



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112413928 A

(43) 申请公布日 2021.02.26

(21) 申请号 202011255798.6

(22) 申请日 2020.11.11

(71) 申请人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 曹梦迪 倪毅 王芳

(74) 专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522
代理人 殷爱钧 梁永芳

(51) Int. Cl.
F25B 30/02 (2006.01)
F25B 49/02 (2006.01)

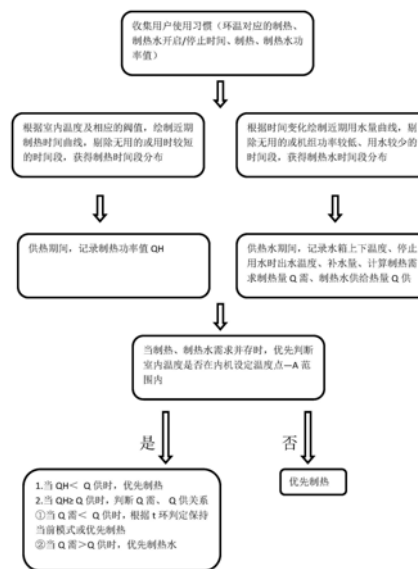
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种热泵机组及其控制方法

(57) 摘要

本公开提供一种热泵机组及其控制方法,热泵机组包括:检测单元,用于在机组首次开机后,在一定周期内收集使用者使用习惯;控制单元,用于根据室内温度及其阈值,获得准确的制热时间段分布 I_i 及相应的制热功率值 J_i ,并根据准确的制热时间分布曲线给出供热时间建议;控制单元,还用于根据时间变化绘制近期用水量曲线,获得准确的用水时间段分布 H_j 及相应的制热水功率值 I_j ,并根据标准用水分布曲线给出供热水时间建议。根据本公开能够基于不同环境温度下、不同热水量需求而形成大数据,判定制热、制热水两个需求运行的优先级,以不同优先级来制热或者制热水,确保使用者的舒适度并降低系统运行成本。



1. 一种热泵机组,其特征在于:包括:

压缩机(1)、室外换热器(2)、内机(3)和水箱(4),还包括:

检测单元,用于在机组首次开机后,在一定周期内收集使用者使用习惯,包括检测环境温度 $t_{环}$ 、制热开启时间 $T_{开}$ 、制热停止时间 $T_{关}$ 、用水开启时间 $W_{开}$ 、用水停止时间 $W_{关}$ 、制热功率 G 、制热水功率 H 数据中的至少一个;

控制单元,用于根据室内温度及其阈值,绘制近期制热时间曲线,剔除无用的或用时较短的时间段,获得准确的制热时间段分布 I_i ($i=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热功率值 J_i ,其中 i 表示第 i 个时间段,并根据准确的制热时间分布曲线给出供热时间建议;

所述控制单元,还用于根据时间变化绘制近期用水量曲线,剔除无用的或机组功率较低、用水较少的时间段,获得准确的用水时间段分布 H_j ($j=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热水功率值 I_j ,其中 j 表示第 j 个时间段,并根据标准用水分布曲线给出供热水时间建议。

2. 根据权利要求1所述的热泵机组,其特征在于:

所述检测单元,还用于当制热、制热水需求并存时,检测室内温度;

判断单元,用于判断室内温度是否位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}C, B^{\circ}C]$ 内;

所述控制单元,还用于当室内温度不位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}C, B^{\circ}C]$ 内时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,其中 A 为制热需求温度下限, B 为制热需求温度上限。

3. 根据权利要求1或2所述的热泵机组,其特征在于:

所述检测单元,还用于在室内温度位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}C, B^{\circ}C]$ 内时、检测并获得 Q_H 、 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$,其中 Q_H 为制热需求热量, $Q_{需}$ 为制热水需求热量、 $Q_{供}$ 为制热水供给热量;

判断单元,还用于判断 Q_H 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系;

所述控制单元,当 $Q_H < Q_{供}$ 时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,不用判断 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系。

4. 根据权利要求3所述的热泵机组,其特征在于:

所述判断单元,还用于当 $Q_H \geq Q_{供}$ 时,判断 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系;

所述控制单元,还用于当 $Q_{需} < Q_{供}$ 时,根据 $t_{环}$ 控制保持当前模式或开启制热或加大制热量;当 $Q_{需} > Q_{供}$,控制所述热泵机组开启制热水或加大制热水量,关闭制热或维持制热现有状态不变。

5. 根据权利要求4所述的热泵机组,其特征在于:

所述控制单元,还用于当 $Q_{需} < Q_{供}$ 时,若进一步判断当 $t_{环} > t_{预设1}$ 时,保持当前模式,若进一步判断当 $t_{环} \leq t_{预设1}$ 时,开启制热或加大制热量,其中 $t_{预设1}$ 为室外环境预设温度。

6. 根据权利要求3-5中任一项所述的热泵机组,其特征在于:

$Q_{需} = C \times L_{补} \times (t_{预设2} - t_{补}) \times k$, $Q_{供} = C \times L \times (t_{预设2} - t_{上})$,其中 C 为水的比热容, L 为水箱容积, $L_{补}$ 为补水容量, $t_{补}$ 为通过在进水管上设置的感温包采集的补水水温, k 为根据 $t_{出}$ 和 $L_{补}$ 计算得来的热量系数, $t_{出}$ 为通过在出水管上设置的感温包采集的停止用水时出水温度, $t_{上}$ 为通过在水箱上部设置的上感温包采集的温度, $t_{下}$ 为通过在水箱下部设置的下感温包采集温度, $t_{预设2}$ 为水箱内热水的预设温度; Q_H 与 $(T_{预设3} - T_{室内})$ 以及内机开机数量相关, $T_{预设3}$ 为室内的预设室温。

7. 一种如权利要求1-6中任一项热泵机组的控制方法,其特征在于:包括:

检测步骤,用于在机组首次开机后,在一定周期内收集使用者使用习惯,包括检测环境温度 $t_{环}$ 、制热开启时间 $T_{开}$ 、制热停止时间 $T_{关}$ 、用水开启时间 $W_{开}$ 、用水停止时间 $W_{关}$ 、制热功率 G 、制热水功率 H 数据中的至少一个;

