



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109323379 A

(43)申请公布日 2019.02.12

(21)申请号 201811163164.0 *F24F 11/52*(2018.01)

(22)申请日 2018.09.30 *F24F 11/65*(2018.01)

(71)申请人 广东美的制冷设备有限公司 *F24F 11/77*(2018.01)

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇 *F24F 11/86*(2018.01)

林港路 *F24F 11/47*(2018.01)

申请人 美的集团股份有限公司 *F24F 110/10*(2018.01)

(72)发明人 徐振坤 吴楠 李金波 杜顺开 *F24F 110/12*(2018.01)

王侃 罗羽钊 *F24F 120/20*(2018.01)

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事 *F24F 130/00*(2018.01)

务所(普通合伙) 11201 *F24F 140/60*(2018.01)

代理人 张润

(51)Int.Cl.
F24F 11/54(2018.01)
F24F 11/61(2018.01)
F24F 11/64(2018.01)

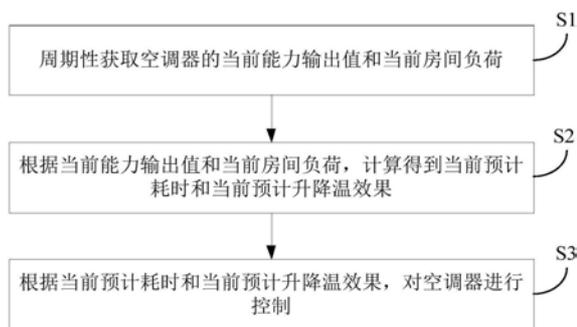
权利要求书3页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

空调器及其控制方法和装置

(57)摘要

本申请公开了空调器的控制方法和装置,该方法包括以下步骤:周期性获取空调器的当前能力输出值和当前房间负荷;根据当前能力输出值和当前房间负荷,计算得到当前预计耗时和当前预计升降温效果;根据当前预计耗时和当前预计升降温效果,对空调器进行控制。本申请的方法,能够有效解决温度作为单一控制量与温度变化有时间滞后性,所导致控制不准确和响应不及时的问题,通过直接采用空调器的当前能力输出值和当前房间负荷进行预判控制,使得控制更及时准确,进而实现了节能、舒适的效果。



1. 一种空调器的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:
周期性获取空调器的当前能力输出值和当前房间负荷;
根据所述当前能力输出值和所述当前房间负荷,计算得到当前预计耗时和当前预计升降温效果;
根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制。
2. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,周期性获取所述当前房间负荷,包括:
周期性获取房间信息、当前室内温度、当前室外环境温度和室内设定温度;
根据所述房间信息、当前室内温度、当前室外环境温度和室内设定温度,计算得到所述当前房间负荷。
3. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制,包括:
判断上一次所述当前预计耗时是否大于本次所述当前预计耗时,或者上一次所述当前预计升降温效果是否大于本次所述当前预计升降温效果;
若是,则控制所述空调器维持当前运行状态。
4. 根据权利要求3所述的控制方法,其特征在于,还包括:
若否,则判断上一次所述当前能力输出值是否等于或者大于本次所述当前能力输出值;
若上一次所述当前能力输出值等于或者大于本次所述当前能力输出值,则提高所述空调器中室内风机的运行风速和/或压缩机的运行频率。
5. 根据权利要求4所述的控制方法,其特征在于,还包括:
周期性获取当前室外环境温度;
若上一次所述当前能力输出值小于本次所述当前能力输出值,则判断上一次所述当前室外环境温度是否等于或者大于本次所述当前室外环境温度;
若上一次所述当前室外环境温度等于或者大于本次所述当前室外环境温度,则控制所述空调器维持当前运行状态,或者在所述空调器为制冷模式时,提高室内设定温度,或者在所述空调器为制热模式时,降低所述室内设定温度。
6. 根据权利要求4所述的控制方法,其特征在于,还包括:
若上一次所述当前室外环境温度小于本次所述当前室外环境温度,则提高所述空调器中室内风机的运行风速和/或压缩机的运行频率。
7. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,还包括:
向用户提供所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果。
8. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制之后,还包括:
向用户提供控制建议;
判断是否接收到所述用户的设定指令;
若是,则停止根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制,并根据所述设定指令对所述空调器进行控制;
若否,则继续根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制。

9. 一种空调器的控制装置,其特征在于,包括:
获取模块,用于周期性获取空调器的当前能力输出值和当前房间负荷;
计算模块,用于根据所述当前能力输出值和所述当前房间负荷,计算得到当前预计耗时和当前预计升降温效果;
控制模块,用于根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制。
10. 根据权利要求9所述的控制装置,其特征在于,所述获取模块,用于:
周期性获取房间信息、当前室内温度、当前室外环境温度和室内设定温度;
根据所述房间信息、当前室内温度、当前室外环境温度和室内设定温度,计算得到所述当前房间负荷。
11. 根据权利要求9所述的控制装置,其特征在于,所述控制模块,用于:
判断上一次所述当前预设耗时是否大于本次所述当前预设耗时,或者上一次所述当前预计升降温效果是否大于本次所述当前预计升降温效果;
若是,则控制所述空调器维持当前运行状态。
12. 根据权利要求11所述的控制装置,其特征在于,所述控制模块,还用于:
若否,则判断上一次所述当前能力输出值是否等于或者大于本次所述当前能力输出值;
若上一次所述当前能力输出值等于或者大于本次所述当前能力输出值,则提高所述空调器中室内风机的运行风速和/或压缩机的运行频率。
13. 根据权利要求12所述的控制装置,其特征在于,所述控制模块,还用于:
周期性获取当前室外环境温度;
若上一次所述当前能力输出值小于本次所述当前能力输出值,则判断上一次所述当前室外环境温度是否等于或者大于本次所述当前室外环境温度;
若上一次所述当前室外环境温度等于或者大于本次所述当前室外环境温度,则控制所述空调器维持当前运行状态,或者在所述空调器为制冷模式时,提高室内设定温度,或者在所述空调器为制热模式时,降低所述室内设定温度。
14. 根据权利要求12所述的控制装置,其特征在于,所述控制模块,还用于:
若上一次所述当前室外环境温度小于本次所述当前室外环境温度,则提高所述空调器中室内风机的运行风速和/或压缩机的运行频率。
15. 根据权利要求9所述的控制装置,其特征在于,还包括:
提供模块,用于向用户提供所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果。
16. 根据权利要求9所述的控制装置,其特征在于,所述控制模块,在所述根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制之后,还用于:
向用户提供控制建议;
判断是否接收到所述用户的设定指令;
若是,则停止根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制,并根据所述设定指令对所述空调器进行控制;
若否,则继续根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制。

