



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109405353 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811276640.X

F24F 11/61(2018.01)

(22)申请日 2018.10.30

(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 王新利 熊美兵 冯明坤 赵浩伟
刘加劲

(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.

F25B 31/00(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

F24F 11/65(2018.01)

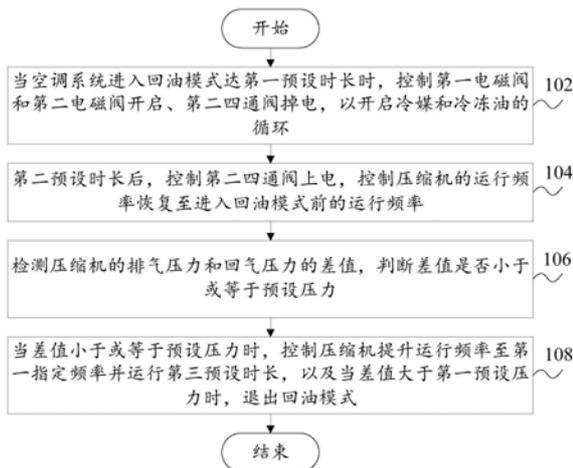
权利要求书3页 说明书13页 附图7页

(54)发明名称

回油控制方法及控制系统、存储介质和三管制空调系统

(57)摘要

本发明提出了一种回油控制方法、回油控制系统、计算机可读存储介质和三管制空调系统。其中,回油控制方法,用于控制三管制空调系统,包括:当空调系统进入回油模式达第一预设时长时,控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,以形成冷媒和冷冻油的循环;第二预设时长后,控制第二四通阀上电;检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力;当差值小于或等于预设压力时,控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长;以及当差值大于第一预设压力时,退出回油模式。本发明合理控制电磁阀和四通阀的动作,实现三管制空调系统中间管路中冷媒和冷冻油的循环,避免了中间管路中冷冻油的积累。



1. 一种回油控制方法,用于三管制空调系统,其特征在于,所述空调系统包括:室外机系统和室内机系统,所述室外机系统包括压缩机、至少一个室外换热器、与所述换热器相对应的第一四通阀、气液分离器、第二四通阀;所述室内机系统包括至少一个室内机、与所述室内机对应的第一电磁阀和第二电磁阀;其中,所述压缩机的输出端通过所述第一四通阀与所述室外换热器的输入端相连接;所述压缩机的输出端通过所述第二四通阀、所述室内机系统和室外机系统的中间管路与所述第二电磁阀的输入端相连接;所述第二电磁阀的输出端与第一电磁阀的输入端、所述室内机的输出端相连接;所述第一电磁阀的输出端与所述气液分离器的输入端相连接;所述气液分离器的输出端的所述压缩机的输入端相连接;所述回油控制方法包括:

当所述空调系统进入回油模式达第一预设时长时,控制所述第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,以形成冷媒和冷冻油的循环;

第二预设时长后,控制所述第二四通阀上电,控制所述压缩机的运行频率恢复至进入所述回油模式前的运行频率;

检测所述压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断所述差值是否小于或等于预设压力;

当所述差值小于或等于所述预设压力时,控制所述压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长;以及

当所述差值大于所述第一预设压力时,退出所述回油模式。

2. 根据权利要求1所述的回油控制方法,其特征在于,还包括:

当所述空调系统进入所述回油模式时,控制所述压缩机以第二指定频率运行;

第四预设时长后,控制所述压缩机以第三指定频率运行第五预设时长;

其中,所述第三指定频率大于所述第二指定频率;所述第五预设时长等于所述第一预设时长与所述第四预设时长的差值。

3. 根据权利要求1所述的回油控制方法,其特征在于,在控制所述压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长之后,还包括:

重复所述检测所述压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断所述差值是否小于或等于预设压力的步骤;以及

当所述控制所述压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长的次数达到指定次数时,所述差值仍小于或等于所述预设压力,则控制压缩机停机,并发出所述第二四通阀的故障提示。

4. 根据权利要求2所述的回油控制方法,其特征在于,

所述第一预设时长范围为220秒至260秒;

所述第二预设时长范围为40秒至80秒;

所述第三预设时长范围为40秒至80秒;

所述第四预设时长范围为100秒至140秒。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的回油控制方法,其特征在于,还包括:

在所述控制所述第二四通阀上电之前,控制所述第二电磁阀关闭第六预设时长;

在所述控制所述第二四通阀上电的同时,控制所述第二电磁阀开启。

6. 根据权利要求2至4中任一项所述的回油控制方法,其特征在于,在所述空调系统进

入所述回油模式之前,还包括:

当接收到制冷模式运行指令时,控制第一四通阀掉电、第二电磁阀开启、第二四通阀上电,以形成制冷循环。

7. 一种回油控制系统,用于三管制空调系统,其特征在于,所述空调系统包括:室外机系统和室内机系统,所述室外机系统包括压缩机、至少一个室外换热器、与所述换热器相对应的第一四通阀、气液分离器、第二四通阀;所述室内机系统包括至少一个室内机、与所述室内机对应的第一电磁阀和第二电磁阀;其中,所述压缩机的输出端通过所述第一四通阀与所述室外换热器的输入端相连接;所述压缩机的输出端通过所述第二四通阀、所述室内机系统和室外机系统的中间管路与所述第二电磁阀的输入端相连接;所述第二电磁阀的输出端与第一电磁阀的输入端、所述室内机的输出端相连接;所述第一电磁阀的输出端与所述气液分离器的输入端相连接;所述气液分离器的输出端的所述压缩机的输入端相连接;所述回油控制系统包括:

存储器,用于存储计算机程序;

处理器,用于执行所述计算机程序以:

当所述空调系统进入回油模式达第一预设时长时,控制所述第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,以形成冷媒和冷冻油的循环;

第二预设时长后,控制所述第二四通阀上电,控制所述压缩机的运行频率恢复至进入所述回油模式前的运行频率;

检测所述压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断所述差值是否小于或等于预设压力;

当所述差值小于或等于所述预设压力时,控制所述压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长;以及

当所述差值大于所述第一预设压力时,退出所述回油模式。

8. 根据权利要求7所述的回油控制系统,其特征在于,所述处理器还用于执行所述计算机程序以:

当所述空调系统进入所述回油模式时,控制所述压缩机以第二指定频率运行;

第四预设时长后,控制所述压缩机以第三指定频率运行第五预设时长;

其中,所述第三指定频率大于所述第二指定频率;所述第五预设时长等于所述第一预设时长与所述第四预设时长的差值。

9. 根据权利要求7所述的回油控制系统,其特征在于,所述处理器还用于执行所述计算机程序以:

在控制所述压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长之后,重复所述检测所述压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断所述差值是否小于或等于预设压力的步骤;以及

当所述控制所述压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长的次数达到指定次数时,所述差值仍小于或等于所述预设压力,则控制压缩机停机,并发出所述第二四通阀的故障提示。

10. 根据权利要求8所述的回油控制系统,其特征在于,

所述第一预设时长范围为220秒至260秒;

所述第二预设时长范围为40秒至80秒；
所述第三预设时长范围为40秒至80秒；
所述第四预设时长范围为100秒至140秒。

11. 根据权利要求7至10中任一项所述的回油控制系统,其特征在于,所述处理器还用于执行所述计算机程序以:

在所述控制所述第二四通阀上电之前,控制所述第二电磁阀关闭第六预设时长;
在所述控制所述第二四通阀上电的同时,控制所述第二电磁阀开启。

12. 根据权利要求7至10任一项所述的回油控制系统,其特征在于,所述处理器还用于执行所述计算机程序以:

当接收到制冷模式运行指令时,控制第一四通阀掉电、第二电磁阀开启、第二四通阀上电,以形成制冷循环。

13. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至6中任一项所述回油控制方法的步骤。

14. 一种三管制空调系统,其特征在于,包括:如权利要求7至12中任一项所述的回油控制系统,或如权利要求13所述的计算机可读存储介质。

回油控制方法及控制系统、存储介质和三管制空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体而言,涉及一种回油控制方法、回油控制系统、计算机可读存储介质和三管制空调系统。

背景技术

[0002] 全变频三管制热回收中央空调可以同时制冷供暖,为暖通空调行业创造了奇迹。当机组同时制冷制热时,机组把制冷区域的热量回收,释放到制热的区域,减少向室外排放的冷量或热量,而此时的机组只使用了相应制冷或制热的功耗。制冷量与制热量的比例还可随着环境气温的变化任意调节,不管室外环境气温如何变化,都能为室内不同需求的人群提供舒适的环境。

[0003] 而空调系统中的冷冻润滑油,是保证压缩机可靠性运行关键因素。如何在保证机组正常运行的前提下,实现三管制特有的管路系统结构方式下的回油控制。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0005] 为此,本发明第一个方面在于提出一种回油控制方法。