控制步骤,用于根据室内温度及其阈值,绘制近期制热时间曲线,剔除无用的或用时较短的时间段,获得准确的制热时间段分布 I_i ($i=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热功率值 J_i ,其中 i 表示第 i 个时间段,并根据准确的制热时间分布曲线给出供热时间建议;

控制步骤,还用于根据时间变化绘制近期用水量曲线,剔除无用的或机组功率较低、用水较少的时间段,获得准确的用水时间段分布 H_j ($j=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热水功率值 I_j ,其中 j 表示第 j 个时间段,并根据标准用水分布曲线给出供热水时间建议。

8. 根据权利要求7所述的热泵机组的控制方法,其特征在于:

所述检测步骤,还用于当制热、制热水需求并存时,检测室内温度;

判断步骤,用于判断室内温度是否位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C}, B^{\circ}\text{C}]$ 内;

所述控制步骤,还用于当室内温度不位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C}, B^{\circ}\text{C}]$ 内时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,其中 A 为制热需求温度下限, B 为制热需求温度上限。

9. 根据权利要求7或8所述的热泵机组的控制方法,其特征在于:

所述检测步骤,还用于在室内温度位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C}, B^{\circ}\text{C}]$ 内时、检测并获得 Q_H 、 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$,其中 Q_H 为制热需求热量, $Q_{需}$ 为制热水需求热量、 $Q_{供}$ 为制热水供给热量;

所述判断步骤,还用于判断 Q_H 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系;

所述控制步骤,当 $Q_H < Q_{供}$ 时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,不用判断 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系。

10. 根据权利要求9所述的热泵机组的控制方法,其特征在于:

所述判断步骤,还用于当 $Q_H \geq Q_{供}$ 时,判断 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系;

所述控制步骤,还用于当 $Q_{需} < Q_{供}$ 时,根据 $t_{环}$ 控制保持当前模式或开启制热或加大制热量;当 $Q_{需} > Q_{供}$,控制所述热泵机组开启制热水或加大制热水量,关闭制热或维持制热现有状态不变。

11. 根据权利要求10所述的热泵机组的控制方法,其特征在于:

所述控制步骤,还用于当 $Q_{需} < Q_{供}$ 时,若进一步判断当 $t_{环} > t_{预1}$ 时,保持当前模式,若进一步判断当 $t_{环} \leq t_{预1}$ 时,开启制热或加大制热量,其中 $t_{预1}$ 为室外环境预设温度。

12. 根据权利要求9-11中任一项所述的热泵机组的控制方法,其特征在于:

$Q_{需} = C \times L_{补} \times (t_{预2} - t_{补}) \times k$, $Q_{供} = C \times L \times (t_{预2} - t_{上})$,其中 C 为水的比热容, L 为水箱容积, $L_{补}$ 为补水容量, $t_{补}$ 为通过在进水管上设置的感温包采集的补水水温, k 为根据 $t_{出}$ 和 $L_{补}$ 计算得来的热量系数, $t_{出}$ 为通过在出水管上设置的感温包采集的停止用水时出水温度, $t_{上}$ 为通过在水箱上部设置的上感温包采集的温度, $t_{下}$ 为通过在水箱下部设置的下感温包采集温度, $t_{预2}$ 为水箱内热水的预设温度; Q_H 与 $(T_{预3} - T_{室内})$ 以及内机开机数量相关, $T_{预3}$ 为室内的预设室温。

一种热泵机组及其控制方法

技术领域

[0001] 本公开涉及热泵技术领域,具体涉及一种热泵机组及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前市场上部分户用热泵机组涉及制冷、制热及制热水功能,制冷通过末端风机盘管实现,制热通过风机盘管或地暖实现,制热水通过水箱实现,但在制热、制热水需求并存时,存在着机组始终以制热为主、制热水为辅的问题。

[0003] 一年四季里,生活热水与制热的需求是不同的,而一天中不同时段里,使用者对生活热水与制热的需求量也是不一样的。目前,在大部分户用热泵机组中,对于制热、制热水需求并存时的控制方面只有简单的控制逻辑,均为优先制热、其次制热水,但在不同地区、不同时间段内,使用者对制热、制热水需求并非一致,这就使得机组舒适度降低。同时,由于机组的制热水功能是到固定温度停机、再在固定温度重启,如果重启时,实际并没有用水需求,对资源也有一定浪费。

[0004] 由于现有技术中的热泵机组通常以制热为主、制热水为辅,但在不同地区、不同时间段内,使用者对制热、制热水需求并非一致,而导致客户舒适度低且降低系统运行成本高;且制热水功能是到固定温度停机、再在固定温度重启,如果重启时,实际并没有用水需求,对资源也有一定浪费等技术问题,因此本公开研究设计出一种热泵机组及其控制方法。

发明内容

[0005] 因此,本公开要解决的技术问题在于克服现有技术中热泵机组通常以制热为主、制热水为辅,但在不同地区、不同时间段内,使用者对制热、制热水需求并非一致,因此导致客户舒适度低且降低系统运行成本高的缺陷,从而提供一种热泵机组及其控制方法。

[0006] 为了解决上述问题,本公开提供一种热泵机组,其包括:

[0007] 压缩机、室外换热器、内机和水箱,还包括:

[0008] 检测单元,用于在机组首次开机后,在一定周期内收集使用者使用习惯,包括检测环境温度 $t_{环}$ 、制热开启时间 $T_{开}$ 、制热停止时间 $T_{关}$ 、用水开启时间 $W_{开}$ 、用水停止时间 $W_{关}$ 、制热功率 G 、制热水功率 H 数据中的至少一个;

[0009] 控制单元,用于根据室内温度及其阈值,绘制近期制热时间曲线,剔除无用的或用时较短的时间段,获得准确的制热时间段分布 I_i ($i=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热功率值 J_i ,其中 i 表示第 i 个时间段,并根据准确的制热时间分布曲线给出供热时间建议;

[0010] 所述控制单元,还用于根据时间变化绘制近期用水量曲线,剔除无用的或机组功率较低、用水较少的时间段,获得准确的用水时间段分布 H_j ($j=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热水功率值 I_j ,其中 j 表示第 j 个时间段,并根据标准用水分布曲线给出供热水时间建议。

[0011] 在一些实施方式中,所述检测单元,还用于当制热、制热水需求并存时,检测室内温度;

[0012] 判断单元,用于判断室内温度是否位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}C, B^{\circ}C]$ 内;

