



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107101251 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201710405637.2

(22)申请日 2017.06.01

(71)申请人 浙江蓝城建筑设计有限公司

地址 310000 浙江省杭州市西湖区三墩镇  
余杭塘路冠苑13幢308、310-312、314-315室

(72)发明人 沈锋强 吕存阵

(51)Int.Cl.

F24D 12/02(2006.01)

F24D 19/10(2006.01)

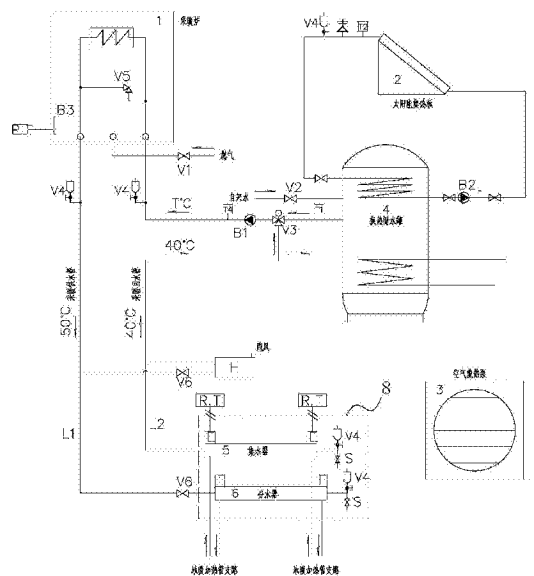
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

## (54)发明名称

一种节能暖通系统及其控制方法

## (57)摘要

本发明公开了一种节能暖通系统及其控制方法,通过换热储水罐为暖通装置输送热水,通过燃气加热装置和电加热装置为换热储水罐加热水体,通过计量模块检测燃气加热装置的燃气使用量及电加热装置的用电量,所述方法包括:在一计价模块内根据用电量和燃气使用量分别实时生成电费增加速率值和燃气费增加速率值;当电费增加速率值大于燃气费增加速率值时,通过一控制模块导通电加热装置;当电费增加速率值小于燃气费增加速率值时,通过控制模块导通燃气加热装置;具有极大降低日常的使用成本、节能环保以及加热效率高的优点。



1. 一种节能暖通系统控制方法,其特征在于,通过换热储水罐(4)为暖通装置(8)输送热水,通过燃气加热装置和电加热装置为所述换热储水罐(4)加热水体,通过计量模块(72)检测燃气加热装置的燃气使用量及电加热装置的用电量,所述方法包括:

在一计价模块(73)内根据用电量和燃气使用量分别实时生成电费增加速率值和燃气费增加速率值;

当电费增加速率值大于燃气费增加速率值时,通过一控制模块(75)导通电加热装置;

当电费增加速率值小于燃气费增加速率值时,通过控制模块(75)导通燃气加热装置。

2. 根据权利要求1所述的一种节能暖通系统控制方法,其特征在于,在计价模块(73)内存储有多个依次增大的分档用电单价、多个依次增大的分档用气单价、多个依次增大的分档用电量阈值以及多个依次增大的分档用气量阈值,多个分档用电单价与多个分档用电量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应,多个分档用气单价与多个分档用气量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应;

控制模块(75)根据接收到的燃气使用量和用电量随时间的变化量得到燃气使用速率以及用电使用速率;

控制模块(75)在多个分档用气量阈值中比较出离燃气使用量最近的且小于所述燃气使用量的分档用气量阈值,将所述分档用气量阈值所对应的分档用气单价与燃气使用速率相乘得到所述燃气费增加速率值;

控制模块(75)在多个分档用电量阈值中比较出离用电量最近的且小于所述用电量的分档用电量阈值,将所述分档用电量阈值所对应的分档用电单价与用电使用速率相乘得到所述电费增加速率值。

3. 根据权利要求1所述的一种节能暖通系统控制方法,其特征在于,所述电加热装置为空气能热泵(3),通过传感模块(71)检测环境温度,所述方法还包括:

当环境温度低于一最低工作温度时,通过控制模块(75)关闭空气能热泵(3)并开启燃气加热装置。

4. 根据权利要求3所述的一种节能暖通系统控制方法,其特征在于,还通过太阳能集热板(2)为所述换热储水罐(4)加热水体,通过传感模块(71)检测太阳能集热板(2)的出口的温度,所述方法还包括:

当传感模块(71)检测到太阳能集热板(2)的出口的温度大于一最小适温温度时,通过控制模块(75)导通太阳能集热板(2);

当传感模块(71)检测到太阳能集热板(2)的出口的温度小于最小适温温度时,通过控制模块(75)关闭太阳能集热板(2)。

5. 根据权利要求4所述的一种节能暖通系统控制方法,其特征在于,连接着暖通装置(8)的采暖回水管L2通过一电动三通阀V3连接着燃气加热装置和换热储水罐(4),所述方法还包括:

当传感模块(71)检测到太阳能集热板(2)出口的温度和环境温度分别小于最小适温温度和最低工作温度时,通过控制模块(75)开启燃气加热装置,并通过控制模块(75)控制电动三通阀V3将采暖回水管L2输送来的采暖回水引流至燃气加热装置。

