(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103058435 A
(43)申请公布日 2013.04.24

(21)申请号 201210405686.3
(22)申请日 2012.10.22
(71)申请人 中国能源建设集团广东省电力设计研究院
地址 510670 广东省广州市萝岗区广州科学城天丰路1号
(72)发明人 张治忠
(74)专利代理机构 广州广信知识产权代理有限公司 44261
代理人 张文雄
(51)Int.Cl.
C02F 9/10(2006.01)
B03C 3/014(2006.01)
F23J 15/00(2006.01)
C02F 1/52(2006.01)
C02F 1/16(2006.01)
B01D 53/80(2006.01)
B01D 53/50(2006.01)

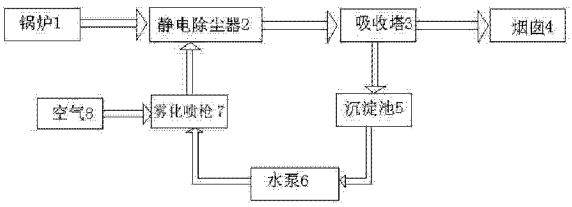
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的方法

(57)摘要

本发明公开一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的方法及装置，1）将脱硫废水存放在沉淀池中；2）将热烟气通入静电除尘器内；将脱硫废水引入雾化喷枪内；3）将空气导入雾化喷枪内，使空气和脱硫废水在雾化喷枪内进行混合，形成废水泡沫流；4）将废水泡沫流喷入到静电除尘器内，形成带脱硫废水析出物的降温烟气；5）将降温烟气送入吸收塔内进行脱硫处理；6）降温烟气变成脱硫净化气，在脱硫处理过程中产生的废水为脱硫废水通入沉淀池中；7）形成利用锅炉热烟气蒸发脱硫废水，和利用脱硫废水将锅炉热烟气降温及除尘的不断循环过程。本发明提高了废水处理及重复利用率，提高除尘效率、减少了废气排放，而且减少了脱硫处理费用。



CN 103058435 A

1. 一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的方法，其特征在于：利用锅炉热烟气蒸发脱硫废水，和利用脱硫废水锅炉热烟气降温及除尘，以减少废水及废气排放，具体包括如下步骤：

1）将湿法烟气脱硫产生的废水存放在沉淀池中；

2）将燃煤锅炉排放的热烟气通入静电除尘器内；将沉淀池内的脱硫废水通过水泵引入位于静电除尘器入口处的雾化喷枪内；

3）将雾化喷枪的进气口与空气相连通，利用脱硫废水流动时产生的流动压力将空气导入雾化喷枪内，使空气和脱硫废水在雾化喷枪内进行混合，由雾化喷枪将脱硫废水变成废水泡沫流；

4)将步骤 3)的废水泡沫流喷入到静电除尘器内，与静电除尘器内的锅炉热烟气充分结合，使所述废水泡沫流中的水分被锅炉热烟气加热蒸发，从而产生脱硫废水析出物－盐分，所述脱硫废水析出物－盐分附着在锅炉热烟气的粉尘上，使进入静电除尘器的锅炉热烟气湿度增加、温度降低，形成带脱硫废水析出物的降温烟气；

5）将步骤 4）的降温烟气送入吸收塔内，由吸收塔对所述降温烟气进行脱硫处理；

6）经过步骤 5）的脱硫处理后，降温烟气变成脱硫净化气，在脱硫处理过程中产生的废水为脱硫废水通入沉淀池中，脱硫净化气经过烟囱排放到大气中；

7)步骤 6)中产生的脱硫废水再通过水泵引入位于静电除尘器入口处的雾化喷枪内，不断进行步骤 3)-6)的操作，从而形成利用锅炉热烟气蒸发脱硫废水，和利用脱硫废水将锅炉热烟气降温及除尘的不断循环过程，以减少废水及废气排放。

2. 根据权利要求 1 所述的一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的方法，其特征在于：所述雾化喷枪为文丘里结构，利用脱硫废水流动时产生的流动压力将空气导入，使空气和脱硫废水在雾化喷枪内进行混合，脱硫废水和空气在雾化喷枪中被高度分散，并处于高度湍流震荡状态，通过雾化喷枪喷出的液体射流变成泡沫流，液体被雾化成细小液滴。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的方法，其特征在于：所述废水泡沫流为雾化成粒径为 100μm 的微小液滴。

