(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108895715 A
(43)申请公布日 2018.11.27

(21)申请号 201811053506.3

(22)申请日 2018.09.04

(71)申请人 南京工业大学
地址 210009 江苏省南京市鼓楼区中山北路200号

(72)发明人 鲍俊 王瑜 刘金祥 牛晓熠 朱锡冬

(51)Int.Cl.
F25B 30/02(2006.01)
F25B 30/06(2006.01)
F25B 49/02(2006.01)
F24T 10/10(2018.01)

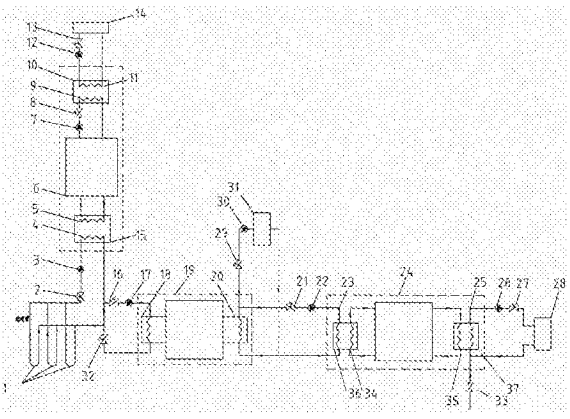
权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统

(57)摘要

一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统，属于建筑空调领域。本发明解决由于中国南方建筑夏季冷负荷大于冬季热负荷，应用地源热泵导致的土壤热堆积问题。主要部件包括地埋管、换热器、地源热泵机组、水泵、相变蓄热器、热水热泵、调节阀和用水末端。本发明在利用土壤作为冷热源，调节室内环境，同时平衡夏季向地下释放的热量和冬季从地下吸取的热量，避免地源热泵长期运行而带来的热堆积问题。夏季工况，部分热量通过地埋管排入地下，部分热量通过相变蓄热系统存贮。过渡季节及冬季，冷流体与相变蓄热器换热，作为热水热泵的热源或直接用作生活用水。本系统可长期高效运行，不破坏土壤热平衡。



CN 108895715 A

1.一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统，其特征在于：

由地埋管(1)、地埋管出水调节阀(2)、第一换热器进水泵(3)、第一换热器地埋管侧流体通道(4)、第一换热器热泵侧流体通道(5)、地源热泵机组(6)、溶液泵(7)、制冷剂调节阀(8)、第二换热器热泵侧流体通道(9)、第二换热器(10)、空调末端换热通道(11)、空调末端进水泵(12)、空调末端进水调节阀(13)、空调末端(14)、第一换热器(15)、相变蓄热器进水调节阀(16)、相变蓄热器进水泵(17)、相变蓄热器取热流体通道(18)、相变蓄热器(19)、相变蓄热器供热流体通道(20)、热水热泵进水调节阀(21)、热水热泵进水泵(22)、蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)、热水热泵机组(24)、冷凝器用水末端侧流体通道(25)、高温用水进水泵(26)、高温用水末端调节阀(27)、高温用水末端(28)、低温用水进水调节阀(29)、低温用水进水泵(30)、低温用水末端(31)、相变蓄热器出水调节阀(32)、自来水进水阀(33)、蒸发器制冷剂通道(34)、冷凝器制冷剂通道(35)、蒸发器(36)、冷凝器(37)组成；

地埋管(1)的出口与地埋管出水调节阀(2)的入口相连，第一换热器进水泵(3)的入口与地埋管出水调节阀(2)的出口相连，、第一换热器进水泵(3)的出口与第一换热器地埋管侧流体通道(4)的入口相连，第一换热器地埋管侧流体通道(4)的出口与地埋管(1)入口相连，形成完整回路I；

地埋管(1)的出口与地埋管出水调节阀(2)的入口相连，第一换热器进水泵(3)的入口与地埋管出水调节阀(2)的出口相连，第一换热器进水泵(3)的出口与第一换热器地埋管侧流体通道(4)的入口相连，第一换热器地埋管侧流体通道(4)的出口与相变蓄热器进水调节阀(16)的入口相连，相变蓄热器进水调节阀(16)的出口与相变蓄热器进水泵(17)的入口相连，相变蓄热器进水泵(17)出口与相变蓄热器取热流体通道(18)的入口相连，相变蓄热器取热流体通道(18)的出口与相变蓄热器出水调节阀(32)的入口相连，相变蓄热器出水调节阀(32)的出口与地埋管(1)入口相连，形成完整回路II；

第一换热器热泵侧流体通道(5)的出口与地源热泵机组(6)第一换热器侧的入口相连，地源热泵机组(6)第一换热器侧的出口与溶液泵(7)的入口相连，溶液泵(7)的出口与制冷剂调节阀(8)的入口相连，制冷剂调节阀(8)的出口与第二换热器热泵侧流体通道(9)的入口相连，第二换热器热泵侧流体通道(9)的出口与地源热泵机组(6)风机盘管侧的入口相连，地源热泵机组(6)板式换热器侧出口与第一换热器热泵侧流体通道(5)的入口相连，形成完整回路III；

