



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102519067 A

(43) 申请公布日 2012.06.27

(21) 申请号 201110433533.5

F01D 17/10(2006.01)

(22) 申请日 2011.12.21

(71) 申请人 华北电力大学

地址 102206 北京市昌平区朱辛庄北农路2号

(72) 发明人 戈志华 杨勇平 杨佳霖 杨志平
李沛峰 何坚忍 陈玉勇

(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 朱印康

(51) Int. Cl.

F24D 3/00(2006.01)

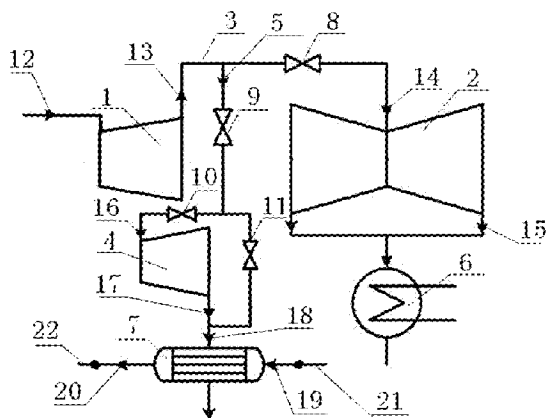
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

抽凝机组加装背压机的供热节能装置及其节能方法

(57) 摘要

本发明属于热电技术领域,涉及一种抽凝机组加装背压机的供热节能装置及其节能方法,大型供热机组中,在中低压缸连通管上的汽轮机侧抽汽口与热网加热器进汽口之间加装背压机,抽汽控制阀进口与中低压缸连通管的汽轮机侧抽汽口连接,抽汽控制阀出口与背压机进汽控制阀进口和背压机旁路阀进口连接,背压机进汽控制阀的出口与背压机进汽口连接,背压机旁路阀出口与热网加热器进汽口连接,背压机排汽口与加热器进汽口连接。本发明通过加装背压机,对具有较高品位的供热流蒸汽进行动力回收,合理地挖掘出供热流的最大做功能力,解决了以高品位蒸汽对外供热不节能的问题,适用于电力企业抽凝式热电联产 300MW 或 600MW 容量等级机组增效节能改造。



1. 一种抽凝机组加装背压机的供热节能装置,在大型供热机组中,中压缸(1)的中压缸排汽口(13)用中低压缸连通管(3)与低压缸(2)的低压缸进汽口(14)连接,低压缸调节阀(8)串接在中低压缸连通管(3)中,低压缸排汽口(15)与凝汽器(6)的进汽口连接,热网加热器(7)的加热器热水进口(19)与热网回水管(21)连接,热网加热器(7)的加热器热水出口(20)与热网供水管(22)连接,其特征在于,在低压缸调节阀(8)的进口前的中低压缸连通管(3)上汽轮机侧抽汽口(5)与热网加热器(7)的加热器进汽口(18)之间加装背压机(4),抽汽控制阀(9)的进口与中低压缸连通管(3)上的汽轮机侧抽汽口(5)连接,抽汽控制阀(9)的出口与背压机进汽控制阀(10)的进口和背压机旁路阀(11)进口连接,背压机进汽控制阀(10)的出口与背压机进汽口(16)连接,背压机旁路阀(11)的出口与热网加热器(7)的加热器进汽口(18)连接,背压机排汽口(17)与加热器进汽口(18)连接。

2. 根据权利要求1所述的抽凝机组加装背压机的供热节能装置,其特征在于,所述大型供热机组的功率为300MW或600MW容量等级。

3. 一种抽凝机组加装背压机的供热节能方法,其特征在于,用如权利要求2所述的抽凝机组加装背压机的供热节能装置的节能方法为:

1) 根据大型供热机组的功率和供热中期热网加热器(7)的抽汽量,设计背压机(4)的额定进汽量及安全运行进汽量;

