(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 108036397 A
(43)申请公布日 2018.05.15

(21)申请号 201810000284.2

(22)申请日 2018.01.01

(71)申请人 珠海市新源节能设备有限公司
地址 519000 广东省珠海市翠微东路288号世邦家居5号馆商场1层1105B号商铺

(72)发明人 徐华结 刘双胜 胡祖燕

(51)Int.Cl.
F24D 17/02(2006.01)
F24D 19/10(2006.01)

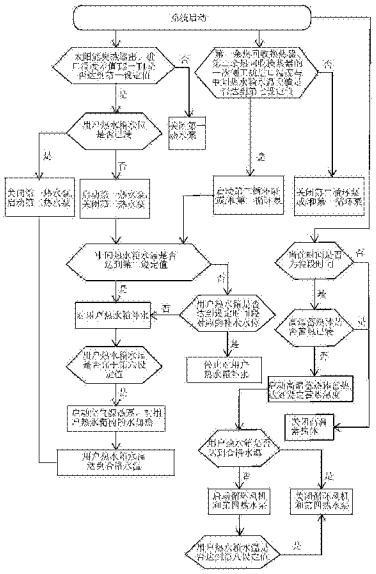
权利要求书4页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种热水优化节能系统及太阳能耦合热源制热水节能方法

(57)摘要

本发明公开了一种综合利用冷热能、利用谷电蓄能、避免浪费、节约能源的热水优化节能系统及太阳能耦合热源制热水节能方法。节能系统包括太阳能集热模块(10)、低谷电蓄热模块(20)、热回收模块(30)、热水储存模块(40)，太阳能集热模块(10)在白天提供热水储存模块(40)的热源，低谷电蓄热模块(20)在夜晚或成品水温不达标时提供热水储存模块(40)的热源，热回收模块(30)将空调系统工质制冷循环产生的冷凝热和/或冷却塔的余热进行回收，向热水储存模块(40)提供热源，热水储存模块(40)接收太阳能集热模块(10)、低谷电蓄热模块(20)、热回收模块(30)提供的热源对水加热并提供热水。节能方法以空调余热能、冷却设备的余热能、空气能为辅助热源，以蓄热作为保障热源。本发明可广泛应用于节能领域。



CN 108036397 A

1.一种热水优化节能系统，其特征在于：包括太阳能集热模块(10)、低谷电蓄热模块(20)、热回收模块(30)、热水储存模块(40)，所述太阳能集热模块(10)用于在白天提供所述热水储存模块(40)的热源，所述低谷电蓄热模块(20)用于在夜晚或成品水温不达标时提供所述热水储存模块(40)的热源，所述热回收模块(30)用于将空调系统工质制冷循环产生的冷凝热和冷却塔的余热进行回收，以向所述热水储存模块(40)提供热源，所述热水储存模块(40)用于接收所述太阳能集热模块(10)、所述低谷电蓄热模块(20)、所述热回收模块(30)提供的热源对水加热并提供符合温度要求的热水。

2.根据权利要求1所述的热水优化节能系统，其特征在于：所述太阳能集热模块(10)包括太阳能集热器(1)，所述太阳能集热器(1)的进水管路上接有逆止阀(11)，所述太阳能集热器(1)的进、出口分别设有进水温度传感器(52)、出水温度传感器(51)；所述太阳能集热器(1)包括若干个按热水同程供水方式排列的集热管，以利于各所述集热管的热水混合后温度均匀。

3.根据权利要求1所述的热水优化节能系统，其特征在于：所述低谷电蓄热模块(20)包括将电能转换成热能并存储的高温蓄热体(2)、循环风机(21)、气液换热器(22)，所述循环风机(21)循环送风，将与所述高温蓄热体(2)换热后的热风送入所述气液换热器(22)，在所述气液换热器(22)内对所述热水储存模块(40)送来的循环水进行加热；所述高温蓄热体(2)采用高密度镁金属陶瓷材料制成。

4.根据权利要求1所述的热水优化节能系统，其特征在于：所述热回收模块(30)包括依次连接组成制冷剂循环回路的压缩机(3)、气液分离器(4)、蒸发器(5)、节流阀(6)、冷凝器(7)、第一余热回收换热器(8)的制冷剂侧，以及第二余热回收换热器(9)、冷却塔(31)，所述热水储存模块(40)送来的循环水在所述第一余热回收换热器(8)内与制冷剂进行换热，所述冷却塔(31)的热侧通过第一循环泵(32)与所述第二余热回收换热器(9)的高温侧组成循环回路，在所述第二余热回收换热器(9)与所述热水储存模块(40)送来的循环水进行换热。

5.根据权利要求4所述的热水优化节能系统，其特征在于：所述热水储存模块(40)包括中间热水箱(12)、用户热水箱(13)，所述中间热水箱(12)的第一个出水口通过第一热水泵(41)与所述逆止阀(11)的入口相连接，所述中间热水箱(12)的一个回水口通过第一电磁阀(71)与所述太阳能集热器(1)的出口相连接，所述中间热水箱(12)的第二个出水口通过第二热水泵(42)与所述用户热水箱(13)的一个回水口相连接，所述用户热水箱(13)的一个回水口还通过第二电磁阀(72)与所述太阳能集热器(1)的出口相连接，所述用户热水箱(13)的一个出水口通过第三热水泵(43)与所述逆止阀(11)的入口相连接，所述用户热水箱(13)的另一个出水口通过第四热水泵(44)与所述气液换热器(22)的冷侧入口相连接，所述气液换热器(22)的冷侧出口与所述用户热水箱(13)的另一个回水口相连接，所述第一余热回收换热器(8)的水侧出口、所述第二余热回收换热器(9)的低温侧出口分别与所述中间热水箱(12)的另一个回水口相连接，所述中间热水箱(12)的第三个出水口分别通过第二循环泵(33)与所述第一余热回收换热器(8)的水侧入口相连接、通过第三循环泵(34)与所述第二余热回收换热器(9)的低温侧入口相连接，所述中间热水箱(12)设有中间温度传感器(53)，所述用户热水箱(13)设有用户温度传感器(54)，所述用户热水箱(13)上设有液位传感器(61)。

