

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101900419 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201010243004. 4

CN 101451766 A, 2009. 06. 10, 全文.

(22) 申请日 2010. 07. 29

WO 2009/157629 A1, 2009. 12. 30, 全文.

(73) 专利权人 宁波奥克斯空调有限公司

审查员 王迪

地址 315191 浙江省宁波市鄞州区姜山镇明光北路 1166 号奥克斯国际工业园

(72) 发明人 郑坚江 杜鹏

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州甬致专利代理事务所 (普通合伙) 33228

代理人 李迎春

(51) Int. Cl.

F24H 9/20 (2006. 01)

F24H 4/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101149188 A, 2008. 03. 26, 全文.

JP 特开平 10-332850 A, 1998. 12. 18, 全文.

CN 2795783 Y, 2006. 07. 12, 全文.

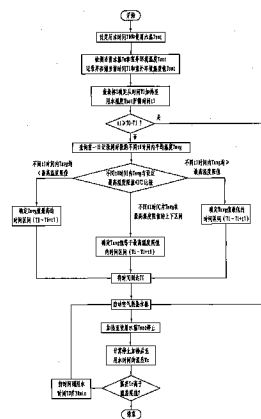
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

空气能热水器控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种空气能热水器控制方法, 所述空气能热水器的控制是基于定时用水的模式来实现, 并采用定时开关根据室外环境温度的日较差自动调整热水器的开停时间, 在使用时, 用户直接设定用水时间和用水温度, 而空气能热水器选择在室外环境温度较高的时间段启动热水器加热。本发明具有以下优点: 第一是直接设定用水时间和用水温度, 更加人性化, 方便了用户的操作和使用; 第二是利用室外环境温度日较差, 空气能热水器选择在较高的室外环境温度下进行工作, 尽最大可能提高空气能热水器加热效果, 实现空气能热水器的节能运转。



1. 一种空气能热水器控制方法,其特征在于:所述空气能热水器的控制是基于定时用水的模式来实现,并采用定时开关根据室外环境温度的日较差自动调整热水器的开停时间,包括以下步骤:

(1) 测定空气能热水器的保温性能及其在全工况条件下从不同初始水温加热至使用水温所需的时间和耗电量数据,并根据测定的数据制成从不同初始水温加热至使用水温所需的时间数据表;

(2) 用户设定用水时间  $T_0$  和使用水温  $T_{set}$ ;

(3) 检测当前水温  $T_w$  和室外环境温度  $T_{out}$ ,记录当前时间  $T_1$  和当前时间的室外环境温度值  $T_{out}$  并存储;

(4) 根据当前水温  $T_w$ 、使用水温  $T_{set}$ 、用水时间  $T_0$  和室外环境温度  $T_{out}$  和步骤(1)所得的数据查从不同初始水温加热至使用水温所需的时间数据表确定从当前时间  $T_1$  空气能热水器加热至使用水温  $T_{set}$  所需的时间  $t_1$ ,查从不同初始水温加热至使用水温所需的时间数据表所需的室外环境温度  $T_{out}$  采用存储的前一日记录的时段( $T_1 \sim T_0$ )环境温度平均值  $T_{avg}$ ,按照下述原则确定空气能热水器的开启时间  $T_2$ :

a) 如果  $t_1 \geq T_0 - T_1$ ,则立即开启空气能热水器,即  $T_2 = T_1$ ;

b) 如果  $t_1 < T_0 - T_1$ ,则根据存储的前一日记录的时段( $T_1 \sim T_0$ )中  $t_1$  时间内最高环境温度所在时间区间( $T_i \sim T_{i+t_1}$ ), $T_2 = T_i$ ,即空气能热水器在未来  $T_1 \sim T_0$  中  $t_1$  时间内室外环境平均温度  $T_{avg}$  最高的时间区间的起点  $T_i$  启动。

2. 根据权利要求1所述的空气能热水器控制方法,其特征在于:所述步骤(4)中确定空气能热水器的开启时间  $T_2$  原则(b)中还包括以下原则:

i. 如果空气能热水器在未来  $T_1 \sim T_0$  中  $t_1$  时间内室外环境平均温度  $T_{avg}$  在低于设定的最高温度,则取室外环境平均温度  $T_{avg}$  最高的时间区间的起点  $T_i$  点启动,

ii. 如果空气能热水器在未来  $T_1 \sim T_0$  中  $t_1$  时间内室外环境平均温度  $T_{avg}$  在设定的最高温度的上下区间,则取室外环境平均温度  $T_{avg}$  为设定最高温度限值的时间区间的起点  $T_i$  点启动;iii. 如果空气能热水器在未来  $T_1 \sim T_0$  中  $t_1$  时间内室外环境平均温度  $T_{avg}$  不低于设定的最高温度,则取室外环境平均温度  $T_{avg}$  最低的时间区间的起点  $T_i$  点启动。

