



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112078321 A

(43)申请公布日 2020.12.15

(21)申请号 201910509080.6

(22)申请日 2019.06.13

(71)申请人 杭州三花研究院有限公司
地址 310018 浙江省杭州市下沙经济开发
区12号大街289-2号

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60K 1/00(2006.01)

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/635(2014.01)

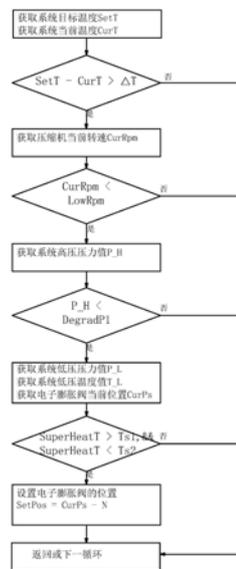
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种控制方法及一种车用热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种控制方法,用于车用热管理系统,车用热管理系统包括控制器、压缩机、电子膨胀阀,车用热管理系统在极限运行工况下运行时,必要时能进入电子膨胀阀调整方式,通过对电子膨胀阀的控制,可以减少系统在极限运行工况下的停机次数,满足相对平稳舒适运行的需要。



1. 一种控制方法,能够用于车用热管理系统,所述车用热管理系统包括控制器、压缩机、电子膨胀阀;其特征在于,所述车用热管理系统具有所述压缩机的极限运行工况,所述车用热管理系统在所述极限运行工况时还包括电子膨胀阀调整运行方式;所述控制方法的输入量包括系统目标温度(SetT)、系统当前温度(CurT)、压缩机当前运行参数、系统高压压力值(P_H)、系统低压压力值(P_L)、系统低压温度值(T_L);所述控制方法的输出量包括对所述电子膨胀阀的控制信号;

所述控制方法包括所述压缩机是否极限运行工况的判断步骤;以及是否进入电子膨胀阀调整方式的判断步骤;

在所述电子膨胀阀调整方式,所述压缩机的运行参数不变,所述电子膨胀阀的目标位置以步长调整方式进行调整。

2. 如权利要求1所述的控制方法,所述压缩机的运行参数包括转速或频率或功率,所述压缩机的极限运行工况包括最低转速工况或最低频率工况或最低功率工况;所述控制方法包括以下步骤:

获取系统目标温度(SetT)和系统当前温度(CurT);

得到所述压缩机当前转速或频率或功率;

获取系统高压压力值(P_H);

获取系统低压压力值(P_L)、系统低压温度值(T_L);

所述控制方法中“是否极限运行工况的判断步骤”包括:

判断系统当前温度(CurT)是否低于目标温度值(SetT)第一预设值(ΔT);

判断压缩机是否处于最低转速工况或最低频率工况或最低功率工况;

所述控制方法还包括:

根据低压侧的压力值(P_L)和低压侧的温度值(T_L)得到系统过热度(SuperHeatT);

“所述电子膨胀阀的目标位置以步长调整方式进行调整”包括:控制所述电子膨胀阀的设置位置在当前的电子膨胀阀位置减小预设步长(N)运行,或者赋予所述电子膨胀阀的设置位置 $SetPos = CurPs - N$,CurPs为所述电子膨胀阀当前位置,N为预设步长。

3. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述压缩机的运行参数包括转速,所述压缩机的极限运行工况包括最低转速工况;所述控制方法包括以下步骤:

获取系统目标温度(SetT)和系统当前温度(CurT);

获取所述压缩机当前转速;

获取系统高压压力值(P_H);

获取系统低压压力值(P_L)、系统低压温度值(T_L);

所述控制方法还包括:

根据低压侧的压力值(P_L)和低压侧的温度值(T_L)得到系统过热度(SuperHeatT);

所述控制方法中“是否极限运行工况的判断步骤”包括:

判断系统当前温度(CurT)是否低于目标温度值(SetT)第一预设值(ΔT);

判断压缩机是否处于最低转速工况;

系统过热度(SuperHeatT)是否在电子膨胀阀调整方式的过热度范围;

“所述电子膨胀阀的目标位置以步长调整方式进行调整”包括:控制所述电子膨胀阀的设置位置在当前的电子膨胀阀位置减小预设步长(N)运行,或者赋予所述电子膨胀阀的设

置位置 $SetPos=CurPs-N$, $CurPs$ 为所述电子膨胀阀当前位置, N 为预设步长。

4. 如上述权利要求2或3所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法的输入量还包括所述电子膨胀阀的当前位置;所述控制方法还包括对所述电子膨胀阀是否处于最小运行位置的判断;所述车用热管理系统还包括对电池的热管理模块,所述“所述电子膨胀阀的目标位置以步长调整方式进行调整”外还包括延时步骤,在所述电子膨胀阀每运行预设步长的调整后,在进行下一步长调整前,所述控制方法延时一预设时间;所述控制方法适用于环境温度不高于 25°C 、所述电池的热管理模块不工作时。

5. 如权利要求1所述的控制方法,所述压缩机的运行参数包括转速或频率或功率,所述压缩机的极限运行工况包括最高转速工况或最高频率工况或最高功率工况;所述控制方法包括以下步骤:

获取系统目标温度($SetT$)和系统当前温度($CurT$);

