



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104864630 B

(45)授权公告日 2017.07.28

(21)申请号 201510289635.2

F25B 15/06(2006.01)

(22)申请日 2015.06.01

审查员 李玉婷

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104864630 A

(43)申请公布日 2015.08.26

(73)专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼2号

(72)发明人 陈九法 饶义本 田权 李亚楠

安玉磊 齐东昇

(74)专利代理机构 江苏永衡昭辉律师事务所

32250

代理人 王斌

(51)Int.Cl.

F25B 29/00(2006.01)

F24J 2/00(2014.01)

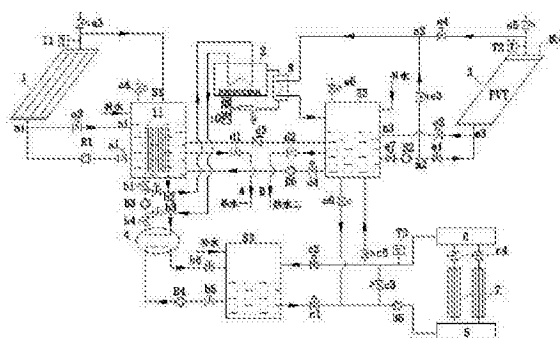
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种采用太阳能集热的多温度梯度利用系统

(57)摘要

本发明公开了一种采用具有三个不同温度水的蓄热水箱,通过优化调节各水箱不同温度水的分配,从而梯度利用并满足供冷供热需求的系统。系统可提供两种不同温度的生活热水,以及实现在不同季节条件下的毛细管辐射末端供冷或供热和防结冻要求,保证其舒适性、高效性、安全性。系统采用太阳能热利用和热电一体化联供技术。装置配有集光伏发电和太阳能低温热利用为一体的新型太阳能集热器——光伏/光热集热器(PVT)。该装置包括太阳能高温集热器端、太阳能PVT中温集热器端、溴化锂吸收式制冷低温蓄水端、室内毛细管供冷供热辐射端、冬季防结冻放空管道保护端以及生物质辅助热源和生活热水制取端。



1. 一种采用太阳能集热的多温度梯度利用系统,其特征在于:包括太阳能高温集热器端、PVT中温集热器端、低温蓄水端以及室内毛细管供冷供热辐射端装置;

所述太阳能高温集热器端包括高温水箱(S1)以及与所述高温水箱(S1)连接的太阳能集热器(1);所述PVT中温集热器端包括中温水箱(S2)以及与所述中温水箱(S2)连接的PVT集热器(3);所述高温水箱(S1)与A通道连接,用于提供高温生活热水;所述中温水箱(S2)与B通道连接,用于提供中温生活热水;

所述低温蓄水端包括低温水箱(S3)以及与所述低温水箱(S3)连接的溴化锂吸收式制冷装置(4);所述溴化锂吸收式制冷装置(4)的热源端连接有套管换热器(11),所述套管换热器(11)放置于所述高温水箱(S1)内;

所述室内毛细管供冷供热辐射端装置包括毛细管分水器(5)、毛细管集水器(6)、室内毛细管(7);所述毛细管分水器(5)入水管上设有三通管,所述三通管分别与所述中温水箱(S2)出水管以及所述低温水箱(S3)出水管连接;当所述室内毛细管供冷供热辐射端装置供暖时,连通所述毛细管分水器(5)入水管与所述中温水箱(S2)的出水管;当所述室内毛细管供冷供热辐射端装置供冷时,连通所述毛细管分水器(5)入水管与所述低温水箱(S3)的出水管。

2. 根据权利要求1所述的采用太阳能集热的多温度梯度利用系统,其特征在于:在所述套管换热器(11)出口连接有用于辅助加热所述套管换热器(11)内的工质的生物质炉(2),所述生物质炉(2)设有烟道换热器(8);所述烟道换热器(8)与所述PVT中温集热器端连接,用于辅助加热所述中温水箱(S2)中的热水。

3. 根据权利要求2所述的采用太阳能集热的多温度梯度利用系统,其特征在于:所述溴化锂吸收式制冷装置(4)的热源端可直接连接所述生物质炉(2),通过所述生物质炉(2)对其内的工质进行加热。

4. 根据权利要求3所述的采用太阳能集热的多温度梯度利用系统,其特征在于:在所述太阳能集热器(1)与高温水箱(S1)之间、所述PVT集热器(3)与中温水箱(S2)之间分别设有放空管;所述生物质炉(2)的烟道换热器(8)上的入水管道与所述中温水箱(S2)冷水出水管之间设有旁通管道(m2-n2)。

5. 根据权利要求1所述的采用太阳能集热的多温度梯度利用系统,其特征在于:所述高温水箱(S1)安装位置比所述中温水箱(S2)位置高,所述高温水箱(S1)与所述中温水箱(S2)之间通过管道连接,所述管道上设置有当中温水箱(S2)中水温低于30℃时开启的电磁单向阀(d3)。

一种采用太阳能集热的多温度梯度利用系统

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能和生物质低碳能源综合利用技术领域,具体涉及为一种采用低碳能源产生不同的温度水并加以高效利用的装置。

