



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104776555 B

(45)授权公告日 2017.10.24

(21)申请号 201510120030.0

(22)申请日 2015.03.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104776555 A

(43)申请公布日 2015.07.15

(73)专利权人 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
美的大道6号美的总部大楼B区26-28
楼
专利权人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 席战利

(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 11/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 1223362 A, 1999.07.21,
KR 10-0713948 B1, 2007.05.07,
JP 特開平6-294540 A, 1994.10.21,
CN 101639258 A, 2010.02.03,
JP 特開2002-107000 A, 2002.04.10,
CN 1482408 A, 2004.03.17,
CN 1566831 A, 2005.01.19,

审查员 贾丽敏

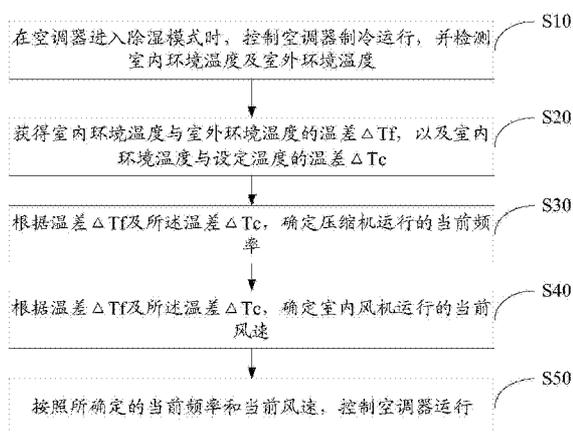
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

空调器恒温除湿控制方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种空调器恒温除湿控制方法,包括:在空调器进入除湿模式时,控制空调器制冷运行,并检测室内环境温度及室外环境温度;获得室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,以及室内环境温度与设定温度的温差 ΔT_c ;根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定压缩机运行的当前频率;根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定室内风机运行的当前风速;按照所确定的当前频率和当前风速,控制空调器运行。本发明还公开了一种空调器恒温除湿控制装置,本发明实现了空调器的恒温除湿,并提升了除湿量;同时,降低了空调器的成本。



1. 一种空调器恒温除湿控制方法,其特征在于,所述空调器恒温除湿控制方法包括以下步骤:

S1、在空调器进入除湿模式时,控制空调器制冷运行,并检测室内环境温度及室外环境温度;

S2、获得室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,以及室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c ;

S3、根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定压缩机运行的当前频率;

S4、根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定室内风机运行的当前风速;

S5、按照所确定的当前频率和当前风速,控制空调器运行。

2. 如权利要求1所述的空调器恒温除湿控制方法,其特征在于,所述步骤S1中在空调器进入除湿模式时,控制空调器运行制冷包括:

在空调器进入除湿模式时,检测室内环境温度;

判断所检测的室内环境温度是否大于或等于室内目标温度;

当所检测的室内环境温度大于或等于室内目标温度,则控制空调器制冷运行;

当所检测的室内环境温度小于室内目标温度,控制空调器制热运行,并且在所检测的室内环境温度与室内目标温度的温差大于或等于预置温度时,持续制热运行第一预设时间后,控制空调器制冷运行。

3. 如权利要求1所述的空调器恒温除湿控制方法,其特征在于,所述步骤S3包括:

将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与压缩机运行频率的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的频率确定为压缩机运行的当前频率。

4. 如权利要求1所述的空调器恒温除湿控制方法,其特征在于,所述步骤S4包括:

将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与室内风机风速的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的风速确定为室内风机运行的当前风速。

5. 如权利要求1所述的空调器恒温除湿控制方法,其特征在于,所述按照所确定的当前频率和当前风速,控制空调器运行之后还包括:

S6、空调器持续运行第二预设时间后,检测室内环境温度及室外环境温度,并返回步骤S2。

6. 一种空调器恒温除湿控制装置,其特征在于,所述空调器恒温除湿控制装置包括:

检测模块,用于在空调器进入除湿模式时,控制空调器制冷运行,并检测室内环境温度及室外环境温度;

获取模块,用于获得室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,以及室内环境温度与设定温度的温差 ΔT_c ;

频率确定模块,用于根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定压缩机运行的当前频率;

风速确定模块,用于根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定室内风机运行的当前风速;

控制模块,用于按照所确定的当前频率和当前风速,控制空调器运行。

7.如权利要求6所述的空调器恒温除湿控制装置,其特征在于,所述检测模块包括:

检测单元,用于在空调器进入除湿模式时,检测室内环境温度;

判断单元,用于判断所检测的室内环境温度是否大于或等于室内目标温度;

控制单元,用于当所检测的室内环境温度大于或等于室内目标温度,则控制空调器制冷运行;

当所检测的室内环境温度小于室内目标温度,控制空调器制热运行,并且在所检测的室内环境温度与室内目标温度的温差大于或等于预置温度时,持续制热运行第一预设时间后,控制空调器制冷运行。

8.如权利要求6所述的空调器恒温除湿控制装置,其特征在于,所述频率确定模块包括:

温差 ΔT_f 区间确定单元,用于将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

温差 ΔT_c 区间确定单元,用于将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

频率确定单元,用于根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与压缩机运行频率的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的频率确定为压缩机运行的当前频率。

9.如权利要求6所述的空调器恒温除湿控制装置,其特征在于,所述风速确定模块包括:

温差 ΔT_f 区间确定单元,用于将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

温差 ΔT_c 区间确定单元,用于将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

风速确定单元,用于根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与室内风机风速的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的风速确定为室内风机运行的当前风速。

10.如权利要求6所述的空调器恒温除湿控制装置,其特征在于,所述空调器恒温除湿控制装置还包括:

循环检测模块,用于空调器持续运行第二预设时间后,检测室内环境温度及室外环境温度,并获得室内环境温度与室外环境温度的温差,以及室内环境温度与室内目标温度的温差。

空调器恒温除湿控制方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及空调器领域,尤其涉及一种空调器恒温除湿控制方法和装置。

背景技术

[0002] 空调器在制冷除湿运行过程中,当室内外温差较大时,通过普通除湿就可以实现制冷和除湿功能;但是当室内外温差较小时,通过普通除湿方法就会引起房间温度的快速下降,影响用户使用空调的舒适性。

[0003] 目前,空调器通用的恒温除湿方法是通过在空调器的室内换热器增加除湿阀。在恒温除湿过程中,除湿阀关闭,空调器的节流装置打开,除湿阀起节流作用,室内换热器一部分作为除湿时的蒸发器,另一部分和室外换热器连通,此时通过室内换热器的气流在室内风道内一部分被加热,另一部分被冷却,被加热的气流与被冷却的气流经过混合后从空调器的室内出风口吹出,从而实现恒温除湿。该除湿方法由于需要在室内换热器增加一个除湿阀,室内换热器流路也比较复杂,成本增加较多。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种空调器恒温除湿控制方法和装置,旨在保证恒温除湿,且降低空调器恒温除湿的成本。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种空调器恒温除湿控制方法,包括以下步骤:

[0006] S1、在空调器进入除湿模式时,控制空调器制冷运行,并检测室内环境温度及室外环境温度;

[0007] S2、获得室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,以及室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c ;

[0008] S3、根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定压缩机运行的当前频率;

[0009] S4、根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定室内风机运行的当前风速;

