



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205316287 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201620054455. 6

(22) 申请日 2016. 01. 20

(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南大街丙
2号

专利权人 西安热工研究院有限公司

(72) 发明人 杨玉 王月明 姚明宇 白文刚

(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 徐文权

(51) Int. Cl.

F22B 31/08(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

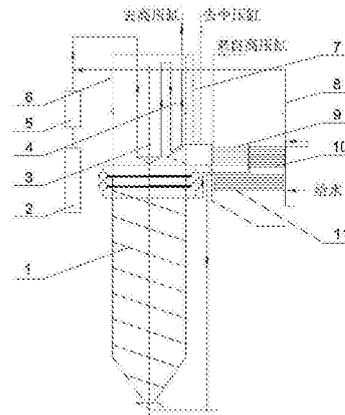
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

适用于蒸汽参数为 700℃ 等级及以上电站锅炉的蒸汽系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种适用于蒸汽参数为 700℃ 等级及以上电站锅炉的蒸汽系统,包括沿烟气流方向依次相连通的炉膛、水平烟道及尾部烟道,炉膛内设有螺旋水冷壁、墙式再热器和屏式过热器,水平烟道内设有高温过热器及高温再热器,尾部烟道内设有低温再热器、低温过热器及省煤器。本实用新型能够有效解决受热面的锅炉烟气侧放热比例与蒸汽侧吸热比例难以匹配的问题,并且降低水冷壁内工质发生类膜态沸腾的可能性。



1. 一种适用于蒸汽参数为700℃等级及以上电站锅炉的蒸汽系统,其特征在于,包括沿烟气流动的方向依次相连通的炉膛、水平烟道及尾部烟道,炉膛内设有螺旋水冷壁(1)、墙式再热器(6)及屏式过热器(3),水平烟道内设有高温过热器(4)及高温再热器(7),尾部烟道内设有低温再热器(9)、低温过热器(10)及省煤器(11);

墙式再热器(6)位于炉膛上部的外壁上,屏式过热器(3)位于炉膛的顶部,高温过热器(4)及高温再热器(7)沿烟气流的方向依次分布;

低温再热器(9)及低温过热器(10)位于省煤器(11)的上部,尾部烟道的外壁上包覆有包覆过热器(8),包覆过热器(8)的出口连接有汽水分离器(5);

锅炉给水依次经省煤器(11)、螺旋水冷壁(1)、低温过热器(10)、包覆过热器(8)、汽水分离器(5)、屏式过热器(3)及高温过热器(4)与汽轮机的高压缸相连通,再热蒸汽依次经低温再热器(9)、墙式再热器(6)及高温再热器(7)与汽轮机中压缸相连通。

2. 根据权利要求1所述的适用于蒸汽参数为700℃等级及以上电站锅炉的蒸汽系统,其特征在于,尾部烟道的上部通过分隔墙分为前烟道及后烟道,其中,低温再热器(9)位于前烟道中,低温过热器(10)位于后烟道中,省煤器(11)位于分隔墙的下部。

3. 根据权利要求1所述的适用于蒸汽参数为700℃等级及以上电站锅炉的蒸汽系统,其特征在于,还包括储水罐(2),汽水分离器(5)的出水口与储水罐(2)的入水口相连通。

4. 根据权利要求1所述的适用于蒸汽参数为700℃等级及以上电站锅炉的蒸汽系统,其特征在于,包覆过热器(8)中工质的流动方向与尾部烟道中烟气的流动方向相反。

适用于蒸汽参数为700℃等级及以上电站锅炉的蒸汽系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于火力发电领域,涉及一种适用于蒸汽参数为700℃等级及以上电站锅炉的蒸汽系统。

背景技术

[0002] 近年来,国内雾霾等环境问题的日益突出,加之国际社会对我国碳排放的指责,促使我国政府进行煤炭消费总量控制和优化煤炭使用方式。我国每年消费的煤中约有一半用于燃烧发电。对于发电企业来说,只有提高系统循环效率,才能在低煤耗和低污染物排放的情况下,生产出等量的电力。提高蒸汽参数是实现系统循环效率提高最有效的方法之一。

[0003] 目前世界上最先进的发电机组的蒸汽参数超过了600℃,压力超过了30MPa,系统循环效率可达44%。当蒸汽温度提高到700℃级,压力达到38MPa左右,系统的循环效率可提高到50%左右。对于一台600MWe蒸汽参数为26.15MPa/605℃/603℃级机组而言,省煤器的吸热比例为8.4%,水冷壁吸热比例为50%左右,过热蒸汽和再热蒸汽的吸热比例约为41.6%。当蒸汽参数提高到35MPa/702℃/720℃时,省煤器的吸热比例为5.1%,水冷壁吸热比例约为44.4%,过热器和再热器吸热比例约为50.5%。与600℃级机组相比,700℃级机组的水冷壁吸热比例降低了5.6%,而过热器和再热器的吸热比例提高了8.9%。