背景技术

[0002] 太阳能是一种清洁能源,开发利用太阳能不仅能够降低燃烧常规能源带来的污染,还可以缓解能源紧张。PVT(光伏/光热)集热器利用层压或胶粘技术将太阳能电池或组件与太阳能集热器有机结合一起,当太阳能电池发电时,由于入射太阳能转化为电能的比例约为15%,其余大部分能量转化为热量,这些热量通过水换热进行回收利用。既降低了光伏板的温度,提高了发电效率,也回收了太阳辐射热量,提高了能源利用效率。

[0003] 毛细管辐射供暖供冷技术是20世纪70年代由德国科学家根据仿生学原理发明的,具有舒适性好、布置灵活、无噪声、不存在细菌滋生源、无吹风感等优点,并具有传热好、热效率高、占用空间较小、热湿独立控制、有效提高室内空气品质、可利用低品位能源等优势。普通地暖供回水温度一般 55°C — 45°C ;毛细管网供回水温度一般 35°C — 30°C ,比普通地暖节能30%以上,节能显著。特别是可以利用低品位能源的优势,为利用太阳能提供了可能。

[0004] 溴化锂吸收式制冷技术是利用“溴化锂——水”组成的二元溶液为工质对,完成制冷循环。其中吸收剂为溴化锂溶液,制冷剂为水,在一定范围内,热源温度越高,机组制冷效率越高。制冷过程所需的热源可为蒸汽,也可利用废热,废汽,以及地下热水。

[0005] 现有技术中,关于以上技术大部分是一个单独系统使用,没有结合在一起使用,故还没有发挥能源的高效性利用。在现有技术中,关于太阳能集热器产生热水加以利用或是太阳能光伏光热装置产生热水加以利用的专利也很多,系统产生的热水用来做生活热水,也有用来做地板辐射供暖的,但是大部分专利都是只采用太阳能集热器,或是只采用PVT集热器装置。有的太阳能集热器产生的热水既用来做生活热水又用来做溴化锂制冷的热源,这样就不能保证热水温度的要求和系统的稳定性。并且装置产生的热水温度单一,难以满足用户不同情况需求。

[0006] 本装置还考虑到太阳能是昼夜间歇性能源,又受到阴雨天气影响,因此太阳能利用系统中加入蓄热装置进行蓄热,并且利用生物质清洁能源作为辅助能源。已有技术中大部分采用的辅助能源形式为燃煤或是燃气,锅炉燃烧形式单一,而它们也都是不可再生资源。而生物质颗粒燃烧时有害气体成分含量极低,排放的有害气体少,而在农村地区,生物质资源尤其丰富,生物质颗粒燃烧时有害气体成分含量极低,排放的有害气体少,具有环保效益。而且燃烧后的灰还可以作为钾肥直接使用,节省了开支,考虑到可持续发展性和环保效应,本专利使用的热源锅炉即可燃烧生物质也可使用天然气,但以生物质燃料为主要的燃烧物。

[0007] 本装置采用太阳能集热器或是PVT集热器使用了液体工质作为传热工质。在极端气候的条件下,一些液体工质,例如水,会面临结冻的危险,严重时可能破坏太阳能集热器或是太阳能电池板背部的流体工质通道。考虑到冬季运行的高效性和稳定性方面上,在现

有技术中,为了防止结冻,已有技术中大多数的做法是添加防冻液。这种做法虽然解决了结冻的问题,但是增加了产品的成本,而且还需要经常检查防冻液是否足量。

发明内容

[0008] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种采用太阳能及生物质低碳能源实现多温度梯度高效利用的装置。本系统将两套集热器装置和三个蓄温水箱结合在一起,系统一体化设计和控制。解决了夏季吸收式制冷热源和生活热水供给的问题;并解决了冬季可分别提供不同温度的生活热水,以满足用户冬季不同使用需求问题。冬季并结合PVT装置产生的较低温度的热水适合用来作为毛细管辐射供暖热源,这样充分发挥了本装置的高效运行特点。本发明系统也解决了不利用防冻液,通过系统装置将太阳能集热器和PVT集热器系统中水进行放空,从而解决管道水冻结问题,从而使本装置在冬季运行安全可靠。

[0009] 技术方案如下:一种采用太阳能集热的多温度梯度利用系统,包括太阳能高温集热器端、PVT中温集热器端、低温蓄水端、室内毛细管供冷供热辐射端;

[0010] 所述太阳能高温集热器端包括高温水箱S1以及与所述高温水箱S1连接的太阳能集热器1;所述PVT中温集热器端包括中温水箱S2以及与所述中温水箱S2连接的PVT集热器3;所述高温水箱S1与A通道连接,用于提供高温生活热水;所述中温水箱S2与B通道连接,用于提供中温生活热水;

[0011] 所述低温蓄水端包括低温水箱S3以及与所述低温水箱S3连接的溴化锂吸收式制冷装置4;所述溴化锂吸收式制冷装置4的热源端连接有套管换热器11,所述套管换热器11放置于所述高温水箱S1内;

