

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 1 月 2 日 (02.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/001773 A1

(51) 国际专利分类号:

F24F 11/49 (2018.01) **F24F 11/89** (2018.01)

F24F 11/46 (2018.01) **F24F 11/65** (2018.01)

F25B 49/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/097287

(22) 国际申请日: 2024 年 6 月 4 日 (04.06.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202310768474.X 2023年6月27日 (27.06.2023) CN

(71) 申请人: 广东美的暖通设备有限公司 (**GD MIDEA HEATING & VENTILATING EQUIPMENT CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。美的集团股份有限公司 (**MIDEA GROUP CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。

(72) 发明人: 靳文睿 (**JIN, Wenrui**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。莫艺扬 (**MO, Yiyang**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。陈裕强 (**CHEN, Yuqiang**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。吴孔祥 (**WU, Kongxiang**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。吴达 (**WU, Da**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。

(74) 代理人: 北京辰权知识产权代理有限公司 (**BEIJING CHENQUAN INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区中关村东路66号世纪科贸大厦C座2601室, Beijing 100190 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

(54) **Title:** AIR CONDITIONER, CONTROL METHOD THEREFOR, AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 空调器及其控制方法以及计算机存储介质

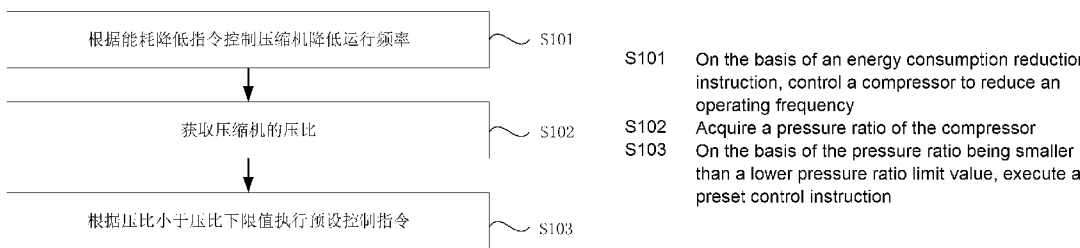


图 1

(57) **Abstract:** A control method for an air conditioner, an air conditioner, and a computer storage medium. The control method comprises: on the basis of an energy consumption reduction instruction, controlling a compressor to reduce an operating frequency; acquiring a pressure ratio of the compressor; and on the basis of the pressure ratio being smaller than or equal to a lower pressure ratio limit value, executing a preset control instruction, the preset control instruction comprising at least one of the following: reducing the opening degree of a throttling device, reducing the fan speed of an outdoor unit fan, and reducing the fan speed of an indoor unit fan. The control method in the present invention solves the problem of the pressure ratio exceeding a low pressure ratio limit value of the compressor due to the frequency of the compressor being too low when the power of the air conditioner is limited, and makes the operation of the air conditioner more stable.

(57) **摘要:** 一种空调器的控制方法、空调器以及计算机存储介质, 其中, 控制方法包括: 根据能耗降低指令控制压缩机降低运行频率; 获取压缩机的压比; 根据压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令; 预设控制指令包括以下至少一种: 降低节流装置的开度, 降低外机风机的风档, 降低内机风机的风档。根据本公开的控制方法, 解决了在空调器功率设限时, 压缩机频率过低导致压比超出压缩机低压比限值的问题, 使空调器的运行更加稳定。

[见续页]

GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,
IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

空调器及其控制方法以及计算机存储介质

5 相关申请的交叉引用

本申请要求于以下专利申请的优先权和权益，其全部内容通过引用结合在本申请中：

2023 年 06 月 27 日提交至中国国家知识产权局的、申请号为 202310768474.X、名称为“空调器及其控制方法以及计算机存储介质”的中国专利申请。

10 技术领域

本申请涉及家用电器技术领域，尤其涉及一种空调器及其控制方法以及计算机存储介质。

背景技术

15 空调器在运行的过程中，当受外部环境条件的限制，例如电网负荷较高、电价处于高位或者空调器介入智慧楼宇管理系统，使空调器接收到降低总功率的指令以节约能耗时，空调器基于降低能耗的需求往往需要降低压缩机的运行频率，但是，压缩机降频会导致压缩机的压比降低，甚至使压比低于最低限值的问题，使压缩机损坏。

申请内容

20 本公开的目的是至少解决压缩机降频导致压比低于最低限值的问题。该目的是通过以下技术方案实现的：

本公开的第一方面提出了一种空调器的控制方法，空调器的控制方法包括：根据能耗降低指令控制压缩机降低运行频率；获取所述压缩机的压比；根据所述压比小于或等于压比下限值执行以下至少一种控制指令：降低节流装置的开度，降低外机风机的风档，降低内机风机的风档。

25 根据本公开的控制方法，当降低压缩机的运行频率导致压缩机的压比低于压比下限值时，通过执行降低节流装置的开度、降低外机风机的风档、降低内机风机的风档中的至少一个步骤，以提升压比，确保压比能够保持高于压比下限值的区间内，使空调器的运行更加稳定。

另外，根据本公开的空调器的控制方法，还可具有如下附加的技术特征：

30 在本公开的一些实施例中，在所述根据所述能耗降低指令控制压缩机降低运行频率的步骤之前，还包括：获取所述空调器的运行模式；根据所述空调器处于制热模式关闭电辅热装置。

在本公开的一些实施例中，所述控制压缩机降低运行频率的步骤包括：获取压缩机的运行频率；判断所述运行频率是否大于所述频率下限值；根据所述运行频率大于所述频率下限值控制所述压缩机在所述运行频率的基础上减小第一频率值；根据所述运行频率小于或等于频率下限值停止下调所述运行频率。

35 在本公开的一些实施例中，在所述根据所述能耗降低指令控制压缩机降低运行频率的步骤之前，还包括：获取空调器运行的总功率；判断所述总功率是否小于或等于指示功率值；根据所述总功率小于或等于所述指示功率值结束控制过程；根据所述总功率大于所述指示功率值执行控制所述压缩机降低运行频率的步骤。

40 在本公开的一些实施例中，在所述根据所述压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令的步骤之后还包括：判断所述压比是否小于或等于所述压比下限值；根据所述压比大于所述压比下限值执行所述判断所述总功率是否小于或等于指示功率值的步骤；根据所述压比小于或等于所述压比下限值结束控制过程。

在本公开的一些实施例中，在所述获取所述压缩机的压比的步骤之后还包括：根据所述压比大于所

述压比下限值执行所述判断所述总功率是否小于或等于指示功率值的步骤。

在本公开的一些实施例中，所述根据所述压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令的步骤包括：控制所述节流装置的开度减小第一开度值；判断所述压比是否小于或等于所述压比下限值；根据所述压比大于所述压比下限值结束控制过程；根据所述压比小于或等于所述压比下限值，获取所述节流装置的开度减小第一开度值之前的所述压缩机的第一排气压力，以及获取所述节流装置的开度减小第一开度值之后的所述压缩机的第二排气压力；根据所述第一排气压力小于所述第二排气压力控制所述节流装置的开度减小第二开度值，判断所述压比是否小于或等于所述压比下限值；根据所述第一排气压力大于或等于所述第二排气压力停止下调所述节流装置的开度。

在本公开的一些实施例中，所述第一开度值与所述第二开度值相等；或，所述第一排气压力与所述第二排气压力之差的绝对值和所述第一开度值与所述第二开度值之差的绝对值呈负相关。

在本公开的一些实施例中，所述根据所述压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令的步骤包括：控制所述节流装置的开度减小第一开度值；判断所述压比是否小于或等于所述压比下限值；根据所述压比大于所述压比下限值结束控制过程；根据所述压比小于或等于所述压比下限值获取所述压缩机的排气过热度；判断所述排气过热度是否大于或等于过热度上限值；根据所述排气过热度小于所述过热度上限值控制所述节流装置的开度减小第二开度值，判断所述压比是否小于或等于所述压比下限值；根据所述排气过热度大于或等于所述过热度上限值停止下调所述节流装置的开度。

在本公开的一些实施例中，所述第一开度值与所述第二开度值相等；或，所述第一开度值与所述第二开度值之差的绝对值与所述排气过热度呈负相关。

在本公开的一些实施例中，所述根据所述压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令的步骤包括：根据所述空调处于制冷模式，先执行控制所述内机风机降低风档，直至所述内机风机的风档降至最低档再控制所述外机风机降低风档；或，根据所述空调处于制热模式，先执行控制所述外机风机降低风档，直至所述外机风机的风档降至最低档再控制所述内机风机降低风档。

根据本公开的第二方面，还提出一种空调器，所述空调器包括：压缩机、内机风机、外机风机、节流装置、电辅热装置、第一压力传感器、第二压力传感器和控制装置；所述第一压力传感器设于所述压缩机的排气管路并用于检测所述压缩机的排气压力，所述第二压力传感器，设于所述压缩机的回气管路并用于检测所述压缩机的回气压力，所述控制装置与所述压缩机、所述内机风机、所述外机风机、所述节流装置、所述电辅热装置、所述第一压力传感器、所述第二压力传感器均电连接，所述控制装置用于根据所述排气压力和所述回气压力计算压比，并根据第一方面技术方案中的空调器的控制方法控制所述空调器的运行。

