



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109595045 B

(45)授权公告日 2020.11.13

(21)申请号 201811434043.5

(22)申请日 2018.11.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109595045 A

(43)申请公布日 2019.04.09

(73)专利权人 华北电力大学
地址 102206 北京市昌平区朱辛庄北农路2号

专利权人 国电江苏省电力有限公司
国电宿迁热电有限公司

(72)发明人 庞力平 张世刚 佟勇婧 段立强
俞基安 刁保圣

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 张文宝

(51)Int.Cl.

F01K 27/00(2006.01)

F01K 17/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 102758689 A,2012.10.31

CN 103868389 A,2014.06.18

CN 105351018 A,2016.02.24

CN 106523053 B,2017.10.13

CN 107542507 A,2018.01.05

审查员 吴斐

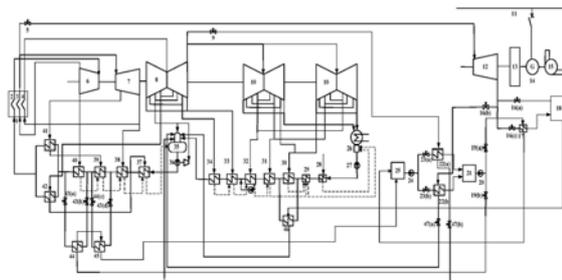
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统

(57)摘要

本发明公开了一种超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,包括低温热载体储罐、低温热载体吸热泵、高温热载体放热泵、高温热载体储罐、第一和第二热载体吸热器、供热旁路热载体放热器、第一和第二热载体开关阀、第一和第二高压凝结水旁路热载体放热器、第一和第二蒸汽减压阀及其连接管道。当超超临界二次再热机组的负荷低或背压式汽轮机工业供热需求量小时,使超超临界二次再热机组仍在较高的负荷运行,将多余的高温蒸汽热量和背压式汽轮机排汽热量存储起来,保持二次再热机组高效工作;当二次再热机组变负荷时,通过储能系统将高温热量释放出来,用于加热回热系统给水或为工业用户提供额外的工业供热,从而实现超超临界二次再热机组的灵活性运行。



1. 一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,所述储能系统包括低温热载体储罐、低温热载体吸热泵、高温热载体放热泵、高温热载体储罐、第一热载体吸热器、第二热载体吸热器、供热旁路热载体放热器、第一热载体开关阀、第二热载体开关阀、第一高压凝结水旁路热载体放热器、第二高压凝结水旁路热载体放热器、第一蒸汽减压阀和第二蒸汽减压阀及其连接管道;所述第一热载体吸热器与所述第二热载体吸热器采用并列布置,所述第一热载体吸热器一端与低压缸旁路阀连接,另一端通过蒸汽放热回路管道与汽轮机组连接,放热后的蒸汽通过所述第二蒸汽减压阀最终汇入除氧器;所述第二热载体吸热器一端与供热旁路阀连接,另一端通过所述蒸汽放热回路管道与所述汽轮机组连接,放热后的蒸汽通过所述第一蒸汽减压阀最终汇入所述除氧器;所述汽轮机组和凝汽器与火电机组的低压加热器、所述除氧器以及高压加热器连接;工业用汽设备出口乏汽通过低压凝结水旁路加热器加热低温给水;所述低温热载体储罐通过所述低温热载体吸热泵分别与所述第一热载体吸热器、所述第二热载体吸热器连接,所述第一热载体吸热器和所述第二热载体吸热器分别与所述高温热载体储罐连接;所述高温热载体储罐通过所述高温热载体放热泵通过所述第一热载体开关阀和所述第二热载体开关阀分别与所述供热旁路热载体放热器和所述第一高压凝结水旁路热载体放热器连接,所述供热旁路热载体放热器与所述工业用汽设备连接;所述第一高压凝结水旁路热载体放热器与第二高压加热器并列布置,所述第二高压凝结水旁路热载体放热器与第一高压加热器并列布置,所述第一高压凝结水旁路热载体放热器和所述第二高压凝结水旁路热载体放热器串联连接,所述第二高压凝结水旁路热载体放热器通过连接管道与所述低温热载体储罐连接;其特征在于:当超超临界二次再热机组的负荷低或背压式汽轮机工业供热需求量小时,所述储能系统将超超临界二次再热机组高负荷时多余的高温蒸汽热量和所述背压式汽轮机排汽热量存储起来,同时保持所述超超临界二次再热机组高效工作;当所述超超临界二次再热机组变负荷时,通过所述储能系统将高温热量释放出来,用于加热回热系统给水或为工业用户提供额外的工业供热,从而实现所述超超临界二次再热机组的灵活性运行。