[0012] 所述室内毛细管供冷供热辐射端装置包括毛细管分水器5、毛细管集水器6、室内毛细管7;所述毛细管分水器5入水管上设有三通管,所述三通管分别与所述中温水箱S2出水管以及所述低温水箱S3出水管连接;当所述室内毛细管供冷供热辐射端装置供暖时,连通所述毛细管分水器5入水管与所述中温水箱S2的出水管;当所述室内毛细管供冷供热辐射端装置供冷时,连通所述毛细管分水器5入水管与所述低温水箱S3的出水管。

[0013] 在所述套管换热器11出口连接有用于辅助加热所述套管换热器11内的工质生物质炉2,所述生物质炉2设有烟道换热器8;所述烟道换热器8与所述PVT中温集热器端连接,用于辅助加热所述中温水箱S2中的热水。

[0014] 所述溴化锂吸收式制冷装置4的热源端可直接连接所述生物质炉2,通过所述生物质炉2对其内的工质进行加热。

[0015] 在所述太阳能集热器(1)与高温水箱(S1)之间、所述PVT集热器(3)与中温水箱(S2)之间分别设有放空管(m1-n1)、(m3-n3);所述生物质炉(2)的烟道换热器(8)上的入水管道与所述中温水箱(S2)冷水出水管之间设有旁通管道(m2-n2)。

[0016] 所述高温水箱S1安装位置比所述中温水箱S2位置高,所述高温水箱S1与所述中温水箱S2之间通过管道连接,所述管道上设置有当中温水箱S2中水温低于30℃时开启的电磁单向阀d3。

[0017] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0018] 1、本发明采用PVT集热器和太阳能集热器两套系统结合使用。PVT集热器可实现光电效应和光热效应,通过正面安装光电板,背面采用循环水冷却,一方面提高了光电的发电

效率,另一方面收集了光伏板不能转化为电的那部分热量。

[0019] 2、本发明设置不同温度的水箱,提供了不同梯度温度的水,可以满足用户对于不同温度生活用水的需求。

[0020] 3、本发明设置有生物质炉作为辅热,在太阳能辐射不足时,可开启生物质炉进行辅热,保证用户的正常需求。

[0021] 4、本发明增加冬季防结冻放空管道保护装置,防止在冬夜夜晚温度太低时,管道残余的水极易发生冻结,从而冻裂水管和冻坏PVT集热面板和太阳能集热器。

附图说明

[0022] 图1 为本发明的一种采用低碳能源的多温度梯度利用系统的结构原理图。

[0023] 图2 为夏季辐射供冷流程图。

[0024] 图3 为冬季辐射供暖流程图。

[0025] 图4 为冬季装置防结冻和冬季生活热水制取流程图。

[0026] 图中,1、太阳能集热器,2、生物质炉,3、PVT(光伏/光热)集热器,4、溴化锂吸收式制冷装置,5、毛细管分水器,6、毛细管集水器,7、室内毛细管,8、烟道换热器,9、烟气风机,10、烟囱,11、管道换热器,S1、高温水箱,S2、中温水箱,S3、低温水箱,B1、集热器水循环泵,B2、PVT装置循环泵,B3、热源循环泵,B4、冷冻水循环泵,B5、毛细管循环泵,B6、水补给泵,T1、太阳能集热器防结冻水温探头,T2、PVT集热器防结冻水温探头,T3、辐射供冷供暖回水温度探头,a1、集热器出水阀,a2、集热器电磁放空阀,a3、太阳能集热器排气阀,a4、高温水箱排气阀,b1、热源阀一,b2、热源阀二,b3、热源阀三,b4、热源阀四,b5、冷冻水回水阀,b6、冷冻水出水阀,c1、毛细管冷水出水阀,c2、毛细管冷水回水阀,c3、毛细管旁通阀,c4、毛细管供水通断阀,c5、毛细管热水回水阀,c6、毛细管热水出水阀,d1、高温热水出水阀,d2、中温热水出水阀,d3、电磁单向阀,d4、水补给阀,e1、热水阀一,e2、PVT集热器电磁放空阀,e3、旁通管电磁阀,e4、热水阀二,e5、PVT集热器排气阀,e6、中温水箱排气阀,e7、热水出水阀。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图,通过具体实施方式对本发明作进一步描述。

[0028] 一种利用太阳能新能源为主要能源以及用生物质低碳能源作为辅助能源,三个蓄温水箱储存的水具有不同的温度,并实现冷热电三联供。该装置包括太阳能真空管集热器端、太阳能PVT中温集热器端、溴化锂吸收式制冷低温蓄水端、室内毛细管供冷供热辐射端、冬季防结冻放空管道保护端以及生物质辅助热源和生活热水制取端。通过调节控制,实现不同环境要求下的装置功能,现对各个部分具体工作方式加以阐述。

[0029] 太阳能集热器端包括太阳能集热器1,集热器水循环泵B1,高温水箱S1,集热器出水阀a1。其连接方式为:高温水箱S1出口连接集热器出水阀a1、集热器水循环泵B1,泵出口水到太阳能集热器1入口吸收太阳能加热,加热后流回高温水箱S1。

