(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 212327949 U
(45)授权公告日 2021.01.12

(21)申请号 202021650551.X
(22)申请日 2020.08.10
(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
专利权人 安徽方信立华环保科技有限公司
(72)发明人 李小红 郑勇 吕文彬 苏龙龙 盛大海 文章 汪军
(74)专利代理机构 北京和联顺知识产权代理有限公司 11621
代理人 冯海玉
(51)Int.Cl.
B01D 53/86(2006.01)
B01D 46/02(2006.01)
B01D 53/56(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

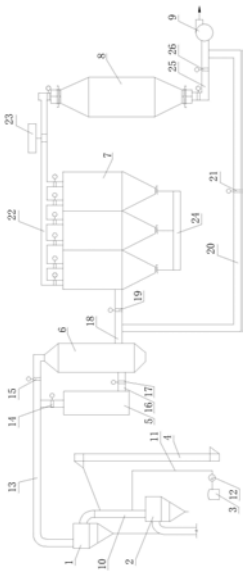
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，包括一级预热器、二级预热器、脱硫液储罐、斗提机、窑尾预热锅炉、增湿塔、布袋除尘器、脱硝反应器和引风机，所述一级预热器与二级预热器之间采用管道A相连接，脱硫液储罐的出口端连接有脱硫液进管，脱硫液进管的另一端接到管道A上。本实用新型提出的水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，可最大化的利用水泥窑烟气余热，降低催化剂的用量，减少投资成本，布袋除尘器的布袋使用寿命长，催化剂在低硫尘环境下，使用寿命更有保障；便于对布袋除尘器和脱硝反应器进行维护。



CN 212327949 U

1.一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，其特征在于，包括一级预热器(1)、二级预热器(2)、脱硫液储罐(3)、斗提机(4)、窑尾预热锅炉(5)、增湿塔(6)、布袋除尘器(7)、脱硝反应器(8)和引风机(9)，所述一级预热器(1)与二级预热器(2)之间采用管道A(10)相连接，脱硫液储罐(3)的出口端连接有脱硫液进管(11)，脱硫液进管(11)的另一端接到管道A(10)上，并在脱硫液进管(11)上安装泵(12)；所述斗提机(4)的出口端连接到管道A(10)上；所述一级预热器(1)的出口端加装管道B(13)，管道B(13)的出口端连接到窑尾预热锅炉(5)的进口端以及连接到增湿塔(6)的进口端，窑尾预热锅炉(5)进口端加装有阀门A(14)，增湿塔(6)的进口端加装有阀门B(15)；所述窑尾预热锅炉(5)的出口端与增湿塔(6)进口端之间加装有管道C(16)，管道C(16)上加装有阀门C(17)；所述增湿塔(6)的出口端与布袋除尘器(7)的进口端采用管道D(18)相连，管道D(18)上加装阀门F(19)；所述布袋除尘器(7)的出口端与脱硝反应器(8)的进口端采用管道E(22)相连，并在脱硝反应器(8)进口侧的管道E(22)上加装喷氮系统(23)；所述脱硝反应器(8)的出口端与引风机(9)的进口端采用管道F(25)相连，并在管道F(25)上加装阀门G(26)。

2.如权利要求1所述的一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，其特征在于：所述脱硝反应器(8)包括壳体(81)、烟气均化器(82)和脱硝催化剂(83)，烟气均化器(82)固定加装在壳体(81)内腔上侧，脱硝催化剂(83)固定加装在壳体(81)内腔下侧。

3.如权利要求2所述的一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，其特征在于：所述烟气均化器(82)上布满孔板。

4.如权利要求1所述的一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，其特征在于：所述布袋除尘器(7)的下端加装有输灰系统(24)，输灰系统(24)通过链式输送机输送生料均化库。

5.如权利要求1所述的一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，其特征在于：所述阀门F(19)进口侧的管道D(18)上引申接出有旁通管道(20)，旁通管道(20)上加装有旁通阀门(21)，旁通管道(20)的出口端连接到阀门G(26)出口端的管道F(25)上。

6.如权利要求1所述的一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，其特征在于：所述管道E(22)的侧旁并接有若干脱硝反应器(8)，若干脱硝反应器(8)的进口端均与管道E(22)的出口端密封连接，若干脱硝反应器(8)的出口端均与管道F(25)的入口端密封连接；各个脱硝反应器(8)的进口端和出口端均加装有开关阀。

