

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101881190 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 10

(21) 申请号 201010198703. 1

(22) 申请日 2010. 06. 11

(71) 申请人 北京中科华誉能源技术发展有限
任公司

地址 100190 北京市海淀区中关村 333 号楼
二层

(72) 发明人 张军

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 廖元秋

(51) Int. Cl.

F01K 11/02(2006. 01)

F01K 17/02(2006. 01)

F24D 3/18(2006. 01)

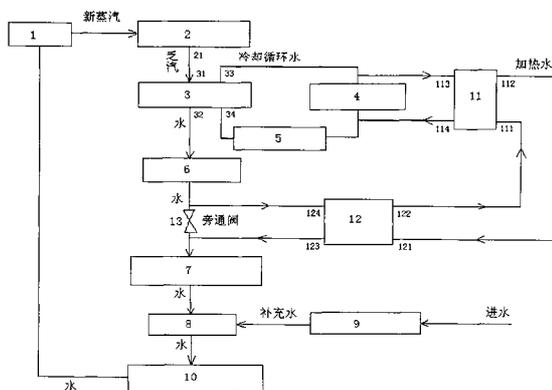
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

通过热泵提取电厂余热供热并加热冷凝水的
系统

(57) 摘要

本发明涉及通过热泵提取电厂余热供热并加
热冷凝水的系统,属于热电技术领域,主要包括:
锅炉、汽轮机、凝汽器、凝结水泵、低压回热加
热器、除氧器、高压回热加热器;该系统还包括冷
却水塔、循环水泵、化学水处理器、热泵机组、
换热器及旁通阀;其连接关系为:锅炉依次与
汽轮机、凝汽器、凝结水泵、低压回热加热器、
除氧器、高压回热加热器相连成回路;凝汽器、
冷却水塔、循环水泵相连成回路;热泵机组的热
出口分别与换热器的热入口及热网供水相连,
热泵机组的热入口分别与换热器的热出口及热
网回水相连。锅炉本发明既能回收电厂冷却水
中的热能,又能减少冷却循环水中的蒸发量,起
到既节能又节水的作用。



1. 一种通过热泵提取电厂余热供热并加热冷凝水的系统, 主要包括: 锅炉、汽轮机、凝汽器、凝结水泵、低压回热加热器、除氧器、高压回热加热器; 其特征在于, 该系统还包括冷却水塔、循环水泵、化学水处理器、热泵机组, 换热器及旁通阀; 其连接关系为: 锅炉的出口与汽轮机的入口相连, 汽轮机的出口与凝汽器的热入口相连, 凝汽器的热出口与凝结水泵的入口相连, 凝汽器的冷出口分别与冷却水塔的入口和热泵机组冷入口相连, 热泵机组的冷出口和冷却水塔的出口均与循环水泵的入口相连, 循环水泵的出口与凝汽器的冷入口相连, 凝结水泵的出口通过旁通阀与低压回热加热器的入口相连, 低压回热加热器的出口与除氧器的入口相连, 除氧器的出口与高压回热加热器的入口相连, 高压回热加热器的出口与锅炉的入口相连; 热泵机组的热出口分别与换热器的热入口及热网供水相连, 热泵机组的热入口分别与换热器的热出口及热网回水相连, 换热器的冷入口与凝结水泵的出口相连, 换热器的冷出口与低压回热加热器的入口相连; 除氧器的补水口与化学水处理器的出口相连。

通过热泵提取电厂余热供热并加热冷凝水的系统

技术领域

[0001] 本发明属热电技术领域。

背景技术

[0002] 在热电厂中,蒸汽则推动汽轮机发电,这些推动汽轮机发电的蒸汽在通过汽轮机做功发电后成为不能再做功的乏汽,通过凝汽器时被循环冷却水冷却为液态水后回到锅炉,循环冷却水将这些乏汽中的热量带走通过冷却水塔排放到大气中。

[0003] 现有的电厂的系统如图 1 所示,该系统包括由管道相连的锅炉 1、汽轮机 2、凝汽器 3,凝结水泵 6、低压回热加热器 7、除氧器 8,高压回热加热器 10。

