



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102444986 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201010297968. 7

(22) 申请日 2010. 09. 30

(73) 专利权人 艾欧史密斯(中国)热水器有限公司

地址 210038 江苏省南京市经济技术开发区
尧新大道 336 号

(72) 发明人 颜松 从功力

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 汤在彦

(51) Int. Cl.

F24H 9/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101178189 A, 2008. 05. 14,

CN 101451748 A, 2009. 06. 10,
JP 2010236710 A, 2010. 10. 21,
WO 9835190 A1, 1998. 08. 13,
CN 1607365 A, 2005. 04. 20,
CN 201311057 Y, 2009. 09. 16,

审查员 张宇

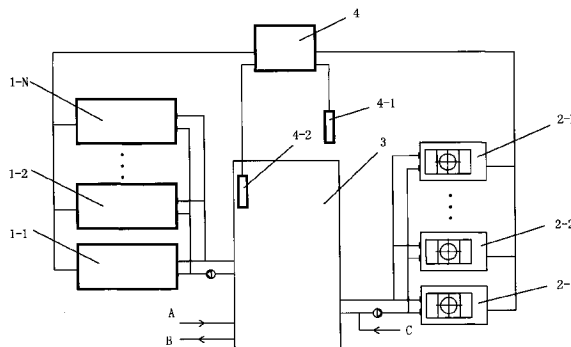
权利要求书2页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

一种实现经济运行的双能源热水供应系统及其运行方法

(57) 摘要

本发明涉及一种实现经济运行的双能源热水供应系统及其运行方法,属于热水供应装置技术领域。该热水系统包括至少一台热泵加热和燃气加热装置,其出水端通往保温水箱,保温水箱内设有水温传感器,同时设置有检测热水器周围环境温度的传感器,温度传感器的信号输出端接至集中控制器的监测输入端,集中控制器的控制输出端分别接到热泵加热装置和燃气加热装置的启动受控端,集中控制器含有存储装置、运算装置、输入装置、比较装置、控制装置。采用本发明后,可以通过采集热水器周围的环境温度和水箱水温,以及输入的当地电价和燃气价格,按照运行费用最优原则,控制空气源热泵加热装置或燃气加热装置之一运行,从而使得整套热水系统的运行费用最低。



1. 一种实现经济运行的双能源热水供应系统,包括向保温水箱提供热能的至少一台热泵加热装置和至少一台燃气加热装置,其特征在于:所述保温水箱设有水温传感器,所述热水供应系统周围设有环境温度传感器,所述水温传感器和所述环境温度传感器的信号输出端接至集中控制器的监测输入端,所述集中控制器的控制输出端分别接到所述热泵加热装置和燃气加热装置的启动受控端,所述集中控制器含有:

存储装置,用以存储不同水温和环境温度对应的能效系数、热泵加热装置产生单位热能所耗电能和燃气加热装置产生单位热能所耗燃气求导规则;

运算装置,用以根据来自检测输入端的水温和环境温度信号,从存储装置中调取对应的能效系数,并求出当前能效系数对应的热泵加热装置产生单位热能所耗电能;根据燃气加热装置的燃烧效率和当地燃气热值求出燃气加热装置产生单位热能所耗燃气;

输入装置,用以输入当前电价、燃气价,以及所述燃气加热装置的燃烧效率和当地燃气热值;

比较装置,用以比较当前热泵加热装置产生单位热能的耗电费用和燃气加热装置产生单位热能的耗燃气费用;

控制装置,用以根据最经济原则,选择控制热泵加热装置或者燃气加热装置启动加热。

2. 根据权利要求1所述实现经济运行的双能源热水供应系统,其特征在于:所述热泵加热装置的换热盘管直接盘绕在所述保温水箱外,所述燃气加热装置的燃烧器直接安置在所述保温水箱底部。