6. 一种节能暖通系统,包括暖通装置(8)及为其供给热水的热水供给机构,其特征在于,热水供给机构包括检测控制装置(7)、换热储水罐(4)以及为所述换热储水罐(4)加热水

体的燃气加热装置和电加热装置,检测控制装置(7)包括:

计量模块(72),用于检测燃气加热装置的燃气使用量及电加热装置的用电量;

计价模块(73),用于根据用电量和燃气使用量分别实时生成电费增加速率值和燃气费增加速率值;

控制模块(75),与计量模块(72)和计价模块(73)信号连接并控制燃气加热装置和电加热装置的启闭;当电费增加速率值大于燃气费增加速率值时,通过控制模块(75)导通电加热装置;当电费增加速率值小于燃气费增加速率值时,通过控制模块(75)导通燃气加热装置。

7.根据权利要求6所述的一种节能暖通系统,其特征在于,所述电加热装置为空气能热泵(3),所述检测控制装置(7)还包括与控制模块(75)信号连接的传感模块(71),传感模块(71)用于检测环境温度,当环境温度低于一最低工作温度时,通过控制模块(75)关闭空气能热泵(3)并开启燃气加热装置。

8.根据权利要求6所述的一种节能暖通系统,其特征在于,所述热水供给机构还包括太阳能集热板(2),并通过传感模块(71)检测太阳能集热板(2)的出口的温度,当传感模块(71)检测到太阳能集热板(2)的出口的温度大于一最小适温温度时,通过控制模块(75)导通太阳能集热板(2);当传感模块(71)检测到太阳能集热板(2)的出口的温度小于最小适温温度时,通过控制模块(75)关闭太阳能集热板(2)。

9.根据权利要求6所述的一种节能暖通系统,其特征在于,暖通装置(8)连接有采暖回水管L2,所述采暖回水管L2通过一电动三通阀V3连接着燃气加热装置和换热储水罐(4),电动三通阀V3与控制模块(75)信号连接;当传感模块(71)检测到太阳能集热板(2)出口的温度和环境温度分别小于最小适温温度和最低工作温度时,通过控制模块(75)开启燃气加热装置,并通过控制模块(75)控制电动三通阀V3将采暖回水管L2输送来的采暖回水引流至燃气加热装置。

10.根据权利要求9所述的一种节能暖通系统,其特征在于,所述检测控制装置(7)还包括交互模块(74),与计价模块(73)相信号连接,所述交互模块(74)用于输入多个分档用电单价、多个分档用气单价、多个分档用电量阈值以及多个分档用气量阈值并存储于计价模块(73)中;

在计价模块(73)中,多个分档用电单价与多个分档用电量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应,多个分档用气单价与多个分档用气量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应;

控制模块(75)还用于根据接收到的燃气使用量和用电量分别计算出燃气使用速率以及用电使用速率;

控制模块(75)在多个分档用气量阈值中比较出离燃气使用量最近的且小于所述燃气使用量的分档用气量阈值,将所述分档用气量阈值所对应的分档用气单价与燃气使用速率相乘得到所述燃气费增加速率值;

控制模块(75)在多个分档用电量阈值中比较出离用电量最近的且小于所述用电量的分档用电量阈值,将所述分档用电量阈值所对应的分档用电单价与用电使用速率相乘得到所述电费增加速率值。

## 一种节能暖通系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及暖通系统,更具体地说,它涉及一种节能暖通系统及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 暖通在学科分类中的全称为供热供燃气通风及空调工程,包括:采暖、通风、空气调节这三个方面,从功能上说是建筑的一个组成部分。也是未来家庭必不可缺的一部分。

[0003] 在公开号为CN103512082A的中国专利中公开了一种智能燃气采暖炉供暖系统,其特征在于:由燃气采暖炉、控制器、去耦罐、循环水泵、分水器、房间采暖装置、集水器组成,所述房间采暖装置,由电磁阀、温度传感器、末端地盘管组成,燃气采暖炉、去耦罐循环连通构成一次循环,去耦罐、循环水泵、分水器、电磁阀、末端地盘管、集水器循环连通构成二次循环,控制器设置于燃气采暖炉上,温度传感器设置于供暖房间,循环水泵、电磁阀、温度传感器均与控制器控制连接。该智能燃气采暖炉供暖系统采用单一的燃气燃烧来加热,在较大量使用过程中,对于使用者来说使用成本较高,特别对于燃气量采用阶梯式收费来说,燃气使用量越多使用成本增加地越快。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的之一在于提供一种节能暖通系统控制方法,可以极大降低日常的使用成本。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案。

[0006] 一种节能暖通系统控制方法,通过换热储水罐为暖通装置输送热水,通过燃气加热装置和电加热装置为所述换热储水罐加热水体,通过计量模块检测燃气加热装置的燃气使用量及电加热装置的用电量,所述方法包括:

在一计价模块内根据用电量和燃气使用量分别实时生成电费增加速率值和燃气费增加速率值;

当电费增加速率值大于燃气费增加速率值时,通过一控制模块导通电加热装置;

