(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 211146548 U
(45)授权公告日 2020.07.31

(21)申请号 201922203679.5
(22)申请日 2019.12.10
(73)专利权人 中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司
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 张海峰 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 贺小停
(51)Int.Cl.
F23L 15/00(2006.01)
F23J 15/00(2006.01)
F23J 15/02(2006.01)
F01K 11/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

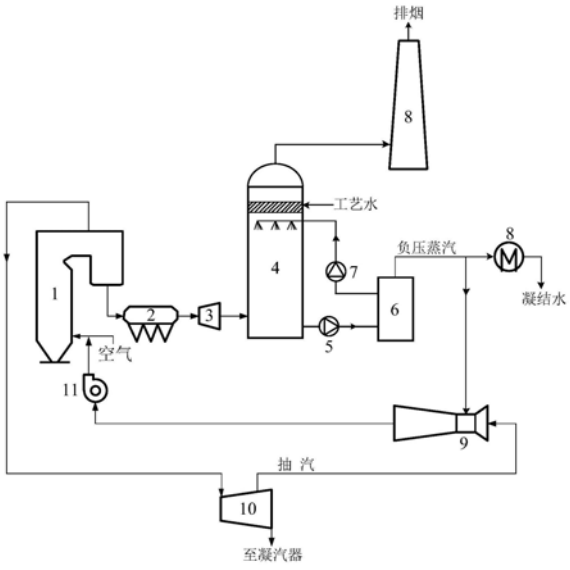
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统

(57)摘要

本实用新型提供的一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统，包括燃煤锅炉、除尘器、湿法脱硫塔、闪蒸塔、引射器和汽轮机，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；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与引射器的蒸汽入口连接；燃煤锅炉蒸汽出口连接汽轮机的入口，汽轮机中部设置有抽汽口，所述抽汽口连接引射器的抽汽入口，引射器的出口连接燃煤锅炉的空气入口；本实用新型结构简单，能够通过回收湿法脱硫塔内脱硫浆液的热量达到深度回收烟气余热的目的，提高能源利用效率。



CN 211146548 U

1.一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统,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)和汽轮机(10),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;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)的负压蒸汽出口与引射器(9)的蒸汽入口连接;燃煤锅炉(1)的蒸汽出口连接汽轮机(10)的入口,汽轮机(10)中部设置有抽汽口,所述抽汽口连接引射器(9)的抽汽入口,引射器(9)的出口连接燃煤锅炉(1)的空气入口。

2.根据权利要求1所述的一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统,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所述的一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统,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所述的一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统,其特征在于,所述湿法脱硫塔(4)的顶部设置有烟气出口,所述烟气出口连接有烟囱(8)。

5.根据权利要求1所述的一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统,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所述的一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统,其特征在于,所述闪蒸塔(6)的负压蒸汽出口还连接有冷凝器(12);所述汽轮机(10)上设置的乏汽出口连接有冷凝器(12)。

7.根据权利要求1所述的一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统,其特征在于,所述引射器(9)的出口与燃煤锅炉(1)的空气入口之间设置有压缩机(11)。

一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于火力发电节能减排领域，具体涉及一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统。

背景技术

[0002] 目前多数燃煤热电联产机组普遍采取了多种节能措施，冷端损失基本消除，节能潜力大幅降低后，排烟损失占据了锅炉各项损失中的最大一部分。回收烟气余热以降低排烟温度，减少排烟损失，可以有效提高机组能源利用效率。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，设备可靠性大多较差。

[0003] 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，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。由于闪蒸的蒸发冷却原理使得浆液温度降低，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。

[0004] 此外，向助燃空气中注入水蒸气或水后，湿空气混合物进入燃气轮机、锅炉等燃烧设备燃烧，能降低燃烧过程中热力型NOx的生成。

[0005] 但是现有的燃煤热电联产机组的高温烟气并未完全利用，造成资源浪费。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统，能够间接回收湿法脱硫后烟气余热，提高锅炉效率，降低NOx排放，同时实现降低烟气内水蒸气含量，回收凝结水，消除白色烟羽视觉污染现象。

[0007] 为了达到上述目的，本实用新型采用的技术方案是：

[0008] 本实用新型提供的一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统，包括燃煤锅炉、除尘器、湿法脱硫塔、闪蒸塔、引射器和汽轮机，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；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与引射器的蒸汽入口连接；燃煤锅炉蒸汽出口连接汽轮机的入口，汽轮机中部设置有抽汽口，所述抽汽口连接引射器的抽汽入口，引射器的出口连接燃煤锅炉的空气入口。

[0009] 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。

[0010] 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。

[0011] 优选地，所述湿法脱硫塔的顶部设置有烟气出口，所述烟气出口连接有烟囱。

[0012] 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。

[0013] 优选地，所述闪蒸塔的负压蒸汽出口还连接有冷凝器；所述汽轮机上设置的乏汽出口连接有冷凝器。

[0014] 优选地，所述引射器的出口与燃煤锅炉的空气入口之间设置有压缩机。

[0015] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：

[0016] 本实用新型提供的一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统，能够通过回收湿法脱硫塔内脱硫浆液的热量达到深度回收烟气余热的目的，提高能源利用效率；将引射器排出的尾气送入燃煤锅炉的空气入口，与空气混合，使进入锅炉的空气含湿量增加，并使空气含氧量降低，降低了锅炉内煤粉火焰绝对燃烧温度，从而降低NOx的生成量；利用闪蒸器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，可以作为电厂系统补水，减小电厂水耗；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；本实用新型结构简单、成本低、通用性强。