[0004] 如果按常规的方法布置受热面,首先,尾部烟道中需布置过热器和再热器的对流受热面,由于尾部烟道中烟气的放热量是一定的而蒸汽需要吸收更多的热量以达到更高的参数,这可能导致最终的蒸汽参数无法达到设计值或者需布置很大的受热面来弥补由传热温差降低而减少的传热量;其次,假设出口的蒸汽参数达到38.5MPa/702℃/720℃级,那么水冷壁出口的蒸汽的温度必然要超过该压力下的拟临界温度,即工质温度处于大比热范围时的水冷壁管段位于受热较强的炉膛内部,甚至可能处于受热最强的燃烧器区域,这可能会导致该区段水冷壁发生类膜态沸腾,引起传热恶化。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供了一种适用于蒸汽参数为700℃等级及以上电站锅炉的蒸汽系统,该系统能够有效解决受热面的锅炉烟气侧放热比例与蒸汽侧吸热比例难以匹配的问题,并且降低水冷壁内工质发生类膜态沸腾的可能性。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型所述的适用于蒸汽参数为700℃等级及以上电站锅炉的蒸汽系统包括沿烟气流动的方向依次相连通的炉膛、水平烟道及尾部烟道,炉膛内设有螺旋水冷壁、墙式再热器及屏式过热器,水平烟道内设有高温过热器及高温再热器,尾部烟道内设有低温再热器、低温过热器及省煤器;

[0007] 墙式再热器位于炉膛上部的外壁上,屏式过热器位于炉膛的顶部,高温过热器及高温再热器沿烟气流通的方向依次分布;

[0008] 低温再热器及低温过热器位于省煤器的上部,尾部烟道的外壁上包覆有包覆过热器,包覆过热器的出口连接有汽水分离器。

[0009] 锅炉给水依次经省煤器、螺旋水冷壁、低温过热器、包覆过热器、汽水分离器、屏式过热器及高温过热器与汽轮机的高压缸相连通,再热蒸汽依次经低温再热器、墙式再热器及高温再热器与汽轮机的中压缸相连通。

[0010] 尾部烟道的上部通过分隔墙分为前烟道及后烟道,其中,低温再热器位于前烟道中,低温过热器位于后烟道中,省煤器位于分隔墙的下部。

[0011] 还包括储水罐,汽水分离器的出水口与储水罐的入水口相连通。

[0012] 包覆过热器中工质的流动方向与尾部烟道中烟气的流动方向相反。

[0013] 本实用新型具有以下有益效果:

[0014] 本实用新型所述的用于蒸汽参数为700℃等级及以上电站锅炉的蒸汽系统中炉膛下部为螺旋水冷壁,能够有效的减少炉侧烟气释放给水冷壁的热量,从而有效解决700℃等级及以上的蒸汽参数下受热面的锅炉烟气侧放热比例与蒸汽侧吸热比例难以匹配的问题,降低水冷壁内工质发生类膜态沸腾的可能性。螺旋水冷壁输出的工质进入位于尾部烟道中的低温过热器中,使螺旋水冷壁输出的工质温度处于大比热范围时避开受热较强的炉膛内部。另外,布置在上炉膛的墙式再热器不仅能有效提高再热蒸汽的吸热量,而且还可以减少烟气向再热蒸汽的对流传热量,从而提高了烟气向过热蒸汽的对流传热量,保证最终的过热蒸汽和再热蒸汽达到设计值。再热蒸汽的主要吸热过程是在墙式再热器中完成的,尾部烟道中烟气通过对流换热的方式释放给再热蒸汽的热量较少,从而保证了低温再热器、低温过热器和低温省煤器在换热过程中有较大的传热温差,从而能降低换热器的传热面积。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0016] 其中,1为螺旋水冷壁、2为储水罐、3为屏式过热器、4为高温过热器、5为汽水分离器、6为墙式再热器、7为高温再热器、8为包覆过热器、9为低温再热器、10为低温过热器、11为省煤器。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细描述:

[0018] 参考图1,本实用新型所述的适用于蒸汽参数为700℃等级及以上电站锅炉的蒸汽系统包括沿烟气流动的方向依次相连通的炉膛、水平烟道及尾部烟道,炉膛内设有螺旋水冷壁1、墙式再热器6和屏式过热器3,水平烟道内设有高温过热器4及高温再热器7,尾部烟道内设有低温再热器9、低温过热器10及省煤器11;墙式再热器6设于炉膛上部的外壁上,屏式过热器3位于炉膛的顶部,高温过热器4及高温再热器7沿烟气流通的方向依次分布;低温再热器9及低温过热器10位于省煤器11的上部,尾部烟道的外壁上包覆有包覆过热器8,包覆过热器8的出口连接有汽水分离器5;锅炉给水依次经省煤器11、螺旋水冷壁1、低温过热器10、包覆过热器8、汽水分离器5、屏式过热器3及高温过热器4与汽轮机的高压缸相连通,再热蒸汽依次经低温再热器9、墙式再热器6及高温再热器7与汽轮机中压缸相连通。