3. 根据权利要求1所述实现经济运行的双能源热水供应系统,其特征在于:所述热泵加热装置为一台热泵热水器,所述燃气加热装置为一台燃气热水器,所述热泵热水器和燃气热水器的出水端分别通过循环水泵与保温水箱构成循环回路。

4. 根据权利要求1所述实现经济运行的双能源热水供应系统,其特征在于:所述热泵加热装置为一组并联的热泵热水器,所述燃气加热装置为一组并联的燃气热水器,所述一组热泵热水器和一组燃气热水器的出水端分别通过水流开关通往所述保温水箱,并且分别通过循环水泵与保温水箱构成循环回路。

5. 一种实现经济运行的双能源热水供应系统运行方法,其特征在于:包括向保温水箱提供热能的至少一台热泵加热装置和至少一台燃气加热装置,其特征在于:所述保温水箱设有水温传感器,所述热水供应系统周围设有环境温度传感器,所述水温传感器和所述环境温度传感器的信号输出端接至集中控制器的监测输入端,所述集中控制器的控制输出端分别接到所述热泵加热装置和燃气加热装置的启动受控端,所述集中控制器的控制步骤包括:

存储步骤,存储不同水温和环境温度对应的能效系数、热泵加热装置产生单位热能所耗电能和燃气加热装置产生单位热能所耗燃气求导规则;

运算步骤,根据来自检测输入端的水温和环境温度信号,从存储装置中调取对应的能效系数,并求出当前能效系数对应的热泵加热装置产生单位热能所耗电能;根据燃气加热装置的燃烧效率和当地燃气热值求出燃气加热装置产生单位热能所耗燃气;

输入步骤,输入当前电价、燃气价,以及所述燃气加热装置的燃烧效率和当地燃气热值;

比较步骤,比较当前热泵加热装置产生单位热能的耗电费用和燃气加热装置产生单位

热能的耗燃气费用；

控制步骤,根据最经济原则,选择控制热泵加热装置和燃气加热装置之一启动加热。

6. 根据权利要求 5 所述实现经济运行的双能源热水供应系统运行方法,其特征在于:所述热泵加热装置为热泵热水器,所述燃气加热装置为燃气热水器,所述热泵热水器和燃气热水器的出水端还分别通过循环水泵与保温水箱构成循环回路;所述控制步骤选择控制热泵热水器或者燃气热水器启动加热,同时控制对应的循环水泵启动。

一种实现经济运行的双能源热水供应系统及其运行方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种双能源热水供应系统,尤其是一种实现经济运行的双能源热水供应系统,同时本发明还涉及其运行方法,属于热水供应装置技术领域。

背景技术

[0002] 近年来,将燃气加热与热泵热水器结合在一起的热水供应系统已不鲜见。例如,申请号为 200820202823.2 的中国专利申请公开了一种带燃气辅助加热装置的热泵热水器,它包括承压水箱、控制装置、出水管路,主要技术特征是还包括燃气辅助加热装置,所述的燃气辅助加热装置串连在承压水箱的出水管路上,燃气辅助加热装置中的倒烟温度探头、水流传感器、燃气控制阀分别与控制装置电联接。具有能有效地弥补热泵运转供热不足的状况,扩大热泵热水器的适用区域等特点。又如,申请号为 200920300786.3 的中国专利申请公开了一种有着两种辅助加热方式的太阳能热水器,有热泵式热水器和燃气热水器辅助加热,结合了太阳能热水器、燃气热水器和热泵热水器的优点,避开了太阳能热水器、燃气热水器和热泵热水器的缺点。

[0003] 然而,现有技术在进行加热方式切换时,均仅从补充加热角度,而未能从如何节省运行成本的角度,考虑如何使热水供应系统最为经济。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于:针对上述现有技术存在的不足之处,提出一种可实现经济运行的双能源热水供应系统,从而以最低的运行成本为用户提供热水。同时本发明还将给出其运行方法。