根据本公开的第三方面，还提出一种计算机存储介质，计算机存储介质上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行如第一方面技术方案中任一项所述的空调器的控制方法。

附图说明

通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本公开的限制。而且在整个附图中，用相同的附图标记表示相同的部件。在附图中：

图1示意性地示出了根据本公开的一些实施方式的空调器的控制方法的流程示意图；

图2示意性地示出了根据本公开的一些实施方式的空调器的控制方法的流程示意图；

图3示意性地示出了根据本公开的一些实施方式的空调器的控制方法的流程示意图；

图4示意性地示出了根据本公开的一些实施方式的空调器的控制方法的流程示意图；

图5示意性地示出了根据本公开的一些实施方式的空调器的控制方法的流程示意图；

图6示意性地示出了根据本公开的一些实施方式的空调器的控制方法的流程示意图；

图7示意性地示出了根据本公开的一些实施方式的空调器的控制方法的流程示意图；

图 8 示意性地示出了根据本公开的一些实施方式的空调器的制冷模式下的控制方法的流程示意图；图 9 示意性地示出了根据本公开的一些实施方式的空调器的制热模式下的控制方法的流程示意图；图 10 示意性地示出了根据本公开的一些实施方式的空调器的制热模式下的控制方法的流程示意图；

5 图 11 示意性地示出了根据本公开的一些实施方式的空调器的结构的框图示意图。

附图标记如下：

10、压缩机；20、内机风机；30、外机风机；40、电辅热装置；50、节流装置；60、控制装置；61、存储器；62、处理器；70、第一压力传感器；80、第二压力传感器。

10 具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。虽然附图中显示了本公开的示例性实施方式，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反，提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

15 应理解的是，文中使用的术语仅出于描述特定示例实施方式的目的，而无意于进行限制。除非上下文另外明确地指出，否则如文中使用的单数形式“一”、“一个”以及“所述”也可以表示包括复数形式。术语“包括”、“包含”、“含有”以及“具有”是包含性的，并且因此指明所陈述的特征、步骤、操作、元件和/或部件的存在，但并不排除存在或者添加一个或多个其它特征、步骤、操作、元件、部件、和/或它们的组合。文中描述的方法步骤、过程、以及操作不解释为必须要求它们以所描述或说明的特定顺序执行，除非明确指出执行顺序。还应当理解，可以使用另外或者替代的步骤。

20 尽管可以在文中使用术语第一、第二、第三等来描述多个元件、部件、区域、层和/或部段，但是，这些元件、部件、区域、层和/或部段不应被这些术语所限制。这些术语可以仅用来将一个元件、部件、区域、层或部段与另一区域、层或部段区分开。除非上下文明确地指出，否则诸如“第一”、“第二”之类的术语以及其它数字术语在文中使用时并不暗示顺序或者次序。因此，以下讨论的第一元件、部件、区域、层或部段在不脱离示例实施方式的教导的情况下可以被称作第二元件、部件、区域、层或部段。

25 为了便于描述，可以在文中使用空间相对关系术语来描述如图中示出的一个元件或者特征相对于另一元件或者特征的关系，这些相对关系术语例如为“内部”、“外部”、“内侧”、“外侧”、“下面”、“下方”、“上面”、“上方”等。这种空间相对关系术语意于包括除图中描绘的方位之外的在使用或者操作中装置的不同方位。例如，如果在图中的装置翻转，那么描述为“在其它元件或者特征下面”或者“在其它元件或者特征下方”的元件将随后定向为“在其它元件或者特征上面”或者“在其它元件或者特征上方”。因此，示例术语“在……下方”可以包括在上和在下的方位。装置可以另外定向（旋转 90 度或者在其它方向）并且文中使用的空间相对关系描述符相应地进行解释。

如图 1 所示，根据本公开的实施方式，提出了一种空调器的控制方法，控制方法包括如下步骤：

步骤 S101：根据能耗降低指令控制压缩机降低运行频率；

步骤 S102：获取压缩机的压比；

35 步骤 S103：根据压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令。

能耗降低指令是指降低空调器运行总功率的指令，能耗降低指令可以是空调器中的处理器基于外部条件主动发出的指令，例如，智能化的空调器基于电网的电价信息，当电价处于峰值时，为降低使用成本主动下调空调器的运行的总功率，减少耗电量。

40 或者，能耗降低指令也可以是外部设备向空调器发出的指令，例如，空调器接入智能电网系统中，智能电网系统具有内置数字计算机的高性能电力控制设备通过网络从发电设备到终端电力设备（如空调器）彼此连接，当处于用电高峰期使电网的负荷较高时，电力控制设备为提高电网中电力供应和需求平衡，向高耗电设备如空调器等发出降低能耗的指令，优化电力分配，预防停电，并降低成本。

或者，在智能楼宇系统的空调器，空调器接收智能楼宇系统的电力调配，当电价处于峰值或者智能楼宇中的电力供应负荷较大时，通过智能楼宇系统向空调器发送能耗降低指令。

在步骤 S101 中, 由于压缩机是空调制热的核心部件, 压缩机的能耗占空调总能耗的大部分, 因此, 降低压缩机的运行频率可以迅速的降低空调器的总的运行功率。

在步骤 S102 和步骤 S103 中, 压缩机的压比即为压缩机高压侧绝对压力除以低压侧的绝对压力得出的数值, 高压侧绝对压力即压缩机的排气压力, 低压侧的绝对压力即为压缩机的回气压力, 一般地, 压缩机的压比处于合理的区间, 压比过高或过低均会影响空调器的运行。其中, 当压缩机的运行频率降低时, 压缩机的压比也随之降低, 若压比降低至低于或等于压比下限值时, 会损伤压缩机, 影响空调器运行的稳定性。

其中, 压比下限值 K 的取值范围可以为 $1 < K < 4$, 例如 1.2、1.5、1.6、1.8、2 等, 需要说明的是, 压比下限值根据压缩机型号的不同具有不同值, 压比下限值还可以设置为其他与压缩机的型号相匹配的参数, 在此不做具体限定。

预设控制指令包括降低节流装置的开度、降低外机风机的风档、降低内机风机的风档中的至少一项, 通过控制空调器执行预设控制指令, 可以升高压缩机的压比值, 使压缩机的压比值大于压比下限值, 由此可以更好的保证空调器在降低运行频率后运行的可靠性, 避免压缩机在较低运行频率的工况下运行时由于压比过低而导致的损坏。

本实施方式中, 根据本公开的实施方式, 在控制压缩机降低运行频率的步骤之前, 还包括步骤: 获取空调器的运行模式; 根据空调器处于制热模式判断电辅热装置是否开启, 若电辅热装置开启则关闭电辅热装置, 若电辅热装置未开启则执行控制压缩机降低运行频率的步骤。可理解地, 当压缩机处于制热模式时, 若外部环境温度过低, 仅开启压缩机无法满足制热需求时, 还需要开启电辅热装置, 以增加空调器的热量输出, 但是, 电辅热装置是将电能转化为热能的方式来取暖, 电辅热装置内部是电阻丝, 通电后将电能转化成热能传到房间内, 耗电量较大, 因此在空调器接收到能耗降低指令时, 优先关闭电辅热装置。可理解地, 当空调器处于制冷模式时电辅热装置不会开启, 因此, 在制冷模式中的控制步骤不考虑电辅热装置的因素。

如图 2 所示, 根据本公开的实施方式, 控制压缩机降低运行频率的步骤包括:

步骤 S201: 获取压缩机的运行频率;

步骤 S202: 判断运行频率是否大于频率下限值, 若是则执行步骤 S203, 若否则执行步骤 S204;

步骤 S203: 控制压缩机在运行频率的基础上减小第一频率值;

步骤 S204: 停止下调运行频率。

需要说明的是, 本公开中的空调器中的压缩机是指变频压缩机, 变频压缩机相对转速恒定的压缩机而言, 其转速能够在一定范围内连续调节, 能连续改变输出能量, 不同型号的压缩机在保证稳定运行的前提下具有不同的频率区间。例如, 一些型号的压缩机的运行频率范围在 20Hz 至 120Hz, 该型号压缩机的频率下限值即为 20Hz; 另一些型号的压缩机的运行频率范围在 25Hz 至 130Hz, 该型号压缩机的频率下限值即为 205Hz; 还有一些型号的压缩机的运行频率范围在 30Hz 至 130Hz, 该型号压缩机的频率下限值即为 30Hz; 因此, 基于不同型号的压缩机, 其频率下限值具有不同值, 在此不做具体限定。

当压缩机的运行频率大于频率下限值时, 说明当前压缩机能够正常运行, 并且压缩机的运行频率还具有可降低的空间, 因此, 控制压缩机的运行频率减小第一频率值, 以继续降低空调器整体运行的总功率, 降低空调器的耗电量。当压缩机的运行频率小于或等于频率下限值时, 则说明压缩机的运行频率不具备下调的空间, 若继续降低压缩机的运行频率, 会导致压缩机非正常运行, 造成空调器的运行不稳定, 或造成压缩机的损坏, 因此, 停止继续下调运行频率。

