



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210264838 U

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201921250856.9

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.08.02

(73)专利权人 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 许朋江 王东晔 马汀山 余小兵
吕凯

(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 安彦彦

(51)Int.Cl.

F01K 17/02(2006.01)

F01K 13/00(2006.01)

F01K 21/00(2006.01)

F22G 5/12(2006.01)

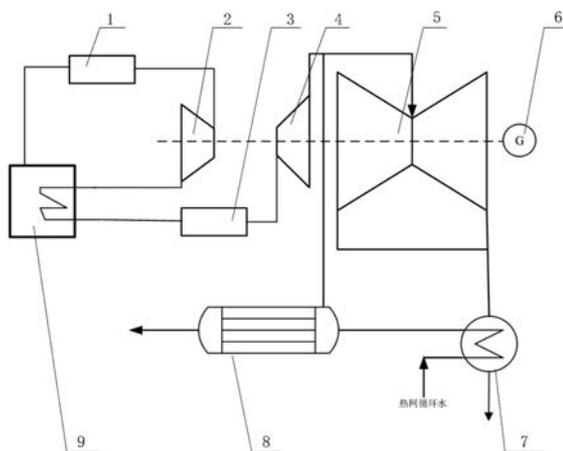
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统,在锅炉与高压缸之间的蒸汽管路上增设第一喷水减温器,调节进入高压缸的蒸汽温度,进而调节进入中压缸的再热蒸汽温度;进入中压缸的蒸汽温度不同,则其缸效及冷源损失不同;即通过调节进入中压缸的再热蒸汽温度,调整中压缸输出功率中用于发电和加热热网循环水的比例,实现热电解耦。本实用新型的技术方案在原系统基础上进行改造,改造费用低;投运过程中在电负荷不变的运行条件下,根据对外供采暖热负荷的不同需求可以对主蒸汽温度进行灵活的调整来实现热电解耦;通过验证,仅在主蒸汽管路上增设喷水减温器,在电负荷不变的情况下,加热热网循环水的功率能够提高约15%。



CN 210264838 U

1. 一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统,其特征在于,包括:锅炉(9),锅炉(9)的一次蒸汽输出管路连通至高压缸(2)的一次蒸汽输入端,高压缸(2)的一次蒸汽输出端和锅炉(9)的再热蒸汽输入端连通,锅炉(9)的再热蒸汽输出端连通至中压缸(4)的再热蒸汽输入端,中压缸(4)的再热蒸汽输出端连通至低压缸(5)的再热蒸汽输入端;低压缸(5)的动力输出端连通至发电机(6)的动力输入端;中压缸(4)和低压缸(5)之间的再热蒸汽管路设置有支路通向热网加热器(8);锅炉(9)与高压缸(2)之间的蒸汽管路上设置有第一喷水减温器(1)。

2. 根据权利要求1所述的一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统,其特征在于,锅炉(9)与中压缸(4)之间的再热蒸汽管路上设置有第二喷水减温器(3)。

3. 根据权利要求2所述的一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统,其特征在于,第一喷水减温器(1)和第二喷水减温器(3)为能够调节喷水量的喷水减温器。

4. 根据权利要求2所述的一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统,其特征在于,第一喷水减温器(1)和第二喷水减温器(3)为文丘里式、旋涡式或多孔喷管式中的任意一种。

5. 根据权利要求1所述的一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统,其特征在于,低压缸(5)的再热蒸汽输出管路连通至凝汽器(7)。

6. 根据权利要求5所述的一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统,其特征在于,凝汽器(7)设置有热网循环水输入端、热网循环水输出端和冷凝水输出端;凝汽器(7)的热网循环水输出端和热网加热器(8)的热网循环水输入端连通;冷凝水输出端连通至排水系统。

一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统

【技术领域】

[0001] 本实用新型属于热电联产领域,具体涉及一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统。

【背景技术】

[0002] 国内北方地区尤其是冬季严寒的东北地区有大量的高压系列,包括100MW等级、超高压135MW等级、超高压200MW等级、亚临界300MW等级、超临界350MW等级的汽轮机;为充分利用能量,对大中型采暖供热汽轮机组进行了高背压循环水供热改造。改造后机组完全以“以热定电”的方式运行,即当电厂供热负荷确定后,电厂的发电负荷也随之固定,为保障供热,电厂的发电负荷无法变动,因此电厂发电量的灵活性受到了极大的制约,其调峰能力相比纯凝运行时非常有限,因此选用热电解耦技术克服这一缺陷。

