



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108180679 B

(45) 授权公告日 2020.12.18

(21) 申请号 201711446722.X

(22) 申请日 2017.12.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108180679 A

(43) 申请公布日 2018.06.19

(73) 专利权人 青岛海信日立空调系统有限公司
地址 266000 山东省青岛市黄岛区前湾港
路218号

(72) 发明人 孙福涛 孙龙 潘翠连 周洋

(74) 专利代理机构 青岛清泰联信知识产权代理
有限公司 37256

代理人 王子跃

(51) Int. Cl.

F25B 43/02 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 204084978 U, 2015.01.07

CN 203489553 U, 2014.03.19

JP H07189908 A, 1995.07.28

JP H11173682 A, 1999.07.02

JP 4214884 B2, 2009.01.28

CN 107208937 A, 2017.09.26

CN 107208937 A, 2017.09.26

审查员 刘淑静

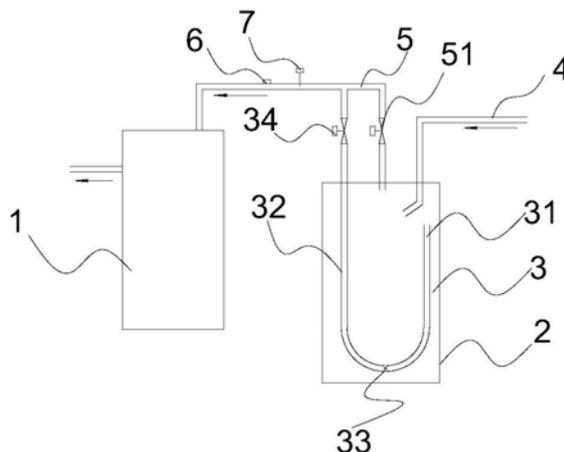
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

制冷系统、空调器以及空调器的控制方法

(57) 摘要

本发明提出一种制冷系统、空调器以及空调器的控制方法,其中该制冷系统包括压缩机以及气液分离器,气液分离器上具有进气管和出气管,第一出气管的进气端设置于气液分离器内部,第一出气管的出气端连接于压缩机的回气口;第二出气管的进气端伸入于气液分离器内部且设置于气液分离器的顶部,第二出气管的出气端连接于压缩机的回气口;第一出气管上设置有第一控制阀,第二出气管上设置有第二控制阀。该空调器以及该空调器的控制方法均基于上述制冷系统。该发明有效的解决了压缩机启动过程的液击问题、平稳运行过程的液击问题以及运行过程的回油问题,并且起到调节压缩机吸气过热的的作用,从而提高了压缩机的安全系数,延长了压缩机的使用寿命。



1. 一种制冷系统,包括压缩机以及连接于所述压缩机回气口处的气液分离器,其特征在于:所述气液分离器上具有进气管和出气管,所述出气管包括第一出气管和第二出气管,所述第一出气管的进气端设置于所述气液分离器内部,所述第一出气管的出气端连接于所述压缩机的回气口;所述第二出气管的进气端伸入于所述气液分离器内部且设置于所述气液分离器的顶部,所述第二出气管的出气端连接于所述压缩机的回气口;所述第一出气管上设置有第一控制阀,所述第二出气管上设置有第二控制阀;所述出气管上设置有可实时监测所述出气管温度的温度传感器,以及可实时监测所述出气管内压力的压力传感器,以根据所监测到的出气管温度和出气管内压力得到实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$;

所述压缩机启动时,所述第一控制阀关闭、所述第二控制阀开启,直到实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 不小于预设吸气过热度 $\Delta T_{\text{设}}$ 时所述第一控制阀和所述第二控制阀均开启,直到实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 再次不小于预设吸气过热度 $\Delta T_{\text{设}}$ 时所述第一控制阀开启、所述第二控制阀关闭,所述压缩机平稳运行;所述压缩机需要停止运行时,所述第一控制阀和所述第二控制阀均关闭,直至所述压力传感器监测的压力为0,所述压缩机关闭。

2. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于:所述第一出气管为U型管,所述第一出气管的“U”型底部设置有回油孔。

3. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于:所述第一控制阀和/或所述第二控制阀为电磁阀或电子膨胀阀。

4. 一种空调器,其特征在于:包括权利要求1-3中任一项所述制冷系统,以及可控制所述制冷系统运行的控制器。

5. 一种空调器的控制方法,基于权利要求4所述的空调器,其特征在于:包括顺次运行的以下步骤:

压缩机启动阶段:控制第一控制阀关闭,且控制第二控制阀开启,直至实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 不小于预设吸气过热度 $\Delta T_{\text{设}}$ 时进入下一阶段;

