



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203547810 U

(45) 授权公告日 2014.04.16

(21) 申请号 201320548936.9

(22) 申请日 2013.09.04

(73) 专利权人 冯伟忠

地址 200434 上海市杨浦区仁德路 101 弄 2
号 1101 室

(72) 发明人 冯伟忠

(74) 专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限
公司 31220

代理人 王萍萍

(51) Int. Cl.

F01K 11/02 (2006.01)

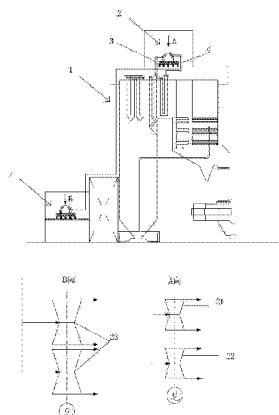
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种高低位布置的高温亚临界机组

(57) 摘要

本实用新型公开了一种高低位布置的高温亚临界机组，包括具有过热器和再热器的锅炉，具有高压缸和中压缸的汽轮机，主蒸汽管道及阀门，热再蒸汽管道及阀门和高、中压旁路阀，其特征在于，所述锅炉的过热器和再热器，所述汽轮机的高压缸和中压缸，所述主蒸汽管道及阀门，所述热再蒸汽管道及阀门，所述高、中压旁路阀的温度参数等级为超超临界机组的额定温度或更高温度参数等级，其中所述高压缸和中压缸都置于锅炉顶部。本实用新型改造成本相对较低，可大幅提高亚临界机组效率，性价比高，具有显著优势。



1. 一种高低位布置的高温亚临界机组，包括具有过热器和再热器的锅炉，具有高压缸、中压缸的汽轮机，主蒸汽管道及阀门，热再蒸汽管道及阀门和高、中压旁路阀，其特征在于，所述锅炉的过热器和再热器，所述汽轮机的高压缸、中压缸，所述主蒸汽管道及阀门，所述热再蒸汽管道及阀门和所述高、中压旁路阀的温度参数等级为超超临界机组的额定温度或更高温度参数等级，其中所述高压缸和中压缸都置于锅炉顶部。

2. 如权利要求 1 所述的高低位布置的高温亚临界机组，其特征在于，所述锅炉的过热器和再热器，所述汽轮机的高压缸和中压缸，所述主蒸汽管道及阀门，所述热再蒸汽管道及阀门和所述高、中压旁路阀使用高温奥氏体钢、铁素体钢或马氏体钢，牌号为 P91、T91、P122、P92、E911、FN616、HCM12、HCM12A、EM12、HCM9M、SA-387Gr22/22L、SA-387Gr91、SA-387Gr911、SA-1017Gr122、HT9 或 HT91。

3. 如权利要求 2 所述的高低位布置的高温亚临界机组，其特征在于，所述高压缸和中压缸置于所述锅炉顶部，并配置有相应容量的发电机。

4. 如权利要求 3 所述的高低位布置的高温亚临界机组，其特征在于，所述高压缸和中压缸的结构型式可以采用分缸或合缸。

5. 如权利要求 4 所述的高低位布置的高温亚临界机组，其特征在于，所述超超临界机组额定温度参数为典型温度参数等级，即 600℃ – 620℃。

一种高低位布置的高温亚临界机组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种亚临界机组，具体地，涉及自传统的亚临界机组改造成 的高低位布置的高温亚临界机组。

背景技术

[0002] 随着材料技术的不断发展和世界能源的日益紧张，超临界机组 / 超超临界机 组相对亚临界机组的优势也越来越得到体现，目前已发展成为国内外新建机组的首 选。现有的亚临界、超临界、超超临界机组典型参数分别为 16.7MPa/538 °C /538 °C、 24.1MPa/538 °C /566 °C、27MPa ~ 31MPa/600 °C /600 °C，超临界 / 超超临界机组由于其蒸 汽参数较高，因此其热效率相对较高。而在我国，为了改善电力结构，近年也启动了“上大压 小”工程，逐渐开始淘汰中小型高耗能机组，但亚临界发电机组容量占总电力装机容量比重 依然较大，现存 300MW/600MW 等级亚临界机组总量约达 3 亿千瓦，鉴于其运行时间不长，且 受电力供应和资金等条件限制，现阶段不可能关停这些相对较高能耗的中型机组，较理想的 解决途径便是对现有 300MW/600MW 等级的亚临界机组进行技术改造以降低其能耗，减少 污染物排放，同时又能满足电力生产的需求。