17. 一种空调器,其特征在于,包括:如权利要求9-16任一项所述的空调器的控制装置。

18. 一种电子设备,其特征在于,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计算机程序,所述处理器执行所述程序,以实现如权利要求1-8任一项所述的空调器的控制方法。

19. 一种非临时性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行,以用于实现如权利要求1-8任一项所述的空调器的控制方法。

空调器及其控制方法和装置

技术领域

[0001] 本申请涉及空调器技术领域,尤其涉及一种空调器的控制方法、一种空调器的控制装置和一种具有该控制装置的空调器。

背景技术

[0002] 现有的空调器控制主要是基于PID(Proportion-Integral-Derivative,比例-积分-微分)的目标温度控制方法,即用户通过遥控器或者手机遥控设定目标温度、湿度和风速等信息,显示面板显示设定目标温度与当前房间温度等,然后,空调器根据采样的当前房间温度与设定目标温度比较,以控制空调器开机运行,从而控制整个房间温度在设定目标温度周围波动。

[0003] 但本申请发明人发现上述技术至少存在如下技术问题:根据人体医学研究与大数据统计结果显示,人体的差异性以及生理变化,对于温度敏感但却无法准确定量为多少度适合自己,存在设定目标温度过低或过高再次进行调节行为,这是因为现有技术仅以温度作为单一控制量与温度变化是滞后于空调器的能力输出值,而导致的空调器控制响应不够及时准确。

发明内容

[0004] 本申请实施例通过提供一种空调器及其控制方法和装置,解决了现有技术中因将温度作为单一控制量与温度变化有时间滞后性,而导致的控制不准确和响应不够及时的技术问题,通过直接采用空调器的当前能力输出值和当前房间负荷进行预判控制,使得控制更及时准确,进而实现了节能、舒适的技术效果。

[0005] 本申请实施例提供了一种空调器的控制方法,包括以下步骤:周期性获取空调器的当前能力输出值和当前房间负荷;根据所述当前能力输出值和所述当前房间负荷,计算得到当前预计耗时和当前预计升降温效果;根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制。

[0006] 根据本申请的一个实施例,周期性获取所述当前房间负荷,包括:周期性获取房间信息、当前室内温度、当前室外环境温度和室内设定温度;根据所述房间信息、当前室内温度、当前室外环境温度和室内设定温度,计算得到所述当前房间负荷。

[0007] 根据本申请的一个实施例,所述根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制,包括:判断上一次所述当前预计耗时是否大于本次所述当前预计耗时,或者上一次所述当前预计升降温效果是否大于本次所述当前预计升降温效果;若是,则控制所述空调器维持当前运行状态。

[0008] 进一步地,上述的空调器的控制方法,还包括:若否,则判断上一次所述当前能力输出值是否等于或者大于本次所述当前能力输出值;若上一次所述当前能力输出值等于或者大于本次所述当前能力输出值,则提高所述空调器中室内风机的运行风速和/或压缩机的运行频率。

[0009] 进一步地,上述的空调器的控制方法,还包括:周期性获取当前室外环境温度;若上一次所述当前能力输出值小于本次所述当前能力输出值,则判断上一次所述当前室外环境温度是否等于或者大于本次所述当前室外环境温度;若上一次所述当前室外环境温度等于或者大于本次所述当前室外环境温度,则控制所述空调器维持当前运行状态,或者在所述空调器为制冷模式时,提高室内设定温度,或者在所述空调器为制热模式时,降低所述室内设定温度。

[0010] 进一步地,上述的空调器的控制方法,还包括:若上一次所述当前室外环境温度小于本次所述当前室外环境温度,则提高所述空调器中室内风机的运行风速和/或压缩机的运行频率。

[0011] 进一步地,上述的空调器的控制方法,还包括:向用户提供所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果。

[0012] 根据本申请的一个实施例,所述根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制之后,还包括:向用户提供控制建议;判断是否接收到所述用户的设定指令;若是,则停止根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制,并根据所述设定指令对所述空调器进行控制;若否,则继续根据所述当前预计耗时和所述当前预计升降温效果,对所述空调器进行控制。

[0013] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

[0014] 1、由于通过直接采用当前能力输出值和当前房间负荷进行预判当前预计耗时和当前预计升降温效果,并根据当前预计耗时和当前预计升降温效果对空调器进行控制,使得控制更及时准确,有效解决了温度作为单一控制量与其滞后特性,所导致控制不准确和响应不及时的技术问题,进而实现了节能、舒适的技术效果。

[0015] 2、当前预计耗时和当前预计升降温效果根据当前能力输出值和当前房间负荷进行实时修正,以保证提供信息的准确性。

[0016] 3、该空调器可根据当前的运行状态,为用户按需自动做出适当调整,使得用户不操作也可以实现节能、舒适的控制。

[0017] 4、该空调器可根据当前的运行状态,预估接下来的变化趋势,提前提醒用户,给出合理的控制建议,以减少用户对于温度过于敏感,而出现错误判断的可能,减少用户的频繁操作与需求不明带来的能源浪费。

[0018] 5、采用全新的交互模式,运行状态是否合理,应如何调节,直接提醒用户,使得用户真实参与,提升用户体验效果。

附图说明

[0019] 图1为本申请实施例一的空调器的控制方法的流程图;

[0020] 图2为本申请实施例的空调器的结构示意图;

[0021] 图3为本申请实施例的空调器与服务器、云平台、PC机和手机进行连接的示意图;

[0022] 图4为本申请实施例一中一个具体实施例的空调器的控制方法的流程图;

[0023] 图5为本申请实施例二的空调器的控制装置的方框示意图;

[0024] 图6为本申请实施例二中的一个具体实施例的空调器的控制装置的方框示意图;以及

[0025] 图7为本申请实施例三的空调器的方框示意图。

具体实施方式

[0026] 为了解决因温度作为单一控制量与温度变化有时间滞后性,而导致的控制不准确和响应不及时的技术问题,通过直接采用空调器的当前能力输出值和当前房间负荷进行预判控制,使得控制更及时准确,进而实现了节能、舒适的技术效果。

[0027] 为了更好的理解上述技术方案,下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0028] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0029] 实施例一

