(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 105674577 A
(43)申请公布日 2016.06.15

(21)申请号 201610182814.0

(22)申请日 2016.03.26

(71)申请人 广东万家乐燃气具有限公司
地址 528333 广东省佛山市顺德区大良顺峰山工业区

(72)发明人 余少言 仇明贵 刘兵 王心亮 陈国 邓海燕 杨启欣 阳悠悠

(74)专利代理机构 佛山东平知识产权事务所（普通合伙） 44307
代理人 詹仲国 龙孟华

(51)Int.Cl.
F24H 9/20(2006.01)
F24H 9/00(2006.01)

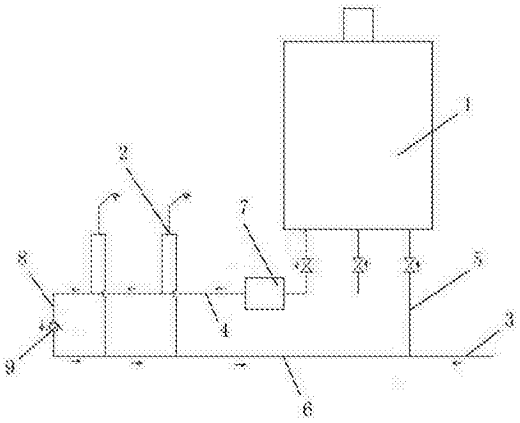
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种具有自主学习能力的热水循环控制系统

(57)摘要

本发明提供一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，包括：总进水管、热水器、热水循环装置和若干用水点，所述总进水管与热水器、用水点之间分别通过第一进冷水管、第二进冷水管连接，所述热水器与用水点之间通过出热水管连接；其特征在于，所述热水循环装置安装在出热水管上，在最远端用水点处用回水管将出热水管和第二进冷水管连通，并在回水管上设有单向阀，所述单向阀的导通方向为出热水管流向第二进冷水管。本发明通过自主学习控制其下次预热时水泵运转固定时间，这样可保证在出热水管内充满热水，而第二进冷水管预热完成后仍为温水或冷水，彻底解决利用第二进冷水管充当回水管路时导致的预热完成后无法使用冷水的问题。



CN 105674577 A

1.一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，包括：总进水管、热水器、热水循环装置和若干用水点，所述总进水管与热水器、用水点之间分别通过第一进冷水管、第二进冷水管连接，所述热水器与用水点之间通过出热水管连接；其特征在于，所述热水循环装置安装在出热水管上，在最远端用水点处用回水管将出热水管和第二进冷水管连通，并在回水管上设有单向阀，所述单向阀的导通方向为出热水管流向第二进冷水管。

2.根据权利要求1所述的一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，其特征在于，所述热水循环装置包括：控制器、水泵、水流量传感器和温度传感器，所述水泵、水流量传感器和温度传感器串接在出热水管上，所述控制器与水泵、水流量传感器和温度传感器控制连接。

3.根据权利要求2所述的一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，其特征在于，所述热水循环装置还包括有储水罐，所述储水罐连接在水泵的出水端。

4.根据权利要求3所述的一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，其特征在于，所述热水循环装置还包括有泄压阀，所述泄压阀连接在热水循环装置的出水端。

5.根据权利要求2所述的一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，其特征在于，它带有即热和预约功能，在热水器每次关机或断电后再开启即热功能或预约功能时，热水循环控制系统自动记录水泵第一次运转总时间t；

即热完成后，在关机或断电前再次开启即热功能，则水泵运转时间为$\alpha_1 \cdot t$，$0<\alpha_1 \leq 1$；

预约完成后，在预约时间段内，如果温度传感器检测到的水温低于设定值需要再次启动水泵时，水泵运转预约时间为$\alpha_2 \cdot t$，$0<\alpha_2 \leq 1$。

6.根据权利要求5所述的一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，其特征在于，水泵第一次运转总时间t的计算方法为：

