



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109578631 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811497530.6

(22)申请日 2018.12.07

(71)申请人 南京科技职业学院

地址 210000 江苏省南京市六合区江北新区欣乐路188号

(72)发明人 严金云 阿玉龙 陈柬 何君

(74)专利代理机构 南京源古知识产权代理事务所(普通合伙) 32300

代理人 郑宜梅

(51) Int. Cl.

F16K 11/22(2006.01)

F16K 37/00(2006.01)

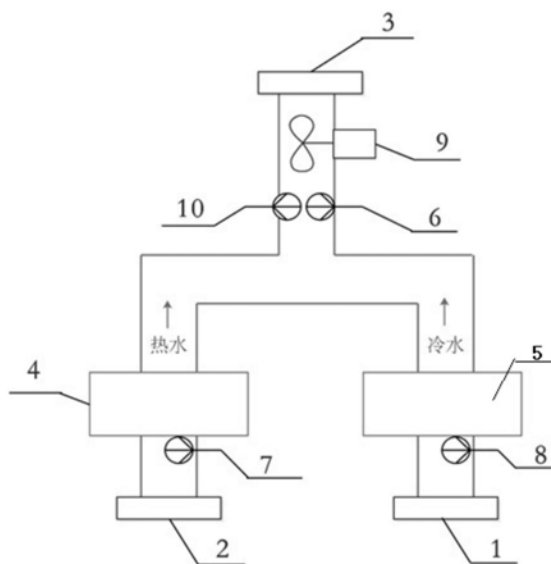
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

## (54)发明名称

一种洗浴智能恒温恒压混水器及其控制方法

## (57)摘要

本发明具体涉及一种洗浴智能恒温恒压混水器及其控制方法,包括热水调节阀、冷水调节阀与增压阀;使用传感器分别采集热水的温度、冷水的温度以及出水口的电压并将信息传输至控制器,控制器发送控制信号分别至相应的热水调节阀、冷水调节阀与增压阀的控制电路,来控制相应阀门的开度,从而实现对水温的恒温控制;通过控制增压阀的转动速度与转动方向,实现对输出的水的恒压控制。本发明对水温与水压的控制采用闭环控制系统,其控制简单可靠,不需要复杂的算法和功能强大的控制器,因此本发明的潜在的故障点也就很少,成本比较低,并且能够准确的对出水口的温水温度压强进行准确的调整,从而彻底解决手动控温繁琐、不易控制的问题。



1. 一种洗浴智能恒温恒压混水器, 其特征在于: 包括冷水进水安装接口(1)、冷水进水安装接口(2)以及出水安装接口(3);

冷水进水安装接口(1)通过冷水进水管与出水管管道相连; 所述冷水进水安装接口(2)通过热水进水管与出水管管道相连; 所述出水管的出水端为出水安装接口(3); 所述热水进水管中间安装热水调节阀(4); 所述热水进水接口(41)与热水调节阀(4)之间安装第二温度传感器(7); 所述冷水进水管之间安装冷水调节阀; 所述冷水进水安装接口(1)与冷水调节阀之间安装第三温度传感器(8); 所述出水管安装第一温度传感器(6)和压力传感器(10)后安装增压阀(9), 通过增压阀(9)的热水从出水安装接口(3)流出;

所述热水调节阀(4)包括: 进水接口(41)、出水接口(42); 所述进水接口(41)与出水接口(42)之间依次连接控制水流流向的单向拍门结构(43)、半球阀(44); 所述半球阀(44)的阀杆(45)伸出管道后与热水步进电机的电机轴(46)固定连接; 所述热水步进电机与热水步进电机驱动模块电性连接;

所述冷水调节阀包括: 进水接口(41)、出水接口(42); 所述进水接口(41)与出水接口(42)之间依次连接控制水流流向的单向拍门结构(43)、半球阀(44); 所述半球阀(44)的阀杆(45)伸出管道后与冷水步进电机的电机轴(46)固定连接; 所述冷水步进电机与冷水步进电机驱动模块电性连接。

2. 所述增压阀(9)包括安装在出水管出口处的扇叶以及安装在出水管外端控制所述扇叶转动的直流无刷电机;

所述第一温度传感器(6)、第二温度传感器(7)、第三温度传感器(8)与压力传感器(10)均将采集的信号传输至S T M单片机; 所述S T M单片机传输控制信号至相应的热水调节阀(4)、冷水调节阀及增压阀(9)的步进电机驱动模块控制电机的运动。

3. 根据权利要求1所述的一种洗浴智能恒温恒压混水器, 其特征在于: 所述半球阀(44)的阀杆(45)与管道连接处设置密封圈(412)。

4. 根据权利要求1所述的一种洗浴智能恒温恒压混水器, 其特征在于: 还包括保护外壳(414); 所述保护外壳中安装步进电机与步进电机驱动模块。

5. 根据权利要求1所述的一种洗浴智能恒温恒压混水器, 其特征在于: 还包括电源模块; 所述电源模块提供5-36V的电压。

6. 根据权利要求1所述的一种洗浴智能恒温恒压混水器, 其特征在于: 还包括显示器、实体按键模块以及红外感应开关; 所述显示器、实体按键模块以及红外感应开关均与S T M单片机相连。

