



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105423268 B

(45)授权公告日 2017. 11. 28

(21)申请号 201510881406.X

F22G 7/00(2006.01)

(22)申请日 2015.12.03

审查员 贾思宁

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105423268 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(73)专利权人 西安热工研究院有限公司

地址 710032 陕西省西安市碑林区兴庆路
136号

(72)发明人 白文刚 王月明 姚明宇 杨玉

(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 陆万寿

(51)Int.Cl.

F22B 31/08(2006.01)

F22D 1/00(2006.01)

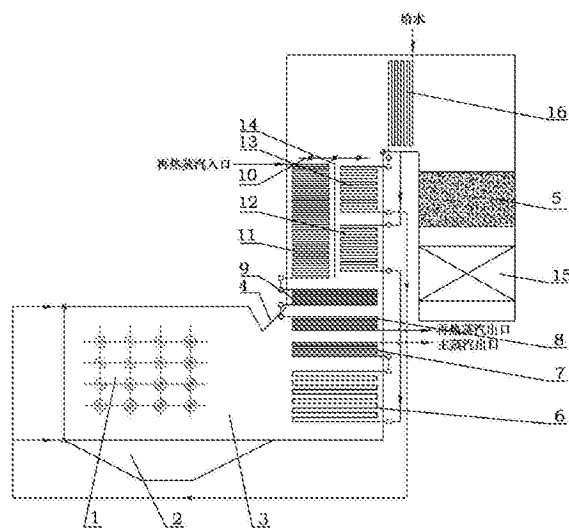
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉

(57)摘要

本发明公开了一种适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉,包括给水管、卧式炉膛、主蒸汽管道及再热蒸汽管道,锅炉沿烟气流方向由依次相通的燃烧通道、主换热通道及尾部通道组成,所述燃烧通道的侧墙上设有若干燃烧器,燃烧通道水平分布;主换热通道内设有屏式过热器、高温过热器、高温再热器、中温再热器、烟气挡板、低温再热器、低温过热器、二级省煤器及烟道分隔屏;所述尾部通道内设有一级省煤器、SCR脱硝装置及空气预热器,尾部通道由相通的横向烟道及竖向烟道组成,其中,横向烟道与主换热通道相连接。本发明中高温合金材料的用量较低,机组的循环热效率高,并且机组的造价较低,安全及稳定性较高。



1. 一种适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉,其特征在于,包括给水管道、炉膛(3)、主蒸汽管道及再热蒸汽管道,炉膛(3)为卧式炉膛,锅炉沿烟气流通方向由依次相连通的燃烧通道、主换热通道及尾部通道组成,所述燃烧通道的侧墙上设有若干燃烧器(1),燃烧通道水平分布;主换热通道内设有屏式过热器(6)、高温过热器(7)、高温再热器(8)、中温再热器(9)、烟气挡板(10)、低温再热器(11)、低温过热器(12)、二级省煤器(13)及烟道分隔屏(14);所述尾部通道内设有一级省煤器(16)、SCR脱硝装置(5)及空气预热器(15),尾部通道由相连通的横向烟道及竖向烟道组成,其中,横向烟道与主换热通道相连通;

屏式过热器(6)、高温过热器(7)、高温再热器(8)及中温再热器(9)从下到上依次分布,烟道分隔屏(14)位于中温再热器(9)的上方,烟道分隔屏(14)将主换热通道上部的通道分为前烟道及后烟道,其中,低温过热器(12)及二级省煤器(13)自下到上依次分布在后烟道内,低温再热器(11)位于前烟道内,烟气挡板(10)位于低温再热器(11)与二级省煤器(13)的上方;

一级省煤器(16)位于尾部烟道横向通道内,SCR脱硝装置(5)及空气预热器(15)自上到下依次设于尾部烟道的竖向烟道内;

给水管道依次经一级省煤器(16)及二级省煤器(13)与炉膛(3)端部的水冷壁入口集箱相连通,炉膛(3)端部的水冷壁入口集箱与炉膛(3)的水冷壁相连通,主蒸汽管道依次经炉膛(3)的水冷壁、低温过热器(12)、屏式过热器(6)及高温过热器(7)与电站内汽轮机中的高压缸系统相连通,再热蒸汽管道依次经低温再热器(11)、中温再热器(9)及高温再热器(8)与电站内汽轮机的中压缸系统相连通;

各燃烧器(1)设于燃烧通道的左右侧墙上;