1)按热水器开机键进入预约或即热功能，水泵运转，控制器的定时装置开始计时；

2)水泵运转超过1分钟后，温度传感器每隔500ms采样一次温度值，并连续采样20次；

3)当相邻两次温度值的温差⊿T满足：$-1K \leq \Delta T \leq 1K$时，控制器计算出平均值$T_{平均}$；

4)当$T_{平均}$等于热水器上的设定温度T时，控制器停止计算平均值并继续判断采样温度T1；

5)当$T1 \geq T+\beta$时，水泵停止运转，控制器记录水泵第一次运转总时间；β根据T值来设定。

7.根据权利要求5所述的一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，其特征在于，在预约时间段内，如果温度传感器检测到的水温低于设定值需要再次启动水泵时，则水泵运转预约时间固定为$\frac{3}{5}t$。

8.根据权利要求5所述的一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，其特征在于，在预约时间段内，水泵的再次启动是根据回差条件来控制的；当温度传感器检测到的温度Td与热水器上的设定温度T之差低于某个值T0，满足$Td<T-T0$时，水泵再次启动；T0的取值范围为：3-15℃。

9.根据权利要求5所述的一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，其特征在于，所述热水器为燃气热水器，燃气热水器的单次最长燃烧时间根据如下条件来控制：

①水泵最长运转时间超过30min；

②连续5S内温度传感器检测到温度>65℃；

满足以上条件中的任意一条时，控制器强制停止水泵运转。

一种具有自主学习能力的热水循环控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及热水器控制技术领域，尤其涉及一种具有自主学习能力的热水循环控制系统。

背景技术

[0002] 为提高热水器的用水舒适性，在有的热水器上安装有热水循环装置以实现预约或即开即热等功能。目前，常见的热水循环控制技术主要有以下几种：1)通过倒计时方式来使水泵工作一段时间，将循环管内水加热。2)通过预约时间循环，即控制器在预约时间段内通过对循环管温度检测从而决定热水器启停。3)手动开启水泵，在热水器进水端(即回水端)检测温度来确定单次即热是否完成。4)通过温度传感器检测最远端热水点温度来决定是否即热完成。

[0003] 然而，现有的热水循环装置一般是安装在热水器进水端，最严重的问题就是热水器进水端(回水端)温度并未达到设定温度，而热水器出水端温度已经很高，从而导致产品舒适性较差。

[0004] 另外，现有的热水循环装置均没有自主学习能力，有手动的、半自动的、遥控的等等，一般需要用户设定很多参数，操作相对复杂。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的问题，本发明的目的在于提供一种控制简单、自适应性强、用水舒适性好的热水循环装置控制系统。

[0006] 为达到以上目的，本发明采用如下技术方案。

[0007] 一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，包括：总进水管、热水器、热水循环装置和若干用水点，所述总进水管与热水器、用水点之间分别通过第一进冷水管、第二进冷水管连接，所述热水器与用水点之间通过出热水管连接；其特征在于，所述热水循环装置安装在出热水管上，在最远端用水点处用回水管将出热水管和第二进冷水管连通，并在回水管上设有单向阀，所述单向阀的导通方向为出热水管流向第二进冷水管。

[0008] 作为改进地，所述热水循环装置包括：控制器、水泵、水流量传感器和温度传感器，所述水泵、水流量传感器和温度传感器串接在出热水管上，所述控制器与水泵、水流量传感器和温度传感器控制连接。

[0009] 作为改进地，所述热水循环装置还包括有储水罐，所述储水罐连接在水泵的出水端。

[0010] 作为改进地，所述热水循环装置还包括有泄压阀，所述泄压阀连接在热水循环装置的出水端。

[0011] 作为改进地，所述热水循环控制系统带有即热和预约功能，在热水器每次关机或断电后再开启即热功能或预约功能时，热水循环控制系统自动记录水泵第一次运转总时间t；

[0012] 即热完成后，在关机或断电前再次开启即热功能，则水泵运转时间为$\alpha_1 \cdot t$，$0<\alpha_1 \leq 1$；

[0013] 预约完成后，在预约时间段内，如果温度传感器检测到的水温低于设定值需要再次启动水泵时，水泵运转预约时间为$\alpha_2 \cdot t$，$0<\alpha_2 \leq 1$。