空调末端换热通道(11)的出口与空调末端进水泵(12)的入口相连，空调末端进水泵(12)的出口与空调末端进水调节阀(13)的入口相连，空调末端进水调节阀(13)的出口与空调末端(14)的入口相连，空调末端(14)的出口与空调末端换热通道(11)的入口相连，形成完整回路IV；

相变蓄热器供热流体通道(20)的出口与低温用水进水调节阀(29)入口相连，低温用水进水调节阀(29)的出口与低温用水进水泵(30)入口相连，低温用水进水泵(30)的出口与低温用水末端(31)的入口相连，低温用水末端(31)的出口与相变蓄热器供热流体通道回路V；

相变蓄热器供热流体通道(20)的出口与热水热泵进水调节阀(21)的入口相连，热水热泵进水调节阀(21)的出口与热水热泵进水泵(22)的入口相连，热水热泵进水泵(22)的出口与蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)入口相连，蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)的出口

与相变蓄热器供热流体通道(20)的入口相连，形成完整回路VI；

蒸发器制冷剂通道(34)出口与机组内压缩机相连，机组压缩机出口与冷凝器制冷剂通道(35)入口相连，冷凝器制冷剂通道(35)出口与机组内节流装置相连，节流装置出口与冷凝器制冷剂通道(35)入口相连，形成完整回路VII；

冷凝器用水末端侧流体通道(25)的出口与高温用水进水泵(26)的入口相连，高温用水进水泵(26)的出口与高温用水末端调节阀(27)的入口相连，高温用水末端调节阀(27)的出口与高温用水末端(28)的入口相连，高温用水末端(28)的出口与冷凝器用水末端侧流体通道(25)的入口相连，形成完整回路VIII；

自来水进水阀(33)与冷凝器用水末端侧流体通道(25)相连。

2.根据权利要求1所述的一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统，其特征在于包括以下过程：

在夏季工况下，地埋管出水调节阀(2)、制冷剂调节阀(8)、空调末端进水调节阀(13)、相变蓄热器进水调节阀(16)、相变蓄热器出水调节阀(32)开启；热水热泵进水调节阀(21)、高温用水末端调节阀(27)、低温用水进水调节阀(29)、自来水进水阀(33)关闭；第一换热器进水泵(3)、溶液泵(7)、空调末端进水泵(12)、相变蓄热器进水泵(17)开启；热水热泵进水泵(22)、低温用水进水泵(30)、高温用水进水泵(26)关闭；

在夏季工况下，系统开始运行时，地埋管(1)将与土壤换热后的水送出，流经地埋管出水调节阀(2)，经第一换热器进水泵(3)泵送到第一换热器地埋管侧流体通道(4)，水在第一换热器地埋管侧流体通道(4)与第一换热器热泵侧流体通道(5)内制冷剂进行换热，换热后的水部分流入地埋管(1)，进行下一次循环；部分水流经相变蓄热器进水调节阀(16)后经相变蓄热器进水泵(17)送入相变蓄热器取热流体通道(18)与相变蓄热器内相变蓄热材料换热，换热后的水流经相变蓄热器出水调节阀(32)后流入地埋管(1)，进行下一次循环；换热后的第一换热器热泵侧流体通道(5)内的制冷剂作为地源热泵机组(6)的冷源，地源热泵机组(6)生产的冷流体经溶液泵(7)泵送经过制冷剂调节阀(8)调节后，送入第二换热器热泵侧流体通道(9)与空调末端换热通道(11)内的流体进行换热，空调末端换热通道(11)内换热后的流体经过空调末端进水泵(12)泵送经过空调末端进水调节阀(13)调节后送入空调末端(14)内盘管，在空调末端(14)盘管内与室内空气进行换热，调节室内环境温度；相变蓄热器(19)内的相变蓄热材料与第一换热器地埋管侧流体通道(4)送出的部分水换热吸收大量相变潜热，蓄存大量热量；

在冬季工况下，地埋管出水调节阀(2)、制冷剂调节阀(8)、空调末端进水调节阀(13)、相变蓄热器进水调节阀(16)、热水热泵进水调节阀(21)、高温用水末端调节阀(27)、低温用水进水调节阀(29)、相变蓄热器出水调节阀(32)、自来水进水阀(33)开启；第一换热器进水泵(3)、溶液泵(7)、空调末端进水泵(12)、相变蓄热器进水泵(17)、高温用水进水泵(26)、水热泵进水泵(22)、低温用水进水泵(30)开启；