2. 根据权利要求1所述的一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,其特征在于:所述背压式汽轮机排汽汽源或所述超超临界二次再热机组的高温蒸汽加热所述低温热载体实现能量的储存,并通过所述高温热载体加热供热工业蒸汽或高压凝结水实现能量的释放。

3. 根据权利要求2所述的一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,其特征在于:所述低温热载体能够从所述低温热载体储罐流经所述热载体吸热器吸热后成为高温热载体并进入所述高温热载体储罐中储存起来,而所述高温热载体能够从所述高温热载体储罐流经供热所述旁路热载体放热器或所述第一高压凝结水旁路热载体器、所述第二高压凝结水旁路热载体器放热后成为低温热载体并进入所述低温热载体储罐中储存起来。

4. 根据权利要求2所述的一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,其特征在于:所述超超临界二次再热机组进入中压缸的一部分排汽蒸汽进入低压缸继续作功,另一部分通过蒸汽低压旁路阀与所述热载体吸热器进行能量的交换,实现能量的迁移。

5. 根据权利要求3所述的一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系

统,其特征在于:当所述背压式汽轮机机组供热负荷小于设计负荷时,富余的高温排汽通过所述第二热载体吸热器与储存在所述低温热载体储罐的所述低温热载体进行换热,换热后的高温热载体回到所述高温热载体储罐;当所述背压式汽轮机机组供热负荷突然增加时,将高温热载体从高温热载体储罐中抽出,通过所述供热旁路热载体放热器加热蒸汽,并通过连接管道输送至工业用汽设备,放热后的所述低温热载体返回至所述低温热载体储中。

6. 根据权利要求3所述的一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,其特征在于:当所述超超临界二次再热机组降低负荷运行时,在变负荷阶段,富余的高温蒸汽将所述低温热载体加热后并储存于所述高温热载体储罐;当所述超超临界二次再热机组发电负荷增加时,在变负荷阶段,通过调节凝结水旁路阀将凝结水切换至高压凝结水热载体放热器旁路,将所述高温热载体从所述高温热载体储罐中抽出,所述高温热载体依次通过所述第一高压凝结水旁路热载体放热器、所述第二高压凝结水旁路热载体放热器,将储存的热量用于提高高压加热器的旁路给水温度,排挤高温蒸汽抽汽,从而将储存的热量返回至所述超超临界二次再热机组,提高二次再热机组的发电负荷。

7. 根据权利要求2所述的一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,其特征在于:放热后的高温蒸汽参数降低变为低温过热蒸汽或饱和蒸汽,经所述蒸汽第一和第二减压阀及其连接管道进入除氧器。

8. 根据权利要求7所述的一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,其特征在于:所述背压式汽轮机排汽或低压缸旁路阀高温蒸汽经过所述第一和第二热载体吸热器换热后并经过所述蒸汽减压阀后的蒸汽热力参数与所述除氧器的抽汽参数一致。

9. 根据权利要求6所述的一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,其特征在于:各换热器均为管壳式换热器,热载体流经所述管壳式换热器中的管道,水或蒸汽流经所述管壳式换热器中的管壳。

10. 根据权利要求6所述的一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,其特征在于:所述热载体可以为熔盐换热介质或导热油。