主换热通道中的受热面采用水平布置方式。

2. 根据权利要求1所述的适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉,其特征在于,所述燃烧通道的底部设有冷灰斗(2)。

3. 根据权利要求1所述的适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉,其特征在于,燃烧通道上与主换热通道相连通的一端的壁面设有折焰角(4)。

4. 根据权利要求1所述的适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉,其特征在于,主换热通道竖直分布。

一种适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉

技术领域

[0001] 本发明属于火力发电领域,涉及一种适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉。

背景技术

[0002] 伴随着全球范围内的能源价格不断上涨,各国对节能降耗的要求更加严格,如何深入挖掘节能潜力,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。对于发电企业而言,系统的循环效率越高,单位发电量的能耗就越低,对应的能源消耗量和污染物排放量就越低。提高蒸汽压力和温度水平一直是电力系统提高机组循环效率最有效的手段,这也是目前世界范围内大力发展700℃超超临界电站机组的源动力。

[0003] 超临界和超超临界机组在国内外不断发展,美国和前苏联是全世界超临界机组最多的国家,丹麦、日本和德国超超临界机组技术已很成熟。我国1000MW及以上机组超超临界技术也在迅猛发展,目前在建的超超临界二次再热机组蒸汽参数达到620℃水平,压力达到30MPa以上,达到国际先进水平。随着高强度材料技术的不断发展,720℃高温和31MPa高压参数的机组已经成为现实。目前,美国、日本、欧洲和中国等国都在大力开展700℃超超临界技术的研发工作。

[0004] 700℃电站锅炉系统在研发过程中的瓶颈主要在于高温材料特性。目前普遍认可的高温可用材料多为合金材料,其中以镍基合金的性能较为优良。蒸汽温度提高后,高温金属材料的工作环境显著恶化,很容易造成材料的失效;同时,高温合金材料的工程造价相当昂贵,若大量使用的话,机组的静态投资大幅提升,机组效率提升带来的正影响被大幅削弱。因此,减少高温合金材料的用量是机组工程实施过程中的关键因素。在常规的锅炉设计中,锅炉四大管道较长,需使用大量昂贵的高温合金材料,成为限制700℃电站锅炉设计的关键因素。同时,在常规设计的锅炉系统中,炉膛采用立式布置,高温受热面布置在尾部烟道内,受热面出口的标高较高,如何采取有效技术手段以减少锅炉四大管道的高温合金材料使用量、降低机组造价、提高机组运行的安全性和稳定性已经成为行业内待解决的重要问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供了一种适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉,该电站锅炉中高温合金材料的用量减少,机组的循环热效率高,并且机组的造价较低,安全及稳定性较高。

[0006] 为达到上述目的,本发明所述的适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉包括给水管、卧式炉膛、主蒸汽管道及再热蒸汽管道,锅炉沿烟气流方向由依次相连通的燃烧通道、主换热通道及尾部通道组成,所述燃烧通道的侧墙上设有若干燃烧器,燃烧通道水平分布;主换热通道内设有屏式过热器、高温过热器、高温再热器、中温再热器、烟气挡板、低温再热器、低温过热器、二级省煤器及烟道分隔屏;所述尾部通道内设有一级省煤器、SCR脱硝装置及空气预热器,尾部通道由相连通的横向烟道及竖向烟道组成,其中,横向烟道与主

换热通道相连通；

[0007] 屏式过热器、高温过热器、高温再热器及中温再热器从下到上依次分布，烟道分隔屏位于中温再热器的上方，烟道分隔屏将主换热通道上部的通道分为前烟道及后烟道，其中，低温过热器及二级省煤器自下到上依次分布在后烟道内，低温再热器位于前烟道内，烟气挡板位于低温再热器与二级省煤器的上方；

[0008] 一级省煤器位于尾部烟道横向通道内，SCR脱硝装置及空气预热器自上到下依次设于尾部烟道的竖向烟道内；

[0009] 给水管道依次经一级省煤器及二级省煤器与炉膛端部的水冷壁入口集箱相连通，炉膛端部的水冷壁入口集箱与炉膛的水冷壁相连通，主蒸汽管道依次经炉膛的水冷壁、低温过热器、屏式过热器及高温过热器与电站内汽轮机中的高压缸系统相连通，再热蒸汽管道依次经低温再热器、中温再热器及高温再热器与电站内汽轮机的中压缸系统相连通。

