



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203962061 U

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201420402926. 9

(22) 申请日 2014. 07. 21

(73) 专利权人 福建晋江天然气发电有限公司

地址 362251 福建省泉州市晋江市金井镇石
圳村

(72) 发明人 郭伟康 王丰 肖永奖 范伟强
丘蔚峰 李肇宇 王路 陈双双
李德兵

(74) 专利代理机构 广东广和律师事务所 44298

代理人 章小燕

(51) Int. Cl.

F01K 11/02(2006. 01)

F22B 1/18(2006. 01)

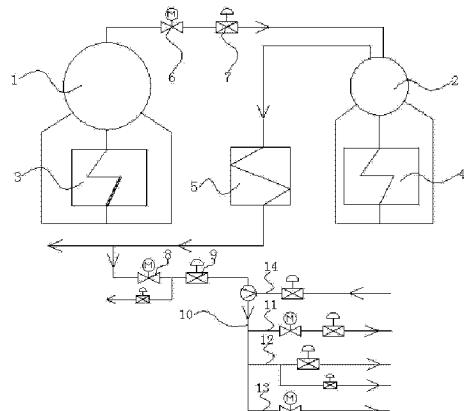
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组

(57) 摘要

利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组，包括燃气轮机、蒸汽轮机、发电机，所述燃气轮机、蒸汽轮机、发电机同轴依次串联排列，还包括连接所述联合循环机组的余热锅炉系统，所述余热锅炉系统为燃气 - 蒸汽联合循环机组提供辅助蒸汽用于启动该燃气 - 蒸汽联合循环机组。本实用新型成功率高，利用余热锅炉提供辅助蒸汽启动燃气 - 蒸汽联合循环机组启动成功率 99% 以上，提高余热锅炉的利用效率；节约能源，利用余热锅炉提供辅助蒸汽替代启动锅炉供辅助蒸汽，节约大量用启动锅炉启动联合循环机组消耗的天然气及电量。



1. 利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组，该联合循环机组包括燃气轮机、蒸汽轮机、发电机，所述燃气轮机、蒸汽轮机、发电机同轴依次串联排列，其特征在于，还包括连接所述联合循环机组的余热锅炉系统，该余热锅炉系统包括高压汽包、中压汽包、高压蒸发器、中压蒸发器及中压过热器，所述高压汽包、中压汽包分别连接高压蒸发器及中压蒸发器，所述高压汽包、中压汽包之间设有控制装置，所述中压汽包连接中压过热器，所述余热锅炉系统为燃气 - 蒸汽联合循环机组提供辅助蒸汽用于启动该燃气 - 蒸汽联合循环机组。

2. 如权利要求 1 所述利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组，其特征在于，所述控制装置包括至少一个隔离阀及调节阀。

3. 如权利要求 2 所述利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组，其特征在于，所述隔离阀为电动隔离阀。

4. 如权利要求 2 所述利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组，其特征在于，所述调节阀为气动调节阀。

5. 如权利要求 1 所述利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组，其特征在于，所述辅助蒸汽包括轴封蒸汽及低压缸冷却蒸汽。

利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及电厂发电领域,特别是涉及适用于两班制发电过程中利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组。

【背景技术】

[0002] 燃气 - 蒸汽联合循环机组具有启停速度快、调峰能力强的特点,被电网用做调峰机组,采用早起晚停的两班制运行方式。机组在启动过程中需要由辅助蒸汽提供轴封蒸汽和低压缸冷却蒸汽。机组启动准备时,要先送入轴封蒸汽才能进行凝汽器建立真空的操作;机组在启动升速至 1500r/min 后或者停机时转速降至 1500r/min 之前,均需要足够的低压缸冷却蒸汽投入来冷却带走低压叶片的鼓风摩擦产生的热量;因此,轴封蒸汽和低压缸冷却蒸汽的正常运行是保障机组成功启动必不可少的条件。电厂配备的启动锅炉,用于提供机组启动过程中的厂用辅助蒸汽,当燃气 - 蒸汽联合循环机组的余热锅炉产生合格的中压过热蒸汽提供给电厂用辅助蒸汽系统后,启动锅炉转为备用状态。

