

1. 一种低温型蓄热式的水热水器,其特征在於,其包括热泵机组和水箱;所述热泵机组的压缩机、蒸发器、冷凝换热管路串联为冷媒流动回路;

所述水箱内填充相变材料,供水管路穿过所述水箱,所述冷凝换热管路也穿过所述水箱;

所述水箱外的供水管路上设置电加热器。

2. 如权利要求1所述的低温型蓄热式的水热水器,其特征在於,所述供水管路的出水端与所述供水管路的进水端通过混水管相连,所述混水管设置於所述水箱外。

3. 如权利要求2所述的低温型蓄热式的水热水器,其特征在於,所述混水管上设置温水阀。

4. 如权利要求1所述的低温型蓄热式的水热水器,其特征在於,所述供水管路的进水端设置补水开关。

5. 如权利要求1所述的低温型蓄热式的水热水器,其特征在於,所述供水管路上设置水流信号检测开关。

6. 如权利要求1-5任一项所述的低温型蓄热式的水热水器,其特征在於,所述水箱内设置一个以上的第一温度计,以检测所述相变材料的温度;所述供水管路的出水端设置第二温度计。

7. 如权利要求1-5任一项所述的低温型蓄热式的水热水器,其特征在於,所述供水管路和所述冷凝换热管路均与所述相变材料接触。

8. 一种权利要求1-7任一项所述的低温型蓄热式的水热水器的蓄热控制方法,其特征在於,包括:

确定蓄热模式,所述蓄热模式包括:电加热蓄热模式、热泵蓄热模式、组合蓄热模式;所述电加热蓄热模式中电加热器提供换热能量,所述热泵蓄热模式中冷凝换热管路提供换热能量,所述组合蓄热模式中电加热器和冷凝换热管同时提供换热能量;

蓄热模式确定后,获取相变材料的温度值,当所述相变材料的温度小于第一预设值时,确定的蓄热模式启动,且当所述相变材料由固态完全变成液态时,确定的蓄热模式停止;

其中,当电加热蓄热模式启动后,检测供水管路是否有水流信号,如果有,则电加热器启动。

9. 如权利要求8所述的低温型蓄热式的水热水器的蓄热控制方法,其特征在於,所述确定蓄热模式的方式包括自动方式和手动方式,其中所述自动方式包括:

根据所述热水器所处的环境温度确定蓄热模式,当所述环境温度小于等于预设值时,采用热泵蓄热模式;当所述环境温度大于所述预设值时,采用电加热蓄热模式。

10. 一种权利要求1-7任一项所述的低温型蓄热式的水热水器的用水控制方法,其特征在於,包括:

当检测供水管路有水流时,获取相变材料的温度值;

当相变材料的温度值大于或等于第三预设值时,电加热器不启动;

当相变材料的温度值小于第三预设值时,电加热器启动。

低温型蓄热式的水热水器及其蓄热控制方法和用水控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及热水器领域,特别是涉及低温型蓄热式的水热水器及其蓄热控制方法和用水控制方法。

背景技术

[0002] 目前家用壁挂空气能热水器,一般是根据水的比热容储热的特征,热泵系统对水箱中的水进行加热,水温从低加热到用户的设定温度,出水温度受到热泵系统冷凝温度的限制,因为在较高冷凝温度下,热泵运行效率比较低。而且在需要水量比较多的时候,水箱的体积会比较大,重量也较重。对于壁挂式热泵热水器来说:体积大将占用很多浴室空间,而机组重量大,对于悬挂在浴室墙壁上来说,将会造成一定的安全隐患。因此,解决壁挂热泵热水器的体积与重量问题显得尤为重要。

发明内容

[0003] (一)要解决的技术问题

[0004] 本发明的目的是提供一种低温型蓄热式的水热水器及其蓄热控制方法和用水控制方法,解决上述的至少一个问题。

[0005] (二)技术方案

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种低温型蓄热式的水热水器,其包括热泵机组和水箱;所述热泵机组的压缩机、蒸发器、冷凝换热管路串联为冷媒流动回路;所述水箱内填充相变材料,供水管路穿过所述水箱,所述冷凝换热管路也穿过所述水箱。

