



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203710824 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201420029776. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 01. 17

B01D 46/04 (2006. 01)

B01D 53/90 (2006. 01)

(73) 专利权人 中钢集团天澄环保科技股份有限公司

B01D 53/56 (2006. 01)

B01D 53/76 (2006. 01)

B01D 53/70 (2006. 01)

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区光谷一路 225 号

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 姚群 许汉渝 朱俊杰 孙建军
聂曦 钱磊 张发有 陈盛建
叶超

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001
代理人 王敏锋

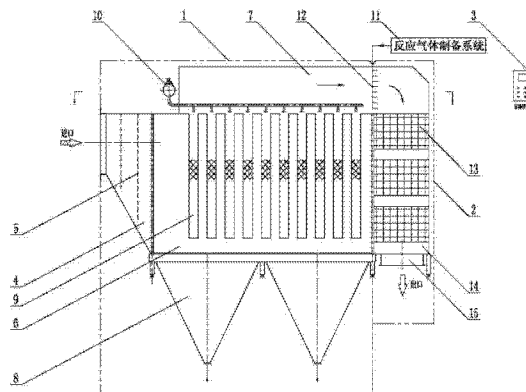
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,由袋滤器 1、催化反应器 2 和自动控制系统 3 组成,袋滤器 1 包括进口喇叭 4、气流分布板 5、中箱体 6、上箱体 7、灰斗 8、滤袋 9、脉冲喷吹清灰装置 10;进口喇叭 4 安装在中箱体 6 进气方向侧,气流分布板 5 设置在进口喇叭 4 的入口处,中箱体 6 上部安装上箱体 7,滤袋 9 悬挂在上箱体 7 的花板上,在上箱体 7 内设置脉冲喷吹清灰装置 10,灰斗 8 安装在中箱体 6 的下方,在袋滤器 1 的出口安装催化反应器 2,催化反应器 2 呈竖向布置,自动控制系统 3 通过信号线与袋滤器 1 和催化反应器 2 相连。本实用新型能同时去除烟气中 PM2.5 等微细粒子和气态污染物,避免了传统催化反应器内催化剂中毒、堵塞和磨损问题,可延长催化剂寿命。将袋滤器与催化反应器有机复合成一套装置,可简化工艺流程,减少占地面积,降低设备投资和维护费用,适合环保技术升级改造。



1. 一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,由袋滤器(1)、催化反应器(2)和自动控制系统(3)组成,袋滤器(1)包括进口喇叭(4)、气流分布板(5)、中箱体(6)、上箱体(7)、灰斗(8)、滤袋(9)、脉冲喷吹清灰装置(10);进口喇叭(4)安装在中箱体(6)进气方向侧,气流分布板(5)设置在进口喇叭(4)的入口处,中箱体(6)上部安装上箱体(7),滤袋(9)悬挂在上箱体(7)的花板上,在上箱体(7)内设置脉冲喷吹清灰装置(10),灰斗(8)安装在中箱体(6)的下方,其特征是在袋滤器(1)的出口安装催化反应器(2),催化反应器(2)呈竖向布置,自动控制系统(3)通过信号线与袋滤器(1)和催化反应器(2)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,其特征是滤袋(9)是圆形、椭圆形或矩形。

3. 根据权利要求1所述的一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,其特征是催化反应器(2)包括反应气体制备系统(11)、反应气体喷射格栅(12)、催化剂(13)、反应器箱体(14)和反应器出口(15);反应器箱体(14)安装在滤袋器(1)的出口,自上而下形成竖井式烟气通道,反应器箱体(14)内分层设置催化剂(13),反应气体喷射格栅(12)设置在催化剂(13)的上游,反应气体制备系统(11)通过管道与反应器喷射格栅(12)相连接;反应器出口(15)安装在反应器箱体(14)的上方。

4. 根据权利要求3所述的一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,其特征是反应气体制备系统(11)是 NH_3 或 O_2 反应气体制备系统。

5. 根据权利要求4所述的一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,其特征是催化剂(13)分层布置,其结构是蜂窝状或波纹板式。

烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种烟气净化装置,具体涉及一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,它在去除高温烟气中微细粒子的同时,还能去除烟气中的 NO_x 或二恶英,主要用于环保领域锅炉烟气、垃圾焚烧烟气、炼钢电炉烟气、烧结烟气等工业炉窑烟气的净化。

背景技术

[0002] 工业炉窑烟气中常含有粉尘微细粒子、 NO_x 、 SO_2 、二恶英等污染物,按照环保要求,这些污染物必须得到净化,达到排放标准后方可排放。即使不排放,也必须净化,以满足下游工艺设备对烟气中污染物浓度限值的要求。

