(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210814723 U
(45)授权公告日 2020.06.23

(21)申请号 201921749279.8

(22)申请日 2019.10.17

(73)专利权人 同兴环保科技股份有限公司
地址 238100 安徽省马鞍山市含山县清溪镇工业园区

(72)发明人 郑勇 吕文彬 苏龙龙 程浩

(74)专利代理机构 北京君泊知识产权代理有限公司 11496
代理人 王程远

(51)Int.Cl.
B01D 53/86(2006.01)
B01D 53/56(2006.01)
B01D 53/83(2006.01)
B01D 53/50(2006.01)
B01D 46/00(2006.01)

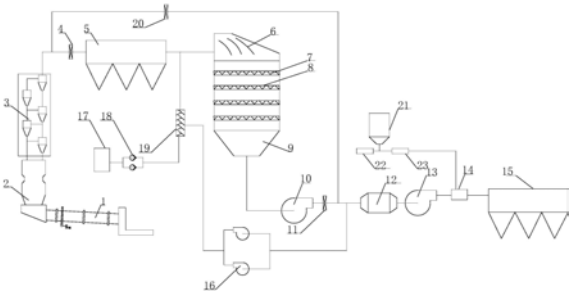
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置，水泥窑烟气从回转窑进入分解窑再到预热器，从预热器出来后的烟气经过除尘器进行除尘，除尘后的烟气经过输送管道与氨水蒸发器出来的氨气混合后进入高温SCR脱硝装置，在催化剂的催化作用下，氨气与烟气中的氮氧化物发生一系列化学反应，生成氮气与水蒸气，再经过脱硝主风机后进入余热锅炉，再由高温风机输送至脱硫装置，脱硫完成后的烟气经过窑尾除尘器后直排烟囱。本装置能够对水泥窑烟气进行比较彻底的净化，使水泥窑烟气中的污染物达到国家现有的排放标准，解决了水泥窑烟气除尘脱硫脱硝不彻底、系统单元压降过大、氨水耗量过大、脱硝催化剂堵塞、催化剂使用寿命低等问题。



CN 210814723 U

1.一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置,包括回转窑(1)、分解窑(2)、预热器(3)、除尘器(5)、高温SCR脱硝装置(9)、脱硝主风机(10)、余热锅炉(12)、高温风机(13)、脱硫装置(14)、窑尾除尘器(15),其特征在于:所述回转窑(1)的烟气出口端对接分解窑(2)的烟气进口端,分解窑(2)连接预热器(3),预热器(3)的出口端通过管道连接除尘器(5),除尘器(5)的出口管路上并联连接氨水蒸发器(19),并与氨水蒸发器(19)出口端的氨气混合后进入高温SCR脱硝装置(9),高温SCR脱硝装置(9)的出口端连接脱硝主风机(10),脱硝主风机(10)的出口端通过管路连接至余热锅炉(12),余热锅炉(12)的另一端连接高温风机(13),高温风机(13)的排出口连接脱硫装置(14),脱硫装置(14)的出口端连接窑尾除尘器(15);

所述高温SCR脱硝装置(9)内部含有导流板(6)、均化层(7)和催化剂层(8);所述除尘器(5)除尘后的烟气与氨水蒸发器(19)内的氨气混合进入高温SCR脱硝装置(9)进口端,并经过导流板(6)导流后使烟气均匀,再经过均化层(7)使烟气与氨气均匀混合,通过催化剂层(8)的催化作用下,完成脱硝后由高温SCR脱硝装置(9)底部出口排出。

2.根据权利要求1所述的一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置,其特征在于:所述氨水蒸发器(19)采用双流体喷枪,氨水蒸发器(19)的进口端通过管路分别连接氨水泵(18)和稀释风机(16),氨水泵(18)的另一端连接氨水罐(17),稀释风机(16)的另一端并联在脱硝主风机(10)与余热锅炉(12)的连接管道上。

3.根据权利要求1所述的一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置,其特征在于:所述高温SCR脱硝装置(9)中的催化剂层(8)采用2+1形式,铺设两层催化剂及一层预留层。

4.根据权利要求1所述的一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置,其特征在于:所述除尘器(5)为布袋除尘器、电除尘器、陶瓷管除尘器中的一种。

