



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113028585 A

(43) 申请公布日 2021.06.25

(21) 申请号 202110351544.2

(22) 申请日 2021.03.31

(71) 申请人 四川虹美智能科技有限公司

地址 621050 四川省绵阳市涪城区九州大道303号

(72) 发明人 李昱兵 陈峰峰 高向军 操四胜
张明勇 李晓彦 聂红雁

(74) 专利代理机构 济南信达专利事务所有限公司 37100

代理人 李世喆

(51) Int. Cl.

F24F 11/38 (2018.01)

F24F 11/64 (2018.01)

F24F 11/61 (2018.01)

F24F 11/70 (2018.01)

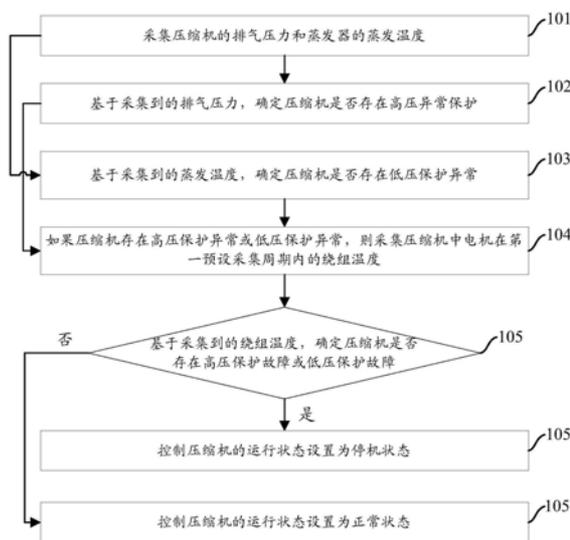
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

压缩机的控制保护方法和系统

(57) 摘要

本发明提供了一种压缩机的控制保护方法和系统,该方法包括:采集压缩机的排气压力和蒸发器的蒸发温度;基于采集到的排气压力,确定所述压缩机是否存在高压异常保护;基于采集到的蒸发温度,确定所述压缩机是否存在低压保护异常;如果所述压缩机存在高压保护异常或低压保护异常,则采集压缩机中电机在第一预设采集周期内的绕组温度;基于采集到的绕组温度,确定所述压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障;如果是,则控制所述压缩机的运行状态设置为停机状态;如果不是,则控制所述压缩机的运行状态设置为正常状态。本发明的方案能够提高对高压保护故障和低压保护故障判断的准确性。



1. 压缩机的控制保护方法,其特征在于,包括:
 - 采集压缩机的排气压力和蒸发器的蒸发温度;
 - 基于采集到的排气压力,确定所述压缩机是否存在高压异常保护;
 - 基于采集到的蒸发温度,确定所述压缩机是否存在低压保护异常;
 - 如果所述压缩机存在高压保护异常或低压保护异常,则采集压缩机中电机在第一预设采集周期内的绕组温度;
 - 基于采集到的绕组温度,确定所述压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障;
 - 如果是,则控制所述压缩机的运行状态设置为停机状态;
 - 如果否,则控制所述压缩机的运行状态设置为正常状态。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于采集到的排气压力,确定所述压缩机是否存在高压异常保护,包括:
 - 如果采集到的排气压力大于预设压力,则在第二预设采集周期内继续采集所述压缩机的排气压力,如果该排气压力和预设的压力常数之差仍大于所述预设压力,则确定所述压缩机存在高压保护异常;如果该排气压力和预设的压力常数之差小于所述预设压力,则确定所述压缩机不存在高压保护异常;其中,在第二预设采集周期内所采集的所述压缩机的排气压力为该第二预设采集周期内采集到的所述压缩机的多个排气压力的平均值;
 - 和/或,
 - 所述基于采集到的蒸发温度,确定所述压缩机是否存在低压保护异常,包括:
 - 如果采集到的蒸发温度小于第一预设温度,则在第三预设采集周期内继续采集所述蒸发器的蒸发温度,如果该蒸发温度和预设的温度常数之和仍小于所述第一预设温度,则确定所述压缩机存在低压保护异常;如果该蒸发温度和预设的温度常数之和不小于所述第一预设温度,则确定所述压缩机不存在低压保护异常;其中,在第三预设采集周期内所采集的所述蒸发器的蒸发温度为该第三预设采集周期内采集到的所述压缩机的多个蒸发温度的平均值。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于采集到的绕组温度,确定所述压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障,包括:
 - 如果采集到的绕组温度在第二预设温度和第三预设温度之间,则确定所述压缩机不存在高压保护故障或低压保护故障;其中,所述第二预设温度小于所述第三预设温度;
 - 如果采集到的绕组温度小于所述第二预设温度或大于所述第三预设温度之间,则确定所述压缩机存在高压保护故障或低压保护故障。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,所述采集压缩机中电机在第一预设采集周期内的绕组温度,包括:
 - 根据当前的室外温度、室内温度和所述排气压力,或根据当前的室外温度、室内温度和所述蒸发温度,确定压缩机中电机的运行频率;
 - 在所述运行频率和所述第一预设采集周期下,将采集到的压缩机中电机的多个绕组温度的平均值作为该电机在第一预设采集周期内的绕组温度。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,在根据当前的室外温度、室内温度和所述排气压力,确定压缩机中电机的运行频率时:
 - 所述运行频率是通过如下公式进行确定的:

$$F = a * P_g^2 + b * |S_{wt} - S_{nt}| + c$$

其中,F用于表征运行频率, P_g 用于表征排气压力, S_{wt} 用于表征室外温度; S_{nt} 用于表征室内温度,a用于表征第一频率调整参数,b用于表征第二频率调整参数,c用于表征第一误差调整参数;

所述第一预设采集周期是通过如下公式进行确定的:

$$T = \frac{d}{F}$$

其中,T用于表征第一预设采集周期,d用于表征第一周期调整参数;

在根据当前的室外温度、室内温度和所述蒸发温度,确定压缩机中电机的运行频率时:

所述运行频率是通过如下公式进行确定的:

$$F = e * Z_t^3 + f * |S_{wt} - S_{nt}| + g$$

其中,F用于表征运行频率, Z_t 用于表征蒸发温度,e用于表征第三频率调整参数,f用于表征第四频率调整参数,g用于表征第二误差调整参数;

所述第一预设采集周期是通过如下公式进行确定的:

$$T = \frac{h}{F}$$

其中,T用于表征第一预设采集周期,h用于表征第二周期调整参数。

6. 压缩机的控制保护系统,其特征在于,包括:蒸发器、冷凝器、高压开关、温度传感器、控制模块和压缩机;

所述高压开关用于在所述压缩机的排气压力达到预设值时触发,以将触发产生的高压保护异常信号发送给所述控制模块;

所述温度传感器用于测量所述蒸发器的蒸发温度;

所述蒸发器、所述冷凝器和所述控制模块分别与所述压缩机连接;

所述控制模块应用于权利要求1所述的方法。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述控制模块包括安全保护模块和逻辑处理模块;

