



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205517225 U

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201620065846.8

(22)申请日 2016.01.24

(73)专利权人 华新水泥股份有限公司

地址 435000 湖北省黄石市黄石大道897号

(72)发明人 李叶青 王加军 曾璞

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 唐万荣 朱宏伟

(51)Int.Cl.

B01D 53/80(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

C01F 11/46(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

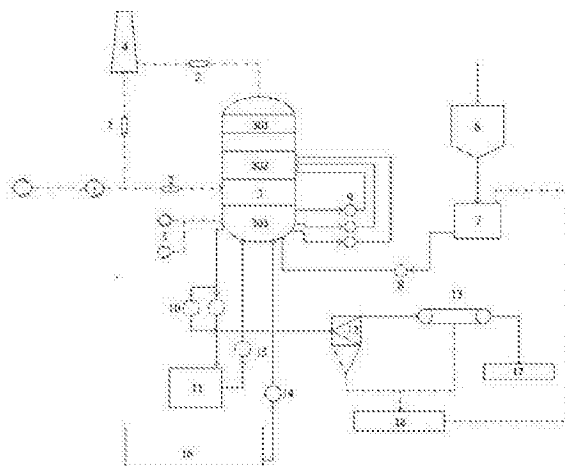
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

水泥窑烟气脱硫系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种水泥窑烟气脱硫系统，其系统包括依次连接的脱硫剂粉仓、脱硫剂浆液箱和吸收塔，所述吸收塔烟囱和石膏脱水装置，所述吸收塔内设有位于顶部的除雾器、位于中部的喷淋区和位于底部的浆液池；脱硫剂浆液箱中的脱硫剂浆液通过第一浆液泵送至所述浆液池中，浆液池中的脱硫剂浆液通过第二浆液泵送至所述喷淋区，烟气通过增压风机输送至所述喷淋区，所述浆液池还与氧化空气管路和氧化风机连接，所述浆液池内部设有搅拌器。本实用新型脱硫剂采用水泥窑SP锅炉灰或窑尾袋收尘灰作为脱硫剂，降低脱硫剂使用成本，产生的脱硫石膏直接被水泥工厂接受利用，产生的废水经工厂原有水处理系统处理后全部作为工艺水回用，不产生二次污染。



1. 一种水泥窑烟气脱硫系统,其特征在於,包括依次连接的脱硫剂粉仓、脱硫剂浆液箱和吸收塔,所述吸收塔烟囱和石膏脱水装置,所述吸收塔内设有位于顶部的除雾器、位于中部的喷淋区和位于底部的浆液池;

脱硫剂浆液箱中的脱硫剂浆液通过第一浆液泵送至所述浆液池中,浆液池中的脱硫剂浆液通过第二浆液泵送至所述喷淋区,烟气通过增压风机输送至所述喷淋区,所述浆液池还与氧化空气管路和氧化风机连接,所述浆液池内部设有搅拌器;

烟气与吸收浆液逆流接触,烟气中的 SO_2 和 SO_3 气体与脱硫剂浆液中的石灰石反应,形成亚硫酸钙,亚硫酸钙在浆液池中被氧化空气氧化成硫酸钙,结晶成石膏,石膏通过排出泵排至所述石膏脱水装置;反应后的烟气夹带的浆液被除雾器收集,脱硫后烟气进入烟囱排放。

2. 根据权利要求1所述的水泥窑烟气脱硫系统,其特征在於,所述石膏脱水装置包括旋流器和真空皮带脱水机。

3. 根据权利要求2所述的水泥窑烟气脱硫系统,其特征在於,所述旋流器和真空皮带脱水机中产生的水进入水处理系统处理后流入所述脱硫剂浆液箱。

4. 根据权利要求1所述的水泥窑烟气脱硫系统,其特征在於,所述喷淋区设有多个喷淋层,每个喷淋层对应设置一个所述第二浆液泵,每个喷淋层设有多个喷嘴,喷嘴的喷淋角部分重叠。

