



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107024032 A

(43)申请公布日 2017. 08. 08

(21)申请号 201710445727.4

(22)申请日 2017.06.14

(71)申请人 深圳万润节能有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区福田街
道福华路北大中华国际交易广场
1812-1816

(72)发明人 米秀伟 鲁强

(74)专利代理机构 深圳市博锐专利事务所
44275

代理人 张明

(51)Int.Cl.

F25B 29/00(2006.01)

F25B 27/00(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

F25B 49/00(2006.01)

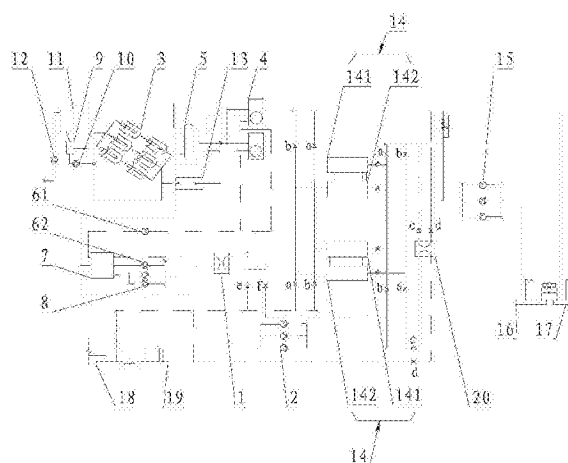
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

供热供冷系统

(57)摘要

一种供热供冷系统,包括太阳能热泵系统、地源热泵系统和温湿度独立控制空调系统,所述温湿度独立控制空调系统包括地面辐射供冷供暖系统,所述太阳能热泵系统与地源热泵系统连接,所述地源热泵系统与地面辐射供冷供暖系统连接。通过太阳能热泵系统与地源热泵系统耦合,再加上末端的温湿度独立控制空调系统,能够提供多种运行工况,以满足全年的温度控制需求;并且多种运行工况能够适应不同的运行环境和运行要求,从而最大化地降低能耗,提高了系统的经济性和可靠性。



1. 一种供热供冷系统,其特征在于,包括太阳能热泵系统、地源热泵系统和温湿度独立控制空调系统,所述温湿度独立控制空调系统包括地面辐射供冷供暖系统,所述太阳能热泵系统与地源热泵系统连接,所述地源热泵系统与地面辐射供冷供暖系统连接。

2. 根据权利要求1所述的供热供冷系统,其特征在于,所述太阳能热泵系统包括太阳能热水换热器,所述地源热泵系统包括地源侧循环水泵,所述太阳能热水换热器与地源侧循环水泵连接。

3. 根据权利要求2所述的供热供冷系统,其特征在于,所述太阳能热泵系统还包括:槽式太阳能集热器、太阳能热泵主机、壳管式换热器、热水循环泵、储热水箱、太阳能补热循环泵、油气分离器和导热油循环泵,所述槽式太阳能集热器、导热油循环泵、油气分离器、壳管式换热器、储热水箱、太阳能补热循环泵和太阳能热水换热器依次连接,槽式太阳能集热器、太阳能热泵主机、热水循环泵和储热水箱依次连接,壳管式换热器与太阳能热泵主机连接。

4. 根据权利要求3所述的供热供冷系统,其特征在于,所述太阳能热泵系统还包括膨胀槽和注油泵,所述注油泵、膨胀槽和油气分离器依次连接。

5. 根据权利要求3所述的供热供冷系统,其特征在于,还包括电加热设备,所述电加热设备接于槽式太阳能集热器和太阳能热泵机组之间。

6. 根据权利要求2所述的供热供冷系统,其特征在于,所述地源热泵系统还包括地源侧热泵机组、负荷侧循环水泵、用户侧集水器、用户侧分水器、地源侧分水器 and 地源侧集水器,所述用户侧集水器、负荷侧循环水泵、地源热泵机组、用户侧分水器依次连接,所述地源侧集水器、地源热泵机组、地源侧循环水泵和地源侧分水器依次连接。

7. 根据权利要求6所述的供热供冷系统,其特征在于,地源热泵机组包括蒸发器冷凝器、第一阀门和第二阀门,所述蒸发器的一端分别与负荷侧循环水泵和地源侧循环水泵连接,蒸发器的另一端分别与用户侧分水器 and 地源侧分水器连接,冷凝器的一端分别与负荷侧循环水泵 and 地源侧循环水泵连接,冷凝器的另一端分别和用户侧分水器 and 地源侧分水器连接,

