



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110030765 A

(43)申请公布日 2019.07.19

(21)申请号 201910421380.9

F24S 20/40(2018.01)

(22)申请日 2019.05.21

(71)申请人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪大道2001号河南理工大学

(72)发明人 盛伟 方永强 李雪丽 裴阳
朱崎峰

(74)专利代理机构 郑州知一智业专利代理事务所(普通合伙) 41172

代理人 郜廷伟

(51)Int.Cl.

F25B 29/00(2006.01)

F26B 21/00(2006.01)

F25B 27/00(2006.01)

F24F 5/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种干燥供暖供冷复合系统

(57)摘要

本发明公开了一种干燥供暖供冷复合系统,包括制冷循环子系统、制热循环子系统、干燥子系统、供暖子系统、供热子系统、供冷子系统;所述制冷循环子系统包括压缩机、蒸发器、节流阀;所述制热循环子系统包括集热器、储热水池、热泵机组、冷凝器;制冷循环子系统与制热循环子系统共用总共换热器;本发明所述的复合系统,既可以实现利用太阳能集热器收集的太阳能和制冷机组冷凝器散发的热量作为热源,为用户提供干燥、供暖、供生活热水的目的;也可以实现同时为冷藏室冷间和生活房间供冷的目的,一机多用,是一种节约能源,节省成本,提高太阳能的利用率和制冷机组冷凝器散发热量的有效利用率的复合系统。

1. 一种干燥供暖供冷复合系统,其特征在于:包括制冷循环子系统、制热循环子系统、干燥子系统、供暖子系统、供热子系统、供冷子系统;所述制冷循环子系统包括压缩机、蒸发器、节流阀;所述制热循环子系统包括集热器、储热水池、热泵机组、冷凝器;制冷循环子系统与制热循环子系统共用总共换热器;

所述压缩机、总共换热器、节流阀、蒸发器循环连通,所述压缩机压缩成的高温高压制冷剂蒸气通过总共换热器换热冷凝成高温高压制冷剂液体,高温高压制冷剂液体进入节流阀经节流阀节流降压成低温低压制冷剂氨液体,低温低压制冷剂氨液体进入蒸发器吸热后成为低温低压制冷剂氨蒸气,低温低压制冷剂氨蒸气回到压缩机,被压缩成高温高压制冷剂氨蒸气,完成制冷循环,蒸发器的另一回路与供冷子系统连通为供冷子系统供冷;

所述集热器与储热水池连通,集热并将热能通过传热介质水储存在储热水池中;储热水池与水源热泵机组连通循环换热;所述储热水池和水源热泵机组的热水出水端与干燥子系统、供暖子系统、供热子系统分别相连通,为干燥子系统、供暖子系统、供热子系统供热,所述干燥子系统、供暖子系统、供热子系统的回水端一路连接水源热泵机组重新换热形成高温热水,一路通过冷凝器降温成低温冷却水,降温成低温冷却水通过热器换热后形成高温热水,回入到储热水池中。

2. 根据权利要求1所述的干燥供暖供冷复合系统,其特征在于:所述供冷子系统包括冷风机或/和供冷风机盘管,所述风机或/和供冷风机盘管与蒸发器连接成供冷循环回路,为冷藏室或生活房间提供冷量;所述供热子系统包括生活水箱;所述生活水箱中设置有蛇形管;所述供暖子系统包括地暖P;所述干燥子系统包括若干个分换热器和若干个供热风机盘管,所述供热风机盘管与分换热器闭环循环连接,若干个所述分换热器口串连或并连。

3. 根据权利要求2所述的干燥供暖供冷复合系统,其特征在于:所述压缩机与分共换热器间设置有集油器以分离收集高温高压制冷剂氨蒸气中携带的润滑油滴并将收集的润滑油滴回油给压缩机。

4. 根据权利要求3所述的干燥供暖供冷复合系统,其特征在于:所述集热器与储热水池的供热管路上、储热水池的高温热水水管路上、储热水池与水源热泵机组的低温热水连接管路上、蒸发器的低温冷冻液出液管路上、水源热泵机组的高温热水水管路上、生活水箱的生活热水水管路上设置有循环泵。