在一些实施方式中, 若压缩机的运行频率小于频率下限值时, 将压缩机的运行频率提高至频率下限值运行, 以确保压缩机能够正常运行。

在一些实施方式中, 第一频率值设置为固定值, 第一频率值的取值范围可以是 1Hz~20Hz, 或者 0.1Hz~10Hz, 例如, 第一频率值可以设置为 1 Hz、2 Hz、3 Hz、5 Hz、6 Hz、7 Hz、8 Hz、9 Hz、10 Hz、12Hz、14 Hz、15 Hz、18 Hz、20 Hz 等。

在另一些实施方式中, 第一频率值可以根据压缩机当前的运行频率值与频率下限值的差值进行调

整,例如,第一频率值设置为与运行频率值减去频率下限值的差值呈正相关,差值越大则第一频率值越大,在多次调整压缩机的过程中,随着压缩机的运行频率与频率下限值的差值减小,则第一频率值也随之减小,多次调整压缩机的过程中,第一次降低压缩机的运行频率时的第一频率值最大,在第一次降低压缩机的运行频率后,第一频率值逐渐减小,以实现压缩机降频的精确调整,并且,每次调节过程中,第一频率值小于压缩机当前的运行频率值减去频率下限值的差值,避免压缩机的运行频率降低至频率下限值以下,提高压缩机运行的稳定性。

在另一些实施方式中,第一频率值可以根据空调器当前的总功率与能耗降低指令所对应的指定功率的差值进行调整,第一频率值设置为与空调器当前的总功率减去能耗降低指令所对应的指定功率的差值呈正相关,差值越大则第一频率值越大,在多次调整压缩机的过程中,随着压缩机的运行频率与频率下限值的差值减小,则第一频率值也随之减小,以实现快速降低空调器运行的总功率,使空调器能够快速地响应能耗降低指令。

需要强调的是,每次调节过程中,第一频率值小于压缩机当前的运行频率值减去频率下限值的差值,避免压缩机的运行频率降低至频率下限值以下,提高压缩机运行的稳定性。

如图3所示,根据本公开的实施方式,空调器的控制方法包括如下步骤:

步骤 S301: 获取能耗降低指令;

步骤 S302: 获取空调器运行的总功率;

步骤 S303: 判断总功率 P 是否小于或等于指示功率值 P1,若是则结束控制过程,若否则执行步骤 S304;

步骤 S304: 根据能耗降低指令控制压缩机降低运行频率;

步骤 S305: 获取压缩机的压比;

步骤 S306: 根据压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令。

本实施方式中,步骤 S301 与步骤 S101 相同,步骤 S304 至步骤 S306 与步骤 S101 至步骤 S103 相同,在此不再赘述。

在步骤 S301 中,获取能耗降低指令是指:空调器中的控制装置获取自智能电网系统或智能楼宇系统向空调器发出的能耗降低指令。

在步骤 S302 和步骤 S303 中,当获取能耗降低指令后,首先判断空调器当前运行的总功率是否满足能耗降低指令所对应的指示功率值,若总功率小于或等于指示功率值,则说明当前空调器运行状态下的耗电量满足要求,使空调器保持当前运行状态不变,若总功率大于指示功率值,则控制压缩机降低运行频率。

如图4所示,根据本公开的实施方式,空调器的控制方法包括如下步骤:

步骤 S401: 获取能耗降低指令;

步骤 S402: 获取空调器运行的总功率;

步骤 S403: 判断总功率 P 是否小于或等于指示功率值 P1,若是则结束控制过程,若否则执行步骤 S404;

步骤 S404: 根据能耗降低指令控制压缩机降低运行频率;

步骤 S405: 获取压缩机的压比;

步骤 S406: 根据压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令;

步骤 S407: 判断压比是否小于压比下限值,若是则结束控制过程,若否则执行步骤 S403。

本实施方式中,步骤 S401 至步骤 S406 与步骤 S301 至步骤 S306 相同,在此不再赘述。

在步骤 S407 中,当空调器执行预设控制指令之后,若压缩机的压比仍然小于或等于压比下限值,则说明空调器在当前运行环境中,压缩机的运行频率过低,并已经不能保证压缩机的稳定运行,因此结束当前控制过程,并停止压缩机继续降频。

可理解地,在一些实施方式中,为确保空调器的稳定运行,若空调器执行所有的预设控制指令之后,压缩机的压比仍然小于或等于压比下限值,则升高压缩机的运行频率,确保压比大于压比下限值,以使

压缩机能够稳定运行。

若压缩机的压比大于或等于压比则返回到步骤 S403，判断空调器当前的总功率是否小于或等于指示功率值，若总功率值仍然大于指示功率值，则在压缩机未降低至频率下限值的前提下，继续降低压缩机的频率。

- 5 需要说明的是，本实施方式中，自步骤 S401 至步骤 S406 即完成压缩机降频的一个控制步骤，在从步骤 S407 返回至步骤 S403 则进入压缩机降频的下一个控制循环中，在每个控制循环中，基于空调器的总功率大于指示功率值均控制压缩机的运行频率下调第一频率值。

如图 5 所示，根据本公开的实施方式，空调器的控制方法包括如下步骤：

步骤 S501：获取能耗降低指令；

- 10 步骤 S502：获取空调器运行的总功率；

步骤 S503：判断总功率 P 是否小于或等于指示功率值 P_1 ，若是则结束控制过程，若否则执行步骤 S504；

步骤 S504：根据能耗降低指令控制压缩机降低运行频率；

步骤 S505：获取压缩机的压比；

- 15 步骤 S506：根据压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令；

步骤 S507：根据压比大于压比下限值执行步骤 S503。

本实施方式中，步骤 S501 至步骤 S506 与步骤 S401 至步骤 S406 相同，在此不再赘述。

- 20 在步骤 S507 中，若空调器执行降低压缩机的运行频率的步骤之后，压缩机的压比大于压比下限值则说明压缩机下调运行频率后并未影响压缩机的稳定运行，在保持压缩机稳定运行的前提下，压缩机的运行频率仍然具有下调空间，以继续降低空调器运行的总功率，因此，返回至步骤 S503，判断压缩机的运行频率下调后的总功率是否小于或等于指示功率，若否则继续下调压缩机的运行频率，若是则说明空调器当前的运行状态即能满足能耗降低指令的要求，也能够保持稳定运行，则结束控制步骤。

如图 6 所示，在本公开的一些实施方式中，根据压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令的步骤包括：

- 25 步骤 S601：控制节流装置的开度减小第一开度值；

步骤 S602：判断压比是否小于或等于压比下限值，若是则执行步骤 S603，若否则结束控制过程；

步骤 S603：获取节流装置的开度减小第一开度值之前的压缩机的第一排气压力和节流装置的开度减小第一开度值之后的压缩机的第二排气压力；

- 30 步骤 S604：判断第一排气压力 P_{c1} 是否小于第二排气压力 P_{c2} ，若是则执行步骤 S605，若否则执行步骤 S606；

步骤 S605：控制节流装置的开度减小第二开度值，并执行步骤 S602；

步骤 S606：停止下调节流装置的开度。

在本实施方式中，在步骤 S601 中，节流装置设置在空调器的冷媒管路中，当节流装置的开度减小时，可以提高压缩机的排气侧压力 P_c 并降低压缩机的回气侧压力 P_e ，使得压缩机的压比 P_c/P_e 升高。

- 35 在步骤 S602 中，在执行将节流装置的开度减小第一开度值之后，则判断压缩机的压比与压比下限值之间的大小关系，若压比大于压比下限值则说明通过调节节流装置的开度已经有效的升高了压比，使压缩机能够稳定运行，则无需继续对节流装置的开度进行调节，若压比仍然小于或等于压比下限值，则说明还需要继续降低节流装置的开度。

- 40 在步骤 S603 中，一般情况下，节流装置的开度减小会使得压缩机的排气压力升高，因此，一般情况下，节流装置的开度减小第一开度值之后，第二排气压力大于第一排气压力，具体地，第一排气压力为节流装置的开度减小第一开度值之前的压缩机的排气压力，第二排气压力为节流装置的开度减小第一开度值之后的压缩机的排气压力。但是，若节流装置的开度过小或者节流装置的开度接近于关闭的状态时，会导致压缩机的吸气侧气体过少，导致压缩机排气侧的排气量减小，进而使得第一排气压力大于或等于第二排气压力。

因此,在步骤 S604 至步骤 S606 中,当第一排气压力小于第二排气压力时,说明当前节流装置的开度处于正常范围内,仍然可以继续调小节流装置的开度,因此控制节流装置的开度继续减小第二开度值;当第一排气压力大于或等于第二排气压力时,说明当前节流装置的开度过小,则停止继续调小节流装置的开度。

