

(19)中华人民共和国国家知识产权局



## (12)发明专利申请



(10)申请公布号 CN 106839326 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710114826.4

(22)申请日 2017.02.28

(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

(72)发明人 刘博

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 汤财宝

(51)Int.Cl.

F24F 11/00(2006.01)

F25B 47/00(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

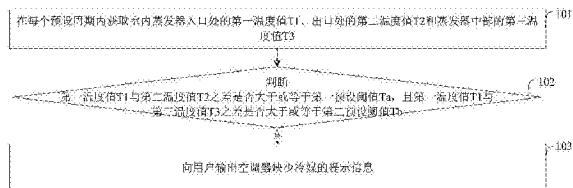
权利要求书4页 说明书12页 附图2页

(54)发明名称

空调器故障提示方法、装置及空调器

(57)摘要

本发明提供了一种空调器故障提示方法、装置及空调器，所述空调器故障提示方法包括：在每个预设周期内获取室内蒸发器入口处的第一温度值T1、出口处的第二温度值T2和蒸发器中部的第三温度值T3；若判断获知第一温度值T1与第二温度值T2之差大于或等于第一预设阈值Ta，且第一温度值T1与第三温度值T3之差大于或等于第二预设阈值Tb，则向用户输出空调器缺少冷媒的提示信息，其中， $Tb \geq Ta/2$ 。本发明提供的空调器故障提示方法，本发明能够帮助用户提前预知空调器即将发生的故障或在故障发生后告知故障发生的原因，从而使得用户进行及时有效处理。



1. 一种空调器故障提示方法,其特征在于,包括:

在每个预设周期内,获取室内蒸发器入口处的第一温度值T1、出口处的第二温度值T2和蒸发器中部的第三温度值T3;

若判断获知第一温度值T1与第二温度值T2之差大于或等于第一预设阈值Ta,且第一温度值T1与第三温度值T3之差大于或等于第二预设阈值Tb,则向用户输出空调器缺少冷媒的提示信息,其中,Tb≥Ta/2。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据第一温度值T1所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜;

或,

根据第二温度值T2所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜;

或,

根据第三温度值T3所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据第一温度值T1所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜,其中包括:

若所述第一温度值T1大于第一温度阈值,则控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行;

若所述第一温度值T1大于第二温度阈值,且小于或等于第一温度阈值,则控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行;

若所述第一温度值T1大于第三温度阈值,且小于或等于第二温度阈值,则控制压缩机以低于当前的频率运行,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低;

若所述第一温度值T1小于或等于第三温度阈值,则控制压缩机和内外风机停机。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述控制压缩机以低于当前的频率运行,其中包括:

控制压缩机每隔预设时间段降低预设频率值,直至后续周期内的第一温度值T1不再满足大于第三温度阈值,且小于或等于第二温度阈值这一条件为止。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述控制内风机转速升高,外风机转速降低,其中包括:

控制内风机转速升高50-100rad/min,外风机转速降低50-100rad/min。

6. 根据权利要求3~5任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当第一温度值T1小于或等于第二温度阈值时,若第一温度值T1与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb,则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据第二温度值T2所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜,具体

包括：

若所述第二温度值T2大于第四温度阈值，则控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行；

若所述第二温度值T2大于第五温度阈值，且小于或等于第四温度阈值，则控制压缩机按照当前的频率运行，以及控制内外风机按照当前的转速运行；

若所述第二温度值T2大于第六温度阈值，且小于或等于第五温度阈值，则控制压缩机以低于当前的频率运行，或，控制压缩机以低于当前的频率运行，以及控制内风机转速升高、外风机转速降低；

若所述第二温度值T2小于或等于第六温度阈值，则控制压缩机和内外风机停机。

8. 根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当第二温度值T2小于或等于第五温度阈值时，若第一温度值T1与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta，或，第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb，则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

9. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据第三温度值T3所处的温度区间，按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制，以防止室内蒸发器结霜，其中包括：

若所述第三温度值T3大于第七温度阈值，则控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行；

若所述第三温度值T3大于第八温度阈值，且小于或等于第七温度阈值，则控制压缩机按照当前的频率运行，以及控制内外风机按照当前的转速运行；

若所述第三温度值T3大于第九温度阈值，且小于或等于第八温度阈值，则控制压缩机以低于当前的频率运行，或，控制压缩机以低于当前的频率运行，以及控制内风机转速升高、外风机转速降低；

若所述第三温度值T3小于或等于第九温度阈值，则控制压缩机和内外风机停机。

10. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当第三温度值T3小于或等于第八温度阈值时，若第一温度值T1与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta，或，第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb，则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

11. 一种空调器故障提示装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于在每个预设周期内获取室内蒸发器入口处的第一温度值T1、出口处的第二温度值T2和蒸发器中部的第三温度值T3；

提示模块，用于在判断获知第一温度值T1与第二温度值T2之差大于或等于第一预设阈值Ta，且第一温度值T1与第三温度值T3之差大于或等于第二预设阈值Tb时，向用户输出空调器缺少冷媒的提示信息，其中， $Tb \geq Ta/2$ 。

12. 根据权利要求11所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：控制模块；

所述控制模块，用于根据第一温度值T1所处的温度区间，按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制，以防止室内蒸发器结霜；

或，

用于根据第二温度值T2所处的温度区间，按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风

机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜;

或,

用于根据第三温度值T3所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜。

13.根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述控制模块,具体用于:

在所述第一温度值T1大于第一温度阈值时,控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行;

在所述第一温度值T1大于第二温度阈值,且小于或等于第一温度阈值时,控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行;