得到所述压缩机当前转速或当前频率或当前功率;

获取系统高压压力值(P_H);

获取系统低压压力值(P_L)、系统低压温度值(T_L);

所述控制方法中“是否极限运行工况的判断步骤”包括:

判断系统当前温度($CurT$)是否高于目标温度值($SetT$)第二预设值($\Delta T2$);

判断压缩机是否处于最高转速工况或最高频率工况或最高功率工况;

所述控制方法还包括:

根据低压侧的压力值(P_L)和低压侧的温度值(T_L)得到系统过热度($SuperHeatT$);

“所述电子膨胀阀的目标位置以步长调整方式进行调整”包括:控制所述电子膨胀阀的设置位置在当前的电子膨胀阀位置增加预设步长(N)运行,或者赋予所述电子膨胀阀的设置位置 $SetPos=CurPs+N$, $CurPs$ 为所述电子膨胀阀当前位置, N 为预设步长。

6. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述压缩机的运行参数包括转速,所述压缩机的极限运行工况包括最高转速工况;所述控制方法包括以下步骤:

获取系统目标温度($SetT$)和系统当前温度($CurT$);

得到所述压缩机当前转速;

获取系统高压压力值(P_H);

获取系统低压压力值(P_L)、系统低压温度值(T_L);

所述控制方法还包括:

根据低压侧的压力值(P_L)和低压侧的温度值(T_L)得到系统过热度($SuperHeatT$);

所述控制方法中“是否极限运行工况的判断步骤”包括:

判断系统当前温度($CurT$)是否高于目标温度值($SetT$)第二预设值($\Delta T2$);

判断压缩机是否处于最高转速工况;

系统高压压力是否属于电子膨胀阀调整方式的压力范围或者系统高压压力是否达到预设压力;

“所述电子膨胀阀的目标位置以步长调整方式进行调整”包括:控制所述电子膨胀阀的设置位置在当前的电子膨胀阀位置增加预设步长(N)运行,或者赋予所述电子膨胀阀的设置位置 $SetPos=CurPs+N$, $CurPs$ 为所述电子膨胀阀当前位置, N 为步长。

7. 如上述权利要求5或6所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法的输入量还包括

所述电子膨胀阀的当前位置;所述控制方法还包括对所述电子膨胀阀是否处于最大运行位置的判断;所述“所述电子膨胀阀的目标位置以步长调整方式进行调整”外还包括延时步骤,在所述电子膨胀阀每运行预设步长的调整后,在进行下一步长调整前,所述控制方法延时预设时间;所述控制方法适用于环境温度高于35℃。

8.一种车用热管理系统,所述车用热管理系统包括控制器(10)、压缩机(20)、电子膨胀阀(30)、电池、高压压力传感器(41)、低压压力传感器(42)、低压温度传感器(43)或者所述车用热管理系统包括控制器(10)、压缩机(20)、电子膨胀阀(30)、电池、高压压力传感器(41)、低压压力温度传感器;所述控制器能获取所述高压压力、低压压力、低压温度的数据或信号,所述控制器能对所述压缩机(20)、所述电子膨胀阀(30)发出控制信号,所述车用热管理系统具有极限运行工况,所述车用热管理系统的控制方法包括如权利要求1-7任一所述的控制方法。

一种控制方法及一种车用热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电控领域,具体涉及一种车用热管理系统的控制。

背景技术

[0002] 带电池的车用热管理系统或者说新能源车用热管理系统包含对电池和乘客舱的热管理,如制冷和制热的管理。系统包括压缩机、膨胀阀、换热器、电池换热器。系统需要对乘客舱进行热管理以保证舒适度,同时系统需要对电池进行热管理,以保证系统相对高效运行。另外,为相对节能,压缩机采用变频或者说变排量的压缩机,这样压缩机的功率或者转速或者频率可调,在一些极限情况下,如环境温度较低时如20℃左右,电池不需要冷却且系统制冷运行而需要冷量很小时,压缩机会处于极限工况如最小转速或最小频率或最小功率下运行,甚至有时压缩机会停机;而在环境温度较高时,电池需要冷却且系统制冷运行需要冷量很大时,压缩机会处于最大转速或最大频率或最大功率下运行。这时系统可能会因为保护而停机。

发明内容

[0003] 本申请提供下述控制方法,能相对减少极限运行时的停机次数:

[0004] 一种控制方法,能够用于车用热管理系统,所述车用热管理系统包括控制器、压缩机、电子膨胀阀;其特征在于,所述车用热管理系统具有所述压缩机的极限运行工况,所述车用热管理系统在所述极限运行工况时还包括电子膨胀阀调整运行方式;所述控制方法的输入量包括系统目标温度SetT、系统当前温度CurT、压缩机当前运行参数、系统高压压力值P_H、系统低压压力值P_L、系统低压温度值T_L;所述控制方法的输出量包括对所述电子膨胀阀的控制信号;

[0005] 所述控制方法包括所述压缩机是否极限运行工况的判断步骤;及是否进入电子膨胀阀调整方式的判断步骤;