11. 根据权利要求6所述的一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,所述储能系统与火电机组配合进行高效与灵活供热,工业供热汽源来自背压式汽轮机排汽的高温汽源,排汽压力为1.5~2MPa,温度为350℃~400℃。

用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及超超临界二次再热及储能技术领域,具体涉及一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统。

背景技术

[0002] 超超临界二次再热技术是目前公认的可以提高煤电机组热效率的有效手段,二次再热技术发电热效率比常规一次再热机组高约2%~3%,CO₂减排率约3.6%,是构建清洁、低碳、安全、高效能源体系的重要支撑技术之一。

[0003] 近年来,随着能源需求的急剧增加和化石能源的枯竭,使得可再生能源规模得到了迅速发展,因此,为提高新能源系统的消纳能力,二次再热机组参与变负荷已不可避免,需要超超临界二次再热机组也要参与灵活性运行,但是超超临界二次再热机组由于系统复杂和变负荷调节特性较差,影响了机组在变负荷和供热条件下的热效率和响应特性。

[0004] 熔盐介质是一种高效和成熟的换热介质,具有技术成熟、蓄热成本低廉的优点,已广泛应用于太阳能光热发电系统、风电系统等新能源领域,它利用硝酸盐等原料作为传热介质,通过传热工质的热能与热载体的内能转化来存储和发出能量,实现能量的有效迁移。除了在太阳能、风能发电等领域得到广泛应用外,热载体储能在智能电网等方面,具有独特的经济和竞争优势。

[0005] 导热油作为一种热载体,由于其具有低压高温、放热稳定、传热效率高、易于调节控制温度、可持续循环使用、输送和操作方便等优点,被广泛应用于化学化工、石油化工、化纤、造纸纺织、建材、航空航天等各个行业。

[0006] 为了发挥超超临界二次再热机组的高效及其灵活性,本发明提出了一种超超临界二次再热机组的高效及灵活供热储能系统。通过高温热载体储罐和低温热载体储罐之间进行储热和放热,储热系统可以有效吸收高温热源的热量,并将之存储于高温热载体储罐中,当需要机组变负荷时,通过高温热载体放热泵将高温热载体送入热载体放热器中加热水或蒸汽等工质,而放热后的热载体送入低温热载体储罐存储起来备用。

[0007] 当超超临界二次再热机组的高温热量和汽电双驱的背压式汽轮机工业供热需求量小时,在高负荷时将高温蒸汽和汽轮机排汽存储起来,保持热力系统高效工作;当变负荷时,通过储热系统将高温热量释放出来,用于加热回热系统给水或提供额外的工业供热需求,从而实现超超临界二次再热机组的灵活性运行,提高机组的系统响应速度和蒸汽汽温的稳定性。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种超超临界二次再热机组高效及灵活供热储能系统,既能保证汽电双驱背压式汽轮机高负荷和低负荷工作的效率,又能通过储热保证工业用汽供热需求量,从而实现了机炉的灵活解耦。

[0009] 一种用于超超临界二次再热机组高效及灵活供热的储能系统,所述储热系统包括

低温热载体储罐、低温热载体吸热泵、高温热载体放热泵、高温热载体储罐、第一热载体吸热器、第二热载体吸热器、供热旁路热载体放热器、第一热载体开关阀、第二热载体开关阀、第一高压凝结水旁路热载体放热器、第二高压凝结水旁路热载体放热器、第一蒸汽减压阀和第二蒸汽减压阀及其连接管道,其特征在于:当超超临界二次再热机组的负荷低或背压式汽轮机工业供热需求量小时,所述储能系统将超超临界二次再热机组高负荷时多余的高温蒸汽热量和所述背压式汽轮机排汽热量存储起来,同时保持所述超超临界二次再热机组高效工作;当所述超超临界二次再热机组变负荷时,通过所述储能系统将高温热量释放出来,用于加热回热系统给水或为工业用户提供额外的工业供热,从而实现所述超超临界二次再热机组的灵活性运行。