[0007] 在一些实施例中,优选为,所述供水管路的出水端与所述供水管路的进水端通过混水管相连,所述混水管设置于所述水箱外。

[0008] 在一些实施例中,优选为,所述水箱外的供水管路上设置电加热器。

[0009] 在一些实施例中,优选为,所述混水管上设置温水阀。

[0010] 在一些实施例中,优选为,所述供水管路的进水端设置补水开关。

[0011] 在一些实施例中,优选为,所述供水管路上设置水流信号检测开关。

[0012] 在一些实施例中,优选为,所述水箱内设置一个以上的第一温度计,以检测所述相变材料的温度;所述供水管路的出水端设置第二温度计。

[0013] 在一些实施例中,优选为,所述供水管路和所述冷凝换热管路均与所述相变材料接触。

[0014] 本发明还提供了一种所述的低温型蓄热式的水热水器的蓄热控制方法,其包括:

[0015] 确定蓄热模式,所述蓄热模式包括:电加热蓄热模式、热泵蓄热模式、组合蓄热模式;所述电加热蓄热模式中电加热器提供换热能量,所述热泵蓄热模式中冷凝换热管路提供换热能量,所述组合蓄热模式中电加热器和冷凝换热管同时提供换热能量;

[0016] 蓄热模式确定后,获取相变材料的温度值,当所述相变材料的温度小于第一预设值时,确定的蓄热模式启动,且当所述相变材料由固态完全变成液态时,确定的蓄热模式停

止；

[0017] 其中，当电加热蓄热模式启动后，检测供水管路是否有水流信号，如果有，则电加热器启动。

[0018] 在一些实施例中，优选为，所述确定蓄热模式的方式包括自动方式和手动方式，其中所述自动方式包括：

[0019] 根据所述热水器所处的环境温度确定蓄热模式，当所述环境温度小于等于预设值时，采用热泵蓄热模式；当所述环境温度大于所述预设值时，采用电加热蓄热模式。

[0020] 本发明还提供了一种所述的低温型蓄热式的热热水器的用水控制方法，其包括：

[0021] 当检测供水管路有水流时，获取相变材料的温度值；

[0022] 当相变材料的温度值大于或等于第三预设值时，电加热器不启动；

[0023] 当相变材料的温度值小于第三预设值时，电加热器启动。

[0024] (三)有益效果

[0025] 本发明提供的技术方案在水箱中填充相变材料，热泵运行，冷凝换热管路中冷媒流动，与水箱中的相变材料换热，相变材料受热后固态转变为液态，达到蓄热，热泵机组的冷凝换热管路和/或电加热器均可以用于相变材料蓄热。当需要加热用水时，相变材料放热，与水箱内的供水管路热交换，相变材料由液态变为固态。相变材料可以实时对水加热，减少了常规热水器需要大水箱存热水，相变材料将热量存储，实时换热，达到节能的目的。而且，为了应对高温水的使用需求，换热器中采用电加热，通过合理的设计热泵系统与辅助电加热结构与控制，能满足用户的不同用水需求。电加热器为辅助加热，通过热水器内合理控制，在满足用户用水的同时，最大发挥热泵热水器的节能作用。

附图说明

[0026] 图1为本发明一个实施例中热水器的结构示意图；

[0027] 图2为本发明一个实施例中热水器的蓄热控制方法流程图。

[0028] 图中：

[0029] 1. 第一温度计；2. 相变材料；3. 冷凝换热管路；4. 供水管路；5. 电加热器；6. 补水开关；7. 第二温度计；8. 温水阀；9. 水流信号检测开关；10. 压缩机；11. 蒸发器；12. 风机；13. 电子膨胀阀；14. 水泵。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

[0031] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。“第一”“第二”“第三”“第四”不代表任何的序列关系，仅是为了方便描述进行的区分。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。“当前”在执行某动作之时的时刻，文中出现多个当前，均为随时间流逝中实时记录。

[0032] 由于目前热水器应用中存在的各种问题,本发明给出低温型蓄热式的热水器及其蓄热控制方法和用水控制方法。

[0033] 下面将通过基础设计、扩展设计及替换设计对产品、方法等进行详细描述。

[0034] 一种低温型蓄热式的热水器,如图1所示,其包括热泵机组和水箱;热泵机组的压缩机10、蒸发器11、冷凝换热管路3串联为冷媒流动回路;水箱内填充相变材料2,供水管路4穿过水箱;冷凝换热管路3也穿过水箱。

[0035] 冷媒流动回路上还设置水泵14和电子膨胀阀13。

[0036] 热泵机组中冷媒流动,压缩机10作用下,冷媒在冷凝换热管路3中放热冷凝,冷媒与相变材料2发生换热,相变材料2被加热。热泵机组在蒸发器11位置设置风机12,增加蒸发器11位置的空气流动,流动的空气与蒸发器11中的冷媒发生热交换,促进蒸发器11降温。

