(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108180767 A
(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201810157533.9

(22)申请日 2018.02.24

(71)申请人 西安西热节能技术有限公司
地址 710043 陕西省西安市碑林区火炬路24号

(72)发明人 马汀山 吕凯 程东涛 王东晔 万超

(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.
F28B 1/06(2006.01)
F28B 9/08(2006.01)
F01K 17/02(2006.01)

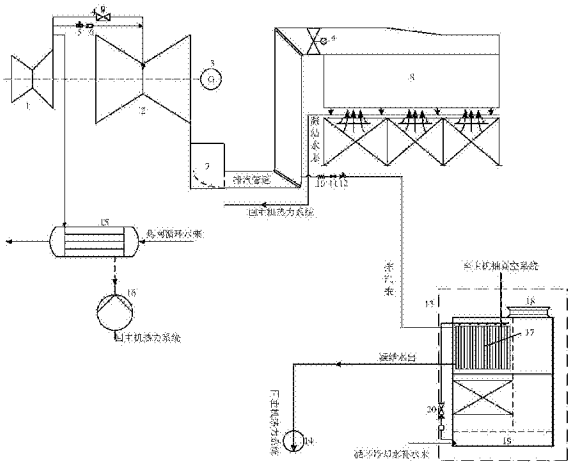
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器

(57)摘要

本发明公开了一种应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器，包括相应的管道、阀门等。直接空冷机组实施低压缸零出力供热改造后，进入空冷凝汽器的蒸汽流量明显降低，为防止空冷换热管束冻结，供热季直接空冷机组低压缸零出力供热运行时可关闭空冷岛蒸汽分配管入口阀门，机组排汽进入板式蒸发冷凝器冷凝后回流至主机热力系统。该板式蒸发冷凝器可作为直接空冷机组夏季高温高负荷段的尖峰冷却系统，起到降低运行背压达到节能降耗的目的。



CN 108180767 A

1.一种应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器，其特征在于，包括高中压缸(1)、低压缸(2)、发电机(3)、空冷凝汽器(8)以及热网加热器(15)；高中压缸(1)与低压缸(2)通过液动蝶阀(4)相连，低压缸(2)带动发电机(3)转动发电；低压缸(2)的排汽通过排汽装置(7)与空冷凝汽器(8)相连通；高中压缸(1)的排汽引出一路与热网加热器(15)相连；排汽装置(7)上引出一路排汽至板式蒸发冷凝器(13)，该路排汽由环境空气冷凝，产生的凝结水经升压泵(14)加压后回流至排汽装置(7)。

2.根据权利要求1所述的应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器，其特征在于，液动蝶阀(4)的两端还并联有蒸汽旁路，蒸汽旁路上设置有电动调节阀(5)和起节流作用的节流孔板(6)。

3.根据权利要求1所述的应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器，其特征在于，高中压缸(1)的排汽引出一路与热网加热器(15)的热侧进口相连，用于加热热网水；热网加热器(15)的热侧出口连接热网疏水泵(16)，蒸汽凝结后经热网疏水泵(16)加压后回至主机热力系统。

4.根据权利要求1所述的应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器，其特征在于，排汽装置(7)包括排汽管道，排汽管道的一端与低压缸(2)的排汽端相连通，另一端与空冷凝汽器(9)的入口相连通；排汽管道内设置有电动蝶阀(9)。

5.根据权利要求1所述的应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器，其特征在于，连接排汽装置(7)与板式蒸发冷凝器(13)的管路上沿工质流向依次设置有膨胀节(10)、手动阀(11)和电动阀(12)。

6.根据权利要求1或5所述的应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器，其特征在于，板式蒸发冷凝器(13)包括换热器组(17)、轴流风机(18)、循环冷却水池(19)以及水泵(20)；换热器组的热侧入口与排汽装置(7)的引出管出口相连通，热侧出口与升压泵(14)的入口相连通；水泵将循环冷却水池中的冷却水泵入换热器组中，用于冷却排汽装置(7)中分流出的排汽。