5 在一些实施方式中,若第一排气压力大于或等于第二排气压力时,可将节流装置的开度增大第三开度值,其中,第三开度值小于第一开度值,以提升压缩机的排气压力。

在一些实施方式中,第一开度值与第二开度值相等,在每次调节节流装置的开度值均相等,在多次调节节流装置的过程中,使节流装置的开度等速下降,有利于使压缩机的排气压力较为均匀的变化,使空调器整体运行更加稳定。

10 在一些实施方式中,第一开度值和第二开度值不相等,每次调节节流装置的开度参照第二排气压力相对于第一排气压力的差值进行确定,通过每次调节节流装置的开度导致压缩机排气压力的变化值(即第二排气压力减去第一排气压力的差的绝对值)调节节流装置的开度,使节流装置的调节具备智能化的反馈机制,以提高节流装置的响应速度和调控精度。具体地,第一排气压力与第二排气压力之差的绝对值和第一开度值与第二开度值之差的绝对值呈负相关。可理解地,在将节流装置的开度减小第一开度值后,压缩机排气压力的变化值越大,则第二开度值相对于第一开度值的变化(即第二开度值减去第一开度值的差的绝对值)越小;压缩机排气压力的变化值越小,则第二开度值相对于第一开度值的变化(即第二开度值减去第一开度值的差的绝对值)越大。

如图 7 所示,在本公开的一些实施方式中,根据压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令的步骤包括:

20 步骤 S701: 控制节流装置的开度减小第一开度值;
步骤 S702: 判断压比是否小于或等于压比下限值,若是则执行步骤 S703,若否则结束控制过程;
步骤 S703: 获取压缩机的排气过热度
步骤 S704: 判断排气过热度 HDSH 是否大于或等于过热度上限值 B,若是则执行步骤 S706,若否则执行步骤 S705:
25 步骤 S705: 控制节流装置的开度减小第二开度值,并执行步骤 S702;
步骤 S706: 停止下调节流装置的开度。

在本实施方式中,在步骤 S701 中,节流装置设置在空调器的冷媒管路中,当节流装置的开度减小时,可以提高压缩机的排气过热度。

在步骤 S702 中,在执行将节流装置的开度减小第一开度值之后,则判断压缩机的压比与压比下限值之间的大小关系,若压比大于压比下限值则说明通过调节节流装置的开度已经有效的升高了压比,使压缩机能够稳定运行,则无需继续对节流装置的开度进行调节,若压比仍然小于或等于压比下限值,则说明还需要继续降低节流装置的开度。

35 在步骤 S703 中,一般情况下,节流装置的开度减小第一开度值之前的压缩机的排气过热度小于节流装置的开度减小第一开度值之后的压缩机的排气过热度,即节流装置在减小其开度之后,压缩机的排气过热度会增大,但是,若排气过热度过大,则会影响空调器的正常运行,甚至造成损害。

在步骤 S704 至步骤 S706 中,当排气过热度小于过热度上限值时,说明当前节流装置的开度处于正常范围内,仍然可以继续调小节流装置的开度,因此控制节流装置的开度继续减小第二开度值;当排气过热度大于或等于过热度上限值时,说明当前节流装置的开度过小,则停止继续调小节流装置的开度。

40 在一些实施方式中,若排气过热度大于或等于过热度上限值,可将节流装置的开度增大第三开度值,其中,第三开度值小于第一开度值,以提降低压缩机的排气过热度。

在一些实施方式中,第一开度值与第二开度值相等,在每次调节节流装置的开度值均相等,在多次调节节流装置的过程中,使节流装置的开度等速下降,有利于使压缩机的排气过热度较为均匀的变化,使空调器整体运行更加稳定。

在一些实施方式中,第一开度值和第二开度值不相等,每次调节节流装置的开度参照排气过热度的

值进行确定,使节流装置的调节具备智能化的反馈机制,以提高节流装置的响应速度和调控精度。具体地,排气过热度 and 第一开度值与第二开度值之差的绝对值呈负相关。可理解地,在将节流装置的开度减小第一开度值后,压缩机的排气过热度的值越大,则第二开度值相对于第一开度值的变化(即第二开度值减去第一开度值的差的绝对值)越小;压缩机的排气过热度的值越小,则第二开度值相对于第一开度值的变化(即第二开度值减去第一开度值的差的绝对值)越大。

如图 8 所示,根据本公开的一些具体的实施方式,提出一种空调器的控制方法,在制冷模式下,空调器的控制方法具体包括如下步骤:

步骤 S801: 获取能耗降低指令;

步骤 S802: 获取空调器运行的总功率;

步骤 S803: 判断总功率 P 是否小于或等于指示功率值 P_1 , 若是则结束控制过程, 若否则执行步骤 S804;

步骤 S804: 获取压缩机的运行频率;

步骤 S805: 判断运行频率 f 是否大于频率下限值 f_1 , 若是则执行步骤 S806, 若否则结束控制过程;

步骤 S806: 控制压缩机在运行频率的基础上减小第一频率值;

步骤 S807: 获取压缩机的压比;

步骤 S808: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S809, 若否则执行步骤 S803;

步骤 S809: 控制节流装置的开度减小第一开度值;

步骤 S810: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S811, 若否则执行步骤 S803;

步骤 S811: 获取压缩机的排气过热度, 获取节流装置的开度减小第一开度值之前的压缩机的第一排气压力和节流装置的开度减小第一开度值之后的压缩机的第二排气压力;

步骤 S812: 判断第一排气压力 P_{c1} 是否小于第二排气压力 P_{c2} , 若是则执行步骤 S813, 若否则执行步骤 S814; 或者判断排气过热度 $HDSH$ 是否小于过热度上限值 B , 若是则执行步骤 S813, 若否则执行步骤 S814;

步骤 S813: 控制节流装置的开度减小第二开度值;

步骤 S814: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S815, 若否则执行步骤 S803;

步骤 S815: 判断内机风机的风档是否处于最低档, 若是则执行步骤 S817, 若否则控制内机风机的风档降低 1 档;

步骤 S816: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S815, 若否则执行步骤 S803;

步骤 S817: 判断外机风机的风档是否处于最低档, 若是则结束控制过程, 若否则控制外机风机的风档降低 1 档;

步骤 S818: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S817, 若否则执行步骤 S803。

在本实施方式中, 当空调器获取能耗降低指令后, 空调器所执行的预设控制指令依次包括降低节流装置的开度、降低内机风机的风档以及降低外机风机的风档。

需要说明的是, 在制冷模式下, 空调器的室内机中的换热器作为蒸发器, 室外机中的换热器作为冷凝器, 因此, 优先降低内机风机的风档能够降低压缩机的回气压力 P_e , 以增大压比 P_c/P_e , 当内机风机的风档降低至最低档时, 再降低外机风机的风档, 以提高压缩机排气侧的排气压力 P_c , 从而升高压比 (P_c/P_e) 值。

如图 9 所示, 根据本公开的一些具体的实施方式, 提出一种空调器的控制方法, 在制热模式下, 空调器的控制方法具体包括如下步骤:

步骤 S901: 获取能耗降低指令, 并关闭电辅热装置;

步骤 S902: 获取空调器运行的总功率;

步骤 S903: 判断总功率 P 是否小于或等于指示功率值 P_1 , 若是则结束控制过程, 若否则执行步骤 S904;

步骤 S904: 获取压缩机的运行频率;

步骤 S905: 判断运行频率是否大于频率下限值, 若是则执行步骤 S906, 若否则结束控制过程;

步骤 S906: 控制压缩机在运行频率的基础上减小第一频率值;

步骤 S907: 获取压缩机的压比;

步骤 S908: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S909, 若否则执行步骤 S903;

5 步骤 S909: 控制节流装置的开度减小第一开度值;

步骤 S910: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S911, 若否则执行步骤 S903;

步骤 S911: 获取压缩机的排气过热度, 获取节流装置的开度减小第一开度值之前的压缩机的第一排气压力和节流装置的开度减小第一开度值之后的压缩机的第二排气压力;

10 步骤 S912: 判断第一排气压力 P_{c1} 是否小于第二排气压力 P_{c2} , 若是则执行步骤 S913, 若否则执行步骤 S914; 或者判断排气过热度 $HDSH$ 是否小于过热度上限值 B , 若是则执行步骤 S913, 若否则执行步骤 S914;

步骤 S913: 控制节流装置的开度减小第二开度值;

步骤 S914: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S915, 若否则执行步骤 S903;

15 步骤 S915: 判断外机风机的风档是否处于最低档, 若是则执行步骤 S917, 若否则控制外机风机的风档降低 1 档;

步骤 S916: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S915, 若否则执行步骤 S903;

步骤 S917: 判断内机风机的风档是否处于最低档, 若是则结束控制过程, 若否则控制内机风机的风档降低 1 档;

20 步骤 S918: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S917, 若否则执行步骤 S903。

在本实施方式中, 当空调器获取能耗降低指令后, 空调器所执行的预设控制指令依次包括降低节流装置的开度、降低内机风机的风档以及降低外机风机的风档。

需要说明的是, 在制热模式下, 空调器的室内机中的换热器作为冷凝器, 室外机中的换热器作为蒸发器, 因此, 优先降低外机风机的风档能够降低压缩机的回气压力 P_e , 以增大压比 P_c/P_e , 当外机风机的风档降低至最低档时, 再降低内机风机的风档, 以提高压缩机排气侧的排气压力 P_c , 从而升高压比
25 (P_c/P_e) 值。