[0014] 作为改进地，水泵第一次运转总时间t的计算方法为：

[0015] 1)按热水器开机键进入预约或即热功能，水泵运转，控制器的定时装置开始计时；

[0016] 2)水泵运转超过1分钟后，温度传感器每隔500ms采样一次温度值，并连续采样20次；

[0017] 3)当相邻两次温度值的温差⊿T满足：$-1K \leq \Delta T \leq 1K$时，控制器计算出平均值$T_{平均}$；

[0018] 4)当$T_{平均}$等于热水器上的设定温度T时，控制器停止计算平均值并继续判断采样温度T1；

[0019] 5)当$T1 \geq T+\beta$时，水泵停止运转，控制器记录水泵第一次运转总时间；β根据T值来设定。

[0020] 作为改进地，在预约时间段内，如果温度传感器检测到的水温低于设定值需要再次启动水泵时，则水泵运转预约时间固定为$\frac{3}{5}t$。

[0021] 作为改进地，在预约时间段内，水泵的再次启动是根据回差条件来控制的；当温度传感器检测到的温度Td与热水器上的设定温度T之差低于某个值T0，满足Td<T-T0时，水泵再次启动；T0的取值范围为：3-15℃。

[0022] 作为改进地，所述热水器为燃气热水器，燃气热水器的单次最长燃烧时间根据如下条件来控制：

[0023] ①水泵最长运转时间超过30min；

[0024] ②连续5S内温度传感器检测到温度>65℃；

[0025] 满足以上条件中的任意一条时，控制器强制停止水泵运转。

[0026] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0027] 一、由于热水循环装置安装在热水器出热水管上，并在最远端用水点用回水管将出热水管和第二进冷水管连通，不仅恒温、抗温度过冲效果好，而且利用第二进冷水管充当回水功能，结构简单、控制方便。

[0028] 二、通过控制器精准计算管道中水循环一圈所需要的时间，通过程序控制其下次预热时水泵运转固定时间，这样可保证在出热水管内充满热水，而第二进冷水管预热完成后仍为温水或冷水，彻底解决利用第二进冷水管充当回水管路时导致的预热完成后无法使用冷水的问题，在实现“即开即热”的同时又能实现“即开即冷”模式。

附图说明

[0029] 图1所示为本发明提供的热水循环装置应用示意图。

[0030] 图2所示为本发明提供的热水循环装置控制流程图。

[0031] 附图标记说明：

[0032] 1：热水器，2：用水点，3：总进水管，4：出热水管，5：第一进冷水管，6：第二进冷水管，7：热水循环装置，8：回水管，9：单向阀。

具体实施方式

[0033] 为方便本领域技术人员更好地理解本发明的实质，下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细阐述。

[0034] 如图1所示，一种具有自主学习能力的热水循环控制系统，包括：热水器1、若干用水点2、总进水管3、出热水管4、第一进冷水管5、第二进冷水管6、热水循环装置7、回水管8和单向阀9，热水器1与用水点2之间通过出热水管4连接，热水器1与总进水管3之间通过第一进冷水管5连接，用水点2与总进水管3之间通过第二进冷水管6连接，热水循环装置7安装在出热水管4上，在最远端用水点处用回水管8将出热水管和第二进冷水管6连通，并在回水管8上设置单向阀9，单向阀9的导通方向为出热水管4流向第二进冷水管6。

[0035] 其中，所述热水器为燃气热水器，所述最远端用水点是以热水流经路径来表征的，从热水器流出的热水到达某一用水点所流经的路径最长，则该用水点为最远端用水点。

[0036] 所述热水循环装置7主要由控制器、操作显示器、水流量传感器、温度传感器和水泵构成。所述水泵、水流量传感器和温度传感器串接在出热水管上，所述控制器与水泵、水流量传感器和温度传感器控制连接，所述操作显示器与控制器信号连接。

