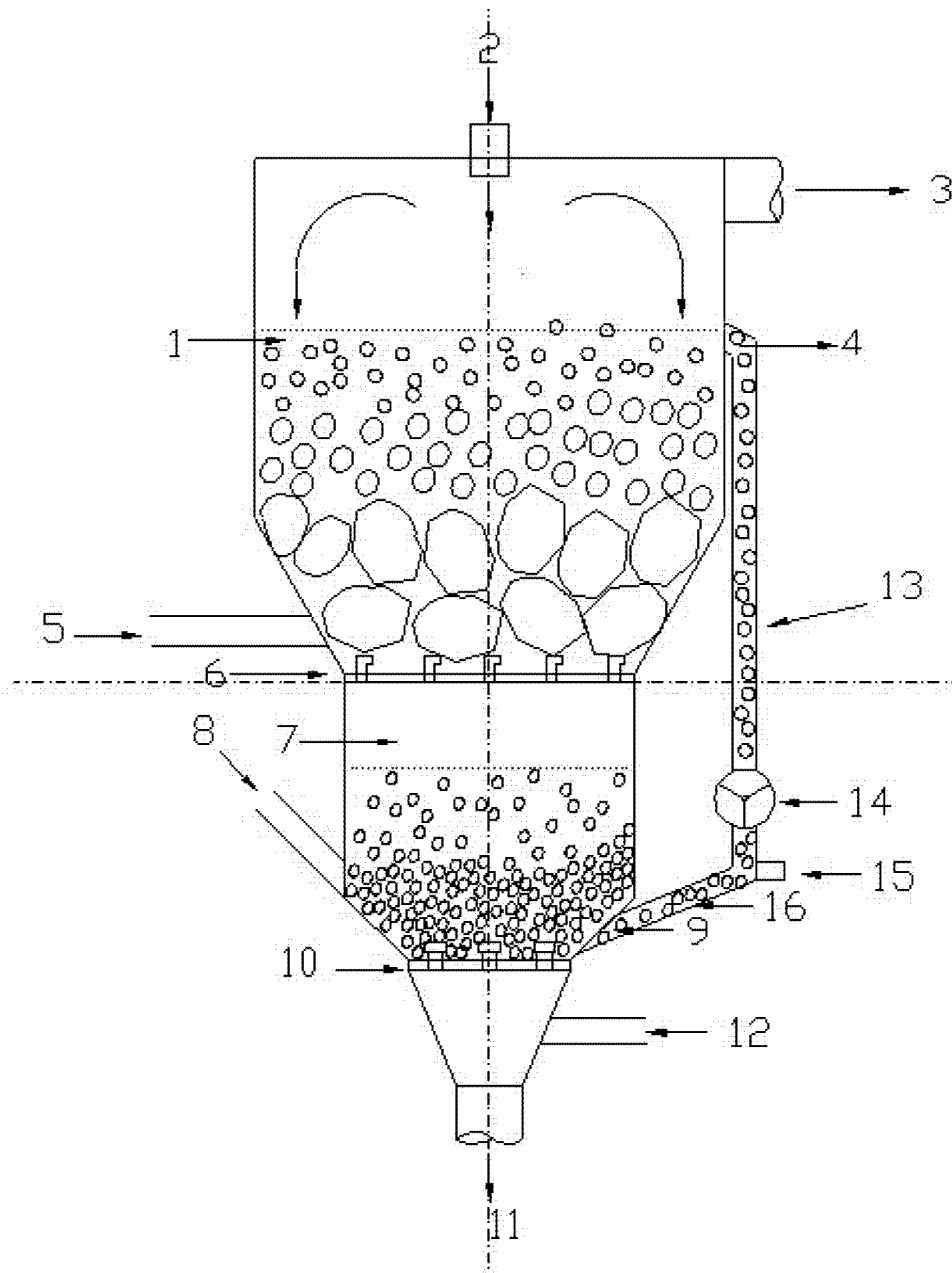


图 1