[0013] 所述控制单元,还用于当室内温度不位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C}, B^{\circ}\text{C}]$ 内时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,其中A为制热需求温度下限,B为制热需求温度上限。

[0014] 在一些实施方式中,所述检测单元,还用于在室内温度位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C}, B^{\circ}\text{C}]$ 内时、检测并获得 Q_{H} 、 $Q_{\text{需}}$ 和 $Q_{\text{供}}$,其中 Q_{H} 为制热需求热量, $Q_{\text{需}}$ 为制热水需求热量、 $Q_{\text{供}}$ 为制热水供给热量;

[0015] 所述判断单元,还用于判断 Q_{H} 和 $Q_{\text{供}}$ 之间的大小关系;

[0016] 所述控制单元,当 $Q_{\text{H}} < Q_{\text{供}}$ 时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,不用判断 $Q_{\text{需}}$ 和 $Q_{\text{供}}$ 之间的大小关系。

[0017] 在一些实施方式中,所述判断单元,还用于当 $Q_{\text{H}} \geq Q_{\text{供}}$ 时,判断 $Q_{\text{需}}$ 和 $Q_{\text{供}}$ 之间的大小关系;

[0018] 所述控制单元,还用于当 $Q_{\text{需}} < Q_{\text{供}}$ 时,根据 $t_{\text{环}}$ 控制保持当前模式或开启制热或加大制热量;当 $Q_{\text{需}} > Q_{\text{供}}$,控制所述热泵机组开启制热水或加大制热水量,关闭制热或维持制热水现有状态不变。

[0019] 在一些实施方式中,所述控制单元,还用于当 $Q_{\text{需}} < Q_{\text{供}}$ 时,若进一步判断当 $t_{\text{环}} > t_{\text{预设1}}$ 时,保持当前模式,若进一步判断当 $t_{\text{环}} \leq t_{\text{预设1}}$ 时,开启制热或加大制热量,其中 $t_{\text{预设1}}$ 为室外环境预设温度。

[0020] 在一些实施方式中, $Q_{\text{需}} = C \times L_{\text{补}} \times (t_{\text{预设2}} - t_{\text{补}}) \times k$, $Q_{\text{供}} = C \times L \times (t_{\text{预设2}} - t_{\text{上}})$,其中C为水的比热容,L为水箱容积, $L_{\text{补}}$ 为补水容量, $t_{\text{补}}$ 为通过在进水管上设置的感温包采集的补水水温,k为根据 $t_{\text{出}}$ 和 $L_{\text{补}}$ 计算得来的热量系数, $t_{\text{出}}$ 为通过在出水管上设置的感温包采集的停止用水时出水温度, $t_{\text{上}}$ 为通过在水箱上部设置的上感温包采集的温度, $t_{\text{下}}$ 为通过在水箱下部设置的下感温包采集温度, $t_{\text{预设2}}$ 为水箱内热水的预设温度; Q_{H} 与 $(T_{\text{预设3}} - T_{\text{室内}})$ 以及内机开机数量相关, $T_{\text{预设3}}$ 为室内的预设室温。

[0021] 本公开还提供一种如前一项热泵机组的控制方法,其包括:

[0022] 检测步骤,用于在机组首次开机后,在一定周期内收集使用者使用习惯,包括检测环境温度 $t_{\text{环}}$ 、制热开启时间 $T_{\text{开}}$ 、制热停止时间 $T_{\text{关}}$ 、用水开启时间 $W_{\text{开}}$ 、用水停止时间 $W_{\text{关}}$ 、制热功率G、制热水功率H数据中的至少一个;

[0023] 控制步骤,用于根据室内温度及其阈值,绘制近期制热时间曲线,剔除无用的或用时较短的时间段,获得准确的制热时间段分布 I_i ($i=1, 2, 3, \dots, n$)及相应的制热功率值 J_i ,其中i表示第i个时间段,并根据准确的制热时间分布曲线给出供热时间建议

[0024] 控制步骤,还用于根据时间变化绘制近期用水量曲线,剔除无用的或机组功率较低、用水较少的时间段,获得准确的用水时间段分布 H_j ($j=1, 2, 3, \dots, n$)及相应的制热水功率值 I_j ,其中j表示第j个时间段,并根据标准用水分布曲线给出供热水时间建议。

[0025] 在一些实施方式中,所述检测步骤,还用于当制热、制热水需求并存时,检测室内温度;

[0026] 判断步骤,用于判断室内温度是否位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C}, B^{\circ}\text{C}]$ 内;

[0027] 所述控制步骤,还用于当室内温度不位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C}, B^{\circ}\text{C}]$ 内时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,其中A为制热需求温度下限,B为制热需求温度上限。

[0028] 在一些实施方式中,所述检测步骤,还用于在室内温度位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C}, B^{\circ}\text{C}]$ 内时、检测并获得 Q_{H} 、 $Q_{\text{需}}$ 和 $Q_{\text{供}}$,其中 Q_{H} 为制热需求热量, $Q_{\text{需}}$ 为制热水需求热量、 $Q_{\text{供}}$ 为制热水供给热量;

[0029] 所述判断步骤,还用于判断 Q_{H} 和 $Q_{\text{供}}$ 之间的大小关系;

[0030] 所述控制步骤,当 $Q_{\text{H}} < Q_{\text{供}}$ 时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,不用判断 $Q_{\text{需}}$ 和 $Q_{\text{供}}$ 之间的大小关系。

[0031] 在一些实施方式中,所述判断步骤,还用于当 $Q_{\text{H}} \geq Q_{\text{供}}$ 时,判断 $Q_{\text{需}}$ 和 $Q_{\text{供}}$ 之间的大小关系;

[0032] 所述控制步骤,还用于当 $Q_{\text{需}} < Q_{\text{供}}$ 时,根据 $t_{\text{环}}$ 控制保持当前模式或开启制热或加大制热量;当 $Q_{\text{需}} > Q_{\text{供}}$,控制所述热泵机组开启制热水或加大制热水量,关闭制热或维持制热现有状态不变。

[0033] 在一些实施方式中,所述控制步骤,还用于当 $Q_{\text{需}} < Q_{\text{供}}$ 时,若进一步判断当 $t_{\text{环}} > t_{\text{预设1}}$ 时,保持当前模式,若进一步判断当 $t_{\text{环}} \leq t_{\text{预设1}}$ 时,开启制热或加大制热量,其中 $t_{\text{预设1}}$ 为室外环境预设温度。