[0030] 图1为本申请实施例一的空调器的控制方法的流程图。

[0031] 在本申请的实施例中,如图2所示,空调器可包括室外侧和室内侧。其中,室外侧包括压缩机01、四通阀02、室外风机031、室外换热器032和节流部件04,室内侧包括室内风机051和室内换热器052。压缩机01的排气口与四通阀02的第一端相连,四通阀02的第二端与室内换热器052的一端相连,室内换热器052的另一端与节流部件04的一端相连,节流部件04的另一端与室外换热器032的一端相连,室外换热器032的另一端与四通阀02的第四端相连,四通阀02的第三端与压缩机01的回气口相连。图2中的数字①~⑫:全部为温度传感器,能力计算模型中用到,可以是其中一部分,具体根据精度要求进行选择,W:为压缩机功率获取装置,能力计算模型中用到。

[0032] 如图3所示,该空调器可通过WiFi (Wireless Fidelity,无线保真) 与外界的服务器如云端服务器、PC机、手机、云平台进行连接,以实现物联网大数据的分析处理功能。

[0033] 如图1所示,本申请实施例一的空调器的控制方法,包括以下步骤:

[0034] S1,周期性获取空调器的当前能力输出值和当前房间负荷。

[0035] 需要说明的是,由于空调器运行在不同状态(如制冷状态或制热状态)、不同工况下、不同时刻时的能力输出值(对应制热量或制冷量)和房间负荷与铭牌及实验室测试数据不一定一致,所以需要周期性的获取空调器的当前能力输出值和当前房间负荷。

[0036] S2,根据当前能力输出值和当前房间负荷,计算得到当前预计耗时和当前预计升降温效果。

[0037] S3,根据当前预计耗时和当前预计升降温效果,对空调器进行控制。

[0038] 根据本申请的一个实施例,周期性获取当前房间负荷,包括:周期性获取房间信息、当前室内温度、当前室外环境温度和室内设定温度;根据房间信息、当前室内温度、当前室外环境温度和室内设定温度,计算得到当前房间负荷。

[0039] 具体地,在空调器上电处于待机状态时,该空调器的显示面板提示用户通过PC机或手机等输入或选择空调器所安装的房间信息,如地域、房间面积、房间层高、窗户大小、窗户朝向、门大小、房间建筑基本结构与材料、以及房间内常驻人口等,确认后,将输入的房间信息保存在云端服务器或空调器的存储装置如存储器中,以备后期调用。

[0040] 当需要使用空调器时,用户通过遥控器发出开机指令,以控制空调器开机,并设定耗电量和风速等信息(若用户不对风速等进行设定,则默认开机时的风速等信息为上次关机时风速等),在此时采用信号提示灯或者信息提示用户,当前预计耗时(降温或升温所需时间) t ,以及当前预计升降温效果(降温或升温效果) $\delta T = |T_n - T_{n0}|$ 正在计算中。其中, T_n 为实时室内温度, T_{n0} 为空调器开机时的室内温度。

[0041] 该空调器在接收到开机指令时,根据调取到的存储在存储器中或云端大数据中的房间信息,以及采集到的当前室内温度、当前室外环境温度、室内设定温度和人数计算出开机时初始房间负荷 Q_{r0} 。

[0042] 需要说明的是,在本申请的其他实施例中,该初始房间负荷 Q_{r0} 可以根据房间信息进行每平方米的估算。

[0043] 然后,预估接下来降温或升温初始预计耗时和初始预计升降温效果。具体地,该空调器调取存储在存储器中或云端大数据中空调器历史能力输出值或修正能力、能效、耗电量、风量信息与计算出的初始房间负荷 Q_{r0} 再计算出降温或升温初始预计耗时 t_0 和初始预计升降温效果 δT_0 ,并通过显示面板提示给用户,使得用户可以直观地看到初始预计耗时和初始预计升降温效果。

[0044] 在完成以上的计算与提示后,空调器开始运行。该空调器按照预设舒适温度 T_{ss} 或最大可设温度,或预设舒适温度与当前室内温度的差值开机运行,具有图2结构的空调器运行,该空调器将图2中的①~⑫等温度传感器及W压缩机功率获取装置,按一定频率采集提供给自身的计算模块,或者提供给服务器、PC机、云平台等,进行计算出此台空调器实际运行时当前能力输出值,记为 Q_i ,并保存。其中, i 为1、2、3...的正整数。

[0045] 然后,该空调器调取存储在存储器中或云端大数据中的房间信息,以及采集到的当前室内温度、当前室外环境温度、室内设定温度和人数等重新计算得到当前房间负荷 Q_{ri} ,并保存。

[0046] 然后,该空调器的计算模块或者大数据云平台根据空调器当前能力输出值 Q_i 、能效、风量信息与计算得到的当前房间负荷 Q_{ri} ,对上一次计算获得的降温或升温预计耗时,及上一次计算获得的升降温效果进行修正、保存,并提示用户本次当前预计耗时 t_i ,及本次当前预计升降温效果 $\delta T_i = |T_i - T_{n0}|$,以保证提供信息的准确性。其中, T_i 为当前室内温度。

[0047] 每隔时间间隔 T_2 ,将此台空调器本次当前预计耗时 t_i ,及本次当前预计升降温效果 δT_i 与上一次计算保存的当前预计耗时 t_{i-1} ,及上一次计算保存的当前预计升降温效果 δT_{i-1} 进行比较判断,并根据判断结果对空调器进行控制。

[0048] 根据本申请的一个实施例,根据当前预计耗时和当前预计升降温效果,对空调器进行控制,包括:判断上一次当前预计耗时是否大于本次当前预计耗时,或者上一次当前预计升降温效果是否大于本次当前预计升降温效果;若是,则控制空调器维持当前运行状态。

[0049] 进一步地,若否,则判断上一次当前能力输出值是否等于或者大于本次当前能力输出值;若上一次当前能力输出值等于或者大于本次当前能力输出值,则提高空调器中室内风机的运行风速和/或压缩机的运行频率。

[0050] 也就是说,若判断结果为 $t_{i-1} > t_i$ 或 $\delta T_{i-1} > \delta T_i$,则该空调继续控制维持当前运行状态,以保证当前实时能力的输出;若判断结果不满足 $t_{i-1} > t_i$ 或 $\delta T_{i-1} > \delta T_i$,即为 $t_{i-1} \leq t_i$ 且 $\delta T_{i-1} \leq \delta T_i$,则进一步比较判断本次当前能力输出值 Q_i 与上一次计算保存的当前能

力输出值 Q_{i-1} 。

[0051] 若 $Q_{i-1} \geq Q_i$ ，则该空调器控制室内风机的运行风速提高，或控制压缩机的运行频率提高，或同时控制室内风机的运行风速和压缩机的运行频率提高，以提高当前实时能力的输出；若不满足 $Q_{i-1} \geq Q_i$ ，即 $Q_{i-1} < Q_i$ ，则再进一步比较判断本次当前室外环境温度 T_{wi} 与上一次采集保存的当前室外环境温度 T_{wi-1} 。

