



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104500160 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201410830812. 9

(22) 申请日 2014. 12. 26

(71) 申请人 北京中科华誉能源技术发展有
限公司

地址 北京市海淀区中关村 333 号楼二层

(72) 发明人 刘军 尤丽 朱蒙 胡永达
郭占强

(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 27/00(2006. 01)

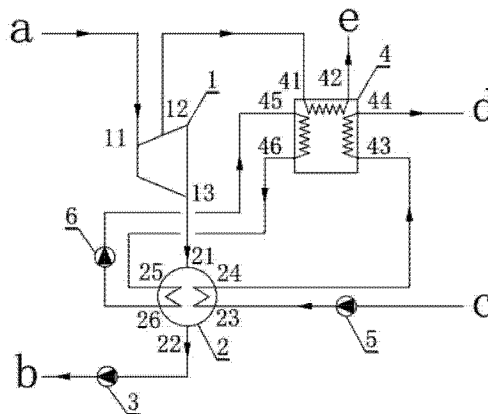
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于吸收式热泵技术的乏汽余热回收系
统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于吸收式热泵技术的乏汽
余热回收系统,属于电厂余热回收领域,该系
统包括汽轮机、凝汽器、凝结水泵,溴化锂
吸收式热泵、热网循环水泵、余热循环水泵
以及循环水管道构成;凝汽器的蒸汽入口通
过汽轮机与高温高压蒸汽管道相连,凝汽器
的凝结水出口通过凝结水泵与主凝结水管
道相连;汽轮机的抽气口通过溴化锂吸收式
热泵的高压发生器与凝结水管道相连;凝汽
器的热网加热侧入口通过热网循环水泵与采
暖回水管道相连;凝汽器的热网加热侧的出
口通过溴化锂吸收式热泵的加热侧与热网供
水管道相连;溴化锂吸收式热泵的蒸发器通
过余热循环水泵与凝汽器的冷却水侧相连
成循环水路。本发明可节省能源,减少排放,
提高一次能源的利用率。



1. 一种基于吸收式热泵技术的乏汽余热回收系统,该系统包括汽轮机、凝汽器、凝结水泵,其特征在于,还包括溴化锂吸收式热泵、热网循环水泵、余热循环水泵以及循环水管道构成;其连接关系为:汽轮机的入口与高温高压蒸汽管道相连,汽轮机的出口与凝汽器的乏汽入口相连,凝汽器的凝结水出口与凝结水泵的入口相连,凝结水泵的出口与主凝结水管道相连;汽轮机的抽汽口与溴化锂吸收式热泵的高压发生器入口相连,溴化锂吸收式热泵的高压发生器出口与凝结水管道相连;热网循环水泵的入口与采暖回水管道相连,热网循环水泵的出口与凝汽器的热网加热侧的入口相连,凝汽器的热网加热侧的出口与溴化锂吸收式热泵的加热侧入口相连,溴化锂吸收式热泵的加热侧出口与热网供水管道相连;溴化锂吸收式热泵的蒸发器入口与余热循环水泵的出口相连,溴化锂吸收式热泵的蒸发器出口与凝汽器的冷却水侧入口相连,凝汽器的冷却水侧出口与余热循环水泵的入口相连。

一种基于吸收式热泵技术的乏汽余热回收系统

技术领域

[0001] 本发明属于电厂余热回收领域,特别涉及一种基于吸收式热泵技术的乏汽余热回收系统。

背景技术

[0002] 在北方城镇的主要供暖方式中,热电联产因单位供暖煤耗远低于区域锅炉和各类分散供暖方式,是目前公认的能源转换效率最高的热源形式。目前,电厂的的供暖方式有两种方式,其一是利用汽轮机的抽汽直接加热采暖循环水的方式,此种方式是利用汽轮机低压缸的低压抽汽通过汽水换热器直接加热热网循环水,此种方式具有供暖温度比较高、供回水温差大和供暖服务面积比较大的特点,适用于大中小型抽凝式汽轮机,采用该种方式还有一部分的乏汽凝结热最终通过冷却水散失到大气中;其二是采用低真空供暖的方式,此种方式提高汽轮机的排汽压力以及温度,利用汽轮机的排汽直接通过凝汽器加热热网循环水,此种方式适用于一次网回水温度比较低且供水温度不太高、供暖服务面积较小的场合,采用此种方式具有热效率高的优点。但以上两种方式都有自己的缺点,方式一在运行的时候会有大量的乏汽凝结热释放到大气中,而方式二的供水温度不能太高,否则将会影响发电量。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为克服已有的两种供热方式的不足,提出一种基于吸收式热泵技术的乏汽余热回收系统,利用凝汽器的一半作为热源加热热网回水,同时利用溴化锂吸收热泵吸收凝汽器剩余的乏汽余热,从而进一步提高热网的供水温度。与上述方式二相比而言,具有在同等供热量的前提下,汽轮机的发电量更多,供水温度更高。