[0019] 需要说明的是,尾部烟道的上部通过分隔墙分为前烟道及后烟道,其中,低温再热器9位于前烟道中,低温过热器10位于后烟道中,省煤器11位于分隔墙的下部。本实用新型还包括储水罐2,汽水分离器5的出水口与储水罐2的入水口相连通;包覆过热器8中工质的

流动方向与尾部烟道中烟气的流动方向相反。

[0020] 本实用新型的具体工作过程如下所示：

[0021] 烟气依次经炉膛、水平烟道及尾部烟道排出，锅炉给水依次经省煤器11、螺旋水冷壁1、低温过热器10、包覆过热器8、汽水分离器5、屏式过热器3及高温过热器4形成主蒸汽，并进入到汽轮机的高压缸中，启动过程中，汽水分离器5分离出来的水进入到储水罐2中；再热蒸汽依次经低温再热器9、墙式再热器6及高温再热器7再热后进入到汽轮机的中压缸中。

[0022] 本实用新型的设计原理如下：

[0023] 本实用新型只在炉膛下部布置水冷壁是为了减少工质的蒸发吸热量，与蒸汽参数提高到700℃及以上时工质较小的蒸发吸热量比例相匹配，将螺旋水冷壁输出的工质的温度控制在相应压力下的拟临界温度以下，且将螺旋水冷壁输出的工质引入位于尾部烟道的低温过热器10，其目的是为了螺旋水冷壁输出的工质温度处于大比热范围时避开受热较强的炉膛内部，从而降低水冷壁传热恶化的概率。在炉膛上部布置墙式再热器6能够有效提高再热蒸汽的吸热量，而且还可以减少烟气向再热蒸汽的对流传热量，从而提高烟气向过热蒸汽的对流传热量，保证最终的过热蒸汽和再热蒸汽达到设计值。再热蒸汽的主要吸热过程是在墙式再热器6中完成的，尾部烟道中烟气通过对流换热的方式释放给再热蒸汽的热量较少，从而保证了低温再热器9、低温过热器10和低温省煤器1在换热过程中有较大的传热温差，从而能降低换热器的传热面积。

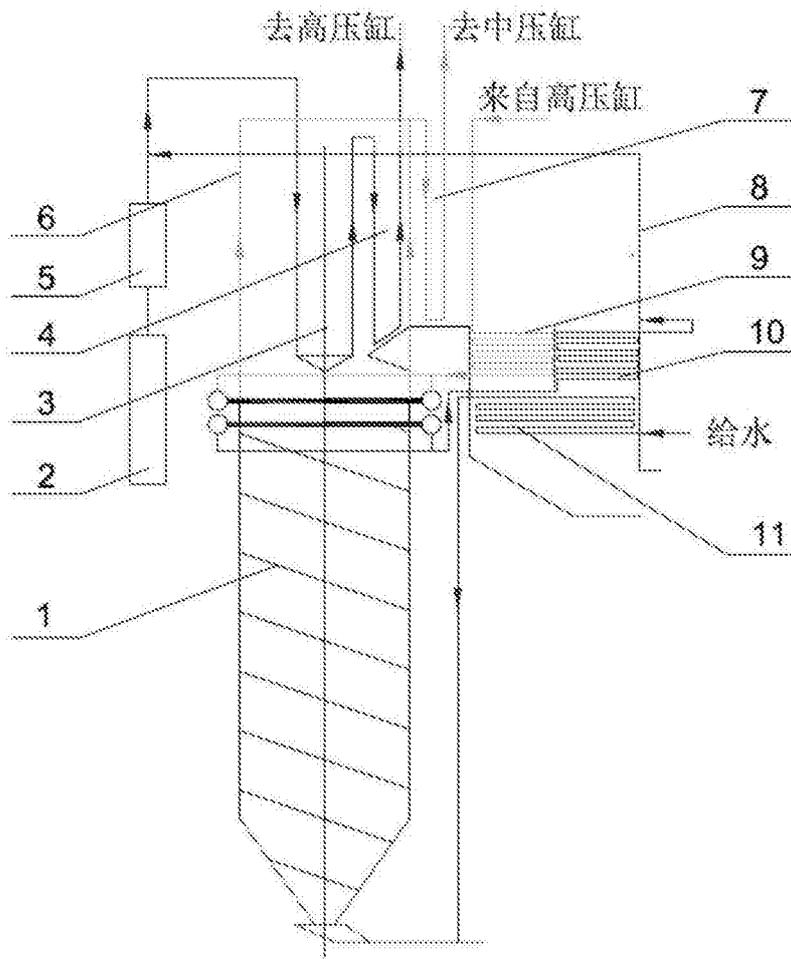


图1