6.根据权利要求5所述的热水优化节能系统，其特征在于：白天系统启动时，所述中间

热水箱(12)通过所述第一热水泵(41)对所述太阳能集热器(1)供水，此时所述电磁阀(71)打开，所述第二电磁阀(72)关闭，当所述出水温度传感器(51)的温度T2大于或等于所述进水温度传感器(52)的温度T1时，所述第一热水泵(41)停止工作，所述太阳能集热器(1)开始加热，当T2－T1达到第一设定值时，所述第一热水泵(41)重新启动，所述中间热水箱(12)内的水被循环加热；当所述中间温度传感器(53)的温度T3达到第二设定值时，所述第二热水泵(42)启动，将所述中间热水箱(12)内的水输送至所述用户热水箱(13)；当所述液位传感器(61)检测到所述用户热水箱(13)水位已满时，此时所述太阳能集热器(1)由所述用户热水箱(13)进水循环加热，所述第一热水泵(41)停止工作，所述第三热水泵(43)启动，此时所述电磁阀(71)关闭，所述第二电磁阀(72)打开，只要当T2－T1达到第一设定值时，所述第三热水泵(43)就一直启动，对所述用户热水箱(13)内的水循环加热。

7.根据权利要求5所述的热水优化节能系统，其特征在于：当所述中间温度传感器(53)的温度T3低于第三设定值时，或者在设定时间段内，所述液位传感器(61)检测到所述用户热水箱(13)水位未达到要求而进行补水时，启动所述低谷电蓄热模块(20)对所述用户热水箱(13)内的水加热，此时所述第四热水泵(44)启动；当所述用户温度传感器(54)的温度T4低于第四设定值时，启动所述低谷电蓄热模块(20)对所述用户热水箱(13)内的水加热，此时所述第四热水泵(44)启动，直到T4达到第五设定值时，停止所述低谷电蓄热模块(20)加热。

8.一种太阳能耦合热源制热水节能方法，其特征在于：利用热水优化节能系统运行，所述热水优化节能系统包括太阳能集热模块(10)、低谷电蓄热模块(20)、热回收模块(30)、热水储存模块(40)，所述太阳能集热模块(10)包括太阳能集热器(1)，所述太阳能集热器(1)的进水管路上接有逆止阀(11)，所述太阳能集热器(1)的进、出口分别设有进水温度传感器(52)、出水温度传感器(51)，所述低谷电蓄热模块(20)包括将电能转换成热能并存储的高温蓄热体(2)、循环风机(21)、气液换热器(22)，所述热回收模块(30)包括依次连接组成制冷剂循环回路的压缩机(3)、气液分离器(4)、蒸发器(5)、节流阀(6)、冷凝器(7)、第一余热回收换热器(8)的制冷剂侧，以及第二余热回收换热器(9)、冷却塔(31)，所述热水储存模块(40)送来的循环水在所述第一余热回收换热器(8)内与制冷剂进行换热，所述冷却塔(31)的热侧通过第一循环泵(32)与所述第二余热回收换热器(9)的高温侧组成循环回路，在所述第二余热回收换热器(9)与所述热水储存模块(40)送来的循环水进行换热，所述热水储存模块(40)包括中间热水箱(12)、用户热水箱(13)，所述中间热水箱(12)的第一个出水口通过第一热水泵(41)与所述逆止阀(11)的入口相连接，所述中间热水箱(12)的一个回水口通过第一电磁阀(71)与所述太阳能集热器(1)的出口相连接，所述中间热水箱(12)的第二个出水口通过第二热水泵(42)与所述用户热水箱(13)的一个回水口相连接，所述用户热水箱(13)的一个回水口还通过第二电磁阀(72)与所述太阳能集热器(1)的出口相连接，所述用户热水箱(13)的一个出水口通过第三热水泵(43)与所述逆止阀(11)的入口相连接，所述用户热水箱(13)的另一个出水口通过第四热水泵(44)与所述气液换热器(22)的冷侧入口相连接，所述气液换热器(22)的冷侧出口与所述用户热水箱(13)的另一个回水口相连接，所述第一余热回收换热器(8)的水侧出口、所述第二余热回收换热器(9)的低温侧出口分别与所述中间热水箱(12)的另一个回水口相连接，所述中间热水箱(12)的第三个出水口分别通过第二循环泵(33)与所述第一余热回收换热器(8)的水侧入口相连接、通过第三循环泵

(34)与所述第二余热回收换热器(9)的低温侧入口相连接，所述中间热水箱(12)设有中间温度传感器(53)，所述用户热水箱(13)设有用户温度传感器(54)，所述用户热水箱(13)上设有液位传感器(61)；

所述太阳能耦合热源制热水节能方法包括以下步骤：

(a)系统启动时，计算所述出水温度传感器(51)的温度T2与所述进水温度传感器(52)的温度T1的差值T2－T1，判断T2－T1是否达到第一设定值，如果未达到，则自动关闭所述第一热水泵(41)，否则进入步骤(b)；

(b)利用所述液位传感器(61)检测判断所述用户热水箱(13)的水位是否已满，如果是，则自动关闭所述第一热水泵(41)，并自动启动所述第三热水泵(43)，所述用户热水箱(13)内的水通过所述太阳能集热器(1)循环加热，直到所述用户热水箱(13)内的水温达到设定的合格水温时，自动关闭所述第三热水泵(43)，停止循环，否则进入步骤(c)；

(c)自动启动所述第一热水泵(41)，并自动关闭所述第三热水泵(43)，所述中间热水箱(12)内的水通过所述太阳能集热器(1)循环加热；

(d)检测判断所述中间温度传感器(53)的温度T3是否达到第二设定值，如果未达到，则利用所述液位传感器(61)检测判断所述用户热水箱(13)的水位是否达到设定的时间段所对应的补水水位，如果是，则进入步骤(e)，如果否，则进入步骤(f)；否则直接进入步骤(f)；