在所述第一温度值T1大于第三温度阈值,且小于或等于第二温度阈值时,控制压缩机以低于当前的频率运行,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低;

在所述第一温度值T1小于或等于第三温度阈值时,控制压缩机和内外风机停机。

14.根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述控制模块在控制压缩机以低于当前的频率运行时,具体用于:

控制压缩机每隔预设时间段降低预设频率值,直至后续周期内获取的第一温度值T1不再满足大于第三温度阈值,且小于或等于第二温度阈值这一条件为止。

15.根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述控制模块在控制内风机转速升高,外风机转速降低时,具体用于:

控制内风机转速升高50~100rad/min,外风机转速降低50~100rad/min。

16.根据权利要求13~15任一项所述的装置,其特征在于,所述提示模块,还用于在第一温度值T1小于或等于第二温度阈值时,若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb时,则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

17.根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述控制模块,具体用于:

在所述第二温度值T2大于第四温度阈值时,控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行;

在所述第二温度值T2大于第五温度阈值,且小于或等于第四温度阈值时,控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行;

在所述第二温度值T2大于第六温度阈值,且小于或等于第五温度阈值时,控制压缩机以低于当前的频率运行,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低;

在所述第二温度值T2小于或等于第六温度阈值时,控制压缩机和内外风机停机。

18.根据权利要求17所述的装置,其特征在于,所述提示模块,还用于在第二温度值T2小于或等于第五温度阈值时,若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb时,则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

19.根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述控制模块,具体用于:

在所述第三温度值T3大于第七温度阈值时,控制压缩机以及内外风机按照空调器当前

设定的参数进行运行；

在所述第三温度值T3大于第八温度阈值，且小于或等于第七温度阈值时，控制压缩机按照当前的频率运行，以及控制内外风机按照当前的转速运行；

在所述第三温度值T3大于第九温度阈值，且小于或等于第八温度阈值时，控制压缩机以低于当前的频率运行，或，控制压缩机以低于当前的频率运行，以及控制内风机转速升高、外风机转速降低；

在所述第三温度值T3小于或等于第九温度阈值时，控制压缩机和内外风机停机。

20. 根据权利要求19所述的装置，其特征在于，所述提示模块，还用于在第三温度值T3小于或等于第八温度阈值时，若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta，或，第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb时，则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

21. 一种空调器，其特征在于，包括如权利要求11～20中任一项所述的空调器故障提示装置。

## 空调器故障提示方法、装置及空调器

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及空调技术领域,具体涉及一种空调器故障提示方法、装置及空调器。

### 背景技术

[0002] 随着空调器的长期使用,尤其是用户平日缺乏保养空调器的习惯和知识,因而导致空调器较为容易出现一种故障:即空调器室内机发生冻结。

[0003] 造成空调器室内机冻结现象出现的原因主要有两点,一种是室内机灰尘太多,蒸发器全部被灰尘堵塞,换热效果大大降低,导致热量散不出去,蒸发器自身温度不断降低,最终导致自身结冰霜;另一种是系统制冷剂泄露,制冷剂节流后进入蒸发器温度非常低,低于零度,因而会结霜。

[0004] 但是用户往往无法预知室内机何时即将发生冻结故障,无法进行提前处理,或在冻结故障发生后也无法判断是由于什么原因造成的,因而无法进行及时有效处理。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术中的问题,本发明提供一种空调器故障提示方法、装置及空调器,本发明能够帮助用户提前预知空调器即将发生的故障或在故障发生后告知故障发生的原因,从而使得用户进行及时有效处理。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供以下技术方案:

[0007] 第一方面,本发明提供了一种空调器故障提示方法,包括:

[0008] 在每个预设周期内,获取室内蒸发器入口处的第一温度值T1、出口处的第二温度值T2和蒸发器中部的第三温度值T3;

[0009] 若判断获知第一温度值T1与第二温度值T2之差大于或等于第一预设阈值Ta,且第一温度值T1与第三温度值T3之差大于或等于第二预设阈值Tb,则向用户输出空调器缺少冷媒的提示信息,其中,Tb≥Ta/2。

[0010] 进一步地,所述方法还包括:

[0011] 根据第一温度值T1所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜;

[0012] 或,

[0013] 根据第二温度值T2所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜;

[0014] 或,

[0015] 根据第三温度值T3所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜。

[0016] 进一步地,所述根据第一温度值T1所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜,具体包括:

- [0017] 若所述第一温度值T1大于第一温度阈值,则控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行;
- [0018] 若所述第一温度值T1大于第二温度阈值,且小于或等于第一温度阈值,则控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行;
- [0019] 若所述第一温度值T1大于第三温度阈值,且小于或等于第二温度阈值,则控制压缩机以低于当前的频率运行,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低;
- [0020] 若所述第一温度值T1小于或等于第三温度阈值,则控制压缩机和内外风机停机。
- [0021] 进一步地,所述控制压缩机以低于当前的频率运行,具体包括:
- [0022] 控制压缩机每隔预设时间段降低预设频率值,直至后续周期内的第一温度值T1不再满足大于第三温度阈值,且小于或等于第二温度阈值这一条件为止。
- [0023] 进一步地,所述控制内风机转速升高,外风机转速降低,具体包括:
- [0024] 控制内风机转速升高50–100rad/min,外风机转速降低50–100rad/min。
- [0025] 进一步地,所述方法还包括:
- [0026] 当第一温度值T1小于或等于第二温度阈值时,若第一温度值T1与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb,则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。
- [0027] 进一步地,所述根据第二温度值T2所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜,具体包括:
- [0028] 若所述第二温度值T2大于第四温度阈值,则控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行;
- [0029] 若所述第二温度值T2大于第五温度阈值,且小于或等于第四温度阈值,则控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行;
- [0030] 若所述第二温度值T2大于第六温度阈值,且小于或等于第五温度阈值,则控制压缩机以低于当前的频率运行,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低;
- [0031] 若所述第二温度值T2小于或等于第六温度阈值,则控制压缩机和内外风机停机。
- [0032] 进一步地,所述方法还包括:
- [0033] 当第二温度值T2小于或等于第五温度阈值时,若第一温度值T1与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb,则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。
- [0034] 进一步地,所述根据第三温度值T3所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜,具体包括:
- [0035] 若所述第三温度值T3大于第七温度阈值,则控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行;
- [0036] 若所述第三温度值T3大于第八温度阈值,且小于或等于第七温度阈值,则控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行;
- [0037] 若所述第三温度值T3大于第九温度阈值,且小于或等于第八温度阈值,则控制压缩机以低于当前的频率运行,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速