附图说明

[0017] 图1本实用新型涉及的系统结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图，对本实用新型进一步详细说明。

[0019] 如图1所示，本实用新型提供的一种利用烟气低温余热提高锅炉效率的系统，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、汽轮机10、压缩机11和冷凝器12，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的出口经过引风机3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。

[0020] 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。

[0021] 闪蒸塔6的负压蒸汽出口分为两路，一路与冷凝器12的入口连接，冷凝器12上设置有冷凝水出口；另一路与引射器9的蒸汽入口连接。

[0022] 燃煤锅炉1的蒸汽出口连接汽轮机10的入口，汽轮机10中部设置有抽汽口，所述抽汽口连接引射器9的抽汽入口，引射器9的出口经过压缩机11连接燃煤锅炉1的空气入口。

[0023] 汽轮机10上设置的乏汽出口连接冷凝器12的入口。

[0024] 该系统的工作过程：

[0025] 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。

[0026] 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，所述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。

[0027] 燃煤锅炉1产生的蒸汽送入汽轮机10发电，汽轮机10的中部设置抽汽口，抽汽送入引射器9，并在引射器9内产生负压，汽轮机10的乏汽送至凝汽器12。

[0028] 闪蒸塔6产生的一部分负压蒸汽在压差作用下进入引射器9，与汽轮机抽汽混合后

再由压缩机11加热后混合进入燃煤锅炉1的空气;闪蒸塔6产生的另一部分负压蒸汽在冷凝器12中冷凝,形成凝结水。

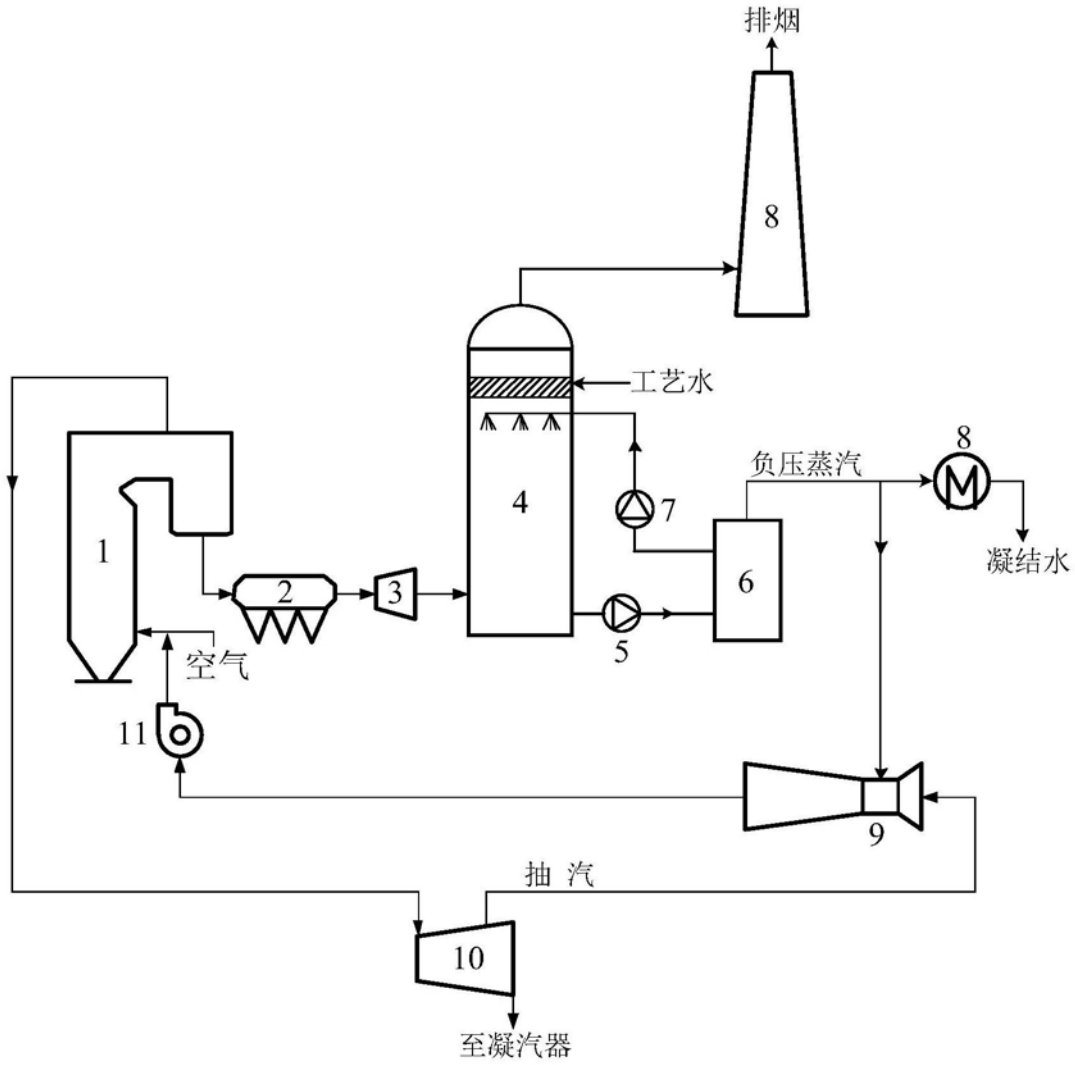


图1