一种应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器

技术领域

[0001] 本发明属于火电厂灵活性及节能降耗领域，涉及一种应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器。

背景技术

[0002] 目前，“三北”地区居民冬季采暖需求多由热电联产机组承担，其中一部分为直接空冷机组。在供热机组热电解耦技术中，低压缸零出力供热技术改造成本最低，运行方式灵活，热经济性最佳，综合优势最大。

[0003] 低压缸零出力供热技术，打破原有的汽轮机低压缸最小冷却流量限值理论，在供热期间切除低压缸进汽，仅保持少量的冷却蒸汽(300MW等级机组约10t/h左右)，使低压缸在高真空条件下“零出力”运行，从而提高汽轮机的供热能力和调峰能力。

[0004] 直接空冷热电联产机组所处的“三北”地区供热季高寒且持续时间长，直接空冷机组低压缸零出力改造后，进入空冷凝汽器的蒸汽流量(热负荷)明显降低，而空冷凝汽器体积庞大，低温低热负荷条件下极易发生换热管束冻结现象，带来严重影响机组的安全可靠运行。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点，提供一种应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器。

[0006] 为达到上述目的，本发明采用以下技术方案予以实现：

[0007] 一种应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器，包括高中压缸、低压缸、发电机、空冷凝汽器以及热网加热器；高中压缸与低压缸通过液动蝶阀相连，低压缸带动发电机转动发电；低压缸的排汽通过排汽装置与空冷凝汽器相连通；高中压缸的排汽引出一路与热网加热器相连；排汽装置上引出一路排汽至板式蒸发冷凝器，该路排汽由环境空气冷凝，产生的凝结水经升压泵加压后回流至排汽装置。

[0008] 本发明进一步的改进在于：

[0009] 液动蝶阀的两端还并联有蒸汽旁路，蒸汽旁路上设置有电动调节阀和起节流作用的节流孔板。

[0010] 高中压缸的排汽引出一路与热网加热器的热侧进口相连，用于加热热网水；热网加热器的热侧出口连接热网疏水泵，蒸汽凝结后经热网疏水泵加压后回至主机热力系统。

[0011] 排汽装置包括排汽管道，排汽管道的一端与低压缸的排汽端相连通，另一端与空冷凝汽器的入口相连通；排汽管道内设置有电动蝶阀。

[0012] 连接排汽装置与板式蒸发冷凝器的管路上沿工质流向依次设置有膨胀节、手动阀和电动阀。

[0013] 板式蒸发冷凝器包括换热器组、轴流风机、循环冷却水池以及水泵；换热器组的热侧入口与排汽装置的引出管出口相连通，热侧出口与升压泵的入口相连通；水泵将循环冷

却水池中的冷却水泵入换热器组中，用于冷却排汽装置中分流出的排汽。

[0014] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

[0015] 本发明设置一套板式蒸发冷凝器，在冬季供热季直接空冷机组低压缸零出力运行期间，关闭空冷凝汽器蒸汽分配管入口阀门，机组排汽进入板式蒸发冷凝器冷凝后回流至主机热力系统，达到有效防止空冷凝汽器换热管束冻结问题。夏季高温时段，板式蒸发冷凝器可作为尖峰冷却器，分流部分汽轮机排汽，达到降低机组排汽压力及机组能耗的目的。作用明显，效果显著。

附图说明

[0016] 图1是本发明的整体系统示意图。

[0017] 其中：1-高中压缸；2-低压缸；3-发电机；4-液动蝶阀；5-电动调节阀；6-节流孔板；7-排汽装置；8-空冷凝汽器；9-电动蝶阀；10-膨胀节；11-手动阀；12-电动阀；13-板式蒸发冷凝器；14-升压泵；15-热网加热器；16-热网疏水泵；17-换热器；18-轴流风机；19-循环冷却水池；20-水泵。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