7. 一种洗浴智能恒温恒压混水器的控制方法, 控制如权利要求1-5任一权利要求所述的洗浴智能恒温恒压混水器, 所述一种洗浴智能恒温恒压混水器的控制方法为闭环控制方法, 其特征在于: 包括以下步骤:

步骤一: 打开混水阀的总开关; 所有阀门电机均正转到最大开度, 出水口压力传感器(10)检测出水口压力P1、第一温度传感器(6)检测出水口温度T1、第二温度传感器(7)采集热水进水口的热水的温度T2、第三温度传感器(8)采集冷水进水口冷水的温度T3;

步骤二: 用户设置出水温度T与出水时的水压P; 如果 $|T-T1| \leq t$ , 其中t为预设的温度值误差范围, 进入步骤四; 如果 $|T-T1| > t$ , 进入步骤三;

步骤三: 当T1小于T, 如果当前热水调节阀(4)的开度小于20%, 热水调节阀(4)的电机正

转旋转预设的角度,即热水调节阀(4)增加预定开度;如果当前冷水调节阀开度大于20%,冷水阀电机反转预设的角度;即冷水阀减小一定开度;采集调整后的第一温度传感器(6)采集的温度 $T_1$ ,如果 $|T-T_1| \leq t$ ,则温度调整结束进入步骤四;如果不满足 $|T-T_1| \leq t$ ,继续调整冷水调节阀的开度或者热水调节阀(4)直至满足 $|T-T_1| \leq t$ ,进入步骤四;

当 $T_1$ 大于 $T$ ,如果当前冷水阀开度小于20%,冷水调节阀电机正转预设的角度,即增加冷水阀的预设的开度;如果前热水调节阀(4)开度大于20%,热水阀电机反转预设的角度,即减小冷水调节阀开度;采集调整后的第一温度传感器(6)采集的温度 $T_1$ ,如果 $|T-T_1| \leq t$ 这温度调整结束进入步骤四;如果不满足 $|T-T_1| \leq t$ ,继续调整冷水调节阀或者热水调节阀(4)的开度直至满足 $|T-T_1| \leq t$ ,进入步骤四;

步骤四:如果 $|P-P_1| \leq P_2$ ,其中 $P_2$ 为预设的输出水压误差值;则水压调节完成;当 $|P-P_1| > P_2$ ,且 $P$ 大于 $P_1$ ,增压阀(9)的电机转速降低或反方向转动,直至 $|P-P_1| \leq P_2$ ;如果 $|P-P_1| > P_2$ ,且 $P$ 小于 $P_1$ ,增压阀(9)的电机转速增加,直至 $|P-P_1| \leq P_2$ ;其中增压阀(9)的电机的转速调节方法为脉宽调制,转速降低为STM单片机输出的脉冲占空比减小,所述转速增加为STM单片机输出的脉冲占空比增大。

## 一种洗浴智能恒温恒压混水器及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及阀门技术与自动控制领域,具体涉及一种洗浴智能恒温恒压混水器及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 混水阀在日常生活中以及工业应用中被广泛的使用。在使用的混水阀在调节温度时,有的采用的是手工调节其冷热水流量的大小,手工调节的时候也就需要通过温度计之类的产品进行测温,以方便了解到当前的温度,以做出适当的温度调整,使得调整后的温度达到相应的适宜温度。

[0003] 例如:申请公告号:108223848A,发明名称为:一种冷热水自动调温的恒温混水阀;申请公告号:108592412A发明名称为:热水器的控制方法、系统及计算机设备等专利文献均涉及到混水阀,但是均存在以下的问题:(1)无法做到恒温出水的效果,(2)调节后反应很慢;(3)洗浴时水温忽大忽小、水压忽大忽小的情况。

[0004] 总之在同类的电子控温调节阀中,不能同时考虑到恒压的问题,在水压不稳定的时候,不能够进行增压,导致温度虽然舒适,但是水流太小往往不能带来好的洗浴体验;不仅仅是压力方面,在恒温调节阀方面,用了“三通单控”的方式,要停水的时候需要外加手动阀门,没有一次解决用户体验等问题。

### 发明内容

[0005] 1.所要解决的技术问题:

针对上述存在的技术问题,本发明提供一种洗浴智能恒温恒压混水器;本发明能够解决手动控温繁琐、不易控制的问题,同时能够解决外界压力变化时手动控温阀无法实现调节水压的问题;解决现有电子恒温调节阀只能单一的调节水温的问题;解决现有增压装置不能很好地调节水压、或者调压存在不稳定的问题;解决以往产品只保证恒温,没有很好地方便中途停水的问题;解决控制精度的问题;解决调节范围没有按照系统实际水温设定的问题。

