



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108195032 A

(43)申请公布日 2018.06.22

(21)申请号 201711498391.4

(22)申请日 2017.12.28

(71)申请人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
林港路

申请人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 屈金祥 段晓华

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 胡海国

(51)Int.Cl.

F24F 11/58(2018.01)

F24F 11/64(2018.01)

F24F 11/72(2018.01)

F24F 110/10(2018.01)

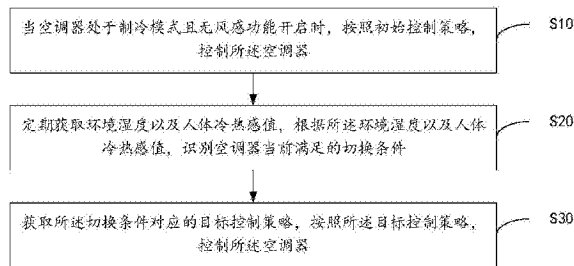
权利要求书2页 说明书13页 附图2页

(54)发明名称

空调器控制方法、装置及计算机可读存储介
质

(57)摘要

本发明公开了一种空调器控制方法、装置及计算机可读存储介质,所述空调器控制方法包括:当空调器处于制冷模式且无风感功能开启时,按照初始控制策略,控制所述空调器;定期获取环境湿度以及人体冷热感值,根据所述环境湿度以及人体冷热感值,识别空调器当前满足的切换条件;获取所述切换条件对应的目标控制策略,按照所述目标控制策略,控制所述空调器。通过本发明,定期获取环境湿度以及人体冷热感值,当环境湿度以及人体冷热感值满足切换条件时,对空调器的控制策略进行切换,使得对空调器的控制更加符合用户实际感受,使用户在使用空调器的过程中更加舒适,提升用户使用体验感受。



1. 一种空调器控制方法,其特征在于,所述空调器控制方法包括:
当空调器处于制冷模式且无风感功能开启时,按照初始控制策略,控制所述空调器;
定期获取环境湿度以及人体冷热感值,根据所述环境湿度以及人体冷热感值,识别空调器当前满足的切换条件;
获取所述切换条件对应的目标控制策略,按照所述目标控制策略,控制所述空调器。
2. 如权利要求1所述的空调器控制方法,其特征在于,所述定期获取人体冷热感值包括:
定期获取空调器运行环境中的辐射温度值以及人体体表温度值;
根据所述人体体表温度值和辐射温度值的差值,获得人体的散热量;
根据所述人体的散热量,获得人体冷热感值。
3. 如权利要求2所述的空调器控制方法,其特征在于,所述定期获取空调器运行环境中的辐射温度值以及人体体表温度值包括:
根据预置红外传感器,定期采集空调器运行环境的热图像以及人体热图像;
根据所述空调器运行环境的热图像以及人体热图像,得到辐射温度值以及人体体表温度值。
4. 如权利要求2所述的空调器控制方法,其特征在于,所述根据所述人体的散热量,获得人体冷热感值之后包括:
检测环境温度值,根据所述环境温度值修正所述人体冷热感值。
5. 如权利要求1所述的空调器控制方法,其特征在于,所述获取所述切换条件对应的目标控制策略包括:
根据当前运行的控制策略,获取所述切换条件对应的目标控制策略。
6. 如权利要求1所述的空调器控制方法,其特征在于,所述按照初始控制策略,控制所述空调器包括:
按照初始控制策略,控制所述空调器的导风条状态、运行风速、压缩机频率中的一种或多种。
7. 一种空调器控制装置,其特征在于,所述空调器控制装置包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的空调器控制程序,所述空调器控制程序被所述处理器执行时实现如下步骤:
当空调器处于制冷模式且无风感功能开启时,按照初始控制策略,控制所述空调器;
定期获取环境湿度以及人体冷热感值,根据所述环境湿度以及人体冷热感值,识别空调器当前满足的切换条件;
获取所述切换条件对应的目标控制策略,按照所述目标控制策略,控制所述空调器。
8. 如权利要求7所述的空调器控制装置,其特征在于,所述空调器控制程序被所述处理器执行时还实现如下步骤:
定期获取空调器运行环境中的辐射温度值以及人体体表温度值;
根据所述人体体表温度值和辐射温度值的差值,获得人体的散热量;
根据所述人体的散热量,获得人体冷热感值。
9. 如权利要求7所述的空调器控制装置,其特征在于,所述空调器控制程序被所述处理器执行时还实现如权利要求3至6中任一项所述的空调器控制方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有空调器控制程序,所述空调器控制程序被处理器执行时实现如权利要求1至6中任一项所述的空调器控制方法的步骤。

空调器控制方法、装置及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及空调设备领域,尤其涉及空调器控制方法、装置及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 空调具备制冷及制热的功能,能根据用户需求对使用环境中的温度进行调控,使用户得到舒适的体验。由于上述优点,空调已普及至千家万户。

[0003] 通常空调器执行制冷操作都是根据用户预先设定的温度或风速等参数值进行调节的,而用户预先设定的参数只是按照用户自己以往的习惯来设置,有时并不是真正适合用户的调节参数,例如,有些用户在比较热的环境下设定比较低的温度如20℃,经过一段时间后房间温度会迅速降低,用户会感觉比较冷,于是又将空调器的设定温度调高,如此将引起用户的不舒适感;或是根据环境中的温度与湿度选择对应的控制策略来控制空调器,但有时环境中的温度或湿度并不能代表用户的真实感受,例如,环境温度较高或湿度较高,需要通过提高空调出风量或降低出风温度等方式,来迅速降温或降湿,但此时可能用户已经感觉舒适或偏凉,若提高空调出风量或降低出风温度,会让用户感觉到过冷,造成用户不舒适感,这样会降低用户使用体验效果。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种空调器控制方法、装置及计算机可读存储介质,旨在解决现有技术中对空调器的控制无法根据用户实际感受进行调节,使得用户对空调器的使用无法满足实际需求的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种空调器控制方法,所述空调器控制方法包括:

[0006] 当空调器处于制冷模式且无风感功能开启时,按照初始控制策略,控制所述空调器;

[0007] 定期获取环境湿度以及人体冷热感值,根据所述环境湿度以及人体冷热感值,识别空调器当前满足的切换条件;

[0008] 获取所述切换条件对应的目标控制策略,按照所述目标控制策略,控制所述空调器。

[0009] 可选的,所述定期获取人体冷热感值包括:

[0010] 定期获取空调器运行环境中的辐射温度值以及人体体表温度值;

[0011] 根据所述人体体表温度值和辐射温度值的差值,获得人体的散热量;

[0012] 根据所述人体的散热量,获得人体冷热感值。

[0013] 可选的,所述定期获取空调器运行环境中的辐射温度值以及人体体表温度值包括:

[0014] 根据预置红外传感器,定期采集空调器运行环境的热图像以及人体热图像;

[0015] 根据所述空调器运行环境的热图像以及人体热图像,得到辐射温度值以及人体体

表温度值。

[0016] 可选的,所述根据所述人体的散热量,获得人体冷热感值之后包括:

[0017] 检测环境温度值,根据所述环境温度值修正所述人体冷热感值。

[0018] 可选的,所述获取所述切换条件对应的目标控制策略包括:

[0019] 根据当前运行的控制策略,获取所述切换条件对应的目标控制策略。

[0020] 可选的,所述按照初始控制策略,控制所述空调器包括:

[0021] 按照初始控制策略,控制所述空调器的导风条状态、运行风速、压缩机频率中的一种或多种。

[0022] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种空调器控制装置,所述空调器控制装置包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的空调器控制程序,所述空调器控制程序被所述处理器执行时实现如上所述的空调器控制方法的步骤。

[0023] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有空调器控制程序,所述空调器控制程序被处理器执行时实现如上所述的空调器控制方法的步骤。

[0024] 本发明中,当空调器处于制冷模式且无风感功能开启时,按照初始控制策略,控制空调器,定期获取空调器运行环境中的环境湿度以及人体冷热感值,根据环境湿度以及人体冷热感值,识别当前满足的切换条件,获取切换条件对应的目标控制策略,按照目标控制策略,控制空调器。通过本发明,定期获取环境湿度以及人体冷热感值,当环境湿度以及人体冷热感值满足切换条件时,对空调器的控制策略进行切换,使得对空调器的控制更加符合用户实际感受,使用户在使用空调器的过程中更加舒适,提升用户使用体验感受。

附图说明

[0025] 图1为本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的空调器控制装置结构示意图;

[0026] 图2为本发明空调器控制方法第一实施例的流程示意图;

[0027] 图3为本发明空调器控制方法一实施例中红外阵列传感器扫描物体的热图像示意图;

[0028] 图4为本发明空调器控制方法一实施例中控制策略切换场景示意图。

[0029] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0030] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0031] 如图1所示,图1是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的空调器控制装置结构示意图。

[0032] 如图1所示,该空调器控制装置可以包括:处理器1001,例如CPU,网络接口1004,用户接口1003,存储器1005,通信总线1002。其中,通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏(Display)、输入单元比如键盘(Keyboard),可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如WI-FI接口)。存储器1005可以是高速RAM存储器,也可以是稳定的存储器(non-volatile memory),例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处

理器1001的存储装置。

[0033] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的空调器控制装置结构并不构成对空调器控制装置的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0034] 如图1所示,作为一种计算机存储介质的存储器1005中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及空调器控制程序。

[0035] 在图1所示的空调器控制装置中,网络接口1004主要用于连接后台服务器,与后台服务器进行数据通信;用户接口1003主要用于连接客户端(用户端),与客户端进行数据通信;而处理器1001可以用于调用存储器1005中存储的空调器控制程序,并执行以下操作:

[0036] 当空调器处于制冷模式且无风感功能开启时,按照初始控制策略,控制所述空调器;

[0037] 定期获取环境湿度以及人体冷热感值,根据所述环境湿度以及人体冷热感值,识别空调器当前满足的切换条件;

[0038] 获取所述切换条件对应的目标控制策略,按照所述目标控制策略,控制所述空调器。

[0039] 进一步地,所述定期获取人体冷热感值包括:

[0040] 定期获取空调器运行环境中的辐射温度值以及人体体表温度值;

[0041] 根据所述人体体表温度值和辐射温度值的差值,获得人体的散热量;

[0042] 根据所述人体的散热量,获得人体冷热感值。

[0043] 进一步地,所述定期获取空调器运行环境中的辐射温度值以及人体体表温度值包括:

[0044] 根据预置红外传感器,定期采集空调器运行环境的热图像以及人体热图像;

[0045] 根据所述空调器运行环境的热图像以及人体热图像,得到辐射温度值以及人体体表温度值。

[0046] 进一步地,所述根据所述人体的散热量,获得人体冷热感值之后包括:

[0047] 检测环境温度值,根据所述环境温度值修正所述人体冷热感值。

[0048] 进一步地,所述获取所述切换条件对应的目标控制策略包括:

[0049] 根据当前运行的控制策略,获取所述切换条件对应的目标控制策略。

[0050] 进一步地,所述按照初始控制策略,控制所述空调器包括:

[0051] 按照初始控制策略,控制所述空调器的导风条状态、运行风速、压缩机频率中的一种或多种。

[0052] 参照图2,图2为本发明空调器控制方法第一实施例的流程示意图。

[0053] 在一实施例中,空调器控制方法包括:

[0054] 步骤S10,当空调器处于制冷模式且无风感功能开启时,按照初始控制策略,控制所述空调器;