[0037] 在该水箱中不再装载大量的水,而是水箱中填充相变材料2。水箱中采用的相变材料2可采用固液转换的材料,其满足热水器用水时与供水管路4的水发生热量交换。由于供水管路4、冷凝换热管路3均穿过水箱,相变材料2包裹在供水管路4、冷凝换热管路3周围,相变材料2与冷凝换热管路3换热升高温度,与供水管路4换热降低温度。供水管路4和冷凝换热管路3均与相变材料2接触,以提高换热的有效性,减少能量损失。

[0038] 水箱外的供水管路4上设置电加热器5,电加热器5作为辅助加热装置,其可以与热泵机组的压缩机10、蒸汽机等统一放置在热水器的一个间室中。以提供两种相变材料蓄热方式,电加热器加热水时,热水在供水管路4中与相变材料2发生热交换,利于相变材料蓄热。热泵机组运转时,冷凝换热管路3的冷媒与相变材料2发生热交换,利于相变材料蓄热。

[0039] 水箱内设置一个以上的第一温度计1,在一些实施例中优选为多个,如图1中所示3个,以检测相变材料2的温度;供水管路4的出水端设置第二温度计7。其中,实时检测相变材料2的温度以掌握水箱中相变材料2的温度值和状态,以有效调节热泵、电加热器5的工作状态。在下文的蓄热控制方法和用水控制方法中会给出具体说明。

[0040] 待加热的水自供水管路4送入水箱,供水管路4穿过水箱;为了增加供水管路4中水的换热效果,供水管路4可以蛇形或折线形等各种形式的排布方式增加其在水箱内的长度,以提高换热量和换热能量。

[0041] 同时,为了增大冷凝换热管路3与相变材料2的热交换,冷凝换热管路3可以蛇形或折线形等各种形式的排布方式增加其在水箱内的长度。

[0042] 在一些实施例中,供水管路4的出水端与供水管路4的进水端通过混水管相连,混水管设置于水箱外。当用户的用水温度低于水箱中供水管路4的水温时,可以通过混水管引入温度低的水,混合到所需温度。所以,为了对混水管自由控制,混水管上设置温水阀,对水流大小,水流量进行有效控制。温水阀的阀体结构可以根据调节水流大小、流量进行合理选择。而且,当进入电加热蓄热时,可以通过回水循环的方式对回路中的水通过电加热,被加热的水与相变材料2发生热交换,实现相变材料蓄热。

[0043] 用户用水时,供水管路4中出现流动的水,此时,需要打开供水管路4的进水端的补水开关6进行及时补水。补水开关6的启动可手动或自动,为了提高操作的安全性,优选为自动开启补水。而且,在一些实施例中,补水开关6和水流信号检测开关9连接,当检测有水流后补水开关6根据检测信号直接开启。在一些实施例中,水流信号检测开关9可设置在供水管路4上。

[0044] 本发明还提供了一种低温型蓄热式的热热水器的蓄热控制方法,其包括:

[0045] 步骤110,确定蓄热模式,蓄热模式包括:电加热蓄热模式、热泵蓄热模式、组合蓄热模式;热泵蓄热模式为节能模式,电加热蓄热模式和热泵蓄热模式的组合蓄热模式能提供快速的蓄热效果。其中电加热蓄热模式中电加热器5提供换热能量,热泵蓄热模式中冷凝换热管路3提供换热能量,组合蓄热模式中电加热器5和冷凝换热管同时提供换热能量;

[0046] 在一些实施例中,确定蓄热模式的方式可以为用户从热水器外部直接选择,比如组合蓄热模式(也可称为快速蓄热模式),也可以热水器通过采集数据,进行自动确定。自动确定时,一些实施例中,首先获取热水器所处的环境温度,根据环境温度确定蓄热模式,当环境温度小于等于预设值时,采用热泵蓄热模式;当环境温度大于预设值时,采用电加热蓄热模式。

[0047] 步骤120,蓄热模式确定后,获取相变材料2的温度值,当相变材料2的温度小于第一预设值时,确定的蓄热模式启动,且当相变材料2由固态完全变成液态时,确定的蓄热模式停止;其中,当电加热蓄热模式启动后,检测供水管路4是否有水流信号,如果有,则电加热器5启动。