4. 一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的装置，包括锅炉（1），其特征在于：锅炉（1）的出烟通道通过静电除尘器（2）连通吸收塔（3），在所述静电除尘器（2）的入口处设有雾化喷枪（7），雾化喷枪（7）的进气口与空气相连通，雾化喷枪（7）的输出端口连通静电除尘器（2）的内腔；在所述吸收塔（3）下部设有沉淀池（5），所述沉淀池（5）的进水口与吸收塔（3）的出水口连通，沉淀池（5）出水口通过水泵（6）与雾化喷枪（7）的进水口相连，形成脱硫废水的循环再利用闭环式连接结构。

5. 根据权利要求 4 所述的一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的装置，其特征在于：所述雾化喷枪（7）具有文丘里结构。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的装置，其特征在于：在吸收塔（3）的出气口处设有烟囱（4），经吸收塔（3）脱硫的净化气从烟囱（4）向排放。

一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及脱硫废水的处理，具体涉及一种锅炉热烟气和脱硫废水的循环处理方法及装置，适用于处理湿法烟气脱硫废水。属于污水处理技术领域。

背景技术

[0002] 锅炉燃烧的主要排放物有二氧化硫和粉尘，其中二氧化硫是造成酸雨的主要污染物之一。目前，主要通过湿法烟气脱硫技术来控制二氧化硫的污染，但湿法烟气脱硫技术在脱硫过程中会产生大量的废水，但废水中含有大量的杂质如悬浮物、过饱和的亚硫酸盐、硫酸盐以及重金属，其中很多是国家环保标准中要求严格控制的第一类污染物，需对该废水再进行处理。如公布号为 CN 101991996A 一种用于燃煤锅炉的除尘脱硫方法及装备，该方法将锅炉烟气通入除尘器内，进行除尘处理，将锅炉废水排入沉淀池内，沉淀后废水流入碱液池内，采用 PH 值调节后泵入脱硫塔内作为脱硫液，吸收烟气中的二氧化硫，将吸收二氧化硫的废水排入沉淀池中沉淀再循环。该方法造成烟气中氯浓度超过规定值，必须从中排放一定量的废水，该废水虽然进行石膏脱水和清洗系统，但无法去除脱硫废水中的盐分，由于该脱硫废水中盐分含量太高而难以回收用于生产或生活中，多数情况下只能外排，因此对水环境造成一定的影响，且锅炉烟气直接通过除尘器，因受烟气的影响烟气中的粉尘不能很好的被除尘器吸收。

发明内容

[0003] 本发明的目的之一，是为了提供一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的方法，该方法使烟气中的粉尘更易吸收、减少污水排放、并且能减少脱硫废水处理费用。

[0004] 本发明的目的之二，是为了提供一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的装置。

[0005] 本发明的目的之一可以通过如下技术方案实现：

[0006] 一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的方法，其特征在于：利用锅炉热烟气蒸发脱硫废水，和利用脱硫废水锅炉热烟气降温及除尘，以减少废水及废气排放，具体包括如下步骤：

[0007] 1) 将湿法烟气脱硫产生的废水存放在沉淀池中；

[0008] 2) 将燃煤锅炉排放的热烟气通入静电除尘器内；将沉淀池内的脱硫废水通过水泵引入位于静电除尘器入口处的雾化喷枪内；

[0009] 3) 将雾化喷枪的进气口与空气相连通，利用脱硫废水流动时产生的流动压力将空气导入雾化喷枪内，使空气和脱硫废水在雾化喷枪内进行混合，由雾化喷枪将脱硫废水变成废水泡沫流；

[0010] 4) 将步骤 3) 的废水泡沫流喷入到静电除尘器内，与静电除尘器内的锅炉热烟气充分结合，使所述废水泡沫流中的水分被锅炉热烟气加热蒸发，从而产生脱硫废水析出物－盐分，所述脱硫废水析出物－盐分附着在锅炉热烟气的粉尘上，使进入静电除尘器的锅炉热烟气湿度增加、温度降低，形成带脱硫废水析出物的降温烟气；

[0011] 5) 将步骤 4) 的降温烟气送入吸收塔内，由吸收塔对所述降温烟气进行脱硫处理；

[0012] 6) 经过步骤 5) 的脱硫处理后，降温烟气变成脱硫净化气，在脱硫处理过程中产生的废水为脱硫废水通入沉淀池中，脱硫净化气经过烟囱排放到大气中；

[0013] 7) 步骤 6) 中产生的脱硫废水再通过水泵引入位于静电除尘器入口处的雾化喷枪内，不断进行步骤 3)-6) 的操作，从而形成利用锅炉热烟气蒸发脱硫废水，和利用脱硫废水将锅炉热烟气降温及除尘的不断循环过程，以减少废水及废气排放。