[0034] 在一些实施方式中, $Q_{\text{需}} = C \times L_{\text{补}} \times (t_{\text{预设2}} - t_{\text{补}}) \times k$, $Q_{\text{供}} = C \times L \times (t_{\text{预设2}} - t_{\text{上}})$,其中 C 为水的比热容, L 为水箱容积, $L_{\text{补}}$ 为补水容量, $t_{\text{补}}$ 为通过在进水管上设置的感温包采集的补水水温, k 为根据 $t_{\text{出}}$ 和 $L_{\text{补}}$ 计算得来的热量系数, $t_{\text{出}}$ 为通过在出水管上设置的感温包采集的停止用水时出水温度, $t_{\text{上}}$ 为通过在水箱上部设置的上感温包采集的温度, $t_{\text{下}}$ 为通过在水箱下部设置的下感温包采集温度, $t_{\text{预设2}}$ 为水箱内热水的预设温度; Q_{H} 与 $(T_{\text{预设3}} - T_{\text{室内}})$ 以及内机开机数量相关, $T_{\text{预设3}}$ 为室内的预设室温。

[0035] 本公开提供一种热泵机组及其控制方法具有如下有益效果:

[0036] 本公开通过根据室内温度及其阈值,绘制近期制热时间曲线,剔除无用的或用时较短的时间段,获得准确的制热时间段分布 I_i ($i=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热功率值 J_i ,其中 i 表示第 i 个时间段,并根据准确的制热时间分布曲线给出供热时间建议;还根据时间变化绘制近期用水量曲线,剔除无用的或机组功率较低、用水较少的时间段,获得准确的用水时间段分布 H_j ($j=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热水功率值 I_j ,其中 j 表示第 j 个时间段,并根据标准用水分布曲线给出供热水时间建议,能够基于不同环境温度下、不同热水量需求而形成大数据,判定制热、制热水两个需求运行的优先级,并不是一味的以制热为主、制热水为辅,即会根据使用者对制热需求、制热水需求的习惯并结合环境温度,智能的根据热水量需求,以不同优先级来制热或者制热水,确保使用者的舒适度并降低系统运行成本。

附图说明

[0037] 图1是本公开的热泵机组的系统结构图;

[0038] 图2是本公开的热泵机组中的水箱部分的正面结构图;

[0039] 图3是本公开的热泵机组的控制方法的控制逻辑图。

[0040] 附图标记表示为:

[0041] 1、压缩机;2、室外换热器;3、内机;4、水箱;41、热水出口;42、上感温口;43、下感温口;44、电辅热按钮;45、冷水进口;5、过冷器;6、气分;71、四通阀A;72、四通阀B;81、气侧管(高压);82、气侧管(低压);83、液侧管;91、大阀门;92、小阀门。

具体实施方式

[0042] 如图1-3所示,本公开提供一种热泵机组,其包括:

[0043] 压缩机1、室外换热器2、内机3和水箱4,还包括:

[0044] 检测单元,用于在机组首次开机后,在一定周期内收集使用者使用习惯,包括检测环境温度 $t_{环}$ 、制热开启时间 $T_{开}$ 、制热停止时间 $T_{关}$ 、用水开启时间 $W_{开}$ 、用水停止时间 $W_{关}$ 、制热功率 G 、制热水功率 H 数据中的至少一个;

[0045] 控制单元,用于根据室内温度及其阈值,绘制近期制热时间曲线,剔除无用的或用时较短的时间段,获得准确的制热时间段分布 I_i ($i=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热功率值 J_i ,其中 i 表示第 i 个时间段,并根据准确的制热时间分布曲线给出供热时间建议(用时较短的时间段为所有时间段 I_i 中的小于平均时间段的时间段 $= (\sum I_i) / n$);

[0046] 所述控制单元,还用于根据时间变化绘制近期用水量曲线,剔除无用的或机组功率较低、用水较少的时间段,获得准确的用水时间段分布 H_j ($j=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热水功率值 I_j ,其中 j 表示第 j 个时间段,并根据标准用水分布曲线给出供热水时间建议(机组功率较低、用水较少的时间段为所有时间段 H_j 中的小于平均时间段的时间段 $= (\sum H_j) / n$)。

[0047] 本公开通过根据室内温度及其阈值,绘制近期制热时间曲线,剔除无用的或用时较短的时间段,获得准确的制热时间段分布 I_i ($i=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热功率值 J_i ,其中 i 表示第 i 个时间段,并根据准确的制热时间分布曲线给出供热时间建议;还根据时间变化绘制近期用水量曲线,剔除无用的或机组功率较低、用水较少的时间段,获得准确的用水时间段分布 H_j ($j=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热水功率值 I_j ,其中 j 表示第 j 个时间段,并根据标准用水分布曲线给出供热水时间建议,能够基于不同环境温度下、不同热水需求而形成大数据,判定制热、制热水两个需求运行的优先级,并不是一味的以制热为主、制热水为辅,即会根据使用者对制热需求、制热水需求的习惯并结合环境温度,智能的根据热水需求,以不同优先级来制热或者制热水,确保使用者的舒适度并降低系统运行成本。

[0048] 在一些实施方式中,所述检测单元,还用于当制热、制热水需求并存时,检测室内温度;

[0049] 判断单元,用于判断室内温度是否位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}C, B^{\circ}C]$ 内;

[0050] 所述控制单元,还用于当室内温度不位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}C, B^{\circ}C]$ 内时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,其中 A 为制热需求温度下限, B 为制热需求温度上限。

[0051] 这是本公开的热泵机组的控制手段,通过在制热和制热水的需求并存时进一步通过检测和判断室内温度是否位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}C, B^{\circ}C]$ 内,能够在优选满足室内制热舒适度的情况的基础上再对制热水进行控制,由于当室内温度不位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}C, B^{\circ}C]$ 内时、表明室内环境温度达不到人体的舒适度要求,此时应先提高室内制热量或开启制热、关闭制热水或维持制热水现有状态不变,能够最大程度或最大速度地提高室内温度至制热需求的温度范围,使得人体制热舒适度优选得到满足。

[0052] 在一些实施方式中,所述检测单元,还用于在室内温度位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}C, B^{\circ}C]$ 内时、检测并获得 Q_H 、 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$,其中 Q_H 为制热需求热量, $Q_{需}$ 为制热水需求热量、 $Q_{供}$ 为制热水供给热量;

