(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 212151670 U
(45)授权公告日 2020.12.15

(21)申请号 202020457692.3

(22)申请日 2020.04.01

(73)专利权人 济南山源环保科技有限公司
地址 251200 山东省济南市高新区临港街道办事处临港北路5566号

(72)发明人 陈国利 田超 韩淑媛 纪祥 赵致恒 曹珊珊

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所 37218
代理人 王翠翠

(51)Int.Cl.
C02F 1/04(2006.01)
B03C 3/017(2006.01)
C02F 103/18(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

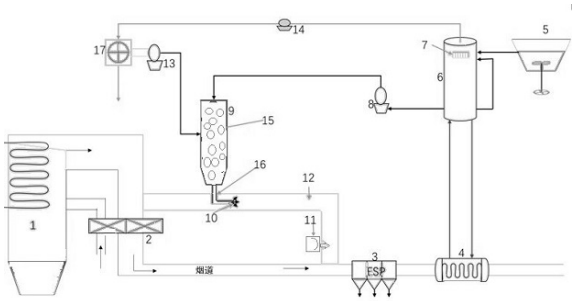
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种浓缩减量烟道蒸干装置

(57)摘要

本实用新型的浓缩减量烟道蒸干装置，包括锅炉和废水箱，废水箱中为脱硫废水，所述锅炉上设置有主烟道，主烟道设置有并行的旁路烟道，所述废水箱上连接有浓缩塔，浓缩塔上端管道连接有暖风器，所述暖风器连接空气压缩机，空气压缩机另一端连接有射流器；所述浓缩塔下部连接于射流器上向射流器排入废水；所述射流器下端深入旁路烟道中并在端部设置有喷头。本装置不用预处理，无药剂的投入，简单方便，处理效果好；装置投资成本少，运行费用低，避免了对污泥的处理，无额外废弃物污染的情况。



CN 212151670 U

1.一种浓缩减量烟道蒸干装置,包括锅炉(1)和废水箱(5),废水箱(5)中为脱硫废水,所述锅炉(1)上设置有主烟道,主烟道设置有并行的旁路烟道(12),其特征在于:所述主烟道上安装有低温省煤器(4),所述废水箱(5)上连接有浓缩塔(6),浓缩塔(6)上端管道连接有蒸汽压缩机(14),蒸汽压缩机(14)连接暖风器(17),所述暖风器(17)连接空气压缩机(13),空气压缩机(13)另一端连接有射流器(9),空气压缩机(13)用于压缩空气;所述浓缩塔(6)下部连接于射流器(9)上向射流器(9)排入废水;所述射流器(9)下端深入旁路烟道(12)中并在端部设置有喷头(10);所述主烟道由锅炉(1)至低温省煤器(4)方向依次设置有空预器(2)和静电除尘器(3);所述旁路烟道一端连接于空预器(2)和静电除尘器(3)之间,一端连接于锅炉(1)和空预器(2)之间。