2) 在供热初期或末期,室外环境温度相对较高,热负荷较小,热网加热器(7)所需的蒸汽参数达不到背压机(4)的安全运行进汽量的要求,关闭背压机进汽控制阀(10),打开背压机旁路阀(11),蒸汽从中低压缸连通管(3)抽出后直接加热热网加热器(7);

3) 在进入供热中期,室外温度较低,供热负荷增大,热网加热器(7)所需的蒸汽参数达到背压机(4)的安全运行进汽量的要求,打开背压机进汽控制阀(10),关闭背压机旁路阀(11),背压机(4)投入运行,回收动力。

抽凝机组加装背压机的供热节能装置及其节能方法

技术领域

[0001] 本发明属于热电技术领域,特别涉及一种抽凝机组加装背压机的供热节能装置及其节能方法。

背景技术

[0002] 《中华人民共和国节约能源法》中国家鼓励发展热电联产、集中供热,提高热电机组的利用率。《国家关于发展热电联产的规定》中也指出热电联产具有节约能源、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治理大气污染和提高能源利用率的重要措施,是集中供热的重要组成部分,是提高人民生活质量的公益性基础设施。目前我国城市集中供热主要依靠小型供热机组,但是其能耗高,能源利用率低,因此供热机组正向着大型化发展。大型的有供热负荷的机组可分为两类,一类是供热机,即机组完全按照供热机组设计;另一种为纯凝改造机,即由原来的纯凝机组改造而成。大型设计为供热机的机组的抽汽压力一般为 $0.3 \sim 0.5\text{MPa}$,而改造机组的汽轮机为设计的纯凝机,中压缸的压力级数相对于设计的供热机少,导致抽汽压力受到中亚缸末级叶片安全的限制,在额定负荷运行时存在中压缸的极限背压下限,抽汽压力高达 $0.8 \sim 1.0\text{MPa}$ 。

[0003] 热网加热器主要以供热抽汽的汽化潜热对热网水进行加热,在相对较低的压力范围内供热压力的变化对汽化潜热的影响不大。目前我国热网运行的状况,供回水温度一般为 $130^{\circ}\text{C}/70^{\circ}\text{C}$,考虑到换热过程中存在 10°C 的端差,则所需的抽汽的饱和温度为 140°C ,此温度对应的抽汽压力为 0.33MPa 。而大型纯凝改供热机组在供热过程中,一般采用压力为 $0.8 \sim 1.0\text{MPa}$ 的蒸汽直接对热网水进行加热,能源品位的不匹配无疑造成了极大的可用能损失。我国 300MW 、 600MW 级别机组一般成对建设,若两机组的热网加热器串联的模式,每级热网加热器均分供回水温差,则热网水被第一级热网加热器加热到 100°C ,同样考虑 10°C 的端差,则需要此温度下的饱和蒸汽压力为 0.14MPa 。因此,需要一种在保证供热量的前提下,尽量降低供热流的品位回收动力的节能装置和节能方法,解决热电联产供热节能的关键问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于解决背景技术中所述的需要一种在保证供热量的前提下,尽量降低供热流的品位回收动力的节能装置和方法,解决热电联产供热节能的关键问题,提供一种抽凝机组加装背压机的供热节能装置及其节能方法,其技术方案为:

[0005] 抽凝机组加装背压机的供热节能装置为:在大型供热机组中,中压缸 1 的中压缸排汽口 13 用中低压缸连通管 3 与低压缸 2 的低压缸进汽口 14 连接,低压缸调节阀 8 串接在中低压缸连通管 3 中,低压缸排汽口 15 与凝汽器 6 的进汽口连接,热网加热器 7 的加热器热水进口 19 与热网回水管 21 连接,热网加热器 7 的加热器热水出口 20 与热网供水管 22 连接,在低压缸调节阀 8 的进口前的中低压缸连通管 3 上汽轮机侧抽汽口 5 与热网加热器 7 的加热器进汽口 18 之间加装背压机 4,抽汽控制阀 9 的进口与中低压缸连通管 3 上的汽

