

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202869080 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201220470587. 9

(22) 申请日 2012. 09. 17

(73) 专利权人 中能东讯新能源科技(大连)有限公司

地址 116023 辽宁省大连市高新园区火炬路
32 号 B 座 22 层

(72) 发明人 梁家鼎 吴勇 高琳琳

(74) 专利代理机构 大连星海专利事务所 21208
代理人 花向阳

(51) Int. Cl.

F25B 30/06(2006. 01)

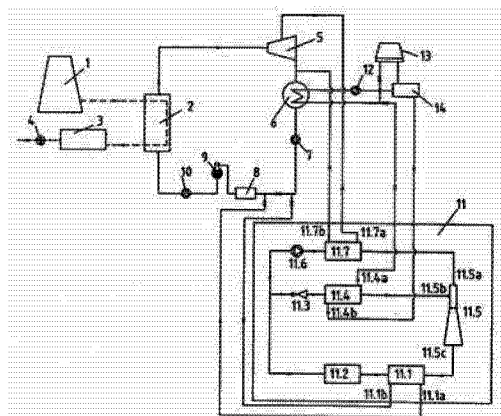
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种回收余热发电系统低压蒸汽和冷却水余热的装置

(57) 摘要

一种回收余热发电系统低压蒸汽和冷却水余热的装置,属于节能技术领域。利用余热发电系统中汽轮机做功后的低压蒸汽作为喷射式热泵的动力源,从凝汽器的冷却循环水中吸收一部分热量,与作为驱动热能的低压蒸汽热能叠加,用于冷凝水加热、供暖、供生活热水等。喷射式热泵装置安装在地面上便于清洗或维护、充分利用了低压蒸汽的热量和凝汽器冷却循环水中的低品位热能,减少了发电过程中的热量损失,提高发电效率,还能减少循环水冷却过程的蒸发量。该装置结构简单、设备初投资小、运行时间长、管理维护方便、是一种高效节能的余热回收技术。



1. 一种回收余热发电系统低压蒸汽和冷却水余热的装置,它包括一个烟气系统、汽轮机工作系统和冷却循环水系统,其特征是:它还包括一个喷射式热泵装置(11),所述烟气系统包含依次连接的窑炉(1)、余热锅炉(2)、除尘器(3)和高温风机(4);所述汽轮机工作系统采用余热锅炉(2)与汽轮机(5)、凝汽器(6)依次连接;所述冷却循环水系统采用冷却循环水泵(12)连接蓄水池(14);所述喷射式热泵装置(11)包含冷凝器(11.1)、蒸发器(11.4)和发生器(11.7);所述余热锅炉(2)与汽轮机(5)之间设有工作蒸汽管道;所述凝汽器(6)的出口依次连接凝结水泵(7)、加热器(8)、除氧器(9)、锅炉给水泵(10)、余热锅炉(2);所述凝汽器(6)的冷却水出口与蒸发器(11.4)的冷却水进口之间采用管道连接,蒸发器(11.4)的冷却水出口与蓄水池(14)之间采用管道连接。

2. 根据权利要求1所述的一种回收余热发电系统低压蒸汽和冷却水余热的装置,其特征是:所述冷凝器(11.1)的进出口与汽轮机的凝汽器(6)的出口和加热器(8)入口连接,或与供暖管网管路连接,或与生活热水给水管路连接;所述蒸发器(11.4)与汽轮机凝汽器(6)的冷却水循环系统连接;所述发生器(11.7)与汽轮机尾部连接。

3. 根据权利要求1所述的一种回收余热发电系统低压蒸汽和冷却水余热的装置,其特征是:所述喷射式热泵装置(11)还包括一个储液器(11.2)、膨胀阀(11.3)、喷射器(11.5)和液泵(11.6),所述储液器(11.2)的出口经管道分别连接膨胀阀(11.3)和液泵(11.6),液泵(11.6)的出口经发生器(11.7)连接到喷射器(11.5)的进口(11.5a),膨胀阀(11.3)的出口经蒸发器(11.4)连接到喷射器(11.5)的引射口(11.5b),喷射器(11.5)的出口(11.5c)经冷凝器(11.1)连接到储液器(11.2)。