压缩机吸气过热度调节阶段:控制第一控制阀和第二控制阀均开启,以调节实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$,直至实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 不小于预设吸气过热度 $\Delta T_{\text{设}}$ 时进入下一阶段;

压缩机平稳运行阶段:控制第一控制阀开启,且控制第二控制阀关闭;

压缩机停止运行阶段:控制第一控制阀和第二控制阀均关闭,直至压力传感器检测到的压力为0时,关闭压缩机。

6. 根据权利要求5所述空调器的控制方法,其特征在于:在压缩机启动阶段的步骤中,具体包括:当接收到压缩机启动的信号后,启动压缩机,同时第一控制阀关闭,第二控制阀开启,压缩机吸气直接经第二出气管吸入;温度传感器和压力传感器实时监测压缩机吸气温度 T_i 和吸气压力 P_i ,并根据吸气压力 P_i 计算该压力下的饱和温度 T_s ,则实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}=T_i-T_s$,并比较实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 与预设吸气过热度 $\Delta T_{\text{设}}$ 大小,当 $\Delta T_{\text{实}} \geq \Delta T_{\text{设}}$ 时,则压缩机启动阶段结束。

7. 根据权利要求5或6所述空调器的控制方法,其特征在于:在压缩机吸气过热度调节阶段的步骤中,具体包括:第一控制阀和第二控制阀均开启,压缩机吸气为第一出气管和第二出气管内流体的混合,经第一出气管的流体因回油孔的设置带有少量的液体,而经过第二出气管的流体为带有过热度的制冷剂蒸气,二者混合后实际过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 小于预设过热度 $\Delta T_{\text{设}}$,直至实际吸气过热度再次达到 $\Delta T_{\text{实}} \geq \Delta T_{\text{设}}$ 时,进入下一阶段。

制冷系统、空调器以及空调器的控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于制冷领域,尤其涉及一种空调器的制冷系统。

背景技术

[0002] 目前,制冷系统的四大部件之一是压缩机,压缩机也被称作是制冷系统的核心,压缩机的可靠性直接关系到整个系统的可靠性,压缩机的使用寿命也和空调等制冷系统的使用寿命有直接的关系,而压缩机损坏的两大杀手分别是回油不良和液击问题。

[0003] 针对液击问题,现有技术通过在压缩机进气口处安装气液分离器解决问题。如图1所示,在压缩机10的吸气口前安装一个气液分离器20,气液分离器20的外部是一个圆柱形罐体,该罐体顶部有两根管子(一根进气管30,一根出气管),从储罐内部剖面图来看,U型管是出气管,L型管是进气管,其中该U型管设置于气液分离器内部一端为进气端201,另一端连接于压缩机为出气端202。该现有技术的工作原理是:制冷剂从气液分离器20的进气管30进入,到达气液分离器的缓冲腔,在缓冲腔内气流成旋涡状流动,气流中的一些油滴和液滴受重力的作用会沿壁面下沉聚集到现有气液分离器的底部,而制冷剂蒸气会聚集在现有气液分离器的顶部,压缩机会从U型管顶部出气端202处将制冷剂蒸气吸入,从而达到气液分离的作用。

[0004] 但是,该系统长期运行后,油滴会越来越多的聚集到现有气液分离器20的底部,润滑油无法回到压缩机,长期以往会导致压缩机缺油,压缩机缺油会使运动部件发生干摩擦,干摩擦会产生大量的热量,严重影响压缩机使用寿命,因此气液分离器的U型管底部常设有回油孔203,目的是为了在运行过程中,润滑油能从回油孔不断地回到压缩机内。但是,当制冷系统停机后会有制冷剂液体储存在气液分离器当中,U型管底部的回油孔会被浸没在制冷剂液体中,所以U型管内也会存有制冷剂液体,当压缩机再次启动后,制冷剂液体会被吸入到压缩机中造成液击事故。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供了一种制冷系统、空调器以及空调器的控制方法,该发明有效的解决了压缩机启动过程的液击问题、平稳运行过程的液击问题以及运行过程的回油问题,并且起到调节压缩机吸气过热度的作用,从而提高了压缩机的安全系数,延长了压缩机的使用寿命。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0007] 一种制冷系统,包括压缩机以及连接于所述压缩机回气口处的气液分离器,所述气液分离器上具有进气管和出气管,所述出气管包括第一出气管和第二出气管,所述第一出气管的进气端设置于所述气液分离器的内部,所述第一出气管的出气端连接于所述压缩机的回气口;所述第二出气管的进气端伸入于所述气液分离器内部且设置于所述气液分离器的顶部,所述第二出气管的出气端连接于所述压缩机的回气口;所述第一出气管上设置有第一控制阀,所述第二出气管上设置有第二控制阀。