蒸发器与负荷侧循环水泵之间、蒸发器与用户侧分水器之间、冷凝器与地源侧循环水泵之间以及冷凝器与地源侧分水器之间分别设有第一阀门,冷凝器与负荷侧循环水泵之间、冷凝器与用户侧分水器之间、蒸发器与地源侧循环水泵之间以及蒸发器与地源侧分水器之间分别设有第二阀门。

8. 根据权利要求2所述的供热供冷系统,其特征在于,所述地源热泵机组的数量为两个以上,两个以上的地源热泵机组并行连接。

9. 根据权利要求8所述的供热供冷系统,其特征在于,还包括第三阀门、第四阀门和热交换器,所述热交换器分别与负荷侧循环水泵、用户侧分水器、地源侧循环水泵、地源侧分水器连接,热交换器与负荷侧循环水泵之间、热交换器与地源侧循环水泵之间分别设有第三阀门,热交换器与用户侧分水器之间、热交换器与地源侧分水器之间分别设有第四阀门。

10. 根据权利要求9所述的供热供冷系统,其特征在于,还包括第五阀门和第六阀门,所述太阳能热水换热器与地源侧分水器之间设有第五阀门,太阳能热水换热器与地源侧循环水泵之间设有第六阀门。

供热供冷系统

技术领域

[0001] 本发明涉及室内功能技术领域,尤其涉及一种供热供冷系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着可再生能源技术在建筑领域大力推广与广泛使用,室内制热和制冷已经逐渐由太阳能、地源热等再生资源来实现。采用太阳能与地源热耦合供暖和制冷的技术也逐渐开始发展起来,如公开号为CN 103512275 A的中国专利提出了一种蓄热型太阳能地源热泵系统,将太阳能以热能的形式存储在太阳能蓄水箱中,满足全年生活热水供应及供暖,与传统太阳能热泵空调系统相比,该系统供暖不需要用电来加热热水;夏季工况时,系统中的温度转换蓄水箱取代冷却塔或溴化锂机组等制冷设备,采用喷淋装置,通过“降膜法换热”实现高效换热,满足制冷需求及生活热水供应,采用浮球阀控制的补水装置,可以自动补水,与温度计和电磁阀协同工作,可根据水箱内水温自动换水,保证系统处于最佳制冷状态;冬季工况时,将太阳能蓄水箱中的一部分热水作为生活热水,另一部分作为供暖热源侧,温度转换蓄水箱作为热交换场所,在水箱底部设置的温度传感器,可以保证系统一直处于最佳换热状态,即保持最佳供暖状态,水箱中换热盘管采用两头直径小中间直径大的圆弧螺旋式纺锤形设置,可以充分利用热水的能量。

[0003] 然而,上述系统需设置喷淋装置等末端设备来实现温湿度控制,成本较高。另外,目前室内通常都有供热供冷系统,若能将太阳能和地源热泵系统结合到温湿度独立控制系统,则对节能型的室内供热供冷具有重要意义。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种太阳能与地源热泵耦合的供热供冷系统,实现节能、环保、经济效益最优化的温度控制。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0006] 一种供热供冷系统,包括太阳能热泵系统、地源热泵系统和温湿度独立控制空调系统,所述温湿度独立控制空调系统包括地面辐射供冷供暖系统,所述太阳能热泵系统与地源热泵系统连接,所述地源热泵系统与地面辐射供冷供暖系统连接。

[0007] 本发明的有益效果在于:通过太阳能热泵系统与地源热泵系统耦合,再加上末端的温湿度独立控制空调系统,在满足末端动态负荷需求的前提下,能够提供多种运行工况,以满足全年的温度控制需求;并且多种运行工况能够适应不同的运行环境和运行要求,从而最大化地降低能耗,提高了系统的经济性和可靠性。

附图说明

[0008] 图1为本发明实施例一的供热供冷系统的太阳能热泵系统与地源热泵系统耦合的结构连接示意图。

[0009] 标号说明:

[0010] 1、太阳能热水换热器；2、地源侧循环水泵；3、槽式太阳能集热器；4、太阳能热泵主机；5、壳管式换热器；61、热水循环泵；62、生活热水二次循环泵；7、储热水箱；8、太阳能补热循环泵；9、油气分离器；10、导热油循环泵；11、膨胀槽；12、注油泵；13、电加热设备；14、地源热泵机组；141、蒸发器；142、冷凝器；15、负荷侧循环水泵；16、用户侧集水器；17、用户侧分水器；18、地源侧分水器；19、地源侧集水器；20、热交换器。

具体实施方式

[0011] 为详细说明本发明的技术内容、所实现目的及效果，以下结合实施方式并配合附图予以说明。

[0012] 本发明最关键的构思在于：太阳能热泵系统、地源热泵系统与温湿度独立控制空调系统结合，实现节能温度控制。

[0013] 请参照图1，本发明提供：

[0014] 一种供热供冷系统，包括太阳能热泵系统、地源热泵系统和温湿度独立控制空调系统，所述温湿度独立控制空调系统包括地面辐射供冷供暖系统，所述太阳能热泵系统与地源热泵系统连接，所述地源热泵系统与地面辐射供冷供暖系统连接。

[0015] 从上述描述可知，本发明的有益效果在于：太阳能热泵系统与地源热泵系统耦合，可实现供冷、供热、供生活用水三联需求，搭配末端用于承担显热冷负荷的温湿度独立控制空调系统，可实现多种工况灵活转换。在实际使用过程中，可结合被动式建筑蓄热技术与峰谷电价制定适宜的运营策略，以进一步实现节能效果。

[0016] 进一步的，所述太阳能热泵系统包括太阳能热水换热器1，所述地源热泵系统包括地源侧循环水泵2，所述太阳能热水换热器1与地源侧循环水泵2连接。

[0017] 从上述描述可知，通过太阳能热水换热器与地源热泵机组的连接实现太阳能热泵系统与地源热泵系统的耦合。

[0018] 进一步的，所述太阳能热泵系统还包括：槽式太阳能集热器3、太阳能热泵主机4、壳管式换热器5、热水循环泵61、储热水箱7、太阳能补热循环泵8、油气分离器9和导热油循环泵10，所述槽式太阳能集热器3、导热油循环泵10、油气分离器9、壳管式换热器5、储热水箱7、太阳能补热循环泵8和太阳能热水换热器1依次连接，槽式太阳能集热器3、太阳能热泵主机4、热水循环泵61和储热水箱7依次连接，壳管式换热器5与太阳能热泵主机4连接。

[0019] 从上述描述可知，槽式太阳能集热器吸收太阳能，加热注入其内部的导热油，当导热油的温度大于一定值时，太阳热泵主机吸收空气中低品位热能，制取热水，因此，热水热量主要来源于太阳辐射热及室外空气热能，制热效率高。

[0020] 进一步的，所述太阳能热泵系统还包括膨胀槽11和注油泵12，所述注油泵12、膨胀槽11和油气分离器9依次连接。

[0021] 从上述描述可知，导热油通过注油泵导入，再经膨胀槽、油气分离器分离后，送入槽式太阳能集热器。

[0022] 进一步的，还包括电加热设备13，所述电加热设备13接于槽式太阳能集热器3和太阳能热泵机组之间。

[0023] 从上述描述可知，通过电加热设备进行辅助加热，即使太阳能不足时也能确保供热正常。

[0024] 进一步的,所述地源热泵系统还包括地源侧热泵机组14、负荷侧循环水泵15、用户侧集水器16、用户侧分水器17、地源侧循环水泵2、地源侧分水器18和地源侧集水器19,所述用户侧集水器16、负荷侧循环水泵15、地源热泵机组14、用户侧分水器17依次连接,所述地源侧集水器19、地源热泵机组14、地源侧循环水泵2和地源侧分水器18依次连接。

[0025] 从上述描述可知,用户侧集水器、负荷侧循环水泵、地源热泵机组、用户侧分水器以及末端地面辐射供冷供暖系统组成一个换热循环系统,地源热泵机组、地源侧循环水泵、地源侧分水器、地源侧集水器以及地源换热井群组成另一个换热循环系统,通过两个换热循环系统的相互配合实现不同的运行工况。