[0010] S5、按照所确定的当前频率和当前风速,控制空调器运行。

[0011] 优选地,所述步骤S1中在空调器进入除湿模式时,控制空调器运行制冷包括:

[0012] 在空调器进入除湿模式时,检测室内环境温度;

[0013] 判断所检测的室内环境温度是否大于或等于室内目标温度;

[0014] 当所检测的室内环境温度大于或等于室内目标温度,则控制空调器制冷运行;

[0015] 当所检测的室内环境温度小于室内目标温度,控制空调器制热运行,并且在所检测的室内环境温度与室内目标温度的温差大于或等于预置温度时,持续制热运行第一预设时间后,控制空调器制冷运行。

[0016] 优选地,所述步骤S3包括:

[0017] 将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

[0018] 将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

[0019] 根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与压缩机运行频率的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的频率确定为压缩机运行的当前频率。

[0020] 优选地,所述步骤S4包括:

[0021] 将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

[0022] 将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

[0023] 根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与室内风机风速的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的风速确定为室内风机运行的当前风速。

[0024] 优选地,所述按照所确定的当前频率和当前风速,控制空调器运行之后还包括:

[0025] S6、空调器持续运行第二预设时间后,检测室内环境温度及室外环境温度,并返回步骤S2。

[0026] 此外,为实现上述目的,本发明还提供了一种空调器恒温除湿控制装置,包括:

[0027] 检测模块,用于在空调器进入除湿模式时,控制空调器制冷运行,并检测室内环境温度及室外环境温度;

[0028] 获取模块,用于获得室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,以及室内环境温度与设定温度的温差 ΔT_c ;

[0029] 频率确定模块,用于根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定压缩机运行的当前频率;

[0030] 风速确定模块,用于根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定室内风机运行的当前风速;

[0031] 控制模块,用于按照所确定的当前频率和当前风速,控制空调器运行。

[0032] 优选地,所述检测模块包括:

[0033] 检测单元,用于在空调器进入除湿模式时,检测室内环境温度;

[0034] 判断单元,用于判断所检测的室内环境温度是否大于或等于室内目标温度;

[0035] 控制单元,用于当所检测的室内环境温度大于或等于室内目标温度,则控制空调器制冷运行;

[0036] 当所检测的室内环境温度小于室内目标温度,控制空调器制热运行,并且在所检测的室内环境温度与室内目标温度的温差大于或等于预置温度时,持续制热运行第一预设时间后,控制空调器制冷运行。

[0037] 优选地,所述频率确定模块包括:

[0038] 温差 ΔT_f 区间确定单元,用于将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

[0039] 温差 ΔT_c 区间确定单元,用于将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

[0040] 频率确定单元,用于根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与压缩机运行频率的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的频率确定为压缩机运行的当前频率。

[0041] 优选地,所述风速确定模块包括:

[0042] 温差 ΔT_f 区间确定单元,用于将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

[0043] 温差 ΔT_c 区间确定单元,用于将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

[0044] 风速确定单元,用于根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与室内风机风速的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的风速确定为室内风机运行的当前风速。

[0045] 优选地,所述空调器恒温除湿控制装置还包括:

[0046] 循环检测模块,用于空调器持续运行第二预设时间后,检测室内环境温度及室外环境温度,并获得室内环境温度与室外环境温度的温差,以及室内环境温度与室内目标温度的温差。

[0047] 本发明实施例通过检测室内环境温度和室外环境温度,获取室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,及室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c ;根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定压缩机运行的当前频率,并确定室内风机运行的当前风速;动态控制空调器除湿过程中压缩机运行的频率和室内风机运行的风速,从而实现了空调器在除湿过程中室内环境恒温或温度下降非常缓慢,而且还提升了除湿量;另外,不需要增加除湿阀等零部件,降低了空调器的除湿成本。

附图说明

[0048] 图1为本发明空调器恒温除湿控制方法第一实施例的流程示意图;

[0049] 图2为本发明空调器恒温除湿控制方法中在空调器进入除湿模式时,控制空调器制冷运行的细化流程示意图;

[0050] 图3为本发明空调器恒温除湿控制方法第一实施例中步骤S3的细化流程示意图;

[0051] 图4为本发明空调器恒温除湿控制方法第一实施例中步骤S4的细化流程示意图;

[0052] 图5为本发明空调器恒温除湿控制方法第二实施例的流程示意图;

[0053] 图6为本发明空调器恒温除湿控制装置第一实施例的功能模块示意图;

[0054] 图7为本发明空调器恒温除湿控制装置第一实施例中检测模块的功能模块示意图;

[0055] 图8为本发明空调器恒温除湿控制装置第一实施例中频率确定模块的功能模块示意图;

[0056] 图9为本发明空调器恒温除湿控制装置第一实施例中风速确定模块的功能模块示意图;

[0057] 图10为本发明空调器恒温除湿控制装置第二实施例的功能模块示意图。

[0058] 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

[0059] 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。

[0060] 本发明的主要核心思想是,空调器在制冷除湿运行过程中,通过室内环境温度与

室外环境温度的温差,以及室内环境温度与室内目标温度的温差,确定压缩机运行的当前频率,并确定室内风机运行的当前风速;控制空调器除湿过程中压缩机运行的频率和室内风机运行的风速,因此可以实现快速除湿,同时在除湿过程中使室内环境恒温或非常缓慢降温,提高了用户使用空调除湿过程的舒适性;另外,不需要增加空调器的零部件,可以满足降低空调器除湿的成本。

[0061] 如图1所示,示出了本发明一种空调器恒温除湿控制方法第一实施例。该实施例的空调器恒温除湿控制方法包括以下步骤:

[0062] 步骤S10、在空调器进入除湿模式时,控制空调器制冷运行,并检测室内环境温度及室外环境温度;

[0063] 步骤S20、获得室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,以及室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c ;

[0064] 步骤S30、根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定压缩机运行的当前频率;

[0065] 步骤S40、根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定室内风机运行的当前风速;

[0066] 步骤S50、按照所确定的当前频率和当前风速,控制空调器运行。

[0067] 本实施例中,空调器上电启动,进入除湿模式时,控制空调器制冷运行,室内风机运行在预设的初始风速,该预设的初始风速为空调器启动时默认的风速,且该预设的初始风速是保证空调器进入最大除湿量时的风速;当然该初始风速也可以是根据室内环境湿度的不同而设置的有效除湿的风速;风机运行的风速可以通过空调器上的档位进行调节,也可以通过其他方式控制风机运行的风速。同时,通过安装于空调器室内机上的室内温度传感器检测室内环境温度,待室内环境温度稳定后,唤醒空调器中主控器上的寄存器模块记录该室内环境温度;并通过安装于空调器室外机上的室外温度传感器检测室外环境温度;将得到的室内环境温度与室外环境温度进行比较,获取室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ;同时,将室内环境温度与室内目标温度比较,得到室内环境温度与室内目标温度的差值 ΔT_c ;按照温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与压缩机运行的频率之间的映射关系得到的压缩机运行的当前频率,并控制压缩机运行在该当前频率;并按照温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与室内风机运行的风速之间的映射关系得到室内风机运行的当前风速,并控制室内风机运行在该当前风速,控制空调器运行。