[0008] 作为本发明的进一步优化,所述出气管上设置有可实时监测所述出气管温度的温度传感器,以及可实时监测所述出气管内压力的压力传感器。

[0009] 作为本发明的进一步优化,所述第一出气管为U型管,所述第一出气管的“U”型底部设置有回油孔。

[0010] 作为本发明的进一步优化,所述第一控制阀和/或所述第二控制阀为电磁阀或电子膨胀阀。

[0011] 一种空调器,包括上述任一种所述制冷系统,以及可控制所述制冷系统运行的控制器。

[0012] 一种空调器的控制方法,基于上述空调器,包括顺次运行的以下步骤:压缩机启动阶段:控制第一控制阀关闭,且控制第二控制阀开启,直至实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 不小于预设吸气过热度 $\Delta T_{\text{设}}$ 时进入下一阶段;压缩机吸气过热度调节阶段:控制第一控制阀和第二控制阀均开启,以调节实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$,直至实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 不小于预设吸气过热度 $\Delta T_{\text{设}}$ 时进入下一阶段;压缩机平稳运行阶段:控制第一控制阀开启,且控制第二控制阀关闭;压缩机停止运行阶段:控制第一控制阀和第二控制阀均关闭,直至压力传感器检测到的压力为0时,关闭压缩机。

[0013] 作为本发明的进一步优化,在压缩机启动阶段的步骤中,具体包括:当接收到压缩机启动的信号后,启动压缩机,同时第一控制阀关闭,第二控制阀开启,压缩机吸气直接经第二出气管吸入;温度传感器和压力传感器实时检测监测压缩机吸气温度 T_i 和吸气压力 P_i ,并根据吸气压力 P_i 计算该压力下的饱和温度 T_s ,则实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}=T_i-T_s$,并比较实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 与预设吸气过热度 $\Delta T_{\text{设}}$ 大小,当 $\Delta T_{\text{实}} \geq \Delta T_{\text{设}}$ 时,则压缩机启动阶段结束。

[0014] 作为本发明的进一步优化,在压缩机吸气过热度调节阶段的步骤中,具体包括:第一控制阀和第二控制阀均开启,压缩机吸气为第一出气管和第二出气管内流体的混合,经第一出气管的流体因回油孔的设置带有少量的液体,而经过第二出气管的流体为带有过热度的制冷剂蒸气,二者混合后实际过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 小于预设过热度 $\Delta T_{\text{设}}$,直至实际吸气过热度再次达到 $\Delta T_{\text{实}} \geq \Delta T_{\text{设}}$ 时,进入下一阶段。

[0015] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果在于:本发明通过在压缩机与气液分离器之间设置两根出气管,有效的解决了压缩机启动过程的液击问题、平稳运行过程的液击问题以及运行过程的回油问题,并且起到调节压缩机吸气过热度的作用,从而提高了压缩机的安全系数,延长了压缩机的使用寿命。

附图说明

[0016] 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,下面描述中的附图仅仅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。

[0017] 图1为现有技术中制冷系统的结构示意图;

[0018] 图2为本发明制冷系统的结构示意图;

[0019] 图3为本发明空调器的控制方法流程图。

具体实施方式

[0020] 下面,通过示例性的实施方式对本发明进行具体描述。然而应当理解,在没有进一步叙述的情况下,一个实施方式中的元件、结构和特征也可以有益地结合到其他实施方式中。

[0021] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0022] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0023] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0024] 如图2所示,本发明提供了一种制冷系统,该制冷系统基于蒸气压缩式制冷系统,其包括压缩机1以及连接于所述压缩机1回气口处的气液分离器2,所述气液分离器2上具有进气管4和出气管,所述出气管包括第一出气管3和第二出气管5,所述第一出气管3的进气端31设置于所述气液分离器2的内部,所述第一出气管3的出气端32连接于所述压缩机1的回气口;所述第二出气管5的进气端伸入于所述气液分离器2内部且设置于所述气液分离器2的顶部,所述第二出气管5的出气端连接于所述压缩机1的回气口;所述第一出气管3上设置有第一控制阀34,所述第二出气管5上设置有第二控制阀51。

[0025] 本发明的制冷系统,通过在压缩机回气口处设置三管制的气液分离器,即一个进气管,两个出气管,并通过控制两个出气管的开关状态进一步解决压缩机的液击与回油问题,从而提高了压缩机的安全系统,延长了压缩机的使用寿命。

