



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207813676 U

(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201721743409.8

(22)申请日 2017.12.14

(73)专利权人 华电电力科学研究院

地址 310030 浙江省杭州市西湖区西湖科技经济园西园一路10号

(72)发明人 俞聪 高新勇 孙士恩 郑立军
刘帅 何晓红 王伟 陈菁
李开创

(74)专利代理机构 杭州天欣专利事务所(普通合伙) 33209

代理人 张狄峰

(51)Int. Cl.

F01K 13/02(2006.01)

F01K 17/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

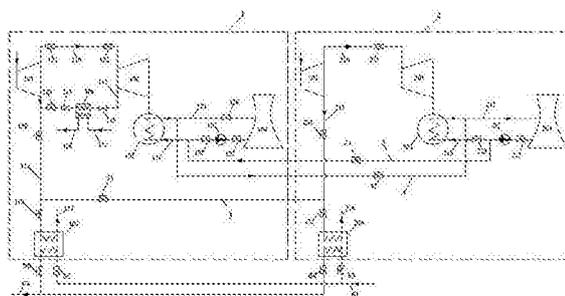
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)实用新型名称

一种提高凝抽背供热安全的热电联产系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种提高凝抽背供热安全的热电联产系统,它包括:一号热电联产机组和二号热电联产机组,一号热电联产机组设置有冷却蒸汽系统,热网供回水系统分别与一号热网换热器和二号热网换热器的水侧连接,利用采暖蒸汽支管连接一号热网换热器和二号热网换热器的蒸汽侧,利用循环供水支管和循环回水支管连接一号热电联产机组和二号热电联产机组的低温循环水系统。本实用新型利用间接换热装置,在有效降低冷却蒸汽温度的同时,保证了冷却蒸汽的品质;还实现了两台热电机组的首站并联连接,提高了热网系统运行的安全性;同时,通过实现一号热电联产机组背压工况运行时,只需投运一台循环水泵,降低了设备的耗电量。



1. 一种提高凝抽背供热安全的热电联产系统,包括热电联产机组,所述热电联产机组包括一号热电联产机组(1)和二号热电联产机组(2);其特征在于:

所述一号热电联产机组(1)包括:一号汽轮机中压缸(101)、一号汽轮机低压缸(102)、一号凝汽器(103)、一号冷却塔(104)、一号循环水泵(105)、蒸汽冷却装置(106)和一号热网换热器(107),所述一号汽轮机中压缸(101)的排汽口通过一号连通管(110)与一号汽轮机低压缸(102)的进汽口连接,所述一号连通管(110)上沿着蒸汽流动方向依次装有一号背压液蝶阀(121)和一号抽凝液蝶阀(122),所述一号汽轮机低压缸(102)的排汽口与一号凝汽器(103)连接,所述一号凝汽器(103)的低温循环水侧通过一号循环回水管(114)和一号循环供水管(113)与一号冷却塔(104)连接,所述一号循环回水管(114)上沿着水流动方向依次装有第三调节阀(127)、一号循环水泵(105)和第四调节阀(128),所述一号循环供水管(113)上装有第二调节阀(126),冷却蒸汽管(111)的蒸汽进口和蒸汽出口分别与一号汽轮机中压缸(101)的排汽口和一号汽轮机低压缸(102)的进汽口连接,所述冷却蒸汽管(111)上沿着蒸汽流动方向依次装有第一调节阀(123)、减压阀(124)、蒸汽冷却装置(106)和第一截止阀(125),所述蒸汽冷却装置(106)的冷却水侧连接有冷却进水管(115)和冷却出水管(116),所述一号热网换热器(107)的蒸汽进口通过一号采暖抽汽管(112)与一号汽轮机中压缸(101)的排汽口连接,所述一号采暖抽汽管(112)的蒸汽进口和一号热网换热器(107)的蒸汽进口分别装有第五调节阀(129)和第六调节阀(130),所述一号热网换热器(107)的疏水出口连接有一号热网疏水管(117);