升高、外风机转速降低；

[0038] 若所述第三温度值T3小于或等于第九温度阈值，则控制压缩机和内外风机停机。

[0039] 进一步地，所述方法还包括：

[0040] 当第三温度值T3小于或等于第八温度阈值时，若第一温度值T1与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta，或，第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb，则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0041] 第二方面，本发明还提供了一种空调器故障提示装置，包括：

[0042] 获取模块，用于在每个预设周期内获取室内蒸发器入口处的第一温度值T1、出口处的第二温度值T2和蒸发器中部的第三温度值T3；

[0043] 提示模块，用于在判断获知第一温度值T1与第二温度值T2之差大于或等于第一预设阈值Ta，且第一温度值T1与第三温度值T3之差大于或等于第二预设阈值Tb时，向用户输出空调器缺少冷媒的提示信息，其中， $Tb \geq Ta/2$ 。

[0044] 进一步地，所述装置还包括：控制模块；

[0045] 所述控制模块，用于根据第一温度值T1所处的温度区间，按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制，以防止室内蒸发器结霜；

[0046] 或，

[0047] 用于根据第二温度值T2所处的温度区间，按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制，以防止室内蒸发器结霜；

[0048] 或，

[0049] 用于根据第三温度值T3所处的温度区间，按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制，以防止室内蒸发器结霜。

[0050] 进一步地，所述控制模块，具体用于：

[0051] 在所述第一温度值T1大于第一温度阈值时，控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行；

[0052] 在所述第一温度值T1大于第二温度阈值，且小于或等于第一温度阈值时，控制压缩机按照当前的频率运行，以及控制内外风机按照当前的转速运行；

[0053] 在所述第一温度值T1大于第三温度阈值，且小于或等于第二温度阈值时，控制压缩机以低于当前的频率运行，或，控制压缩机以低于当前的频率运行，以及控制内风机转速升高、外风机转速降低；

[0054] 在所述第一温度值T1小于或等于第三温度阈值时，控制压缩机和内外风机停机。

[0055] 进一步地，所述控制模块在控制压缩机以低于当前的频率运行时，具体用于：

[0056] 控制压缩机每隔预设时间段降低预设频率值，直至后续周期内获取的第一温度值T1不再满足大于第三温度阈值，且小于或等于第二温度阈值这一条件为止。

[0057] 进一步地，所述控制模块在控制内风机转速升高，外风机转速降低时，具体用于：

[0058] 控制内风机转速升高50-100rad/min，外风机转速降低50-100rad/min。

[0059] 进一步地，所述提示模块，还用于在第一温度值T1小于或等于第二温度阈值时，若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta，或，第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb时，则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0060] 进一步地,所述控制模块,具体用于:

[0061] 在所述第二温度值T2大于第四温度阈值时,控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行;

[0062] 在所述第二温度值T2大于第五温度阈值,且小于或等于第四温度阈值时,控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行;

[0063] 在所述第二温度值T2大于第六温度阈值,且小于或等于第五温度阈值时,控制压缩机以低于当前的频率运行,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低;

[0064] 在所述第二温度值T2小于或等于第六温度阈值时,控制压缩机和内外风机停机。

[0065] 进一步地,所述提示模块,还用于在第二温度值T2小于或等于第五温度阈值时,若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb时,则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0066] 进一步地,所述控制模块,具体用于:

[0067] 在所述第三温度值T3大于第七温度阈值时,控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行;

[0068] 在所述第三温度值T3大于第八温度阈值,且小于或等于第七温度阈值时,控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行;

[0069] 在所述第三温度值T3大于第九温度阈值,且小于或等于第八温度阈值时,控制压缩机以低于当前的频率运行,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低;

[0070] 在所述第三温度值T3小于或等于第九温度阈值时,控制压缩机和内外风机停机。

[0071] 进一步地,所述提示模块,还用于在第三温度值T3小于或等于第八温度阈值时,若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb时,则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0072] 第三方面,本发明还提供了一种空调器,包括如上面所述的空调器故障提示装置。

[0073] 由上述技术方案可知,本发明提供的空调器故障提示方法,在每个预设周期内获取室内蒸发器入口处的第一温度值T1、出口处的第二温度值T2和蒸发器中部的第三温度值T3,然后根据第一温度值T1、第二温度值T2和第三温度值T3的关系向用户输出提示信息,以帮助用户提前预知空调器即将发生的故障或在故障发生后告知故障发生的原因,从而使得用户进行及时有效处理,进而有效保护空调器。

## 附图说明

[0074] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0075] 图1是本发明一实施例提供的空调器故障提示方法的一种流程图;