[0068] 本发明实施例通过空调器在制冷除湿运行时,室内温度传感器检测室内环境温度,室外温度传感器检测室外环境温度,获得室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,以及室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c ,并根据温差 ΔT_f 及温差 ΔT_c ,控制空调器除湿过程中压缩机运行的频率和室内机的风速,从而可以实现加大除湿量,进行快速除湿,同时在除湿过程中使室内环境恒温或非常缓慢降温,不会造成房间温度急速下降,提高了用户使用空调除湿过程的舒适性;另外,不需要增加硬件成本,满足降低了空调器除湿的成本。

[0069] 进一步地,如图2所示,基于上述实施例,该实施例的空调器恒温除湿控制方法中,上述步骤S10还包括以下步骤:

[0070] 步骤S11、在空调器进入除湿模式时,检测室内环境温度;

[0071] 步骤S12、判断所述室内环境温度是否大于或等于室内目标温度;

[0072] 步骤S13、当所检测的室内环境温度大于或等于室内目标温度,则控制空调器制冷运行;

[0073] 步骤S14、当所检测的室内环境温度小于室内目标温度,控制空调器制热运行,并且在所检测的室内环境温度与室内目标温度的温差大于或等于预置温度时,持续制热运行第一预设时间后,控制空调器制冷运行。

[0074] 在空调器进入除湿模式时,首先通过安装于空调器室内机上的室内温度传感器检测室内环境温度,并与室内目标温度进行比较。该室内目标温度为用户使用空调器时设定的室内目标温度,该室内目标温度可以通过遥控器进行设定,也可以由空调器上预设的按键、通过触摸屏或者虚拟按键等方法进行设置,并通过空调器上的显示屏进行显示。然后判断室内环境温度是否大于或等于室内目标温度;当室内环境温度大于或等于室内目标温度,则控制空调器制冷运行;当室内环境温度小于室内目标温度,先控制空调器制热运行,待室内环境温度升高并超过室内目标温度后,再控制空调器制冷运行;为了使空调器在除湿过程中制冷运行时,室内环境温度能够达到用户设定的室内目标温度,本实施例将设置制热运行时所检测的室内环境温度与室内目标温度的温差大于或等于第一预置温度时,持续制热运行第二预设时间,然后再控制空调器制冷运行。应当说明的是,该预置温度可以为 1°C 、 2°C 、 3°C 等,可以根据实际情况的需要进行灵活设置,还可以选择默认设置;例如,室内环境温度 T_2 与室内目标温度 T_s 的温差 $T_2-T_s \geq 1^{\circ}\text{C}$ 时,持续制热运行第一预设时间后,控制空调器制冷运行。该第一预设时间是为了使空调器运行所要达到的温度能够保持稳定,例如,可设置为5分钟,也可进行灵活设置。控制空调器制冷运行时,室内风机运行在预设的初始风速,实现了恒温且快速除湿。

[0075] 进一步地,为了通过温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 能够合理控制压缩机运行的频率,分别将温差 ΔT_f 和温差 ΔT_c 划分为四个温差区间,并与压缩机运行的频率形成映射关系。如图3所示,基于上述实施例,该实施例的空调器恒温除湿控制方法中,上述步骤S30包括以下步骤:

[0076] 步骤S31、将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

[0077] 步骤S32、将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

[0078] 步骤S33、根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与压缩机运行频率的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的频率确定为压缩机运行的当前频率。

[0079] 通过检测室内环境温度 T_1 和室外环境温度 T_4 ,获取室内环境温度 T_1 与室外环境温度 T_4 的温差 $\Delta T_f = T_4 - T_1$ 后,将温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;获取室内环境温度 T_1 与室内目标温度 T_s 的温差 $\Delta T_c = T_1 - T_s$,将温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定 ΔT_c 所在的温差区间。应当说明的是,该第一温差区间为将温差 ΔT_f 划分为 $\Delta T_f < 2^{\circ}\text{C}$ 、 $2^{\circ}\text{C} \leq \Delta T_f < 4^{\circ}\text{C}$ 、 $4^{\circ}\text{C} \leq \Delta T_f < 6^{\circ}\text{C}$ 、 $6^{\circ}\text{C} \leq \Delta T_f < 8^{\circ}\text{C}$ 的四个温差区间;该第二温差区间为将温差 ΔT_c 划分为 $\Delta T_c < 2^{\circ}\text{C}$ 、 $2^{\circ}\text{C} \leq \Delta T_c < 4^{\circ}\text{C}$ 、 $4^{\circ}\text{C} \leq \Delta T_c < 6^{\circ}\text{C}$ 、 $\Delta T_c \geq 6^{\circ}\text{C}$ 的四个温差区间。根据第一温差区间、第二温差区间与压缩机运行频率的映射关系,将与温差 ΔT_f 所在的温差区间、 ΔT_c 所在的温差区间对应的频率确定为压缩机运行的当前频率。

[0080] 本实施例中,该温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与压缩机运行的当前频率 F 之间的映射关系,如表1所示:

[0081] 表1.温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与压缩机运行的当前频率F的映射关系

频率 F (Hz)		$\Delta T_f = T_4 - T_1$ (°C)			
		$\Delta T_f < 2$	$2 \leq \Delta T_f < 4$	$4 \leq \Delta T_f < 6$	$6 \leq \Delta T_f < 8$
[0082] $\Delta T_c = T_1 - T_s$ (°C)	$\Delta T_c \geq 6$	60	70	80	90
	$4 \leq \Delta T_c < 6$	50	60	70	80
	$2 \leq \Delta T_c < 4$	40	50	60	70
	$\Delta T_c < 2$	30	40	50	60

[0083] 由上表1可知,每个温差 ΔT_f 区间与温差 ΔT_c 区间对应匹配有一个频率F,在温差 ΔT_f 的四个区间中任意一个内,依次对应的温差 ΔT_c 区间 $\Delta T_c < 2^\circ\text{C}$ 、 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 4^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 6^\circ\text{C}$ 、 $\Delta T_c \geq 6^\circ\text{C}$ 四个区间中,压缩机运行的当前频率F相应依次递增;在温差 ΔT_c 的四个区间中任意一个内,依次对应的温差 ΔT_f 区间 $\Delta T_f < 2^\circ\text{C}$ 、 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 4^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 6^\circ\text{C}$ 、 $6^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 8^\circ\text{C}$ 四个区间中,压缩机运行的当前频率F相应依次递增。可以理解的是,上述表1中的区间划分及各取值可根据具体情况而灵活设置,并不限定本发明。

[0084] 按照温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与压缩机运行的频率之间的映射关系得到的压缩机运行的当前频率F,控制空调器的压缩机运行在的该当前频率。例如,用户设置的室内目标温度为 24°C ,室内温度传感器检测到的室内环境温度为 26°C ,室外温度传感器检测到的室外环境温度为 30°C ,则得到室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f 为 4°C ,与区间 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 6^\circ\text{C}$ 匹配;室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c 为 2°C ,与区间 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 4^\circ\text{C}$ 匹配;通过表1可知,需要控制压缩机运行的当前频率F为60Hz。上表1中的各取值可根据具体的情况而灵活设置,并不限定本发明。确定温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 后,则可按照上表1,确定压缩机运行的当前频率。

[0085] 进一步地,为了通过温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 能够合理控制室内风机运行的风速,分别将温差 ΔT_f 和温差 ΔT_c 划分为四个温差区间,并与室内风机运行的风速形成映射关系。如图4所示,基于上述实施例,该实施例的空调器恒温除湿控制方法中,上述步骤S40包括以下步骤:

[0086] 步骤S41、将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

[0087] 步骤S42、将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

[0088] 步骤S43、根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与室内风机风速的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的风速确定为室内风机运行的当前风速。

[0089] 通过检测室内环境温度 T_1 和室外环境温度 T_4 ,获取室内环境温度 T_1 与室外环境温度 T_4 的温差 $\Delta T_f = T_4 - T_1$ 后,将温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;获取室内环境温度 T_1 与室内目标温度 T_s 的温差 $\Delta T_c = T_1 - T_s$,将温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定 ΔT_c 所在的温差区间。应当说明的是,该第一温差区间为将温差 ΔT_f 划分为 $\Delta T_f < 2^\circ\text{C}$ 、 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 4^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 6^\circ\text{C}$ 、 $6^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 8^\circ\text{C}$ 的四个

温差区间;该第二温差区间为将温差 ΔT_c 划分为 $\Delta T_c < 2^\circ\text{C}$ 、 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 4^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 6^\circ\text{C}$ 、 $\Delta T_c \geq 6^\circ\text{C}$ 的四个温差区间。根据第一温差区间、第二温差区间与压缩机运行频率的映射关系,将与温差 ΔT_f 所在的温差区间、 ΔT_c 所在的温差区间对应的风速确定为室内风机运行的当前风速。

[0090] 本实施例中,该温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与室内风机运行的当前风速 V 之间的映射关系如表2所示:

[0091] 表2温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与室内风机运行的当前风速 V 的映射关系

风速 V		$\Delta T_f = T_4 - T_1$ ($^\circ\text{C}$)			
		$\Delta T_f < 2$	$2 \leq \Delta T_f < 4$	$4 \leq \Delta T_f < 6$	$6 \leq \Delta T_f < 8$
[0092] $\Delta T_c = T_1 - T_s$ ($^\circ\text{C}$)	$\Delta T_c \geq 6$	1%	10%	20%	30%
	$4 \leq \Delta T_c < 6$	1%	10%	10%	20%
	$2 \leq \Delta T_c < 4$	1%	10%	10%	10%
	$\Delta T_c < 2$	1%	1%	1%	1%

[0093] 由上表2可知,每个温差 ΔT_f 区间与温差 ΔT_c 区间交叉匹配有一个风速 V ,在区间 $\Delta T_c < 2^\circ\text{C}$ 内,室内风机运行的当前风速 V 不受温差 ΔT_f 的影响,并维持1%的风速不变;在区间 $\Delta T_f < 2^\circ\text{C}$ 内,室内风机运行的当前风速 V 不受温差 ΔT_c 的影响,并维持1%的风速不变。可以理解的是,上述表2中的区间划分及各取值可根据具体情况而灵活设置,并不限定本发明。

[0094] 按照温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与室内风机运行的风速之间的映射关系得到室内风机运行的当前风速 V ,控制空调器的室内风机运行在该当前风速。例如,用户设置的室内目标温度为 24°C ,室内温度传感器检测到的室内环境温度为 26°C ,室外温度传感器检测到的室外环境温度为 30°C ,则得到室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f 为 4°C ,与区间 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 6^\circ\text{C}$ 匹配;室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c 为 2°C ,与区间 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 4^\circ\text{C}$ 匹配;通过表2可知,需要控制室内风机运行的当前风速 V 为10%。上表2中的各取值可根据具体的情况而灵活设置,并不限定本发明。确定温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 后,则可按照上表2,确定室内风机运行的当前风速。

[0095] 进一步地,本发明还提出了一种空调器恒温除湿控制方法第二实施例。如图5所示,基于上述实施例,该实施例的空调器恒温除湿控制方法中,上述步骤S50之后还包括:

[0096] 步骤S60、空调器持续运行第二预设时间后,检测室内环境温度及室外环境温度,并返回步骤S20。

[0097] 按照确定压缩机运行的当前频率和室内风机运行的当前风速,控制空调器运行;为了使空调器稳定运行在确定压缩机运行的当前频率和室内风机运行的当前风速,同时,实时监测并调节控制空调器的压缩机运行的频率和室内风机运行的风速;空调器需要持续运行第二预设时间后,再通过室内温度传感器检测室内环境温度,及通过室外温度传感器检测室外环境温度,获得室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,以及室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c 循环执行上述步骤S20至步骤S60。该第二预设时间优选为2分钟,也可以根据实际需要灵活设置,在此不做进一步限制。

[0098] 对应地,如图6所示,提出本发明一种空调器恒温除湿控制装置第一实施例。该实施例的空调器恒温除湿控制装置包括:

[0099] 检测模块100,用于在空调器进入除湿模式时,控制空调器制冷运行,并检测室内环境温度及室外环境温度;

[0100] 获取模块200,用于获得室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,以及室内环境温度与设定温度的温差 ΔT_c ;

[0101] 频率确定模块300,用于根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定压缩机运行的当前频率;

[0102] 风速确定模块400,用于根据所述温差 ΔT_f 及所述温差 ΔT_c ,确定室内风机运行的当前风速;

[0103] 控制模块500,用于按照所确定的当前频率和当前风速,控制空调器运行。

[0104] 本实施例中,空调器上电启动,进入除湿模式时,控制空调器制冷运行,室内风机运行在预设的初始风速,该预设的初始风速为空调器启动时默认的风速,且该预设的初始风速是保证空调器进入最大除湿量时的风速;当然该初始风速也可以是根据室内环境湿度的不同而设置的有效除湿的风速;风机运行的风速可以通过空调器上的档位进行调节,也可以通过其他方式控制风机运行的风速。同时,通过安装于空调器室内机上的室内温度传感器检测室内环境温度,待室内环境温度稳定后,唤醒空调器中主控器上的寄存器模块记录该室内环境温度;并通过安装于空调器室外机上的室外温度传感器检测室外环境温度;将得到的室内环境温度与室外环境温度进行比较,获取室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ;同时,将室内环境温度与室内目标温度比较,得到室内环境温度与室内目标温度的差值 ΔT_c ;并按照温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与压缩机运行的频率之间的映射关系得到的压缩机运行的当前频率,并控制压缩机运行在该当前频率;并按照温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与室内风机运行的风速之间的映射关系得到室内风机运行的当前风速,并控制室内风机运行在该当前风速,控制空调器运行。

[0105] 本发明实施例通过空调器在制冷除湿运行时,室内温度传感器检测室内环境温度,室外温度传感器检测室外环境温度,获得室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,以及室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c ,并根据温差 ΔT_f 及温差 ΔT_c ,控制空调器除湿过程中压缩机运行的频率和室内机的风速,从而可以实现加大除湿量,进行快速除湿,同时在除湿过程中使室内环境恒温或非常缓慢降温,不会造成房间温度急速下降,提高了用户使用空调除湿过程的舒适性;另外,不需要增加硬件成本,满足降低了空调器除湿的成本。

[0106] 进一步地,如图7所示,上述空调器恒温除湿控制装置中检测模块100包括:

[0107] 检测单元110,用于在空调器进入除湿模式时,检测室内环境温度;

[0108] 判断单元120,用于判断所述室内环境温度是否大于或等于室内目标温度;

[0109] 控制单元130,用于当所检测的室内环境温度大于或等于室内目标温度,则控制空调器制冷运行;