轮机侧抽汽口 5 连接,抽汽控制阀 9 的出口与背压机进汽控制阀 10 的进口和背压机旁路阀 11 进口连接,背压机进汽控制阀 10 的出口与背压机进汽口 16 连接,背压机旁路阀 11 的出口与热网加热器 7 的加热器进汽口 18 连接,背压机排汽口 17 与加热器进汽口 18 连接。

[0006] 所述大型供热机组的功率为 300MW 或 600MW 容量等级。

[0007] 抽凝机组加装背压机的供热节能方法为:

[0008] 1) 根据大型供热机组的功率和供热中期热网加热器 7 的抽汽量,设计背压机 4 的额定进汽量及安全运行进汽量;

[0009] 2) 在供热初期或末期,室外环境温度相对较高,热负荷较小,热网加热器 7 所需的蒸汽参数达不到背压机 4 的安全运行进汽量的要求,关闭背压机进汽控制阀 10,打开背压机旁路阀 11,蒸汽从中低压缸连通管 3 抽出后直接加热热网加热器 7;

[0010] 3) 在进入供热中期,室外温度较低,供热负荷增大,热网加热器 7 所需的蒸汽参数达到背压机 4 的安全运行进汽量的要求,打开背压机进汽控制阀 10,关闭背压机旁路阀 11,背压机 4 投入运行,回收动力。

[0011] 我国热电机组装机容量约占火电机组装机容量的 10%,并越来越向着大型化发展,随着机组容量的扩大,抽汽压力的不合理导致能源浪费的状况越来越明显,尤其是进行供热改造后的机组浪费更为严重。本发明针对这种供热不合理的状况提出了解决方法,即在传统抽凝模式的基础上进行创新设计,高品位蒸汽从汽轮机中低压连通管抽出后,先经过设计合理的背压机,进行动力回收,蒸汽从背压机排出后,引入热网加热器,对热网水进行加热。在加装背压机过程中,加装背压机旁路系统,保证供热和背压机运行安全。在供热初期或末期,室外环境温度相对较高,热负荷较小,达不到背压机的运行要求时,蒸汽通过背压机旁路系统直接引入热网加热器,相当于传统的蒸汽直接从中低压缸连通管抽出后直接加热热网加热器方式运行。当进入供热中期,室外温度较低,供热负荷增大,所需的蒸汽参数达到背压机的运行要求时,背压机投入运行,回收动力,满足对外供热要求,同时使节能效果达到最大。

[0012] 本发明的有益效果为,本发明为解决大型抽凝式热电联产机组在供热过程中,因抽汽位置的限制而导致运行存在能源浪费的问题,在不影响供热的前提下,通过加装背压机,对具有较高品位的供热流蒸汽进行动力回收,合理地挖掘出供热流的最大做功能力,解决了以高品位蒸汽对外供热不节能的问题。适用于电力企业抽凝式热电联产 300MW 或 600MW 容量等级机组增效节能改造。

附图说明

[0013] 图 1 为抽凝机组加装背压机的供热节能装置示意图;

[0014] 图 2 为加装背压机的供热机组供热方式示意图;

[0015] 图 3 为加装背压机的纯凝改供热机组供热方式示意图。

[0016] 图中,1--中压缸,2--低压缸,3--中低压缸连通管,4--背压机,5--背压机旁路,6--凝汽器,7--热网加热器,8--低压缸调节阀,9--抽汽控制阀,10--背压机进汽控制阀,11--背压机旁路阀,12--中压缸进汽口,13--中压缸排汽口,14--低压缸进汽口,15--低压缸排汽口,16--背压机进汽口,17--背压机排汽口,18--加热器进汽口,19--加热器热水进口,20--加热器热水出口,21--热网回水管,22--热网供水管,23--第一级加热

