



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107583448 A

(43)申请公布日 2018.01.16

(21)申请号 201711067621.1

B01D 53/04(2006.01)

(22)申请日 2017.11.03

(71)申请人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪路
2001号

(72)发明人 程敢 张传祥 路阳 张效铭

(74)专利代理机构 西安铭泽知识产权代理事务
所(普通合伙) 61223

代理人 李振瑞

(51) Int. Cl.

B01D 53/81(2006.01)

B01D 53/60(2006.01)

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

B01D 45/16(2006.01)

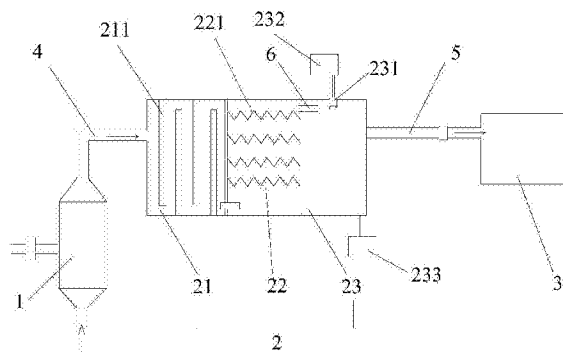
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种燃煤烟气脱硝脱硫方法

(57)摘要

本发明公开了一种燃煤烟气脱硝脱硫方法，属于燃煤烟气净化领域。具体包括以下步骤：将燃煤烟气通入旋风筒进行除尘，除去烟气中的大颗粒粉尘；除尘后的燃煤烟气进入脱硫脱硝仓与脱硫脱硝剂和储氧材料进行反应，得到初步净化的烟气；初步净化的烟气通过活性炭纤维网，得到二次净化后的烟气；再将二次净化后的烟气通入喷淋室，喷淋氨水进行吸收处理，吸收温度为60-80℃。本发明方法加快了反应速率，无需增加独立的供氧设备，降低了设备成本，经测试，本发明中SO₂的脱除率高达99.7%以上，NO_x的脱除率高达98.2%以上。



1. 一种燃煤烟气脱硝脱硫方法,其特征在于,通过以下步骤对燃煤烟气进行脱硝脱硫处理:

1) 将燃煤烟气通入旋风筒进行除尘,除去烟气中粒径大于等于20um的粉尘颗粒;

2) 除尘后的燃煤烟气进入脱硫脱硝仓与脱硝脱硫剂和储氧材料混合物进行反应,反应温度为115-180℃,对SO₂和NO_x进行吸附,得到初步净化的烟气;

3) 初步净化的烟气通过活性炭纤维网,活性炭纤维网吸附烟气中残余的SO₂和NO_x,得到二次净化后的烟气;

4) 再将二次净化后的烟气通入喷淋室,喷淋氨水进行吸收处理,吸收温度为60-80℃;对处理后的烟气进行检测,检测结果符合排放标准后排出;

上述一种燃煤烟气脱硝脱硫方法,通过以下脱硝脱硫装置进行净化处理,所述脱硝脱硫装置包括旋风筒、脱硝脱硫仓、烟气监测室和烟气检测仪;所述旋风筒上设有进气口,旋风筒的上端通过第一管道与脱硝脱硫剂室连接,所述喷雾室与烟气监测室通过第二管道连接,烟气监测室与烟气检测仪连接;所述脱硝脱硫仓通过隔板自左向右分隔为脱硝脱硫剂室、活性炭纤维网室和喷雾室,隔板上设有烟气通道,所述脱硝脱硫剂室内设有多个竖向的多孔空心板,多孔空心板内填充有脱硝脱硫剂和储氧材料的混合物,所述喷淋室的顶端设有氨水喷淋头,氨水喷淋头与氨水储存箱连接,所述喷淋室的底部设有液体收集槽,液体收集槽通过排液管连接有液体收集箱;所述活性炭纤维网室内自下而上设有多层活性炭纤维网。

2. 如权利要求1所述的一种燃煤烟气脱硝脱硫方法,其特征在于,所述脱硝脱硫剂由以下重量份的原料制成:氧化钙32-45份,二氧化锰20-28份,二氧化钛15-18份,三氧化二铝15-18份,海藻土5-10份。

