



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208124429 U

(45)授权公告日 2018.11.20

(21)申请号 201820249404.8

(22)申请日 2018.02.12

(73)专利权人 中国大唐集团科学技术研究院有  
限公司西北分公司

地址 710021 陕西省西安市未央区经济开  
发区凤城七路155号

(72)发明人 薛康康 宋战兵 赵晓军 魏江

(74)专利代理机构 西安睿通知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 61218

代理人 惠文轩

(51)Int.Cl.

F24D 15/04(2006.01)

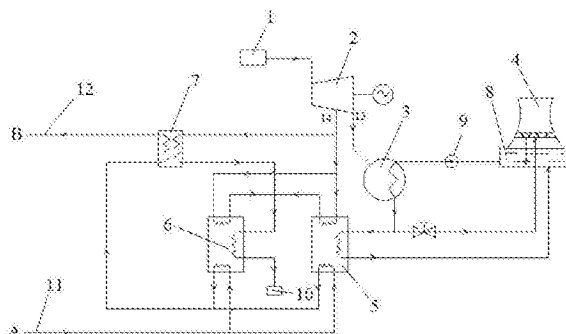
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54)实用新型名称

一种供热机组抽汽余热回收利用系统

### (57)摘要

本实用新型公开了一种供热机组抽汽余热回收利用系统,包括锅炉、汽轮机、凝汽器、冷却塔、第一吸收式热泵、第二吸收式热泵和热交换装置;锅炉与汽轮机连接,汽轮机通过乏汽出口与凝汽器连接,凝汽器与冷却塔的水井连接,凝汽器还通过第一吸收式热泵与冷却塔的水井连接;汽轮机通过抽汽出口与第二吸收式热泵连接;汽轮机还通过抽汽出口与热交换装置连接,热交换装置与第二吸收式热泵连接;热网回水出口通过回水管道与第二吸收式热泵连接,热交换装置通过供热管道与供暖热网供水入口连接。本实用新型将蒸汽疏水作为第二吸收式热泵的低温热源,充分利用蒸汽疏水的余热,加热热网回水,提高一次能源的利用效率,降低用户的使用成本。



1. 一种供热机组抽汽余热回收利用系统,其特征在于,包括锅炉、汽轮机、凝汽器、冷却塔、第一吸收式热泵、第二吸收式热泵和热交换装置;

所述锅炉的蒸汽出口与所述汽轮机的蒸汽入口连接,所述汽轮机的乏汽出口与所述凝汽器的蒸汽入口连接,所述凝汽器的循环水入口与所述冷却塔的水井连接,所述凝汽器的循环水出口与所述第一吸收式热泵的蒸发器入口连接,所述第一吸收式热泵的蒸发器出口与所述冷却塔的水井连接;

所述汽轮机的抽汽出口与所述第二吸收式热泵的发生器入口连接,所述第二吸收式热泵的发生器出口与所述第二吸收式热泵的蒸发器入口连接;

所述汽轮机的抽汽出口还与热交换装置的蒸汽入口连接,所述热交换装置的蒸汽出口与所述第二吸收式热泵的蒸发器入口连接;

热网回水的出口通过回水管道与所述第二吸收式热泵的吸收器入口连接,所述第二吸收式热泵的冷凝器出口与所述热交换装置的入水口连接,所述热交换装置的出水口通过供热管道与热网供水的入口连接。

2. 根据权利要求1所述的供热机组抽汽余热回收利用系统,其特征在于,所述汽轮机的抽汽出口还与所述第一吸收式热泵的发生器入口连接,所述第一吸收式热泵的发生器出口与所述第二吸收式热泵的蒸发器入口连接。

3. 根据权利要求1所述的供热机组抽汽余热回收利用系统,其特征在于,所述热网回水出口还通过回水管道与所述第一吸收式热泵的吸收器入口连接,所述第一吸收式热泵的冷凝器出口与所述热交换装置的入水口连接,所述热交换装置的出水口通过供热管道与供暖热网供水入口连接。

