



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111054212 A

(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 202010189126.3

(22)申请日 2020.03.18

(71)申请人 山东中航天业科技有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新区健康东街6888号蓝色智谷中科创园903室

(72)发明人 张艺 张晓东 张杰 邓云波
张小琴

(74)专利代理机构 济南瑞宸知识产权代理有限公司 37268

代理人 吕艳芹

(51)Int.Cl.

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

B01D 53/02(2006.01)

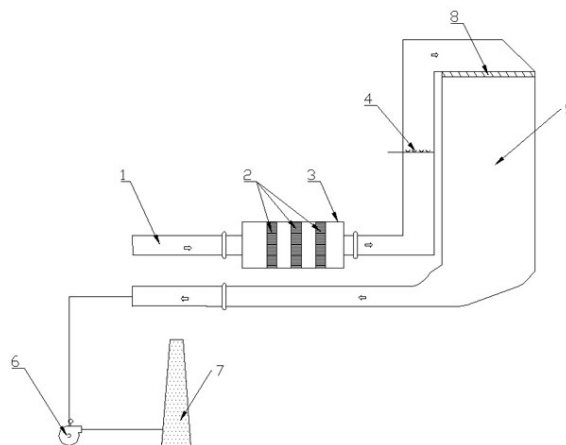
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置

(57)摘要

本发明公开了一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置,涉及化学环保技术领域,包括烟气进入管道,烟气进入管道与蓄热调节室连接,蓄热调节室的另一端与喷氨格栅连接,喷氨格栅的后端与SCR反应器相连接,SCR反应器的后端通过引风机与烟囱连接,蓄热调节室内含有多层蓄热分子筛,通过蓄热分子筛,对于频繁变化温度的烟气,可以让其进入催化的烟气温度稳定保持在催化剂的反应温度区间;对于频繁变化NO_x浓度的烟气,让其进入催化的NO_x浓度保持稳定,使其能够匹配连续运行的喷氨系统,从而达到氨逃逸不会超标;总之,本发明对于温度变大大和NO_x浓度变化大的特殊工况,也可以有效的让烟气与反应器达到最充分的反应,从而排出的烟气可以达到排放标准。



1. 一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置, 其特征在于: 包括进气烟道, 所述进气烟道与蓄热调节室连接, 所述蓄热调节室的另一端与喷氨格栅连接, 所述喷氨格栅的后端与SCR反应器相连接, 所述SCR反应器的后端通过引风机与烟囱连接, 所述蓄热调节室内包括多个蓄热分子筛。

2. 根据权利要求1所述的一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置, 其特征在于: 所述蓄热分子筛的材料包括68~70%的 SiO_2 、18~24%的 Al_2O_3 、2~5%的C和1~3%的 MgO , 还包括小于1.5%的 Fe_2O_3 、小于1%的 TiO_2 和小于0.5%的 CaO , 材质混合后, 制成蜂窝状多孔蓄热分子筛。

3. 根据权利要求1所述的一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置, 其特征在于: 所述SCR反应器之前设有整流格栅, 可以让混合后的烟气更均匀的进入SCR反应器。

一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置

[0001] 技术领域

本发明涉及化学环保技术领域,特别涉及烟气温度较低的烟气脱硝装置,具体是一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置。

背景技术

[0002] 我国氮氧化物(简称 NO_x)排放的67%来自于煤炭燃烧,根据 SO_2 、 NO_x 污染的排放源调查数据显示, SO_2 、 NO_x 污染治理的重点行业是火电、钢铁、水泥等。随着“十二五”、“十三五”减排工作的推进,火电厂的脱硝基本已经完成,但是随着环保工作的发展,其他行业的脱硝工作越发严峻。水泥、钢铁、化工以及一些工业窑炉的脱硝迫在眉睫,这些行业的烟气成分复杂,温度各异,不能照搬电厂脱硝的设计,需要有针对性的进行技术革新。

[0003] 目前成熟的脱硝技术主要分为两大类:

选择性非催化还原技术(SNCR)

选择性非催化还原法是一种不使用催化剂,在 $850\sim 1100^\circ\text{C}$ 温度范围内还原 NO_x 的方法。最常使用的药品为氨和尿素。

[0004] 一般来说,SNCR脱硝效率对大型燃煤机组可达 $25\%\sim 40\%$,对小型机组可达 80% 。由于该法受锅炉结构尺寸影响很大,多用作低氮燃烧技术的补充处理手段。其工程造价低、布置简易、占地面积小,适合老厂改造,新厂可以根据锅炉设计配合使用。