[0037] 进一步地，为避免温度过冲现象，在热水循环装置7上还设有储水罐，所述储水罐连接在水泵的出水端。更进一步地，为方便排出管道内的气体，所述热水循环装置还包括有泄压阀，所述泄压阀连接在热水循环装置的出水端。

[0038] 本实施例提供的一种具有自主学习能力的热水循环控制系统具有“即热”“预约”“水控”“增压”四大功能，具体功能实现如下：

[0039] ①即热(一次有效)、预约(第一次)均具有自主学习能力，即每次关机或断电后在开启即热或者预约功能，均自动记录水泵运转总时间t。

[0040] 即热完成后，在关机或断电前再次开启即热功能，则水泵运转时间为$\alpha_1 \cdot t$，$0<\alpha_1 \leq 1$。

[0041] 预约完成后，在预约时间段内，如果温度传感器检测到的水温低于设定值需要再次启动水泵时，水泵运转预约时间为$\alpha_2 \cdot t$，$0<\alpha_2 \leq 1$，本实施例中优选α_2为3/5。这样在预约时段内，循环装置根据设定回差温度进行固定(3/5)t时间加热，保证了出热水管任意时刻均为所需热水，第二进冷水管管均为温水或冷水，彻底解决无回水管循环预约完成后不能用冷水的技术瓶颈，即在无回水管路的情况下实现“即开即热”与“即开即冷”双模式；并且系统在下一次预约周期内，自动按照预约设定条件进行预约，无需每次进行设置。

[0042] 在预约时间段内，水泵的再次启动是根据回差条件来控制的；当温度传感器检测到的温度Td与热水器上的设定温度T之差低于某个值T0，满足$Td<T-T0$时，水泵再次启动。

[0043] 其中：Td——当前温度，由循环装置温度传感器实时监测到的温度。

[0044] T——热水器上设定温度，即图2中温度传感器采样平均值T，其中$36℃ \leq T \leq 60℃$。

[0045] T0——温度差值，可设定范围为3-15℃，系统默认5℃。

[0046] 如图2所示，水泵第一次运转总时间t的计算方法为：

[0047] 1)按热水器开机键进入预约或即热功能，水泵运转，控制器的定时装置开始计时。

[0048] 2)水泵运转超过1分钟后，温度传感器每隔500ms采样一次温度值，并连续采样20次。

[0049] 3)当相邻两次温度值的温差⊿T满足:-1K ≤ ⊿T ≤ 1K时,控制器计算出平均值$T_{平均}$。

[0050] 4)当$T_{平均}$等于热水器上的设定温度T时,控制器停止计算平均值并继续判断采样温度T1。

[0051] 5)当T1 ≥ T+β时,水泵停止运转,控制器记录水泵第一次运转总时间;β根据T值来设定。

[0052] 开启预约功能且在预约时段内,同时满足回差条件,则后续预约根据回差条件判断是否启动水泵,达到启动条件后,水泵运转预约时间固定均为(3/5)t,回差温度设定原理如下:

[0053] ②水控:用户通过简单的开关水动作,主控制器完成对水流量信号的检测,水流量信号满足开启条件时,带动即热功能,即热实现如上述①所述。

[0054] ③增压:开启增压功能后,水流量信号连续5s以上;或者先有水流信号,在开启增压功能后,继续检测水流量信号连续5S以上时,水泵运转1min后,温度传感器采样,记录温度第一次相对稳定的平均值T后水泵继续运转,直至温度传感器检测到的温度T1=T+5℃时为止,此时水泵停止运转,增压结束。

[0055] 为保证安全,所述热水循环控制系统还具有单次最长燃烧时间与最高温度限定条件,具体如下:

[0056] ①水泵最长运转时间超过30min。

[0057] ②连续5S内温度传感器检测到温度>65℃。

[0058] 当满足以上条件中的任意一条时,控制器强制停止水泵运转,并且检测到温度过高时循环装置显示屏会显示相应代码,提示用户水温过高;考虑循环装置控制系统的精简性,循环装置不进行温度设定,只设定回差条件。另外为了增加用户体验感,本实施例提供的热水循环装置控制系统还设置有用户设定固定时间模式,例用户选择此模式时,在“即热”、“预约”等功能下均能设定水泵运转时间(2～15min)。

[0059] 以上具体实施方式对本发明的实质进行了详细说明,但并不能以此来对本发明的保护范围进行限制。显而易见地,在本发明实质的启示下,本技术领域普通技术人员还可进行许多改进和修饰,需要注意的是,这些改进和修饰都落在本发明的权利要求保护范围之内。

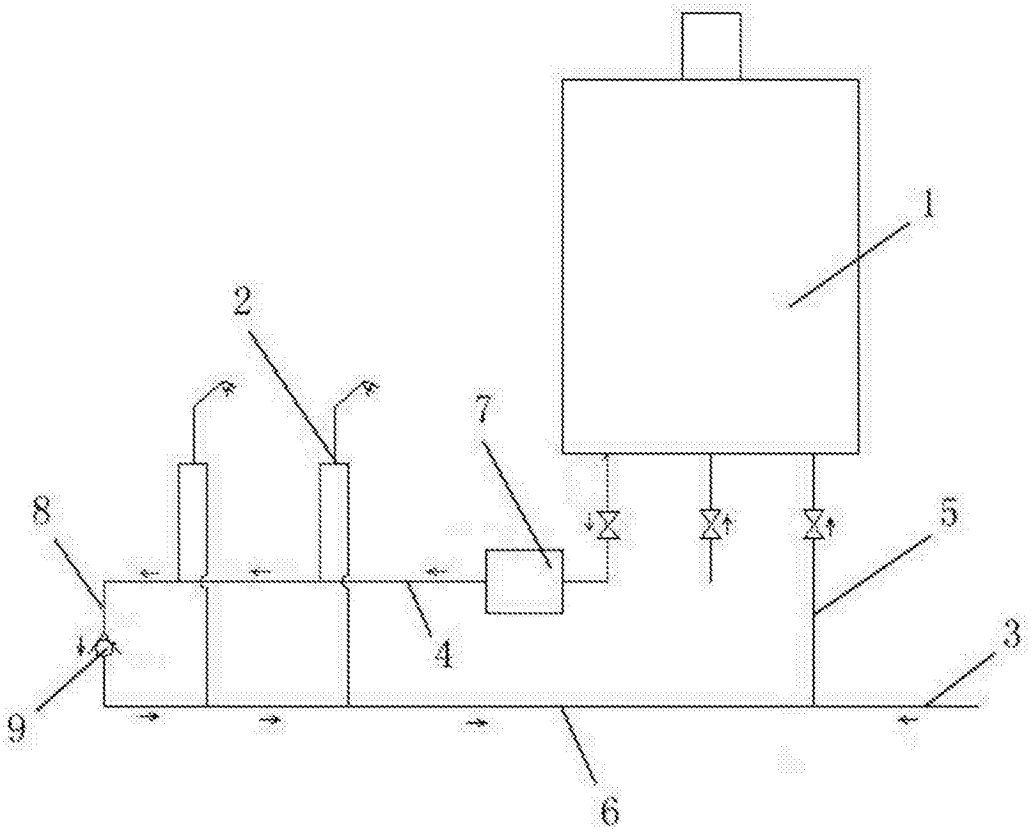


图1

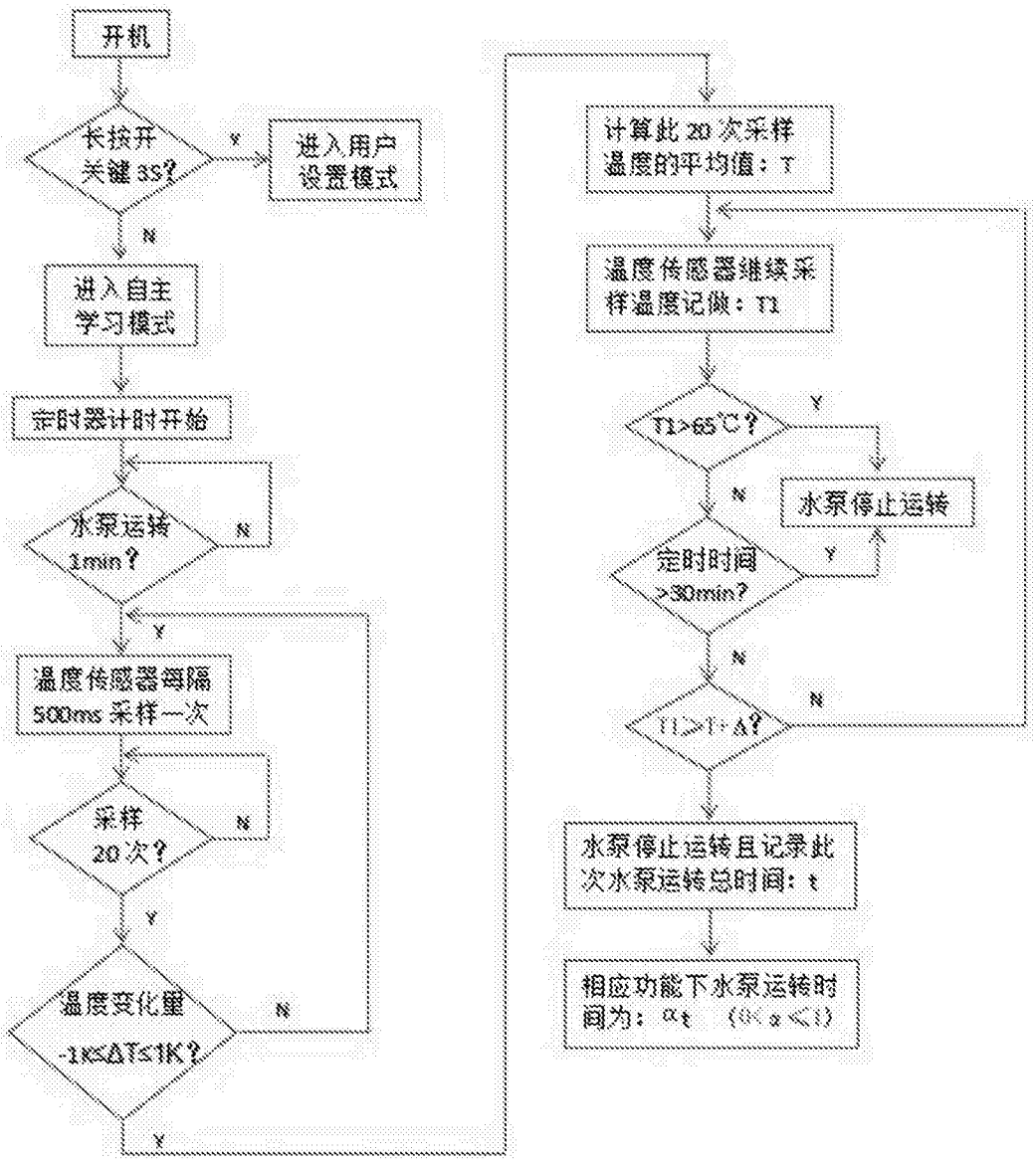

开机
长按开关键3S?
Y
进入用户设置模式
N
进入自主学习模式
定时器计时开始
水泵运转1min?
N
Y
温度传感器每隔500ms采样一次
采样20次?
N
Y
温度变化量-1K≤ΔT≤1K?
N
Y
计算此20次采样温度的平均值：T
温度传感器继续采样温度记做：T1
T1>65℃?
Y
水泵停止运转
N
定时时间>30min?
Y
N
T1≥T+Δ?
N
水泵停止运转且记录此次水泵运转总时间：t
相应功能下水泵运转时间为：αt (0<α<1)

图2