



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219243572 U

(45) 授权公告日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202320841626.X

(22) 申请日 2023.04.17

(73) 专利权人 内蒙古电力(集团)有限责任公司
内蒙古电力科学研究院分公司

地址 010020 内蒙古自治区呼和浩特市玉
泉区锡林南路21号内蒙古电力科学研
究院科研楼

(72) 发明人 付旭晨 王超 刘宏卫 王俊生
王研凯 于英利 韩义 孟庆天

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

专利代理师 张婧

(51) Int.Cl.

F23C 10/18 (2006.01)

F23J 15/06 (2006.01)

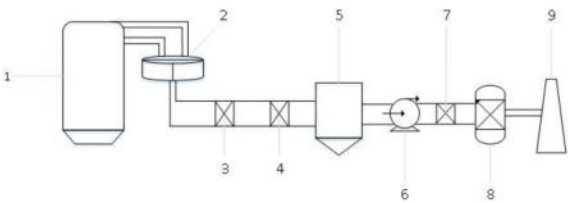
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,包括依次相连的锅炉、第一级烟气冷却器、第二级烟气冷却器、除尘器、引风机和第三级烟气冷却器,其中锅炉排出的烟气依次经过第一级烟气冷却器、第二级烟气冷却器、除尘器、引风机和第三级烟气冷却器;第一级烟气冷却器、第二级烟气冷却器和第三级烟气冷却器逐级降低烟气的温度本实用新型利用三级烟气冷却器对烟气逐级降温,具有换热温差高,回收热量多的优点。



1. 一种循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,其特征在于:包括依次相连的锅炉(1)、第一级烟气冷却器(3)、第二级烟气冷却器(4)、除尘器(5)、引风机(6)和第三级烟气冷却器(7),其中锅炉(1)排出的烟气依次经过第一级烟气冷却器(3)、第二级烟气冷却器(4)、除尘器(5)、引风机(6)和第三级烟气冷却器(7);第一级烟气冷却器(3)、第二级烟气冷却器(4)和第三级烟气冷却器(7)逐级降低烟气的温度。

2. 根据权利要求1所述的循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,其特征在于:所述锅炉(1)和第一级烟气冷却器(3)之间连接有空气预热器(2)。

3. 根据权利要求1所述的循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,其特征在于:所述第三级烟气冷却器(7)的出口连接有脱硫吸收塔(8)和烟囱(9)。

4. 根据权利要求1所述的循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,其特征在于:所述第一级烟气冷却器(3)为搪玻璃热管式烟气冷却器。

5. 根据权利要求1所述的循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,其特征在于:所述第二级烟气冷却器(4)为搪玻璃热管式烟气冷却器。

6. 根据权利要求4或5所述的循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,其特征在于:所述搪玻璃热管式烟气冷却器包括具有冷凝段(101)和加热段(102)的热管(10)、位于烟道和凝结水循环部位的防腐隔离板(11)以及包覆在热管冷凝段外壁的冷凝水管(12),所述热管的加热段涂覆有搪瓷层(13)。

7. 根据权利要求1所述的循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,其特征在于:所述第三级烟气冷却器(7)为螺旋翅片管式烟气冷却器。

8. 根据权利要求1所述的循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,其特征在于:所述第一级烟气冷却器(3)通过回热系统与汽轮机侧的低压加热器相连,第一级烟气冷却器回收热量加热回热系统的凝结水,凝结水吸热后返回低压加热器。

9. 根据权利要求1所述的循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,其特征在于:所述第二级烟气冷却器(4)与二次风机相连,第二级烟气冷却器(4)回收热量通入二次风机加热送去锅炉内的二次风。

10. 根据权利要求1所述的循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,其特征在于:所述第三级烟气冷却器(7)与二次风机相连,第三级烟气冷却器(7)回收热量通入二次风机加热送去锅炉内的二次风。

循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种余热深度利用系统,尤其涉及一种循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统。

