



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111156653 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 201911291838.X

F24F 11/88(2018.01)

(22)申请日 2019.12.16

F24F 140/20(2018.01)

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519000 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 陈锐东 熊重重 廖永富 刘雷明

邹云辉 黄志辉 冯青龙

(74)专利代理机构 广州市时代知识产权代理事

务所(普通合伙) 44438

代理人 卢浩

(51) Int. Cl.

F24F 11/38(2018.01)

F24F 11/42(2018.01)

F24F 11/64(2018.01)

F24F 11/65(2018.01)

F24F 11/84(2018.01)

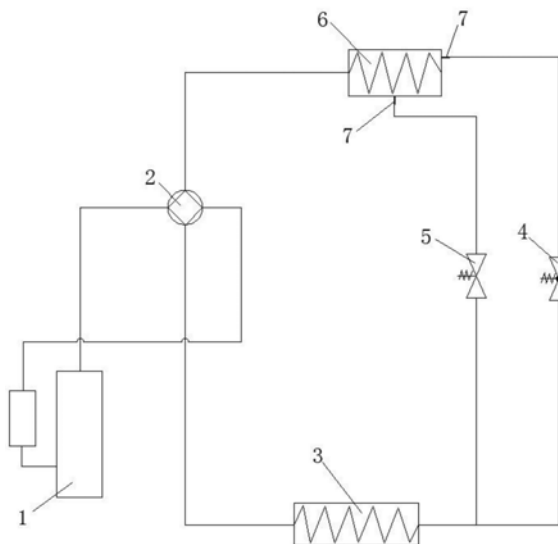
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

热气化霜电磁旁通阀故障检测方法、存储介质和空调器

(57)摘要

本发明涉及了一种热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,在电子膨胀阀、电磁旁通阀进入室外换热器的进口处设有温度传感器;当空调处于制热模式开机运行时或者空调处于热气化霜状态时,利用温度传感器检测电子膨胀阀进入室外换热器的进口处的温度Ta、电磁旁通阀进入室外换热器的进口处的温度Tb;通过判断Ta和Tb的温度值,确定电磁旁通阀是否正常;若异常,及时提醒用户报修或者调整运行策略。本发明提供的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法通过温度传感器检测电子膨胀阀、电磁旁通阀进入室外换热器的进口处的温度,通过这些温度判断电磁旁通阀是否正常,若异常,及时提醒用户报修或者调整运行策略,还提供一种用于实现该方法的存储介质和空调器。



1. 一种热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,在电子膨胀阀、电磁旁通阀进入室外换热器的进口处设有温度传感器;其特征在于,当空调处于制热模式开机运行时或者空调处于热气化霜状态时,利用温度传感器检测电子膨胀阀进入室外换热器的进口处的温度 T_a 、电磁旁通阀进入室外换热器的进口处的温度 T_b ;通过判断 T_a 和 T_b 的温度值,确定电磁旁通阀是否正常;若异常,及时提醒用户报修或者调整运行策略。

2. 根据权利要求1所述的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,其特征在于,所述热气化霜电磁旁通阀故障检测方法具体为:

当空调处于制热模式开机运行时:

压缩机运行 t_1 时间至相对稳态运行状态;

继续连续运行 t_2 时间,利用温度传感器检测 T_a 、 T_b 的温度值;

若检测到 $T_a - T_b \leq A$,则判定电磁旁通阀异常;其中, A 为设定的温度值;

当空调处于热气化霜状态时:

连续运行 t_3 时间,利用温度传感器检测 T_a 、 T_b 的温度值;

若检测到 $T_a - T_b \geq B$,则控制电磁旁通阀断电;其中, B 为设定的温度值;

继续运行 t_4 时间,利用温度传感器再次检测 T_a 、 T_b 的温度值;

若检测到 $\Delta T_b \leq C$ 且 $\Delta(T_a - T_b) \leq C$,则控制电磁旁通阀重新通电打开;

其中, ΔT_b 等于 t_3 时间检测的 T_b 减去 t_4 时间检测的 T_b 的差值的绝对值,即 T_b 的变化值; $\Delta(T_a - T_b)$ 等于 t_3 时间检测的 $T_a - T_b$ 减去 t_4 时间检测的 $T_a - T_b$ 的差值的绝对值,即 $T_a - T_b$ 的变化值; C 为设定的温度值;

