



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110864342 A

(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201911259519.0

B01D 3/06(2006.01)

(22)申请日 2019.12.10

B01D 53/48(2006.01)

(71)申请人 中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司

B01D 53/78(2006.01)

F01K 17/02(2006.01)

地址 102209 北京市昌平区未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼

(72)发明人 周贤 彭烁 钟迪 王保民

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 贺小婷

(51)Int.Cl.

F24D 3/10(2006.01)

F22D 1/32(2006.01)

F23J 15/02(2006.01)

F23J 15/06(2006.01)

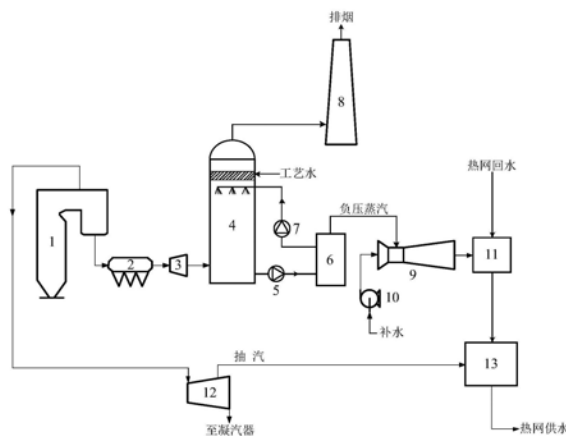
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种烟气低温余热间接加热热网补水系统及方法

(57)摘要

本发明提供了一种烟气低温余热间接加热热网补水系统及方法,包括燃煤锅炉、除尘器、湿法脱硫塔、闪蒸塔、引射器、汽轮机和热网加热器,其中,燃煤锅炉的烟气出口连接除尘器的入口,除尘器的出口连接湿法脱硫塔的底部入口,湿法脱硫塔的底部脱硫浆液出口与闪蒸塔的入口连接;湿法脱硫塔的顶部设置有洁净烟气出口;闪蒸塔的冷浆液出口与湿法脱硫塔顶部的冷浆液入口连接;闪蒸塔的负压蒸汽出口连接引射器的入口,引射器上设置有热网补水入口,引射器的出口连接热网加热器的入口,热网加热器上设置有热网供水出口;燃煤锅炉的蒸汽出口连接汽轮机的入口,汽轮机中部设置的抽汽口连接热网加热器;本发明结构简单,能够提高能源利用效率,增加机组供热能力,具有显著的经济效益。



CN 110864342 A

1. 一种烟气低温余热间接加热热网补水系统,其特征在于,包括燃煤锅炉(1)、除尘器(2)、湿法脱硫塔(4)、闪蒸塔(6)、引射器(9)、汽轮机(12)和热网加热器(13),其中,燃煤锅炉(1)的烟气出口连接除尘器(2)的入口,除尘器(2)的出口连接湿法脱硫塔(4)的底部入口,湿法脱硫塔(4)的底部脱硫浆液出口与闪蒸塔(6)的入口连接;湿法脱硫塔(4)的顶部设置有洁净烟气出口;

闪蒸塔(6)的冷浆液出口与湿法脱硫塔(4)顶部的冷浆液入口连接;

闪蒸塔(6)的负压蒸汽出口连接引射器(9)的入口,引射器(9)上设置有热网补水入口,引射器(9)的出口连接热网加热器(13)的入口,热网加热器(13)上设置有热网供水出口;

燃煤锅炉(1)的蒸汽出口连接汽轮机(12)的入口,汽轮机(12)中部设置的抽汽口连接热网加热器(13)。

2. 根据权利要求1所述的一种烟气低温余热间接加热热网补水系统,其特征在于,所述除尘器(2)的出口与湿法脱硫塔(4)的底部入口之间设置有引风机(3)。

3. 根据权利要求1所述的一种烟气低温余热间接加热热网补水系统,其特征在于,所述湿法脱硫塔(4)的底部脱硫浆液出口与闪蒸塔(6)的入口之间设置有第一浆液泵(5)。

4. 根据权利要求1所述的一种烟气低温余热间接加热热网补水系统,其特征在于,所述湿法脱硫塔(4)顶部的烟气出口连接有烟囱(8)。

5. 根据权利要求1所述的一种烟气低温余热间接加热热网补水系统,其特征在于,所述闪蒸塔(6)的冷浆液出口与湿法脱硫塔(4)顶部的冷浆液入口之间设置有第二浆液泵(7)。