2.如权利要求1所述的浓缩减量烟道蒸干装置,其特征在于:射流器(9)与喷头(10)之间通过曲型喉管(16)连接,所述喷头(10)位于旁路烟道(12)的中间。

3.如权利要求2所述的浓缩减量烟道蒸干装置,其特征在于:喷头(10)喷射角度与旁路烟道(12)中心线成30~60°。

4.如权利要求1-3任一权利要求所述的浓缩减量烟道蒸干装置,其特征在于:射流器(9)设置有凸起颗粒(15)。

5.如权利要求1-3任一权利要求所述的浓缩减量烟道蒸干装置,其特征在于:所述浓缩塔(6)与射流器(9)之间设置有给料泵(8)。

6.如权利要求1-3任一权利要求所述的浓缩减量烟道蒸干装置,其特征在于:所述浓缩塔(6)与暖风器(17)之间安装有蒸汽压缩机(14)。

7.如权利要求1-3任一权利要求所述的浓缩减量烟道蒸干装置,其特征在于:浓缩塔(6)中设置有料液分布器(7)。

8.如权利要求1-3任一权利要求所述的浓缩减量烟道蒸干装置,其特征在于:所述旁路烟道(12)靠近静电除尘器(3)一端设置有水分检测装置(11)。

9.如权利要求1-3任一权利要求所述的浓缩减量烟道蒸干装置,其特征在于:喷头(10)喷出废水雾滴直径小于100μm,雾滴速度为6~10m/s。

一种浓缩减量烟道蒸干装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及废水处理领域，尤其涉及一种浓缩减量烟道蒸干装置。

背景技术

[0002] 烟气脱硫是控制火电厂硫排放的有效手段，目前我国火电燃煤机组多已装设烟气脱硫装置。迄今为止，国内外已开发出了数百种烟气脱硫技术，其中石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术最为成熟，占世界已投运烟气脱硫系统的85%左右，我国的200MW以上机组，除以煤研石等为燃料的能源综合利用型发电机组采用循环流化床脱硫技术外，其他机组多采用石灰石一石膏湿法烟气脱硫技术，该技术也是目前国内脱硫专业人员研究的重点领域。

[0003] 脱硫系统是火电厂的能耗大户，用电量约占厂用电率的1%~2%，此外，石灰石、工艺水、压缩空气，蒸汽消耗也相当大，而由于系统故障停运及相关运行参数不达标带来的检修费用、排污费用大幅增加，无疑更加重了脱硫运行的负担，因此，随着湿法脱硫技术在火电行业的广泛应用，如何通过优化运行手段，提高脱硫系统运行的经济性和可靠性就成了具有很强实际应用价值的研究课题。

[0004] 石灰石-石膏法湿法烟气脱硫技术是目前应用最多的烟气脱硫技术，在脱硫废水中含有大量的氯离子，主要来自烟气中的氯化氢，不仅对设备具有一定的腐蚀性，而且会影响脱硫效果甚至影响脱硫塔的运行和使用寿命。另外，烟气中除了氯离子，还含有一定的Hg、As、Cd、Pb、Ni、Zn、Cu等重金属，在脱硫废水酸性环境中溶解性较好，如果处理不当不仅会影响水的二次回用，还会污染环境，影响生物的健康，引起动物慢性中毒。

[0005] 现有的废水处理装置多为直接对废水加热之后的利用，利用率较低，更谈不上气液混合充分，另外现有废水处理经常会对主烟道进行腐蚀，造成烟道损坏或堵塞，检修困难。

实用新型内容

[0006] 本实用新型为了弥补现有技术的不足，提供了一种浓缩减量烟道蒸干装置。

[0007] 本实用新型是通过如下技术方案实现的：

[0008] 一种浓缩减量烟道蒸干装置，包括锅炉和废水箱，废水箱中为脱硫废水，所述锅炉上设置有主烟道，主烟道设置有并行的旁路烟道，所述主烟道上安装有低温省煤器，所述废水箱上连接有浓缩塔，浓缩塔上端管道连接有暖风器，所述暖风器连接空气压缩机，空气压缩机另一端连接有射流器，空气压缩机用于压缩空气；所述浓缩塔下部连接于射流器上向射流器排入废水；所述射流器下端深入旁路烟道中并在端部设置有喷头；所述主烟道由锅炉至低温省煤器方向依次设置有空预器和静电除尘器；所述旁路烟道一端连接于空预器和静电除尘器之间，一端连接于锅炉和空预器之间。

[0009] 优选的，射流器与喷头之间通过曲型喉管连接，所述喷头位于旁路烟道的中间，曲型喉管一方面保证出口处废水速度分布均匀，另一方面保证射流器具有良好的水力性能，防止出现折冲水流和漏水现象；喷头的位置设置使得喷出的废水与烟气有更大的接触面