器,24—第二级加热器。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图及具体实例对本发明作进一步说明。

[0018] 图1为抽凝机组加装背压机的供热节能装置示意图,在大型供热机组(包括设计的供热机组和纯凝改供热机组)中,中压缸1的中压缸进汽口12与高压缸的出汽口连接,中压缸1的中压缸排汽口13用中低压缸连通管3与低压缸2的低压缸进汽口14连接,低压缸调节阀8串接在中低压缸连通管3中,低压缸排汽口15与凝汽器6的进汽口连接,热网加热器7的加热器热水进口19与热网回水管21连接,热网加热器7的加热器热水出口20与热网供水管22连接,在低压缸调节阀8的进口前的中低压缸连通管3上汽轮机侧抽汽口5与热网加热器7的加热器进汽口18之间加装背压机4,抽汽控制阀9的进口与中低压缸连通管3上的汽轮机侧抽汽口5连接,抽汽控制阀9的出口与背压机进汽控制阀10的进口和背压机旁路阀11进口连接,背压机进汽控制阀10的出口与背压机进汽口16连接,背压机旁路阀11的出口与热网加热器7的加热器进汽口18连接,背压机排汽口17与加热器进汽口18连接。

[0019] 在我国,大容量供热机组如300MW、600MW容量等级机组一般成对建设,将两台机组综合考虑,设置两台热网加热器并采用串联模式,两级热网加热器均分热网水的温升,第一级热网加热器热网水温由70℃被加热到100℃,第二级热网加热器热网水温由100℃被加热到130℃。因此两台热网加热器所需的汽轮机抽汽压力不同。根据设计的供热机组与纯凝供热改造机组的中低压缸压力不同得到了不同的解决方案。

[0020] 实施例1为加装背压机的供热机组供热方式,如图2所示,机组I加装了背压机4,中低压缸分缸压力为0.3~0.5MPa左右,饱和温度为133.53~151.84℃,能够直接作为第二级热网加热器24的热源对热网水进行加热,而采用压力为0.3~0.5MPa的蒸汽对第一级热网器23中热网水进行加热不合理,因此,蒸汽在中低压缸连通管3抽出后,通过一个背压机4,先对高品位蒸汽进行利用,将蒸汽压力降低到0.14MPa后,引入到第一级热网加热器23中对热网水进行加热。热网加热器疏水引入除氧器。

[0021] 实施例2为加装背压机的纯凝改供热机组供热方式,如图3所示,针对纯凝改供热机组中,机组I和机组II都加装了背压机4,中低压缸的分缸压力较高,大约为0.8~1.0MPa,远远高于第二级加热器24中热网水所需的饱和压力,需要设置两台背压机4分别加装在第一级加热器23和第二级加热器24之前,第二级加热器24前的背压机4,将抽汽压力由0.8~1.0MPa降低到0.33MPa后引入第二级加热器24对热网水进行加热。第一级加热器23前的背压机4,将抽汽压力由0.8~1.0MPa降低到0.14MPa后,引入一级热网加热器对热网水进行加热。两加热器的疏水均引入各自机组的除氧器。

[0022] 背压机系统调节如下:在供热初期,环境温度相对较高,所需的热网水温相对较低,此时从中低压缸连通管处只需抽取少量蒸汽即可满足加热热网水的要求,少量的蒸汽不能满足背压机运行要求时,可通过背压机旁路系统直接引入热网加热器,对热网水进行加热;随着环境温度的降低,进入到供暖中期,抽汽量增大,达到背压机运行的要求并能保证供热时,关闭旁路使蒸汽先通过背压机回收动力后再引入热网加热器;当达到供热末期,环境温度上升抽汽量减小到不足以满足背压机运行要求时,停用背压机,蒸汽从旁路进入