[0006] 本发明的第二个方面在于提出一种回油控制系统。

[0007] 本发明的第三个方面在于提出一种计算机可读存储介质。

[0008] 本发明的第四个方面在于提出一种三管制空调系统。

[0009] 有鉴于此,根据本发明的一个方面,提出了一种回油控制方法,用于三管制空调系统,空调系统包括:室外机系统和室内机系统,室外机系统包括压缩机、至少一个室外换热器、与换热器相对应的第一四通阀、气液分离器、第二四通阀;室内机系统包括至少一个室内机、与室内机对应的第一电磁阀和第二电磁阀;其中,压缩机的输出端通过第一四通阀与室外换热器的输入端相连接;压缩机的输出端通过第二四通阀、室内机系统和室外机系统的中间管路和第二四通阀的输入端相连接;第二四通阀的输出端与第一四通阀的输入端、室内机的输出端相连接;第一四通阀的输出端与气液分离器的输入端相连接;气液分离器的输出端的压缩机的输入端相连接;回油控制方法包括:当空调系统进入回油模式达第一预设时长时,控制第一四通阀和第二四通阀开启、第二四通阀掉电,以开启冷媒和冷冻油的循环;第二预设时长后,控制第二四通阀上电,控制压缩机的运行频率恢复至进入回油模式前的运行频率;检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力;当差值小于或等于预设压力时,控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长;以及当差值大于第一预设压力时,退出回油模式。

[0010] 本发明提供的回油控制方法,在空调系统进入回油模式第一预设时长时,控制第一四通阀和第二四通阀开启、第二四通阀掉电,此时,从压缩机出来的高温高压状态的冷媒经过第二四通阀进入室外机系统和室内机系统之间的中间管路,然后分别通过第二四通阀和第一四通阀,在循环到气液分离器,形成冷媒和冷冻油的循环,在第二预设时长后,预计

完成冷媒和冷冻油的循环,则控制第二四通阀上电,通过检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,及与预设压力值的比较,判断四通阀是否换向成功,若差值不大于预设压力值,则说明书第二四通阀换向未成功,那么通过提升压缩机的运行频率至第一制定频率,形成管道高低压差,进而实现第二四通阀的换向;在压缩机排气压力和回气压力的差值大于预设压力值时,说明第二四通阀换向成功,那么控制系统退出回油模式,使得四通阀、电磁阀、压缩机等均恢复到回油前的状态,完成回油模式与常规模式(如制冷模式、制热模式)的成功切换。如此,合理控制电磁阀和四通阀的动作,实现三管制空调系统中间管路中冷媒和冷冻油的循环,避免了中间管路中冷冻油的积累,而导致系统循环冷冻油的减少,提高了压缩机润滑可靠性及整个系统运行的可靠性。

[0011] 根据本发明的上述回油控制方法,还可以具有以下技术特征:

[0012] 在上述技术方案中,优选地,还包括:当空调系统进入回油模式时,控制压缩机以第二指定频率运行;第四预设时长后,控制压缩机以第三指定频率运行第五预设时长;其中,第三指定频率大于第二指定频率;第五预设时长等于第一预设时长与第四预设时长的差值。

[0013] 在该技术方案中,在空调系统刚刚进入回油模式时,先控制要随机以第二指定频率运行第四预设时长,将压缩机在正常模式下的运行频率切换至第二指定频率,以使压缩机先过渡到第二指定频率,再进行提高运行频率值第三指定频率,避免直接将压缩机运行频率切换为较高的第三指定频率,提高空调系统的可靠性。其中,第五预设时长等于第一预设时长与第四预设时长的差值,也就是说,控制压缩机以第二指定频率运行一定时间之后,再进行控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,保证压缩机的高频率运行而使制冷剂的流速提高,以便被制冷剂带出的冷冻油带回压缩机,完成冷冻油的循环。

[0014] 在上述任一技术方案中,优选地,在控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长之后,还包括:重复检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力的步骤;以及当控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长的次数达到指定次数时,差值仍小于或等于预设压力,则控制压缩机停机,并发出第二四通阀的故障提示。

[0015] 在该技术方案中,在压缩机的排气压力和回气压力的差值小于预设压力值,并控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长之后,重复比较差值与预设压力值,在差值不大于预设压力值,再次控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长,以实现第二四通阀的换向;当多次(指定次数)进行提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长后,差值仍小于预设压力,则判定四通阀无法进行换向,那么及时控制压缩机停机,并发出第二四通阀的故障提示,空调系统机组重新复位,进入再次开机待机状态,避免第二四通阀的故障导致对空调系统的可靠性和稳定性的影响。

[0016] 在上述任一技术方案中,优选地,第一预设时长范围为220秒至260秒;第二预设时长范围为40秒至80秒;第三预设时长范围为40秒至80秒;第四预设时长范围为100秒至140秒。

[0017] 在该技术方案中,通过合理的设置第一预设时长、第二预设时长、第三预设时长和第四预设时长的范围,实现合理调节回油时间和回油控制逻辑,实现空调系统高效而稳定的运行。

[0018] 在上述任一技术方案中,优选地,还包括:在控制第二四通阀上电之前,控制第二电磁阀关闭第六预设时长;在控制第二四通阀上电的同时,控制第二电磁阀开启。

[0019] 在该技术方案中,在控制第二四通阀上电之前,也可以通过控制第二电磁阀关闭第六预设时长,形成冷媒和冷冻油循环管路的高低压差,实现冷冻油循环,在控制第二四通阀上电的同时,控制第二电磁阀开启,实现第二四通阀的正常换向。

[0020] 在上述任一技术方案中,优选地,在空调系统进入回油模式之前,还包括:当接收到制冷模式运行指令时,控制第一四通阀掉电、第二电磁阀开启、第二四通阀上电,以形成制冷循环。

[0021] 在该技术方案中,在空调进行制冷模式时,控制第一四通阀掉电、第二电磁阀开启、第二四通阀上电,压缩机排出的高温高压冷媒经过第一四通阀达到室外换热器,进行冷凝放热后,经过与室外换热器输出端连接的电子膨胀阀、进入室内机进行蒸发换热,然后经过第二电磁阀,进入气液分离器,最终回到压缩机,完成空调系统的制冷循环。

[0022] 根据本发明的第二个方面,提出了一种回油控制系统,用于三管制空调系统,空调系统包括:室外机系统和室内机系统,室外机系统包括压缩机、至少一个室外换热器、与换热器相对应的第一四通阀、气液分离器、第二四通阀;室内机系统包括至少一个室内机、与室内机对应的第一电磁阀和第二电磁阀;其中,压缩机的输出端通过第一四通阀与室外换热器的输入端相连接;压缩机的输出端通过第二四通阀、室内机系统和室外机系统的中间管路与第二电磁阀的输入端相连接;第二电磁阀的输出端与第一电磁阀的输入端、室内机的输出端相连接;第一电磁阀的输出端与气液分离器的输入端相连接;气液分离器的输出端的压缩机的输入端相连接;回油控制系统包括:存储器,用于存储计算机程序;处理器,用于执行计算机程序以:当空调系统进入回油模式达第一预设时长时,控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,以形成冷媒和冷冻油的循环;第二预设时长后,控制第二四通阀上电,控制压缩机的运行频率恢复至进入回油模式前的运行频率;检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力;当差值小于或等于预设压力时,控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长;以及当差值大于第一预设压力时,退出回油模式。

[0023] 本发明提供的回油控制系统,存储器存储计算机程序;处理器执行计算机程序时,在空调系统进入回油模式第一预设时长时,控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,此时,从压缩机出来的高温高压状态的冷媒经过第二四通阀进入室外机系统和室内机系统之间的中间管路,然后分别通过第二电磁阀和第一电磁阀,在循环到气液分离器,形成冷媒和冷冻油的循环,在第二预设时长后,预计完成冷媒和冷冻油的循环,则控制第二四通阀上电,通过检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,及与预设压力值的比较,判断四通阀是否换向成功,若差值不大于预设压力值,则说明书第二四通阀换向未成功,那么通过提升压缩机的运行频率至第一制定频率,形成管道高低压差,进而实现第二四通阀的换向;在压缩机排气压力和回气压力的差值大于预设压力值时,说明第二四通阀换向成功,那么控制系统退出回油模式,使得四通阀、电磁阀、压缩机等均恢复到回油前的状态,完成回油模式与常规模式(如制冷模式、制热模式)的成功切换。如此,合理控制电磁阀和四通阀的动作,实现三管制空调系统中间管路中冷媒和冷冻油的循环,避免了中间管路中冷冻油的积累,而导致系统循环冷冻油的减少,提高了压缩机润滑可靠性及整个系统运行的可靠性。