[0003] 工程中对烟气净化一般是分步实施的,即单独设置催化反应器以去除烟气中的 NO_x 或二恶英,再单独设置袋式除尘器以去除烟气中粉尘和微细粒子。两种装置通常是独立设置的,没有关联,上马的时间也未必相同,占地大,投资高,也往往受场地限制布置困难。现实中缺乏用一套装置同时去除多种污染物的净化装备。

[0004] 工程中烟气脱硝常采用 SCR (选择性催化还原烟气脱硝) 技术,利用还原剂在催化剂作用下有选择性地与烟气中 NO_x 发生化学反应生成无害的 N_2 和 H_2O 。由于催化反应器的最佳反应温度为 $300 \sim 450^\circ\text{C}$,在此温度范围催化剂的活性强, NO_x 净化效果好。但是,在这种高温下常规的袋式除尘器不能使用,超过了现有滤料的允许使用温度(260°C)。因此工程中通常采用 SCR 在前,袋式除尘在后的工艺布置。SCR 实际上是在高温高尘(含尘浓度 $10\text{--}100\text{g}/\text{m}^3$)的状态下工作,其寿命受到影响,飞灰中 K, Na, Ca, Si, As 及重金属粒子会使催化剂中毒,飞灰也会造成催化剂磨损和堵塞等。如果在 SCR 之前能用袋式除尘先去除烟气中粉尘颗粒物,过滤后的烟气(含尘浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$)再进 SCR 反应器脱硝,则会显著提高 SCR 的脱硝效率,延长催化剂的使用寿命。

[0005] 选择性催化技术也用于去除垃圾焚烧烟气、炼钢电炉烟气和烧结烟气中的二恶英。同理,如果先将烟气除尘,再用催化反应器去除二恶英,会提高二恶英净化效率,延长催化剂使用寿命。

[0006] 袋式除尘器是一种用过滤材料制成滤袋对烟气中颗粒物过滤分离的高效除尘器,能有效去除烟气中的微细粒子,如 $\text{PM}_{2.5}$ 。但受过滤材料耐温的限制,袋式除尘器使用温度一般小于 260°C 。随着技术进步,一些耐高温的过滤材料逐渐被开发出来,如不锈钢滤筒、陶瓷滤管等,使得袋式除尘器耐温性实现突破,在 $300 \sim 450^\circ\text{C}$ 温度下工作成为可能。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的是针对上述现有技术存在的问题,提出一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,同时去除 NO_x 或二恶英,在一个装置中可实现多种污染物协同去除,以减少占地和投资费用,并可有效解决 SCR 催化剂中毒、堵塞和磨损问题。

[0008] 本实用新型的技术解决方案是:一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气

净化装置,由袋滤器、催化反应器和自动控制系统组成,袋滤器包括进口喇叭、气流分布板、中箱体、上箱体、灰斗、滤袋、脉冲喷吹清灰装置;进口喇叭安装在中箱体进气方向侧,气流分布板设置在进口喇叭的入口处,中箱体上部安装上箱体,滤袋悬挂在上箱体的花板上,在上箱体内设置脉冲喷吹清灰装置,灰斗安装在中箱体的下方,在袋滤器的出口安装催化反应器,催化反应器呈竖向布置,自动控制系统通过信号线与袋滤器和催化反应器相连。

[0009] 本实用新型所述的一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,采用不锈钢丝、微孔陶瓷、陶瓷纤维等耐高温材料制作成滤袋(滤筒或滤管),其形状可以是圆形、椭圆形和矩形等。

[0010] 本实用新型所述的一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,催化反应器包括反应气体制备系统、反应气体喷射格栅、催化剂、反应器箱体和反应器出口;反应器箱体安装在滤袋器的出口,自上而下形成竖井式烟气通道,反应器箱体内分层设置催化剂,反应气体喷射格栅设置在催化剂的上游,反应气体制备系统通过管道与反应器喷射格栅相连接;反应器出口安装在反应器箱体上方。

[0011] 本实用新型所述的一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,反应气体制备系统可根据被去除气态污染物的理化性质而确定,例如,烟气脱硝,反应气体制备系统 11 是指 NH_3 气制备系统, NH_3 作为还原剂,将 NO_x 还原成 N_2 和 H_2O 。再如,烟气脱二恶英,反应气体制备系统是指 O_2 制备系统, O_2 作为氧化剂,将二恶英氧化分解成 H_2O 、 CO_2 和 HCl 。

[0012] 本实用新型所述的一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,催化剂的种类可根据被去除气态污染物的理化性质来选择。例如,烟气脱硝,催化剂可选择以 Al_2O_3 为载体,以 V_2O_5 为活性成分的催化剂;再如,烟气脱二恶英,催化剂 13 可选择以 TiO_2 为载体,以 V_2O_5 为活性组分的催化剂,等等。