[0055] 本实施例中,无风感功能包括若干控制策略,例如,无风感功能包括控制策略1、控制策略2、控制策略3。

[0056] 其中,控制策略1执行的功能为:空调器以GA算法运行,大导风条摇摆到预设角度(该角度根据实际需要进行设置,在此不作限制),以保障快速降温,快速达到用户设定温度

条件。当设定风速为自动风时,比较控制策略1规定的风速1(根据实际需要设置,在此不作限制),取自动风与风速1中较小值,作为控制策略1的运行风速。当设定风速不为自动风时,取该设定风速作为控制策略1的运行风速。控制策略1中,压缩机运行频率与压缩机开启时间ucNoFan1TimeCnt和环境湿度RH相关,参照表1,表1为控制策略1中压缩机运行频率与压缩机开启时间和环境湿度的关联示意表。

[0057] 表1

[0058]

10分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<30分钟	RH>80	35HZ
10分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<30分钟	75<RH \leq 80	40HZ
10分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<30分钟	70 \leq RH \leq 75	50HZ
30分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<45分钟	RH>80	30HZ
30分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<45分钟	75<RH \leq 80	35HZ
30分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<45分钟	70 \leq RH \leq 75	40HZ

[0059]

45分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<60分钟	RH>80	20HZ
45分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<60分钟	75<RH \leq 80	25HZ
45分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<60分钟	70 \leq RH \leq 75	30HZ
60分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<120分钟	RH>80	15HZ
60分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<120分钟	75<RH \leq 80	20HZ
60分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<120分钟	70 \leq RH \leq 75	30HZ
120分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<180分钟	RH>80	15HZ
120分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<180分钟	75<RH \leq 80	15HZ
120分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<180分钟	70 \leq RH \leq 75	25HZ
ucNoFan1TimeCnt \geq 180分钟	RH>80	15HZ
ucNoFan1TimeCnt \geq 180分钟	75<RH \leq 80	15HZ
ucNoFan1TimeCnt \geq 180分钟	70 \leq RH \leq 75	20HZ

[0060] 即在本实施例中,按照控制策略1控制空调器时,根据压缩机运行的时间以及环境湿度,选择对应的压缩机运行频率来控制空调压缩机。本发明另一实施例中,根据表1得出的压缩机运行频率,还可进一步根据机型对应的修正系数,得到修正后的压缩机运行频率,按照修正后的压缩机运行频率控制压缩机。参照表2,表2为本发明一实施例中机型与修正系数的对应关系表。

[0061] 表2

[0062]

机型	修正系数
机型1	K_1
机型2	K_2
...	...
机型N	K_N

[0063] 控制策略2执行的功能为:大导风条摇摆到角度1(根据实际需要进行设置,在此不作限制),且上小导风条摇摆到角度2(根据实际需要进行设置,在此不作限制)。当设定风速为自动风时,将控制策略2规定的风速2(根据实际需要进行设置,在此不作限制)乘以80%,比较风速2乘以80%与自动风,取最小值为控制策略2的运行风速。当设定风速不为自动风时,将设定风速乘以80%,作为控制策略2的运行风速。控制策略2中取消压缩机最大限制频率。

[0064] 控制策略3执行的功能为:大导风条摇摆到角度1(根据实际需要进行设置,在此不作限制),上小导风条摇摆到角度2(根据实际需要进行设置,在此不作限制),下小导风条摇摆到角度3(根据实际需要进行设置,在此不作限制)。当设定风速为自动风时,将空调最大风速的20%作为运行风速,当设定风速不为自动风时,将设定风速的60%作为运行风速。控制策略3中压缩机频率根据人体冷热感值以及环境湿度进行选择。

[0065] 本实施例中,初始控制策略,即控制策略1,即空调处于制冷模式且冷热感功能开启后,首先以控制策略1控制空调器。

[0066] 步骤S20,定期获取环境湿度以及人体冷热感值,根据所述环境湿度以及人体冷热感值,识别空调器当前满足的切换条件;

[0067] 本实施例中,环境湿度由湿度传感器采集得到。人体冷热感值的获取方式如下:

[0068] 获取房间内辐射温度值以及人体表面的温度值。

[0069] 上述人体表面的温度是人体体表的温度值,辐射温度为环境四周表面对人体辐射作用的温度。以人在房间内为例,此时辐射温度为房间内的周围环境如四周的墙体、窗户等对人体辐射作用的温度值,这两个温度值可通过具有测量热图像功能的传感器测量读取得到,例如阵列式红外传感器模块,其红外传感器扫描人体或者周围环境时会得到热图像,如图3所示,图3为本发明空调器控制方法一实施例中红外阵列传感器扫描物体的热图像示意图。热图像通过阵列排布方式可以获得其中每个小区域即其中一个像素的温度值,如图3所示每个像素的颜色深浅表示了其温度值的高低不同,并可读取每个像素的具体温度值。热红外传感器扫描人体时同样会得到一定面积区域的热图像,因为人体表面的各个地方的温度是不相同的,因此反映到对应的热图像也不相同,因此测量人体表面的温度时可以通过测量人体对应热图像所有像素的温度点取平均值的方式获取,即人体表面的平均温度值表示人体表面温度值。而测量房间内辐射温度是通过红外传感器扫描房间内的四周区域如墙壁、天花板、窗户形成的热图像后,去掉人体所在热图像部分,读取剩下部分的热图像的各个像素的温度值然后取平均值就获得了房间内的辐射温度值,即房间内的平均辐射温度值表示房间内的辐射温度值。