[0026] 进一步的,地源热泵机组14包括蒸发器141、冷凝器142、第一阀门和第二阀门,所述蒸发器141的一端分别与负荷侧循环水泵15和地源侧循环水泵2连接,蒸发器141的另一端分别与用户侧分水器17和地源侧分水器18连接,冷凝器142的一端分别与负荷侧循环水泵15和地源侧循环水泵2连接,冷凝器142的另一端分别和用户侧分水器17和地源侧分水器18连接,蒸发器141与负荷侧循环水泵15之间、蒸发器141与用户侧分水器17之间、冷凝器142与地源侧循环水泵2之间以及冷凝器142与地源侧分水器18之间分别设有第一阀门,冷凝器142与负荷侧循环水泵15之间、冷凝器142与用户侧分水器17之间、蒸发器141与地源侧循环水泵2之间以及蒸发器141与地源侧分水器18之间分别设有第二阀门。

[0027] 从上述描述可知,通过对第一阀门和第二阀门的控制,实现制冷、制热等不同工况的灵活转换。

[0028] 进一步的,所述地源热泵机组14的数量为两个以上,两个以上的地源热泵机组14并行连接。

[0029] 从上述描述可知,可根据实际需要,选择地源热泵机组的数量。

[0030] 进一步的,还包括第三阀门、第四阀门和热交换器20,所述热交换器20分别与负荷侧循环水泵15、用户侧分水器17、地源侧循环水泵2、地源侧分水器18连接,热交换器20与负荷侧循环水泵15之间、热交换器20与地源侧循环水泵2之间分别设有第三阀门,热交换器20与用户侧分水器17之间、热交换器20与地源侧分水器18之间分别设有第四阀门。

[0031] 从上述描述可知,通过设置热交换器,实现另一路换热循环系统,在原有耗能的基础上,节省大部分能源,只利用极少量的能源来实现热用户所需的环境要求,从而使系统达到节能效果。尤其是在过渡季及夏季部分时段,无需开启地源热泵机组,而是由热交换器直接与地源侧进行换热,从而实现免费供冷。

[0032] 进一步的,还包括第五阀门和第六阀门,所述太阳能热水换热器1与地源侧分水器18之间设有第五阀门,太阳能热水换热器1与地源侧循环水泵2之间设有第六阀门。

[0033] 从上述描述可知,通过对第一阀门、第二阀门、第三阀门、第四阀门、第五阀门和第六阀门的控制,实现太阳能热泵系统、地源热泵系统以及热交换器的配合工作,使得运行工况能够在满足使用需求情况下,最大化地降低能源消耗。

[0034] 下面是本发明的一个具体的实施例,在描述实施例之前,先对槽式太阳能集热器进行简单说明:

[0035] 槽式太阳能集热器有抛物槽式聚光反射镜、真空玻璃管、接收器(即集热管)、追日跟踪系统和辅助装置组成,集热管设于真空玻璃管内,其特点是传热介质在金属材质的集热管内流动收集太阳辐射热,集热管与真空玻璃管之间近似真空,从而减少了热损失。具体

的,真空玻璃管的热量为太阳直射与反射的热量,其热损失为空气对流换热和天空辐射换热;集热管的热量为经真空玻璃管投射的太阳能辐射热,其热损失为集热管的管壁面与真空玻璃管辐射换热与导热油的对流换热,而导热油的热来自金属玻璃管的对流换热。

[0036] 请参照图1,本发明的实施例一为:

[0037] 一种供热供冷系统,包括太阳能热泵系统、地源热泵系统、温湿度独立控制空调系统、热交换器20、第一阀门、第二阀门、第三阀门、第四阀门、第五阀门和第六阀门,所述温湿度独立控制空调系统包括用于承担显热冷负荷的地面辐射供冷供暖系统和用于承担室内湿负荷及新风冷负荷的新风系统,所述温湿度独立控制空调系统为现有的任何能够实现温湿度独立控制的空调系统或空调机。所述地源热泵系统与地面辐射供冷供暖系统连接。所述地面辐射供冷供暖系统具体为包括但不限于混凝土填充式地面辐射供冷供暖系统,用于处理室内显热冷负荷及冬季供暖热负荷。

[0038] 所述地源热泵系统包括:地源热泵机组14、负荷侧循环水泵15、用户侧集水器16、用户侧分水器17、地源侧循环水泵2、地源侧分水器18和地源侧集水器19,所述地源热泵机组14包括蒸发器141和冷凝器142,所述地源热泵机组14的数量为两个,两个地源热泵机组14采用并行方式连接。