[0052] 进一步地，上述的空调器的控制方法，还包括：周期性获取当前室外环境温度；若上一次当前能力输出值小于本次当前能力输出值，则判断上一次当前室外环境温度是否等于或者大于本次当前室外环境温度；若上一次当前室外环境温度等于或者大于本次当前室外环境温度，则控制空调器维持当前运行状态，或者在空调器为制冷模式时，提高室内设定温度，或者在空调器为制热模式时，降低室内设定温度。

[0053] 更进一步地，若上一次当前室外环境温度小于本次当前室外环境温度，则提高空调器中室内风机的运行风速和/或压缩机的运行频率。

[0054] 也就是说，在 $Q_{i-1} < Q_i$ 时，进一步比较判断本次当前室外环境温度 T_{wi} 与上一次采集保存的当前室外环境温度 T_{wi-1} 。若 $T_{wi-1} \geq T_{wi}$ ，则该空调器可以控制其保持当前状态运行，或若当前为制冷模式，则控制室内设定温度提高；若当前为制热模式，则控制室内设定温度降低，以实现节能的目的。

[0055] 若 $T_{wi-1} < T_{wi}$ ，则该空调器控制室内风机的运行风速适当提高，或控制压缩机的运行频率适当提高，或同时控制室内风机的运行风速和压缩机的运行频率适当提高，以提高能力的输出。

[0056] 该空调器在执行完以上控制逻辑后，需执行判断是否达到用户设定的耗电量，或满足达温停机条件，或接收到关机指令，确保用户设定行为当前的能力输出调整后温度控制有效。若是，则停机；若否，则判断当前室内温度 T_{ni} 是否超过舒适性温度阈值 T_{sf} 线。其中，舒适性温度阈值 T_{sf} 优先范围制冷为 $24^\circ\text{C} \sim 26^\circ\text{C}$ ，制热为 $22^\circ\text{C} \sim 24^\circ\text{C}$ 。

[0057] 若当前室内温度 T_{ni} 超过舒适性温度阈值 T_{sf} 线，即若当前为制冷模式判断出 $T_{ni} \leq T_{sf}$ ，则空调器自动将室内设定温度提高，或若当前为制热模式判断出 $T_{ni} \geq T_{sf}$ ，则空调器自动将舍内设定温度降低，然后继续采集计算空调器的当前能力输出值 Q_i 与当前房间负荷 Q_{ri} ，对当前预计耗时 t_i ，及当前预计升降温效果 δT_i 进行修正比较，进入下一循环，直至满足条件停机。

[0058] 若当前室内温度 T_{ni} 未超过舒适性温度阈值 T_{sf} 线，即若当前为制冷模式判断出 $T_{ni} > T_{sf}$ ，或若当前为制热模式判断出 $T_{ni} < T_{sf}$ ，则直接继续采集计算空调器的当前能力输出值 Q_i 与当前房间负荷 Q_{ri} ，对当前预计耗时 t_i ，及当前预计升降温效果 δT_i 进行修正比较，进入下一循环，直至满足条件停机。

[0059] 综上，本申请主要是在基于传统PID的目标温度控制基础上，采用当前能力输出值，云计算技术，优先根据空调器开机前与用户交互所获得房间信息，以及采集的信息，计算出此房间开机时刻的初始房间负荷，调取存储在该空调器的存储器中或云端大数据中该空调器风量、历史能力能效与耗电量等数据，计算出初始预计耗时和初始预计升降温效果，告知用户。然后正常启动运行，先按当前室内温度与预设舒适温度 T_{ss} 或最大可设温度PID逼近算法运行，运行过程中，按一定时间间隔根据本机当前实时能力能效和当前实时房间负荷，对降温或升温预计耗时及预计升降温效果进行修正，并将修正前后的预计耗时及预

计升降温效果进行比较判断,接着根据判断结果对空调器进行控制,这样解决了房间温度作为单一控制量与其滞后特性所导致控制不准确和响应不够及时的技术问题,通过直接采用当前能力输出值和当前房间负荷进行预判控制,使得控制更及时准确,实现了节能、适度的效果。

[0060] 根据本申请的一个实施例,根据当前预计耗时和当前预计升降温效果,对空调器进行控制之后,还包括:向用户提供控制建议;判断是否接收到用户的设定指令;若是,则停止根据当前预计耗时和当前预计升降温效果,对空调器进行控制,并根据设定指令对空调器进行控制;若否,则继续根据当前预计耗时和当前预计升降温效果,对空调器进行控制。

[0061] 具体而言,在空调器运行过程中,每隔时间间隔 T_2 ,重新对该空调器当前预计耗时,及当前预计升降温效果进行获取,并将本次获取到的当前预计耗时 t_i ,及本次获取到的当前预计升降温效果 δT_i 与上一次当前预计耗时 t_{i-1} ,及上一次当前预计升降温效果 δT_{i-1} 进行比较判断。

[0062] 若 $t_{i-1} > t_i$ 或 $\delta T_{i-1} > \delta T_i$,则空调器控制面板上显示绿灯或显示运行正常图标,提示用户请继续保持当前运行状态,并给予用户进行选择判断是否改变设置。若用户通过遥控器改变了设置状态,即用户通过遥控器发出了设定指令,被空调器接收到了,则该空调器按照用户改变后的设置运行;若用户未进行设置或空调器未接收到设定指令,即默认为用户采纳了当前提供的建议,则显示绿灯或者运行正常图标,继续保持当前状态运行,以保证当前实时能力的输出。

[0063] 若 $t_{i-1} \leq t_i$ 且 $Q_{di-1} \leq Q_{di}$,则进一步比较判断当前能力输出值 Q_i 与上一次当前能力输出值 Q_{i-1} 。

[0064] 若 $Q_{i-1} \geq Q_i$,则空调器控制显示面板上显示黄灯或显示某一图标,提供给用户,同时提醒用户绿色生活,请提高空调器中室内风机的运行风速,或提高空调器中压缩机的运行频率,或同时提高空调器中室内风机的运行风速和压缩机的运行频率,并保持室内侧和室外侧的进出风口畅通,以及给予用户进行选择判断是否改变设置。若用户改变设置状态,被空调器接收到了,则该空调器按照用户改变后的设置运行;若用户未进行设置或空调器未接收到设定指令,即默认为用户采纳了当前提供的建议,则执行快速调节优先模式,主动提高室内风机的运行风速,或主动提高压缩机的运行频率,或同时提高室内风机的运行风速和压缩机的运行频率,以提高当前实时能力的输出。