[0005] 为了达到以上目的,本发明实现经济运行的双能源热水供应系统包括向保温水箱提供热能的至少一台热泵加热装置和至少一台燃气加热装置,其特征在于:所述保温水箱设有水温传感器,所述热水供应系统周围设有环境温度传感器,所述水温传感器和所述环境温度传感器的信号输出端接至集中控制器的监测输入端,所述集中控制器的控制输出端分别接到所述热泵加热装置和燃气加热装置的启动受控端,所述集中控制器含有:

[0006] 存储装置,用以存储不同水温和环境温度对应的能效系数、热泵加热装置产生单位热能所耗电能和燃气加热装置产生单位热能所耗燃气求导规则;

[0007] 运算装置,用以根据来自检测输入端的水温和环境温度信号,从存储装置中调取对应的能效系数,并求出当前能效系数对应的热泵加热装置产生单位热能所耗电能,根据燃气加热装置的燃烧效率和当地燃气热值求出燃气加热装置产生单位热能所耗燃气;

[0008] 输入装置,用以输入当前电价以及燃气价,以及所述燃气加热装置的燃烧效率以及当地燃气热值;

[0009] 比较装置,用以比较当前热泵加热装置产生单位热能的耗电费用和燃气加热装置产生单位热能的耗燃气费用;

[0010] 控制装置,用以根据最经济原则,选择控制热泵加热装置或者燃气加热装置启动

加热。

[0011] 本发明相应的运行方法为,在上述双能源热水供应系统中,所述集中控制器的控制步骤包括:

[0012] 存储步骤,存储不同水温和环境温度对应的能效系数、热泵加热装置产生单位热能所耗电能和燃气加热装置产生单位热能所耗燃气求导规则;

[0013] 运算步骤,根据来自检测输入端的水温和环境温度信号,从存储装置中调取对应的能效系数,并求出当前能效系数对应的热泵加热装置产生单位热能所耗电能,根据燃气加热装置的燃烧效率和当地燃气热值求出燃气加热装置产生单位热能所耗燃气;

[0014] 输入步骤,输入当前电价以及燃气价,以及所述燃气加热装置的燃烧效率以及当地燃气热值;

[0015] 比较步骤,比较当前热泵加热装置产生单位热能的耗电费用和燃气加热装置产生单位热能的耗燃气费用;

[0016] 控制步骤,根据最经济原则,选择控制热泵加热装置和燃气加热装置之一启动加热。

[0017] 不难理解,采用本发明后,可以通过采集热水器周围的环境温度和水箱水温,以及输入的当地电价和燃气价格,按照运行费用最优原则,控制空气源热泵加热装置或燃气加热装置之一运行,从而使得整套热水系统的运行费用最低。

附图说明

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0019] 图 1 为本发明实施例一的结构示意图。

[0020] 图 2 为本发明实施例二的结构示意图。

[0021] 图 3 为图 1 实施例的集中控制器电路原理图。

[0022] 图 4 为图 1 实施例的控制过程框图。

[0023] 图 5 为本发明实施例三的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 实施例一

[0025] 本实施例实现经济运行的双能源热水供应系统如图 1 所示,包括一台热泵热水器 1 和一台燃气热水器 2,热泵热水器 1 和燃气热水器 2 的出水端分别通过水流开关通往向用户提供热水的保温水箱 3,并且分别通过循环水泵 1-M 和 2-M 与保温水箱 3 构成循环回路。保温水箱 3 内设有水温传感器 4-1,热水系统周围设有环境温度传感器 4-2,C 是补水口。如图 3 所示,此两传感器 RTD1、RTD2 的信号输出端通过测温模块(型号见图)接至作为集中控制器的 PLC(型号见图)的监测输入端,该集中控制器的控制输出端分别接到作为热泵热水器 1 和燃气热水器 2 启动受控端的继电器线圈 K1 和 K2,同时还接循环水泵 1-M 和 2-M 的控制继电器线圈 K3、K4,从而控制相应继电器触点 Q3、Q4、Q5、Q6 的通断,达到控制热泵热水器 1 和燃气热水器 2 以及相应的循环水泵 1-M、2-M 的目的。上述 PLC 集中控制器的控制步骤如下(参见图 4):