5. 根据权利要求1所述的水泥窑烟气脱硫系统,其特征在於,所述排出泵还与事故浆液箱连接,所述事故浆液箱通过管路与所述浆液池连接。

6. 根据权利要求1所述的水泥窑烟气脱硫系统,其特征在於,所述增压风机与所述吸收塔之间设有闸板阀,所述吸收塔与所述烟囱之间设有闸板阀,所述增压风机与烟囱之间还设有闸板阀。

水泥窑烟气脱硫系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水泥窑领域,更具体地说,涉及一种水泥窑烟气脱硫系统。

背景技术

[0002] 水泥行业烟气中SO₂主要来源于原料及燃料中的硫化物和单质硫,由于水泥窑工艺本身的特点,水泥窑窑尾烟气SO₂排放量较低,在过去未引起足够重视,但是随着我国经济的飞速发展,能源消耗也急剧增加,SO₂的总排放量位居世界前列,对自然资源、生态系统、公众健康产生严重威胁。水泥行业是大气污染物的主要固定排放源之一,在环境恶化的背景下,水泥行业排放标准也越加严格,2013年12月,环境保护部发布了第3次修订的《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013),显著提高了多种污染物的排放限值,未来的排放标准必定会越来越严格。因此,水泥行业必须有针对性的进行烟气脱硫治理,且对脱硫效率有更高的要求。我国目前湿法烟气脱硫系统的引进和研究主要针对火力发电行业,开发一种针对并结合水泥行业工艺特点的高效烟气脱硫工艺及装置显得尤为重要。

发明内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题在于,提供一种水泥窑烟气脱硫系统。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种水泥窑烟气脱硫系统,包括依次连接的脱硫剂粉仓、脱硫剂浆液箱和吸收塔,所述吸收塔烟囱和石膏脱水装置,所述吸收塔内设有位于顶部的除雾器、位于中部的喷淋区和位于底部的浆液池;

[0005] 脱硫剂浆液箱中的脱硫剂浆液通过第一浆液泵送至所述浆液池中,浆液池中的脱硫剂浆液通过第二浆液泵送至所述喷淋区,烟气通过增压风机输送至所述喷淋区,所述浆液池还与氧化空气管路和氧化风机连接,所述浆液池内部设有搅拌器;

[0006] 烟气与吸收浆液逆流接触,烟气中的SO₂和SO₃气体与脱硫剂浆液中的石灰石反应,形成亚硫酸钙,亚硫酸钙在浆液池中被氧化空气氧化成硫酸钙,结晶成石膏,石膏通过排出泵排至所述石膏脱水装置;反应后的烟气夹带的浆液被除雾器收集,脱硫后烟气进入烟囱排放。

[0007] 上述方案中,所述石膏脱水装置包括旋流器和真空皮带脱水机。

[0008] 上述方案中,所述旋流器和真空皮带脱水机中产生的水进入水处理系统处理后流入所述脱硫剂浆液箱。

[0009] 上述方案中,所述喷淋区设有多个喷淋层,每个喷淋层对应设置一个所述第二浆液泵,每个喷淋层设有多个喷嘴,喷嘴的喷淋角部分重叠。

[0010] 上述方案中,所述排出泵还与事故浆液箱连接,所述事故浆液箱通过管路与所述浆液池连接。

[0011] 上述方案中,所述增压风机与所述吸收塔之间设有闸板阀,所述吸收塔与所述烟囱之间设有闸板阀,所述增压风机与烟囱之间还设有闸板阀。

[0012] 本实用新型还提供了一种利用上述脱硫系统的水泥窑烟气脱硫方法,包括以下步

骤：

[0013] S1、采用水泥窑SP锅炉灰或窑尾袋收尘灰作为脱硫剂，并将其储存在脱硫剂粉仓内；

[0014] S2、脱硫剂粉仓内的脱硫剂通过给料机加入脱硫剂浆液箱中，向脱硫剂浆液箱中加入工艺水配制成脱硫剂浆液；

[0015] S3、脱硫剂浆液通过第一浆液泵送至浆液池中，浆液池中的脱硫剂浆液通过第二浆液泵送至喷淋区，烟气通过增压风机输送至喷淋区，烟气与吸收浆液逆流接触，烟气中的SO₂和SO₃气体与脱硫剂浆液中的石灰石反应，形成亚硫酸钙，亚硫酸钙在浆液池中被氧化空气氧化成硫酸钙，结晶成石膏；