[0076] 图2是本发明一实施例提供的空调器故障提示方法的另一种流程图；

[0077] 图3是本发明一实施例提供的空调器故障提示方法的又一种流程图；

[0078] 图4是本发明另一实施例提供的空调器故障提示装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0079] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0080] 针对现有技术中的问题，本发明提供一种空调器故障提示方法、空调器故障提示装置及空调器，本发明根据室内蒸发器入口处、出口处以及中部的温度值对空调器室内机发生故障的原因进行提示，从而使得用户及时准确地获知空调器室内机发生故障的原因，从而可以进行及时有效的处理。下面将通过具体实施例对本发明的方案进行详细解释说明。

[0081] 图1示出了本发明一实施例提供的空调器故障提示方法的流程图，参见图1，本发明一实施例提供的空调器故障提示方法包括如下步骤：

[0082] 步骤101：在每个预设周期内，获取室内蒸发器入口处的第一温度值T1、出口处的第二温度值T2和蒸发器中部的第三温度值T3。

[0083] 步骤102：判断第一温度值T1、第二温度值T2和第三温度值T3是否满足下述关系：第一温度值T1与第二温度值T2之差大于或等于第一预设阈值Ta，且第一温度值T1与第三温度值T3之差大于或等于第二预设阈值Tb，其中， $Tb \geq Ta/2$ 。若满足，则执行步骤103a。

[0084] 在本步骤中，由于第一温度值T1为室内蒸发器入口处的温度、第二温度值T2为室内蒸发器入口处的温度、第三温度值T3为蒸发器中部的温度，那么当 $T1-T2 \geq Ta$ ,  $T1-T3 \geq Tb$ 时，说明制冷剂在室内换热器换热温差非常大，管内流经的制冷剂太少，故而有可能导致室内机发生冻结，此时可以判定系统缺少冷媒了，故而可以向用户输出空调器缺少冷媒的提示信息。

[0085] 可以理解的是，当室内蒸发器包含多条支路时，室内蒸发器入口处的第一温度值T1为蒸发器在分支前总入口处的温度值，或为各个支路的入口处的温度的平均值。室内蒸发器出口处的第二温度值T2为蒸发器各支路在汇总后的出口处的温度，或为各个支路的出口处的温度的平均值。室内蒸发器中部的第三温度值T3为蒸发器各支路中部温度的平均值。

[0086] 例如，若 $Ta=10^{\circ}\text{C}$ ,  $Tb=6^{\circ}\text{C}$ ,  $T1=11^{\circ}\text{C}$ ,  $T2=0^{\circ}\text{C}$ ,  $T3=2^{\circ}\text{C}$ ，说明此时制冷剂在室内换热器换热温差非常大，管内流经的制冷剂太少，故而在未来的一段时间内有可能会导致室内机发生冻结，此时可以判定系统缺少冷媒，因而可以向用户输出空调器缺少冷媒的提示信息，以便用户及时填充冷媒，以防止因室内机故障而导致空调器无法正常运行，尽量做到提前预防。

[0087] 又如，若 $Ta=15^{\circ}\text{C}$ ,  $Tb=8^{\circ}\text{C}$ ,  $T1=8^{\circ}\text{C}$ ,  $T2=-8^{\circ}\text{C}$ ,  $T3=-1^{\circ}\text{C}$ ，说明此时制冷剂在室内换热器换热温差非常大，管内流经的制冷剂太少，故而导致室内机发生冻结，此时可以判定系统缺少冷媒，因而可以向用户输出空调器缺少冷媒的提示信息，以便用户及时填充冷

媒。可以理解的是,在这种情况下,室内机实际上已经发生冻结,具体是否停机,需要看冻霜结冻的厚度或空调器内部设置的相应控制策略。

[0088] 步骤103:向用户输出空调器缺少冷媒的提示信息。

[0089] 在本步骤中,在向用户输出空调器缺少冷媒的提示信息时,可以在室内机的显示屏上显示文字“空调器缺少冷媒”或其他类似的提示信息,例如显示“REFRI”,用于表示空调器缺少冷媒,这样可以提醒用户自己或者找维修人员进行制冷剂冲注。

[0090] 由上面记载的方案可知,本发明实施例提供的空调器故障提示方法,在每个预设周期内获取室内蒸发器入口处的第一温度值T1、出口处的第二温度值T2和蒸发器中部的第三温度值T3,然后根据第一温度值T1、第二温度值T2和第三温度值T3的关系向用户输出提示信息,以帮助用户提前预知空调器即将发生的故障或在故障发生后告知故障发生的原因,从而使得用户进行及时有效处理,进而有效保护空调器。

[0091] 在一种可选实施方式中,本发明实施例提供的空调器故障提示方法除了可以起到室内机冻结故障提示的作用外,还可以通过一定的控制手段尽量避免室内机冻结现象的发生。

[0092] 在本实施方式中,参见图2,上述空调器故障提示方法还包括:步骤104。

[0093] 步骤104:根据第一温度值T1所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜;或,根据第二温度值T2所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜;或,根据第三温度值T3所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜。

[0094] 在本实施方式中,根据步骤101获取的第一温度值T1所处的温度区间,按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制,以防止室内蒸发器结霜。

[0095] 例如,当所述第一温度值T1处于未有结霜可能的温度区间时,使得空调器按照原先设定的工作参数运行,无需对压缩机和/或内外风机进行特殊控制或限制。当所述第一温度值T1处于有可能结霜的温度区间时,控制压缩机维持当前频率运行(以及控制内外风机维持当前转速运行),以防止室内蒸发器结霜。又如,当所述第一温度值T1处于即将结霜的温度区间时,控制压缩机做降频运行处理(以及降低外风机转速,提高内风机转速),以防止室内蒸发器结霜。