[0026] 存储步骤——存储不同水温和环境温度对应的能效系数、热泵热水器产生单位热

能所耗电能和燃气热水器产生单位热能所耗燃气求导规则。例如本实施例通过测试可以得到一组对应不同水温和环境温度条件下的能效系数(其中:环境温度 20℃、水温 40℃时,能效系数为 4.2)。

[0027] 运算步骤——根据来自检测输入端的水温和环境温度信号,从存储装置中调取对应的能效系数,并求出当前能效系数对应的热泵热水器产生单位热能所耗电能和燃气热水器产生单位热能所耗燃气,本实施例中,输入的水温和环境温度分别为 40℃和 20℃时,由此调取对应的能效系数为 4.2,进而算出热泵热水器产生 1MJ 单位热能所耗电能为: $1000 / (4.2 * 3600) = 0.06614$ 度,根据燃气加热装置的燃烧效率和当地燃气热值求出燃气热水器产生 1MJ 单位热能所耗燃气量为: $1 / (36.5 * 0.85) = 0.3223 \text{M}^3$;

[0028] 输入步骤——输入当前电价以及燃气价,本实施例输入的电价和燃气价分别为:电价 0.75 元/度,燃气价格 2.2 元/ M^3 ;燃气加热装置的燃烧效率 0.85,以及当地燃气热值;

[0029] 比较步骤——比较当前热泵热水器产生单位热能的耗电费用和燃气热水器产生单位热能的耗燃气费用;显然此时热泵热水器产生 1MJ 单位热能的耗电费用为 $0.06614 * 0.75 = 0.0496$ 元/MJ,低于燃气热水器产生 1MJ 单位热能的耗气费用: $2.2 * 0.3223 = 0.0709$ 元/MJ;

[0030] 控制步骤——根据最经济原则,选择控制热泵热水器启动加热,同时使热泵热水器的水流开关打开、其对应的循环水泵启动运行。

[0031] 这样,可以通过采集热水器周围的环境温度和水箱水温,以及输入的当地电价和燃气价格,按照运行费用最优原则,控制空气源热泵热水器(或燃气热水器)运行,从而使得整套热水系统的运行费用最低。

[0032] 实施例二

[0033] 本实施例实现经济运行的双能源热水供应系统如图 2 所示,包括一组并联的热泵热水器 1-1、1-2...1-n 和一组并联的燃气热水器 2-1、2-2...2-n,热泵热水器组和燃气热水器组的出水端分别通过水流开关通往向用户提供热水的保温水箱 3,并且分别通过循环水泵与保温水箱 3 构成循环回路。保温水箱 3 内设有水温传感器 4-2,热水系统周围设有环境温度传感器 4-1,此两传感器的信号输出端接至集中控制器 4 的监测输入端,该集中控制器的控制输出端分别接到作为热泵热水器组和燃气热水器组的启动受控端(参见图 3)。其控制步骤与实施例一相同,不另赘述。

[0034] 实施例三

[0035] 本实施例实现经济运行的双能源热水供应系统如图 5 所示,与上述实施例不同的是,一台热泵加热装置的换热盘管直接盘绕在保温水箱 3 外,一台燃气加热装置的燃烧器 6 直接安置在保温水箱 3 底部,从而向保温水箱 3 提供热能,而不是像上述实施例那样,通过热泵热水器和燃气热水器间接向保温水箱 3 提供热能。图中 5 是燃气加热装置的启动受控端——燃气阀。其工作原理及控制步骤等均与实施例一相同,不另赘述。