[0010] 进一步,所述背压式汽轮机排汽汽源或所述超超临界二次再热机组的高温蒸汽加热所述低温热载体实现能量的储存,并通过所述高温热载体加热供热工业蒸汽或高压凝结水实现能量的释放。

[0011] 进一步,所述低温热载体能够从所述低温热载体储罐流经所述热载体吸热器吸热后成为高温热载体并进入所述高温热载体储罐中储存起来,而所述高温热载体能够从所述高温热载体储罐流经供热所述旁路热载体放热器或所述第一高压凝结水旁路热载体器、所述第二高压凝结水旁路热载体器放热后成为低温热载体并进入所述低温热载体储罐中储存起来。

[0012] 进一步,所述超超临界二次再热机组进入中压缸的一部分排汽蒸汽进入低压缸继续做功,另一部分通过蒸汽低压旁路阀与所述热载体吸热器进行能量的交换,实现能量的迁移。

[0013] 进一步,当所述背压式汽轮机机组供热负荷小于设计负荷时,富余的高温排汽通过所述第二热载体吸热器与储存在所述低温热载体储罐的所述低温热载体进行换热,换热后的高温热载体回到所述高温热载体储罐;当所述背压式汽轮机机组供热负荷突然增加时,将高温热载体从高温热载体储罐中抽出,通过所述供热旁路热载体放热器加热蒸汽,并通过连接管道输送至工业用汽设备,放热后的所述低温热载体返回至所述低温热载体储中。

[0014] 进一步,当所述超超临界二次再热机组降低负荷运行时,在变负荷阶段,富余的高温蒸汽将所述低温热载体加热后并储存于所述高温热载体储罐;当所述超超临界二次再热机组发电负荷增加时,在变负荷阶段,通过调节凝结水旁路阀将凝结水切换至高压凝结水热载体放热器旁路,将所述高温热载体从所述高温热载体储罐中抽出,所述高温热载体依次通过所述第一高压凝结水旁路热载体放热器、所述第二高压凝结水旁路热载体放热器,将储存的热量用于提高高压加热器的旁路给水温度,排挤高温蒸汽抽汽,从而将储存的热量返回至所述超超临界二次再热机组,提高二次再热机组的发电负荷。

[0015] 进一步,放热后的高温蒸汽参数降低变为低温过热蒸汽或饱和蒸汽,经所述蒸汽第一和第二减压阀及其连接管道进入除氧器。

[0016] 进一步,所述背压式汽轮机排汽或低压缸旁路阀高温蒸汽经过所述第一和第二热载体吸热器换热后并经过所述蒸汽减压阀后的蒸汽热力参数与所述除氧器的抽汽参数一致。

[0017] 进一步,各换热器均为管壳式换热器,热载体流经所述管壳式换热器中的管道,水

或蒸汽流经所管壳式换热器中的管壳。

[0018] 进一步,所述热载体可以为熔盐换热介质或导热油。

[0019] 进一步,所述储能系统与火电机组配合进行高效与灵活供热,工业供热汽源来自背压式汽轮机排汽的高温汽源,排汽压力为1.5~2MPa,温度为350℃~400℃。

[0020] 采用本发明的有益效果为:

[0021] 1、能够在机组变负荷或工业供热需求量少时,使二次再热机组锅炉处于高负荷运行,多余的高温热量或背压式汽轮机排汽的富余热量存储至热载体罐内,因此锅炉或背压式汽轮机可以长期运行在机组供电效率较高的高负荷状态下,保持二次再热机组高效率 and 背压汽轮机高效工作。

[0022] 2、储存在热载体罐内的热能既可以加热回热系统给水温度,排挤高温蒸汽做功,提高发电效率,也可以提供工业蒸汽供热,或者两者同时联合运行。

[0023] 3、能够有效解决低负荷下供热需求量大时的状况,高温热载体将高温热量通过供热旁路热载体放热器加热供热蒸汽,增加供热蒸汽的总热量,从而保证供热的稳定性,实现供热的灵活性。

