



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114383176 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 22

(21) 申请号 202111495990.7

F01K 11/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.09

F01K 7/02 (2006.01)

F01K 7/16 (2006.01)

(71) 申请人 华电国际电力股份有限公司天津开发区分公司

地址 300457 天津市滨海新区南港工业区南港四街以东、港云路以北

申请人 华电电力科学研究院有限公司

(72) 发明人 胡益章 龙颜长 朱良君 王勇 李国敏 于鹏峰 姬海宏 惠小强

(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.

F24D 3/10 (2006.01)

F22D 1/50 (2006.01)

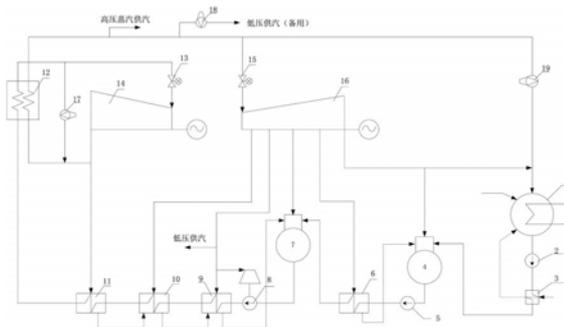
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统

(57) 摘要

本发明公开了一种超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统,包括凝汽器、凝结水泵、轴封加热器、低压除氧器、中继水泵、低压加热器、高压除氧器、给水泵汽轮机组、高压加热器、锅炉、超高压背压汽轮机发电机组和中压背压汽轮机发电机组,超高压背压汽轮机发电机组和中压背压汽轮机发电机组分别根据工业供热压力设计为超高压参数,在锅炉的再热热段与中压进汽主调节阀之间设置有超高压参数供热管道实现对外供热,低压参数供热采用中压背压汽轮机发电机组级间抽汽汽源;当中压背压汽轮机发电机组停运或者不能满足低压供热时,低压参数供热采用热再经减温减压提供备用汽源,实现双抽供热。有效的实现超高压参数工业供热和低参数供热。



1. 一种超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统,其特征是,包括凝汽器(1)、凝结水泵(2)、轴封加热器(3)、低压除氧器(4)、中继水泵(5)、低压加热器(6)、高压除氧器(7)、给水泵汽轮机组(8)、三号高压加热器(9)、二号高压加热器(10)、一号高压加热器(11)、锅炉(12)、超高压背压汽轮机发电机组(14)和中压背压汽轮机发电机组(16),所述锅炉(12)的出汽口与超高压背压汽轮机发电机组(14)的进汽口连接,且在超高压背压汽轮机发电机组(14)的进汽口安装有超高压进汽主调节阀(13),所述锅炉(12)的出汽口与中压背压汽轮机发电机组(16)的进汽口连接,且在中压背压汽轮机发电机组(16)的进汽口安装有中压进汽主调节阀(15),所述中压背压汽轮机发电机组(16)连接有回热给水系统,所述回热给水系统包括沿水流方向依次连接的低压除氧器(4)、中继水泵(5)、低压加热器(6)、高压除氧器(7)、给水泵汽轮机组(8)、三号高压加热器(9)、二号高压加热器(10)和一号高压加热器(11),所述一号高压加热器(11)连接至锅炉(12),所述中压背压汽轮机发电机组(16)还连接有凝汽系统,所述凝汽系统包括沿蒸汽流动方向依次连接的凝汽器(1)和凝结水泵(2),所述凝结水泵(2)的输出端与轴封加热器(3)连接,所述轴封加热器(3)连接至低压除氧器(4),所述中压背压汽轮机发电机组(16)的抽汽口分别与低压加热器(6)、高压除氧器(7)、给水泵汽轮机组(8)、三号高压加热器(9)、二号高压加热器(10)连接,所述超高压背压汽轮机发电机组(14)的排汽口与一号高压加热器(11)连接。

2. 根据权利要求1所述的超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统,其特征是,所述超高压背压汽轮机发电机组(14)设置有高压旁路,所述高压旁路上安装有高压旁路减温减压阀(17)。

3. 根据权利要求1或2所述的超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统,其特征是,所述中压背压汽轮机发电机组(16)设置有低压旁路,所述低压旁路上安装有低压旁路减温减压阀(19),所述低压旁路减温减压阀(19)分别与锅炉(12)的出汽口和凝汽器(1)的进汽口连通。