[0110] 当所检测的室内环境温度小于室内目标温度,控制空调器制热运行,并且在所检测的室内环境温度与室内目标温度的温差大于或等于预置温度时,持续制热运行第一预设时间后,控制空调器制冷运行。

[0111] 在空调器进入除湿模式时,首先通过安装于空调器室内机上的室内温度传感器检

测室内环境温度,并与室内目标温度进行比较。该室内目标温度为用户使用空调器时设定的室内目标温度,该室内目标温度可以通过遥控器进行设定,也可以由空调器上预设的按键、通过触摸屏或者虚拟按键等方法进行设置,并通过空调器上的显示屏进行显示。然后判断室内环境温度是否大于或等于室内目标温度;当室内环境温度大于或等于室内目标温度,则控制空调器制冷运行;当室内环境温度小于室内目标温度,先控制空调器制热运行,待室内环境温度升高并超过室内目标温度后,再控制空调器制冷运行;为了使空调器在除湿过程中制冷运行时,室内环境温度能够达到用户设定的室内目标温度,本实施例将设置制热运行时所检测的室内环境温度与室内目标温度的温差大于或等于第一预置温度时,持续制热运行第二预设时间,然后再控制空调器制冷运行。应当说明的是,该预置温度可以为 1°C 、 2°C 、 3°C 等,可以根据实际情况的需要进行灵活设置,还可以选择默认设置;例如,室内环境温度 T_2 与室内目标温度 T_s 的温差 $T_2-T_s \geq 1^{\circ}\text{C}$ 时,持续制热运行第一预设时间后,控制空调器制冷运行。该第一预设时间是为了使空调器运行所要达到的温度能够保持稳定,例如,可设置为5分钟,也可进行灵活设置。控制空调器制冷运行时,室内风机运行在预设的初始风速,实现了恒温且快速除湿。

[0112] 进一步地,为了通过温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 能够合理控制压缩机运行的频率,分别将温差 ΔT_f 和温差 ΔT_c 划分为四个温差区间,并与压缩机运行的频率形成映射关系。如图8所示,上述空调器恒温除湿控制装置中频率确定模块300包括:

[0113] 温差 ΔT_f 区间确定单元310,用于将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

[0114] 温差 ΔT_c 区间确定单元320,用于将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

[0115] 频率确定单元330,用于根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与压缩机运行频率的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的频率确定为压缩机运行的当前频率。

[0116] 通过检测室内环境温度 T_1 和室外环境温度 T_4 ,获取室内环境温度 T_1 与室外环境温度 T_4 的温差 $\Delta T_f = T_4 - T_1$ 后,将温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;获取室内环境温度 T_1 与室内目标温度 T_s 的温差 $\Delta T_c = T_1 - T_s$,将温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定 ΔT_c 所在的温差区间。应当说明的是,该第一温差区间为将温差 ΔT_f 划分为 $\Delta T_f < 2^{\circ}\text{C}$ 、 $2^{\circ}\text{C} \leq \Delta T_f < 4^{\circ}\text{C}$ 、 $4^{\circ}\text{C} \leq \Delta T_f < 6^{\circ}\text{C}$ 、 $6^{\circ}\text{C} \leq \Delta T_f < 8^{\circ}\text{C}$ 的四个温差区间;该第二温差区间为将温差 ΔT_c 划分为 $\Delta T_c < 2^{\circ}\text{C}$ 、 $2^{\circ}\text{C} \leq \Delta T_c < 4^{\circ}\text{C}$ 、 $4^{\circ}\text{C} \leq \Delta T_c < 6^{\circ}\text{C}$ 、 $\Delta T_c \geq 6^{\circ}\text{C}$ 的四个温差区间。根据第一温差区间、第二温差区间与压缩机运行频率的映射关系,将与温差 ΔT_f 所在的温差区间、 ΔT_c 所在的温差区间对应的频率确定为压缩机运行的当前频率。

[0117] 本实施例中,该温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与压缩机运行的当前频率 F 之间的映射关系,如表1所示:

[0118] 表1. 温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与压缩机运行的当前频率 F 的映射关系

频率 F (Hz)		$\Delta T_f = T_4 - T_1$ (°C)			
		$\Delta T_f < 2$	$2 \leq \Delta T_f < 4$	$4 \leq \Delta T_f < 6$	$6 \leq \Delta T_f < 8$
[0119]	$\Delta T_c = T_1 - T_s$				
	(°C)				
	$\Delta T_c \geq 6$	60	70	80	90
	$4 \leq \Delta T_c < 6$	50	60	70	80
	$2 \leq \Delta T_c < 4$	40	50	60	70
	$\Delta T_c < 2$	30	40	50	60

[0120] 由上表1可知,每个温差 ΔT_f 区间与温差 ΔT_c 区间交叉对应有一个频率F,在温差 ΔT_f 的四个区间中任意一个内,依次对应的温差 ΔT_c 区间 $\Delta T_c < 2^\circ\text{C}$ 、 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 4^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 6^\circ\text{C}$ 、 $\Delta T_c \geq 6^\circ\text{C}$ 四个区间中,压缩机运行的当前频率F相应依次递增;在温差 ΔT_c 的四个区间中任意一个内,依次对应的温差 ΔT_f 区间 $\Delta T_f < 2^\circ\text{C}$ 、 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 4^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 6^\circ\text{C}$ 、 $6^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 8^\circ\text{C}$ 四个区间中,压缩机运行的当前频率F相应依次递增。可以理解的是,上述表1中的区间划分及各取值可根据具体情况而灵活设置,并不限定本发明。

[0121] 按照温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与压缩机运行的频率之间的映射关系得到的压缩机运行的当前频率F,控制空调器的压缩机运行在的该当前频率。例如,用户设置的室内目标温度为 24°C ,室内温度传感器检测到的室内环境温度为 26°C ,室外温度传感器检测到的室外环境温度为 30°C ,则得到室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f 为 4°C ,与区间 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 6^\circ\text{C}$ 匹配;室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c 为 2°C ,与区间 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 4^\circ\text{C}$ 匹配;通过表1可知,需要控制压缩机运行的当前频率F为60Hz。上表1中的各取值可根据具体的情况而灵活设置,并不限定本发明。确定温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 后,则可按照上表1,确定压缩机运行的当前频率。

[0122] 进一步地,为了通过温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 能够合理控制室内风机运行的风速,分别将温差 ΔT_f 和温差 ΔT_c 划分为四个温差区间,并与室内风机运行的风速形成映射关系。如图9所示,上述空调器恒温除湿控制装置中风速确定模块400包括:

[0123] 温差 ΔT_f 区间确定单元410,用于将所述温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;

[0124] 温差 ΔT_c 区间确定单元420,用于将所述温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定所述 ΔT_c 所在的温差区间;

[0125] 风速确定单元430,用于根据所述第一温差区间、所述第二温差区间与室内风机风速的映射关系,将与所述温差 ΔT_f 所在的温差区间、所述 ΔT_c 所在的温差区间对应的风速确定为室内风机运行的当前风速。