[0006] 在所述电子膨胀阀调整方式,所述压缩机的运行参数不变,所述电子膨胀阀的目标位置以步长调整方式进行调整。

[0007] 同时,本发明的技术方案还提供一种车用热管理系统,所述车用热管理系统包括控制器、压缩机、电子膨胀阀、电池、高压压力传感器、低压压力传感器、低压温度传感器或者所述车用热管理系统包括控制器、压缩机、电子膨胀阀、电池、高压压力传感器、低压压力温度传感器;所述控制器能获取所述高压压力、低压压力、低压温度的数据或信号,所述控制器能对所述压缩机、所述电子膨胀阀发出控制信号,所述车用热管理系统具有极限运行工况,所述车用热管理系统的控制方法如上所述。

[0008] 本申请提供的技术方案,车用热管理系统包括控制器、压缩机、电子膨胀阀,车用热管理系统在极限运行工况时,必要时进入电子膨胀阀调整运行方式,通过对电子膨胀阀的控制,可以减少系统在极限运行工况下的停机次数,满足相对平稳舒适运行的需要。

附图说明

- [0009] 图1是本发明的一种实施例的车用热管理系统的局部示意图；
- [0010] 图2是本发明的实施例的一种控制流程示意图；
- [0011] 图3是本发明的实施例的又一种控制流程示意图；
- [0012] 图4是本发明的另一实施方式的一种控制流程示意图。

具体实施方式

[0013] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明的技术方案，下面将结合附图，对技术方案进行描述，显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。本领域普通技术人员可以基于这些实施例，进行修改、组合、替换，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应该属于本发明保护的范围。

[0014] 为了更好的理解相应技术方案，下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对技术方案进行说明。

[0015] 请参阅图1、图2、图3，图1是本发明的一具体实施例的系统的局部框图，主要涉及信号传送部分，图2是车用热管理系统在一种极限工况下的控制流程示意图，主要针对压缩机最低转速或最小功率或最小频率时的运行控制；图3是车用热管理系统在另一种极限工况下的控制流程示意图，主要针对压缩机最高转速或最大功率或最大频率时的运行控制。

[0016] 车用热管理系统包括控制器10、压缩机20、电子膨胀阀30，另外还设置有高压压力传感器41、低压压力传感器42、低压温度传感器43；控制器10能接收高压压力传感器41、低压压力传感器42、低压温度传感器43的数据或信号，同时能对压缩机20、电子膨胀阀30发出控制信号，必要的，也可以接收压缩机20、电子膨胀阀30的信号。具体地，控制器接收的输入对象可以包括系统当前参数、高压侧压力、低压侧压力和低压侧温度，再结合控制器的系统控制目标、压缩机当前转速、电子膨胀阀的当前位置等信息，经控制器运算对压缩机与电子膨胀阀进行控制；系统当前参数可以是系统当前温度，系统控制目标可以是目标温度。下面以一实施例说明，具体的控制方法，输入对象可以包括系统目标温度、系统当前温度、压缩机当前转速、电子膨胀阀的当前位置、高压侧压力、低压侧压力和低压侧温度；控制方法的输出对象可以包括：压缩机目标转速、电子膨胀阀的目标位置。通过高压侧压力、低压侧压力和低压侧温度，经控制器分析处理后，输出相应的控制信号控制压缩机和电子膨胀阀，或者输出相应的控制信号并经驱动电路控制压缩机和电子膨胀阀运行。另外压缩机除了变转速以外，还可以是改变频率或者功率等。

[0017] 当系统处于低转速低负荷的工况时，为了保证系统舒适性，当系统的某些参数较长时间偏离目标值时，可能会启停压缩机或者说相对频繁的启停压缩机。当系统处于高转速高负荷的工况时，为了保证压缩机可靠性，当系统的某些参数较长时间偏离目标值时或系统压力高于一定范围时，可能会启停压缩机以保护系统和压缩机，或者说可能需要频繁的启停压缩机。而使用下述控制方法，可以在保证系统稳定性的前提下，当系统处于低转速低负荷或高转速高负荷的工况时，通过调整EXV开度，控制系统流量，从而适当修正系统控制值与目标值的偏差，相对保证系统舒适性或相对降低系统的工作负荷，相对减少压缩机启停频次。

[0018] 下面以压缩机控制转速为例进行说明，压缩机会最低转速、最高转速的限制，本

文中最低转速包括低于特定转速的一个范围,同样最高转速包括高于特定转速的一个范围,而不一定是指具体的一个最低转速值与最高转速值,如以一种转速在1500-4500RPM的压缩机为例,最低转速可以是1500RPM,也可以是低于1600RPM以下的范围即1500-1600RPM的范围;最高转速可以是4500RPM,也可以是指高于4200RPM以上的范围即4200-4500RPM的范围,具体可根据压缩机及系统而定。而在压缩机是控制频率或功率时,同样如此。