所述二号热电联产机组(2)包括:二号汽轮机中压缸(201)、二号汽轮机低压缸(202)、二号凝汽器(203)、二号冷却塔(204)、二号循环水泵(205)和二号热网换热器(206),所述二号汽轮机中压缸(201)的排汽口通过二号连通管(210)与二号汽轮机低压缸(202)的进汽口连接,所述二号连通管(210)上装有二号抽凝液蝶阀(221),所述二号汽轮机低压缸(202)的排汽口与二号凝汽器(203)连接,所述二号凝汽器(203)的低温循环水侧通过二号循环回水管(213)和二号循环供水管(212)与二号冷却塔(204)连接,所述二号循环回水管(213)上沿着水流动方向依次装有第七调节阀(222)、二号循环水泵(205)和第八调节阀(223),所述二号热网换热器(206)的蒸汽进口通过二号采暖抽汽管(211)与二号汽轮机中压缸(201)的排汽口连接,所述二号采暖抽汽管(211)和二号热网换热器(206)的蒸汽进口分别装有第九调节阀(224)和第十调节阀(225),所述二号热网换热器(206)的疏水出口连接有二号热网疏水管(214);

热网回水管(61)与一号热网换热器(107)和二号热网换热器(206)的水侧进口连接,热网供水管(62)与一号热网换热器(107)和二号热网换热器(206)的水侧出口连接,所述第六调节阀(130)的蒸汽进口通过采暖蒸汽支管(5)与第十调节阀(225)的蒸汽进口连接,所述采暖蒸汽支管(5)上装有第十三调节阀(51),所述一号凝汽器(103)的循环水出口通过循环供水支管(4)与二号凝汽器(203)的循环水出口连接,所述循环供水支管(4)上装有第十二调节阀(41),所述一号凝汽器(103)的循环水进口通过循环回水支管(3)与二号循环水泵(205)的循环水出口连接,所述循环回水支管(3)上装有第十一调节阀(31)。

2. 根据权利要求1所述的提高凝抽背供热安全的热电联产系统,其特征在于:所述一号热网换热器(107)与二号热网换热器(206)为并联连接,所述一号热网换热器(107)的水侧进口和水侧出口分别装有第十六阀门(65)和第十七阀门(66),所述二号热网换热器(206)

的水侧进口和水侧出口分别装有第十四阀门(63)和第十五阀门(64)。

3. 根据权利要求1所述的提高凝抽背供热安全的热电联产系统,其特征在于:所述一号背压液压蝶阀(121)为无机械限位的阀门;所述一号抽凝液压蝶阀(122)和二号抽凝液压蝶阀(221)为有机械限位的阀门。

4. 根据权利要求1所述的提高凝抽背供热安全的热电联产系统,其特征在于:所述蒸汽冷却装置(106)为间壁式换热器。

一种提高凝抽背供热安全的热电联产系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于热电联产技术领域,具体涉及一种提高凝抽背供热安全的热电联产系统,尤其适用于低压缸不进汽的热电厂。

背景技术

[0002] 目前,我国政策逐渐重视新能源的推广,降低火电机组的比例。对于火力发电厂,汽轮机的乏汽通常是通过空冷或者水冷方式直接排放掉的,这就造成了巨大的冷端损失。例如300MW亚临界纯凝机组的能量利用率约为38%,其中冷端损失约占45%,采用抽汽供热后机组的能量利用率提升至60%,但是仍有20%的冷凝低温余热被排放掉,这部分热量由于品位低而难以直接利用。同时,由于电网为消纳新能源电力,对煤电机组火电灵活性的要求不断加强,煤电机组需实现超低负荷运行,才能满足电网的调峰需求,这给燃煤热电机组带来了极大的挑战。

[0003] 申请号为201710193938.3的中国专利公开了“汽轮机抽凝背系统及其调节方法”,该系统中无需更换转子,即可实现低压缸不投入运行,该技术既可以最大程度的增加对外供热量,又可以高效益的实现机组低负荷发电。而当低压缸不进汽运行时,进入对应凝汽器的乏汽量很少,此时循环水泵属于超低负荷运转,不仅耗电量大,而且对循环水泵设备也具有一定的损坏;同时,当中压缸排汽全部对外供热时,热负荷急剧增加,此时对应的热网首站会存在设计容量不足,由此也会对供热系统的安全性造成一定影响。