[0070] 根据所述人体表面温度值和房间内辐射温度值的差值获得人体的散热量。

[0071] 根据热力学第一定律,人体产生的散热量基本等于人体消耗的热量,因此通过测

量人体消耗的热量即可得到人体的散热量,人体消耗的热量可通过以下公式计算:

$$[0072] \quad H = \Phi (T_{cl} - T_a)$$

[0073] 其中H为人体的散热量, T_{cl} 为人体表面的温度值, T_a 为辐射温度值, Φ 为附加计算系数,这些计算系数为人体热舒适性研究领域的一些通用计算系数,如考虑周围环境的有效辐射面积系数 f_{eff} 、着装的人体面积系数 f_{cl} , $\Phi = f_{eff} * f_{cl}$,此时 $H = f_{eff} * f_{cl} * (T_{cl} - T_a)$,通过计算人体表面的温度值 T_{cl} 和辐射温度 T_a 的差值再结合计算系数 Φ ,得到人体的散热量H。

[0074] 当然,也可以根据人体表面的温度值 T_{cl} 、辐射温度值 T_a 与人体散热量的映射关系,预先对温度值 T_{cl} 和温度值 T_a 进行取值,并设置与温度值 T_{cl} 和温度值 T_a 对应的人体散热量,形成映射表。当获取人体表面的温度值 T_{cl} 、辐射温度值 T_a 时,就可以查表获得相应的人体散热量。

[0075] 根据所述人体的散热量获得人体冷热感值。

[0076] 人体冷热感值可通过具体的不同值来体现,如下表:

[0077]

人体冷热感值	冷热感区间	热舒适感
$-3 \leq M < -2$	区间8	冷
$-2 < M \leq -1$	区间7	有点冷
$-1 < M \leq 0.5$	区间6	凉
$-0.5 \leq M < 0$	区间5	舒适
$0 \leq M \leq 0.5$	区间4	舒适
$0.5 < M \leq 1$	区间3	暖
$1 < M \leq 2$	区间2	有点热
$2 < M \leq 3$	区间1	热

[0078] 上表中通过将人体冷热感值M的大小分为8个区间,分别代表了人体不同的热舒适感觉,其中区间5为稍微凉爽的舒适感,区间6为稍微暖和的舒适感。

[0079] 由于人体冷热感值与人体消耗的热量相关,而人体消耗的热量等于人体的散热量,因此人体的散热量的大小反映了人的冷热感状态,通过前期空调器研发过程中对不同用户的冷热感觉进行体验测试,并根据当时计算得到的不同冷热感觉下的散热量值,可通过拟合公式获得二者之间的关系式,例如冷热感状态值M和散热量H的关系式可以表示如下:

$$[0080] \quad M = a_0 + a_1 H + a_2 H^2 + a_3 H^3 + \dots + a_n H^n$$

[0081] 其中 a_0 、 a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_n 为根据实验获得的不同的计算系数值, n 为正数值,其取值大小依据具体的H和M数据组之间的形成拟合公式确定,如N可以取值为4。通过以上公式中人体冷热感值M与散热量H之间的关系式,当计算得到人体的散热量值H后,代入以上公式就得到了人体冷热感值M。需要说明的是,上述拟合公式仅仅用来说明人体冷热感值与散热量存在一定的关系,并不限定本发明的范围,根据前期实验过程中H和M数据组也可以根据其他拟合方法拟合,获得其他拟合公式。

[0082] 本实施例中,可以是每隔预设时间(例如15分钟)获取一次环境湿度以及人体冷热感值。

[0083] 本实施例中,切换条件说明如下:

[0084] 条件A: $RH \geq$ 预设值1,相当于当前环境为高湿度环境;

[0085] 条件B: $\text{预设值}2 < RH < \text{预设值}1$,相当于当前环境为中湿度环境;

[0086] 条件C: $RH \leq$ 预设值2,相当于当前环境为低湿度环境;

[0087] 条件D: $M-X \geq$ 预设值3,相当于此时用户感觉热;

[0088] 条件E: $\text{预设值}4 < M-X < \text{预设值}3$,相当于此时用户感觉舒适;

[0089] 条件F: $M-X \leq$ 预设值4,相当于此时用户感觉冷;

[0090] 切换条件1: $(B || C) \&\& (E || F)$,若满足切换条件1,则由控制策略1切换为控制策略2,即相当于在当前环境湿度不够高且当前人体冷热感值偏低(说明用户感觉舒适或凉),降低空调制冷效果(相较于控制策略1);

[0091] 切换条件2: $C \&\& F$,若满足切换条件2,则由控制策略2切换为控制策略3,即相当于在当前环境湿度低且当前人体冷热感值低(说明用户感觉凉或冷),降低空调制冷效果(相较于控制策略2);

[0092] 切换条件3: $A || B || D || E$,若满足切换条件3,则由控制策略3切换为控制策略2,即相当于在当前环境湿度较高或当前人体冷热感值偏高(说明用户感觉暖或热),提升空调制冷效果(相较于控制策略3);

[0093] 切换条件4: $A || D$,若满足切换条件4,则由控制策略2切换为控制策略1,即相当于在当前环境湿度高或当前人体冷热感值高(说明用户感觉或热),提升空调制冷效果(相较于控制策略2)。

[0094] 制冷能力排行:控制策略1 > 控制策略2 > 控制策略3。

[0095] 其中, RH 为环境湿度; $T_s > 24^\circ\text{C}$ 时, $X=0$; $T_s \leq 24^\circ\text{C}$ 时, $X=0.5$; (T_s :遥控器设定温度);预设值1、预设值2、预设值3、预设值4根据实际情况进行设置,例如预设值1设置为75,预设值2设置为60,预设值3设置为1,预设值4设置为0; $||$ 指或的关系,两个条件有一个为真,则为真; $\&\&$ 指与的关系,两个条件都为真,则为真。