[0030] 太阳能PVT(光伏/光热)一体化联供装置端包括热水出水阀e7、热水阀一e1、热水阀二e4、旁通管电磁阀e3、PVT集热器3、中温水箱S2和PVT集热器供电线路,PVT集热器热水出口经热水阀二e4连接到生物质炉2的烟道换热器8中,热水出口连接到中温水箱S2进口中,中温水箱S2的出口连接有热水出水阀e7、PVT装置循环泵B2、热水阀一e1;在PVT装置循

环泵B2的出口处和热水阀一e1之间装有旁通管m2 - n2。PVT集热器3利用层压或是胶粘技术将太阳能电池板和太阳能集热器结合在一起,正面为太阳能光伏电板,背面为循环水管道。光伏电板为晶硅太阳能电池或者薄膜太阳能电池。PVT集热器3产生的直流电经逆变器、变压器、蓄电池等一系列的装置后,电量供给系统中各个循环泵使用,多余的电可供用户作为生活用电。

[0031] 溴化锂吸收式制冷低温蓄水端包括溴化锂吸收式制冷装置4、热源循环泵B3、热源阀一b1、热源阀二b2、热源阀三b3、热源阀四b4、套管换热器11、冷冻水循环泵B4、冷冻水出水阀b6、冷冻水回水阀b5、低温水箱S3。其连接方式为:工质油在溴化锂制冷装置(4)提供热源后,依次经过阀门(b4)、热源循环泵(B3)、阀门(b1),在水箱(S1)中经套管换热器(11)换热后,经过生物质炉膛(2)辅热,然后流回溴化锂制冷装置(4)中的发生器中。其中有热源阀二b2、热源阀三b3控制的支路,阀门的开闭可实现在不同工况条件下的热源的使用情况。

[0032] PVT集热器3中用水进行换热后于中温水箱S2中储存;太阳能集热器1加热管道中的水于高温水箱S1中储存;溴化锂吸收式制冷装置4产生的冷水于低温水箱S3中储存。低温水箱S3水温为10 - 18℃,中温水箱S2水温为30 - 50℃,高温水箱S1水温为50 - 90℃。

[0033] 室内毛细管供冷供热辐射端装置包括:毛细管冷水出水阀c1、毛细管冷水回水阀c2、毛细管旁通阀c3、毛细管分水器5、毛细管集水器6、室内毛细管7、毛细管供水通断阀c4、毛细管循环泵B5、毛细管热水出水阀c6、毛细管热水回水阀c5,在毛细管集水器出水口上设有辐射供冷供暖回水温度探头T3;夏季连接方式为:低温水从低温水箱S3流出,经毛细管冷水出水阀c1、毛细管循环泵B5、毛细管分水器5,然后连接到各个室内毛细管7,经毛细管供水通断阀c4,毛细管集水器6,毛细管冷冻水回水阀c2,流回低温水箱S3中。毛细管旁通阀c3安装在进水与出水管道之间。冬季连接方式为:热水从中温水箱S2流出,经毛细管热水出水阀c6、毛细管循环泵B5、毛细管分水器5、室内毛细管7,毛细管通断阀c4、毛细管集水器6、毛细管热水回水阀c5,流回中温水箱S2。其中冬季时高温水箱S1和中温水箱S2通过安装电磁单向阀d3的连通管以及水补给泵B6、水补给阀d4,实现高温水箱S1往中温水箱S2补给热水。

[0034] 生物质辅助热源端装置包括生物质炉2、烟道换热器8、烟道风机9、烟囱10。生物质炉2使用的燃料为生物质制成的燃料,如农村秸秆、稻草、稻壳、玉米芯、棉籽壳制成的颗粒燃烧物,也可燃烧甲醇、乙醇、甲烷、天然气等清洁能源。套管换热器8中的工质油可采用沸点较高、安全可靠、易获取的有机组合成分油类,比如甲基硅油、聚合二甲基硅油、芳烃类等。在生物质炉2中加热温度可达100 - 200℃。

[0035] 生活热水制取端装置包括:高温热水出水阀d1、中温热水出水阀d2、电磁单向阀d3、水补给阀d4。其连接方式为:高温水箱S1中水经高温热水出水阀d1供给用户高温水;中温水箱S2经中温热水出水阀d2供给用户中温水使用。高温水箱S1安装位置比中温水箱S2位置要高,两水箱之间是装有电磁单向阀d3的连接管道,热源温度不足时,高温水箱S1中热水通过连接管道补给中温水箱S2。

[0036] 冬季防结冻放空管道保护端装置包括:太阳能集热器装置中的放空管m1 - n1、太阳能集热器防结冻水温探头T1、太阳能集热器排气阀a3、高温水箱排气阀a4;PVT装置中的放空管m3 - n3、PVT集热器防结冻水温探头T2、PVT集热器排气阀e5和中温水箱排气阀e6。其连接方式为:太阳能集热器防结冻水温探头T1、PVT集热器防结冻水温探头T2分别装在太阳能集热器和PVT装置的热水出口处;太阳能集热器排气阀a3、PVT集热器排气阀e5装在装

