



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113003974 A

(43) 申请公布日 2021.06.22

(21) 申请号 202110406622.4

(22) 申请日 2021.04.15

(71) 申请人 盛海聚源(山东)科技发展有限公司

地址 276628 山东省临沂市莒南县涝坡镇
大涝坡村芙蓉路以南双丰路以东

(72) 发明人 张学章 张一诺 高俊彦 姜晓妮

张磊 张敏敏 谭文杰 董永岩
付宝华 刘诚诚

(74) 专利代理机构 南京材智汇知识产权代理事

务所(特殊普通合伙) 32449

代理人 吕颖

(51) Int. Cl.

C04B 24/02 (2006.01)

C04B 12/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种炉渣灰活性激发剂及其激发炉渣灰活性的方法

(57) 摘要

本发明属于工业固废处理技术领域,尤其公开了一种炉渣灰活性激发剂及其激发炉渣灰活性的方法。该炉渣灰活性激发剂包括按一定质量配比混合均匀的起吸收及提高活性作用的沸石粉,促进二次燃烧的高锰酸盐、异丁醇、铁基促燃助剂、稀土促燃助剂组分,吸收硫化物的碱金属碳酸盐和氧化镁组分,除硫及提高活性的催化组分碳酸锰多种组分。向刚从锅炉中取出的高温炉渣中投入本发明提供的该炉渣灰活性激发剂,通过各组分的协同作用,可以利用渣温有效实现了高温炉渣活性的激发,提高炉渣灰中活性物质的含量,充分激发了高温炉渣的活性。

1. 一种炉渣灰活性激发剂,其特征在于,包括下述按质量份数混合均匀的各组分:

沸石粉 30~50;

碱金属碳酸盐 6~10;

氧化镁 4~8;

碳酸锰 3~7;

高锰酸盐 0.5~2;

异丁醇 1~2;

铁基促燃助剂 1~5;

稀土促燃助剂 1~4。

2. 根据权利要求1所述的炉渣灰活性激发剂,其特征在于,所述炉渣灰活性激发剂的粒径为300目~450目。

3. 根据权利要求1或2所述的炉渣灰活性激发剂,其特征在于,所述碱金属碳酸盐选自碳酸钠和/或碳酸钾;所述高锰酸盐为高锰酸钾。

4. 根据权利要求1或2所述的炉渣灰活性激发剂,其特征在于,所述铁基促燃助剂选自 Fe_2O_3 或 FeCl_3 中的至少一种;所述稀土促燃助剂选自镧系无机盐或铈系无机盐中的任意一种、或二者按照质量比不低于1:1获得的混合物。

5. 根据权利要求4所述的炉渣灰活性激发剂,其特征在于,所述镧系无机盐选自硫酸镧和/或硝酸镧,所述铈系无机盐选自硫酸铈和/或硝酸铈。

6. 一种激发炉渣灰活性制备活性炉渣灰的方法,其特征在于,向从锅炉中排出的高温炉渣中立即喷入如权利要求1~5任一所述的炉渣灰活性激发剂,混合均匀后降温并研磨,获得活性炉渣灰;

其中,所述炉渣灰活性激发剂的质量为所述高温炉渣的质量的5%~12%。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,研磨至所述活性炉渣灰的比表面积为 $350\text{m}^2/\text{kg}$ ~ $500\text{m}^2/\text{kg}$ 。

一种炉渣灰活性激发剂及其激发炉渣灰活性的方法

技术领域

[0001] 本发明属于工业固废处理技术领域,具体来讲,涉及一种炉渣灰活性激发剂及其激发炉渣灰活性的方法。

背景技术

[0002] 炉渣灰主要是指火力发电厂、工业和民用锅炉及其他设备燃煤排出的废渣。我国作为以煤炭为主要能源的国家,煤炭资源消耗占据着主要地位。燃煤产生大量的废渣,包括粉煤灰和炉渣等,目前我国粉煤灰已经得到了较好的应用,尤其是I级粉煤灰在某些地区更是供不应求。然而作为燃煤产生的产量巨大的炉渣并未得到很好地利用,除了少部分被用于制砖和铺路外,大量被弃置堆积,不仅占用土地,还释放出含硫气体污染大气,危害环境,甚至会自燃起火。