再继续运行 t_5 时间,利用温度传感器再次检测 T_a 、 T_b 的温度值;

若检测到 $T_a - T_b \geq B$,则判定电磁旁通阀异常;

当连续2个运行周期,空调检测到满足制热模式开机运行状态下电磁旁通阀异常判断条件,即判断出电磁旁通阀异常,且热气化霜状态下不满足电磁旁通阀异常条件,即判断不出电磁旁通阀异常时,空调器则及时提醒用户报修;

当连续2个运行周期,空调检测到不满足制热模式开机运行状态下电磁旁通阀异常判断条件,即判断不出电磁旁通阀异常,且满足热气化霜状态下电磁旁通阀异常判断条件,即判断电磁旁通阀异常,则调整运行策略;

其中,从开机运行时至热气化霜状态结束为第一个运行周期,后面是从本次热气化霜状态结束到下一次热气化霜状态结束为1个运行周期。

3. 根据权利要求2所述的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,其特征在于,所述 A 为 $-6^\circ\text{C} \sim -4^\circ\text{C}$ 。

4. 根据权利要求2所述的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,其特征在于,所述 B 为 $4^\circ\text{C} \sim 6^\circ\text{C}$ 。

5. 根据权利要求2所述的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,其特征在于,所述 C 为 $2^\circ\text{C} \sim 4^\circ\text{C}$ 。

6. 根据权利要求2所述的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,其特征在于,所述 $t_1 \geq 15\text{min}$ 。

7. 根据权利要求2所述的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,其特征在于,所述 $t_2 \geq 3\text{min}$;所述 $t_3 \geq 2\text{min}$ 。

8. 根据权利要求2所述的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,其特征在于,所述 t_4 为 $3\text{min} \geq t_4 \geq 1\text{min}$;所述 t_5 为 $3\text{min} \geq t_5 \geq 1\text{min}$ 。

9. 存储介质,用于存储程序,其特征在于,所述程序被处理器调用时实现权利要求1-8任一项所述的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法。

10. 空调器,包括处理器和存储器,其特征在于,所述存储器用于存储程序,所述程序被处理器调用时实现权利要求1-8任一项所述的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法;所述空调器还包括:压缩机、四通阀、室内换热器、电子膨胀阀、电磁旁通阀、室外换热器和两个所述温度传感器;所述压缩机、四通阀、室内换热器、电子膨胀阀和室外换热器形成制热循环流路;所述电磁旁通阀连通于所述室内换热器的出口与室外换热器的入口之间;两个所述温度传感器分别设在所述电子膨胀阀、电磁旁通阀进入室外换热器的进口处。

热气化霜电磁旁通阀故障检测方法、存储介质和空调器

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,尤其涉及一种热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,还涉及一种用于实现热气化霜电磁旁通阀故障检测方法的存储介质和空调器。

背景技术

[0002] 热泵空调器在低温高湿环境下制热运行时,室外机换热器极易产生结霜,为保证制热效果,需要及时除霜,行业内通常做法是停机换向除霜,用此方案除霜时室内温度降低较大,影响用户舒适性体验,热气化霜是新兴的一种化霜方式。

[0003] 专利申请号为201811134141.7的专利申请文件公开了一种空调器及其控制方法,该空调器的电磁二通阀作为热气化霜方案中的关键零件,如果该电磁二通阀发生故障,会影响到空调化霜效果以及制热能力。

[0004] 因此,如何及时判断电磁阀是否工作正常,若发生异常,可以及时提醒用户报修或者调整运行策略,是本申请需要解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服了现有技术的问题,提供了一种热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,该方法通过温度传感器检测电子膨胀阀、电磁旁通阀进入室外换热器的进口处的温度,通过这些温度判断电磁旁通阀是否正常,若异常,及时提醒用户报修或者调整运行策略;还涉及一种用于实现热气化霜电磁旁通阀故障检测方法的存储介质和空调器。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用以下方案:

[0007] 一种热气化霜电磁旁通阀故障检测方法,在电子膨胀阀、电磁旁通阀进入室外换热器的进口处设有温度传感器;当空调处于制热模式开机运行时或者空调处于热气化霜状态时,利用温度传感器检测电子膨胀阀进入室外换热器的进口处的温度 T_a 、电磁旁通阀进入室外换热器的进口处的温度 T_b ;通过判断 T_a 和 T_b 的温度值,确定电磁旁通阀是否正常;若异常,及时提醒用户报修或者调整运行策略。

[0008] 进一步地,所述热气化霜电磁旁通阀故障检测方法具体为:

[0009] 当空调处于制热模式开机运行时:

[0010] 压缩机运行 t_1 时间至相对稳态运行状态;

[0011] 继续连续运行 t_2 时间,利用温度传感器检测 T_a 、 T_b 的温度值;

[0012] 若检测到 $T_a - T_b \leq A$,则判定电磁旁通阀异常,及时提醒用户报修或者调整运行策略;其中, A 为设定的温度值;

[0013] 当空调处于热气化霜状态时:

[0014] 连续运行 t_3 时间,利用温度传感器检测 T_a 、 T_b 的温度值;

[0015] 若检测到 $T_a - T_b \geq B$,则控制电磁旁通阀断电;其中, B 为设定的温度值;

[0016] 继续运行 t_4 时间,利用温度传感器再次检测 T_a 、 T_b 的温度值;

[0017] 若检测到 $\Delta T_b \leq C$ 且 $\Delta(T_a - T_b) \leq C$,则控制电磁旁通阀重新通电打开;

[0018] 其中, ΔT_b 等于 t_3 时间检测的 T_b 减去 t_4 时间检测的 T_b 的差值的绝对值, 即 T_b 的变化值; $\Delta (T_a - T_b)$ 等于 t_3 时间检测的 $T_a - T_b$ 减去 t_4 时间检测的 $T_a - T_b$ 的差值的绝对值, 即 $T_a - T_b$ 的变化值; C 为设定的温度值;

[0019] 再继续运行 t_5 时间, 利用温度传感器再次检测 T_a 、 T_b 的温度值;

[0020] 若检测到 $T_a - T_b \geq B$, 则判定电磁旁通阀异常, 及时提醒用户报修或者调整运行策略;

[0021] 当连续 2 个运行周期, 空调检测到满足制热模式开机运行状态下电磁旁通阀异常判断条件, 即判断出电磁旁通阀异常, 且热气化霜状态下不满足电磁旁通阀异常条件, 即判断不出电磁旁通阀异常时, 空调器则及时提醒用户报修;

[0022] 当连续 2 个运行周期, 空调检测到不满足制热模式开机运行状态下电磁旁通阀异常判断条件, 即判断不出电磁旁通阀异常, 且满足热气化霜状态下电磁旁通阀异常判断条件, 即判断电磁旁通阀异常, 则调整运行策略;

[0023] 其中, 从开机运行时至热气化霜状态结束为第一个运行周期, 后面是从本次热气化霜状态结束到下一次热气化霜状态结束为 1 个运行周期。

[0024] 进一步地, 所述 A 为 $-6^\circ\text{C} \sim -4^\circ\text{C}$ 。

[0025] 进一步地, 所述 B 为 $4^\circ\text{C} \sim 6^\circ\text{C}$ 。

[0026] 进一步地, 所述 C 为 $2^\circ\text{C} \sim 4^\circ\text{C}$ 。

[0027] 进一步地, 所述 $t_1 \geq 15\text{min}$ 。

[0028] 进一步地, 所述 $t_2 \geq 3\text{min}$ 。

[0029] 进一步地, 所述 $t_3 \geq 2\text{min}$ 。

[0030] 进一步地, 所述 t_4 为 $3\text{min} \geq t_4 \geq 1\text{min}$; 所述 t_5 为 $3\text{min} \geq t_5 \geq 1\text{min}$ 。

[0031] 本发明还提供一种存储介质, 用于存储程序, 所述程序被处理器调用时实现上述所述的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法。