[0019] 请参图1-图3,图1是一种实施例的车用热管理系统的局部示意图,图2是该系统判断压缩机是否最低转速及后续的一种控制流程示意图,图3是该系统判断压缩机是否最高转速及后续的一种控制流程示意图,流程只包括了局部相关的部分。系统包括控制器10、压缩机20、电子膨胀阀30,系统还设置有高压侧的压力传感器41、低压侧的压力传感器42、低压侧的温度传感器43,系统能够收到高压侧的压力传感器41的检测结果、低压侧的压力传感器42的检测结果、低压侧的温度传感器43的检测结果,或者说系统能够得到高压侧的压力信号、低压侧的压力信号、低压侧的温度信号;另外结合当前系统的控制目标,控制器可以发出相应的控制信号给压缩机20与电子膨胀阀30;如果系统要求控制更加精准,控制器还可以接收压缩机20的反馈信号、电子膨胀阀30的反馈信号及系统当前的某些参数,结合系统的控制目标及高压压力、低压压力与低压温度,运算后发出相应的控制信号控制压缩机20与电子膨胀阀30运行。

[0020] 请参图2,图2的实施方式中系统的控制目标包括温度,控制方法包括如下步骤:

[0021] S100:获取系统目标温度SetT和系统当前温度CurT;

[0022] S110:判断当前温度CurT是否低于目标温度值SetT第一预设值 ΔT ,或者判断当前温度CurT是否低于目标温度值SetT减第一预设值 ΔT , ΔT 为系统预设的温差值或者说系统允许的温差值;如果当前温度CurT低于目标温度值SetT减 ΔT ,转S120,如果否,转S190或返回或进入下一循环; ΔT 与系统控制目标精度有关,一般是1~2℃。

[0023] S120:获取当前压缩机的转速CurRpm;

[0024] S130:判断压缩机是否处于最低转速工况,即压缩机转速CurRpm是否等于压缩机最低转速MinRpm,或判断压缩机转速是否小于等于压缩机最低转速MinRpm;如果压缩机处于最低转速工况,转S140或进入最低转速运行子程序运行,如果否,转S190或返回或进入下一循环;

[0025] S140:获取当前系统高压压力值HighP;

[0026] S150:根据系统高压压力判断压缩机是否处于降级模式的工作状态,判断系统高压压力值HighP是否小于降级模式的第一预设压力值DegradeP1;如果是,转S160,如果否,转S190或返回或进入下一循环;

[0027] S160:获取当前电子膨胀阀反馈的位置CurPos,及低压侧的压力值P_L和低压侧的温度值T_L;

[0028] S170:根据低压侧的压力值P_L和低压侧的温度值T_L得到系统过热度SuperHeatT,判断此时系统过热度SuperHeatT是否在可调范围内,或者判断此时系统过热度SuperHeatT是否大于第一过热度阈值Ts1且过热度SuperHeatT是否小于第二过热度阈值Ts2,如果是,转S180,如果否,转S190或返回或进入下一循环;

[0029] S180:设置电子膨胀阀的设置目标位置或者说开度,使电子膨胀阀的设置位置减小预设步长N,或者说赋予电子膨胀阀的设置位置SetPos=CurPs-N;N为电子膨胀阀的预设

步长,可以是一步或半步或其他固定值,与电子膨胀阀的动作方式有关;

[0030] S190:返回或进入下一循环。

[0031] 本文中降级模式指进入停机保护模式之前的状态,预估系统压力上升到某值后,系统处于的工作状态,或者说是压缩机是否可以继续运行的条件,如果压力过高,压缩机需停机,即系统具有一个停机保护的高压压力,而第一预设压力值DagradeP1略低于停机保护的高压压力。

[0032] 上述步骤中,有些步骤可以合并与调整,如步骤S120、步骤S140、步骤S160可以合并到步骤S100,或步骤S100、步骤S120、步骤S140、步骤S160可以次序调整,同样步骤S110、步骤S120、步骤S150、步骤S150的次序可以调整,第一步骤只需要在其获取相应参数后,如下述步骤所述:

[0033] S100':获取系统目标温度SetT和系统当前温度CurT、当前压缩机的转速CurRpm、获取当前系统高压压力值P_H、获取当前电子膨胀阀反馈的位置CurPos,及低压侧的压力值P_L和低压侧的温度值T_L;

[0034] S110:判断当前温度CurT是否低于目标温度值SetT减第一预设值 ΔT ;如果当前温度CurT低于目标温度值SetT减 ΔT ,转S130,如果否,转S190或返回或进入下一循环;

[0035] S130:判断压缩机是否处于最低转速工况,即压缩机转速是否等于压缩机最低转速MinRpm;另外也可以判断压缩机转速是否小于等于压缩机最低转速MinRpm;如果压缩机处于最低转速工况,转S150或进入最低转速运行子程序运行,如果否,转S190或返回或进入下一循环;

[0036] S150:根据系统高压压力判断压缩机是否处于降级模式的工作状态,判断系统高压压力值HighP是否小于降级模式的第一预设压力值DagradeP1;如果是,转S170,如果否,转S190或返回或进入下一循环;

[0037] S170:根据低压侧的压力值P_L和低压侧的温度值T_L得到系统过热度SuperHeatT,判断此时系统过热度SuperHeatT是否在可调范围内,或者判断此时系统过热度SuperHeatT是否大于第一过热度阈值Ts1且过热度SuperHeatT是否小于第二过热度阈值Ts2,如果是,转S180,如果否,转S190或返回或进入下一循环;

[0038] S180:设置电子膨胀阀的设置目标位置或者说开度,使电子膨胀阀的设置位置减小预设步长N,或者说赋予电子膨胀阀的设置位置SetPos=CurPs-N;N为电子膨胀阀的步长,可以是一步或半步或其他固定值,与电子膨胀阀的动作方式有关;