置的最高端放空管上;高温水箱排气阀a4装在高温水箱S1的最上端;中温水箱排气阀e6装在中温水箱S2的最上端;放空管m1 - n1装在太阳能集热器的进口端与高温水箱S1之间;放空管m3 - n3装在PVT集热器的进口端与中温水箱S2之间。具体实施方式:冬季夜晚温度太低时,在太阳能集热器1不运行情况下,太阳能集热器防结冻水温探头T1探测到太阳能集热器1中水温小于等于0℃(可根据具体情况设定值)时,此时装置有冻结的危险,系统自动打开太阳能集热器排气阀a3、高温水箱排气阀a4,打开放空管道m1 - n1中的集热器电磁放空阀a2,太阳能集热器1中冷水通过重力作用流到高温水箱S1中。当太阳能PVT装置3夜晚不运行时,PVT集热器防结冻水温探头T2探测到PVT集热器3中的水温小于等于0℃时,此时系统也自动打开PVT集热器排气阀e5、中温水箱排气阀e6、热水阀二e4,并打开放空管道m3 - n3中的PVT集热器电磁放空阀e2,并关闭旁通管道m2 - n2中的旁通管电磁阀e3、热水阀一e1、热水出水阀e7,PVT集热器3中的冷水通过重力作用流到中温水箱S2中夜晚贮存,白天早晨由泵抽取开始加热循环。

[0037] 在本发明中,当连续阴雨天气时,或太阳能集热器防结冻水温探头T1探测管道水温太低时(小于等于10℃,可根据用户自己设定),不开启集热器水循环泵B1,关闭集热器出水阀a1,通过高温水箱S1中套管换热器11,由生物质炉2辅热的工质油加热高温水箱S1中的水。PVT集热系统,配有旁通管m2 - n2,当连续阴雨或低温天气时,PVT集热器防结冻水温探头T2探测管道水温太低时(小于等于10℃,可根据用户自己设定),关闭热水阀一e1和热水阀二e4,水路由旁通管m2 - n2旁通到烟气换热器8中加热。

[0038] 本装置在夏季运行时,太阳能集热器端放空管m1-n1上的集热器电磁放空阀a2关闭,太阳能集热器排气阀a3、高温水箱排气阀a4关闭,集热器出水阀a1开启,集热器水循环泵B1开启,太阳能集热器1给高温水箱S1加热。同时PVT集热器3同步开启,热水出水阀e7、PVT装置循环泵B2、热水阀一e1、热水阀二e4开启;PVT集热器电磁放空阀e2、旁通管电磁阀e3、PVT集热器排气阀e5和中温水箱排气阀e6关闭。PVT集热器3中水吸收光伏板多余的热量后,于中温水箱S2中储存。PVT集热器供电线路中直流电经逆变器、变压器、蓄电池等装置后,供给系统的各个泵提供动力,多余的电量用来生活用电。

[0039] 本发明可提供两种不同温度的生活热水,打开A通道的高温热水出水阀d1可提供高温生活热水50 - 70℃,高温生活热水可用来沐浴;打开B通道中的中温热水出水阀d2可提供低温生活热水30 - 50℃,冬季可用来洗手洗菜等需要低温热源の場合。当高温水箱S1中热水温度不足时,可开启生物质炉2进行辅热;当中温水箱S2水温不足时,用生物质炉2的烟气余热在烟道换热器8中加热中温水箱S2中热水;若需要更高温度的热水,此时也可间歇性的打开高温水箱S1中高温热水出水阀d1,提供温度在50 - 80℃之间的高温热水。高中温水箱水量低于某设定值时,水箱会自动补水。

[0040] 当夏季需要制冷时,溴化锂吸收式制冷装置由高温工质油提供热源,热源获取有三种模式。当高温水箱S1中的温度探测器探测到水温在70 - 90℃之间,水热量在套管换热器11中换热给工质油,生物质炉2不启动,此时开启热源阀一b1、热源阀四b4,热源阀二b2和热源阀三b3关闭;当高温水箱S1水温在50 - 70℃,水热量在套管换热器11中初加热工质油,生物质炉2开启辅热,此时开启热源阀一b1、热源阀四b4,热源阀二b2和热源阀三b3关闭;当高温水箱S1水温在50℃以下,工质油不经过套管换热器11换热,而直接在生物质炉2中加热,此时热源阀四b4、热源阀二b2开启,热源阀一b1和热源阀三b3关闭。溴化锂吸收式

制冷装置4中蒸发器中产生的冷水经冷冻水出水阀b6流至低温水箱S3,后由冷冻水循环泵B4提供冷冻水循环动力,经冷冻水回水阀b5流回溴化锂吸收式制冷装置4中蒸发器。在一定温度范围内,提供热源的油温温度越高,其制冷效率更高。其中套管换热器11夏季时不仅具有高温水箱S1中水向管道中工质油换热的功能,而且具有冬季管道中的工质油向高温水箱S1中的水换热的功能。