(e)对所述用户热水箱(13)进行补水，直到所述用户热水箱(13)的水位达到设定的时间段所对应的补水水位；

(f)所述第二热水泵(42)启动，将所述中间热水箱(12)内的水输送至所述用户热水箱(13)内；

(g)检测判断所述用户热水箱(13)内的水温是否高于第六设定值，如果否，则自动启动空气源热泵，对所述用户热水箱(13)内的水加热，直到所述用户热水箱(13)内的水温达到设定的合格水温时，自动关闭空气源热泵，停止加热。

9.根据权利要求8所述的太阳能耦合热源制热水节能方法，其特征在于：还包括如下步骤：

(a1)系统启动时，分别检测、计算、判断所述第一余热回收换热器(8)、所述第二余热回收换热器(9)的一次侧工质进口温度与所述中间热水箱(12)内的水温差值是否达到第七设定值，如果达到，则自动启动相对应的所述第二循环泵(33)或/和所述第一循环泵(32)，通过所述第一余热回收换热器(8)或/和所述第二余热回收换热器(9)对所述中间热水箱(12)内的水进行循环加热，并进入步骤(d)；否则，自动关闭所述第二循环泵(33)、所述第一循环泵(32)。

10.根据权利要求8或9所述的太阳能耦合热源制热水节能方法，其特征在于：还包括如下步骤：

(a2)检测、判断当前时间是否为设定的谷段时间，如果否，则关闭所述高温蓄热体(2)；如果是，则进一步检测所述高温蓄热体(2)是否蓄热已满：如果是，则关闭所述高温蓄热体(2)，否则，进入步骤(b2)；

(b2)启动所述高温蓄热体(2)进行蓄热，直到达到设定的蓄热温度；

(c2)检测所述用户热水箱(13)内的水温是否达到设定的合格水温，如果否，则自动启动所述循环风机(21)和所述第四热水泵(44)，通过所述气液换热器(22)对所述用户热水箱

(13)内的水进行循环加热；

(d2)检测所述用户热水箱(13)内的水温是否达到第八设定值，如果是，则自动关闭所述循环风机(21)和所述第四热水泵(44)，所述高温蓄热体(2)停止放热。

一种热水优化节能系统及太阳能耦合热源制热水节能方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热水优化节能系统；另外，本发明还涉及一种太阳能耦合热源制热水节能方法。

背景技术

[0002] 目前，民用和商业很多场合在大量使用冷能的同时也在大量使用热能制取热水，冷能一般由空调系统提供，热能基本上都是由热水锅炉或蒸汽锅炉提供。一般这些场合还设有冷却塔，热量直排空气中造成热污染和热能的浪费。目前太阳能制热水也越来越多的出现，但是也一般是单机运行，或与空气能热泵配合使用或与电加热系统配合使用。对于综合利用冷热能及蓄能以节能方式制取热水有较大的需求。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的不足，提供一种综合利用冷热能、利用谷电蓄能、避免浪费、节约能源的热水优化节能系统。

[0004] 本发明还提供一种以太阳能为基础热源，以空调余热能、冷却设备的余热能、空气能为辅助热源，以蓄热作为保障热源的太阳能耦合热源制热水节能方法。

[0005] 本发明的热水优化节能系统所采用的技术方案是：本发明包括太阳能集热模块、低谷电蓄热模块、热回收模块、热水储存模块，所述太阳能集热模块用于在白天提供所述热水储存模块的热源，所述低谷电蓄热模块用于在夜晚或成品水温不达标时提供所述热水储存模块的热源，所述热回收模块用于将空调系统工质制冷循环产生的冷凝热和冷却塔的余热进行回收，以向所述热水储存模块提供热源，所述热水储存模块用于接收所述太阳能集热模块、所述低谷电蓄热模块、所述热回收模块提供的热源对水加热并提供符合温度要求的热水。

[0006] 所述太阳能集热模块包括太阳能集热器，所述太阳能集热器的进水管路上接有逆止阀，所述太阳能集热器的进、出口分别设有进水温度传感器、出水温度传感器。

[0007] 所述太阳能集热器包括若干个按热水同程供水方式排列的集热管，以利于各所述集热管的热水混合后温度均匀。

[0008] 所述低谷电蓄热模块包括将电能转换成热能并存储的高温蓄热体、循环风机、气液换热器，所述循环风机循环送风，将与所述高温蓄热体换热后的热风送入所述气液换热器，在所述气液换热器内对所述热水储存模块送来的循环水进行加热。

[0009] 所述高温蓄热体采用高密度镁金属陶瓷材料制成。

[0010] 所述热回收模块包括依次连接组成制冷剂循环回路的压缩机、气液分离器、蒸发器、节流阀、冷凝器、第一余热回收换热器的制冷剂侧，以及第二余热回收换热器、冷却塔，所述热水储存模块送来的循环水在所述第一余热回收换热器内与制冷剂进行换热，所述冷却塔的热侧通过第一循环泵与所述第二余热回收换热器的高温侧组成循环回路，在所述第二余热回收换热器与所述热水储存模块送来的循环水进行换热。

[0011] 所述热水储存模块包括中间热水箱、用户热水箱，所述中间热水箱的第一个出水口通过第一热水泵与所述逆止阀的入口相连接，所述中间热水箱的一个回水口通过第一电磁阀与所述太阳能集热器的出口相连接，所述中间热水箱的第二个出水口通过第二热水泵与所述用户热水箱的一个回水口相连接，所述用户热水箱的一个回水口还通过第二电磁阀与所述太阳能集热器的出口相连接，所述用户热水箱的一个出水口通过第三热水泵与所述逆止阀的入口相连接，所述用户热水箱的另一个出水口通过第四热水泵与所述气液换热器的冷侧入口相连接，所述气液换热器的冷侧出口与所述用户热水箱的另一个回水口相连接，所述第一余热回收换热器的水侧出口、所述第二余热回收换热器的低温侧出口分别与所述中间热水箱的另一个回水口相连接，所述中间热水箱的第三个出水口分别通过第二循环泵与所述第一余热回收换热器的水侧入口相连接、通过第三循环泵与所述第二余热回收换热器的低温侧入口相连接，所述中间热水箱设有中间温度传感器，所述用户热水箱设有用户温度传感器，所述用户热水箱上设有液位传感器。