[0004] 本发明提出的一种基于吸收式热泵技术的乏汽余热回收系统,该系统包括汽轮机、凝汽器、凝结水泵,其特征在于,还包括溴化锂吸收式热泵、热网循环水泵、余热循环水泵以及循环水管道构成;其连接关系为:汽轮机的入口与高温高压蒸汽管道相连,汽轮机的出口与凝汽器的蒸汽入口相连,凝汽器的凝结水出口与凝结水泵的入口相连,凝结水泵的出口与主凝结水管道相连;汽轮机的抽气口与溴化锂吸收式热泵的高压发生器入口相连,溴化锂吸收式热泵的高压发生器出口与凝结水管道相连;热网循环水泵的入口与采暖回水管道相连,热网循环水泵的出口与凝汽器的热网加热侧的入口相连,凝汽器的热网加热侧的出口与溴化锂吸收式热泵的加热侧入口相连,溴化锂吸收式热泵的加热侧出口与热网供水管道相连;溴化锂吸收式热泵的蒸发器入口与余热循环水泵的出口相连,溴化锂吸收式热泵的蒸发器出口与凝汽器的冷却水侧入口相连,凝汽器的冷却水侧出口与余热循环水泵的入口相连。

[0005] 本发明的特点及有益成果:

[0006] 本发明基于吸收式热泵技术的乏汽余热回收系统,通过提高汽轮机排汽压力,利用凝汽器的一侧直接加热一次网回水,同时利用汽轮机低压抽汽作为驱动,驱动溴化锂吸

收式热泵回收凝汽器另一侧中的热量,进一步加热一次网回水,进而可代替冷却塔的功能。本发明可以回收全部的汽轮机乏汽余热,梯级加热一次网回水,从而节省能源,减少排放,提高一次能源的利用效率,降低用户的使用成本。

附图说明

[0007] 图 1 为本发明的一种基于吸收式热泵技术的乏汽余热回收系统结构及工作流程简图。

具体实施方式

[0008] 本发明提出的基于吸收式热泵技术的乏汽余热回收系统结构附图及详细说明如下:

[0009] 本发明的结构如图 1 所示,该系统主要由汽轮机 1、凝汽器 2、凝结水泵 3、溴化锂吸收式热泵 4、热网循环水泵 5、余热循环水泵 6 以及循环水管道构成;其连接关系为:汽轮机 1 的入口 11 与高温高压蒸汽管道 a 相连,汽轮机的出口 13 与凝汽器 2 的乏汽入口 21 相连,凝汽器 2 的凝结水出口 22 与凝结水泵 3 的入口相连,凝结水泵 3 的出口与主凝结水管道 b 相连;汽轮机 1 的抽汽口 12 与溴化锂吸收式热泵 4 的高压发生器入口 41 相连,溴化锂吸收式热泵 4 的高压发生器出口 42 与凝结水管道 e 相连;热网循环水泵 5 的入口与采暖回水管道 c 相连,热网循环水泵 5 的出口与凝汽器 2 的热网加热侧的入口 23 相连,凝汽器 2 的热网加热侧的出口 24 与溴化锂吸收式热泵 4 的加热侧入口 43 相连,溴化锂吸收式热泵 4 的加热侧出口 44 与热网供水管道 d 相连;溴化锂吸收式热泵 4 的蒸发器入口 45 与余热循环水泵 6 的出口相连,溴化锂吸收式热泵 4 的蒸发器出口 46 与凝汽器 2 的冷却水侧入口 25 相连,凝汽器 2 的冷却水侧出口 26 与余热循环水泵 6 的入口相连。

[0010] 本发明的特点为:该系统在适当提高汽轮机排汽压力的基础上,将原本通向凉水塔的冷却水截断后分为两个部分,分别直接和热网和溴化锂吸收式热泵相连,其中一部分作为直接热源直接加热热网循环水,另一部分作为溴化锂吸收式热泵的余热源,利用溴化锂吸收式热泵回收该部分余热用以二次加热采暖回水。