[0048] 蓄热模式确定后,并不代表蓄热模式启动,需要根据相变材料2的温度值来确定。

[0049] 本发明还给出了一种低温型蓄热式的热热水器的用水控制方法,其包括:用水时,供水管路4中有水流,水流信号检测开关9检测到该水流后,传输到控制器,控制器获取相变材料2的温度值;当相变材料2的温度值大于或等于第三预设值时,电加热器5不启动;当相变材料2的温度值小于第三预设值时,电加热器5启动。

[0050] 接下来给出一个具体的低温型相变蓄热式的热热水器:

[0051] 低温型相变蓄热式的热热水器,如图1所示,其内部包括机组室(图的右边)和水箱(图的左边),二者隔离,机组室内设置压缩机、蒸发器、风机、水泵、电子膨胀阀(节流部件)的热泵系统,冷凝换热管路设置在水箱中,压缩机、冷凝换热管路、蒸发器串联成回路,该回路中流动冷媒。蒸发器旁边设置促进空气流动的风机。电子膨胀阀设置在冷凝换热管路和蒸发器支架你的回路中。压缩机运行,冷媒流动,冷凝换热管路中的冷媒可与相变材料发生热交换,相变材料的问题升高。

[0052] 供水管路自加热器的外部引入加热器,并穿过水箱,水箱内设置相变材料,供水管路中的水与相变材料发生热交换。水箱中设置多处温度传感器,以检测各处相变材料的温度。

[0053] 在供水管路的进水口还设置了水流信号检测开关,用于检测是否存在水流。在供水管路的出水端和进水端之间还设置混水管,该混水管上设置温水阀8。当温水阀8开启时,外部的供水会流向混水管和供水管路,外部的供水可通过补水开关控制。

[0054] 接下来给出上述热水器的蓄热控制方法,如图2所示,:

[0055] 获取开机信号,开机,将热水器所处环境温度进行比较,当环境温度大于预设值 T_h 时,进入热泵蓄热模式,提取水箱中各处相变材料的温度值 T_1 、 T_2 、 T_3 ,当 $\text{Max}(T_1, T_2, T_3) < \text{第一预设值 } T_{sta}^{\circ}\text{C}$ 时,风机、压缩机启动,水泵启动,进行相变材料蓄热。第一温度传感器实时获取水箱中各处相变材料的温度值 T_1 、 T_2 、 T_3 ,通过检测的温度判断相变材料的相变状态。当 $\text{Min}(T_1, T_2, T_3) > \text{第二预设值 } T_{stop}^{\circ}\text{C}$ 时,相变材料由固态完全相变成液态,机组停机。

[0056] 当环境温度小于预设值 T_h 时,进入电加热器蓄热模式,提取水箱中各处相变材料

的温度值 T_1 、 T_2 、 T_3 ，当 $\text{Max}(T_1, T_2, T_3) < \text{第一预设值 } T_{sta}^{\circ}\text{C}$ 时，水泵启动，同时水流信号检测开关 K_{x1} 检测水流信号；当 K_x 检测到水流信号时，电加热器开启，进行相变材料蓄热。第一温度传感器（比如感温包）实时获取水箱中各处相变材料的温度值 T_1 、 T_2 、 T_3 ，通过检测的温度判断相变材料的相变状态。当 $\text{Min}(T_1, T_2, T_3) > \text{第二预设值 } T_{stop}^{\circ}\text{C}$ 时，相变材料由固态完全相变成液态，电加热器停机。

[0057] 基于用户选择快速蓄热的组合蓄热模式，提取水箱中各处相变材料的温度值 T_1 、 T_2 、 T_3 ，当 $\text{Max}(T_1, T_2, T_3) < \text{第一预设值 } T_{sta}^{\circ}\text{C}$ 时，风机、水泵、压缩机启动，同时水流信号检测开关 K_{x1} 检测水流信号；当 K_x 检测到水流信号时，电加热也开启，此时热泵系统与电加热系统同时进行相变蓄热。第一温度传感器（比如感温包）实时获取水箱中各处相变材料的温度值 T_1 、 T_2 、 T_3 ，通过检测的温度判断相变材料的相变状态。当 $\text{Min}(T_1, T_2, T_3) > T_{stop}^{\circ}\text{C}$ 时，相变材料由固态完全相变成液态，热泵系统和电加热器停机。