[0024] 根据本发明的上述回油控制系统,还可以具有以下技术特征:

[0025] 在上述技术方案中,优选地,处理器还用于执行计算机程序以:当空调系统进入回油模式时,控制压缩机以第二指定频率运行;第四预设时长后,控制压缩机以第三指定频率运行第五预设时长;其中,第三指定频率大于第二指定频率;第五预设时长等于第一预设时长与第四预设时长的差值。

[0026] 在该技术方案中,在空调系统刚刚进入回油模式时,先控制要随机以第二指定频率运行第四预设时长,将压缩机在正常模式下的运行频率切换至第二指定频率,以使压缩机先过渡到第二指定频率,再进行提高运行频率值第三指定频率,避免直接将压缩机运行频率切换为较高的第三指定频率,提高空调系统的可靠性。其中,第五预设时长等于第一预设时长与第四预设时长的差值,也就是说,控制压缩机以第二指定频率运行一定时间之后,再进行控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,保证压缩机的高频率运行而使制冷剂的流速提高,以便被制冷剂带出的冷冻油带回压缩机,完成冷冻油的循环。

[0027] 在上述任一技术方案中,优选地,处理器还用于执行计算机程序以:在控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长之后,重复检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力的步骤;以及当控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长的次数达到指定次数时,差值仍小于或等于预设压力,则控制压缩机停机,并发出第二四通阀的故障提示。

[0028] 在该技术方案中,在压缩机的排气压力和回气压力的差值小于预设压力值,并控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长之后,重复比较差值与预设压力值,在差值不大于预设压力值,再次控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长,以实现第二四通阀的换向;当多次(指定次数)进行提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长后,差值仍小于预设压力,则判定四通阀无法进行换向,那么及时控制压缩机停机,并发出第二四通阀的故障提示,空调系统机组重新复位,进入再次开机待机状态,避免第二四通阀的故障导致对空调系统的可靠性和稳定性的影响。

[0029] 在上述任一技术方案中,优选地,第一预设时长范围为220秒至260秒;第二预设时长范围为40秒至80秒;第三预设时长范围为40秒至80秒;第四预设时长范围为100秒至140秒。

[0030] 在该技术方案中,通过合理的设置第一预设时长、第二预设时长、第三预设时长和第四预设时长的范围,实现合理调节回油时间和回油控制逻辑,实现空调系统高效而稳定的运行。

[0031] 在上述任一技术方案中,优选地,处理器还用于执行计算机程序以:在控制第二四通阀上电之前,控制第二电磁阀关闭第六预设时长;在控制第二四通阀上电的同时,控制第二电磁阀开启。

[0032] 在该技术方案中,在控制第二四通阀上电之前,也可以通过控制第二电磁阀关闭第六预设时长,形成冷媒和冷冻油循环管路的高低压差,实现冷冻油循环,在控制第二四通阀上电的同时,控制第二电磁阀开启,实现第二四通阀的正常换向。

[0033] 在上述任一技术方案中,优选地,处理器还用于执行计算机程序以:当接收到制冷模式运行指令时,控制第一四通阀掉电、第二电磁阀开启、第二四通阀上电,以形成制冷循环。

[0034] 在该技术方案中,在空调进行制冷模式时,控制第一四通阀掉电、第二电磁阀开启、第二四通阀上电,压缩机排出的高温高压冷媒经过第一四通阀达到室外换热器,进行冷凝放热后,经过与室外换热器输出端连接的电子膨胀阀、进入室内机进行蒸发换热,然后经过第二电磁阀,进入气液分离器,最终回到压缩机,完成空调系统的制冷循环。

[0035] 根据本发明的第三个方面,本发明提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述任一技术方案中回油控制方法的步骤。

[0036] 本发明提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述任一技术方案中回油控制方法的步骤,因此具有该回油控制方法的全部技术效果,在此不再赘述。

[0037] 根据本发明的第四个方面,本发明提供了一种三管制空调系统,包括:如上述任一技术方案中的回油控制系统,或上述任一技术方案中的计算机可读存储介质。

[0038] 本发明提供了一种三管制空调系统,包括:如上述任一技术方案中的回油控制系统,或上述任一技术方案中的计算机可读存储介质,因此具有该回油控制系统或计算机可读存储介质的全部技术效果,在此不再赘述。

[0039] 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

[0040] 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:

[0041] 图1示出了本发明的一个实施例的回油控制方法的流程示意图;

[0042] 图2示出了本发明的另一个实施例的回油控制方法的流程示意图;

[0043] 图3示出了本发明的再一个实施例的回油控制方法的流程示意图;

[0044] 图4示出了本发明的又一个实施例的回油控制方法的流程示意图;

[0045] 图5示出了本发明的又一个实施例的回油控制方法的流程示意图;

[0046] 图6示出了本发明的一个具体实施例的多联机系统的结构示意图;

[0047] 图7示出了本发明的一个具体实施例的回油控制方法的流程示意图;

[0048] 图8示出了本发明的一个实施例的回油控制系统的示意框图;

[0049] 图9示出了本发明的一个实施例的多联机系统的示意框图。

[0050] 其中,图6中的附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0051] 1室外机系统,10压缩机,11第一四通阀,12第二四通阀,13第三四通阀,14第一室外换热器,15第二室外换热器,16第一电子膨胀阀,17第二电子膨胀阀,18气液分离器,19单向阀,2室内机,22第一室内机,24第二室内机,3室内机控制器,31第一单向阀,32第二单向阀,33第三单向阀,34第四单向阀,35第一电磁阀,36第二电磁阀,37第三电磁阀,38第四电磁阀。

具体实施方式

[0052] 为了能够更清楚地理解本发明的上述方面、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。

[0053] 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限于下面公开的具体实施例的限制。

[0054] 本发明第一方面的实施例,提出一种回油控制方法,用于三管制空调系统,空调系统包括:室外机系统和室内机系统,室外机系统包括压缩机、至少一个室外换热器、与换热器相对应的第一四通阀、气液分离器、第二四通阀;室内机系统包括至少一个室内机、与室内机对应的第一电磁阀和第二电磁阀;其中,压缩机的输出端通过第一四通阀与室外换热器的输入端相连接;压缩机的输出端通过第二四通阀、室内机系统和室外机系统的中间管路与第二电磁阀的输入端相连接;第二电磁阀的输出端与第一电磁阀的输入端、室内机的输出端相连接;第一电磁阀的输出端与气液分离器的输入端相连接;气液分离器的输出端的压缩机的输入端相连接。

[0055] 图1示出了本发明的一个实施例的回油控制方法的流程示意图。如图1所示,该方法包括:

[0056] 步骤102,当空调系统进入回油模式达第一预设时长时,控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,以开启冷媒和冷冻油的循环;

[0057] 步骤104,第二预设时长后,控制第二四通阀上电,控制压缩机的运行频率恢复至进入回油模式前的运行频率;

[0058] 步骤106,检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力;

[0059] 步骤108,当差值小于或等于预设压力时,控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长,以及当差值大于第一预设压力时,退出回油模式。

[0060] 本发明提供的回油控制方法,在空调系统进入回油模式第一预设时长时,控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,此时,从压缩机出来的高温高压状态的冷媒经过第二四通阀进入室外机系统和室内机系统之间的中间管路,然后分别通过第二电磁阀和第一电磁阀,在循环到气液分离器,形成冷媒和冷冻油的循环,在第二预设时长后,预计完成冷媒和冷冻油的循环,则控制第二四通阀上电,通过检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,及与预设压力值的比较,判断四通阀是否换向成功,若差值不大于预设压力值,则说明书第二四通阀换向未成功,那么通过提升压缩机的运行频率至第一制定频率,形成管道高低压差,进而实现第二四通阀的换向;在压缩机排气压力和回气压力的差值大于预设压力值时,说明第二四通阀换向成功,那么控制系统退出回油模式,使得四通阀、电磁阀、压缩机等均恢复到回油前的状态,完成回油模式与常规模式(如制冷模式、制热模式)的成功切换。如此,合理控制电磁阀和四通阀的动作,实现三管制空调系统中间管路中冷媒和冷冻油的循环,避免了中间管路中冷冻油的积累,而导致系统循环冷冻油的减少,提高了压缩机润滑可靠性及整个系统运行的可靠性。

[0061] 图2示出了本发明的另一个实施例的回油控制方法的流程示意图。其中,该方法包括:

[0062] 步骤202,当空调系统进入回油模式时,控制压缩机以第二指定频率运行;

[0063] 步骤204,第四预设时长后,控制压缩机以第三指定频率运行第五预设时长;

[0064] 步骤206,当空调系统进入回油模式达第一预设时长时,控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,以开启冷媒和冷冻油的循环;