实用新型内容

[0004] 基于上述情况,本实用新型克服现有技术中存在的上述不足,提出了一种设计合理,性能可靠,有利于实现机组提高凝抽背供热安全的热电联产系统。

[0005] 本实用新型解决上述问题所采用的技术方案是:一种提高凝抽背供热安全的热电联产系统,包括热电联产机组,所述热电联产机组包括一号热电联产机组和二号热电联产机组;其特征在于:

[0006] 所述一号热电联产机组包括:一号汽轮机中压缸、一号汽轮机低压缸、一号凝汽器、一号冷却塔、一号循环水泵、蒸汽冷却装置和一号热网换热器,所述一号汽轮机中压缸的排汽口通过一号连通管与一号汽轮机低压缸的进汽口连接,且在一号连通管上沿着蒸汽流动方向依次装有一号背压液压蝶阀和一号抽凝液压蝶阀,所述一号汽轮机低压缸的排汽口与一号凝汽器连接,所述一号凝汽器的低温循环水侧通过一号循环回水管和一号循环供水管与一号冷却塔连接,在一号循环回水管上沿着水流动方向依次装有第三调节阀、一号循环水泵和第四调节阀,在一号循环供水管上装有第二调节阀,冷却蒸汽管的蒸汽进口和蒸汽出口分别与一号汽轮机中压缸的排汽口和一号汽轮机低压缸的进汽口连接,在冷却蒸汽管上沿着蒸汽流动方向依次装有第一调节阀、减压阀、蒸汽冷却装置和第一截止阀,所述蒸汽冷却装置的冷却水侧连接冷却进水管和冷却出水管,所述一号热网换热器的蒸汽进口通过一号采暖抽汽管与一号汽轮机中压缸的排汽口连接,在一号采暖抽汽管和一号热网

换热器的蒸汽进口分别装有第五调节阀和第六调节阀,所述一号热网换热器的疏水出口连接有一号热网疏水管;

[0007] 所述二号热电联产机组包括:二号汽轮机中压缸、二号汽轮机低压缸、二号凝汽器、二号冷却塔、二号循环水泵和二号热网换热器,所述二号汽轮机中压缸的排汽口通过二号连通管与二号汽轮机低压缸的进汽口连接,且在二号连通管上装有二号抽凝液压蝶阀,所述二号汽轮机低压缸的排汽口与二号凝汽器连接,所述二号凝汽器的低温循环水侧通过二号循环回水管和二号循环供水管与二号冷却塔连接,在二号循环回水管上沿着水流动方向依次装有第七调节阀、二号循环水泵和第八调节阀,所述二号热网换热器的蒸汽进口通过二号采暖抽汽管与二号汽轮机中压缸的排汽口连接,在二号采暖抽汽管和二号热网换热器的蒸汽进口分别装有第九调节阀和第十调节阀,所述二号热网换热器的疏水出口连接有二号热网疏水管;

[0008] 所述热网回水管与一号热网换热器和二号热网换热器的水侧进口连接,所述热网供水管与一号热网换热器和二号热网换热器的水侧出口连接,所述第六调节阀的蒸汽进口通过采暖蒸汽支管与第十调节阀的蒸汽进口连接,且在采暖蒸汽支管上装有第十三调节阀,所述一号凝汽器的循环水出口通过循环供水支管与二号凝汽器的循环水出口连接,且在循环供水支管上装有第十二调节阀,所述一号凝汽器的循环水进口通过循环回水支管与二号循环水泵的循环水出口连接,且在循环回水支管上装有第十一调节阀。

[0009] 作为优选,本实用新型所述的一号热网换热器与二号热网换热器为并联连接,且在一号热网换热器的水侧进口和水侧出口分别装有第十六阀门和第十七阀门,在二号热网换热器的水侧进口和水侧出口分别装有第十四阀门和第十五阀门。

[0010] 作为优选,本实用新型所述的一号背压液压蝶阀为无机械限位的阀门,当阀门全关时流体无泄漏;一号抽凝液压蝶阀和二号抽凝液压蝶阀为有机械限位的阀门,当阀门全关时流体仍可流通。