[0014] 本发明的目的之一还可以通过如下技术方案实现：

[0015] 进一步地，所述雾化喷枪为文丘里结构，利用脱硫废水流动时产生的流动压力将空气导入，使空气和脱硫废水在雾化喷枪内进行混合，脱硫废水和空气在雾化喷枪中被高度分散，并处于高度湍流震荡状态，通过雾化喷枪喷出的液体射流变成泡沫流，液体被雾化成细小液滴。

[0016] 进一步地，所述废水泡沫流为雾化成粒径为 100μm 的微小液滴。通过雾化成粒径约为 100μm 的微小液滴，便于被高温烟气蒸发。

[0017] 本发明的目的之二可以通过可以下技术方案实现：

[0018] 一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的装置，包括锅炉，其特征在于：锅炉的出烟通道通过静电除尘器连通吸收塔，在所述静电除尘器的入口处设有雾化喷枪，雾化喷枪的进气口与空气相连通，雾化喷枪的输出端口连通静电除尘器的内 腔；在所述吸收塔下部设有沉淀池，所述沉淀池的进水口与吸收塔的出水口连通，沉淀池出水口通过水泵与雾化喷枪的进水口相连，形成脱硫废水的循环再利用闭环式连接结构。

[0019] 本发明的目的之二还可以通过可以下技术方案实现：

[0020] 进一步地，所述雾化喷枪可以具有文丘里结构。

[0021] 进一步地，在吸收塔的出气口处可以设有烟囱，经吸收塔脱硫的净化气从烟囱向排放。

[0022] 本发明的有益效果：

[0023] 1、本发明由于形成利用锅炉热烟气蒸发脱硫废水，和利用脱硫废水将锅炉热烟气降温及除尘的不断循环过程，因此，一方面可减少烟气经吸收塔处理的用水量，具有节约用水的效果；另一方面可使高温烟气中含有的粉尘更易被静电除尘器吸收，具有除尘效果好的特点，即具有减少废水及废气排放的有益效果。

[0024] 2、本发明是由于形成脱硫废水的循环再利用闭环式连接结构，因此提高了废水处理及重复利用率，减少了废气排放，而且减少了脱硫处理费用，既保护了水资源，又使有限的水资源在火电厂发挥其最大的综合经济效益和社会效益。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0027] 具体实施例 1：

[0028] 一种循环处理锅炉热烟气和脱硫废水的方法，其特征在于：利用锅炉热烟气蒸发

脱硫废水，和利用脱硫废水锅炉热烟气降温及除尘，以减少废水及废气排放，具体包括如下步骤：

[0029] 1）将湿法烟气脱硫产生的废水存放在沉淀池 5 中；

[0030] 2）将燃煤锅炉 1 排放的热烟气通入静电除尘器 2 内；将沉淀池 5 内的脱硫废水通过水泵 6 引入位于静电除尘器 2 入口处的雾化喷枪 7 内；

[0031] 3）将雾化喷枪 7 的进气口与空气相连通，利用脱硫废水流动时产生的流动压力将空气导入雾化喷枪 7 内，使空气 8 和脱硫废水在雾化喷枪 7 内进行混合，由雾化喷枪 7 将脱硫废水变成废水泡沫流；

[0032] 4）将步骤 3）的废水泡沫流喷入到静电除尘器 2 内，与静电除尘器 2 内的锅炉热烟气充分结合，使所述废水泡沫流中的水分被锅炉热烟气加热蒸发，从而产生脱硫废水析出物－盐分，所述脱硫废水析出物－盐分附着在锅炉热烟气的粉尘上，使进入静电除尘器 2 的锅炉热烟气湿度增加、温度降低，形成带脱硫废水析出物的降温烟气；

[0033] 5）将步骤 4）的降温烟气送入吸收塔 3 内，由吸收塔 3 对所述降温烟气进行脱硫处理；

[0034] 6）经过步骤 5）的脱硫处理后，降温烟气变成脱硫净化气，在脱硫处理过程中产生的废水为脱硫废水、并使脱硫废水通入沉淀池 5 中，脱硫净化气经过烟囱 4 排放到大气中；

[0035] 7）步骤 6）中产生的脱硫废水再通过水泵 6 引入位于静电除尘器 2 入口处的雾化喷枪 7 内，不断进行步骤 3）-6）的操作，从而形成利用锅炉热烟气蒸发脱硫废水，和利用脱硫废水将锅炉热烟气降温及除尘的不断循环过程，以减少废水及废气排放。

