



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110841416 A

(43)申请公布日 2020.02.28

(21)申请号 201911308312.8

B01D 53/83(2006.01)

(22)申请日 2019.12.18

(71)申请人 中冶焦耐(大连)工程技术有限公司

地址 116085 辽宁省大连市高新技术产业
园区七贤岭高能街128号

(72)发明人 李哲然 陈仲颖 霍延中 尹华
孙刚森

(74)专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所
(普通合伙) 21224

代理人 张群

(51)Int.Cl.

B01D 50/00(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

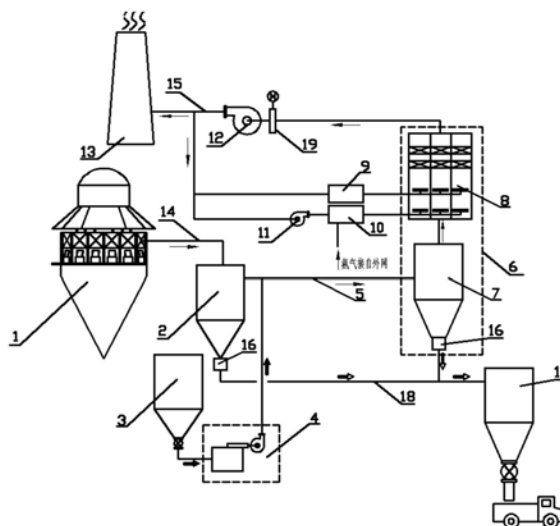
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统
及工艺

(57)摘要

本发明涉及耐火石灰工业废气净化处理技术领域,尤其涉及一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统及工艺。包括烟气预处理装置、除尘脱硝一体化装置、烟囱、脱硫剂粉仓与脱硫剂研磨输送一体化设备;回转窑或竖窑通过原烟气管道与烟气预处理装置相连,烟气预处理装置通过脱硫反应管道与除尘脱硝一体化装置相连,除尘脱硝一体化装置通过净烟气管道与烟囱相连,净烟气管道上设有脱硫脱硝引风机;脱硫剂粉仓通过管道与脱硫剂研磨输送一体化设备相连,脱硫剂研磨输送一体化设备与脱硫反应管道相连。将回转窑和竖窑的烟气进行除尘、脱硫脱硝净化处理后排放,减少大气污染,达到国家工业炉窑污染物排放标准,实现耐火石灰行业清洁生产。



1. 一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统, 其特征在于, 包括烟气预处理装置、除尘脱硝一体化装置、烟囱、脱硫剂粉仓与脱硫剂研磨输送一体化设备; 回转窑或竖窑通过原烟气管道与烟气预处理装置相连, 烟气预处理装置通过脱硫反应管道与除尘脱硝一体化装置相连, 除尘脱硝一体化装置通过净烟气管道与烟囱相连, 净烟气管道上设有脱硫脱硝引风机; 脱硫剂粉仓通过管道与脱硫剂研磨输送一体化设备相连, 脱硫剂研磨输送一体化设备与脱硫反应管道相连。

2. 一种根据权利要求1所述的一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统, 其特征在于, 所述除尘脱硝一体化装置包括袋式除尘段、脱硝反应段、热风炉与混合器; 袋式除尘段与脱硝反应段相连, 脱硝反应段与热风炉、混合器分别连接。

3. 一种根据权利要求2所述的一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统, 其特征在于, 所述热风炉与净烟气管道相连; 所述混合器一端与净烟气管道连接, 混合器与净烟气管道相连的管道上设有氨气稀释风机, 混合器另一端与氨气管道相连。

4. 一种根据权利要求2所述的一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统, 其特征在于, 所述袋式除尘段下部设气力输送装置, 气力输送装置通过气力输送管道与脱硫灰仓相连。

5. 一种根据权利要求1所述的一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统, 其特征在于, 所述烟气预处理装置与回转窑或竖窑的尾预热器相连; 所述脱硫反应管道长度及管道截面尺寸保证烟气流动时间在2秒以上。

6. 一种根据权利要求1所述的一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统, 其特征在于, 所述脱硫脱硝引风机为变频调节引风机, 脱硫脱硝引风机吸入端设有电动调节阀。

7. 一种基于权利要求1或2或3或4或5或6所述系统的回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化工艺, 其特征在于, 具体包括如下步骤:

1) 烟气预处理: 石灰回转窑或竖窑的烟气离开尾预热器后进入烟气预处理装置, 烟气中粒径大于 $30\mu\text{m}$ 的大颗粒粉尘在重力沉降和惯性作用下从烟气中分离出来, 在气力输送装置的作用下进入脱硫灰仓;

2) 烟气脱硫: 离开预处理装置的烟气与研磨成细粉的脱硫剂 NaHCO_3 一同进入脱硫反应管道, 脱硫反应管道内采用 NaHCO_3 干法脱硫, 脱硫剂 NaHCO_3 受热分解生成瞬间具有高度反应活性的 Na_2CO_3 , 烟气在脱硫反应管道内流动2秒以上, 期间烟气中的 SO_2 与 Na_2CO_3 充分接触进行一次脱硫; 进入袋式除尘段, 烟气中的 SO_2 与附着在滤袋上未反应的 Na_2CO_3 和未分解 NaHCO_3 进行二次脱硫反应;

3) 烟气除尘: 含尘烟气, Na_2SO_4 、 NaHSO_3 及未参加反应的 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 一同进入除尘脱硝一体化装置袋式除尘段进行过滤除尘处理, 其中脱硫反应生成的 Na_2SO_4 、 NaHSO_3 和烟气中的粉尘经过收集后通过气力输送装置输送到脱硫灰仓和预处理装置的粉尘一同被汽车外运, 经过脱硫除尘净化后的烟气进入脱硝反应段;

4) 烟气脱硝: 接自外网的氨气与经过除尘脱硫脱硝的净烟气在混合器中混合后送入除尘脱硝一体化装置脱硝段, 脱硝反应段采用 NH_3 -SCR法, 使用低温催化剂进行脱硝; 氨气与经过脱硫除尘净化后的烟气中的 NO_x 在低温催化剂条件下反应生成氮气和水; 同时净烟气被热风炉加热送入脱硝段用于在线热解析参加脱硝反应后的催化剂;

5) 烟气排放: 经过脱硫、除尘、脱硝后的净烟气在脱硫脱硝引风机的作用下从烟囱排到

大气中。

一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及耐火石灰工业废气净化处理技术领域,尤其涉及一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统及工艺。

背景技术

[0002] 我国煅烧生石灰历史悠久,耐火石灰行业又属于高污染排放行业,煅烧石灰时排放的烟尘中含有大量的有害气体如二氧化硫、氮氧化物及10微米以下的粉尘。这些有害气体和粉尘对人体的危害很大,如果人们长期吸入会引起支气管和肺部等呼吸性疾病,对幼儿的伤害更为严重。国家对工业领域烟尘排放标准愈加的严格促进了工业烟气净化处理技术的发展。耐火石灰行业作为我国工业体系中不可分割的一部分,对其排放的烟气进行除尘脱硫脱硝净化处理,是实现耐火石灰行业清洁生产,达到节能环保要求,建设绿色工厂的必然途径。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明提供一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统及工艺,本发明将回转窑和竖窑的烟气进行除尘、脱硫脱硝净化处理后排放,减少大气污染,达到国家工业炉窑污染物排放标准,实现耐火石灰行业清洁生产。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案实现:

[0005] 一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统,包括烟气预处理装置、除尘脱硝一体化装置、烟囱、脱硫剂粉仓与脱硫剂研磨输送一体化设备;回转窑或竖窑通过原烟气管道与烟气预处理装置相连,烟气预处理装置通过脱硫反应管道与除尘脱硝一体化装置相连,除尘脱硝一体化装置通过净烟气管道与烟囱相连,净烟气管道上设有脱硫脱硝引风机;脱硫剂粉仓通过管道与脱硫剂研磨输送一体化设备相连,脱硫剂研磨输送一体化设备与脱硫反应管道相连。

[0006] 所述除尘脱硝一体化装置包括袋式除尘段、脱硝反应段、热风炉与混合器;袋式除尘段与脱硝反应段相连,脱硝反应段与热风炉、混合器分别连接。

[0007] 所述热风炉与净烟气管道相连;所述混合器一端与净烟气管道连接,混合器与净烟气管道相连的管道上设有氨气稀释风机,混合器另一端与氨气管道相连。

[0008] 所述袋式除尘段下部设气力输送装置,气力输送装置通过气力输送管道与脱硫灰仓相连。

[0009] 所述烟气预处理装置与回转窑或竖窑的尾预热器相连;所述脱硫反应管道长度及管道截面尺寸保证烟气流动时间在2秒以上。

[0010] 所述脱硫脱硝引风机为变频调节引风机,脱硫脱硝引风机吸入端设有电动调节阀。

[0011] 一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化工艺,具体包括如下步骤:

[0012] 1) 烟气预处理:石灰回转窑或竖窑的烟气离开尾预热器后进入烟气预处理装置,

烟气中粒径大于 $30\mu\text{m}$ 的大颗粒粉尘在重力沉降和惯性作用下从烟气中分离出来,在气力输送装置的作用下进入脱硫灰仓。

[0013] 2) 烟气脱硫:离开预处理装置的烟气与研磨成细粉的脱硫剂 NaHCO_3 一同进入脱硫反应管道,脱硫反应管道内采用 NaHCO_3 干法脱硫,脱硫剂 NaHCO_3 受热分解生成瞬间具有高度反应活性的 Na_2CO_3 ,烟气在脱硫反应管道内流动2秒以上,期间烟气中的 SO_2 与 Na_2CO_3 充分接触进行一次脱硫;进入袋式除尘段,烟气中的 SO_2 与附着在滤袋上未反应的 Na_2CO_3 和未分解 NaHCO_3 进行二次脱硫反应。

[0014] 3) 烟气除尘:含尘烟气, Na_2SO_4 、 NaHSO_3 及未参加反应的 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 一同进入除尘脱硝一体化装置袋式除尘段进行过滤除尘处理,其中脱硫反应生成的 Na_2SO_4 、 NaHSO_3 和烟气中的粉尘经过收集后通过气力输送装置输送到脱硫灰仓和预处理装置的粉尘一同被汽车外运,经过脱硫除尘净化后的烟气进入脱硝反应段。

[0015] 4) 烟气脱硝:接自外网的氨气与经过除尘脱硫脱硝的净烟气在混合器中混合后送入除尘脱硝一体化装置脱硝段,脱硝反应段采用 NH_3 -SCR法,使用低温催化剂进行脱硝;氨气与经过脱硫除尘净化后的烟气中的 NO_x 在低温催化剂条件下反应生成氮气和水;同时净烟气被热风炉加热送入脱硝段用于在线热解析参加脱硝反应后的催化剂。

[0016] 5) 烟气排放:经过脱硫、除尘、脱硝后的净烟气在脱硫脱硝引风机的作用下从烟囱排到大气中。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0018] 1) 回转窑和竖窑烟气中的 SO_2 在脱硫管道和袋式除尘段中与脱硫剂充分接触,进行两次脱硫反应,脱硫效率高;

[0019] 2) 脱硫管道代替脱硫塔,脱硫、除尘、脱硝、脱硝催化剂热解析得到一体化,节省初始投资和运行费用及占地面积;

[0020] 3) 脱硝之前进行袋式除尘,减小烟气对脱硝催化剂的磨损消耗,节约脱硝催化剂;

[0021] 4) 在线热解析脱硝催化剂,无需设置单独催化剂解析再生系统。

附图说明

[0022] 图1是本发明结构示意图及工艺流程原理图。

[0023] 图中:1-石灰回转窑或竖窑 2-预处理装置 3-脱硫剂粉仓 4-脱硫剂研磨输送一体化设备 5-脱硫反应管道 6-除尘脱硝一体化装置 7-袋式除尘段 8-脱硝反应段 9-热风炉 10-混合器 11-氨气稀释风机 12-脱硫脱硝引风机 13-烟囱 14-原烟气管道 15-净烟气管道 16-气力输送装置 17-脱硫灰仓 18-气力输送管道 19-电动调节阀

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细描述:

[0025] 实施例:

[0026] 如图1所示,一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化系统,包括烟气预处理装置2、脱硫反应管道5、脱硫剂粉仓3、脱硫剂研磨输送一体化设备4、除尘脱硝一体化装置6、脱硫脱硝引风机12、烟囱13、原烟气管道14和净烟气管道15。

[0027] 烟气预处理装置2与脱硫反应管道5、除尘脱硝一体化装置6、脱硫脱硝风机12、烟

囱13依次管道相连接。脱硫剂研磨输送一体化设备4一端接入脱硫反应管道5,将脱硫剂研磨成粉末后输送进脱硫反应管道5中,同时另一端与脱硫剂粉仓3相连,从脱硫剂粉仓3获取颗粒较大的脱硫剂。