[0004] 该系统的工作原理为:锅炉 1 产生的蒸汽进入汽轮机 2,蒸汽在推动汽轮机 2 发电后成为不能做功的乏汽由汽轮机 2 的出口出来后进入凝汽器 3,在凝汽器 3 中被循环冷却水冷却为液态的凝结水,这些凝结水通过凝结水泵 6 进入低压回热加热器 7 被加热后进入除氧器 8,在除氧器 8 中除氧后进入高压回热加热器 10,在高压回热加热器 10 中被再次加热后进入锅炉。蒸汽在推动汽轮机 2 发电后形成的乏汽中所含有的大量的低品位的热量被循环冷却水带走,通过冷却水塔 4 释放到大气中。

[0005] 由于目前蒸汽轮机的最大效率只有 40%左右,蒸汽中的热能仅有 40%左右转变为有用的电能,其余 60%则存留于乏汽中,这些能量被冷却循环水带走,最后通过冷却水塔排放到大气中。这样,不仅大量热能被排放到大气中,造成能量的极大浪费和对空气的热污染,而且由于冷却循环水在经过冷却水塔时会大量蒸发,造成水资源的大量浪费,同时冷却水的循环水泵和冷却水塔的风机还要消耗大量的电能。

[0006] 尤其是在夏天,冷却循环水经过凝汽器后的温度可达 40-50℃,这些热量被释放到大气中不仅十分可惜,而且还会由于水的蒸发而造成水的大量消耗,并且对城市造成严重的热污染。

[0007] 而在发电过程中,蒸汽在发电之后形成的乏汽在凝汽器中凝结为 35℃左右的水,这些水还要经过多次加热(例如低压回热加热器和高压回热加热器)才能再回到锅炉。

发明内容

[0008] 本发明的目的是为克服已有技术的不足之处,提出一种通过热泵提取电厂余热供热并加热冷凝水的系统,本发明可通过热泵回收被循环冷却水带走的能量(也就是发电后不能再做功的乏汽中的热能),通过换热器加热供热管网的回水(供暖季)或加热从凝汽器出来的凝结水(非供暖季);为提供城市供热。

[0009] 本发明提出的通过热泵提取电厂余热供热并加热冷凝水的系统,主要包括:锅炉、汽轮机、凝汽器、凝结水泵、低压回热加热器、除氧器、高压回热加热器;其特征在于,该系统还包括冷却水塔、循环水泵、化学水处理器、热泵机组,换热器及旁通阀;其连接关系为:锅炉的出口与汽轮机的入口相连,汽轮机的出口与凝汽器的热入口相连,凝汽器的热出口与凝结水泵的入口相连,凝汽器的冷出口分别与冷却水塔的入口和热泵机组冷入口相连,热

泵机组的冷出口和冷却水塔的出口均与循环水泵的入口相连,循环水泵的出口与凝汽器的冷入口相连,凝结水泵的出口通过旁通阀与低压回热加热器的入口相连,低压回热加热器的出口与除氧器的入口相连,除氧器的出口与高压回热加热器的入口相连,高压回热加热器的出口与锅炉的入口相连;热泵机组的热出口分别与换热器的热入口及热网供水相连,热泵机组的热入口分别与换热器的热出口及热网回水相连,换热器的冷入口与凝结水泵的出口相连,换热器的冷出口与低压回热加热器的入口相连;除氧器的补水口与化学水处理器的出口相连。

[0010] 本发明的特点及有益效果:本发明既能回收电厂冷却水中的热能,又能减少冷却循环水中的蒸发量,起到既节能又节水的作用。

附图说明

[0011] 图 1 为已有的一种热电厂系统结构示意图。

[0012] 图 2 为本发明的通过热泵提取电厂余热供热并加热冷凝水的系统结构示意图。

具体实施方式

[0013] 本发明提出的通过热泵提取电厂余热供热并加热冷凝水的系统结构附图及实施例详细说明如下:

[0014] 本发明的结构如图 2 所示,该系统主要包括:锅炉 1、汽轮机 2、凝汽器 3、冷却水塔 4、循环水泵 5、凝结水泵 6、低压回热加热器 7、除氧器 8、化学水处理器 9、高压回热加热器 10、热泵机组 11,换热器 12 及旁通阀 13;其连接关系为:锅炉 1 的出口与汽轮机 2 的入口相连,汽轮机 2 的出口与凝汽器 3 的热入口 31 相连,凝汽器 3 的热出口 32 与凝结水泵 6 的入口相连,凝汽器 3 的冷出口 33 分别与冷却水塔 4 的入口和热泵机组 11 冷入口 113 相连,热泵机组 11 的冷出口 114 和冷却水塔 4 的出口均与循环水泵 5 的入口相连,循环水泵 5 的出口与凝汽器 3 的冷入口 34 相连,凝结水泵 6 的出口通过旁通阀 13 与低压回热加热器 7 的入口相连,低压回热加热器 7 的出口与除氧器 8 的入口相连,除氧器 8 的出口与高压回热加热器 10 的入口相连,高压回热加热器 10 的出口与锅炉 1 的入口相连;热泵机组 11 的热出口 112 分别与换热器 12 的热入口 121 及热网供水(图中未示出)相连,热泵机组 11 的热入口 111 分别与换热器 12 的热出口 122 及热网回水(图中未示出)相连,换热器 12 的冷入口 124 与凝结水泵 6 的出口相连,换热器 12 的冷出口 123 与低压回热加热器 7 的入口相连;除氧器 8 的补水口与化学水处理器 9 的出口相连。

[0015] 本发明在上述电厂原有系统的基础上,作了如下的改进:由凝汽器 3 的冷出口 33 出来的冷却循环水进入热泵机组 11 的冷进口 113,被冷却后从热泵冷出口 114 出来通过循环水泵 5 回到凝汽器 3 的冷入口 34;从换热器 12 热出口 122 出来的循环水从热泵 11 的热进口 111 进入热泵,被加热后从热泵 11 的热出口 112 出来后进入换热器 12,通过换热器 12 加热供热管网的回水(供暖季使用)或加热从凝汽器出来的凝结水(非供暖季使用)。

[0016] 本发明主要设备的实施例分别说明如下:

[0017] 1) 锅炉 1:电厂现有锅炉。

[0018] 2) 汽轮机 2:电厂现有的汽轮机,从中间级抽出蒸汽供给热用户的汽轮机,抽汽压力根据用户的需要和产品系列的要求而定,能在一定范围内调整。

[0019] 3) 凝汽器 3、冷却水塔 4、循环水泵 5、凝结水泵 6、低压回热加热器 7、除氧器 8、化学水处理器 9、高压回热加热器 10,均为电厂现有的设备。

[0020] 4) 热泵机组 11 :

[0021] 热泵是根据逆卡诺循环的原理,通过输入少量的高品位能源,从自然界中提取低品位能源的一种装置,是一种成熟产品。

[0022] 5) 换热器 12 :