[0053] 所述判断单元,还用于判断 Q_H 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系;

[0054] 所述控制单元,当 $Q_H < Q_{供}$ 时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,不用判断 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系。

[0055] 这是本公开的热泵机组的进一步优选控制方式,在室内温度位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}C, B^{\circ}C]$ 内时说明室内温度已经满足人体舒适度要求,此时判断 Q_H 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系,当 $Q_H < Q_{供}$ 时说明制热水的供应热量大于制热需求量,说明此时制热的热量需求量较小,此时制热更容易满足,所以优先满足制热,因为机组如果同时制热+热水,会两者效果都不好,而且更耗电。

[0056] 在一些实施方式中,所述判断单元,还用于当 $Q_H \geq Q_{供}$ 时,判断 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系;

[0057] 所述控制单元,还用于当 $Q_{需} < Q_{供}$ 时,根据 $t_{环}$ 控制保持当前模式或开启制热或加大制热量;当 $Q_{需} > Q_{供}$,控制所述热泵机组开启制热水或加大制热水量,关闭制热或维持制热现有状态不变。

[0058] 这是本公开的热泵机组的进一步优选控制方式,当 $Q_H < Q_{供}$ 时说明制热水的供应热量大于制热需求量,说明此时制热的热量需求量较大,制热较为不容易满足,是否优先制热水还需进一步判断,若 $Q_{需} < Q_{供}$ 时说明制热水的供应热量大于制热水的需求热量,此时可保持当前模式,由于供应的热水热量大于需求的热水的热量,可以将部分热量用于制热,即开启制热或加大制热量,以在满足制热水需求的情况下提高制热量;而在 $Q_{需} > Q_{供}$ 时说明制热水的供应热量小于制热水的需求热量,则选择控制所述热泵机组开启制热水或加大制热水量,关闭制热或维持制热现有状态不变,以最大程度地提高制热水的热量,使得热水温度达到人体所需的温度范围或接近人体所需的温度范围,进一步提高人体的制热和制热水的舒适度。

[0059] $Q_{需} < Q_{供}$,说明机组目前的状态能够满足客户热水需求,那么就根据目前室内温度,来判断是保持现状还是优先给室内加热;

[0060] $Q_{需} > Q_{供}$ 实际给热水供的热量 $Q_{供}$ 已经不能满足需求热量 $Q_{需}$,所以外机要优先制热水,加大功率。强调: $Q_{需}$ 是计算出来的值, $Q_{供}$ 是目前给的供热量,当 $Q_{需} > Q_{供}$ 时,说明机组现在的功率无法满足客户需求,所以模式变为优先制热水,将正在制热的功率转移一部分来制热水。

[0061] 在一些实施方式中,所述控制单元,还用于当 $Q_{需} < Q_{供}$ 时,若进一步判断当 $t_{环} > t_{预设1}$ 时,保持当前模式,若进一步判断当 $t_{环} \leq t_{预设1}$ 时,开启制热或加大制热量,其中 $t_{预设1}$ 为室外环境预设温度。这是本公开的当 $Q_{需} < Q_{供}$ 时的进一步优选控制形式,当 $t_{环} > t_{预设1}$ 时说明室外环境温度大于室外环境预设温度,此时属于负荷较低的工况,可保持当前模式便能满足制热的需求;当 $t_{环} \leq t_{预设1}$ 时说明室外环境温度小于室外环境预设温度,此时属于负荷较高的工况,需要开启制热或加大制热量才能满足制热的需求,提高室内制热的人体舒适度。

[0062] 在一些实施方式中, $Q_{需} = C \times L_{补} \times (t_{预设2} - t_{补}) \times k$, $Q_{供} = C \times L \times (t_{预设2} - t_{上})$,其中C为水的比热容,L为水箱容积, $L_{补}$ 为补水容量, $t_{补}$ 为通过在进水管上设置的感温包采集的补水水温,k为根据 $t_{出}$ 和 $L_{补}$ 计算得来的热量系数, $t_{出}$ 为通过在出水管上设置的感温包采集的停止用水时出水温度, $t_{上}$ 为通过在水箱上部设置的上感温包采集的温度, $t_{下}$ 为通过在水箱下部设置的下感温包采集温度, $t_{预设2}$ 为水箱内热水的预设温度; Q_H 与 $(T_{预设3} - T_{室内})$ 以及内机开机数量相关, $T_{预设3}$ 为室内的预设室温。 $t_{预设2}$ 优选为 $55^{\circ}C$ 。

[0063] 这是本公开的 $Q_{需}$ 、 $Q_{供}$ 和 Q_H 的各自的优选计算公式或相关因素,能够获得 $Q_{需}$ 、 $Q_{供}$ 和 Q_H 。用水时,水箱中剩余水量都是 55°C ,而实际补进去的水 $L_{补}$ 全是低温水,要将 $L_{补}$ 这么多的水全部加热至 55°C ,所以用补水容积;实际上,水箱中剩余水与新补进去的水不会分离,是混合态,至于混合后具体水温,需要系数 k 值。公式里 $(55-t_{补}) \times k$ 才是我们 $Q=CM\Delta t$ 中的 Δt ;热水机一般都是烧到 55°C 停机,也就是烧到的最高水温。

[0064] 本公开还提供一种如前一项热泵机组的控制方法,其包括:

[0065] 检测步骤,用于在机组首次开机后,在一定周期内收集使用者使用习惯,包括检测环境温度 $t_{环}$ 、制热开启时间 $T_{开}$ 、制热停止时间 $T_{关}$ 、用水开启时间 $W_{开}$ 、用水停止时间 $W_{关}$ 、制热功率 G 、制热水功率 H 数据中的至少一个;

[0066] 控制步骤,用于根据室内温度及其阈值,绘制近期制热时间曲线,剔除无用的或用时较短的时间段,获得准确的制热时间段分布 I_i ($i=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热功率值 J_i ,其中 i 表示第 i 个时间段,并根据准确的制热时间分布曲线给出供热时间建议;

[0067] 控制步骤,还用于根据时间变化绘制近期用水量曲线,剔除无用的或机组功率较低、用水较少的时间段,获得准确的用水时间段分布 H_j ($j=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热水功率值 I_j ,其中 j 表示第 j 个时间段,并根据标准用水分布曲线给出供热水时间建议。

