



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109282422 A

(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811000218.1

F24F 11/84(2018.01)

(22)申请日 2018.08.30

F24F 11/86(2018.01)

(71)申请人 广东美的暖通设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
蓬莱路工业大道

申请人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 万永强 许永锋 梁伯启 李波

舒文涛 钱小龙 陈汝锋

(74)专利代理机构 北京友联知识产权代理事务

所(普通合伙) 11343

代理人 尚志峰 汪海屏

(51)Int.Cl.

F24F 11/38(2018.01)

F24F 11/52(2018.01)

F24F 11/64(2018.01)

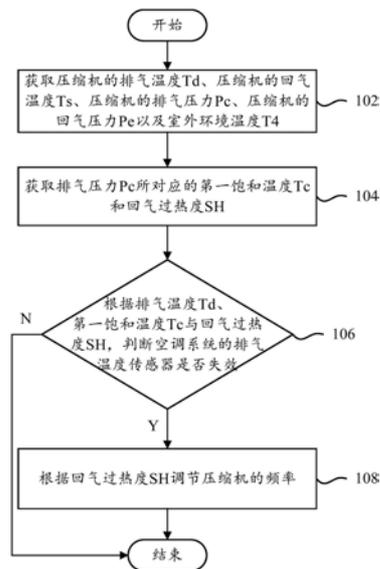
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

空调系统及其控制方法与空调器

(57)摘要

本发明提出了一种空调系统及其控制方法与空调器,其中,空调系统包括压缩机,空调系统的控制方法包括:获取压缩机的排气温度T_d、压缩机的回气温度T_s、压缩机的排气压力P_c、压缩机的回气压力P_e以及室外环境温度T₄;获取排气压力P_c所对应的第一饱和温度T_c和回气过热度SH;根据排气温度T_d、第一饱和温度T_c与回气过热度SH,判断空调系统的排气温度传感器是否失效;若排气温度传感器失效,则根据回气过热度SH调节压缩机的频率。本发明提出的空调系统的控制方法,在排气温度传感器失效后,以回气过热度SH调节压缩机的频率,依然能够有效地控制压缩机的频率,使空调系统依旧保持正常运行状态,提升空调系统的可靠性。



1. 一种空调系统的控制方法,所述空调系统包括压缩机,其特征在于,包括:
获取所述压缩机的排气温度 T_d 、所述压缩机的回气温度 T_s 、所述压缩机的排气压力 P_c 、所述压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ;
获取所述排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c 和回气过热度 SH ;
根据所述排气温度 T_d 、所述第一饱和温度 T_c 与所述回气过热度 SH ,判断所述空调系统的排气温度传感器是否失效;
若所述排气温度传感器失效,则根据所述回气过热度 SH 调节所述压缩机的频率。
2. 根据权利要求1所述的空调系统的控制方法,其特征在于,
所述回气过热度 SH 根据所述回气压力 P_e 所对应的第二饱和温度 T_e 与所述回气温度 T_s ,通过公式 $SH = T_s - T_e$,计算得到。
3. 根据权利要求1所述的空调系统的控制方法,其特征在于,所述根据所述排气温度 T_d 、所述第一饱和温度 T_c 与所述回气过热度 SH ,判断所述空调系统的排气温度传感器是否失效的步骤具体包括:
当 $T_d < T_c + a$,且 $SH > b$ 时,则判断所述排气温度传感器失效;
其中, a 与 b 为预设阈值。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的空调系统的控制方法,其特征在于,还包括:
当所述空调系统以制热模式运行时,若所述排气温度传感器失效,则根据所述回气过热度 SH 调节所述空调系统中膨胀阀的开度。
5. 根据权利要求4所述的空调系统的控制方法,其特征在于,
所述回气过热度 SH 与所述膨胀阀的开度成正比;
所述回气过热度 SH 与所述压缩机的频率成反比;
当所述回气过热度 SH 大于第一预设回气过热度时,所述压缩机以不超过第一预设频率运行。
6. 根据权利要求1至3中任一项所述的空调系统的控制方法,其特征在于,还包括:
当所述空调系统以制冷模式运行时,若所述排气温度传感器失效,则将所述空调系统的膨胀阀的开度调节至预设开度或根据所述室外环境温度 T_4 调节所述膨胀阀的开度。
7. 根据权利要求6所述的空调系统的控制方法,其特征在于,
所述室外环境温度 T_4 与所述膨胀阀的开度成正比;
所述回气过热度 SH 与所述压缩机的频率成反比;
当所述回气过热度 SH 大于第二预设回气过热度时,所述压缩机以不超过第二预设频率运行。
8. 根据权利要求1至3中任一项所述的空调系统的控制方法,其特征在于,还包括:
每隔预设时间,对所述排气温度传感器进行一次是否失效的判断。
9. 根据权利要求1至3中任一项所述的空调系统的控制方法,其特征在于,还包括:
当所述排气温度传感器失效时,发出警报和/或报告。
10. 一种空调系统,所述空调系统包括压缩机,其特征在于,还包括:
计算机可读存储介质,用于存储计算机程序;
处理器,所述处理器配置为所述计算机程序以执行以下步骤:
获取所述压缩机的排气温度 T_d 、所述压缩机的回气温度 T_s 、所述压缩机的排气压力 P_c 、

所述压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ;

获取所述排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c 和回气过热度 SH ;

根据所述排气温度 T_d 、所述第一饱和温度 T_c 与所述回气过热度 SH ,判断所述空调系统的排气温度传感器是否失效;

若所述排气温度传感器失效,则根据所述回气过热度 SH 调节所述压缩机的频率。

11. 根据权利要求10所述的空调系统,其特征在于,所述处理器配置为所述计算机程序以执行:根据所述回气压力 P_e 所对应的第二饱和温度 T_e 与所述回气温度 T_s ,通过公式 $SH = T_s - T_e$,计算得到回气过热度 SH 。

12. 根据权利要求10所述的空调系统,其特征在于,

所述处理器配置为所述计算机程序以执行的所述根据所述排气温度 T_d 、所述第一饱和温度 T_c 与所述回气过热度 SH ,判断所述空调系统的排气温度传感器是否失效的步骤具体包括:

当 $T_d < T_c + a$,且 $SH > b$ 时,则判断所述排气温度传感器失效;

其中, a 与 b 为预设阈值。

13. 根据权利要求10至12中任一项所述的空调系统,其特征在于,还包括:

所述处理器获取到所述空调系统以制热模式运行时,若所述排气温度传感器失效,则所述处理器配置为所述计算机程序以执行:根据所述回气过热度 SH 调节空调系统中膨胀阀的开度;

其中,所述回气过热度 SH 与所述膨胀阀的开度成正比;

所述回气过热度 SH 与所述压缩机的频率成反比;以及

所述处理器配置为所述计算机程序以执行:当所述回气过热度 SH 大于第一预设回气过热度时,所述压缩机以不超过第一预设频率运行;和/或

还包括:

所述处理器获取到所述空调系统以制冷模式运行时,若所述排气温度传感器失效,则所述处理器配置为所述计算机程序以执行:将所述空调系统中膨胀阀的开度调节至预设开度或根据所述室外环境温度 T_4 调节所述膨胀阀的开度;

所述室外环境温度 T_4 与所述膨胀阀的开度成正比;

所述回气过热度 SH 与所述压缩机的频率成反比;以及

所述处理器配置为所述计算机程序以执行:当所述回气过热度 SH 大于第二预设回气过热度时,所述压缩机以不超过第二预设频率运行。

14. 根据权利要求10至12中任一项所述的空调系统,其特征在于,还包括:

所述处理器配置为所述计算机程序以执行:每隔预设时间,对所述排气温度传感器进行一次是否失效的判断。

15. 根据权利要求10至12中任一项所述的空调系统,其特征在于,还包括:

警报器,与所述处理器电连接,当所述排气温度传感器失效时,所述处理器配置为所述计算机程序以执行:控制所述警报器发出警报和/或报告。

16. 一种空调器,其特征在于,包括:

如上述权利要求10至15中任一项所述的空调系统。

空调系统及其控制方法与空调器

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体而言,涉及一种空调系统的控制方法、一种空调系统与一种空调器。

背景技术

[0002] 目前,在空调系统中,传感器的应用较为广泛,而较多的应用场合也意味着温度传感器有较高的故障概率,常见的如温度传感器短路、断路、温度漂移等。作为空调系统核心部件的压缩机,其至少配备有排气温度传感器。一旦压缩机排气温度传感器故障后,诸如室外机内压缩机的频率、阀体等部件参数将不能被有效地控制,既影响了空调系统使用寿命,又极大地影响了用户空调使用体验。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的统调系统中如果排气温度传感器失效,则压缩机无法被有效控制的技术问题。

[0004] 为此,本发明的第一方面实施例提出了一种能够自主判断排气温度传感器是否失效,并在排气温度传感器失效时,依然能够有效地控制压缩机的频率的空调系统的控制方法。

[0005] 第二方面实施例也提出了一种能够自主判断排气温度传感器是否失效,并在排气温度传感器失效时,依然能够有效地控制压缩机的频率的空调系统。

[0006] 本发明的第三方面实施例提出了一种采用上述第二方面实施例的空调系统的空调器。

[0007] 有鉴于此,根据本发明的第一方面实施例,本发明提出了一种空调系统的控制方法,空调系统包括压缩机,包括:获取压缩机的排气温度 T_d 、压缩机的回气温度 T_s 、压缩机的排气压力 P_c 、压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ;获取排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c 和回气过热度 SH ;根据排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH ,判断空调系统的排气温度传感器是否失效;若排气温度传感器失效,则根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率。

[0008] 本发明提出的空调系统的控制方法,在空调器运行时,获取压缩机的排气温度 T_d 、压缩机的回气温度 T_s 、压缩机的排气压力 P_c 、压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ,在此基础上,进一步地获取排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH ,再根据排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH 判断空调系统的排气温度传感器是否失效,如果排气温度传感器失效,则根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率,进而实现了对排气温度传感器是否失效的自主判断,并在排气温度传感器失效后,以回气过热度 SH 作为压缩机频率的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制压缩机的频率,使得空调系统依旧保持正常运行状态,提升了空调系统的可靠性。

[0009] 另外,本发明提供的上述实施例中的空调系统的控制方法还可以具有如下附加技

术特征:

[0010] 在上述技术方案中,优选地,回气过热度SH根据回气压力 P_e 所对应的第二饱和温度 T_e 与回气温度 T_s ,通过公式 $SH=T_s-T_e$,计算得到。

[0011] 在该技术方案中,由公式 $SH=T_s-T_e$ 得到的回气过热度SH,在计算过程中,与排气温度无关,进而根据回气过热度SH调节压缩机的频率,不会受到排气温度传感器的影响,进而确保了即使在排气温度传感器失效时,也能够有效地控制压缩机的频率,以使空调系统正常使用。

[0012] 在上述任一技术方案中,优选地,根据排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度SH,判断空调系统的排气温度传感器是否失效的步骤具体包括:当 $T_d < T_c + a$,且 $SH > b$ 时,则判断排气温度传感器失效;其中,a与b为预设阈值。

[0013] 在该技术方案中,如果 $T_d < T_c + a$ 与 $SH > b$ 成立,其中,a与b为预设阈值,则说明排气温度 T_d 异常,即排气温度传感器失效,即通过 $T_d < T_c + a$ 与 $SH > b$ 两个条件的判断,就可以准确的判断排气温度传感器,该方法的算法简单,易执行,准确度高。

[0014] 在上述任一技术方案中,优选地,还包括:当空调系统以制热模式运行时,若排气温度传感器失效,则根据回气过热度SH调节空调系统中膨胀阀的开度。

[0015] 在该技术方案中,在空调系统以制热模式运行时,如果判断出排气温度传感器失效,则根据回气过热度SH调节空调系统中膨胀阀的开度,进而实现了在排气温度传感器失效后,以回气过热度SH作为膨胀阀的开度的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制膨胀阀的开度,使得空调系统依旧保持正常运行状态。

[0016] 在上述任一技术方案中,优选地,回气过热度SH与膨胀阀的开度成正比;回气过热度SH与压缩机的频率成反比;当回气过热度SH大于第一预设回气过热度时,压缩机以不超过第一预设频率运行。

[0017] 在该技术方案中,回气过热度SH与膨胀阀的开度之间成正比关系,即回气过热度SH越高,膨胀阀的开度越大;回气过热度SH与压缩机的频率之间成反比关系,即回气过热度SH越高,压缩机的频率越低,并且,在回气过热度SH大于第一预设回气过热度后,压缩机被限制为只能以不超过第一预设频率来运行,即此时压缩机只能降频,不能增频。

[0018] 在上述任一技术方案中,优选地,还包括:当空调系统以制冷模式运行时,若排气温度传感器失效,则将空调系统中膨胀阀的开度调节至预设开度或根据室外环境温度 T_4 调节膨胀阀的开度。

[0019] 在该技术方案中,在空调系统以制冷模式运行时,如果判断出排气温度传感器失效,则将膨胀阀保持在预设开度,其中,预设开度可以是膨胀阀的最大开度,或者,根据室外环境温度 T_4 调节空调系统中膨胀阀的开度,进而实现了在排气温度传感器失效后,以室外环境温度 T_4 作为膨胀阀的开度的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制膨胀阀的开度,使得空调系统依旧保持正常运行状态。

[0020] 在上述任一技术方案中,优选地,室外环境温度 T_4 与膨胀阀的开度成正比;回气过热度SH与压缩机的频率成反比;当回气过热度SH大于第二预设回气过热度时,压缩机以不超过第二预设频率运行。

[0021] 在该技术方案中,室外环境温度 T_4 与膨胀阀的开度之间成正比关系,即室外环境温度 T_4 越高,膨胀阀的开度越大;回气过热度SH与压缩机的频率之间成反比关系,即回气过

热度SH越高,压缩机的频率越低,并且,在回气过热度SH大于第二预设回气过热度后,压缩机被限制为只能以不超过第二预设频率来运行,即此时压缩机只能降频,不能增频。

[0022] 在上述任一技术方案中,优选地,还包括:每隔预设时间,对排气温度传感器进行一次是否失效的判断。

[0023] 在该技术方案,每隔预设时间,获取压缩机的排气温度Td、压缩机的回气温度Ts、压缩机的排气压力Pc、压缩机的回气压力Pe以及室外环境温度T4;每隔预设时间,获取排气压力Pc所对应的第一饱和温度Tc和回气过热度SH;每隔预设时间,根据排气温度Td、第一饱和温度Tc与回气过热度SH,判断空调系统的排气温度传感器是否失效;若排气温度传感器失效,则根据回气过热度SH调节压缩机的频率。