[0039] 所述蒸发器141的一端分别与负荷侧循环水泵15和地源侧循环水泵2连接,蒸发器141的另一端分别与用户侧分水器17和地源侧分水器18连接,冷凝器142的一端分别与负荷侧循环水泵15和地源侧循环水泵2连接,冷凝器142的另一端分别和用户侧分水器17和地源侧分水器18连接,所述蒸发器141与负荷侧循环水泵15之间、蒸发器141与用户侧分水器17之间、冷凝器142与地源侧循环水泵2之间以及冷凝器142与地源侧分水器18之间分别设有第一阀门,所述冷凝器142与负荷侧循环水泵15之间、冷凝器142与用户侧分水器17之间、蒸发器141与地源侧循环水泵2之间以及蒸发器141与地源侧分水器18之间分别设有第二阀门。地源侧分水器18和地源侧集水器19分别与地理井群连接,用户侧集水器16和用户侧分水器17分别与末端的空调系统连接。

[0040] 所述太阳能热泵系统包括:槽式太阳能集热器3、太阳能热泵主机4、壳管式换热器5、热水循环泵61、储热水箱7、太阳能补热循环泵8、太阳能热水换热器1油气分离器9、导热油循环泵10、膨胀槽11、注油泵12和电加热设备13,所述槽式太阳能集热器3、导热油循环泵10、油气分离器9、壳管式换热器5、储热水箱7、太阳能补热循环泵8和太阳能热水换热器1依次连接,槽式太阳能集热器3、太阳能热泵主机4、热水循环泵61和储热水箱7依次连接,壳管式换热器5与太阳能热泵主机4连接,注油泵12、膨胀槽11和油气分离器9依次连接,电加热设备13接于槽式太阳能集热器3和太阳能热泵机组之间,上述热水循环泵61为生活热水一次循环泵,还可设置与储热水箱7连接的生活热水二次循环泵62。上述储热水箱7与太阳能热水换热器1的一侧连接,太阳能热水换热器1的另一侧分别与地源热泵机组14和地源侧循环水泵2连接,太阳能热水换热器1与地源侧分水器18之间设有第五阀门,太阳能热水换热器1与地源侧循环水泵2之间设有第六阀门。

[0041] 所述热交换器20分别与负荷侧循环水泵15、用户侧分水器17、地源侧循环水泵2、地源侧分水器18连接,热交换器20与负荷侧循环水泵15之间、热交换器20与地源侧循环水泵2之间分别设有第三阀门,热交换器20与用户侧分水器17之间、热交换器20与地源侧分水器18之间分别设有第四阀门。本实施例的太阳能热泵系统与地源热泵系统耦合的结构连接

示意图如图1所示。

[0042] 需要说明的是,上述各设备之间的连接是通过管道实现的。

[0043] 下面对上述供热供冷系统的运行工况进行说明:

[0044] (1) 标准制冷工况

[0045] 第一阀门a开启,第二阀门b、第三阀门c、第四阀门d、第五阀门e和第六阀门f关闭,热源热泵机组、负荷侧循环泵和地源侧循环泵运行。

[0046] 制冷原理:室内产生的热量由地源热泵机组在制冷工况下,通过负荷侧及地源侧循环传递至土壤侧。具体如下:

[0047] 负荷侧:空调显热冷负荷末端21℃回水汇集至用户侧集水器,经回水干管,由负荷侧循环水泵送至地源热泵机组蒸发器,与制冷剂换热后,制取高温冷冻水17℃,由供水干管,经用户侧分水器送至空调末端进行换热。空调供水干管与回水干管间设置模拟量电动调节阀,测试热泵机组蒸发器侧出水温度,当出水温度 $<17^{\circ}\text{C}$ 时,调节电动调节阀开度,部分空调回水与热泵机组出水进行混合,确保空调供水温度恒定(即 17°C ,设施供水温度为 17°C ,是因室内显热冷负荷由地板辐射供冷系统承担,为了避免过低的供水温度,致使地面表面温度低于室内空气露点温度所导致的地面结露现象)。

[0048] 地源侧:空调末端带来热量经过地源热泵机组转移至冷凝器侧,由地源侧循环水泵经地源侧分水器分散至各地埋管井群进行换热。降温后冷却水经地源侧集水器,输送至地源侧泵机组冷凝器侧,进行再次换热。