4. 根据权利要求1所述的超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统,其特征是,所述超高压背压汽轮机发电机组(14)和中压背压汽轮机发电机组(16)分别根据工业供热压力设计为超高压参数,所述中压进汽主调节阀(15)对供热压力在一定负荷范围内进行调节;在锅炉(12)的再热热段与中压进汽主调节阀(15)之间设置有超高压参数供热管道实现对外供热;低压参数供热采用中压背压汽轮机发电机组(16)级间抽汽汽源;当中压背压汽轮机发电机组(16)停运或者不能满足低压供热时,低压参数供热采用热再经减温减压提供备用汽源,实现双抽供热。

5. 根据权利要求1所述的超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统,其特征是,在中压背压汽轮机发电机组(16)的多级调整抽汽口连接供热管道,实现不同参数背压供热。

6. 根据权利要求1或4所述的超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统,其特征是,超高压背压汽轮机发电机组(14)采用背压机组,其排汽排入锅炉(12)冷再热,经锅炉(12)热再加热经低压旁路减温减压排向凝汽器(1),实现超高压背压汽轮机发电机组(14)单独启动;中压背压汽轮机发电机组(16)按照抽凝机组模式设计,实现抽凝式运行;当超高压背压汽轮机发电机组(14)和中压背压汽轮机发电机组(16)单独运行时,先启动超高压背压汽轮机发电机组(14),再启动中压背压汽轮机发电机组(16);停运可以同时降低高、中压机组负载,配合旁路调整,逐步打闸高、中压机组。

7. 根据权利要求1所述的超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统,其特征是,所述锅炉(12)的过热器与超高压背压汽轮机发电机组(14)的输入端之间设置有主蒸汽管道,所述锅炉(12)与中压背压汽轮机发电机组(16)的输入端之间设置有再热蒸汽管道。

一种超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及热电联产设备技术领域,特别涉及一种超高压工业供热热力系统。

背景技术

[0002] 热电联产具有能源综合利用效率高、节能环保、改善环境、提高供热质量、增加电力供应等综合效益。热电厂的建设是城市改善大气环境质量的有效手段之一,是提高人民生活质量的公益性基础设施。改革开放以来,我国热电联产事业得到了迅速发展,对促进国民经济和社会发展起到了重要作用,以工业热负荷为主的工业园区,应尽可能集中规划建设用热工业项目,通过规划建设公用热电联产项目实现集中供热,充分发挥高参数大容量机组的高效性,可大大提高能源利用效率,提高制热供热经济性。

[0003] 针对石化、煤化工等项目,其电负荷及工业热负荷均需求量大,并且要求稳定性高。工业热负荷用途不同,对蒸汽参数的要求也有所不同,对于供热压力0.5MPa~7.0MPa范围内的工业用汽,热电联产机组均有调整手段满足工业用汽需求。而针对超高压参数工业用汽,目前的热电联产机组均无法满足供热需求,当前超高压参数工业供热一般采用小锅炉直接供热等方式,经济性较差,环保压力大,并且无法满足项目电负荷需求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现如今化工园区内高参数工业蒸汽稳定供应,实现经济又环保的高参数集中式供热不稳定的现状,提出一种超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统,有效的实现超高压参数工业供热,满足超高压参数工业用汽需求,并且一炉配双背压机机组设计更加灵活,能实现热电解耦,供热供电可以快速转换、提高能源利用率。

[0005] 本发明解决上述问题所采用的技术方案是:一种超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统,其特征是,包括凝汽器、凝结水泵、轴封加热器、低压除氧器、中继水泵、低压加热器、高压除氧器、给水泵汽轮机组、三号高压加热器、二号高压加热器、一号高压加热器、锅炉、超高压背压汽轮机发电机组和中压背压汽轮机发电机组,所述锅炉的出汽口与超高压背压汽轮机发电机组的进汽口连接,且在超高压背压汽轮机发电机组的进汽口安装有超高压进汽主调节阀,所述锅炉的出汽口与中压背压汽轮机发电机组的进汽口连接,且在中压背压汽轮机发电机组的进汽口安装有中压进汽主调节阀,所述中压背压汽轮机发电机组连接有回热给水系统,所述回热给水系统包括沿水流方向依次连接的低压除氧器、中继水泵、低压加热器、高压除氧器、给水泵汽轮机组、三号高压加热器、二号高压加热器和一号高压加热器,所述一号高压加热器连接至锅炉,所述中压背压汽轮机发电机组还连接有凝汽系统,所述凝汽系统包括沿蒸汽流动方向依次连接的凝汽器和凝结水泵,所述凝结水泵的输出端与轴封加热器连接,所述轴封加热器连接至低压除氧器,所述中压背压汽轮机发电机组的抽汽口分别与低压加热器、高压除氧器、给水泵汽轮机组、三号高压加热器、二号高压加热器连接,所述超高压背压汽轮机发电机组的排汽口与一号高压加热器连接。