[0019] 参见图1，本发明应用于直接空冷机组的板式蒸发冷凝器，包括高中压缸1、低压缸2、发电机3、空冷凝汽器8以及热网加热器15；高中压缸1与低压缸2通过液动蝶阀4相连，低压缸2带动发电机3转动发电；低压缸2的排汽通过排汽装置7与空冷凝汽器8相连通；高中压缸1的排汽引出一路与热网加热器15相连；排汽装置7上引出一路排汽至板式蒸发冷凝器13，该路排汽由环境空气冷凝，产生的凝结水经升压泵14加压后回流至排汽装置7。液动蝶阀4的两端还并联有蒸汽旁路，蒸汽旁路上设置有电动调节阀5和起节流作用的节流孔板6。高中压缸1的排汽引出一路与热网加热器15的热侧进口相连，用于加热热网水；热网加热器15的热侧出口连接热网疏水泵16，蒸汽凝结后经热网疏水泵16加压后回至主机热力系统。排汽装置7包括排汽管道，排汽管道的一端与低压缸2的排汽端相连通，另一端与空冷凝汽器9的入口相连通；排汽管道内设置有电动蝶阀9。连接排汽装置7与板式蒸发冷凝器13的管路上沿工质流向依次设置有膨胀节10、手动阀11和电动阀12。板式蒸发冷凝器13包括换热器组17、轴流风机18、循环冷却水池19以及水泵20；换热器组的热侧入口与排汽装置7的引出管出口相连通，热侧出口与升压泵14的入口相连通；水泵将循环冷却水池中的冷却水泵入换热器组中，用于冷却排汽装置7中分流出的排汽。

[0020] 本发明的原理：

[0021] 本发明在汽轮机排汽至空冷岛的排汽管道上设置一条与板式蒸发冷凝器系统乏汽入口相连通的管道，在冬季供热季直接空冷机组低压缸零出力运行期间，关闭空冷凝汽器蒸汽分配管入口阀门，将汽轮机组乏汽引入板式蒸发冷凝器组进行冷凝，凝结水回流至主机热力系统。

[0022] 本发明的工作过程：

[0023] 低压缸零出力供热运行期间，高中压缸1和低压缸2之间的连通管上设置的蒸汽液动蝶阀4关闭，少量冷却蒸汽经蒸汽旁路进入低压缸2，此时蒸汽旁路上的电动调节阀5开

启，节流孔板6起到一定的节流作用。供热蒸汽进入热网加热器15加热热网水，蒸汽凝结后的热网疏水泵16加压后回至主机热力系统。空冷凝汽器8的蒸汽分配管上部的电动蝶阀9关闭，板式蒸发冷凝器13的蒸汽入口管道的手动阀11和电动阀12开启，机组排汽全部进入板式蒸发冷凝器13由环境空气冷凝，凝结水经升压泵14加压后回流至主机的排汽装置7。

[0024] 在非供热季高温高负荷时段，设置的板式蒸发冷凝器可作为空冷系统的尖峰冷却器，分流部分汽轮机排汽，达到降低机组排汽压力及机组能耗的目的。高中压缸1和低压缸2之间的连通管上设置的蒸汽液动蝶阀4开启，蒸汽旁路上的电动调节阀5关闭，蒸汽蝶阀9、手动阀11和电动阀12同时开启，汽轮机排汽同时进入空冷凝汽器8和板式蒸发冷凝器13，提高了机组冷端系统的冷却能力，机组排汽压力下降。

[0025] 投运效果

[0026] 在冬季供热季直接空冷机组低压缸零出力运行期间，关闭空冷凝汽器蒸汽分配管入口阀门，机组排汽进入板式蒸发冷凝器冷凝后回流至主机热力系统，达到有效防止空冷凝汽器换热管束冻结问题。

[0027] 夏季高温时段，板式蒸发冷凝器可作为尖峰冷却器，分流部分汽轮机排汽，达到降低机组排汽压力及机组能耗的目的。

[0028] 以上内容仅为说明本发明的技术思想，不能以此限定本发明的保护范围，凡是按照本发明提出的技术思想，在技术方案基础上所做的任何改动，均落入本发明权利要求书的保护范围之内。