3. 根据权利要求1或者2所述的空气能热水器控制方法,其特征在于:记录空气能热水器加热至使用水温停止的时间  $T_3$ ,如果  $T_0 - T_3 > 0$ ,根据步骤(1)所得的空气能热水器的保温性能数据计算从  $T_3$  到  $T_0$  时间温差  $T_c$ :

i.) 如果温差  $T_c$  高于设定的温差限值,则在  $T_0$  之前  $t_2$  再次启动空气能热水器,  $t_2 < T_0 - T_3$ ;

ii.) 如果温差  $T_c$  不高于设定的温差限值,则在  $T_0$  之前不再启动空气能热水器。

## 空气能热水器控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空气能热水器领域,具体是指一种空气能热水器控制方法。

### 背景技术

[0002] 空气能热水器主要通过和空气换热产生热能,具有太阳能热水器节能、环保、安全的优点,又解决了太阳能热水器依靠阳光采热和安装不便的问题。由于空气能热水器通过介质与空气交换热量进行加热,不需要电加热元件与水接触,没有电热水器漏电的危险,也消除了燃气热水器中毒和爆炸的隐患,更没有燃油热水器排放废气造成的空气污染。正因为有如此多的优点,所以空气能热水器被众多用户所接受。目前各生产厂家在设计空气能热水器时,其开关控制通常有两种方式:即开即用和定时开关。采用即开即用方式出水水温短时间内无法达到设定出水温度的要求,需要用户等待;定时开关方式虽然能解决这一问题,但仍有一定缺陷,如北方冬天早晚用水时,室外环境温度低,空气能热水器制热效果差,水温加热环境,耗电量多,另外随气温变化,需要提前开启的时间也有所不同,若要实现节能和精确控制,需要用户不断的摸索规律并不断修正定时开关的时间,使用十分不便。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是,提供一种节能效果更好且使用方便的空气能热水器控制方法。

[0004] 本发明的技术解决方案是,提供如下一种空气能热水器控制方法,所述空气能热水器的控制是基于定时用水的模式来实现,并采用定时开关根据室外环境温度的日较差自动调整热水器的开停时间,包括以下步骤:

[0005] (1) 测定空气能热水器的保温性能及其在全工况条件下从不同初始水温加热至使用水温所需的时间和耗电量数据,并根据测定的数据制成从不同初始水温加热至使用水温所需的时间数据表;

[0006] (2) 用户设定用水时间  $T_0$  和使用水温  $T_{set}$ ;

[0007] (3) 检测当前水温  $T_w$  和室外环境温度  $T_{out}$ ,记录当前时间  $T_1$  和当前时间的室外环境温度  $T_{out}$  并存储;

[0008] (4) 根据当前水温  $T_w$ 、使用水温  $T_{set}$ 、用水时间  $T_0$  和室外环境温度  $T_{out}$  和步骤(1)所得的数据查从不同初始水温加热至使用水温所需的时间数据表确定从当前时间  $T_1$  空气能热水器加热至使用水温  $T_{set}$  所需的时间  $t_1$ ,查从不同初始水温加热至使用水温所需的时间数据表所需的室外环境温度  $T_{out}$  采用存储的前一日记录的时段( $T_1 \sim T_0$ )室外环境温度平均值  $T_{avg}$ ,按照下述原则确定空气能热水器的开启时间  $T_2$ :

[0009] a) 如果  $t_1 \geq T_0 - T_1$ ,则立即开启空气能热水器,即  $T_2 = T_1$ ;

[0010] b) 如果  $t_1 < T_0 - T_1$ ,则根据存储的前一日记录的时段( $T_1 \sim T_0$ )中  $t_1$  时间内最高平均室外环境温度所在时间区间( $T_i \sim T_i + t_1$ ),  $T_2 = T_i$ ,即空气能热水器在未来  $T_1 \sim T_0$  中  $t_1$  时间内室外环境平均温度  $T_{avg}$  最高的时间区间的起点  $T_i$  启动。