[0003] 虽然启动锅炉热效率较高,但为了供机组启动用辅助蒸汽每年仍需消耗上千吨标准煤,而这些消耗没有产生直接的经济效益,仅仅是为了燃气 - 蒸汽联合循环机组启动做准备。启动锅炉在运行中还存在因燃烧器控制不良、风机挡板卡涩、烟气挡板开裂和火焰探测器底座不稳等缺陷的存在,陆续发生无法启动及正常运行中多次跳闸现象。造成机组启动过程中辅助蒸汽供气不足、轴封蒸汽不能正常供给,导致机组启动过程中被迫启动中断和延时启动的事件频繁发生,影响了机组的准时并网发电及经济性考核,给公司经济效益造成一定的损失。

[0004] 鉴于以上原因,两班制发电过程中,需寻找一个替代启动锅炉供辅助蒸汽的其他途径,才能改变这种只能依靠启动锅炉才能启动机组的被动局面及相应减少启动锅炉能量消耗。两班制发电过程中,机组夜间停运后,一般对余热锅炉进行关闭烟囱挡板、与汽机侧进行系统隔离的保温保压操作。利用余热锅炉停机后积蓄的余热,在机组停运 6 ~ 8 小时后能够提供机组启动过程中需要的辅助蒸汽,依靠启动锅炉才能启动机组的被动局面就会得到扭转,也相应减少了启动锅炉的能量消耗。

【发明内容】

[0005] 本实用新型旨在解决上述问题而提供适用于两班制发电过程中,用余热锅炉代替启动锅炉节约能源,用余热锅炉提供辅助蒸汽启动燃气 - 蒸汽联合循环机组。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供了利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组,该联合循环机组包括燃气轮机、蒸汽轮机、发电机,所述燃气轮机、蒸汽轮机、发电机同轴依次串联排列,还包括余热锅炉系统,该余热锅炉系统包括高压汽包、中压汽包、高压蒸发器、中压蒸发器及中压过热器,所述高压汽包、中压汽包分别连接高压蒸发器及中压蒸发器,所述高压汽包、中压汽包之间设有控制装置,所述中压汽包连接中压过热器,所述余热锅炉系统为燃气 - 蒸汽联合循环机组提供辅助蒸汽用于启动该燃气 - 蒸汽联

合循环机组。

[0007] 所述控制装置包括至少一个隔离阀及调节阀。

[0008] 所述隔离阀为电动隔离阀。

[0009] 所述调节阀为气动调节阀。

[0010] 所述辅助蒸汽包括轴封蒸汽及低压缸冷却蒸汽。

[0011] 本实用新型利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组与现有技术相比较,其有益效果是:

[0012] 成功率高,利用余热锅炉提供辅助蒸汽启动燃气 - 蒸汽联合循环机组启动成功率 99%以上,提高余热锅炉的利用效率;

[0013] 节约能源,利用余热锅炉提供辅助蒸汽替代启动锅炉供辅助蒸汽,节约大量用启动锅炉启动联合循环机组消耗的天然气及电量。

【附图说明】

[0014] 图 1 是本实用新型结构示意图。

【具体实施方式】

[0015] 下列实施例是对本实用新型的进一步解释和说明,对本实用新型不构成任何限制。

[0016] 如图 1 所示,本实用新型的利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组包括燃气轮机、蒸汽轮机、发电机。燃气轮机、蒸汽轮机、发电机同轴依次串联排列。燃气轮机从外界大气环境吸入空气,利用燃气作为工作介质的燃烧,使燃气化学能部分转化为机械功,蒸汽轮机是将高温蒸汽的热能转化为旋转机械能。燃气 - 蒸汽联合循环机组还包括余热锅炉系统,该余热锅炉系统通过管道与燃气 - 蒸汽联合循环机组相连接,余热锅炉系统存储的蒸汽作为辅助蒸汽用于启动燃气 - 蒸汽联合循环机组,代替用启动锅炉启动燃气 - 蒸汽联合循环机组。