其中,所述安全保护模块包括排气压力模块、蒸发温度模块、电机绕组温度控制模块;所述逻辑处理模块包括计时器模块、识别模块、确认模块和运行模块;

所述排气压力模块用于进行排气压力检测和判断,在所述压缩机的排气压力达到预设值时,输出高压保护异常信号,以防止系统中没有制冷剂运行而损坏压缩机;

所述蒸发温度模块用于进行蒸发温度检测和判断,当其检测到的蒸发温度低于某一温度值时,输出低压保护异常信号;

所述电机绕组温度控制模块用于获取电机的绕组温度;

所述逻辑处理模块用于根据检测到的排气压力和绕组温度,或根据检测到的蒸发温度和绕组温度,来控制压缩机的运行状态。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述电机绕组温度控制模块用来实时获取电机的绕组温度值 t_i ,并与一定的阈值域 $[t_{min}, t_{max}]$ 进行比较,如果 $t_i \leq t_{min}$,制冷系统按正常控制逻辑运行; $t_{min} < t_i \leq t_{max}$,制冷压缩机频率不再上升; $t_i > t_{max}$,压缩机频率下

降；

高压压力 pg (pg_0, pg_1, pg_2), $pg < pg_0$, 压缩机正常运行; $pg_1 > pg \geq pg_0$, 限制频率上升; $pg_2 > pg \geq pg_1$ 降频; $pg \geq pg_2$, 停机;

蒸发温度 tz (tz_0, tz_1, tz_2), $tz < tz_0$, 压缩机正常运行; $tz_1 > tz \geq tz_0$, 限制频率上升; $tz_2 > tz \geq tz_1$ 降频; $tz \geq tz_2$, 停机。

9. 压缩机的控制保护装置, 其特征在于, 包括:

第一采集模块, 用于采集压缩机的排气压力和蒸发器的蒸发温度;

第一确定模块, 用于基于采集到的排气压力, 确定所述压缩机是否存在高压异常保护;

第二确定模块, 用于基于采集到的蒸发温度, 确定所述压缩机是否存在低压保护异常;

第二采集模块, 用于如果所述压缩机存在高压保护异常或低压保护异常, 则采集压缩机中电机在第一预设采集周期内的绕组温度;

第三确定模块, 用于基于采集到的绕组温度, 确定所述压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障;

如果是, 则控制所述压缩机的运行状态设置为停机状态;

如果不是, 则控制所述压缩机的运行状态设置为正常状态。

10. 根据权利要求9所述的装置, 其特征在于, 所述第一确定模块, 用于执行如下操作:

如果采集到的排气压力大于预设压力, 则在第二预设采集周期内继续采集所述压缩机的排气压力, 如果该排气压力和预设的压力常数之差仍大于所述预设压力, 则确定所述压缩机存在高压保护异常; 如果该排气压力和预设的压力常数之差小于所述预设压力, 则确定所述压缩机不存在高压保护异常; 其中, 在第二预设采集周期内所采集的所述压缩机的排气压力为该第二预设采集周期内采集到的所述压缩机的多个排气压力的平均值;

和/或,

所述第二确定模块, 用于执行如下操作:

如果采集到的蒸发温度小于第一预设温度, 则在第三预设采集周期内继续采集所述蒸发器的蒸发温度, 如果该蒸发温度和预设的温度常数之和仍小于所述第一预设温度, 则确定所述压缩机存在低压保护异常; 如果该蒸发温度和预设的温度常数之和不小于所述第一预设温度, 则确定所述压缩机不存在低压保护异常; 其中, 在第三预设采集周期内所采集的所述蒸发器的蒸发温度为该第三预设采集周期内采集到的所述压缩机的多个蒸发温度的平均值。

压缩机的控制保护方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩制冷技术领域,特别涉及一种压缩机的控制保护方法和系统。

背景技术

[0002] 压缩机制冷系统通常由压缩机、冷凝器、节流装置、蒸发器、温度传感器、高压保护开关和低压保护开关构成。高压保护开关和低压保护开关是用于系统压力保护的器件。高低压保护的配备,是为了增加空调系统的可靠性,一旦高低压保护装置出现问题,就会给出一定的保护故障措施。

[0003] 例如,申请号为CN201811583848.6的专利公开了一种用于空调的控制保护方法及空调,具体公开了用于空调的控制保护方法及空调,控制保护方法包括:检测空调的实际压力值,在实际压力值变化到预设检查值时,检查空调是否异常运行;预设检查值小于预设的高压保护值、大于预设的低压保护值。该方案能避免空调的频繁启停,有效保护空调,提高工作效率。

[0004] 然而,如果高压保护开关和低压保护开关出现误判,将会造成不必要的麻烦。例如,如果蒸发器或冷凝器的脏堵或者风机的损坏,也会出现低压或高压保护的故障,但是该故障很可能是误判。

[0005] 因此,目前亟待需要一种压缩机的控制保护方法和系统来解决上述技术问题。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供了压缩机的控制保护方法和系统,能够提高对高压保护故障和低压保护故障判断的准确性。

[0007] 第一方面,本发明实施例提供了压缩机的控制保护方法,包括:

[0008] 采集压缩机的排气压力和蒸发器的蒸发温度;

[0009] 基于采集到的排气压力,确定所述压缩机是否存在高压异常保护;

[0010] 基于采集到的蒸发温度,确定所述压缩机是否存在低压保护异常;

[0011] 如果所述压缩机存在高压保护异常或低压保护异常,则采集压缩机中电机在第一预设采集周期内的绕组温度;

[0012] 基于采集到的绕组温度,确定所述压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障;

[0013] 如果是,则控制所述压缩机的运行状态设置为停机状态;

[0014] 如果否,则控制所述压缩机的运行状态设置为正常状态。

[0015] 在一种可能的设计中,所述基于采集到的排气压力,确定所述压缩机是否存在高压异常保护,包括:

[0016] 如果采集到的排气压力大于预设压力,则在第二预设采集周期内继续采集所述压缩机的排气压力,如果该排气压力和预设的压力常数之差仍大于所述预设压力,则确定所述压缩机存在高压保护异常;如果该排气压力和预设的压力常数之差小于所述预设压力,

则确定所述压缩机不存在高压保护异常;其中,在第二预设采集周期内所采集的所述压缩机的排气压力为该第二预设采集周期内采集到的所述压缩机的多个排气压力的平均值;

[0017] 和/或,

[0018] 所述基于采集到的蒸发温度,确定所述压缩机是否存在低压保护异常,包括:

[0019] 如果采集到的蒸发温度小于第一预设温度,则在第三预设采集周期内继续采集所述蒸发器的蒸发温度,如果该蒸发温度和预设的温度常数之和仍小于所述第一预设温度,则确定所述压缩机存在低压保护异常;如果该蒸发温度和预设的温度常数之和不小于所述第一预设温度,则确定所述压缩机不存在低压保护异常;其中,在第三预设采集周期内所采集的所述蒸发器的蒸发温度为该第三预设采集周期内采集到的所述压缩机的多个蒸发温度的平均值。