[0012] 白天系统启动时，所述中间热水箱通过所述第一热水泵对所述太阳能集热器供水，此时所述电磁阀打开，所述第二电磁阀关闭，当所述出水温度传感器的温度T2大于或等于所述进水温度传感器的温度T1时，所述第一热水泵停止工作，所述太阳能集热器开始加热，当T2－T1达到第一设定值时，所述第一热水泵重新启动，所述中间热水箱内的水被循环加热；当所述中间温度传感器的温度T3达到第二设定值时，所述第二热水泵启动，将所述中间热水箱内的水输送至所述用户热水箱；当所述液位传感器检测到所述用户热水箱水位已满时，此时所述太阳能集热器由所述用户热水箱进水循环加热，所述第一热水泵停止工作，所述第三热水泵启动，此时所述电磁阀关闭，所述第二电磁阀打开，只要当T2－T1达到第一设定值时，所述第三热水泵就一直启动，对所述用户热水箱内的水循环加热。

[0013] 当所述中间温度传感器的温度T3低于第三设定值时，或者在设定时间段内，所述液位传感器检测到所述用户热水箱水位未达到要求而进行补水时，启动所述低谷电蓄热模块对所述用户热水箱内的水加热，此时所述第四热水泵启动。

[0014] 当所述用户温度传感器的温度T4低于第四设定值时，启动所述低谷电蓄热模块对所述用户热水箱内的水加热，此时所述第四热水泵启动，直到T4达到第五设定值时，停止所述低谷电蓄热模块加热。

[0015] 本发明的太阳能耦合热源制热水节能方法所采用的技术方案是：本发明的太阳能耦合热源制热水节能方法利用热水优化节能系统运行，所述热水优化节能系统包括太阳能集热模块、低谷电蓄热模块、热回收模块、热水储存模块，所述太阳能集热模块包括太阳能集热器，所述太阳能集热器的进水管路上接有逆止阀，所述太阳能集热器的进、出口分别设有进水温度传感器、出水温度传感器，所述低谷电蓄热模块包括将电能转换成热能并存储的高温蓄热体、循环风机、气液换热器，所述热回收模块包括依次连接组成制冷剂循环回路的压缩机、气液分离器、蒸发器、节流阀、冷凝器、第一余热回收换热器的制冷剂侧，以及第二余热回收换热器、冷却塔，所述热水储存模块送来的循环水在所述第一余热回收换热器内与制冷剂进行换热，所述冷却塔的热侧通过第一循环泵与所述第二余热回收换热器的高温侧组成循环回路，在所述第二余热回收换热器与所述热水储存模块送来的循环水进行换热，所述热水储存模块包括中间热水箱、用户热水箱，所述中间热水箱的第一个出水口通过第一热水泵与所述逆止阀的入口相连接，所述中间热水箱的一个回水口通过第一电磁阀与

所述太阳能集热器的出口相连接，所述中间热水箱的第二个出水口通过第二热水泵与所述用户热水箱的一个回水口相连接，所述用户热水箱的一个回水口还通过第二电磁阀与所述太阳能集热器的出口相连接，所述用户热水箱的一个出水口通过第三热水泵与所述逆止阀的入口相连接，所述用户热水箱的另一个出水口通过第四热水泵与所述气液换热器的冷侧入口相连接，所述气液换热器的冷侧出口与所述用户热水箱的另一个回水口相连接，所述第一余热回收换热器的水侧出口、所述第二余热回收换热器的低温侧出口分别与所述中间热水箱的另一个回水口相连接，所述中间热水箱的第三个出水口分别通过第二循环泵与所述第一余热回收换热器的水侧入口相连接、通过第三循环泵与所述第二余热回收换热器的低温侧入口相连接，所述中间热水箱设有中间温度传感器，所述用户热水箱设有用户温度传感器，所述用户热水箱上设有液位传感器；所述太阳能耦合热源制热水节能方法包括以下步骤：

[0016] (a)系统启动时，计算所述出水温度传感器的温度T2与所述进水温度传感器的温度T1的差值T2－T1，判断T2－T1是否达到第一设定值，如果未达到，则自动关闭所述第一热水泵，否则进入步骤(b)；

[0017] (b)利用所述液位传感器检测判断所述用户热水箱的水位是否已满，如果是，则自动关闭所述第一热水泵，并自动启动所述第三热水泵，所述用户热水箱内的水通过所述太阳能集热器循环加热，直到所述用户热水箱内的水温达到设定的合格水温时，自动关闭所述第三热水泵，停止循环，否则进入步骤(c)；

[0018] (c)自动启动所述第一热水泵，并自动关闭所述第三热水泵，所述中间热水箱内的水通过所述太阳能集热器循环加热；

[0019] (d)检测判断所述中间温度传感器的温度T3是否达到第二设定值，如果未达到，则利用所述液位传感器检测判断所述用户热水箱的水位是否达到设定的时间段所对应的补水水位，如果是，则进入步骤(e)，如果否，则进入步骤(f)；否则直接进入步骤(f)；

[0020] (e)对所述用户热水箱进行补水，直到所述用户热水箱的水位达到设定的时间段所对应的补水水位；

[0021] (f)所述第二热水泵启动，将所述中间热水箱内的水输送至所述用户热水箱内；

[0022] (g)检测判断所述用户热水箱内的水温是否高于第六设定值，如果否，则自动启动空气源热泵，对所述用户热水箱内的水加热，直到所述用户热水箱内的水温达到设定的合格水温时，自动关闭空气源热泵，停止加热。

[0023] 进一步，还包括如下步骤：

[0024] (a1)系统启动时，分别检测、计算、判断所述第一余热回收换热器、所述第二余热回收换热器的一次侧工质进口温度与所述中间热水箱内的水温差值是否达到第七设定值，如果达到，则自动启动相对应的所述第二循环泵或/和所述第一循环泵，通过所述第一余热回收换热器或/和所述第二余热回收换热器对所述中间热水箱内的水进行循环加热，并进入步骤(d)；否则，自动关闭所述第二循环泵、所述第一循环泵。