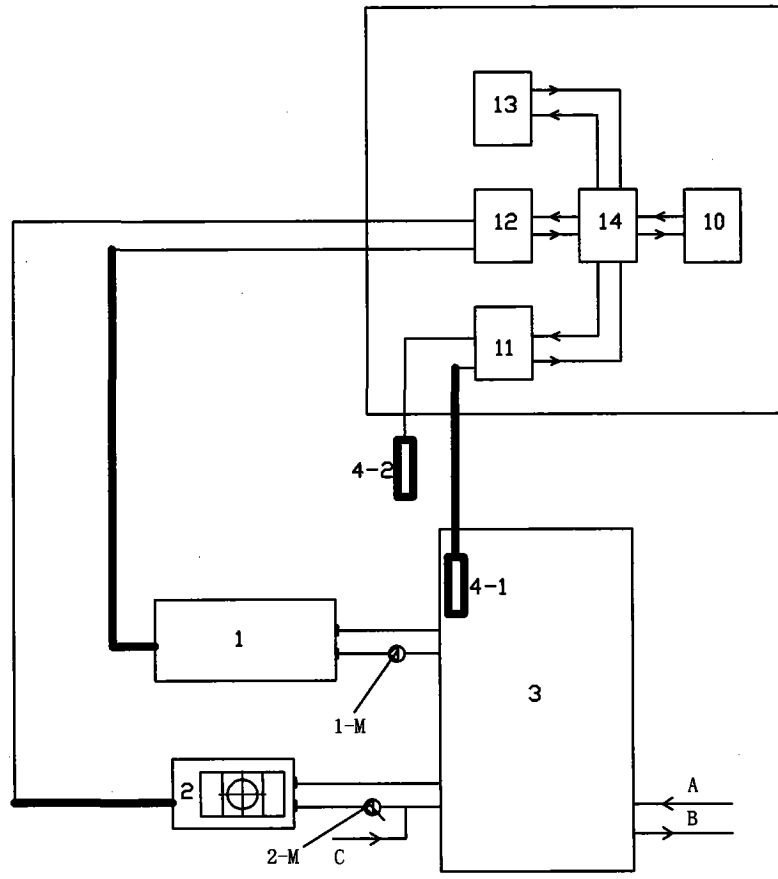


图 1

