



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205650072 U

(45)授权公告日 2016.10.19

(21)申请号 201620082380.2

(22)申请日 2016.01.27

(73)专利权人 南京碧林环保科技有限公司

地址 210000 江苏省南京市鼓楼区集庆门
大街268号2幢1407室

(72)发明人 卢作基 丁继成 王高

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 李纪昌

(51)Int.Cl.

B01D 53/80(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

B01D 53/68(2006.01)

B01D 53/96(2006.01)

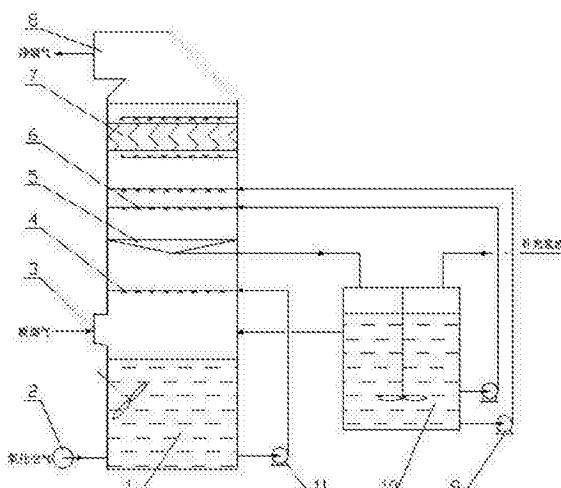
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种双循环脱硫吸收塔

(57)摘要

本实用新型提供一种双循环脱硫吸收塔，由下至上依次包括吸收塔浆液池、下回路喷淋层、除雾器，吸收塔浆液池和下回路喷淋层之间设有进口烟道，除雾器上方设有出口烟道，吸收塔浆液池内的浆液经由下回路浆液循环泵运送至下回路喷淋层，吸收塔浆液池外还设有氧化装置，所述下回路喷淋层和除雾器之间由下而上还依次设有集液斗和上回路喷淋层，所述吸收塔浆液池外还设有塔外加料槽，塔外加料槽的浆液经由上回路浆液循环泵运送至上回路喷淋层，塔外加料槽的溢流浆液通过管道返流入吸收塔浆液池中。采用该种脱硫塔，不仅可以适应现今电厂超低排放的脱硫需求，还可以有效降低脱硫系统的运行成本。



1. 一种双循环脱硫吸收塔，由下至上依次包括吸收塔浆液池(1)、下回路喷淋层(4)、除雾器(7)，吸收塔浆液池(1)和下回路喷淋层(4)之间设有进口烟道(3)，除雾器(7)上方设有出口烟道(8)，吸收塔浆液池(1)内的浆液经由下回路浆液循环泵(11)运送至下回路喷淋层(4)，吸收塔浆液池(1)外还设有氧化装置(2)，其特征在于，所述下回路喷淋层(4)和除雾器(7)之间由下而上还依次设有集液斗(5)和上回路喷淋层(6)，所述吸收塔浆液池(1)外还设有塔外加料槽(10)，塔外加料槽(10)的浆液经由上回路浆液循环泵(9)运送至上回路喷淋层(6)，吸收塔浆液池(1)、下回路喷淋层(4)和下回路浆液循环泵(11)构成下循环回路，塔外加料槽(10)、上回路喷淋层(6)和上回路浆液循环泵(9)构成上循环回路，塔外加料槽(10)的溢流浆液通过管道返流入吸收塔浆液池(1)中。

2. 根据权利要求1所述的一种双循环脱硫吸收塔，其特征在于，所述上回路喷淋层(6)为2~4层。

3. 根据权利要求1所述的一种双循环脱硫吸收塔，其特征在于，所述除雾器(7)为两级除雾器。

一种双循环脱硫吸收塔

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种环保设备，具体涉及一种双循环脱硫吸收塔。

背景技术

[0002] 在未来50年内，中国的电力能源结构以燃煤发电机组为主的局面不会改变。而SO₂是燃煤电厂主要的大气污染物之一，这将导致空气污染。如今，国内的火电厂基本加装了烟气脱硫装置以满足烟气排放标准。其中，石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术的使用最为广泛，其脱硫效率可达98%以上，该法已成为火电厂烟气脱硫的主流工艺。