[0096] 可见,本实施方式提供的这种分段区间控制法,使得空调调节更为精细,有效避免了室内机冻结情况的出现。

[0097] 在一种可选实施方式中,上述步骤104的一种具体实现方式为:

[0098] ①若所述第一温度值T1大于第一温度阈值,则控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行。

[0099] 这里,控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行可以理解为:控制压缩机、内外风机按照用户当前设定的参数进行运行。这里,用户当前设定的参数一般指用户根据当前环境温度以及对舒适度的要求而设定的空调器的工作参数。例如,假设当前室温为33℃,用户设定的目标温度为28℃,那么这里所述的当前设定的参数指:空调器根据用户设定的目标温度28℃以及当前室温33℃而确定的相关工作参数,包括:压缩机的工作频率、内外风机的转速等。

[0100] 这里,当所述第一温度值T1大于第一温度阈值时,说明此时第一温度值T1处于未有结霜可能的温度区间,此时只需使得压缩机、内外风机按照原定的参数进行运行即可,无需进行特殊控制。

[0101] ②若所述第一温度值T1大于第二温度阈值,且小于或等于第一温度阈值,则控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行,以防止室内蒸发器结霜。

[0102] 这里,当所述第一温度值T1大于第二温度阈值,且小于或等于第一温度阈值时,说明此时所述第一温度值T1处于有可能结霜的温度区间,此时需要控制压缩机维持当前的频率运行,以及控制内外风机维持当前转速运行,以防止室内蒸发器结霜。

[0103] ③若所述第一温度值T1大于第三温度阈值,且小于或等于第二温度阈值,则控制压缩机以低于当前的频率运行,以防止室内蒸发器结霜,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低,以防止室内蒸发器结霜。

[0104] 这里,当所述第一温度值T1大于第三温度阈值,且小于或等于第二温度阈值时,说明此时所述第一温度值T1处于即将结霜的温度区间,此时应控制压缩机做降频运行处理,或控制压缩机做降频运行处理以及降低外风机转速,提高内风机转速,以防止室内蒸发器结霜。

[0105] ④若所述第一温度值T1小于或等于第三温度阈值,则控制压缩机和内外风机停机,以防止室内蒸发器结霜。

[0106] 这里,当所述第一温度值T1小于或等于第三温度阈值时,说明此时所述第一温度值T1处于已经结霜的温度区间,此时应控制压缩机和内外风机停机,以保护空调器。

[0107] 这里,所述第一温度阈值的取值范围一般为3.5~5℃,如为4℃;所述第二温度阈值的取值范围一般为1.5~3.5℃,如为2℃;所述第三温度阈值的取值范围一般为0.5℃~1.5℃,如为1℃。

[0108] 那么根据上述控制策略可知,当 $T1 > 4^\circ\text{C}$ 时,此时处于无需限制的阶段,只需使得压缩机、内外风机按照原定的参数进行运行即可。

[0109] 当 $2^\circ\text{C} < T1 \leq 4^\circ\text{C}$ 时,此时是限频阶段,保证此阶段的压缩机频率,内外风机转速不再增长,维持此时的频率和转速继续运行;

[0110] 当 $1^\circ\text{C} < T1 \leq 2^\circ\text{C}$ 时,此时是降频阶段,此时需要降低压缩机的频率。为了兼顾制冷能力,这里可以设定压缩机每隔预设时间段降低预设频率值,例如,每隔5分钟降低2Hz,直至T1不在此温度区间为止。优选地,为了进一步抑制结霜,还可以在降低压缩机频率(每隔5分钟降低2Hz,直至T1不在此温度区间为止)的同时,控制内风机转速升高以及控制外风机转速降低。例如,控制内机转速升高50~100rad/min,外风机转速降低50~100rad/min。其中,内风机转速升高,外风机转速降低,可以有助于提高内侧换热器换热效果,降低外侧换热器换热效果,有效抑制结霜。

[0111] 当 $T1 \leq 1^\circ\text{C}$ 时,说明此时霜层已经很厚了,应停止压缩机、内外机风机,以保护室内机。

[0112] 由上面描述可知,本发明实施例提供的空调器故障提示方法,在每个预设周期内获取室内蒸发器入口处的第一温度值T1,然后根据第一温度值T1所处的温度区间,按照区间分段法控制空调器的运行,使得调节更为精细,有效避免了室内机冻结情况的出现,进而

可以有效提高空调器的安全性以及制冷系统的可靠性。

[0113] 在一种可选实施方式中,参见图3,本发明实施例提供的空调器故障提示方法还包括:步骤105。

[0114] 其中,步骤105的执行条件是:当第一温度值T1小于或等于第二温度阈值时,若第一温度值T1与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb,则执行步骤105。

[0115] 步骤105:向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0116] 在本实施方式中,当第一温度值T1小于或等于第二温度阈值时,说明目前系统处于降频阶段或停机阶段,此时若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb,则说明此时空调器并不缺少冷媒,那么即可判断是室内机蒸发器发生了堵塞或者室内机回风口发生了堵塞,因而可以向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0117] 其中,在向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息时,可以在室内机的显示屏上显示文字“蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞”或其他类似的提示信息,例如显示“FROST”,用于表示蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞,这样可以提醒用户及时清洗过滤网和蒸发器。

[0118] 从上面描述可知,本实施方式提供的空调器故障提示方法,通过一些简单的温度点判断,即可给用户显示相应的提示信息,以方便用户提前或及时进行相应的处理,避免空调器发生损坏,为用户提供了方便。

