



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112426842 A

(43) 申请公布日 2021.03.02

(21) 申请号 202011317803.1

B01D 47/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.23

E03B 3/28 (2006.01)

(71) 申请人 西安热工研究院有限公司

F23L 15/00 (2006.01)

地址 710048 陕西省西安市碑林区兴庆路
136号

F22D 11/06 (2006.01)

F23J 15/06 (2006.01)

(72) 发明人 张广才 王一坤 蔡文博 柳宏刚
魏星

(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 安彦彦

(51) Int.Cl.

B01D 53/00 (2006.01)

B01D 5/00 (2006.01)

B01D 53/18 (2006.01)

B01D 53/14 (2006.01)

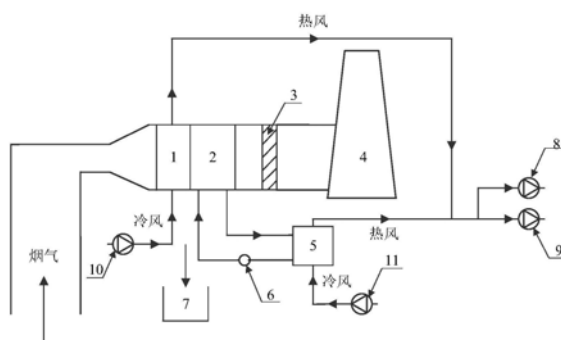
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种带暖风功能的烟气取水系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种带暖风功能的烟气取水系统及方法,包括湿法脱硫塔脱硫后烟气管道、尾部烟道、烟囱及冷凝水收集池;湿法脱硫塔脱硫后烟气管道与尾部烟道的入口相连通,尾部烟道的出口与烟囱的入口相连通,尾部烟道内沿烟气流通方向依次设置有第一冷凝换热器、第二冷凝换热器及除雾器,冷凝水收集池位于第一冷凝换热器底部的凝结水出口、第二冷凝换热器底部的凝结水出口及除雾器底部的凝结水出口的正下方,该系统及方法能够实现脱硫塔出口烟气中水蒸气的回收。



1. 一种带暖风功能的烟气取水系统,其特征在于,包括湿法脱硫塔脱硫后烟气管道、尾部烟道、烟囱(4)及冷凝水收集池(7);

湿法脱硫塔脱硫后烟气管道与尾部烟道的入口相连通,尾部烟道的出口与烟囱(4)的入口相连通,尾部烟道内沿烟气流通方向依次设置有第一冷凝换热器(1)、第二冷凝换热器(2)及除雾器(3),冷凝水收集池(7)位于第一冷凝换热器(1)底部的凝结水出口、第二冷凝换热器(2)底部的凝结水出口及除雾器(3)底部的凝结水出口的正下方。

2. 根据权利要求1所述的带暖风功能的烟气取水系统,其特征在于,还包括热风母管、第一风机(10)、第二风机(11)及空冷散热器(5);

第一风机(10)的出口与第一冷凝换热器(1)中管束的入口相连通,第一冷凝换热器(1)中管束的出口与热风母管相连通,第二风机(11)的出口与空冷散热器(5)的吸热侧入口相连通,空冷散热器(5)的吸热侧出口与热风母管相连通,空冷散热器(5)的放热出口与第二冷凝换热器(2)中管束的入口相连通,第二冷凝换热器(2)中管束的出口与空冷散热器(5)的放热侧入口相连通。

3. 根据权利要求2所述的带暖风功能的烟气取水系统,其特征在于,还包括锅炉一次风机(8)及锅炉二次风机(9),热风母管与锅炉一次风机(8)的入口及锅炉二次风机(9)的入口相连通。

4. 根据权利要求2所述的带暖风功能的烟气取水系统,其特征在于,第二冷凝换热器(2)的吸热侧经循环水泵(6)与空冷散热器(5)的放热侧相连通。

5. 根据权利要求1所述的带暖风功能的烟气取水系统,其特征在于,第一冷凝换热器(1)中管束内的介质为空气。

6. 根据权利要求1所述的带暖风功能的烟气取水系统,其特征在于,第二冷凝换热器(2)中管束内的介质为水。

7. 根据权利要求1所述的带暖风功能的烟气取水系统,其特征在于,第一冷凝换热器(1)中的管束为光管。

8. 根据权利要求1所述的带暖风功能的烟气取水系统,其特征在于,第一冷凝换热器(1)中管束的材质为金属。

9. 一种带暖风功能的烟气取水方法,其特征在于,基于权利要求1所述的带暖风功能的烟气取水系统,包括以下步骤:

燃煤电站锅炉燃烧后的烟气进入湿法烟气脱硫塔中进行烟气脱硫,脱硫后的烟气进入尾部烟道,其中,脱硫后的烟气依次经第一冷凝换热器(1)及第二冷凝换热器(2)进行换热降温,使得烟气中的水蒸气凝结为凝结水,并进入到冷凝水收集池(7)中,第二冷凝换热器(2)排出的烟气进入到除雾器(3)中进行除雾,然后经烟囱(4)排出,除雾器(3)收集的液滴进入到冷凝水收集池(7)中。