[0096] 步骤S30,获取所述切换条件对应的目标控制策略,按照所述目标控制策略,控制所述空调器。

[0097] 参照图4,图4为本发明空调器控制方法一实施例中控制策略切换场景示意图。本实施例中,若满足切换条件1: $(B || C) \&\& (E || F)$,则将初始控制策略(即控制策略1)切换为控制策略2,并按照控制策略2,控制空调器;在按照控制策略2控制空调器的过程中,若新获取的环境湿度与人体冷热感值满足切换条件4: $A || D$,则将控制策略2切换为控制策略1,并按照控制策略1,控制空调器;在按照控制策略2控制空调器的过程中,若新获取的环境湿度与人体冷热感值满足切换条件2: $C \&\& F$,则将控制策略2切换为控制策略3,并按照控制策略3,控制空调器;在按照控制策略3控制空调器的过程中,若新获取的环境湿度与人体冷热感值满足切换条件3: $A || B || D || E$,则由控制策略3切换为控制策略2,并按照控制策略2,控制空调器。

[0098] 本实施例中,当空调器处于制冷模式且无风感功能开启时,按照初始控制策略,控制空调器,定期获取空调器运行环境中的环境湿度以及人体冷热感值,根据环境湿度以及人体冷热感值,识别当前满足的切换条件,获取切换条件对应的目标控制策略,按照目标控制策略,控制空调器。通过本实施例,定期获取环境湿度以及人体冷热感值,当环境湿度以

及人体冷热感值满足切换条件时,对空调器的控制策略进行切换,使得对空调器的控制更加符合用户实际感受,使用户在使用空调器的过程中更加舒适,提升用户使用体验感受。

[0099] 进一步的,所述定期获取人体冷热感值包括:

[0100] 定期获取空调器运行环境中的辐射温度值以及人体体表温度值;

[0101] 根据所述人体体表温度值和辐射温度值的差值,获得人体的散热量;

[0102] 根据所述人体的散热量,获得人体冷热感值。

[0103] 上述人体表面的温度是人体体表的温度值,辐射温度为环境四周表面对人体辐射作用的温度。以人在房间内为例,此时辐射温度为房间内的周围环境如四周的墙体、窗户等对人体辐射作用的温度值,这两个温度值可通过具有测量热图像功能的传感器测量读取得到,例如阵列式红外传感器模块,其红外传感器扫描人体或者周围环境时会得到热图像,如图3所示,图3为本发明空调器控制方法一实施例中红外阵列传感器扫描物体的热图像示意图。热图像通过阵列排布方式可以获得其中每个小区域即其中一个像素的温度值,如图3所示每个像素的颜色深浅表示了其温度值的高低不同,并可读取每个像素的具体温度值。热红外传感器扫描人体时同样会得到一定面积区域的热图像,因为人体表面的各个地方的温度是不相同的,因此反映到对应的热图像也不相同,因此测量人体表面的温度时可以通过测量人体对应热图像所有像素的温度点取平均值的方式获取,即人体表面的平均温度值表示人体表面温度值。而测量房间内辐射温度是通过红外传感器扫描房间内的四周区域如墙壁、天花板、窗户形成的热图像后,去掉人体所在热图像部分,读取剩下部分的热图像的各个像素的温度值然后取平均值就获得了房间内的辐射温度值,即房间内的平均辐射温度值表示房间内的辐射温度值。

[0104] 根据所述人体表面温度值和房间内辐射温度值的差值获得人体的散热量。

[0105] 根据热力学第一定律,人体产生的散热量基本等于人体消耗的热量,因此通过测量人体消耗的热量即可得到人体的散热量,人体消耗的热量可通过以下公式计算:

[0106] $H = \Phi (T_{c1} - T_a)$

[0107] 其中H为人体的散热量, T_{c1} 为人体表面的温度值, T_a 为辐射温度值, Φ 为附加计算系数,这些计算系数为人体热舒适性研究领域的一些通用计算系数,如考虑周围环境的有效辐射面积系数 f_{eff} 、着装的人体面积系数 f_{cl} , $\Phi = f_{eff} * f_{cl}$,此时 $H = f_{eff} * f_{cl} * (T_{c1} - T_a)$,通过计算人体表面的温度值 T_{c1} 和辐射温度 T_a 的差值再结合计算系数 Φ ,得到人体的散热量H。

[0108] 当然,也可以根据人体表面的温度值 T_{c1} 、辐射温度值 T_a 与人体散热量的映射关系,预先对温度值 T_{c1} 和温度值 T_a 进行取值,并设置与温度值 T_{c1} 和温度值 T_a 对应的人体散热量,形成映射表。当获取人体表面的温度值 T_{c1} 、辐射温度值 T_a 时,就可以查表获得相应的人体散热量。

[0109] 根据所述人体的散热量获得人体冷热感值。

[0110] 人体冷热感值可通过具体的不同值来体现,如下表:

[0111]

人体冷热感值	冷热感区间	热舒适感
$-3 \leq M < -2$	区间8	冷
$-2 < M \leq -1$	区间7	有点冷

$-1 < M \leq 0.5$	区间6	凉
$-0.5 \leq M < 0$	区间5	舒适
$0 \leq M \leq 0.5$	区间4	舒适
$0.5 < M \leq 1$	区间3	暖
$1 < M \leq 2$	区间2	有点热
$2 < M \leq 3$	区间1	热

[0112] 上表中通过将人体冷热感值M的大小分为8个区间,分别代表了人体不同的热舒适感觉,其中区间5为稍微凉爽的舒适感,区间6为稍微暖和的舒适感。

[0113] 由于人体冷热感值与人体消耗的热量相关,而人体消耗的热量等于人体的散热量,因此人体的散热量的大小反映了人的冷热感状态,通过前期空调器研发过程中对不同用户的冷热感觉进行体验测试,并根据当时计算得到的不同冷热感觉下的散热量值,可通过拟合公式获得二者之间的关系式,例如冷热感状态值M和散热量H的关系式可以表示如下:

$$[0114] \quad M = a_0 + a_1H + a_2H^2 + a_3H^3 + \dots + a_nH^n$$

[0115] 其中 a_0 、 a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_n 为根据实验获得的不同的计算系数值, n 为正数值,其取值大小依据具体的H和M数据组之间的形成拟合公式确定,如N可以取值为4。通过以上公式中人体冷热感值M与散热量H之间的关系式,当计算得到人体的散热量值H后,代入以上公式就得到了人体冷热感值M。需要说明的是,上述拟合公式仅仅用来说明人体冷热感值与散热量存在一定的关系,并不限定本发明的范围,根据前期实验过程中H和M数据组也可以根据其他拟合方法拟合,获得其他拟合公式。