[0065] 若 $Q_{i-1} < Q_i$,则再进一步比较判断本次当前室外环境温度 T_{wi} 与上一次当前室外环境温度 T_{wi-1} 。

[0066] 若 $T_{wi-1} \geq T_{wi}$,则空调器控制显示面板上显示黄灯或者某一图标提供给用户,提醒用户请关闭门窗,减少频繁进出,可以保持当前状态运行,或在空调器为制冷模式时,提醒用户提高室内设定温度,减少发热电器的使用,或在空调器为制热模式时,提醒用户降低室内设定温度,以及给予用户进行选择判断是否改变设置。若用户改变设置状态,被该空调器接收到了,则该空调器按照用户改变后的设置运行;若用户未进行设置或空调器未接收到设定指令,即默认为用户采纳了当前提供的建议,则执行健康节能优先模式,其中,若当前为制冷模式,后台则自动提高室内设定温度;或者,若当前为制热模式,后台则自动降低室内设定温度,实现节能的目的;或者,执行舒适优先模式,保持当前状态不变。

[0067] 若 $T_{wi-1} < T_{wi}$,则空调器控制显示面板显示黄灯或显示某一图标,提供给用户,同

时提醒用户绿色生活,请关闭门窗,减少频繁进出,适当提高空调器中室内风机的运行风速,或者适当提高空调器中压缩机的运行频率,或者同时适当提高空调器中室内风机的运行风速和压缩机的运行频率,若空调器为制冷模式,则额外提醒用户减少发热电器的使用,以及给予用户进行选择判断是否改变设置。若用户改变设置状态,被该空调器接收到了,则该空调器按照用户改变后的设置运行;若用户未进行设置或空调器未接收到设定指令,即默认为用户采纳了当前提供的建议,则执行快速调节优先模式,主动提高室内风机的运行风速,或主动提高压缩机的运行频率,或同时主动提高室内风机的运行风速和压缩机的运行频率,以提高当前实时能力的输出。

[0068] 进一步地,该空调器在执行完以上控制逻辑后,需执行判断是否达到用户设定的耗电量,或满足达温停机条件,或接收到关机指令,确保用户设定行为当前的能力输出调整后温度控制有效。若是,则停机;若否,则判断当前室内温度 T_{ni} 是否超过舒适性温度阈值 T_{sf} 线。

[0069] 若当前室内温度 T_{ni} 超过舒适性温度阈值 T_{sf} 线,即若当前为制冷模式判断出 $T_{ni} \leq T_{sf}$,则提醒用户当前室内温度已过低,请提高室内设定温度,或若当前为制热模式判断出 $T_{ni} \geq T_{sf}$,则提醒用户当前室内温度已过高,请降低室内设定温度,以及给予用户进行选择判断是否改变设置。若用户改变设置状态,即发出温度调整指令,被空调器接收到了,则该空调器按照用户改变后的设置运行;若用户未进行设置或空调器未接收到温度调整指令,执行下一步,继续采集计算空调器的当前能力输出值 Q_i 与当前房间负荷 Q_{ri} ,对当前预计耗时 t_i ,及当前预计升降温效果 δT_i 进行修正比较,进入下一循环,直至满足条件停机。

[0070] 若当前室内温度 T_{ni} 未超过舒适性温度阈值 T_{sf} 线,即若当前为制冷模式判断出 $T_{ni} > T_{sf}$,或若当前为制热模式判断出 $T_{ni} < T_{sf}$,则直接继续采集计算空调器的当前能力输出值 Q_i 与当前房间负荷 Q_{ri} ,对当前预计耗时 t_i ,及当前预计升降温效果 δT_i 进行修正比较,进入下一循环,直至满足条件停机。

[0071] 由此,本申请的执行动作形式为全新的交互模式,该空调器即可自动调节,也就是为用户按需自动做出适当调节,使得用户不操作,也可以实现节能、舒适的控制,又可根据用户的设定指令进行调节,也就是该空调器根据不同情况为用户提供不同的选择方案,使得空调器根据用户选择的方案执行,以减少用户对于温度过于敏感,而出现错误判断的可能,减少用户的频繁操作与需求不明带来的能源浪费,提高用户体验。另外,在空调器将计算并将当前预计耗时和当前预计升降温效果显示给用户后,用户也可根据直观的当前预计耗时和当前预计升降温效果,来做相关决策,以主动对空调器进行控制,改善用户的满意度。

[0072] 根据本申请的一个具体实施例,如图4所示,本申请实施例的空调器的控制方法,包括以下步骤:

[0073] S101,待机。

[0074] S102,提示用户输入或选择空调器所安装的房间信息,如地域、房间面积、房间层高、窗户大小、窗户朝向、门大小、房间建筑基本结构与材料,以及房间内常驻人口等,确认保存。