[0016] S4、反应后的烟气夹带的浆液被除雾器收集，脱硫后烟气进入烟囱排放；

[0017] S5、石膏通过排出泵排至石膏脱水装置进行脱水处理。

[0018] 实施本实用新型的水泥窑烟气脱硫系统，具有以下有益效果：

[0019] 1、脱硫剂采用水泥窑SP锅炉灰或窑尾袋收尘灰作为脱硫剂，降低脱硫剂使用成本；

[0020] 2、吸收塔内依次设置除雾器、喷淋区和浆液池，设备紧凑、占地面积小；

[0021] 3、每台第二浆液泵对应一层喷淋层，可根据水泥窑烟气工况变化选择循环泵开启情况，节约运行成本；

[0022] 4、该系统产生的脱硫石膏直接被水泥工厂接受利用，产生的废水经工厂原有水处理系统处理后全部作为工艺水回用，不产生二次污染。

附图说明

[0023] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明，附图中：

[0024] 图1是本实用新型水泥窑烟气脱硫系统的示意图。

具体实施方式

[0025] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图详细说明本实用新型的具体实施方式。

[0026] 如图1所示，本实用新型水泥窑烟气脱硫系统包括依次连接的脱硫剂粉仓6、脱硫剂浆液箱7和吸收塔3，吸收塔3烟囱4和石膏脱水装置。

[0027] 吸收塔3内设有位于顶部的除雾器301、位于中部的喷淋区302和位于底部的浆液池303。

[0028] 脱硫剂浆液箱7中的脱硫剂浆液通过第一浆液泵8送至浆液池303中，浆液池303浆液池303中的脱硫剂浆液通过第二浆液泵9送至喷淋区302，烟气通过增压风机1输送至喷淋区302。增压风机1与吸收塔3之间设有闸板阀2，吸收塔3与烟囱4之间设有闸板阀2，增压风机1与烟囱4之间还设有闸板阀2。浆液池303还与氧化空气管路和氧化风机5连接，浆液池303内部设有搅拌器。

[0029] 烟气与吸收浆液逆流接触，烟气中的SO₂和SO₃气体与脱硫剂浆液中的石灰石反应，形成亚硫酸钙。氧化风机5和氧化空气管路提供氧化空气，亚硫酸钙在浆液池303中被氧化空气氧化成硫酸钙，结晶成石膏。石膏通过排出泵10排至石膏脱水装置。反应后的烟气夹

带的浆液被除雾器301收集,除雾器301定时自动冲洗,保证除雾器301无结垢。脱硫后烟气进入烟囱4排放。吸收塔3浆液池303中的pH值由投入脱硫剂剂量控制,控制在5~6,吸收塔3浆液池303的尺寸保证能提供足够的浆液停留时间完成亚硫酸钙向硫酸钙的氧化和石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)的结晶。

[0030] 进一步的,石膏脱水装置包括旋流器12和真空皮带脱水机13。从吸收塔3石膏排浆泵来浓度为15%左右的石膏浆液经旋流器12分级,旋流器12底流浆液浓缩到50%左右,经石膏底流分配器送到真空皮带脱水机13,经真空过滤后,制成石膏成品17。旋流器12的溢流及真空皮带脱水机13滤液经处理后可以作为配浆、冲洗水回用。石膏脱水系统成品作为缓凝剂直接被水泥厂回收利用。

[0031] 进一步的,喷淋区302设有多个喷淋层,每个喷淋层对应设置一个第二浆液泵9,可根据水泥窑烟气工况变化选择循环泵开启情况,节约运行成本。每个喷淋层设有多个喷嘴,喷嘴的喷淋角保持一定比例的重叠度。吸收塔3内还可以相应设置冲洗装置、烟气均布装置、氧化空气均布装置。

