



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110296546 B

(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201910597539.2

F25B 49/02(2006.01)

(22)申请日 2019.07.04

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110296546 A

CN 103743157 A, 2014.04.23, 全文.

CN 104180563 A, 2014.12.03, 全文.

CN 102650479 A, 2012.08.29, 全文.

CN 101988717 A, 2011.03.23, 全文.

EP 1394479 A2, 2004.03.03, 全文.

US 5586450 A, 1996.12.24, 全文.

(43)申请公布日 2019.10.01

(73)专利权人 宁波奥克斯电气股份有限公司

地址 315000 浙江省宁波市鄞州区姜山镇

明光北路1166号

审查员 邓敏鑫

(72)发明人 侯丽峰 秦宪 赵攀 汪云强

贾宝莹

(74)专利代理机构 北京隆源天恒知识产权代理

事务所(普通合伙) 11473

代理人 闫冬 鞠永帅

(51)Int.Cl.

F25B 31/00(2006.01)

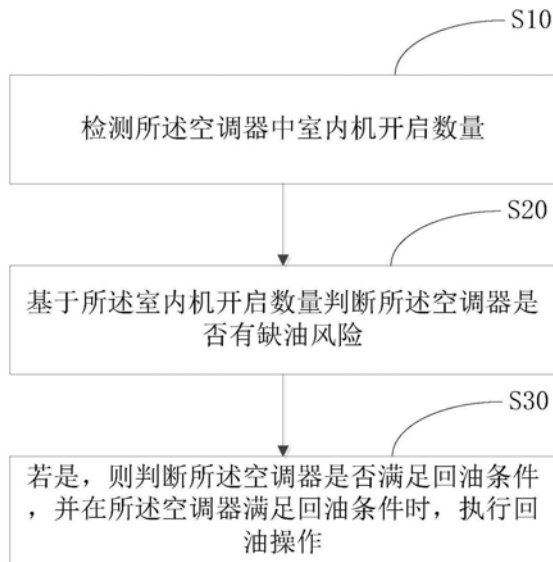
权利要求书3页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

多联机空调器的回油控制方法、回油控制装置及空调器

(57)摘要

本发明提供了一种多联机空调器的回油控制方法、回油控制装置及空调器,所述多联机空调器的回油控制方法包括:检测所述空调器中室内机开启数量;基于所述室内机开启数量判断所述空调器是否有缺油风险;若是,则判断所述空调器是否满足回油条件,并在所述空调器满足回油条件时,执行回油操作。本发明可实现不定时回油,获得更好的回油效果。



1. 一种多联机空调器的回油控制方法,其特征在于,包括:
检测所述空调器中室内机开启数量;
基于所述室内机开启数量判断所述空调器是否有缺油风险;
若是,则判断所述空调器是否满足回油条件,并在所述空调器满足回油条件时,执行回油操作;

所述判断所述空调器是否满足回油条件,并在所述空调器满足回油条件时,执行回油操作的步骤包括:

获取所述空调器中已开启压缩机的对应参数;

基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第一触发条件的已开启压缩机;

若所述空调器中存在满足第一触发条件的已开启压缩机,则执行回油操作,其中,所述第一触发条件为第一条、第二条以及第三条中的任意一个,

所述第一条件为排气温度大于或等于第一温度阈值,且排气过热度大于或等于第二温度阈值,所述第二条件为底部油温大于或等于第三温度阈值,且所述底部油温大于或等于所述排气温度,所述第三条条件为排气温度大于或等于第四温度阈值、运行频率小于或等于第一频率值,且运行电流大于或等于第一电流值。

2. 如权利要求1所述多联机空调器的回油控制方法,其特征在于,所述基于所述室内机开启数量判断所述空调器是否有缺油风险的步骤包括:

判断所述室内机开启数量是否小于或等于第一阈值;

若否,则将现存累积时长清零,返回执行所述检测所述空调器中室内机开启数量的步骤,其中,所述现存累积时长为当前时刻下,所述室内机开启数量小于或等于第一阈值的累积运行时长;

若是,则继续累计所述现存累积时长;

判断所述现存累积时长是否大于或等于第一时长;

若是,则判定所述空调器有缺油风险。

3. 如权利要求1所述多联机空调器的回油控制方法,其特征在于,所述基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第一触发条件的已开启压缩机的步骤之后包括:

若所述空调器中不存在满足所述第一触发条件的已开启压缩机,则基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第二触发条件的已开启压缩机,其中,所述第二触发条件为第一条、第二条以及第三条中的任意一个,且所述第二触发条件与所述第一触发条件不相同;

若所述空调器中存在满足第二触发条件的已开启压缩机,则执行回油操作。

4. 如权利要求3所述多联机空调器的回油控制方法,其特征在于,所述若所述空调器中不存在满足所述第一触发条件的已开启压缩机,则基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第二触发条件的已开启压缩机的步骤之后包括:

若所述空调器中不存在满足所述第二触发条件的已开启压缩机,则基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第三触发条件的已开启压缩机,其中,所述第三触发条件为第一条、第二条以及第三条中的任意一个,且所述第三触发条件

与所述第一触发条件、所述第一触发条件都不相同；

若所述空调器中存在满足第三触发条件的已开启压缩机，则执行回油操作。

5. 如权利要求1、3或4所述多联机空调器的回油控制方法，其特征在于，所述执行回油操作的步骤之后：

判断满足触发条件的已开启压缩机是否满足退出条件；

若是，则退出回油操作。

6. 如权利要求5所述多联机空调器的回油控制方法，其特征在于，所述判断满足触发条件的已开启压缩机是否满足退出条件的步骤中，所述退出条件根据已开启压缩机所满足的触发条件确定，其中，所述已开启压缩机所满足的触发条件为第一条件时，所述退出条件为所述排气温度小于或等于第五温度阈值，且所述排气过热度小于或等于第六温度阈值；

所述已开启压缩机所满足的触发条件为第二条件时，所述退出条件为所述底部油温小于第七温度阈值，且所述底部油温小于所述排气温度；

所述已开启压缩机所满足的触发条件为第三条件时，所述退出条件为所述排气温度小于第八温度阈值，且所述运行频率大于第二频率值，所述运行电流小于第二电流值。

7. 如权利要求1或2所述多联机空调器的回油控制方法，其特征在于，所述判断所述空调器是否满足回油条件，并在所述空调器满足回油条件时，执行回油操作的步骤之后包括：

统计所述回油操作的运行时长；

在检测到所述回油操作的运行时长大于或等于第二时长时，退出回油操作。

8. 如权利要求2所述多联机空调器的回油控制方法，其特征在于，所述第一阈值为室内机总数量的50%。

9. 如权利要求1、3或4中任一项所述多联机空调器的回油控制方法，其特征在于，所述第一温度阈值为90℃~97℃。

10. 如权利要求1、3或4中任一项所述多联机空调器的回油控制方法，其特征在于，所述第一电流值I满足以下公式：

$$I = i - k, (0.05A \leq k \leq 0.15A)$$

其中，i为预置的压缩机保护电流值。

11. 一种回油控制装置，其特征在于，包括：

检测单元，所述检测单元用于检测空调器中室内机开启数量；

判断单元，所述判断单元用于基于所述室内机开启数量判断所述空调器是否有缺油风险；

回油单元，所述回油单元用于在所述空调器满足回油判断条件时，判断所述空调器是否满足回油条件，并在所述空调器满足回油条件时，执行回油操作；所述回油单元还用于获取所述空调器中已开启压缩机的对应参数；基于所述已开启压缩机的对应参数，判断所述空调器中是否存在满足第一触发条件的已开启压缩机；若所述空调器中存在满足第一触发条件的已开启压缩机，则执行回油操作，其中，所述第一触发条件为第一条件、第二条件以及第三条件中的任意一个，所述第一条件为排气温度大于或等于第一温度阈值，且排气过热度大于或等于第二温度阈值，所述第二条件为底部油温大于或等于第三温度阈值，且所述底部油温大于或等于所述排气温度，所述第三条件为排气温度大于或等于第四温度阈值、运行频率小于或等于第一频率值，且运行电流大于或等于第一电流值。

12. 一种空调器,其特征在于,包括存储有计算机程序的计算机可读存储介质和处理器,所述计算机程序被所述处理器读取并运行时,实现如权利要求1-10任一项所述的方法。

13. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器读取并运行时,实现如权利要求1-10任一项所述的方法。

多联机空调器的回油控制方法、回油控制装置及空调器

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体而言,涉及一种多联机空调器的回油控制方法、回油控制装置及空调器。

背景技术

[0002] 压缩机是制冷系统的最主要部件之一,润滑油是对压缩机内运动部件之间起润滑作用的物质,它溶于冷媒中且随冷媒在内外机系统管路中流动。润滑油能使压缩机中各运动部件的摩擦面之间形成油膜,从而降低摩擦力、减小摩擦热和零件磨损,进而提高压缩机的可靠性、耐久性及效率。

[0003] 因考虑若压缩机一直低频运行,则会导致多联机空调系统管道内流速不足,难以带回系统的冷冻油,在现有技术中,通常在压缩机低频率运行一段时间后执行专门的回油操作。然而,在系统本身消耗少(如,在环境温度较低时,空调制冷并不需要很高频率)时,所需压缩机频率也低,多联机空调系统可能并不缺油,若是在这种情况下回油,会造成能源不必要的消耗。

发明内容

[0004] 本发明解决的问题是现有基于压缩机频率和运行时间对回油操作执行时机的判断不够准确。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种多联机空调器的回油控制方法,包括:

[0006] 检测所述空调器中室内机开启数量;基于所述室内机开启数量判断所述空调器是否有缺油风险;若是,则判断所述空调器是否满足回油条件,并在所述空调器满足回油条件时,执行回油操作。

[0007] 通过设置两级回油控制的判断步骤,首先,基于室内机开启数量判断空调器是否存在缺油风险,因为在室内机开启数量占室内机总数量的比例较小时,会导致较多的冷冻油储存在关闭的室内机内,无法进入到开启的油路管道中进行回油循环,且压缩机输出功率较低,多联机空调系统管道内的流速较慢,无法及时将油带回压缩机,所以,在室内机开启数量占室内机总数量的比例较小时,空调器存在缺油风险,因而,基于室内机开启数量可初步确定是否进行后续的缺油判断(即判断空调器是否满足回油条件),由此,既可以在空调有缺油风险时及时进行缺油判断,也可以避免在没有缺油风险时,也进行不必要的缺油判断;然后,在基于室内机开启数量判定空调器存在缺油风险后,判断空调器是否满足回油条件,以对执行回油操作的时机进行判断,即,本发明设置的两级回油控制的判断步骤,可基于室内机开启数量筛除不需进行回油判断的时间点,减少无用的缺油判断,减少能源浪费,同时,将需要进行缺油判断的时间点筛选出来,进行回油操作执行时机的判断,可获得更准确的回油操作执行时机,获得更好的回油效果。此外,相较现有技术中的定时回油,本发明基于空调器系统实际运行状态(室内机开启数量)判断是否进行缺油判断,可实现不定时回油,更为灵活,可获得更好的回油效果。

[0008] 可选地,所述基于所述室内机开启数量判断所述空调器是否有缺油风险的步骤包括:

[0009] 判断所述室内机开启数量是否小于或等于第一阈值;

[0010] 若否,则将现存累积时长清零,返回执行所述检测所述空调器中室内机开启数量的步骤,其中,所述现存累积时长为当前时刻下,所述室内机开启数量小于或等于第一阈值的累积运行时长;

[0011] 若是,则继续累计所述现存累积时长;

[0012] 判断所述现存累积时长是否大于或等于第一时长;

[0013] 若是,则判定所述空调器有缺油风险。

[0014] 避免进行无用的回油执行时机判断,减少能源浪费,获得更准确的回油判断时机。

[0015] 可选地,所述判断所述空调器是否满足回油条件,并在所述空调器满足回油条件时,执行回油操作的步骤包括:

[0016] 获取所述空调器中已开启压缩机的对应参数;

[0017] 基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第一触发条件的已开启压缩机;

[0018] 若是,则执行回油操作,其中,所述第一触发条件为第一条件、第二条件以及第三条件中的任意一个,

[0019] 所述第一条件为排气温度大于或等于第一温度阈值,且排气过热度大于或等于第二温度阈值,所述第二条件为底部油温大于或等于第三温度阈值,且所述底部油温大于或等于所述排气温度,所述第三条件为排气温度大于或等于第四温度阈值、运行频率小于或等于第一频率值,且运行电流大于或等于第一电流值。

[0020] 通过判断空调器中是否存在至少一个压缩机满足第一触发条件,若存在至少一个压缩机满足第一触发条件,则执行回油操作,其中,第一触发条件为基于压缩机排气温度、排气过热度、底部油温、运行频率以及运行电流中的多个参数组成的条件,可实现基于空调器中压缩机的实际状态参数,进行是否执行回油操作的判断,进而实现基于压缩机实际状态的不定时回油,可在更合适的时候进行回油,获得更好的回油效果。

[0021] 可选地,所述基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第一触发条件的已开启压缩机的步骤之后包括:

[0022] 若所述空调器中不存在满足所述第一触发条件的已开启压缩机,则基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第二触发条件的已开启压缩机,其中,所述第二触发条件为第一条件、第二条件以及第三条件中的任意一个,且所述第二触发条件与所述第一触发条件不相同;

[0023] 若所述空调器中存在满足第二触发条件的已开启压缩机,则执行回油操作。

[0024] 通过判断空调器中是否存在至少一个压缩机满足第二触发条件,若存在至少一个压缩机满足第二触发条件,则执行回油操作,其中,第二触发条件为基于压缩机排气温度、排气过热度、底部油温、运行频率以及运行电流中的多个参数组成的条件,可实现基于空调器中压缩机的实际状态参数,进行是否执行回油操作的判断,进而实现基于压缩机实际状态的不定时回油,可在更合适的时候进行回油,获得更好的回油效果。

[0025] 可选地,所述若所述空调器中不存在满足所述第一触发条件的已开启压缩机,则

基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第二触发条件的已开启压缩机的步骤之后包括:

[0026] 若所述空调器中不存在满足所述第二触发条件的已开启压缩机,则基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第三触发条件的已开启压缩机,其中,所述第三触发条件为第一条件、第二条件以及第三条件中的任意一个,且所述第三触发条件与所述第一触发条件、所述第二触发条件都不相同;

[0027] 若所述空调器中存在满足第三触发条件的已开启压缩机,则执行回油操作。

[0028] 通过判断空调器中是否存在至少一个压缩机满足第三触发条件,若存在至少一个压缩机满足第三触发条件,则执行回油操作,其中,第三触发条件为基于压缩机排气温度、排气过热度、底部油温、运行频率以及运行电流中的多个参数组成的条件,可实现基于空调器中压缩机的实际状态参数,进行是否执行回油操作的判断,进而实现基于压缩机实际状态的不定时回油,可在更合适的时候进行回油,获得更好的回油效果。

[0029] 可选地,所述执行回油操作的步骤之后:

[0030] 判断满足触发条件的已开启压缩机是否满足退出条件;若是,则退出回油操作。

[0031] 通过在满足触发条件的已开启压缩机满足退出条件时,退出回油操作,可保证该压缩机经回油操作恢复正常,保证回油效果的实现。

[0032] 可选地,所述判断满足触发条件的已开启压缩机是否满足退出条件的步骤中,所述退出条件根据已开启压缩机所满足的触发条件确定,其中,所述已开启压缩机所满足的触发条件为第一条件时,所述退出条件为所述排气温度小于或等于第五温度阈值,且所述排气过热度小于或等于第六温度阈值;所述已开启压缩机所满足的触发条件为第二条件时,所述退出条件为所述底部油温小于第七温度阈值,且所述底部油温小于所述排气温度;所述已开启压缩机所满足的触发条件为第三条件时,所述退出条件为所述排气温度小于第八温度阈值,且所述运行频率大于第二频率值,所述运行电流小于第二电流值。

[0033] 通过将各触发条件和各退出条件对应起来,可确保整个回油逻辑的准确性,确保回油过程不受其他结束条件影响,使得缺油的压缩机恢复到不缺油状态,保证回油效果的实现。

[0034] 可选地,所述若是,则判断所述空调器是否满足回油条件,并在所述空调器满足回油条件时,执行回油操作的步骤之后包括:

[0035] 统计所述回油操作的运行时长;

