

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24F 12/00 (2006.01)

F25B 30/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720091301.5

[45] 授权公告日 2008年7月2日

[11] 授权公告号 CN 201081367Y

[22] 申请日 2007.8.1

[21] 申请号 200720091301.5

[73] 专利权人 中原工学院

地址 450007 河南省郑州市中原西路41号

[72] 发明人 周光辉 董秀洁 张震

[74] 专利代理机构 郑州中民专利代理有限公司

代理人 郭中民

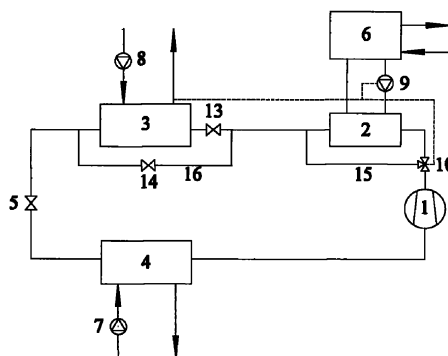
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[54] 实用新型名称

热回收型地源热泵装置

[57] 摘要

一种热回收型地源热泵装置，该热泵装置包括设置在蒸发器4与冷凝器3连接管路间的压缩机1，以及设置在冷凝器3与蒸发器4连接管路间的节流阀5，其特征在于：所述压缩机1的出口通过旁通阀、并联设置的旁通式热回收器2和旁通管15与冷凝器3连接。由于本实用新型在压缩机出口与冷凝器之间串接了以并联方式设置的旁通式热回收器和旁通管，用于调节通过旁通式热回收器的制冷工质流量，既可实现热回收量的调节，又可实现生活热水与冷却水各自的独立循环，一方面可以在保证所需制热、制冷量的条件下回收系统余热制取生活热水，减少冷凝器的冷凝热排放量；另一方面可以保持系统冷凝温度和冷凝压力的稳定，从而保证压缩机运行工况的稳定。



1、一种热回收型地源热泵装置，该热泵装置包括设置在蒸发器(4)与冷凝器(3)连接管路间的压缩机(1)，以及设置在冷凝器(3)与蒸发器(4)连接管路间的节流阀(5)，其特征在于：所述压缩机(1)的出口通过旁通阀、并联设置的旁通式热回收器(2)和旁通管(15)与冷凝器(3)连接。

2、根据权利要求 1 所述的热回收型地源热泵装置，其特征在于：所述压缩机(1)的冷媒蒸汽出口端通过三通阀分别与并联设置的旁通式热回收器(2)、旁通管(15)连接，旁通式热回收器(2)和旁通管(15)的出口端经冷媒管接冷凝器(3)的入口端；旁通式热回收器(2)的热回收循环管路通过循环泵与热水箱(6)连接；冷凝器(3)的出口端经冷媒管接入节流阀(5)的入口端，且冷凝器(3)并联一旁通管(16)，在冷凝器(3)的入口端及并联的旁通管(16)上分别设置有阀门(13)、(14)，节流阀(5)的出口端经冷媒管接蒸发器(4)的入口端，蒸发器(4)的出口端经冷媒管接压缩机(1)的冷媒蒸汽入口端。

3、根据权利要求 2 所述的热回收型地源热泵装置，其特征在于：所述压缩机(1)的冷媒蒸汽出口端通过并联设置的两个两通式旁通阀分别与并联设置的旁通式热回收器(2)、旁通管连接，旁通式热回收器(2)和旁通管(15)的出口端经冷媒管接冷凝器(3)的入口端。