3. 如权利要求1所述的一种燃煤烟气脱硝脱硫方法,其特征在于,所述储氧材料与脱硝脱硫剂的重量比为1:9,所述储氧材料由以下重量份的原料制备而成:氧吸收剂30-45份,水11-15份,氧化铝粉末10-25份,单晶硅粉末8-10份,二氧化锰18-30份,Fe-Ti合金20-25份和气凝胶10-23份。

一种燃煤烟气脱硝脱硫方法

技术领域

[0001] 本发明涉及燃煤烟气净化领域,具体涉及一种燃煤烟气脱硝脱硫方法。

背景技术

[0002] 煤燃烧产生的 SO_2 和 NO_x 是造成大气环境破坏的主要污染物。目前,燃煤企业大都配置了单独的脱硫脱硝处理设备,但是处理过程存在许多问题,基本都是针对某种单一的污染物进行一一处理,导致烟气净化的工艺链增长,投资和运行成本增加。

[0003] 现有技术中烟气的脱硫技术的工艺种类中石膏法是世界上使用最为普遍的技术,石膏法工艺的原理是:将石灰石粉加水制成浆液作为吸收剂泵入吸收塔与烟气充分接触混合,烟气中的 SO_2 与浆液中的碳酸钙以及从塔下部鼓入的空气进行氧化反应生成硫酸钙并在达到一定饱和度后结晶形成二水石膏,经吸收塔排出的石膏浆液经浓缩、脱水,然后用输送机送至石膏贮仓对方,脱硫后的烟气经过除雾和加热升温后由烟囱排入大气。

[0004] 现有技术中烟气脱硝技术的工艺种类主要有选择性非催化还原法(SNCR)和选择性催化还原法(SCR),其中选择性催化还原法是目前最成熟的烟气脱硝技术,其原理是通过还原剂(NH_3 或尿素)在金属催化剂的作用下,选择性地与 NO_x 反应生成 N_2 和 H_2O 。

[0005] 目前工业上烟气脱硫采用的石膏法,烟气脱硝采用的SCR法,两种方法均具有较高的污染物脱除效率,但由于每种污染物都采用单独的脱除系统和工艺,导致占地面积大,操作繁琐,投资运行成本高,不能同时进行脱硝脱硫。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了克服现有技术中的问题,提供一种燃煤烟气脱硝脱硫方法。

[0007] 本发明提供了一种燃煤烟气脱硝脱硫方法,具体是通过以下步骤对燃煤烟气进行脱硝脱硫处理:

[0008] 1) 将燃煤烟气通入旋风筒进行除尘,除去烟气中粒径大于等于 $20\mu\text{m}$ 的粉尘颗粒;

[0009] 2) 除尘后的燃煤烟气进入脱硫脱硝仓与脱硝脱硫剂和储氧材料混合物进行反应,反应温度为 $115-180^\circ\text{C}$,对 SO_2 和 NO_x 进行吸附,得到初步净化的烟气;

[0010] 3) 初步净化的烟气通过活性炭纤维网,活性炭纤维网吸附烟气中残余的 SO_2 和 NO_x ,得到二次净化后的烟气;

[0011] 4) 再将二次净化后的烟气通入喷淋室,喷淋氨水进行吸收处理,吸收温度为 $60-80^\circ\text{C}$;对处理后的烟气进行检测,检测结果符合排放标准后排出;

[0012] 上述一种燃煤烟气脱硝脱硫方法,通过以下脱硝脱硫装置进行净化处理,所述脱硝脱硫装置包括旋风筒、脱硝脱硫仓、烟气监测室和烟气检测仪;所述旋风筒上设有进气口,旋风筒的上端通过第一管道与脱硝脱硫剂室连接,所述喷雾室与烟气监测室通过第二管道连接,烟气监测室与烟气检测仪连接;所述脱硝脱硫仓通过隔板自左向右分隔为脱硝脱硫剂室、活性炭纤维网室和喷雾室,隔板上设有烟气通道,所述脱硝脱硫剂室内设有多个竖向的多孔空心板,多孔空心板内填充有脱硝脱硫剂和储氧材料的混合物,所述喷淋室的