背景技术

[0002] 发电厂存在很大的排烟热损失,影响排烟热损失的一个重要因素是排烟温度,造成了电力用煤的巨大浪费;目前排烟温度过高已成为影响锅炉效率的原因之一。

[0003] 现有技术(CN104235825A)公开了一种锅炉烟气余热利用系统,系统包括烟气冷却器高温段装置和烟气冷却器低温段装置。锅炉排出的烟气依次经过空气预热器、烟气冷却器高温段装置、烟气冷却器低温段装置和脱硫系统,进入烟囱被排放;烟气冷却器高温段装置和烟气冷却器低温段装置降低烟气的温度。由于烟气冷却器高温段装置通常布置在锅炉尾部空气预热器后的烟道,处于温度较低的区段,是容易发生低温腐蚀的区域。还有现有的系统换热温差低,回收的热量不多,造成一定的能源浪费。

[0004] 因此,亟待解决上述问题。

实用新型内容

[0005] 实用新型目的:本实用新型的目的是提供一种换热温差高且回收热量多的循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统。

[0006] 技术方案:为实现以上目的,本实用新型公开了一种循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统,包括依次相连的锅炉、第一级烟气冷却器、第二级烟气冷却器、除尘器、引风机和第三级烟气冷却器,其中锅炉排出的烟气依次经过第一级烟气冷却器、第二级烟气冷却器、除尘器、引风机和第三级烟气冷却器;第一级烟气冷却器、第二级烟气冷却器和第三级烟气冷却器逐级降低烟气的温度。

[0007] 其中,锅炉和第一级烟气冷却器之间连接有空气预热器。

[0008] 再者,第三级烟气冷却器的出口连接有脱硫吸收塔和烟囱。

[0009] 优选的,第一级烟气冷却器为搪玻璃热管式烟气冷却器。

[0010] 进一步,第二级烟气冷却器为搪玻璃热管式烟气冷却器。

[0011] 优选的,搪玻璃热管式烟气冷却器包括具有冷凝段和加热段的热管、位于烟道和凝结水循环部位的防腐隔离板以及包覆在热管冷凝段外壁的冷凝水管,所述热管的加热段涂覆有搪瓷层。

[0012] 再者,第三级烟气冷却器为螺旋翅片管式烟气冷却器。

[0013] 进一步,第一级烟气冷却器通过回热系统与汽轮机侧的低压加热器相连,第一级烟气冷却器回收热量加热回热系统的凝结水,凝结水吸热后返回低压加热器。

[0014] 优选的,第二级烟气冷却器与二次风机相连,第二级烟气冷却器回收热量通入二次风机加热送去锅炉内的二次风。

[0015] 再者,第三级烟气冷却器与二次风机相连,第三级烟气冷却器回收热量通入二次

风机加热送去锅炉内的二次风。

[0016] 有益效果:与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0017] (1)本实用新型利用三级烟气冷却器对烟气逐级降温,具有换热温差高,回收热量多的优点;

[0018] (2)本实用新型将烟气换热器布置在除尘器入口,具有烟温降低,烟气体积流量降低,优化除尘器运行状态,提高了除尘效率的优点;

[0019] (3)本实用新型在除尘器入口布置二级烟气冷却器,使除尘器下游的烟气体积流量降低,进一步烟道和引风机的容量可相应减少,降低了厂用电;

[0020] (4)本实用新型第三级烟气冷却器处于低尘区工作,采用螺旋翅片管式烟气冷却器可降低成本。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型的原理示意图;

[0022] 图2为本实用新型中搪玻璃热管式烟气冷却器的结构示意图;

[0023] 图3为本实用新型中螺旋翅片管式烟气冷却器的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本实用新型的技术方案作进一步说明。