[0005] 选择性催化还原技术(SCR)

SCR 是目前最成熟的烟气脱硝技术,它是一种炉后脱硝方法,最早由日本于 20 世纪 60~70 年代后期完成商业运行,是利用还原剂(NH_3 , 尿素)在金属催化剂作用下,选择性地与 NO_x 反应生成 N_2 和 H_2O ,而不是被 O_2 氧化,故称为“选择性”。世界上流行的 SCR工艺主要分为氨法SCR和尿素法 SCR 2种。此 2种方法都是利用氨对 NO_x 的还原功能,在催化剂的作用下将 NO_x (主要是 NO)还原为对大气没有多少影响的 N_2 和水,还原剂为 NH_3 。

[0006] 在SCR中使用的催化剂大多以 TiO_2 为载体,以 V_2O_5 或 $\text{V}_2\text{O}_5-\text{W}_2\text{O}_6$ 或 $\text{V}_2\text{O}_5-\text{MoO}_3$ 为活性成分,制成蜂窝式、板式或波纹式三种类型。应用于烟气脱硝中的SCR催化剂可分为高温催化剂($345^\circ\text{C}\sim 590^\circ\text{C}$)、中温催化剂($260^\circ\text{C}\sim 380^\circ\text{C}$)和低温催化剂($80^\circ\text{C}\sim 300^\circ\text{C}$),不同的催化剂适宜的反应温度不同。如果反应温度偏低,催化剂的活性会降低,导致脱硝效率下降,且如果催化剂持续在低温下运行会使催化剂发生永久性损坏;如果反应温度过高, NH_3 容易被氧化, NO_x 生成量增加,还会引起催化剂材料的相变,使催化剂的活性退化。国内外SCR系统大多采用高温,反应温度区间为 $315^\circ\text{C}\sim 400^\circ\text{C}$ 。

[0007] 催化剂的使用对温度需求是有一定区间范围的,并且因为喷氨量是与进入SCR反应器的 NO_x 值成比例关系。在一些特殊行业的烟气中,往往存在温度变化范围大,原始 NO_x 变化范围大,从而导致现有的SCR脱硝技术不能满足这些比较特殊的工况。

发明内容

[0008] 鉴于现有技术中存在的不足和缺陷,本发明提供了一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置,利用蓄热分子筛来保证进入后续环节的烟气温度为最佳的反应温度, NO_x 浓度保持最稳定的浓度,用以解决背景技术中提到的问题。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置,包括烟气进入管道,所述烟气进入管道与蓄热调节室连接,所述蓄热调节室的另一端与喷氨格栅连接,所述喷氨格栅的后端与SCR反应器相连接,所述SCR反应器的后端通过引风机与烟囱连接,所述蓄热调节室内含有多层蓄热分子筛。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述蓄热分子筛的材料包括68~70%的 SiO_2 、18~24%的 Al_2O_3 、2~5%的C和1~3%的 MgO ,还包括小于1.5%的 Fe_2O_3 、小于1%的 TiO_2 和小于0.5%的 CaO ,材质混合后,制成蜂窝状多孔蓄热分子筛。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述SCR反应器之前设有整流格栅,可以让混合后的烟气更均匀的进入SCR反应器。

[0012] 与现有技术相比,本发明具有的有益效果为:本发明中通过蓄热分子筛,对于频繁变化温度的烟气,可以让其进入催化的烟气温度稳定保持在催化剂的反应温度区间;对于频繁变化 NO_x 浓度的烟气,让其进入催化的 NO_x 浓度保持稳定,使其能够匹配连续运行的喷氨系统,从而达到氨逃逸不会超标;总之,本发明对于温度变大大和 NO_x 浓度变化大的特殊工况,也可以有效的让烟气与反应器达到最充分的反应,从而排出的烟气可以达到排放标准。

附图说明

[0013] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的说明:

图1为一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置示意图;

图2烟气与 NH_3 反应原理图。

[0014] 图中:1.进气烟道,2.蓄热分子筛,3.蓄热调节室,4.喷氨格栅,5.SCR反应器,6.引风机,7.烟囱,8.整流格栅。

[0015] 值得注意的是,在本发明的描述中,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0016] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