[0020] 在一种可能的设计中,所述基于采集到的绕组温度,确定所述压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障,包括:

[0021] 如果采集到的绕组温度在第二预设温度和第三预设温度之间,则确定所述压缩机不存在高压保护故障或低压保护故障;其中,所述第二预设温度小于所述第三预设温度;

[0022] 如果采集到的绕组温度小于所述第二预设温度或大于所述第三预设温度之间,则确定所述压缩机存在高压保护故障或低压保护故障。

[0023] 在一种可能的设计中,所述采集压缩机中电机在第一预设采集周期内的绕组温度,包括:

[0024] 根据当前的室外温度、室内温度和所述排气压力,或根据当前的室外温度、室内温度和所述蒸发温度,确定压缩机中电机的运行频率;

[0025] 在所述运行频率和所述第一预设采集周期下,将采集到的压缩机中电机的多个绕组温度的平均值作为该电机在第一预设采集周期内的绕组温度。

[0026] 在一种可能的设计中,在根据当前的室外温度、室内温度和所述排气压力,确定压缩机中电机的运行频率时:

[0027] 所述运行频率是通过如下公式进行确定的:

$$[0028] \quad F = a * P_g^2 + b * |S_{wt} - S_{nt}| + c$$

[0029] 其中,F用于表征运行频率, P_g 用于表征排气压力, S_{wt} 用于表征室外温度; S_{nt} 用于表征室内温度,a用于表征第一频率调整参数,b用于表征第二频率调整参数,c用于表征第一误差调整参数;

[0030] 所述第一预设采集周期是通过如下公式进行确定的:

$$[0031] \quad T = \frac{d}{F}$$

[0032] 其中,T用于表征第一预设采集周期,d用于表征第一周期调整参数;

[0033] 在根据当前的室外温度、室内温度和所述蒸发温度,确定压缩机中电机的运行频率时:

[0034] 所述运行频率是通过如下公式进行确定的:

$$[0035] \quad F = e * Z_t^3 + f * |S_{wt} - S_{nt}| + g$$

[0036] 其中,F用于表征运行频率, Z_t 用于表征蒸发温度,e用于表征第三频率调整参数,f

用于表征第四频率调整参数,g用于表征第二误差调整参数;

[0037] 所述第一预设采集周期是通过如下公式进行确定的:

$$[0038] \quad T = \frac{h}{F}$$

[0039] 其中,T用于表征第一预设采集周期,h用于表征第二周期调整参数。

[0040] 第二方面,本发明实施例提供了压缩机的控制保护系统,包括:包括:蒸发器、冷凝器、高压开关、温度传感器、控制模块和压缩机;

[0041] 所述高压开关用于在所述压缩机的排气压力达到预设值时触发,以将触发产生的高压保护异常信号发送给所述控制模块;

[0042] 所述温度传感器用于测量所述蒸发器的蒸发温度;

[0043] 所述蒸发器、所述冷凝器和所述控制模块分别与所述压缩机连接;

[0044] 所述控制模块应用于上述所述的方法。

[0045] 在一种可能的设计中,所述控制模块包括安全保护模块和逻辑处理模块;

[0046] 其中,所述安全保护模块包括排气压力模块、蒸发温度模块、电机绕组温度控制模块;所述逻辑处理模块包括计时器模块、识别模块、确认模块和运行模块;

[0047] 所述排气压力模块用于进行排气压力检测和判断,在所述压缩机的排气压力达到预设值时,输出高压保护异常信号,以防止系统中没有制冷剂运行而损坏压缩机;

[0048] 所述蒸发温度模块用于进行蒸发温度检测和判断,当其检测到的蒸发温度低于某一温度值时,输出低压保护异常信号;

[0049] 所述电机绕组温度控制模块用于获取电机的绕组温度;

[0050] 所述逻辑处理模块用于根据检测到的排气压力和绕组温度,或根据检测到的蒸发温度和绕组温度,来控制压缩机的运行状态。

[0051] 在一种可能的设计中,所述电机绕组温度控制模块用来实时获取电机的绕组温度值 t_i ,并与一定的阈值域 $[t_{min}, t_{max}]$ 进行比较,如果 $t_i \leq t_{min}$,制冷系统按正常控制逻辑运行; $t_{min} < t_i \leq t_{max}$,制冷压缩机频率不再上升; $t_i > t_{max}$,压缩机频率下降;

[0052] 高压压力 p_g (p_{g0}, p_{g1}, p_{g2}), $p_g < p_{g0}$,压缩机正常运行; $p_{g1} > p_g \geq p_{g0}$,限制频率上升; $p_{g2} > p_g \geq p_{g1}$ 降频; $p_g \geq p_{g2}$,停机;

[0053] 蒸发温度 t_z (t_{z0}, t_{z1}, t_{z2}), $t_z < t_{z0}$,压缩机正常运行; $t_{z1} > t_z \geq t_{z0}$,限制频率上升; $t_{z2} > t_z \geq t_{z1}$ 降频; $t_z \geq t_{z2}$,停机。

[0054] 第三方面,本发明实施例提供了压缩机的控制保护装置,包括:

[0055] 第一采集模块,用于采集压缩机的排气压力和蒸发器的蒸发温度;

[0056] 第一确定模块,用于基于采集到的排气压力,确定所述压缩机是否存在高压异常保护;

[0057] 第二确定模块,用于基于采集到的蒸发温度,确定所述压缩机是否存在低压保护异常;

[0058] 第二采集模块,用于如果所述压缩机存在高压保护异常或低压保护异常,则采集压缩机中电机在第一预设采集周期内的绕组温度;

[0059] 第三确定模块,用于基于采集到的绕组温度,确定所述压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障;

- [0060] 如果是,则控制所述压缩机的运行状态设置为停机状态;
- [0061] 如果不是,则控制所述压缩机的运行状态设置为正常状态。
- [0062] 第四方面,本发明实施例提供了压缩机的控制保护装置,包括:至少一个存储器和至少一个处理器;
- [0063] 所述至少一个存储器,用于存储机器可读程序;
- [0064] 所述至少一个处理器,用于调用所述机器可读程序,执行上述所述的方法。
- [0065] 由上述方案可知,本发明提供的压缩机的控制保护方法和系统,利用采集到的的压缩机的排气压力和蒸发器的蒸发温度,来确定压缩机是否存在高压保护异常或低压保护异常;再在确定压缩机存在高压保护异常或存在低压保护异常之后,在根据采集到的电机的绕组温度,来确定压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障。上述技术方案提高对高压保护故障和低压保护故障判断的准确性,使得高压保护和低压保护的更加及时,同时节省了低压开关及其相关附件,降低了压缩机的制造成本。

附图说明

- [0066] 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。
- [0067] 图1是本发明一个实施例提供的压缩机的控制保护方法的流程图;
- [0068] 图2是本发明一个实施例提供的压缩机的控制保护系统的示意图;
- [0069] 图3是本发明一个实施例提供的压缩机的控制保护装置的结构示意图;
- [0070] 图4是本发明一个实施例提供的压缩机的控制保护装置的示意图;
- [0071] 图5是本发明一个实施例提供的压缩机的制冷系统的结构示意图;
- [0072] 图6是本发明一个实施例提供的控制模块的示意图。