5.根据权利要求1所述的一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置,其特征在于:所述脱硫装置(14)的进口端通过管道连接脱硫磨机(23)的出口端,脱硫磨机(23)的入口端连接脱硫剂粉仓(21),在脱硫剂粉仓(21)的出口管路另一端连接罗茨风机(22)。

6.根据权利要求1所述的一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置,其特征在于:所述除尘器(5)与预热器(3)的连接管路上安装有第一高温蝶阀(4),且并联有一根分支管,分支管上安装第二高温蝶阀(20),分支管的另一端并联在脱硝主风机(10)与余热锅炉(12)的连接管道上,且脱硝主风机(10)的出口管路上安装第三高温蝶阀(11)。

一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水泥窑烟气处理装置技术领域，具体为一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置。

背景技术

[0002] 自2015年7月1日起，现有水泥企业开始严格执行GB4915—2013《水泥工业大气污染物排放标准》，要求现有与新建水泥企业的NOx排放值由原来的800mg/Nm3(NO2@10％O2，下同)降到400mg/Nm3(部分地区NOx排放限值为320mg/Nm3)。

[0003] 近年来，国家开始大力实施非电领域烟气超低排放改造，水泥窑烟气超低排放改造已经被提上日程，并且多个省份已经出台地方标准及大气污染防治工作方案等政策文件，要求将水泥窑烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度要分别控制在不高于10mg/m^3、50mg/m^3、150(或100)mg/m^3。因此必须对现有或者新建的水泥窑烟气进行脱硫脱硝除尘处理。

[0004] 就目前来看，绝大多数水泥行业采用的仍是SNCR脱硝，但是SNCR脱硝效率不高，只能达到60％，若环保对水泥行业要求更加严格，原有的SNCR脱硝就满足不了环保要求，SCR脱硝相比较与SNCR脱硝而言效率高，氨水耗量小，并且SCR脱硝已经广泛应用于焦化、发电、烧结等领域。故现急需设计一种水泥窑烟气SCR脱硝装置。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置，以解决现有水泥行业烟气治理的不达标，SCR催化剂堵塞、脱硝效率低等问题。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型提供如下技术方案：一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置，包括回转窑、分解窑、预热器、除尘器、高温SCR脱硝装置、脱硝主风机、余热锅炉、高温风机、脱硫装置、窑尾除尘器，所述回转窑的烟气出口端对接分解窑的烟气进口端，分解窑连接预热器，预热器的出口端通过管道连接除尘器，除尘器的出口管路上并联连接氨水蒸发器，并与氨水蒸发器出口端的氨气混合后进入高温SCR脱硝装置，高温SCR脱硝装置的出口端连接脱硝主风机，脱硝主风机的出口端通过管路连接至余热锅炉，余热锅炉的另一端连接高温风机，高温风机的排出口连接脱硫装置，脱硫装置的出口端连接窑尾除尘器；

[0007] 所述高温SCR脱硝装置内部含有导流板、均化层和催化剂层；所述除尘器除尘后的烟气与氨水蒸发器内的氨气混合进入高温SCR脱硝装置进口端，并经过导流板导流后使烟气均匀，再经过均化层使烟气与氨气均匀混合，通过催化剂的催化作用下，完成脱硝后由高温SCR脱硝装置底部出口排出。

[0008] 优选的，所述氨水蒸发器采用双流体喷枪，氨水蒸发器的进口端通过管路分别连接氨水泵和稀释风机，氨水泵的另一端连接氨水罐，稀释风机的另一端并联在脱硝主风机与余热锅炉的连接管道上。

[0009] 优选的，所述高温SCR脱硝装置中的催化剂采用+形式，铺设两层催化剂及一层预

留层。

[0010] 优选的，所述除尘器为布袋除尘器、电除尘器、陶瓷管除尘器中的一种。

[0011] 优选的，所述脱硫装置的进口端通过管道连接脱硫磨机的出口端，脱硫磨机的入口端连接脱硫剂粉仓，在脱硫剂粉仓的出口管路另一端连接罗茨风机。

[0012] 优选的，所述除尘器与预热器的连接管路上安装有第一高温蝶阀，且并联有一根分支管，分支管上安装第二高温蝶阀，分支管的另一端并联在脱硝主风机与余热锅炉的连接管道上，且脱硝主风机的出口管路上安装第三高温蝶阀。