[0075] S103,开机。

[0076] S104,设定耗电量和风速等。

- [0077] S105,采用信号提示灯或者信息提示用户,当前预计耗时 t 和当前预计升降温效果 $\delta T = |T_n - T_{n0}|$ 计算中。其中, T_n 为实时室内温度, T_{n0} 为空调器开机时的室内温度。
- [0078] S106,根据所输入的空调器安装使用房间信息与采集到的当前室内温度、当前室外环境温度、室内设定温度和人数计算出开机时初始房间负荷 Q_{r0} 。
- [0079] S107,结合空调器历史能力或修正能力,能效、升降温效果、风量信息与计算出的初始房间负荷 Q_{r0} 再计算出初始预计耗时 t_0 与初始预计升降温效果 δT_0 ,并提示给用户。
- [0080] S108,开始运行。
- [0081] S109,完成计算与提示后,先按预设舒适温度 T_{ss} 或最大可设温度,或预设舒适温度与当前室内温度的差值开机运行。
- [0082] S110,运行一段时间 T_1 后,根据采集的温度与能力计算模型计算出空调器当前能力输出值 Q_i 。
- [0083] S111,根据所输入的空调器安装使用房间信息与采集到的当前室内温度、当前室外环境温度、设定室内温度和人数计算出当前房间负荷 Q_{ri} 。
- [0084] S112,根据空调器当前能力输出值 Q_i 、能效、风量信息与当前房间负荷 Q_{ri} ,对当前预计耗时和当前预计升降温效果进行修正、保存,并提示用户当前预计耗时 t_i 和当前预计升降温效果 $\delta T_i = |T_i - T_{n0}|$ 。其中, T_i 为当前室内温度。
- [0085] S113,每隔时间间隔 T_2 ,比较 t_i 与 t_{i-1} ,以及 δT_i 与 δT_{i-1} 的大小。
- [0086] S114,判断 $t_{i-1} > t_i$ 或 $\delta T_{i-1} > \delta T_i$ 是否成立。若是,执行步骤S115;若否,执行步骤S118。
- [0087] S115,显示绿灯或者运行正常图标,提示用户请继续保持当前状态运行。
- [0088] S116,判断是否接收到设定指令。若是,执行步骤S129;若否,执行步骤S117。
- [0089] S117,若未接收到设定指令,则显示绿灯或者运行正常图标,继续保持当前状态运行。
- [0090] S118,判断 $Q_{i-1} \geq Q_i$ 是否成立。若是,执行步骤S119;若否,执行步骤S122。
- [0091] S119,显示黄灯或某一图标提醒用户绿色生活,请提高设定风速,并保持室内外机进出风口畅通。
- [0092] S120,判断是否接收到设定指令。若是,执行步骤S129;若否,执行步骤S121。
- [0093] S121,若未接收到设定指令,则执行快速调节优先模式,主动提高室内风机的运行风速,或主动提高压缩机的运行频率,或同时提高室内风机的运行风速和压缩机的运行频率。
- [0094] S122,判断 $T_{wi-1} \geq T_{wi}$ 是否成立。若是,执行步骤S123;若否,执行步骤S126。
- [0095] S123,显示黄灯或某一图标提醒用户绿色生活,请关闭门窗,减少频繁进出,可保存当前状态不变,或制冷请提高设定温度,减少发热电器的使用,或制热请降低设定温度。
- [0096] S124,判断是否接收到设定指令。若是,执行步骤S129;若否,执行步骤S125。
- [0097] S125,若未接收到设定指令,则执行健康节能优先模式,制冷时自动提高设定温度,制热时自动降低设定温度,或执行舒适优先模式,保持当前状态不变。
- [0098] S126,显示黄灯或者某一图标提醒用户当前房间负荷增加,同时提醒用户绿色生活,请关闭门窗,减少频繁进出,适当提高风速,制冷时额外提醒用户减少发热电器的使用。
- [0099] S127,判断是否接收到设定指令。若是,执行步骤S129;若否,执行步骤S128。

[0100] S128,若未接收到设定指令,则执行快速调节优先模式,主动提高室内风机的运行风速,或主动提高压缩机的运行频率,或同时主动提高室内风机的运行风速和压缩机的运行频率。

[0101] S129,若接收到用户输出的设定指令或调节温度指令,则按照接收到的指令进行调节。

[0102] S130,判断当前是否达到设定耗电量,或满足达温停机条件,或接收到关机指令。若是,执行步骤S134;若否,执行步骤S131。

[0103] S131,判断当前室内温度 T_{ni} 是否超过舒适性温度阈值 T_{sf} 线。若是,执行步骤S132;若否,返回步骤S109。其中,舒适性温度阈值 T_{sf} 优先范围制冷为 $24^{\circ}\text{C}\sim 26^{\circ}\text{C}$,制热为 $22^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$ 。

[0104] S132,当当前为制冷模式判断出 $T_{ni}\leq T_{sf}$ 时,提醒用户当前室内温度已过低,请提高室内设定温度,或当当前为制热模式判断出 $T_{ni}\geq T_{sf}$ 时,提醒用户当前室内温度已过高,请降低室内设定温度。

[0105] S133,判断是否接收到温度调整指令。若是,返回步骤S129;若否,返回步骤S109。

[0106] S134,停机。

[0107] 上述本申请实施例中的技术方案,至少具有如下的技术效果或优点:

[0108] 1、由于通过直接采用周期性获取空调器的当前能力输出值和当前房间负荷,根据获取到的当前能力输出值和当前房间负荷计算得到当前预计耗时和当前预计升降温效果,并根据当前预计耗时和当前预计升降温效果,对空调器进行控制,使得控制更及时准确,有效解决了房间温度作为单一控制量与温度变化有时间滞后性,所导致控制不准确和响应不够及时的技术问题,进而实现了节能、舒适的效果。

[0109] 2、当前预计耗时和当前预计升降温效果根据当前能力输出值和当前房间负荷进行实时修正,以保证提供信息的准确性。

[0110] 3、该空调器可根据当前的运行状态,为用户按需自动做出适当调整,使得用户不操作也可以实现节能、舒适的控制。

[0111] 4、该空调器可根据当前的运行状态,预估接下来的变化趋势,提前提醒用户,给出合理的控制建议,以减少用户对于温度过于敏感,而出现错误判断的可能,减少用户的频繁操作与需求不明带来的能源浪费。

[0112] 5、采用全新的交互模式,运行状态是否合理,应如何调节,直接提醒用户,使得用户真实参与,提升用户体验效果。

[0113] 基于同一发明构思,本申请实施例还提供了实施例一中方法对应的装置,见实施例二。

[0114] 实施例二

[0115] 图5为本申请实施例二的空调器的控制装置的方框示意图。如图5所示,本申请实施例的空调器的控制装置100,包括:获取模块110、计算模块120和控制模块130。

[0116] 其中,获取模块110用于周期性获取空调器的当前能力输出值和当前房间负荷,计算模块120用于根据当前能力输出值和当前房间负荷计算得到当前预计耗时和当前预计升降温效果,控制模块130用于根据当前预计耗时和当前预计升降温效果,对空调器进行控制。

[0117] 根据本申请的一个实施例,获取模块110用于:周期性获取房间信息、当前室内温度、当前室外环境温度和室内设定温度;根据房间信息、当前室内温度、当前室外环境温度和室内设定温度,计算得到当前房间负荷。

[0118] 根据本申请的一个实施例,控制模块130用于:判断上一次当前预设耗时是否大于本次当前预设耗时,或者上一次当前预计升降温效果是否大于本次当前预计升降温效果;若是,则控制空调器维持当前运行状态。

[0119] 进一步地,控制模块130还用于:若否,则判断上一次当前能力输出值是否等于或者大于本次当前能力输出值;若上一次当前能力输出值等于或者大于本次当前能力输出值,则提高空调器中室内风机的运行风速和/或压缩机的运行频率。

[0120] 再进一步地,控制模块130还用于:周期性获取当前室外环境温度;若上一次当前能力输出值小于本次当前能力输出值,则判断上一次当前室外环境温度是否等于或者大于本次当前室外环境温度;若上一次当前室外环境温度等于或者大于本次当前室外环境温度,则控制空调器维持当前运行状态,或者在空调器为制冷模式时,提高室内设定温度,或者在空调器为制热模式时,降低室内设定温度。