[0049] 制冷期间,地源热泵机组开启台数,依据末端显热冷负荷需求,进行自动台数加减机和负荷加减载。地源侧、负荷侧循环水泵开启台数与地源热泵机组一一对应。

[0050] 此工况下系统电能消耗相对其他工况较大,适用于夏季较为极端的天气提供冷量。

[0051] (2) 标准制热工况

[0052] 第二阀门b开启,第一阀门a、第三阀门c、第四阀门d、第五阀门e和第六阀门f关闭,热源热泵机组、负荷侧循环泵和地源侧循环泵运行。

[0053] 制热原理:室内所需热量由地源热泵机组在制热工况下,通过负荷侧及地源侧循环将土壤侧热量传递至室内。具体如下:

[0054] 负荷侧:供暖热负荷末端 35°C 回水汇集至用户侧集水器,经回水干管,由负荷侧循环水泵送至地源热泵机组冷凝器,与制冷剂换热后,制取 45°C 低温供暖热水,由供水干管,经用户侧分水器送至室内地板辐射供暖末端进行换热。供暖运行期间,供水干管与回水干管间设置模拟量电动调节阀处于关闭状态。

[0055] 地源侧:地埋井群与土壤换热后,所带出的低温热,经各地埋井群汇集至地源侧集水器,由地源侧循环泵输送至地源热泵机组蒸发器侧,机组换热后的低温冷水,经地源侧分水器分散至各地埋井群进行再次热交换过程。负荷侧供暖负荷由地源侧地埋井群吸热量,地源侧循环水泵轴功率,地源热泵机组轴功率三方共同完成。

[0056] 供暖期间,地源热泵机组开启台数,依据末端热负荷需求,进行自动台数加减机和负荷加减载。地源侧、负荷侧循环水泵开启台数与地源热泵机组一一对应。

[0057] 此工况下,供暖期内,室内热负荷全部由系统承担。如果运行所在地存在峰谷电价差,利用夜间低谷电价时段及局部平价电价时段,开启热泵系统,利用被动建筑蓄能技术,

将热量存储与建设结构楼板中,在日间峰值电价及多数平时电价时段,不开启热泵系统,可大大降低能耗消耗费用。

[0058] (3) 过渡季及夏季部分制冷工况免费制冷

[0059] 第三阀门c和第四阀门d开启,第一阀门a、第二阀门b、第五阀门e和第六阀门f关闭,负荷侧循环泵、地源侧循环泵和热交换器运行。

[0060] 制冷原理:室内需冷条件下,无需开启地源热泵机组,室内产生的热量通过热交换器传递至土壤侧。具体如下:

[0061] 负荷侧:空调显热冷负荷末端21℃回水汇集至用户侧集水器,经回水干管,由负荷侧循环水泵送至免费热交换器二次侧,与地源侧高温冷水进行换热后,制取高温冷冻水17℃,由供水干管,经用户侧分水器送至地面辐射供冷系统进行换热。空调供水干管与回水干管间设置模拟量电动调节阀,测试热交换器二次侧出水温度,当出水温度 $<17^{\circ}\text{C}$ 时,调节电动调节阀开度,部分空调回水与热泵机组出水进行混合,确保空调供水温度恒定(17°C)。

[0062] 地源侧:地面辐射供冷系统带来热量经过热交换器传递至一次侧,由地源侧循环水泵经地源侧分水器分散至各地埋管井群进行换热。降温后冷却水经地源侧集水器,输送至热交换器一次侧,进行再次换热。

[0063] 免费制冷期间,地源侧、负荷侧循环水泵开启台数依据末端显热冷负荷需求,进行台数自动加减。地源侧、负荷侧循环水泵开启台数一一对应。

[0064] 此工况下,系统电能消耗较低,节能空间大。过渡季提供室内冷量,夏季低于设计工况条件下,运行所在地存在峰谷电价差,利用夜间低谷电价,夜间仅开启免费供冷系统为建筑蓄冷;昼间,免费供冷系统与新风系统交替运行,可实现节约能源最大化。

[0065] (4) 非供暖季地埋管井群热平衡

[0066] 第五阀门e和第六阀门f开启,第一阀门、第二阀门、第三阀门和第四阀门关闭,太阳能补热循环泵、地源侧循环泵、太阳能热泵主机和太阳能热水换热器运行。

[0067] 补热原理:地源热泵系统在运营一个完整的供冷季供暖季后,在全年地源侧取热量 $>$ 地源侧得热量,利用太阳能热泵系统所制取热量存储在埋管井群中,恢复地源侧取热量与得热量的平衡。具体如下:

[0068] 太阳能制热系统运行所产生的热量存至储热水箱,由太阳能补热循环泵输送至太阳能热水换热器一次侧,换出热量经太阳能热水换热器二次侧,经地源侧分水器传递至各地源井群,与地埋井群换热后热水经地源侧集水器,由地源侧循环泵再次输送至太阳能热水换热器二次侧,完成一个换热循环,周而复始持续性的对地源侧进行补偿,维持全年冷热平衡。

[0069] 本工况持续完善使用,完善了整个复合式系统全年运行的可靠性,降低了供暖工况及供冷工况运行能耗,提高了系统运行效率。

[0070] (5) 非标准制热工况

[0071] 第二阀门b、第五阀门e和第六阀门f开启,第一阀门a、第三阀门c和第四阀门d关闭,热源热泵机组、负荷侧循环泵、地源侧循环泵、太阳能热泵系统和太阳能补热循环泵运行。

[0072] 制热原理:

[0073] 室内所需热量由地源热泵机组在制热工况下,通过负荷侧及地源侧循环将土壤侧

热量传递至室内同时,利用太阳能热泵系统制取热量加热土壤温度,提高热泵机组蒸发器侧的进水温度,提高地源热泵机组效率,降低耗电量。

[0074] 供暖运行期间,在(2)标准制热工况原理的同时,极端运行工况下,同时利用(5)非供暖季埋管进行热平衡的补热原理对标准制热工况进行辅助,以便提高热泵机组蒸发器侧的进水温度。

[0075] 供暖期间,地源热泵机组开启台数,依据末端热负荷需求,进行自动台数加减机和负荷加减载。地源侧、负荷侧循环水泵开启台数与地源热泵机组一一对应。

[0076] 此工况在供热工况极端情况下使用,当地源侧集水器干管出水温度 $\leq 7^{\circ}\text{C}$ 时,且出热水箱热水不供给生活热水时使用,可降低水源热泵系统制热耗电量。

[0077] (6) 太阳能热泵系统生活热水标准工况

[0078] 第五阀门e和第六阀门f关闭,第一阀门a、第二阀门b、第三阀门c和第四阀门的启闭依据地源热泵系统的工况而定。热水循环泵、太阳能热泵主机、壳管式换热器、槽式太阳能集热器、电加热设备和储热水箱运行;

[0079] 制热原理:槽式太阳能集热器收集太阳辐射热,加热导热油驱动太阳能热泵主机,吸收空气中低品位热量,制取热水。具体如下:

[0080] 导热油被加热,加热后的油温满足太阳能热泵机组开机运行温度(一般情况下,导热油温度需 $\geq 130^{\circ}\text{C}$,油温不满足时,开启电加热设备进行辅助加热),输送至太阳能热泵主机驱动主机吸收空气中低品位热量,制热运行,换热降温后导热油经油气分离器、导热油循环泵再次进入槽式太阳能集热器,吸收太阳辐射热。储热水箱低温热水经生活热水循环泵输送至太阳能热泵主机,制取 55°C 热水经壳管式换热器二次侧回路再次进入储热水箱,完成热水制热循环。

[0081] 此工况利用太阳能及空气热能制取生活热水,节能潜力大。

[0082] (7) 太阳能热泵生活热水免费供热工况

[0083] 第五阀门e和第六阀门f关闭,第一阀门a、第二阀门b、第三阀门c和第四阀门的启闭依据地源热泵系统的工况而定,热水循环泵、壳管式换热器、槽式太阳能集热器、电加热设备和储热水箱运行。

[0084] 制热原理:槽式太阳能集热器收集太阳辐射热,通过壳管式换热器换热加热生活热水,满足生活热水最低热水供水温度要求。具体如下:

[0085] 被加热后的导热油,经电辅助加热设备(连续雨雪、雾霾等极端天气情况下开启),直接进入壳管式换热器一次侧,换热降温后,导热油经油气分离器、导热油循环泵再次进入槽式太阳能集热器,吸收太阳辐射热。储热水箱低温热水经生活热水循环泵输送至太阳能热泵主机(不开启)后,直接进入壳管式换热器二次侧,吸收导热油热量,制取 55°C 热水再次进入储热水箱,完成热水制热循环。