[0011] 对以上方案中室外环境温度应该特别说明,由于室外环境温度是在不断变化的,故而在查表确定室外环境温度时采用上一日记录的同时段的室外环境平均温度  $T_{avg}$ ,而室外环境平均温度  $T_{avg}$  的精度取决于取样的精度,精度越高,数据越准确。

[0012] 采用以上方案后,本发明具有以下优点:第一是直接设定用水时间和用水温度,更加人性化,方便了用户的操作和使用;第二是利用室外环境温度日较差,空气能热水器选择在较高的室外环境温度下进行工作,尽最大可能提高空气能热水器加热效果,实现空气能热水器的节能运转。

[0013] 作为改进,所述步骤(4)中确定空气能热水器的开启时间  $T_2$  原则(b)中还包括以下原则:

[0014] i. 如果空气能热水器在未来  $T_1 \sim T_0$  中  $t_1$  时间内室外环境平均温度  $T_{avg}$  在低于设定的最高温度,则取室外环境平均温度  $T_{avg}$  最高的时间区间的起点  $T_i$  点启动,

[0015] ii. 如果空气能热水器在未来  $T_1 \sim T_0$  中  $t_1$  时间内室外环境平均温度  $T_{avg}$  在设定的最高温度的上下区间,则取室外环境平均温度  $T_{avg}$  为设定最高温度限值的时间区间的起点  $T_i$  点启动;

[0016] iii. 如果空气能热水器在未来  $T_1 \sim T_0$  中  $t_1$  时间内室外环境平均温度  $T_{avg}$  不低于设定的最高温度,则取室外环境平均温度  $T_{avg}$  最低的时间区间的起点  $T_i$  点启动。

[0017] 上述改进方案可有效防止室外机在高温下工作导致空气能热水器氟利昂系统高压过高,降低使用寿命,保证了系统运转的可靠性。

[0018] 作为改进,记录空气能热水器加热至使用水温停止的时间  $T_3$ ,如果  $T_0 - T_3 > 0$ ,根据步骤(1)所得的空气能热水器的保温性能数据计算从  $T_3$  到  $T_0$  时间温差  $T_c$ :

[0019] i.) 如果温差  $T_c$  高于设定的温差限值,则在  $T_0$  之前  $t_2$  再次启动空气能热水器,  $t_2 < T_0 - T_3$ ;

[0020] ii.) 如果温差  $T_c$  不高于设定的温差限值,则在  $T_0$  之前不再启动空气能热水器。

[0021] 此改进方案,可有效保证用户在用水时间的用水温度,并尽可能考虑空气能热水器的节能效果。

#### 附图说明

[0022] 附图为本发明空气能热水器控制方法控制流程图。

#### 具体实施方式

[0023] 为便于说明本发明的控制方法,下面结合附图,对本发明空气能热水器的控制方法做详细说明:

[0024] (1) 测定某款固定规格型号的空气能热水器具有如下技术参数和环境参数:

[0025] 表格 1:在不同室外环境温度下水温从  $15^\circ\text{C}$  加热到不同水温的所需的时间

[0026]

室外干球 温度 (°C)	水温 15°C 到 35°C 的时间 (min)	水温 15°C 到 40°C 的时间 (min)	水温 15°C 到 45°C 的时间 (min)	水温 15°C 到 50°C 的时间 (min)	水温 15°C 到 55°C 的时间 (min)
43	41	53	62	73	85
35	47	59	71	84	96
30	50	64	78	92	106
20	52	68	85	99	117
15	41	53	99	118	137
12	55	72	102	123	145
10	65	83	105	127	150
5	84	109	131	157	185
0	100	126	158	190	225
-7	128	168	212	260	314

[0027] 表格 2 :在不同室外环境温度条件下水温从 15°C 加热到用水温度的耗电量

[0028]

室外干球温度 (°C)	Tset=45°C (W·H)	Tset=50°C (W·H)	Tset=55°C (W·H)
43	890.49	1097.68	1340.4
35	980.81	1216.11	1466.2
30	1059.25	1304.19	1576.73
20	1146.49	1389.74	1772.36
15	1285.94	1598.11	1933.99
12	1321.73	1653.11	2034.38
10	1351.89	1693.14	2090.62
5	1604.37	1998.44	2447.28
0	2380.66	2380.66	2934.42
-7	2442.77	3110.14	3905.92