[0003] 在石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺中，脱硫吸收塔基本为传统的逆流喷淋塔。该脱硫吸收塔结构如图1所示，由下至上依次包括吸收塔浆液池、下回路喷淋层、除雾器，吸收塔浆液池和下回路喷淋层之间设有进口烟道，除雾器上方设有出口烟道，吸收塔浆液池内的浆液经由下回路浆液循环泵运送至下回路喷淋层，吸收塔浆液外还设有氧化装置。其中，浆液池的作用是储存脱硫剂浆液，浆液由石灰石、硫酸钙和亚硫酸钙组成；浆液池上部至下回路喷淋层之间构成烟气吸收区，烟气在该区域与脱硫浆液接触，完成气液传质脱除SO₂；除雾区是下回路喷淋层上方的除雾器的区域构成除雾区，在该区域净烟气被除去夹带水分后排出脱硫塔。

[0004] 该类吸收塔中烟气的脱硫流程如下：浆液循环泵抽取脱硫塔浆液池中的浆液送至烟气吸收区上方的喷淋管中，浆液由喷淋管上的喷嘴雾化后喷出，与吸收区下部进入的高温原烟气（无烟气换热器：110~150℃，有烟气换热器：80~90℃）成逆流接触，原烟气中的SO₂溶解于喷淋浆液中；在浆液池内液相的SO₂与溶解的CaCO₃发生系列反应生成CaSO₃，CaSO₃被鼓入的空气氧化生成CaSO₄；与喷淋层的雾化浆液逆流接触后，烟气夹带较多的浆液液滴，此时通过塔内除雾器将大部分的液滴分离除去，净化后的烟气从塔顶出口烟道排出。

[0005] 在上述过程中，烟气脱硫是通过烟气中SO₂的吸收和氧化来实现，而SO₂的吸收和氧化则是依靠逆流喷淋塔中浆液中发生的三个主要反应过程来实现，分别是石灰石溶解反应、SO₂吸收反应、CaSO₃的生成和氧化反应。SO₂的吸收反应是在吸收区内，烟气与雾化脱硫浆液在逆流接触中完成气液传质，石灰石溶解反应及CaSO₃的生成和氧化反应则是在吸收区下方的浆液池内进行。上述反应程度与塔内浆液的pH值有密切关系，因此反应条件的控制直接影响到整个脱硫反应的进行，但目前最为棘手的也是在反应条件的控制上。原因在于：该三类反应用对浆液pH环境要求不尽相同，甚至互相制约。比如浆液的高pH环境有利于SO₂的吸收，当pH值达到6时，浆液对SO₂的吸收效果最佳；但浆液的低pH环境有利于石灰石溶解和CaSO₃的氧化，当浆液pH值低于3.5时，氧化速率和溶解速率极高，但此时浆液对SO₂的吸收却非常困难。

[0006] 综上所述可以看出，此种脱硫塔存在设计缺陷：单一浆液池的设置势必导致浆液pH值的折中选取，压制浆液对SO₂的吸收能力，即pH值的选取是从改善浆液中石灰石的溶解和CaSO₃的氧化出发，一定程度上牺牲了浆液对SO₂的最大吸收能力，系统脱硫能力受到限制。

[0007] 随着全国范围内燃煤电厂超低排放的实施,为了确保脱硫系统的高脱硫率,目前传统喷淋脱硫塔一般在设计上会采用增大液气比、增加喷淋层的数量等措施,但也衍生出一系列的问题:液气比的增大,使气液接触后烟气中夹带浆液量增大,“石膏雨”现象更易发生,烟气含尘量增加;同时浆液池容积及浆液循环量也相应增大,导致循环泵和氧化风机电耗增加;喷淋层数增加会导致吸收塔高度的抬升,最终导致脱硫装置的造价以及脱硫电耗增加,运行成本增大,这给电厂的带来沉重的运行负担和经济负担。因此,寻求一种脱硫效率高、对SO₂负荷变化适应性强的脱硫吸收塔非常必要且意义重大。