[0068] 本公开通过根据室内温度及其阈值,绘制近期制热时间曲线,剔除无用的或用时较短的时间段,获得准确的制热时间段分布 I_i ($i=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热功率值 J_i ,其中 i 表示第 i 个时间段,并根据准确的制热时间分布曲线给出供热时间建议;还根据时间变化绘制近期用水量曲线,剔除无用的或机组功率较低、用水较少的时间段,获得准确的用水时间段分布 H_j ($j=1,2,3,\dots,n$)及相应的制热水功率值 I_j ,其中 j 表示第 j 个时间段,并根据标准用水分布曲线给出供热水时间建议,能够基于不同环境温度下、不同热水量需求而形成大数据,判定制热、制热水两个需求运行的优先级,并不是一味的以制热为主、制热水为辅,即会根据使用者对制热需求、制热水需求的习惯并结合环境温度,智能的根据热水量需求,以不同优先级来制热或者制热水,确保使用者的舒适度并降低系统运行成本。

[0069] 在一些实施方式中,所述检测步骤,还用于当制热、制热水需求并存时,检测室内温度;

[0070] 判断步骤,用于判断室内温度是否位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C},B^{\circ}\text{C}]$ 内;

[0071] 所述控制步骤,还用于当室内温度不位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C},B^{\circ}\text{C}]$ 内时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,其中 A 为制热需求温度下限, B 为制热需求温度上限。

[0072] 这是本公开的热泵机组的控制手段,通过在制热和制热水的需求并存时进一步通过检测和判断室内温度是否位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C},B^{\circ}\text{C}]$ 内,能够在优选满足室内制热舒适度的情况的基础上再对制热水进行控制,由于当室内温度不位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C},B^{\circ}\text{C}]$ 内时、表明室内环境温度达不到人体的舒适度要求,此时应先提高室内制热量或开启制热、关闭制热水或维持制热水现有状态不变,能够最大程度或最大速度地提高室内温度至制热需求的温度范围,使得人体制热舒适度优选得到满足。

[0073] 在一些实施方式中,所述检测步骤,还用于在室内温度位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}\text{C},B^{\circ}\text{C}]$ 内时、检测并获得 Q_H 、 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$,其中 Q_H 为制热需求热量, $Q_{需}$ 为制热水需求热量、 $Q_{供}$ 为制热水供给热量;

[0074] 所述判断步骤,还用于判断 Q_H 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系;

[0075] 所述控制步骤,当 $Q_H < Q_{供}$ 时,控制所述热泵机组开启制热或加大制热量,关闭制热水或维持制热水现有状态不变,不用判断 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系。

[0076] 这是本公开的热泵机组的进一步优选控制方式,在室内温度位于制热需求温度范围 $[A^{\circ}C, B^{\circ}C]$ 内时说明室内温度已经满足人体舒适度要求,此时判断 Q_H 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系,当 $Q_H < Q_{供}$ 时说明制热水的供应热量大于制热需求量,说明此时制热的热量需求量较小,此时制热更容易满足,所以优先满足制热,因为机组如果同时制热+热水,会两者效果都不好,而且更耗电。

[0077] 在一些实施方式中,所述判断步骤,还用于当 $Q_H \geq Q_{供}$ 时,判断 $Q_{需}$ 和 $Q_{供}$ 之间的大小关系;

[0078] 所述控制步骤,还用于当 $Q_{需} < Q_{供}$ 时,根据 $t_{环}$ 控制保持当前模式或开启制热或加大制热量;当 $Q_{需} > Q_{供}$,控制所述热泵机组开启制热水或加大制热水量,关闭制热或维持制热现有状态不变。

[0079] 这是本公开的热泵机组的进一步优选控制方式,当 $Q_H < Q_{供}$ 时说明制热水的供应热量大于制热需求量,说明此时制热的热量需求量较大,制热较为不容易满足,是否优先制热水还需进一步判断,若 $Q_{需} < Q_{供}$ 时说明制热水的供应热量大于制热水的需求热量,此时可保持当前模式,由于供应的热水热量大于需求的热水的热量,可以将部分热量用于制热,即开启制热或加大制热量,以在满足制热水需求的情况下提高制热量;而在 $Q_{需} > Q_{供}$ 时说明制热水的供应热量小于制热水的需求热量,则选择控制所述热泵机组开启制热水或加大制热水量,关闭制热或维持制热现有状态不变,以最大程度地提高制热水的热量,使得热水温度达到人体所需的温度范围或接近人体所需的温度范围,进一步提高人体的制热和制热水的舒适度。

[0080] $Q_{需} < Q_{供}$,说明机组目前的状态能够满足客户热水需求,那么就根据目前室内温度,来判断是保持现状还是优先给室内加热;

[0081] $Q_{需} > Q_{供}$ 实际给热水供的热量 $Q_{供}$ 已经不能满足需求热量 $Q_{需}$,所以外机要优先制热水,加大功率。强调: $Q_{需}$ 是计算出来的值, $Q_{供}$ 是目前给的供热量,当 $Q_{需} > Q_{供}$ 时,说明机组现在的功率无法满足客户需求,所以模式变为优先制热水,将正在制热的功率转移一部分来制热水。

[0082] 在一些实施方式中,所述控制步骤,还用于当 $Q_{需} < Q_{供}$ 时,若进一步判断当 $t_{环} > t_{预发1}$ 时,保持当前模式,若进一步判断当 $t_{环} \leq t_{预发1}$ 时,开启制热或加大制热量,其中 $t_{预发1}$ 为室外环境预设温度。这是本公开的当 $Q_{需} < Q_{供}$ 时的进一步优选控制形式,当 $t_{环} > t_{预发1}$ 时说明室外环境温度大于室外环境预设温度,此时属于负荷较低的工况,可保持当前模式便能满足制热的需求;当 $t_{环} \leq t_{预发1}$ 时说明室外环境温度小于室外环境预设温度,此时属于负荷较高的工况,需要开启制热或加大制热量才能满足制热的需求,提高室内制热的人体舒适度。