[0025] 进一步，还包括如下步骤：

[0026] (a2)检测、判断当前时间是否为设定的谷段时间，如果否，则关闭所述高温蓄热体；如果是，则进一步检测所述高温蓄热体是否蓄热已满：如果是，则关闭所述高温蓄热体，否则，进入步骤(b)；

[0027] (b2)启动所述高温蓄热体进行蓄热，直到达到设定的蓄热温度；

[0028] (c2)检测所述用户热水箱内的水温是否达到设定的合格水温，如果否，则自动启动所述循环风机和所述第四热水泵，通过所述气液换热器对所述用户热水箱内的水进行循环加热；

[0029] (d2)检测所述用户热水箱内的水温是否达到第八设定值，如果是，则自动关闭所述循环风机和所述第四热水泵，所述高温蓄热体停止放热。

[0030] 本发明的有益效果是：由于本发明的热水优化节能系统包括太阳能集热模块、低谷电蓄热模块、热回收模块、热水储存模块，所述太阳能集热模块用于在白天提供所述热水储存模块的热源，所述低谷电蓄热模块用于在夜晚或成品水温不达标时提供所述热水储存模块的热源，所述热回收模块用于将空调系统工质制冷循环产生的冷凝热和冷却塔的余热进行回收，以向所述热水储存模块提供热源，所述热水储存模块用于接收所述太阳能集热模块、所述低谷电蓄热模块、所述热回收模块提供的热源对水加热并提供符合温度要求的热水；本发明利用所述太阳能集热模块在白天提供所述热水储存模块的热源，所述低谷电蓄热模块用于在夜晚或成品水温不达标时提供所述热水储存模块的热源，所述热回收模块用于将空调系统工质制冷循环产生的冷凝热和冷却塔的余热进行回收，并向所述热水储存模块提供热源，使得所述热水储存模块综合利用了太阳能、低谷电价政策、空调及冷却塔的废热对水加热并提供符合温度要求的热水，避免了环境的热污染，环保节能；故本发明的热水优化节能系统能够综合利用冷热能，利用谷电蓄能，避免浪费，节约能源。

[0031] 本发明的太阳能耦合热源制热水节能方法是以太阳能为基础热源，以空调余热能、冷却设备的余热能、空气能(空气源热泵)为辅助热源，以蓄热(谷电加热蓄热)作为保障热源的综合热能制热水的节能方法；同时也是配置余热生成的半成品热水源作为太阳能进水的优先利用方法；同时也是当成品热水箱水位达满水位时，在判定太阳能有加热能力的情况下利用太阳能对成品水箱进行循环加热，以提高热水品质的方法；同时也是自动识别有无余热、有无太阳能加热能力(阴天、雨天等)的识别方法；上述方法综合为太阳能耦合热源制热水节能优化方法，最终达到热能高效利用的目的。

附图说明

[0032] 图1是本发明的热水优化节能系统的实施例的整体结构示意图；

[0033] 图2是本发明的太阳能耦合热源制热水节能方法实施例的流程示意图。

具体实施方式

[0034] 如图1所示，本实施例的热水优化节能系统包括太阳能集热模块10、低谷电蓄热模块20、热回收模块30、热水储存模块40，所述太阳能集热模块10用于在白天提供所述热水储存模块40的热源，所述低谷电蓄热模块20用于在夜晚或成品水温不达标时提供所述热水储存模块40的热源，所述热回收模块30用于将空调系统工质制冷循环产生的冷凝热和冷却塔的余热进行回收，以向所述热水储存模块40提供热源，所述热水储存模块40用于接收所述太阳能集热模块10、所述低谷电蓄热模块20、所述热回收模块30提供的热源对水加热并提供符合温度要求的热水；所述太阳能集热模块10包括太阳能集热器1，所述太阳能集热器1的进水管路上接有逆止阀11，所述太阳能集热器1的进、出口分别设有进水温度传感器52、

出水温度传感器51，所述太阳能集热器1包括若干个按热水同程供水方式排列的集热管，以利于各所述集热管的热水混合后温度均匀；所述低谷电蓄热模块20包括将电能转换成热能并存储的高温蓄热体2、循环风机21、气液换热器22，所述循环风机21循环送风，将与所述高温蓄热体2换热后的热风送入所述气液换热器22，在所述气液换热器22内对所述热水储存模块40送来的循环水进行加热，所述高温蓄热体2采用高密度镁金属陶瓷材料制成，储热密度大，可吸收600℃的高温，在晚上电力供应低谷期间(例如夜晚0～8点)电价最低，利用廉价低谷电自动加热，将所述高温蓄热体2加热到一定温度(如600℃)，电能转换成热能并储存在所述高温蓄热体2内。所述热回收模块30包括依次连接组成制冷剂循环回路的压缩机3、气液分离器4、蒸发器5、节流阀6、冷凝器7、第一余热回收换热器8的制冷剂侧，以及第二余热回收换热器9、冷却塔31，所述热水储存模块40送来的循环水在所述第一余热回收换热器8内与制冷剂进行换热，所述冷却塔31的热侧通过第一循环泵32与所述第二余热回收换热器9的高温侧组成循环回路，在所述第二余热回收换热器9与所述热水储存模块40送来的循环水进行换热，即所述热回收模块30包括两种余热回收模式：一种为回收空调工质制冷循环的工质冷凝热，一种为通过冷却塔常见的散热方式的冷却余热，空调回收冷凝热的过程如下：节流降压后的制冷剂液体(如R134a)在所述蒸发器5吸热变为气体，来自所述蒸发器5的制冷剂蒸汽经所述气液分离器4分离，分离后的气体先进入所述压缩机3压缩到冷凝压力，进入所述第一余热回收换热器8，此热所述第一余热回收换热器8主要为回收制冷剂的显热，所述第一余热回收换热器8的一次侧生成中温制冷剂气体60℃以上，同时二次侧可提供40℃～50℃热水，中温制冷剂气体60℃以上再经过所述冷凝器7，制冷剂在冷凝器7里散热冷凝之后，由气态变成了液态，此处的冷凝器如为水冷型，时可采用冷却塔余热回收系统吸执热，从所述冷凝器7出来的制冷剂工质经节流降压后再次进入所述蒸发器5，进行蒸发吸热，如此循环；所述热水储存模块40包括中间热水箱12、用户热水箱13，所述中间热水箱12的第一个出水口通过第一热水泵41与所述逆止阀11的入口相连接，所述中间热水箱12的一个回水口通过第一电磁阀71与所述太阳能集热器1的出口相连接，所述中间热水箱12的第二个出水口通过第二热水泵42与所述用户热水箱13的一个回水口相连接，所述用户热水箱13的一个回水口还通过第二电磁阀72与所述太阳能集热器1的出口相连接，所述用户热水箱13的一个出水口通过第三热水泵43与所述逆止阀11的入口相连接，所述用户热水箱13的另一个出水口通过第四热水泵44与所述气液换热器22的冷侧入口相连接，所述气液换热器22的冷侧出口与所述用户热水箱13的另一个回水口相连接，所述第一余热回收换热器8的水侧出口、所述第二余热回收换热器9的低温侧出口分别与所述中间热水箱12的另一个回水口相连接，所述中间热水箱12的第三个出水口分别通过第二循环泵33与所述第一余热回收换热器8的水侧入口相连接、通过第三循环泵34与所述第二余热回收换热器9的低温侧入口相连接，所述中间热水箱12设有中间温度传感器53，所述用户热水箱13设有用户温度传感器54，所述用户热水箱13上设有液位传感器61。