具体实施方式

[0017] 为了本发明的技术方案和有益效果更加清楚明白,下面结合附图和具体实施例对

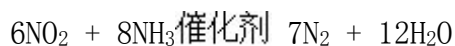
本发明进行进一步的详细说明,应当理解,此处所描述的具体实施方式仅用于理解本发明,并不用于限定本发明,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 参考图1,本发明一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置,包括进气管道1,所述进气管道1与蓄热调节室3连接,所述蓄热调节室3的另一端与喷氨格栅4连接,所述喷氨格栅4的后端与SCR反应器5相连接,所述SCR反应器5的后端通过引风机6与烟囱7连接,所述蓄热调节室3内设置多个蓄热分子筛2。

[0019] 优选地,所述蓄热分子筛2的材料包括68~70%的SiO₂、18~24%的Al₂O₃、2~5%的C和1~3%的MgO,还包括小于1.5%的Fe₂O₃、小于1%的TiO₂和小于0.5%的CaO,材质经过强力混合后,再经过过滤和真空挤出成型,然后再一段干燥,完了以后二段干燥,最后经过焙烧切割制成蜂窝状多孔蓄热分子筛,所述蓄热分子筛在蓄热调节室。

[0020] 优选地,所述SCR反应器之前设有整流格栅,可以让混合后的烟气更均匀的进入SCR反应器。

[0021] 蓄热分子筛能够在吸附的过程中,伴随着大量的物理吸附热,可以用于热量的储存和利用,同时对NO_x进行吸附,低浓度烟气通过时进行脱附,从而实现了高温烟气通过进行储能,低温烟气通过进行释放能量提高烟温;高浓度NO_x烟气经过蓄热分子筛时,一部分NO_x被蓄热分子筛吸附,一部分随烟气进入后段工艺,当低浓度NO_x烟气经过蓄热分子筛时,正是高浓度超饱和状态的蓄热分子筛反向脱附的过程,这样随烟气带走的NO_x浓度相对升高一些,之后再进入SCR 反应器,使烟气中的NO_x 与氨气供应系统注入的氨气混合后发生还原反应,生成氮气和水,处理后的烟气进过换热器降温后进入脱硫系统。通过SCR反应从而降低NO_x 的排放量,减少烟气对环境的污染。其中SCR 反应器中发生反应(参考图2)如下:



其中催化剂为钒钨钛脱硝催化剂。

[0022] 本发明一种蓄热分子筛调控的催化还原法脱硝装置的烟气流程:待处理烟气先经过进气管道1,烟气进入蓄热调节室3,与蓄热分子筛2进行接触,热量和NO_x被蓄热分子筛吸收并释放,通过蓄热分子筛自身的控制,调整蓄热调节室后的烟气温度,保持最佳烟温,调节烟气中NO_x的浓度,保持较稳定的浓度。烟气与喷氨格栅(4)喷射的氨气充分混合,混合后的烟气进入SCR反应器5,去除氮氧化物的净化烟气,之后通过引风机6提供的动力,经过烟囱7排放。

[0023] 本发明中通过蓄热分子筛,对于频繁变化温度的烟气,可以让其进入催化的烟气温度稳定保持在催化剂的反应温度区间;对于频繁变化NO_x浓度的烟气,让其进入催化的NO_x浓度保持稳定,使其能够匹配连续运行的喷氨系统,从而达到氨逃逸不会超标;总之,本发明对于温度变大大和NO_x浓度变化大的特殊工况,也可以有效的让烟气与反应器达到最充分的反应,从而排出的烟气可以达到排放标准。