[0006] 2.技术方案:

一种洗浴智能恒温恒压混水器,其特征在于:包括冷水进水安装接口、热水进水安装接口以及出水安装接口。

[0007] 冷水进水安装接口通过冷水进水管与出水管管道相连;所述热水进水安装接口通过热水进水管与出水管管道相连;所述出水管的出水端为出水安装接口;所述热水进水管中间安装热水调节阀;所述热水进水接口与热水调节阀之间安装第二温度传感器;所述冷水进水管之间安装冷水调节阀;所述冷水进水安装接口与冷水调节阀之间安装第三温度传感器;所述出水管安装第一温度传感器和压力传感器后安装增压阀,通过增压阀的热水从出水安装接口流出。

[0008] 所述热水调节阀包括:进水接口、出水接口;所述进水接口与出水接口之间依次连

接控制水流流向的单向拍门结构、半球阀;所述半球阀的阀杆伸出管道后与热水步进电机的电机轴固定连接;所述热水步进电机与热水步进电机驱动模块电性连接。

[0009] 所述冷水调节阀包括:进水接口、出水接口;所述进水接口与出水接口之间依次连接控制水流流向的单向拍门结构、半球阀;所述半球阀的阀杆伸出管道后与冷水步进电机的电机轴固定连接;所述冷水步进电机与冷水步进电机驱动模块电性连接。

[0010] 所述增压阀包括安装在出水管出口处的扇叶以及安装在出水管外端控制所述扇叶转动的直流无刷电机。

[0011] 所述第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器与压力传感器均将采集的信号传输至S T M单片机;所述S T M单片机传输控制信号至相应的热水调节阀、冷水调节阀及增压阀的步进电机驱动模块控制电机的运动。

[0012] 进一步地,所述半球阀的阀杆与管道连接处设置密封圈。

[0013] 进一步地,还包括保护外壳;所述保护外壳中安装步进电机与步进电机驱动模块。

[0014] 进一步地,还包括电源模块;所述电源模块提供5-36V的电压。

[0015] 进一步地,还包括显示器、实体按键模块以及红外感应开关;所述显示器、实体按键模块以及红外感应开关均与S T M单片机相连。

[0016] 一种洗浴智能恒温恒压混水器的控制方法,控制上述的洗浴智能恒温恒压混水器;所述一种洗浴智能恒温恒压混水器的控制方法为闭环控制方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一:打开混水阀的总开关;所有阀门电机均正转到最大开度,出水口压力传感器检测出水口压力 $P_1$ 、第一温度传感器检测出水口温度 $T_1$ 、第二温度传感器采集热水进水口的热水的温度 $T_2$ 、第三温度传感器采集冷水进水口冷水的温度 $T_3$ 。

[0017] 步骤二:用户设置出水温度 $T$ 与出水时的水压 $P$ ;如果 $|T-T_1| \leq t$ ,其中 $t$ 为预设的温度值误差范围,进入步骤四;如果 $|T-T_1| > t$ ,进入步骤三;

步骤三:当 $T_1$ 小于 $T$ ,如果当前热水调节阀的开度小于20%,热水调节阀的电机正转旋转预设的角度,即热水调节阀增加预定开度;如果当前冷水调节阀开度大于20%,冷水阀电机反转预设的角度;即冷水阀减小一定开度;采集调整后的第一温度传感器采集的温度 $T_1$ ,如果 $|T-T_1| \leq t$ ,则温度调整结束进入步骤四;如果不满足 $|T-T_1| \leq t$ ,继续调整冷水调节阀的开度或者热水调节阀直至满足 $|T-T_1| \leq t$ ,进入步骤四。

[0018] 当 $T_1$ 大于 $T$ ,如果当前冷水阀开度小于20%,冷水调节阀电机正转预设的角度,即增加冷水阀的预设的开度;如果前热水调节阀开度大于20%,热水阀电机反转预设的角度,即减小冷水调节阀开度;采集调整后的第一温度传感器采集的温度 $T_1$ ,如果 $|T-T_1| \leq t$ 这温度调整结束进入步骤四;如果不满足 $|T-T_1| \leq t$ ,继续调整冷水调节阀或者热水调节阀的开度直至满足 $|T-T_1| \leq t$ ,进入步骤四。

[0019] 步骤四:如果 $|P-P_1| \leq P_2$ ,其中 $P_2$ 为预设的输出水压误差值;则水压调节完成;

当 $|P-P_1| > P_2$ ,且 $P$ 大于 $P_1$ ,增压阀的电机转速降低或反方向转动,直至 $|P-P_1| \leq P_2$ ;如果 $|P-P_1| > P_2$ ,且 $P$ 小于 $P_1$ ,增压阀的电机转速增加,直至 $|P-P_1| \leq P_2$ ;其中增压阀的电机的转速调节方法为脉宽调制,转速降低为STM单片机输出的脉冲占空比减小,所述转速增加为STM单片机输出的脉冲占空比增大。