[0032] 以及提供一种空调器, 包括处理器和存储器, 所述存储器用于存储程序, 所述程序被处理器调用时实现上述所述的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法; 所述空调器还包括: 压缩机、四通阀、室内换热器、电子膨胀阀、电磁旁通阀、室外换热器和两个所述温度传感器; 所述压缩机、四通阀、室内换热器、电子膨胀阀和室外换热器形成制热循环流路; 所述电磁旁通阀连通于所述室内换热器的出口与室外换热器的入口之间; 两个所述温度传感器分别设在所述电子膨胀阀、电磁旁通阀进入室外换热器的进口处。

[0033] 与现有的技术相比, 本发明具有如下优点:

[0034] 本发明的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法通过在电子膨胀阀、电磁旁通阀进入室外换热器的进口处设有温度传感器, 对室外换热器的进口处进行管控温度, 判断电磁旁通阀是否正常, 若异常, 及时提醒用户报修或者调整运行策略, 以保障空调处于制热模式开机运行时或者空调处于热气化霜状态能够可靠运行。

附图说明

[0035] 下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步详细的说明。

[0036] 图1是本发明的空调器的结构示意图。

[0037] 图2是本发明的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法在空调处于制热模式开机运行

时的程序流程图。

[0038] 图3是本发明的热气化霜电磁旁通阀故障检测方法在空调处于热气化霜状态时的程序流程图。

[0039] 图中包括：

[0040] 压缩机1、四通阀2、室内换热器3、电子膨胀阀4、电磁旁通阀5、室外换热器6、温度传感器7。

具体实施方式

[0041] 结合以下实施例对本申请作进一步描述。

[0042] 实施例1：

[0043] 如图1至图3，一种空调器，包括处理器和存储器，所述存储器用于存储程序，所述程序被处理器调用时实现上述所述的热气化霜电磁旁通阀5故障检测方法；所述空调器还包括：压缩机1、四通阀2、室内换热器3、电子膨胀阀4、电磁旁通阀5、室外换热器6和两个所述温度传感器7；所述压缩机1、四通阀2、室内换热器3、电子膨胀阀4和室外换热器6形成制热循环回路；所述电磁旁通阀5连通于所述室内换热器3的出口与室外换热器6的入口之间；两个所述温度传感器7分别设在所述电子膨胀阀4、电磁旁通阀5进入室外换热器6的进口处。通过在电子膨胀阀4、电磁旁通阀5进入室外换热器6的进口处设有温度传感器7，对室外换热器6的进口处进行管控温度，通过处理器和存储器的执行，判断电磁旁通阀5是否正常，若异常，及时提醒用户报修或者调整运行策略，以保障空调处于制热模式开机运行时或者空调处于热气化霜状态时能够可靠运行，有助于提高空调器的可靠性。

[0044] 在本具体实施方式中，该温度传感器7的检测原理为：

[0045] 其中，温度传感器7检测电子膨胀阀4进入室外换热器6的进口处的温度 T_a 、电磁旁通阀5进入室外换热器6的进口处的温度 T_b ；

[0046] 当电磁旁通阀5正常时，在热气化霜时控制电磁旁通阀5打开，使冷媒分别从电磁旁通阀5、电子膨胀阀4两路进入室外换热器6进行化霜，其中电子膨胀阀4侧冷媒从换热器外侧的进口进入进行化霜、电磁旁通阀5侧冷媒从换热器中间的进口进入进行化霜，两侧同时化霜以提高化霜效率；此时，室外换热器6进口处 T_a 、 T_b 温度相当。

[0047] 当电磁旁通阀5故障无法打开（常闭）时，热气化霜过程中冷媒全部由电子膨胀阀4侧进入室外换热器6，因流量分配比例与电子膨胀阀4节流程程度不匹配，导致进入室外换热器6的总冷媒流量减小，严重降低了热气化霜效率；此时，室外换热器6进口处 T_a 远大于 T_b 。

[0048] 当电磁旁通阀5故障无法关闭（常开）时，在正常制热运行过程中，大部分冷媒从电磁旁通阀5侧未经节流从室外换热器6中间的进口进入进行化霜，导致制热能力大幅降低；此时，室外换热器6管温 T_a 远小于 T_b 。