4. 根据权利要求1所述的一种回收余热发电系统低压蒸汽和冷却水余热的装置,其特征是:所述喷射式热泵装置(11)采用环保制冷剂作为工作介质,环保制冷剂选自R134a制冷剂、R141b制冷剂或R236fa制冷剂。

一种回收余热发电系统低压蒸汽和冷却水余热的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种回收余热发电系统低压蒸汽和冷却水余热的装置,是回收余热发电系统产生的余热的技术,属于节能技术领域。

背景技术

[0002] 热泵是一种以消耗部分高位能源作为补偿条件,把低温热源中的低位热能转化成较高位热能的节能装置。该机组利用低压或已做完功的废蒸汽,吸收更低品位的循环水热能,大大提高了能源的利用效率。其在实践中具有广泛的应用价值。采用喷射式热泵回收水泥窑、玻璃窑、烧结机等余热发电系统中的低压蒸汽和循环水低位热能,加热凝结水或供暖或提供生化热水的装置,即可以充分利用余热发电系统中的低压蒸汽和低位热能,提高发电效率,实现热能梯级利用,还可以减少循环水消耗量。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提出一种回收余热发电系统低压蒸汽和冷却水余热的装置,利用余热发电系统中汽轮机产生的低压蒸汽作为喷射式热泵的动力源,从凝汽器的冷却循环水中吸收一部分热量,与作为驱动热能的低压蒸汽热能叠加,用于冷凝水加热、供暖、供生活热水等。该装置实现了热能的梯级利用,提升了能源综合利用效率。

[0004] 本实用新型采用的技术方案是:一种回收余热发电系统低压蒸汽和冷却水余热的装置,它包括一个烟气系统、汽轮机工作系统和冷却循环水系统,它还包括一个喷射式热泵装置,所述烟气系统包含依次连接的窑炉、余热锅炉、除尘器和高温风机;所述汽轮机工作系统采用余热锅炉与汽轮机、凝汽器依次连接;所述冷却循环水系统采用冷却循环水泵连接蓄水池;所述喷射式热泵装置包含冷凝器、蒸发器和发生器;所述余热锅炉与汽轮机之间设有工作蒸汽管道;所述凝汽器的出口依次连接凝结水泵、加热器、除氧器、锅炉给水泵、余热锅炉;所述凝汽器的冷却水出口与蒸发器的冷却水进口之间采用管道连接,蒸发器的冷却水出口与蓄水池之间采用管道连接。

[0005] 所述冷凝器的进出口与汽轮机的凝汽器的出口和加热器入口连接,或与供暖管网管路连接,或与生活热水给水管路连接;所述蒸发器与汽轮机凝汽器的冷却水循环系统连接;所述发生器与汽轮机尾部连接。

[0006] 所述喷射式热泵装置还包括一个储液器、膨胀阀、喷射器和液泵,所述储液器的出口经管道分别连接膨胀阀和液泵,液泵的出口经发生器连接到喷射器的进口,膨胀阀的出口经蒸发器连接到喷射器的引射口,喷射器的出口经冷凝器连接到储液器。

[0007] 所述喷射式热泵装置采用环保制冷剂作为工作介质,环保制冷剂选自 R134a 制冷剂、R141b 制冷剂或 R236fa 制冷剂。

[0008] 采用上述的技术方案,水泥窑、玻璃窑、烧结机等余热发电系统中汽轮机产生的低压蒸汽连接到喷射式热泵的发生器,作为喷射式热泵的驱动热源,驱动蒸汽在热泵发生器凝结成水后重新送入凝汽器,形成凝结水。利用喷射式热泵中的蒸发器吸收循环冷却水中