在冬季工况下，系统开始运行时，地埋管(1)将与土壤换热后的水送出，流经地埋管出水调节阀(2)，经第一换热器进水泵(3)泵送到第一换热器地埋管侧流体通道(4)，水在第一换热器地埋管侧流体通道(4)与第一换热器热泵侧流体通道(5)内介质进行换热，换热后的水全部流入地埋管(1)，进行下一次循环；换热后的第一换热器热泵侧流体通道(5)内的介质作为地源热泵机组(6)的热源，地源热泵机组(6)生产的热流体经溶液泵(7)泵送经过制

冷剂调节阀(8)调节后，送入第二换热器热泵侧流体通道(9)与空调末端换热通道(11)内的流体进行换热，空调末端换热通道(11)内换热后的流体经过空调末端进水泵(12)泵送经过空调末端进水调节阀(13)调节后送入空调末端(14)内盘管，在空调末端(14)盘管内与室内空气进行换热，调节室内环境温度；

在冬季工况下，相变蓄热器(19)内相变材料放出热量，相变蓄热器供热流体通道(20)将一部分吸收了相变材料热量的流体送出，流经低温用水进水调节阀(29)，经过低温用水进水泵(30)泵送进入低温用水末端；一部分吸收了相变材料热量的流体流经热水热泵进水调节阀(21)，经过热水热泵进水泵(22)泵送进入蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)，在蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)中与蒸发器制冷剂通道(34)内制冷剂换热，换热后的流体流出蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)，流入相变蓄热器供热流体通道(20)与相变蓄热器(19)内相变材料换热，继续下一次循环；在蒸发器制冷剂通道(34)内与流体换热后的制冷剂经热泵内压缩机压缩为高温高压制冷剂蒸汽，进入冷凝器制冷剂通道(35)后与冷凝器用水末端侧流体通道(25)中的流体换热，冷凝放出潜热后经热水热泵内节流阀节流降温后流入蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)吸收热量，继续下一次循环；自来水进水阀(33)引入的水流入冷凝器用水末端侧流体通道(25)，在冷凝器用水末端侧流体通道(25)中换热的水流经高温用水进水泵(26)，经高温用水进水泵(26)泵送流经高温用水末端调节阀(27)，流入高温用水末端，供用户使用。

3.根据权利要求1所述的一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统，其特征在于：其中第一换热器地埋管侧流体通道(4)、第一换热器热泵侧流体通道(5)位于第一换热器(15)内部；第二换热器热泵侧流体通道(9)、空调末端换热通道(11)位于第二换热器(10)内部；溶液泵(7)、制冷剂调节阀(8)、第一换热器(15)、第二换热器(10)位于地源热泵机组(6)内部；相变蓄热器取热流体通道(18)、相变蓄热器供热流体通道(20)位于相变蓄热器(19)内部；蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)、冷凝器用水末端侧流体通道(25)、蒸发器制冷剂通道(34)、冷凝器制冷剂通道(35)、蒸发器(36)、冷凝器(37)位于热水热泵机组(24)内部。

4.根据权利要求1所述的一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统，其特征在于：低温用水末端(31)供给用户低温热水，可用于低温热水辐射地暖、窗户除雾等；高温用水末端(28)供给用户高温热水，可用于卫生间、厨房等有高温用水需求的地方。

5.根据权利要求1所述的一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统，其特征在于：所述的相变蓄热器(19)内相变材料为六水氯化钙$CaCl_2 \cdot 6H_2O$。

6.根据权利要求1所述的一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统，其特征在于：所述的相变蓄热器(19)的工作流程为：在夏季工况下，经第一换热器地埋管侧流体通道(4)换热出来的流体流经相变蓄热器取热流体通道(18)，与相变蓄热器(19)中的相变材料六水氯化钙$CaCl_2 \cdot 6H_2O$换热，六水氯化钙$CaCl_2 \cdot 6H_2O$吸热发生相变，由固态变为液态并储存与相变换热器中；在过渡季节及冬季工况下，六水氯化钙$CaCl_2 \cdot 6H_2O$由液态转变为固态，放出热量，流经相变蓄热器供热流体通道(20)的流体吸收热量，部分流体供给低温用水末端，部分流体供给蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)。

一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统，属于建筑空调领域。

背景技术

[0002] 随着社会生产力的发展，人们的生活水平逐渐提高，人居环境对空调技术的要求也随之提高，空调装置在满足设计要求、室内舒适性的同时，对其节能、环保的要求更高。

[0003] 地源热泵是一种以土壤作为冷热源的使用清洁、可再生能源的技术。地源热泵系统在夏季不断从室内吸收热量排放至地下；冬季则不断提取土壤中的热量以实现室内供暖。在我国南方地区，冷负荷大于热负荷导致夏季排放至地下的热量大于冬季所吸收的热量，机组长时间的运行则会在地下形成“热堆积”，使地下恒温带温度逐渐上升，地源热泵的供冷效率逐年恶化，影响机组的正常使用。因此，在地源热泵的设计过程中，需保证系统夏季向地下的散热量和冬季从土壤中提取的热量二者平衡。