[0036] 在检测到所述回油操作的运行时长大于或等于第二时长时,退出回油操作。

[0037] 通过对回油操作的运行时长设置限定值,可避免回油操作的运行时长过长,避免对空调的正常运行造成不良影响。

[0038] 可选地,所述第一阈值为室内机总数量的50%。可确定比较恰当的回油条件判断时机。

[0039] 可选地,所述第一温度阈值为90℃~97℃。

[0040] 通过设置第一温度阈值,可实现基于压缩机的排气温度等空调器运行状态参数对缺油压缩机进行准确判断,进而确定准确的回油操作时机。

[0041] 可选地,所述第一电流值I满足以下公式:

[0042] $I = i - k$, ($0.05A \leq k \leq 0.15A$)

[0043] 其中, i 为预置的压缩机保护电流值。

[0044] 通过设置第一电流值, 可实现基于压缩机电流等空调器运行状态参数对缺油压缩机进行准确判断, 进而确定准确的回油操作时机。

[0045] 本发明还提出一种回油控制装置, 包括:

[0046] 检测单元, 所述检测单元用于检测所述空调器中室内机开启数量;

[0047] 判断单元, 所述判断单元用于基于所述室内机开启数量判断所述空调器是否有缺油风险;

[0048] 回油单元, 所述回油单元用于在所述空调器满足回油判断条件时, 判断所述空调器是否满足回油条件, 并在所述空调器满足回油条件时, 执行回油操作。

[0049] 所述回油控制装置与所述多联机空调器的回油控制方法相对于现有技术所具有的优势类似, 在此不再赘述。

[0050] 本发明还提出一种空调器, 包括存储有计算机程序的计算机可读存储介质和处理器, 所述计算机程序被所述处理器读取并运行时, 实现如上所述的方法。

[0051] 所述空调器与所述多联机空调器的回油控制方法相对于现有技术所具有的优势类似, 在此不再赘述。

[0052] 本发明还提出一种计算机可读存储介质, 包括计算机可读存储介质存储有计算机程序, 所述计算机程序被处理器读取并运行时, 实现如上所述的方法。

[0053] 所述计算机可读存储介质与所述多联机空调器的回油控制方法相对于现有技术所具有的优势类似, 在此不再赘述。

附图说明

[0054] 图1为本发明多联机空调器的回油控制方法第一实施例的流程示意图;

[0055] 图2为本发明多联机空调器的回油控制方法第二实施例的流程示意图;

[0056] 图3为本发明多联机空调器的回油控制方法第三实施例的流程示意图;

[0057] 图4为本发明多联机空调器的回油控制方法第四实施例的流程示意图;

[0058] 图5为本发明多联机空调器的回油控制方法第五实施例的流程示意图;

[0059] 图6为本发明回油控制装置的结构示意图;

[0060] 图7为本发明空调器结构示意图。

[0061] 附图标记说明:

[0062] 101-检测单元, 102-判断单元, 103-回油单元, 201-计算机可读存储介质, 202-处理器。

具体实施方式

[0063] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂, 下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。本文中“第一”“第二”“第三”“第四”“第五”“第六”仅用于指代不同对象, 并无优劣区别, 也无其他特殊含义。

[0064] 多联机空调系统有多个室内机, 每个室内机进液管都设计有膨胀阀, 当室内机不开启时, 对应的膨胀阀会处于关闭状态, 当开启的室内机数量占比较小、不开启的室内机数量占比较大时(此处占比, 指开启的室内机数量占总室内机数量的比例、不开启的室内机数

量占总室内机数量的比例),一方面会导致较多的冷冻油储存在关闭的室内机内,无法进入到开启的油路管道中进行回油循环,另一方面,开启的室内机数量占比较小时,压缩机输出功率较低,多联机空调系统管道内的流速较慢,在开启的油路管道中,较慢的流速无法及时将油带回压缩机,导致油滞留在油路管道中,因而,当开启的室内机数量占比较小时,多联机空调系统中的压缩机存在缺油风险。

[0065] 在恰当的时机进行回油控制,是保证多联机空调系统正常运行的关键。现有的回油控制触发条件,通常为“压缩机低于某个频率值运行一段时间”,若压缩机频率和运行时间不满足上述通常的回油控制触发条件,则即使多联机空调系统以占比较小的室内机开启数量运行、可能存在缺油风险,多联机空调系统也不会进行进一步的排除缺油风险的步骤或回油控制,说明现有的回油控制触发条件涵盖的缺油场景太少,回油时机的判断不够精准;此外,在多联机空调系统处于所需能耗较低的场景时(如环境温度较低时运行空调制冷,环境温度较高时运行空调制热时),多联机空调系统的压缩机频率也较低,在这样的应用场景下,即使压缩机的频率和运行时间均满足上述回油控制触发条件,多联机空调系统也不存在缺油问题,若是在这种情况下回油,会造成多联机空调系统不必要的能量消耗,也会影响制冷、制热效果。

[0066] 本申请文件中的空调器,即上述包含多个室内机的多联机空调系统。

[0067] 基于上述分析,本发明提出一种多联机空调器的回油控制方法。

[0068] 图1为本发明多联机空调器的回油控制方法第一实施例的流程示意图。

[0069] 所述多联机空调器的回油控制方法包括:

[0070] 步骤S10,检测所述空调器中室内机开启数量;

[0071] 空调器启动完成后、正常运行过程中,执行计算机程序实现本发明多联机空调器的回油控制方法对应步骤。在检测到空调器启动完成,如压缩机等启动完成、稳定运行时,即可开始检测空调器中室内机开启数量,并在空调器正常运行过程中,实时或定时检测空调器中室内机开启数量。本方案主要应用于空调器的制冷模式下。

[0072] 在有多个室内机时,用户可根据环境温度以及自身的实际需求确定开启的室内机数量,空调器可通过检测室内机对应的压缩机是否启动,或直接检测室内机是否启动(如膨胀阀是否开启、或专门的启动标识位确定开启的室内机等),再统计开启的室内机数量。

[0073] 步骤S20,基于所述室内机开启数量判断所述空调器是否有缺油风险;

[0074] 回油判断条件,指判断空调器是否可能出现缺油,或者说判断空调器是否需要进缺油判断。

[0075] 基于前述分析可知,当开启的室内机数量占比较小时,压缩机很可能出现缺油现象,而在开启的室内机数量占比较大时,压缩机输出功率也相应较大,空调器油路管道内流速足以将油带回压缩机,且整个空调器中的大多数油都已进入开启的油路循环中,所以,在开启的室内机数量占比较大的情况下,缺油可能性不高。

[0076] 因此,在后续进行空调器是否满足回油条件的判断之前,基于室内机开启数量判断所述空调器是否满足回油判断条件,可将开启的室内机数量占比较大的情况剔除,只有当开启的室内机数量占比较小时,才进行后续空调器是否满足回油条件的判断,可减少开启的室内机数量占比较大情况下的无用判断(因为不会缺油),减少能量浪费。

[0077] 可选地,一实施方式中,所述基于所述室内机开启数量判断所述空调器是否有缺

油风险,具体包括:在室内机开启数量小于或等于预设值并持续预设时长时,判定空调器有缺油风险;在室内机开启数量大于预设值,则判定空调器不满足回油判断条件,可返回执行步骤S10。

[0078] 在空调器以室内机开启数量小于或等于预设值的状态持续运行预设时长时,空调器可能出现缺油现象,则判定空调器有缺油风险,继续进行空调器是否满足回油条件的判断。预设值由开发人员预先存储于空调器中。

[0079] 持续预设时长,可指在该预设时长内,空调器未断电、未关机,且室内机开启数量一直没有出现大于预设值的情况;也可指在该预设时长内,室内机开启数量一直没有出现大于预设值的情况,但空调器可能断过电、关过机,此时空调器累计统计断电前后或关机前后室内机开启数量小于或等于预设值的状态的持续时间。

[0080] 可选地,在另一实施方式中,所述基于所述室内机开启数量判断所述空调器是否有缺油风险,具体包括:在室内机开启数量小于或等于预设值时,判定空调器有缺油风险。

[0081] 在空调器以室内机开启数量小于或等于预设值,空调器可能出现缺油现象,则判定空调器有缺油风险,继续进行空调器是否满足回油条件的判断。

[0082] 步骤S30,若是,则判断所述空调器是否满足回油条件,并在所述空调器满足回油条件时,执行回油操作。

[0083] 回油条件,指判断空调器是否确实需要回油的条件,通过实时监测空调器系统运行状态参数判断空调器是否确实需要回油。若空调器不满足回油条件,不需要执行回油操作,则可返回执行步骤S10,也可再次执行步骤S30直至检测到室内机开启数量大于预设值,或直至检测到空调器满足回油条件。