所携带的热量,采用喷射式热泵与冷却塔并联方式,这种方式便于根据需要调整循环方式,能够保证循环水供回水温差,满足凝汽器的真空度要求。通过凝汽器冷却循环水中吸收的一部分热量与作为驱动热能的低蒸汽热能叠加,可用于冷凝水加热、供暖、供生活热水等。电气控制采用 PLC 集中控制。

[0009] 本实用新型的有益效果是:利用水泥窑、玻璃窑、烧结机等余热发电系统中汽轮机产生的低压蒸汽作为喷射式热泵的动力源,从凝汽器的冷却循环水中吸收一部分热量,与作为驱动热能的低压蒸汽热能叠加,用于冷凝水加热、供暖、供生活热水等。喷射式热泵装置安装在地面上便于清洗或维护、充分利用了低压蒸汽的热量和凝汽器冷却循环水中的低品位热能,减少了发电过程中的热量损失,提高发电效率,还能减少循环水冷却过程的蒸发量。该装置结构简单、设备初投资小、运行时间长、管理维护方便、是一种高效节能的余热回收技术。

附图说明

[0010] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步说明。

[0011] 图 1 是一种利用喷射式热泵回收水泥窑、玻璃窑、烧结机等余热发电系统中低压蒸汽加热凝结水的工作原理图。

[0012] 图 2 是另一种利用喷射式热泵回收水泥窑、玻璃窑、烧结机等余热发电系统中低压蒸汽供暖、供生活热水的工作原理图。

[0013] 图中:1、窑炉, 2、余热锅炉, 3、除尘器,4、高温风机,5、汽轮机,6、凝汽器,7、凝结水泵,8、加热器,9、除氧器,10、锅炉给水泵,11、喷射式热泵装置,11.1、冷凝器,11.1a、高温水,11.1b、低温水,11.2、储液器,11.3、膨胀阀,11.4、蒸发器,11.4a、高温流体,11.4b、低温流体,11.5、喷射器,11.5a、进口,11.5b、引射口,11.5c、出口,11.6、液泵,11.7、发生器,11.7a、高温烟气,11.7b、低温烟气,12、冷却循环水泵,13、冷却水塔, 14、蓄水池。

具体实施方式

[0014] 下面根据附图对实施方案作进一步的说明。

[0015] 图 1 示出了一种利用喷射式热泵回收水泥窑、玻璃窑、烧结机等余热发电系统中低压蒸汽加热凝结水的工作原理图。

[0016] 图 2 示出了一种利用喷射式热泵回收水泥窑、玻璃窑、烧结机等余热发电系统中低压蒸汽供暖、供生活热水的工作原理图。

[0017] 图中,利用喷射式热泵回收水泥窑、玻璃窑、烧结机等余热发电系统中低压蒸汽的装置包括一个烟气系统、一个汽轮机工作系统和一个冷却循环水系统,它还包括一个喷射式热泵装置。烟气系统把窑炉、余热锅炉、除尘器和高温风机依次连接在一起;汽轮机工作系统把余热锅炉与汽轮机、凝汽器、凝结水泵、加热器、除氧器、锅炉给水泵依次连接在一起;冷却循环水系统把冷却循环水泵、冷却水塔和蓄水池依次连接在一起。

[0018] 喷射式热泵装置 11 的发生器 11.7 和蒸发器 11.4 分别要与汽轮机工作系统和冷却循环水系统连接在一起。当喷射式热泵装置 11 用于加热凝结水系统时,喷射式热泵装置 11 的冷凝器 11.1 与汽轮机工作系统连接在一起(如图 1 所示)凝汽器 6 中 25~35℃左右凝结水经冷凝器 11.1 中加热至 40~60℃,然后再进入加热器,其中装置的冷凝器 11 作为旁路