[0024] 4、因锅炉和背压式汽轮机能够长期在热力性能最佳的状态下运行,而且通过储热可以保证工业用汽供热量的需求,实现机炉的解耦以及供热与发电的灵活解耦。

附图说明

[0025] 图1示出了根据本发明的一种超超临界二次再热机组高效及灵活供热储能系统示意图。

[0026] 图中:1-锅炉;2-锅炉过热器;3-一次再热器;4-二次再热器;5-高压旁路阀;6-超高压缸;7-高压缸;8-中压缸;9-低压旁路阀;10-低压缸;11-厂用电母线;12-背压式汽轮机;13-齿轮箱(可离合);14-电动/发电机;15-引风机;

[0027] 16(a、b、c)-供热旁路阀;17-供热旁路热载体放热器;18-工业用汽设备;

[0028] 29(a、b)-热载体开关阀;20-高温热载体放热器;21-高温热载体储罐;

[0029] 22-(a、b)-热载体吸热器;23(a、b)-热载体吸热旁路阀;24-低温热载体吸热泵;25-低温热载体储罐;26-凝汽器;27-凝结水泵;28-轴封加热器;29-低压给水加热器#1;30-低压给水加热器#2;31-低压给水加热器#3;32-低压给水加热器#4;33-低压给水加热器#5;34-低压给水加热器#6;35-除氧器;36-汽动给水泵;37-高压给水加热器#4;38-高压给水加热器#3;39-低压给水加热器#2;40-高压给水加热器#1;41-外置式蒸汽冷却器#1;42-外置式蒸汽冷却器#2;

[0030] 43(a、b、c、d)-凝结水旁路阀门;44-高压凝结水旁路热载体放热器#1;

[0031] 45-高压凝结水旁路热载体放热器#2;46-低压凝结水旁路给水加热器;

[0032] 47(a、b)-蒸汽减压阀。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0034] 本发明提供了一种超超临界二次再热机组调峰及灵活供热储能系统,下面结合附图和具体实施方式对本系统工作原理做进一步描述:

[0035] 如图1,示出了根据本发明的一种超超临界二次再热机组高效及灵活供热储能系统示意图。该系统相对于原来的系统在于增加了热载体储能系统,热载体储能系统与现有太阳能热发电系统中的蓄热发电的工作原理相似,区别为本发明的热源来自背压式汽轮机12的排汽热能或低压缸旁路阀9排汽的高温热源。具体来说,该储能系统包括低温热载体储罐25、低温热载体吸热泵24、高温热载体放热泵20、高温热载体储罐21、热载体吸热器22a、热载体吸热器22b、供热旁路热载体放热器17、高压凝结水旁路热载体放热器44、高压凝结水旁路热载体放热器45、蒸汽减压阀47a、蒸汽减压阀47b及其连接管道。

[0036] 热载体吸热器22a与热载体吸热器22b采用并列布置,热载体吸热器22a一端与低压缸旁路阀9连接,另一端通过蒸汽放热回路管道与汽轮机组连接,放热后的蒸汽通过蒸汽减压阀47b最终汇入除氧器35;热载体吸热器22b一端与供热旁路阀16b连接,另一端通过蒸汽放热回路管道与汽轮机组连接,放热后的蒸汽通过蒸汽减压阀47a最终汇入除氧器35;汽轮机组和凝汽器26与火电机组的低压加热器18~34、除氧器35以及高压加热器36~42连接;工业用汽设备18出口乏汽通过低压凝结水旁路加热器46加热低温给水;

[0037] 低温热载体储罐25通过低温热载体吸热泵24分别与热载体吸热器22a、热载体吸热器22b连接,热载体吸热器22a、热载体吸热器22b分别与高温热载体储罐21连接;高温热载体储罐21通过高温热载体放热泵20通过热载体开关阀19a、热载体开关阀19b分别与供热旁路热载体放热器17和高压凝结水旁路热载体放热器44连接,供热旁路热载体放热器17与工业用汽设备18连接。高压凝结水旁路热载体放热器44与高压加热器40并列布置,高压凝结水旁路热载体放热器45与高压加热器39并列布置,高压凝结水旁路热载体放热器连接44和高压凝结水旁路热载体放热器45串联连接,高压凝结水旁路热载体放热器45通过连接管道与低温热载体储罐25连接。