5. 根据权利要求4所述的干燥供暖供冷复合系统,其特征在于:集油器与压缩机的回油管路上、冷风机或/和供冷风机盘管与蒸发器的连接管路上、储热水池和水源热泵机组的热水出水端、冷凝器的进水端、分换热器与供热风机盘管的连通管路上设置有截止阀。

6. 根据权利要求5所述的干燥供暖供冷复合系统,其特征在于:所述水源热泵机组与储热水池的循环回路上、水源热泵机组的出水端和回水端设置有安全阀;所述储热水池的高温热水水管路上、供热风机盘管的热水进水端设置有电磁阀。

7. 根据权利要求6所述的干燥供暖供冷复合系统,其特征在于:所述储热水池的高温热水水管路上、储热水池与集热器的连通管路上、储热水池与水源热泵机组的低温热水连接管路上、生活水箱上设置有温控装置。

8. 根据权利要求7所述的干燥供暖供冷复合系统,其特征在于:所述总换热器、分换热器为板式换热器,所述冷凝器为蒸发式冷凝器;所述集热器为太阳能集热器。

9. 根据权利要求8所述的干燥供暖供冷复合系统,其特征在于:所述的制冷循环子系统

中的制冷剂采用氨；供冷子系统中的载冷剂采用低温冷冻液；制热循环子系统、干燥子系统、供暖子系统、供热子系统内的传热介质采用水。

一种干燥供暖供冷复合系统

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷、水源热泵和太阳能集热器相结合边缘技术领域,具体涉及一种干燥供暖供冷复合系统。

背景技术

[0002] 单级蒸气压缩式制冷系统主要由四大部件构成,分别是蒸发器、压缩机、冷凝器、膨胀阀。制冷剂蒸气在每次制冷循环中仅被压缩机压缩一次,称为单级蒸气压缩。制冷循环中,制冷剂主要经历四个过程:压缩过程、冷凝过程、节流过程和蒸发过程。在压缩过程中,低温低压的制冷剂蒸气被压缩成高温高压的制冷剂蒸气;在冷凝过程中,高温高压的制冷剂蒸气被冷凝成高温高压的制冷剂液体;在节流过程中,高温高压的制冷剂液体被节流降压成低温低压的制冷剂液体;在蒸发过程中,低温低压的制冷剂液体被蒸发成低温低压的制冷剂蒸气,至此完成一个制冷循环。在蒸发过程中,制冷剂在蒸发器里发生相变,由液态变成气态,蒸发吸热,制造冷量;在冷凝过程中,制冷剂在冷凝器里发生相变,由气态变成液态,释放热量。但制冷剂在冷凝器中释放的热量常常被忽视掉利用价值,导致热量没有被有效利用。

[0003] 太阳能,是一种清洁可再生能源。太阳能集热器能够收集利用太阳能,提高太阳能的利用率,可以有效节约能源,减少能源压力 and 环境污染等问题。

[0004] 水源热泵技术,是一种可以利用地球表面浅层水源所储藏的太阳能资源作为冷热源,进行转换的高效节能空调技术。

[0005] 水源热泵技术的工作原理:输入少量高品位能源(如电能),通过水源热泵机组,实现低温位热能向高温位热能转移。水体分别作为冬季热泵供暖的热源和夏季空调的冷源。即在夏季,由于水源温度低于室内温度,所以可以高效地带走热量,将建筑物中的热量“取”出来,释放到水体中去,以达到给建筑物室内制冷的目的;在冬季,水源温度高于室内温度,通过水源热泵机组,从水源中“提取”热能,送到建筑物中采暖。

