



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205606619 U

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201620339113.9

F23J 15/06(2006.01)

(22)申请日 2016.04.21

F22D 1/36(2006.01)

(73)专利权人 华能国际电力股份有限公司

地址 100031 北京市西城区复兴门内大街6号

专利权人 西安热工研究院有限公司

西安西热节能技术有限公司

(72)发明人 黄嘉驷 杨寿敏 范庆伟 谢天

温婷 常东锋 刘永林 王伟

李恒恒

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215

代理人 何会侠

(51)Int.Cl.

F23L 15/00(2006.01)

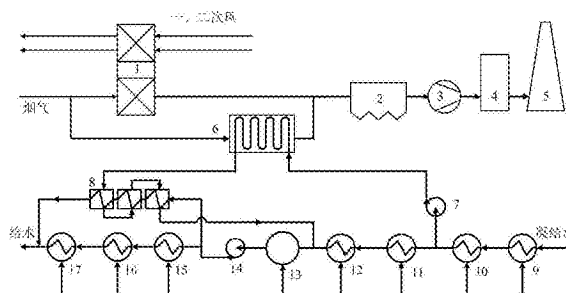
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

### (54)实用新型名称

空气预热器旁路式烟气余热梯级利用系统

### (57)摘要

空气预热器旁路式烟气余热梯级利用系统,包括安装在空气预热器入口与电除尘器入口之间的旁路烟道上的烟气换热器,安装在烟气换热器入口的循环泵,安装在给水泵出口旁路管道上的分级加热器;循环泵将部分凝结水升压后接入烟气换热器中吸热烟气余热,升温后的凝结水接入分级加热器中将部分热量释放给旁路给水,放热后的凝结水由除氧器入口管道引回回热系统,从而实现了烟气余热逐级加热高压给水和低压凝结水的目的,即烟气余热梯级利用。



1.空气预热器旁路式烟气余热梯级利用系统,其特征在于:包括安装在空气预热器(1)入口与电除尘器(2)入口之间的旁路烟道上的烟气换热器(6),安装在烟气换热器(6)入口的循环泵(7),安装在烟气换热器(6)出口的分级加热器(8);所述循环泵(7)的入口连接在低加系统的2号低压加热器(10)和3号低压加热器(11)之间,所述分级加热器(8)的循环水侧出口连接低加系统的4号低压加热器(12)的出口,分级加热器(8)的给水侧入口连接高加系统的给水泵(14)的出口,分级加热器(8)的给水侧出口连接高加系统的8号高压加热器(17)的出口。

## 空气预热器旁路式烟气余热梯级利用系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及火力发电技术领域,具体涉及空气预热器旁路式烟气余热梯级利用系统。

### 背景技术

[0002] 随着全球能源价格的不断上涨、世界范围内气候不断恶化,国家对节能降耗的要求更加严格,如何深入挖掘现有电站机组节能的潜力,降低企业的生产运行成本,成为每个企业共同关心的重要问题。

[0003] 我国现役火电机组中锅炉排烟温度普遍维持在125~150℃左右水平,高于设计值。一般情况下排烟温度每升高20℃,排烟热损失增加0.6%~1.0%,对机组的经济性产生不利的影响。近年来,锅炉烟气余热利用装置在火电领域被广泛采用,大批机组进行了低压省煤器及其类似系统的技改项目。但已有的改造项目普遍将吸收烟气余热用来加热凝结水和暖风器系统,回收能量的能级较低,利用效果不高。若能将烟气余热的能级提高,并用来加热给水这样的高能级工质,则余热的利用效率将显著提高。

### 发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术存在的利用能级较低的问题,本实用新型的目的在于提供一种空气预热器旁路式烟气余热梯级利用系统,利用空气预热器前的旁路烟道将一部分烟气引出,并将其热量用来加热2号低加出口引出的部分凝结水,由于进入空气预热器的烟气流量减少,空预器出口的排烟温度降低,同时旁路烟道内的烟气通过凝结水冷却后,烟气温度也降低,两股烟气在电除尘器入口烟道混合后,总的排烟温度降低,这等同于将锅炉的排烟余热加以吸收,但吸收得到的能量的品质相比直接在空气预热器出口增加烟气换热器的方案显著提高。能级得以提高的烟气余热一部分热量用来加热给水泵出口分流出来的高压给水,另一部分热量则保留在之前分流出来的凝结水中并最终由除氧器进口管道引回回热系统,通过上述方案实现了烟气余热同时加热凝结水和给水的目的,从而提高了烟气余热的利用能级,达到了梯级利用的效果。