[0003] 目前比较常见的热电解耦方法有旁路补偿供热热电解耦技术、储热补偿供热热电解耦技术,电加热补偿供热热电解耦技术等,但存在能效低、投资大等缺陷;为提高热电机组灵活性,针对高背压供热机组,需要开发一种新的热电解耦运行系统。

【实用新型内容】

[0004] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统。通过在高压缸的进汽管路和中压缸的进汽管路增设喷水减温器,调节中压缸的缸效,进而调节中压缸出力的能量分配比,实现热电解耦。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型采用以下技术方案予以实现:

[0006] 一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统,包括:锅炉,锅炉的一次蒸汽输出管路连通至高压缸的一次蒸汽输入端,高压缸的一次蒸汽输出端和锅炉的再热蒸汽输入端连通,锅炉的再热蒸汽输出端连通至中压缸的再热蒸汽输入端,中压缸的再热蒸汽输出端连通至低压缸的再热蒸汽输入端;低压缸的动力输出端连通至发电机的动力输入端;中压缸和低压缸之间的再热蒸汽管路设置有支路通向热网加热器;锅炉与高压缸之间的蒸汽管路上设置有第一喷水减温器。

[0007] 本实用新型的进一步改进在于:

[0008] 优选的,锅炉与中压缸之间的再热蒸汽管路上设置有第二喷水减温器。

[0009] 优选的,第一喷水减温器和第二喷水减温器为能够调节喷水量的喷水减温器。

[0010] 优选的,第一喷水减温器和第二喷水减温器为文丘里式、旋涡式或多孔喷管式中的任意一种。

[0011] 优选的,低压缸的再热蒸汽输出管路连通至凝汽器。

[0012] 优选的,凝汽器设置有热网循环水输入端、热网循环水输出端和冷凝水输出端;凝汽器的热网循环水输出端和热网加热器的热网循环水输入端连通;冷凝水输出端连通至排水系统。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0014] 本实用新型公开了一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统,在锅炉与高压缸之间的蒸汽管路上增设第一喷水减温器,调节进入高压缸的蒸汽温度,进而调节进入中压缸的再热蒸汽温度;进入中压缸的蒸汽温度不同,则其缸效及冷源损失不同;即通过调节进入中压缸的再热蒸汽温度,调整中压缸输出功率中用于发电和加热热网循环水的比例,实现热电解耦。本实用新型的技术方案在原系统基础上进行改造,改造费用低;投运过程中在电负荷不变的运行条件下,根据对外供采暖热负荷的不同需求可以对主蒸汽温度进行灵活的调整来实现热电解耦;通过验证,仅在主蒸汽管路上增设喷水减温器,在电负荷不变的情况下,加热热网循环水的功率能够提高约15%。

[0015] 进一步的,本实用新型的锅炉与中压缸之间的再热蒸汽管路上设置有第二喷水减温器,能够进一步调整进入中压缸做功的再热蒸汽温度;验证发现,仅调整再热蒸汽的温度,加热热网循环水的功率能够提高7%左右;当两个喷水减温器均调整蒸汽温度,加热热网循环水的功率能够提高20%左右。

[0016] 进一步的,两个喷水减温器的喷水量与喷水温度能够根据对外采暖热负荷的不同需求进行灵活调整。

[0017] 进一步的,两个喷水减温器选择类型多,调温幅度大(可达50℃-65℃),调节温度灵敏。

[0018] 进一步的,再热蒸汽在低压缸做功后,进入凝汽器,在凝汽器内被冷凝后排出。

[0019] 进一步的,本实用新型的热网循环水首先在凝汽器内被低压缸的排汽加热后,进入热网加热器被进一步加热;热网循环水主要在凝汽器内被加热,剩余加热幅度依据实际需求在热网加热器内完成。

【附图说明】

[0020] 图1为本实用新型的喷水减温热电联产机组热电解耦运行系统结构图;

[0021] 图2为本实用新型的喷水减温热电联产机组热电解耦运行系统实施效果图;

[0022] 其中:1-第一喷水减温器;2-高压缸;3-第二喷水减温器;4-中压缸;5-低压缸;6-发电机;7-凝汽器;8-热网加热器;9-锅炉。

【具体实施方式】

[0023] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细描述:

[0024] 参见图1,本实用新型公开了一种喷水减温的热电联产机组热电解耦运行系统,包括:第一喷水减温器1、高压缸2、第二喷水减温器3、中压缸4、低压缸5、发电机6、凝汽器7、热网加热器8和锅炉9。

