



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103629857 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201310655660. 9

CN 101619662 A, 2010. 01. 06,

(22) 申请日 2013. 12. 04

CN 101949612 A, 2011. 01. 19,

(73) 专利权人 大连大学

审查员 邹云霞

地址 116622 辽宁省大连市经济技术开发区  
学府大街 10 号大连大学

(72) 发明人 毕海洋

(74) 专利代理机构 大连智高专利事务所(特殊  
普通合伙) 21235

代理人 毕进

(51) Int. Cl.

F25B 27/02(2006. 01)

F25B 30/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203116356 U, 2013. 08. 07,

JP 2007064047 A, 2007. 03. 15,

KR 100975276 B1, 2010. 08. 12,

CN 101231004 A, 2008. 07. 30,

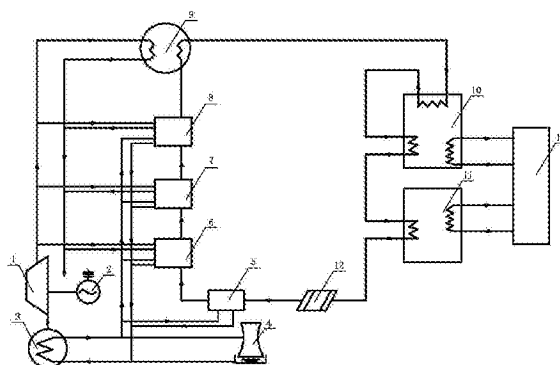
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

基于热泵的热电联产集中供热系统

(57) 摘要

一种基于热泵的热电联产集中供热系统,通过引入吸收式换热机组、多级电驱动热泵,多次对热源进行以动力源和换热使用,提高了蒸汽热源的利用效率,更好的为用户供热;引入太阳能集热器,利用太阳能这一清洁能源对一次网回水进行升温,节能环保;另外在热电厂中加入换热器,用凝汽机中的低品位热源提升一次网回水水温,同时引入蒸汽双效吸收式热泵、蒸汽单效吸收式热泵、蒸汽大温差吸收式热泵、汽水换热器逐级回收低品位的热量,有效的利用了汽轮机中的乏汽,提高了能源利用效率。本系统提供电厂发电效率 30% 以上。



1. 一种基于热泵的热电联产集中供热系统,其特征在于:

在热电厂中,汽轮机(1)中一部分高温蒸汽驱动发电机(2)发电,另一部分高温蒸汽分别输入到蒸汽双效吸收式热泵(6)、蒸汽单效吸收式热泵(7)、蒸汽大温差吸收式热泵(8)、汽水换热器(9),作为各级吸收式热泵机组的动力源参与换热;

汽轮机(1)中的乏气进入到凝汽机(3)中,其中一部分换热为40℃的热水输入到换热器(5)中将15℃的一次网回水换热为25℃,另一部分以并联的方式接入蒸汽双效吸收式热泵(6)、蒸汽单效吸收式热泵(7)、蒸汽大温差吸收式热泵(8),作为各级吸收式热泵机组的低温热源,换热后返回凝汽机(3)中;25℃热水依次进入蒸汽双效吸收式热泵(6)、蒸汽单效吸收式热泵(7)、蒸汽大温差吸收式热泵(8)分别加热至55℃、70℃、90℃,最后进入汽水换热器(9)与蒸汽换热温度提高至110℃,作为一次网供水输入到吸收式换热机组(10);

在换热站中,110℃的一次网供水输入吸收式换热机组(10)做为动力源,做功降温之后继续做为该吸收式换热机组(10)的低温热源,做为低温热源换热后温度降低为25℃,该25℃的热水再做为低温热源输入到多级电驱动热泵(11)中的蒸发器侧以便使冷凝器侧为用户提供60℃的热水供热,从多级电驱动热泵(11)中的蒸发器侧排出的5℃的一次网回水输入到太阳能集热器(12)中将一次网回水温度加热升温到15℃,然后通过换热器(5)进入热电厂系统中。