[0041] 当冬季需要供暖和生活热水时,此时溴化锂吸收式制冷装置是不启动的,此时热源阀四b4和热源阀二b2处于关闭状态,冷冻水出水阀b6、冷冻水回水阀b5、冷冻水循环泵B4处于关闭状态。当冬季连续阴雨天气时,高温水箱S1和低温水箱S2水温过低时(小于30℃),集热器水循环泵B1停止运行,集热器出水阀a1关闭,打开太阳能集热器排气阀a3、高温水箱排气阀a4和放空管道m1 - n1上面的集热器电磁放空阀a2,装置中的水通过重力作用流回高温水箱S1中。此时生物质炉2开始工作,热源阀三b3和热源阀一b1开启,热源循环泵B3开启运行,工质油在生物质炉2中加热后,在套管换热器中11中加热高温水箱S1的水。与此同时PVT装置系统中,PVT集热器3管道中水通过放空管道,经过放空管道m3 - n3上面的PVT集热器电磁放空阀e2通过自然重力作用流进中温水箱S2,此时打开系统装置中的PVT集热器排气阀e5、中温水箱排气阀e6,保持装置与外界压力平衡。关闭热水阀一e1和热水阀四e4,打开旁通管道m2 - n2上面的旁通管电磁阀e3、和热水出水阀e7及PVT装置循环泵B2,热水经过旁通管道,只在烟道换热器8中进行加热。

[0042] 溴化锂吸收式制冷装置4产生的冷水,储存于低温水箱S3中,水温在10 - 18℃之间。夏季供冷时,毛细管热水出水阀c6、毛细管热水回水阀c5一直处于关闭状态。夏季冷水由低温水箱S3提供,打开毛细管冷水出水阀c1,毛细管冷水回水阀c2,毛细管供水通断阀c4,毛细管循环泵B5,冷水流进毛细管辐射末端。经毛细管供冷换热过后的冷水如果辐射供冷供暖回水温度探头T3探测温度低于18℃,经毛细管旁通阀c3旁通到分水器5中,继续供给毛细管使用,从而更加节能。其中毛细管旁通阀c3为电动调节阀,开启的幅度大小可以调节,从而控制流进旁通管的流量。室内装有露点传感器,当露点传感器感应到冷辐射面快结露时,关闭毛细管的进水端毛细管冷水出水阀c1,停止冷水进入毛细管,使辐射表面温度升高后,再开启毛细管冷水出水阀c1进行循环,从而防止结露。同时室内也可以配有除湿机,当露点传感器感应到快要结露时,可开启除湿机进行部分的除湿。

[0043] 冬季中温水箱S2热水提供毛细管辐射末端热源,在辐射末端处,毛细管冷水出水阀c1、毛细管冷水回水阀c2处于关闭状态。打开毛细管热水出水阀c6、毛细管热水回水阀c5、毛细管供水通断阀c4,开启毛细管循环泵B5。热水通往分水器5后,经过毛细管辐射供暖后流回集水器6,辐射供冷供暖回水温度探头T3探测热水温度大于等于30℃时,此时通过毛细管旁通阀c3旁通回分水器5中,继续辐射供暖,从而更加节能。

[0044] 在本发明中,室内毛细管辐射供冷供热中,毛细管顶棚安装,地面安装,亦可墙面安装。在PVT装置中,发出的直流电经逆变器,变压器,蓄电池等,可为系统的泵提供电源,多余的电供用户使用。在本发明中,太阳能集热器侧可采用热管、复合抛物面集热器实现太阳能的集热。在本发明中,低温水箱,中温水箱,高温水箱,都具有保温功能,且有液位计、温度计、压力计,以及相应的补水处。

[0045] 本发明中所述具体实施案例仅为本发明的较佳实施案例而已,并非用来限定本发明的实施范围。即凡依本发明申请专利范围的内容所作的等效变化与修饰,都应作为本发