[0026] 进一步优化,所述出气管上设置有可实时监测所述出气管温度的温度传感器6,以及可实时监测所述出气管内压力的压力传感器7。通过温度传感器以及压力传感器的设置,可实时检测压缩机回气口处的压力与温度,进一步计算实际吸气过热度,通过实时的监控,进而控制第一控制阀和第二控制阀的开闭,从而对压缩机的每个阶段进行适度操作。

[0027] 另外,本发明中所述第一出气管3为U型管,所述第一出气管3的“U”型底部设置有回油孔33。所述第一控制阀34和/或所述第二控制阀51为电磁阀或电子膨胀阀。

[0028] 本发明同时提供了一种空调器,该空调器包括上述任一种实施例所述制冷系统,以及可控制所述制冷系统运行的控制器。通过控制器对制冷系统的控制,进而实现制冷系统中压缩机的启动、运行等步骤,在此需要说明的是,本发明中的控制器可为遥控器、内置芯片等任一种现有的控制结构,在此不具体限定。

[0029] 如图3所示,本发明还一种空调器的控制方法,该控制方法基于上述所述空调器,包括顺次运行的以下步骤:

[0030] S0:压缩机启动阶段:控制第一控制阀关闭,且控制第二控制阀开启,直至实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 不小于预设吸气过热度 $\Delta T_{\text{设}}$ 时进入下一阶段;在该阶段中,具体的,当接收到

压缩机启动的信号后,启动压缩机,同时第一控制阀关闭,第二控制阀开启,压缩机吸气直接经第二出气管吸入;温度传感器和压力传感器实时检测监测压缩机吸气温度 T_i 和吸气压力 P_i ,并根据吸气压力 P_i 计算该压力下的饱和温度 T_s ,则实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}=T_i-T_s$,并比较实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 与预设吸气过热度 $\Delta T_{\text{设}}$ 大小,当 $\Delta T_{\text{实}} \geq \Delta T_{\text{设}}$ 时,则压缩机启动阶段结束。

[0031] 上述中,吸气压力 P_i 与该压力对应的饱和温度 T_s 之间的关系因不同制冷剂而不同,但是不同压力下对应的饱和温度可以根据现有技术中的相应公式进行计算,以空调器常用制冷剂R410A为例进行说明:

[0032] R410A饱和压力与饱和温度的拟合关系式:

$$[0033] \quad p = \exp(a_9 + a_{10}/(T + a_{11}))$$

[0034] 式中, p 为饱和压力,bar; T 为饱和温度, $^{\circ}\text{C}$; a_9, a_{10}, a_{11} 为拟合系数,其中,取 $a_9 = 10.77, a_{10} = -2370, a_{11} = 272.7$ 。

[0035] S1:压缩机吸气过热度调节阶段:控制第一控制阀和第二控制阀均开启,以调节实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$,直至实际吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 不小于预设吸气过热度 $\Delta T_{\text{设}}$ 时进入下一阶段;在该阶段中,具体为:第一控制阀和第二控制阀均开启,压缩机吸气为第一出气管和第二出气管内流体的混合,经第一出气管的流体因回油孔的设置带有少量的液体,而经过第二出气管的流体为带有过热度的制冷剂蒸气,二者混合后实际过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 小于预设过热度 $\Delta T_{\text{设}}$,但仍然可以防止压缩机吸入液体,随着这个过程进行,气液分离器里的液体会越来越少,实际的吸气过热度 $\Delta T_{\text{实}}$ 也会慢慢地提高,直至实际吸气过热度再次达到 $\Delta T_{\text{实}} \geq \Delta T_{\text{设}}$ 时,则进入下一阶段。

[0036] S2:压缩机平稳运行阶段:控制第一控制阀开启,且控制第二控制阀关闭;在该阶段中,压缩机吸气只从第一出气管的U型管吸入,此时压缩机进入平稳运行过程,吸气过热度较稳定,回油孔进行稳定回油阶段;

[0037] S3:压缩机停止运行阶段:控制第一控制阀和第二控制阀均关闭,直至压力传感器检测到的压力为0时,关闭压缩机。如果系统长时间停机吸气管的制冷剂气体会液化,因此将吸气管的制冷剂抽空的目的是为了防止再启动时发生液击的现象。

[0038] 通过上述本发明的技术方案,其与现有技术相比,所解决的问题通过下述表格进一步阐述:

	现有技术	本发明
[0039] 启动过程时液击问题	不能解决,只能减少吸入的液体量	能彻底解决
平稳运行时液击问题	不能解决	能彻底解决
压缩机回油问题	能进行回油	能进行回油
[0040] 压缩机吸气过热度调节问题	不能调节	可以调节