6. 根据权利要求1所述的一种烟气低温余热间接加热热网补水系统,其特征在于,所述引射器(9)上的热网补水入口处设置有水泵(10)。

7. 根据权利要求1所述的一种烟气低温余热间接加热热网补水系统,其特征在于,所述引射器(9)的出口与热网加热器(13)的入口之间设置有混水器(11)。

8. 一种烟气低温余热间接加热热网补水方法,其特征在于,基于权利要求1-7中任一项所述的一种烟气低温余热间接加热热网补水系统,包括以下步骤:

燃煤锅炉(1)产生的烟气经过除尘器(2),送入湿法脱硫塔(4)中,烟气在湿法脱硫塔(4)内与顶部喷淋下来的脱硫浆液发生脱硫反应,同时降温增湿;

湿法脱硫塔(4)底部出口的脱硫浆液送入闪蒸塔(6),在闪蒸塔(6)内脱硫浆液经过蒸发冷却过程,闪蒸出负压蒸汽,同时降温成为冷浆液,所述冷浆液送入湿法脱硫塔(4),从顶部喷淋至塔内,经过喷淋及脱硫反应后烟气经过除雾器,排入大气;

热网补水送入引射器(9),在引射器(9)内产生负压;闪蒸塔(6)产生的负压蒸汽在压差作用下进入引射器(9),与热网补水混合后冷凝,送入热网加热器(13);

热网回水送入热网加热器(13),燃煤锅炉(1)产生的蒸汽送入汽轮机(12)发电,汽轮机(12)中部的抽汽送入热网加热器(13),加热热网回水。

一种烟气低温余热间接加热热网补水系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于火力发电节能减排领域,具体涉及一种烟气低温余热间接加热热网补水系统及方法。

背景技术

[0002] 燃煤热电联产机组排烟损失占据燃料热值相当比例,降低排烟损失,可有效提高机组能源利用效率。目前烟气余热回收主要采用间壁式换热器的方式,由于燃煤烟气为含灰含酸气体,容易造成换热器的磨损与腐蚀,设备可靠性普遍较差。

[0003] 多数燃煤热电联产机组湿法脱硫塔已经接近水平平衡临界点,较多采用低温省煤器降低烟气温度的技术与脱硫废水烟道蒸发技术,会加剧湿法脱硫塔的水平平衡问题,致使脱硫塔无法正常工作。

[0004] 采用湿法脱硫浆液闪蒸的方式,将脱硫浆液引入负压状态的闪蒸塔内,发生闪蒸过程,产生大量负压闪蒸蒸汽,由于闪蒸的蒸发冷却原理使得浆液温度降低,清洁的负压闪蒸蒸汽通过冷凝器或者热泵等设备,完成了冷凝放热,可实现了热量的回收利用,水蒸气凝结形成的水分可有效降低机组整体水耗。利用冷却后的脱硫浆液对烟气进行喷淋,达到降低烟气温度与含水量的目的,实现消除白色烟羽视觉污染的目的。

[0005] 将从射水泵来的具有一定压力的热网补水经水室进入喷嘴,喷嘴将压力水的压力能转变为速度能,水流高速从喷嘴射出,使负压闪蒸蒸汽吸入室内产生高度真空,抽出闪蒸塔内的闪蒸蒸汽,闪蒸蒸汽与热网补水混合后凝结一起进入扩散管,水流速度减慢,压力逐渐升高,最后以略高于热网回水压力补入热网管道。

[0006] 但是现有的热网加热没有利用燃煤热电联产机组的高温烟气,造成资源浪费。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种烟气低温余热间接加热热网补水系统及方法,间接回收湿法脱硫后烟气余热,减少热网补水量,解决脱硫塔水平平衡问题,同时实现降低烟气内水蒸气含量,消除白色烟羽视觉污染现象。

[0008] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0009] 本发明提供了一种烟气低温余热间接加热热网补水系统,包括燃煤锅炉、除尘器、湿法脱硫塔、闪蒸塔、引射器、汽轮机和热网加热器,其中,燃煤锅炉的烟气出口连接除尘器的入口,除尘器的出口连接湿法脱硫塔的底部入口,湿法脱硫塔的底部脱硫浆液出口与闪蒸塔的入口连接;湿法脱硫塔的顶部设置有洁净烟气出口;

[0010] 闪蒸塔的冷浆液出口与湿法脱硫塔顶部的冷浆液入口连接;