[0011] 作为优选,本实用新型所述的蒸汽冷却装置为间壁式换热器,蒸汽冷却装置的冷却水源可以来自热电联产机组的凝结水、低温循环水和锅炉补水,也可以来自电厂的软化水、除盐水或自来水。

[0012] 作为优选,本实用新型所述的第一调节阀、第二调节阀、第三调节阀、第四调节阀、第五调节阀、第六调节阀、第七调节阀、第八调节阀、第九调节阀、第十调节阀、第十一调节阀、第十二调节阀、第十三调节阀、第十四调节阀、第十五调节阀、第十六调节阀和第十七调节阀均具有截止和调节的功能。

[0013] 一种如上所述的提高凝抽背供热安全的热电联产系统的调节方法,其特征在于,调节方法如下:

[0014] 当一号热电联产机组和二号热电联产机组均为供热工况时:

[0015] 在二号热电联产机组中,打开并调节二号抽凝液压蝶阀、第九调节阀和第十调节阀,二号汽轮机中压缸的一部分排汽进入二号汽轮机低压缸继续做功,二号汽轮机中压缸的另一部分排汽进入二号热网换热器加热来自热网回水管的热网水;此时,打开第七调节阀和第八调节阀,利用二号循环水泵通过二号循环回水管将来自二号冷却塔的低温循环水输送至二号凝汽器,被加热后的低温循环水再通过二号循环供水管输送至二号冷却塔;

[0016] 在一号热电联产机组中,关闭第一调节阀和第一截止阀,冷却蒸汽管为关闭状态,

冷却蒸汽系统不投入运行；此时，全开一号背压液压蝶阀，打开并调节一号抽凝液压蝶阀、第五调节阀和第六调节阀，一号汽轮机中压缸的一部分排汽进入一号汽轮机低压缸继续做功，一号汽轮机中压缸的另一部分排汽进入一号热网换热器加热来自热网回水管的热网水；此时，打开第二调节阀、第三调节阀和第四调节阀，利用一号循环水泵通过一号循环回水管将来自一号冷却塔的低温循环水输送至一号凝汽器，被加热后的低温循环水再通过一号循环供水管输送至一号冷却塔；

[0017] 打开并调节第十四调节阀和第十六调节阀，来自热网回水管的热网水同时进入一号热网换热器和二号热网换热器，打开并调节第十五调节阀和第十七调节阀，被加热后的热网水输出混合后，由热网供水管对外供热。

[0018] 当一号热电联产机组为背压工况、二号热电联产机组为供热工况时，背压工况下的一号汽轮机低压缸不进汽做功；

[0019] 在二号热电联产机组中，打开并调节二号抽凝液压蝶阀、第九调节阀和第十调节阀，二号汽轮机中压缸的一部分排汽进入二号汽轮机低压缸继续做功，二号汽轮机中压缸的另一部分排汽进入二号热网换热器加热来自热网回水管的热网水；此时，打开并调节第七调节阀和第八调节阀，利用二号循环水泵通过二号循环回水管将来自二号冷却塔的低温循环水输送至二号凝汽器，被加热后的低温循环水再通过二号循环供水管输送至二号冷却塔；

[0020] 在一号热电联产机组中，打开第一调节阀和第一截止阀，冷却蒸汽管为开启状态，冷却蒸汽系统投入运行；此时，全关闭一号背压液压蝶阀和一号抽凝液压蝶阀，打开第五调节阀和第六调节阀，一号汽轮机中压缸的排汽全部进入一号热网换热器加热来自热网回水管的热网水；此时，有一股很小流量的一号汽轮机中压缸排汽首先经过减压阀降低压力，其次经过蒸汽冷却装置降低温度，然后进入一号汽轮机低压缸对其进行冷却；此时，关闭第二调节阀、第三调节阀和第四调节阀，一号循环水泵和一号冷却塔不投入运行；此时，打开第十一调节阀和第十二调节阀，来自二号冷却塔的部分低温循环水还通过循环回水支管输送至一号凝汽器，被加热后的低温循环水再通过循环供水支管输送至二号冷却塔。