## 基于热泵的热电联产集中供热系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于热电联产供热领域,尤其涉及一种基于热泵的热电联产集中供热系统。

### 背景技术

[0002] 在近些年随着我国城市供暖面积的增加及工业厂房、生产线建设的加大,使得我国热力消费量快速增长。从供热方式上进行分析,目前我国居民采暖主要有以下几种方式:热电联产方式、中小型区域锅炉房集中供热、家用小型燃气热水炉、家庭燃煤炉等等。其中热电联产方式是利用燃料的高品位热能发电后,将其低品位热能供热的综合利用能源的技术。目前我国 300 万千瓦火力电厂的平均发电效率为 33%,而热电厂供热时发电效率可达 20%,剩下的 80%热量中的 70%以上可用于供热。1 万千焦热量的燃料,采用热电联产方式,可产生 2000 千焦电力和 7000 千焦热量。而采用普通火力发电厂发电,此 2000 千焦电力需消耗 6000 千焦燃料。因此,将热电联产方式产出的电力按照普通电厂的发电效率扣除其燃料消耗,剩余的 4000 千焦燃料可产生 7000 千焦热量。从这个意义上讲,则热电厂供热的效率为 170%,约为中小型锅炉房供热效率的 2 倍。因此在条件允许时,应优先发展热电联产的采暖方式。尽管如此,在热电联产方式供热中还是存在着一些问题,例如:汽轮机乏汽直接进入冷却塔浪费了大量的能量,使得大量汽化潜热没有得到充分利用。同时供热所需的蒸汽大大降低了发电效率等等。

### 发明内容

[0003] 针对汽轮机乏汽中的大量汽化潜热不能够得到充分的利用等问题,本发明提供了一种基于热泵的热电联产集中供热系统。

[0004] 本发明为解决技术问题所采用的技术方案为:

[0005] 在热电厂中,汽轮机中一部分高温蒸汽驱动发电机发电,另一部分高温蒸汽分别输入到蒸汽双效吸收式热泵、蒸汽单效吸收式热泵、蒸汽大温差吸收式热泵、汽水换热器,作为各级吸收式热泵机组的动力源参与换热;

[0006] 汽轮机中的乏汽进入到凝汽机中,其中一部分换热为 40℃ 的热水输入到换热器中将 15℃ 的一次网回水换热为 25℃,另一部分以并联的方式接入蒸汽双效吸收式热泵、蒸汽单效吸收式热泵、蒸汽大温差吸收式热泵,作为各级吸收式热泵机组的低温热源,换热后返回凝汽机中;25℃ 热水依次进入蒸汽双效吸收式热泵、蒸汽单效吸收式热泵、蒸汽大温差吸收式热泵分别加热至 55℃、70℃、90℃,最后进入汽水换热器与蒸汽换热温度提高至 110℃,作为一次网供水输入到吸收式换热机组;

[0007] 在换热站中,110℃ 的一次网供水输入吸收式换热机组做为动力源,做功降温之后继续做为该吸收式换热机组的低温热源,做为低温热源换热后温度降低为 25℃,该 25℃ 的热水再做为低温热源输入到多级电驱动热泵中的蒸发器侧以便使冷凝器侧为用户提供 60℃ 的热水供热,从多级电驱动热泵中的蒸发器侧排出的 5℃ 的一次网回水输入到太阳能

集热器中将一次网回水温度加热升温到 15℃,然后通过换热器进入热电厂系统中。

[0008] 各级吸收式热泵和汽水换热器均采用 0.3 MPa 左右的汽轮机供暖抽汽驱动。

[0009] 本发明的有益效果是:

[0010] 引入吸收式换热机组、多级电驱动热泵,多次对热源进行以动力源和换热使用,提高了蒸汽热源的利用效率,更好的为用户供热;

[0011] 引入太阳能集热器,利用太阳能这一清洁能源对一次网回水进行升温,节能环保;

[0012] 另外在热电厂中加入换热器,用凝汽机中的低品位热源提升一次网回水水温,同时引入蒸汽双效吸收式热泵、蒸汽单效吸收式热泵、蒸汽大温差吸收式热泵、汽水换热器逐级回收低品位的热量,有效的利用了汽轮机中的乏汽,提高了能源利用效率。

[0013] 本系统提供电厂发电效率 30% 以上。

### 附图说明

[0014] 图 1 为本发明的原理图。

[0015] 图中:1. 汽轮机,2. 发电机,3. 凝汽机,4. 冷却塔,5. 换热器,6. 蒸汽双效吸收式热泵,7. 蒸汽单效吸收式热泵,8. 蒸汽大温差吸收式热泵,9. 汽水换热器,10. 吸收式换热机组,11. 多级电驱动热泵,12. 太阳能集热器,13. 用户

