



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205965468 U

(45)授权公告日 2017. 02. 22

(21)申请号 201620978839.7

(22)申请日 2016.08.29

(73)专利权人 西安热工研究院有限公司

地址 710032 陕西省西安市兴庆路136号

(72)发明人 蔡铭 姚明宇 李阳 程广文

杨成龙 赵婷雯

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

代理人 何会侠

(51) Int. Cl.

B01D 53/77(2006.01)

B01D 53/48(2006.01)

B01D 47/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

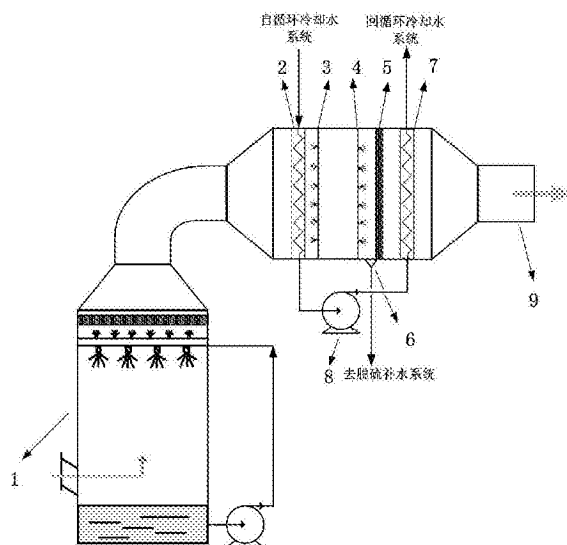
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

湿法脱硫装置相变团聚协同脱除细颗粒物的系统

(57)摘要

一种湿法脱硫装置相变团聚协同脱除细颗粒物的系统,该系统包括依次设置在脱硫主塔出口烟道中的相变团聚装置、相变团聚装置冲洗水喷嘴、除雾器冲洗水喷嘴、除雾器和烟气再热器,相变团聚装置的冷却水来自循环冷却水系统,相变团聚装置的循环水出口通过循环水泵与烟气再热器的入口相连接,烟气再热器的循环水返回循环冷却水系统,除雾器下部布置废水排放槽;本实用新型能够有效促进细颗粒的相变团聚和协同脱除,降低了颗粒物相变团聚的能耗和水耗;另外,水蒸汽的冷却凝结降低了烟气的绝对含湿量,利用相变团聚装置回收的热量加热尾部烟气降低烟气的水蒸汽饱和度,提高烟囱的排烟温度,减轻湿法脱硫后烟囱冒白烟现象。



1. 一种湿法脱硫装置相变团聚协同脱除细颗粒物的系统,其特征在于:包括依次设置在脱硫主塔(1)出口烟道中的相变团聚装置(2)、相变团聚装置冲洗水喷嘴(3)、除雾器冲洗水喷嘴(4)、除雾器(5)和烟气再热器(7),相变团聚装置(2)的冷却水来自循环冷却水系统,相变团聚装置(2)的出口通过循环水泵(8)与烟气再热器(7)的入口相连接,烟气再热器(7)的循环水返回循环冷却水系统,除雾器(5)下部布置废水排放槽(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种湿法脱硫装置相变团聚协同脱除细颗粒物的系统,其特征在于:所述相变团聚装置(2)为冷凝式换热器,用于冷却水与含细颗粒物高湿烟气的间接换热。

3. 根据权利要求1所述的一种湿法脱硫装置相变团聚协同脱除细颗粒物的系统,其特征在于:所述废水排放槽(6)与脱硫补水系统相连接。

湿法脱硫装置相变团聚协同脱除细颗粒物的系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及烟气污染物减排技术领域,具体涉及一种湿法脱硫装置相变团聚协同脱除细颗粒物的系统。

背景技术

[0002] 近来细微颗粒物PM2.5引起的雾霾给人们的生活和身体健康带来了严重不便和危害,已成为国际上大气污染控制技术领域的热点。我国是世界上最大的煤炭消费国,煤燃过程中产生的PM2.5已成为大气中PM2.5的主要来源之一。有数据表明,我国燃煤电厂细颗粒物PM2.5的排放量为135万吨/年左右。日益严重的环境污染问题开始制约我国经济的可持续发展,因此开发高效的燃煤电厂烟气PM2.5的控制技术是燃煤电厂亟待解决的问题。

[0003] 目前,我国绝大多数燃煤电厂普遍采用的烟气污染物处理方法和设备有选择性催化还原(SCR)脱硝、静电除尘器(ESP)、湿法烟气脱硫(WFGD)系统。烟气首先进入SCR装置进行脱硝处理,除掉绝大部分NO_x气体,然后经除尘装置ESP除尘后进入WFGD系统,除掉绝大部分SO₂气体,最后经烟囱排入大气环境。其中,除尘装置为主要的颗粒物控制设备。另外,WFGD系统也能脱除部分的颗粒物。