发明内容

[0006] 针对上述现有技术的缺陷,本发明提供一种节能、环保、高效、节约成本的干燥供暖供冷复合系统,将蒸汽压缩式制冷机组、水源热泵机组、太阳能集热器结合起来,既可以实现利用太阳能集热器收集的太阳能和制冷机组冷凝器散发的热量作为热源,为用户提供干燥、供暖、供生活热水的目的,也可以实现同时为冷藏室冷间和生活房间供冷的目的,一机多用。提高太阳能的利用率和制冷机组冷凝器散发热量的有效利用率,节约能源,节省成本。

[0007] 为实现上述目的,本发明所采取的技术方案是:

[0008] 一种干燥供暖供冷复合系统,包括制冷循环子系统、制热循环子系统、干燥子系统、供暖子系统、供热子系统、供冷子系统;所述制冷循环子系统包括压缩机、蒸发器、节流阀;所述制热循环子系统包括集热器、储热水池、热泵机组、冷凝器;制冷循环子系统与制热

循环子系统共用总共换热器；

[0009] 所述压缩机、总共换热器、节流阀、蒸发器循环连通，所述压缩机压缩成的高温高压制冷剂蒸气通过总共换热器换热冷凝成高温高压制冷剂液体，高温高压制冷剂液体进入节流阀经节流阀节流降压成低温低压制冷剂氨液体，低温低压制冷剂氨液体进入蒸发器吸热后成为低温低压制冷剂氨蒸气，低温低压制冷剂氨蒸气回到压缩机，被压缩成高温高压制冷剂氨蒸气，完成制冷循环，蒸发器的另一回路为供冷子系统连通为供冷子系统供冷；

[0010] 所述集热器与储热水池连通，集热并将热能通过传热介质水储存在储热水池中；储热水池与水源热泵机组连通循环换热；所述储热水池和水源热泵机组的热水出水端与干燥子系统、供暖子系统、供热子系统分别相连接，为干燥子系统、供暖子系统、供热子系统供热，所述干燥子系统、供暖子系统、供热子系统的回水端一路连接水源热泵机组重新换热形成高温热水，一路通过冷凝器降温成低温冷却水，降温成低温冷却水通过换热器换热后形成高温热水，回入到储热水池中。

[0011] 作为对上述技术方案的改进，所述供冷子系统包括冷风机或/和供冷风机盘管，所述风机或/和供冷风机盘管与蒸发器连接成供冷循环回路，为冷藏室或生活房间提供冷量；所述供热子系统包括生活水箱；所述生活水箱中设置有蛇形管；所述供暖子系统包括地暖P；所述干燥子系统包括若干个分换热器和若干个供热风机盘管，所述供热风机盘管与分换热器闭环循环连接，若干个所述分换热器口串连或并连。

[0012] 作为对上述技术方案的改进，所述压缩机与分共换热器间设置有集油器以分离收集高温高压制冷剂氨蒸气中携带的润滑油滴并将收集的润滑油滴回油给压缩机。

[0013] 作为对上述技术方案的改进，所述集热器与储热水池的供热管路上、储热水池的高温热水出水管路上、储热水池与水源热泵机组的低温热水连接管路上、蒸发器的低温冷冻液出液管路上、水源热泵机组的高温热水出水管路上、生活水箱的生活热水出水管路上设置有循环泵。

[0014] 作为对上述技术方案的改进，集油器与压缩机的回油管路上、冷风机或/和供冷风机盘管与蒸发器的连接管路上、储热水池和水源热泵机组的热水出水端、冷凝器的进水端、分换热器与供热风机盘管的连通管路上设置有截止阀。

[0015] 作为对上述技术方案的改进，所述水源热泵机组与储热水池的循环回路上、水源热泵机组的出水端和回水端设置有安全阀；所述储热水池的高温热水出水管路上、供热风机盘管的热水进水端设置有电磁阀。

[0016] 作为对上述技术方案的改进，所述储热水池的高温热水出水管路上、储热水池与集热器的连通管路上、储热水池与水源热泵机组的低温热水连接管路上、生活水箱上设置有温控装置。