[0005] 为了实现上述实用新型目的,本实用新型采取的技术方案是:

[0006] 空气预热器旁路式烟气余热梯级利用系统,包括安装在空气预热器1入口与电除尘器2入口之间的旁路烟道上的烟气换热器6,安装在烟气换热器6入口的循环泵7,安装在烟气换热器6出口的分级加热器8;所述循环泵7的入口连接在低加系统的2号低压加热器10和3号低压加热器11之间,所述分级加热器8的循环水侧出口连接低加系统的4号低压加热器12的出口,分级加热器8的给水侧入口连接高加系统的给水泵14的出口,分级加热器8的给水侧出口连接高加系统的8号高压加热器17的出口。

[0007] 分流部分凝结水经过循环泵7升压后接入烟气换热器6中吸收烟气余热,烟气余热为空气预热器1入口与电除尘器2入口之间旁路烟道中的高能级余热,烟气换热器6出口的凝结水继续接入多级换热器8中将其部分热量传递给给水,凝结水中剩余的热量则引回回

热系统。

[0008] 本实用新型和现有技术相比,具有如下优点:

[0009] 采用本实用新型系统后,使相同数量的烟气余热的能级得以提高,热源得到了合理优化,在此基础上将烟气余热按能级高低依次用来加热给水和凝结水实现了排烟余热的梯级利用,提高了能量利用效率。本实用新型采用了低压力的凝结水即作为热量的受体,同时又是高能级余热的载体,并最终释放给分流出来的给水,避免了直接将高压给水引入换热器吸热的,减少高压管道的投资,取而代之的是在给水泵出口分流管道上安装分级加热器。

## 附图说明

[0010] 附图为本实用新型的结构示意图。

[0011] 其中,1为空气预热器,2为电除尘器,3为引风机,4为脱硫塔,5为烟囱,6为烟气换热器,7为循环泵,8为分级加热器,9为1号低压加热器,10为2号低压加热器,11为3号低压加热器,12为4号低压加热器,13为除氧器,14为给水泵,15为6号高压加热器,16为7号高压加热器,17为8号高压加热器。

## 具体实施方式

[0012] 以下结合附图及具体实施例,对本实用新型作进一步的详细描述。

[0013] 如附图所示,本实用新型空气预热器旁路式烟气余热梯级利用系统,包括安装在空气预热器1入口与电除尘器2入口之间的旁路烟道上的烟气换热器6,安装在烟气换热器6入口的循环泵7,安装在烟气换热器6出口的分级加热器8;所述循环泵7的入口连接在低加系统的2号低压加热器10和3号低压加热器11之间,所述分级加热器8的循环水侧出口连接低加系统的4号低压加热器12的出口,分级加热器8的给水侧入口连接高加系统的给水泵14的出口,分级加热器8的给水侧出口连接高加系统的8号高压加热器17的出口。2号低压加热器10出口分流部分凝结水接入循环泵7升压之后接入烟气换热器6,在烟气换热器6中,空气预热器1入口与电除尘器2入口之间旁路烟道上分流的部分烟气将其热量传递给凝结水,放热后的烟气由电除尘器2入口引回原烟气系统,完成烟气循环,烟气换热器6出口的凝结水继续接入分级加热器8,在分级加热器8中,凝结水将部分热量释放给给水泵14出口分流的部分给水,吸热后的给水由8号高压加热器17出口引回回热系统,完成给水循环,放热后的凝结水继续由4号低压加热器12出口引回回热系统,完成凝结水循环。

[0014] 如附图所示,本实用新型所述系统空气预热器旁路式烟气余热梯级利用的方法为:将经过烟气换热器6加热后的凝结水引入分级加热器8中释放一部分较高能级的热量,剩余的较低能级的热量保留在凝结水中并最终由除氧器13入口管道引回回热系统。由于分流出来的凝结水未经过3号低压加热器11和4号低压加热器12吸热,对应的抽汽流量减少,被排挤的抽汽将进入汽轮机做功,使得机组功率增加、经济性提高,从而实现了低能级余热的有效利用;给水泵14出口管道处分流一部分给水并送入分级加热器8中与分流的凝结水换热,给水被加热后由8号高压加热器17出口管道位置引回回热系统。由于分流出来的给水未经过6号高压加热器15、7号高压加热器16和8号高压加热器17吸热,对应的抽汽流量减少,被排挤的抽汽将进入汽轮机做功,使得机组功率增加、经济性提高,从而实现了高能级

余热的有效利用。由于将烟气余热的能级提高,并按其能级梯度依次用来加热高压给水和低压凝结水,实现了烟气余热的梯级高效利用。