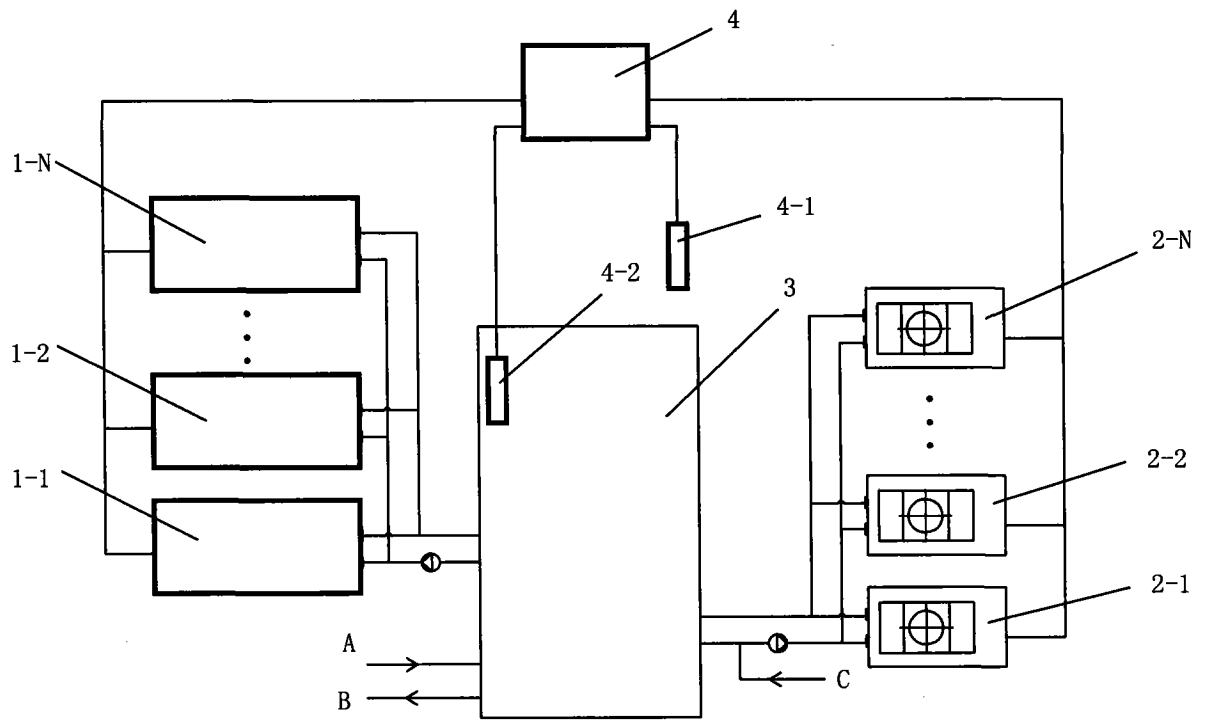


图 2

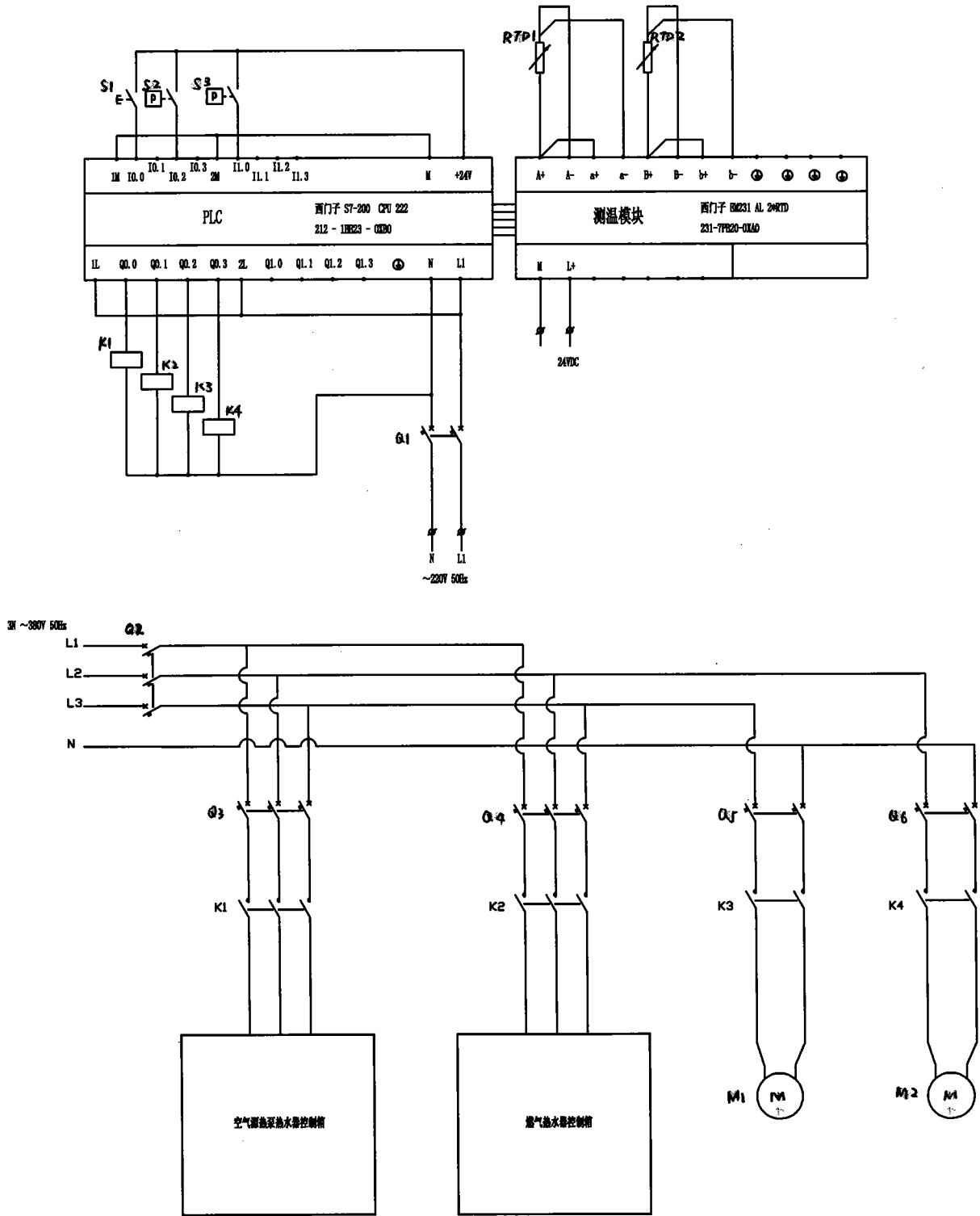