[0006] 进一步的,所述超高压背压汽轮机发电机组设置有高压旁路,所述高压旁路上安

装有高压旁路减温减压阀。

[0007] 进一步的,所述中压背压汽轮机发电机组设置有低压旁路,所述低压旁路上安装有低压旁路减温减压阀,所述低压旁路减温减压阀分别与锅炉的出汽口和凝汽器的进汽口连通。

[0008] 进一步的,所述锅炉的过热器出口经高压旁路减温减压器减温减压接入锅炉的冷再入口,旁通超高压背压汽轮机发电机组;锅炉的再热热段出口经低压旁路减温减压器减温减压接入凝汽器,可以直接旁通中压背压汽轮机发电机组。

[0009] 进一步的,所述超高压背压汽轮机发电机组和中压背压汽轮机发电机组分别根据工业供热压力设计为超高压参数,所述中压进汽主调节阀对供热压力在一定负荷范围内进行调节;在锅炉的再热热段与中压进汽主调节阀之间设置有超高压参数供热管道实现对外供热;低压参数供热采用中压背压汽轮机发电机组级间抽汽汽源,采用成熟旋转隔板前调整,出口采用调节阀控制汽量;当中压背压汽轮机发电机组停运或者不能满足低压供热时,低压参数供热采用热再经减温减压提供备用汽源,实现双抽供热。

[0010] 进一步的,按照背压机组模式设计,在中压背压汽轮机发电机组的多级调整抽汽口连接供热管道,实现不同参数背压供热。

[0011] 进一步的,超高压背压汽轮机发电机组采用背压机组,其排汽排入锅炉冷再热,经锅炉热再加热可经低压旁路减温减压排向凝汽器,实现超高压背压汽轮机发电机组单独启动;中压背压汽轮机发电机组也可按照抽凝机组模式设计,实现抽凝式运行;超高压背压汽轮机发电机组和中压背压汽轮机发电机组两台机组都可以单独运行,但是有启动顺序,先启动超高压背压汽轮机发电机组,再启动中压背压汽轮机发电机组;停运可以同时降低高、中压机组负载,配合旁路调整,逐步打闸高、中压机组。

[0012] 进一步的,所述锅炉的过热器与超高压背压汽轮机发电机组的输入端之间设置有主蒸汽管道,所述锅炉与中压背压汽轮机发电机组的输入端之间设置有再热蒸汽管道。

[0013] 进一步的,高压抽汽调节装置为抽汽调节阀,低压参数抽汽调节装置为汽机旋转隔板,抽汽管出口为抽汽调节阀调整抽汽量。

[0014] 本发明与现有技术相比,具有以下优点和效果:

1、本发明实现超高压参数供热并通过调节阀对供热压力在一定负荷范围内进行调节,保证机组抽汽后的压力满足工业抽汽参数要求,实现大型汽轮机的超高压参数可调整供热,满足项目电负荷及热负荷需求,提高了能源利用效率。

[0015] 2、本发明可在中压汽机缸通流内部设置抽汽调节装置,中压汽机缸入口与抽汽调节装置之间设置供热抽汽口对外提供工业用汽,对供热压力在一定负荷范围内进行调节,并能够保证低压蒸汽的稳定供应。

[0016] 3、本发明可实现超高压机组单独启动,中压背压机也可按照抽凝机组模式设计,实现抽凝式运行。

[0017] 4、一炉配双背压机组设计更加灵活,能实现热电解耦,供热供电可以快速转换、能快速响应外部供热负荷,协调控制简单,不会出现热负荷与电负荷匹配问题,提高了能源利用率。

附图说明

[0018] 图1是本发明系统的结构示意图。

[0019] 图中：凝汽器1、凝结水泵2、轴封加热器3、低压除氧器4、中继水泵5、低压加热器6、高压除氧器7、给水泵汽轮机组8、三号高压加热器9、二号高压加热器10、一号高压加热器11、锅炉12、超高压进汽主调节阀13、超高压背压汽轮机发电机组14、中压进汽主调节阀15、中压背压汽轮机发电机组16、高压旁路减温减压阀17、中压蒸汽至低压蒸汽减温减压阀18、低压旁路减温减压阀19。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图并通过实施例对本发明作进一步的详细说明，以下实施例是对本发明的解释而本发明并不局限于以下实施例。