[0036] 本实施例中，所述雾化喷枪 7 利用脱硫废水流动时产生的流动压力将空气导入，使空气 8 和脱硫废水在雾化喷枪 7 内进行混合，脱硫废水和空气 8 在雾化喷枪 7 中被高度分散，并处于高度湍流震荡状态，通过雾化喷枪 7 喷出的液体射流变成泡沫流，液体被雾化成细小液滴。所述废水泡沫流为雾化成粒径为 100μm 的微小液滴。通过雾化成粒径约为 100μm 的微小液滴，便于被高温烟气蒸发。

[0037] 如图 1 所示，本实施例涉及的一种锅炉热烟气和脱硫废水的循环处理装置，包括锅炉 1，锅炉 1 的出烟通道通过静电除尘器 2 连通吸收塔 3，在所述静电除尘器 2 的入口处设有雾化喷枪 7，雾化喷枪 7 的进气口与空气相连通，雾化喷枪 7 的输出端口连通静电除尘器 2 的内腔；在所述吸收塔 3 下部设有沉淀池 5，所述沉淀池 5 的进水口与吸收塔 3 的出水口连通，沉淀池 5 出水口通过水泵 6 与雾化喷枪 7 的进水口相连，形成脱硫废水的循环再利用闭环式连接结构。所述雾化喷枪 7 具有文丘里结构。在吸收塔 3 的出气口处设有烟囱 4，经吸收塔 3 脱硫的净化气从烟囱 4 向排放。

[0038] 本发明的工作原理如下：

[0039] 通过在静电除尘器 2 烟道入口处设置气液两相流式雾化喷枪 7，雾化喷枪 7 采用文丘里结构原理，利用废水液体流动时产生的流动压力将空气导入，使气、液两相在喷枪中被高度分散，处于高度湍流震荡状态，液体射流变成泡沫流，液体被雾化成 100μm 的微小液滴，被喷入静电除尘器 2 内，静电除尘器 2 的前出口的烟气温一般在 110 ～ 130℃，微小废水液滴遇到高温烟气被迅速蒸发，脱硫废水吸热蒸发，从而降低了高温烟气的温度，烟气含水量体积百分比增加，减弱了烟气在吸收塔 3 中被蒸发，吸收塔 3 减少的蒸发量可等于废水的蒸发量；同时，水分被蒸发后脱硫废水溶解的盐分便附着在飞灰中，粉尘的比电阻下降，

粉尘粘性增加，使粉尘易粘附在静电除尘器极板及灰斗上，被静电除尘器吸收，从而达到脱硫废水零排放的目的。

[0040] 本实施采用600MW的机组，并采用石灰石－石膏湿法烟气脱硫工艺，在不考虑脱硫废水喷入静电除尘器2入口的情况下，检测到静电除尘器2内的烟气含水量体积百分比为7.8％，烟气温度为120.4℃，当将10吨脱硫废水通过水泵进入到静电除尘器入口的雾化喷枪，在雾化喷枪内将脱硫废水与空气均匀混合后，再将该脱硫废水全部喷入到静电除尘器内，该脱硫废水被高温烟气加热蒸发，再次检查静电除尘器内的烟气，检查结果得出烟气中的含水量变为8.6％，烟气温度降至110℃左右。

[0041] 本发明设置成通过将脱硫废水喷入高温烟道中，使烟气湿度增加，脱硫废水被高温烟气蒸发，脱硫废水蒸发后析出的盐分附着在粉尘上被静电除尘器吸收，又因脱硫废水蒸发吸收了高温烟气的热量，从而降低了高温烟气的温度，具有减少废水及废气排放的有益效果。

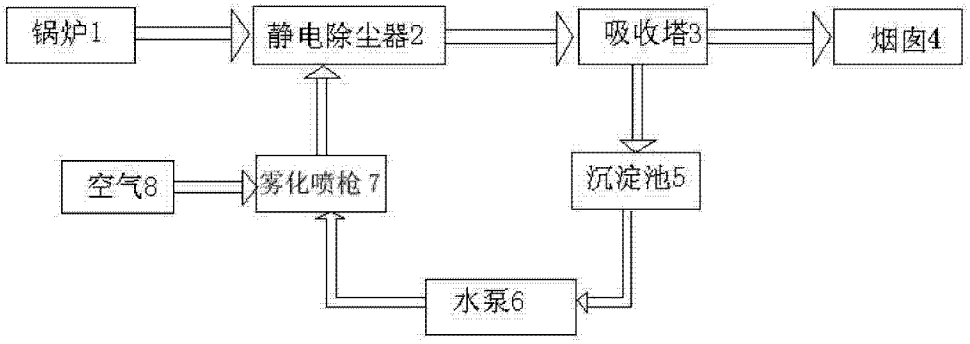


图 1