[0065] 步骤208,第二预设时长后,控制第二四通阀上电,控制压缩机的运行频率恢复至进入回油模式前的运行频率;

[0066] 步骤210,检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力,是,进入步骤212,否,进入步骤214;

[0067] 步骤212,控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长;

[0068] 步骤214,退出回油模式。

[0069] 其中,第三指定频率大于第二指定频率;第五预设时长等于第一预设时长与第四预设时长的差值。

[0070] 在该实施例中,在空调系统刚刚进入回油模式时,先控制要随机以第二指定频率运行第四预设时长,将压缩机在正常模式下的运行频率切换至第二指定频率,以使压缩机先过渡到第二指定频率,再进行提高运行频率值第三指定频率,避免直接将压缩机运行频率切换为较高的第三指定频率,提高空调系统的可靠性。其中,第五预设时长等于第一预设时长与第四预设时长的差值,也就是说,控制压缩机以第二指定频率运行一定时间之后,再进行控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,保证压缩机的高频率运行而使制冷剂的流速提高,以便被制冷剂带出的冷冻油带回压缩机,完成冷冻油的循环。

[0071] 图3示出了本发明的再一个实施例的回油控制方法的流程示意图。其中,该方法包括:

[0072] 步骤302,当空调系统进入回油模式时,控制压缩机以第二指定频率运行;

[0073] 步骤304,第四预设时长后,控制压缩机以第三指定频率运行第五预设时长;

[0074] 步骤306,当空调系统进入回油模式达第一预设时长时,控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,以开启冷媒和冷冻油的循环;

[0075] 步骤308,第二预设时长后,控制第二四通阀上电,控制压缩机的运行频率恢复至进入回油模式前的运行频率;

[0076] 步骤310,检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力,是,进入步骤312,否,进入步骤318;

[0077] 步骤312,控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长;

[0078] 步骤314,判断控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长的次数是否达到指定次数,是,则进入步骤316,否,则返回步骤310;

[0079] 步骤316,当差值仍小于或等于预设压力,则控制压缩机停机,并发出第二四通阀的故障提示;

[0080] 步骤318,退出回油模式。

[0081] 其中,第三指定频率大于第二指定频率;第五预设时长等于第一预设时长与第四预设时长的差值。

[0082] 在该实施例中,在压缩机的排气压力和回气压力的差值小于预设压力值,并控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长之后,重复比较差值与预设压力值,在差值不大于预设压力值,再次控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长,以实现第二四通阀的换向;当多次(指定次数)进行提升运行频率至第一指定频

率并运行第三预设时长后,差值仍小于预设压力,则判定四通阀无法进行换向,那么及时控制压缩机停机,并发出第二四通阀的故障提示,空调系统机组重新复位,进入再次开机待机状态,避免第二四通阀的故障导致对空调系统的可靠性和稳定性的影响。

[0083] 图4示出了本发明的又一个实施例的回油控制方法的流程示意图。其中,该方法包括:

[0084] 步骤402,当空调系统进入回油模式时,控制压缩机以第二指定频率运行;

[0085] 步骤404,第四预设时长后,控制压缩机以第三指定频率运行第五预设时长;

[0086] 步骤406,当空调系统进入回油模式达第一预设时长时,控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,以开启冷媒和冷冻油的循环;

[0087] 步骤408,第二预设时长后,控制第二电磁阀关闭第六预设时长;

[0088] 步骤410,控制第二四通阀上电,控制第二电磁阀开启,控制压缩机的运行频率恢复至进入回油模式前的运行频率;

[0089] 步骤412,检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力,是,进入步骤414,否,进入步骤420;

[0090] 步骤414,控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长;

[0091] 步骤416,判断控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长的次数是否达到指定次数,是,则进入步骤418,否,则返回步骤412;

[0092] 步骤418,当差值仍小于或等于预设压力,则控制压缩机停机,并发出第二四通阀的故障提示;

[0093] 步骤420,退出回油模式。

[0094] 其中,第三指定频率大于第二指定频率;第五预设时长等于第一预设时长与第四预设时长的差值。

[0095] 在该实施例中,在控制第二四通阀上电之前,也可以通过控制第二电磁阀关闭第六预设时长,形成冷媒和冷冻油循环管路的高低压差,实现冷冻油循环,在控制第二四通阀上电的同时,控制第二电磁阀开启,实现第二四通阀的正常换向。其中,通过控制第二电磁阀的开启关闭形成高低压差后,可以进行压缩机的排气压力和回气压力的差值与预设压力值比较的步骤,以确保第二四通阀换向成功,也可以省略,一般来说,控制第二电磁阀的开启关闭均能成功形成高低压差,即在步骤410之后,省略步骤412、步骤414和步骤416,直接进入步骤418。如此,在保证第二四通阀换向成功的基础上,避免不必要的控制逻辑,降低了空调系统的运行负荷。

[0096] 图5示出了本发明的又一个实施例的回油控制方法的流程示意图。其中,该方法包括:

[0097] 步骤502,当接收到制冷模式运行指令时,控制第一四通阀掉电、第二电磁阀开启、第二四通阀上电,以形成制冷循环;

[0098] 步骤504,当空调系统进入回油模式时,控制压缩机以第二指定频率运行;

[0099] 步骤506,第四预设时长后,控制压缩机以第三指定频率运行第五预设时长;

[0100] 步骤508,当空调系统进入回油模式达第一预设时长时,控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,以开启冷媒和冷冻油的循环;

[0101] 步骤510,第二预设时长后,控制第二电磁阀关闭第六预设时长;

[0102] 步骤512,控制第二四通阀上电,控制第二电磁阀开启,控制压缩机的运行频率恢复至进入回油模式前的运行频率;

[0103] 步骤514,检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力,是,进入步骤516,否,进入步骤522;

[0104] 步骤516,控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长;

[0105] 步骤518,判断控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长的次数是否达到指定次数,是,则进入步骤520,否,则返回步骤514;

[0106] 步骤520,当差值仍小于或等于预设压力,则控制压缩机停机,并发出第二四通阀的故障提示;

[0107] 步骤522,退出回油模式。

[0108] 其中,第三指定频率大于第二指定频率;第五预设时长等于第一预设时长与第四预设时长的差值。

[0109] 在该实施例中,在空调进行制冷模式时,控制第一四通阀掉电、第二电磁阀开启、第二四通阀上电,压缩机排出的高温高压冷媒经过第一四通阀达到室外换热器,进行冷凝放热后,经过与室外换热器输出端连接的电子膨胀阀、进入室内机进行蒸发换热,然后经过第二电磁阀,进入气液分离器,最终回到压缩机,完成空调系统的制冷循环。

[0110] 在上述任一实施例中,优选地,第一预设时长范围为220秒至260秒;第二预设时长范围为40秒至80秒;第三预设时长范围为40秒至80秒;第四预设时长范围为100秒至140秒。

[0111] 在该实施例中,通过合理的设置第一预设时长、第二预设时长、第三预设时长和第四预设时长的范围,实现合理调节回油时间和回油控制逻辑,实现空调系统高效而稳定的运行。

[0112] 下面结合图6和图7说明本发明的一个具体实施例。

[0113] 在该具体实施例中,三管制空调系统的结构如图6所示,三管制空调系统包括室外机系统1和室内机2(第一室内机22和第二室内机24)及室内机控制器3;室外机系统1包括压缩机10、第一四通阀11、第二四通阀12、第三四通阀13、第一室外换热器14、第二室外换热器15、节流部件(第一电子膨胀阀16和第二电子膨胀阀17)以及气液分离器18、室外单向阀19;室内机控制器3包括第一单向阀31、第二单向阀32、第三单向阀33、第四单向阀34、第一电磁阀35、第二电磁阀36、第三电磁阀37、第四电磁阀38及相应的管路,各个部件间连接关系如附图6所示。由图6可以看出,由于三管制热回收特殊的管路结构和控制方式,在制冷模式运行时第三四通阀13至室内机控制器3之间的中间管路是关闭的,长时间运行会积累冷冻油,造成系统冷冻油的减少,严重时,会影响到压缩机的润滑可靠性,进而影响到整个机组的运行可靠性。该具体实施例的控制方法如图7所示,包括:

[0114] 步骤702,开机;

[0115] 步骤704,机组接收开机模式,按照控制逻辑运行;

[0116] 步骤706,机组是否进入回油运行,是,则进入步骤708,否,则返回步骤704;

[0117] 步骤708,压缩机以指定频率a运行2分钟;

[0118] 步骤710,压缩机以指定频率b运行,第一四通阀、第二四通阀OFF,第三四通阀ON不变;

[0119] 步骤712,机组进入回油运行时间是否等于4分钟,是,则进入步骤714,否,则返回

步骤710;

[0120] 步骤714,第三四通阀OFF持续60秒;