[0011] 闪蒸塔的负压蒸汽出口连接引射器的入口,引射器上设置有热网补水入口,引射器的出口连接热网加热器的入口,热网加热器上设置有热网供水出口;

[0012] 燃煤锅炉的蒸汽出口连接汽轮机的入口,汽轮机中部设置的抽汽口连接热网加热器。

- [0013] 优选地,所述除尘器的出口与湿法脱硫塔的底部入口之间设置有引风机。
- [0014] 优选地,所述湿法脱硫塔的底部脱硫浆液出口与闪蒸塔的入口之间设置有第一浆液泵。
- [0015] 优选地,所述湿法脱硫塔顶部的烟气出口连接有烟囱。
- [0016] 优选地,所述闪蒸塔的冷浆液出口与湿法脱硫塔顶部的冷浆液入口之间设置有第二浆液泵。
- [0017] 优选地,所述引射器上的热网补水入口处设置有水泵。
- [0018] 优选地,所述引射器的出口与热网加热器的入口之间设置有混水器。
- [0019] 一种烟气低温余热间接加热热网补水方法,基于所述的一种烟气低温余热间接加热热网补水系统,包括以下步骤:
- [0020] 燃煤锅炉产生的烟气经过除尘器,送入湿法脱硫塔中,烟气在湿法脱硫塔内与顶部喷淋下来的脱硫浆液发生脱硫反应,同时降温增湿;
- [0021] 湿法脱硫塔底部出口的脱硫浆液送入闪蒸塔,在闪蒸塔内脱硫浆液经过蒸发冷却过程,闪蒸出负压蒸汽,同时降温成为冷浆液,所述冷浆液送入湿法脱硫塔,从顶部喷淋至塔内,经过喷淋及脱硫反应后烟气经过除雾器,排入大气;
- [0022] 热网补水送入引射器,在引射器内产生负压;闪蒸塔产生的负压蒸汽在压差作用下进入引射器,与热网补水混合后冷凝,送入热网加热器;
- [0023] 热网回水送入热网加热器,燃煤锅炉产生的蒸汽送入汽轮机发电,汽轮机中部的抽汽送入热网加热器,加热热网回水。
- [0024] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:
- [0025] 本发明提供的一种烟气低温余热间接加热热网补水系统及方法,能够回收湿法脱硫塔内脱硫浆液的热量,间接达到深度回收烟气余热的目的,提高能源利用效率,增加机组供热能力,具有显著的经济效益;同时,能够通过闪蒸的方法从脱硫浆液提取大量水蒸气,水蒸气凝结后形成的凝结水水质良好,直接作为热网补水,减小电厂水耗;通过闪蒸的方法从脱硫浆液提取大量水蒸气后,使得脱硫塔内水平衡问题得以解决,避免了脱硫塔涨池等问题引起的设备故障;脱硫浆液闪蒸后,实现了脱硫浆液的蒸发冷却,冷浆液喷淋烟气后可大幅降低离开脱硫塔的烟气温度与含水率,实现了消除白色烟羽视觉污染的目的;本系统结构简单、投资低。

附图说明

- [0026] 图1是本发明涉及的系统结构示意图。

具体实施方式

- [0027] 下面结合附图,对本发明进一步详细说明。
- [0028] 如图1所示,本发明提供的一种烟气低温余热间接回收加热热网补水装置,包括燃煤锅炉1、除尘器2、引风机3、湿法脱硫塔4、第一浆液泵5、闪蒸塔6、第二浆液泵7、烟囱8、引射器9、水泵10、混水器11、汽轮机12和热网加热器13,其中,燃煤锅炉1的烟气出口连接除尘器2的入口,除尘器2的出口连接引风机3的入口,引风机3的出口连接湿法脱硫塔4的底部入口,湿法脱硫塔4的底部脱硫浆液出口经过第一浆液泵5与闪蒸塔6的入口连接;湿法脱硫塔

4顶部的烟气连接烟囱8。

[0029] 闪蒸塔6的冷浆液出口经过第二浆液泵7与湿法脱硫塔4顶部的冷浆液入口连接。

[0030] 闪蒸塔6的负压蒸汽出口连接引射器9的蒸汽入口,引射器9的出口连接混水器11的入口,混水器11的出口连接热网加热器13的入口,热网加热器13的出口连接热网供水设备。