[0013] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果如下：

[0014] 本水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置，可以对水泥窑烟气中的二氧化硫、氮氧化物、粉尘等进行共同治理，在预热器至高温SCR脱硝装置之间管道增设除尘器，除尘后的烟气经过输送管道与氨水蒸发器出来的氨气混合后进入高温SCR脱硝装置，高温SCR脱硝装置入口增设导流板，使烟气进入脱硝塔时能够均匀，大大减少系统局部阻力；高温SCR脱硝装置中设有均化层，使烟气与氨气均匀混合，大大增加了脱硝效率，减少出口氨逃逸；高温SCR脱硝装置中催化剂采用2+1形式，铺设2层催化剂及一层预留层，从而能够对水泥窑烟气进行比较彻底的净化，使水泥窑烟气中的污染物达到国家现有的排放标准。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型的整体结构示意图；

[0016] 图2为本实用新型的高温SCR脱硝装置内部结构示意图。

[0017] 图中：1、回转窑；2、分解窑；3、预热器；4、第一高温蝶阀；5、除尘器；6、导流板；7、均化层；8、催化剂层；9、高温SCR脱硝装置；10、脱硝主风机；11、第三高温蝶阀；12、余热锅炉；13、高温风机；14、脱硫装置；15、窑尾除尘器；16、稀释风机；17、氨水罐；18、氨水泵；19、氨水蒸发器；20、第二高温蝶阀；21、脱硫剂粉仓；22、罗茨风机；23、脱硫磨机。

具体实施方式

[0018] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0019] 请参阅图1-2，一种水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置，包括回转窑1、分解窑2、预热器3、除尘器5、高温SCR脱硝装置9、脱硝主风机10、余热锅炉12、高温风机13、脱硫装置14、窑尾除尘器15，回转窑1的烟气出口端对接分解窑2的烟气进口端，分解窑2连接预热器3，预热器3的出口端通过管道连接除尘器5，除尘器5的出口管路上并联连接氨水蒸发器19，并与氨水蒸发器19出口端的氨气混合后进入高温SCR脱硝装置9，高温SCR脱硝装置9的出口端连接脱硝主风机10，脱硝主风机10的出口端通过管路连接至余热锅炉12，余热锅炉12的另一端连接高温风机13，高温风机13的排出口连接脱硫装置14，脱硫装置14的出口端连接窑尾除尘器15；

[0020] 其中，高温SCR脱硝装置9内部含有导流板6、均化层7和催化剂层8；除尘器5除尘后的烟气与氨水蒸发器19内的氨气混合进入高温SCR脱硝装置9进口端，并经过导流板6导流

后使烟气均匀，再经过均化层7使烟气与氨气均匀混合，通过催化剂层8的催化作用下，完成脱硝后由高温SCR脱硝装置9底部出口排出；均化层7使烟气与氨气均匀混合，大大增加了脱硝效率，减少出口氨逃逸；导流板6使烟气进入高温SCR脱硝装置9时能够均匀，大大减少系统局部阻力。

[0021] 在上述实施例中，氨水蒸发器19采用双流体喷枪，氨水蒸发器19的进口端通过管路分别连接氨水泵18和稀释风机16，氨水泵18的另一端连接氨水罐17，稀释风机16的另一端并联在脱硝主风机10与余热锅炉12的连接管道上，从氨水蒸发器19出来的20％氨水通过气化后与稀释风机16抽取的高温烟气混合，进入高温SCR脱硝装置9中，氨水制备过程中采用系统原有的脱硝后的高温烟气对氨水进行气化，减少运行成本，而且氨气制备过程中，氨水管道上装有氨水调节阀，根据系统需要调节氨水用量。

[0022] 在上述实施例中，高温SCR脱硝装置9中的催化剂层8采用2+1形式，铺设两层催化剂及一层预留层。

[0023] 在上述实施例中，除尘器5为布袋除尘器、电除尘器、陶瓷管除尘器中的一种，预热器3出来的高温烟气中含有高尘，通过除尘器5除尘后可大大减少高温SCR脱硝装置9中的粉尘，从而减少催化剂堵塞的可能。

[0024] 在上述实施例中，脱硫装置14的进口端通过管道连接脱硫磨机23的出口端，脱硫磨机23的入口端连接脱硫剂粉仓21，在脱硫剂粉仓21的出口管路另一端连接罗茨风机22，首先，脱硫剂粉仓21提供粗粉脱硫剂，粗粉脱硫剂经过脱硫磨机23研磨成细粉，然后由罗茨风机22输送到脱硫装置14，烟气与细颗粒的小苏打完成化学反应去除二氧化硫。