[0023] 一种普通换热器,为成熟产品,通过它可以利用水将蒸汽冷却成水。

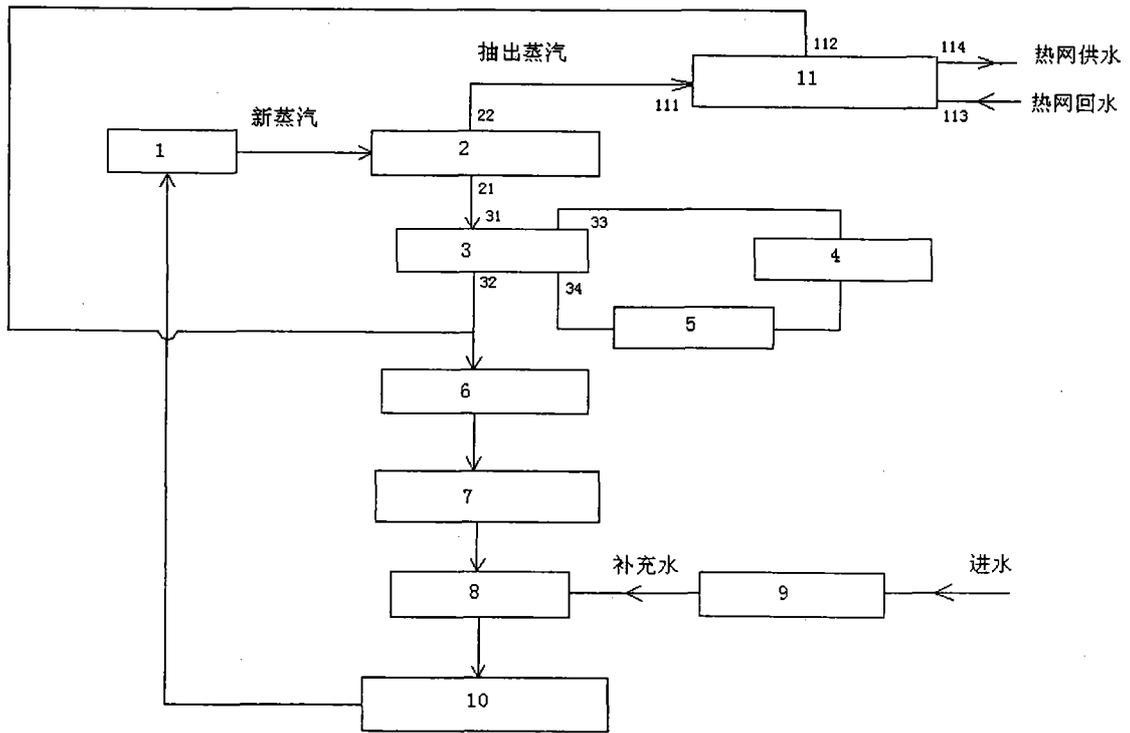


图 1

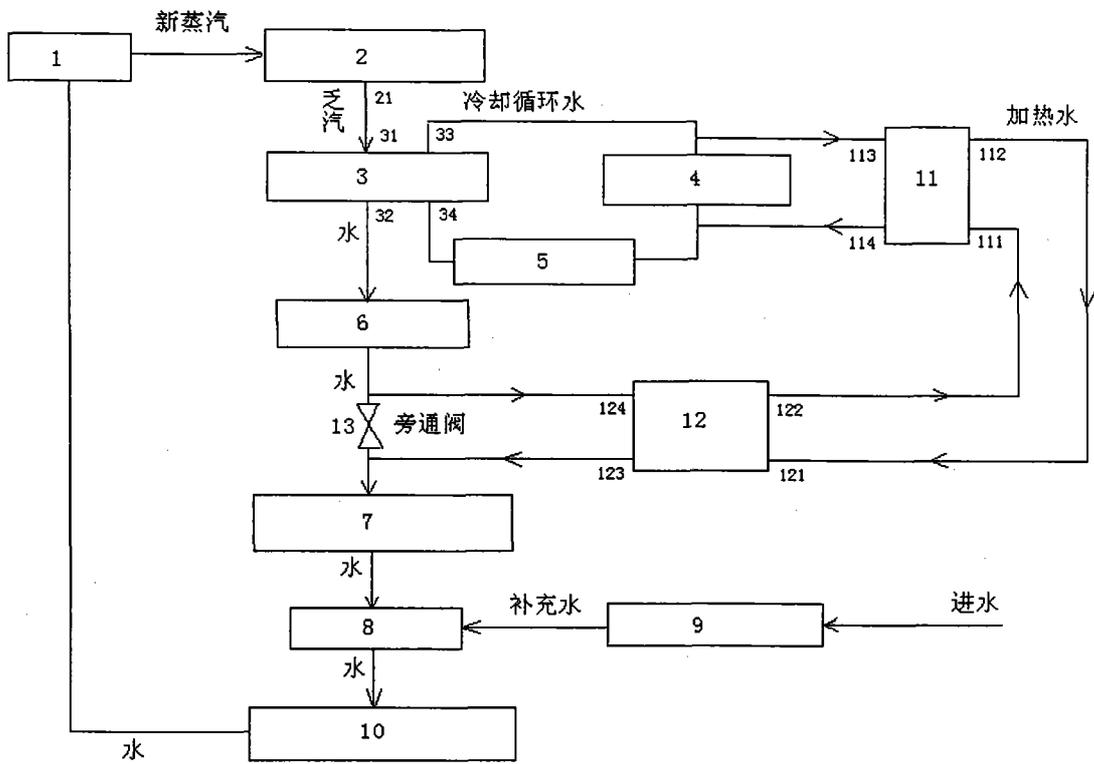


图 2