热回收型地源热泵装置

技术领域

本发明属空调热回收技术领域，具体说是涉及一种热回收型地源热泵装置，该热泵可在实现稳定制冷、制热量及运行工况的同时，充分回收余热制取生活热水。

背景技术

目前，热泵空调器作为一种回收和利用低位热能的有效手段之一，既可以在夏季制冷，又可以在冬季制热，同时还具有高效、节能、环保等优点，所以在暖通空调工程中的应用日益增多。在诸多热泵空调器种类中，地源热泵的能效比较高，但是，正如其它种类空调器一样，目前地源热泵使用过程中释放的大量冷凝热量（约为制冷量的1.15~1.3倍）通常直接排向冷凝器中的冷却介质而未加利用，这样既造成巨大的能源浪费，又加剧了地球的温室效应。另一方面，由于人们生活习惯的改变和对清洁卫生要求的提高，对生活热水的供应需求不断增加，目前，国内的生活热水供应大部分是由电热水器，燃气热水器和燃油锅炉等提供，能源利用低，且进一步加剧了环境污染。若对热泵空调系统余热进行回收，制取生活热水，对于空调系统的节能和保护环境将具有十分重要的意义。而现有的热泵空调冷凝热回收技术是将需加热的热水代替冷却介质直接通入冷凝器并反复循环提高水温，造成了冷凝压力和压缩机排气温度不断升高，严重影响热泵机组的稳定运行，同时影响系统冬季的供热量，既增加了压缩机的能耗，又减少了压缩机的寿命。专利200410047107公开了一种水源热泵空调热回收系统，但该系统只回收了系统制冷运行时的冷凝热量，而热泵系统往往在满足冷负荷的前提下，系统制热量均大于热负荷，制热运行时有更多的余热需要回收，专利200510026975公开了一种热回收型水源热泵，在制冷、制热工况下均对余热进行了回收，但是该系统是对系统冷凝水中的热量间接进行回收，而非直接回收，热回收量较小，回收效率低。

发明内容

本发明的目的正是针对上述现有技术中所存在的不足之处而提供一种带旁通式热回收装置的热回收型地源热泵装置。

本发明的目的可通过下述技术措施来实现：

本发明的热回收型地源热泵装置包括设置在蒸发器与冷凝器连接管路间的压缩机，以及设置在冷凝器与蒸发器连接管路间的节流阀；所述压缩机的出口通过旁通阀、并联设置的旁通式热回收器和旁通管与冷凝器连接。

更具体说，所述压缩机的冷媒蒸汽出口端通过三通阀分别与并联设置的旁通式热回收器、旁通管连接，旁通式热回收器和旁通管的出口端经冷媒管接冷凝器的入口端；旁通式热回收器的热回收循环管路通过循环泵与热水箱连接；冷凝器的出口端经冷媒管接入节流阀的入口端，且冷凝器并联一旁通管，在冷凝器的入口端及并联的旁通管上分别设置有阀门，节流阀的出口端经冷媒管接蒸发器的入口端，蒸发器的出口端经冷媒管接压缩机的冷媒蒸汽入口端。

本发明中所述压缩机与旁通式热回收器、旁通管也可采用下述连接方式来实现，即所述压缩机的冷媒蒸汽出口端通过并联设置的两个两通式旁通阀分别与并联设置的旁通式热回收器、旁通管连接，旁通式热回收器和旁通管的出口端经冷媒管接冷凝器的入口端。

由于本发明在压缩机出口与冷凝器之间串接了以并联方式设置的旁通式热回收器和旁通管，用于调节通过旁通式热回收器的制冷工质流量，即可实现热回收量的调节，又可实现生活热水与冷却水各自的独立循环，一方面可以在保证所需制热、制冷量的条件下回收系统余热制取生活热水，减少冷凝器的冷凝热排放量；另一方面可以保持系统冷凝温度和冷凝压力的稳定，从而保证压缩机运行工况的稳定。

附图说明

图 1 为采用三通阀的热回收型地源热泵装置原理结构图。

图 2 为采用两个两通式旁通阀的热回收型地源热泵装置原理结构图。

图中序号：1 压缩机，2 旁通式热回收器，3 冷凝器，4 蒸发器，5 节流阀，6 热水箱，7 地热源水泵，8 冷凝器水泵，9 热水箱水泵，10 三通式旁通阀，11、12 两通式旁通阀，13 设置在冷凝器入口端的阀门，14 设置在与冷凝器并联设置的冷媒管间的阀门，旁通管 15，冷凝器旁通管 16。