热网加热器,直至供热周期结束,机组纯凝运行。

[0023] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

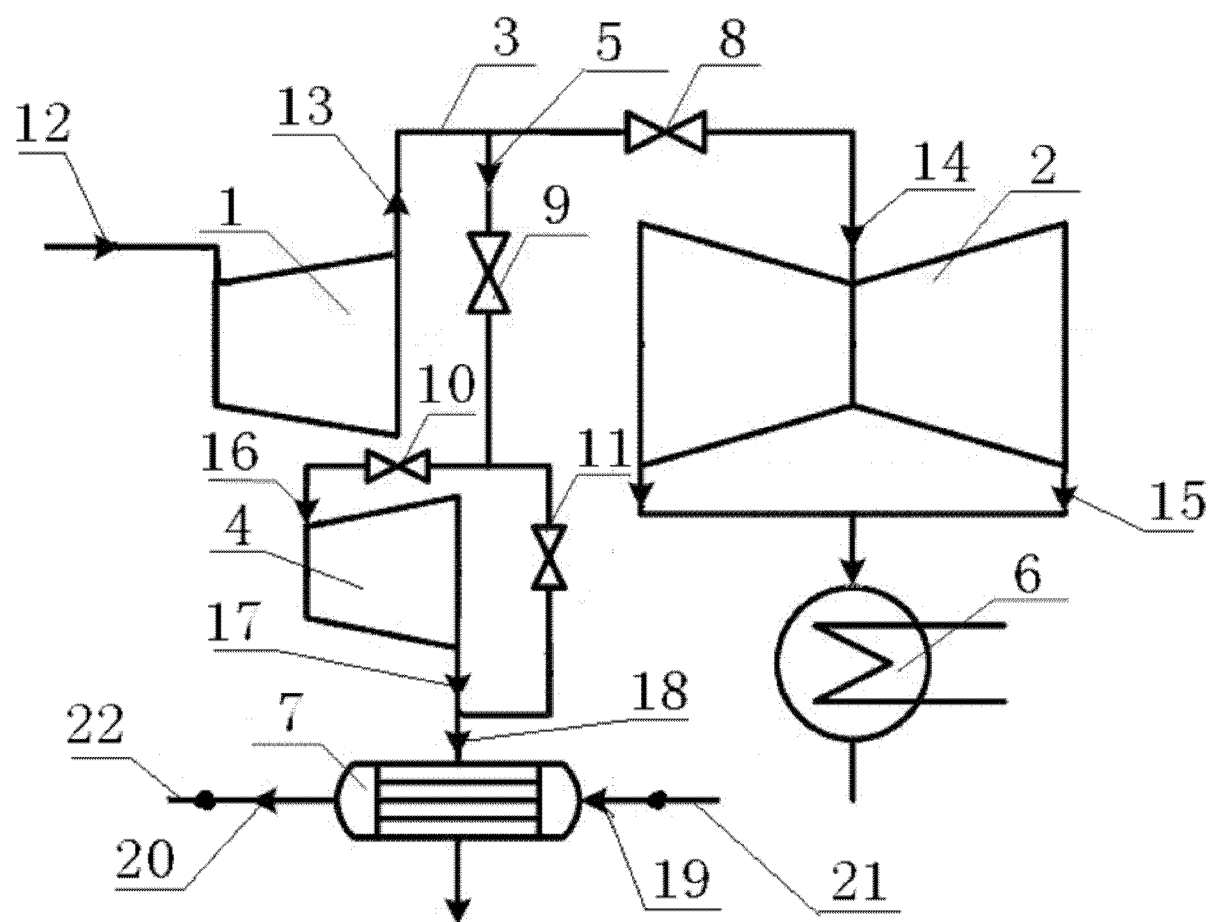