[0021] 打开并调节第十四调节阀和第十六调节阀，来自热网回水管的热网水同时进入一号热网换热器和二号热网换热器，打开并调节第十五调节阀和第十七调节阀，被加热后的热网水输出混合后，由热网供水管对外供热。

[0022] 作为优选，当一号热电联产机组和二号热电联产机组均为供热工况时：

[0023] 关闭第十一调节阀和第十二调节阀，一号热电联产机组的循环水系统与二号热电联产机组的循环水系统互不连通，各自保持独立运行；

[0024] 关闭第十三调节阀，一号热网换热器的采暖蒸汽与二号热网换热器的采暖蒸汽互不连通，各自保持独立运行。

[0025] 当一号热电联产机组为背压工况、二号热电联产机组为供热工况时：

[0026] 打开第十一调节阀和第十二调节阀，一号热电联产机组的一号冷却塔和一号循环水泵不投入运行，利用二号冷却塔和二号循环水泵同时为一号热电联产机组和二号热电联产机组提供低温循环水，通过调节第八调节阀和第十一调节阀的开度，分别调节进入二号凝汽器和一号凝汽器的低温循环水量；

[0027] 此时，一号汽轮机中压缸的排汽全部用来对外供热，一号热网换热器会出现热负

荷过大而导致供热安全性降低,可打开并调节第十三调节阀,将一号汽轮机中压缸的部分排汽通过采暖蒸汽支管输送至二号热网换热器,利用二号热网换热器富裕容量,消纳一号热网换热器的过量热负荷。

[0028] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点和积极效果:(1)本实用新型设计合理,结构简单,性能可靠,通过采暖蒸汽支管实现两台热电机组的首站并联连接,通过循环回水支管和循环供水支管将两台热电机组的循环水系统连接在一起;(2)本实用新型可以实现一号热电联产机组背压工况运行时,一号循环水泵无需投运,利用二号冷却塔即可满足凝汽器的冷源需求,消除了一号循环水泵低负荷运转时所增加的能耗;(3)本实用新型通过将两台首站连接在一起,使得两者相互可以承担各自多余的供热负荷,提高热网系统运行的安全性。

附图说明

[0029] 图1是本实用新型实施例中提高凝抽背供热安全的热电联产系统的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图并通过实施例对本实用新型作进一步的详细说明,以下实施例是对本实用新型的解释而本实用新型并不局限于以下实施例。

[0031] 在本实施例中,参见图1,一种提高凝抽背供热安全的热电联产系统,包括热电联产机组,所述热电联产机组包括一号热电联产机组1和二号热电联产机组2。

[0032] 所述一号热电联产机组1包括:一号汽轮机中压缸101、一号汽轮机低压缸102、一号凝汽器103、一号冷却塔104、一号循环水泵105、蒸汽冷却装置106和一号热网换热器107,所述一号汽轮机中压缸101的排汽口通过一号连通管110与一号汽轮机低压缸102的进汽口连接,所述一号连通管110上沿着蒸汽流动方向依次装有一号背压液压蝶阀121和一号抽凝液压蝶阀122,所述一号汽轮机低压缸102的排汽口与一号凝汽器103连接,所述一号凝汽器103的低温循环水侧通过一号循环回水管114和一号循环供水管113与一号冷却塔104连接,所述一号循环回水管114上沿着水流动方向依次装有第三调节阀127、一号循环水泵105和第四调节阀128,所述一号循环供水管113上装有第二调节阀126,冷却蒸汽管111的蒸汽进口和蒸汽出口分别与一号汽轮机中压缸101的排汽口和一号汽轮机低压缸102的进汽口连接,所述冷却蒸汽管111上沿着蒸汽流动方向依次装有第一调节阀123、减压阀124、蒸汽冷却装置106和第一截止阀125,所述蒸汽冷却装置106的冷却水侧连接有冷却进水管115和冷却出水管116,所述一号热网换热器107的蒸汽进口通过一号采暖抽汽管112与一号汽轮机中压缸101的排汽口连接,所述一号采暖抽汽管112的蒸汽进口和一号热网换热器107的蒸汽进口分别装有第五调节阀129和第六调节阀130,所述一号热网换热器107的疏水出口连接有一号热网疏水管117。