[0003] 但目前，针对这类亚临界机组的改造，传统的方法多局限在机组原有参数等级的 框架里进行一些设备或者系统的局部改造，改造的优势不明显，投资与节能收益的性价比 不高。而事实上，随着材料技术的发展，现阶段，通过改造亚临界机组，提升其参数，已经不 存在技术问题，一方面，这会明显提升机组效率，另一方面也会相应增大电站改造成本，例如， 提升机组的压力参数，绝大部分设备和管道的壁厚要相应增加，或选用性能和价格更高一 些的材料，包括诸如锅炉、汽机、加热器、给水泵、管阀等需承受高压的设备部件都需进 行全面更换，改造面太广且成本巨大，并且温度不变情况下，仅单一地提高压力参数，虽然热 力循环效率有所增加，但由于蒸汽容积流量大幅下降，汽轮机的内效率亦会明显下降，因此， 对机组综合效率的提升也并不明显，如若同时提升压力、温度参数，改造成本又会进 一步提升。因而，此类改造，虽无技术问题，但其改造性价比低。有鉴于此，本领域的技术人员 致力于开发一种可大幅提高亚临界机组效率、改造范围适度、性价比具有显著优势的改造 机组。

实用新型内容

[0004] 鉴于上述目前火电厂亚临界机组改造的需求及现有改造技术的不足，本实用新型 旨在提供一种可大幅提高亚临界机组效率、性价比具有显著优势的亚临界机组。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型提供了一种高低位布置的高温亚临界机组，包括具 有过热器和再热器的锅炉，具有高压缸、中压缸的汽轮机，主蒸汽管道及阀门，热再蒸汽管 道及阀门和高、中压旁路阀等，其特征在于，所述锅炉的过热器和再热器，所述汽轮机的高 压缸、中压缸，所述主蒸汽管道及阀门，所述热再蒸汽管道及阀门和所述高、中压旁路阀的 温度参数等级为超超临界机组的额定温度或更高温度参数等级。

[0006] 其中所述锅炉的过热器和再热器,所述汽轮机的高压缸、中压缸,所述主蒸汽管道及阀门,所述热再蒸汽管道及阀门和所述高、中压旁路阀可使用高温奥氏体钢、铁素体钢、马氏体钢或其它可承受更高温度的材料,牌号可为 P91、T91、P122、P92、E911、FN616、HCM12、HCM12A、EM12、HCM9M、SA-387Gr22/22L、SA-387Gr91、SA-387Gr911、SA-1017Gr122、HT9 和 HT91 及其它可承受更高温度材料的牌号。

[0007] 其中,所述高压缸和中压缸都置于所述锅炉的顶部,并配置有相应容量的发电机。所述超超临界机组额定温度参数为典型温度参数等级,即 600°C -620°C。

[0008] 本实用新型具有以下优点和效果:

[0009] 1、本实用新型通过保持机组压力参数不变,提升机组的温度参数等级,锅炉侧只需改变过热器、再热器(低温度参数的一级过热器、一级再热器仍可保留不变);汽轮机处需改变高、中压缸;另外便是主蒸汽管道、阀门,热再蒸汽管道、阀门,高、中压旁路阀。总的来说,相对改动量少,此外,压力参数不变,管道的壁厚也可得到控制,因而总的改造面适度,性价比高。

[0010] 2、本实用新型大幅提升了机组的温度参数,一方面,可显著提升机组循环热效率;另外一方面,在机组容量一定的情况下,压力不变,温度的提升,使得蒸汽比容增大,汽轮机的内效率也会相应提升。