[0024] 在上述任一技术方案中,优选地,还包括:当排气温度传感器失效时,发出警报和/或报告。

[0025] 在该技术方案,当检测到排气温度传感器失效时,及时发出警报和/或报告,提醒用户及时维修空调系统。

[0026] 根据本发明的第二方面实施例,本发明提出了一种空调系统,空调系统包括压缩机,还包括:计算机可读存储介质,用于存储计算机程序;处理器,处理器配置为计算机程序以执行以下步骤:获取压缩机的排气温度Td、压缩机的回气温度Ts、压缩机的排气压力Pc、压缩机的回气压力Pe以及室外环境温度T4;获取排气压力Pc所对应的第一饱和温度Tc和回气过热度SH;根据排气温度Td、第一饱和温度Tc与回气过热度SH,判断空调系统的排气温度传感器是否失效;若排气温度传感器失效,则根据回气过热度SH调节压缩机的频率,并在预设时间后再次执行上述步骤。

[0027] 本发明提出的空调系统,由计算机可读存储介质存储计算机程序,由处理器执行计算机可读存储介质中存储的计算机程序,具体地,执行步骤为:在空调器运行时,获取压缩机的排气温度Td、压缩机的回气温度Ts、压缩机的排气压力Pc、压缩机的回气压力Pe以及室外环境温度T4,在此基础上,进一步地获取排气压力Pc所对应的第一饱和温度Tc与回气过热度SH,再根据排气温度Td、第一饱和温度Tc与回气过热度SH判断空调系统的排气温度传感器是否失效,如果排气温度传感器失效,则根据回气过热度SH调节压缩机的频率,进而实现了对排气温度传感器是否失效的自主判断,并在排气温度传感器失效后,以回气过热度SH作为压缩机频率的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制压缩机的频率,使得空调系统依旧保持正常运行状态。

[0028] 在上述技术方案中,优选地,处理器配置为计算机程序以执行:根据回气压力Pe所对应的第二饱和温度Te与回气温度Ts,通过公式 $SH = Ts - Te$,计算得到回气过热度SH。

[0029] 在该技术方案中,由公式 $SH = Ts - Te$ 得到的回气过热度SH,在计算过程中,与排气温度无关,进而根据回气过热度SH调节压缩机的频率,不会受到排气温度传感器的影响,进而确保了即使在排气温度传感器失效时,也能够有效地控制压缩机的频率,以使空调系统正常使用。

[0030] 在上述任一技术方案中,优选地,处理器配置为计算机程序以执行的根据排气温度Td、第一饱和温度Tc与回气过热度SH,判断空调系统的排气温度传感器是否失效的步骤具体包括:当 $Td < Tc + a$,且 $SH > b$ 时,则判断排气温度传感器失效;其中,a与b为预设阈值。

[0031] 在该技术方案中,如果 $Td < Tc + a$ 与 $SH > b$ 成立,其中,a与b为预设阈值,则说明排气

温度 T_d 异常,即排气温度传感器失效,即通过 $T_d < T_c + a$ 与 $SH > b$ 两个条件的判断,就可以准确的判断排气温度传感器,该方法的算法简单,易执行,准确度高。

[0032] 在上述任一技术方案中,优选地,还包括:处理器获取到空调系统以制热模式运行时,若排气温度传感器失效,则处理器配置为计算机程序以执行:根据回气过热度 SH 调节空调系统中膨胀阀的开度;其中,回气过热度 SH 与膨胀阀的开度成正比;回气过热度 SH 与压缩机的频率成反比;以及处理器配置为计算机程序以执行:当回气过热度 SH 大于第一预设回气过热度时,压缩机以不超过第一预设频率运行;和/或还包括:处理器获取到空调系统以制冷模式运行时,若排气温度传感器失效,则处理器配置为计算机程序以执行:将空调系统中膨胀阀的开度调节至预设开度或根据室外环境温度 T_4 调节膨胀阀的开度;室外环境温度 T_4 与膨胀阀的开度成正比;回气过热度 SH 与压缩机的频率成反比;以及处理器配置为计算机程序以执行:当回气过热度 SH 大于第二预设回气过热度时,压缩机以不超过第二预设频率运行。

[0033] 在该技术方案中,在空调系统以制热模式运行时,如果判断出排气温度传感器失效,则根据回气过热度 SH 调节空调系统中膨胀阀的开度,进而实现了在排气温度传感器失效后,以回气过热度 SH 作为膨胀阀的开度的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制膨胀阀的开度,使得空调系统依旧保持正常运行状态;其中,具体地,回气过热度 SH 与膨胀阀的开度之间成正比关系,即回气过热度 SH 越高,膨胀阀的开度越大;回气过热度 SH 与压缩机的频率之间成反比关系,即回气过热度 SH 越高,压缩机的频率越低,并且,在回气过热度 SH 大于第一预设回气过热度后,压缩机被限制为只能以不超过第一预设频率来运行,即此时压缩机只能降频,不能增频。和/或在空调系统以制冷模式运行时,如果判断出排气温度传感器失效,则将膨胀阀保持在预设开度,其中,预设开度可以是膨胀阀的最大开度,或者,根据室外环境温度 T_4 调节空调系统中膨胀阀的开度,进而实现了在排气温度传感器失效后,以室外环境温度 T_4 作为膨胀阀的开度的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制膨胀阀的开度,使得空调系统依旧保持正常运行状态;其中,具体地,室外环境温度 T_4 与膨胀阀的开度之间成正比关系,即室外环境温度 T_4 越高,膨胀阀的开度越大;回气过热度 SH 与压缩机的频率之间成反比关系,即回气过热度 SH 越高,压缩机的频率越低,并且,在回气过热度 SH 大于第二预设回气过热度后,压缩机被限制为只能以不超过第二预设频率来运行,即此时压缩机只能降频,不能增频。

[0034] 在上述任一技术方案中,优选地,还包括:处理器配置为计算机程序以执行:每隔预设时间,对排气温度传感器进行一次是否失效的判断。

[0035] 在该技术方案中,为及时更新参数信息,符合空调系统的运行要求,每隔预设时间,重新对排气温度传感器进行一次是否失效的判断。

[0036] 在上述任一技术方案中,优选地,警报器,与处理器电连接,当排气温度传感器失效时,处理器配置为计算机程序以执行:控制警报器发出警报和/或报告。

[0037] 在该技术方案中,当检测到排气温度传感器失效时,及时发出警报和/或报告,提醒用户及时维修空调系统。

[0038] 根据本发明的第三方面实施例,本发明提出了一种空调器,如上述技术方案中任一项所述的空调系统。

[0039] 本发明提出的空调器,因包括如上述技术方案中任一项所述的空调系统,因此,具

有如上述技术方案中任一项所述的空调系统的全部有益效果,在此不再一一陈述。

[0040] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0041] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0042] 图1示出本发明一个实施例提供的空调系统的控制方法的流程图;

[0043] 图2示出本发明另一个实施例提供的空调系统的控制方法的流程图;

[0044] 图3示出本发明另一个实施例提供的空调系统的控制方法的流程图;

[0045] 图4示出本发明另一个实施例提供的空调系统的控制方法的流程图。

具体实施方式

[0046] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0047] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0048] 图1示出本发明一个实施例提供的空调系统的控制方法的流程图。

[0049] 如图1所示,本发明的一个实施例提供的空调系统的控制方法的具体流程如下:

[0050] 步骤102:获取压缩机的排气温度 T_d 、压缩机的回气温度 T_s 、压缩机的排气压力 P_c 、压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ;

[0051] 步骤104:获取排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c 和回气过热度 SH ;

[0052] 步骤106:根据排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH ,判断空调系统的排气温度传感器是否失效;判断结果为是时,执行步骤108,判断结果为否时,流程结束;

