



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103586255 B

(45) 授权公告日 2016.06.22

(21) 申请号 201310503444.2

(22) 申请日 2013.10.23

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72) 发明人 于淑娟 张平军 扶雄 黄凯
胡彪

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 蔡茂略

(51) Int. Cl.

B09B 3/00(2006.01)

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/62(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1654682 A, 2005.08.17, 说明书第1页倒
数第4行至说明书第2页第10行.

CN 1068090 A, 1993.01.20, 权利要求1.
CN 1038271 A, 1989.12.20, 全文.
CN 1456530 A, 2003.11.19, 全文.
CN 1349947 A, 2002.05.22, 全文.
CN 102557712 A, 2012.07.11, 全文.
CN 103266185 A, 2013.08.28, 全文.

审查员 杨芳蕾

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

利用锅炉烟道气处理碳酸法制糖厂滤泥的方法

(57) 摘要

本发明公开了利用锅炉烟道气处理碳酸法制糖厂滤泥的方法。该方法将碳酸法制糖滤泥与水按质量比1:0.1 - 1:10混合,然后通入锅炉烟道气,控制锅炉烟道气压力为0.01 - 0.10Mpa,控制混合物的pH为5.0 - 7.5,沉降分层,上层为溶液,通过燃烧处理,下层为固体颗粒,过滤后填埋或用作建材。本发明利用锅炉烟道气中CO₂使碳酸钙生成碳酸氢钙,释放碳酸钙吸附的有机杂质,让有机物富集于水中,使固液分离便于资源化利用;有机物通过烟道气干燥后燃烧,增加燃料的同时可彻底解决污染;充分利用烟道气中CO₂和热能,保护生态环境。

1. 一种利用锅炉烟道气处理碳酸法制糖厂滤泥的方法,其特征在于:将碳酸法制糖滤泥与水按质量比1:0.1-1:10混合,然后通入锅炉烟道气,控制锅炉烟道气压力为0.01-0.10Mpa,控制混合物的pH为5.0-7.5,沉降分层,上层为溶液,通过燃烧处理,下层为固体颗粒,过滤后填埋或用作建材。

2. 根据权利要求1所述的利用锅炉烟道气处理碳酸法制糖厂滤泥的方法,其特征在于:所述锅炉烟道气为锅炉燃烧煤、石油、天然气、纤维素或木质素后产生的烟气,经过除尘、洗涤和气水分离预处理,然后除去固体、悬浮杂质和硫化物,以体积百分比计,处理后的锅炉烟道气CO₂含量为8-18%;所述洗涤为清水或碱水洗涤。

3. 根据权利要求1所述的利用锅炉烟道气处理碳酸法制糖厂滤泥的方法,其特征在于:所述燃烧处理为将上层的溶液喷洒到甘蔗渣上,经锅炉空气预热器后的烟道气干燥后在锅炉燃烧。

利用锅炉烟道气处理碳酸法制糖厂滤泥的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种碳酸法制糖厂滤泥的处理方法,特别是涉及一种利用锅炉烟道气处理碳酸法制糖厂滤泥的方法,属于环保领域中碳酸法制糖滤泥的治理与综合利用的技术。

背景技术

[0002] 目前全球绝大多数甜菜糖厂和部分甘蔗糖厂使用碳酸法工艺生产白砂糖。这种工艺的优点是生产的白糖的纯度高、色值低及耐储存,显著地优于甘蔗糖厂普遍采用的亚硫酸法工艺。但它有一个很大的缺点,就是产生大量的碱性($8.0 < \text{pH} < 11$)固体废弃物-滤泥(湿滤泥对原料比约为5-10%),其干固物的主要成分有 CaCO_3 (质量分数为85-88%),残糖份(质量分数为4-8%),有机物(包括有蔗蜡、酚类、脂肪、叶绿素、植物固醇和高级烷醇等)和无机非糖份等,一直以来没有得到很好的处理。

[0003] 目前对于碳酸法制糖滤泥的处理和使用方法主要有:填埋法,但占用了大量的耕地面积,还给环境造成了严重的污染,使土地碱化硬化;利用滤泥生产水泥、玻璃、轻质碳酸钙、建筑用砖等工业产品,由于有机物的存在会产生臭味限制了其应用;利用其呈碱性的特点,改良偏酸性的土质,但酸性土质的地理位置不均,需增加运输成本;添加其它原料(如酒精废液、木薯渣等)或营养元素,制成有机,无机复合肥等,仅限于实验室阶段,不具有产业化处理的可行性。随着国家节能减排的力度的不断加强,碳酸法制糖滤泥的污染治理和再利用问题的解决,不仅关系着糖业循环经济发展的成败,更是关系到碳酸法糖厂生死存亡的问题。