7.如权利要求1所述的一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，其特征在于：所述布袋除尘器(7)采用三个，三个布袋除尘器(7)并排设置，三个布袋除尘器(7)的出口端均接到管道E(22)的入口端，三个布袋除尘器(7)的出口端均加装有开关阀。

一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水泥窑窑尾烟气治理技术领域，具体为一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统。

背景技术

[0002] 水泥回转窑是目前新型干法水泥物料烧成的关键技术设备，但是也是水泥行业二氧化硫和氮氧化物排放的主要来源。水泥窑烟气颗粒物含量较高，二氧化硫来源主要于燃煤以及原料，其中FeS2等硫化物在400～600℃分解，在二三级预热器里释放，CaSO4等硫酸盐类在1250℃以上分解，在水泥回转窑内释放。在水泥回转窑中，石灰石的用量大约是煤的8-10倍。因此，对于水泥窑烟气而言，含硫量高的原料石灰石是SO2排放高的主要因素。

[0003] 对于水泥窑烟气中氮氧化物主要分热力氮氧化物、燃料氮氧化物、瞬发的氮氧化物和生料氮氧化物四种。水泥行业在全国各行业NOX排放总量排在第三位，仅次于电力行业和机动车尾气。在总量减排中占有很大的比例，对环境造成污染，所以我们有必要研究一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，既能尽可能去除这些污染物，又能最大化利用烟气余热，同时便于维护，用以满足日趋严格的环保排放标准，打造绿色环保行业。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，实现低温条件下污染物的脱除治理，烟气余热利用的最大化，无废水处理问题，无需再次升温，系统的介质能耗低，以解决上述背景技术中提出去除污染物所消耗的成本大，无法有效利用高温烟气的热量，不便维护的问题。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型提供如下技术方案：一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，包括一级预热器、二级预热器、脱硫液储罐、斗提机、窑尾预热锅炉、增湿塔、布袋除尘器、脱硝反应器和引风机，所述一级预热器与二级预热器之间采用管道A相连接，脱硫液储罐的出口端连接有脱硫液进管，脱硫液进管的另一端接到管道A上，并在脱硫液进管上安装泵；所述斗提机的出口端连接到管道A上；所述一级预热器的出口端加装管道B，管道B的出口端连接到窑尾预热锅炉的进口端以及连接到增湿塔的进口端，窑尾预热锅炉进口端加装有阀门A，增湿塔的进口端加装有阀门B；所述窑尾预热锅炉的出口端与增湿塔进口端之间加装有管道C，管道C上加装有阀门C；所述增湿塔的出口端与布袋除尘器的进口端采用管道D相连，管道D上加装阀门F；所述布袋除尘器的出口端与脱硝反应器的进口端采用管道E相连，并在脱硝反应器进口侧的管道E上加装喷氮系统；所述脱硝反应器的出口端与引风机的进口端采用管道F相连，并在管道F上加装阀门G。

[0006] 优选地，所述脱硝反应器包括壳体、烟气均化器和脱硝催化剂，烟气均化器固定加装在壳体内腔上侧，脱硝催化剂固定加装在壳体内腔下侧。

[0007] 优选地，所述烟气均化器上布满孔板。

[0008] 优选地，所述布袋除尘器的下端加装有输灰系统，输灰系统通过链式输送机输送

生料均化库。

[0009] 优选地，所述喷氮系统的还原剂采用氨水、液氨、尿素中的一种或多种。

[0010] 优选地，所述阀门F进口侧的管道D上引申接出有旁通管道，旁通管道上加装有旁通阀门，旁通管道的出口端连接到阀门G出口端的管道F上。

[0011] 优选地，所述管道E的侧旁并接有若干脱硝反应器，若干脱硝反应器的进口端均与管道E的出口端密封连接，若干脱硝反应器的出口端均与管道F的入口端密封连接；各个脱硝反应器的进口端和出口端均加装有开关阀。

[0012] 优选地，所述布袋除尘器采用三个，三个布袋除尘器并排设置，三个布袋除尘器的出口端均接到管道E的入口端，三个布袋除尘器的出口端均加装有开关阀。

[0013] 与现有技术相比，本实用新型提出的水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，具有如下优点：