[0084] 回油条件,可以为由系统运行状态参数的取值范围组成的条件,例如,“排气温度大于或等于第一温度,且排气过热度大于或等于第二温度”,和/或“底部油温大于或等于第三温度,且所述底部油温大于或等于所述排气温度”,和/或“排气温度大于或等于第四温度、运行频率小于或等于第一频率,且运行电流大于或等于第一电流”。

[0085] 以空调器状态参数为判断条件,与“低频率运行预设时长”相比,更为灵活、准确。

[0086] 回油操作包括:将压缩机运行频率提高,将关闭的室内机膨胀阀打开,调整室外风机,以提升油路管道内的流速,将油从关闭的室内机中带出、将滞留在油路管道内的油带回压缩机。具体地,回油操作包括:

[0087] 将已开启压缩机的运行频率提高,将未开启压缩机启动,并以一定频率运行;具体可将已开启压缩机的压缩机按照65hz运行,未开启室外模块的压缩机统一按照75hz运行;

[0088] 将已开启室内机的膨胀阀开度进行调节,将未开启室内机的膨胀阀打开,并调节为一定开度;具体可将已开启室内机的膨胀阀统一调节为160-200步,将未开启室内机的膨胀阀统一调节为100-140步;

[0089] 检测获得室外高压压力,在所述室外高压压力大于第一压力值时,将各个室外机的风机以预设速度升档,直至升到最高档,在所述室外高压压力小于第二压力值时,将各个室外机的风机以预设速度降档,直至降到最低档,在所述室外高压压力小于或等于所述第一压力值、所述室外高压压力大于或等于所述第二压力值时,保持各个各个室外机的风机的档位不变;具体地,当 $P_d > 30\text{kg} \pm 1\text{kg}$ 时,将室外风机按照45s升一档直到升到最高档,当 $P_d < 26\text{kg} \pm 1\text{kg}$ 时,将室外风机按照45s降一档直到降到最低档,当 $26\text{kg} \leq P_d \leq 30\text{kg}$ 时,室外风

机档位保持不变。

[0090] 通过设置两级回油控制的判断步骤,首先,基于室内机开启数量判断空调器是否存在缺油风险,因为在室内机开启数量占室内机总数量的比例较小时,会导致较多的冷冻油储存在关闭的室内机内,无法进入到开启的油路管道中进行回油循环,且压缩机输出功率较低,多联机空调系统管道内的流速较慢,无法及时将油带回压缩机,所以,在室内机开启数量占室内机总数量的比例较小时,空调器存在缺油风险,因而,基于室内机开启数量可初步确定是否进行后续的缺油判断(即判断空调器是否满足回油条件),由此,既可以在空调有缺油风险时及时进行缺油判断,也可以避免在没有缺油风险时,也进行不必要的缺油判断;然后,在基于室内机开启数量判定空调器存在缺油风险后,判断空调器是否满足回油条件,以对执行回油操作的时机进行判断,即,本发明设置的两级回油控制的判断步骤,可基于室内机开启数量筛除不需进行回油判断的时间点,减少无用的缺油判断,减少能源浪费,同时,将需要进行缺油判断的时间点筛选出来,进行回油操作执行时机的判断,可获得更准确的回油操作执行时机,获得更好的回油效果。此外,相较现有技术中的定时回油,本发明基于空调器系统实际运行状态(室内机开启数量)判断是否进行缺油判断,可实现不定时回油,更为灵活,可获得更好的回油效果。

[0091] 可选地,如图2,在本发明多联机空调器的回油控制方法第二实施例中,所述步骤S20包括:

[0092] 步骤S21,判断所述室内机开启数量是否小于或等于第一阈值;

[0093] 第一阈值,为开发人员设计,并预先设置于空调器中,在执行本发明多联机空调器的回油控制方法对应步骤时,直接从空调器存储器中获得第一阈值。可选地,所述第一阈值为室内机总数量的45%-60%,第一阈值可选为室内机总数量的50%,可确定比较恰当的回油条件判断时机,即缺油判断时机。

[0094] 在室内机开启数量小于或等于第一阈值时,压缩机输出功率低,油路管道中流速不足,在空调器刚开始切换到室内机开启数量小于或等于第一阈值状态时,压缩机内的油可能还未随冷媒进入油路管道中,此时,还不需要回油,即还无需进行后续是否满足回油条件的判断,即判断不满足回油判断条件,在空调器保持该状态持续运行一段时间后,压缩机内大部分的油进入了油路管道中,且因为流速不足,油路管道中可能很多油都无法回到压缩机内,因此,需要将室内机开启数量是否小于或等于第一阈值的持续时间进行统计,以确定恰当的回油条件判断时机。

[0095] 步骤S22,若否,则将现存累积时长清零,返回执行所述步骤S10,其中,所述现存累积时长为当前时刻下,所述室内机开启数量小于或等于第一阈值的累积运行时长;

[0096] 现存累积时长,指当前时刻下,室内机开启数量小于或等于第一阈值的累积运行时长,可具体为当前时刻下,空调器处于室内机开启数量小于或等于第一阈值的状态下,压缩机的累积运行时长。

[0097] 具体地,可指在该现存累积时长内,空调器未断电、未关机,且室内机开启数量一直没有出现大于第一阈值的情况;也可指在该现存累积时长内,室内机开启数量一直没有出现大于预设值的情况,但空调器可能断过电、关过机,若在室内机开启数量小于或等于第一阈值时,空调器断电或关机,则存储已累计的时长(室内机开启数量小于或等于第一阈值的累积时长),在空调器再次通电或开机,且室内机开启数量小于或等于第一阈值时,在所

述已累计的时长的基础上,继续累计室内机开启数量小于或等于第一阈值的时长,举例而言,满足回油判断条件对应的时间为1小时,当前时刻下,空调器室内机开启数量小于或等于第一阈值,且已累计的时长为20分钟,此时,空调器断电,空调器将已累计的时长(20分钟)存储,随后,检测到空调器通电,且空调器室内机开启数量仍旧小于或等于第一阈值,则在已累计的时长(20分钟)的基础上,继续计时,只要再持续累计40分钟,即可判定空调器有缺油风险。

[0098] 如果检测到室内机开启数量大于第一阈值,则对应压缩机功率较大,油路管道中的流速足以将油带回压缩机内,且整个系统里大部分油都在油循环中,所以,空调器压缩机不缺油(指整个系统油量充足的情形下不缺油)。此时,将当前时刻下,累计的室内机开启数量小于或等于第一阈值的累积运行时长清零,在随后检测到室内机开启数量小于或等于第一阈值时,重新起算/累计室内机开启数量小于或等于第一阈值的累积运行时长。

[0099] 在一实施场景中,室内机开启数量小于或等于第一阈值持续一段时间(未达到满足回油判断条件的时间)后,室内机开启数量切换为大于第一阈值,则将现存累积时长清零。例如,满足回油判断条件对应的时间为1小时,室内机开启数量小于或等于第一阈值持续50分钟,然后检测室内机开启数量大于第一阈值,则现存累积时长为50分钟,将现存累积时长清零,此时,室内机开启数量大于第一阈值,其运行效果相当于执行回油操作达到的效果,此后,在刚从室内机开启数量大于第一阈值再切换到小于或等于第一阈值时,空调器整个油路状态相当于回油操作后的状态,应当从零开始重新统计现存累积时长。

[0100] 此外,在执行完回油操作之后,也将现存累积时长清零。

[0101] 将现存累积时长清零后,返回执行步骤S10,继续对室内机开启数量进行检测和判断。

[0102] 步骤S23,若是,则继续累计所述现存累积时长;

[0103] 若是,即室内机开启数量小于或等于第一阈值,则继续累计现存累积时长,相关描述见前文步骤S22下有关现存累积时长的解释,此处不赘述。

[0104] 步骤S24,判断所述现存累积时长是否大于或等于第一时长;

[0105] 步骤S25,若是,则判定所述空调器有缺油风险。

[0106] 若是,即现存累积时长大于或等于第一时长时,压缩机内大部分的油进入了油路管道中,且因为流速不足,油路管道中可能很多油都无法回到压缩机内,此时,可以判定所述空调器有缺油风险;