[0126] 通过检测室内环境温度 T_1 和室外环境温度 T_4 ,获取室内环境温度 T_1 与室外环境温度 T_4 的温差 $\Delta T_f = T_4 - T_1$ 后,将温差 ΔT_f 与预设的第一温差区间进行匹配,确定所述温差 ΔT_f 所在的温差区间;获取室内环境温度 T_1 与室内目标温度 T_s 的温差 $\Delta T_c = T_1 - T_s$,将温差 ΔT_c 与预设的第二温差区间进行匹配,确定 ΔT_c 所在的温差区间。应当说明的是,该第一温差区间为将温差 ΔT_f 划分为 $\Delta T_f < 2^\circ\text{C}$ 、 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 4^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 6^\circ\text{C}$ 、 $6^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 8^\circ\text{C}$ 的四个温差区间;该第二温差区间为将温差 ΔT_c 划分为 $\Delta T_c < 2^\circ\text{C}$ 、 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 4^\circ\text{C}$ 、 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 6^\circ\text{C}$

℃、 $\Delta T_c \geq 6^\circ\text{C}$ 的四个温差区间。根据第一温差区间、第二温差区间与压缩机运行频率的映射关系,将与温差 ΔT_f 所在的温差区间、 ΔT_c 所在的温差区间对应的风速确定为室内风机运行的当前风速。

[0127] 本实施例中,该温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与室内风机运行的当前风速 V 之间的映射关系如表2所示:

[0128] 表2温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与室内风机运行的当前风速 V 的映射关系

风速 V		$\Delta T_f = T_4 - T_1$ (°C)			
		$\Delta T_f < 2$	$2 \leq \Delta T_f < 4$	$4 \leq \Delta T_f < 6$	$6 \leq \Delta T_f < 8$
[0129] $\Delta T_c = T_i - T_s$ (°C)	$\Delta T_c \geq 6$	1%	10%	20%	30%
	$4 \leq \Delta T_c < 6$	1%	10%	10%	20%
	$2 \leq \Delta T_c < 4$	1%	10%	10%	10%
	$\Delta T_c < 2$	1%	1%	1%	1%

[0130] 由上表2可知,每个温差 ΔT_f 区间与温差 ΔT_c 区间对应匹配有一个风速 V ,在区间 $\Delta T_c < 2^\circ\text{C}$ 内,室内风机运行的当前风速 V 不受温差 ΔT_f 的影响,并维持1%的风速不变;在区间 $\Delta T_f < 2^\circ\text{C}$ 内,室内风机运行的当前风速 V 不受温差 ΔT_c 的影响,并维持1%的风速不变。可以理解的是,上述表2中的区间划分及各取值可根据具体情况而灵活设置,并不限定本发明。

[0131] 按照温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 与室内风机运行的风速之间的映射关系得到室内风机运行的当前风速 V ,控制空调器的室内风机运行在该当前风速。例如,用户设置的室内目标温度为 24°C ,室内温度传感器检测到的室内环境温度为 26°C ,室外温度传感器检测到的室外环境温度为 30°C ,则得到室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f 为 4°C ,与区间 $4^\circ\text{C} \leq \Delta T_f < 6^\circ\text{C}$ 匹配;室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c 为 2°C ,与区间 $2^\circ\text{C} \leq \Delta T_c < 4^\circ\text{C}$ 匹配;通过表2可知,需要控制室内风机运行的当前风速 V 为10%。上表2中的各取值可根据具体的情况而灵活设置,并不限定本发明。确定温差 ΔT_f 、温差 ΔT_c 后,则可按照上表2,确定室内风机运行的当前风速。

[0132] 进一步地,如图10所示,提出本发明一种空调器恒温除湿控制装置第二实施例。基于上述实施例,该实施例的空调器恒温除湿控制装置还包括:

[0133] 循环检测模块600,用于空调器持续运行第二预设时间后,检测室内环境温度及室外环境温度,并获得室内环境温度与室外环境温度的温差,以及室内环境温度与室内目标温度的温差。

[0134] 按照确定压缩机运行的当前频率和室内风机运行的当前风速,控制空调器运行;为了使空调器稳定运行在确定压缩机运行的当前频率和室内风机运行的当前风速,同时,实时监测并调节控制空调器的压缩机运行的频率和室内风机运行的风速;空调器需要持续运行第二预设时间后,再通过室内温度传感器检测室内环境温度,及通过室外温度传感器检测室外环境温度,获得室内环境温度与室外环境温度的温差 ΔT_f ,以及室内环境温度与室内目标温度的温差 ΔT_c 循环执行上述步骤S20至步骤S60。该第二预设时间优选为2分钟,也可以根据实际需要灵活设置,在此不做进一步限制。