[0011] 3、本实用新型因提升机组温度参数而改变高、中压缸,在相同改造成本的同时,还可获得目前先进的汽轮机内缸进汽方式、通流部分、叶型优化等技术的收益。对于 600MW 等级的高、中压缸的内效率,可提升至 92%、94% 以上。

[0012] 4、本实用新型不改变机组压力参数,机组的控制方式、运行方式也均未发生变化,对机组运行人员来说,其操作理念也基本无变化。

[0013] 5、本实用新型还包括加强锅炉基础,将所述的亚临界机组的高压缸、中压缸都设置在所述锅炉的顶上,以缩短所述主蒸汽管道、冷再蒸汽管道及热再蒸汽管道的长度。这不仅可大大减少管道材料的改造成本,还可降低管道的压降,进一步提升机组经济性。

[0014] 6、本实用新型可在不增加机组燃料消耗的前提下利用效率的大幅提升相应提高机组的发电出力,不仅节能且增加收益。

[0015] 以下对本实用新型的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本实用新型的目的、特征和效果。

附图说明

[0016] 图 1 为同制造厂商提供的同等容量下超临界 / 超超临界机组热耗值。

[0017] 图 2 为本实用新型实施例一采用分缸的示意图。

[0018] 图 3 为本实用新型实施例一采用合缸的示意图。

具体实施方式

[0019] 本实用新型提供了一种高低位布置的高温亚临界机组,包括具有过热器 11 和再热器 12 的锅炉 1,具有高压缸 21、中压缸 22 的汽轮机 2,主蒸汽管道 3 及阀门,热再蒸汽管道 4 及阀门和高、中压旁路阀,其特征在于,所述锅炉 1 的过热器 11 和再热器 12,所述汽轮机 2 的高压缸 21、中压缸 22 和所述主蒸汽管道 3 及阀门,所述热再蒸汽管道 4 及阀门和所

述高、中压旁路阀的温度参数等级为超超临界机组的额定温度或更高温度参数等级。

[0020] 其中所述锅炉 1 的过热器 11 和再热器 12，所述汽轮机 2 的高压缸 21、中压缸 22，所述主蒸汽管道 3 及阀门，所述热再蒸汽管道 4 及阀门，所述高、中压旁路阀可使用目前常用于超超临界发电机组的高温奥氏体钢、铁素体钢、马氏体钢或其它可承受更高温度的材料，牌号可为 P91、T91、P122、P92、E911、FN616、HCM12、HCM12A、EM12、HCM9M、SA-387Gr22/22L、SA-387Gr91、SA-387Gr911、SA-1017Gr122、HT9 和 HT91 及其它可承受更高温度的材料。

[0021] 其中所述高压缸 21 和中压缸 22 置于锅炉 1 顶部，并配置有相应容量的发电机。

[0022] 所述高压缸 21 和中压缸 22 的结构型式可以采用分缸或合缸。并配置有相应容量的发电机。

[0023] 实施例一

[0024] 以某亚临界机组为例，其主蒸汽参数设计值为 16.7MPa/538℃，再热蒸汽温度设计值也为 538℃，热耗设计值为 7862KJ/KWh。

[0025] 根据本实用新型的高低位布置的高温亚临界机组，在其现有锅炉 1 设备上，对锅炉 1 加装由 600℃等级超超临界发电机组材料制成的过热器 11 和再热器 12，同时将现有汽轮机 2 的高、中压缸 21 和 22，锅炉至汽轮机之间的主蒸汽的管道 3、阀门和热再热蒸汽的管道 4、阀门以及高、中压旁路阀均更换为 600℃等级超超临界发电机组的相应设备，机组设计压力不变，保持在 16.7MPa，而将主蒸汽、再热蒸汽的设计温度值都提升到 600℃。