[0020] 3.有益效果:

(1) 本发明对水温与水压的控制采用闭环控制系统,其控制简单可靠,不需要复杂的算法和功能强大的控制器,因此本发明的潜在的故障点也就很少,成本比较低。

[0021] (2) 在本发明中,两个进水口温度传感器将采集的冷水热水的温度传输至控制器 S T M 单片机进行闭环控制,能够准确的对出水口的温水温度即压强进行准确的调整,从而彻底解决手动控温繁琐、不易控制的问题。

[0022] (3) 在本发明中通过压力传感器采集混合后水的水压,将水压传输至控制器 S T M 单片机进行闭环控制,从而控制增压阀的转速以及旋转的方向能够解决外界压力变化时手动控温阀无法实现调节水压的问题。

[0023] 总之本发明解决了现有电子恒温调节阀只能单一的调节水温的问题;解决现有增压装置不能很好地调节水压、或者调压存在不稳定的问题;解决以往只保证恒温,没有很好地方便中途停水的问题;解决控制精度的问题;解决调节范围没有按照系统实际水温设定的问题。

## 附图说明

[0024] 图1为本发明的平面结构总图;

图2为本发明中的冷水调节阀/热水调节阀的结构简图;

图3为本发明中的电路控制示意图;

图4为本发明的控制流程图;

图5为本发明的恒温闭环负反馈调节系统示意图;

图6为本发明的恒压闭环负反馈调节系统示意图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明进行具体的说明。

[0026] 一种洗浴智能恒温恒压混水器,其特征在于:包括冷水进水安装接口1、热水进水安装接口2以及出水安装接口3。

[0027] 冷水进水安装接口通过冷水进水管与出水管管道相连;所述热水进水安装接口通过热水进水管与出水管管道相连;所述出水管的出水端为出水安装接口;所述热水进水管道中间安装热水调节阀4;所述热水进水接口与热水调节阀之间安装第二温度传感器7;所述冷水进水管道之间安装冷水调节阀5;所述冷水进水安装接口与冷水调节阀之间安装第三温度传感器8;所述出水管道安装第一温度传感器6和压力传感器10后安装增压阀9,通过增压阀的热水从出水安装接口流出。

[0028] 所述热水调节阀包括:进水接口41、出水接口42;所述进水接口与出水接口之间依次连接控制水流流向的单向拍门结构43、半球阀44;所述半球阀的阀杆45伸出管道后与热水步进电机的电机轴46固定连接;所述热水步进电机48与热水步进电机驱动模块47电性连接。如附图2所示,图中半球阀的左右两端通过管道接口411实现管道进出水的流通。进入调节阀的水只有满足一定的水压时才能推动单拍门结构43打开,其中431为单拍门固定点。采用单拍门结构可以有效的防止水倒流的问题。图中的411为管道之间的接口;管道中的水流过半球阀从出口接口42流出。图中的半球阀的阀杆45通过密封圈412伸出管道与步进电机48的电机轴46固定连接,当电机轴46转动时会带动阀杆45转动,阀杆转动从而能够控

制半球阀打开的大小幅度。图中415为电路板的固定结构,414为装置的保护外壳;413为导线。从图中可以看出步进电机、电机驱动模块、通过电路板的固定结构固定在保护外壳中。并且图中的416为输入反馈的接口。

[0029] 所述冷水调节阀包括:进水接口41、出水接口42;所述进水接口与出水接口之间依次连接控制水流流向的单向拍门结构43、半球阀41;所述半球阀的阀杆45伸出管道后与冷水步进电机46的电机轴固定连接;所述冷水步进电机48与冷水步进电机驱动模块47电性连接。

[0030] 所述增压阀9包括安装在出水管出口处的扇叶以及安装在出水管外端控制所述扇叶转动的直流无刷电机。

[0031] 所述第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器与压力传感器均将采集的信号传输至S T M单片机;所述S T M单片机传输控制信号至相应的水温调节阀与冷水调节阀的步进电机驱动模块控制电机的运动。

进一步地,所述半球阀的阀杆与管道连接处设置密封圈。

[0032] 进一步地,还包括保护外壳;所述保护外壳中安装步进电机与步进电机驱动模块。

[0033] 进一步地,还包括电源模块;所述电源模块提供5-36V的电压。

[0034] 进一步地,还包括显示器、实体按键模块以及红外感应开关;所述显示器、实体按键模块以及红外感应开关均与S T M单片机相连。其中红外感应开关为红外接近开关,混水阀工作时检测到有手靠到混水阀附近,则暂停输出冷热水即将冷热水阀的开度均调节到0,且将之前的输出水的参数存储下来;之后如果检测到有手再次靠近时,则根据上次温水的参数进行调节,使混水阀输出水的参数与上一次的一致。