[0004] 为缓解热堆积现象，一般有三种途径：一是采用冷却塔辅助散热，将夏季多出的热量通过冷却塔释放出去，确保冬夏热平衡；二是采取热回收技术，将多余热量转化为制取生活用水；三是设计时，地埋管系统按照冬季吸热负荷进行设计，供冷部分采取小型冷水机组辅助供冷。如专利201210103729.2将夏季多出的热量通过冷却塔排至大气环境，再辅助以补冷设备达到土壤全年冷热负荷平衡的目的。此专利缺陷在于多出冷却塔和制冷机组，导致系统复杂化，降低了可靠性，且导致了高运行能耗。专利201510755458.2将地埋管分为A区和B区，交替使用，在系统处于部分负荷工况时，只使用A区作为系统冷热源，B区则连通自然换热循环，吸取热量/冷量送入地埋管中储存，在下一个制热季/制冷季中使用。此专利缺陷在于将地埋管分区则要保证单个区域的地埋管能够满足夏冬季所需要的冷/热量，地埋管数量是正常单区地埋管数量的两倍，初投资高，系统复杂。

[0005] 本发明利用地源热泵作为空调系统冷热源应用于空调系统，相变换热器将夏季无法被土壤平衡的热量蓄积起来，在过渡季节及冬季时制取生活用水和取暖用水。既缓解了地源热泵“热堆积”问题，同时又将原本多余的热量利用起来，实现能源的高效利用。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统。

[0007] 由地埋管(1)、地埋管出水调节阀(2)、第一换热器进水泵(3)、第一换热器地埋管侧流体通道(4)、第一换热器热泵侧流体通道(5)、地源热泵机组(6)、溶液泵(7)、制冷剂调节阀(8)、第二换热器热泵侧流体通道(9)、第二换热器(10)、空调末端换热通道(11)、空调末端进水泵(12)、空调末端进水调节阀(13)、空调末端(14)、第一换热器(15)、相变蓄热器进水调节阀(16)、相变蓄热器进水泵(17)、相变蓄热器取热流体通道(18)、相变蓄热器

(19)、相变蓄热器供热流体通道(20)、热水热泵进水调节阀(21)、热水热泵进水泵(22)、蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)、热水热泵机组(24)、冷凝器用水末端侧流体通道(25)、高温用水进水泵(26)、高温用水末端调节阀(27)、高温用水末端(28)、低温用水进水调节阀(29)、低温用水进水泵(30)、低温用水末端(31)、相变蓄热器出水调节阀(32)、自来水进水阀(33)、蒸发器制冷剂通道(34)、冷凝器制冷剂通道(35)、蒸发器(36)、冷凝器(37)组成；

[0008] 地埋管(1)的出口与地埋管出水调节阀(2)的入口相连，第一换热器进水泵(3)的入口与地埋管出水调节阀(2)的出口相连，第一换热器进水泵(3)的出口与第一换热器地埋管侧流体通道(4)的入口相连，第一换热器地埋管侧流体通道(4)的出口与地埋管(1)入口相连，形成完整回路I；

[0009] 地埋管(1)的出口与地埋管出水调节阀(2)的入口相连，第一换热器进水泵(3)的入口与地埋管出水调节阀(2)的出口相连，第一换热器进水泵(3)的出口与第一换热器地埋管侧流体通道(4)的入口相连，第一换热器地埋管侧流体通道(4)的出口与相变蓄热器进水调节阀(16)的入口相连，相变蓄热器进水调节阀(16)的出口与相变蓄热器进水泵(17)的入口相连，相变蓄热器进水泵(17)出口与相变蓄热器取热流体通道(18)的入口相连，相变蓄热器取热流体通道(18)的出口与相变蓄热器出水调节阀(32)的入口相连，相变蓄热器出水调节阀(32)的出口与地埋管(1)入口相连，形成完整回路II；

[0010] 第一换热器热泵侧流体通道(5)的出口与地源热泵机组(6)第一换热器侧的入口相连，地源热泵机组(6)第一换热器侧的出口与溶液泵(7)的入口相连，溶液泵(7)的出口与制冷剂调节阀(8)的入口相连，制冷剂调节阀(8)的出口与第二换热器热泵侧流体通道(9)的入口相连，第二换热器热泵侧流体通道(9)的出口与地源热泵机组(6)风机盘管侧的入口相连，地源热泵机组(6)板式换热器侧出口与第一换热器热泵侧流体通道(5)的入口相连，形成完整回路III；

[0011] 空调末端换热通道(11)的出口与空调末端进水泵(12)的入口相连，空调末端进水泵(12)的出口与空调末端进水调节阀(13)的入口相连，空调末端进水调节阀(13)的出口与空调末端(14)的入口相连，空调末端(14)的出口与空调末端换热通道(11)的入口相连，形成完整回路IV；