[0031] 引射器9上设置有热网补水入口,所述热网补水入口连接有热网补水外接设备;所述热网补水入口处设置有水泵10。

[0032] 燃煤锅炉1的蒸汽出口连接汽轮机12的入口,汽轮机12中部设置的抽汽口连接热网加热器13。

[0033] 该系统工作流程:

[0034] 燃煤锅炉1产生的烟气经过除尘器2,再由引风机3送入湿法脱硫塔4中,烟气在湿法脱硫塔4内与顶部喷淋下来的脱硫浆液发生脱硫反应,同时降温增湿;湿法脱硫塔4底部出口脱硫浆液经过第一浆液泵5送入闪蒸塔6,闪蒸塔6内脱硫浆液经过蒸发冷却过程,闪蒸出负压蒸汽,同时降温成为冷浆液,冷浆液经过第二浆液泵7送入湿法脱硫塔4,从顶部喷淋至塔内,经过喷淋及脱硫反应后烟气经过除雾器,离开湿法脱硫塔4,送入烟囱8,排入大气。

[0035] 热网补水通过水泵10送入引射器9,在引射器9内产生负压,闪蒸塔6产生的负压蒸汽在压差作用下进入引射器9,与热网补水混合后冷凝,送入混水器11。

[0036] 热网回水经过混水器11后送入热网加热器13,燃煤锅炉1产生的蒸汽送入汽轮机12发电,汽轮机12的中部设置抽汽口,抽汽送入热网加热器13,加热热网回水后,送出厂区。

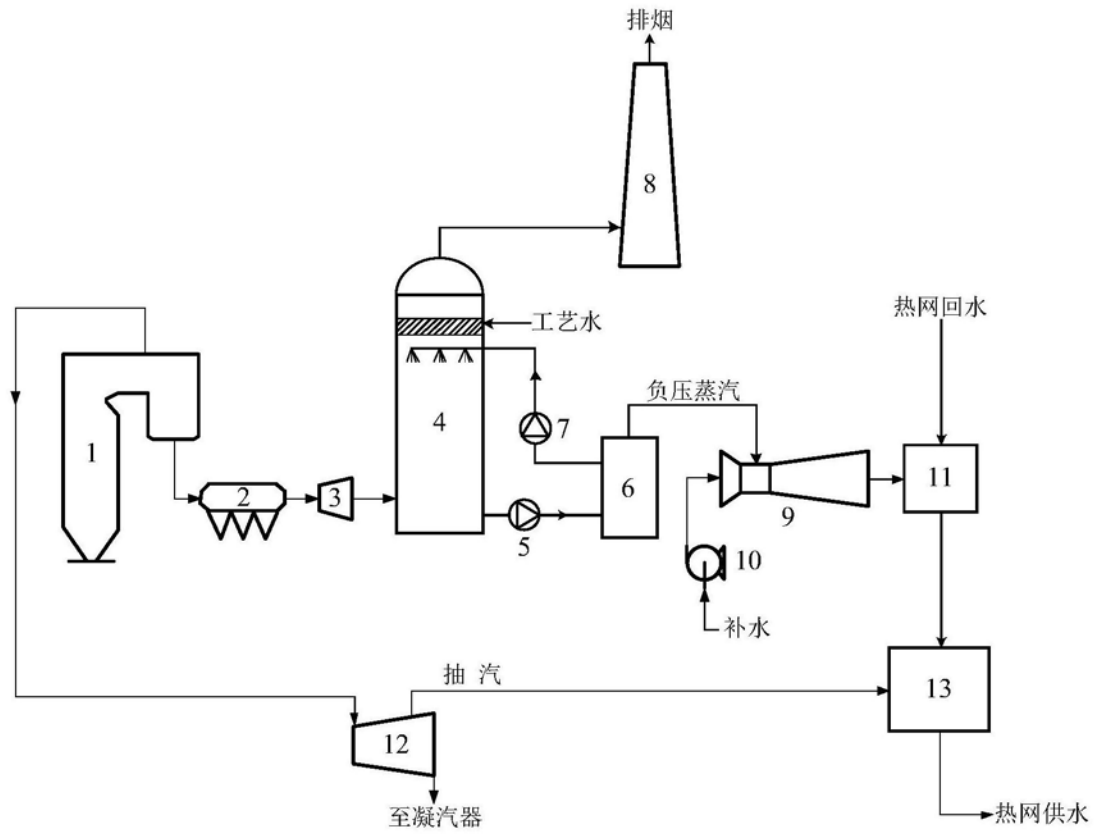


图1