[0017] 作为对上述技术方案的改进，所述总换热器、分换热器为板式换热器，所述冷凝器为蒸发式冷凝器；所述集热器为太阳能集热器。

[0018] 与现有技术相比，本发明所取得的有益效果是：

[0019] 本发明的干燥供暖供冷复合系统，实现利用太阳能集热器收集的太阳能和制冷机组冷凝器散发的热量作为热源，为用户提供干燥、供暖、供生活热水，具有如下优点：1、提取储热水池中的低温热能，提高能量利用率的优点；2、可以最大程度地利用太阳能和回收制冷循环子系统中冷却水含有的热能，节约能源，降低运行成本；3、同时为冷藏室冷间和

生活房间供冷4、一机多用,节约能源,节省成本,提高太阳能的利用率和制冷机组冷凝器散发热量的有效利用率。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本发明的系统原理示意图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0023] 本发明所述的干燥供暖供冷复合系统,包括制冷循环子系统、制热循环子系统、干燥子系统、供暖子系统、供热子系统、供冷子系统。制冷循环子系统的主要设备包括:压缩机、集油器、板式换热器(总换热器)、膨胀阀、蒸发器;制热循环子系统的主要设备包括:太阳能集热器、储热水池、水源热泵机组、循环泵、板式换热器(分换热器)、温控装置、蒸发式冷凝器;供暖子系统的主要设备包括:地暖;供热子系统的主要设备包括:蛇形管、生活水箱;供冷子系统的主要设备包括:冷风机、风机盘管、循环泵。

[0024] 制冷循环子系统、制热循环子系统、干燥子系统、供暖子系统、供热子系统、供冷子系统的主要设备各自通过特定管道和阀门连接;制冷循环子系统与供冷循环子系统通过蒸发器联系起来;制热循环子系统与干燥子系统通过板式换热器联系起来;制热循环子系统与供暖子系统通过地暖联系起来;制热循环子系统与供热子系统通过蛇形管联系起来。制冷循环子系统、干燥子系统、供暖子系统、供热子系统、供冷子系统的主要设备各自通过特定管道和阀门连接;制冷循环子系统与供冷循环子系统通过蒸发器联系起来;制热循环子系统与干燥子系统通过板式换热器联系起来;制热循环子系统与供暖子系统通过地暖联系起来;制热循环子系统与供热子系统通过蛇形管联系起来。制冷循环子系统、干燥子系统、供暖子系统、供热子系统、供冷子系统的主要设备各自通过特定管道和阀门连接;制冷循环子系统与供冷循环子系统通过蒸发器联系起来;制热循环子系统与干燥子系统通过板式换热器联系起来;制热循环子系统与供暖子系统通过地暖联系起来;制热循环子系统与供热子系统通过蛇形管联系起来。

[0025] 图1是本发明的系统原理示意图。如图1所示:制冷循环子系统为:5-4-13-13'-7-5;制热循环子系统为:2-1-2、17-16-17、21-18-18'-24-28-20-21、21-18-18'-24-28-29-14-3-15-21、21-22-25-28-20-21、21-22-25-28-29-14-3-15-21、21-23-26-27-28-20-21、21-23-26-27-28-29-14-3-15-21;

[0026] 干燥子系统为:31-30-31、33-32-33;供暖子系统为:22-25-28-20-21-22、22-25-28-29-14-3-15-21-22;供冷子系统为:12-9-8-12、11-10-8-11;供热子系统为:18-18'-24-28-20-21-18、18-18'-24-28-29-14-3-15-21-18。

[0027] 实际应用中,制冷循环子系统中低温低压制冷剂氨蒸气经管道7进入压缩机C,在压缩机C中压缩成高温高压制冷剂氨蒸气;高温高压制冷剂氨蒸气经管道5,进入集油器B,分离收集高温高压制冷剂氨蒸气中携带的润滑油滴;之后高温高压制冷剂氨蒸气依次经过管道4、板式换热器L(总换热器),在板式换热器L(总换热器)中发生换热,冷凝成高温高压制冷剂氨液体;高温高压制冷剂氨液体依次通过管道13、节流阀H,节流降压成低温低压制