连接于汽轮机凝汽器和凝结水加热器之间,连接管路可设置阀件调节工作状态;当喷射式热泵装置 11 用于供暖、供生活热水时,喷射式热泵装置 11 的冷凝器 11.1 与所需要热系统连接(如图 2 所示), $20\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的供暖回水进入冷凝器 11.1 中加热到 $45\sim 60^{\circ}\text{C}$ 用于集中供暖或供生活热水。从凝汽器 6 排出的 $25\sim 35^{\circ}\text{C}$ 冷却水进入蒸发器 11.4 冷却至 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,然后排入蓄水池 14;装置的蒸发器 11.4 作为旁路与冷却水系统连接,可通过连接管道上设置的阀件调节工作状态。余热锅炉 2 向汽轮机 5 供给工作蒸汽,汽轮机 5 排出的低压蒸汽作为发生器 11.7 的加热流体,发生器 11.7 的加热流体再回到凝汽器 6 中凝结成水。

[0019] 喷射式热泵装置 11 的储液器 11.2 的出口经管道分别连接膨胀阀 11.3 和液泵 11.6,液泵 11.6 的出口经发生器 11.7 连接到喷射器 11.5 的进口 11.5a,膨胀阀 11.3 的出口经蒸发器 11.4 连接到喷射器 11.5 的引射口 11.5b,喷射器 11.5 的出口 11.5c 经冷凝器 11.1 连接到储液器 11.2。

[0020] 上述的喷射式热泵装置 11 在运行时,由储液器 11.2 供给的液态制冷剂,经膨胀阀 11.3 进入蒸发器 11.4 中,变成低压的制冷剂蒸汽时,吸收高温流体 11.4a 的大量热量;另一路在发生器 11.7 中受汽轮机 6 提供的低压蒸汽 11.7a 的加热,变成高压的制冷剂蒸汽。高压的制冷剂蒸汽进入喷射器 11.5 时,引射低压的制冷剂蒸汽在喷射器 11.5 中混合形成中压制冷剂蒸汽,携带大量热量的中压制冷剂蒸汽在冷凝器 11.1 中冷凝时,释放热量,产生高温水 11.1a 用于加热凝结水或供暖或供生活热水。同时中压制冷剂蒸汽被液化成液态制冷剂进入储液器 11.2,进行再循环。