[0121] 步骤716,第三四通阀ON;

[0122] 步骤718,退出回油控制逻辑;

[0123] 步骤720,压缩机恢复回油前频率运行,第一四通阀、第二四通阀、第三四通阀恢复回油前状态;

[0124] 步骤722,判断 $P_c - P_e > 0.03\text{MPa}$ 是否成立,是,则进入步骤704,否,则进入步骤724;

[0125] 步骤724,压缩机升频到指定频率c运行60秒,并实时监测排/回气压力;

[0126] 步骤726,累计执行次数+1;

[0127] 步骤728,判断累计执行次数是否等于3,是,则进入步骤730,否,则进入步骤724;

[0128] 步骤730,压缩机停止运行,输出第三四通阀故障报警,机组重新复位,进入再次开机状态。

[0129] 其中, P_c 为压缩机排气压力, P_e 为压缩机回气压力。

[0130] 该具体实施例中,当室外机系统1接收到开机命令时,开机启动,制冷模式运行时,第一四通阀11和第二四通阀12处于OFF状态,第三四通阀13处于ON状态,压缩机10排出的高温高压冷媒,经过第一四通阀11和第二四通阀12到达第一室外换热器14和第二室外换热器15,进行冷凝放热后,经过第一电子膨胀阀16和第二电子膨胀阀17,进入室内机控制器3,再到达室内机2蒸发换热,再进入气液分离器18,最终回到压缩机10压缩,完成整个循环。

[0131] 当运行到一定时间时,判断机组进入回油运行状态,压缩机10以指定频率a运行2分钟后,第一四通阀11和第二四通阀12OFF,第三四通阀13ON,压缩机10以指定频率b运行,同时室内机控制器3中的第一电磁阀35、第二电磁阀36、第三电磁阀37、第四电磁阀38上电ON,随后判断机组进入回油运行时间是否等于4分钟?若NO,则继续回油运行,若YES,则第三四通阀13掉电OFF持续60秒,第三四通阀13掉电OFF之后,一部分从压缩机10出来的高温高压状态冷媒,经过第三四通阀13进入中间管路,通过第二电磁阀36和第四电磁阀38,再循环到气液分离器18中,完成冷媒和冷冻油的循环;60秒后室内机控制器3执行第二电磁阀36和第四电磁阀38持续掉电OFF10秒,之后第三四通阀13恢复上电状态ON,第二电磁阀36和第四电磁阀38上电,第一电磁阀35和第三电磁阀37继续保持上电状态,随后机组退出回油运行控制逻辑,压缩机10运行频率恢复到回油前运行状态,第三四通阀13及第一电磁阀35、第二电磁阀36、第三电磁阀37、第四电磁阀38全部恢复到回油前的状态,机组进入正常运行控制逻辑。

[0132] 进一步地,判断排气压力与回气压力之差是否大于 0.03MPa ,即 $P_c - P_e > 0.03\text{MPa}$ 是否成立?若YES,则机组进入正常运行控制逻辑;若NO,压缩机10升频到指定频率c运行60秒,并实时检测排/回气压力,同时,累计执行次数+1,此时再次判断,即 $P_c - P_e > 0.03\text{MPa}$ 是否成立?如果累计执行次数达到3次,还没有达到 $P_c - P_e > 0.03\text{MPa}$ 条件,则压缩机10停止运行,输出第三四通阀13故障报警;机组重新复位,进入再次开机待机状态。

[0133] 该具体实施例中控制压缩机10运转频率、第一四通阀11、第二四通阀12、第三四通阀13换向方式以及回油结束后压缩机10的运行频率,合理调节回油时间和回油控制逻辑,使系统更加高效稳定可靠运行。

[0134] 本发明第二方面的实施例,提出一种回油控制系统800,图8示出了本发明的一个

实施例的回油控制系统800的示意框图。如图8所示,回油控制系统800包括:存储器802,用于存储计算机程序;处理器804,用于执行计算机程序以:当空调系统进入回油模式达第一预设时长时,控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,以形成冷媒和冷冻油的循环;第二预设时长后,控制第二四通阀上电,控制压缩机的运行频率恢复至进入回油模式前的运行频率;检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力;当差值小于或等于预设压力时,控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长;以及当差值大于第一预设压力时,退出回油模式。

[0135] 本发明提供的回油控制系统800,存储器802存储计算机程序;处理器804执行计算机程序时,在空调系统进入回油模式第一预设时长时,控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,此时,从压缩机出来的高温高压状态的冷媒经过第二四通阀进入室外机系统和室内机系统之间的中间管路,然后分别通过第二电磁阀和第一电磁阀,在循环到气液分离器,形成冷媒和冷冻油的循环,在第二预设时长后,预计完成冷媒和冷冻油的循环,则控制第二四通阀上电,通过检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,及与预设压力值的比较,判断四通阀是否换向成功,若差值不大于预设压力值,则说明书第二四通阀换向未成功,那么通过提升压缩机的运行频率至第一制定频率,形成管道高低压差,进而实现第二四通阀的换向;在压缩机排气压力和回气压力的差值大于预设压力值时,说明第二四通阀换向成功,那么控制系统退出回油模式,使得四通阀、电磁阀、压缩机等均恢复到回油前的状态,完成回油模式与常规模式(如制冷模式、制热模式)的成功切换。如此,合理控制电磁阀和四通阀的动作,实现三管制空调系统中间管路中冷媒和冷冻油的循环,避免了中间管路中冷冻油的积累,而导致系统循环冷冻油的减少,提高了压缩机润滑可靠性及整个系统运行的可靠性。

[0136] 在上述实施例中,优选地,处理器804还用于执行计算机程序以:当空调系统进入回油模式时,控制压缩机以第二指定频率运行;第四预设时长后,控制压缩机以第三指定频率运行第五预设时长;其中,第三指定频率大于第二指定频率;第五预设时长等于第一预设时长与第四预设时长的差值。

[0137] 在该实施例中,在空调系统刚刚进入回油模式时,先控制要随机以第二指定频率运行第四预设时长,将压缩机在正常模式下的运行频率切换至第二指定频率,以使压缩机先过渡到第二指定频率,再进行提高运行频率值第三指定频率,避免直接将压缩机运行频率切换为较高的第三指定频率,提高空调系统的可靠性。其中,第五预设时长等于第一预设时长与第四预设时长的差值,也就是说,控制压缩机以第二指定频率运行一定时间之后,再进行控制第一电磁阀和第二电磁阀开启、第二四通阀掉电,保证压缩机的高频率运行而使制冷剂的流速提高,以便被制冷剂带出的冷冻油带回压缩机,完成冷冻油的循环。

[0138] 在上述任一实施例中,优选地,处理器804还用于执行计算机程序以:在控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长之后,重复检测压缩机的排气压力和回气压力的差值,判断差值是否小于或等于预设压力的步骤;以及当控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长的次数达到指定次数时,差值仍小于或等于预设压力,则控制压缩机停机,并发出第二四通阀的故障提示。

[0139] 在该实施例中,在压缩机的排气压力和回气压力的差值小于预设压力值,并控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长之后,重复比较差值与预设压力

值,在差值不大于预设压力值,再次控制压缩机提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长,以实现第二四通阀的换向;当多次(指定次数)进行提升运行频率至第一指定频率并运行第三预设时长后,差值仍小于预设压力,则判定四通阀无法进行换向,那么及时控制压缩机停机,并发出第二四通阀的故障提示,空调系统机组重新复位,进入再次开机待机状态,避免第二四通阀的故障导致对空调系统的可靠性和稳定性的影响。

[0140] 在上述任一实施例中,优选地,第一预设时长范围为220秒至260秒;第二预设时长范围为40秒至80秒;第三预设时长范围为40秒至80秒;第四预设时长范围为100秒至140秒。

[0141] 在该实施例中,通过合理的设置第一预设时长、第二预设时长、第三预设时长和第四预设时长的范围,实现合理调节回油时间和回油控制逻辑,实现空调系统高效而稳定的运行。

[0142] 在上述任一实施例中,优选地,处理器804还用于执行计算机程序以:在控制第二四通阀上电之前,控制第二电磁阀关闭第六预设时长;在控制第二四通阀上电的同时,控制第二电磁阀开启。

[0143] 在该实施例中,在控制第二四通阀上电之前,也可以通过控制第二电磁阀关闭第六预设时长,形成冷媒和冷冻油循环管路的高低压差,实现冷冻油循环,在控制第二四通阀上电的同时,控制第二电磁阀开启,实现第二四通阀的正常换向。

[0144] 在上述任一实施例中,优选地,处理器804还用于执行计算机程序以:当接收到制冷模式运行指令时,控制第一四通阀掉电、第二电磁阀开启、第二四通阀上电,以形成制冷循环。