如图 10 所示, 根据本公开的一些具体的实施方式, 提出一种空调器的控制方法, 在制热模式下, 空调器的控制方法具体包括如下步骤:

步骤 S1001: 获取能耗降低指令, 并关闭电辅热装置;

步骤 S1002: 获取空调器运行的总功率;

30 步骤 S1003: 判断总功率 P 是否小于或等于指示功率值 P_1 , 若是则结束控制过程, 若否则执行步骤 S1004;

步骤 S1004: 获取压缩机的运行频率;

步骤 S1005: 判断运行频率是否大于频率下限值, 若是则执行步骤 S1006, 若否则结束控制过程;

步骤 S1006: 控制压缩机在运行频率的基础上减小第一频率值;

35 步骤 S1007: 获取压缩机的压比;

步骤 S1008: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S1009, 若否则执行步骤 S1003;

步骤 S1009: 判断外机风机的风档是否处于最低档, 若是则执行步骤 S1011, 若否则控制外机风机的风档降低 1 档;

步骤 S1010: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S1011, 若否则执行步骤 S1003;

40 步骤 S1011: 判断内机风机的风档是否处于最低档, 若是执行步骤 S1013, 若否则控制内机风机的风档降低 1 档;

步骤 S1012: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S1013, 若否则执行步骤 S1003;

步骤 S1013: 控制节流装置的开度减小第一开度值;

步骤 S1014: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S1015, 若否则执行步骤 S1003;

步骤 S1015: 获取压缩机的排气过热度, 获取节流装置的开度减小第一开度值之前的压缩机的第一排气压力和节流装置的开度减小第一开度值之后的压缩机的第二排气压力;

步骤 S1016: 判断第一排气压力 P_{c1} 是否小于第二排气压力 P_{c2} , 若是则执行步骤 S1017, 若否结束控制过程; 或者判断排气过热度 $HDSH$ 是否小于过热度上限值 B , 若是则执行步骤 S1017, 若否则结束控制过程;

步骤 S1017: 控制节流装置的开度减小第二开度值;

步骤 S1018: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S1015, 若否则执行步骤 S1003。

本实施方式中, 在执行降低节流装置的开度、降低外机风机以及内机风机的风档的过程中, 将调节节流装置的开度的步骤放置于调节外机风机以及内机风机的步骤之后, 有利于在保证空调器低能耗的前提下, 提高空调器的冷量输出或热量输出。

详细地, 当外机风机以及内机风机的风档降低时, 内机风机和外机风机的功率也随之降低, 因此, 优先降低外机风机以及内机风机的风档可以优先降低空调器的运行的总功率, 并当总功率达标, 并且压比大于压比下限值的前提下, 使节流装置保持较大的开度, 从而使空调器中的冷媒流量更加顺畅, 提升空调器的制冷量或制热量。

需要说明的是, 判断控制器的冷媒系统是否超出了低压运行范围, 除了本公开中提出的 P_c/P_e 方法之外, 其他与压力相关的基于饱和温度等物性参数计算压比, 然后套用本专利的算法同样属于保护范畴之类。

还需强调的是, 本申请中, 在空调器执行并完成全部的预设控制指令之后, 若压缩机的压比仍然小于或等于压比下限值, 则控制装置控制空调器退出低能耗限频模式, 以保证空调器的系统的可靠性。其中, 退出低能耗限频模式是指控制空调器退出执行预设控制指令的步骤, 并控制压缩机的运行频率升高, 以实现空调器的系统能够稳定运行为准。

根据本公开的一些具体的实施方式, 提出一种空调器的控制方法, 在制热模式下, 空调器的控制方法具体包括如下步骤:

在一些实施方式中, 未设置节流装置的空调器中, 其控制方法的步骤如下:

步骤 S1101: 获取能耗降低指令, 并关闭电辅热装置;

步骤 S1102: 获取空调器运行的总功率

步骤 S1103: 判断总功率 P 是否小于或等于指示功率值 P_1 , 若是则结束控制过程, 若否则执行步骤 S1104;

步骤 S1104: 获取压缩机的运行频率;

步骤 S1105: 判断运行频率是否大于频率下限值, 若是则执行步骤 S1106, 若否则结束控制过程;

步骤 S1106: 控制压缩机在运行频率的基础上减小第一频率值;

步骤 S1107: 获取压缩机的压比;

步骤 S1108: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S1109, 若否则执行步骤 S1103;

步骤 S1109: 判断内机风机的风档是否处于最低档, 若是则执行步骤 S1111, 若否则控制外机风机的风档降低 1 档;

步骤 S1110: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则执行步骤 S1109, 若否则执行步骤 S1103;

步骤 S1111: 判断外机风机的风档是否处于最低档, 若是执行步骤 S1112, 若否则控制内机风机的风档降低 1 档;

步骤 S1112: 判断压比是否小于或等于压比下限值, 若是则结束控制过程, 若否则执行步骤 S1103。

根据本公开的实施方式, 还提出一种空调器, 如图 11 所示, 空调器包括冷媒循环管路, 以及串联于冷媒循环管路中的压缩机 10、室内机、节流装置 50 和室外机, 室内机包括内机换热器以及与内机换热器对应设置的室内风机 20, 室外机包括外机换热器以及与外机换热器对应设置的外机风机 30, 室内机内还设置有电辅热装置 40, 第一压力传感器 70 设置于压缩机 10 排气侧的冷媒循环管路的排气管路中, 第二传感器设置于压缩机 10 回气侧的冷媒循环管路的回气管路中, 第一压力传感器 70 能够检测压

压缩机 10 的排气压力 P_c ，第二压力传感器 80 能够检测压缩机 10 的回气压力 P_e ，控制装置 60 与压缩机 10、内机风机 20、外机风机 30、节流装置 50、电辅热装置 40、第一压力传感器 70、第二压力传感器 80 均电连接，控制装置 60 能够获取回气压力 P_e 以及排气压力 P_c ，并根据回气压力 P_e 和排气压力 P_c 计算压缩机 10 的压比，控制装置 60 还能够基于本公开提出的空调器的控制方法控制空调器的运行。

5 其中，控制装置 60 包括存储器 61 和至少一个处理器 62，其中，存储器 61 上存储有可在处理器 62 上运行的程序或指令，处理器 62 执行程序或指令时实现本申请中空调器的控制方法的步骤。

本公开提出的空调器的控制方法，解决了在空调器功率设限时，压缩机频率过低导致 压比超出压缩机低压比限值的问题。

10 根据本公开的实施方式，还提供一种计算机存储介质，计算机存储介质上存储有计算机可读指令，计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行本公开任一实施例中的空调器的控制方法。本公开所涉及的处理器例如可以空调系统，空调系统包括但不限于窗式空调、分体式壁挂空调、分体式立柜空调、吊顶式空调、 嵌入式空调、中央空调。空调器的控制方法可包括但不限于如下的至少一个步骤：获取能耗降低指令；根据能耗降低指令控制压缩机降低运行频率；获取压缩机的压比；根据压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令。

15 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤，例如，可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表，可以具体实现在任何计算机可读存储介质中，以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用，或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言，“计算机可读存储介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读存储介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下：
20 具有一个或多个布线的电连接部(电子装置)，便携式计算机盘盒(磁装置)，随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)，只读存储器(ROM, Read-Only Memory)，可擦除可编程只读存储器(EPROM, Erasable Programmable Read-Only Memory，或闪速存储器)，光纤装置，以及便携式光盘只读存储器(CDROM, Compact Disc Read-Only Memory)。另外，计算机可读存储介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质，因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描，接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序，然后将其存储在计算机存储器中。

应当理解，本公开的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中，多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如，如果用硬件来实现，和在另一实施方式中一样，可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现：
30 具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路，具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路，可编程门阵列(PG A ,Programmable Gate Array)，现场可编程门阵列(FPGA,Field Programmable Gate Array)等。