具体实施方式

- [0073] 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、完整地描述,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做出创造性劳动的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。
- [0074] 在压缩机制冷系统中,管路一般通过金属管连接密封,内部充注制冷剂,其中压缩机常见的以全封闭式为主,压缩机完成从吸气到排气过程是通过电机运转实现的,冷媒的流动和控制需要温度传感器的测量值精确和可靠。因此可以考虑利用压缩机的排气温度、冷凝器的冷凝温度以及电机的绕组温度来间接地确定压缩机是否存在高压保护故障。
- [0075] 以上就是本发明所提供的构思,下面描述本发明所提供构思的具体实现方式。
- [0076] 图1示出根据一个实施例的压缩机的控制保护方法的流程图。可以理解,该方法可以通过任何具有计算、处理能力的装置、设备、平台、设备集群来执行。在本发明实施例中,该方法通过具有计算、处理能力的空调或冰箱等具有压缩机的家电设备来执行。
- [0077] 参见图1,该方法包括:

[0078] 步骤101:采集压缩机的排气压力和蒸发器的蒸发温度。

[0079] 在本步骤中,排气压力可以通过在压缩机的排气管路设置压力传感器,也可以通过设置高压开关,不过在通过设置高压开关时,是利用高压开关的特性采集排气管路的预设值,当排气管路的压力达到该预设值时,高压开关触发产生高压保护异常信号。而蒸发温度可以通过在蒸发器的适当位置处设置温度传感器。

[0080] 步骤102:基于采集到的排气压力,确定压缩机是否存在高压异常保护。

[0081] 在本步骤中,由于压缩机出现高压保护故障时,通常引起的情形包括压缩机的排气压力升高,但是仅依靠判断排气压力是否异常的方式存在误判的问题。通过对排气压力的检测,例如当排气压力高于某一预设值时,如高于4.5MPa时,高压开关动作,并输出高压保护异常信号,以防止系统中制冷剂过多和冷凝器散热不良而损坏压缩机。

[0082] 在一些实施例中,步骤102具体可以包括如下步骤:

[0083] 如果采集到的排气压力大于预设压力,则在第二预设采集周期内继续采集压缩机的排气压力,如果该排气压力和预设的压力常数之差仍大于预设压力,则确定压缩机存在高压保护异常;如果该排气压力和预设的压力常数之差小于预设压力,则确定压缩机不存在高压保护异常;其中,在第二预设采集周期内所采集的压缩机的排气压力为该第二预设采集周期内采集到的压缩机的多个排气压力的平均值。

[0084] 在该实施例中,以利用压力传感器对排气管路进行压力采集举例,由于仅依靠在一个时刻采集的排气压力不能准确地体现出压缩机是否存在高压保护异常,因此可以在每一个采集到大于预设压力之后的一个采集周期(即第二预设采集周期)内判断排气压力是否仍然处于异常的范围,如此可以提高判断压缩机是否存在高压保护异常的准确率。如果不在该异常的范围,则可以退出保护机制,即退出判断压缩机是否存在高压保护异常的操作。

[0085] 例如,排气压力在不大于预设压力,压缩机可以正常运行;但是,排气温度在大于预设压力时,压缩机可能存在限制频率上升、降频和停机等状态。

[0086] 步骤103:基于采集到的蒸发温度,确定压缩机是否存在低压保护异常。

[0087] 在本步骤中,由于压缩机出现低压保护故障时,通常引起的情形包括蒸发器的蒸发温度低于一预设值,但是仅依靠判断蒸发温度是否异常的方式存在误判的问题。通过对蒸发温度的检测,例如当蒸发温度低于某一预设值时,就会输出低压保护异常信号,以防止系统中没有制冷剂运行而损坏压缩机。

[0088] 在一些实施例中,步骤103具体可以包括如下步骤:

[0089] 如果采集到的蒸发温度小于第一预设温度,则在第三预设采集周期内继续采集蒸发器的蒸发温度,如果该蒸发温度和预设的温度常数之和仍小于第一预设温度,则确定压缩机存在低压保护异常;如果该蒸发温度和预设的温度常数之和不小于第一预设温度,则确定压缩机不存在低压保护异常;其中,在第三预设采集周期内所采集的蒸发器的蒸发温度为该第三预设采集周期内采集到的压缩机的多个蒸发温度的平均值。

[0090] 在该实施例中,由于仅依靠在一个时刻采集的蒸发温度不能准确地体现出压缩机是否存在低压保护异常,因此可以在每一个采集到小于第一预设温度之后的一个采集周期(即第三预设采集周期)内判断蒸发温度是否仍然处于异常的范围,如此可以提高判断压缩机是否存在低压保护异常的准确率。如果不在该异常的范围,则可以退出保护机制,即退出

判断压缩机是否存在低压保护异常的操作。

[0091] 在一些实施方式中,预设的温度常数可以取值1至5,优选地取值3。

[0092] 例如,蒸发温度在不小于第一预设温度时,压缩机可以正常运行;但是,蒸发温度在小于第一预设温度时,压缩机可能存在限制频率上升、降频和停机等状态。

[0093] 步骤104:如果压缩机存在高压保护异常或低压保护异常,则采集压缩机中电机在第一预设采集周期内的绕组温度。

[0094] 在本步骤中,由于压缩机完成从吸气到排气过程是通过电机运转实现的,而电机的绕组温度可以更加直观地体现出压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障,因此需要在确定压缩机存在高压保护异常或低压保护异常时,采集压缩机中电机在第一预设采集周期内的绕组温度。

[0095] 在一些实施例中,步骤104具体可以包括如下步骤:

[0096] 根据当前的室外温度、室内温度和排气压力,或根据当前的室外温度、室内温度和蒸发温度,确定压缩机中电机的运行频率;

[0097] 在运行频率和第一预设采集周期下,将采集到的压缩机中电机的多个绕组温度的平均值作为该电机在第一预设采集周期内的绕组温度。

[0098] 在该实施例中,采集电机的绕组温度时,需要考虑电机的运行频率,即运行频率越大,绕组温度越高,反之亦然;而电机的运行频率需要考虑当前的室外温度、室内温度、排气压力和蒸发温度,例如室内外的温差。通过考虑电机的运行频率可以使得所采集的绕组温度更加能够表现出当前条件下压缩机的真实工况,即更有利于准确地体现压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障。

[0099] 进一步地,在根据当前的室外温度、室内温度和排气压力,确定压缩机中电机的运行频率时:

[0100] 运行频率是通过如下公式进行确定的:

$$[0101] \quad F = a * P_g^2 + b * |S_{wt} - S_{nt}| + c$$

[0102] 其中,F用于表征运行频率, P_g 用于表征排气压力, S_{wt} 用于表征室外温度; S_{nt} 用于表征室内温度,a用于表征第一频率调整参数,b用于表征第二频率调整参数,c用于表征第一误差调整参数;