[0012] 相变蓄热器供热流体通道(20)的出口与低温用水进水调节阀(29)入口相连，低温用水进水调节阀(29)的出口与低温用水进水泵(30)入口相连，低温用水进水泵(30)的出口与低温用水末端(31)的入口相连，低温用水末端(31)的出口与相变蓄热器供热流体通道(20)相连，形成完整回路V；

[0013] 相变蓄热器供热流体通道(20)的出口与热水热泵进水调节阀(21)的入口相连，热水热泵进水调节阀(21)的出口与热水热泵进水泵(22)的入口相连，热水热泵进水泵(22)的出口与蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)入口相连，蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)的出口与相变蓄热器供热流体通道(20)的入口相连，形成完整回路VI；

[0014] 蒸发器制冷剂通道(34)出口与机组内压缩机相连，机组压缩机出口与冷凝器制冷剂通道(35)入口相连，冷凝器制冷剂通道(35)出口与机组内节流装置相连，节流装置出口与冷凝器制冷剂通道(35)入口相连，形成完整回路VII；

[0015] 冷凝器用水末端侧流体通道(25)的出口与高温用水进水泵(26)的入口相连，高温用水进水泵(26)的出口与高温用水末端调节阀(27)的入口相连，高温用水末端调节阀(27)

的出口与高温用水末端(28)的入口相连，高温用水末端(28)的出口与冷凝器用水末端侧流体通道(25)的入口相连，形成完整回路VIII；

[0016] 自来水进水阀(33)与冷凝器用水末端侧流体通道(25)相连。

[0017] 在夏季工况下，地埋管出水调节阀(2)、制冷剂调节阀(8)、空调末端进水调节阀(13)、相变蓄热器进水调节阀(16)、相变蓄热器出水调节阀(32)开启；热水热泵进水调节阀(21)、高温用水末端调节阀(27)、低温用水进水调节阀(29)、自来水进水阀(33)关闭；第一换热器进水泵(3)、溶液泵(7)、空调末端进水泵(12)、相变蓄热器进水泵(17)开启；热水热泵进水泵(22)、低温用水进水泵(30)、高温用水进水泵(26)关闭；

[0018] 在夏季工况下，系统开始运行时，地埋管(1)将与土壤换热后的水送出，流经地埋管出水调节阀(2)，经第一换热器进水泵(3)泵送到第一换热器地埋管侧流体通道(4)，水在第一换热器地埋管侧流体通道(4)与第一换热器热泵侧流体通道(5)内制冷剂进行换热，换热后的水部分流入地埋管(1)，进行下一次循环；部分水流经相变蓄热器进水调节阀(16)后经相变蓄热器进水泵(17)送入相变蓄热器取热流体通道(18)与相变蓄热器内相变蓄热材料换热，换热后的水流经相变蓄热器出水调节阀(32)后流入地埋管(1)，进行下一次循环；换热后的第一换热器热泵侧流体通道(5)内的制冷剂作为地源热泵机组(6)的冷源，地源热泵机组(6)生产的冷流体经溶液泵(7)泵送经过制冷剂调节阀(8)调节后，送入第二换热器热泵侧流体通道(9)与空调末端换热通道(11)内的流体进行换热，空调末端换热通道(11)内换热后的流体经过空调末端进水泵(12)泵送经过空调末端进水调节阀(13)调节后送入空调末端(14)内盘管，在空调末端(14)盘管内与室内空气进行换热，调节室内环境温度；相变蓄热器(19)内的相变蓄热材料与第一换热器地埋管侧流体通道(4)送出的部分水换热吸收大量相变潜热，蓄存大量热量；

[0019] 在冬季工况下，地埋管出水调节阀(2)、制冷剂调节阀(8)、空调末端进水调节阀(13)、相变蓄热器进水调节阀(16)、热水热泵进水调节阀(21)、高温用水末端调节阀(27)、低温用水进水调节阀(29)、相变蓄热器出水调节阀(32)、自来水进水阀(33)开启；第一换热器进水泵(3)、溶液泵(7)、空调末端进水泵(12)、相变蓄热器进水泵(17)、高温用水进水泵(26)、水热泵进水泵(22)、低温用水进水泵(30)开启；

[0020] 在冬季工况下，系统开始运行时，地埋管(1)将与土壤换热后的水送出，流经地埋管出水调节阀(2)，经第一换热器进水泵(3)泵送到第一换热器地埋管侧流体通道(4)，水在第一换热器地埋管侧流体通道(4)与第一换热器热泵侧流体通道(5)内介质进行换热，换热后的水全部流入地埋管(1)，进行下一次循环；换热后的第一换热器热泵侧流体通道(5)内的介质作为地源热泵机组(6)的热源，地源热泵机组(6)生产的热流体经溶液泵(7)泵送经过制冷剂调节阀(8)调节后，送入第二换热器热泵侧流体通道(9)与空调末端换热通道(11)内的流体进行换热，空调末端换热通道(11)内换热后的流体经过空调末端进水泵(12)泵送经过空调末端进水调节阀(13)调节后送入空调末端(14)内盘管，在空调末端(14)盘管内与室内空气进行换热，调节室内环境温度；