[0107] 反之,若现存累积时长小于第一时长,则可能压缩机内还有足够的油,暂时并无缺油风险,则判定空调器不满足回油判断条件。

[0108] 可选地,第一阈值为室内机总数量的50%,第一时长为1小时。

[0109] 通过判断所述室内机开启数量是否小于或等于第一阈值,在室内机开启数量大于第一阈值时,将现存累积时长清零,返回执行所述检测所述空调器中室内机开启数量的步骤,可避免在空调器以室内机开启数量大于第一阈值的状态运行一段时间后,空调器压缩机不缺油的状态下,因为现存累积时长不清零,在空调器以室内机开启数量小于或等于第一阈值的状态运行较短时间就满足了回油判断条件,避免进行无用的回油执行时机判断(即,是否满足回油条件的判断),减少能源浪费,获得更准确的回油判断时机;若室内机开启数量小于或等于第一阈值,则继续累计所述现存累积时长,判断所述现存累积时长是否

大于或等于第一时长,若现存累积时长大于或等于第一时长,则判定所述空调器有缺油风险,即,在空调器以室内机开启数量小于或等于第一阈值的状态运行一段时间后,再判断空调器是否满足回油条件,可确定更恰当的回油判断时机,减少无用判断,减少能源浪费。

[0110] 在本发明多联机空调器的回油控制方法中,提出三个回油条件:

[0111] 第一条件:排气温度大于或等于第一温度阈值,且排气过热度大于或等于第二温度阈值;

[0112] 第二条件:底部油温大于或等于第三温度阈值,且所述底部油温大于或等于所述排气温度;

[0113] 第三条件:排气温度大于或等于第四温度阈值、运行频率小于或等于第一频率值,且运行电流大于或等于第一电流值。

[0114] 可选地,第一温度阈值为 95°C ,第二温度阈值为 45°C ,第一阈值为50%。此时,当空调器处于室内机开启数量小于或等于第一阈值(取50%)的状态下,压缩机累积运行时长为大于或等于第一时长(取1小时)时,压缩机的排气温度持续 $\geq 95^{\circ}\text{C}$,即出现饱和压力和冷凝温度严重偏离,正常情况下,如国标 35°C 制冷工况下若是负荷50%,则排气温度应在 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ 范围内,排气过热度在 $25\sim 35^{\circ}\text{C}$ 范围,当排气温度异常升高,而冷凝温度不升高,说明压缩机出现缺油异常磨损。

[0115] 可选地,第三温度阈值为 90°C ,其中,压缩机降温是通过底部油池冷冻油来降低温度,压缩机不缺油情况下底部油温需比排气温度低 10°C 以上,当底部油温 $\geq 90^{\circ}\text{C}$,且底部油温大于压缩机排气温度时,说明压缩机底部缺少冷冻油。

[0116] 可选地,第四温度阈值为 95°C ,第一频率值为50hz,第一电流值比压缩机保护限频电流值小0.1A,其中,正常情况下,当压缩机排气温度 $\geq 95^{\circ}\text{C}$,压缩机频率 $\leq 50\text{hz}$ 时,压缩机电流应当比压缩机保护限频电流值小0.5A或0.5A以上,而此时压缩机电流仅比压缩机保护限频电流值小0.1A,说明压缩机出现缺油磨损,电流异常升高。

[0117] 可选地,如图3,在本发明多联机空调器的回油控制方法第三实施例中,所述步骤S30中所述判断所述空调器是否满足回油条件,并在所述空调器满足回油条件时,执行回油操作的步骤包括:

[0118] 步骤S31,获取所述空调器中已开启压缩机的对应参数;

[0119] 在空调器满足回油判断条件时,采集空调器中所有已开启压缩机的对应参数,所述对应参数为压缩机排气温度、排气过热度、底部油温、运行频率以及运行电流中的任意一个或多个。可通过设置在各个压缩机的感温包和电控盒获得上述对应参数。

[0120] 步骤S32,基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第一触发条件的已开启压缩机;

[0121] 基于各个已开启压缩机的对应参数,分别判断各个压缩机是否满足第一触发条件,一实施方式中,若所有已开启压缩机都不满足第一触发条件,则判定空调器不满足回油条件,不执行回油操作,返回继续执行步骤S31,另一实施方式中,若所有已开启压缩机都不满足第一触发条件,则继续判断已开启压缩机是否满足其他触发条件。

[0122] 步骤S33,若所述空调器中存在满足第一触发条件的已开启压缩机,则执行回油操作,其中,第一触发条件,为所述第一条件、第二条件、第三条件中的任意一个。

[0123] 只要空调器中存在至少一个满足第一触发条件的已开启压缩机,就判定空调器满

足回油条件,就执行回油操作。有关回油操作见步骤S30下的相关解释,此处不赘述。

[0124] 通过判断空调器中是否存在至少一个压缩机满足第一触发条件,若存在至少一个压缩机满足第一触发条件,则执行回油操作,其中,第一触发条件为基于压缩机排气温度、排气过热度、底部油温、运行频率以及运行电流中的多个参数组成的条件,可实现基于空调器中压缩机的实际状态参数,进行是否执行回油操作的判断,进而实现基于压缩机实际状态的不定时回油,可在更合适的时候进行回油,获得更好的回油效果。

[0125] 可选地,如图3,步骤S32之后包括:

[0126] 步骤S34,若所述空调器中不存在满足所述第一触发条件的已开启压缩机,则基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第二触发条件的已开启压缩机,其中,所述第二触发条件为第一条件、第二条件以及第三条件中的任意一个,且所述第二触发条件与所述第一触发条件不相同;

[0127] 若空调器中不存在满足第一触发条件的已开启压缩机,则继续基于各已开启压缩机的对应参数判断各已开启压缩机是否满足第二触发条件,一实施方式中,若所有已开启压缩机都不满足第二触发条件,则判定空调器不满足回油条件,不执行回油操作,返回继续执行步骤S31,另一实施方式中,若所有已开启压缩机都不满足第二触发条件,则继续判断已开启压缩机是否满足其他触发条件。

[0128] 可选地,第二触发条件也为所述第一条件、第二条件、第三条件中的任意一个,但是,第二触发条件与第一触发条件为不相同的条件,例如,若第一触发条件为第一条件时,则第二触发条件为第二条件、第三条件中任意一个,若第一触发条件为第二条件,则第二触发条件为第一条件、第三条件中任意一个,若第一触发条件为第三条件,则第二触发条件为第一条件、第二条件中任意一个。

[0129] 步骤S35,若所述空调器中存在满足第二触发条件的已开启压缩机,则执行回油操作。

[0130] 若空调器中存在满足第二触发条件的已开启压缩机,则执行回油操作,有关回油操作见步骤S30见下的相关解释,此处不赘述。

[0131] 通过判断空调器中是否存在至少一个压缩机满足第二触发条件,若存在至少一个压缩机满足第二触发条件,则执行回油操作,其中,第二触发条件为基于压缩机排气温度、排气过热度、底部油温、运行频率以及运行电流中的多个参数组成的条件,可实现基于空调器中压缩机的实际状态参数,进行是否执行回油操作的判断,进而实现基于压缩机实际状态的不定时回油,可在更合适的时候进行回油,获得更好的回油效果。

[0132] 可选地,如图3,步骤S34之后包括:

[0133] 步骤S36,若所述空调器中不存在满足所述第二触发条件的已开启压缩机,则基于所述已开启压缩机的对应参数,判断所述空调器中是否存在满足第三触发条件的已开启压缩机,其中,所述第三触发条件为第一条件、第二条件以及第三条件中的任意一个,且所述第三触发条件与所述第一触发条件、所述第二触发条件都不相同;

[0134] 若空调器中不存在满足第二触发条件的已开启压缩机,则继续基于各已开启压缩机的对应参数判断各已开启压缩机是否满足第三触发条件,一实施方式中,若所有已开启压缩机都不满足第三触发条件,则判定空调器不满足回油条件,不执行回油操作,返回继续执行步骤S31。