实用新型内容

[0008] 实用新型目的:为了克服上述缺陷,本实用新型提供一种双循环脱硫吸收塔,组成两个工作在不同pH值下的循环回路,提高石灰石利用率和SO₂的脱除率。

[0009] 本实用新型技术方案:

[0010] 一种双循环脱硫吸收塔,由下至上依次包括吸收塔浆液池、下回路喷淋层、除雾器,吸收塔浆液池和下回路喷淋层之间设有进口烟道,除雾器上方设有出口烟道,吸收塔浆液池内的浆液经由下回路浆液循环泵运送至下回路喷淋层,吸收塔浆液池外还设有氧化装置,所述下回路喷淋层和除雾器之间由下而上还依次设有集液斗(既收集上部喷淋的浆液又能使烟气通过)和上回路喷淋层,所述吸收塔浆液池外还设有塔外加料槽,塔外加料槽的浆液经由上回路浆液循环泵运送至上回路喷淋层,吸收塔浆液池、下回路喷淋层和下回路浆液循环泵构成下循环回路,塔外加料槽、上回路喷淋层和上回路浆液循环泵构成上循环回路,塔外加料槽的溢流浆液通过管道返流入吸收塔浆液池中,通过氧化装置把空气鼓入吸收塔浆液池中,对浆液进行强制氧化。

[0011] 所述上回路喷淋层为2~4层。

[0012] 所述下循环回路中浆液的pH值为4~5。所述上循环回路中浆液的pH值为6~7。两个循环回路在不同的pH值下运行。

[0013] 所述除雾器为两级除雾器,去除烟气携带的雾滴。除雾器均设有冲洗水管和喷嘴,定时对其进行冲洗,以避免除雾器堵塞。

[0014] 采用以上技术方案,当原烟气进入吸收塔后,自下向上流动先经过下回路喷淋区域,与向下喷淋的脱硫吸收剂进行逆流接触。每层喷淋对应一台浆液循环泵,浆液循环泵将吸收塔浆液池(pH为4~5)的底部浆液打到喷淋层。在该区域,初步去除SO₂的同时,能够降低烟气温度使其快速达到饱和烟温,同时能够将烟气中的HF、HCl一并洗去。在下循环回路主要完成CaSO₃完全氧化以及CaSO₄的生成。

[0015] 经过下循环回路的预洗涤后,从下往上的烟气经过集液斗的导流叶片,继续向上进入上循环回路,烟气与上回路喷淋层喷射的雾化浆液呈逆流接触。在pH值为6~7的情况下,由于浆液含有过量的CaCO₃,缓冲容量大,烟气中的SO₂几乎可以全部被上回路喷淋层喷射的雾化浆液所吸收而除去,这种缓冲作用使系统自动控制在一个稳定的最佳pH值范围内,不随烟气流量及SO₂负荷的变化而波动。

[0016] 有益效果:

[0017] 与现有技术相比本实用新型具有以下优点:

[0018] 1. 组成了两个工作在不同pH值下的循环回路,使得SO₂的吸收和氧化反应都能在

最佳的化学条件下进行,浆液可以完成对SO₂的大容量吸收以及CaSO₄的完全氧化生成。上部吸收区的加料槽,由于浆液处于高pH值,具有很强的缓冲能力,能有效保证最高的SO₂脱除率,即使SO₂负荷发生显著变化也不会造成脱硫率的波动。在吸收塔下部浆液池中,浆液的低pH值则有利于石灰石的溶解及CaSO₃氧化,有利于提高石灰石利用率和石膏的纯度。