[0021] 在冬季工况下，相变蓄热器(19)内相变材料放出热量，相变蓄热器供热流体通道(20)将一部分吸收了相变材料热量的流体送出，流经低温用水进水调节阀(29)，经过低温用水进水泵(30)泵送进入低温用水末端；一部分吸收了相变材料热量的流体流经热水热泵进水调节阀(21)，经过热水热泵进水泵(22)泵送进入蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)，

在蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)中与蒸发器制冷剂通道(34)内制冷剂换热，换热后的流体流出蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)，流入相变蓄热器供热流体通道(20)与相变蓄热器(19)内相变材料换热，继续下一次循环；在蒸发器制冷剂通道(34)内与流体换热后的制冷剂经热泵内压缩机压缩为高温高压制冷剂蒸汽，进入冷凝器制冷剂通道(35)后与冷凝器用水末端侧流体通道(25)中的流体换热，冷凝放出潜热后经热水热泵内节流阀节流降温后流入蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)吸收热量，继续下一次循环；自来水进水阀(33)引入的水流入冷凝器用水末端侧流体通道(25)，在冷凝器用水末端侧流体通道(25)中换热的水流经高温用水进水泵(26)，经高温用水进水泵(26)泵送流经高温用水末端调节阀(27)，流入高温用水末端，供用户使用。

[0022] 其中第一换热器地埋管侧流体通道(4)、第一换热器热泵侧流体通道(5)位于第一换热器(15)内部；第二换热器热泵侧流体通道(9)、空调末端换热通道(11)位于第二换热器(10)内部；溶液泵(7)、制冷剂调节阀(8)、第一换热器(15)、第二换热器(10)位于地源热泵机组(6)内部；相变蓄热器取热流体通道(18)、相变蓄热器供热流体通道(20)位于相变蓄热器(19)内部；蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)、冷凝器用水末端侧流体通道(25)、蒸发器制冷剂通道(34)、冷凝器制冷剂通道(35)、蒸发器(36)、冷凝器(37)位于热水热泵机组(24)内部。

[0023] 低温用水末端(31)供给用户低温热水，可用于低温热水辐射地暖、窗户除雾等；高温用水末端(28)供给用户高温热水，可用于卫生间、厨房等有高温用水需求的地方。

[0024] 所述的相变蓄热器(19)内相变材料为六水氯化钙$CaCl_2 \cdot 6H_2O$。

[0025] 所述的相变蓄热器(19)的工作流程为：在夏季工况下，经第一换热器地埋管侧流体通道(4)换热出来的流体流经相变蓄热器取热流体通道(18)，与相变蓄热器(19)中的相变材料六水氯化钙$CaCl_2 \cdot 6H_2O$换热，六水氯化钙$CaCl_2 \cdot 6H_2O$吸热发生相变，由固态变为液态并储存与相变换热器中；在过渡季节及冬季工况下，六水氯化钙$CaCl_2 \cdot 6H_2O$由液态转变为固态，放出热量，流经相变蓄热器供热流体通道(20)的流体吸收热量，部分流体供给低温用水末端，部分流体供给蒸发器相变蓄热器侧流体通道(23)。

附图说明

[0026] 附图1为本发明的原理图。

[0027] 附图1中的标号名称：1.地埋管、2.地埋管出水调节阀、3.第一换热器进水泵、4.第一换热器地埋管侧流体通道、5.第一换热器热泵侧流体通道、6.地源热泵机组、7.溶液泵、8.制冷剂调节阀、9.第二换热器热泵侧流体通道、10.第二换热器、11.空调末端换热通道、12.空调末端进水泵、13.空调末端进水调节阀、14.空调末端、15.第一换热器、16.相变蓄热器进水调节阀、17.相变蓄热器进水泵、18.相变蓄热器取热流体通道、19.相变蓄热器、20.相变蓄热器供热流体通道、21.热水热泵进水调节阀、22.热水热泵进水泵、23.蒸发器相变蓄热器侧流体通道、24.热水热泵机组、25.冷凝器用水末端侧流体通道、26.高温用水进水泵、27.高温用水末端调节阀、28.高温用水末端、29.低温用水进水调节阀、30.低温用水进水泵、31.低温用水末端、32.相变蓄热器出水调节阀、33.自来水进水阀、34.蒸发器制冷剂通道、35.冷凝器制冷剂通道、36.蒸发器、37.冷凝器。