顶端设有氨水喷淋头,氨水喷淋头与氨水储存箱连接,所述喷淋室的底部设有液体收集槽,液体收集槽通过排液管连接有液体收集箱;所述活性炭纤维网室内自下而上设有多层活性炭纤维网。

[0013] 较佳地,脱硝脱硫剂由以下重量份的原料制备而成:氧化钙32-45份,二氧化锰20-28份,二氧化钛15-18份,三氧化二铝15-18份,海藻土5-10份。

[0014] 较佳地,储氧材料与脱硝脱硫剂的重量比为1:9,所述储氧材料由以下重量份的原料制备而成:氧吸收剂30-45份,水11-15份,氧化铝粉末10-25份,单晶硅粉末8-10份,二氧化锰18-30份,Fe-Ti合金20-25份和气凝胶10-23份。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:将燃煤烟气通入旋风筒进行除尘,除去烟气中的大颗粒粉尘;避免了大颗粒粉尘附着在脱硝脱硫剂和储氧材料表面,影响脱除效率,也避免了大颗粒粉尘容易堵塞活性炭纤维网的问题。

[0016] 经除尘后的燃煤烟气进入脱硫脱硝仓与脱硝脱硫剂和储氧材料进行反应,由于脱硝脱硫剂和储氧材料的混合物填充在多个竖向的多孔空心板内,空心板减缓了烟气的流动速度,烟气能够和脱硝脱硫剂和储氧材料反应更充分,提高了SO₂和NO_x的脱除率,多个竖向的多孔空心板上下错位设置,使得烟气在脱硝脱硫剂室的行走路径为S型,反应更充分。

[0017] 其中储氧材料具有较高的储氧能力,能够在脱硝脱硫剂与烟气反应时提供足够的氧气,加快了反应速率,无需增加独立的供氧设备,降低了设备成本。

[0018] 由于NO_x难以脱除,因此增加氨水喷淋技术对二次净化后的烟气进行再次吸附,降低了烟气中NO_x的含量;经测试,本发明中SO₂的脱除率高达99.7%以上,NO_x的脱除率高达98.2%以上。

附图说明

[0019] 图1为本发明的结构示意图。

[0020] 附图标记说明:

[0021] 1.旋风筒,2.脱硝脱硫仓,21.脱硝脱硫剂室,211.多孔空心板,22.活性炭纤维网室,221.活性炭纤维网,23.喷雾室,231.氨水喷淋头,232.氨水储存箱,233.液体收集槽,3.烟气监测室,4.第一管道,5.第二管道,6.烟气通道。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图1,对本发明的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 实施例1:

[0024] 本发明提供一种燃煤烟气脱硝脱硫方法,通过以下步骤对燃煤烟气进行脱硝脱硫处理:

[0025] 1)将燃煤烟气通入旋风筒1进行除尘,除去烟气中粒径大于等于20um的粉尘颗粒;目的在于除去烟气中80%以上的颗粒粉尘;

[0026] 2)除尘后的燃煤烟气进入脱硫脱硝仓2与脱硝脱硫剂和储氧材料进行反应,储氧材料与脱硝脱硫剂的重量比为1:9,反应温度为115℃,对SO₂和NO_x进行吸收,得到初步净化

的烟气；

[0027] 脱硝脱硫剂由以下重量份的原料制备而成：氧化钙32份，二氧化锰20份，二氧化钛15份，三氧化二铝15份，海藻土5份；各组分相互混合后得到脱硝脱硫剂。

[0028] 所述储氧材料由以下重量份的原料制备而成：氧吸收剂30份，水11份，氧化铝粉末10份，单晶硅粉末8份，二氧化锰18份，Fe-Ti合金20份和气凝胶10份；将氧吸收剂30份在纯氧环境中充分吸氧后，与水11份，氧化铝粉末10份，单晶硅粉末8份，二氧化锰18份，Fe-Ti合金20份和气凝胶10份混合后在230℃条件下相互反应2h，冷却至室温后，搅拌均匀，造粒，得到储氧材料。