[0135] 可选地,第三触发条件也为所述第一条件、第二条件、第三条件中的任意一个,但是,第三触发条件与第一触发条件、第二触发条件为不相同的条件,例如,若第一触发条件为第一条件、第二触发条件为第二条件,则第三触发条件为第三条件,若第一触发条件为第二条件、第二触发条件为第三条件,则第三触发条件为第一条件,若第一触发条件为第一条件、第二触发条件为第三条件,则第三触发条件为第二条件。

[0136] 步骤S37,若所述空调器中存在满足第三触发条件的已开启压缩机,则执行回油操作。

[0137] 若空调器中存在满足第三触发条件的已开启压缩机,则执行回油操作,有关回油操作见步骤S30见下的相关解释,此处不赘述。

[0138] 通过判断空调器中是否存在至少一个压缩机满足第三触发条件,若存在至少一个压缩机满足第三触发条件,则执行回油操作,其中,第三触发条件为基于压缩机排气温度、排气过热度、底部油温、运行频率以及运行电流中的多个参数组成的条件,可实现基于空调器中压缩机的实际状态参数,进行是否执行回油操作的判断,进而实现基于压缩机实际状态的不定时回油,可在更合适的时候进行回油,获得更好的回油效果。

[0139] 可选地,一实施方式中,所述第一预设时长为4s,第二预设时长3s。

[0140] 由前文中的描述可知,第一触发条件、第二触发条件以及第三触发条件互不相同,且第一触发条件、第二触发条件以及第三触发条件均为第一条件、第二条件以及第三条件中的任意一个。

[0141] 通过将压缩机排气温度、排气过热度、底部油温、运行频率以及运行电流作为第一触发条件、第二触发条件以及第三触发条件的组成条件,可实时监测系统运行状态来进行不定时回油控制,考虑到多种情况下的缺油表现形式,进而确保压缩机在各个情况下油量正常,从而延长压缩机使用寿命。

[0142] 可选地,如图4,在本发明多联机空调器的回油控制方法第四实施例中,所述执行回油操作的步骤之后:

[0143] 步骤S38,判断满足触发条件的已开启压缩机是否满足退出条件;

[0144] 步骤S39,若是,则退出回油操作。

[0145] 将满足触发条件的已开启压缩机,判定为缺油的压缩机,需要执行回油操作让缺油的压缩机不缺油。

[0146] 触发条件,具体包括第一触发条件、第二触发条件以及第三触发条件,满足所述触发条件的已开启压缩机指满足所述第一触发条件、第二触发条件以及第三触发条件中至少一个触发条件的已开启压缩机,即,对于任意的已开启压缩机,只要其满足上述三个触发条件中的至少一个,则判定其为满足触发条件的已开启压缩机。

[0147] 在基于各个已开启压缩机的对应参数分别判断各个已开启压缩机是否满足触发条件时,将满足触发条件的已开启压缩机记录下来,以供后续作为参数采集对象,在进行是否结束回油操作的判断时,采集满足触发条件的已开启压缩机的对应参数,并基于其对应参数判断其是否满足退出条件,若满足,则退出回油操作,如果不满足,则可继续执行回油操作直至满足退出条件,或者也可在回油操作的执行时长大于或等于第一预设时长时,退出回油操作,以避免回油操作执行时间过长导致影响空调器的正常功能。

[0148] 通过在满足触发条件的已开启压缩机满足退出条件时,退出回油操作,可保证该

压缩机经回油操作恢复正常,保证回油效果的实现。

[0149] 可选地,所述判断满足触发条件的已开启压缩机是否满足退出条件的步骤中,所述退出条件根据已开启压缩机所满足的触发条件确定,其中,所述已开启压缩机所满足的触发条件为第一条件时,所述退出条件为所述排气温度小于或等于第五温度阈值,且所述排气过热度小于或等于第六温度阈值;可选地,第五温度阈值为80℃,且第六温度阈值为20℃。

[0150] 所述已开启压缩机所满足的触发条件为第二条件时,所述退出条件为所述底部油温小于第七温度阈值,且所述底部油温小于所述排气温度;可选地,第七温度阈值为70℃,且油温温度<压缩机排气温度-5℃。

[0151] 所述已开启压缩机所满足的触发条件为第三条件时,所述退出条件为所述排气温度小于第八温度阈值,且所述运行频率大于第二频率值,所述运行电流小于第二电流值。可选地,第八温度阈值为90℃,第二频率值为80hz,第二电流值h满足以下公式:

[0152] $h=i-m, (0.9A \leq m \leq 1.1A)$

[0153] 其中,i为预置的压缩机保护电流值,m优选值为1A。

[0154] 通过将各触发条件和各退出条件对应起来,可确保整个回油逻辑的准确性,确保回油过程不受其他结束条件影响,使得缺油的压缩机恢复到不缺油状态,保证回油效果的实现。

[0155] 可选地,因为从一开始执行回油操作,就执行所述判断满足触发条件的已开启压缩机是否满足退出条件的步骤,可能在一段时间内都会得出不满足退出条件的结果,因此,为减少不必要的结束条件判断操作,减少能源消耗,在执行回油操作时,统计回油操作的执行时间,在检测到回油操作持续执行时长大于或等于第二预设时长时,开始执行所述判断满足触发条件的已开启压缩机是否满足退出条件的步骤。

[0156] 可选地,第一条件中的所述第一温度阈值为90℃~97℃。通过设置第一温度阈值,可实现基于压缩机的排气温度等空调器运行状态参数对缺油压缩机进行准确判断,进而确定准确的回油操作时机。

[0157] 可选地,第三条件中的第一电流值I满足以下公式:

[0158] $I=i-k, (0.05A \leq k \leq 0.15A)$

[0159] 其中,i为预置的压缩机保护电流值。

[0160] 通过设置第一电流值,可实现基于压缩机电流等空调器运行状态参数对缺油压缩机进行准确判断,进而确定准确的回油操作时机。

[0161] 可选地,如图5,在本发明多联机空调器的回油控制方法第五实施例中,所述步骤S30之后包括:

[0162] 步骤S40,统计所述回油操作的运行时长;步骤S50,在检测到所述回油操作的运行时长大于或等于第二时长时,退出回油操作。

[0163] 在执行回油操作时,统计回油操作的运行时长,在检测到回油操作的运行时长大于或等于第二时长时,退出回油操作,以避免回油操作运行时间过长影响空调的正常运行。可选地,第二时长为3.5-5分钟,具体可选取4分钟作为第二时长。

[0164] 通过对回油操作的运行时长设置限定值,可避免回油操作的运行时长过长,避免对空调的正常运行造成不良影响。

[0165] 本发明还提出一种回油控制装置,如图6,包括:

[0166] 检测单元101,所述检测单元用于检测所述空调器中室内机开启数量;

[0167] 判断单元102,所述判断单元用于基于所述室内机开启数量判断所述空调器是否有缺油风险;

[0168] 回油单元103,所述回油单元用于在所述空调器满足回油判断条件时,判断所述空调器是否满足回油条件,并在所述空调器满足回油条件时,执行回油操作。

[0169] 本发明还提出一种空调器,如图7,包括:

[0170] 存储有计算机程序的计算机可读存储介质201和处理器202,所述计算机程序被所述处理器202读取并运行时,实现如上述多联机空调器的回油控制方法。

[0171] 本发明还提出一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器读取并运行时,实现如上述多联机空调器的回油控制方法。