[0004] 由于细颗粒惯性作用和扩散作用很微弱,传统除尘设备对粒径小于2.5μm的飞灰颗粒捕集效果不佳,尤其是粒径范围处于0.1-0.5μm的颗粒最难被捕集。颗粒团聚技术的核心思想是通过物理或化学的作用将这些亚微米级的颗粒团聚生成较大的颗粒,使得进入除尘设备时颗粒的粒径尽可能的处于有效捕集的范围。

[0005] 蒸汽相变团聚技术是有效促进细颗粒团聚长大的技术之一,其机理是:在过饱和水汽环境中,水汽以细颗粒物为凝结核发生相变,使颗粒粒度增大、质量增加,并同时产生扩散泳和热泳的作用,促使细颗粒物迁移运动,相互碰撞接触,进一步促使细颗粒物凝并长大。201010557868.3、201010018238、201210487767.2、201310150551.1等专利利用在脱硫塔加入蒸汽来实现烟气的过饱和,促进颗粒物的团聚,这种方法由于需要在烟气中喷入大量蒸汽,能耗较高,热效率下降。另外,加入蒸汽相变潜热的释放会造成排烟温度升高,导致机组水耗增加。专利201010598462.X公开了一种燃烧烟气中超细颗粒物的冷凝团聚捕集方法及装置,设置增湿降温装置使烟气相对湿度达到90%以上,这种方法同样耗费大量的蒸汽或能量。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的在于克服上述技术的缺点,利用现有的湿法烟气脱硫装置(WFGD)中烟气湿度高的特点,提供了一种湿法脱硫装置相变团聚协同脱除细颗粒物的系统,该系统能够有效促进细颗粒的团聚和协同脱除,降低了颗粒物团聚的能耗和水耗。另外,水蒸汽的冷却凝结降低了烟气的绝对含湿量,利用相变团聚装置回收的热量加热尾部烟气降低烟气的水蒸汽饱和度,提高烟囱的排烟温度,减轻湿法脱硫后烟囱冒白烟现象。

[0007] 为达到以上目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0008] 一种湿法脱硫装置相变团聚协同脱除细颗粒物的系统,包括依次设置在脱硫主塔1出口烟道中的相变团聚装置2、相变团聚装置冲洗水喷嘴3、除雾器冲洗水喷嘴4、除雾器5和烟气再热器7,相变团聚装置2的冷却水来自循环冷却水系统,相变团聚装置2的出口通过循环水泵8与烟气再热器7的入口相连接,烟气再热器7的循环水返回循环冷却水系统,除雾器5下部布置废水排放槽6。

[0009] 所述相变团聚装置2为冷凝式换热器,用于冷却水与含细颗粒物高湿烟气的间接换热。

[0010] 所述废水排放槽6与脱硫补水系统相连接。

[0011] 本实用新型利用相变团聚装置中的循环冷却水将脱硫主塔出来的高湿烟气冷却,细颗粒物在温度梯度产生的热泳力的作用下,向冷壁面趋进,增强了细颗粒物间以及细颗粒物与液滴/液膜的碰撞;并且冷却使水蒸气以细颗粒物为凝结核凝结长大,实现细颗粒物的团聚长大,提高后续除雾器对细颗粒物的脱除效率;另外相变团聚装置中循环冷却水回收的热量用于除雾器后烟气的加热,提高烟气的干度。

[0012] 因此本实用新型具有以下益处和优点:(1)能耗低:通过冷却的方式实现细颗粒物的相变团聚和长大,避免了蒸汽的消耗,系统能耗低;(2)减轻了烟囱冒白烟现象:回收的热量用于烟气的再热,提高烟气干度,避免了因烟气湿度大而产生的冒白烟现象;(3)水的回收利用:通过冷却有效降低了排放烟气中的水分含量,回收的水经处理后可以用于脱硫系统补水,降低系统水耗。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型系统的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 以下结合附图及具体实施过程对本实用新型作进一步的详细描述。

[0015] 如图1所示,本实用新型一种湿法脱硫装置相变团聚协同脱除细颗粒物的系统,包括依次设置在脱硫主塔1出口烟道中的相变团聚装置2、相变团聚装置冲洗水喷嘴3、除雾器冲洗水喷嘴4、除雾器5和烟气再热器7,相变团聚装置2的冷却水来自循环冷却水系统,相变团聚装置2的循环水出口通过循环水泵8与烟气再热器7的入口相连接,烟气再热器7的循环水返回循环冷却水系统,除雾器5下部布置废水排放槽6。