[0014] 1.低温情况下，窑尾预热锅炉可吸收更多的热量，产生更多的蒸汽供厂区使用，最大化的利用水泥窑烟气余热，同时进行降温，以达到脱硝反应器脱硝所需温度。

[0015] 2.采用低温SCR脱硝工艺，温度越低，系统处理的工况烟气量减少，在催化剂的工况空速不变的前提下，催化剂的用量也会减少，减少了投资成本。

[0016] 3.采用增湿塔降温，在低温情况下，布袋除尘器的布袋使用寿命更有保障，后端的催化剂在低硫尘环境下，使用寿命更有保障。

[0017] 4.设置阀门F、阀门G、旁通管道和旁通阀门，在布袋除尘器达到饱和状态需要清理时，或者脱硝反应器出现故障需要检修时，可关闭阀门F和阀门G，打开旁通阀门，对布袋除尘器和脱硝反应器进行维护。

[0018] 5.打开或关闭脱硝反应器两端的开关阀，可实现对脱硝反应器的在线检修；通过打开或关闭布袋除尘器两端的开关阀，可实现对布袋除尘器在线检修。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型的整体结构示意图；

[0020] 图2为本实用新型的脱硝反应器结构示意图。

[0021] 图中：1、一级预热器；2、二级预热器；3、脱硫液储罐；4、斗提机；5、窑尾预热锅炉；6、增湿塔；7、布袋除尘器；8、脱硝反应器；81、壳体；82、烟气均化器；83、脱硝催化剂；9、引风机；10、管道A；11、脱硫液进管；12、泵；13、管道B；14、阀门A；15、阀门B；16、管道C；17、阀门C；18、管道D；19、阀门F；20、旁通管道；21、旁通阀门；22、管道E；23、喷氮系统；24、输灰系统；25、管道F；26、阀门G。

具体实施方式

[0022] 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。

[0023] 请参阅图1，一种水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，包括一级预热器1、二级预热器2、脱硫液储罐3、斗提机4、窑尾预热锅炉5、增湿塔6、布袋除尘器7、脱硝反应器8和引风

机9，一级预热器1与二级预热器2之间采用管道A10相连接，脱硫液储罐3的出口端连接有脱硫液进管11，脱硫液进管11的另一端接到管道A10上，并在脱硫液进管11上安装泵12；斗提机4的出口端连接到管道A10上；一级预热器1的出口端加装管道B13，管道B13的出口端连接到窑尾预热锅炉5的进口端以及连接到增湿塔6的进口端，窑尾预热锅炉5进口端加装有阀门A14，增湿塔6的进口端加装有阀门B15；窑尾预热锅炉5的出口端与增湿塔6进口端之间加装有管道C16，管道C16上加装有阀门C17；增湿塔6的出口端与布袋除尘器7的进口端采用管道D18相连，布袋除尘器7的下端加装有输灰系统24，输灰系统24通过链式输送机输送生料均化库；管道D18上加装阀门F19，阀门F19进口侧的管道D18上引申接出有旁通管道20，旁通管道20上加装有旁通阀门21，旁通管道20的出口端连接到阀门G26出口端的管道F25上；布袋除尘器7的出口端与脱硝反应器8的进口端采用管道E22相连，并在脱硝反应器8进口侧的管道E22上加装喷氮系统23，喷氮系统23的还原剂采用氨水、液氨、尿素中的一种或多种；脱硝反应器8的出口端与引风机9的进口端采用管道F25相连，并在管道F25上加装阀门G26。

[0024] 请参阅图2，脱硝反应器8包括壳体81、烟气均化器82和脱硝催化剂83，烟气均化器82固定加装在壳体81内腔上侧，脱硝催化剂83固定加装在壳体81内腔下侧；烟气均化器82上布满孔板。

[0025] 该水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，工作流程如下：

[0026] 一级预热器1、二级预热器2、脱硫液储罐3和斗提机4相配合，其作用为前置干法脱硫，脱硫液进管11导入的脱硫液与斗提机4导入的脱硫剂相配合与高温烟气反应，对烟气中的硫化物做脱硫处理，然后进入窑尾预热锅炉5，窑尾预热锅炉5吸收高温烟气的热量，产生更多的蒸汽供厂区使用，最大化的利用水泥窑烟气余热，同时高温烟气得以降温，然后烟气进入增湿塔6内增湿，并再一次进行降温，使烟气温度达到脱硝反应器8脱硝所需的温度，在脱硝时，首先打开阀门A14、阀门C17、阀门F19和阀门G26，关闭阀门B15和旁通阀门21，低温高尘烟气从窑尾预热锅炉5出来进入布袋除尘器7、脱硝反应器8中；脱硫液进管11通过泵12输送至二级预热器2与一级预热器1之间连接的管道A10上，将高温烟气增湿，后通过斗提机4输送脱硫剂至二级预热器2与一级预热器1之间连接的管道A10上内，一部分通过烟气附着在布袋除尘器7内部；脱硝还原剂通过喷氮系统23进入系统，在脱硝催化剂83的催化作用下，将烟气中的NOx还原为N2及H2O，减少烟气中NOx含量，烟气中的粉尘在布袋除尘器7的布袋上附着，定时清灰，通过链式输送机输送生料均化库；经过净化后的烟气通过引风机9排至立式磨、窑尾袋收尘、窑尾排风机直至烟囱排出。