[0004] 另外,工业锅炉燃烧煤、原油、天然气、废弃纤维等燃料后排出的烟道气在空气预热器前抽,烟温在240-260℃之间;从空气预热器后抽,烟温在150-210℃之间。利用烟道气与被干燥物料之间的温差,在接触的过程中进行热能交换,可资源化利用烟道气的热量。还有,锅炉排放的烟气中含有大量的污染环境的物质,这些污染环境的成分排放到大气中,会破坏臭氧层,导致酸雨的形成、呼吸道疾病的产生和植物新陈代谢过程的改变。目前制糖企业处理锅炉烟道气的方式一般是水膜除尘法,而水膜除尘法只能除去粉尘,处理后烟气仍然含有 CO_2 和 SO_2 等成分,其中 CO_2 的含量为8-18%(体积百分比),将其直接排放到大气中,既浪费资源又污染环境。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于改变现有治理和利用碳酸法制糖厂滤泥的缺点,提供一种工艺简单、经济环保的利用锅炉烟道气处理碳酸法制糖厂滤泥的方法。

[0006] 本发明的方法是先将碳酸法制糖滤泥分散于水中,通入含 CO_2 的锅炉烟道气,滤泥中主要成分碳酸钙反应生成碳酸氢钙释放吸附的杂质,同时,由于碳酸氢钙化学性质不稳定而分解为碳酸钙和二氧化碳和水,反应如下所示:



[0008] 发明人发现利用上述反应有利于将碳酸钙吸附的杂质释放出来,同时将大部分有机物溶入溶液中,得到的固体颗粒物既没有过多的吸附有机物和杂质含量少,可以直接填埋或者用作建筑材料,达到利用废弃处理废料的目的,实现以废治废,该方法关键在于针对碳酸法制糖滤泥与水的混合物合理控制锅炉烟道气的压力,确保混合物的pH为5.0-7.5,否则难以实现发明目的。

[0009] 本发明目的通过如下技术方案实现:

[0010] 一种利用锅炉烟道气处理碳酸法制糖厂滤泥的方法:将碳酸法制糖滤泥与水按质量比1:0.1-1:10混合,然后通入锅炉烟道气,控制锅炉烟道气压力为0.01-0.10Mpa,控制混合物的pH为5.0-7.5,沉降分层,上层为溶液,通过燃烧处理,下层为固体颗粒,过滤后填埋或用作建材。

[0011] 为进一步实现本发明目的,优选地,所述锅炉烟道气为锅炉燃烧煤、石油、天然气、纤维素或木质素后产生的烟气,经过除尘、清水或碱水洗涤、气水分离预处理,然后除去固体、悬浮杂质和硫化物,以体积百分比计,处理后的锅炉烟道气CO₂含量为8-18%。

[0012] 所述燃烧处理为将上层的溶液喷洒到甘蔗渣上,经锅炉空气预热器后的烟道气干燥后在锅炉燃烧。

[0013] 本发明与现有技术相比具有如下优点和效果:

[0014] (1)本发明利用锅炉烟道气中CO₂过饱和充碳酸钙生成碳酸氢钙,释放碳酸钙吸附的杂质,使有机物富集于水中,沉降的固体颗粒(5.0<pH<7.5)含有机物减少而便于资源化利用。

[0015] (2)本发明富集有机物的水通过喷洒到甘蔗渣上经锅炉空气预热器后的烟道气干燥后进锅炉燃烧,增加燃料的同时可彻底解决有机废水的污染,另外充分利用了锅炉烟道气的热能,降低了能耗。

[0016] (3)本发明可减少锅炉烟道气中CO₂排放量,对保护生态环境、充分利用资源具有重要意义。

具体实施方式

[0017] 为更好地理解本发明,下面结合实施例对本发明做进一步的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0018] 实施例1

[0019] 锅炉烟道气取自糖厂的锅炉燃烧煤后产生的烟气,经过除尘、清水或碱水洗涤、气水分离预处理,然后除去固体、悬浮杂质和硫化物,得主要含N₂、CO₂、CO及O₂等的混合气体,其中CO₂含量为15-18%(体积百分比),气体压力0.01-0.10MPa。

[0020] 取碳酸法制糖滤泥1000kg(含水分质量百分数约为65%),加入水100kg,搅拌均匀后,通入锅炉烟道气到碳酸法制糖滤泥与水混合的物料的pH为7.5,沉降分层,上层溶液喷洒到甘蔗渣上经锅炉空气预热器后的烟道气(烟温190-200℃)干燥后进锅炉燃烧,下层固体颗粒经过滤后填埋;根据国际标准ICUMSA中的测定方法检测相关指标。

[0021] 处理前干滤泥中有机物含量:12.1%(质量百分比);处理后含量:4.3%(质量百分比);