[0035] 一种洗浴智能恒温恒压混水器的控制方法,控制如权利要求1-5任一权利要求所述的洗浴智能恒温恒压混水器,所述一种洗浴智能恒温恒压混水器的控制方法为闭环控制系统,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一:打开混水阀的总开关;所有阀门电机均正转到最大开度,出水口压力传感器检测出水口压力 $P_1$ 、第一温度传感器检测出水口温度 $T_1$ 、第二温度传感器采集热水进水口的热水的温度 $T_2$ 、第三温度传感器采集冷水进水口冷水的温度 $T_3$ 。

[0036] 步骤二:用户设置出水温度 $T$ 与出水时的水压 $P$ ;如果 $|T-T_1| \leq t$ ,其中 $t$ 为预设的温度值误差范围,进入步骤四;如果 $|T-T_1| > t$ ,进入步骤三;

步骤三:当 $T_1$ 小于 $T$ ,如果当前热水调节阀的开度小于20%,热水调节阀的电机正转旋转预设的角度,即热水调节阀增加预定开度;如果当前冷水调节阀开度大于20%,冷水阀电机反转预设的角度;即冷水阀减小一定开度;采集调整后的第一温度传感器采集的温度 $T_1$ ,如果 $|T-T_1| \leq t$ ,则温度调整结束进入步骤四;如果不满足 $|T-T_1| \leq t$ ,继续调整冷水调节阀的开度或者热水调节阀直至满足 $|T-T_1| \leq t$ ,进入步骤四。

[0037] 当 $T_1$ 大于 $T$ ,如果当前冷水阀开度小于20%,冷水调节阀电机正转预设的角度,即增加冷水阀的预设的开度;如果前热水调节阀开度大于20%,热水阀电机反转预设的角度,即减小冷水调节阀开度;采集调整后的第一温度传感器采集的温度 $T_1$ ,如果 $|T-T_1| \leq t$ 这温度调整结束进入步骤四;如果不满足 $|T-T_1| \leq t$ ,继续调整冷水调节阀或者热水调节阀的开度直至满足 $|T-T_1| \leq t$ ,进入步骤四。

[0038] 步骤四:如果 $|P-P_1| \leq P_2$ ,其中 $P_2$ 为预设的输出水压误差值;则水压调节完成;

当 $|P-P_1| > P_2$ ,且 $P$ 大于 $P_1$ ,增压阀的电机转速降低或反方向转动,直至 $|P-P_1| \leq P_2$ ;如果 $|P-P_1| > P_2$ ,且 $P$ 小于 $P_1$ ,增压阀的电机转速增加,直至 $|P-P_1| \leq P_2$ ;其中增压阀的电机的转速调节方法为脉宽调制,转速降低为STM单片机输出的脉冲占空比减小,所述转速增加为STM单片机输出的脉冲占空比增大。

[0039] 如附图1为本发明的结构总示意图;其中箭头为水流动的方向。其中第二温度传感器、第三温度传感器分别测量进水口的热水和冷水的温度;第一温度传感器测量出水口的温度。第一第二温度传感器的数据分别经过各自的温度变送器将温度传感器的数据变成标准的电信号发送至控制器STM单片机,方便控制器STM单片机的处理。压力传感器是用来测量混合后出水口的水压,通过压力变送器将测量的压力信号变成标准的电信号传输至控制器STM单片机。如图2所示。控制器STM单片机发送控制信号给电机驱动模块从而控制电机进行旋转达到控制调节出水口水温与水压的目的。

[0040] 如附图4、5、6所示为本发明的控制流程图以及恒温恒压闭环调节系统图。其中温度采集信息传输至控制器STM单片机,控制器STM单片机发送控制信号给冷热水调节阀,通过改变冷热水阀的开度实现对输出水温的调节。恒压调节为压力传感器采集混合后水的压强,并将压强值发送至控制器STM单片机,单片机发送控制信号至增压阀的电机控制模块控制电机的转速与转动的方向达到控制出水口水压的目的。

[0041] 如附图3 为本发明中涉及到的电路的具体电路图。从图中可以看出控制器STM单片机接收温度传感器采集的温度信号并发出控制信号至电机驱动模块,从而控制冷热水调节阀的开度与压力控制电机的旋转速度。其中调节的具体数值或者中间的过程量需要根据具体的情况进行具体的设置。

[0042] 虽然本发明已以较佳实施例公开如上,但它们并不是用来限定本发明的,任何熟习此技艺者,在不脱离本发明之精神和范围内,自当可作各种变化或润饰,因此本发明的保护范围应当以本申请的权利要求保护范围所界定的为准。