[0013] 本实用新型所述的一种烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置,催化剂的结构可有多种形式,可以是蜂窝状、板式、波纹板式等,其使用层数也可调整。

[0014] 本实用新型所述的烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置的工作原理是:高温烟气进入装置后通过气流分布板进行均匀性整流,再经滤袋过滤,去除粉尘微细粒子;过滤后的烟气通过反应气体喷射格栅与 NH_3 或 O_2 混合,再进入脱硝催化剂或二恶英催化剂进行分解反应,生成无害的气体与烟气一起从反应器出口排出,完成微细粒子与气态污染物协同去除;反应气体制备系统产出 NH_3 或 O_2 ,通过管道向喷射格栅提供反应气体;反应气体的用量和浓度通过自动控制系统来调节,袋滤器清灰也通过自动控制系统发出指令,脉冲喷吹清灰装置开始工作,对滤袋清灰,脱落的粉尘落入灰斗中,定期排走。

[0015] 本实用新型所述的烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置的有益效果在于:能同时去除烟气中 $\text{PM}_{2.5}$ 等微细粒子和气态污染物,避免了传统催化反应器内催化剂中毒、堵塞和磨损问题,可延长催化剂寿命。将袋滤器与催化反应器有机复合成一套装置,可简化工艺流程,减少占地面积,降低设备投资和维护费用,适合环保技术升级改造。

附图说明

[0016] 图 1 烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置立面图。

[0017] 图 2 烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置平面图。

[0018] 图中:1. 袋滤器,2. 催化反应器,3. 自动控制系统,4. 进口喇叭,5. 气流分布板,6. 中箱体,7. 上箱体,8. 灰斗,9. 滤袋,10. 脉冲喷吹清灰装置,11. 反应气体制备系统,12. 反应气体喷射格栅,13. 催化剂,14. 反应器箱体,15. 反应器出口。

具体实施方式

[0019] 如附图所示,本实用新型提出的烟气微细粒子及气态污染物协同去除的烟气净化装置可以通过以下方式实施,具体步骤如下。

[0020] 1、安装袋滤器 1,即灰斗 8 安装在中箱体 6 的下方,进口喇叭 4 安装在中箱体 6 进气方向侧,在进口喇叭 4 的入口处安装气流分布板 5,中箱体 6 上部安装上箱体 7,滤袋 9 悬挂在上箱体 7 的花板上,上箱体 7 内设置脉冲喷吹清灰装置 10。

[0021] 2、安装催化反应器 2,即在袋滤器 1 的出口侧安装反应器箱体 14,在其内部分层设置催化剂 13,在催化反应器 2 的入口处设置反应气体喷射格栅 12,安装反应气体制备系统 11,通过管道使其与反应气体喷射格栅 12 连接。

[0022] 3、安装自动控制系统 3,通过信号线使其与袋滤器 1 和催化反应器 2 相连。

[0023] 4、接通烟气,先用袋滤器 1 去除烟气中的微细粒子,再用催化反应器 2 去除烟气中 NO_x 或二恶英,净化后的烟气从催化反应器出口 15 排出。

[0024] 5、通过自动控制系统 3 检测并发出指令,脉冲喷吹清灰装置 10 工作,对滤袋 9 清灰,脱落的粉尘落入灰斗 8,定期排走。

[0025] 6、通过自动控制系统 3 检测并发出指令,对反应气体制备系统 11 的供气量和气体浓度实施调节。

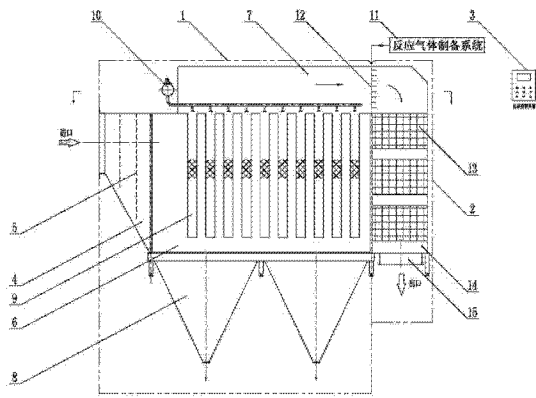


图 1

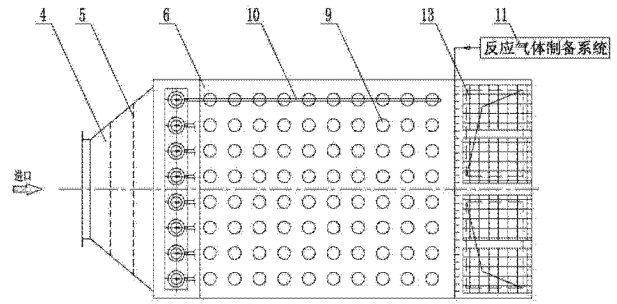


图 2