[0053] 步骤108:根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率。

[0054] 本发明该实施例提供的空调系统的控制方法,在空调系统在启动时,以正常的逻辑控制压缩机的频率,具体地,以排气温度与压缩机频率相关联的方式来控制压缩机的频率,在空调系统以正常的逻辑运行后,获取压缩机的排气温度 T_d 、压缩机的回气温度 T_s 、压缩机的排气压力 P_c 、压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ,在此基础上,进一步地获取排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH ,再根据排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH 判断空调系统的排气温度传感器是否失效,如果排气温度传感器未失效,则结束本次流程,如果排气温度传感器失效,则根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率,进而实现了对排气温度传感器是否失效的自主判断,并在排气温度传感器失效后,以回气过热度 SH 作为压缩机频率的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制压缩机的频率,使得空调系统依旧保持正常运行状态。

[0055] 进一步地,以回气过热度 SH 控制压缩机的频率的控制逻辑为,回气过热度 SH 与压缩机的频率成反比。

[0056] 图2示出本发明另一个实施例提供的空调系统的控制方法的流程图。

[0057] 如图2所示,本发明的另一个实施例提供的空调系统的控制方法的具体流程如下:

[0058] 步骤202:获取压缩机的排气温度 T_d 、压缩机的回气温度 T_s 、压缩机的排气压力 P_c 、压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ;

[0059] 步骤204:获取排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c ,根据回气压力 P_e 所对应的第二饱和温度 T_e 与回气温度 T_s ,通过公式 $SH=T_s-T_e$,计算出回气过热度 SH ;

[0060] 步骤206:根据排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH ,判断空调系统的排气温度传感器是否失效;判断结果为是时,执行步骤208,判断结果为否时,流程结束;

[0061] 步骤208:根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率。

[0062] 本发明该实施例提供的空调系统的控制方法,在空调系统在启动时,以正常的逻辑控制压缩机的频率,具体地,以排气温度与压缩机频率相关联的方式来控制压缩机的频率,在空调系统以正常的逻辑运行后,获取压缩机的排气温度 T_d 、压缩机的回气温度 T_s 、压缩机的排气压力 P_c 、压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ,在此基础上,进一步地获取排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c ,并通过公式 $SH=T_s-T_e$ 计算得到回气过热度 SH ,再根据排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH 判断空调系统的排气温度传感器是否失效,如果排气温度传感器未失效,则结束本次流程,如果排气温度传感器失效,则根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率,进而实现了对排气温度传感器是否失效的自主判断,并在排气温度传感器失效后,以回气过热度 SH 作为压缩机频率的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制压缩机的频率,使得空调系统依旧保持正常运行状态。

[0063] 进一步地,以回气过热度 SH 控制压缩机的频率的控制逻辑为,回气过热度 SH 与压缩机的频率成反比。

[0064] 图3示出本发明另一个实施例提供的空调系统的控制方法的流程图。

[0065] 如图3所示,本发明的另一个实施例提供的空调系统的控制方法的具体流程如下:

[0066] 步骤302:获取压缩机的排气温度 T_d 、压缩机的回气温度 T_s 、压缩机的排气压力 P_c 、压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ;

[0067] 步骤304:获取排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c ,根据回气压力 P_e 所对应的第二饱和温度 T_e 与回气温度 T_s ,通过公式 $SH=T_s-T_e$,计算出回气过热度 SH ;

[0068] 步骤306:判断 T_d 是否小于 T_c+a ,且 SH 大于 b ,其中, a 与 b 为预设阈值;判断结果为是时,说明排气温度传感器失效,此时,执行步骤308,判断结果为否时,说明排气温度传感器未失效,此时,流程结束;

[0069] 步骤308:根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率。

[0070] 本发明该实施例提供的空调系统的控制方法,在空调系统在启动时,以正常的逻辑控制压缩机的频率,具体地,以排气温度与压缩机频率相关联的方式来控制压缩机的频率,在空调系统以正常的逻辑运行后,获取压缩机的排气温度 T_d 、压缩机的回气温度 T_s 、压缩机的排气压力 P_c 、压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ,在此基础上,进一步地获取排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c ,并通过公式 $SH=T_s-T_e$ 计算得到回气过热度 SH ,在排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH 不满足 $T_d < T_c + a$ 且 $SH > b$ 的条件时,则说明排气温度传感器未失效,则结束本次流程,在排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH 满足

$T_d < T_c + a$ 且 $SH > b$ 的条件时,则说明排气温度传感器失效,则根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率,进而实现了对排气温度传感器是否失效的自主判断,并在排气温度传感器失效后,以回气过热度 SH 作为压缩机频率的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制压缩机的频率,使得空调系统依旧保持正常运行状态。

[0071] 进一步地,以回气过热度 SH 控制压缩机的频率的控制逻辑为,回气过热度 SH 与压缩机的频率成反比。

[0072] 其中,优选地, a 的取值范围为: $-15 \leq a \leq 5$; b 的取值范围为: $30 \leq b \leq 40$ 。

[0073] 图4示出本发明另一个实施例提供的空调系统的控制方法的流程图。

[0074] 如图4所示,本发明的另一个实施例提供的空调系统的控制方法的具体流程如下:

[0075] 步骤402:获取压缩机的排气温度 T_d 、压缩机的回气温度 T_s 、压缩机的排气压力 P_c 、压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ;

[0076] 步骤404:获取排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c ,根据回气压力 P_e 所对应的第二饱和温度 T_e 与回气温度 T_s ,通过公式 $SH = T_s - T_e$,计算出回气过热度 SH ;

[0077] 步骤406:判断 T_d 是否小于 $T_c + a$,且 SH 大于 b ,其中, a 与 b 为预设阈值;判断结果为是时,说明排气温度传感器失效,此时,执行步骤408,判断结果为否时,说明排气温度传感器未失效,此时,流程结束;

[0078] 步骤408:空调系统是否以制冷模式运行;判断结果为否时,说明空调系统以制热模式运行,此时,执行步骤410,判断结果为是时,说明空调系统以制冷模式运行,此时,执行步骤412;

[0079] 步骤410:根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率;根据回气过热度 SH 调节空调系统中膨胀阀的开度;

[0080] 步骤412:根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率;将膨胀阀的开度调节至预设开度或根据室外环境温度 T_4 调节膨胀阀的开度。

[0081] 本发明该实施例提供的空调系统的控制方法,在空调系统在启动时,以正常的逻辑控制压缩机的频率,具体地,以排气温度与压缩机频率相关联的方式来控制压缩机的频率,在空调系统以正常的逻辑运行后,获取压缩机的排气温度 T_d 、压缩机的回气温度 T_s 、压缩机的排气压力 P_c 、压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ,在此基础上,进一步地获取排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c ,并通过公式 $SH = T_s - T_e$ 计算得到回气过热度 SH ,在排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH 不满足 $T_d < T_c + a$ 且 $SH > b$ 的条件时,则说明排气温度传感器未失效,则结束本次流程,在排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH 满足 $T_d < T_c + a$ 且 $SH > b$ 的条件时,则说明排气温度传感器失效,此时,进一步地,判断空调系统是否以制冷模式运行,在判断结果为是时,则根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率;将膨胀阀的开度调节至预设开度或根据室外环境温度 T_4 调节膨胀阀的开度,在判断结果为否时,说明空调系统以制热模式运行,则根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率;根据回气过热度 SH 调节空调系统中膨胀阀的开度,进而实现了对排气温度传感器是否失效的自主判断,并在排气温度传感器失效后,以回气过热度 SH 作为压缩机频率的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制压缩机的频率,使得空调系统依旧保持正常运行状态。当然,在其他实施例中,也可以判断空调系统是否以制热模式运行。

[0082] 其中,在空调系统以制热模式运行时,进一步地,以回气过热度 SH 控制压缩机的频

率的控制逻辑为,回气过热度SH与压缩机的频率成反比;以回气过热度SH控制膨胀阀的开度的逻辑为,回气过热度SH与膨胀阀的开度成正比;更进一步地,在回气过热度SH大于第一预设回气过热度时,限制压缩机的压缩机以不超过第一预设频率运行,此时压缩机只能降频,不能增频。