[0027] 管道E22的侧旁并接有若干脱硝反应器8，若干脱硝反应器8的进口端均与管道E22的出口端密封连接，若干脱硝反应器8的出口端均与管道F25的入口端密封连接；各个脱硝反应器8的进口端和出口端均加装有开关阀；当其中一个脱硝反应器8需要维护时，可关闭两端的开关阀，其余脱硝反应器8正常工作，实现在线检修。布袋除尘器7采用三个，三个布袋除尘器7并排设置，三个布袋除尘器7的出口端均接到管道E22的入口端，三个布袋除尘器7的出口端均加装有开关阀；当其中一个或两个布袋除尘器7检修时，可关闭其两端的开关阀，其余布袋除尘器7正常工作，实现在线检修。

[0028] 当布袋除尘器7达到饱和状态需要清理抑或脱硝反应器8出现故障需要检修时，关闭阀门F19和阀门G26，打开旁通阀门21，此时无气流进入布袋除尘器7和脱硝反应器8，可停机对布袋除尘器7和脱硝反应器8进行维护；同时，烟气通过旁通管道20从引风机9排出，进

入下一步工序。

[0029] 该水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，先处理烟气中的硫化物，布袋除尘器7除去烟气中颗粒物为后续低温脱硝提供适宜工况，脱硝反应器8去除烟气中的氮氧化物后经引风机9排至后续工段，整个干法脱硫及低温SCR脱硝系统污染物脱除率高，烟气中颗粒物、NOx、SO2等污染物大大减少，无废水处理问题，对环境无污染，同时低温SCR脱硝具有明显的节能减排效果。

[0030] 综上所述，本实用新型提出的水泥窑干法脱硫及低温SCR脱硝系统，具有如下优点：

[0031] 1.低温情况下，窑尾预热锅炉5可吸收更多的热量，产生更多的蒸汽供厂区使用，最大化的利用水泥窑烟气余热，同时进行降温，以达到脱硝反应器8脱硝所需温度。

[0032] 2.采用低温SCR脱硝工艺，温度越低，系统处理的工况烟气量减少，在催化剂的工况空速不变的前提下，催化剂的用量也会减少，减少了投资成本。

[0033] 3.采用增湿塔6降温，在低温情况下，布袋除尘器7的布袋使用寿命更有保障，后端的催化剂在低硫尘环境下，使用寿命更有保障。

[0034] 4.设置阀门F19、阀门G26、旁通管道20和旁通阀门21，在布袋除尘器7达到饱和状态需要清理时，或者脱硝反应器8出现故障需要检修时，可关闭阀门F19和阀门G26，打开旁通阀门21，对布袋除尘器7和脱硝反应器8进行维护。