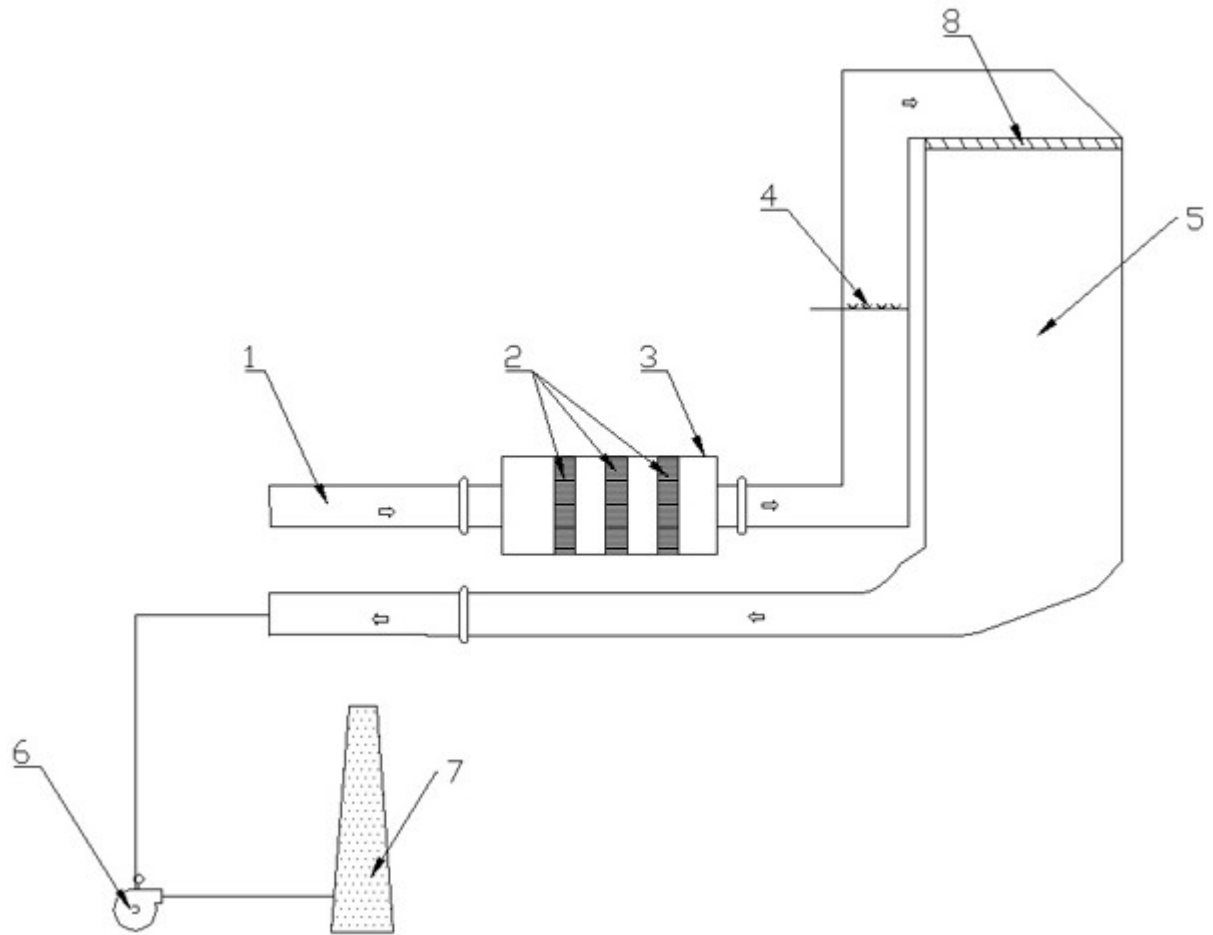


图1

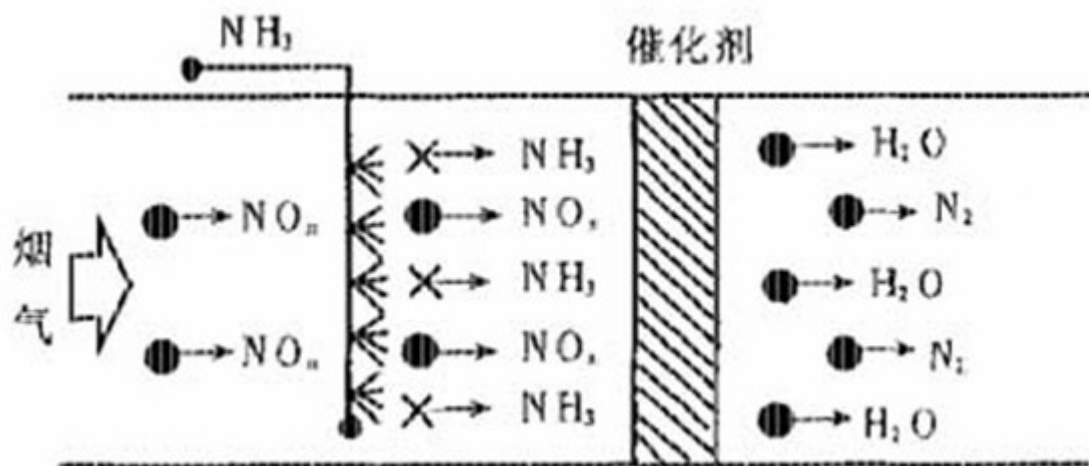


图2