图 1

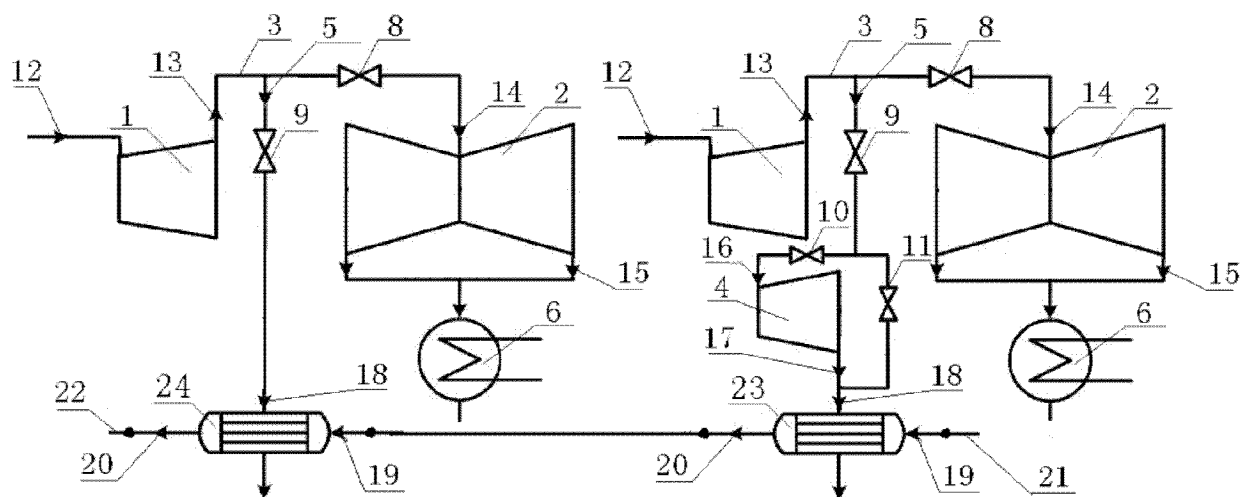


图 2

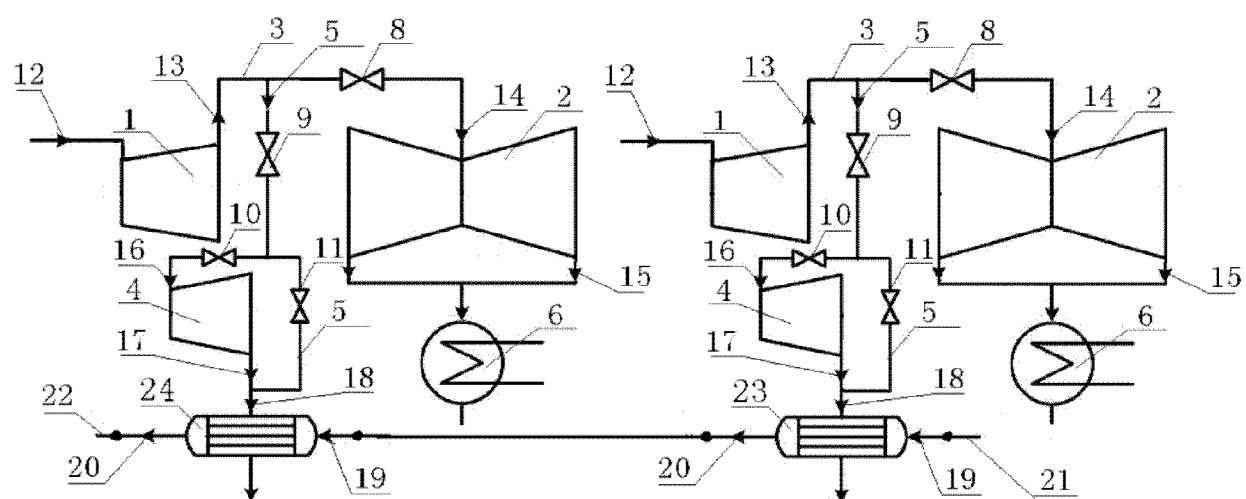


图 3