[0039] S190:返回或进入下一循环;

[0040] 上述流程中步骤S110、步骤S130、步骤S150、步骤S170的顺序也可以作调整,如步骤S130与步骤S110可以对调,即步骤S130可以在步骤S110之前。控制方法通过判断压缩机是否属于最低转速工况,如果属于最低转速工况,根据高压侧压力、过热度等判断,如果可以通过调整电子膨胀阀,则调整电子膨胀阀开度,对系统进行调整以适当减少使压缩机停机的次数,即在可以通过电子膨胀阀调整避免停机时尽量调整电子膨胀阀,以减少压缩机停机次数,保证系统的舒适性,可以适用于环境温度相对较低、系统需要对乘客舱制冷而电池不需要冷却的情况,如环境温度不高于25℃而又需要冷却时。

[0041] 针对压缩机另一极限工况也同样可以调整控制,请参阅图3。控制方法包括如下步骤:

[0042] S200:获取系统目标温度SetT和系统当前温度CurT;

[0043] S210:判断当前温度CurT是否大于目标温度值SetT加第二预设值 ΔT_2 , ΔT_2 为系统预设的一个值;如果当前温度CurT高于目标温度值SetT减 ΔT_2 ,转S220,如果否,转S290或返回或进入下一循环;这里第二预设值 ΔT_2 与第一预设值 ΔT 是系统预设的值,两者可根据系统而设定,可以相同,也可以不同。

[0044] S220:获取当前压缩机的转速CurRpm;

[0045] S230:判断压缩机是否处于最高转速工况,即压缩机转速CurRpm是否属于最高转速范围即大于等于压缩机最高转速HighRpm;另外也可以判断压缩机转速是否等于压缩机最高转速HighRpm;如果是,即压缩机处于最高转速工况,转S240或进入最高转速运行子程序运行,如果否,转S290或返回或进入下一循环;

[0046] S240:获取当前系统高压压力值P_H;

[0047] S250:根据系统高压压力判断压缩机是否处于降级模式的工作状态或者系统高压压力是否属于电子膨胀阀调整方式的压力范围判断,判断系统高压压力值P_H是否小于降级模式的第二预设压力值DagradP2;如果是,转S260,如果否,转S290或返回或进入下一循环;

[0048] S260:获取当前电子膨胀阀反馈的位置CurPos,及低压侧的压力值P_L和低压侧的温度值T_L;

[0049] S270:根据低压侧的压力值P_L和低压侧的温度值T_L得到系统过热度SuperHeatT,判断此时系统过热度SuperHeatT是否在可调范围内,或者判断此时系统过热度SuperHeatT是否大于第一过热度阈值Ts1且过热度SuperHeatT是否小于第二过热度阈值Ts2,如果是,转S280,如果否,转S290或返回或进入下一循环;

[0050] S280:设置电子膨胀阀的设置目标位置或者说开度,使电子膨胀阀的设置位置加预设步长N,或者说赋予电子膨胀阀的设置位置SetPos=CurPs+N;N为电子膨胀阀的步长,可以是一步或半步或其他固定值,与电子膨胀阀的动作方式有关;

[0051] S290:返回或进入下一循环。

[0052] 同样,上述步骤中,有些步骤可以合并或调整,如步骤S220、步骤S240、步骤S260可以合并到步骤S200,步骤S230与步骤S210可以对调,即步骤S230可以在步骤S210之前等等。通过获取系统目标温度和系统当前温度,判断系统当前温度值CurT与系统目标温度值SetT之间的差距;获取当前系统高压侧压力值P_H,根据系统压力判断压缩机是否处于降级模式即P_H是否小于第二预设压力值DagradeP2,并在一定条件下进入电子膨胀阀调整模式;在压缩机最高转速运行工况,系统通过判断,在一定情况下进入电子膨胀阀调整方式,适当加大电子膨胀阀的开度以降低高压侧压力,使压缩机因高压压力保护而停机的次数得以减少。系统具有高压保护的允许压力值,即系统具有一个停机保护的高压压力值,如果压力过高,压缩机需停机,第二预设压力值DagradeP2略低于使压缩机停机的高压压力值,通过对系统处于的工作状态判断,或者说是压缩机是否可以继续运行的条件判断,在达到停机保护的高压压力值之前,进行检测判断,并通过调整电子膨胀阀,调整系统压力,从而减少停机次数。

[0053] 上面介绍了压缩机以转速进行控制的情况,另外以频率或功率衡量时也是类似的,即在最高频率、最低频率或最大功率、最低功率等极限工况运行时也相应可进入电子膨

胀阀调整方式,如图4为另外一种实施方式,具体包括下述步骤:

[0054] S300:获取系统目标温度SetT、系统当前温度CurT、当前压缩机的频率CurS、获取当前系统高压压力值P_H、获取当前电子膨胀阀反馈的位置CurPos,及低压侧的压力值P_L和低压侧的温度值T_L;S310:判断当前温度CurT是否低于目标温度值SetT减第一预设值 ΔT ;如果当前温度CurT低于目标温度值SetT减 ΔT ,转S330,如果否,转S390或返回或进入下一循环;