[0145] 在该实施例中,在空调进行制冷模式时,控制第一四通阀掉电、第二电磁阀开启、第二四通阀上电,压缩机排出的高温高压冷媒经过第一四通阀达到室外换热器,进行冷凝放热后,经过与室外换热器输出端连接的电子膨胀阀、进入室内机进行蒸发换热,然后经过第二电磁阀,进入气液分离器,最终回到压缩机,完成空调系统的制冷循环。

[0146] 本发明第三方面的实施例,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述任一实施例中回油控制方法的步骤。

[0147] 本发明提供的一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述任一实施例中回油控制方法的步骤,因此具有该回油控制方法的全部技术效果,在此不再赘述。

[0148] 本发明第四方面的实施例,提供了一种三管制空调系统900,图9示出了本发明的一个实施例的三管制空调系统900的示意框图。如图9所示,三管制空调系统900包括:如上述任一实施例中的回油控制系统902。

[0149] 本发明提供的一种三管制空调系统900,包括:如上述任一实施例中的回油控制系统902,因此具有该回油控制系统902的全部技术效果,在此不再赘述。

[0150] 本发明的另一个实施例的三管制空调系统包括:如上述任一实施例中的计算机可读存储介质。

[0151] 该实施例的三管制空调系统包括:如上述任一实施例中的计算机可读存储介质,因此具有该计算机可读存储介质的全部技术效果,在此不再赘述。

[0152] 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实例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0153] 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。