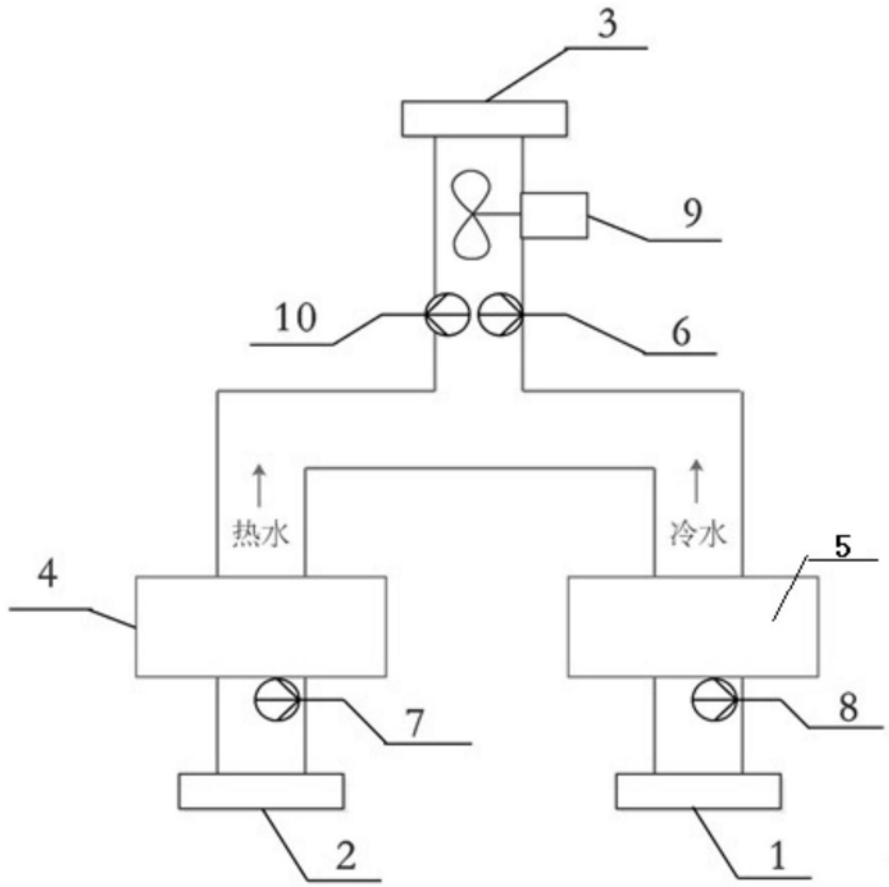


图1

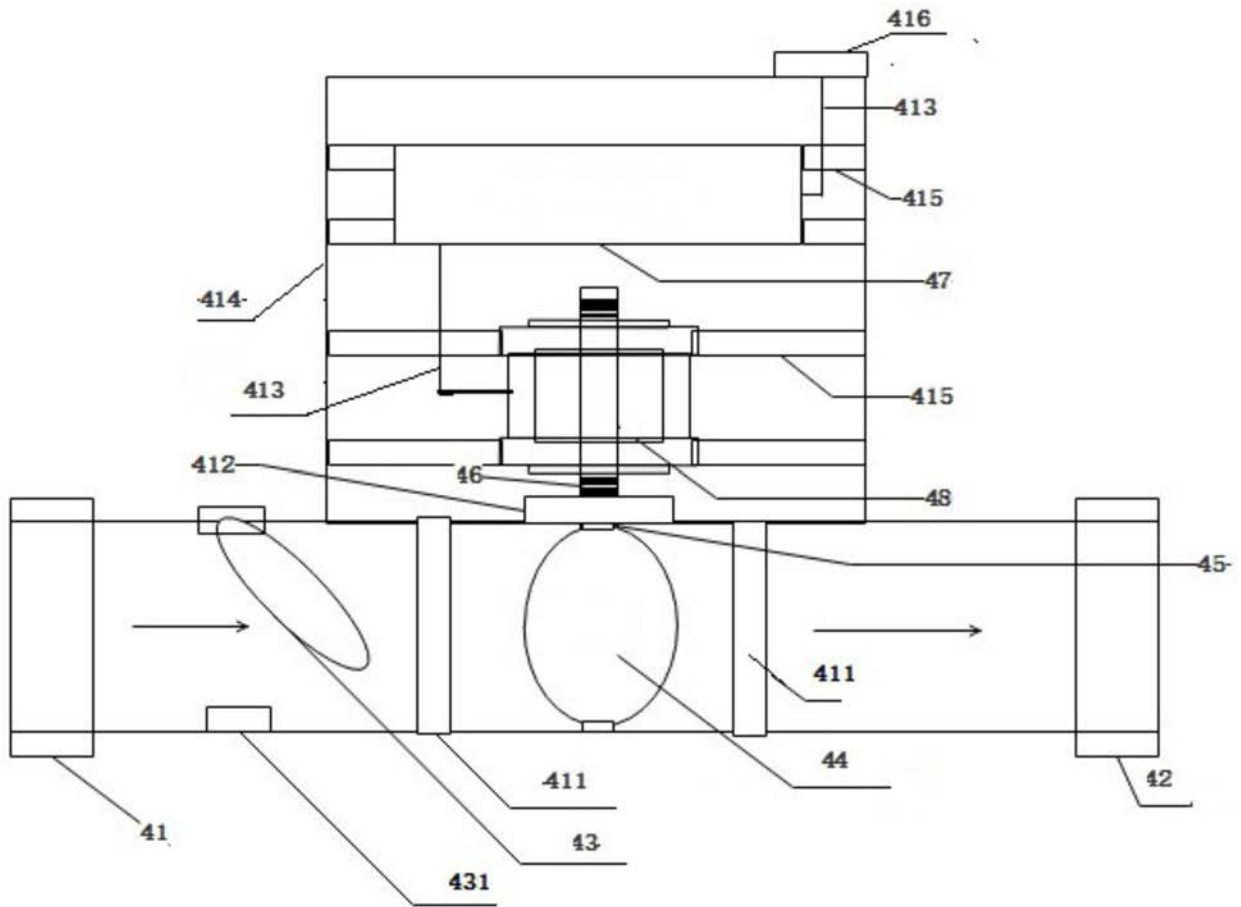


图2