具体实施方式

[0028] 如图1所示，一种适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统主要包括地埋管1、地埋管出水调节阀2、第一换热器进水泵3、第一换热器地埋管侧流体通道4、第一换热器热泵侧流体通道5、地源热泵机组6、溶液泵7、制冷剂调节阀8、第二换热器热泵侧流体通道9、第二换热器10、空调末端换热通道11、空调末端进水泵12、空调末端进水调节阀13、空调末端14、第一换热器15、相变蓄热器进水调节阀16、相变蓄热器进水泵17、相变蓄热器取热流体通道18、相变蓄热器19、相变蓄热器供热流体通道20、热水热泵进水调节阀21、热水热泵进水泵22、蒸发器相变蓄热器侧流体通道23、热水热泵机组24、冷凝器用水末端侧流体通道25、高温用水进水泵26、高温用水末端调节阀27、高温用水末端28、低温用水进水调节阀29、低温用水进水泵30、低温用水末端31、相变蓄热器出水调节阀32、自来水进水阀33、蒸发器制冷剂通道34、冷凝器制冷剂通道35、蒸发器36、冷凝器37。

[0029] 在夏季工况下，地埋管出水调节阀2、制冷剂调节阀8、空调末端进水调节阀13、相变蓄热器进水调节阀16、相变蓄热器出水调节阀32开启；热水热泵进水调节阀21、高温用水末端调节阀27、低温用水进水调节阀29、自来水进水阀33关闭；第一换热器进水泵3、溶液泵7、空调末端进水泵12、相变蓄热器进水泵17开启；热水热泵进水泵22、低温用水进水泵30、高温用水进水泵26关闭；

[0030] 在夏季工况下，系统开始运行时，地埋管1将与土壤换热后的水送出，流经地埋管出水调节阀2，经第一换热器进水泵3泵送到第一换热器地埋管侧流体通道4，水在第一换热器地埋管侧流体通道4与第一换热器热泵侧流体通道5内制冷剂进行换热，换热后的水部分流入地埋管1，进行下一次循环；部分水流经相变蓄热器进水调节阀16后经相变蓄热器进水泵17送入相变蓄热器取热流体通道18与相变蓄热器内相变蓄热材料换热，换热后的水流经相变蓄热器出水调节阀32后流入地埋管1，进行下一次循环；换热后的第一换热器热泵侧流体通道5内的制冷剂作为地源热泵机组6的冷源，地源热泵机组6生产的冷流体经溶液泵7泵送经过制冷剂调节阀8调节后，送入第二换热器热泵侧流体通道9与空调末端换热通道11内的流体进行换热，空调末端换热通道11内换热后的流体经过空调末端进水泵12泵送经过空调末端进水调节阀13调节后送入空调末端14内盘管，在空调末端14盘管内与室内空气进行换热，调节室内环境温度；相变蓄热器19内的相变蓄热材料与第一换热器地埋管侧流体通道4送出的部分水换热吸收大量相变潜热，蓄存大量热量；

[0031] 在冬季工况下，地埋管出水调节阀2、制冷剂调节阀8、空调末端进水调节阀13、相变蓄热器进水调节阀16、热水热泵进水调节阀21、高温用水末端调节阀27、低温用水进水调节阀29、相变蓄热器出水调节阀32、自来水进水阀33开启；第一换热器进水泵3、溶液泵7、空调末端进水泵12、相变蓄热器进水泵17、高温用水进水泵26、水热泵进水泵22、低温用水进水泵30开启；

[0032] 在冬季工况下，系统开始运行时，地埋管1将与土壤换热后的水送出，流经地埋管出水调节阀2，经第一换热器进水泵3泵送到第一换热器地埋管侧流体通道4，水在第一换热器地埋管侧流体通道4与第一换热器热泵侧流体通道5内介质进行换热，换热后的水全部流入地埋管1，进行下一次循环；换热后的第一换热器热泵侧流体通道5内的介质作为地源热泵机组6的热源，地源热泵机组6生产的热流体经溶液泵7泵送经过制冷剂调节阀8调节后，

送入第二换热器热泵侧流体通道9与空调末端换热通道11内的流体进行换热，空调末端换热通道11内换热后的流体经过空调末端进水泵12泵送经过空调末端进水调节阀13调节后送入空调末端14内盘管，在空调末端14盘管内与室内空气进行换热，调节室内环境温度；

[0033] 在冬季工况下，相变蓄热器19内相变材料放出热量，相变蓄热器供热流体通道20将一部分吸收了相变材料热量的流体送出，流经低温用水进水调节阀29，经过低温用水进水泵30泵送进入低温用水末端，可用于窗户除雾，热水地板等；一部分吸收了相变材料热量的流体流经热水热泵进水调节阀21，经过热水热泵进水泵22泵送进入蒸发器相变蓄热器侧流体通道23，在蒸发器相变蓄热器侧流体通道23中与蒸发器制冷剂通道34内制冷剂换热，换热后的流体流出蒸发器相变蓄热器侧流体通道23，流入相变蓄热器供热流体通道20与相变蓄热器19内相变材料换热，继续下一次循环；在蒸发器制冷剂通道34内与流体换热后的制冷剂经热泵内压缩机压缩为高温高压制冷剂蒸汽，进入冷凝器制冷剂通道35后与冷凝器用水末端侧流体通道25中的流体换热，冷凝放出潜热后经热水热泵内节流阀节流降温后流入蒸发器相变蓄热器侧流体通道23吸收热量，继续下一次循环；自来水进水阀33引入的水流入冷凝器用水末端侧流体通道25，在冷凝器用水末端侧流体通道25中换热的水流经高温用水进水泵26，经高温用水进水泵26泵送流经高温用水末端调节阀27，流入高温用水末端，供给厨房、卫生间用热水。