[0083] 具体地,第一预设回气过热度SH₁的取值范围为:SH₁≥20。

[0084] 其中,在空调系统以制冷模式运行时,进一步地,以回气过热度SH控制压缩机的频率的控制逻辑为,回气过热度SH与压缩机的频率成反比;如以室外环境温度T₄控制膨胀阀的开度,则其逻辑为,室外环境温度T₄与膨胀阀的开度成正比;更进一步地,在回气过热度SH大于第二预设回气过热度时,限制压缩机的压缩机以不超过第二预设频率运行,此时压缩机只能降频,不能增频。

[0085] 进一步地,a的取值范围为:-15≤a≤5;b的取值范围为:30≤b≤40。

[0086] 具体地,第二预设回气过热度SH₂的取值范围为:SH₂≥20。

[0087] 在具体实施例中,第一预设回气过热度SH₁与第二预设回气过热度SH₂可以相同或不同。

[0088] 在本身发明的一个实施例中,优选地,每隔预设时间,重新获取压缩机的排气温度T_d、压缩机的回气温度T_s、压缩机的排气压力P_c、压缩机的回气压力P_e以及室外环境温度T₄;重新获取排气压力P_c所对应的第一饱和温度T_c和回气过热度SH;根据新的排气温度T_d、新的第一饱和温度T_c与新的回气过热度SH,判断空调系统的排气温度传感器是否失效;若排气温度传感器失效,则根据新的回气过热度SH调节压缩机的频率。

[0089] 在该实施例中,每当一次流程结束,包括:其一检测到排气温度传感器未失效直接结束流程,在结束本次流程预设时间后,重新获取压缩机的排气温度T_d、压缩机的回气温度T_s、压缩机的排气压力P_c、压缩机的回气压力P_e以及室外环境温度T₄,重新获取排气压力P_c所对应的第一饱和温度T_c和回气过热度SH,根据新的排气温度T_d、新的第一饱和温度T_c与新的回气过热度SH,判断空调系统的排气温度传感器是否失效,若排气温度传感器失效,则根据新的回气过热度SH调节压缩机的频率;其二检测到排气温度传感器失效,以排气温度传感器失效的控制逻辑控制压缩机的频率和/或膨胀阀的开度后结束流程,在结束本次流程预设时间后,重新获取压缩机的排气温度T_d、压缩机的回气温度T_s、压缩机的排气压力P_c、压缩机的回气压力P_e以及室外环境温度T₄,重新获取排气压力P_c所对应的第一饱和温度T_c和回气过热度SH,根据新的排气温度T_d、新的第一饱和温度T_c与新的回气过热度SH,判断空调系统的排气温度传感器是否依然失效,若排气温度传感器依然失效,则根据新的回气过热度SH调节压缩机的频率。

[0090] 其中,优选地,预设时间t的取值范围为:40s≤t≤120s。即检测周期为40s至120s。

[0091] 当然,在具体实施例中,也可以在判断排气温度传感器失效后,一直以回气过热度SH调节压缩机的频率;一直以回气过热度SH调节膨胀阀的开度,或者一直以室外环境温度T₄调节膨胀阀的开度。

[0092] 在该实施例中,在判断排气温度传感器失效后,只对回气过热度SH、或者室外环境温度T₄进行更新,用以调节压缩机的频率和/或膨胀阀的开度,不再检测排气温度传感器是否失效,直至空调系统停机,在空调系统重启后,再次对排气温度传感器进行检测。

[0093] 进一步地,在空调系统以制热模式运行时,以新的回气过热度SH控制压缩机的频

率;以新的回气过热度SH控制膨胀阀的开度;在空调系统以制冷模式运行时,以新的回气过热度SH控制压缩机的频率;如以室外环境温度T4控制膨胀阀的开度,则以新的室外环境温度T4控制膨胀阀的开度,进而确保了及时准确地诊断出压缩机排气温度传感器失效。

[0094] 在本身发明的一个实施例中,优选地,在诊断出排气温度传感器故障后做出预警并及时报告,提示用户排气温度传感器已故障,以便于及时对排气温度传感器进行维修或更换。

[0095] 其中,警报与报告的方式可以是以下种类至少之一:亮灯、响铃、文字提示以及相向终端发送远程警报,其中,终端可以是手机、电脑、可穿戴设备、遥控器等。

[0096] 根据本发明的第二方面实施例,本发明提供了一种空调系统,空调系统包括压缩机,还包括:排气温度传感器,用于检测压缩机的排气温度Td;回气温度传感器,用于检测压缩机的回气温度Ts;排气压力传感器,用于检测压缩机的排气压力Pc;回气压力传感器,用于检测压缩机的回气压力Pe,室外温度传感器,用于检测室外温度;计算机可读存储介质,用于存储计算机程序;处理器,与排气温度传感器、回气温度传感器、排气压力传感器、回气压力传感器、室外温度传感器、压缩机以及计算机可读存储介质电连接,处理器配置为计算机程序以执行以下步骤:获取压缩机的排气温度Td、压缩机的回气温度Ts、压缩机的排气压力Pc、压缩机的回气压力Pe以及室外环境温度T4;获取排气压力Pc所对应的第一饱和温度Tc和回气过热度SH;根据排气温度Td、第一饱和温度Tc与回气过热度SH,判断空调系统的排气温度传感器是否失效;若排气温度传感器失效,则根据回气过热度SH调节压缩机的频率,并在预设时间后再次执行上述步骤。

[0097] 本发明提供的空调系统,由计算机可读存储介质存储计算机程序,由处理器执行计算机可读存储介质中存储的计算机程序,具体地,执行步骤为:在空调器运行时,获取压缩机的排气温度Td、压缩机的回气温度Ts、压缩机的排气压力Pc、压缩机的回气压力Pe以及室外环境温度T4,在此基础上,进一步地获取排气压力Pc所对应的第一饱和温度Tc与回气过热度SH,再根据排气温度Td、第一饱和温度Tc与回气过热度SH判断空调系统的排气温度传感器是否失效,如果排气温度传感器未失效,则结束本次检测,如果排气温度传感器失效,则根据回气过热度SH调节压缩机的频率,进而实现了对排气温度传感器是否失效的自主判断,并在排气温度传感器失效后,以回气过热度SH作为压缩机频率的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制压缩机的频率,使得空调系统依旧保持正常运行状态。

[0098] 进一步地,回气过热度SH与压缩机的频率成反比。

[0099] 在本身发明的一个实施例中,优选地,处理器配置为计算机程序以执行:每隔预设时间,对排气温度传感器进行一次是否失效的判断。

[0100] 在该实施例中,每当一次流程结束,包括:其一检测到排气温度传感器未失效直接结束流程,在结束预设时间后,重新获取压缩机的排气温度Td、压缩机的回气温度Ts、压缩机的排气压力Pc、压缩机的回气压力Pe以及室外环境温度T4,重新获取排气压力Pc所对应的第一饱和温度Tc和回气过热度SH,根据新的排气温度Td、新的第一饱和温度Tc与新的回气过热度SH,判断空调系统的排气温度传感器是否失效,若排气温度传感器失效,则根据新的回气过热度SH调节压缩机的频率;其二检测到排气温度传感器失效,以排气温度传感器失效的控制逻辑控制压缩机的频率和/或膨胀阀的开度后结束流程,在结束预设时间后,重