[0116] 本实施例中,冷热感值代表了用户实际的冷热感受,后续,当环境湿度以及人体冷热感值满足切换条件时,将控制策略切换为切换条件对应的目标控制策略,使得对空调器的控制更加符合用户实际冷热感受,使用户在使用空调器的过程中更加舒适,提升用户使用体验感受。

[0117] 进一步的,所述定期获取空调器运行环境中的辐射温度值以及人体体表温度值包括:

[0118] 根据预置红外传感器,定期采集空调器运行环境的热图像以及人体热图像;

[0119] 根据所述空调器运行环境的热图像以及人体热图像,得到辐射温度值以及人体体表温度值。

[0120] 上述人体表面的温度是人体体表的温度值,辐射温度为环境四周表面对人体辐射作用的温度。以人在房间内为例,此时辐射温度为房间内的周围环境如四周的墙体、窗户等对人体辐射作用的温度值,这两个温度值可通过具有测量热图像功能的传感器测量读取得到,例如阵列式红外传感器模块,其红外传感器扫描人体或者周围环境时会得到热图像,如图3所示,图3为本发明空调器控制方法一实施例中红外阵列传感器扫描物体的热图像示意图。热图像通过阵列排布方式可以获得其中每个小区域即其中一个像素的温度值,如图3所示每个像素的颜色深浅表示了其温度值的高低不同,并可读取每个像素的具体温度值。热红外传感器扫描人体时同样会得到一定面积区域的热图像,因为人体表面的各个地方的温度是不相同的,因此反映到对应的热图像也不相同,因此测量人体表面的温度时可以通过测量人体对应热图像所有像素的温度点取平均值的方式获取,即人体表面的平均温度值表

示人体表面温度值。而测量房间内辐射温度是通过红外传感器扫描房间内的四周区域如墙壁、天花板、窗户形成的热图像后,去掉人体所在热图像部分,读取剩下部分的热图像的各个像素的温度值然后取平均值就获得了房间内的辐射温度值,即房间内的平均辐射温度值表示房间内的辐射温度值。

[0121] 进一步的,所述根据所述人体的散热量,获得人体冷热感值之后包括:

[0122] 检测环境温度值,根据所述环境温度值修正所述人体冷热感值。

[0123] 在根据散热量计算得到人体的冷热感状态值后,如果空调器运行制冷模式,此时可根据检测到的环境温度值,进一步对冷热感状态值进行修正。

[0124] 具体的调整规则如下:

[0125] 获取空调器检测到的环境温度值 T_1 ,根据环境温度值 T_1 值的大小对冷热感状态值 M 进行修正,例如可以通过一个公式对其修正,如:

[0126] $M = aT_1^3 + bT_1^2 + cT_1 + d$

[0127] 其中 a 、 b 、 c 、 d 为不同的计算系数值。

[0128] 或者也可以根据环境温度值 T_1 值分为不同的温度区间,根据不同的温度区间对冷热感状态值 M 值进行不同的修正,如:

[0129] $T_1 \leq a_1$ 时, $M = M + b_0$

[0130] $a_1 < T_1 \leq a_2$ 时, $M = M + b_1$

[0131] $a_2 < T_1 \leq a_3$ 时, $M = M + b_2$

[0132] $T_1 > a_3$ 时, $M = M + b_3$

[0133] 其中 $a_1 < a_2 < a_3$, b_0 、 b_1 、 b_2 、 b_3 为不同的修正值,例如具体的修正值可以如下:

[0134] $T_1 \leq 21^\circ\text{C}$ 时, $M = M - 2$

[0135] $18^\circ\text{C} < T_1 \leq 21^\circ\text{C}$ 时, $M = M - 1$

[0136] $21^\circ\text{C} < T_1 \leq 25^\circ\text{C}$ 时, $M = M - 0.5$

[0137] $T_1 > 25^\circ\text{C}$ 时, $M = M + 1$

[0138] 从以上修正的计算式可以看出,当环境温度值 T_1 处于偏冷状态($18^\circ\text{C} < T_1 \leq 21^\circ\text{C}$)或者偏热状态时($T_1 > 25^\circ\text{C}$),对冷热感状态值 M 的修正大;当环境温度值 T_1 处于比较舒适的状态($21^\circ\text{C} < T_1 \leq 25^\circ\text{C}$)时,对冷热感状态值 M 的修正小。

[0139] 进一步的,冷热感状态值 M 值可以限定上下限值,如:

[0140] $M \leq -3$ 时,取 $M = -3$

[0141] $M \geq 3$ 时,取 $M = 3$

[0142] 本发明实施例中,通过当空调器运行制冷模式时,检测环境温度值,根据该环境温度值修正冷热感状态值,从而进一步保证了冷热感状态值所反映的用户当前的冷热感状态更加贴近用户当前的冷热感受,使得后续根据冷热感状态值控制空调器调整运行参数时更加准确,进一步提升用户的舒适性体验。

[0143] 进一步的,所述获取所述切换条件对应的目标控制策略包括:

[0144] 根据当前运行的控制策略,获取所述切换条件对应的目标控制策略。

[0145] 参照图4,图4为本发明空调器控制方法一实施例中控制策略切换场景示意图。本实施例中,若满足切换条件1: $(B|C) \&\& (E|F)$,则将初始控制策略切换为控制策略2,并按照控制策略2,控制空调器;在按照控制策略2控制空调器的过程中,若新获取的环境湿度与