[0026] 根据同制造厂商提供的同等容量机组下的超超临界机组滑压运行时(600℃温度不变下)不同压力的热耗值以及超临界机组(23.96MPa/538℃ / 566℃)的热耗设计值 7602KJ/KWh，如图 1 所示。利用插值法，容易获得改造后的高温亚临界机组(蒸汽参数 16.7MPa/600℃ / 600℃)的机组热耗值约为 7492KJ/KWh。由此可见，通过本发明，将传统的亚临界机组改造成高温亚临界机组，可使其热耗值由原 7862KJ/KWh 降低到 7492KJ/KWh，并且该热耗水平明显优于同一厂商的超临界机组，仅次于目前的超超临界机组。

[0027] 此外，通过加强锅炉基础，将高压缸 21 和中压缸 22 都放在锅炉顶 1 上，并配置相应容量的发电机。高压缸 21、中压缸 22 的结构型式可采用分缸、合缸，分别如图 2，如图 3 所示，从锅炉过热器出来的主蒸汽直接进入锅炉顶上的高压缸做功，高压缸的排汽即冷再蒸汽进入锅炉再热器进一步吸热，吸热后的热再蒸汽再进入锅炉顶上的中压缸继续做功。然后中压缸的排汽再进入布置在常规汽轮发电机运行层的低压缸做功。高压缸 21、中压缸 22 的结构型式根据不同容量等级可为分缸或合缸，分别如图 2、图 3 所示，其中 A 点的汽轮机包括高压缸 21 和中压缸 22，B 点的汽轮机包括低压缸 23。

[0028] 该实施方式极大缩短了主蒸汽管道、冷再蒸汽管道、热再蒸汽管道，不仅减少了高昂的合金管道材料成本，并降低了主蒸汽、再热蒸汽管道的压力和散热损失，折算成热耗，可为 7464KJ/KWh。

[0029] 以上详细描述了本实用新型的较佳具体实施例。应当理解，本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本实用新型的构思做出诸多修改和变化。因此，凡本技术领域中技术人员依本实用新型的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案，皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