[0016] 作为本实用新型的优选实施方式,所述相变团聚装置2为冷凝式换热器,用于冷却水与含细颗粒物高湿烟气的间接换热。

[0017] 作为本实用新型的优选实施方式,所述废水排放槽6与脱硫补水系统相连接。

[0018] 本实用新型湿法脱硫装置相变团聚协同脱除细颗粒物的系统协同脱除细颗粒物的方法,依次包括下述步骤:

[0019] (1)原烟气经脱硫主塔1湿法脱硫后,高湿烟气从脱硫主塔(1)出口经烟道进入相变团聚装置2,相变团聚装置2中的循环冷却水使烟气温度降低 $10^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$,随着烟气冷却降温,烟气达到过饱和状态,烟气中水蒸汽以细颗粒物为凝结核冷凝长大;

[0020] (2)随后,在温度梯度产生的热泳力的作用下,细颗粒物向冷壁面趋进,通过细颗粒物与液滴以及细颗粒物间的碰撞凝结,细颗粒物进一步凝结长大,实现细颗粒物的团聚,

变成大颗粒；

[0021] (3) 通过除雾器5对凝结长大的细颗粒物及凝结水有效脱除，含细颗粒物的废水经废水排放槽6排出；

[0022] (4) 除雾器后的净烟气利用相变团聚装置2回收的热量在烟气再热器7中加热成为干烟气后，最后经净烟气出口9排出。

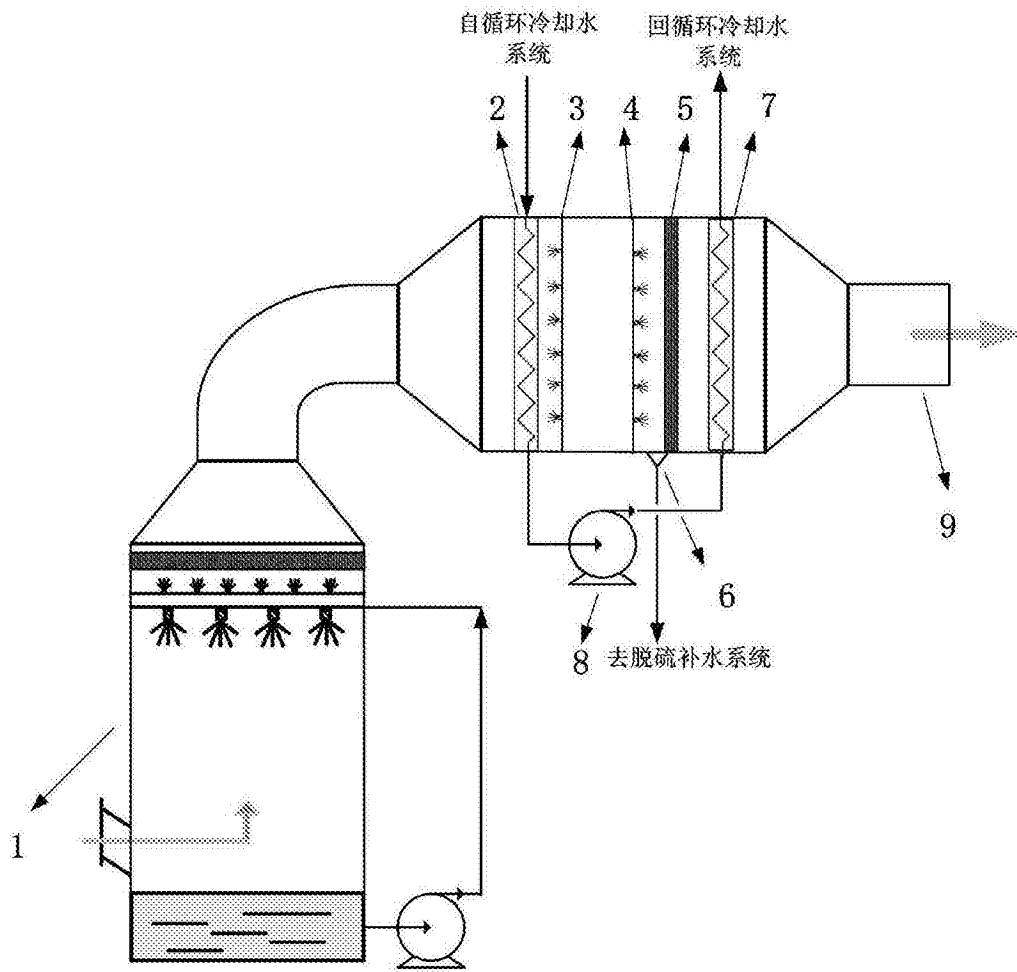


图1