[0021] 实施例。

[0022] 参见图1，本实施例中，一种超临界再热型双背压机双抽汽工业供热系统，包括凝汽器1、凝结水泵2、轴封加热器3、低压除氧器4、中继水泵5、低压加热器6、高压除氧器7、给水泵汽轮机组8、三号高压加热器9、二号高压加热器10、一号高压加热器11、锅炉12、超高压背压汽轮机发电机组14和中压背压汽轮机发电机组16，锅炉12的出汽口与超高压背压汽轮机发电机组14的进汽口连接，且在超高压背压汽轮机发电机组14的进汽口安装有超高压进汽主调节阀13，锅炉12的出汽口与中压背压汽轮机发电机组16的进汽口连接，且在中压背压汽轮机发电机组16的进汽口安装有中压进汽主调节阀15，中压背压汽轮机发电机组16连接有回热给水系统，回热给水系统包括沿水流方向依次连接的低压除氧器4、中继水泵5、低压加热器6、高压除氧器7、给水泵汽轮机组8、三号高压加热器9、二号高压加热器10和一号高压加热器11，一号高压加热器11连接至锅炉12，中压背压汽轮机发电机组16还连接有凝汽系统，凝汽系统包括沿蒸汽流动方向依次连接的凝汽器1和凝结水泵2，凝结水泵2的输出端与轴封加热器3连接，轴封加热器3连接至低压除氧器4，中压背压汽轮机发电机组16的抽汽口分别与低压加热器6、高压除氧器7、给水泵汽轮机组8、三号高压加热器9、二号高压加热器10连接，超高压背压汽轮机发电机组14的排汽口与一号高压加热器11连接。

[0023] 本实施例中，超高压背压汽轮机发电机组14设置有高压旁路，高压旁路上安装有高压旁路减温减压阀17。中压背压汽轮机发电机组16设置有低压旁路，低压旁路上安装有低压旁路减温减压阀19，低压旁路减温减压阀19分别与锅炉12的出汽口和凝汽器1的进汽口连通。

[0024] 本实施例中，锅炉12的过热器出口经高压旁路减温减压阀减温减压接入锅炉12的冷再入口，旁通超高压背压汽轮机发电机组14；锅炉12的再热热段出口经低压旁路减温减压阀减温减压接入凝汽器1，可以直接旁通中压背压汽轮机发电机组16。

[0025] 本实施例中，超高压背压汽轮机发电机组14和中压背压汽轮机发电机组16分别根据工业供热压力设计为超高压参数，中压进汽主调节阀15对供热压力在一定负荷范围内进行调节；在锅炉12的再热热段与中压进汽主调节阀15之间设置有超高压参数供热管道实现对外供热；低压参数供热采用中压背压汽轮机发电机组16级间抽汽汽源，采用成熟旋转隔板前调整，出口采用调节阀控制汽量；当中压背压汽轮机发电机组16停运或者不能满足低压供热时，低压参数供热采用热再经减温减压提供备用汽源，实现双抽供热。

[0026] 本实施例中,按照背压机组模式设计,在中压背压汽轮机发电机组16的多级调整抽汽口连接供热管道,实现不同参数背压供热。

[0027] 本实施例中,超高压背压汽轮机发电机组14采用背压机组,其排汽排入锅炉12冷再热,经锅炉12热再加热可经低压旁路减温减压排向凝汽器1,实现超高压背压汽轮机发电机组14单独启动;中压背压汽轮机发电机组16也可按照抽凝机组模式设计,实现抽凝式运行;超高压背压汽轮机发电机组14和中压背压汽轮机发电机组16两台机组都可以单独运行,但是有启动顺序,先启动超高压背压汽轮机发电机组14,再启动中压背压汽轮机发电机组16;停运可以同时降低高、中压机组负载,配合旁路调整,逐步打闸高、中压机组。

[0028] 本实施例中,锅炉12的过热器与超高压背压汽轮机发电机组14的输入端之间设置有主蒸汽管道,锅炉12与中压背压汽轮机发电机组16的输入端之间设置有再热蒸汽管道。