[0033] 所述二号热电联产机组2包括:二号汽轮机中压缸201、二号汽轮机低压缸202、二号凝汽器203、二号冷却塔204、二号循环水泵205和二号热网换热器206,所述二号汽轮机中压缸201的排汽口通过二号连通管210与二号汽轮机低压缸202的进汽口连接,所述二号连通管210上装有二号抽凝液压蝶阀221,所述二号汽轮机低压缸202的排汽口与二号凝汽器203连接,所述二号凝汽器203的低温循环水侧通过二号循环回水管213和二号循环供水管

212与二号冷却塔204连接,所述二号循环回水管213上沿着水流动方向依次装有第七调节阀222、二号循环水泵205和第八调节阀223,所述二号热网换热器206的蒸汽进口通过二号采暖抽汽管211与二号汽轮机中压缸201的排汽口连接,所述二号采暖抽汽管211和二号热网换热器206的蒸汽进口分别装有第九调节阀224和第十调节阀225,所述二号热网换热器206的疏水出口连接有二号热网疏水管214。

[0034] 热网回水管61与一号热网换热器107和二号热网换热器206的水侧进口连接,热网供水管62与一号热网换热器107和二号热网换热器206的水侧出口连接,所述第六调节阀130的蒸汽进口通过采暖蒸汽支管5与第十调节阀225的蒸汽进口连接,所述采暖蒸汽支管5上装有第十三调节阀51,所述一号凝汽器103的循环水出口通过循环供水支管4与二号凝汽器203的循环水出口连接,所述循环供水支管4上装有第十二调节阀41,所述一号凝汽器103的循环水进口通过循环回水支管3与二号循环水泵205的循环水出口连接,所述循环回水支管3上装有第十一调节阀31。

[0035] 在本实施例中,所述第一调节阀123、第二调节阀126、第三调节阀127、第四调节阀128、第五调节阀129、第六调节阀130、第七调节阀222、第八调节阀223、第九调节阀224、第十调节阀225、第十一调节阀31、第十二调节阀41、第十三调节阀51、第十四调节阀63、第十五调节阀64、第十六调节阀65和第十七调节阀66均具有截止和调节功能。

[0036] 在本实施例中,所述一号背压液压蝶阀121为无机械限位的阀门,当阀门全关时流体无泄漏,也就是一号背压液压蝶阀121全关时,一号汽轮机中压缸101的排汽无法通过一号连通管110进入一号汽轮机低压缸102;一号抽凝液压蝶阀122和二号抽凝液压蝶阀221均为有机械限位的阀门,当阀门全关时流体仍可流通,也就是二号抽凝液压蝶阀221全关时,还有少量二号汽轮机中压缸201的排汽可通过二号连通管210进入二号汽轮机低压缸202。

[0037] 在本实施例中,蒸汽冷却装置106为间壁式换热器,通过间接换热的方式,对冷却蒸汽进行降温,其中蒸汽冷却装置106的冷却水源可以来自热电联产机组的凝结水、低温循环水或锅炉补水,也可以是来自电厂的软化水、除盐水或自来水。

[0038] 在本实施例中,具体调节方法如下:

[0039] 当一号热电联产机组1和二号热电联产机组2均为供热工况时:

[0040] 在二号热电联产机组2中,打开并调节二号抽凝液压蝶阀221、第九调节阀224和第十调节阀225,所述二号汽轮机中压缸201的一部分排汽进入二号汽轮机低压缸202继续做功,所述二号汽轮机中压缸201的另一部分排汽进入二号热网换热器206加热来自热网回水管61的热网水;此时,打开第七调节阀222和第八调节阀223,利用所述二号循环水泵205通过二号循环回水管213将来自二号冷却塔204的低温循环水输送至二号凝汽器203,被加热后的低温循环水再通过二号循环供水管212输送至二号冷却塔204;