当电费增加速率值小于燃气费增加速率值时,通过控制模块导通燃气加热装置。

[0007] 通过采用上述技术方案,通过燃气加热装置和电加热装置为换热储水罐组合加热水体,并通过计价模块对燃气加热装置和电加热装置的实时工作成本增长速度进行计算,即电费增加速率值和燃气费增加速率值;由于当电费增加速率值大于燃气费增加速率值时控制模块导通电加热装置,当电费增加速率值小于燃气费增加速率值时控制模块导通燃气加热装置,即通过控制模块导通使用成本增加速率较低的一种加热设备,从而达到了很大程度地降低了使用成本,特别对于按使用量阶梯收费的燃气价和电价区域的用户来说,极大地节省了日常费用;且利用燃气和电两种能源混合加热,通过多能源混合使用更加节能环保。

[0008] 进一步的,在计价模块内存储有多个依次增大的分档用电单价、多个依次增大的分档用气单价、多个依次增大的分档用电量阈值以及多个依次增大的分档用气量阈值,多

个分档用电单价与多个分档用电量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应,多个分档用气单价与多个分档用气量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应;

控制模块根据接收到的燃气使用量和用电量随时间的变化量得到燃气使用速率以及用电使用速率;

控制模块在多个分档用气量阈值中比较出离燃气使用量最近的且小于所述燃气使用量的分档用气量阈值,将所述分档用气量阈值所对应的分档用气单价与燃气使用速率相乘得到所述燃气费增加速率值;

控制模块在多个分档用电量阈值中比较出离用电量最近的且小于所述用电量的分档用电量阈值,将所述分档用电量阈值所对应的分档用电单价与用电使用速率相乘得到所述电费增加速率值。

[0009] 通过采用上述技术方案,针对于根据燃气使用量和电费使用量阶梯收费的情况来说,通过预先设置好各阶梯对应的单价,即分档用电单价和分档用气单价,并设置好各阶梯对应的使用量区间的最小值,即分档用电量阈值和分档用气量阈值,从而通过比对实际使用量对应的区间即可快速查出对应单价,再将分档用电单价和分档用气单价分别与用电使用速率和燃气使用速率相乘,从而便捷而准确地得到了电费增加速率值和燃气费增加速率值。

[0010] 进一步的,所述电加热装置为空气能热泵,通过传感模块检测环境温度,所述方法还包括:

当环境温度低于一最低工作温度时,通过控制模块关闭空气能热泵并开启燃气加热装置。

[0011] 通过采用上述技术方案,空气能热泵是利用空气中的能量来产生热能,空气能热泵相较于普通的电加热设备来说,加热同量同温的水体来说空气能热泵的功耗会降低很多,更加节能环保;同时当环境温度越低,空气的温度越低,相对说的空气能热泵的工作效率越低,当环境温度低于最低工作温度时,通过空气能热泵来加热水体的效率已经不高,不够经济,通过及时关闭空气能热泵并开启燃气加热装置,达到更加节能而高效地加热水体的目的。

[0012] 进一步的,还通过太阳能集热板为所述换热储水罐加热水体,通过传感模块检测太阳能集热板的出口的温度,所述方法还包括:

当传感模块检测到太阳能集热板的出口的温度大于一最小适温温度时,通过控制模块导通太阳能集热板;

当传感模块检测到太阳能集热板的出口的温度小于最小适温温度时,通过控制模块关闭太阳能集热板。

[0013] 通过采用上述技术方案,通过再组合太阳能集热板为换热储水罐加热水体,即通过利用太阳能加热水体达到更加节能环保的目的;当检测到太阳能集热板的出口的温度小于最小适温温度时,比如在晚上的时候,太阳能集热板不足以为换热储水罐输送来的水体提供足够的热量,通过控制模块关闭太阳能集热板,使用其他加热设备进行加热,提高加热效率。

[0014] 进一步的,连接着暖通装置的采暖回水管L2通过一电动三通阀V3连接着燃气加热装置和换热储水罐,所述方法还包括:

当传感模块检测到太阳能集热板出口的温度和环境温度分别小于最小适温温度和最低工作温度时,通过控制模块开启燃气加热装置,并通过控制模块控制电动三通阀V3将采暖回水管L2输送来的采暖回水引流至燃气加热装置。

[0015] 通过采用上述技术方案,当太阳能集热板出口的温度和环境温度分别小于最小适温温度和最低工作温度时,空气能热泵和太阳能集热板的工作效率不高,通过电动三通阀V3将采暖回水管L2输送来的采暖回水直接引流到燃气加热装置处,进行更加高效的加热,并充分利用了采暖回水的余热,达到更好的节能效果。

[0016] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的二在于提供一种节能暖通系统,可以极大降低日常的使用成本。

[0017] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案。

[0018] 一种节能暖通系统,包括暖通装置及为其供给热水的热水供给机构,热水供给机构包括检测控制装置、换热储水罐以及为所述换热储水罐加热水体的燃气加热装置和电加热装置,检测控制装置包括:

计量模块,用于检测燃气加热装置的燃气使用量及电加热装置的用电量;

计价模块,用于根据用电量和燃气使用量分别实时生成电费增加速率值和燃气费增加速率值;

控制模块,与计量模块和计价模块信号连接并控制燃气加热装置和电加热装置的启闭;当电费增加速率值大于燃气费增加速率值时,通过控制模块导通电加热装置;当电费增加速率值小于燃气费增加速率值时,通过控制模块导通燃气加热装置。