4. 根据权利要求1所述的供热机组抽汽余热回收利用系统,其特征在于,所述热交换装置为尖峰加热器。

5. 根据权利要求1所述的供热机组抽汽余热回收利用系统,其特征在于,所述第二吸收式热泵的蒸发器出口与凝汽器热井连接。

6. 根据权利要求1所述的供热机组抽汽余热回收利用系统,其特征在于,所述凝汽器的循环水入口与所述冷却塔的水井之间通过循环泵连接。

## 一种供热机组抽汽余热回收利用系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电厂余热回收利用领域,具体涉及一种供热机组抽汽余热回收利用系统。

### 背景技术

[0002] “十三五”规划中,国家能源局大力提倡在北方供暖季节采用集中供暖形式,而热电联产是目前集中供暖的主要形式,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形式,是目前公认的能源转换效率最高的热源形式。目前,电厂的供热方式有三种方式,其一是直接采用热网加热器加热热网循环水的方式,此方式是利用在汽轮机中压缸排汽处抽汽通过热水换热器直接加热热网循环水,具有供热温度比较高和采暖面积大的特点,同时,采用这种方式造成蒸汽疏水的凝结热损失和大温差换热损失。其二是采用高背压供热方式,此方式是拆除汽轮机低压缸末级叶片,提高排汽压力和温度,利用排汽通过凝汽器直接加热热网循环水,此方式适用热网回水温度比较低且供水温度不高。其三是采用热泵回收余热供热方式,此方式是回收凝结循环水或者乏汽的余热来直接加热热网循环水,此方式也适用于热网回水温度比较低且供水温度不高,同时也造成蒸汽疏水的凝结热损失。综上所述,以上三种方式都存在不足,方式二供水温度不能太高,方式一和方式三都会造成蒸汽疏水的凝结热损失。

### 实用新型内容

[0003] 针对现有技术中存在的问题,本实用新型的目的在于提供一种供热机组抽汽余热回收利用系统,用于电厂供热系统,利用蒸汽疏水作为第二吸收式热泵的低温热源,充分利用蒸汽疏水的余热,加热热网回水,可减少蒸汽疏水的余热损失,提高一次能源的利用效率,降低用户的使用成本,解决了现有电厂的供热方式中蒸汽疏水的凝结热损失的问题。

[0004] 为了达到上述目的,本实用新型采用以下技术方案予以实现。

[0005] 一种供热机组抽汽余热回收利用系统,包括锅炉、汽轮机、凝汽器、冷却塔、第一吸收式热泵、第二吸收式热泵和热交换装置;所述锅炉的蒸汽出口与所述汽轮机的蒸汽入口连接,所述汽轮机的乏汽出口与所述凝汽器的蒸汽入口连接,所述凝汽器的循环水入口与所述冷却塔的水井连接,所述凝汽器的循环水出口与所述第一吸收式热泵的蒸发器入口连接,所述第一吸收式热泵的蒸发器出口与所述所述冷却塔的水井连接;所述汽轮机的抽汽出口与所述第二吸收式热泵的发生器入口连接,所述第二吸收式热泵的发生器出口与所述第二吸收式热泵的蒸发器入口连接;所述汽轮机的抽汽出口还与热交换装置的蒸汽入口连接,所述热交换装置的蒸汽出口与所述第二吸收式热泵的蒸发器入口连接;热网回水出口通过回水管道与所述第二吸收式热泵的吸收器入口连接,所述第二吸收式热泵的冷凝器出口与所述热交换装置的入水口连接,所述热交换装置的出水口通过供热管道与热网供水入口连接。

[0006] 本实用新型的特点和进一步改进在于:

[0007] 所述汽轮机的抽汽出口还与所述第一吸收式热泵的发生器入口连接,所述第一吸收式热泵的发生器出口与所述第二吸收式热泵的蒸发器入口连接。

[0008] 所述热网回水出口还通过回水管道与所述第一吸收式热泵的吸收器入口连接,所述第一吸收式热泵的冷凝器出口与所述热交换装置的入水口连接,所述热交换装置的出水口通过供热管道与供暖热网供水入口连接。