[0029] 表格 3 :为空气能热水器上一次记录的 24 小时内环境温度的变化

[0030]

时间整点	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00
Tout (°C)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
时间段	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00
Tout (°C)	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0
时间段	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00

Tout (°C)	14.5	15.0	15.0	14.5	13.0	11.5
时间段	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Tout (°C)	10.0	9.0	8.0	8.0	7.0	7.0

[0031] 另外,本款空气能热水器的保温性能为放置 24 小时,水温降不大于 8°C。

[0032] (2) 用户设定用水时间 T<sub>0</sub> 和使用水温 T<sub>set</sub>,假定用户在上午 8:00 时设定用水时间为晚上 20:00 时,设定用水温度 T<sub>set</sub>=55°C,根据定义,用水时间 T<sub>0</sub>=20:00,用水温度 T<sub>set</sub>=55°C;

[0033] (3)检测当前水温 T<sub>w</sub> 和室外环境温度 T<sub>out</sub>,假定当前水温 T<sub>w</sub>=15°C,室外环境温度 T<sub>out</sub>=10°C,记录当前时间 T<sub>1</sub>=8:00 和当前环境温度 T<sub>out</sub>=10°C。

[0034] (4) 由于当前水温 T<sub>w</sub>=15°C,使用水温 T<sub>set</sub>=55°C,室外环境温度取前一次日记录的同时段(8:00 ~ 20:00)的平均温度 T<sub>avg</sub>,查询表格 3 得知 T<sub>avg</sub>=(9.0+10.0+11.0+12.0+13.0+14.5+15.0+15.0+14.5+13.0+11.5+10.0+9.0)/13 ≈ 12°C,根据该平均温度查询表格 1 得知水温从当前水温 T<sub>w</sub>=15°C 加热至 T<sub>set</sub>=55°C 需要的时间 t<sub>1</sub>=145min;

[0035] (5)因为 T<sub>0</sub>-T<sub>1</sub>=20:00-8:00=12h=12h×60min/h=720min,t<sub>1</sub> < T<sub>0</sub>-T<sub>1</sub>,故不用立即启动空气能热水器,进而计算前一日记录中(8:00 ~ 20:00)t<sub>1</sub> 时间内最高平均温度所在区间,查询表格 3 可近似得出室外环境平均温度最高区间在(13:00 ~ 15:00),这个时间段室外环境平均温度 T<sub>avg</sub> ≈ 15°C,即可选择在 13:00 启动空气能热水器,并在加热至使用水温时停止,查表得知加热时间 ≈ 137min,即热水器停止时间大约在 15:17 左右。

[0036] (6) 另外,根据改进的优选方案在启动空气能热水器之前再做以下判定,在未来的 8:00 ~ 20:00 内 t<sub>1</sub>=145min 时间内的室外环境平均温度 T<sub>avg</sub> 与设定的最高温度 43°C 做比较,可以看出 T<sub>avg</sub> ≈ 12°C < 43°C,则在室外环境平均温度最高的时间区间启动。

[0037] (7) 计算到用水时间的时的温差 T<sub>c</sub> = 热水器 24 小时温度降低值 / (24×60) × (20:00-15:17)=8 / (24×60) × 283°C ≈ 1.6°C,小于温差限值 5°C,故不用再次启动空气能热水器。

[0038] 为说明本发明的实施效果,传统的空气能热水器假定定时在上午 8:00 启动热水器,查表得知,此时启动室外环境平均温度 T<sub>avg</sub> < 12°C,这时启动加热至使用水温,查表格 2 得知,此时的耗电量大于 2034.38W·h,而在本发明中在 13:00 启动,耗电量在 1933.99W·h,节约用电大于 100.39W·h,节约用电大于 4.9%,而在室外环境平均温度更低时,节电效果会更加明显。同时,可以很容易的得知,在 13:00 启动并加热完毕至用水时间温降更低。另外,本发明中直接设定用水时间也更加人性化,便于操作。

[0039] 在此,特别进行说明,上述的提供的表格中的数据仅为说明本发明的一种实施效果,没有将全工况条件全部的技术数据列出来,在实际使用过程中测定的数据越多,计算结果就越准确,节能效果也将更好。