新获取压缩机的排气温度 T_d 、压缩机的回气温度 T_s 、压缩机的排气压力 P_c 、压缩机的回气压力 P_e 以及室外环境温度 T_4 ,重新获取排气压力 P_c 所对应的第一饱和温度 T_c 和回气过热度 SH ,根据新的排气温度 T_d 、新的第一饱和温度 T_c 与新的回气过热度 SH ,判断空调系统的排气温度传感器是否依然失效,若排气温度传感器依然失效,则根据新的回气过热度 SH 调节压缩机的频率。

[0101] 其中,优选地,预设时间 t 的取值范围为: $40s \leq t \leq 120s$ 。即检测周期为40s至120s。

[0102] 当然,在具体实施例中,也可以在判断排气温度传感器失效后,一直以回气过热度 SH 调节压缩机的频率;一直以回气过热度 SH 调节膨胀阀的开度,或者一直以室外环境温度 T_4 调节膨胀阀的开度。

[0103] 在该实施例中,在判断排气温度传感器失效后,只对回气过热度 SH 、或者室外环境温度 T_4 进行更新,用以调节压缩机的频率和/或膨胀阀的开度,不再检测排气温度传感器是否失效,直至空调系统停机,在空调系统重启后,再次对排气温度传感器进行检测。

[0104] 本发明的一个实施例中,优选地,处理器配置为计算机程序以执行:根据回气压力 P_e 所对应的第二饱和温度 T_e 与回气温度 T_s ,通过公式 $SH = T_s - T_e$,计算得到回气过热度 SH 。

[0105] 在该实施例中,由公式 $SH = T_s - T_e$ 得到的回气过热度 SH ,在计算过程中,与排气温度无关,进而根据回气过热度 SH 调节压缩机的频率,不会受到排气温度传感器的影响,进而确保了即使在排气温度传感器失效时,也能够有效地控制压缩机的频率,以使空调系统正常使用。

[0106] 在本发明的一个实施例中,优选地,处理器配置为计算机程序以执行的根据排气温度 T_d 、第一饱和温度 T_c 与回气过热度 SH ,判断空调系统的排气温度传感器是否失效的步骤具体包括:当 $T_d < T_c + a$,且 $SH > b$ 时,则判断排气温度传感器失效;其中, a 与 b 为预设阈值。

[0107] 在该实施例中,如果 $T_d < T_c + a$ 与 $SH > b$ 同时成立,则说明排气温度 T_d 异常,即排气温度传感器失效,即通过 $T_d < T_c + a$ 与 $SH > b$ 两个条件的判断,就可以准确的判断排气温度传感器,该方法的算法简单,易执行,准确度高。

[0108] 其中,优选地, a 与 b 为预设阈值, a 的取值范围为: $-15 \leq a \leq 5$; b 的取值范围为: $30 \leq b \leq 40$ 。

[0109] 在本发明的一个实施例中,优选地,还包括:处理器获取到空调系统以制热模式运行时,若排气温度传感器失效,则处理器配置为计算机程序以执行:根据回气过热度 SH 调节空调系统中膨胀阀的开度;

[0110] 在该实施例中,在空调系统以制热模式运行时,如果判断出排气温度传感器失效,则根据回气过热度 SH 调节空调系统中膨胀阀的开度,进而实现了在排气温度传感器失效后,以回气过热度 SH 作为膨胀阀的开度的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制膨胀阀的开度,使得空调系统依旧保持正常运行状态。

[0111] 进一步地,回气过热度 SH 与膨胀阀的开度成正比。

[0112] 在该实施例中,回气过热度 SH 与膨胀阀的开度之间成正比关系,即回气过热度 SH 越高,膨胀阀的开度越大。

[0113] 进一步地,回气过热度 SH 与压缩机的频率成反比。

[0114] 在该实施例中,回气过热度 SH 与压缩机的频率之间成反比关系,即回气过热度 SH 越高,压缩机的频率越低。

[0115] 进一步地,所述处理器配置为所述计算机程序以执行:当回气过热度SH大于第一预设回气过热度时,压缩机以不超过第一预设频率运行。

[0116] 在该实施例中,在回气过热度SH大于第一预设回气过热度后,压缩机被限制为只能以不超过第一预设频率来运行,即此时压缩机只能降频,不能增频。

[0117] 其中,优选地,第一预设回气过热度SH₁取值范围为:SH₁≥20。

[0118] 在本发明的一个实施例中,优选地,还包括:处理器获取到空调系统以制冷模式运行时,若排气温度传感器失效,则处理器配置为计算机程序以执行:将膨胀阀的开度调节至预设开度。

[0119] 在该实施例中,在空调系统以制冷模式运行时,如果判断出排气温度传感器失效,则将膨胀阀保持在预设开度,其中,预设开度可以是膨胀阀的最大开度,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制膨胀阀的开度,使得空调系统依旧保持正常运行状态。

[0120] 其中,预设开度可以是膨胀阀的最大开度或任一开度。

[0121] 在本发明的另一个实施例中,优选地,还包括:处理器获取到空调系统以制冷模式运行时,若排气温度传感器失效,则处理器配置为计算机程序以执行:根据室外环境温度T₄调节膨胀阀的开度。

[0122] 在该实施例中,在空调系统以制冷模式运行时,如果判断出排气温度传感器失效,则根据室外环境温度T₄调节空调系统中膨胀阀的开度,进而实现了在排气温度传感器失效后,以室外环境温度T₄作为膨胀阀的开度的调节标准,进而在排气温度传感器失效的情况下,依然能够有效地控制膨胀阀的开度,使得空调系统依旧保持正常运行状态。

[0123] 进一步地,室外环境温度T₄与膨胀阀的开度成正比。

[0124] 在该实施例中,室外环境温度T₄与膨胀阀的开度之间成正比关系,即室外环境温度T₄越高,膨胀阀的开度越大。

[0125] 进一步地,回气过热度SH与压缩机的频率成反比。

[0126] 在该实施例中,回气过热度SH与压缩机的频率之间成反比关系,即回气过热度SH越高,压缩机的频率越低。

[0127] 进一步地,处理器配置为计算机程序以执行:当回气过热度SH大于第二预设回气过热度时,压缩机以不超过第二预设频率运行。

[0128] 在该实施例中,当回气过热度SH大于第二预设回气过热度时,压缩机以不超过第二预设频率运行。

[0129] 其中,优选地,第二预设回气过热度SH₂取值范围为:SH₂≥20。

[0130] 在具体实施例中,SH₁与SH₂可以相同或不同。

[0131] 在本发明的一个实施例中,优选地,还包括:警报器,与处理器电连接,当排气温度传感器失效时,处理器配置为计算机程序以执行:控制警报器发出警报和/或报告。

[0132] 在该实施例中,当检测到排气温度传感器失效时,及时发出警报和/或报告,提醒用户及时维修空调系统。

[0133] 在具体实施例中,报警器可以是以下种类至少之一:警灯、警铃、文字提示器与可向终端发送信息远程报警器。其中,终端可以是手机、电脑、可穿戴设备、遥控器等。

[0134] 根据本发明的第三方面实施例,本发明提供了一种空调器,如上述任一实施例提

供的空调系统。

[0135] 本发明提出的空调器,因包括如上述任一实施例提供的空调系统,因此,具有如上述任一实施例提供的空调系统的全部有益效果,在此不再一一陈述。

[0136] 在本发明中,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;“相连”可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0137] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0138] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