[0019] 通过采用上述技术方案,通过燃气加热装置和电加热装置为换热储水罐组合加热水体,并通过计量模块、计价模块与控制模块的协作,达到当电费增加速率值大于燃气费增加速率值时导通电加热装置,当电费增加速率值小于燃气费增加速率值时导通燃气加热装置,即通过控制模块导通使用成本增加速率较低的一种加热设备,从而达到了很大程度地降低了使用成本,特别对于按使用量阶梯收费的燃气价和电价区域的用户来说,极大地节省了日常费用;且利用燃气和电两种能源混合加热,通过多能源混合使用更加节能环保。

[0020] 进一步的,所述电加热装置为空气能热泵,所述检测控制装置还包括与控制模块信号连接的传感模块,传感模块用于检测环境温度,当环境温度低于一最低工作温度时,通过控制模块关闭空气能热泵并开启燃气加热装置。

[0021] 通过采用上述技术方案,通过传感模块与控制模块的配合,根据环境温度实时控制空气能热泵的启闭状态,确保高效节能的加热水体的效果。

[0022] 进一步的,所述热水供给机构还包括太阳能集热板,并通过传感模块检测太阳能集热板的出口的温度,当传感模块检测到太阳能集热板的出口的温度大于一最小适温温度时,通过控制模块导通太阳能集热板;当传感模块检测到太阳能集热板的出口的温度小于最小适温温度时,通过控制模块关闭太阳能集热板。

[0023] 通过采用上述技术方案,通过传感模块与控制模块的配合,根据太阳能集热板的出口的温度实时控制太阳能集热板的启闭状态,确保高效节能的加热水体的效果。

[0024] 进一步的,暖通装置连接有采暖回水管L2,所述采暖回水管L2通过一电动三通阀V3连接着燃气加热装置和换热储水罐,电动三通阀V3与控制模块信号连接;当传感模块检测到太阳能集热板出口的温度和环境温度分别小于最小适温温度和最低工作温度时,通过

控制模块开启燃气加热装置,并通过控制模块控制电动三通阀V3将采暖回水管L2输送来的采暖回水引流至燃气加热装置。

[0025] 通过采用上述技术方案,当空气能热泵和太阳能集热板的工作效率不高时,通过电动三通阀V3将采暖回水管L2输送来的采暖回水直接引流到燃气加热装置处,进行更加高效的加热,并充分利用了采暖回水的余热,达到更好的节能效果。

[0026] 进一步的,所述检测控制装置还包括交互模块,与计价模块相信号连接,所述交互模块用于输入多个分档用电单价、多个分档用气单价、多个分档用电量阈值以及多个分档用气量阈值并存储于计价模块中;

在计价模块中,多个分档用电单价与多个分档用电量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应,多个分档用气单价与多个分档用气量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应;

控制模块还用于根据接收到的燃气使用量和用电量分别计算出燃气使用速率以及用电使用速率;

控制模块在多个分档用气量阈值中比较出离燃气使用量最近的且小于所述燃气使用量的分档用气量阈值,将所述分档用气量阈值所对应的分档用气单价与燃气使用速率相乘得到所述燃气费增加速率值;

控制模块在多个分档用电量阈值中比较出离用电量最近的且小于所述用电量的分档用电量阈值,将所述分档用电量阈值所对应的分档用电单价与用电使用速率相乘得到所述电费增加速率值。

[0027] 通过采用上述技术方案,针对于根据燃气使用量和电费使用量阶梯收费的情况来说,通过交互模块输入各阶梯对应的单价,即分档用电单价和分档用气单价,并通过交互模块输入各阶梯对应的使用量区间的最小值,即分档用电量阈值和分档用气量阈值,从而通过比对实际使用量对应的区间即可快速查出对应单价,再将分档用电单价和分档用气单价分别与用电使用速率和燃气使用速率相乘,从而便捷而准确地得到了电费增加速率值和燃气费增加速率值。

[0028] 与现有技术相比,本发明的优点是:

(1)通过燃气加热装置、空气能热泵以及太阳能集热板为换热储水罐组合加热水体,并通过控制模块控制三者依据环境状况适时启闭,达到了高效加热水体且节能环保的效果;

(2)通过控制模块导通使用成本增加速率较低的一种加热设备,从而达到了很大程度地降低了使用成本,特别对于按使用量阶梯收费的燃气价和电价区域的用户来说,极大地节省了日常费用;

(3)通过交互模块输入各阶梯对应的单价及使用量区间的最小值,再通过计价模块和控制模块的配合,达到便捷而准确地得到了电费增加速率值和燃气费增加速率值的目的;

(4)当空气能热泵和太阳能集热板的工作效率不高时,通过电动三通阀V3将采暖回水管L2输送来的采暖回水直接引流到燃气加热装置处,进行更加高效的加热,并充分利用了采暖回水的余热,达到更好的节能效果。

## 附图说明

[0029] 图1为实施例一的节能暖通系统的结构示意图;