[0172] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

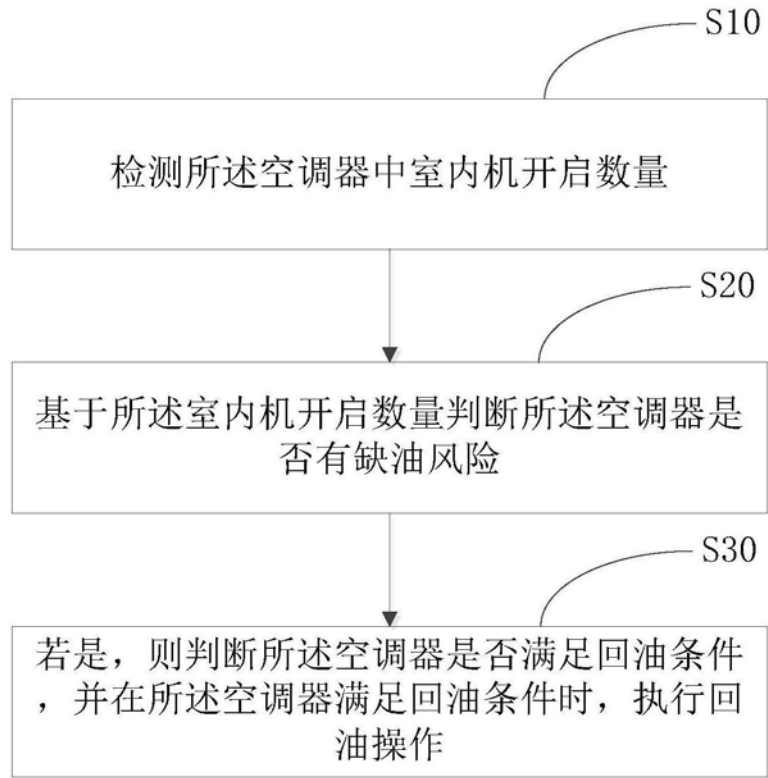


图1

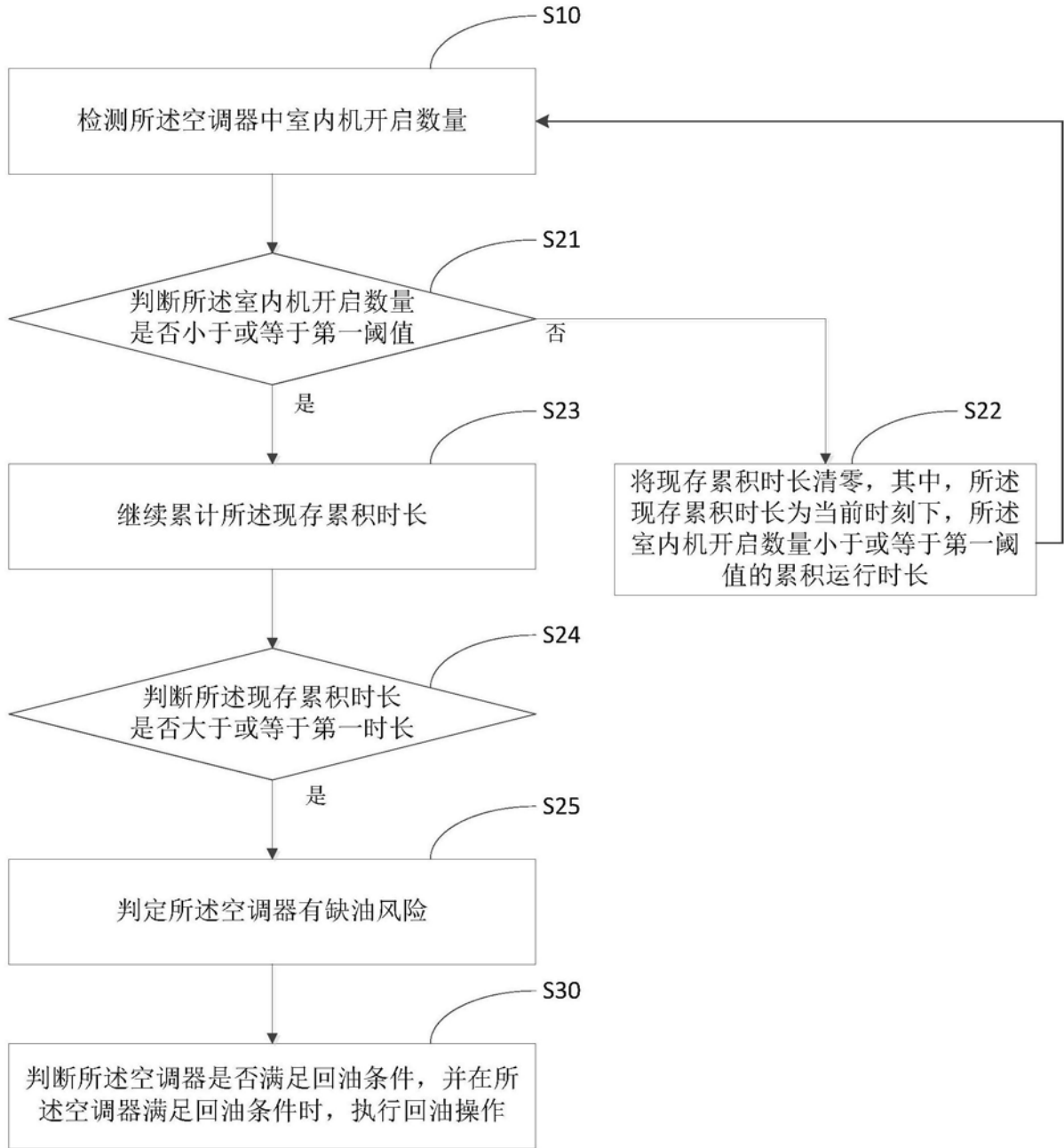


图2