以上所述，仅为本公开较佳的具体实施方式，但本公开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公开揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围
35 之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种空调器的控制方法，其中，所述空调器的控制方法包括：
根据能耗降低指令控制压缩机降低运行频率；
5 获取所述压缩机的压比；
根据所述压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令；
所述预设控制指令包括以下至少一种：降低节流装置的开度，降低外机风机的风档，降低内机风机的风档。
- 10 2. 根据权利要求1所述的空调器的控制方法，其中，在所述根据所述能耗降低指令控制压缩机降低运行频率的步骤之前，还包括：
获取所述空调器的运行模式；
根据所述空调器处于制热模式关闭电辅热装置。
- 15 3. 根据权利要求1所述的空调器的控制方法，其中，所述控制压缩机降低运行频率的步骤包括：
获取压缩机的运行频率；
判断所述运行频率是否大于所述频率下限值；
根据所述运行频率大于所述频率下限值控制所述压缩机在所述运行频率的基础上减小第一频率值；
20 根据所述运行频率小于或等于频率下限值停止下调所述运行频率。
4. 根据权利要求1所述的空调器的控制方法，其中，在所述根据所述能耗降低指令控制压缩机降低运行频率的步骤之前，还包括：获取空调器运行的总功率；
判断所述总功率是否小于或等于指示功率值；
25 根据所述总功率小于或等于所述指示功率值结束控制过程；
根据所述总功率大于所述指示功率值执行控制所述压缩机降低运行频率的步骤。
5. 根据权利要求4所述的空调器的控制方法，其中，在所述根据所述压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令的步骤之后还包括：
30 判断所述压比是否小于或等于所述压比下限值；
根据所述压比大于所述压比下限值执行所述判断所述总功率是否小于或等于指示功率值的步骤；
根据所述压比小于或等于所述压比下限值结束控制过程。
6. 根据权利要求4所述的空调器的控制方法，其中，在所述获取所述压缩机的压比的步骤之后还包括：
35 根据所述压比大于所述压比下限值执行所述判断所述总功率是否小于或等于指示功率值的步骤。
7. 根据权利要求1所述的空调器的控制方法，其中，所述根据所述压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令的步骤包括：
40 控制所述节流装置的开度减小第一开度值；
判断所述压比是否小于或等于所述压比下限值；
根据所述压比大于所述压比下限值结束控制过程；
根据所述压比小于或等于所述压比下限值，获取所述节流装置的开度减小第一开度值之前的所述

压缩机的第一排气压力，以及获取所述节流装置的开度减小第一开度值之后的所述压缩机的第二排气压力；

根据所述第一排气压力小于所述第二排气压力控制所述节流装置的开度减小第二开度值，判断所述压比是否小于或等于所述压比下限值；

5 根据所述第一排气压力大于或等于所述第二排气压力停止下调所述节流装置的开度。

8. 根据权利要求 7 所述的空调器的控制方法，其中，

所述第一开度值与所述第二开度值相等；

10 或，所述第一排气压力与所述第二排气压力之差的绝对值和所述第一开度值与所述第二开度值之差的绝对值呈负相关。

9. 根据权利要求 1 所述的空调器的控制方法，其中，所述根据所述压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令的步骤包括：

控制所述节流装置的开度减小第一开度值；

15 判断所述压比是否小于或等于所述压比下限值；

根据所述压比大于所述压比下限值结束控制过程；

根据所述压比小于或等于所述压比下限值获取所述压缩机的排气过热度；

判断所述排气过热度是否大于或等于过热度上限值；

20 根据所述排气过热度小于所述过热度上限值控制所述节流装置的开度减小第二开度值，判断所述压比是否小于或等于所述压比下限值；根据所述排气过热度大于或等于所述过热度上限值停止下调所述节流装置的开度。

10. 根据权利要求 9 所述的空调器的控制方法，其中，

所述第一开度值与所述第二开度值相等；

25 或，所述第一开度值与所述第二开度值之差的绝对值与所述排气过热度呈负相关。

11. 根据权利要求 2 所述的空调器的控制方法，其中，所述根据所述压比小于或等于压比下限值执行预设控制指令的步骤包括：

30 根据所述空调处于制冷模式，先执行控制所述内机风机降低风档，直至所述内机风机的风档降至最低档再控制所述外机风机降低风档；

或，根据所述空调处于制热模式，先执行控制所述外机风机降低风档，直至所述外机风机的风档降至最低档再控制所述内机风机降低风档。

12. 一种空调器，其中，所述空调器包括：

35 压缩机、内机风机、外机风机、节流装置、电辅热装置、第一压力传感器、第二压力传感器和控制装置；

40 所述第一压力传感器设于所述压缩机的排气管路并用于检测所述压缩机的排气压力，所述第二压力传感器设于所述压缩机的回气管路并用于检测所述压缩机的回气压力，所述控制装置与所述压缩机、所述内机风机、所述外机风机、所述节流装置、所述电辅热装置、所述第一压力传感器、所述第二压力传感器均电连接，所述控制装置用于根据所述排气压力和所述回气压力计算压比，并根据如权利要求 1-11 中任一项所述的空调器的控制方法控制所述空调器的运行。

13. 一种计算机存储介质，其中，计算机存储介质上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被一个或多个处理器读取时，使得一个或多个处理器执行如权利要求 1 至 11 中任一项所述的空调器的