图2为实施例一的检测控制装置的结构示意图。

[0030] 附图标记:1、采暖炉;2、太阳能集热板;3、空气能热泵;4、换热储水罐;5、集水器;6、分水器;7、检测控制装置;71、传感模块;72、计量模块;73、计价模块;74、交互模块;75、控制模块;8、暖通装置。

### 具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例,对本发明进行详细描述。

[0032] 本文中所示的方面而描述的方法或算法的步骤及/或动作可直接以硬件、以由处理器执行的软件模块或以两者的组合来实施。软件模块可驻留于RAM存储器、快闪存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可装卸盘、CD-ROM或此项技术中已知的任何其它形式的存储媒体中。示范性存储媒体可耦合到处理器,使得处理器可从存储媒体读取信息及向存储媒体写入信息。在替代方案中,存储媒体可与处理器成一体式。另外,在一些方面中,处理器及存储媒体可驻留于ASIC中。另外,ASIC可驻留于用户终端中。在替代方案中,处理器及存储媒体可作为离散组件而驻留于用户终端中。另外,在一些方面中,方法或算法的步骤及/或动作可作为代码及/或指令中的一者或其任何组合或集合而驻留于机器可读媒体及/或计算机可读媒体上,机器可读媒体及/或计算机可读媒体可并入计算机程序产品中。

[0033] 实施例一,一种节能暖通系统,如图1和图2所示,包括暖通装置8及为其供给热水的热水供给机构,热水供给机构包括检测控制装置7、换热储水罐4以及为所述换热储水罐4加热水体的太阳能集热板2、燃气加热装置和电加热装置。换热储水罐4上连接有补水管,补水管上安装有补水阀V2。

[0034] 电加热装置为空气能热泵3,燃气加热装置为采暖炉1。连接着暖通装置8的采暖回水管L2通过一电动三通阀V3连接着采暖炉1和换热储水罐4。采暖炉1再通过输水管L1连接着暖通装置8,将热水输送至暖通装置8。电动三通阀V3与采暖炉1之间的管路上安装有采暖循环泵B1,为输送水体提供动力。换热储水罐4与太阳能集热板2之间的管路上安装有太阳能换热循环泵B2,为在换热储水罐4与太阳能集热板2之间输送水体而提供动力。检测控制装置7包括:

传感模块71,包括安装于换热储水罐4出口处的温度传感器T1、安装于太阳能集热板2出口处的温度传感器T2、用于检测环境温度的温度传感器T3(附图中未示出)以及安装于采暖循环泵B1出口处的温度传感器T4;

计量模块72,用于检测采暖炉1的燃气使用量及空气能热泵3的用电量;

计价模块73,用于根据用电量和燃气使用量分别实时生成电费增加速率值和燃气费增加速率值;

交互模块74,与计价模块73相信号连接,所述交互模块74用于输入多个分档用电单价、多个分档用气单价、多个分档用电量阈值以及多个分档用气量阈值并存储于计价模块73中;

控制模块75,与电动三通阀V3、传感模块71、计量模块72和计价模块73相信号连接并控制采暖炉1和空气能热泵3的启闭;当电费增加速率值大于燃气费增加速率值时,通过控制模块75导通空气能热泵3;当电费增加速率值小于燃气费增加速率值时,通过控制模块75导通采暖炉1;并根据采暖循环泵B1出口处的温度传感器T4检测到的温度控制电动三通阀,使



采暖循环泵B1出口的水温到达供水温度,供水温度为50℃。

[0035] 在计价模块73中,多个分档用电单价与多个分档用电量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应,多个分档用气单价与多个分档用气量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应;

控制模块75还用于根据接收到的燃气使用量和用电量分别计算出燃气使用速率以及用电使用速率;

控制模块75在多个分档用气量阈值中比较出离燃气使用量最近的且小于所述燃气使用量的分档用气量阈值,将所述分档用气量阈值所对应的分档用气单价与燃气使用速率相乘得到所述燃气费增加速率值;

控制模块75在多个分档用电量阈值中比较出离用电量最近的且小于所述用电量的分档用电量阈值,将所述分档用电量阈值所对应的分档用电单价与用电使用速率相乘得到所述电费增加速率值。

[0036] 针对于根据燃气使用量和电费使用量阶梯收费的情况来说,通过交互模块74向计价模块73输入各阶梯对应的单价,即分档用电单价和分档用气单价,并输入好各阶梯对应的使用量区间的最小值,即分档用电量阈值和分档用气量阈值。从而通过比对实际使用量对应的区间即可快速查出对应单价,再将分档用电单价和分档用气单价分别与用电使用速率和燃气使用速率相乘,从而便捷而准确地得到了电费增加速率值和燃气费增加速率值。再通过控制模块75导通使用成本增加速率较低的一种加热设备,从而达到了很大程度地降低了使用成本。

[0037] 比如:当燃气使用量刚好大于第二阶梯收费标准的分档用气量阈值时,燃气费增加速率值等于第二阶梯收费标准的分档用气单价乘以燃气使用速率得到燃气费增加速率值;而此时用电量小于第二阶梯收费标准的分档用电量阈值,电费增加速率值等于第二阶梯收费标准的分档用气单价乘以用电使用速率得到电费增加速率值;此时如果电费增加速率值小于燃气费增加速率值,则通过控制模块75导通空气能热泵3进行加热,并关闭采暖炉1,可以以一个更低的使用成本进行加热。