[0041] 在一号热电联产机组1中,关闭第一调节阀123和第一截止阀125,冷却蒸汽管111为关闭状态,冷却蒸汽系统不投入运行;此时,全开一号背压液压蝶阀121,打开并调节一号抽凝液压蝶阀122、第五调节阀129和第六调节阀130,所述一号汽轮机中压缸101的一部分排汽进入一号汽轮机低压缸102继续做功,所述一号汽轮机中压缸101的另一部分排汽进入一号热网换热器107加热来自热网回水管61的热网水;此时,打开第二调节阀126、第三调节阀127和第四调节阀128,利用一号循环水泵105通过一号循环回水管114将来自一号冷却塔104的低温循环水输送至一号凝汽器103,被加热后的低温循环水再通过一号循环供水管

113输送至一号冷却塔104；

[0042] 打开并调节第十四调节阀63和第十六调节阀65,来自热网回水管61的热网水同时进入一号热网换热器107和二号热网换热器206,打开并调节第十五调节阀64和第十七调节阀66,被加热后的热网水输出混合后,由热网供水管62对外供热。

[0043] 当一号热电联产机组1为背压工况、二号热电联产机组2为供热工况时:

[0044] 在二号热电联产机组2中,打开并调节二号抽凝液压蝶阀221、第九调节阀224和第十调节阀225,所述二号汽轮机中压缸201的一部分排汽进入二号汽轮机低压缸202继续做功,所述二号汽轮机中压缸201的另一部分排汽进入二号热网换热器206加热来自热网回水管61的热网水;此时,打开并调节第七调节阀222和第八调节阀223,利用二号循环水泵205通过二号循环回水管213将来自二号冷却塔204的低温循环水输送至二号凝汽器203,被加热后的低温循环水再通过二号循环供水管212输送至二号冷却塔204;

[0045] 在一号热电联产机组1中,打开第一调节阀123和第一截止阀125,冷却蒸汽管111为开启状态,冷却蒸汽系统投入运行;此时,全关闭一号背压液压蝶阀121和一号抽凝液压蝶阀122,打开第五调节阀129和第六调节阀130,一号汽轮机中压缸101的排汽全部进入一号热网换热器107加热来自热网回水管61的热网水;此时,有一股小流量的一号汽轮机中压缸101的排汽首先经过减压阀124降低压力,其次经过蒸汽冷却装置106降低温度,然后进入一号汽轮机低压缸102进行冷却;此时,关闭第二调节阀126、第三调节阀127和第四调节阀128,一号循环水泵105和一号冷却塔104不投入运行;此时,打开第十一调节阀31和第十二调节阀41,来自二号冷却塔204的部分低温循环水通过循环回水管3输送至一号凝汽器103,被加热后的低温循环水再通过循环供水支管4输送至二号冷却塔204;

[0046] 打开并调节第十四调节阀63和第十六调节阀65,来自热网回水管61的热网水同时进入一号热网换热器107和二号热网换热器206,打开并调节第十五调节阀64和第十七调节阀66,被加热后的热网水输出混合后,由热网供水管62对外供热。

[0047] 针对本实施例中的调节方法,还可以实现以下目的:

[0048] 当一号热电联产机组1和二号热电联产机组2均为供热工况时:

[0049] 关闭第十一调节阀31和第十二调节阀41,一号热电联产机组1的循环水系统与二号热电联产机组2的循环水系统互不连通,各自保持独立运行;

[0050] 关闭第十三调节阀51,一号热网换热器107的采暖蒸汽与二号热网换热器206的采暖蒸汽互不连通,各自保持独立运行。

[0051] 当一号热电联产机组1为背压工况、二号热电联产机组2为供热工况时:

[0052] 打开第十一调节阀31和第十二调节阀41,一号热电联产机组1的一号冷却塔104和一号循环水泵105不投入运行,利用二号冷却塔204和二号循环水泵205同时为一号热电联产机组1和二号热电联产机组2提供低温循环水,通过调节第八调节阀223和第十一调节阀31的开度,分别调节进入二号凝汽器203和一号凝汽器103的低温循环水量;

[0053] 此时,一号汽轮机中压缸101的排汽全部用来对外供热,一号热网换热器107会出现热负荷过大而导致的供热安全性降低,可打开并调节第十三调节阀51,将一号汽轮机中压缸101的部分排汽通过采暖蒸汽支管5输送至二号热网换热器206,利用二号热网换热器206富裕容量,消纳一号热网换热器107的过量热负荷。