[0029] 3) 初步净化的烟气通过活性炭纤维网，活性炭纤维网吸附烟气中残余的SO₂和NO_x，得到二次净化后的烟气；

[0030] 4) 再将二次净化后的烟气通入喷淋室3，喷淋氨水进行吸收处理，吸收温度为6℃；对处理后的烟气进行检测，检测结果符合排放标准后排出。

[0031] 通过以下脱硝脱硫装置进行净化处理，所述脱硝脱硫装置包括旋风筒1、脱硝脱硫仓2、烟气监测室3和烟气检测仪；所述旋风筒1上设有进气口，旋风筒1的上端通过第一管道4与脱硝脱硫剂室21连接，所述喷雾室23与烟气监测室3通过第二管道5连接，烟气监测室3与烟气检测仪连接；所述脱硝脱硫仓2通过隔板自左向右分隔为脱硝脱硫剂室21、活性炭纤维网室22和喷雾室23，隔板上设有烟气通道6，所述脱硝脱硫剂室21内设有多个竖向的多孔空心板211，多孔空心板211内填充有脱硝脱硫剂和储氧材料的混合物，所述喷淋室23的上端设有氨水喷淋头231，氨水喷淋头231与氨水储存箱232连接，所述喷淋室23的底部设有液体收集槽233，液体收集槽通过排液管连接有液体收集箱；所述活性炭纤维网室22内自下而上设有多个活性炭纤维网221，旋风筒1的进气口和第二管道5上均设有电磁阀。

[0032] 实施例2

[0033] 一种燃煤烟气脱硝脱硫方法，通过以下步骤对燃煤烟气进行脱硝脱硫处理：

[0034] 1) 将燃煤烟气通入旋风筒1进行除尘，除去烟气中粒径大于等于20um的粉尘颗粒；目的在于除去烟气中80%以上的颗粒粉尘；

[0035] 2) 除尘后的燃煤烟气进入脱硫脱硝仓2与脱硝脱硫剂和储氧材料进行反应，储氧材料与脱硝脱硫剂的重量为1:9，反应温度为180℃，对SO₂和NO_x进行吸附，得到初步净化的烟气；

[0036] 脱硝脱硫剂由以下重量份的原料制备而成：氧化钙45份，二氧化锰28份，二氧化钛18份，三氧化二铝18份，海藻土10份；

[0037] 所述储氧材料由以下重量份的原料制备而成：氧吸收剂45份，水15份，氧化铝粉末25份，单晶硅粉末10份，二氧化锰30份，Fe-Ti合金25份和气凝胶23份；氧吸收剂45份在纯氧环境中充分吸氧后，与水15份，氧化铝粉末25份，单晶硅粉末10份，二氧化锰30份，Fe-Ti合金25份和气凝胶23份混合后在265℃条件下相互反应3.5h，冷却至室温后，搅拌均匀，造粒，得到储氧材料；

[0038] 3) 初步净化的烟气通过活性炭纤维网，活性炭纤维网吸附烟气中残余的SO₂和NO_x，得到二次净化后的烟气；

[0039] 4) 再将二次净化后的烟气通入喷淋室3，喷淋氨水进行吸收处理，吸收温度为80℃；对处理后的烟气进行检测，检测结果符合排放标准后排出。

[0040] 通过以下脱硝脱硫装置进行净化处理,所述脱硝脱硫装置包括旋风筒1、脱硝脱硫仓2、烟气监测室3和烟气检测仪;所述旋风筒1上设有进气口,旋风筒1的上端通过第一管道4与脱硝脱硫剂室21连接,所述喷雾室23与烟气监测室3通过第二管道5连接,烟气监测室3与烟气检测仪连接;所述脱硝脱硫仓2通过隔板自左向右分隔为脱硝脱硫剂室21、活性炭纤维网室22和喷雾室23,隔板上设有烟气通道6,所述脱硝脱硫剂室21内设有多个竖向的多孔空心板211,多孔空心板211内填充有脱硝脱硫剂和储氧材料的混合物,所述喷淋室23的上端设有氨水喷淋头231,氨水喷淋头231与氨水储存箱232连接,所述喷淋室23的底部设有液体收集槽233,液体收集槽通过排液管连接有液体收集箱;所述活性炭纤维网室22内自下而上设有多个活性炭纤维网221,旋风筒1的进气口和第二管道5上均设有电磁阀。