[0017] 如图 1 所示,余热锅炉系统包括高压汽包 1、中压汽包 2、低压汽包(图中未示出)、高压蒸发器 3、中压蒸发器 4、中压过热器 5 及多个连接管道。高压汽包 1 通过管道连接高压蒸发器 3,中压汽包 2 通过管道连接中压蒸发器 4,中压汽包 2 连接中压过热器 5,经过中压过热器 5 部分过热蒸汽为联合循环机组提供辅助蒸汽。高压汽包 1 存储高压蒸汽,高压蒸汽压力为 10MPa、温度为 300-350 度;中压汽包 2 存储中压蒸汽,中压蒸汽压力为 2.4MPa、温度为 250-280 度;低压汽包用于存储低压蒸汽。高压蒸发器 3、中压蒸发器 4 主要与分别与高压汽包 1 及中压汽包 2 进行交换热量。中压过热器 5 使中压汽包 2 内的饱和蒸汽加热成具有一定温度的过热蒸汽,经过中压过热器 5 后的过热蒸汽压力为 2MPa、温度为 230-250 度。在高压汽包 1、中压汽包 2 之间设有控制装置,开启该控制装置可以使高压汽包 1 向中压汽包 2 补充部分高压蒸汽,控制装置包括至少一个隔离阀及至少一个调节阀,隔离阀及调节阀为公知的隔离阀及调节阀,在本实施例中,隔离阀为电动隔离阀 6,调节阀为气动调节阀 7。

[0018] 如图 1 所示,余热锅炉系统为燃气 - 蒸汽联合循环机组提供辅助蒸汽包括轴封蒸汽及低压缸冷却蒸汽,正常运行的轴封蒸汽及低压缸冷却蒸汽是保障机组成功启动必备条

件。在机组启动条件,首先对汽轮机内凝汽器建立真空的操作,因此在启动机组时,将轴封蒸汽送入汽轮机轴封系统,使汽轮机内凝汽器内形成真空。机组在启动升速至 1500r/min 后或者停机时转速降至 1500r/min 之前,由于叶片摩擦产生热量,必须用足够的冷却蒸汽带走低压缸内低压叶片的鼓风摩擦产生的热量,保证机组的正常启动。中压过热器 5 提供的部分蒸汽经过电动隔离阀 8、气动调节阀 9 进入到机组辅汽母管 10,机组辅汽母管 10 分为管道 11、管道 12 及管道 13,管道 11 为低压缸冷却蒸汽管道,管道 12 为燃气及蒸汽轮机轴封系统提供轴封蒸汽管道,管道 13 为凝汽器除氧蒸汽管道。如果从中压过热器 5 提供的部分蒸汽过热,温度过高时,外部冷凝水通过管道 14 为该部分过热蒸汽喷水降温。

[0019] 本实用新型的工作原理:在余热锅炉高压汽包 1 饱和蒸汽侧设置有一路饱和蒸汽通过电动隔离阀 6 和气动调节阀 7 连接至中压汽包 2,中压汽包 2 的蒸汽经过中压过热器 5 提供一部分蒸汽,该部分蒸汽经过电动隔离阀 8、气动调节阀 9 为轴封蒸汽及低压缸冷却蒸汽用于启动燃气 - 蒸汽联合循环机组。

[0020] 当联合循环机组部分负荷时或燃气汽轮机、蒸汽轮机运行中跳闸时,需要提供足够的辅助蒸汽供低压缸进行冷却及轴封系统进行凝汽器真空操作,这种情况可能导致中压汽包 2 压力偏低,需要从高压汽包 1 补充一部分蒸汽,作为中压系统产汽量不足或用汽量过大时的补充汽源。开启电动隔离阀 6 和气动调节阀 7,气动调节阀 7 通过调整开度控制高压汽包 1 至中压汽包 2 的蒸汽流量,使中压汽包 2 处于需求压力下的平衡稳定状态。

[0021] 本实用新型利用余热锅炉提供辅助蒸汽的燃气 - 蒸汽联合循环机组成功率高,利用余热锅炉提供辅助蒸汽启动燃气 - 蒸汽联合循环机组启动成功率 99% 以上,提高余热锅炉的利用效率;节约能源,利用余热锅炉提供辅助蒸汽替代启动锅炉供辅助蒸汽,节约大量用启动锅炉启动联合循环机组消耗的天然气及电量。