[0035] 本发明加热热水的工作过程和原理如下：白天系统启动时，所述中间热水箱12通过所述第一热水泵41对所述太阳能集热器1供水，此时所述电磁阀71打开，所述第二电磁阀72关闭，所述逆止阀11防止水回流，当所述出水温度传感器51的温度T2大于或等于所述进水温度传感器52的温度T1时，所述第一热水泵41停止工作，所述太阳能集热器1开始加热，当T2－T1达到第一设定值(如在有阳光的前提下，可设为5℃，所有设定值均可修改)时，所

述第一热水泵41重新启动，利用泵出的水将先前加热的热水挤入所述中间热水箱12内，所述中间热水箱12内的水被循环加热；当所述中间温度传感器53的温度T3达到第二设定值(如45℃)时，所述第二热水泵42启动，将所述中间热水箱12内的水输送至所述用户热水箱13，以满足热水需求；当所述液位传感器61检测到所述用户热水箱13水位已满时，说明此时的各种热源制热水能力足够，此时所述太阳能集热器1由所述用户热水箱13进水循环加热，所述第一热水泵41停止工作，所述第三热水泵43启动，此时所述电磁阀71关闭，所述第二电磁阀72打开，原理同上，只要当T2－T1达到第一设定值时，所述第三热水泵43就一直启动，对所述用户热水箱13内的水循环加热，以提高成品热水的温度，更好的提高热水热能品位；当所述中间温度传感器53的温度T3低于第三设定值(如45℃)时，或者在设定时间段内，所述液位传感器61检测到所述用户热水箱13水位未达到要求而进行补水时，说明系统急需热量，由所述中间温度传感器53给出信号启动所述循环风机21与所述第四热水泵44，所述循环风机21将经所述高温蓄热体2交换后的热风送入机组底部的所述气液换热器22，换热后为所述用户热水箱13进行循环加热，直至水温合格为止；启动所述低谷电蓄热模块20对所述用户热水箱13内的水加热，此时所述第四热水泵44启动，直至水温合格为止；由于回水及系统散热，所述用户热水箱13温度完全会出现水温不达标情况，当所述用户温度传感器54的温度T4低于第四设定值(如45℃)时，此时启动所述低谷电蓄热模块20对所述用户热水箱13内的水加热，此时所述第四热水泵44启动，直到T4达到第五设定值(如50℃)时，停止所述低谷电蓄热模块20加热，此为保温加热循环状态，即启动所述低谷电蓄热模块20快速放热，以满足制取热水需求。

[0036] 如图2所示，利用上述实施例的热水优化节能系统运行，本发明的太阳能耦合热源制热水节能方法包括以下步骤：

[0037] (a)系统启动时，计算所述出水温度传感器51的温度T2与所述进水温度传感器52的温度T1的差值T2－T1，判断T2－T1是否达到第一设定值(如5℃)，如果未达到，则自动关闭所述第一热水泵41，否则进入步骤(b)；

[0038] (b)利用所述液位传感器61检测判断所述用户热水箱13的水位是否已满，如果是，则自动关闭所述第一热水泵41，并自动启动所述第三热水泵43，所述用户热水箱13内的水通过所述太阳能集热器1循环加热，直到所述用户热水箱13内的水温达到设定的合格水温(如50℃)时，自动关闭所述第三热水泵43，停止循环，否则进入步骤(c)；

[0039] (c)自动启动所述第一热水泵41，并自动关闭所述第三热水泵43，所述中间热水箱12内的水通过所述太阳能集热器1循环加热；

[0040] (d)检测判断所述中间温度传感器53的温度T3是否达到第二设定值(如45℃)，如果未达到，则利用所述液位传感器61检测判断所述用户热水箱13的水位是否达到设定的时间段所对应的补水水位，如果是，则进入步骤(e)，如果否，则进入步骤(f)；否则直接进入步骤(f)；