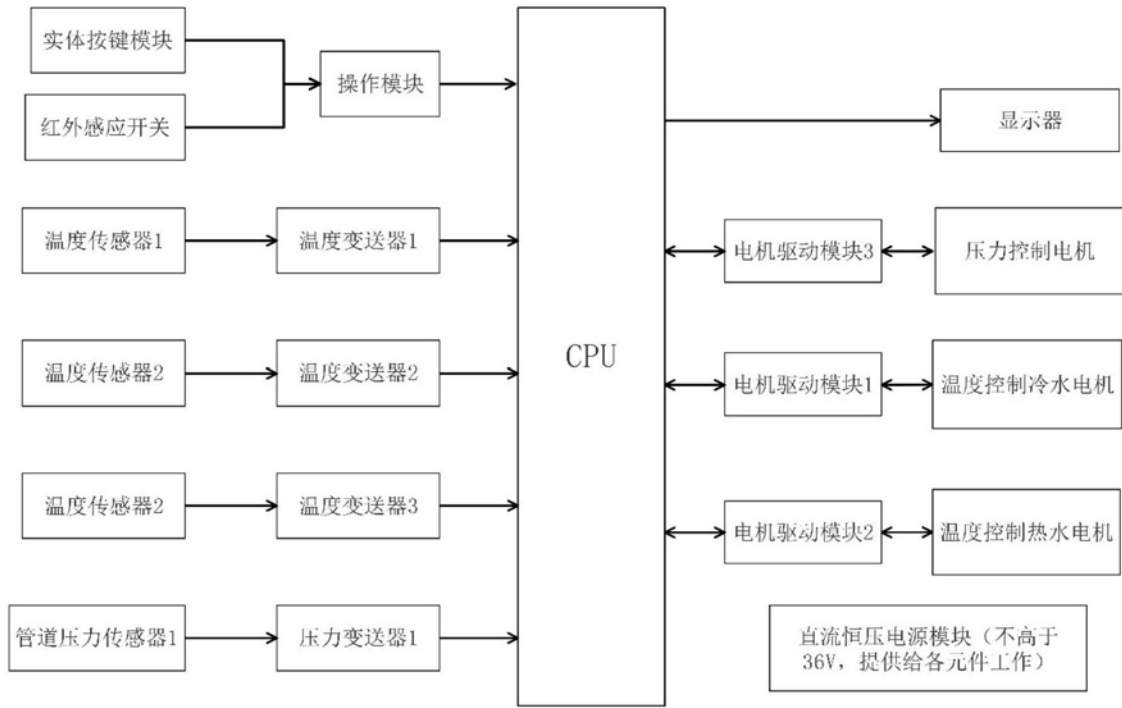


图3

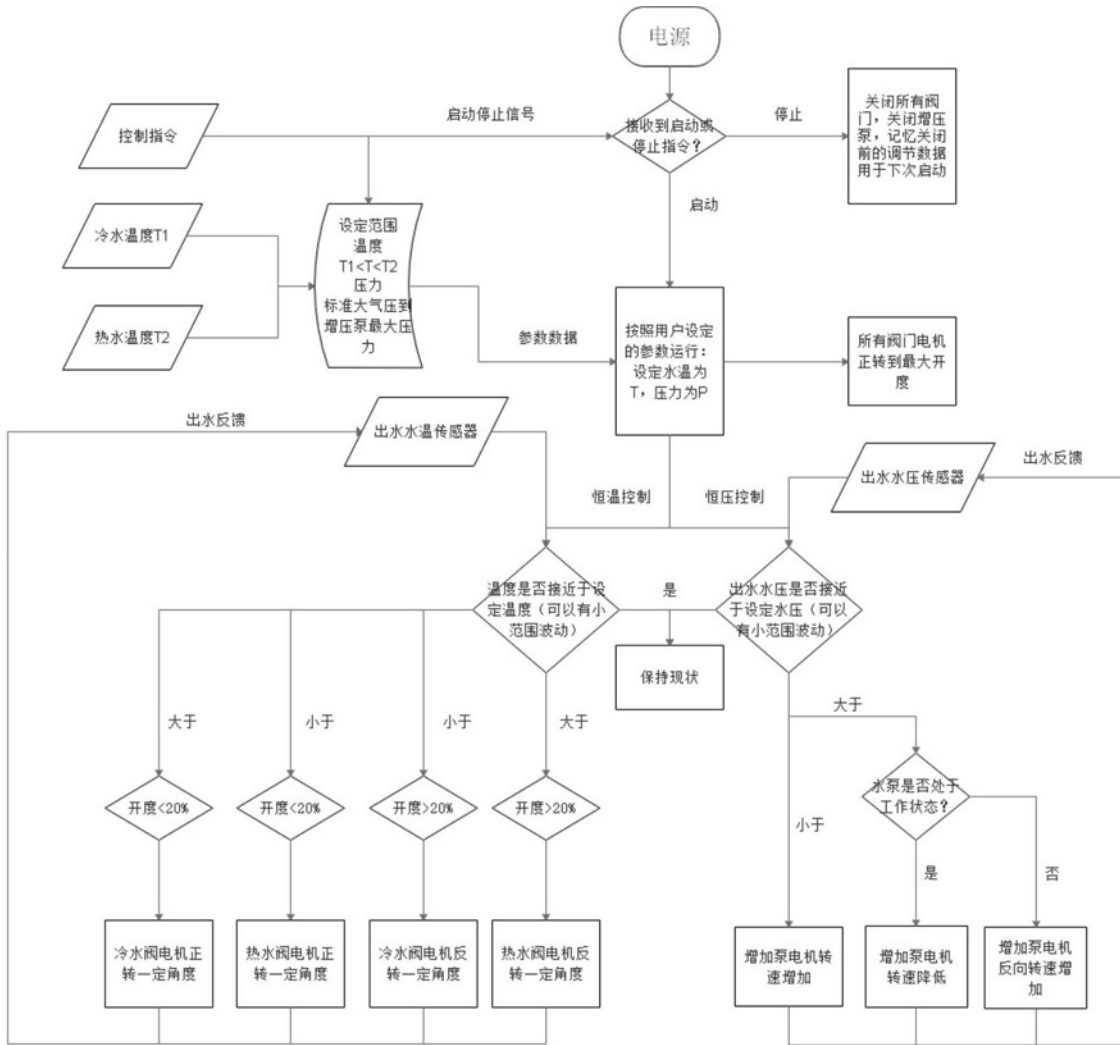


图4