[0038] 通过温度传感器T3检测环境温度,当环境温度低于一最低工作温度时,通过控制模块75关闭空气能热泵3并开启采暖炉1。最低工作温度为-5℃。

[0039] 通过传感模块71的温度传感器T2检测太阳能集热板2的出口的温度,当换热储水罐4出口处的温度传感器T1检测到温度高于50℃时,且太阳能集热板2的出口的温度大于一最小适温温度时,通过控制模块75导通太阳能集热板2和太阳能换热循环泵B2;当太阳能集热板2的出口的温度小于一最小适温温度时(比如在日照不理想或夜晚的情况下),通过控制模块75关闭太阳能集热板2和太阳能换热循环泵B2。最小适温温度为40℃。

[0040] 且当太阳能集热板2的出口的温度为40℃~50℃之间时,通过控制模块75保持太阳能集热板2和太阳能换热循环泵B2导通,且同时通过控制模块75导通空气能热泵3进行辅助加热,如果温度传感器T3检测到环境温度低于最低工作温度,则通过控制模块75关闭空气能热泵3并导通采暖炉1进行辅助加热。

[0041] 电动三通阀V3与控制模块75信号连接;当传感模块71检测到太阳能集热板2的出口的温度和环境温度分别小于最小适温温度和最低工作温度时,通过控制模块75开启采暖炉1,并通过控制模块75控制电动三通阀V3将采暖回水管L2输送来的采暖回水引流至采暖

炉1,进行更加高效的加热。充分利用了采暖回水的余热,达到更好的节能效果。

[0042] 暖通装置8包括集水器5和分水器6,分水器6通过输水管L1连接着采暖炉1的用来输水的出口并连接着支路管道(附图中未示出),集水器5连接着支路管道(附图中未示出)并通过采暖回水管L2连接着电动三通阀V3。集水器5和分水器6上均安装有自动排气阀V4和排泄阀S。分水器6上安装有流量调节阀F,集水器5上安装有热电阀E,热电阀上信号连接有室内温控器R.T。输水管L1上安装有流量平衡阀V6。集水器5和分水器6另外连通着地暖加热管支路。

[0043] 本实施例中的计量模块72可分别采用气体涡轮流量计和智能电能表来检测采暖炉1的燃气使用量及空气能热泵3的用电量。计价模块73和控制模块75可采用连接有存储元件的微处理机、PLC电路或者电脑来实现。交互模块74可以包括键盘、USB转串口电路以及显示屏,键盘通过USB转串口电路与计价模块73和控制模块75信号连接,在实际使用中通过显示屏显示待填的分档用电单价、分档用气单价、分档用电量阈值和分档用气量阈值。

[0044] 实施例二,一种节能暖通系统控制方法,本实施例所述的节能暖通系统与实施例一中所述的节能暖通系统相同,如图1所示,通过换热储水罐4为暖通装置8输送热水,通过太阳能集热板2、燃气加热装置和电加热装置为所述换热储水罐4加热水体。电加热装置为空气能热泵3,燃气加热装置为采暖炉1,通过计量模块72检测采暖炉1的燃气使用量及空气能热泵3的用电量,通过传感模块71检测环境温度和太阳能集热板2的出口的温度。连接着暖通装置8的采暖回水管L2通过一电动三通阀V3连接着采暖炉1和换热储水罐4。所述方法包括:

当传感模块71检测到太阳能集热板2的出口的温度大于一最小适温温度时,通过控制模块75导通太阳能集热板2为换热储水罐4加热水体;

当传感模块71检测到太阳能集热板2的出口的温度小于最小适温温度时,通过控制模块75关闭太阳能集热板2;

在一计价模块73内根据用电量和燃气使用量分别实时生成电费增加速率值和燃气费增加速率值;

当电费增加速率值大于燃气费增加速率值时,通过控制模块75导通空气能热泵3并关闭采暖炉1;

当电费增加速率值小于燃气费增加速率值时,通过控制模块75导通采暖炉1并关闭空气能热泵3;

当环境温度低于一最低工作温度时,通过控制模块75关闭空气能热泵3并开启采暖炉1;

当传感模块71检测到太阳能集热板2的出口的温度和环境温度分别小于最小适温温度和最低工作温度时,通过控制模块75开启采暖炉1,并通过控制模块75控制电动三通阀V3将采暖回水管L2输送来的采暖回水引流至采暖炉1,采暖回水经采暖炉1加热后直接送回暖通装置8。

[0045] 所述方法还包括燃气费增加速率值和电费增加速率值的生成方法,燃气费增加速率值和电费增加速率值的生成方法具体为:

在计价模块73内存储有多个依次增大的分档用电单价、多个依次增大的分档用气单价、多个依次增大的分档用电量阈值以及多个依次增大的分档用气量阈值,多个分档用电

单价与多个分档用电量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应,多个分档用气单价与多个分档用气量阈值均按大小排列顺序而相互一一对应;

控制模块75根据接收到的燃气使用量和用电量随时间的变化量得到燃气使用速率以及用电使用速率;