明的技术范畴。

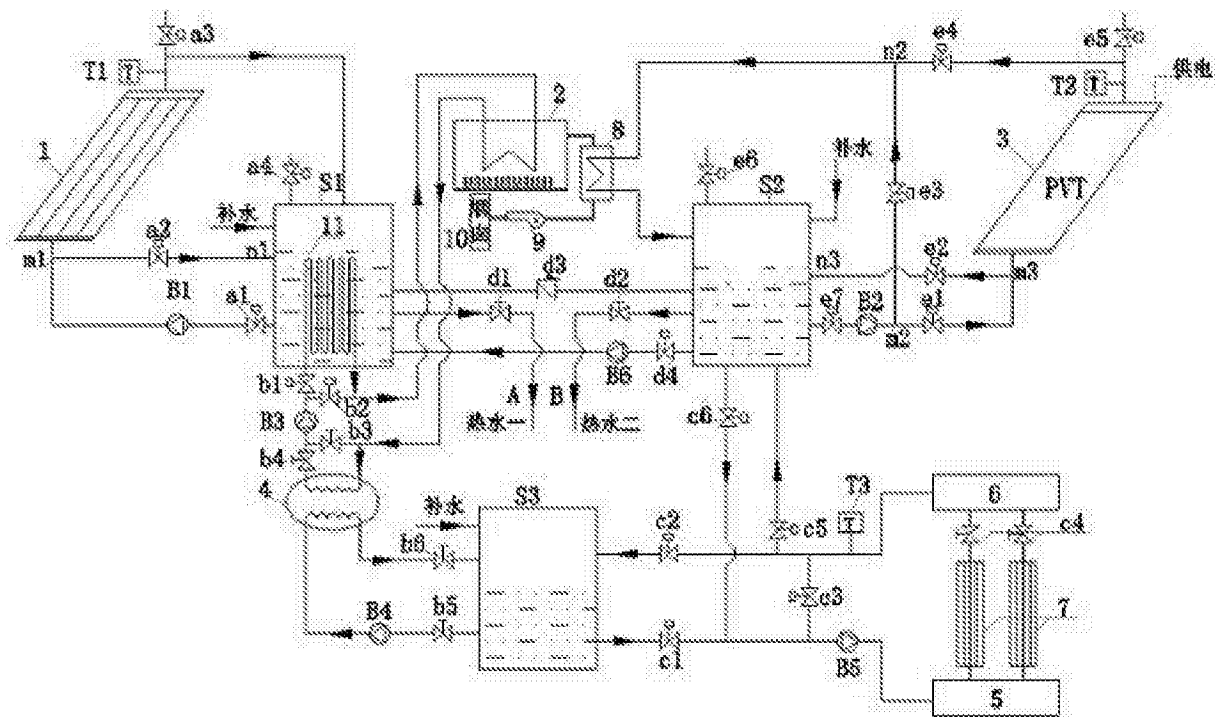


图1

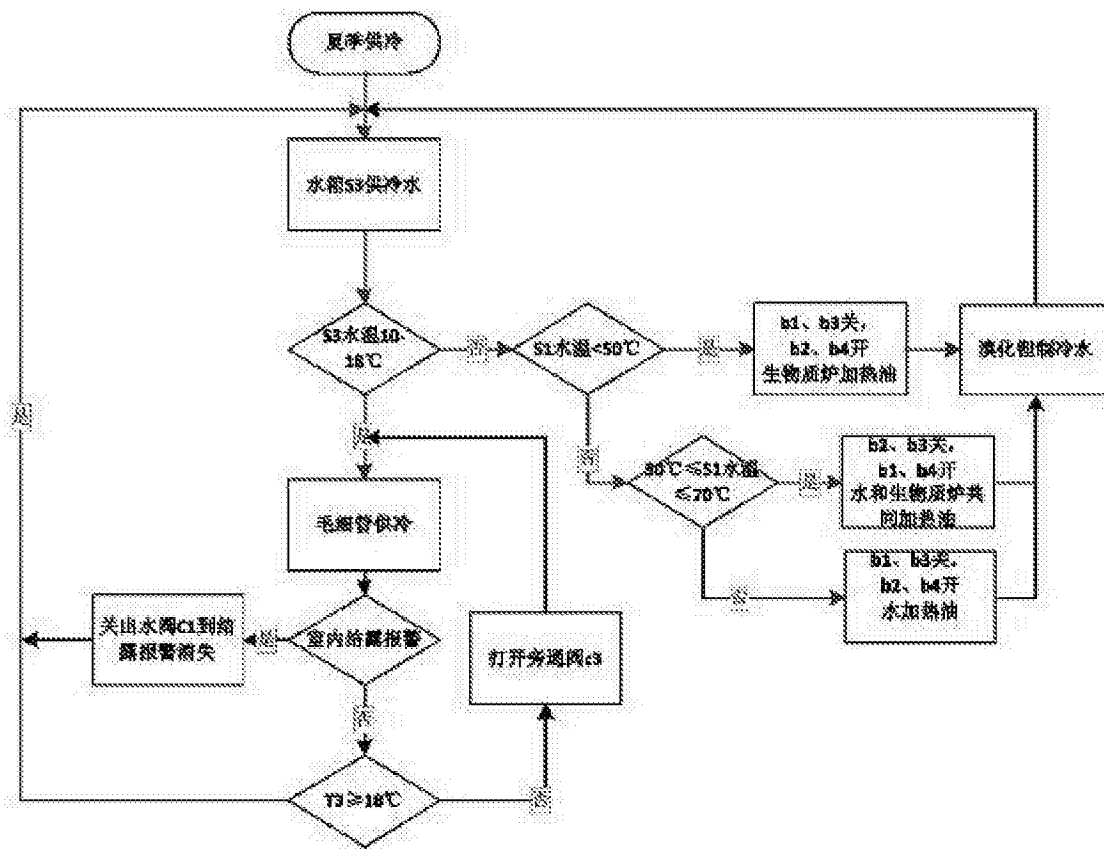