[0035] 5.打开或关闭脱硝反应器8两端的开关阀，可实现对脱硝反应器8的在线检修；通过打开或关闭布袋除尘器7两端的开关阀，可实现对布袋除尘器7在线检修。

[0036] 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。

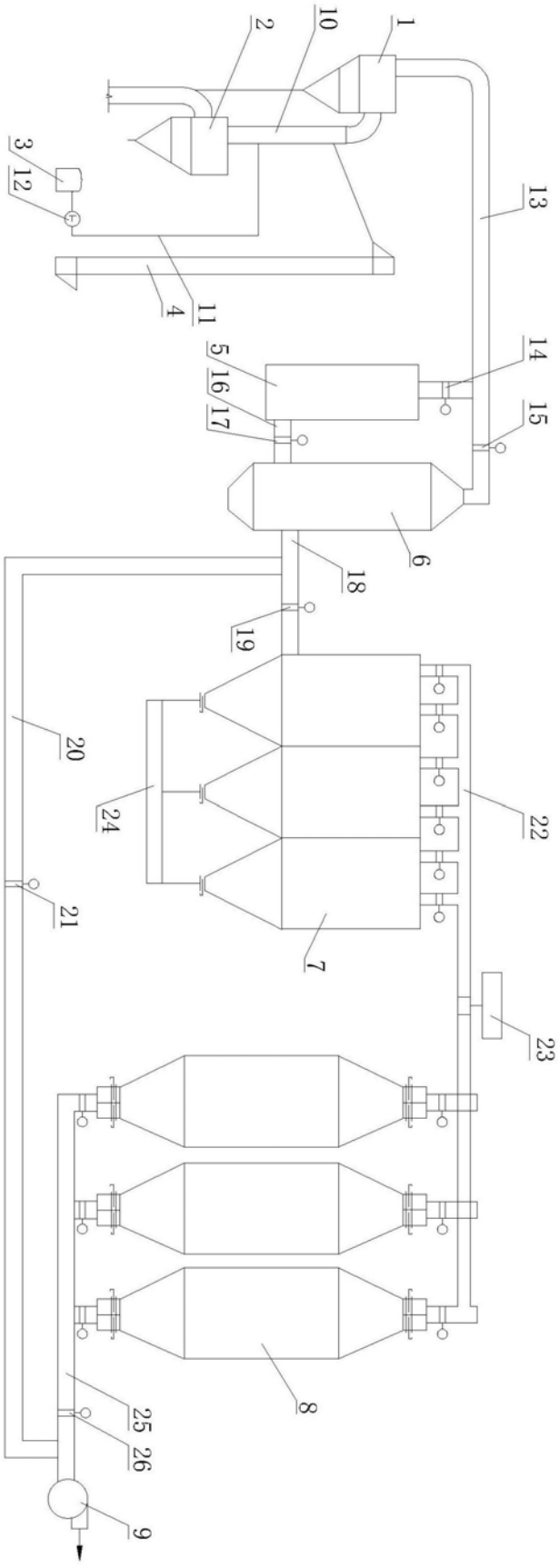


图1

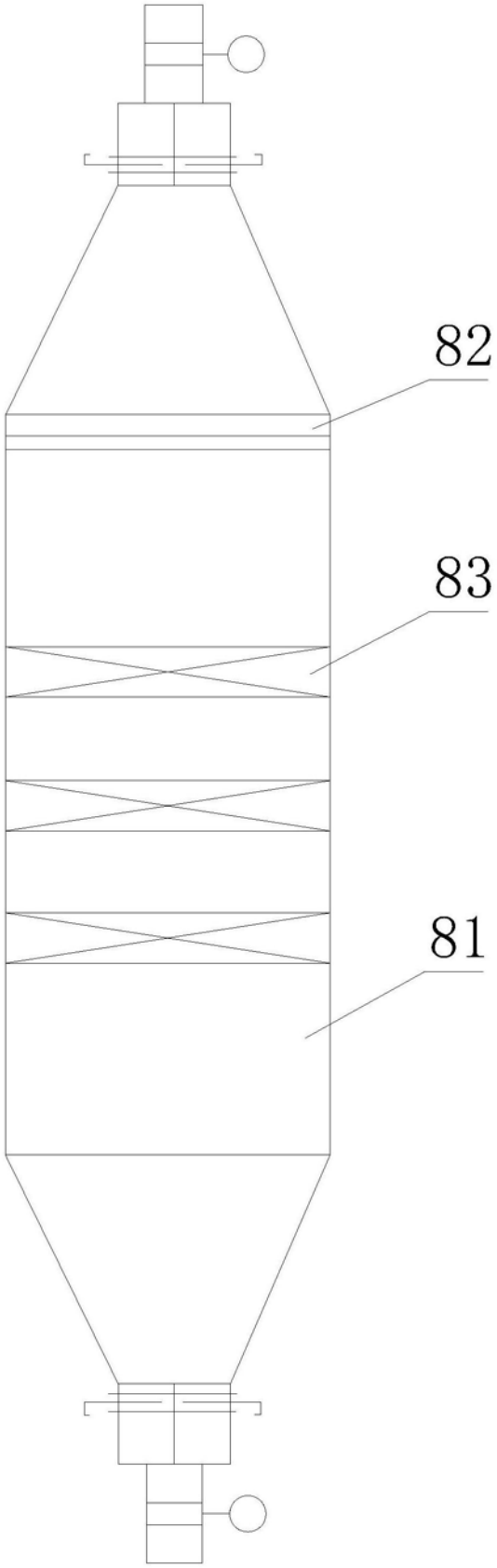


图2