[0058] 接下来给出上述热水器的用水控制方法：

[0059] 水流信号检测开关 K_x 随时检测水流，当 K_x 检测到水流，即用户用水时。当设定温度 $\text{Min}(T_1, T_2, T_3) > \text{第三预设值 } T_4$ 时，电加热器不启动。当设定温度 $\text{Max}(T_1, T_2, T_3) < T_4$ 时，电加热器启动。此时调节温水阀 K_1 的开度，同时第二温度传感器 T_4 检测出水温度，使得出水口温度维持在用户设定的出水温度。

[0060] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，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。

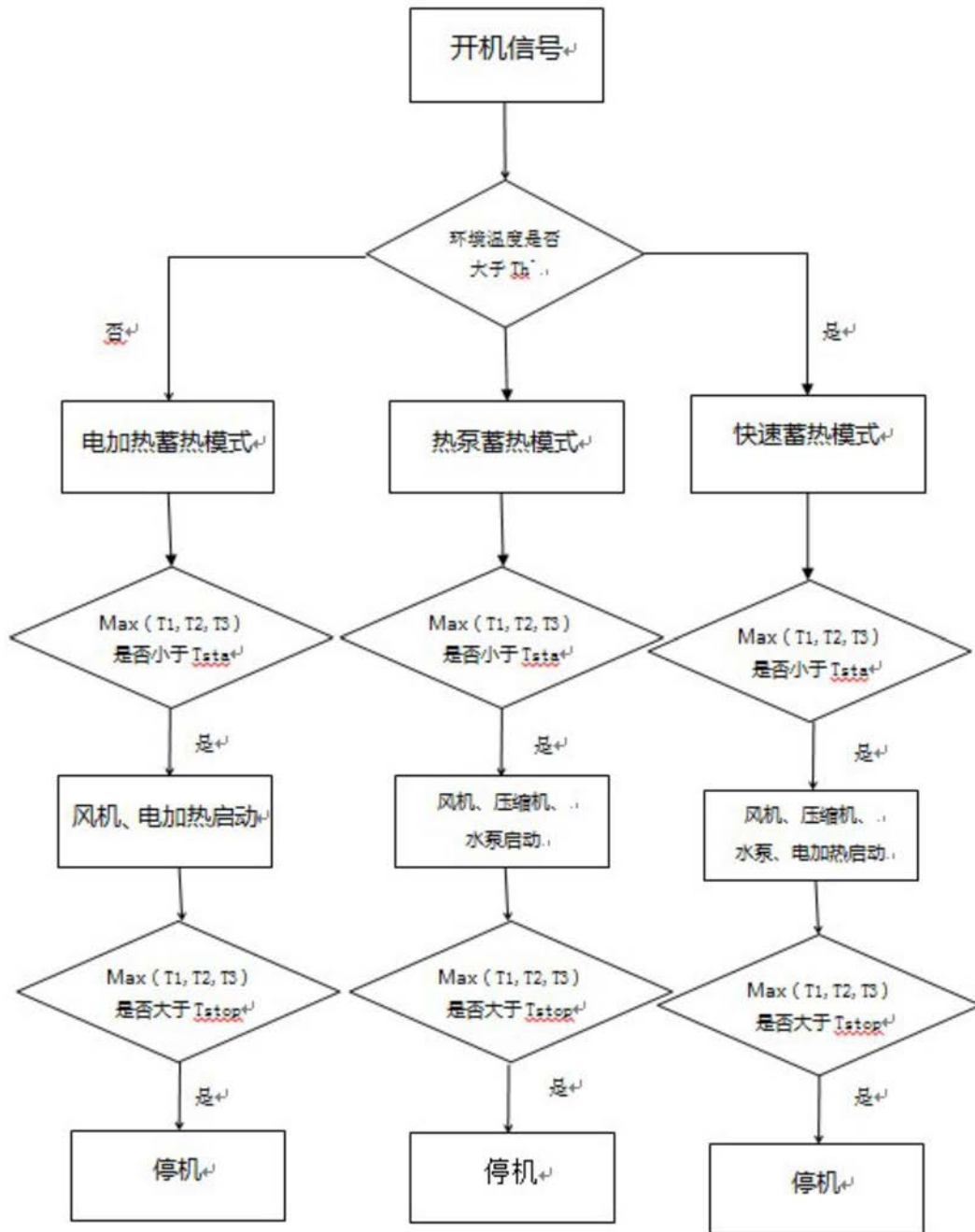


图2