图2

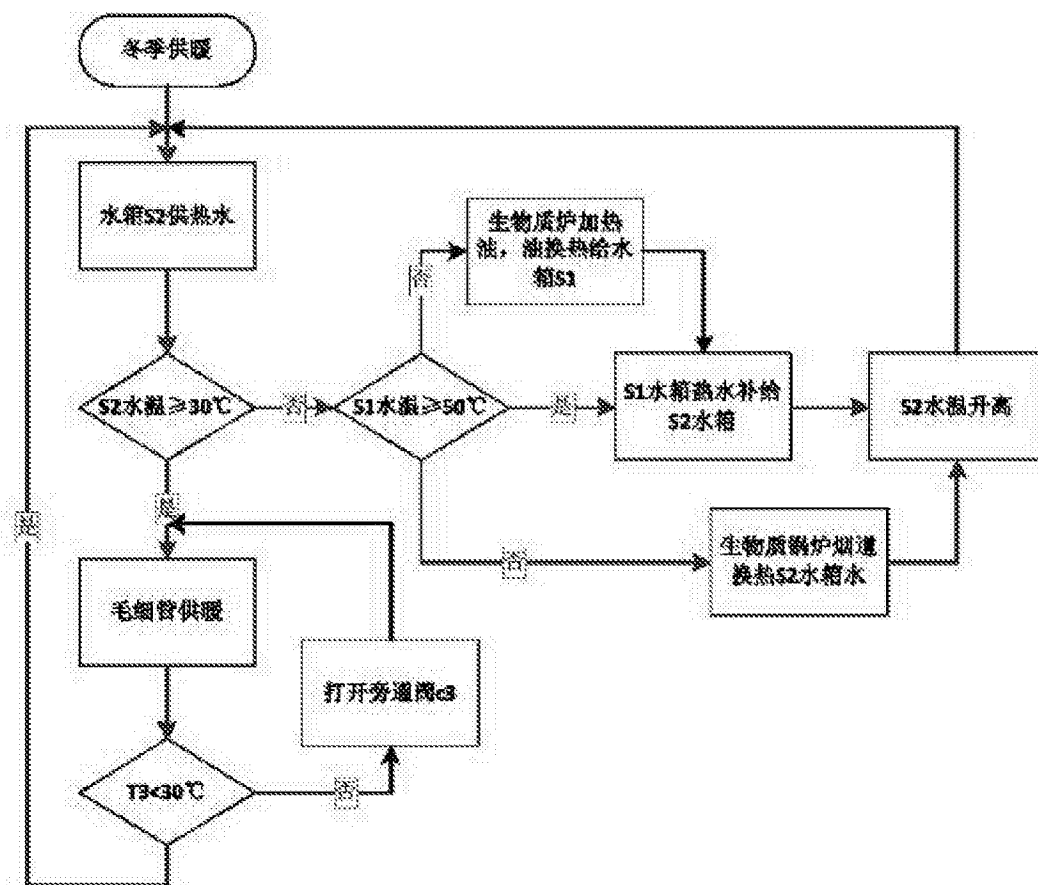


图3

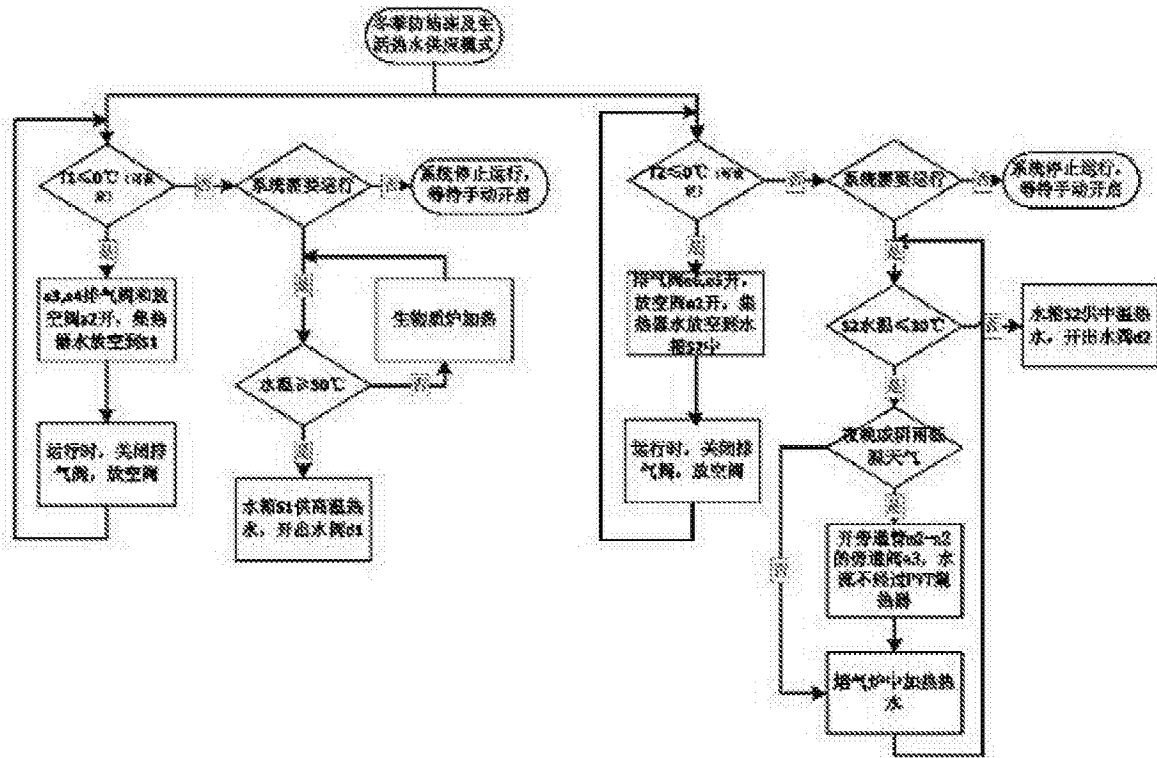


图4