积，具有良好的换热性。

[0010] 优选的，喷头喷射角度与旁路烟道中心线成30~60°，30-60°的夹角可以保证废水与烟气接触面积更大，达到接触最大化。

[0011] 优选的，射流器设置有凸起颗粒，凸起颗粒的横截面为椭圆形，凸起颗粒可以增加废水的湍流程度，增加与空气的混合效果。

[0012] 优选的，所述浓缩塔与射流器之间设置有给料泵。

[0013] 优选的，所述浓缩塔与暖风器之间安装有蒸汽压缩机。

[0014] 优选的，浓缩塔中设置有料液分布器。

[0015] 优选的，所述旁路烟道靠近静电除尘器一端设置有水分检测装置。

[0016] 优选的，喷头喷出废水雾滴直径小于100μm，雾滴速度为6~10m/s。

[0017] 一种利用浓缩减量烟道蒸干装置的脱硫废水处理方法，包括以下步骤，

[0018] 步骤1，废水箱中的脱硫废水进入浓缩塔，浓缩塔的蒸汽通过蒸气压缩机加压后进入暖风器，加热通过空气压缩机的气体，然后进入射流器中；

[0019] 步骤2，废水在由低温省煤器提供热量的浓缩塔中循环蒸发，达到一定浓度外排，当废水的浓缩浓度达到25~30%时，通过给料泵送入射流器，与经过空气压缩机的气体充分混合；

[0020] 步骤3，步骤1和2的气液混合后通过喷头喷入旁路烟道中，与从主烟道引入300~350℃的高温烟气充分换热蒸干废水；

[0021] 步骤4，蒸干废水的烟气进入主烟道，其中的烟尘被静电除尘器除去。

[0022] 本实用新型的有益效果是：

[0023] (1)本方案不用预处理，无药剂的投入，简单方便，处理效果好；工艺投资成本少，运行费用低，避免了对污泥的处理，无额外废弃物污染的情况。

[0024] (2)先经过浓缩塔蒸发操作再进行烟道雾化喷洒，能降低旁路烟道的废水的处理量，使得蒸干需要的烟气量大大降低，在保证具有良好蒸干的效果下，基本不影响电厂锅炉效率。另外，由于废水中的浓度增加可在一定范围内增大废水的处理量。

[0025] (3)浓缩塔蒸发的水蒸气经过蒸汽压缩机后加热进入射流器的空气，减少与烟道的温差，可以降低锅炉负荷，这即充分利用了蒸汽热源，又降低了旁路烟道烟气的热损失，提高废水蒸发效果。另外废水与空气的混合增加喷入旁路烟道雾滴的速度，速度过小会导致灰尘的堆积阻塞，增强废水雾化的效果，提高烟气的利用率。

[0026] (4)开设旁路烟道喷洒浓缩的脱硫废水能有效的避免主烟道的阻塞和腐蚀，并且易于清理和维护，同时规避了一些潜在的安全隐患，提高整个工艺的稳定性。

[0027] (4)烟气中悬浮的灰尘能给雾化的雾滴提供依附的载体，能增加与烟气接触的面积，提高蒸发的效果。

[0028] (5)射流器中的凸起颗粒的横截面为椭圆形，可以增加废水的湍流程度，增加废水与空气混合程度。

附图说明

[0029] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明。

[0030] 图1为本实用新型工艺示意图。

[0031] 图中,1.锅炉;2.空预器;3.静电除尘器;4.低温省煤器;5.废水箱;6.浓缩塔;7.料液分布器;8.给料泵;9.射流器;10.喷头;11.水分检测装置;12.旁路烟道;13.空气压缩机;14.蒸汽压缩机;15.凸起颗粒;16.曲型喉管;17.暖风器。