[0135] 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。

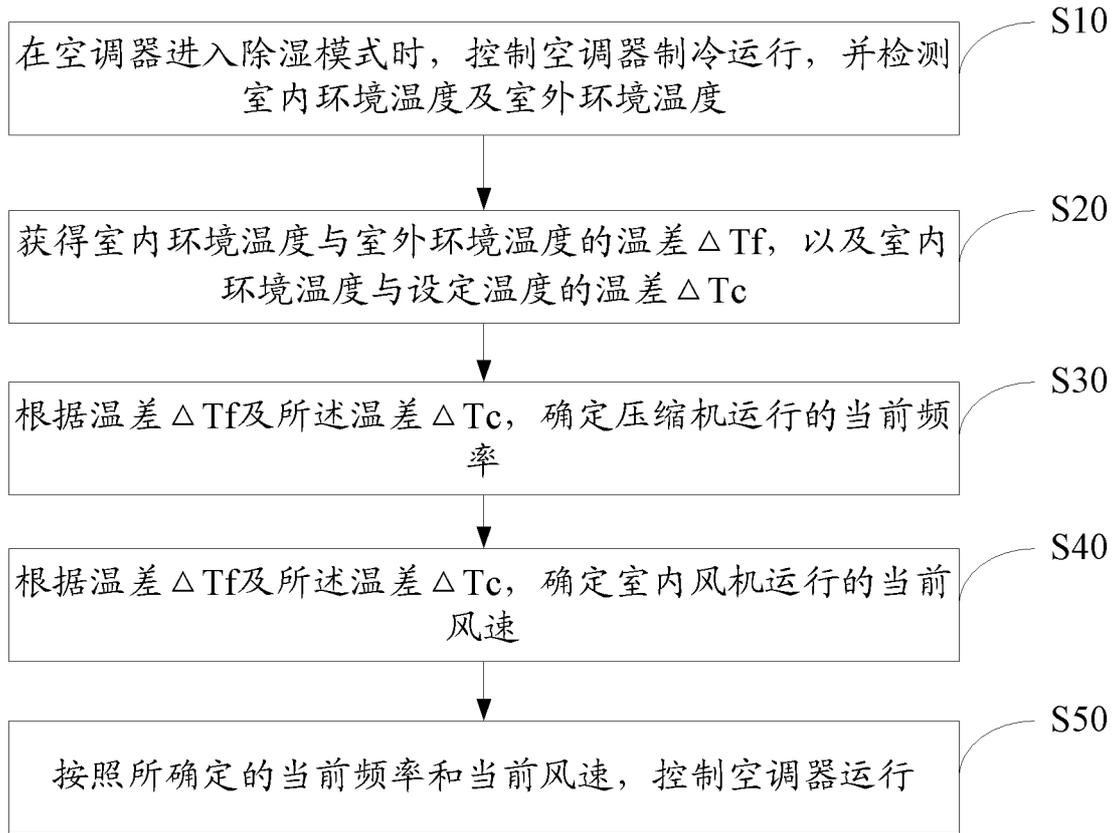


图1

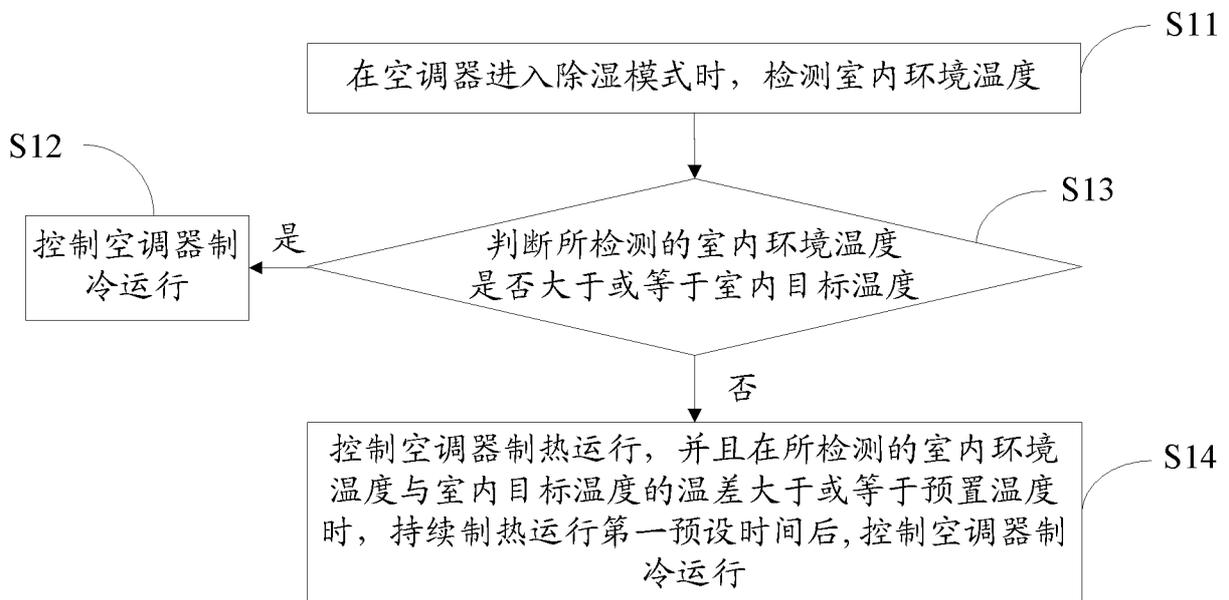


图2

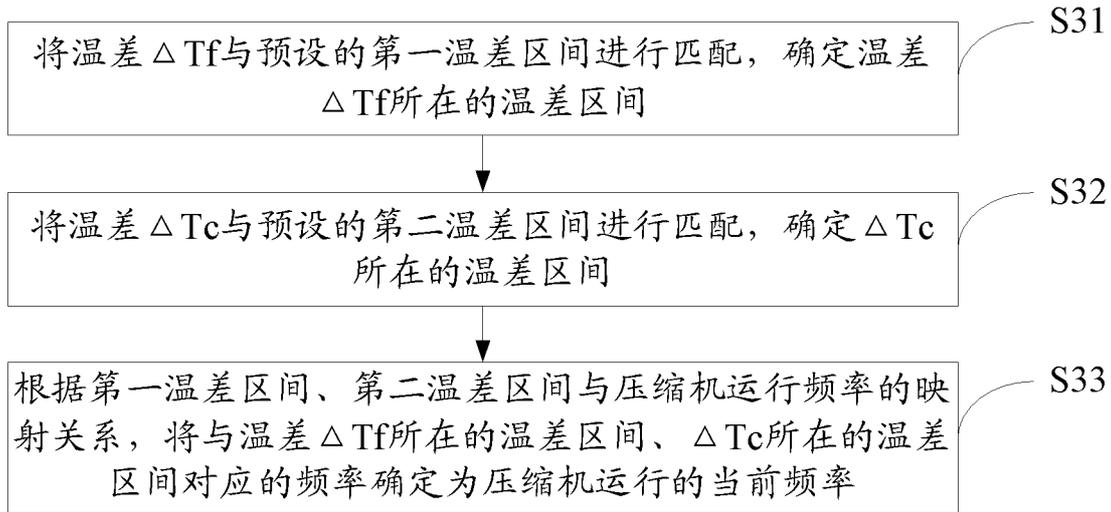


图3

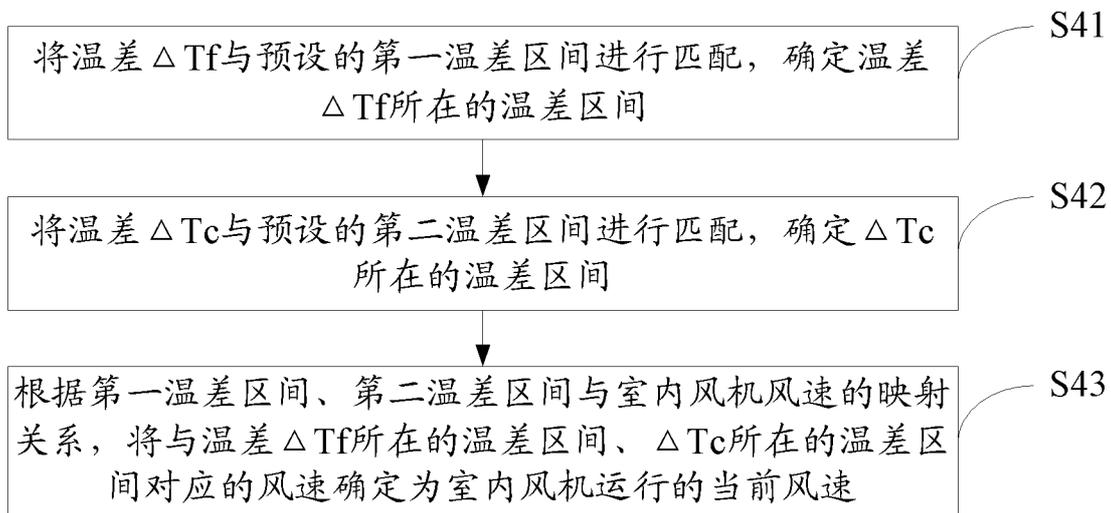


图4