[0019] 2. 上部循环回路在高的pH值下运行,在同样脱硫率时,较之传统逆流喷淋塔,所需的液气比较小,减少了浆液循环泵的流量。并且在吸收塔浆液池内,石膏生成区的氧化条件好,可以有效降低浆液池的液位以及氧化风机的压头。

[0020] 因此,采用该种脱硫塔,不仅可以适应现今电厂超低排放的脱硫需求,还可以有效降低脱硫系统的运行成本。

附图说明

[0021] 图1是现有脱硫吸收塔的结构示意图。

[0022] 图2是本实用新型的双循环脱硫吸收塔的结构示意图;

[0023] 其中:1、吸收塔浆液池;2、氧化装置;3、进口烟道;4、下回路喷淋层;5、集液斗;6、上回路喷淋层;7、除雾器;8、出口烟道;9、上回路浆液循环泵;10、塔外加料槽;11、下回路浆液循环泵。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施例,进一步阐述本实用新型,应理解这些实施例仅用于说明本实用新型而不同于限制本实用新型的范围,在阅读了本实用新型之后,本领域技术人员对本实用新型的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0025] 实施例1

[0026] 如图2所示,一种双循环脱硫吸收塔,由下至上依次包括吸收塔浆液池1、下回路喷淋层4、除雾器7,吸收塔浆液池1和下回路喷淋层4之间设有进口烟道3,除雾器7上方设有出口烟道8,吸收塔浆液池1内的浆液经由下回路浆液循环泵11运送至下回路喷淋层4,吸收塔浆液池1外还设有氧化装置2,所述下回路喷淋层4和除雾器7之间由下而上还依次设有集液斗5(既收集上部喷淋的浆液又能使烟气通过)和上回路喷淋层6,所述吸收塔浆液池1外还设有塔外加料槽10,塔外加料槽10的浆液经由上回路浆液循环泵9运送至上回路喷淋层6,吸收塔浆液池1、下回路喷淋层4和下回路浆液循环泵11构成下循环回路,塔外加料槽10、上回路喷淋层6和上回路浆液循环泵9构成上循环回路,塔外加料槽10的溢流浆液通过管道返流入吸收塔浆液池1中,通过氧化装置2把空气鼓入吸收塔浆液池1中,对浆液进行强制氧化。

[0027] 所述上回路喷淋层为2~4层。

[0028] 所述下循环回路中浆液的pH值为4~5。所述上循环回路中浆液的pH值为6~7。两个循环回路在不同的pH值下运行。

[0029] 所述除雾器为两级除雾器,去除烟气携带的雾滴。除雾器均设有冲洗水管和喷嘴,定时对其进行冲洗,以避免除雾器堵塞。

[0030] 当原烟气进入吸收塔后,自下向上流动先经过下回路喷淋层4,与向下喷淋的脱硫吸收剂进行逆流接触,冷却至饱和温度。每层喷淋对应一台浆液循环泵,浆液循环泵将吸收

塔浆液池(pH为4~5)的底部浆液打到喷淋层。下回路喷淋层4的浆液来自吸收塔浆液池1,经下回路浆液循环泵10送至下回路喷淋层4中,在该区域,初步去除SO₂的同时,能够降低烟气温度使其快速达到饱和烟温,同时能够将烟气中的HF、HCl一并洗去。在下循环回路主要完成CaSO₃完全氧化以及CaSO₄的生成,该区浆液的pH值控制在4~5左右。CaSO₃氧化所需要的空气由氧化装置2提供。

[0031] 经过下循环回路的预洗涤后,从下往上的烟气经过集液斗5的导流叶片,继续向上进入上循环回路,烟气与上回路喷淋层6喷射的雾化浆液呈逆流接触。上回路喷淋层6的浆液来自塔外加料槽10,由上回路浆液循环泵9送至上部吸收区,浆液洗涤烟气后经集液斗5收集后流回塔外加料槽10,如此构成了上循环回路。在pH值为6~7的情况下,由于浆液含有过量的CaCO₃,缓冲容量大,烟气中的SO₂几乎可以全部被上回路喷淋层6喷射的雾化浆液所吸收而除去,这种缓冲作用使系统自动控制在一个稳定的最佳pH值范围内,不随烟气流量及SO₂负荷的变化而波动。