具体实施方式

[0032] 为了易于说明,在这里可以使用诸如“上”、“下”“左”“右”等空间相对术语,用于说明图中示出的一个元件或特征相对于另一个元件或特征的关系。应该理解的是,除了图中示出的方位之外,空间术语意在于包括装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果图中的装置被倒置,被叙述为位于其他元件或特征“下”的元件将定位在其他元件或特征“上”。因此,示例性术语“下”可以包含上和下方位两者。装置可以以其他方式定位(旋转90度或位于其他方位),这里所用的空间相对说明可相应地解释。

[0033] 附图1为本实用新型的具体实施例示意图,一种浓缩减量烟道蒸干装置,包括锅炉1和废水箱5,废水箱5中为脱硫废水,所述锅炉1上设置有主烟道,主烟道设置有并行的旁路烟道12,所述主烟道上安装有低温省煤器4,所述主烟道上安装有所述废水箱5上连接有浓缩塔6,浓缩塔的热量来自主烟道上的低温省煤器4,通过蒸汽循环传递热量,浓缩塔6上端管道连接有暖风器17,暖风器17用来加热进入空气压缩机13的气体,所述暖风器17另一端连接有射流器9,所述射流器9与暖风器17之间设置有空气压缩机13,空气压缩机13用于压缩空气;所述浓缩塔6下部连接于射流器9上向射流器9排入废水;所述射流器9下端深入旁路烟道12中并在端部设置有喷头10;所述主烟道由锅炉1至低温省煤器4方向依次设置有空预器2和静电除尘器3;所述旁路烟道一端连接于空预器2和静电除尘器3之间,一端连接于锅炉1和空预器2之间。

[0034] 所述射流器9与喷头10之间通过曲型喉管16连接,所述喷头10位于旁路烟道12的中间位置;

[0035] 所述喷头10喷射角度与旁路烟道12中心线成30~60°。

[0036] 所述射流器9设置有凸起颗粒15,凸起颗粒的横截面为椭圆形,可以增加废水的湍流程度,增加废水与空气混合程度。

[0037] 所述浓缩塔6与射流器9之间设置有给料泵8,废水在浓缩塔6中循环蒸发,达到一定浓度外排,当废水的浓缩浓度达到25~30%时,通过给料泵8送入射流器9。

[0038] 所述浓缩塔6与暖风器17之间安装有蒸汽压缩机14,蒸汽压缩机14可以提高蒸汽的热焓,蒸汽的温度和压力。

[0039] 所述浓缩塔6中设置有料液分布器7,废水经过料液分布器7可以在换热管内均匀流动。

[0040] 所述旁路烟道12靠近静电除尘器3一端设置有水分检测装置11,当水分检测装置11检测到有水分未被烟气蒸干时,可适当调整旁路烟道12的烟气量或者减少废水的喷入量。

[0041] 所述喷头10喷出废水雾滴直径小于100μm,雾滴速度为6~10m/s。

[0042] 一种使用所述的浓缩减量烟道蒸干装置的脱硫废水处理方法,包括以下步骤,

[0043] 步骤1,废水箱5中的脱硫废水进入浓缩塔6,浓缩塔6的蒸汽通过蒸汽压缩机14加压后进入暖风器17,加热经过空气压缩机(13)的气体,然后进入射流器(9)中与废水混合,

这即充分利用了蒸汽热源，又降低了旁路烟道12烟气的热损失，提高废水蒸发效果，蒸汽压缩机14可以提高蒸汽的热焓，蒸汽的温度和压力；

[0044] 步骤2，废水在由低温省煤器4提供热量的浓缩塔6中循环蒸发，达到一定浓度外排，当废水的浓缩浓度达到25~30%时，通过给料泵8送入射流器9，与经过空气压缩机13的气体充分混合；

[0045] 步骤3，步骤1和2的气液混合后通过喷头10喷入旁路烟道12中，与从主烟道引入300~350℃的高温烟气充分换热蒸干废水，废水中加入空气能有效提高喷头喷出废水雾滴的速度，其中，废水雾滴直径小于100μm，雾滴速度为6~10m/s。旁路烟道12从空预器2前引接烟气，汇入静电除尘器3前的主烟道，引入的高温烟气量为主烟道烟气量的1~5%，废水喷入量为8.1~12m^3/h。