[0025] 在上述实施例中，除尘器5与预热器3的连接管路上安装有第一高温蝶阀4，且并联有一根分支管，分支管上安装第二高温蝶阀20，分支管的另一端并联在脱硝主风机10与余热锅炉12的连接管道上，且脱硝主风机10的出口管路上安装第三高温蝶阀11。

[0026] 工作原理：本水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置，水泥窑烟气从回转窑1进入分解窑2再到预热器3，从预热器3出来后的烟气温度约为300℃-400℃，经过除尘器5进行除尘，除尘后的烟气经过输送管道与氨水蒸发器19出来的氨气混合后进入高温SCR脱硝装置9，在催化剂的催化作用下，氨气与烟气中的氮氧化物发生化学反应，生成氮气与水蒸气，在经过脱硝主风机10后进入余热锅炉12，再由高温风机13输送至脱硫装置14，脱硫完成后的烟气经过窑尾除尘器15后直排烟囱；

[0027] 其中，氨气制备采用系统原有的脱硝后的高温烟气对氨水进行气化，减少运行成本，且氨水制备过程中，氨水管道上装有氨水调节阀，根据系统需要调节氨水用量，蒸发完成的氨气经过氨气缓冲装置后均匀的由喷氨支管喷入脱硝塔与烟气混合，在催化剂的作用下，氨气与烟气中的氮氧化物进行一系列化学反应，生成氮气和水蒸气，具体反应方程式如下：

[0028] $4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$；

[0029] $6NO+4NH_3 \rightarrow 5N_2+6H_2O$；

[0030] $6NO_2+8NH_3 \rightarrow 3N_2+6H_2O$；

[0031] $2O_2+4NH_3+O_2 \rightarrow 3N_2+6H_2O$

[0032] 当催化剂达到或接近使用寿命的时候，可在催化剂层8上加装一层新的催化剂来保证整个系统的脱硝效率，经过脱硝的烟气经过余热锅炉12，高温烟气可以用来制造厂区

需要的蒸汽，大大减少运行成本。

[0033] 从脱硝主风机10出来的烟中含有高浓度的二氧化硫，故在窑尾除尘器15前加装脱硫装置14进行脱硫，具体反应方程式如下：

[0034] $2NaHCO_3+SO_2+1/2O_2 \rightarrow NaSO_4+2CO_2+H_2O$

[0035] $2NaHCO_3+SO_3 \rightarrow NaSO_4+2CO_2+H_2O$

[0036] 综上所述：本水泥窑高温除尘脱硫脱硝装置，可以对水泥窑烟气中的二氧化硫、氮氧化物、粉尘等进行共同治理，在预热器3至高温SCR脱硝装置9之间管道增设除尘器5，除尘后的烟气经过输送管道与氨水蒸发器19出来的氨气混合后进入高温SCR脱硝装置9，高温SCR脱硝装置9入口增设导流板6，使烟气进入脱硝塔时能够均匀，大大减少系统局部阻力；高温SCR脱硝装置9中设有均化层7，使烟气与氨气均匀混合，大大增加了脱硝效率，减少出口氨逃逸；高温SCR脱硝装置9中催化剂采用2+1形式，铺设2层催化剂及一层预留层，从而能够对水泥窑烟气进行比较彻底的净化，使水泥窑烟气中的污染物达到国家现有的排放标准。

[0037] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0038] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本实用新型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，本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