具体实施方式

本发明以下将结合实施例（附图）作进一步描述：

实施例 1

如图 1 所示，本发明的热回收型地源热泵装置中的压缩机 1 的冷媒蒸汽出口端通过三阀分别与并联设置的旁通式热回收器 2、旁通管 15 连接，旁通式热回收器 2 和旁通管 15 的出口端经冷媒管接冷凝器 3 的入口端；旁通式热回收器 2 的热回收循环管路通过循环泵与热水箱 6 连接；冷凝器 3 的出口端经冷媒管接入节流阀 5 的入口端，且冷凝器 3 并联一旁通管 16，在冷凝器 3 的入口端及并联的旁通管 16 上分别设置有阀门 13、14，节流阀 5 的出口端经冷媒管接蒸发器 4 的入口端，蒸发器 4 的出口端经冷媒管接压缩机 1 的冷媒蒸汽入口端。

实施例 2

如图 2 所示，本实施例与实施例 1 的不同之处主要在：热泵装置中的压缩机 1 的冷媒蒸汽出口端通过并联设置的两个阀门 13、14 分别与并联设置的旁通式热回收器 2、旁通管 15 连接，旁通式热回收器 2 和旁通管 15 经冷媒管接冷凝器 3 的入口端。

本发明中所述的压缩机 1 可采用定频或变频压缩机。

本发明的热回收型地源热泵装置主要是利用地球表面或浅层水源（如地下水、河流和湖泊及海水），或者是人工再生水源（工业废水、地热尾水等）的低温低位热能资源，采用热泵原理，通过少量的高位电能输入，实现低位热能向高位热能转移，在供热、制冷的同时，回收热泵空调系统余热，提供生活卫生热水，是一种高效、环保、节能的水源热泵空调系统。且旁通式热回收器还可以实现保持冷凝温度和冷凝压力稳定的功能，从而保证压缩机运行工况的稳定的。

本发明中旁通式热回收器的换热面积根据热泵空调系统余热计算得出。旁通式热回收器带有一个旁通管，其旁通管的连接方式有两种，一种是采用三通阀连接（参见图 1），一种是采用两个两通阀连接（参见图 2），三通阀的旁通量和两通阀的开度由设置在冷凝水的出口温度控制，冷凝水温度升高，减小旁通量，增加热回收量；冷凝水温度降低，加大旁通量，降低热回收量。过热蒸气热回收量的控制也可通过变频水泵 9 变频实现。冷凝水温度升高，加大水泵 9 流量，增加热回收量；减小水泵 9 流量，降低热回收量。

本发明的其工作模式如下：

A、制冷与热回收同步运行模式：

阀门 13 打开，阀门 14 关闭。压缩机 1 排出的制冷剂过热蒸汽进入旁通式热回收器 2，旁通式热回收器 2 通过回收制冷剂过热蒸汽热量显热量及部分或全部潜热量，加热热水箱 6 中的热水，热回收量通过冷凝器出口水温控制三通阀 10 的旁通量或旁通阀 11 的流量或变频水泵 9 的流量实现。经过热回收的制冷剂蒸汽进入冷凝器 3 与冷凝水（地下水，地表水等）进行换热成为低温高压制冷剂液体，低温高压制冷剂液体经节流阀 5 进入蒸发器 4，在蒸发器 4 中与空调冷冻水进行蒸发换热，降低空调冷冻水温度后，低温低压的制冷剂蒸汽被压缩机吸收。

B、制热与热回收同步运行模式：

阀门 13 打开，阀门 14 关闭。压缩机 1 排出的制冷剂过热蒸汽进入旁通式热回收器 2，旁通式热回收器 2 通过回收制冷剂过热蒸汽热量显热量及部分或全部潜热量，加热热水箱 6 中的热水，热回收量通过冷凝器出口水温控制三通阀 10 的旁通量或旁通阀 11 的流量或变频水泵 9 的流量实现。制冷剂过热蒸汽成为饱和状态，饱和状态制冷剂蒸汽进入冷凝器 3 与采暖热水进行换热，成为低温高压制冷剂液体，低温高压制冷剂液体经节流阀 5 进入蒸发器 4，在蒸发器 4 中与低温热源水（地下水，地表水等）进行蒸发换热后成为低温低压的制冷剂蒸汽，低温低压的制冷剂蒸汽被压缩机吸收。