[0041] (e)对所述用户热水箱13进行补水，直到所述用户热水箱13的水位达到设定的时间段所对应的补水水位；

[0042] (f)所述第二热水泵42启动，将所述中间热水箱12内的水输送至所述用户热水箱13内；

[0043] (g)检测判断所述用户热水箱13内的水温是否高于第六设定值(如47℃)，如果否，

则自动启动空气源热泵，对所述用户热水箱13内的水加热，直到所述用户热水箱13内的水温达到设定的合格水温时，自动关闭空气源热泵，停止加热。

[0044] 进一步，还包括如下步骤：

[0045] (a1)系统启动时，分别检测、计算、判断所述第一余热回收换热器8、所述第二余热回收换热器9的一次侧工质进口温度与所述中间热水箱12内的水温差值是否达到第七设定值(如3℃)，如果达到，则自动启动相对应的所述第二循环泵33或/和所述第一循环泵32，通过所述第一余热回收换热器8或/和所述第二余热回收换热器9对所述中间热水箱12内的水进行循环加热，并进入步骤(d)；否则，自动关闭所述第二循环泵33、所述第一循环泵32。

[0046] 进一步，还包括如下步骤：

[0047] (a2)检测、判断当前时间是否为设定的谷段时间(如0:00～8:00)，如果否，则关闭所述高温蓄热体2；如果是，则进一步检测所述高温蓄热体2是否蓄热已满：如果是，则关闭所述高温蓄热体2，否则，进入步骤(b2)；

[0048] (b2)启动所述高温蓄热体2进行蓄热，直到达到设定的蓄热温度；

[0049] (c2)检测所述用户热水箱13内的水温是否达到设定的合格水温，如果否，则自动启动所述循环风机21和所述第四热水泵44，通过所述气液换热器22对所述用户热水箱13内的水进行循环加热；

[0050] (d2)检测所述用户热水箱13内的水温是否达到第八设定值(如60℃)，如果是，则自动关闭所述循环风机21和所述第四热水泵44，所述高温蓄热体2停止放热。

[0051] 本发明利用所述太阳能集热模块10在白天提供所述热水储存模块40的热源，所述低谷电蓄热模块20用于在夜晚或成品水温不达标时提供所述热水储存模块40的热源，所述热回收模块30用于将空调系统工质制冷循环产生的冷凝热和冷却塔的余热进行回收，并向所述热水储存模块40提供热源，使得所述热水储存模块40综合利用了太阳能、低谷电价政策、空调及冷却塔的废热对水加热并提供符合温度要求的热水，避免了环境的热污染，环保节能，因此本发明能够综合利用冷热能，利用谷电蓄能，避免浪费，节约能源。

[0052] 本发明的太阳能耦合热源制热水节能方法是以太阳能为基础热源，以空调余热能、冷却设备的余热能、空气能(空气源热泵)为辅助热源，以蓄热(谷电加热蓄热)作为保障热源的综合热能制热水的节能方法；同时也是配置余热生成的半成品热水源作为太阳能进水的优先利用方法；同时也是当成品热水箱水位达满水位时，在判定太阳能有加热能力的情况下利用太阳能对成品水箱进行循环加热，以提高热水品质的方法；同时也是自动识别有无余热、有无太阳能加热能力(阴天、雨天等)的识别方法；上述方法综合为太阳能耦合热源制热水节能优化方法，最终达到热能高效利用的目的。