[0103] 第一预设采集周期是通过如下公式进行确定的:

$$[0104] \quad T = \frac{d}{F}$$

[0105] 其中,T用于表征第一预设采集周期,d用于表征第一周期调整参数;

[0106] 在根据当前的室外温度、室内温度和蒸发温度,确定压缩机中电机的运行频率时:

[0107] 运行频率是通过如下公式进行确定的:

$$[0108] \quad F = e * Z_t^3 + f * |S_{wt} - S_{nt}| + g$$

[0109] 其中,F用于表征运行频率, Z_t 用于表征蒸发温度,e用于表征第三频率调整参数,f用于表征第四频率调整参数,g用于表征第二误差调整参数;

[0110] 第一预设采集周期是通过如下公式进行确定的:

$$[0111] \quad T = \frac{h}{F}$$

[0112] 其中,T用于表征第一预设采集周期,h用于表征第二周期调整参数。

[0113] 在该实施例中,通常而言,在确定压缩机是否存在高温保护故障时,排气压力影响电机运行频率的重要级别最高,其次是室内外温差,因此可以对排气压力和室内外温差的次方的设置来代表各自的重要级别,再通过设置频率调整参数和误差调整参数来优化电机的运行频率的合理设置值,从而有利于准确地确定出在采集电机绕组温度时的运行频率。

[0114] 同理,在确定压缩机是否存在低温保护故障时,蒸发温度影响电机运行频率的重要级别最高,其次是室内外温差,因此可以对蒸发温度和室内外温差的次方的设置来代表各自的重要级别,再通过设置频率调整参数和误差调整参数来优化电机的运行频率的合理设置值,从而有利于准确地确定出在采集电机绕组温度时的运行频率。

[0115] 此外,绕组温度的采集周期也不是任意设置的,考虑到安全性和采集数据的准确性,第一预设采集周期可以根据运行频率来确定。

[0116] 步骤105:基于采集到的绕组温度,确定压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障,如果是,则控制压缩机的运行状态设置为停机状态;如果不是,则控制压缩机的运行状态设置为正常状态。

[0117] 在本步骤中,如果绕组温度不满足一定的条件,为避免烧毁电机或压缩机,则需要将压缩机调节为停机状态;反之,则可以继续保持压缩机的正常运行。

[0118] 进一步地,为了实时确定压缩机的运行状态,可以在执行完成步骤105之后,继续跳转执行步骤101。

[0119] 在一些实施例中,步骤105具体可以包括如下步骤:

[0120] 如果采集到的绕组温度在第二预设温度和第三预设温度之间,则确定所述压缩机不存在高压保护故障或低压保护故障;其中,所述第二预设温度小于所述第三预设温度;

[0121] 如果采集到的绕组温度小于所述第二预设温度或大于所述第三预设温度之间,则确定所述压缩机存在高压保护故障或低压保护故障

[0122] 在本实施例中,本发明提供的压缩机的控制保护方法,利用采集到的的压缩机的排气温度和冷凝温度,来确定压缩机是否存在高压保护异常;再在确定压缩机存在高压保护异常之后,在根据采集到的电机的绕组温度,来确定压缩机是否存在高压保护故障。上述技术方案提高对高压保护故障判断的准确性,使得高压保护的更加及时,同时节省了高低压开关及其相关附件,降低了压缩机的制造成本。

[0123] 例如,低压开关,以单价一个是14元,如果计算上连接导线和继电器以及压缩机热保护器和导线,成本可以达到18元以上。也就是说,由于节省了低压开关及其相关附件,如电线和焊点的减少,增加了系统的安全性,且成本低,同时,系统更加安全和控制更加稳定、及时。

[0124] 图2示出本发明一个实施例提供的压缩机的控制保护系统的示意图。参见图2,该系统包括:

[0125] 蒸发器201、冷凝器202、高压开关203、温度传感器204、控制模块205和压缩机206;

[0126] 所述高压开关203用于在所述压缩机的排气压力达到预设值时触发,以将触发产生的高压保护异常信号发送给所述控制模块;

- [0127] 所述温度传感器204用于测量所述蒸发器的蒸发温度；
- [0128] 所述蒸发器201、所述冷凝器202和所述控制模块205分别与所述压缩机206连接；
- [0129] 所述控制模块205应用于上述所述的方法。
- [0130] 此外，压缩机的制冷系统可以参见图5所示的示意图，在此不进行赘述。
- [0131] 可以理解的是，本发明实施例示意的结构并不构成对压缩机的控制保护系统的具体限定。在本发明的另一些实施例中，压缩机的控制保护系统可以包括比图示更多或者更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。而该系统具有和上述方法相同的有益效果，在此不进行赘述。
- [0132] 进一步，可参见图6，所述控制模块205包括安全保护模块和逻辑处理模块；
- [0133] 其中，安全保护模块包括排气压力模块、冷凝温度模块、电机绕组温度控制模块；逻辑处理模块包括计时器模块、识别模块、确认模块和运行模块；
- [0134] 排气压力模块用于进行排气压力检测和判断，在所述压缩机的排气压力达到预设值时，输出高压保护异常信号，以防止系统中没有制冷剂运行而损坏压缩机；
- [0135] 蒸发温度模块用于进行蒸发温度检测和判断，当其检测到的蒸发温度低于某一温度值时，输出低压保护异常信号；
- [0136] 电机绕组温度控制模块用于获取电机的绕组温度；
- [0137] 逻辑处理模块用于根据检测到的排气温度、冷凝温度和绕组温度来控制压缩机的运行状态。
- [0138] 如图3和图4所示，本发明实施例提供了一种压缩机的控制保护装置和压缩机的控制保护装置。装置实施例可以通过软件实现，也可以通过硬件或者软硬件结合的方式实现。从硬件层面而言，如图3所示，为本发明实施例提供的压缩机的控制保护装置的一种硬件结构图，除了图3所示的处理器、内存、线缆接口、以及非易失性存储器之外，实施例中装置所在的设备通常还可以包括其他硬件，如负责处理报文的转发芯片等等。以软件实现为例，如图4所示，作为一个逻辑意义上的装置，是通过其所在设备的CPU将非易失性存储器中对应的计算机程序指令读取到内存中运行形成的。
- [0139] 如图4所示，本实施例提供的压缩机的控制保护装置，包括：
- [0140] 第一采集模块401，用于采集压缩机的排气压力和蒸发器的蒸发温度；
- [0141] 第一确定模块402，用于基于采集到的排气压力，确定所述压缩机是否存在高压异常保护；
- [0142] 第二确定模块403，用于基于采集到的蒸发温度，确定所述压缩机是否存在低压保护异常；
- [0143] 第二采集模块404，用于如果所述压缩机存在高压保护异常或低压保护异常，则采集压缩机中电机在第一预设采集周期内的绕组温度；
- [0144] 第三确定模块405，用于基于采集到的绕组温度，确定所述压缩机是否存在高压保护故障或低压保护故障；
- [0145] 如果是，则控制所述压缩机的运行状态设置为停机状态；
- [0146] 如果不是，则控制所述压缩机的运行状态设置为正常状态。
- [0147] 在本发明实施例中，第一采集模块401可用于执行上述方法实施例中的步骤101，第一确定模块402可用于执行上述方法实施例中的步骤102，第二确定模块403可用于执行