控制方法。

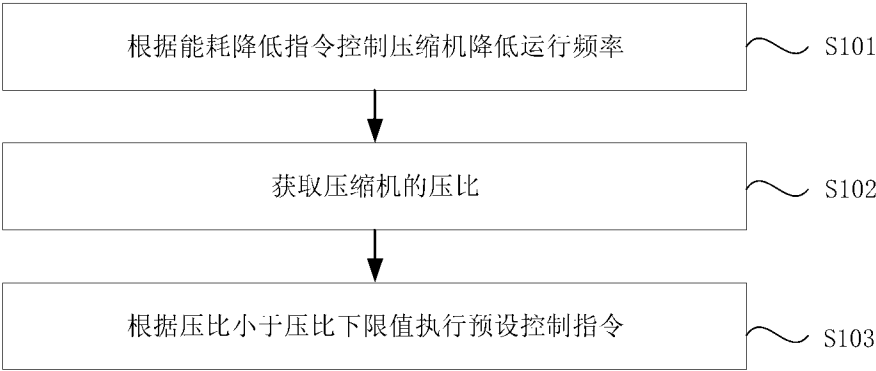


图 1

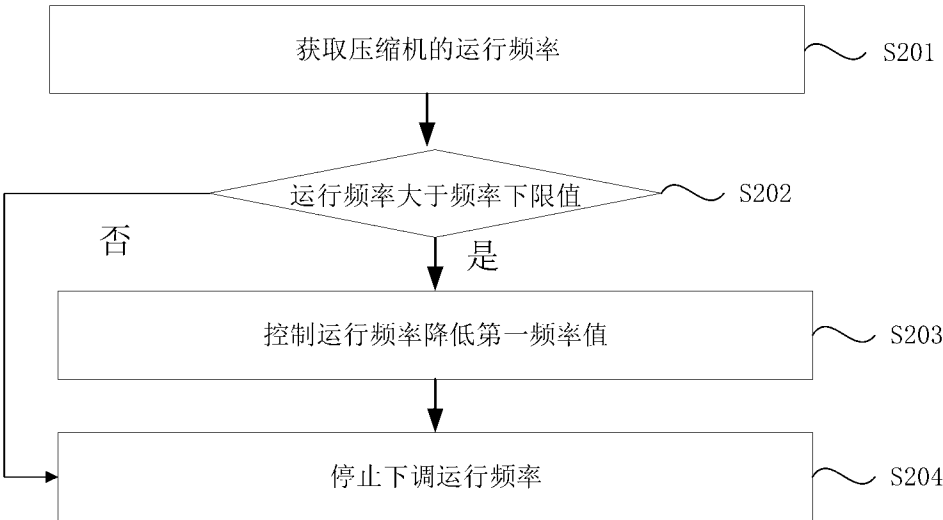


图 2

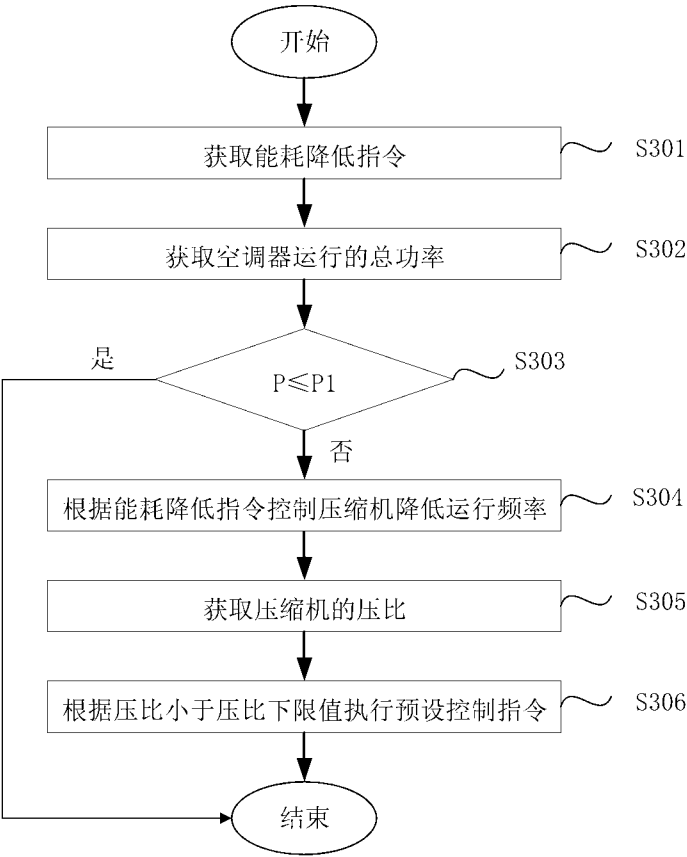


图 3

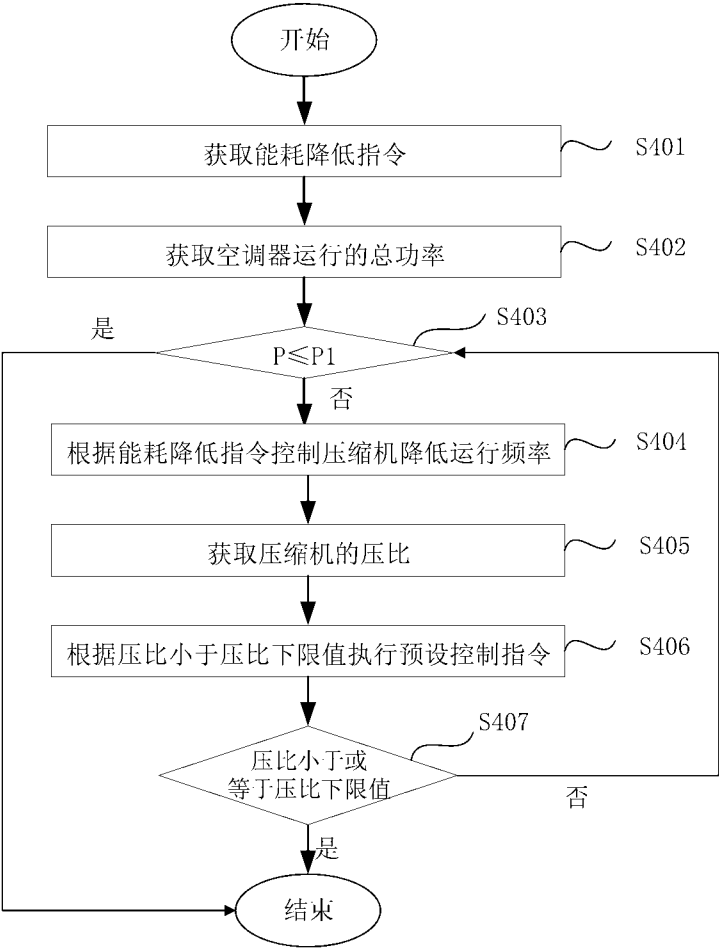


图 4