[0121] 更进一步地,控制模块130还用于:若上一次当前室外环境温度小于本次当前室外环境温度,则提高空调器中室内风机的运行风速和/或压缩机的运行频率。

[0122] 根据本申请的一个实施例,如图6所示,上述的空调器的控制装置100,还包括:提供模块140,用于向用户提供当前预计耗时和当前预计升降温效果。

[0123] 进一步地,控制模块130,在根据当前预计耗时和当前预计升降温效果,对空调器进行控制之后,还用于:向用户提供控制建议;判断是否接收到用户的设定指令;若是,则停止根据当前预计耗时和当前预计升降温效果,对空调器进行控制,并根据设定指令对空调器进行控制;若否,则继续根据当前预计耗时和当前预计升降温效果,对空调器进行控制。

[0124] 上述本申请实施例中的技术方案,至少具有如下的技术效果或优点:

[0125] 1、由于通过计算模块直接采用获取模块获取到的当前能力输出值和当前房间负荷进行预判得到当前预计耗时和当前预计升降温效果,以便控制模块根据当前预计耗时和当前预计升降温效果对空调器进行控制,使得控制更及时准确,有效解决了温度作为单一控制量与其滞后特性,所导致控制不准确和响应不及时的问题,进而实现了节能、舒适的技术效果。

[0126] 2、当前预计耗时和当前预计升降温效果根据当前能力输出值和当前房间负荷进行实时调整,以保证提供信息的准确性。

[0127] 3、该空调器可根据当前的运行状态,为用户按需自动做出适当调整,使得用户不操作也可以实现节能、舒适的控制。

[0128] 4、该空调器可根据当前的运行状态,预估接下来的变化趋势,提前提醒用户,给出合理的控制建议,以减少用户对于温度过于敏感,而出现错误判断的可能,减少用户的频繁操作与需求不明带来的能源浪费。

[0129] 5、采用全新的交互模式,运行状态是否合理,应如何调节,直接提醒用户,使得用户真实参与,提升用户体验效果。

[0130] 由于本申请实施例二所介绍的装置,为实施本申请实施例一的方法所采用的装置,故而基于本申请实施例一所介绍的方法,本领域所属人员能够了解该装置的具体结构

及变形,故而在不再赘述。凡是本申请实施例一的方法所采用的装置都属于本申请所欲保护的范围内。

[0131] 为达到上述目的,本申请还提出了一种空调器,如图7所示,该空调器1000包括实施例二的空调器的控制装置100。

[0132] 为达到上述目的,本申请还提出了一种电子设备,包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行程序,以实现上述实施例一的空调器的控制方法。

[0133] 为达到上述目的,本申请还提出了一种非临时性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时,以用于实现上述实施例一的空调器的控制方法。

[0134] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0135] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0136] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0137] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0138] 应当注意的是,在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的部件或步骤。位于部件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的部件。本申请可以借助于包括有若干不同部件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0139] 尽管已描述了本申请的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0140] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本发