[0034] 本发明所提供的适用于中国南方地区的基于冷热平衡理念的使用蓄能的地源热泵系统，利用地源热泵作为空调系统冷热源应用于空调系统，相变换热器将夏季无法被系统平衡的热量蓄积起来，在过渡季节及冬季时制取生活用水和取暖用水。既缓解了地源热泵“热堆积”问题，保护了土壤热环境，同时又将原本多余的热量利用起来，实现能源的高效利用。

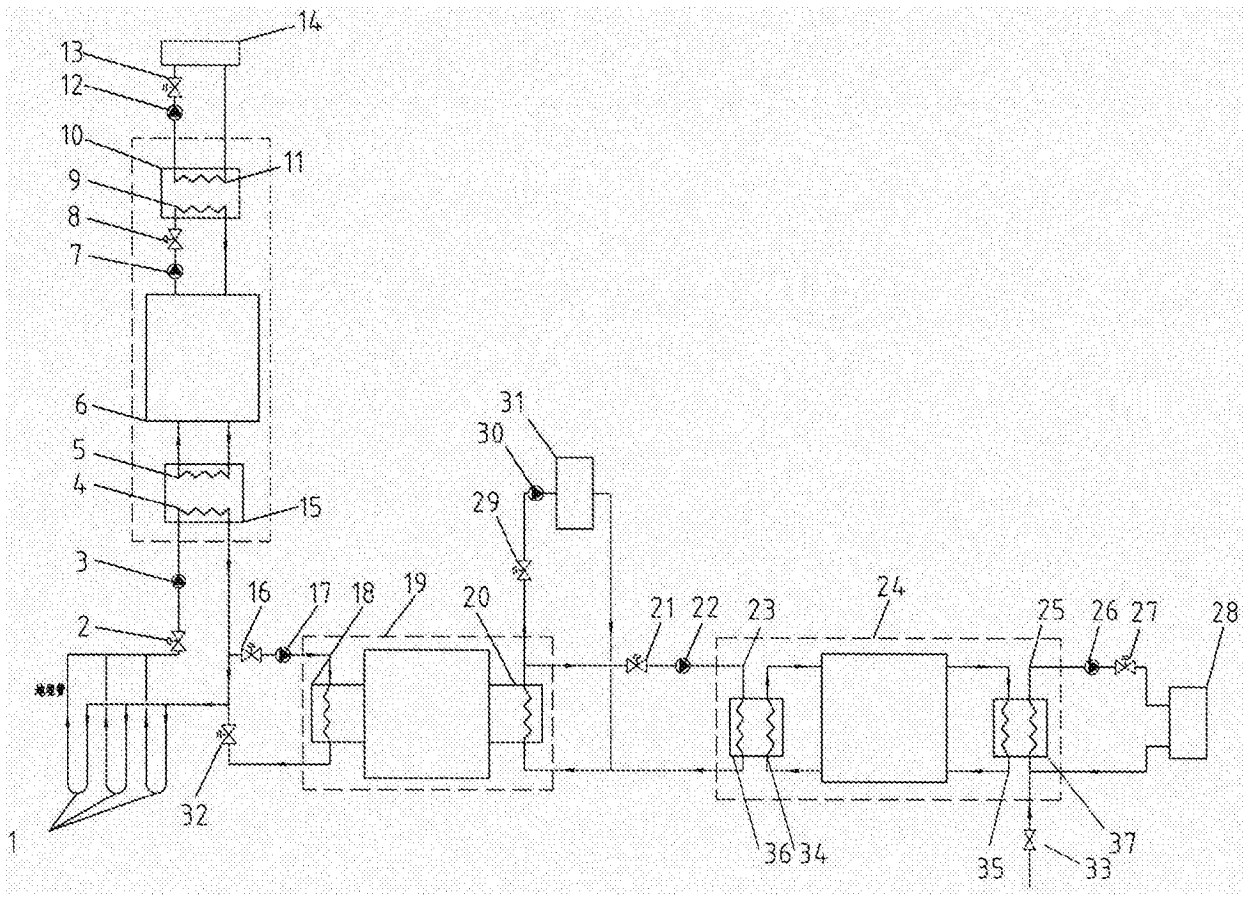

14
13
12
10
11
9
8
7
6
5
4
15
3
2
1
16
17
18
19
20
31
30
29
21
22
23
24
25
26
27
28
32
36
34
35
33
37

图1