[0032] 塔外加料槽10的溢流浆液通过管道流入吸收塔浆液池1中。新补充的石灰石浆液可以单独加入塔外加料槽10,也可以同时加入吸收塔浆液池1中。

[0033] 在吸收塔上部设置两级除雾器7,脱除烟气中携带的浆液液滴。两级除雾器7均设有冲洗水管和喷嘴,定时对其进行冲洗,以避免除雾器堵塞。

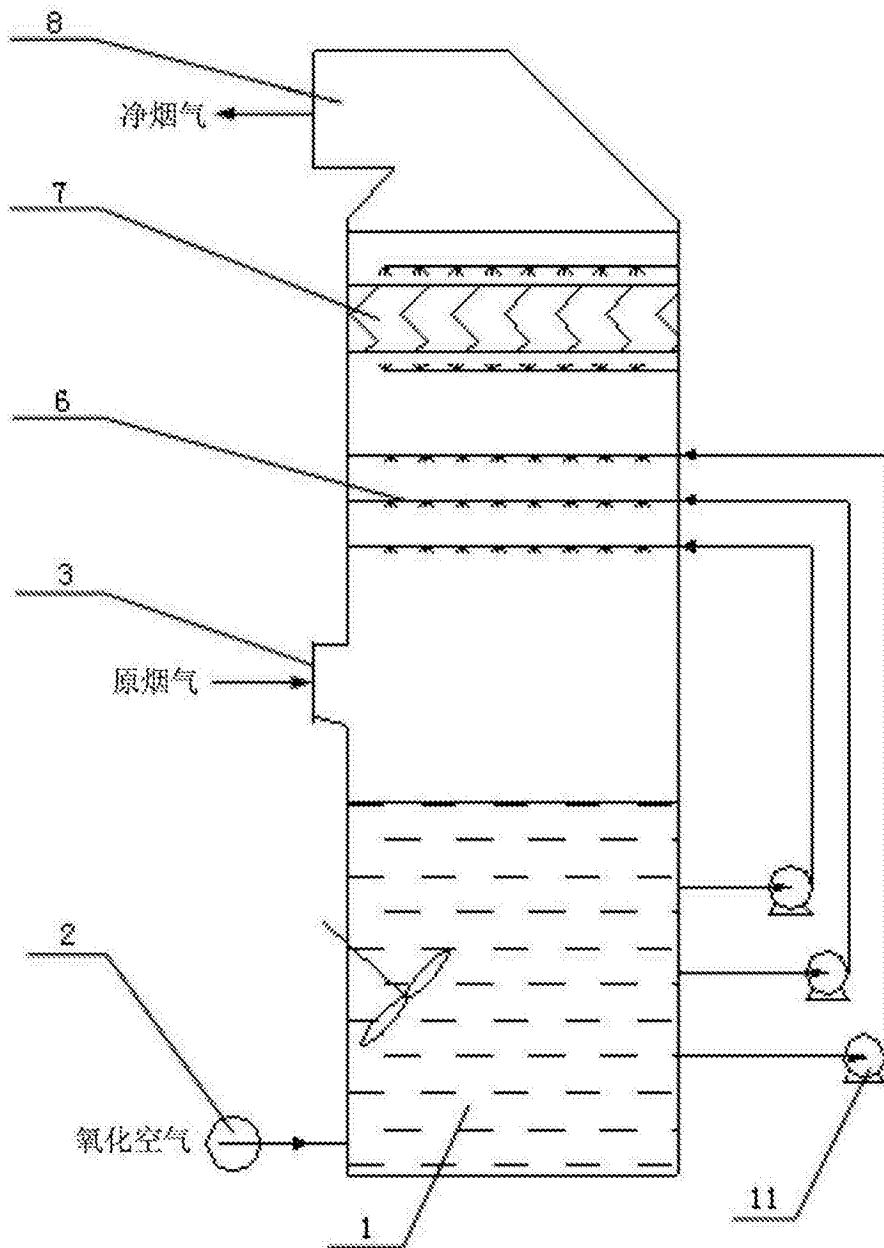


图1

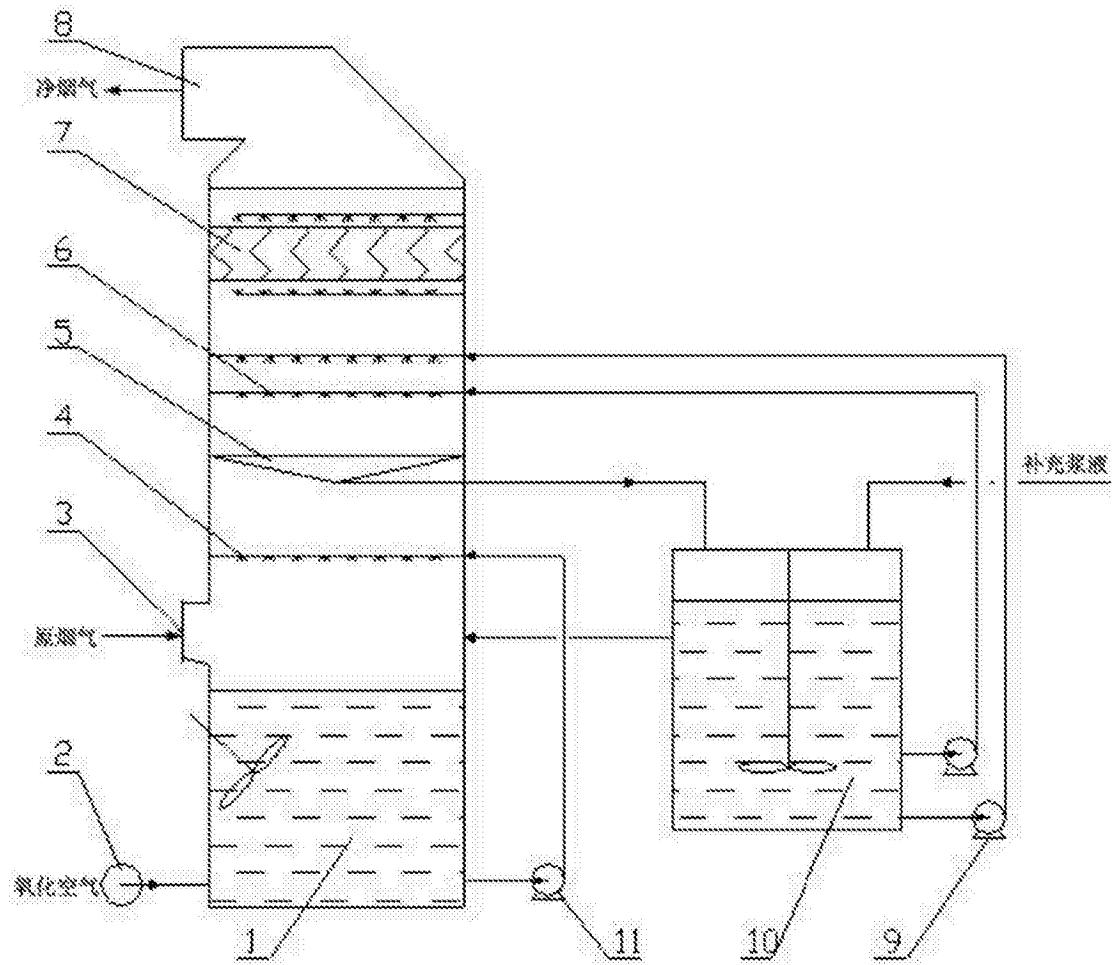


图2