图 3

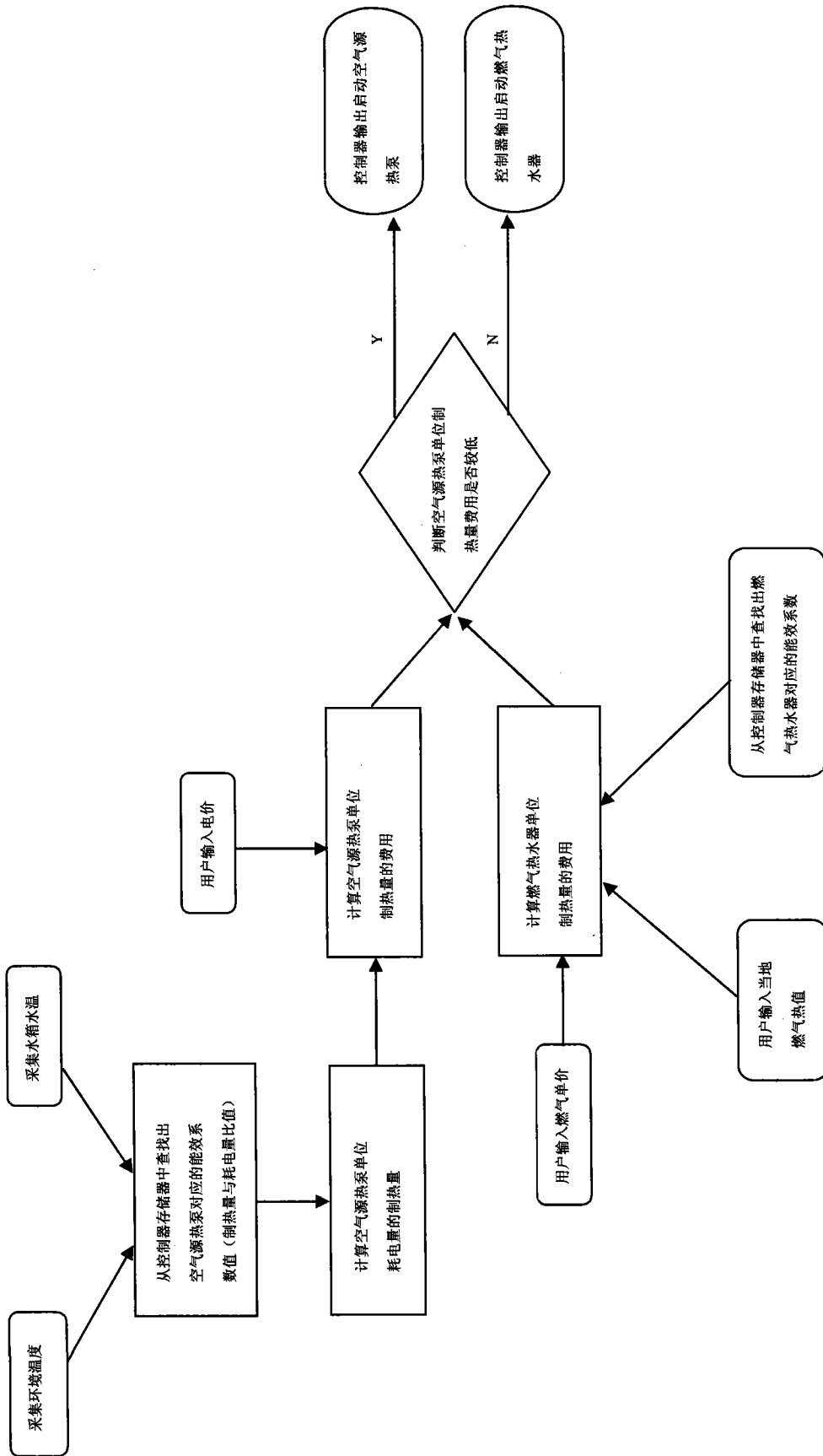