控制模块75在多个分档用气量阈值中比较出离燃气使用量最近的且小于所述燃气使用量的分档用气量阈值,将所述分档用气量阈值所对应的分档用气单价与燃气使用速率相乘得到所述燃气费增加速率值;

控制模块75在多个分档用电量阈值中比较出离用电量最近的且小于所述用电量的分档用电量阈值,将所述分档用电量阈值所对应的分档用电单价与用电使用速率相乘得到所述电费增加速率值。

[0046] 通过采用上述技术方案,当太阳能集热板2的出口的温度大于一最小适温温度时,通过控制模块75导通太阳能集热板2进行加热;当太阳能集热板2的出口的温度小于最小适温温度时,通过控制模块75关闭太阳能集热板2并开启采暖炉1或空气能热泵3进行加热;当电费增加速率值大于燃气费增加速率值时,通过控制模块75导通空气能热泵3并关闭采暖炉1;当电费增加速率值小于燃气费增加速率值时,通过控制模块75导通采暖炉1并关闭空气能热泵3;并考虑到低温下空气能热泵3的工作经济性不高,当环境温度低于最低工作温度时,通过控制模块75关闭空气能热泵3并开启采暖炉1;当传感模块71检测到太阳能集热板2的出口的温度和环境温度分别小于最小适温温度和最低工作温度时,通过控制模块75控制电动三通阀V3将采暖回水管L2输送来的采暖回水引流至采暖炉1,采暖回水经采暖炉1加热后直接输送回暖通装置8。

[0047] 通过控制模块75导通使用成本增加速率较低的一种加热设备,从而达到了很大程度地降低了使用成本。针对于根据燃气使用量和电费使用量阶梯收费的情况来说,通过预先设置好各阶梯对应的单价,即分档用电单价和分档用气单价,并设置好各阶梯对应的使用量区间的最小值,即分档用电量阈值和分档用气量阈值,从而通过比对实际使用量对应的区间即可快速查出对应单价,再将分档用电单价和分档用气单价分别与用电使用速率和燃气使用速率相乘,从而便捷而准确地得到了电费增加速率值和燃气费增加速率值。

[0048] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。此外,就术语“包括”用于具体实施方式或权利要求书中的程度来说,此术语希望以类似于术语“包含”在“包含”作为过渡词用于权利要求中时被解释的方式而为包括性的。此外,尽管所描述方面及/或实施例的元件可能是以单数形式描述或主张,但除非明确声明限于单数形式,否则也涵盖复数形式。另外,除非另有声明,否则任何方面及/或实施例的全部或一部分可与任何其它方面及/或实施例的全部或一部分一起被利用。