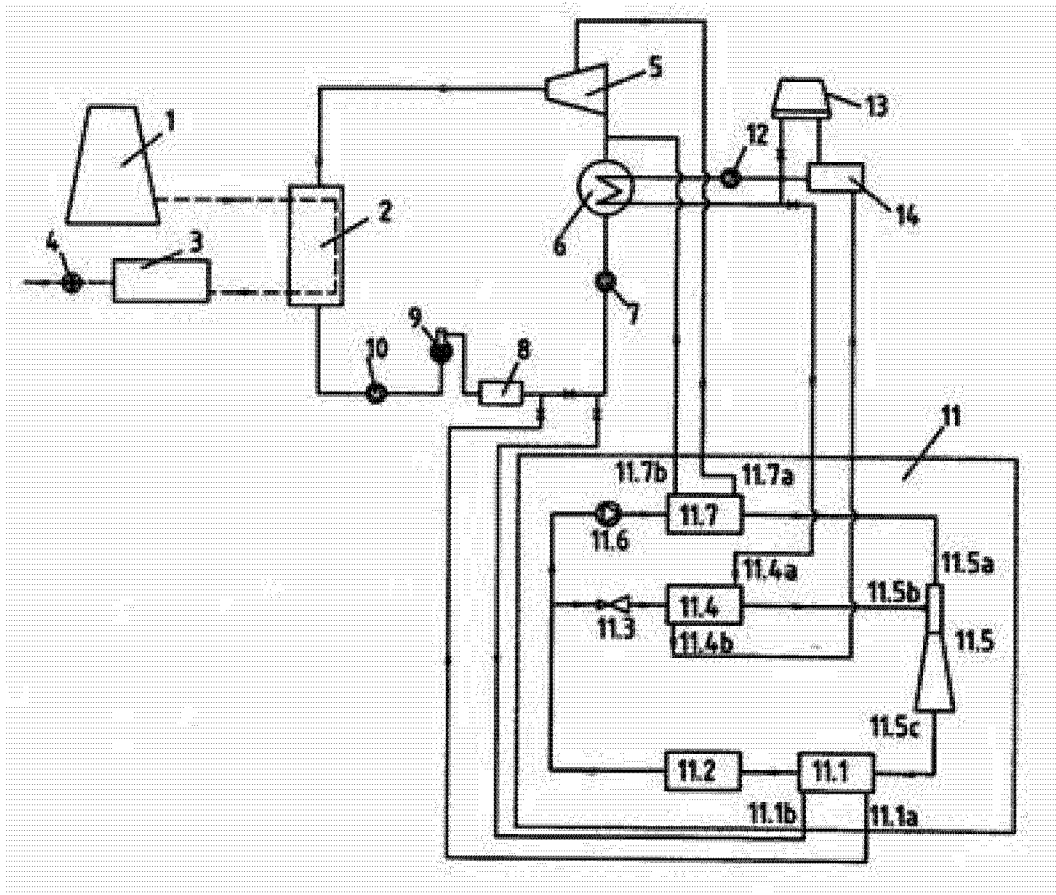


图 1

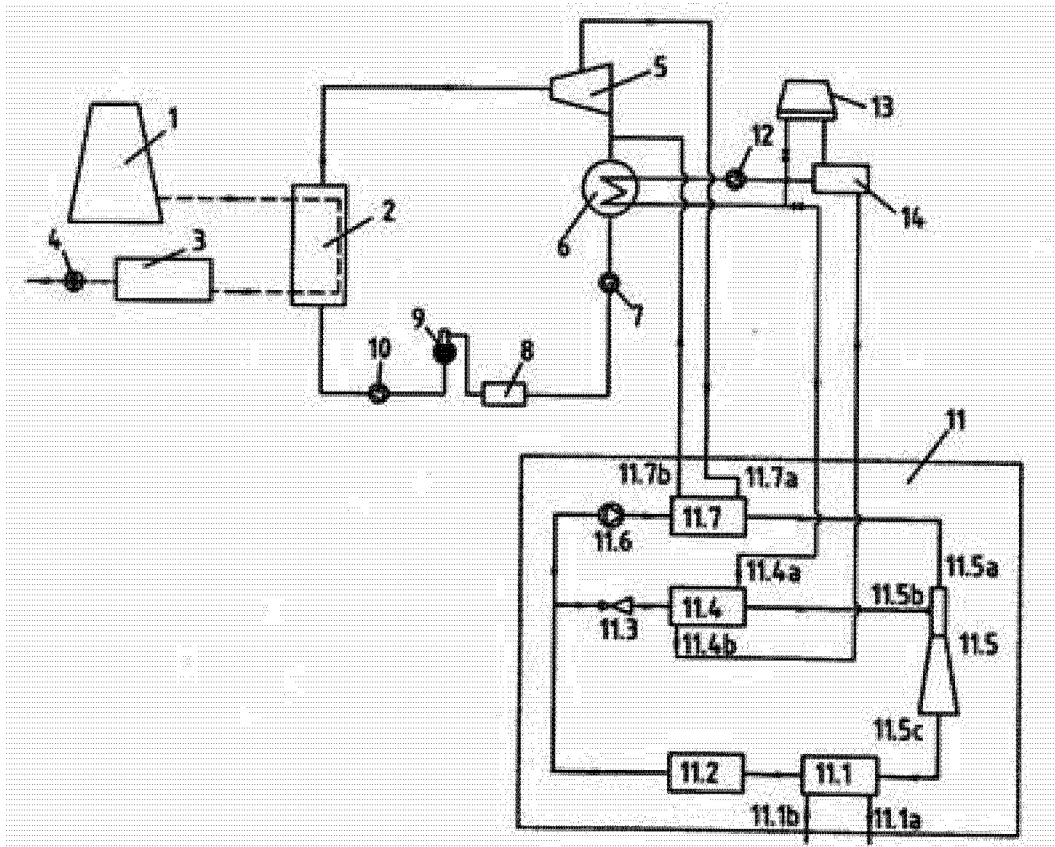


图 2