人体冷热感值满足切换条件4:A||D,则将控制策略2切换为控制策略1,并按照控制策略1,控制空调器;在按照控制策略2控制空调器的过程中,若新获取的环境湿度与人体冷热感值满足切换条件2:C&&F,则将控制策略2切换为控制策略3,并按照控制策略3,控制空调器;在按照控制策略3控制空调器的过程中,若新获取的环境湿度与人体冷热感值满足切换条件3:A|B|D|E,则由控制策略3切换为控制策略2,并按照控制策略2,控制空调器。

[0146] 本实施例中,当获取的环境湿度与人体冷热感值满足切换条件,则将控制策略由当前运行的切换策略切换为切换条件对应的控制策略,使得对空调器的控制更加符合用户实际冷热感受,使用户在使用空调器的过程中更加舒适,提升用户使用体验感受。

[0147] 进一步的,所述按照初始控制策略,控制所述空调器包括:

[0148] 按照初始控制策略,控制所述空调器的导风条状态、运行风速、压缩机频率中的一种或多种。

[0149] 本实施例中,初始控制策略即控制策略1执行的功能为:空调器以GA算法运行,大导风条摇摆到预设角度(该角度根据实际需要进行设置,在此不作限制),以保障快速降温,快速达到用户设定温度条件。当设定风速为自动风时,比较控制策略1规定的风速1(根据实际需要设置,在此不作限制),取自动风与风速1中较小值,作为控制策略1的运行风速。当设定风速不为自动风时,取该设定风速作为控制策略1的运行风速。控制策略1中,压缩机运行频率与压缩机开启时间ucNoFan1TimeCnt和环境湿度RH相关,参照表1,表1为控制策略1中压缩机运行频率与压缩机开启时间和环境湿度的关联示意表。

[0150] 表1

[0151]

10 分钟 ≤ ucNoFan1TimeCnt < 30 分钟	RH > 80	35HZ
---------------------------------	---------	------

[0152]

10 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<30 分钟	75<RH \leq 80	40HZ
10 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<30 分钟	70 \leq RH \leq 75	50HZ
30 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<45 分钟	RH>80	30HZ
30 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<45 分钟	75<RH \leq 80	35HZ
30 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<45 分钟	70 \leq RH \leq 75	40HZ
45 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<60 分钟	RH>80	20HZ
45 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<60 分钟	75<RH \leq 80	25HZ
45 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<60 分钟	70 \leq RH \leq 75	30HZ
60 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<120 分钟	RH>80	15HZ
60 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<120 分钟	75<RH \leq 80	20HZ
60 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<120 分钟	70 \leq RH \leq 75	30HZ
120 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<180 分钟	RH>80	15HZ
120 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<180 分钟	75<RH \leq 80	15HZ
120 分钟 \leq ucNoFan1TimeCnt<180 分钟	70 \leq RH \leq 75	25HZ
ucNoFan1TimeCnt \geq 180 分钟	RH>80	15HZ
ucNoFan1TimeCnt \geq 180 分钟	75<RH \leq 80	15HZ
ucNoFan1TimeCnt \geq 180 分钟	70 \leq RH \leq 75	20HZ

[0153] 即在本实施例中,按照控制策略1控制空调器时,根据压缩机运行的时间以及环境湿度,选择对应的压缩机运行频率来控制空调压缩机。本发明另一实施例中,根据表1得出的压缩机运行频率,还可进一步根据机型对应的修正系数,得到修正后的压缩机运行频率,按照修正后的压缩机运行频率控制压缩机。参照表2,表2为本发明一实施例中机型与修正系数的对应关系表。

[0154] 表2

[0155]

机型	修正系数
机型1	K ₁
机型2	K ₂
...	...
机型N	K _N

[0156] 本实施例中,当空调器处于制冷模式且开启无风感功能,以初始控制策略对空调器进行控制,使得对空调器的控制更加智能。

[0157] 此外,本发明实施例还提出一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质

上存储有空调器控制程序,所述空调器控制程序被处理器执行时实现如上所述的空调器控制方法的步骤。

[0158] 本发明计算机可读存储介质的具体实施例与上述空调器控制方法的各个实施例基本相同,在此不做赘述。

[0159] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0160] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0161] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0162] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