[0049] 根据温度传感器7的检测原理，本发明提供了一种热气化霜电磁旁通阀5故障检测方法。通过利用存储器存储的程序被处理器调用时实现该热气化霜电磁旁通阀5故障检测方法。在电子膨胀阀4、电磁旁通阀5进入室外换热器6的进口处设有温度传感器7；当空调处于制热模式开机运行时或者空调处于热气化霜状态时，利用温度传感器7检测电子膨胀阀4进入室外换热器6的进口处的温度 T_a 、电磁旁通阀5进入室外换热器6的进口处的温度 T_b ；通过判断 T_a 和 T_b 的温度值，确定电磁旁通阀5是否正常；若异常，及时提醒用户报修或者调整

运行策略。该方法具体为：

[0050] 当空调处于制热模式开机运行时：

[0051] 压缩机1运行 t_1 时间至相对稳态运行状态；所述 $t_1 \geq 15\text{min}$ 。优选为15min。

[0052] 继续连续运行 t_2 时间，利用温度传感器7检测 T_a 、 T_b 的温度值；所述 $t_2 \geq 3\text{min}$ 。优选为3min。

[0053] 若检测到 $T_a - T_b \leq A$ ，则判定电磁旁通阀5异常，及时提醒用户报修或者调整运行策略；其中， A 为设定的温度值；所述 A 为 $-6^\circ\text{C} \sim -4^\circ\text{C}$ 。优选为 -5°C 。

[0054] 当空调处于热气化霜状态时：

[0055] 连续运行 t_3 时间，利用温度传感器7检测 T_a 、 T_b 的温度值；所述 $t_3 \geq 2\text{min}$ 。优选为2min。

[0056] 若检测到 $T_a - T_b \geq B$ ，则控制电磁旁通阀5断电；其中， B 为设定的温度值；所述 B 为 $4^\circ\text{C} \sim 6^\circ\text{C}$ 。优选为 5°C 。

[0057] 继续运行 t_4 时间，利用温度传感器7再次检测 T_a 、 T_b 的温度值；所述 t_4 为 $3\text{min} \geq t_4 \geq 1\text{min}$ ；优选为2min。

[0058] 若检测到 $\Delta T_b \leq C$ 且 $\Delta(T_a - T_b) \leq C$ ，则控制电磁旁通阀5重新通电打开；所述 C 为 $2^\circ\text{C} \sim 4^\circ\text{C}$ 。优选为 3°C 。

[0059] 其中， ΔT_b 等于 t_3 时间检测的 T_b 减去 t_4 时间检测的 T_b 的差值的绝对值，即 T_b 的变化值； $\Delta(T_a - T_b)$ 等于 t_3 时间检测的 $T_a - T_b$ 减去 t_4 时间检测的 $T_a - T_b$ 的差值的绝对值， $T_a - T_b$ 的变化值； C 为设定的温度值；

[0060] 再继续运行 t_5 时间，利用温度传感器7再次检测 T_a 、 T_b 的温度值；若检测到 $T_a - T_b \geq B$ ，则判定电磁旁通阀5异常，及时提醒用户报修或者调整运行策略。所述 t_5 为 $3\text{min} \geq t_5 \geq 1\text{min}$ 。优选为2min；

[0061] 当连续2个运行周期，空调检测到满足制热模式开机运行状态下电磁旁通阀5异常判断条件，即判断出电磁旁通阀5异常，且热气化霜状态下不满足电磁旁通阀5异常条件，即判断不出电磁旁通阀5异常时，空调器则及时提醒用户报修

[0062] 当连续2个运行周期，空调检测到不满足制热模式开机运行状态下电磁旁通阀5异常判断条件，即判断不出电磁旁通阀5异常，且满足热气化霜状态下电磁旁通阀5异常判断条件，即判断电磁旁通阀5异常，则调整运行策略。

[0063] 而其他情况，在本发明中，不进行处理，保持空调器继续运行。

[0064] 其中，从开机运行时至热气化霜状态结束为第一个运行周期，后面是从本次热气化霜状态结束到下一次热气化霜状态结束为1个运行周期。

[0065] 通过上述方法可以判断电磁旁通阀5是否正常，若异常，及时提醒用户报修或者调整运行策略，以保障空调处于制热模式开机运行时或者空调处于热气化霜状态时能够可靠运行。