[0025] 如图1所示,本实用新型一种循环流化床锅炉排烟余热深度利用系统包括锅炉1、空气预热器2、第一级烟气冷却器3、第二级烟气冷却器4、除尘器5、引风机6、第三级烟气冷却器7、脱硫吸收塔8和烟囱9,锅炉1、空气预热器2、第一级烟气冷却器3、第二级烟气冷却器4、除尘器5、引风机6、第三级烟气冷却器7、脱硫吸收塔8和烟囱9依次通过烟管相连,其中锅炉1燃烧后烟气进入空气预热器2,之后布置第一级烟气冷却器3将烟气余热进行第一次回收,第一级烟气冷却器3通过回热系统与汽轮机侧的低压加热器相连,第一级烟气冷却器回收热量加热回热系统的凝结水,凝结水吸热后返回低压加热器,然后汽轮机低压缸利用这部分烟气热量带动发电机发电;随后烟气通过第二级烟气冷却器4将烟气余热进行第二次回收,第二级烟气冷却器4与二次风机相连,回收热量通入二次风机加热送去锅炉内的二次风,之后进入除尘器5进行除尘处理,通过引风机6将烟气送入第三级烟气冷却器7将烟气余热进行第三次回收,第三级烟气冷却器7与二次风机相连,回收热量通入二次风机加热送去锅炉内的二次风,随后进入脱硫吸收塔8,脱硫后的洁净烟气最终进入烟囱9排至大气中。

[0026] 第一级烟气冷却器3和第二级烟气冷却器4可选用搪玻璃热管式烟气冷却器,第一级烟气冷却器3和第二级烟气冷却器4布置在空气预热器后、除尘器前,第三级烟气冷却器7布置在引风机后、脱硫吸收塔前,第三级烟气冷却器7为螺旋翅片管式烟气冷却器,如图3所示。由于第一级烟气冷却器3出口烟温受制于烟气酸露点,尚未充分利用烟气余热,故在第一级烟气冷却器3后增设第二级烟气冷却器4,在引风机后再增设第三级烟气冷却器7,将烟气温度进一步降低,进一步回收更多的烟气余热,可降低机组发电煤耗。本实用新型将第一级烟气冷却器3和第二级烟气冷却器4布置在除尘器入口,利用烟气余热将凝结水加热,将除尘器入口的烟温从155℃降低至110℃左右,使烟气中粉尘比电阻降低,相对减少电除尘器烟气量及提高粉尘的导电性,烟气体积流量降低,优化除尘器运行状态,提高了除尘器效

率;同时由于除尘器下游的烟气体积流量降低,因此本实用新型的烟道和引风机的容量可相应减少,降低了厂用电。

[0027] 如图2所示,搪玻璃热管式烟气冷却器包括热管10、防腐隔离板11、冷凝水管12和搪瓷层13,热管10具有冷凝段101和加热段102,防腐隔离板11位于烟道和凝结水循环部位,冷凝水管12包覆在热管冷凝段外壁上,热管的加热段涂覆有搪瓷层13。高温烟气G1流经热管10的加热段102,将烟气热量传递至热管10进行吸热,真空环境下工质气化相变过程L4将热量传递至热管10的冷凝段101,热管10的冷凝段101对凝结水释放热量,低温凝结水L1流入冷凝水管12,吸收热量后高温凝结水L2流出,换热后的液态工质回沿管壁回流,即为液态工质回流过程L3。热管10的加热段102进行搪瓷处理,形成搪瓷层13,解决烟气冷却器的磨损与腐蚀问题。热管的防腐隔离板11位于烟道与凝结水循环部位隔离区,采用双夹层管板结构进行烟—水彻底隔离。热管10的冷凝段101位于烟道外部,凝结水通过流通套管环形面积吸收热管冷凝段释放的热量。搪玻璃热管式换热器为光管式结构形式,烟道内部为30~90度倾角,多为90度倾角垂直放置,避免了积灰存在空间。搪玻璃热管式烟气冷却器,即采用化工搪瓷的高效防腐、防磨特性与钢水重力热管的气水隔离、优良导热特性相结合。搪玻璃热管式烟气冷却器布置于烟道内;以热管为导体的受热端吸收烟气热量从而降低烟气温度,放热端释放热量加热循环水。第三级烟气冷却器7将烟气温度降低到85℃~90℃后进入脱硫吸收塔8,烟气经过除尘器后,烟尘浓度低,第三级烟气冷却器7处于低尘区工作,因此飞灰对管壁的磨损程度将大大减轻,因此第三级烟气冷却器7可选用螺旋翅片管式烟气冷却器,可降低制造成本。