[0055] S330:判断压缩机是否处于最低转速工况,即压缩机转速是否等于压缩机最低转速MinRpm;另外也可以判断压缩机转速是否小于等于压缩机最低转速的阈值MinRpm;如果压缩机处于最低转速工况,转S350或进入最低转速运行子程序运行,如果否,转S390或返回或进入下一循环;

[0056] S350:根据系统高压压力判断压缩机是否处于降级模式的工作状态,判断系统高压压力值HighP是否小于降级模式的第一预设压力值DegradeP1;如果是,转S370,如果否,转S390或返回或进入下一循环;

[0057] S370:根据低压侧的压力值P_L和低压侧的温度值T_L得到系统过热度SuperHeatT,判断此时系统过热度SuperHeatT是否在可调范围内,或者判断此时系统过热度SuperHeatT是否大于第一过热度阈值Ts1且过热度SuperHeatT是否小于第二过热度阈值Ts2,如果是,转S380,如果否,

[0058] S375:判断电子膨胀阀当前位置的CurPos是否小于等于运行的最小开度,如果是,转S390或返回或进入下一循环;如果否,转S380;

[0059] S380:设置电子膨胀阀的设置目标位置或者说开度,使电子膨胀阀的设置位置减小预设步长N,或者说赋予电子膨胀阀的设置位置SetPos=CurPs-N;N为电子膨胀阀的预设步长,可以是一步或半步或其他固定值,与电子膨胀阀的动作方式有关;

[0060] S390:返回上一级程序或进入下一循环;

[0061] 综上,本申请提供的一种控制方法,系统中具有电子膨胀阀调整模式,在压缩机处于极限运行工况时,在一定条件下进入电子膨胀阀调整方式,以减少极限工况时的压缩机停机次数。以上所述,仅是本发明技术方案的实施例,并非对本发明作任何形式上的限制。