[0038] 由此,低温热载体能够从低温热载体储罐25流经热载体吸热器22吸热后成为高温热载体并进入高温热载体储罐21中储存起来,而高温热载体能够从高温热载体储罐21流经供热旁路热载体放热器17或高压凝结水旁路热载体器44、高压凝结水旁路热载体器45放热后成为低温热载体并进入低温热载体储罐25中储存起来。

[0039] 储能系统与火电机组配合进行高效与灵活供热,工业供热汽源来自背压式汽轮机12排汽的高温汽源,排汽压力为1.5~2MPa,温度为350℃~400℃。

[0040] 锅炉1的一次再热器3的出口蒸汽一部分进入高压缸7,另一部分蒸汽进入与高压缸7并联设置的高压旁路阀5,并与背压式汽轮机12的进口连接;中压缸9的一部分排汽蒸汽进入低压缸10继续做功,另一部分通过蒸汽低压旁路阀9与热载体吸热器22(a、b)进行能量的交换,实现能量的迁移。

[0041] 背压式汽轮机12排汽汽源或低压缸旁路阀蒸汽加热低温热载体实现能量的储存,并通过高温热载体加热供热工业蒸汽或高压凝结水实现能量的释放。

[0042] 储能系统放热后的高温蒸汽参数降低变为低温过热蒸汽或饱和蒸汽,经蒸汽减压阀及其连接管道进入除氧器35。

[0043] 锅炉1的一次再热器3产生的进入高压缸7的进汽量按发电负荷的需求来确定。中压缸8出来的蒸汽进入低压缸10的进汽量按发电负荷需求来确定。背压式汽轮机12排汽或低压缸旁路高温蒸汽经过热载体吸热器换热后并经过蒸汽减压阀后的蒸汽热力参数与除氧器35的抽汽参数一致。

[0044] 背压式汽轮机12可为汽电双驱。各换热器均为管壳式换热器,热载体流经管壳式换热器中的管道,水或蒸汽流经所管壳式换热器中的管壳。根据能量匹配原理,热载体可以为熔盐换热介质或导热油,根据背压式汽轮机12排汽汽源和中压缸8排汽汽源参数确定。

[0045] 下面结合具体实施例对本发明一种超超临界二次再热机组调峰及灵活供热热载体储能系统作进一步说明。

[0046] 以发电功率660MW的超超临界二次再热机组为例进行方案说明,汽轮机组THA工况下的进汽参数为31MPa/605℃/623℃/623℃,额定供热蒸汽量为78t/h,热载体储能系统与机组的连接结构如图1所示。

[0047] 1. 储存能量阶段

[0048] (1) 机组供热负荷小于设计负荷

[0049] 根据供热负荷需求,机组由78t/h减少至15t/h并对外供热,为保持背压式汽轮机12在高效率的范围内运行,机组仍按78t/h热负荷抽汽,从而带动电机驱动引风机工作,富余动能还可以带动电机超过同步转速以异步发电机状态运行,发出的电量通过6kV工作母线11传输给厂内其他用电负荷,从而减少厂用电率,提高电厂的供电煤耗。富余的63t/h高温排汽通过供热旁路管道阀门16b调节,使其于热载体吸热器22b与储存在低温热载体储罐25的低温热载体进行换热,蒸汽放热至一定热力参数后,通过蒸汽减压阀47a及其连接管道进入除氧器35。