[0041] 需要说明的是多孔空心板211,是六个表面上设有多个孔的空心板。

[0042] 本发明将燃煤烟气通入旋风筒进行除尘,除去烟气中的大颗粒粉尘;避免了大颗粒粉尘附着在脱硝脱硫剂和储氧材料表面,影响脱除效率,也避免了大颗粒粉尘容易堵塞活性炭纤维网的问题。

[0043] 经除尘后的燃煤烟气进入脱硫脱硝仓与脱硝脱硫剂和储氧材料进行反应,由于脱硝脱硫剂和储氧材料的混合物填充在多个竖向的多孔空心板内,空心板减缓了烟气的流动速度,烟气能够和脱硝脱硫剂和储氧材料反应更充分,提高了SO₂和NO_x的脱除率,多个竖向的多孔空心板上下错位设置,使得烟气在脱硝脱硫剂室的行走路径为S型,延长了烟气与脱硝脱硫剂和储氧材料混合物的接触时间。

[0044] 其中储氧材料具有较高的储氧能力,能够在脱硝脱硫剂与烟气反应时提供足够的氧气,加快了反应速率,无需增加独立的供氧设备,降低了设备成本。

[0045] 由于NO_x难以脱除,因此增加氨水喷淋技术对二次净化后的烟气进行再次吸附,降低了烟气中NO_x的含量;经测试,本发明中SO₂的脱除率高达99.7%以上,NO_x的脱除率高达98.2%以上。

[0046] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

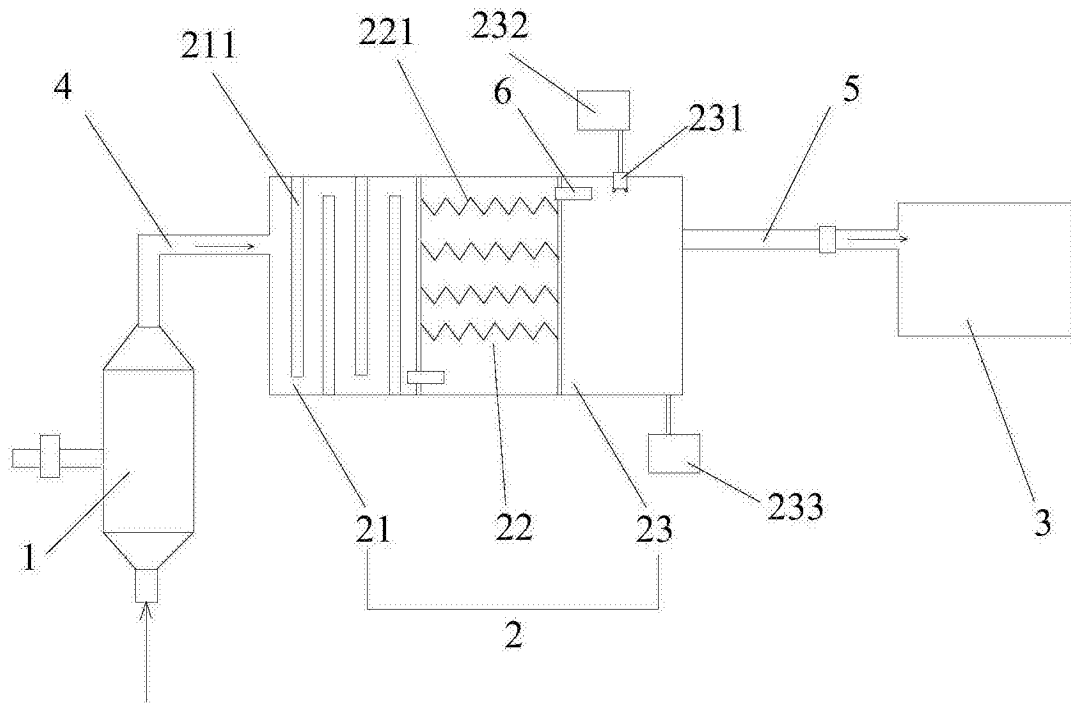


图1