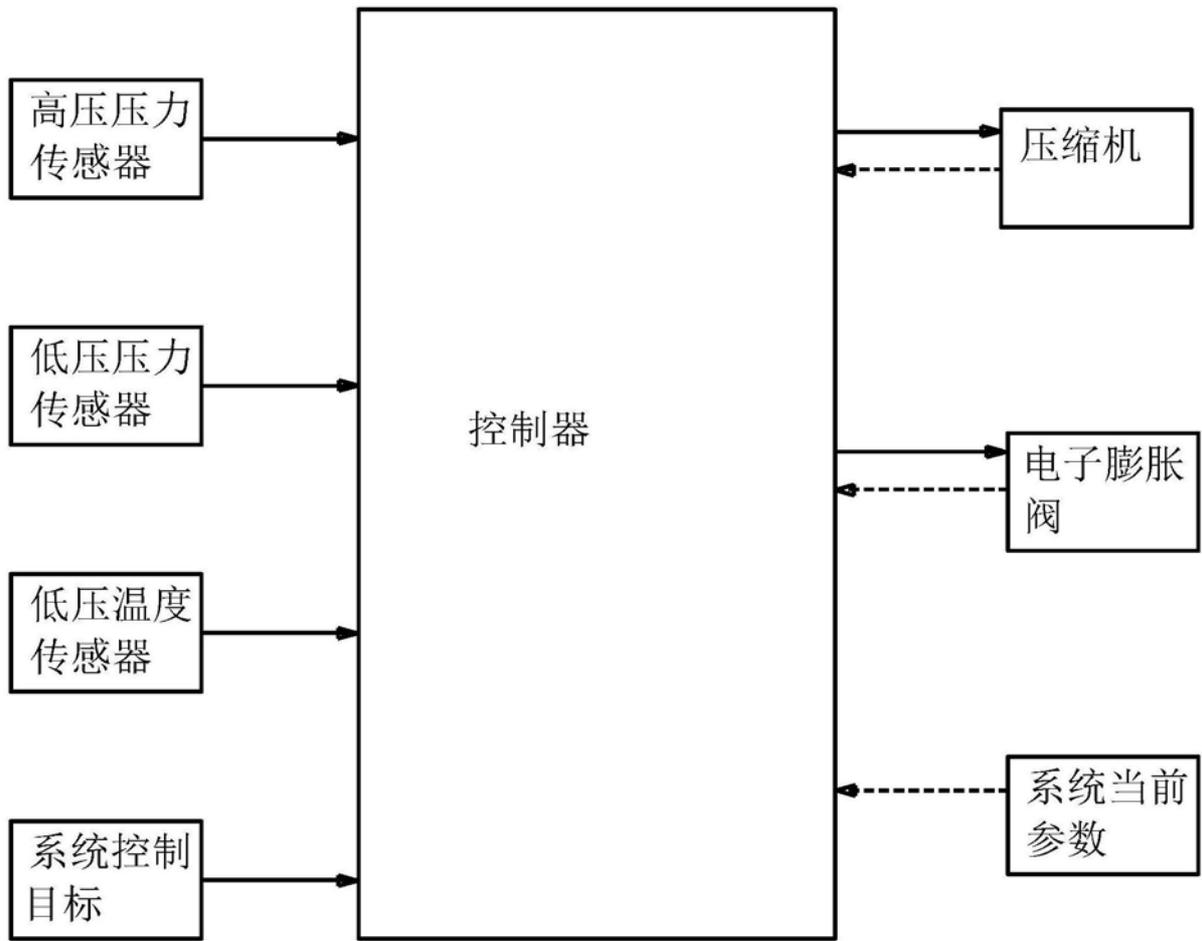


图1

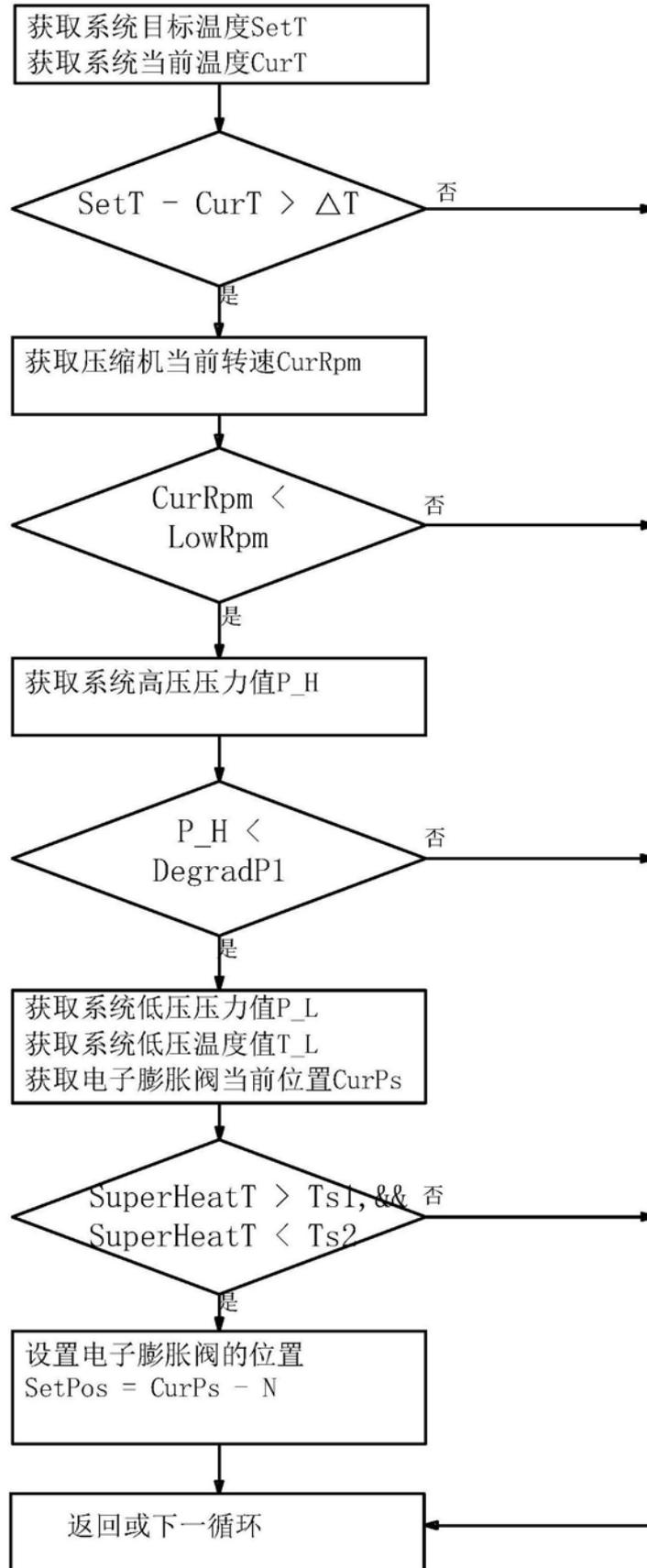


图2