[0022] 尽管通过以上实施例对本实用新型进行了揭示,但本实用新型的保护范围并不局限于此,在不偏离本实用新型构思的条件下,对以上各构件所做的变形、替换等均将落入本实用新型的权利要求范围内。

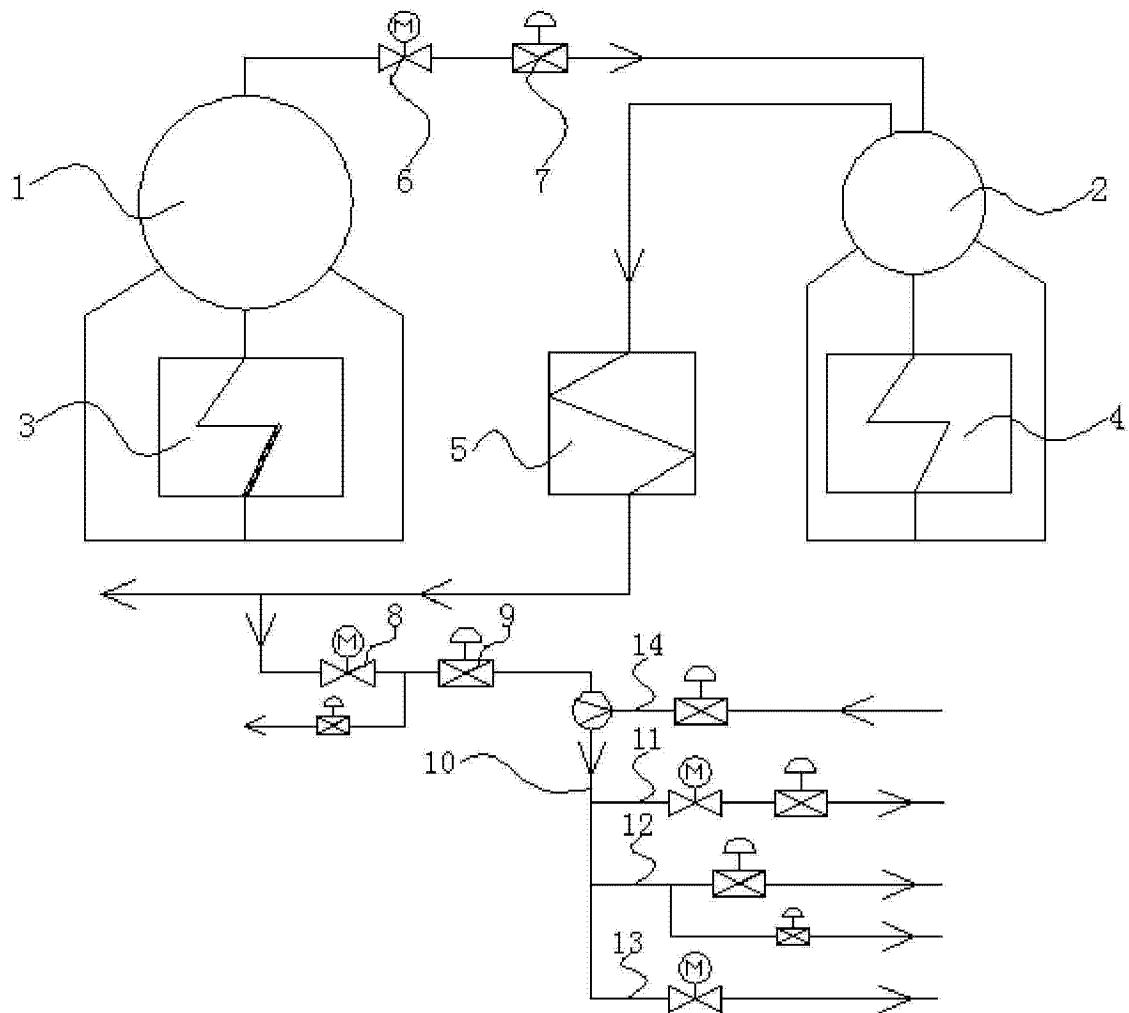


图 1