[0022] 有机物脱除率=(12.1-4.3)/12.1×100%=64.4%

[0023] 处理前滤泥pH为:10.3;处理后pH为:7.4。

[0024] 实施例2

[0025] 锅炉烟道气取自糖厂的锅炉燃烧石油后产生的烟气,经过除尘、清水或碱水洗涤、气水分离预处理,然后除去固体、悬浮杂质和硫化物,得主要含N₂、CO₂、CO及O₂等的混合气体,其中CO₂含量为11-17%(体积百分比),气体压力0.01-0.10MPa。

[0026] 取碳酸法制糖滤泥1000kg(含水分质量分数约为55%),加入水10000kg,搅拌均匀后,通入锅炉烟道气到碳酸法制糖滤泥与水混合的物料的pH为7.0,沉降分层,上层溶液喷洒到甘蔗渣上经锅炉空气预热器后的烟道气(烟温190-210℃)干燥后进锅炉燃烧,下层固体颗粒经过滤后用于建筑材料,无臭味;根据国际标准ICUMSA中的测定方法检测相关指标。

[0027] 处理前干滤泥中有机物含量:10.6%(质量百分比);处理后含量:1.1%(质量百分比);

[0028] 有机物脱除率=(10.6-1.1)/10.6×100%=89.6%

[0029] 处理前滤泥pH为:9.5;处理后pH为:6.9。

[0030] 实施例3

[0031] 锅炉烟道气取自糖厂的锅炉燃烧天然气后产生的烟气,经过除尘、清水或碱水洗涤、气水分离预处理,然后除去固体、悬浮杂质和硫化物,得主要含N₂、CO₂、CO及O₂等的混合气体,其中CO₂含量为10-15%(体积百分比),气体压力0.01-0.10MPa。

[0032] 取碳酸法制糖滤泥1000kg(含水分质量分数约为58%),加入水1000kg,搅拌均匀后,通入锅炉烟道气到碳酸法制糖滤泥与水混合的物料的pH为6.0,沉降分层,上层溶液喷洒到甘蔗渣上经锅炉空气预热器后的烟道气(烟温160-180℃)干燥后进锅炉燃烧,下层固体颗粒经过滤后用于建筑材料,无臭味;根据国际标准ICUMSA中的测定方法检测相关指标。

[0033] 处理前干滤泥中有机物含量:8.7%(质量百分比);处理后含量:1.2%(质量百分比);

[0034] 有机物脱除率=(8.7-1.2)/8.7×100%=86.2%

[0035] 处理前滤泥pH为:8.5;处理后pH为:6.3。

[0036] 实施例4

[0037] 锅炉烟道气取自糖厂的锅炉燃烧纤维素和木质素后产生的烟气,经过除尘、清水或碱水洗涤、气水分离预处理,然后除去固体、悬浮杂质和硫化物,得主要含N₂、CO₂、CO及O₂等的混合气体,其中CO₂含量为8-13%(体积百分比),气体压力0.01-0.10MPa。

[0038] 取碳酸法制糖滤泥1000kg(含水分质量分数约为61%),加入水500kg,搅拌均匀后,通入锅炉烟道气到碳酸法制糖滤泥与水混合的物料的pH为5.0,沉降分层,上层溶液喷洒到甘蔗渣上经锅炉空气预热器后的烟道气(烟温150-180℃)干燥后进锅炉燃烧,下层固体颗粒经过滤后用于建筑材料;根据国际标准ICUMSA中的测定方法检测相关指标。

[0039] 处理前干滤泥中有机物含量:7.9%(质量百分比);处理后含量:1.8%(质量百分比);

[0040] 有机物脱除率=(7.9-1.8)/7.9×100%=77.2%

[0041] 处理前滤泥pH为:8.8;处理后pH为:5.6。

[0042] 本发明将碳酸法制糖滤泥分散于水中,通入含CO₂的锅炉烟道气,滤泥中主要成分

碳酸钙反应生成碳酸氢钙释,放吸附的杂质,碳酸氢钙在合适的条件下有分解为碳酸钙和二氧化碳和水,反应如下所示:



[0044] 本发明发现利用上述反应有利于将碳酸氢钙中的杂质释放出来,同时将大部分有机物溶入溶液中,得到的固体颗粒物质既没有吸附过多的有机物,杂质含量少,可以直接填埋或者用作建筑材料,达到利用废弃处理废料的目的,实现以废治废。该方法关键在于针对碳酸法制糖滤泥与水的混合物合理控制锅炉烟道气的压力,确保混合物的pH为5.0-7.5。从以上实施例可以看出,碳酸法制糖滤泥加水分散后,然后通入含CO₂的锅炉烟道气,滤泥中主要成分碳酸钙反应生成碳酸氢钙释放吸附的杂质,滤泥中的有机物脱除率为64.4-89.8%,滤泥的pH可降至5.6-7.4,证明该方法取得了非常好的效果。本发明实现资源化利用碳酸法制糖滤泥的同时彻底解决了污染源,并能减少烟道气中CO₂和热能的排放量,保护生态环境。