一种带暖风功能的烟气取水系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于火力发电设备领域,涉及一种带暖风功能的烟气取水系统及方法。

背景技术

[0002] 燃煤机组在今后相当长的一段时间内仍然是当前主要的电力来源,节约用水、降低水资源消耗是我国电力发展的必然选择和趋势。燃煤锅炉燃料燃烧后产生的烟气中蕴含着丰富的水资源,一般情况下,燃煤电厂排放烟气中含有体积分数为4%~13%的水蒸气,排放到大气中不仅造成极大的水资源浪费,而且烟气中的水分在烟囱中遇冷凝结成水沿壁面流下,会引起烟囱的腐蚀和结垢。因此火电厂水分的回收潜力巨大,将烟气中的水分回收并进行资源化利用,对于我国水资源匮乏地区的能源基地建设和经济发展具有重要意义。

[0003] 目前电厂烟气水分回收的方式主要有冷却冷凝、液体吸收和膜分离。其中针对燃煤烟气流量大、含尘高的特点,冷却冷凝技术相对具有更好的工程适应性。当烟气中的水分被冷凝后,大量的污染物如细微颗粒物、 NH_4^+ 、 SO_x 以及Hg等有害物质一同被去除,甚至可以实现“零水耗”湿法烟气脱硫。将大量的冷凝水回收利用还能减少电厂用水量,这对我国西部“富煤少水”区域发展电力工业的意义尤为重大。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供了一种带暖风功能的烟气取水系统及方法,该系统及方法能够实现脱硫塔出口烟气中水蒸气的回收。

[0005] 为达到上述目的,本发明所述的带暖风功能的烟气取水系统包括湿法脱硫塔脱硫后烟气管道、尾部烟道、烟囱及冷凝水收集池;

[0006] 湿法脱硫塔脱硫后烟气管道与尾部烟道的入口相连通,尾部烟道的出口与烟囱的入口相连通,尾部烟道内沿烟气流通方向依次设置有第一冷凝换热器、第二冷凝换热器及除雾器,冷凝水收集池位于第一冷凝换热器底部的凝结水出口、第二冷凝换热器底部的凝结水出口及除雾器底部的凝结水出口的正下方。

[0007] 还包括热风母管、第一风机、第二风机及空冷散热器;

[0008] 第一风机的出口与第一冷凝换热器中管束的入口相连通,第一冷凝换热器中管束的出口与热风母管相连通,第二风机的出口与空冷散热器的吸热侧入口相连通,空冷散热器的吸热侧出口与热风母管相连通,空冷散热器的放热出口与第二冷凝换热器中管束的入口相连通,第二冷凝换热器中管束的出口与空冷散热器的放热侧入口相连通。

[0009] 热风母管与锅炉一次风机的入口及锅炉二次风机的入口相连通。

[0010] 第二冷凝换热器的吸热侧经循环水泵与空冷散热器的放热侧相连通。

[0011] 第一冷凝换热器中管束内的介质为空气。

[0012] 第二冷凝换热器中管束内的介质为水或者其他低温媒介。

[0013] 第一冷凝换热器中的管束为光管或者其他能够增强换热效果的管型。

[0014] 第一冷凝换热器中管束的材质为金属。

[0015] 一种带暖风功能的烟气取水方法包括以下步骤:

[0016] 燃煤电站锅炉燃烧后的烟气进入湿法烟气脱硫塔中进行烟气脱硫,脱硫后的烟气进入尾部烟道,其中,脱硫后的烟气依次经第一冷凝换热器及第二冷凝换热器进行换热降温,使得烟气中的水蒸气凝结为凝结水,并进入到冷凝水收集池中,第二冷凝换热器排出的烟气进入到除雾器中进行除雾,然后经烟囱排出,除雾器收集的液滴进入到冷凝水收集池中。

[0017] 本发明具有以下有益效果:

[0018] 本发明所述的带暖风功能的烟气取水系统及方法在具体工作时,脱硫后的烟气依次经第一冷凝换热器及第二冷凝换热器进行换热降温,使得烟气中的水蒸气凝结为凝结水,并进入到冷凝水收集池中,第二冷凝换热器排出的烟气进入到除雾器中进行除雾,除雾器收集的液滴进入到冷凝水收集池中,以实现脱硫塔出口烟气中水蒸气的回收,其中,烟气中的 NH_4^+ 、 SO_2 、微细颗粒物及Hg等溶于水的有害物质被冷凝水脱除,冷凝水可用于脱硫塔用水或锅炉补水。

[0019] 进一步,通过第一冷凝换热器及第二冷凝换热器收集的热量加热一次给风及二次给风,以实现热量的回收再利用,以降低能耗。

附图说明

[0020] 图1为本发明的系统示意图。

[0021] 其中,1为第一冷凝换热器、2为第二冷凝换热器、3为除雾器、4为烟囱、5为空冷散热器、6为循环水泵、7为冷凝水收集池、8为锅炉一次风机、9为锅炉二次风机、10为第一风机、11为第二风机。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述:

[0023] 参考图1,本发明所述的带暖风功能的烟气取水系统包括湿法脱硫塔脱硫后烟气管道、尾部烟道、烟囱4及冷凝水收集池7;湿法脱硫塔脱硫后烟气管道与尾部烟道的入口相连通,尾部烟道的出口与烟囱4的入口相连通,尾部烟道内沿烟气流通方向依次设置有第一冷凝换热器1、第二冷凝换热器2及除雾器3,冷凝水收集池7位于第一冷凝换热器1底部的凝结水出口、第二冷凝换热器2底部的凝结水出口及除雾器3底部的凝结水出口的正下方。

[0024] 本发明还包括热风母管、第一风机10、第二风机11及空冷散热器5;第一风机10的出口与第一冷凝换热器1中管束的入口相连通,第一冷凝换热器1中管束的出口与热风母管相连通,第二风机11的出口与空冷散热器5的吸热侧入口相连通,空冷散热器5的吸热侧出口与热风母管相连通,空冷散热器5的放热出口与第二冷凝换热器2中管束的入口相连通,第二冷凝换热器2中管束的出口与空冷散热器5的放热侧入口相连通,热风母管与锅炉一次风机8的入口及锅炉二次风机9的入口相连通。其中,第二冷凝换热器2的吸热侧经循环水泵6与空冷散热器5的放热侧相连通。

[0025] 第一冷凝换热器1中管束内的介质为空气;第二冷凝换热器2中管束内的介质为水或者其他低温媒介;第一冷凝换热器1的管束可以为光管或者其他能够增强换热效果的管型;第二冷凝换热器2中的管束材质既可以为金属,也可以为非金属。

[0026] 本发明所述的带暖风功能的烟气取水方法包括以下步骤：

[0027] 1) 烟气冷凝和水蒸气相变

[0028] 燃煤电站锅炉燃烧后的烟气进入湿法烟气脱硫塔中进行烟气脱硫，脱硫后的烟气进入尾部烟道，其中，脱硫后的烟气依次经第一冷凝换热器1及第二冷凝换热器2进行换热降温，再经除雾器进行除雾，最后经烟囱4排出，第一冷凝换热器1中管束内的冷风及第二冷凝换热器2中管束内的冷媒将烟气的热量带走，降温后烟气中的水蒸气达到过饱和状态并以烟气中的细颗粒为凝结核发生相变凝结，形成的液滴在重力的作用下落入下方的冷凝水收集池7中。

[0029] 2) 冷风加热

[0030] 第一冷凝换热器1中管束内的冷风被加热形成热风，然后进入到热风母管中，第二冷凝换热器2中管束内的冷媒吸热后流入空冷散热器5的放热侧中进行放热，以加热空冷散热器5吸热侧中的冷风，以形成热风，空冷散热器5吸热侧输出的热风进入到热风母管中，热风母管输出的热风进入到锅炉一次风机8及锅炉二次风机9中。

[0031] 3) 烟气除雾排放

[0032] 第二冷凝换热器2排出的烟气经除雾器3除雾后经烟囱4排出，其中，除雾器3收集的液滴进入到冷凝水收集池7中。

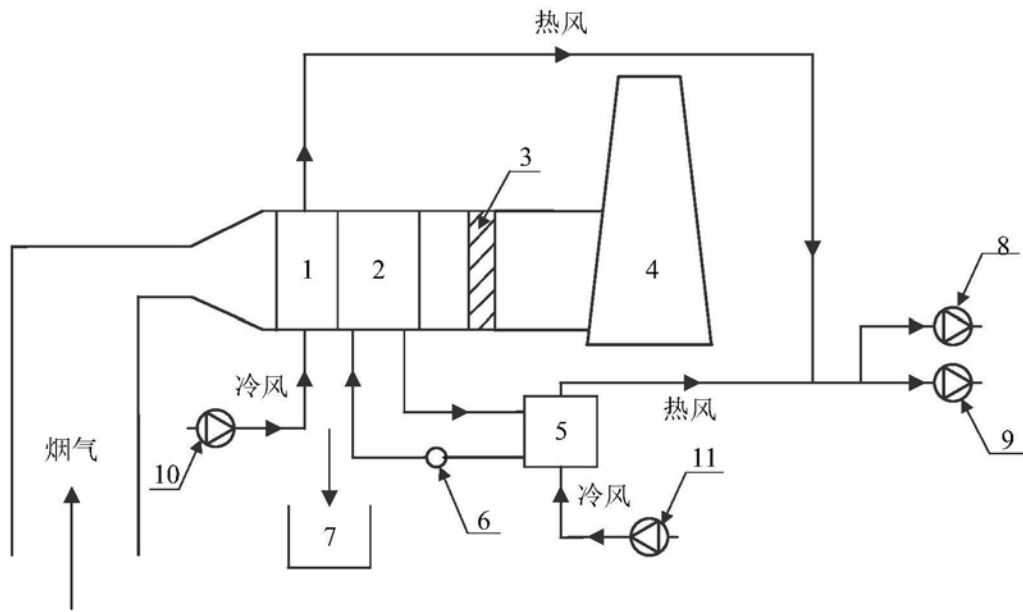


图1