[0050] (2) 参与二次再热机组变负荷调节

[0051] 当机组的供热负荷稳定,在高负荷下运行时,根据电网变负荷指令,要求电厂降低负荷运行,在变负荷阶段,电厂为了保证较高的锅炉效率和发电效率,仍以高负荷状态运行,为了满足电负荷的要求,通过调节低压缸旁路阀9,中压缸8出口的蒸汽一部分进入汽轮机低压缸机组10作功,另一部分流入低压旁路管道,利用富余的高温蒸汽将低温热载体加热后并储存于高温热载体储罐21,蒸汽放热至一定热力参数后,通过设置在管路上的蒸汽减压阀减压22a后回到除氧器35。

[0052] 2. 储热系统释放阶段

[0053] (1) 机组供热负荷增加

[0054] 当机组供热负荷突然增加时,将高温热载体从高温热载体储罐21中抽出,通过调节供热管道旁路阀16c,将背压式汽轮机17的排汽通过供热旁路热载体放热器17加热蒸汽,提高蒸汽的热力参数,并通过连接管道输送至工业用汽设备18,放热后的低温热载体返回至低温热载体储25中。

[0055] (2) 机组发电负荷增加

[0056] 当机组在机组变负荷运行时,根据电网指令,机组必须以高负荷运行,此时,在不改变原始工况给水量的前提下,通过调节凝结水旁路阀43b、43d将凝结水切换至高压凝结水热载体放热器旁路,将高温热载体从高温热载体储罐21中抽出,高温热载体依次通过高压凝结水旁路热载体放热器44、高压凝结水旁路热载体放热器45,将储存的热量用于提高高压加热器40、高压加热器45的旁路给水温度,排挤高温蒸汽抽汽,从而将储存的热量返回至火电机组,提高二次再热机组的发电负荷。

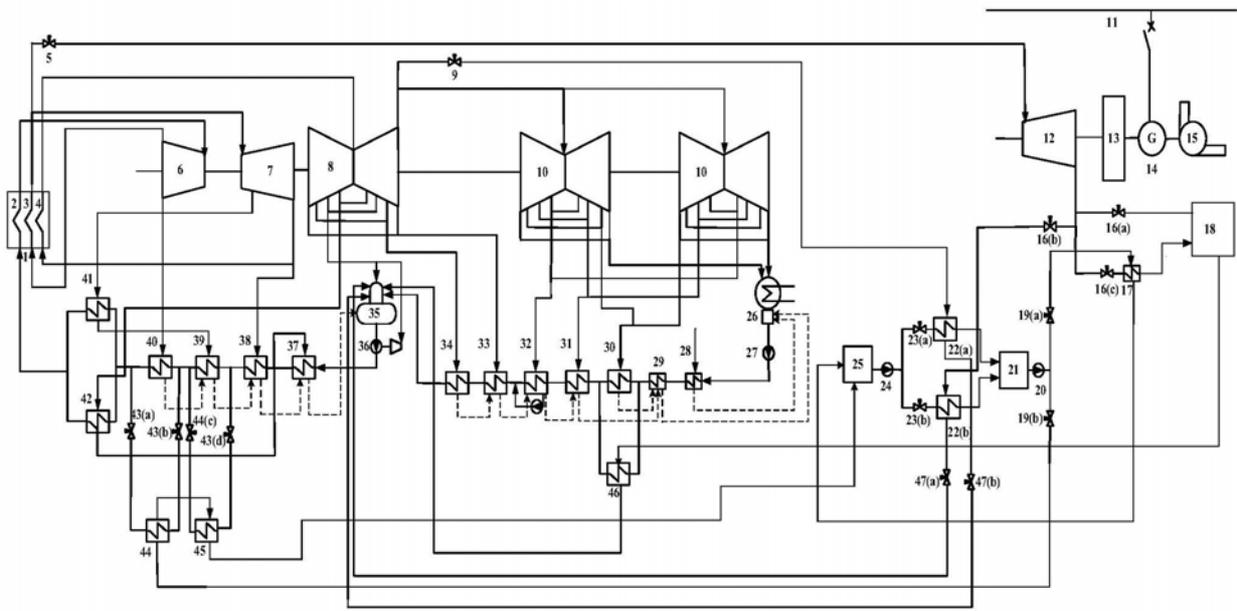


图1