[0141] 明的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其

等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

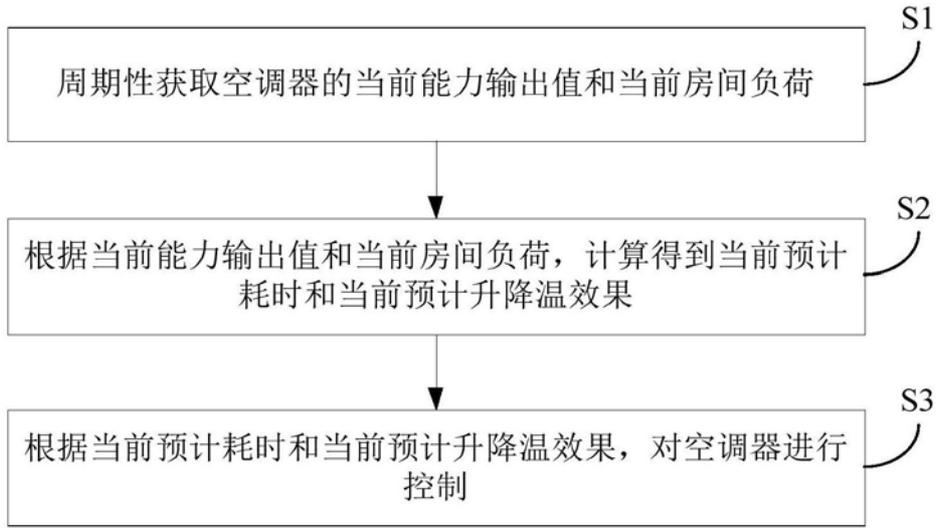


图1

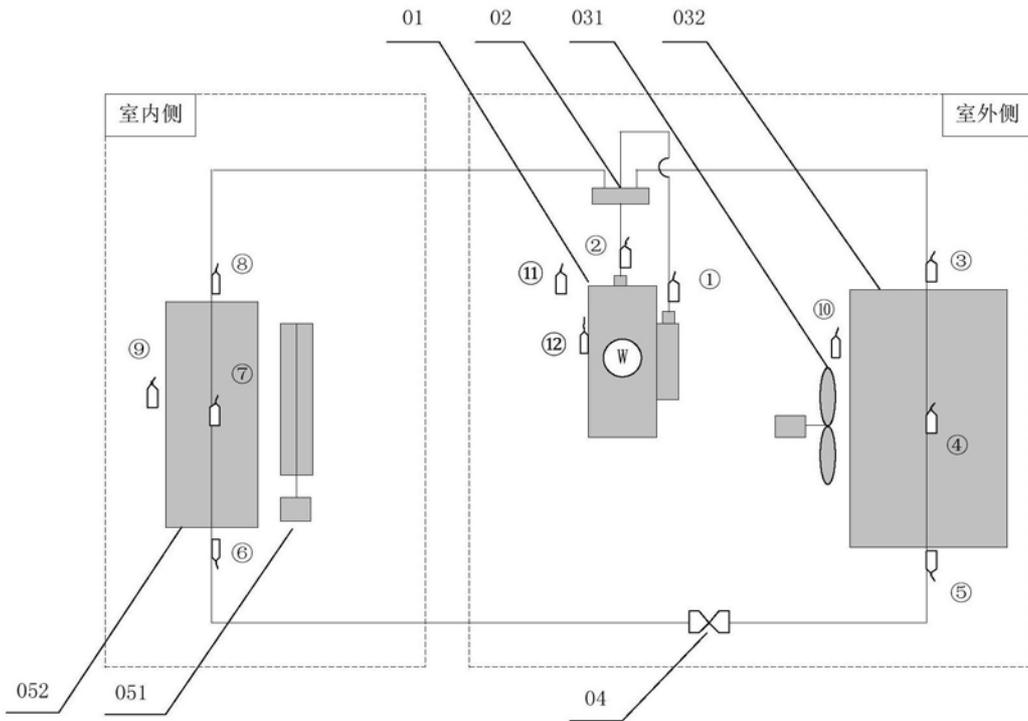


图2

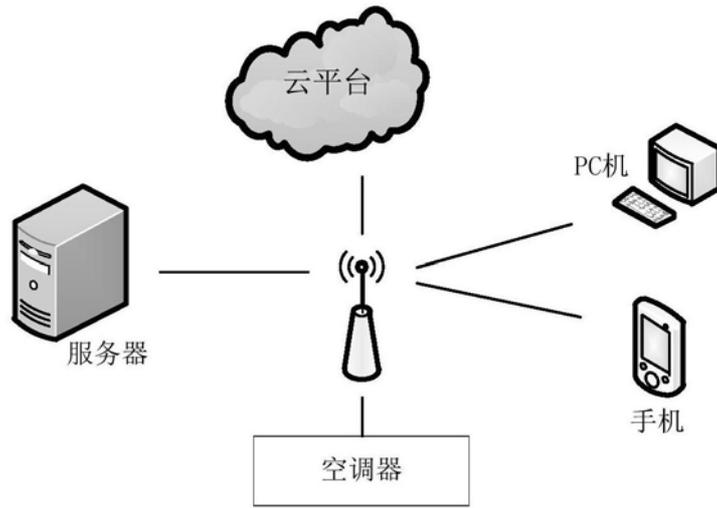


图3

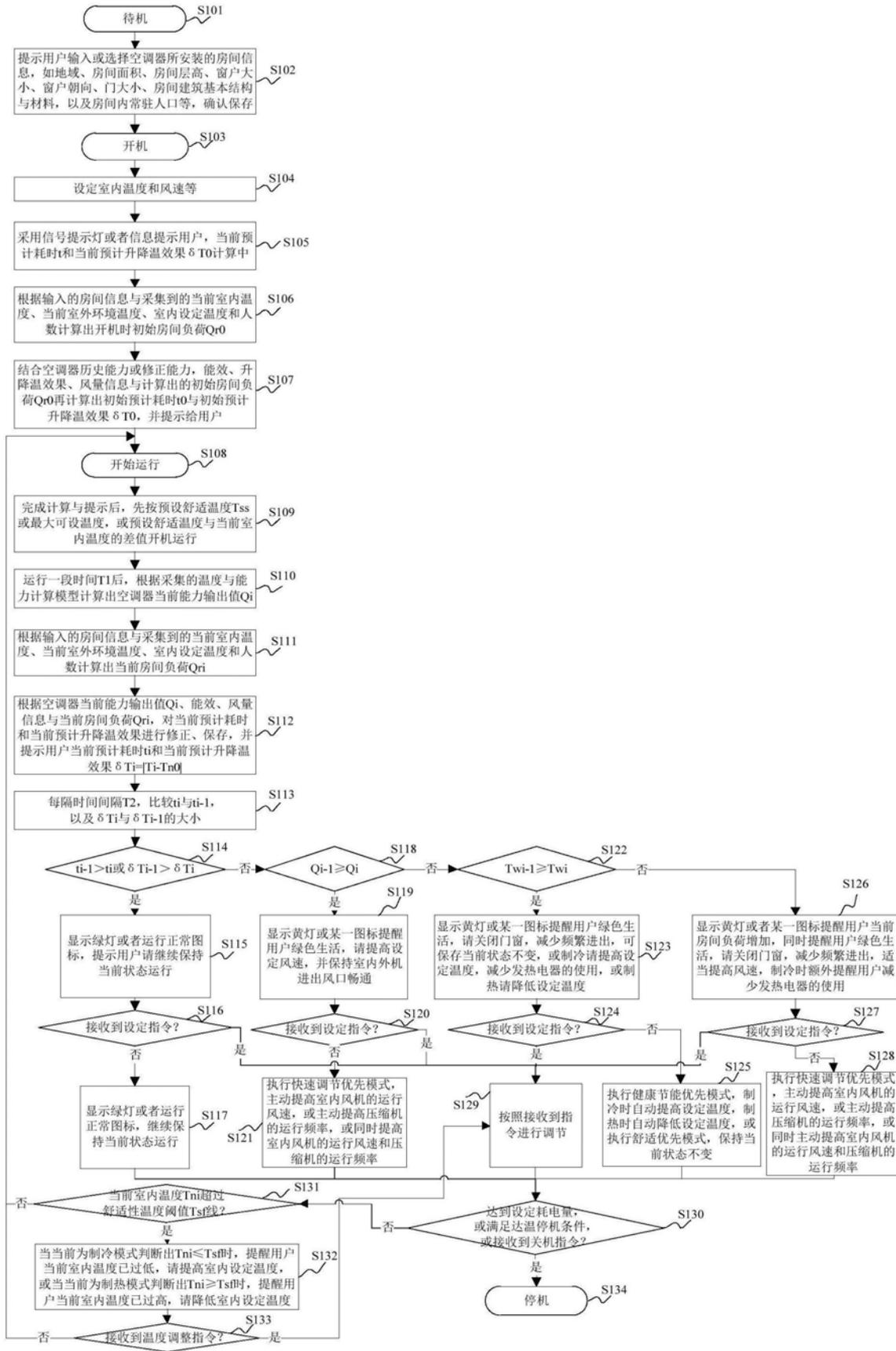


图4

100



图5

100

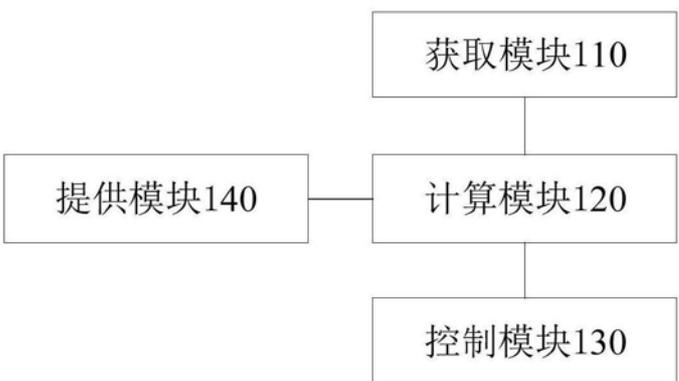


图6



图7