[0083] 在一些实施方式中, $Q_{需} = C \times L_{补} \times (t_{预发2} - t_{补}) \times k$, $Q_{供} = C \times L \times (t_{预发2} - t_{上})$,其中C为水的比热容,L为水箱容积, $L_{补}$ 为补水容量, $t_{补}$ 为通过在进水管上设置的感温包采集的补水水温,k为根据 $t_{出}$ 和 $L_{补}$ 计算得来的热量系数, $t_{出}$ 为通过在出水管上设置的感温包采集的停止用水时出水温度, $t_{上}$ 为通过在水箱上部设置的上感温包采集的温度, $t_{下}$ 为通过在水箱下部设置的下感温包采集温度, $t_{预发2}$ 为水箱内热水的预设温度; Q_H 与 $(T_{预发3} - T_{室内})$ 以及内机开机数量

相关, $T_{\text{预设}}$ 为室内的预设室温。这是本公开的 $Q_{\text{需}}$ 、 $Q_{\text{供}}$ 和 Q_{H} 的各自的优选计算公式或相关因素, 能够获得 $Q_{\text{需}}$ 、 $Q_{\text{供}}$ 和 Q_{H} 。用水时, 水箱中剩余水量都是 55°C , 而实际补进去的水 $L_{\text{补}}$ 全是低温水, 要将 $L_{\text{补}}$ 这么多的水全部加热至 55°C , 所以用补水容积; 实际上, 水箱中剩余水与新补进去的水不会分离开, 是混合态, 至于混合后具体水温, 需要系数 k 值。公式里 $(55-t_{\text{补}}) \times k$ 才是我们 $Q = CM\Delta t$ 中的 Δt ; 热水机一般都是烧到 55°C 停机, 也就是烧到的最高水温。

[0084] 本公开的水箱有上、下感温包用于采集温度 $t_{\text{上}}$ 、 $t_{\text{下}}$, 出水管有感温包用于采集停止用水时出水温度 $t_{\text{出}}$ 、进水管有感温包采集补水水温 $t_{\text{补}}$, 水箱进水水路用流量计计算补水量 $L_{\text{补}}$ 。制热需求为 Q_{H}

[0085] 该优先级判定方法逻辑如下:

[0086] 1) 机组首次开机后, 在一定周期内收集使用者使用习惯, 包括环境温度 $t_{\text{环}}$ 、制热开启时间 $T_{\text{开}}$ 、制热停止时间 $T_{\text{关}}$ 、用水开启时间 $W_{\text{开}}$ 、用水停止时间 $W_{\text{关}}$ 、制热功率 G 、制热水功率 H 等数据;

[0087] 2) 根据室内温度及相应的阈值, 绘制近期制热时间曲线, 剔除无用的或用时较短的时间段, 获得准确的制热时间段分布 I_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) 及相应的制热功率值 J_i , 根据准确的制热时间分布曲线给出供热时间建议;

[0088] 3) 根据时间变化绘制近期用水量曲线, 剔除无用的或机组功率较低、用水较少的时间段, 获得准确的用水时间段分布 H_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) 及相应的制热水功率值 I_j , 根据标准用水分布曲线给出供热水时间建议;

[0089] 4) 在供热水期间, 记录机组热水使用时, 水箱 $t_{\text{上}}$ 、 $t_{\text{下}}$ 数值、停止用水时出水温度 $t_{\text{出}}$ 、补水量 $L_{\text{补}}$, 计算 $Q_{\text{需}} = C \times L_{\text{补}} \times (55 - t_{\text{补}}) \times k$, $Q_{\text{供}} = C \times L \times (55 - t_{\text{上}})$

[0090] 其中 $Q_{\text{需}}$ 为制热水需求热量、 $Q_{\text{供}}$ 为制热水供给热量、 L 为水箱容积、 K 为根据 $t_{\text{出}}$ 、

[0091] $L_{\text{补}}$ 计算得来的热量系数;

[0092] 基于以上大数据

[0093] ①当制热、制热水需求并存时, 判断室内温度是否在内机设定温度点 $-A$ 范围内

[0094] 一否, 则优先制热

[0095] 一是, 则判断 Q_{H} 、 $Q_{\text{需}}$ 、 $Q_{\text{供}}$

[0096] ②当 $Q_{\text{H}} < Q_{\text{供}}$ 时, 优先制热, 不用判断 $Q_{\text{需}}$ 、 $Q_{\text{供}}$

[0097] ③当 $Q_{\text{H}} \geq Q_{\text{供}}$ 时, 判断 $Q_{\text{需}}$ 、 $Q_{\text{供}}$ 关系, 当 $Q_{\text{需}} < Q_{\text{供}}$, 根据 $t_{\text{环}}$ 判定保持当前模式或优先制热; 当 $Q_{\text{需}} > Q_{\text{供}}$, 优先制热水。

[0098] 5) 当使用者有明确定义制热、制热水需求时, 以使用者明确定义的功能为优

[0099] 以上所述仅为本公开的较佳实施例而已, 并不用以限制本公开, 凡在本公开的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本公开的保护范围之内。以上所述仅是本公开的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本公开技术原理的前提下, 还可以做出若干改进和变型, 这些改进和变型也应视为本公开的保护范围。