[0086] 在室外太阳能照度较好,且生活热水需求量不大,对水温要求不严格,满足最低供水温度要求时,可采用此工况运行,相对太阳能热泵系统生活热水标准工况,节能潜力更大。

[0087] 需要说明的是,以上提到的具体温度值仅仅是举例说明,实际使用时可灵活调节。

[0088] 综上所述,本发明提供的供热供冷系统,提供多种运行工况,控制灵活,并且具有良好的节能效果。

[0089] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等同变换,或直接或间接运用在相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

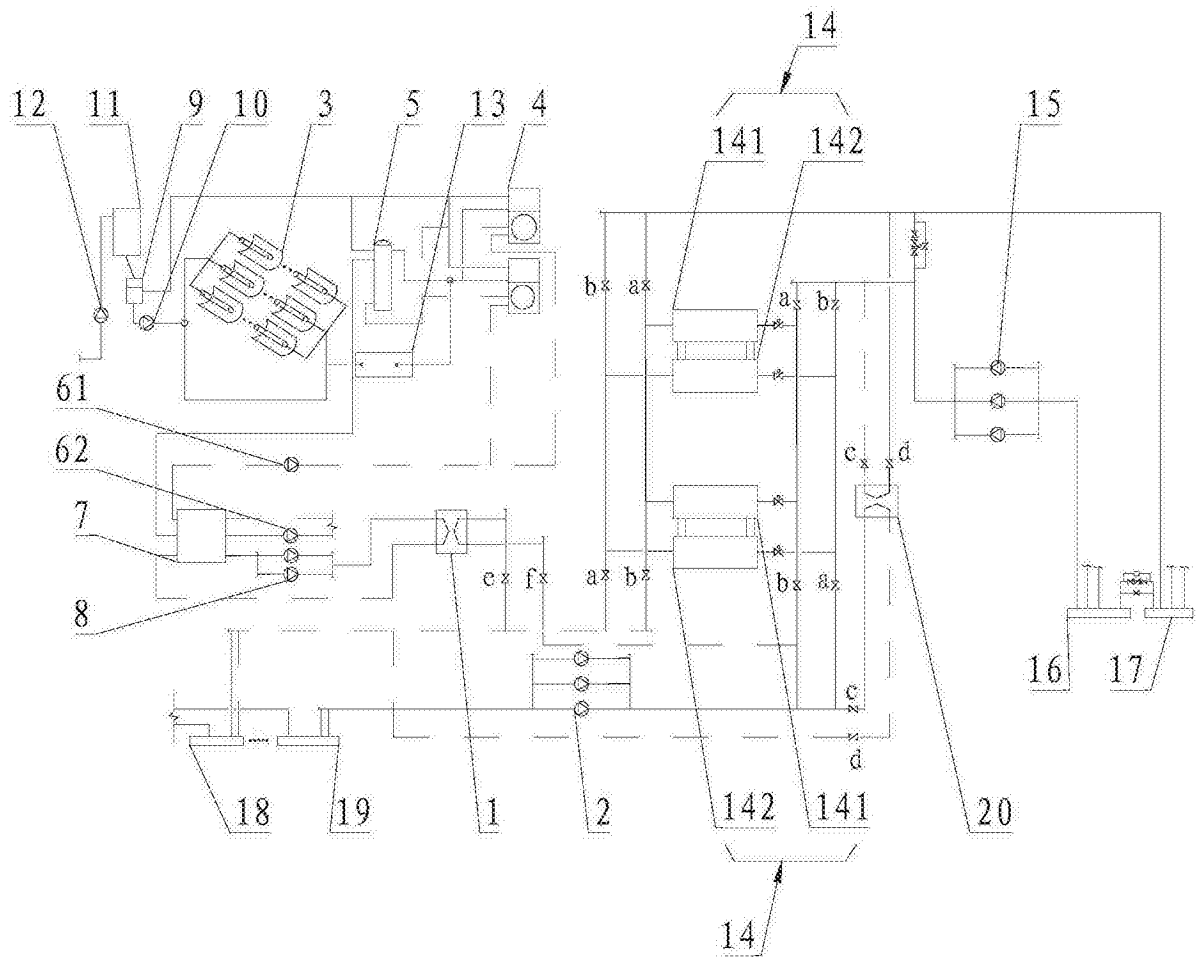


图1