[0041] 通过上述进一步说明,本发明保证了在压缩机的整个运行过程(包括启动过程)中不会吸入制冷剂液体,能有效防止液击现象的发生,同时起到保证回油和调节压缩机吸气过热度的作用,从而提高了压缩机的安全系数,延长了压缩机的使用寿命。

[0042] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

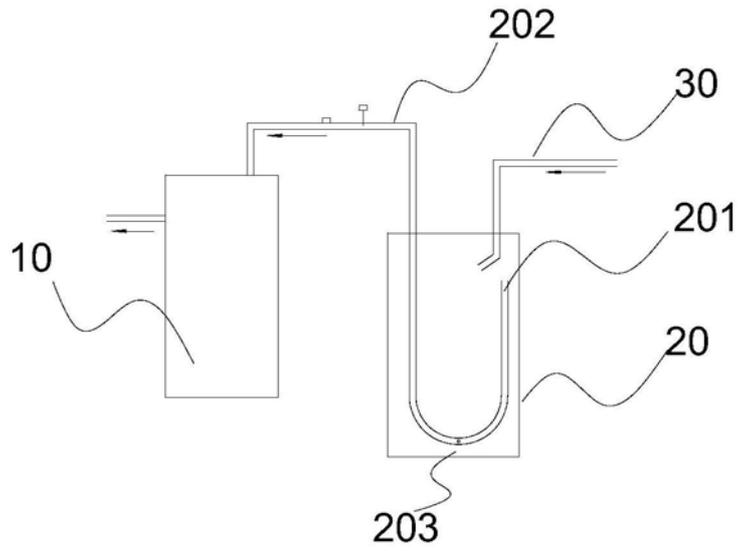


图1

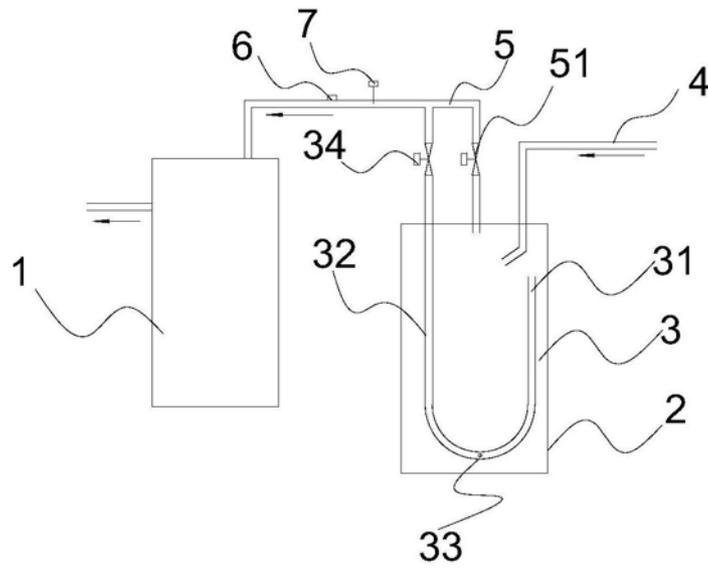


图2

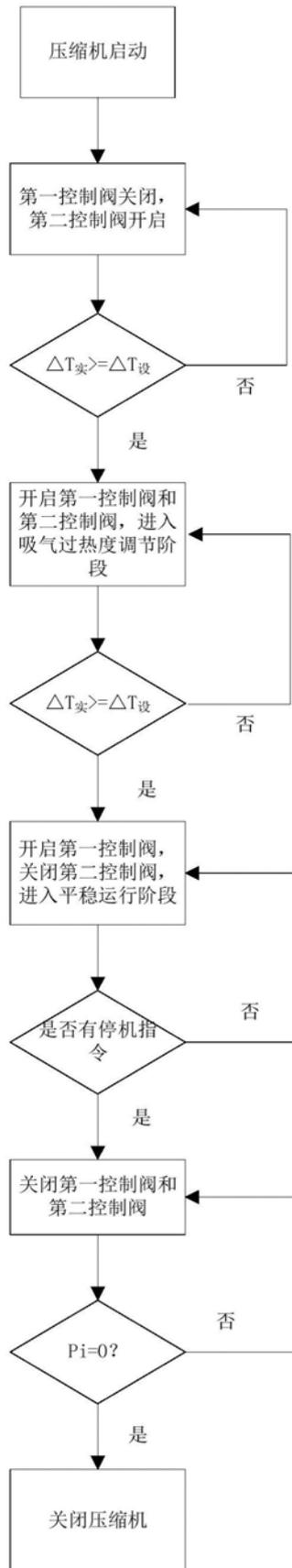


图3