[0003] 炉渣的化学成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 及少量镁、硫、碳等,其矿物组成主要包括钙长石、石英、莫来石、磁铁矿和黄铁矿、大量的含硅玻璃体($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)和活性 SiO_2 、活性 Al_2O_3 以及少量的未燃煤等。因此,从炉渣的组分看,炉渣具有潜在的火山灰活性。虽然已有某些水泥厂将炉渣作为混合材使用,但是掺量较低,仅有5%左右,无法形成大量消化。目前,我国在研究利用火力发电厂的液态渣方面取得了一定进展,其主要是通过采用增钙技术,使液态渣中的氧化钙含量增加,从而大大提高炉渣的水硬胶凝活性,使其成分和性质接近酸性高炉水渣,成为水泥和墙体材料的优质原料。

[0004] 目前提高炉渣灰活性的方法主要有物理激活、热激发和化学激活等手段。物理激活主要是通过超细粉磨炉渣灰,使其颗粒变得很小,提高活性;但细度的增加,意味着能耗的增加,而且细度降低后,其吸水量会增大,影响其性能,从而限制了炉渣灰的磨细程度,使大部分炉渣灰反应程度降低或者并没有参与反应,主要起物理填充作用,其活性并没有得到很好的开发。化学激发主要是通过碱及碱金属、硫酸盐激发破坏 Si-O 的网络结构,而 Si-O 结构相对比较稳定,同时激发剂种类以及掺量的影响与所存在溶液的pH值相关,相应单纯的化学激发过程比较慢,为了促进激活效果,一般要与热激发或者物理激发相结合。

[0005] 目前的活性激发剂多为化学激发剂,其主要是通过加入水玻璃、氢氧化物、硫酸盐等物质或者按一定比例配制形成混合激发剂来激发炉渣灰的活性;而这些激发剂激发效果的好坏受限于炉渣灰本身火山灰活性的高低,因此一直以来其激发效果有限。

[0006] 除此之外,还有通过增钙液态渣的工艺来提高炉渣灰活性。增钙工艺有两种:一种是将石灰石掺入煤中,磨成粉后一起燃烧;另一种是将石灰石破碎成碎屑,随锅炉二次风,喷入液态渣中,利用渣温熔入,不参加燃烧过程。钙增加后可吸收煤中的硫,生成硫化钙,成为渣中的活性组分,并且可以减少排入大气的二氧化硫;但这种工艺需改用立式旋风炉,并要求使用优质煤,不适合大面积推广。

发明内容

[0007] 为了克服现有炉渣灰活性低导致无法大掺量使用的问题,本发明旨在利用现有炉

渣灰产生的条件,提供一种炉渣灰活性激发剂,及其针对刚从锅炉取出的未降温的炉渣灰进行活性激发的方法,以制备获得活性炉渣灰。

[0008] 为了达到上述发明目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0009] 一种炉渣灰活性激发剂,其包括下述按质量份数混合均匀的各组分:

	沸石粉	30~50;
	碱金属碳酸盐	6~10;
	氧化镁	4~8;
	碳酸锰	3~7;
[0010]	高锰酸盐	0.5~2;
	异丁醇	1~2;
	铁基促燃助剂	1~5;
	稀土促燃助剂	1~4。

[0011] 进一步地,为了保证该炉渣灰活性激发剂成品能够良好应用于激发高温炉渣灰的活性,一般控制其粒径为300目~450目,以满足与待激发的高温炉渣灰的充分混合接触。

[0012] 进一步地,碱金属碳酸盐可以是碳酸钠和/或碳酸钾;考虑成本问题,优选碳酸钠。高锰酸盐可以为高锰酸钾。

[0013] 进一步地,铁基促燃助剂选自 Fe_2O_3 或 FeCl_3 中的至少一种;稀土促燃助剂选自镧系无机盐或铈系无机盐中的任意一种、或二者按照质量比不低于1:1获得的混合物。