[0046] 步骤4，蒸干废水的烟气进入主烟道，其中的烟尘被静电除尘器3除去，烟气中悬浮的灰尘能给雾化的雾滴提供依附的载体，能增加与烟气接触的面积，提高蒸发的效果。废水中的重金属和灰分随烟气进入主烟道，被静电除尘器3吸附除去。在旁路烟道12喷雾器汇入主烟道的位置设置水分检测装置11，当检测到有水分未被烟气蒸干时，可适当调整旁路的烟气量或者减少废水的喷入量。旁路烟气与主烟气混合之后烟温降低，灰尘的比电阻降低，静电除尘器的效率提高。烟气中增加的湿含量间接补充了脱硫塔的水量。喷头位于烟道中心，废水喷出方向与旁路烟道中心线呈30~60℃，整个旁路烟道采用防腐处理。

[0047] 以上对本实用新型的具体实施进行了详细描述，但是只是作为一个范例，本实用新型并不限制于以上描述的具体实施案例，对实用新型进行的等同修改也在本实用新型的保护范围之内。

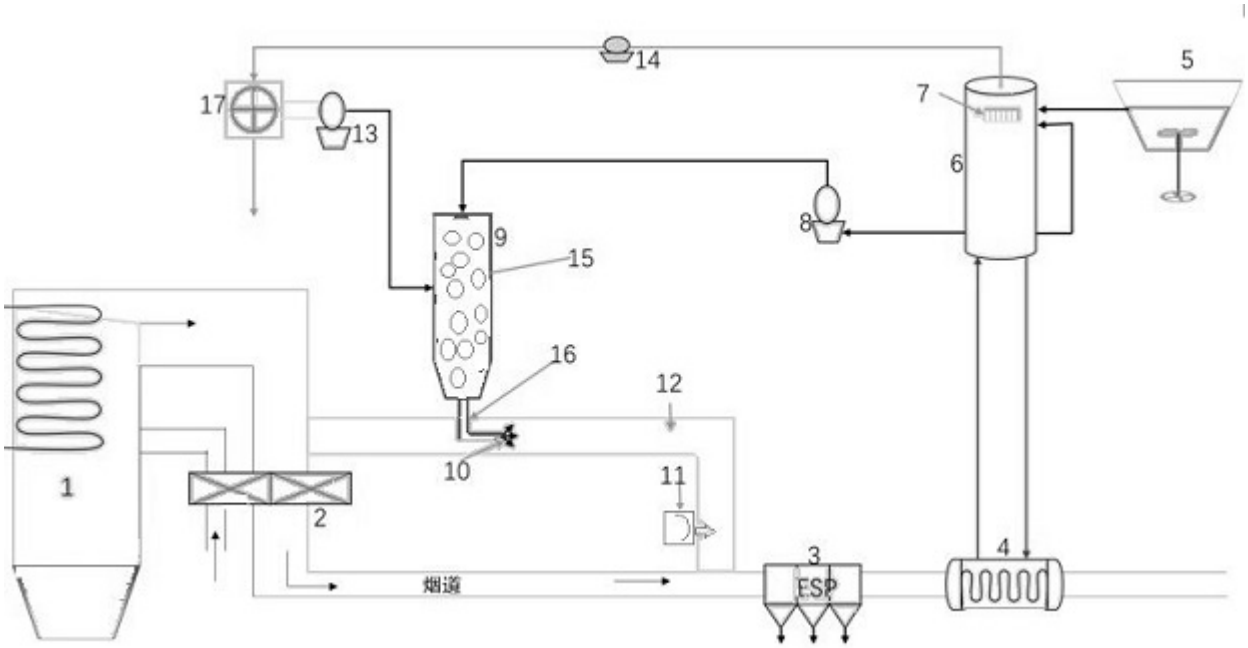


图1