上述方法实施例中的步骤103,第二采集模块404可用于执行上述方法实施例中的步骤104,第三确定模块405可用于执行上述方法实施例中的步骤105。

[0148] 在本发明的一个实施例中,第一确定模块402,用于执行如下操作:

[0149] 如果采集到的排气压力大于预设压力,则在第二预设采集周期内继续采集所述压缩机的排气压力,如果该排气压力和预设的压力常数之差仍大于所述预设压力,则确定所述压缩机存在高压保护异常;如果该排气压力和预设的压力常数之差小于所述预设压力,则确定所述压缩机不存在高压保护异常;其中,在第二预设采集周期内所采集的所述压缩机的排气压力为该第二预设采集周期内采集到的所述压缩机的多个排气压力的平均值;

[0150] 和/或,

[0151] 第二确定模块403,用于执行如下操作:

[0152] 如果采集到的蒸发温度小于第一预设温度,则在第三预设采集周期内继续采集所述蒸发器的蒸发温度,如果该蒸发温度和预设的温度常数之和仍小于所述第一预设温度,则确定所述压缩机存在低压保护异常;如果该蒸发温度和预设的温度常数之和不小于所述第一预设温度,则确定所述压缩机不存在低压保护异常;其中,在第三预设采集周期内所采集的所述蒸发器的蒸发温度为该第三预设采集周期内采集到的所述压缩机的多个蒸发温度的平均值。

[0153] 在本发明的一个实施例中,第三确定模块405,用于执行如下操作:

[0154] 如果采集到的绕组温度在第二预设温度和第三预设温度之间,则确定所述压缩机不存在高压保护故障或低压保护故障;其中,所述第二预设温度小于所述第三预设温度;

[0155] 如果采集到的绕组温度小于所述第二预设温度或大于所述第三预设温度之间,则确定所述压缩机存在高压保护故障或低压保护故障。

[0156] 在本发明的一个实施例中,第二采集模块403,用于执行如下操作:

[0157] 根据当前的室外温度、室内温度和所述排气压力,或根据当前的室外温度、室内温度和所述蒸发温度,确定压缩机中电机的运行频率;

[0158] 在所述运行频率和所述第一预设采集周期下,将采集到的压缩机中电机的多个绕组温度的平均值作为该电机在第一预设采集周期内的绕组温度。

[0159] 在本发明的一个实施例中,在根据当前的室外温度、室内温度和所述排气压力,确定压缩机中电机的运行频率时:

[0160] 所述运行频率是通过如下公式进行确定的:

$$[0161] \quad F = a * P_g^2 + b * |S_{wt} - S_{nt}| + c$$

[0162] 其中,F用于表征运行频率, P_g 用于表征排气压力, S_{wt} 用于表征室外温度; S_{nt} 用于表征室内温度,a用于表征第一频率调整参数,b用于表征第二频率调整参数,c用于表征第一误差调整参数;

[0163] 所述第一预设采集周期是通过如下公式进行确定的:

$$[0164] \quad T = \frac{d}{F}$$

[0165] 其中,T用于表征第一预设采集周期,d用于表征第一周期调整参数;

[0166] 在根据当前的室外温度、室内温度和所述蒸发温度,确定压缩机中电机的运行频

率时：

[0167] 所述运行频率是通过如下公式进行确定的：

$$[0168] \quad F = e * Z_t^3 + f * |S_{wt} - S_{nt}| + g$$

[0169] 其中,F用于表征运行频率, Z_t 用于表征蒸发温度,e用于表征第三频率调整参数,f用于表征第四频率调整参数,g用于表征第二误差调整参数；

[0170] 所述第一预设采集周期是通过如下公式进行确定的：

$$[0171] \quad T = \frac{h}{F}$$

[0172] 其中,T用于表征第一预设采集周期,h用于表征第二周期调整参数。

[0173] 可以理解的是,本发明实施例示意的结构并不构成对压缩机的控制保护装置的具体限定。在本发明的另一些实施例中,压缩机的控制保护装置可以包括比图示更多或者更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件、软件或者软件和硬件的组合来实现。

[0174] 上述装置内的各模块之间的信息交互、执行过程等内容,由于与本发明方法实施例基于同一构思,具体内容可参见本发明方法实施例中的叙述,此处不再赘述。

[0175] 本发明实施例还提供了一种压缩机的控制保护装置,包括:至少一个存储器和至少一个处理器；

[0176] 至少一个存储器,用于存储机器可读程序；

[0177] 至少一个处理器,用于调用机器可读程序,执行本发明任一实施例中的压缩机的控制保护方法。

[0178] 本发明实施例还提供了一种计算机可读介质,存储用于使一计算机执行如本文的压缩机的控制保护方法的指令。具体地,可以提供配有存储介质的方法或者装置,在该存储介质上存储着实现上述实施例中任一实施例的功能的软件程序代码,且使该方法或者装置的计算机(或CPU或MPU)读出并执行存储在存储介质中的程序代码。

[0179] 在这种情况下,从存储介质读取的程序代码本身可实现上述实施例中任何一项实施例的功能,因此程序代码和存储程序代码的存储介质构成了本发明的一部分。

[0180] 用于提供程序代码的存储介质实施例包括软盘、硬盘、磁光盘、光盘(如CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW)、磁带、非易失性存储卡和ROM。可选择地,可以由通信网络从服务器计算机上下载程序代码。

[0181] 此外,应该清楚的是,不仅可以通过执行计算机所读出的程序代码,而且可以通过基于程序代码的指令使计算机上操作的操作方法等来完成部分或者全部的实际操作,从而实现上述实施例中任意一项实施例的功能。

[0182] 上述对本发明特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下,在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外,在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中,多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[0183] 以上的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细

说明,所应理解的是,以上仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的技术方案的基础之上,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包括在本发明的保护范围之内。