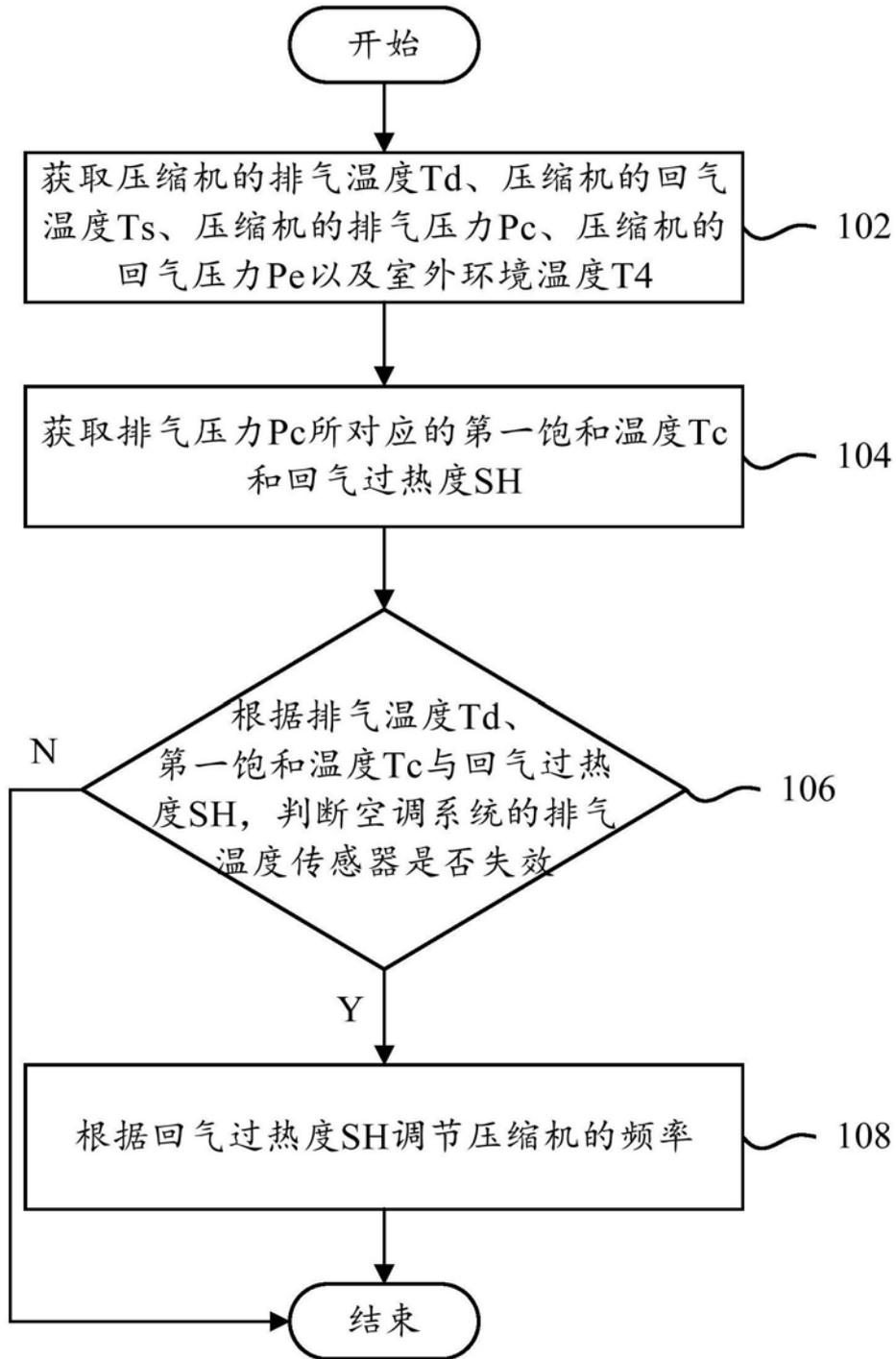


图1

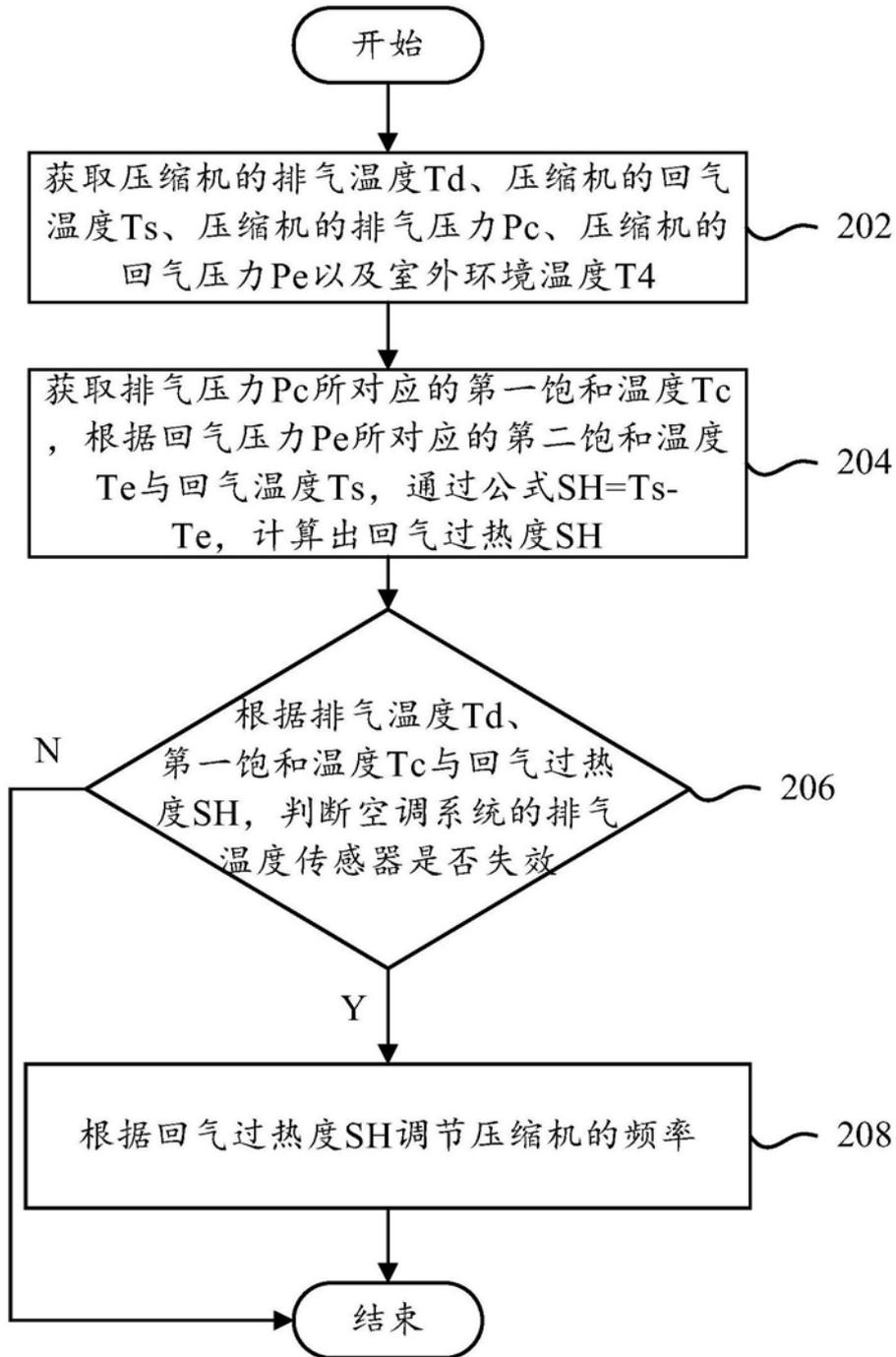


图2