[0010] 所述燃烧通道的底部设有冷灰斗。

[0011] 燃烧通道上与主换热通道相连通的一端的壁面设有折焰角。

[0012] 各燃烧器设于燃烧通道的左右侧墙上。

[0013] 主换热通道竖直分布。

[0014] 主换热通道中的受热面采用水平布置方式。

[0015] 本发明具有以下有益效果：

[0016] 本发明所述的适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉中燃烧通道水平分布，炉膛为卧式炉膛，降低了炉膛出口的标高，高温过热器及高温再热器布置在炉膛出口烟窗附近，高温过热器及高温再热器的标高也大幅降低，从而减少高温合金材料的用量。另外，高温过热器及高温再热器布置于炉膛出口烟窗的高温烟气区域，从而增大传热温差，强化蒸汽吸热，有效地减少高温合金材料的用量，降低机组的造价，提高机组的安全及稳定性。同时锅炉给水依次经一级省煤器、二级省煤器、炉膛端部的集箱、炉膛的水冷壁、汽水分离器、低温过热器、屏式过热器及高温过热器后形成主蒸汽，然后再进入到汽轮机的高压缸系统中做功，同时，再热蒸汽经低温再热器、中温再热器及高温再热器后进入到汽轮机的中压缸系统中做功，从而有效地提高机组的循环热效率。本发明所述的适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉主蒸汽温度调节采用煤水比+喷水减温调节方式，再热蒸汽温度采用烟气挡板+喷水减温调节方式，具有汽温调节范围广，惯性小，灵敏度好及对电站循环热效率影响小等优点。

附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图；

[0018] 其中，1为燃烧器、2为冷灰斗、3为炉膛、4为折焰角、5为SCR脱硝装置、6为屏式过热器、7为高温过热器、8为高温再热器、9为中温再热器、10为烟气挡板、11为低温再热器、12为低温过热器、13为二级省煤器、14为烟道分隔屏、15为空气预热器、16为一级省煤器。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

[0020] 参考图1，本发明所述的适用于700℃蒸汽参数的三通道电站锅炉包括给水管道、

卧式炉膛3、主蒸汽管道及再热蒸汽管道,锅炉沿烟气流通方向由依次相连通的燃烧通道、主换热通道及尾部通道组成,所述燃烧通道的侧墙上设有若干燃烧器1,燃烧通道水平分布;主换热通道内设有屏式过热器6、高温过热器7、高温再热器8、中温再热器9、烟气挡板10、低温再热器11、低温过热器12、二级省煤器13及烟道分隔屏14;所述尾部通道内设有一级省煤器16、SCR脱硝装置5及空气预热器15,尾部通道由相连通的横向烟道及竖向烟道组成,其中,横向烟道与主换热通道相连通;屏式过热器6、高温过热器7、高温再热器8及中温再热器9从下到上依次分布,烟道分隔屏14位于中温再热器9的上方,烟道分隔屏14将主换热通道上部的通道分为前烟道及后烟道,其中,低温过热器12及二级省煤器13自下到上依次分布在后烟道内,低温再热器11位于前烟道内,烟气挡板10位于低温再热器11与二级省煤器13的上方;一级省煤器16位于尾部烟道横向通道内,SCR脱硝装置5及空气预热器15自上到下依次设于尾部烟道的竖向烟道内;给水管道的依次经一级省煤器16及二级省煤器13与炉膛3端部的水冷壁入口集箱相连通,炉膛3端部的水冷壁入口集箱与炉膛3的水冷壁相连通,主蒸汽管道依次经炉膛3的水冷壁、低温过热器12、屏式过热器6及高温过热器7与电站内汽轮机中的高压缸系统相连通,再热蒸汽管道依次经低温再热器11、中温再热器9及高温再热器8与电站内汽轮机的中压缸系统相连通。

[0021] 需要说明的是,所述燃烧通道的底部设有冷灰斗2,燃烧通道上与主换热通道相连通的一端的壁面设有折焰角4,通过所述折焰角4避免高温烟气在燃烧通道与主换热通道的连接处形成烟气走廊;各燃烧器1设于燃烧通道的左右侧墙上;主换热通道竖直分布。

[0022] 主换热通道中的受热面采用塔式炉的水平布置方式,有利于受热面的疏水和管内氧化皮脱落后的及时排出,从而能有效预防管内氧化皮堵塞造成的爆管。

[0023] 本发明的具体工作过程为:

[0024] 燃烧器1产生的高温烟气在燃烧通道内水平流通,然后进入到主换热通道中,并经主换热通道中的烟道分隔屏14分为两路,其中一路进入到前烟道中,另一路进入到后烟道中,前烟道内的烟气及后烟道内的烟气汇流后进入到尾部烟道中,再进入到SCR脱硝装置脱硝处理后进入到空气预热器15中,并在空气预热器15中对空气进行预热;前烟道及后烟道内的烟气流量由烟气挡板10进行调节,以实现低负荷工况下再热汽温调节。

[0025] 同时锅炉给水依次进入到给水管道的、一级省煤器16及二级省煤器13后在炉膛3端部的水冷壁入口集箱中汇流,炉膛3端部的水冷壁入口集箱中的水作为工质依次经炉膛3的水冷壁、低温过热器12、屏式过热器6及高温过热器7形成主蒸汽,然后进入到汽轮机中的高压缸系统中,再热蒸汽依次经再热蒸汽管道、低温再热器11、中温再热器9及高温再热器8后进入到汽轮机的中压缸系统。

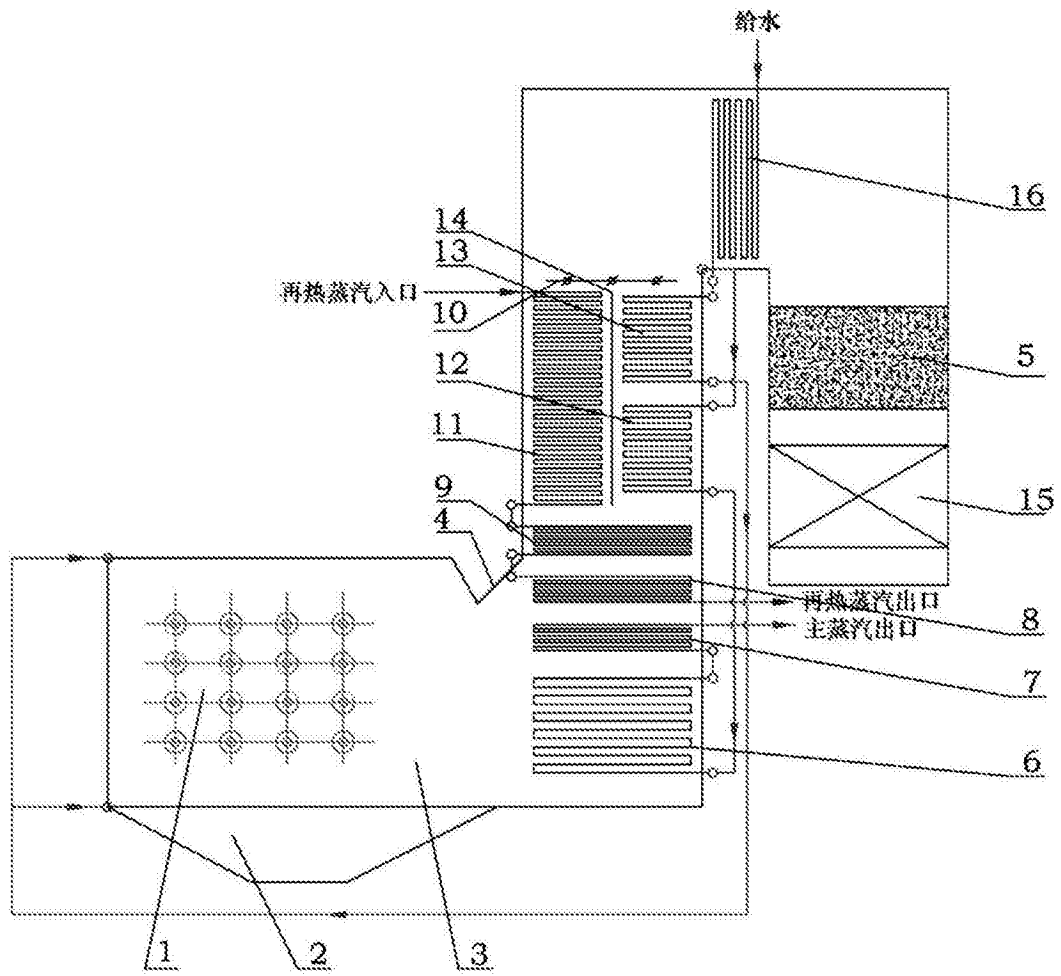


图1