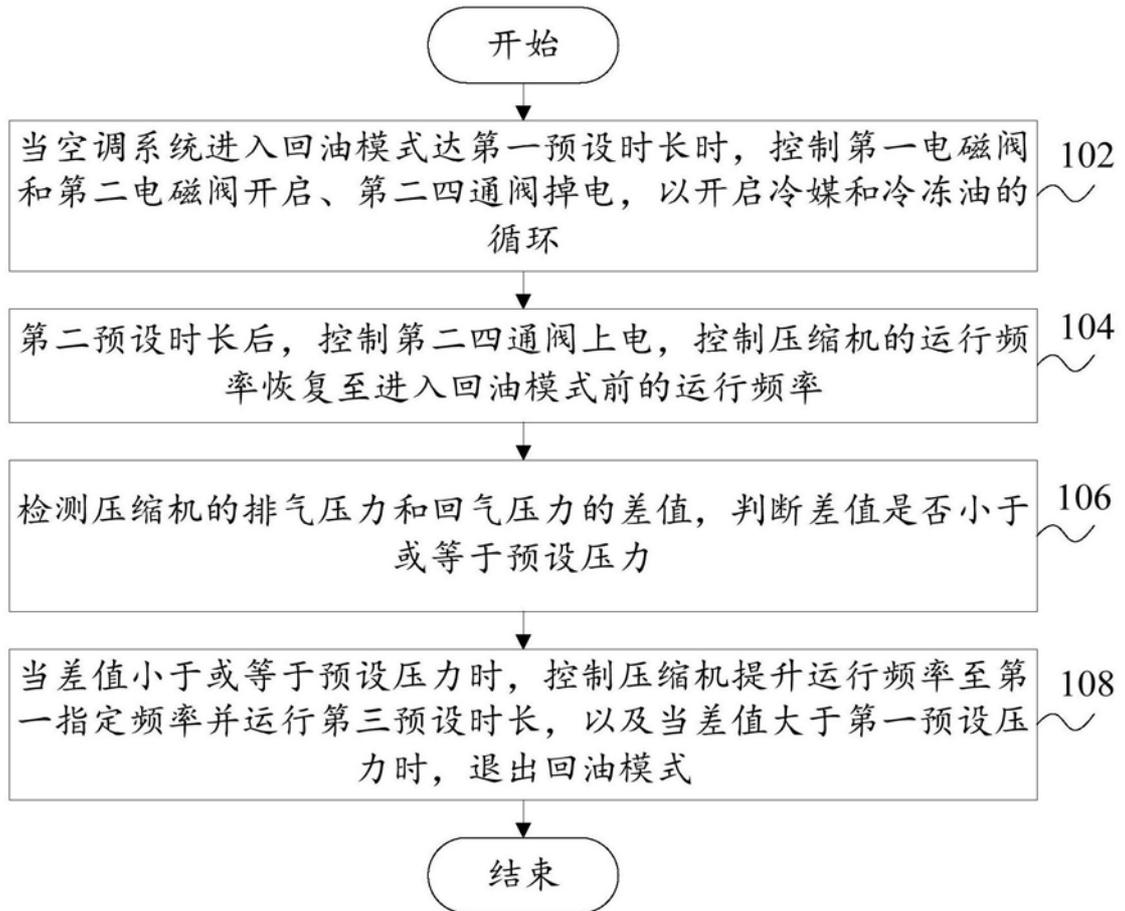


图1

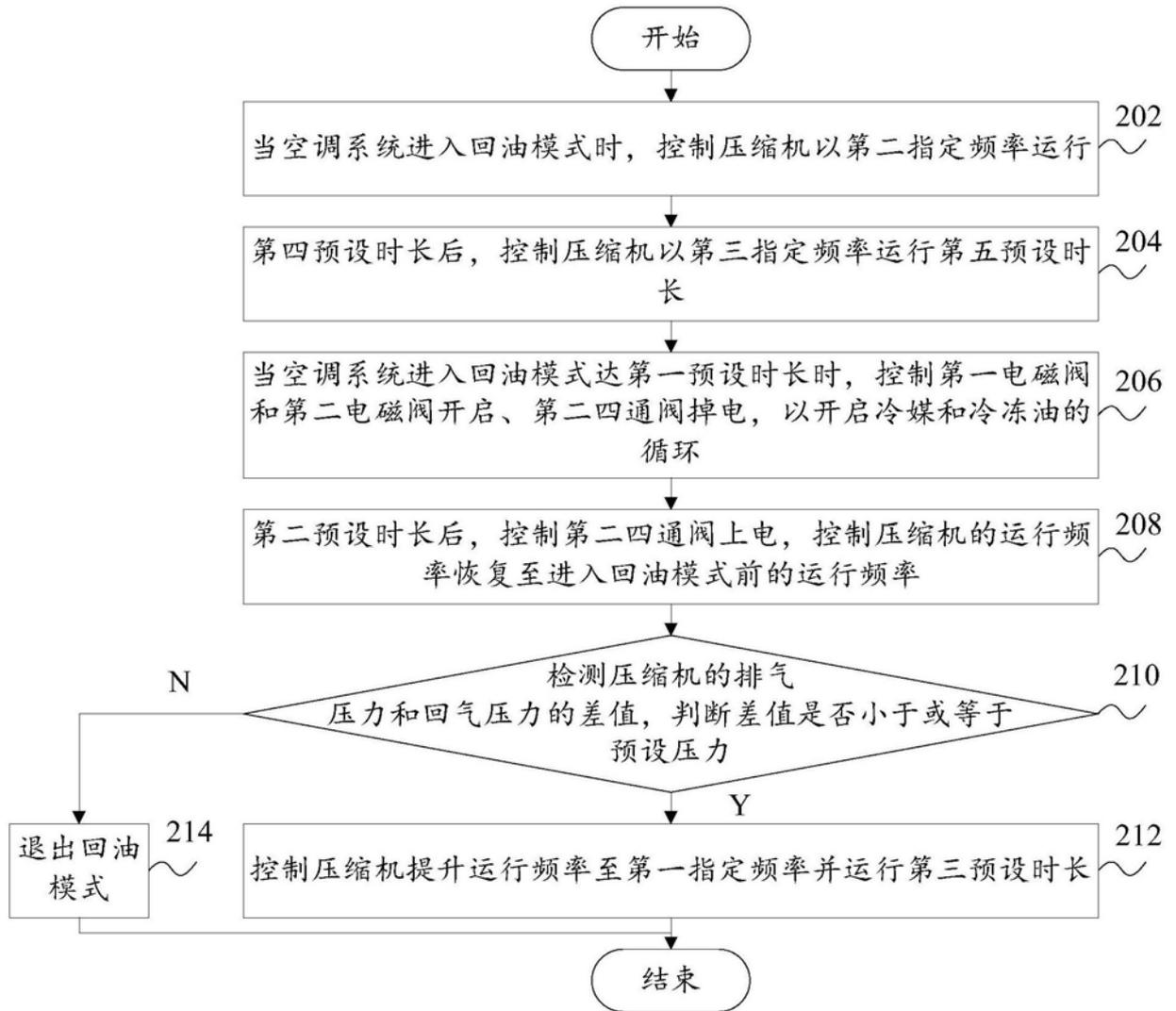


图2

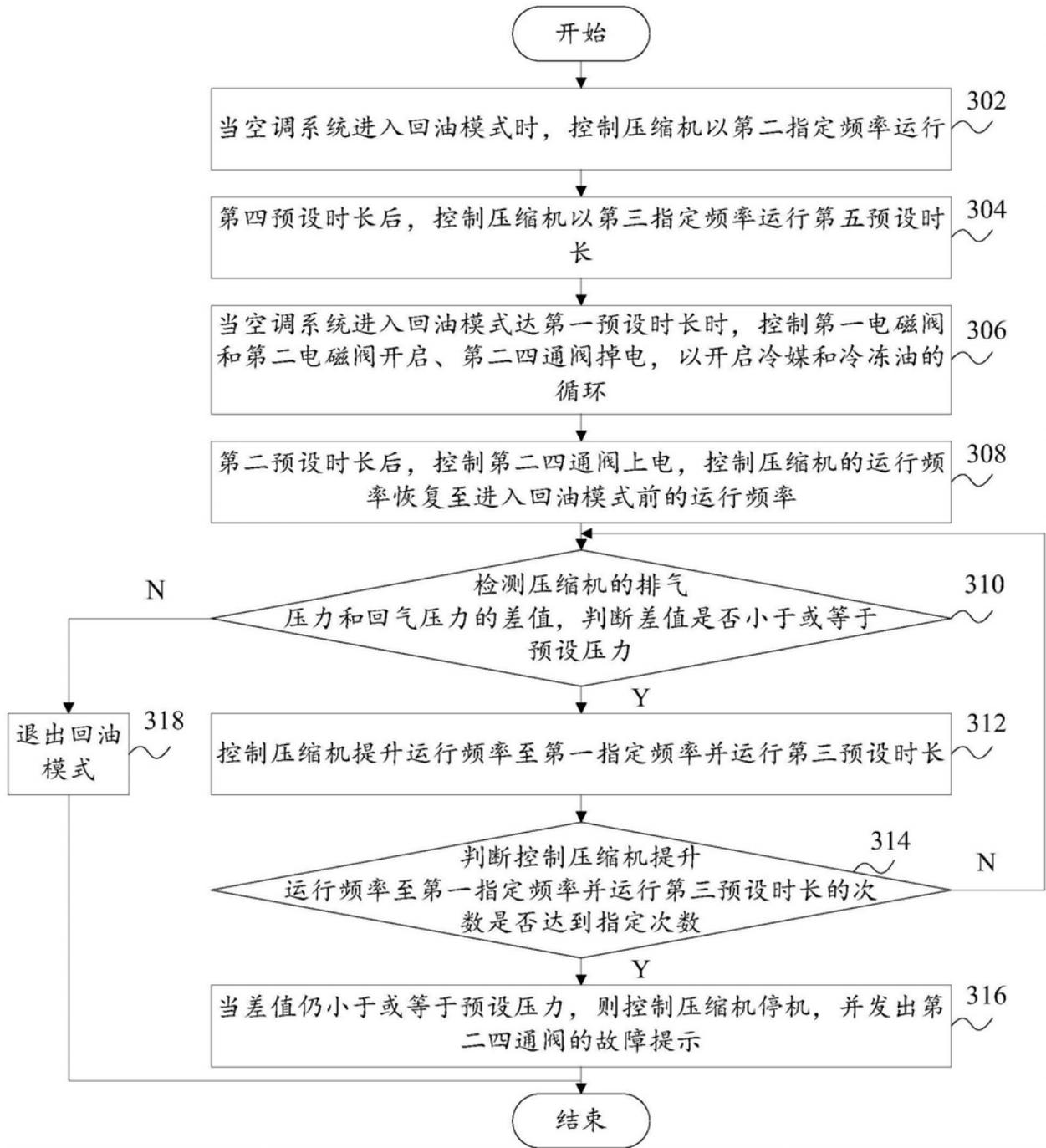


图3

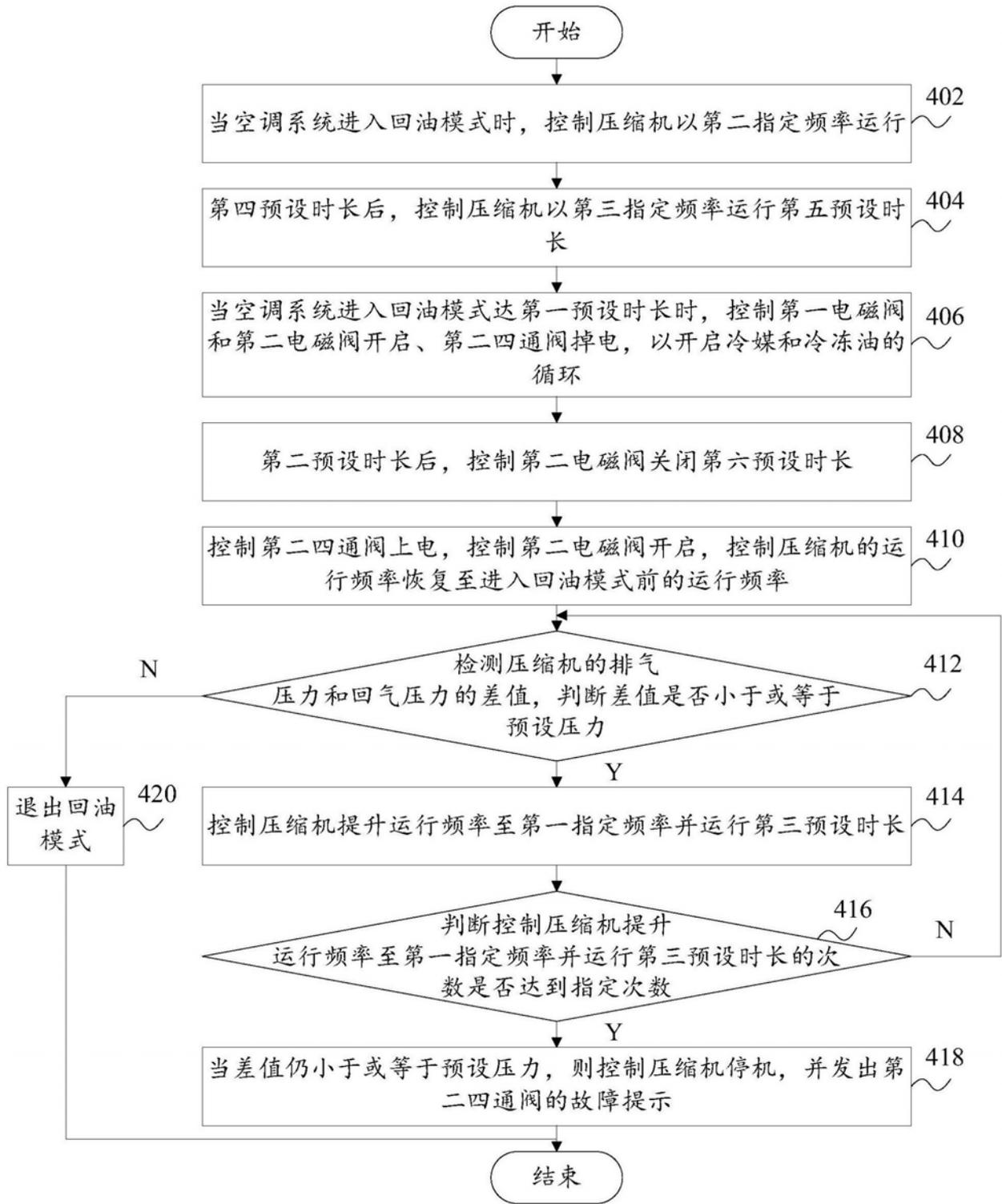