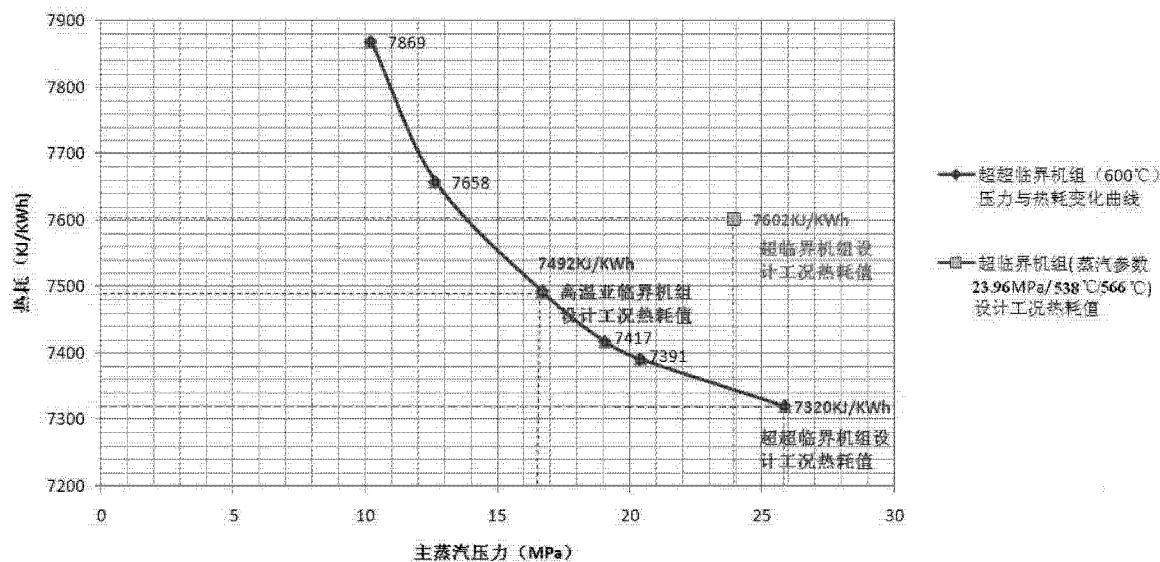


图 1

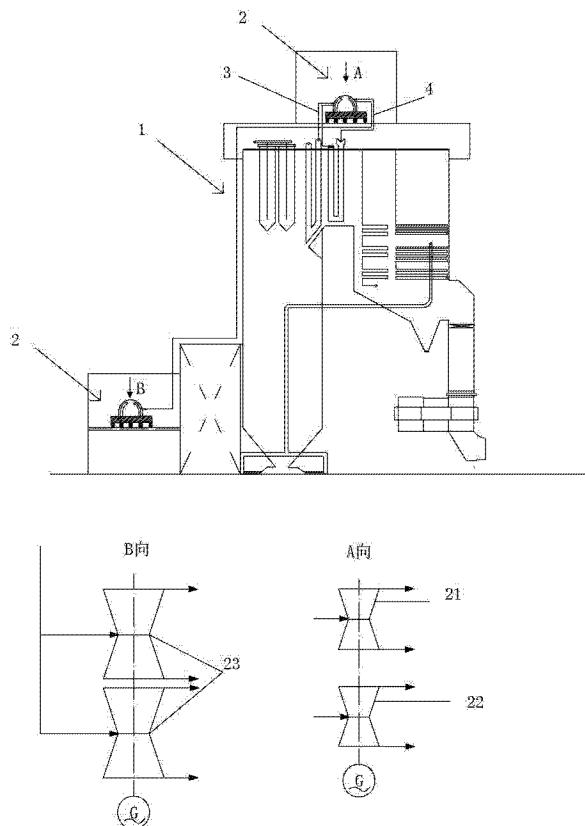


图 2

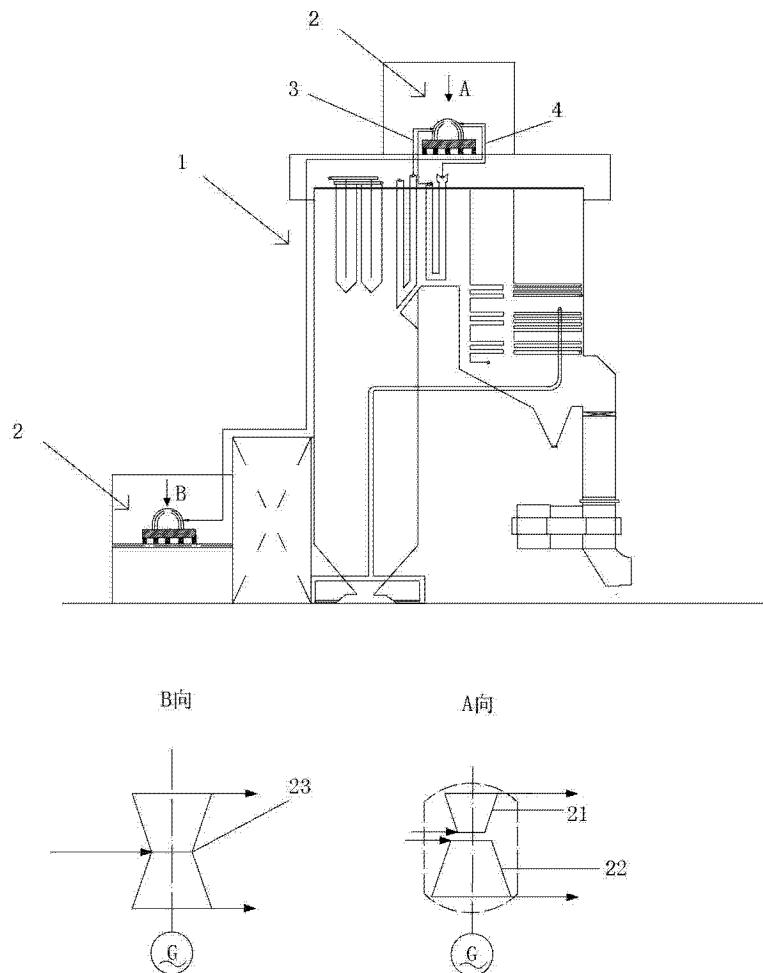


图 3