[0119] 在一种可选实施方式中,上述步骤104的另一种具体实现方式为:

[0120] ①若所述第二温度值T2大于第四温度阈值,则控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行。

[0121] 这里,当所述第二温度值T2大于第四温度阈值时,说明此时第二温度值T2处于未有结霜可能的温度区间,此时只需使得压缩机、内外风机按照原定的参数进行运行即可,无需进行特殊控制。

[0122] ②若所述第二温度值T2大于第五温度阈值,且小于或等于第四温度阈值,则控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行,以防止室内蒸发器结霜。

[0123] 这里,当所述第二温度值T2大于第五温度阈值,且小于或等于第四温度阈值时,说明此时所述第二温度值T2处于有可能结霜的温度区间,此时需要控制压缩机维持当前的频率运行,以及控制内外风机维持当前转速运行,以防止室内蒸发器结霜。

[0124] ③若所述第二温度值T2大于第六温度阈值,且小于或等于第五温度阈值,则控制压缩机以低于当前的频率运行,以防止室内蒸发器结霜,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低,以防止室内蒸发器结霜。

[0125] 这里,当所述第二温度值T2大于第六温度阈值,且小于或等于第五温度阈值时,说明此时所述第二温度值T2处于即将结霜的温度区间,此时应控制压缩机做降频运行处理,或控制压缩机做降频运行处理以及降低外风机转速,提高内风机转速,以防止室内蒸发器结霜。

[0126] ④若所述第二温度值T2小于或等于第六温度阈值,则控制压缩机和内外风机停

机,以防止室内蒸发器结霜。

[0127] 这里,当所述第二温度值T2小于或等于第六温度阈值时,说明此时所述第二温度值T2处于已经结霜的温度区间,此时应控制压缩机和内外风机停机,以保护空调器。

[0128] 这里,所述第四温度阈值的取值范围一般为1.5~3℃,如为2℃;所述第五温度阈值的取值范围一般为0.5~1.5℃,如为1℃;所述第六温度阈值的取值范围一般为-0.5℃~0.5℃,如为0℃。

[0129] 在一种可选实施方式中,当第二温度值T2小于或等于第五温度阈值时,若第一温度值T1与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb,则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0130] 在本实施方式中,当第二温度值T2小于或等于第五温度阈值时,说明目前系统处于降频阶段或停机阶段,此时若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb,则说明此时空调器并不缺少冷媒,那么即可判断是室内机蒸发器发生了堵塞或者室内机回风口发生了堵塞,因而可以向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0131] 在一种可选实施方式中,上述步骤104的又一种具体实现方式为:

[0132] ①若所述第三温度值T3大于第七温度阈值,则控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行。

[0133] 这里,当所述第三温度值T3大于第七温度阈值时,说明此时第三温度值T3处于未有结霜可能的温度区间,此时只需使得压缩机、内外风机按照原定的参数进行运行即可,无需进行特殊控制。

[0134] ②若所述第三温度值T3大于第八温度阈值,且小于或等于第七温度阈值,则控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行,以防止室内蒸发器结霜。

[0135] 这里,当所述第三温度值T3大于第八温度阈值,且小于或等于第七温度阈值时,说明此时所述第三温度值T3处于有可能结霜的温度区间,此时需要控制压缩机维持当前的频率运行,以及控制内外风机维持当前转速运行,以防止室内蒸发器结霜。

[0136] ③若所述第三温度值T3大于第九温度阈值,且小于或等于第八温度阈值,则控制压缩机以低于当前的频率运行,以防止室内蒸发器结霜,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低,以防止室内蒸发器结霜。

[0137] 这里,当所述第三温度值T3大于第九温度阈值,且小于或等于第八温度阈值时,说明此时所述第三温度值T3处于即将结霜的温度区间,此时应控制压缩机做降频运行处理,或控制压缩机做降频运行处理以及降低外风机转速,提高内风机转速,以防止室内蒸发器结霜。

[0138] ④若所述第三温度值T3小于或等于第九温度阈值,则控制压缩机和内外风机停机,以防止室内蒸发器结霜。

[0139] 这里,当所述第三温度值T3小于或等于第九温度阈值时,说明此时所述第三温度值T3处于已经结霜的温度区间,此时应控制压缩机和内外风机停机,以保护空调器。

[0140] 这里,所述第七温度阈值的取值范围一般为0.5~1.5℃,如为1℃;所述第八温度阈值的取值范围一般为-0.5~0.5℃,如为0℃;所述第九温度阈值的取值范围一般为-2.5

℃～-0.5℃，如为-1℃。

[0141] 在一种可选实施方式中，当第三温度值T3小于或等于第八温度阈值时，若第一温度值T1与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta，或，第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb，则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0142] 在本实施方式中，当第三温度值T3小于或等于第八温度阈值时，说明目前系统处于降频阶段或停机阶段，此时若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta，或，第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb，则说明此时空调器并不缺少冷媒，那么即可判断是室内机蒸发器发生了堵塞或者室内机回风口发生了堵塞，因而可以向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0143] 基于相同的发明构思，本发明另一实施例还提供了一种空调器故障提示装置，参见图4，该空调器故障提示装置包括：获取模块21和提示模块22，其中：

[0144] 获取模块21，用于在每个预设周期内获取室内蒸发器入口处的第一温度值T1、出口处的第二温度值T2和蒸发器中部的第三温度值T3；

[0145] 提示模块22，用于在判断获知第一温度值T1与第二温度值T2之差大于或等于第一预设阈值，且第一温度值T1与第三温度值T3之差大于或等于第二预设阈值时，向用户输出空调器缺少冷媒的提示信息。