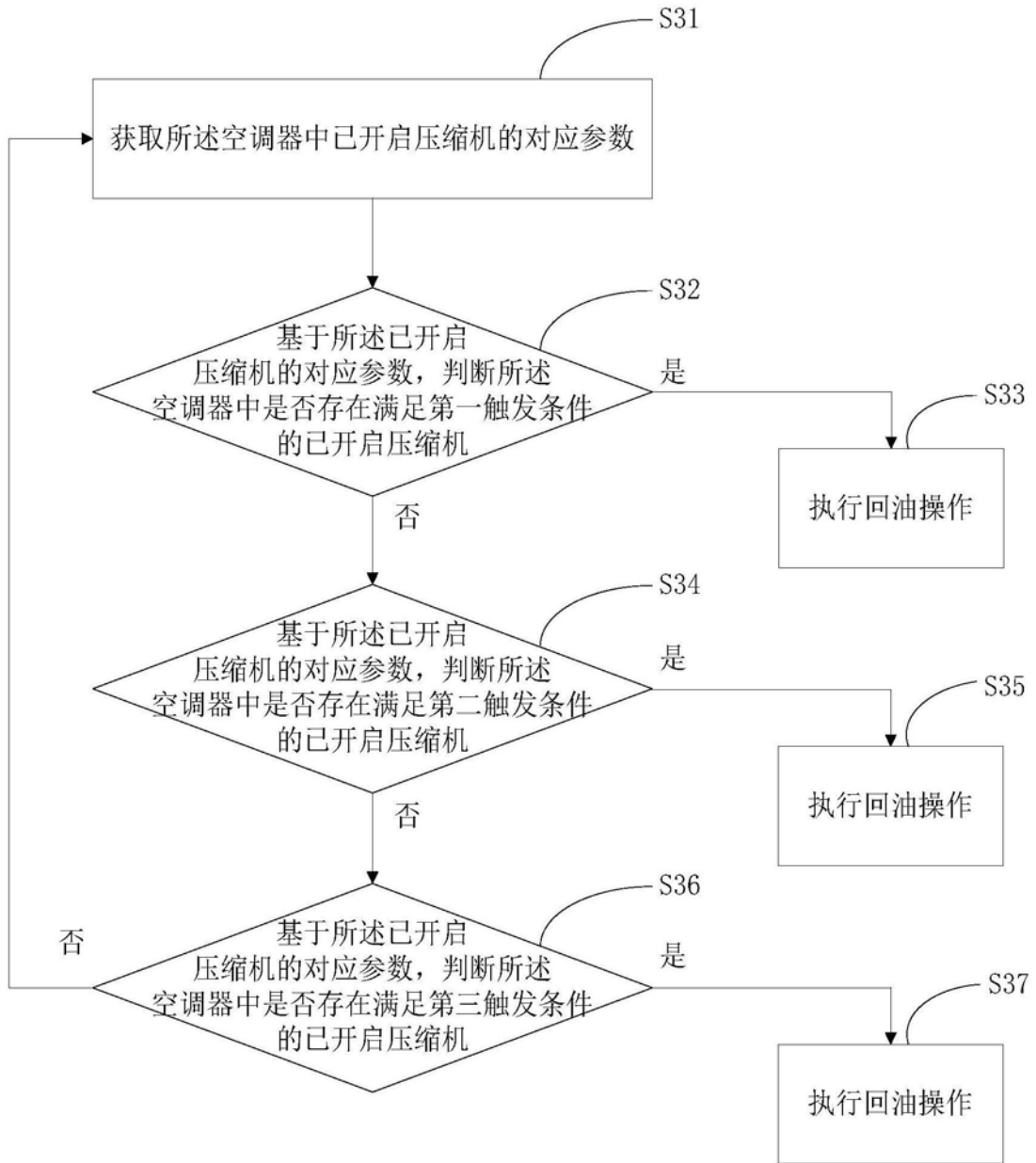


图3

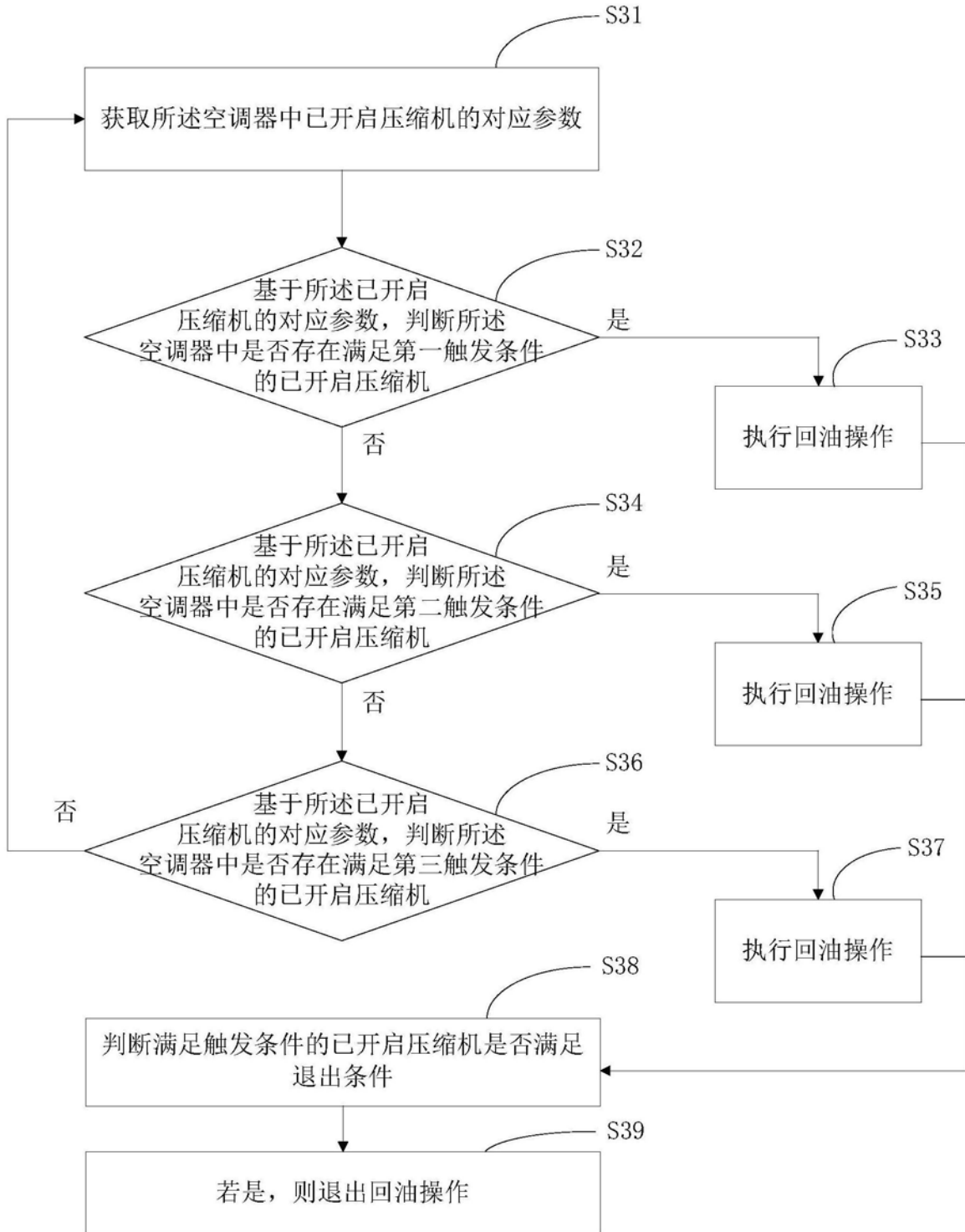


图4

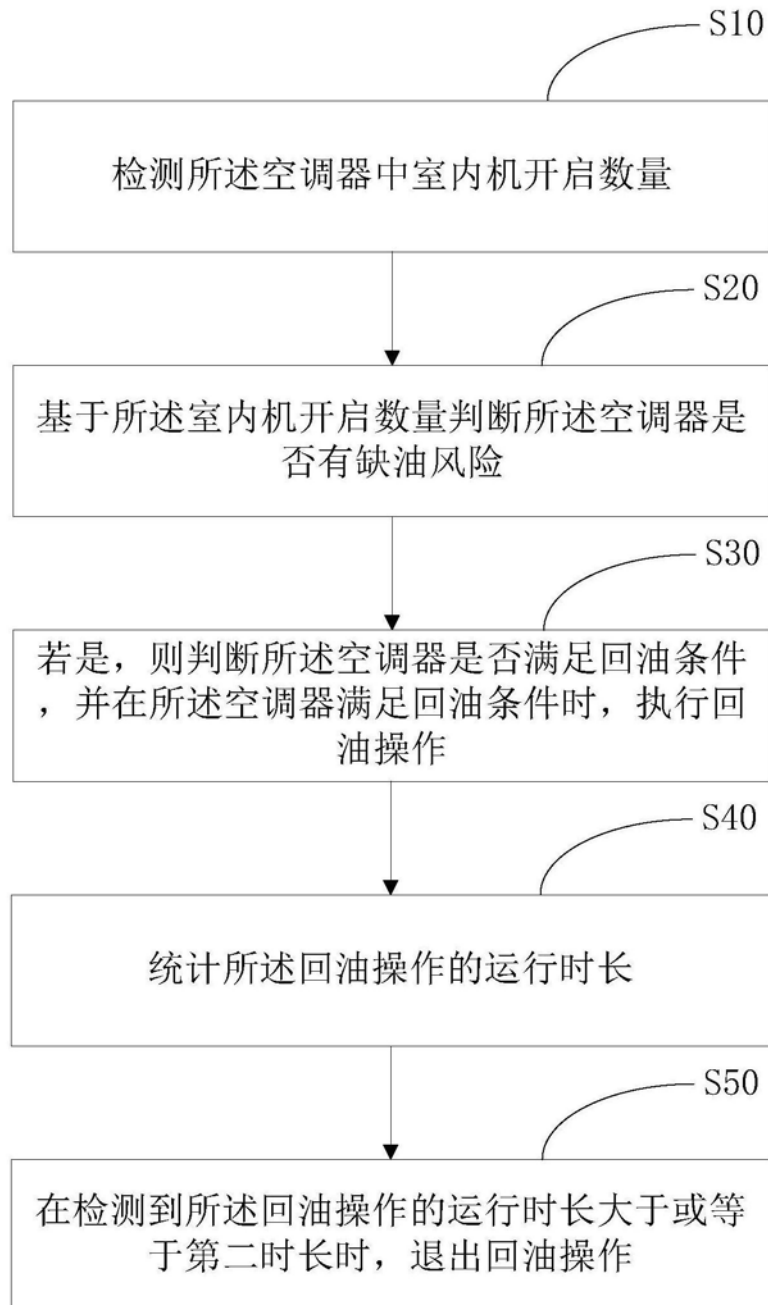


图5



图6

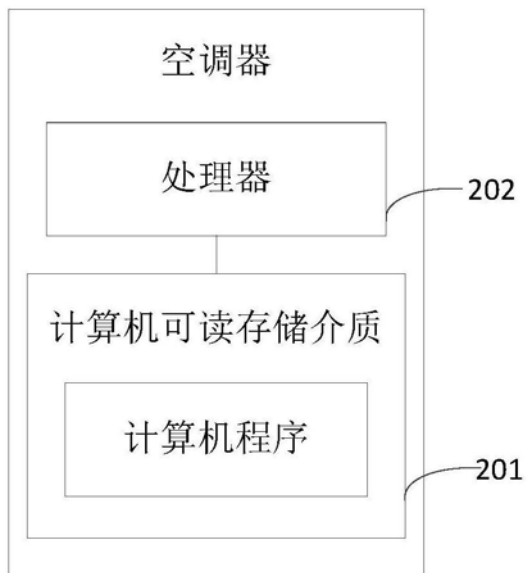


图7