冷剂氨液体;低温低压制冷剂氨液体,通过管道13'进入蒸发器M,蒸发吸热,成为低温低压制冷剂氨蒸气;低温低压制冷剂氨蒸气经管道7,进入压缩机C,被压缩成高温高压制冷剂氨蒸气,完成一个制冷循环。

[0028] 实际应用中,供冷子系统载冷剂低温冷冻液,在蒸发器M中与制冷循环子系统中低温低压制冷剂氨发生热交换,获得冷量;低温冷冻液依次通过截止阀F3、管道12、冷风机D,对冷藏室冷间供冷,之后经过管道9、管道8、循环泵G4,回到蒸发器M,与制冷循环子系统中低温低压制冷剂氨发生热交换,获得冷量。至此,对冷藏室冷间完成一个供冷循环;低温冷冻液依次通过截止阀F4、管道11、风机盘管E,对生活房间供冷,之后经过管道10、管道8、循环泵G4,回到蒸发器M,与制冷循环子系统中低温低压制冷剂氨发生热交换,获得冷量。至此,对生活房间完成一个供冷循环。

[0029] 本发明采用载冷剂低温冷冻液间接供冷,具有灵活调节分配制冷循环子系统制造的冷量,实现对冷藏室冷间和生活房间供冷同时供冷的优点。

[0030] 实际应用中,制热循环子系统中的太阳能集热器A将吸收的太阳能热能通过传热介质水,经过管道2、循环泵G1,输送到储热水池K中储存起来;当温控装置T1检测到储热水池K中水温大于等于90℃时,循环泵G1和太阳能集热器A停止运行。同时,制冷循环子系统中的冷却水对板式换热器L(总换热器)降温后,形成高温冷却水,经过管道3进入储热水池K中储存起来。

[0031] 本发明采用太阳能集热器收集利用可再生能源太阳能,并且回收利用制冷循环子系统中板式换热器L(总换热器)释放的热量,具有节约资源,提高能量利用率,降低运行成本低的优点。

[0032] 实际应用中,温控装置T1开启时间段设置为白天(因为白天有太阳,可以利用太阳能;夜晚无太阳,开启T1,太阳能集热器A与储热水池K之间的循环换热,会增加热损失,浪费热量),夜晚停止开启。当温控装置T1在白天检测到储热水池K中的水温小于90℃时,循环水泵G1开始运行,太阳能集热器A开始对储热水池中的水进行加热;当温控装置T1在白天检测到储热水池K中的水温大于或等于90℃时,循环水泵G1停止运行,太阳能集热器A停止对储热水池中的水进行加热。

[0033] 实际应用中,当温控装置T3检测到储热水池K中的水温大于或等于60℃时,循环泵G2启动运行,电磁阀I1开启,储热水池K中的高温热水依次经过温控装置T3、循环泵G2、电磁阀I1、管道15、截止阀F5,分别对生活水箱、地暖、干燥室供热。通过截止阀F5的高温热水依次经过管道18、电磁阀I2,蛇形管O',在生活水箱O中与生活用水发生换热,形成生活热水,之后经过管道24,进入管道28;生活水箱O中的生活热水经过管道19、循环泵G6为用户提供生活热水;通过截止阀F5的高温热水经管道22,进入室内地暖P,为用户供暖,之后经过管道25,进入管道28;通过截止阀F5的高温热水依次经过管道23、板式换热器R1(分换热器)、管道26、板式换热器R2(分换热器),在板式换热器R1(分换热器)、板式换热器R2(分换热器)中发生换热,之后经过管道27,进入管道28;管道28中的热水经过管道29、截止阀F6,进入蒸发式冷凝器Q,降温成低温冷却水,经管道14,进入板式换热器L(总换热器),对制冷循环子系统中的高温高压制冷剂氨蒸气降温,发生热交换,形成高温热水,经过管道3进入储热水池K,完成一个供热循环。