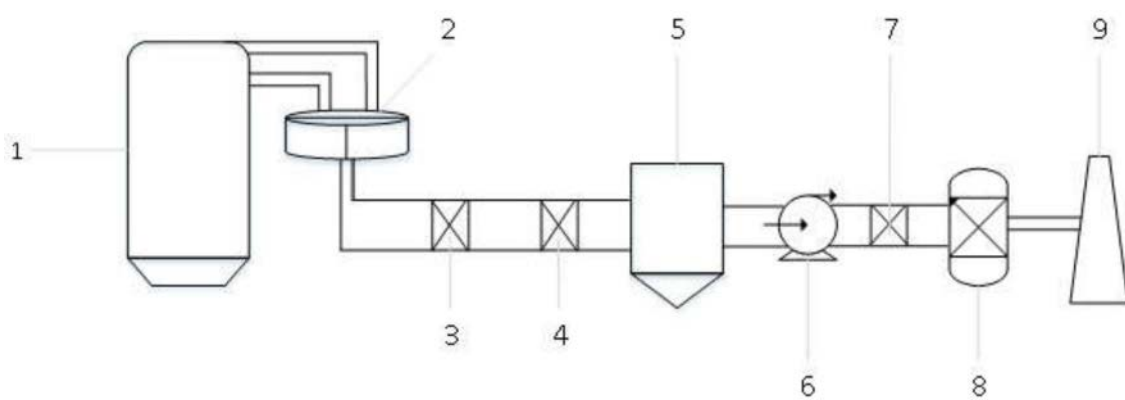


图1

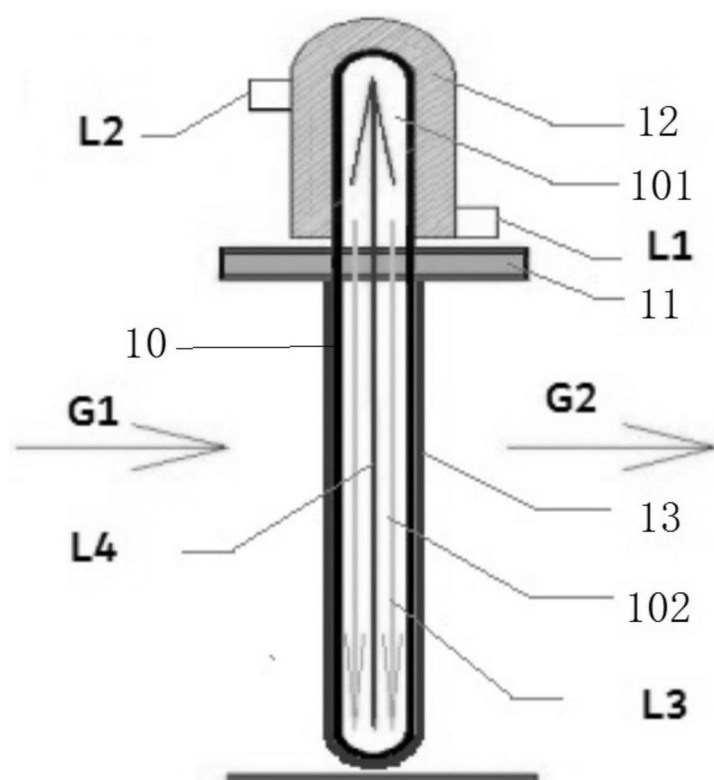


图2



图3