[0011] 本发明的工作过程为:高温高压的蒸汽通过汽轮机膨胀做功后变为低温低压的湿蒸汽后进入凝汽器冷凝放热变为凝结水,凝结水通过通过凝结水泵通过各级加热器及热力除氧器后进入到电厂锅炉;采用本系统后,提高汽轮机的排汽压力及温度(如将排汽压力提高到 30kPa,对应的饱和温度为 69.1℃),同时让热网水进入凝汽器的一侧,利用乏汽直接加热热网回水。同时利用汽轮机的抽汽作为溴化锂吸收式热泵主机的驱动回收凝汽器另一半的余热用于二次加热热网回水。

[0012] 本发明中的设备均可采用成熟产品,具体实施例中各部件的具体实现分别说明如下:

[0013] 1、汽轮机:为成熟的抽凝式汽轮机组,为电厂原有设备,如 C6-4.9/0.49;

[0014] 2、凝汽器:为成熟的双流程间壁式凝汽器,为电厂原有设备,如凝汽器的换热面积 2000 m²;

[0015] 3、凝结水泵,为成熟的凝结水泵,为电厂原有设备;

[0016] 4、溴化锂吸收式热泵:为成熟产品,根据加热量、余热侧的进出口温度以及加热侧

的进出口的温度确定,如 RHP20

[0017] 5、热网循环水泵,根据热负荷及供回水温度确定热网的流量,根据最不利环路确定水泵的扬程,根据扬程和流量确定水泵的型号;

[0018] 6、余热侧循环水泵:根据余热侧的负荷量、进出口的温差确定水泵的流量,根据最不利环路确定扬程,根据扬程和流量确定水泵的型号。

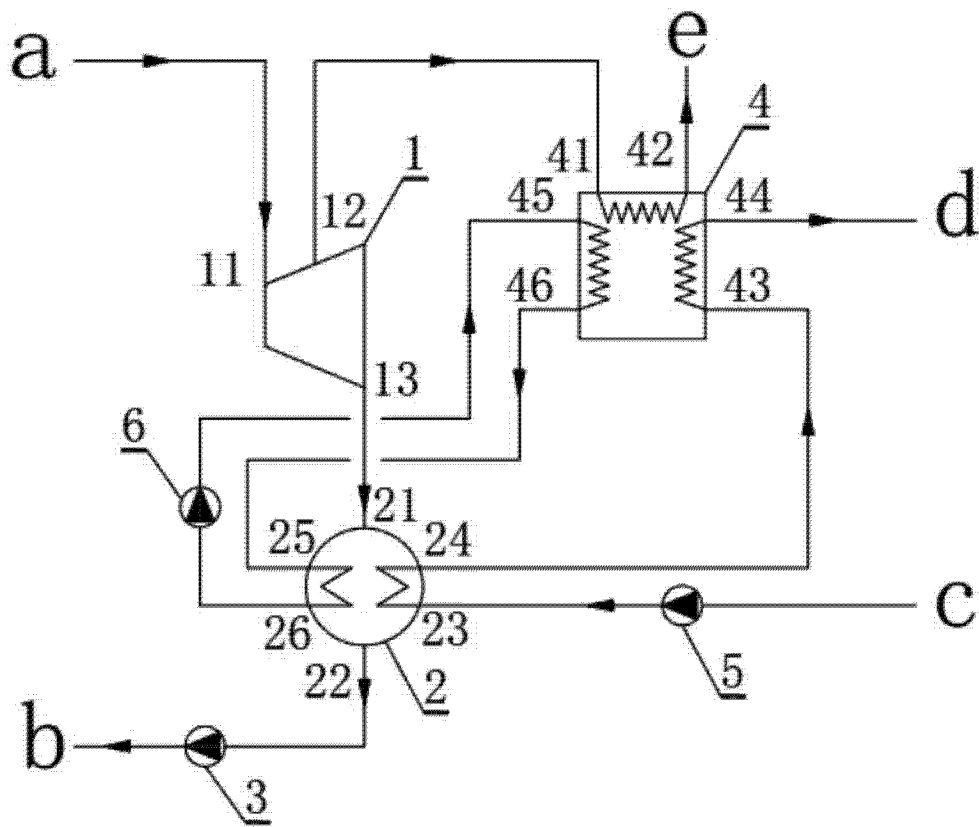


图 1