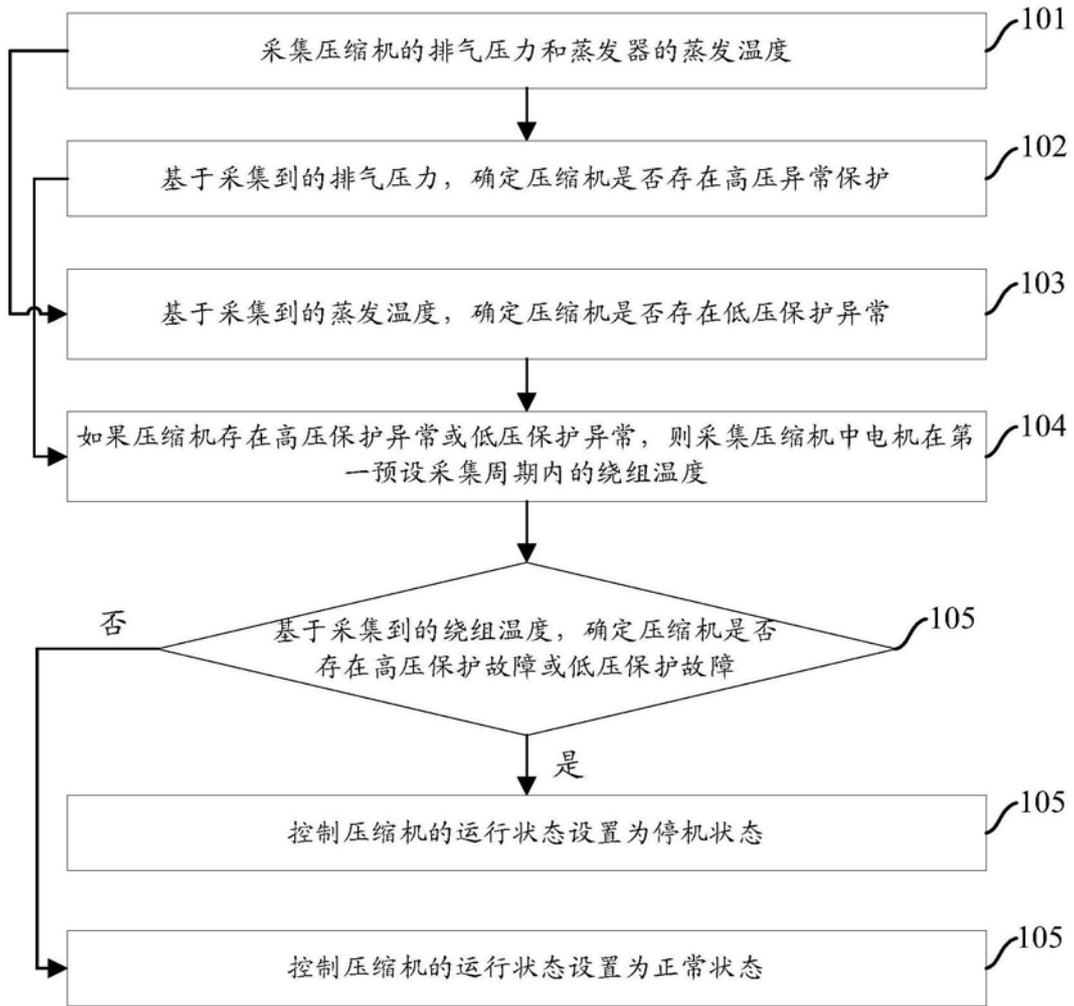


图1

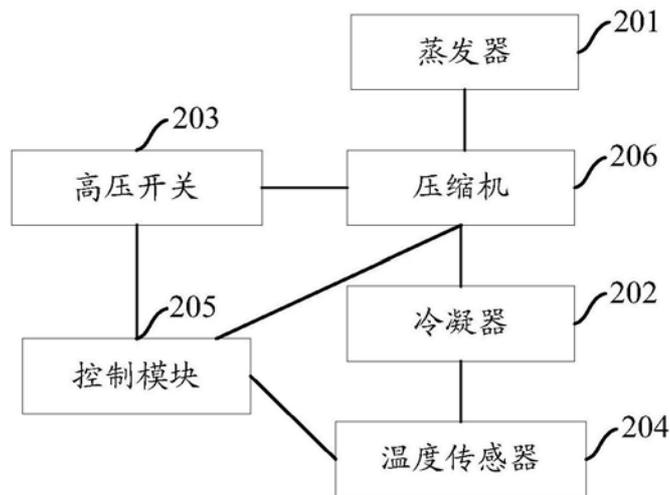


图2

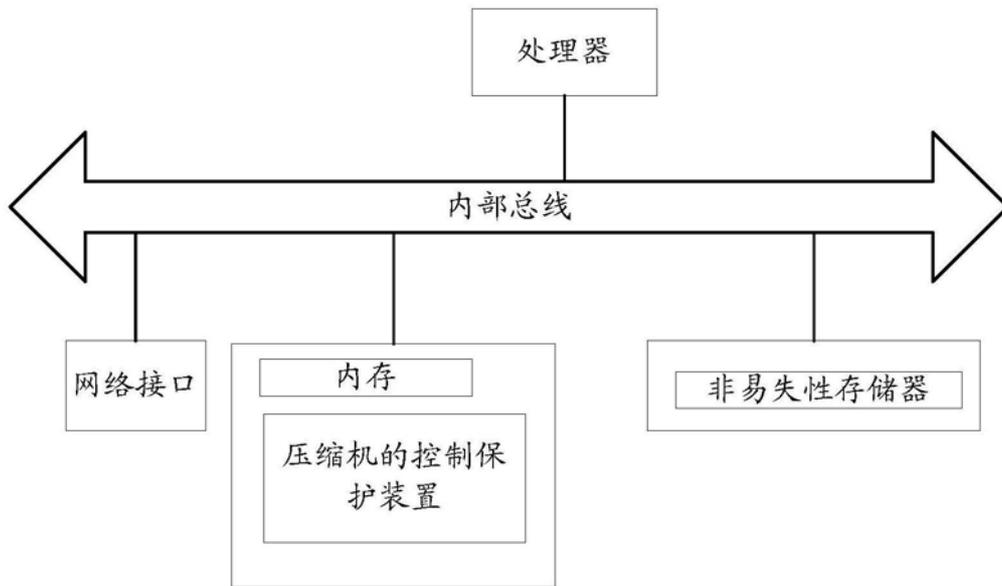


图3