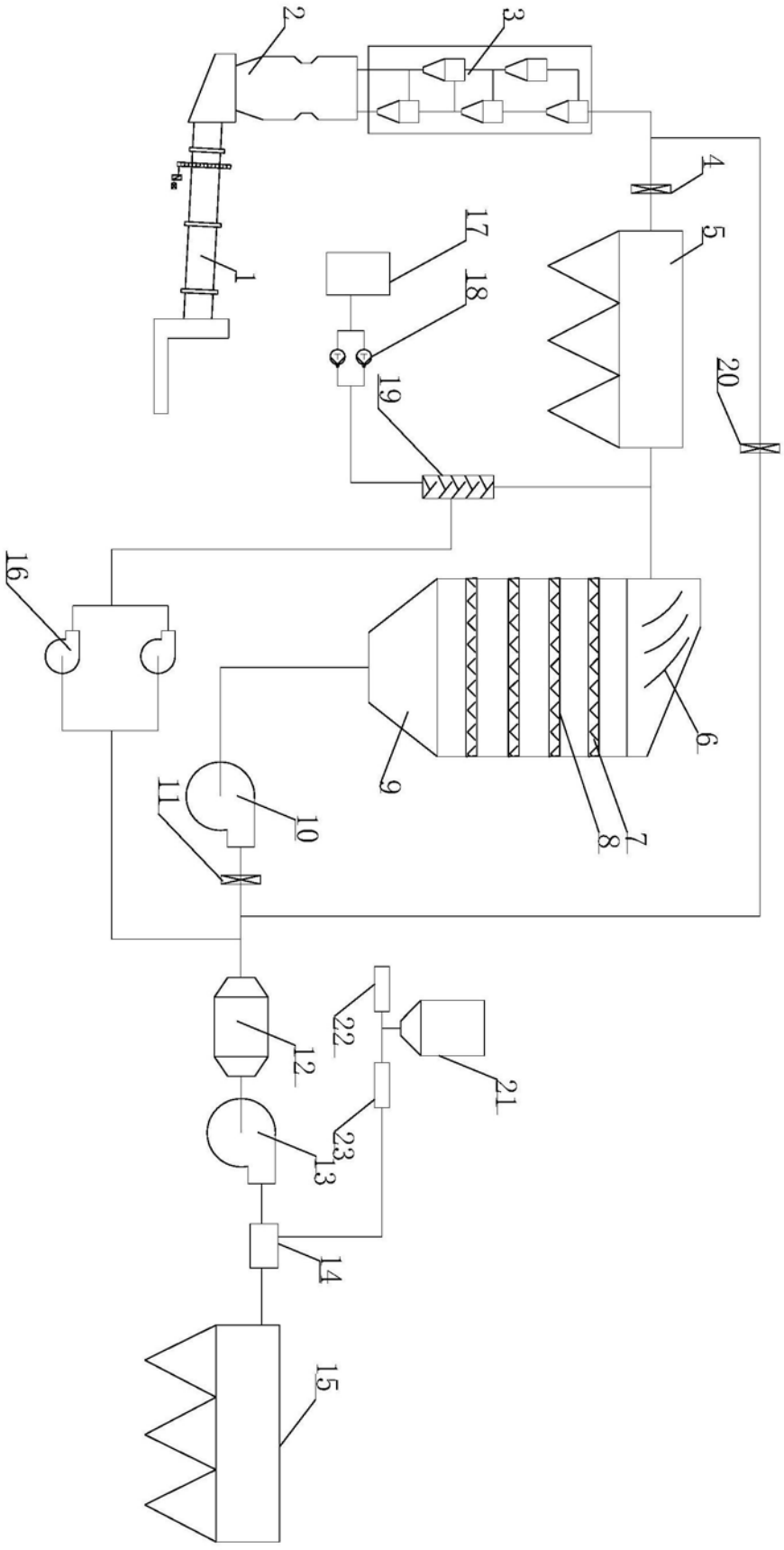


图1

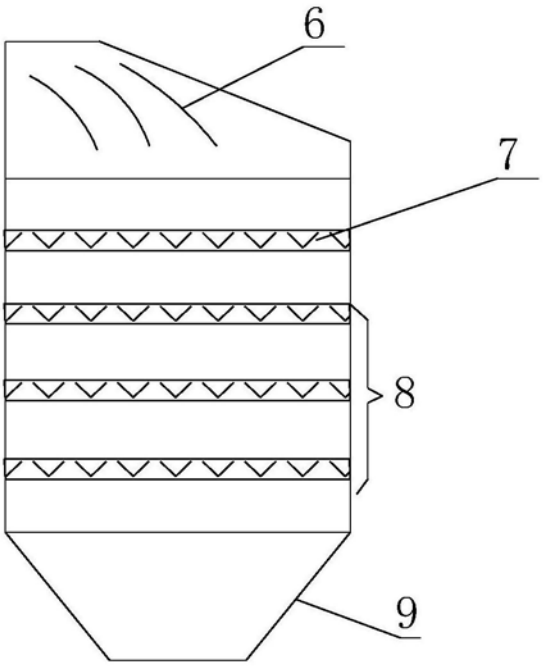


图2