[0034] 本发明的制热循环子系统,采用闭式循环,从截止阀F5出来的高温热水,经过一系

列换热,进入管道28,经过蒸发式冷凝器Q降温,可做制冷循环子系统的冷却水使用,冷却板式换热器L(总换热器),之后经过管道3输送回到储热水池K,具有节约水资源的优点。

[0035] 实际应用中,干燥子系统中,管道中的传热介质水在板式换热器R1(分换热器)、板式换热器R2(分换热器)中与供热循环中的高温热水发生热交换,吸收热量,形成高温热水。干燥子系统中,从板式换热器R1(分换热器)中出来的高温热水,经过截止阀F7、管道30,进入风机盘管S1,对干燥室1进行供热干燥,之后依次经过管道31、循环泵G7,进入板式换热器R1(分换热器)换热,完成一个循环;另一个干燥子系统中,从板式换热器R2(分换热器)中出来的高温热水,经过截止阀F8、管道32,进入风机盘管S2,对干燥室2进行供热干燥,之后依次经过管道33、循环泵G8,进入板式换热器R2(分换热器)换热,完成一个循环。

[0036] 本发明中的干燥子系统采用多次换热,梯级利用热能的方式,通过板式换热器R1(分换热器)、板式换热器R2(分换热器),对从管道23过来的高温热水依次换热,具有梯级利用热能,提高热量利用率的优点。

[0037] 实际应用中,当温控装置T3检测到储热水池K中的水温小于60℃时,循环泵G2停止运行,电磁阀I1关闭;当温控装置T2检测到储热水池K中的水温小于60℃时,循环泵G3、循环泵G5开启运行,水源热泵机组N开启运行;储热水池K中的低温热水,依次经过温控装置T2、循环泵G3、安全阀J2,进入水源热泵机组N,发生热交换,失去热量,之后经过安全阀J1、管道17回到储热水池K,完成一个换热循环;从管道20过来的低温热水,经过安全阀J3,进入水源热泵机组N,发生热交换,获得热量,形成高温热水,之后依次经过安全阀J4、循环泵G5、管道21、截止阀F5;通过截止阀F5的高温热水分别对生活水箱、地暖、干燥室供热。通过截止阀F5的高温热水依次经过管道18、电磁阀I2,蛇形管O',在生活水箱O中与生活用水发生换热,形成生活热水,之后经过管道24,进入管道28;生活水箱O中的生活热水经过管道19、循环泵G6为用户提供生活热水;通过截止阀F5的高温热水经管道22,进入室内地暖P,为用户供暖,之后经过管道25,进入管道28;通过截止阀F5的高温热水依次经过管道23、板式换热器R1(分换热器)、管道26、板式换热器R2(分换热器),在板式换热器R1(分换热器)、板式换热器R2(分换热器)中发生换热,之后经过管道27,进入管道28。管道28中的热水分成两路,一路经过管道29、截止阀F6,进入蒸发式冷凝器Q,降温成低温冷却水,经管道14,进入板式换热器L(总换热器),对制冷循环子系统的高温高压制冷剂氨蒸气降温,发生热交换,形成高温热水,经过管道3进入储热水池K;另一路经过管道20、安全阀J3,进入水源热泵机组N,发生换热,获得热量,形成高温热水,之后依次经过安全阀J4、循环泵G5、管道21、截止阀F5,通过截止阀F5的高温热水分别对生活水箱、地暖、干燥室供热。至此,完成一个供热循环。

[0038] 本发明采用水源热泵机组供热,具有提取储热水池中的低温热能,提高能量利用率的优点;具有可以最大程度地利用太阳能和回收制冷循环子系统中冷却水含有的热能,节约能源,降低运行成本的优点。

[0039] 本发明通过技术方案,具有实现利用太阳能集热器收集的太阳能和制冷机组冷凝器(板式换热器L)散发的热量作为热源,为用户提供干燥、供暖、供生活热水的优点;具有实现同时为冷藏室冷间和生活房间供冷的优点;具有一机多用,节约能源,节省成本,提高太阳能的利用率和制冷机组冷凝器(板式换热器L)散发热量的有效利用率的优点。