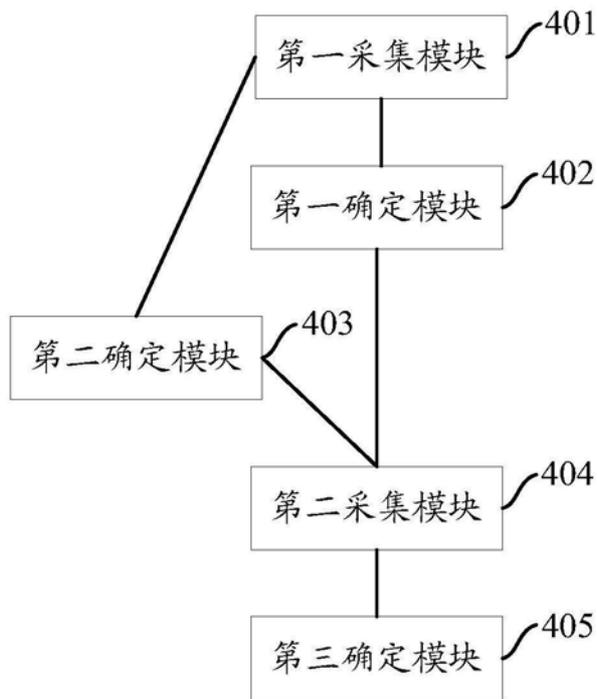


图4

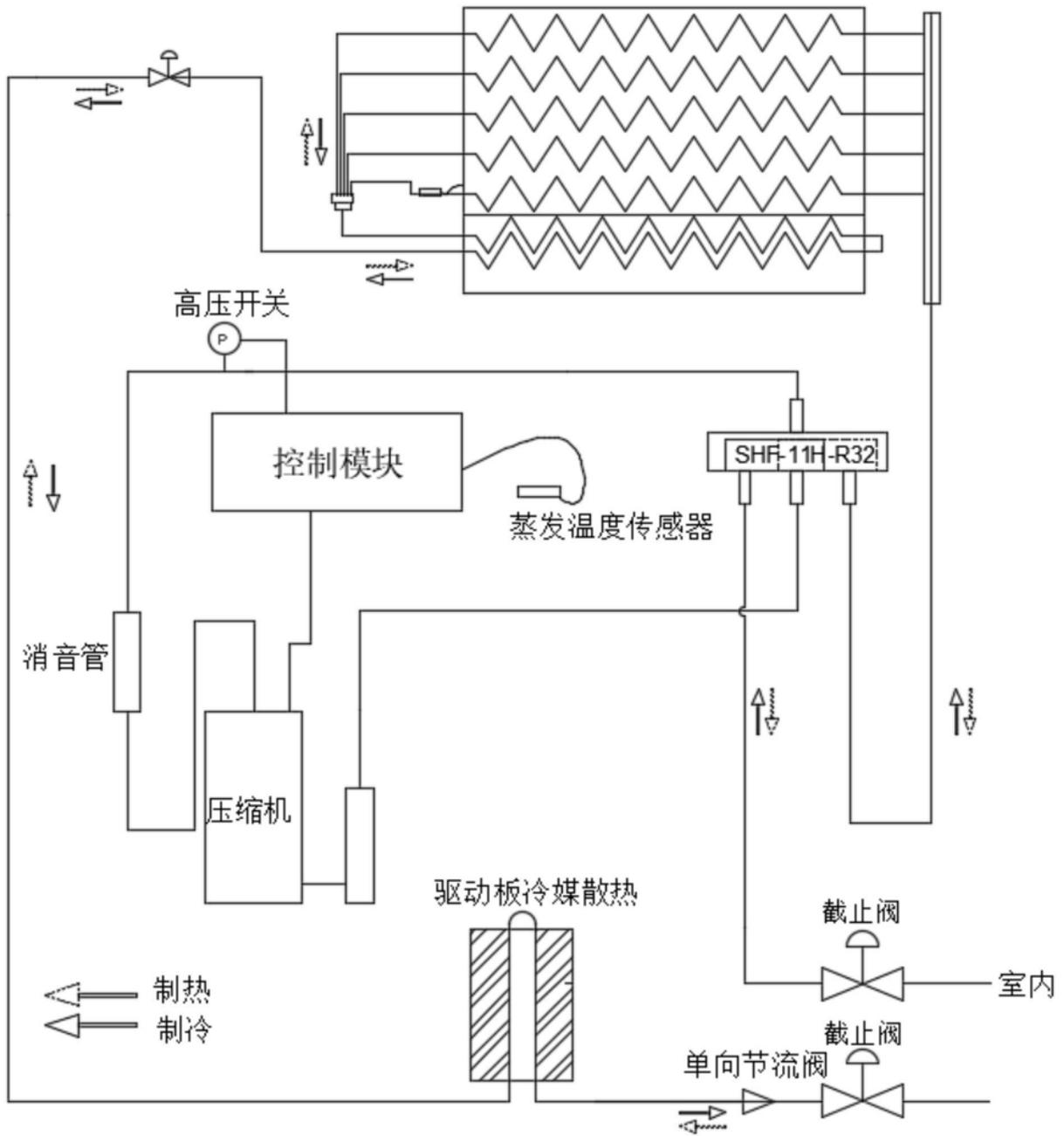


图5

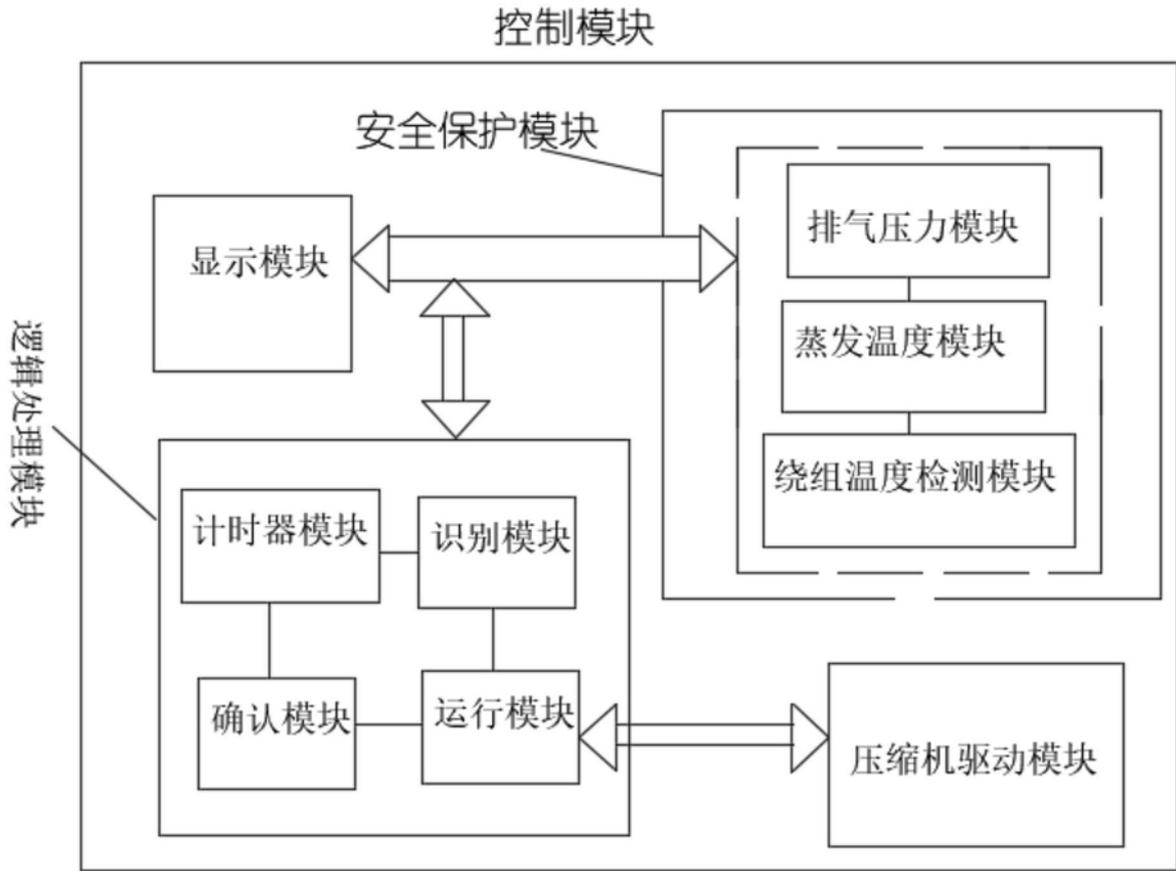


图6