[0014] 进一步地,镧系无机盐选自硫酸镧和/或硝酸镧,铈系无机盐选自硫酸铈和/或硝酸铈。

[0015] 本发明的另一目的还在于提供一种激发炉渣灰活性制备活性炉渣灰的方法,即向从锅炉中排出的高温炉渣中立即喷入如上任一所述的炉渣灰活性激发剂,混合均匀后降温并研磨,即获得活性炉渣灰;

[0016] 其中,控制炉渣灰活性激发剂的用量为高温炉渣的质量的5%~12%。

[0017] 进一步地,研磨至活性炉渣灰的比表面积为 $350\text{m}^2/\text{kg}$ ~ $500\text{m}^2/\text{kg}$ 。

[0018] 本发明有益效果在于:

[0019] 向刚从锅炉中取出的高温炉渣中投入本发明提供的该炉渣灰活性激发剂,可以利用渣温充分激发高温炉渣的活性。其中,异丁醇、铁基促燃助剂、高锰酸盐、稀土促燃助剂促进高温炉渣的二次燃烧反应,降低碳含量;碱金属碳酸盐和 MgO 可吸收上述二次燃烧生成的硫化物; MnCO_3 一方面可作为除硫催化剂,另一方面可以分解并在氧气中生成 MnO_2 ,加速高温炉渣中未燃煤碳的二次燃烧,有利于提高高温炉渣的活化性能;沸石粉可以吸收高温反应中生成的活性 SiO_2 等物质、以及其他活性粉尘颗粒,同时其结构会在渣温下发生晶型转变,活性得到极大提高。

[0020] 上述各组分的协同作用,可以使得高温炉渣在加入该炉渣灰活性激发剂后实现:

1) 未燃煤碳的清除; 2) 促进煤矸石等惰性物质活化, 促进高温炉渣结构转变, 提高活性; 3) 促进沸石粉结构变化, 并吸收过程中产生的可漂浮活性物质, 同时吸收硫化物, 降低对环境大气的污染。

[0021] 综上所述, 本发明的炉渣灰活性激发剂主要起到: (1) 促进、加快高温炉渣中未燃煤、煤矸石等物质燃烧, 并能够辅助吸收高温炉渣燃烧中产生的含硫化合物等可能对空气中产生污染的物质; (2) 能够实现对高温炉渣中轻质活性 SiO_2 等物质的吸附保存, 避免因为轻质活性物质漂浮到空气中不便收集; (3) 与高温炉渣燃烧产生的物质进行活性反应, 提高高温炉渣燃烧物的火山灰活性; (4) 该炉渣灰活性激发剂自身物质利用渣温发生结构和晶型变化, 活性增强。

[0022] 由此, 本发明提供的该炉渣灰活性激发剂, 通过各组分的协同作用, 当其应用于高温炉渣灰中时, 有效实现了高温炉渣活性的激发, 提高炉渣灰中活性物质的含量, 得以制备获得活性炉渣灰。

具体实施方式

[0023] 以下, 将来详细描述本发明的实施例。然而, 可以以许多不同的形式来实施本发明, 并且本发明不应该被解释为限制于这里阐述的具体实施例。相反, 提供这些实施例是为了解释本发明的原理及其实际应用, 从而使本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改。

[0024] 需要说明的是, 本申请的说明书和权利要求书中的术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形, 意图在于覆盖不排他的包含, 例如, 包含了一系列步骤或单元的过程、方法、或产品不必限于清楚地列出的那些步骤或单元, 而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、或产品固有的其它步骤或单元。

[0025] 以下表1示出了本发明的实施例1~实施例4提供的不同组分组成的炉渣灰活性激发剂。同时, 为了体现沸石粉配比范围的必要性, 针对实施例1和实施例2还分别设置了对比例1和对比例2, 分别获得了两种对比激发剂。