[0146] 在一种可选实施方式中，参见图4，所述装置还包括：控制模块23；

[0147] 所述控制模块23，用于根据第一温度值T1所处的温度区间，按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制，以防止室内蒸发器结霜；或，用于根据第二温度值T2所处的温度区间，按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制，以防止室内蒸发器结霜；或，用于根据第三温度值T3所处的温度区间，按照预设的控制策略对压缩机和/或内外风机进行相应控制，以防止室内蒸发器结霜。

[0148] 在一种可选实施方式中，所述控制模块23，具体用于：

[0149] 在所述第一温度值T1大于第一温度阈值时，控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行；

[0150] 在所述第一温度值T1大于第二温度阈值，且小于或等于第一温度阈值时，控制压缩机按照当前的频率运行，以及控制内外风机按照当前的转速运行，以防止室内蒸发器结霜；

[0151] 在所述第一温度值T1大于第三温度阈值，且小于或等于第二温度阈值时，控制压缩机以低于当前的频率运行，以防止室内蒸发器结霜，或，控制压缩机以低于当前的频率运行，以及控制内风机转速升高、外风机转速降低，以防止室内蒸发器结霜；

[0152] 在所述第一温度值T1小于或等于第三温度阈值时，控制压缩机和内外风机停机，以防止室内蒸发器结霜。

[0153] 在一种可选实施方式中，所述控制模块23在控制压缩机以低于当前的频率运行时，具体用于：

[0154] 控制压缩机每隔预设时间段降低预设频率值，直至后续周期内获取的第一温度值T1不再满足大于第三温度阈值，且小于或等于第二温度阈值这一条件为止。

[0155] 在一种可选实施方式中，所述控制模块23在控制内风机转速升高，外风机转速降低时，具体用于：

[0156] 控制内风机转速升高50–100rad/min,外风机转速降低50–100rad/min。

[0157] 在一种可选实施方式中,所述提示模块22,还用于在第一温度值T1大于第三温度阈值且小于或等于第二温度阈值,或,第一温度值T1小于或等于第三温度阈值时,若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb时,则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0158] 在一种可选实施方式中,所述控制模块23,具体用于:

[0159] 在所述第二温度值T2大于第四温度阈值时,控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行;

[0160] 在所述第二温度值T2大于第五温度阈值,且小于或等于第四温度阈值时,控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行;

[0161] 在所述第二温度值T2大于第六温度阈值,且小于或等于第五温度阈值时,控制压缩机以低于当前的频率运行,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低;

[0162] 在所述第二温度值T2小于或等于第六温度阈值时,控制压缩机和内外风机停机。

[0163] 在一种可选实施方式中,所述提示模块22,还用于在第二温度值T2小于或等于第五温度阈值时,若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb时,则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0164] 在一种可选实施方式中,所述控制模块23,具体用于:

[0165] 在所述第三温度值T3大于第七温度阈值时,控制压缩机以及内外风机按照空调器当前设定的参数进行运行;

[0166] 在所述第三温度值T3大于第八温度阈值,且小于或等于第七温度阈值时,控制压缩机按照当前的频率运行,以及控制内外风机按照当前的转速运行;

[0167] 在所述第三温度值T3大于第九温度阈值,且小于或等于第八温度阈值时,控制压缩机以低于当前的频率运行,或,控制压缩机以低于当前的频率运行,以及控制内风机转速升高、外风机转速降低;

[0168] 在所述第三温度值T3小于或等于第九温度阈值时,控制压缩机和内外风机停机。

[0169] 在一种可选实施方式中,所述提示模块22,还用于在第三温度值T3小于或等于第八温度阈值时,若判断获知第一温度值与第二温度值T2之差小于第一预设阈值Ta,或,第一温度值T1与第三温度值T3之差小于第二预设阈值Tb时,则向用户输出蒸发器堵塞或室内机回风口堵塞的提示信息。

[0170] 本实施例所述的空调器故障提示装置,可以用于执行上述实施例所述的空调器故障提示方法,其原理和技术效果类似,此处不再详述。

[0171] 基于同样的发明构思,本发明又一实施例还提供了一种空调器,该空调器包括如上面实施例所述的空调器故障提示装置。该空调器由于包括上述的空调器故障提示装置,因而可以解决同样的技术问题,并取得相同的技术效果。

[0172] 本发明实施例提供的空调器可以为家用空调器,也可以为中央空调器。

[0173] 在本发明的描述中,需要说明的是,本文中诸如第一和第二等之类的关系术语仅

仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,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、物品或者设备不仅包括那些要素,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、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0174] 以上实施例仅用于说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