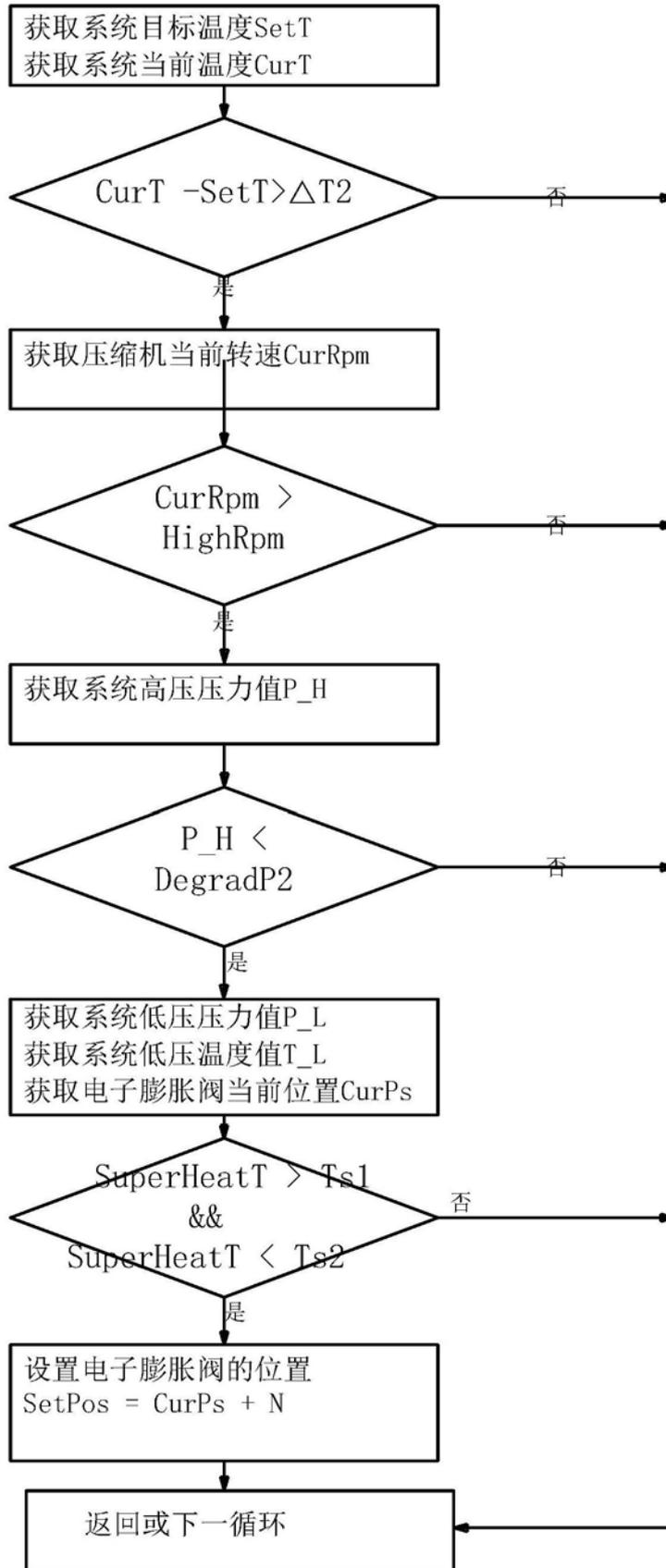


图3

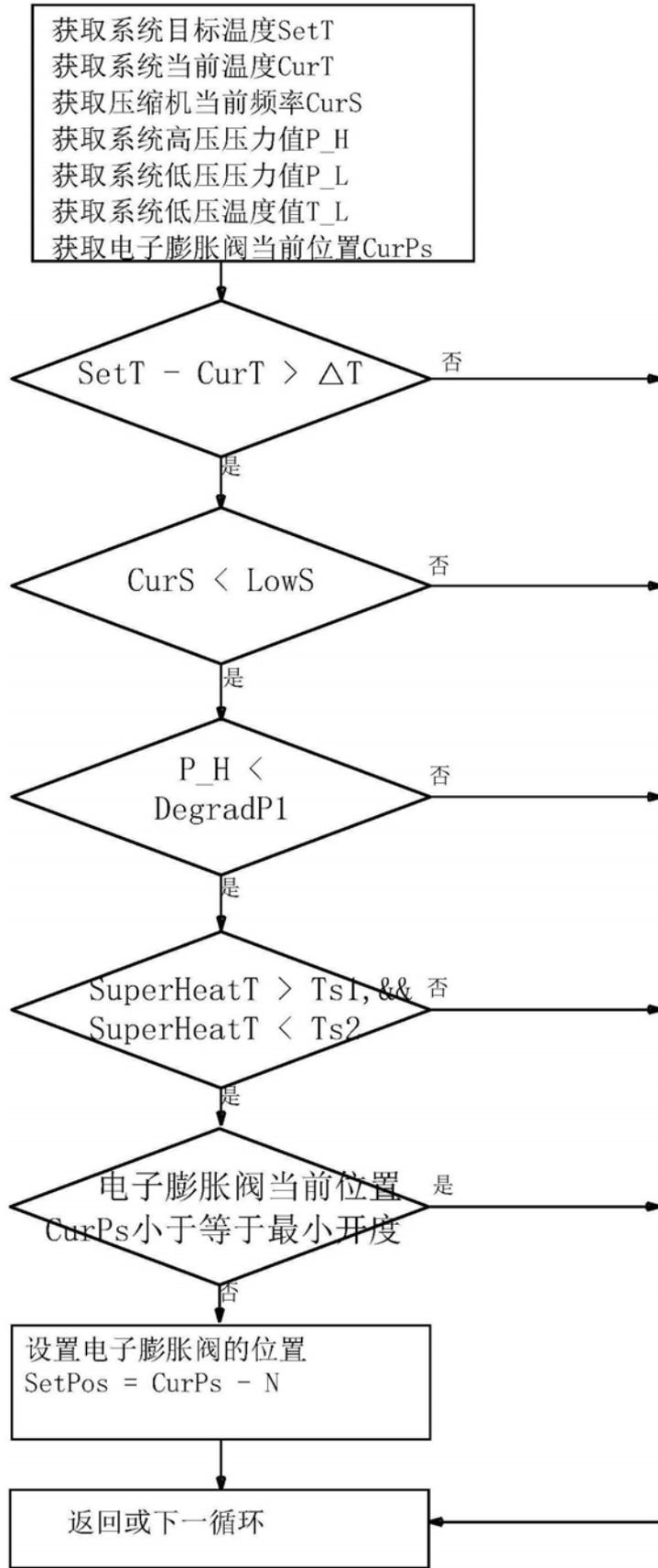


图4