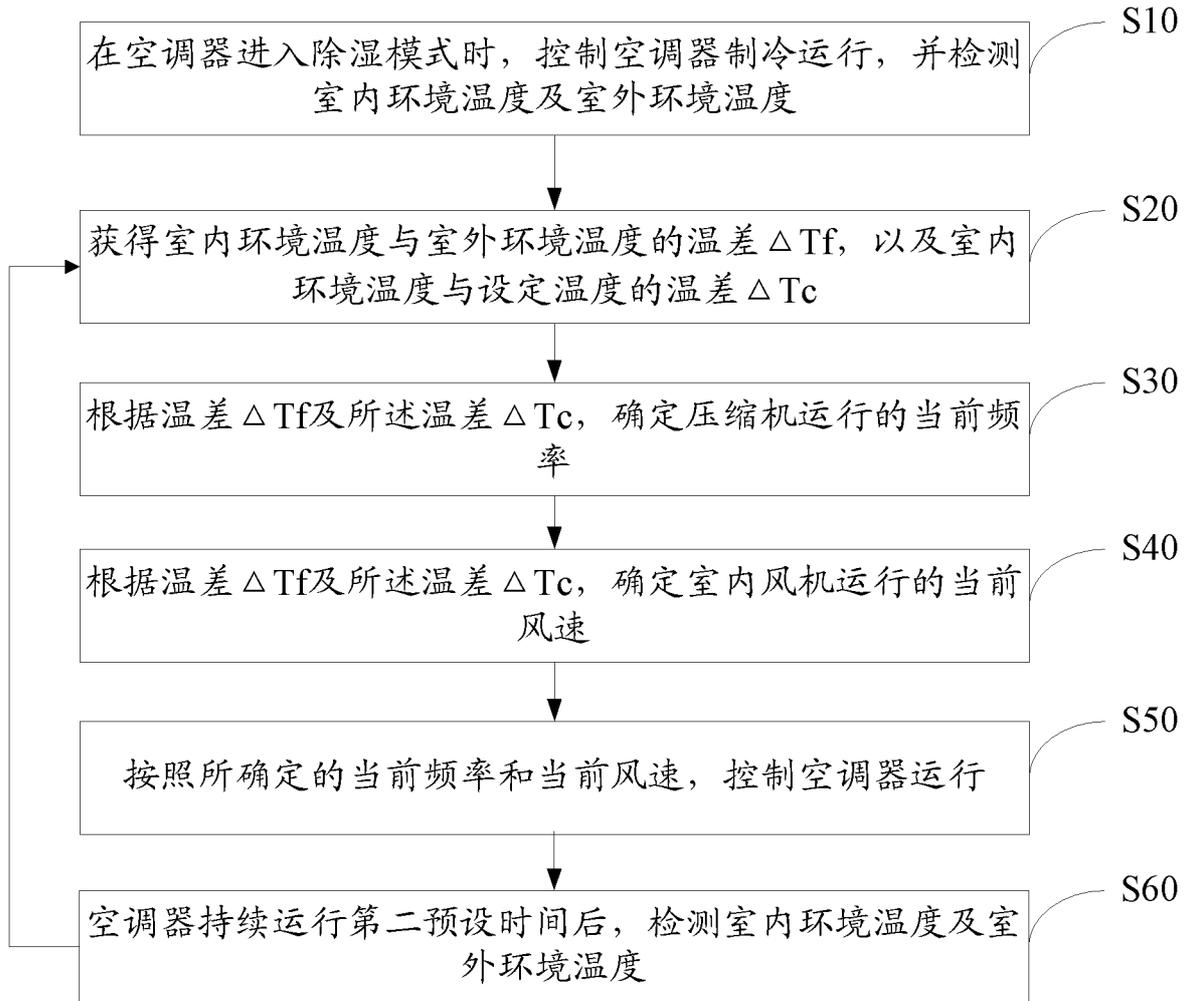


图5

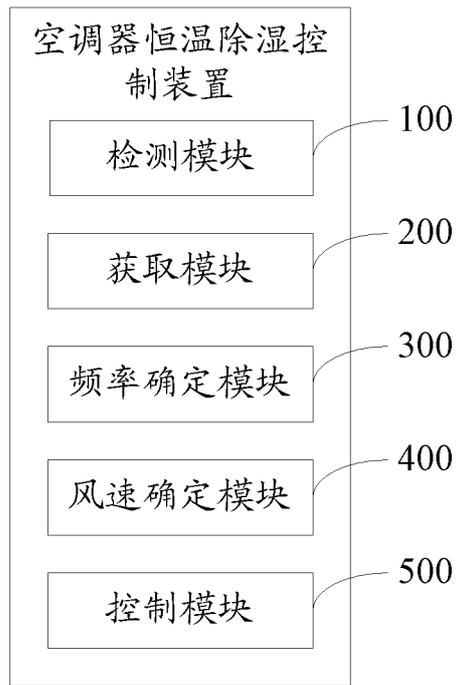


图6

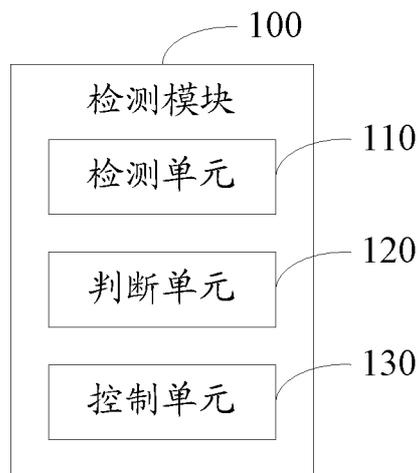


图7

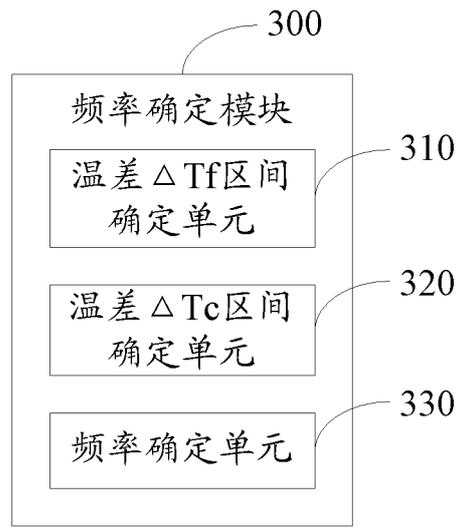


图8

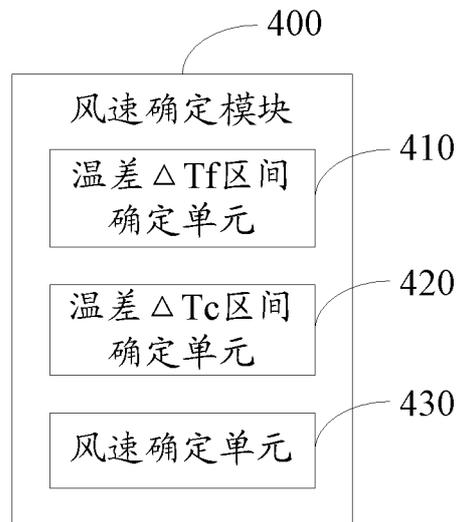


图9

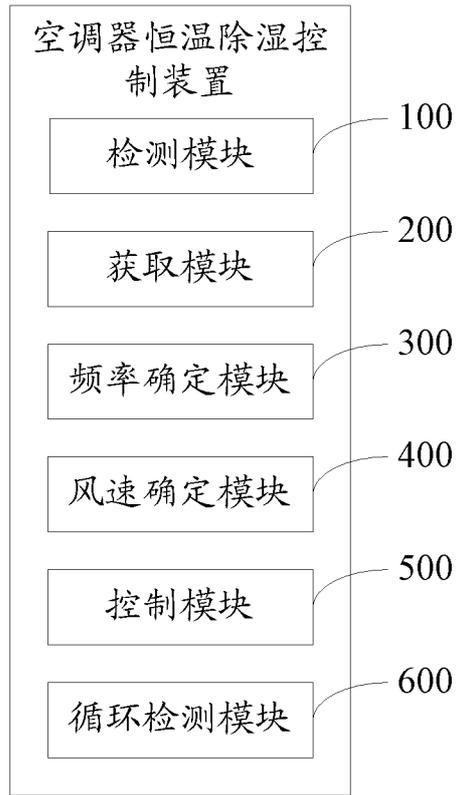


图10