图4

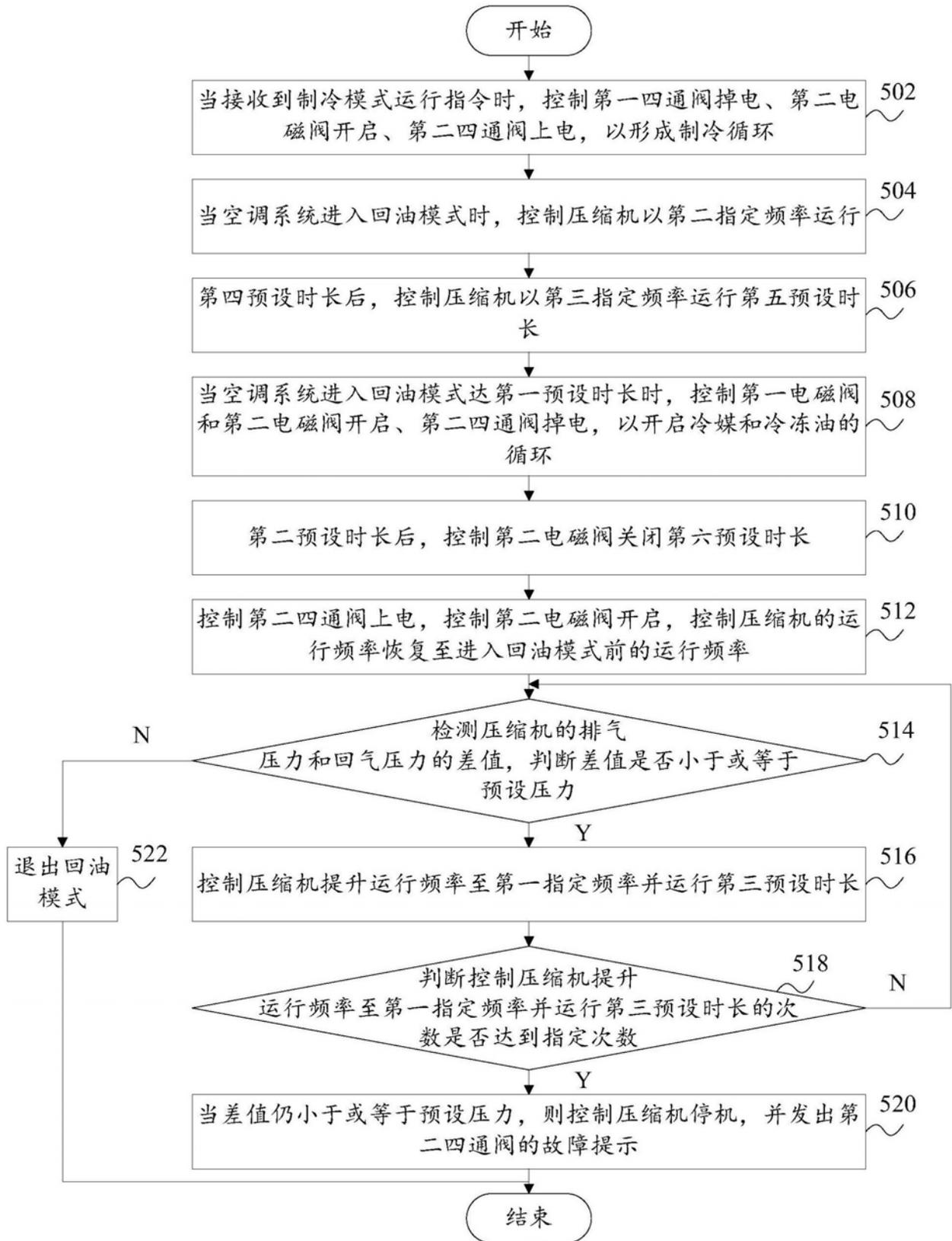


图5

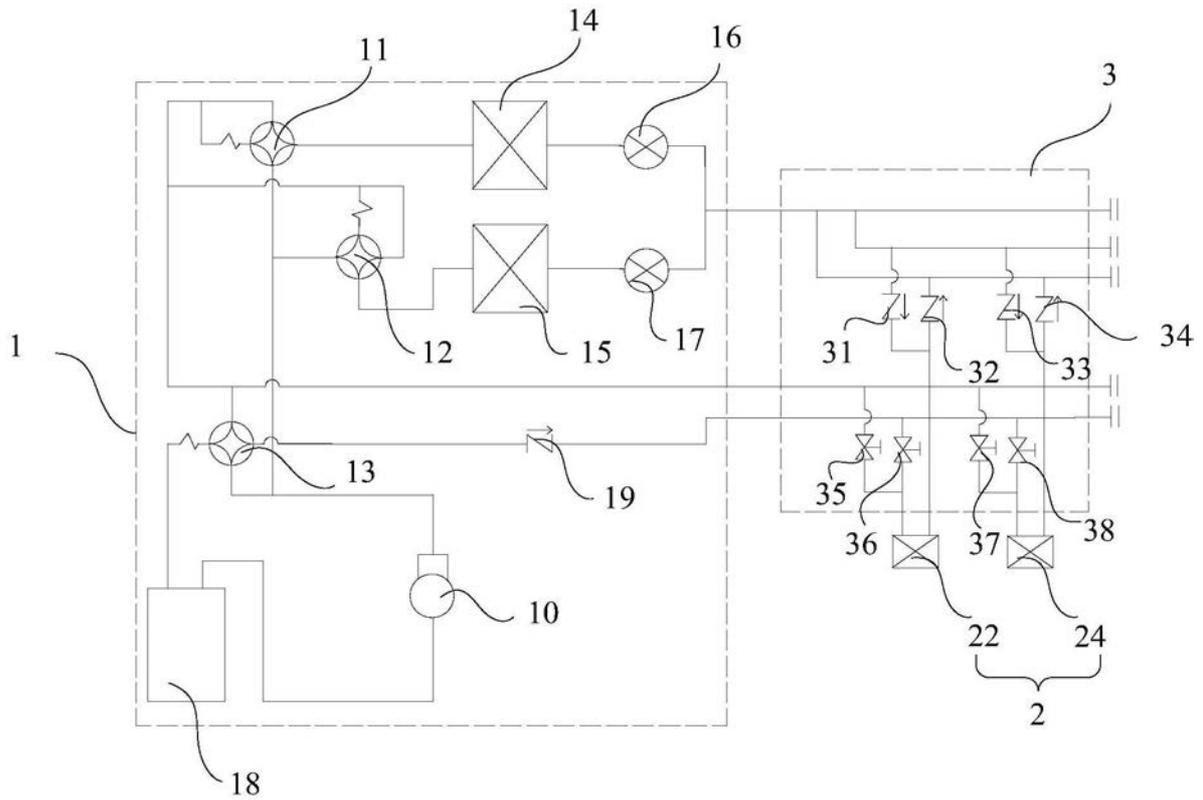


图6

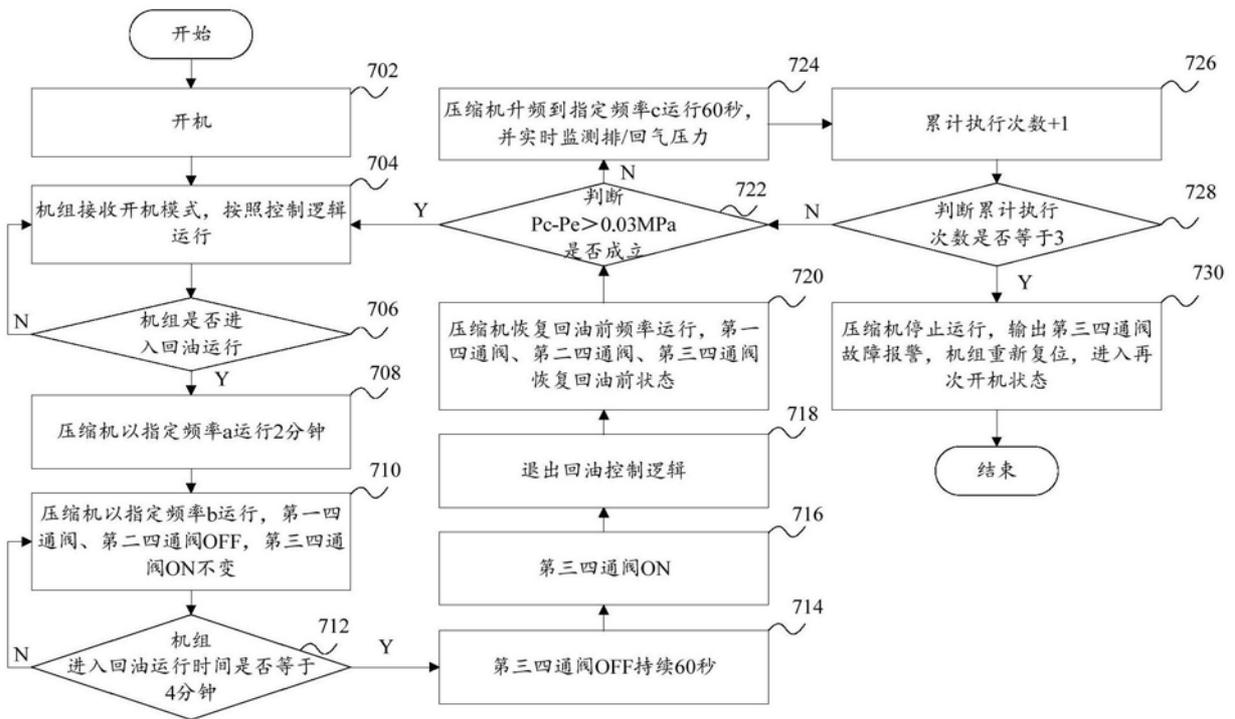


图7



图8



图9