[0053] 本发明可广泛应用于节能领域。

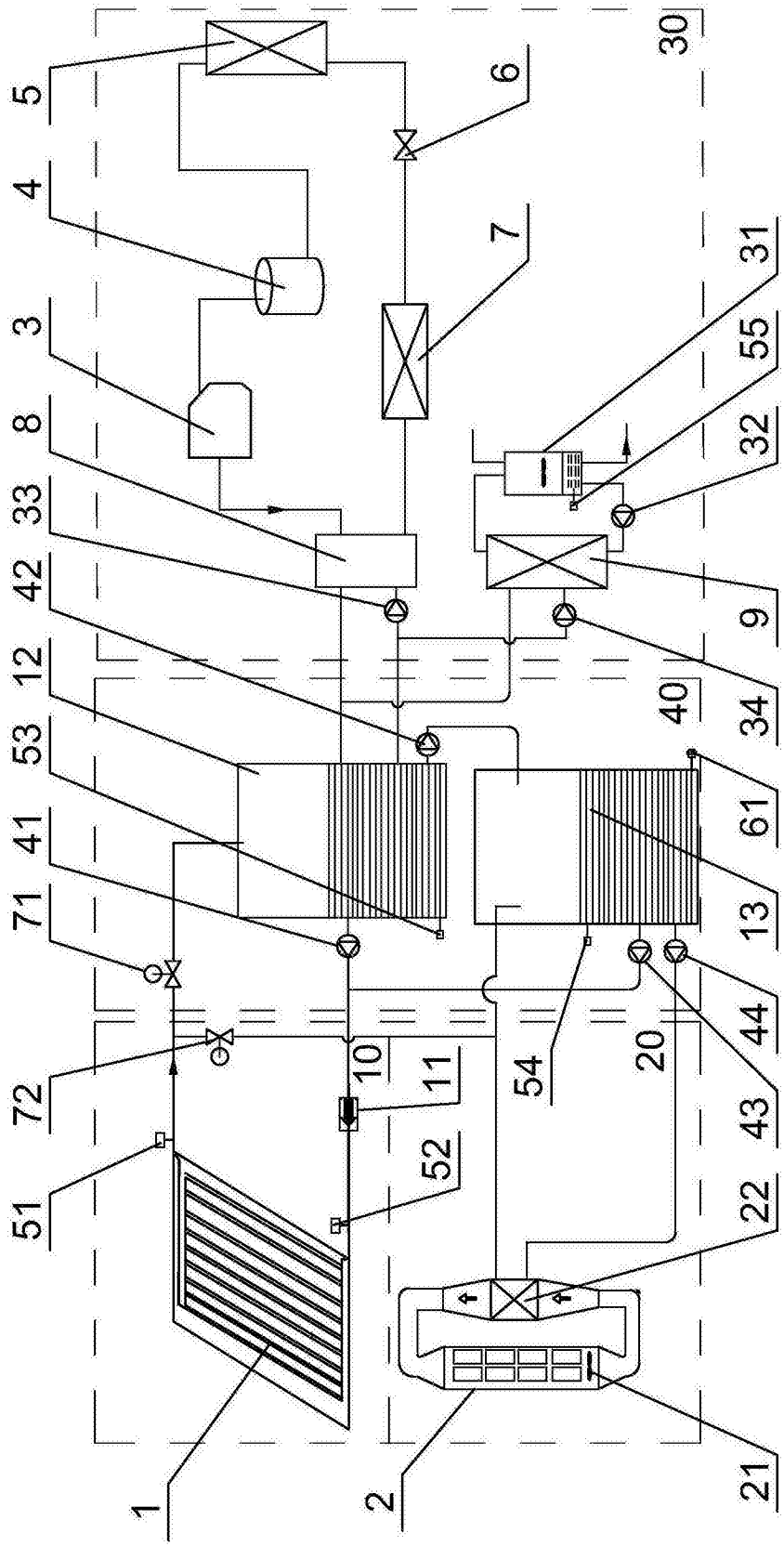

30
5
6
4
7
31
3
55
8
32
33
42
9
12
40
34
53
61
41
13
71
44
72
10
11
54
20
43
51
52
22
1
2
21

图1

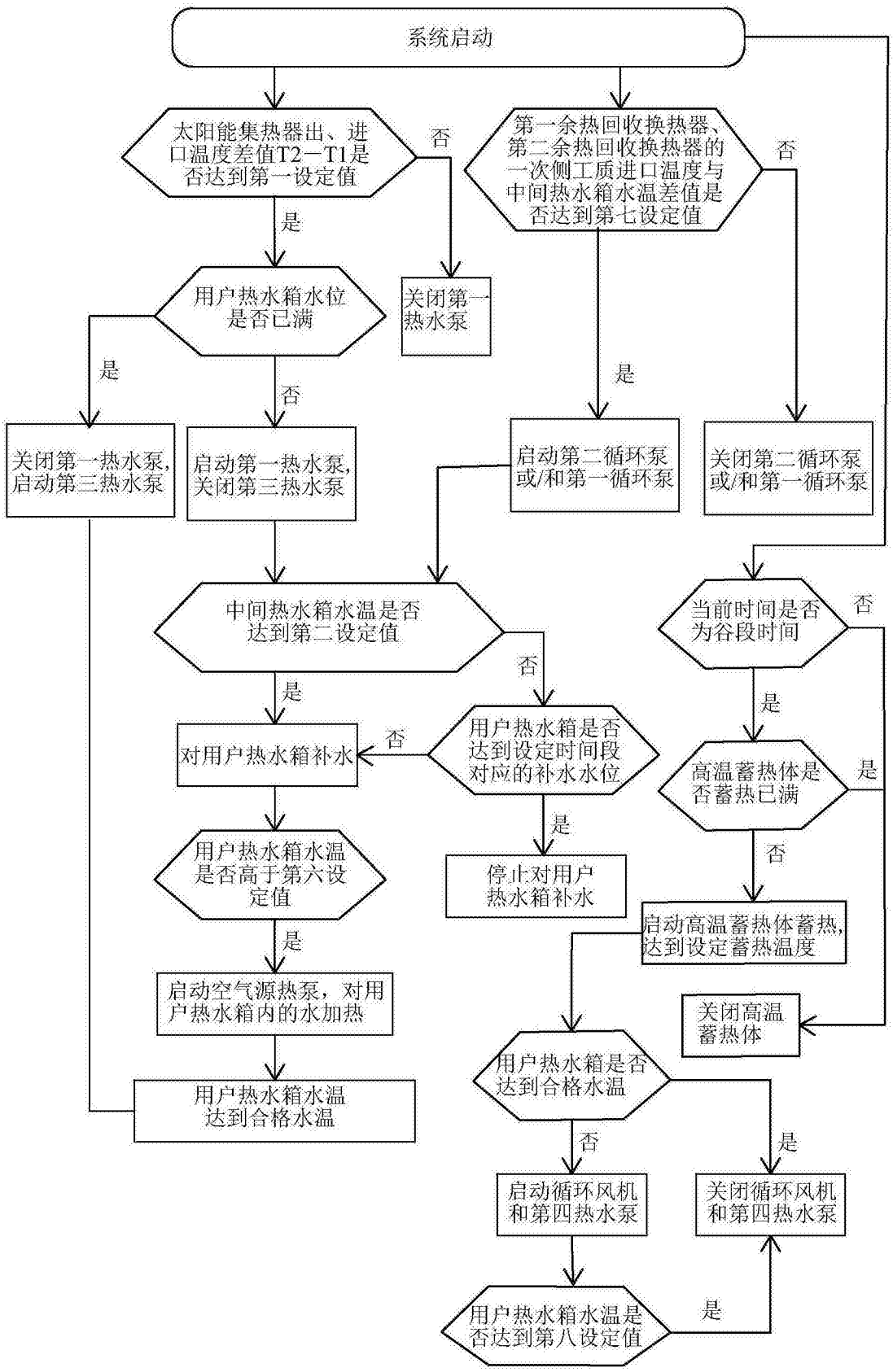

系统启动
太阳能集热器出、进口温度差值T2－T1是否达到第一设定值
否
是
关闭第一热水泵
用户热水箱水位是否已满
是
否
关闭第一热水泵，启动第三热水泵
启动第一热水泵，关闭第三热水泵
第一余热回收换热器、第二余热回收换热器的一次侧工质进口温度与中间热水箱水温差值是否达到第七设定值
否
是
启动第二循环泵或/和第一循环泵
关闭第二循环泵或/和第一循环泵
中间热水箱水温是否达到第二设定值
否
是
对用户热水箱补水
否
用户热水箱是否达到设定时间段对应的补水水位
是
停止对用户热水箱补水
用户热水箱水温是否高于第六设定值
是
启动空气源热泵，对用户热水箱内的水加热
用户热水箱水温达到合格水温
当前时间是否为谷段时间
否
是
高温蓄热体是否蓄热已满
是
否
启动高温蓄热体蓄热，达到设定蓄热温度
关闭高温蓄热体
用户热水箱是否达到合格水温
否
是
启动循环风机和第四热水泵
关闭循环风机和第四热水泵
用户热水箱水温是否达到第八设定值
是

图2