[0032] 进一步的,排出泵10还与事故浆液箱11连接,事故浆液箱11通过事故液返回泵15与浆液池303连接。在正常运行时将石膏浆液送至石膏脱水装置,石膏排出泵10也用来发生事故时将吸收塔3内的浆液输送到事故浆液箱11内。事故浆液箱11主要用于收集事故时吸收塔3排放的浆液,运行时各设备冲洗水、管道冲洗水、吸收塔3区域冲洗水及其它区域冲洗水,并返回吸收塔3。浆液池303还与排水坑水泵14和排水坑16连接。排水坑16主要用于收集事故时吸收塔3排放的浆液,运行时各设备冲洗水、管道冲洗水、吸收塔3区域冲洗水及其他区域冲洗水,并返回吸收塔3。

[0033] 本实用新型应用于5500t/d水泥窑窑尾烟气脱硫,窑尾袋收尘灰被收集储存至脱硫剂粉仓6,经给料机输送到脱硫剂浆液箱7,在浆液箱中加入工艺水,并设置搅拌机进行搅拌,配置为浓度为30%的脱硫剂浆液,由吸收剂供给第一浆液泵8输送至吸收塔3。窑尾排风机排除的所有烟气水泥窑尾排放的烟气经增压风机1送入脱硫吸收塔3进行净化。原烟气 SO_2 浓度 $1000\text{mg}/\text{Nm}^3$,吸收浆液由第二浆液泵9输送至喷淋层,每层喷淋层设置多个喷嘴将吸收液雾化,喷嘴的设置保持一定比例的重叠度,烟气与吸收浆液雾化悬浮液滴逆向流动, SO_2 和 SO_3 等与悬浮液反应,形成亚硫酸钙,开启三层喷淋层脱硫效率达到90%以上, SO_2 含量低于 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$,亚硫酸钙氧化结晶发生在吸收塔下部氧化结晶区内,采用搅拌措施避免浆液沉淀,氧化空气系统由氧化风机5和氧化空气管路组成,吸收塔浆液池中的pH值由投入脱硫剂剂量控制,控制在5~6,吸收塔浆液池303的尺寸保证能提供足够的浆液停留时间完成亚硫酸钙向硫酸钙的氧化和石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)的结晶。净烟气夹带的浆液被浆液喷淋系统下游的两级除雾器301收集,烟气携带水分小于 $65\text{mg}/\text{Nm}^3$ 净烟气经烟道进入烟囱4排放。除雾器301定时自动冲洗,保证除雾器301无结垢。吸收塔配置石膏排出泵10,在正常运行时将石膏浆液送至石膏脱水系统。石膏排出泵吸入面安装有滤网,用来拦截固体颗粒物(如石膏中的团块)。石膏排出泵也用来发生事故时将吸收塔内的浆液输送到事故浆液罐内。从吸收塔石膏排浆泵来浓度为15%左右的石膏浆液经水力旋流器12分级,旋流器底流浆液浓缩到50%左右,经石膏底流分配器送到真空皮带脱水机13,经真空过滤后,回收利用;石膏水力旋流器12的溢流进入滤液箱,多余的溢流可由水泥厂处理系统18回用。石膏脱水系统成品含水率低于10%。

[0034] 本实用新型还提供了一种水泥窑烟气脱硫方法,包括以下步骤:

[0035] S1、采用水泥窑SP锅炉灰或窑尾袋收尘灰作为脱硫剂,并将其储存在脱硫剂粉仓内;

[0036] S2、脱硫剂粉仓内的脱硫剂通过给料机加入脱硫剂浆液箱中,向脱硫剂浆液箱中加入工艺水配制成30%的脱硫剂浆液;

[0037] S3、脱硫剂浆液通过第一浆液泵送至浆液池中,浆液池中的脱硫剂浆液通过第二浆液泵送至喷淋区,烟气通过增压风机输送至喷淋区,烟气与吸收浆液逆流接触,烟气中的 SO_2 和 SO_3 气体与脱硫剂浆液中的石灰石反应,形成亚硫酸钙,亚硫酸钙在浆液池中被氧化空气氧化成硫酸钙,结晶成石膏;

[0038] S4、反应后的烟气夹带的浆液被除雾器收集,脱硫后烟气进入烟囱排放;

[0039] S5、石膏通过排出泵排至石膏脱水装置进行脱水处理。

[0040] 上面结合附图对本实用新型的实施例进行了描述,但是本实用新型并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下,在不脱离本实用新型宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本实用新型的保护之内。