图 4

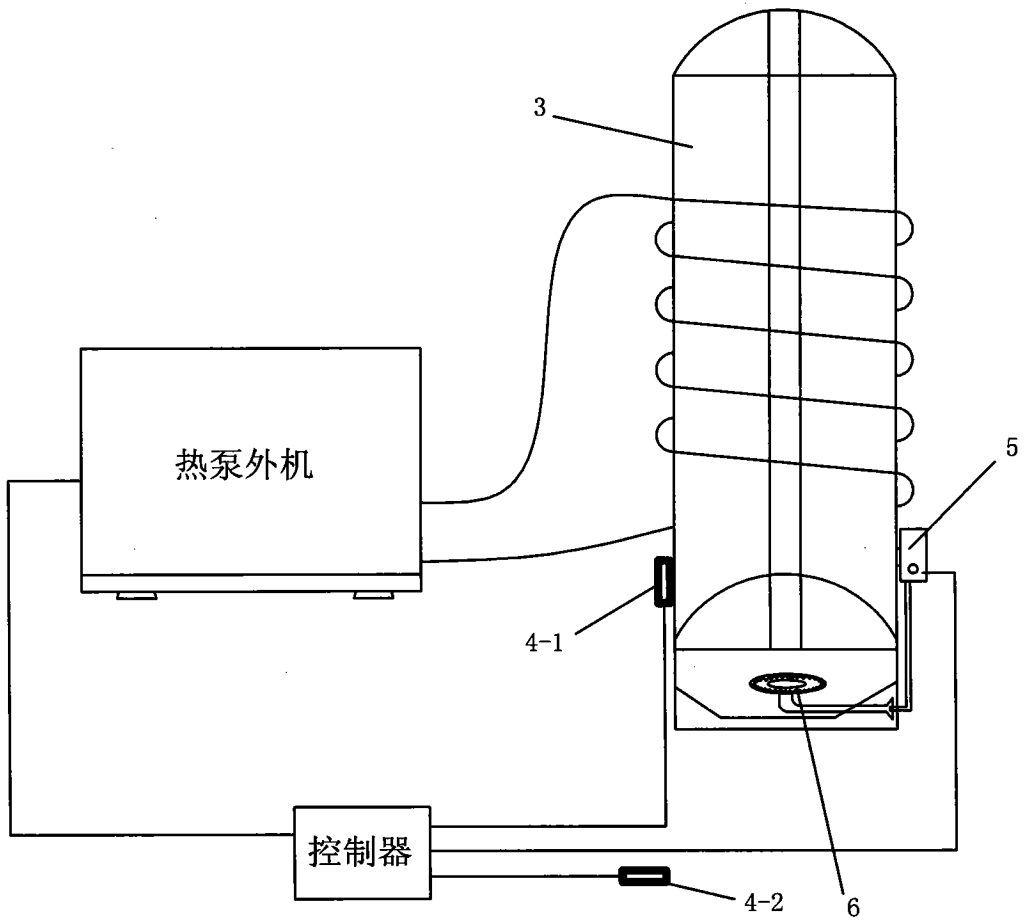


图 5