[0040] 实际应用中,采用的管道均具有良好的耐温性、耐压性,以及对制冷剂氨的抗腐蚀性。

[0041] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

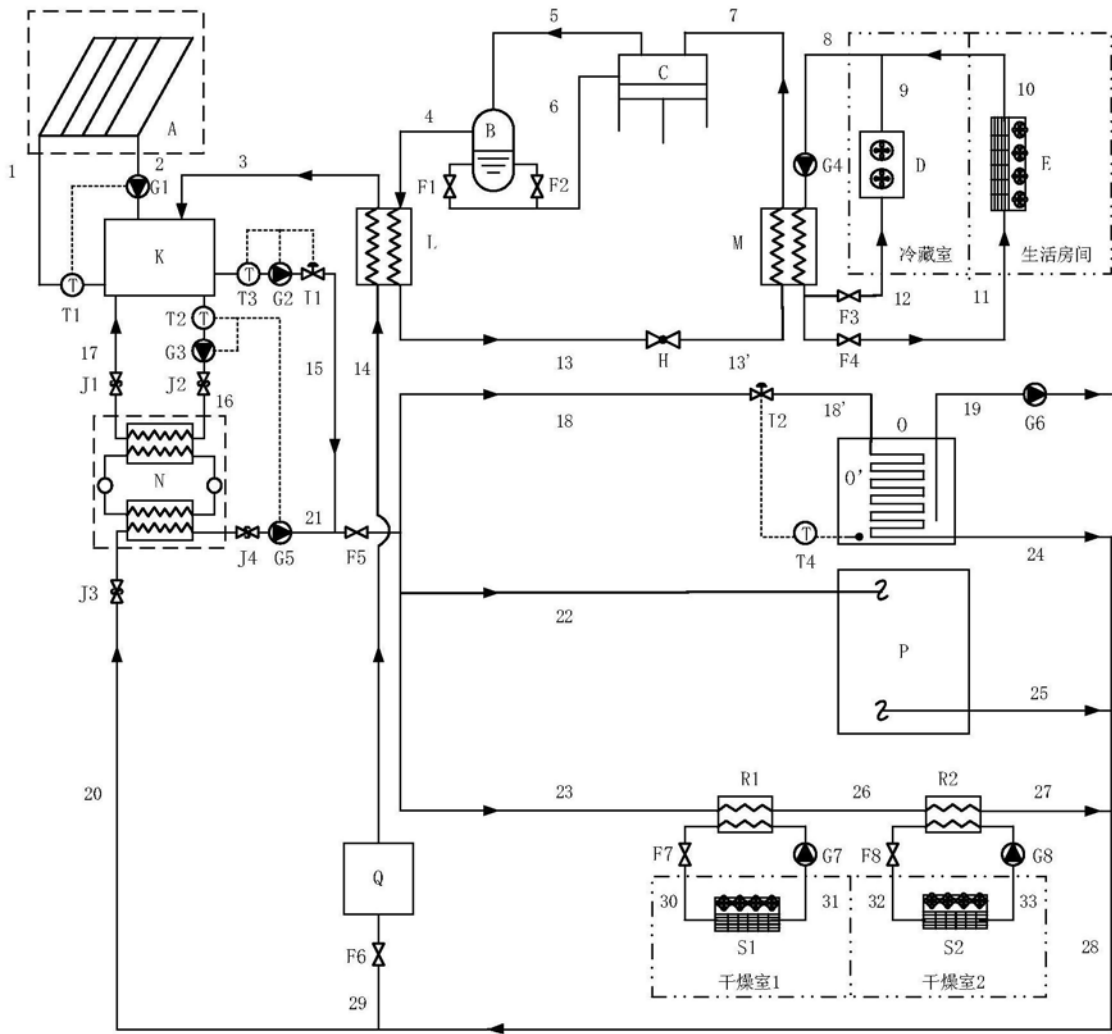


图1