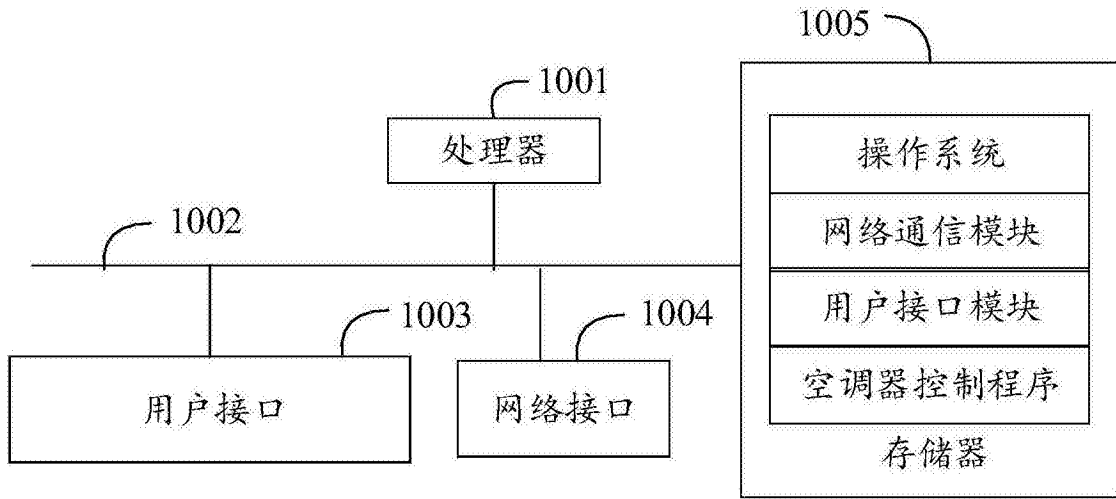


图1

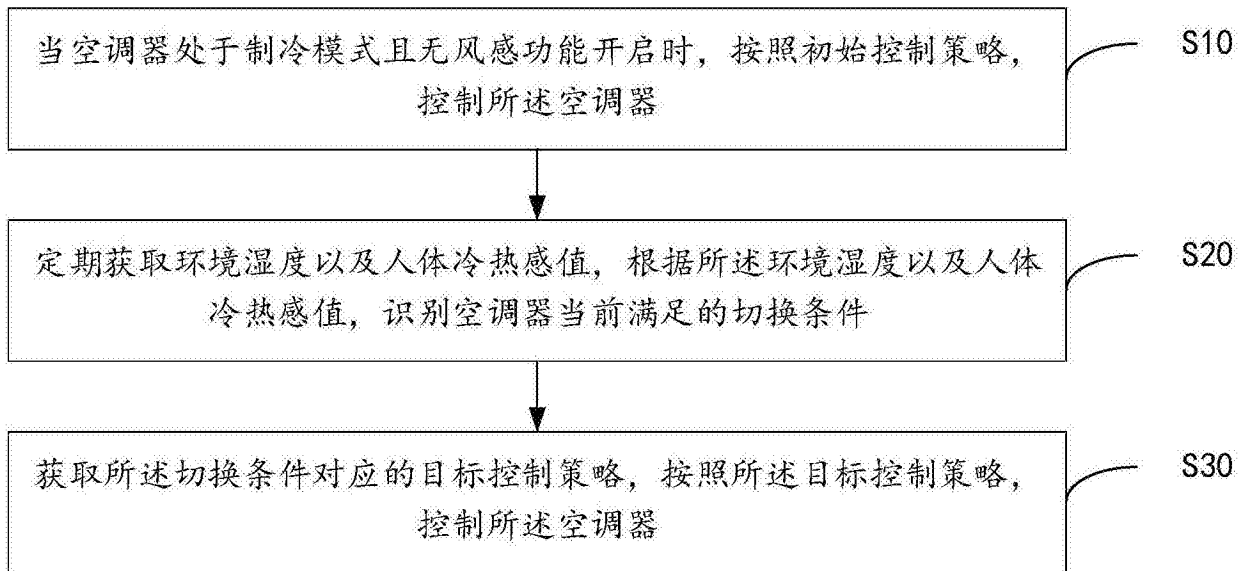


图2

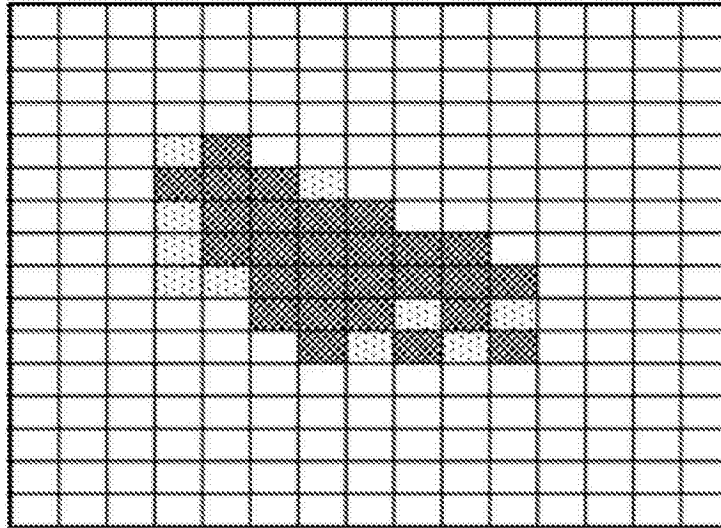


图3

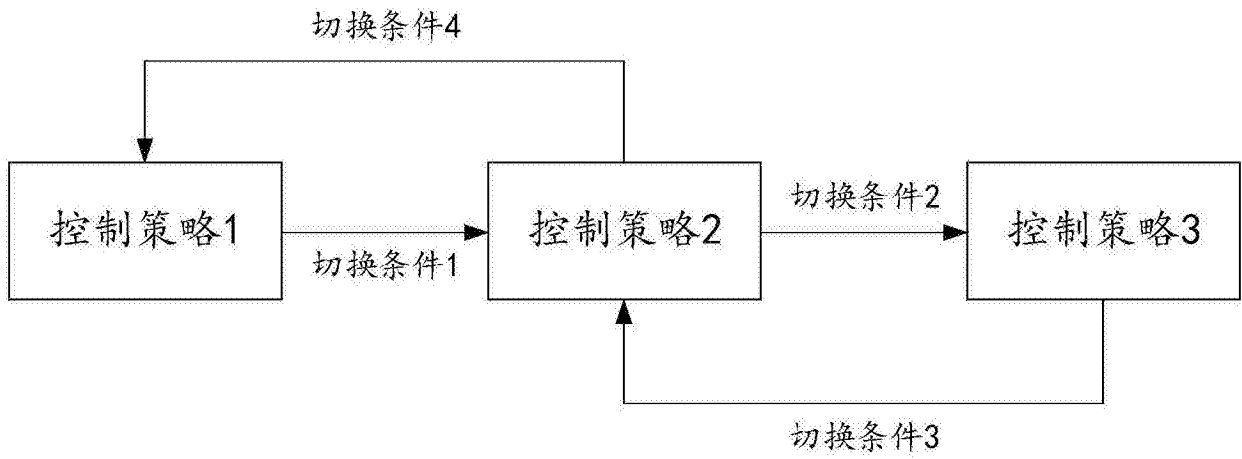


图4