[0025] 锅炉9的一次蒸汽输出管路与高压缸2的一次蒸汽输出管路连通,锅炉9和高压缸2之间的一次蒸汽管路上设置有第一喷水减温器1,用于调整高压缸2的蒸汽进入温度;高压缸2的一次蒸汽排出管路与锅炉9的再热蒸汽输入管路连通,锅炉9的再热蒸汽输出管路与中压缸4的再热蒸汽输入管路连通,锅炉9与中压缸4的再热蒸汽管路上设置有第二喷水减温器3,用于调整中压缸4的再热蒸汽进入温度;中压缸4的再热蒸汽输出管路分为两路,一路和低压缸5的再热蒸汽输入管路连通,进入低压缸5驱动低压缸5运行,低压缸5的动力输出端带动发电机6发电;另一路和热网加热器8的再热蒸汽输入管路连通;低压缸5设置有两

路蒸汽输出管路,均通向凝汽器7,在凝汽器7内与热网循环水进行热交换,被冷凝成水后排出;凝汽器7设置有热网循环水输入管路与输出管路,输出管路和热网加热器8连通;热网循环水在凝汽器7内与低压缸5输出的再热蒸汽进行热交换,升高温度后进入热网加热器8;热网加热器8的蒸汽输入端与中压缸4蒸汽排出管路的分支连接,热网循环水在热网加热器8内与中压缸4排出蒸汽的一部分进行热交换后,排出对外供热。

[0026] 第一喷水减温器1和第二喷水减温器3的喷水量与水温能够根据热网加热器8内热网循环水升高温度进行调节;第一喷水减温器1和第二喷水减温器3可根据实际情况选用文丘里式、旋涡式或多孔喷管式。

[0027] 本实用新型的设计原理:中压缸4的蒸汽带入热能为 Q ,其输出为两部分,一部分为用于驱动低压缸5运行,热能为 Q_1 ;另一部分进入热网加热器8用于加热进入热网加热器8的热网循环水,热能为 Q_2 , $Q \approx Q_1 + Q_2$;中压缸4的缸效 $\eta = Q_1 / Q$,缸效 η 的主要影响因素之一为中压缸4的蒸汽进入温度,蒸汽进入温度升高,缸效 η 增加;蒸汽进入温度降低,缸效 η 降低;即通过调整中压缸4的蒸汽进入温度即可调整中压缸4输出热能的 Q_1 与 Q_2 比例大小;因此投运过程中在电负荷不变的运行条件下,根据对外供采暖热负荷的不同需求可以对主蒸汽温度以及再热蒸汽温度进行灵活的调整来实现热电解耦。

[0028] 参见图2,运行发现仅在主蒸汽管路上增设喷水减温器,在电负荷不变的情况下,加热热网循环水的功率能够提高约15%;仅调整再热蒸汽的温度,加热热网循环水的功率能够提高约7%;当两个喷水减温器均调整蒸汽温度,加热热网循环水的功率能够提高约20%。实现热电解耦的同时,其加热热网循环水的功率能够根据热负荷需求进行调整。

[0029] 本实用新型的工作过程:

[0030] 由锅炉9输出的蒸汽被第一喷水减温器1调整温度后进入高压缸2做功;由高压缸2排出的蒸汽进入锅炉9进行再加热形成再热蒸汽;再热蒸汽被第二喷水减温器3调整温度后进入中压缸4;中压缸4的排汽分为两路,一路进入低压缸5用于驱动低压缸5运行,低压缸5带动发电机6工作;另一路通入热网加热器8,加热热网循环水;

[0031] 热网循环水首先进入凝汽器7被低压缸5的排汽加热后,进入热网加热器8被中压缸4排出的部分蒸汽加热;热网循环水主要在凝汽器7内被加热,当由凝汽器7出来的热网循环水满足热负荷需求时,则在热网加热器8内不进行加热,直接用于供热;当由凝汽器7出来的热网循环水无法满足热负荷需求时,在热网加热器8内被继续加热,根据热网循环水的被加热温度,调整第一喷水减温器1与第二喷水减温器3的喷水量与喷水温度,进而调整中压缸4的缸效,即调整中压缸4用于加热热网循环水的功率。