[0040] 在上述实施例中,对本发明的最佳实施方式做了描述,很显然,在本发明的发明构思下,仍可做出很多变化,在实际使用过程中可以与原来的控制模式同时使用,而采用一个节能模式按键来切换空气能热水器的控制方式以实现节能的效果,另外,上述定时用水的控制模式也可以用在普通的电热水器等热水器产品上,只是不需要对环境温度进行检测,

需要根据用水时间选择在合适的时间启动热水器加热即可,同样可以达到节能的目的。在此,应该说明,在本发明的发明构思下所做出的任何改变都将落入本发明的保护范围内。

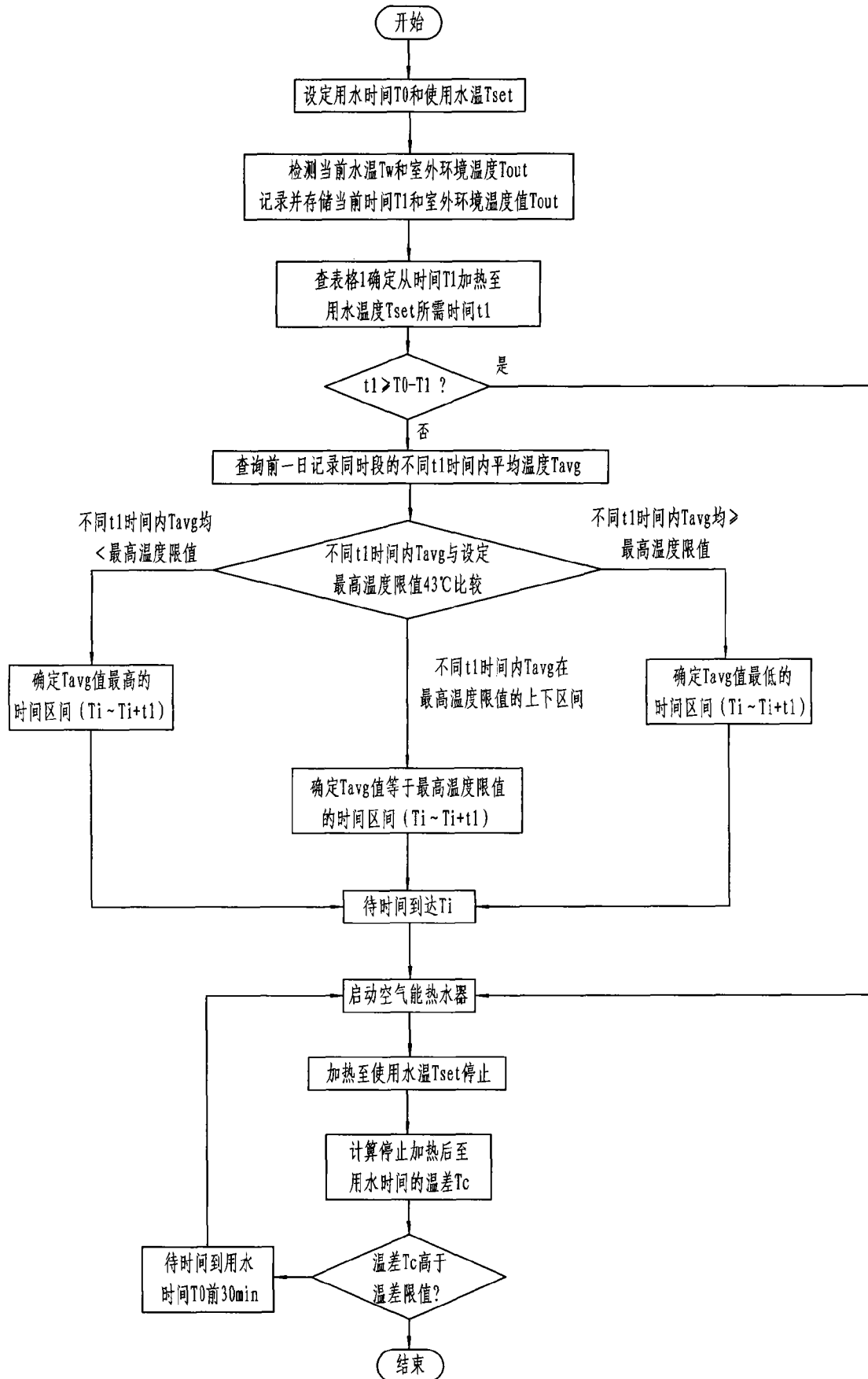


图 1