### 具体实施方式

[0016] 在热电厂中,汽轮机 1 中一部分高温气体驱动发电机 2 发电,另一部分高温蒸汽分别输入到蒸汽双效吸收式热泵 6、蒸汽单效吸收式热泵 7、蒸汽大温差吸收式热泵 8、汽水换热器 9,作为各级吸收式热泵机组的动力源参与换热;

[0017] 汽轮机 1 中的乏气进入到凝汽机 3 中,其中一部分换热为 40℃ 的热水输入到换热器 5 中将 15℃ 的一次网回水换热为 25℃,另一部分以并联的方式接入蒸汽双效吸收式热泵 6、蒸汽单效吸收式热泵 7、蒸汽大温差吸收式热泵 8,作为各级吸收式热泵机组的低温热源,换热后返回凝汽机 3 中;25℃ 热水依次进入蒸汽双效吸收式热泵 6、蒸汽单效吸收式热泵 7、蒸汽大温差吸收式热泵 8 分别加热至 55℃、70℃、90℃,最后进入汽水换热器 9 与蒸汽换热温度提高至 110℃,作为一次网供水输入到吸收式换热机组 10;

[0018] 在换热站中,110℃ 的一次网供水输入吸收式换热机组 10 做为动力源,做功降温之后继续做为该吸收式换热机组 10 的低温热源,做为低温热源换热后温度降低为 25℃,该 25℃ 的热水再做为低温热源输入到多级电驱动热泵 11 中的蒸发器侧以便使冷凝器侧为用户提供 60℃ 的热水供热,从多级电驱动热泵 11 中的蒸发器侧排出的 5℃ 的一次网回水输入到太阳能集热器 12 中将一次网回水温度加热升温到 15℃,然后通过换热器 5 进入热电厂系统中。

[0019] 各级吸收式热泵和汽水换热器均采用 0.3 MPa 左右的汽轮机供暖抽汽驱动。

[0020] 本发明不局限于本实施例,任何在本发明披露的技术范围内的等同构思或者改变,均列为本发明的保护范围。

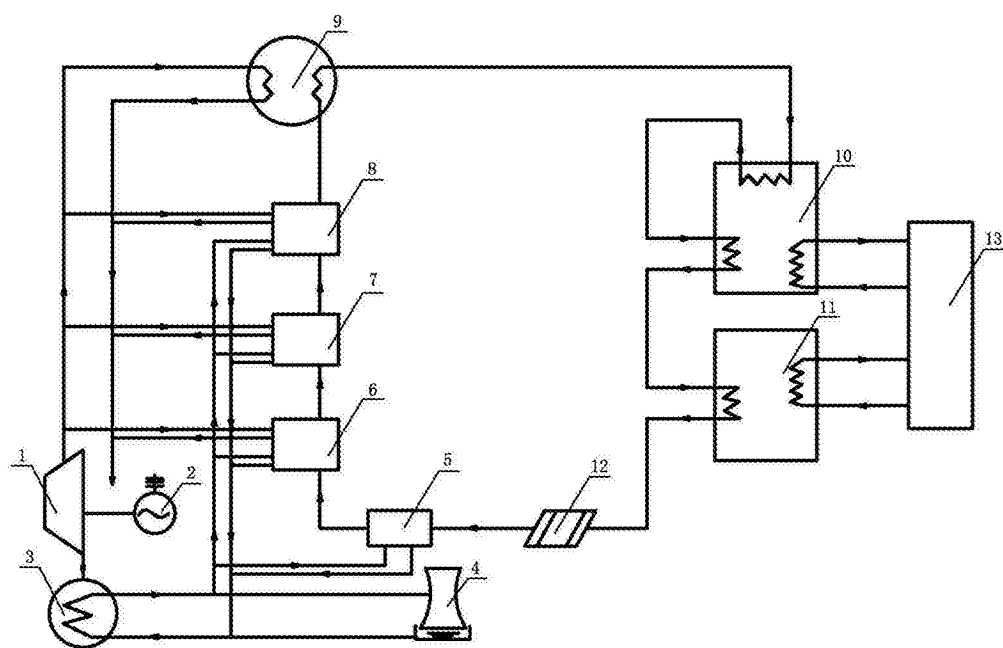


图 1