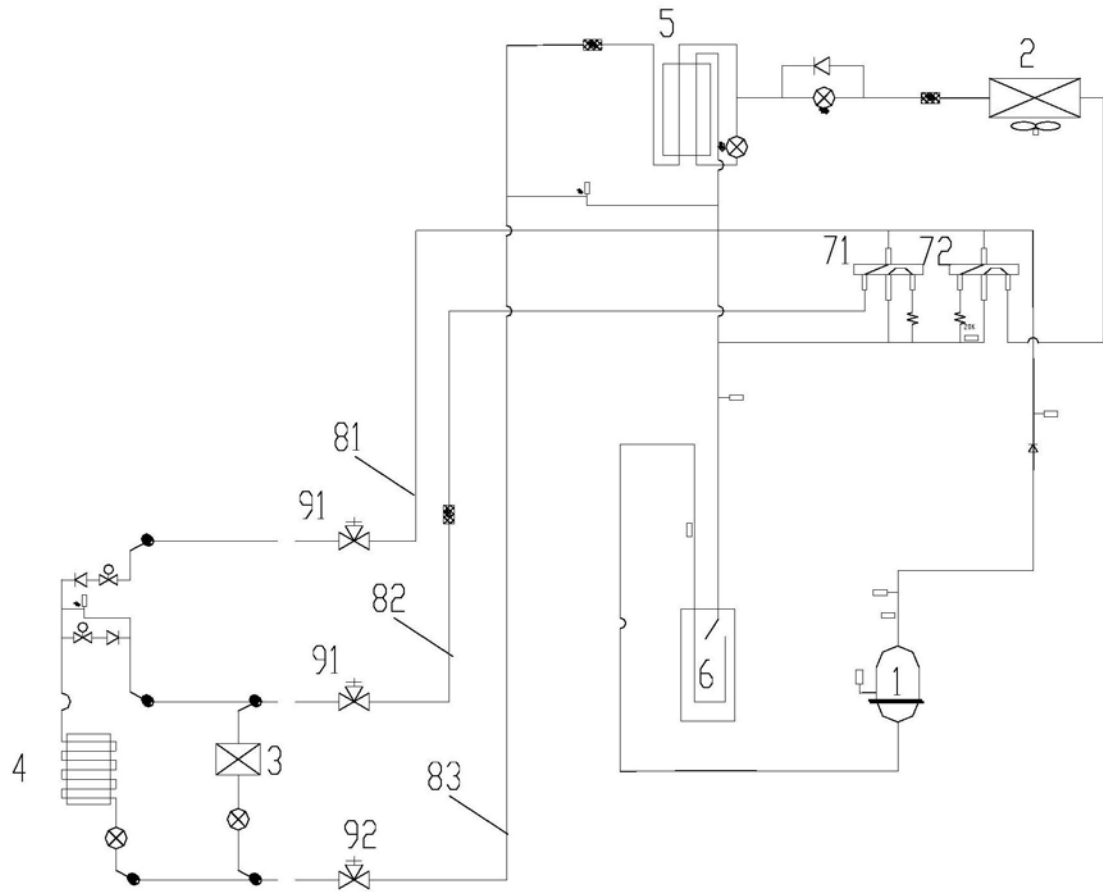


图1

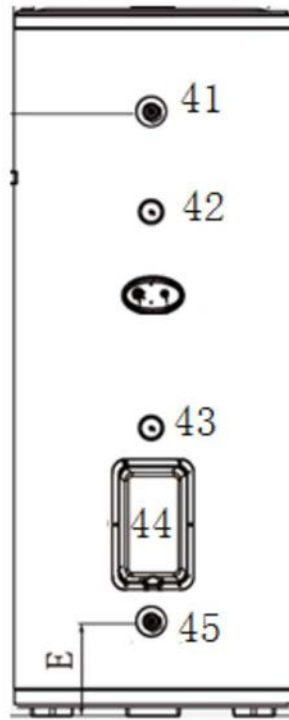


图2

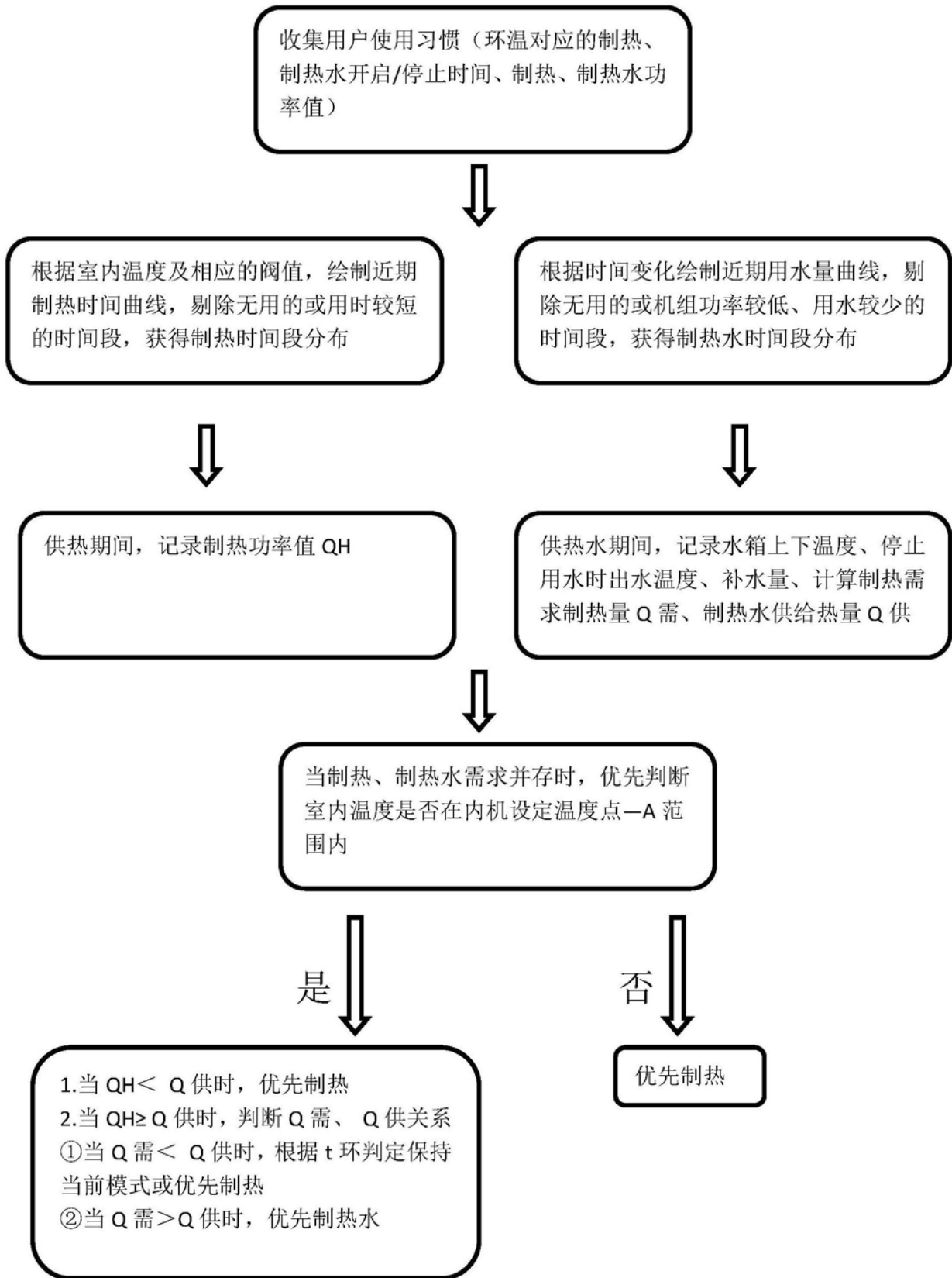


图3