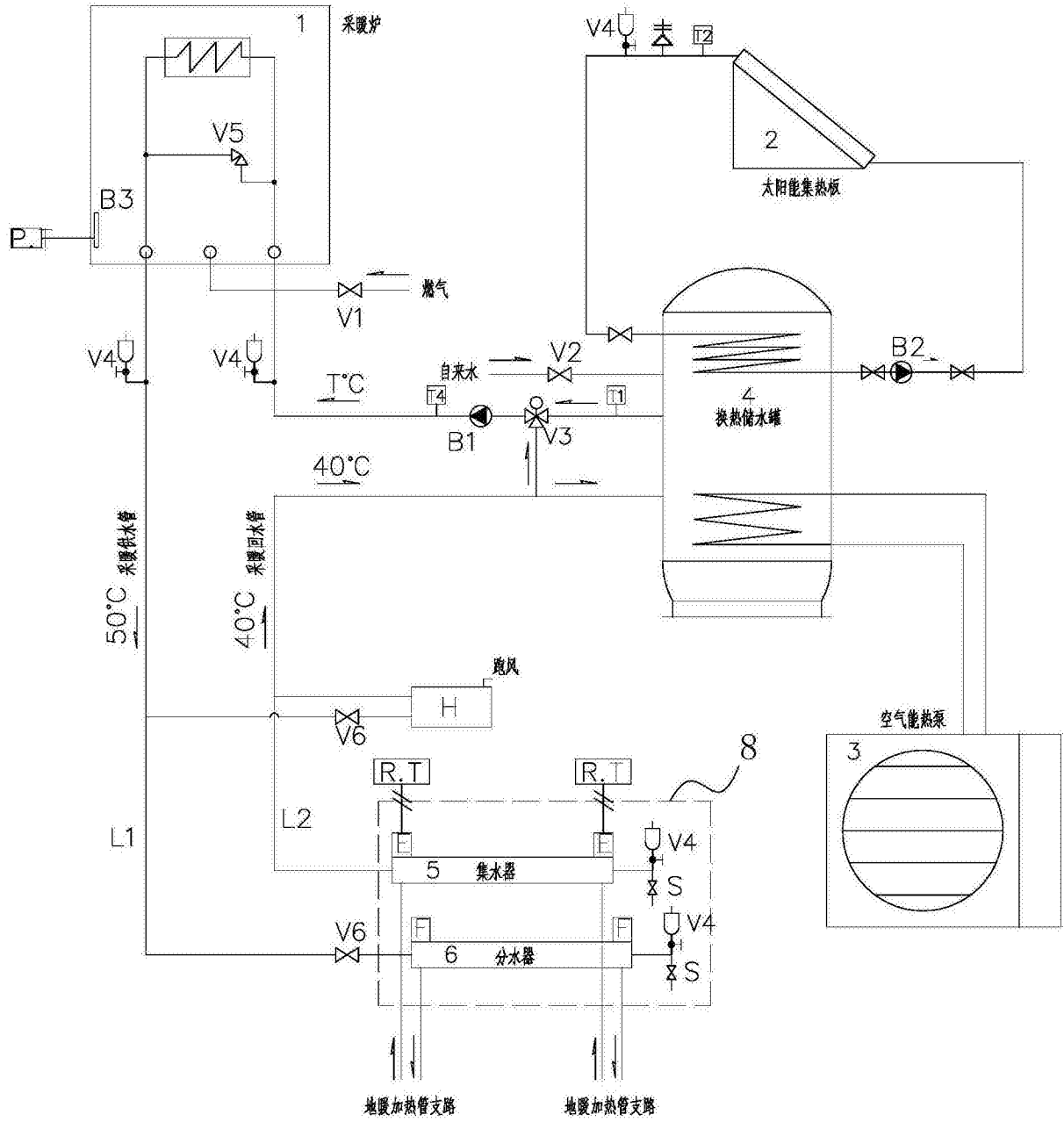


图1

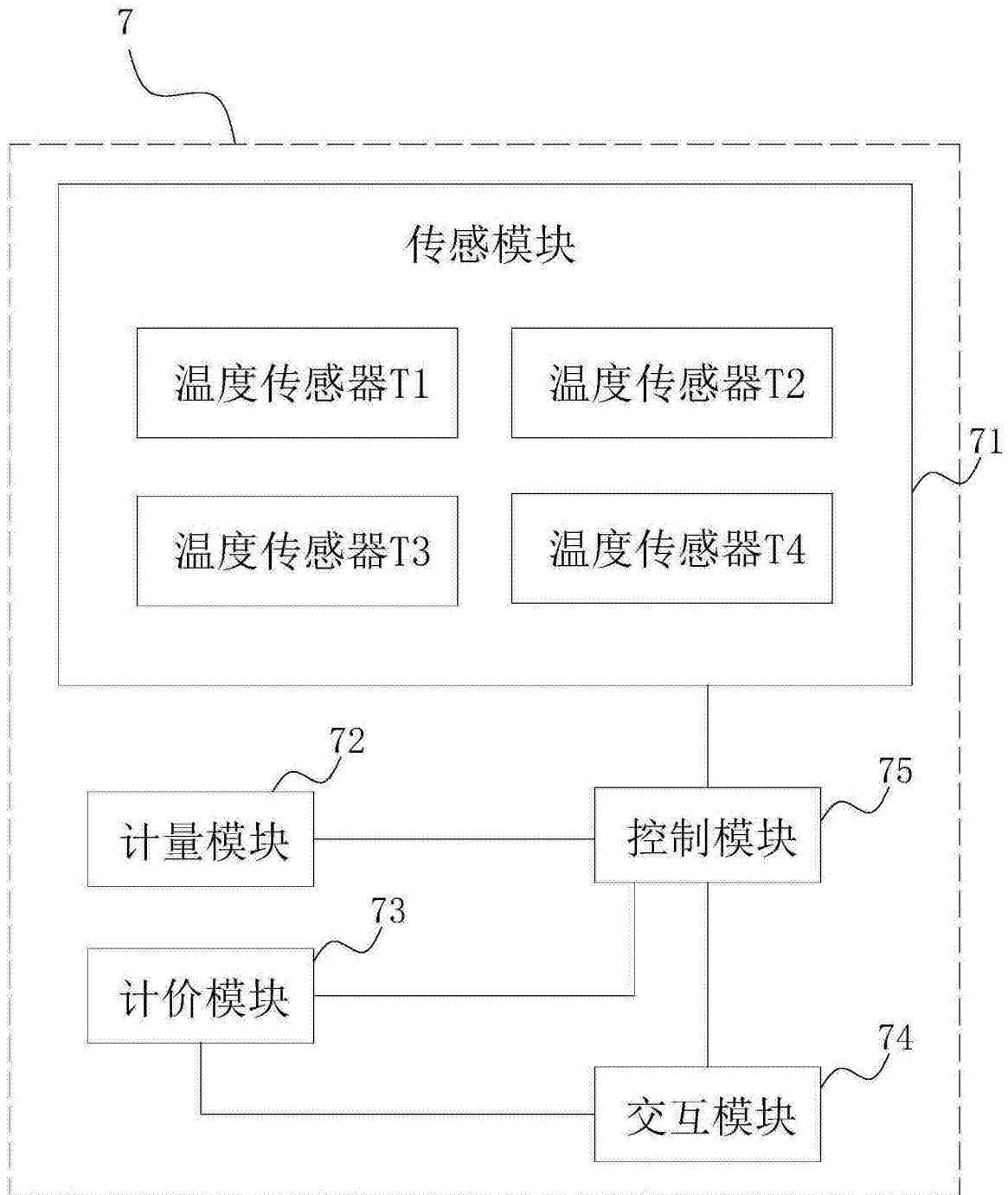


图2