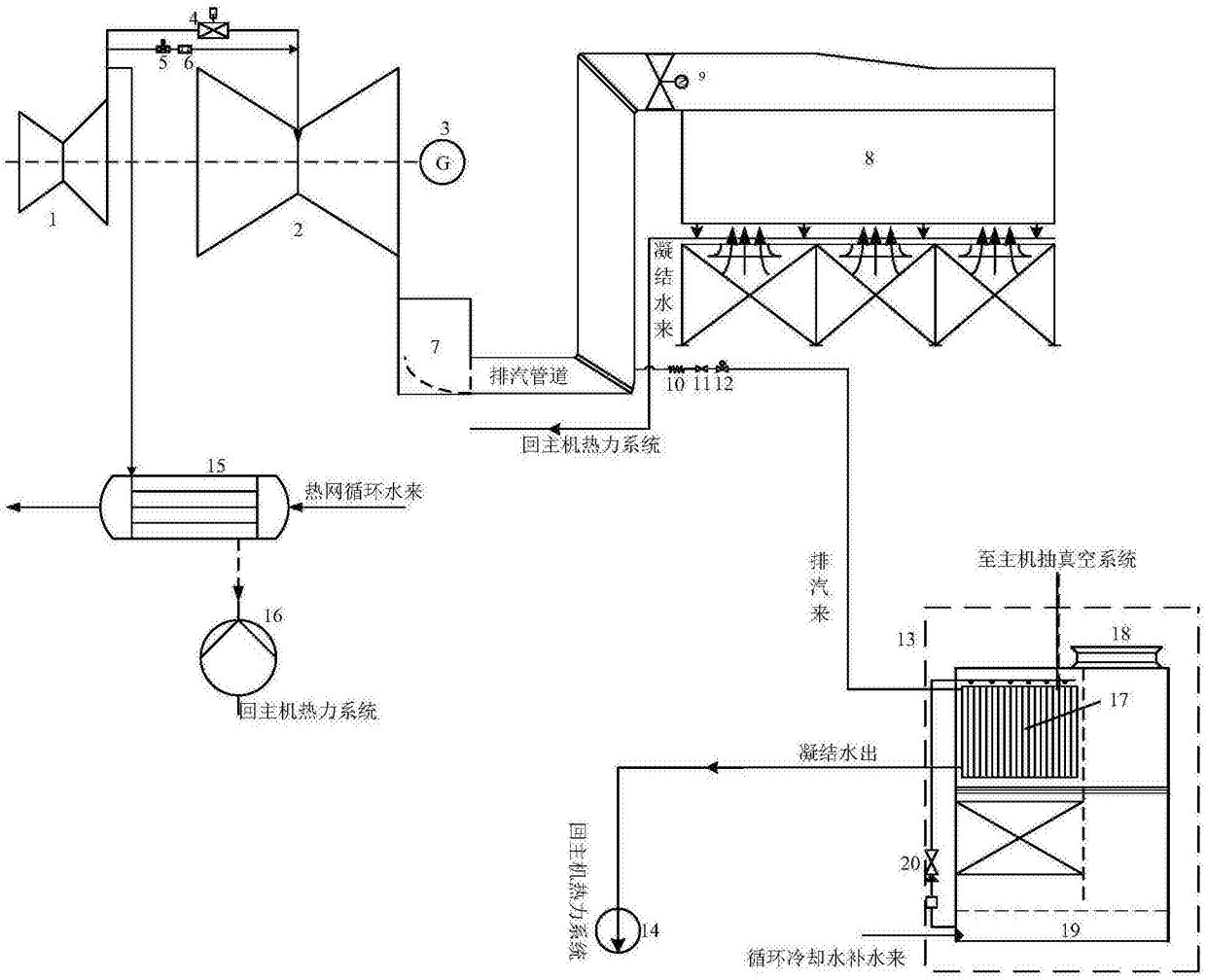

4
5
6
3
G
1
2
9
8
凝结水来
7
排汽管道
10
11
12
回主机热力系统
15
热网循环水来
16
回主机热力系统
排汽来
至主机抽真空系统
13
18
17
凝结水出
回主机热力系统
20
14
19
循环冷却水补水来

图1