[0054] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其零、部件的形状、所取名

称等可以不同,本说明书中所描述的以上内容仅仅是对本实用新型结构所作的举例说明。凡依据本实用新型专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效变化或者简单变化,均包括于本实用新型专利的保护范围内。本实用新型所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本实用新型的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本实用新型的保护范围。

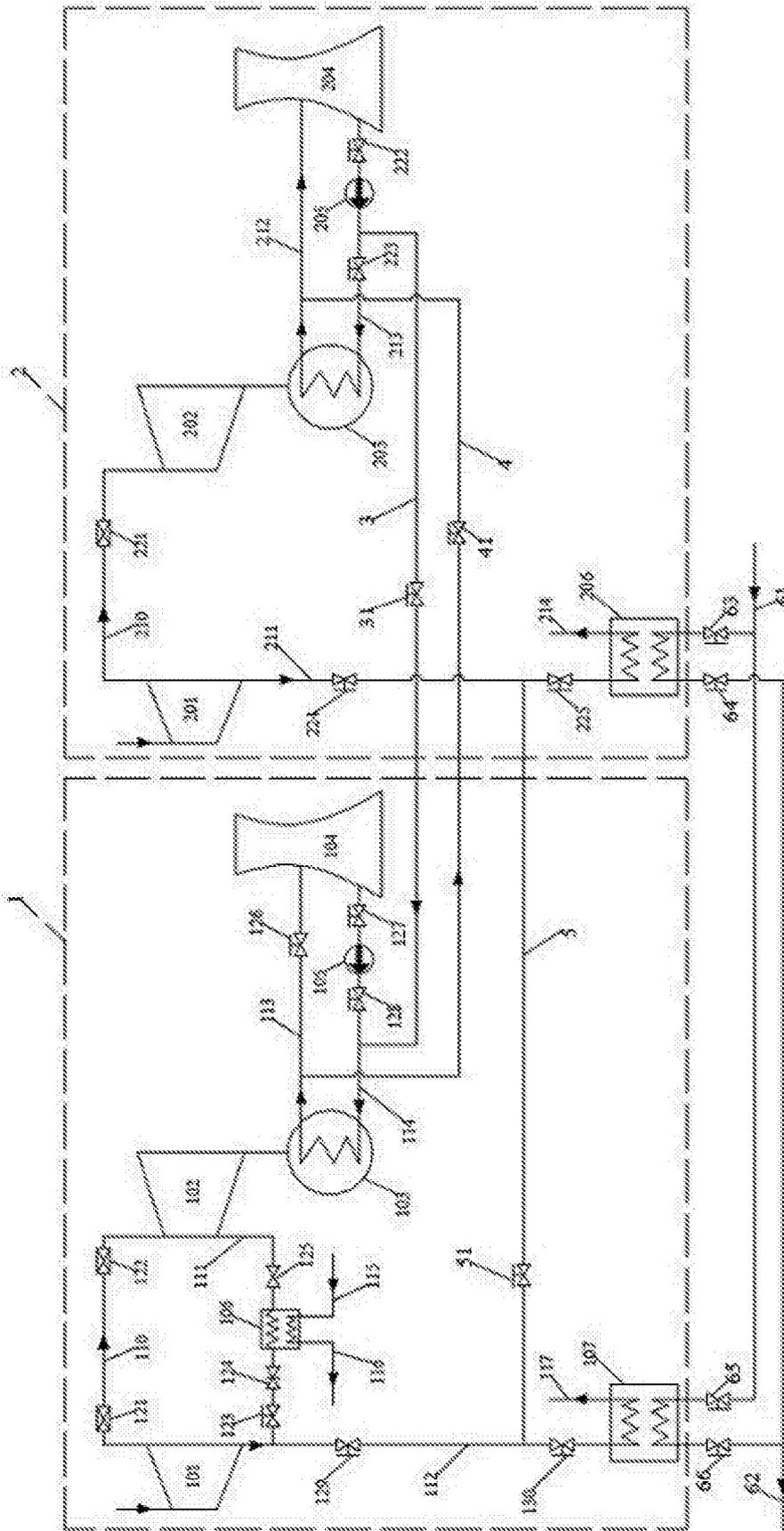


图1