[0032] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

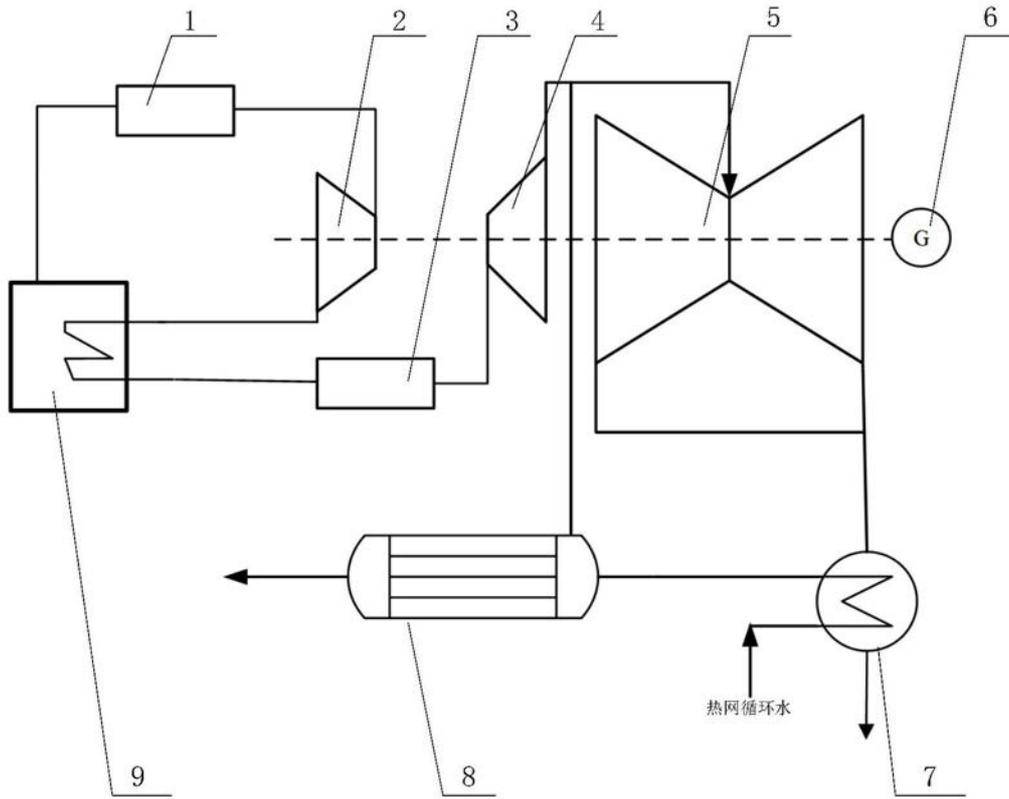


图1

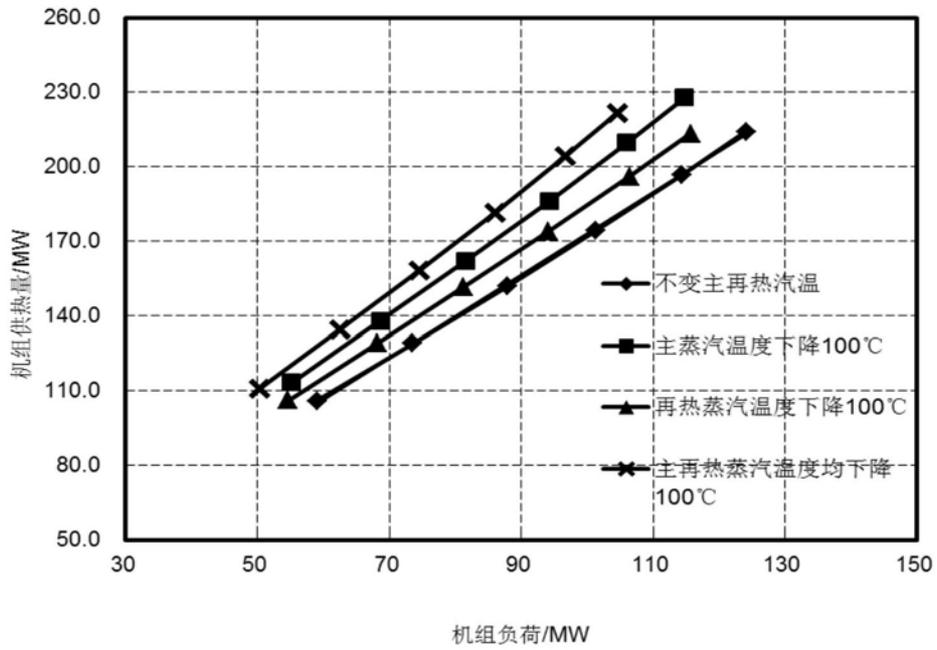


图2