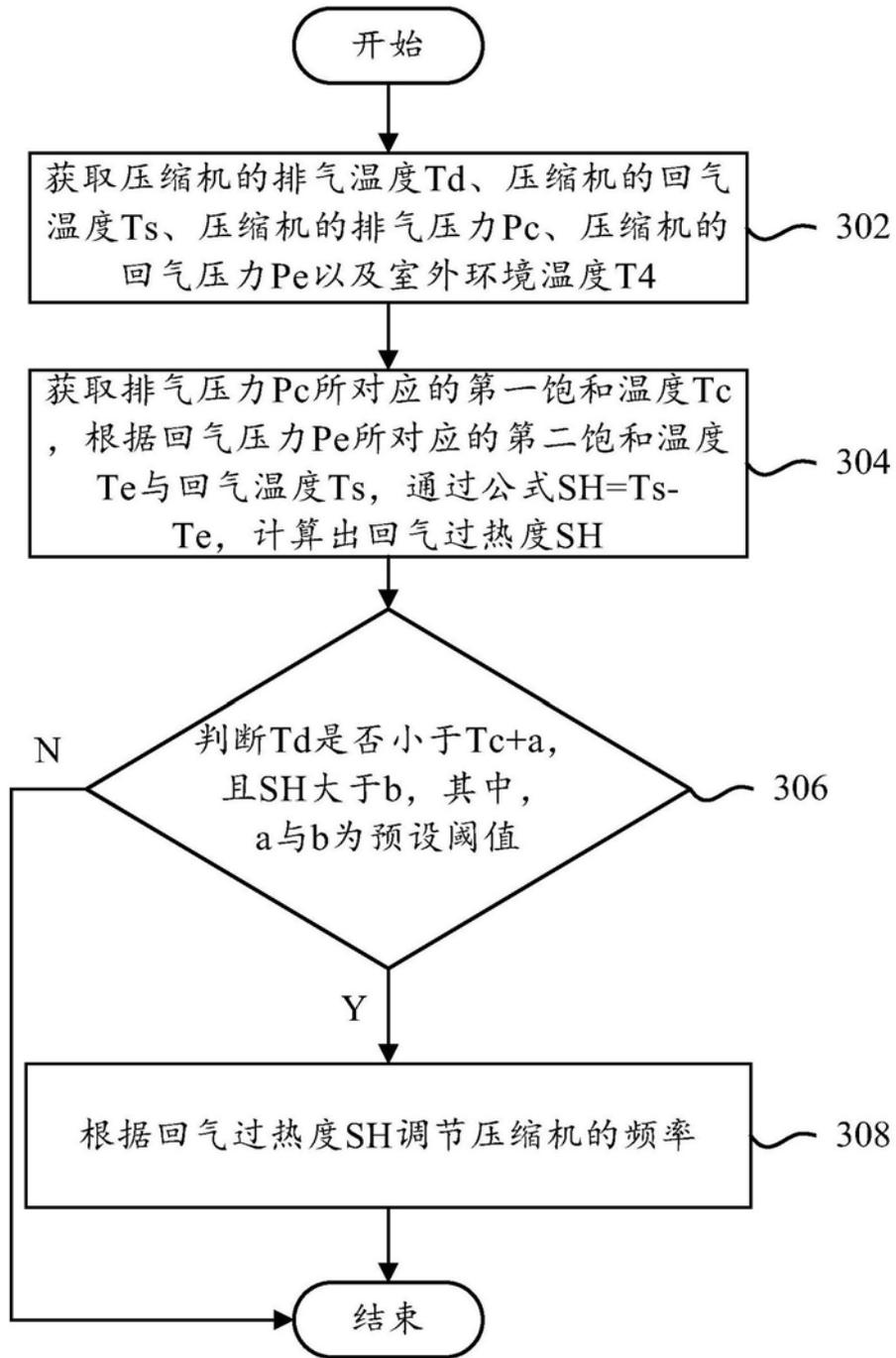


图3

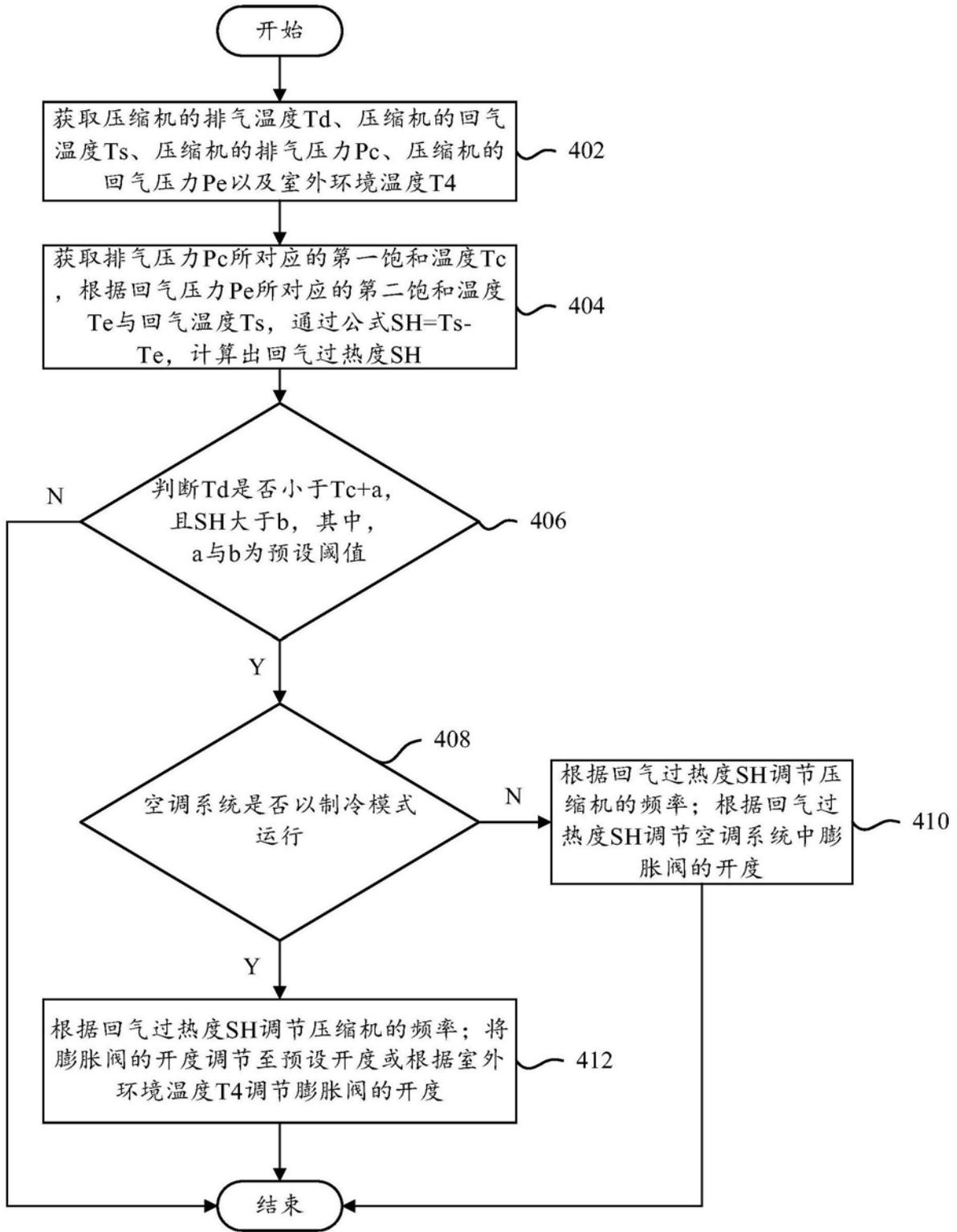


图4