[0028] 除尘脱硝一体化装置6包括袋式除尘段7、脱硝反应段8、热风炉9、氨气稀释风机11、混合器10。脱硝反应段8与热风炉9和混合器10分别连接。

[0029] 热风炉9与净烟气管道15连接,混合器10一端与净烟气管道15相连,氨气稀释风机11设置在混合器10与净烟气管道15相连的管道上,混合器10另一端与氨气管道相连,通过氨气管道接入提供氨气的外网,将氨气用净烟气稀释降低到爆炸浓度以下后送入脱硝反应段8。

[0030] 烟气预处理装置2与回转窑和竖窑1的尾预热器相连接。预处理装置2和袋式除尘段7下部设气力输送装置16,通过气力输送管道18与脱硫灰仓17连接。脱硫脱硝引风机12具有变频调节功能,可根据石灰回转窑或竖窑烟气排放量大小进行调节。脱硫脱硝引风机12吸入端设电动调节阀19,使回转窑和竖窑尾预热器废气排放口维持4500Pa左右的负压。脱硝反应段8中进行喷射氨气在烟气脱硫之后。

[0031] 一种回转窑与竖窑烟气除尘脱硫脱硝净化工艺,具体包括如下步骤:

[0032] 1) 烟气预处理:石灰回转窑和竖窑1的烟气离开尾预热器后进入烟气预处理装置2,烟气中粒径大于 $30\mu\text{m}$ 的大颗粒粉尘如 CaO 、 MgO 等在重力沉降和惯性作用下从烟气中分离出来,在气力输送装置16的作用下通过气力输送管道18进入脱硫灰仓17。

[0033] 2) 烟气脱硫:离开预处理装置2的烟气和经过研磨成细粉的脱硫剂 NaHCO_3 一同进入脱硫反应管道5,脱硫反应管道5内采用 NaHCO_3 干法脱硫,脱硫剂 NaHCO_3 受热分解成瞬间有高度的反应活性的 Na_2CO_3 ,烟气在脱硫反应管道5内流动2秒以上,期间烟气中的 SO_2 与有高度的反应活性的 Na_2CO_3 充分接触进行一次脱硫。进入脱硫脱硝一体化装置6的袋式除尘段7,烟气中的 SO_2 与附着在滤袋上未反应的 Na_2CO_3 和未分解 NaHCO_3 进行二次脱硫反应。

[0034] 3) 烟气除尘:烟气与粉尘(除尘灰), Na_2SO_4 、 NaHSO_3 (脱硫灰)及未参加反应的 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 一同进入除尘脱硝一体化装置6中的袋式除尘段7进行过滤除尘处理,其中脱硫灰和除尘灰经过收集后通过气力输送装置16和气力输送管道18输送到脱硫灰仓17和预处理装置的粉尘一同被汽车外运,经过脱硫除尘净化后的烟气进入脱硝反应段8。

[0035] 4) 烟气脱硝:接自外网的氨气与经过除尘脱硫脱硝的净烟气在混合器10中通过氨气稀释风机11混合稀释后送入除尘脱硝一体化装置6中的脱硝反应段8,脱硝反应段8采用 $\text{NH}_3\text{-SCR}$ 法,使用低温催化剂进行脱硝;氨气与经过脱硫除尘净化后的烟气中的 NO_x 在低温催化剂条件下反应生成氮气和水;同时一部分净烟气被热风炉9加热送入脱硝反应段8用于在线热解析参加脱硝反应后的催化剂,以便催化剂循环使用。

[0036] 5) 烟气排放:经过脱硫、除尘、脱硝后的净烟气在脱硫脱硝引风机12的作用下通过净烟气管道15从烟囱13排到室外。

[0037] 本发明使回转窑和竖窑烟气中的 SO_2 在脱硫管道和袋式除尘段中与脱硫剂充分接触,进行两次脱硫反应,脱硫效率高;脱硫管道代替脱硫塔,脱硫、除尘、脱硝、脱硝催化剂热解析得到一体化,节省初投资和运行费用及占地面积;脱硝之前进行袋式除尘,减小烟气对脱硝催化剂的磨损消耗,节约脱硝催化剂;在线热解析脱硝催化剂,无需设置单独催化剂解析再生系统。

[0038] 本发明利用 NaHCO_3 干法脱硫+袋式除尘+ NH_3 -SCR法脱硝及脱硝催化剂在线热解析工艺对回转窑和竖窑的烟气进行除尘、脱硫脱硝净化处理后排放,减少大气污染,达到国家工业炉窑污染物排放标准,实现耐火石灰行业清洁生产。

[0039] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