[0029] 本实施例中,高压抽汽调节装置为抽汽调节阀,低压参数抽汽调节装置为汽机旋转隔板,抽汽管出口为抽汽调节阀调整抽汽量。

[0030] 本说明书中未作详细描述的内容均属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

[0031] 虽然本发明已以实施例公开如上,但其并非用以限定本发明的保护范围,任何熟悉该项技术的技术人员,在不脱离本发明的构思和范围内所作的更动与润饰,均应属于本发明的保护范围。

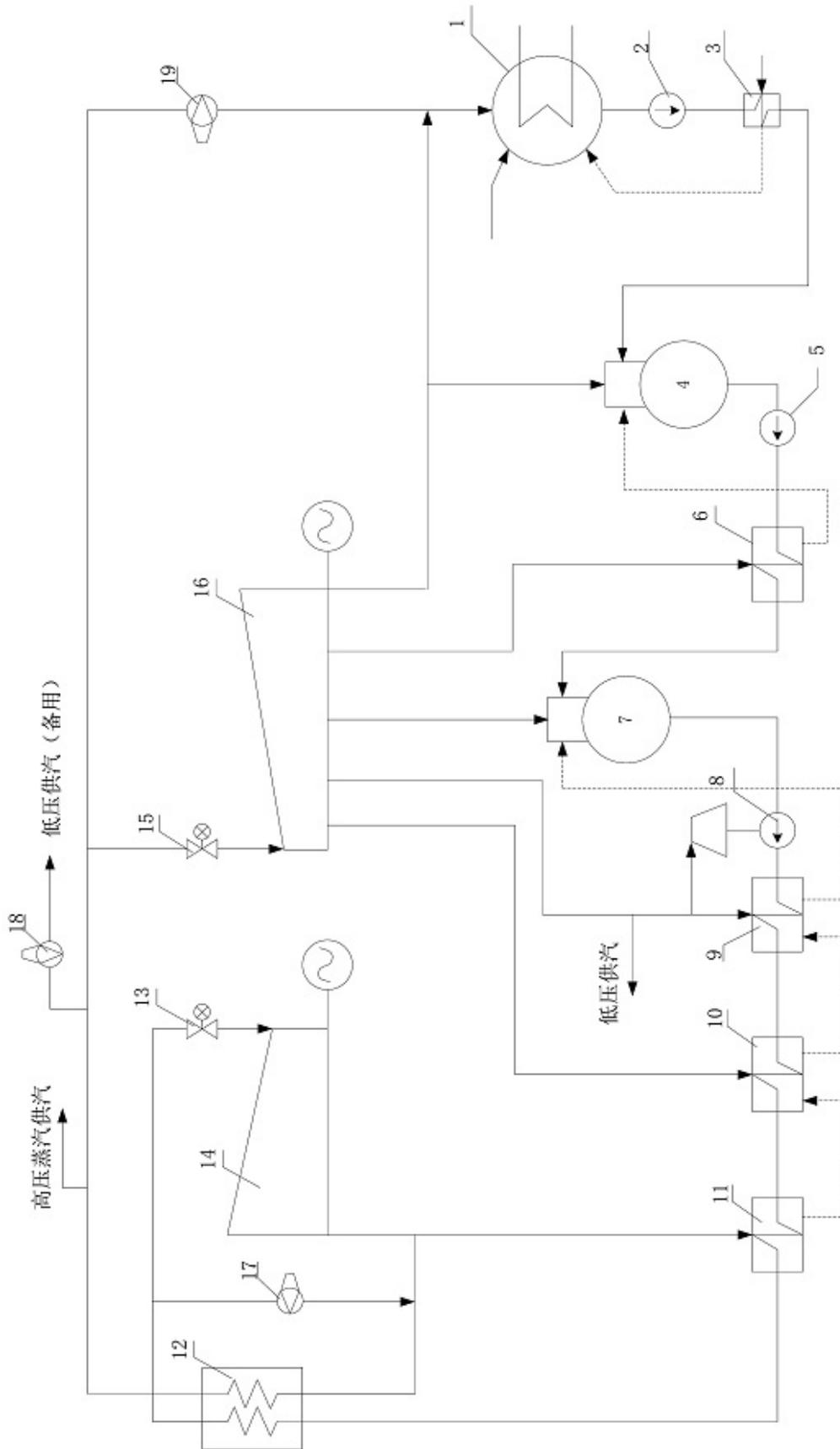


图1