[0026] 在下述表1中, 各组分以质量份数计, 且各比例均表示对应混合物的质量比。

[0027] 表1实施例1~实施例4中炉渣灰活性激发剂、及对比例1和对比例2中对比激发剂的组分

	沸石粉	碳酸钠	氧化镁	碳酸锰	高锰酸钾	异丁醇	铁基促燃助剂	稀土促燃助剂
实施例 1	30	10	4	7	0.5	2	1 FeCl ₃	4 硝酸铜
实施例 2	50	6	8	3	2	1	5 Fe ₂ O ₃	1 硫酸铜
[0028] 实施例 3	40	8	6	5	1	1.5	1:1 的 FeCl ₃ +Fe ₂ O ₃	3 2:1 的硫酸铜+ 硫酸铈
实施例 4	35	7	7	4	3	2	5 Fe ₂ O ₃	3 1:1 的硫酸铜+ 硫酸铈
对比例 1	25	10	4	7	0.5	2	1 FeCl ₃	4 硝酸铜
对比例 2	55	6	8	3	2	1	5 Fe ₂ O ₃	1 硫酸铜

[0029] 上述各炉渣灰活性激发剂及对比例激发剂的粒径均为300目~450目左右。

[0030] 将上述实施例1~实施例4提供的各炉渣灰活性激发剂立即喷至从锅炉中排出的高温炉渣中,上述各炉渣灰活性激发剂的用量如下表2所示。混合均匀后降温并研磨至比表面积为350m²/kg~500m²/kg,获得活性炉渣灰。

[0031] 采用同样的方式将上述对比例1和对比例2获得的对比激发剂应用至激发炉渣灰活性的应用中,对应获得对比炉渣灰。

[0032] 表2实施例1~实施例4中炉渣灰活性激发剂、及对比例1和对比例2中对比激发剂应用时的用量

	实施例	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	对比例 1	对比例 2
[0033]	与高温炉渣 的质量之比	12%	5%	10%	8%	12%	5%

[0034] 为了验证本发明上述实施例提供的各炉渣灰活性激发剂、以及各对比例提供的对比激发剂对高温炉渣的活性激发效率,还设计了下述基准组。

[0035] 基准组

[0036] 从锅炉中直接取出降温的炉渣,并研磨至其比表面积为350m²/kg~500m²/kg,获得基准炉渣灰;即基准组提供的基准炉渣灰与本发明上述实施例1~实施例4应用获得的活性炉渣灰及对比例1和对比例2应用获得的对比炉渣灰的获取方法区别在于:该基准组中的高温炉渣未采用任何炉渣灰活性激发剂处理,而直接冷却研磨获得,其活性即物质本身的活性。

[0037] 按照GB/T12957-2005中水泥胶砂28d抗压强度比试验的方法来测试各活性炉渣灰、对比炉渣灰及基准炉渣灰的活性,用PAI值表示;即PAI值为按GB/T12957-2005规定,测得的实验组中炉渣灰与不掺炉渣灰的基准水泥胶砂的28d强度之比。PAI值越大,说明活性越高。

[0038] 各活性炉渣灰、对比炉渣灰及基准炉渣灰测试获得的抗压强度数据,以及计算获得的PAI值,如下表3所示。

[0039] 表3活性炉渣灰、对比炉渣灰及基准炉渣灰的活性PAI值

组别	基准组	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	对比例 1	对比例 2
[0040] 28 d 抗压强度	36.5	44.6	47.2	49.2	46.6	37.5	38.0
基准水泥胶砂强度				50.7			
PAI 值	0.72	0.88	0.93	0.97	0.92	0.74	0.75

[0041] 从表3中可以看出, 相较基准组中未经本发明提供的炉渣灰活性激发剂激发活化、而直接降温处理高温炉渣后获得的基准炉渣灰, 很显然, 实施例1~实施例4中经本发明提供的炉渣灰活性激发剂激发获得的活性炉渣灰的PAI值明显提升, 说明其活性得到极大的提高, 可见本发明提供的炉渣灰活性激发剂能够有效地提高炉渣灰的活性。而对比基于对比例1和对比例2对应获得的对比炉渣灰的活性, 可以看出当沸石粉含量超出本发明中的特定限定时, 所获得的激发剂对于高温炉渣灰的活性激发效果并不明显, 即表明在本发明提供的炉渣灰活性激发剂中, 沸石粉的用量配比并非是一种任意选择。

[0042] 虽然已经参照特定实施例示出并描述了本发明, 但是本领域的技术人员将理解: 在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下, 可在此进行形式和细节上的各种变化。