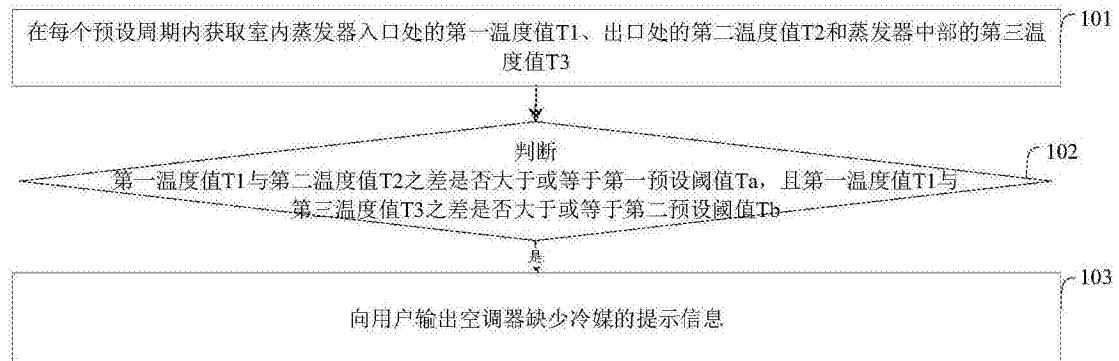


图1

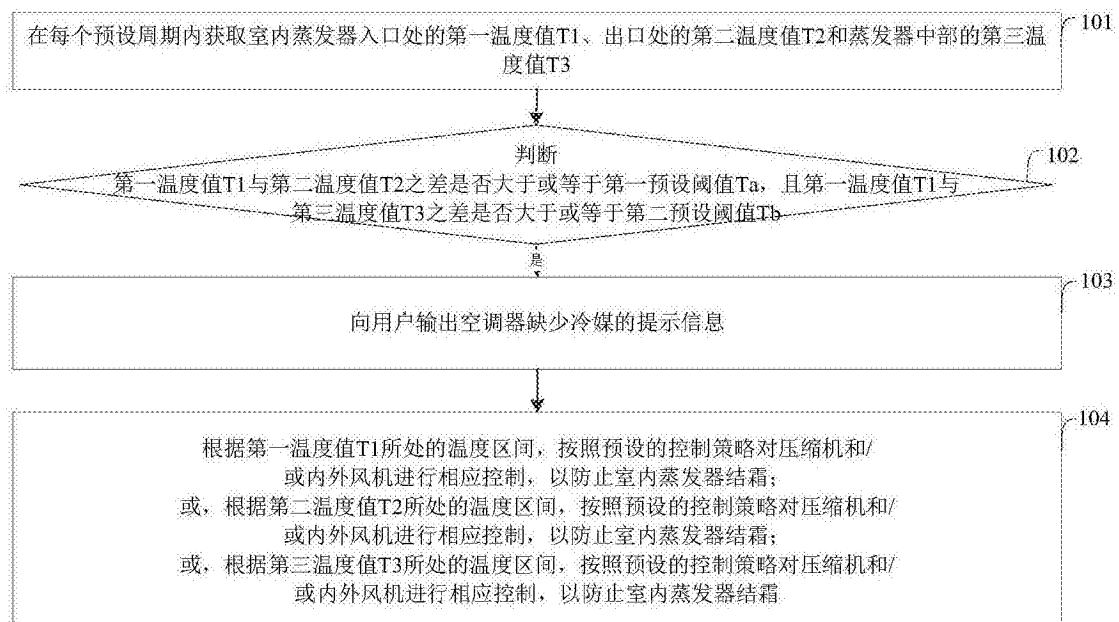


图2

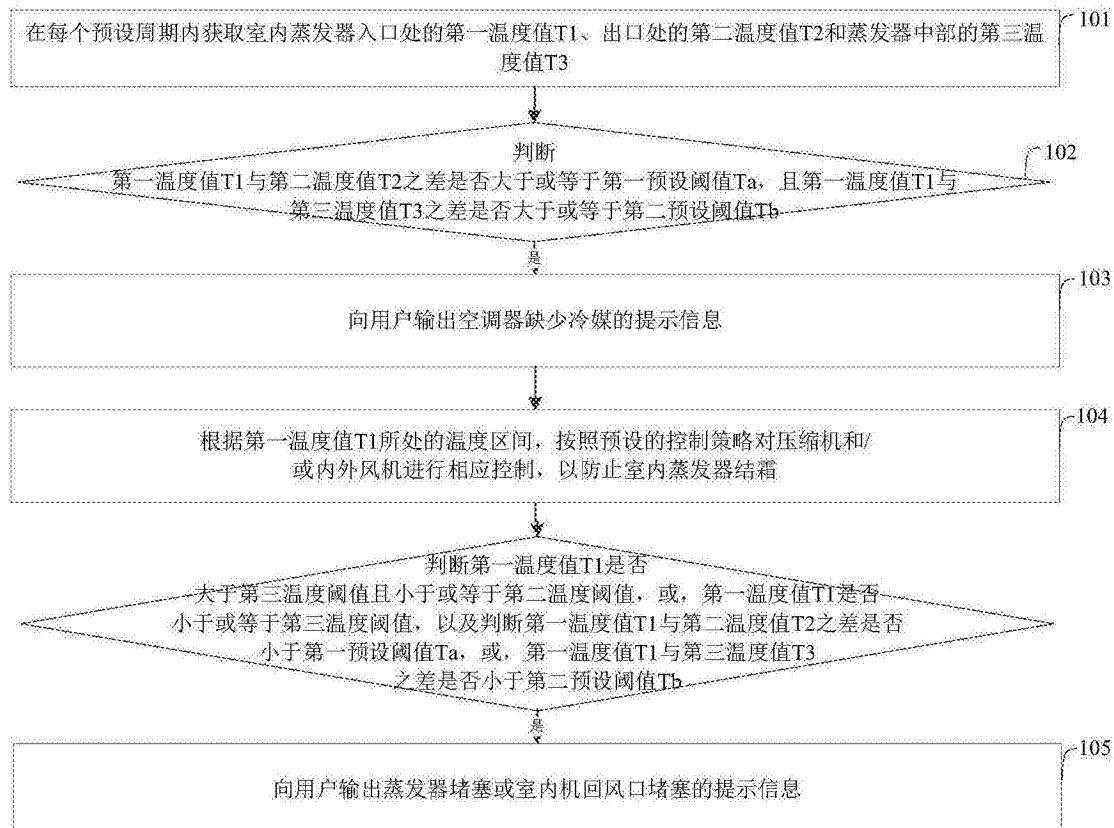


图3



图4