[0009] 所述热交换装置为尖峰加热器。

[0010] 所述第二吸收式热泵的蒸发器出口与凝汽器热井连接。

[0011] 所述凝汽器的循环水入口与所述冷却塔的水井之间通过循环泵连接。

[0012] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果为:

[0013] 本实用新型的供热机组抽汽余热回收利用系统基于吸收式热泵的余热回收技术,利用汽轮机中的蒸汽作为吸收式热泵的高温驱动热源,并将蒸汽疏水作为吸收式热泵的低温热源,充分利用蒸汽以及蒸汽疏水的余热,加热热网回水,提高一次能源的利用效率,降低用户的使用成本;解决了现有电厂的供热方式中蒸汽疏水凝结热损失的问题。

## 附图说明

[0014] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步详细说明。

[0015] 图1是本实用新型的一种供热机组抽汽余热回收利用系统的结构示意图。

[0016] 图中:1锅炉;2汽轮机;3凝汽器;4冷却塔;5第一吸收式热泵;6第二吸收式热泵;7尖峰加热器;8水井;9循环泵;10热井;11回水管道;12供热管道;13乏汽出口;14抽汽出口;A热网回水;B热网供水。

## 具体实施方式

[0017] 下面将结合实施例对本实用新型的实施方式进行详细描述,但是本领域的技术人员将会理解,下列实施例仅用于说明本实用新型,而不应视为限制本实用新型的范围。

[0018] 如图1所示,本实用新型提供了一种供热机组抽汽余热回收利用系统,用于供暖,包括锅炉1、汽轮机2、凝汽器3、冷却塔4、第一吸收式热泵5、第二吸收式热泵6和热交换装置。

[0019] 其中,供热机组抽汽余热回收利用系统中的连接关系具体如下:

[0020] 所述锅炉1的蒸汽出口通过高温高压蒸汽管道与所述汽轮机2的蒸汽入口连接,所述汽轮机2的乏汽出口13与所述凝汽器3的蒸汽入口连接,所述凝汽器3的循环水入口与所述冷却塔4的水井8连接,所述凝汽器3的循环水出口与所述第一吸收式热泵5的蒸发器入口连接,所述第一吸收式热泵5的蒸发器出口与所述所述冷却塔4的水井8连接。

[0021] 所述汽轮机2的抽汽出口14与所述第二吸收式热泵6的发生器入口连接,所述第二吸收式热泵6的发生器出口与所述第二吸收式热泵6的蒸发器入口连接。

[0022] 所述汽轮机2的抽汽出口14还与热交换装置的蒸汽入口连接,所述热交换装置的蒸汽出口与所述第二吸收式热泵6的蒸发器入口连接。

[0023] 所述汽轮机2的抽汽出口14还与所述第一吸收式热泵5的发生器入口连接,所述第一吸收式热泵5的发生器出口与所述第二吸收式热泵6的蒸发器入口连接。

[0024] 热网回水A出口通过回水管道11与所述第二吸收式热泵6的吸收器入口连接,所述

第二吸收式热泵6的冷凝器出口与所述热交换装置的入水口连接,所述热交换装置的出水口通过供热管道12与供暖热网供水B的入口连接。

[0025] 热网回水A出口还通过回水管道11与所述第一吸收式热泵5的吸收器入口连接,所述第一吸收式热泵5的冷凝器出口与所述热交换装置的入水口连接,所述热交换装置的出水口通过供热管道12与供暖热网供水B的入口连接。

[0026] 所述第二吸收式热泵6的蒸发器出口与凝汽器3热井10连接。

[0027] 本实用新型的供热机组抽汽余热回收利用系统的运行原理如下:

[0028] 汽轮机2内的一部分蒸汽通过乏汽出口13排出,通过排气管道通入凝汽器3中,将冷却塔4的水井8中的循环水通入凝汽器中,循环水冷却凝汽器3中的蒸汽,使蒸汽凝结成水,从而在汽轮机2在进汽端和排气端形成压差,使得高压蒸汽能够在汽轮机2缸体内流动,吹动叶片,使得汽轮机2转动;冷却蒸汽后的循环水吸收了蒸汽的热量,并由第一吸收式热泵5的蒸发器入口通入第一吸收式热泵5的蒸发器管道中,作为第一吸收式热泵5的低温热源,之后再通过第一吸收式热泵5的蒸发器出口通过循环水管道流向冷却塔4的水井8中,形成水循环,持续对凝汽器3中的蒸汽进行冷却。

[0029] 汽轮机2内的抽汽由汽轮机2的抽汽出口14排出,可分为三股,其中一股蒸汽通过管道通入第二吸收式热泵6的高低压发生器的管道中,作为第二吸收式热泵6的高温驱动热源,利用高温高压蒸汽驱动第二吸收式热泵6运作,并在第二吸收式热泵6中进行热量交换后,由第二吸收式热泵6的高低压发生器中排出蒸汽疏水;另一股蒸汽通过管道直接通入热交换装置中,利用蒸汽对通入热交换装置内的热网回水A进一步加热,热量交换后由热交换装置的蒸汽出口排出蒸汽疏水;第三股蒸汽通过管道通入第一吸收式热泵5的高低压发生器管道中,作为第一吸收式热泵5的高温驱动热源,利用高温高压蒸汽驱动第一吸收式热泵5运作,第一吸收式热泵5吸收蒸汽余热,并对通入第一吸收式热泵5中的热网回水A进行加热,热量交换后通过第一吸收式热泵5的高低压发生器管道,由发生器出口排出蒸汽疏水。

[0030] 将这三股蒸汽分别经过热量交换后排出的蒸汽疏水合并,并通过第二吸收式热泵6的蒸发器入口通入第二吸收式热泵6的蒸发器管道中,作为第二吸收式热泵6的低温热源,充分利用蒸汽疏水的热量,对通入第二吸收式热泵6中的热网回水A进行加热,减少了蒸汽疏水的余热损失,提高一次能源的利用率。

[0031] 蒸汽疏水在第二吸收式热泵6中进行热量交换后通过管道排入凝汽器3热井10中,收集凝结水。

[0032] 进一步地,本实用新型的供热机组抽汽余热回收利用系统中,所述凝汽器3的循环水入口与所述冷却塔4的水井8之间通过循环泵9连接,循环泵9将冷却塔4的水井8内的循环水输送至凝汽器3中。凝汽器3中的循环水还可通过设置有阀门的管道直接通入冷却塔4的水井8中,可通过阀门控制调节凝汽器3中的循环水通入第一吸收式热泵5中的量。

[0033] 本实用新型的供热机组抽汽余热回收利用系统中,热交换装置为尖峰加热器7,可以满足寒冷季节热负荷的需求,保证供热质量。热交换装置也可以是其他基本加热器,可满足基本热负荷需求。

[0034] 本实用新型的供热机组抽汽余热回收利用系统中,第一吸收式热泵和第二吸收式热泵分别为第二类吸收式热泵。

[0035] 本实用新型的供热机组抽汽余热回收利用系统基于吸收式热泵的余热回收技术,

利用汽轮机中的蒸汽作为吸收式热泵的高温驱动热源,并将蒸汽疏水作为吸收式热泵的低温热源,充分利用蒸汽以及蒸汽疏水的余热,加热热网回水,提高一次能源的利用效率,降低用户的使用成本;解决了现有电厂的供热方式中蒸汽疏水凝结热损失的问题。

[0036] 虽然,本说明书中已经用一般性说明及具体实施方案对本实用新型作了详尽的描述,但在本实用新型基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本实用新型精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本实用新型要求保护的范畴。