C、制热水模式：

当热泵不需要提供空调冷冻水和采暖热水时（春季、秋季等过渡季节），开始运行时，阀门 13 关闭，阀门 14 打开。该热回收型地源热泵可以单独制取生活热水。热泵压缩机 1 排出的制冷剂过热蒸汽进入旁通式热回收器 2，旁通式热回收器 2 回收全部冷凝热，加热热水箱 6 中的热水，制冷剂成为低温高压制冷剂液体，低温高压制冷剂液体经节流阀 5 进入蒸发器 4，在蒸发器 4 中与低温热源水（地下水，地表水等）进行蒸发换热后成为低温低压的制冷剂蒸汽，低温低压的制冷剂蒸汽被压缩机吸收。当热水箱 6 中的水温升高到一定温度后（ $>35^{\circ}\text{C}$ ），系统冷凝温度及压力升高，不利用系统高效稳定运行，此时，阀门 13 打开，阀门 14 关闭，循环水泵 8 开启，采用冷凝水（地下水，地表水等）降低系统冷凝温度及压力，保证系统高效稳定运行。

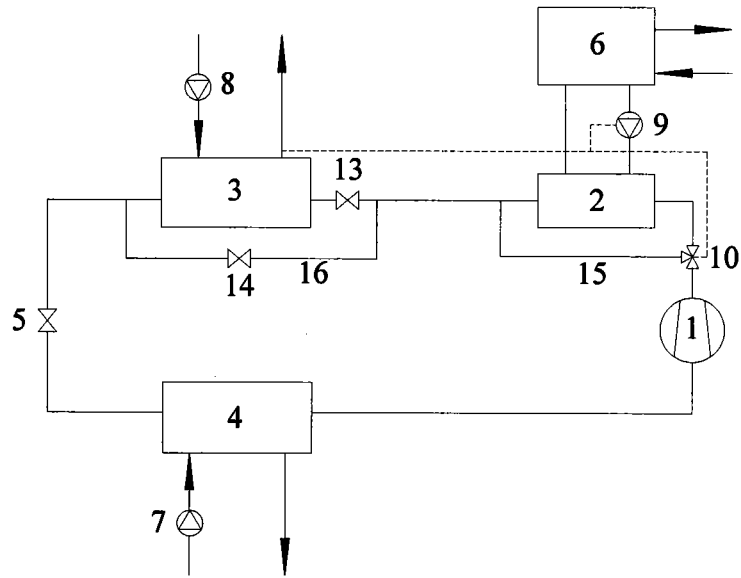


图1

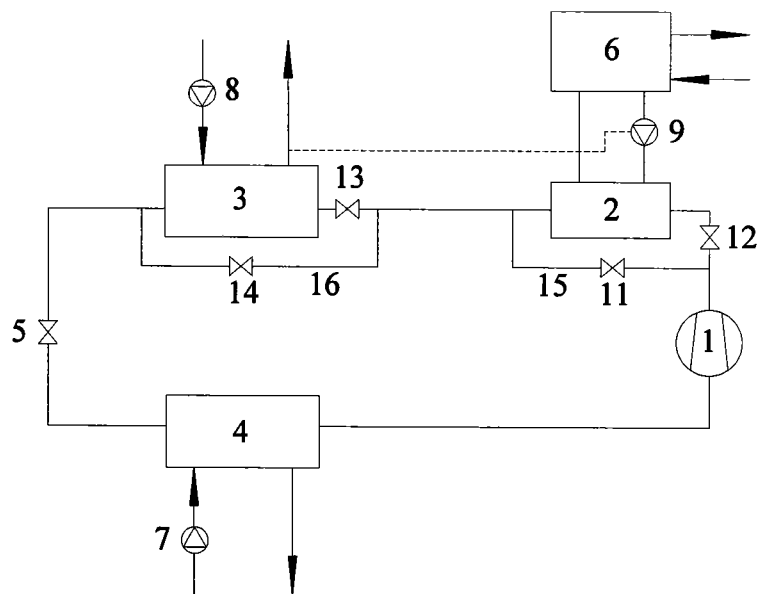


图2