[0066] 实施例2：

[0067] 本发明还提供一种存储介质，用于存储程序，所述程序被处理器调用时实现上述所述的热气化霜电磁旁通阀5故障检测方法。所述程序如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在存储介质中。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或者该技术方案的全部或部分可以通过软件

产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台设备执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0068] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对本申请保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本申请作了详细地说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本申请的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本申请技术方案的实质和范围。

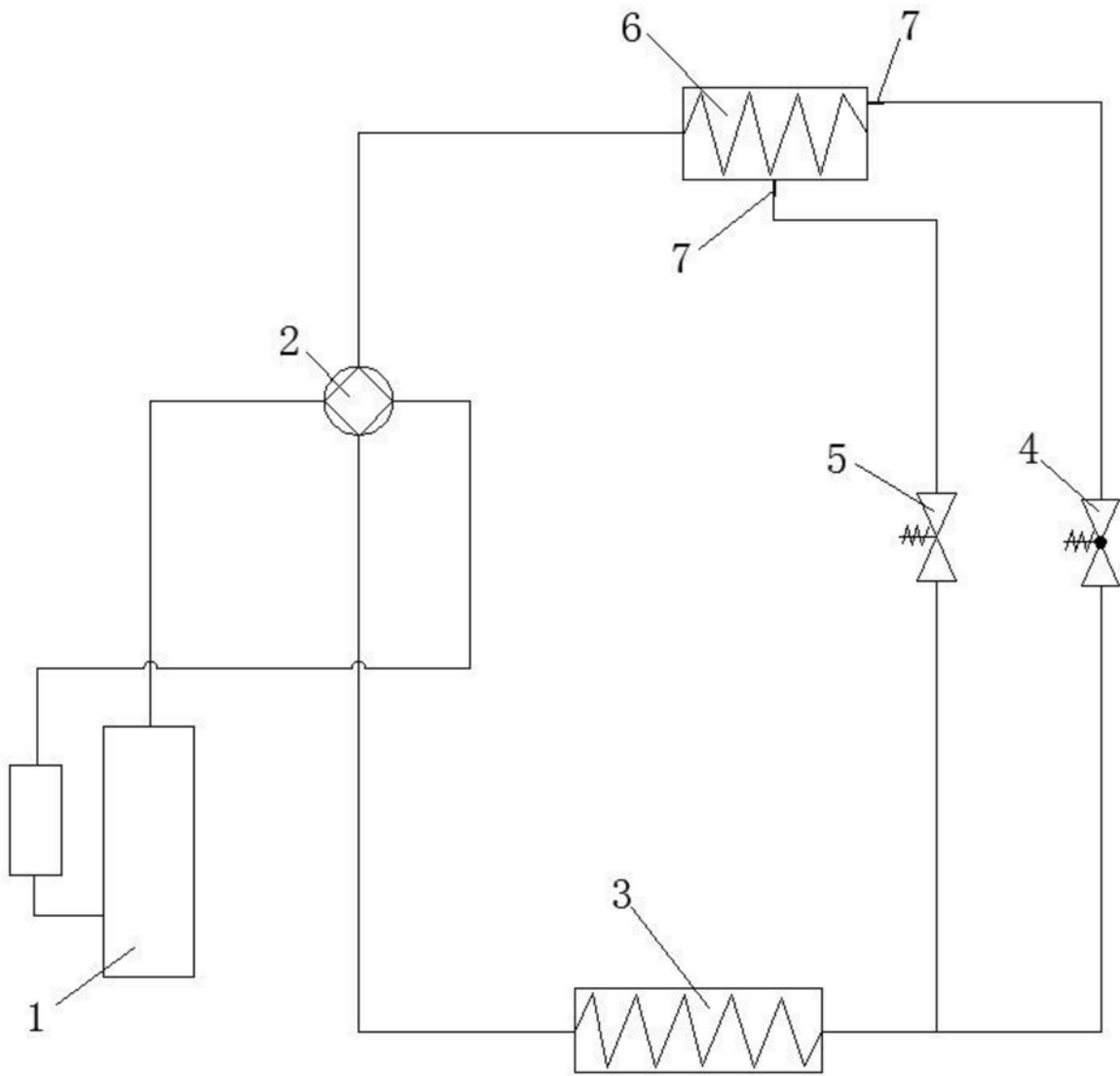


图1

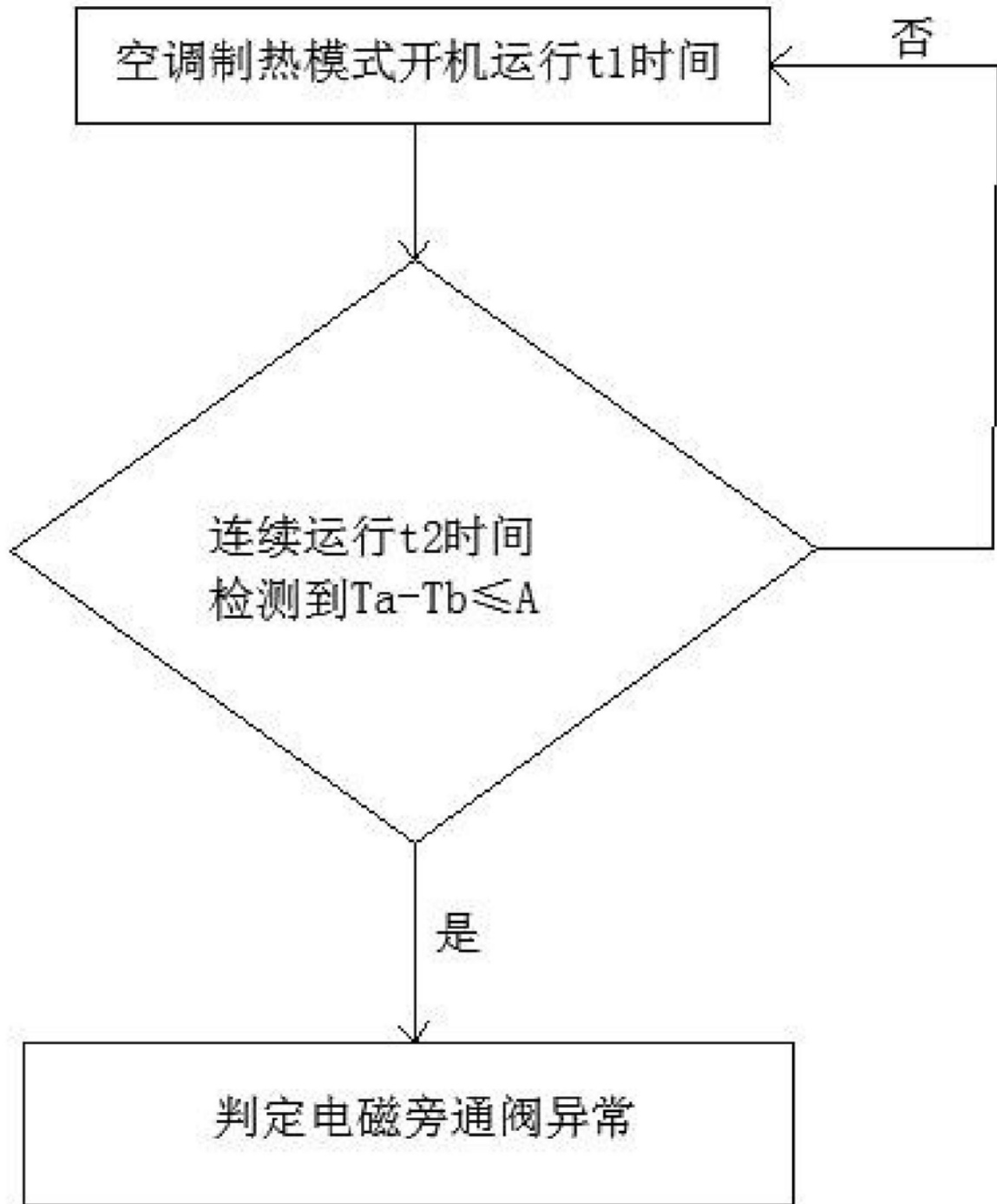


图2

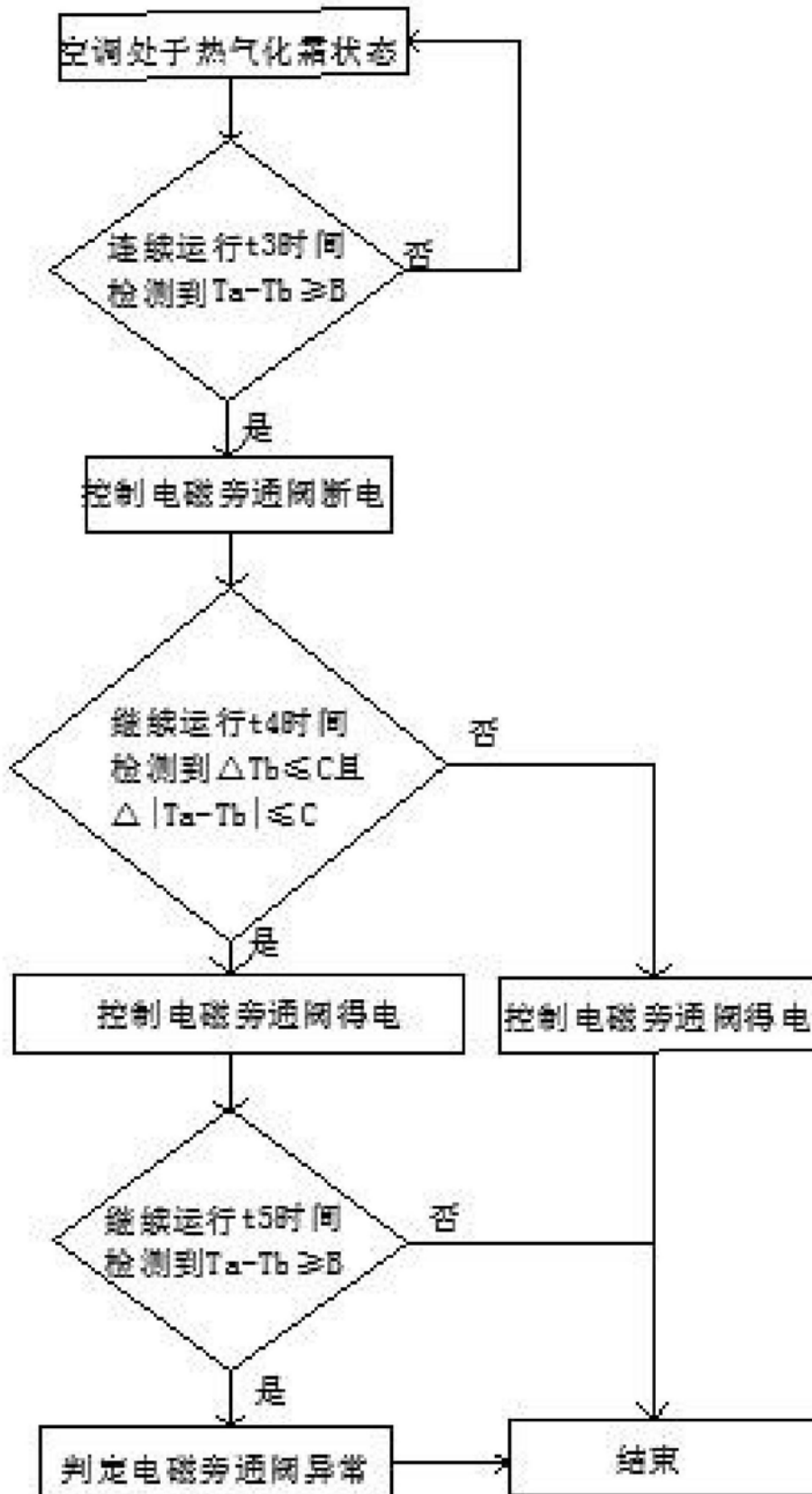


图3