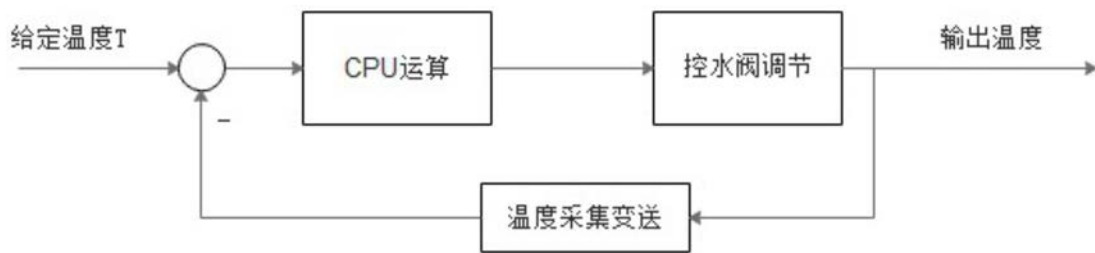


图5

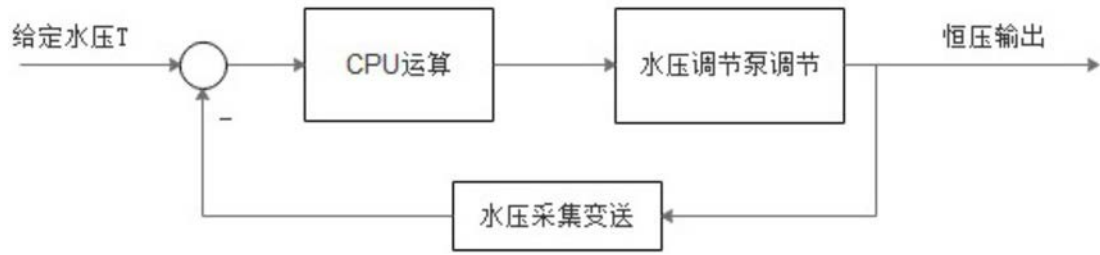


图6