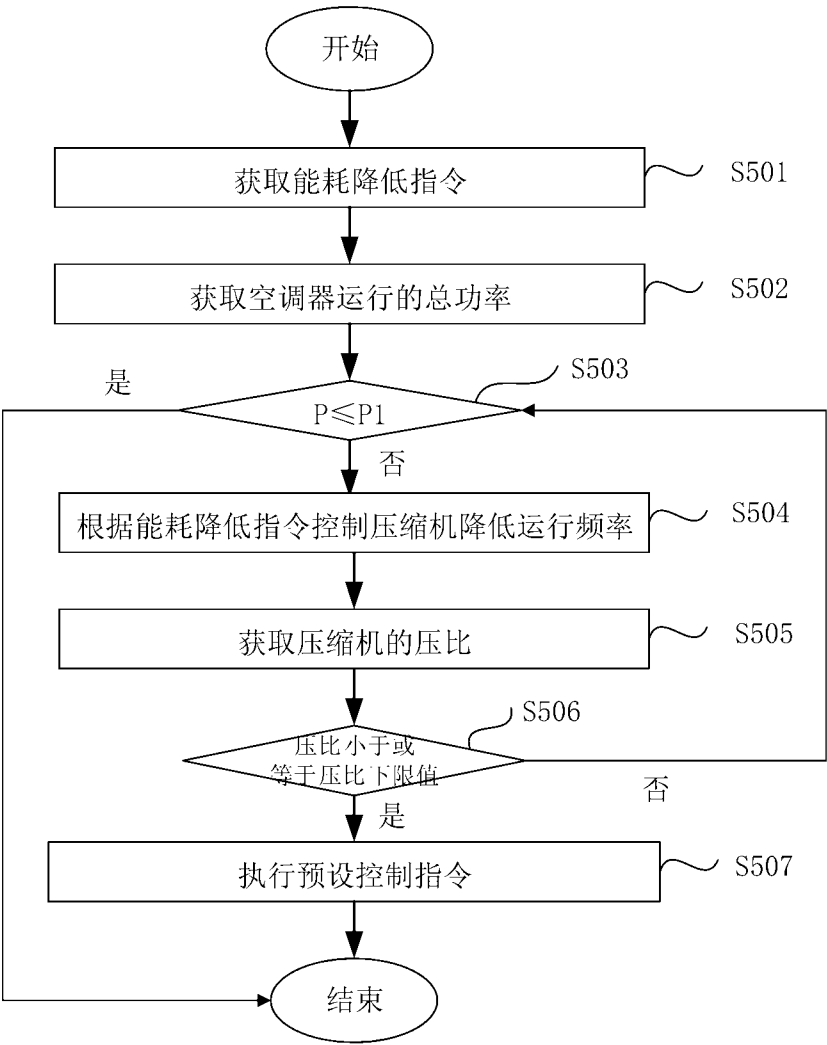


图 5

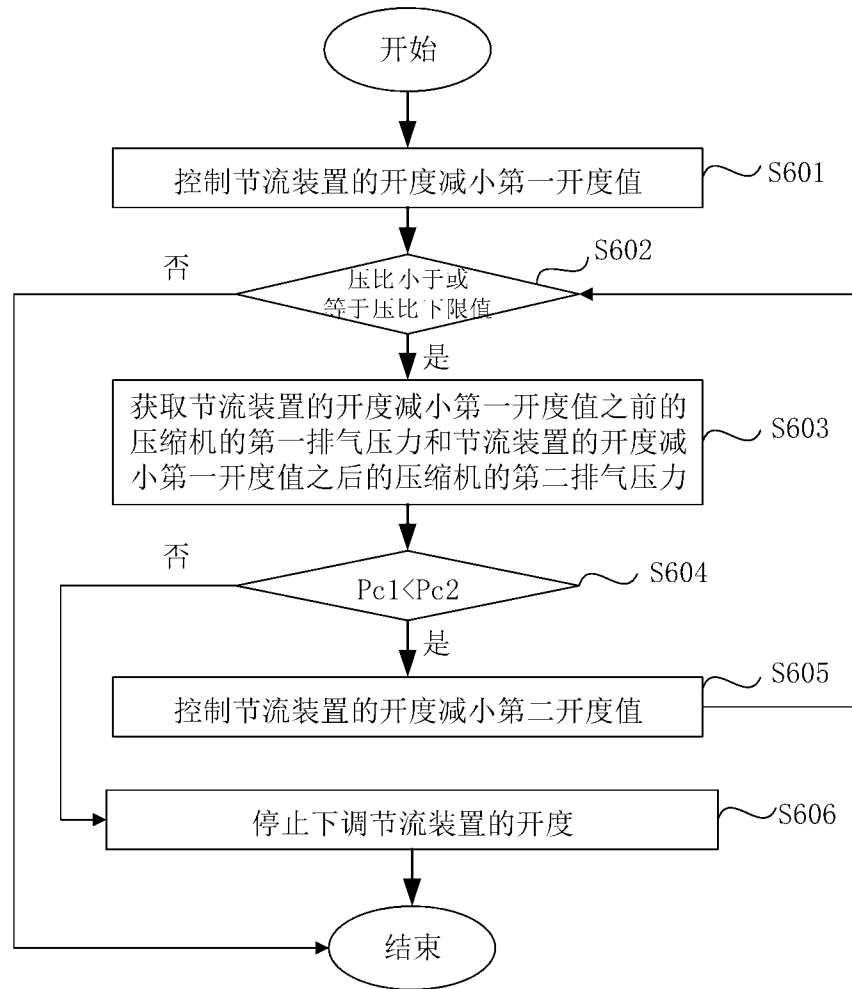


图 6

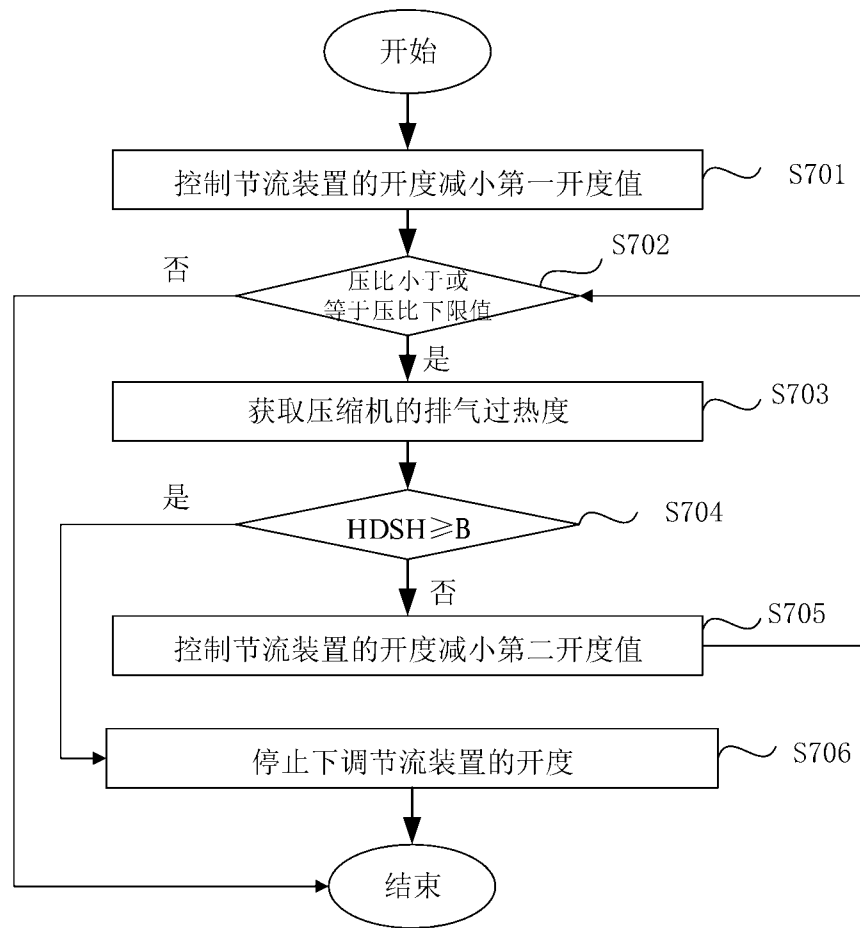
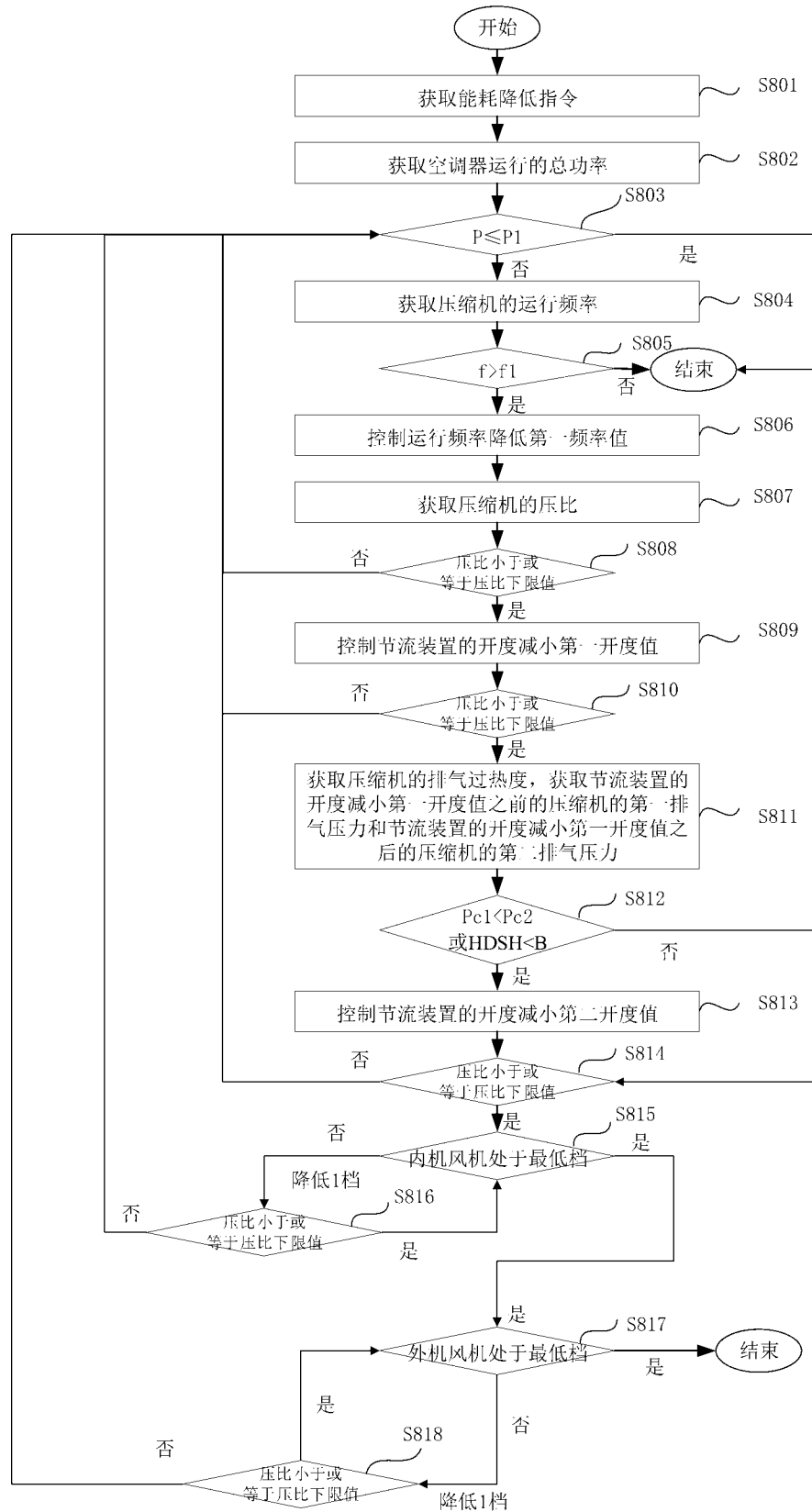


图 7



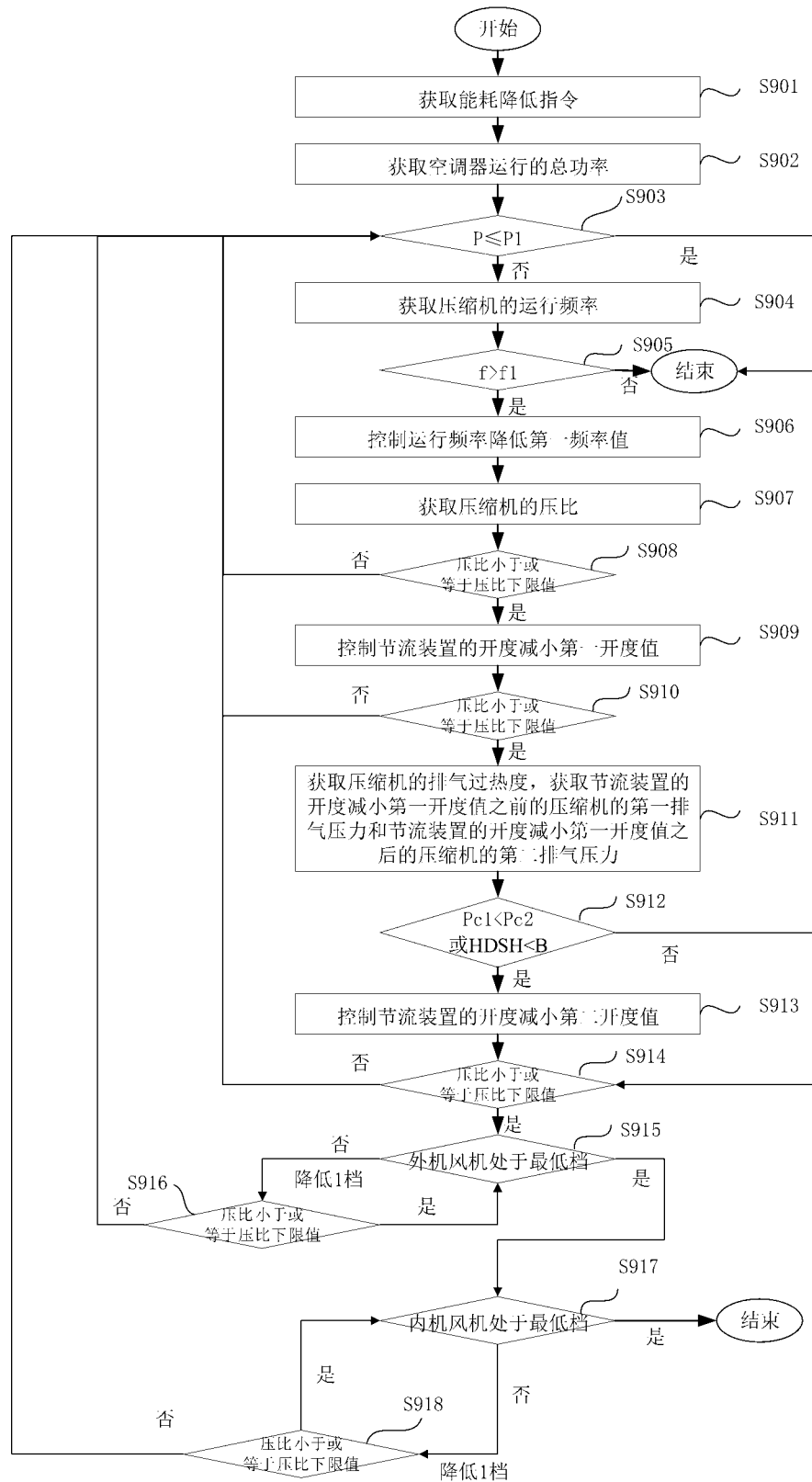


图 9

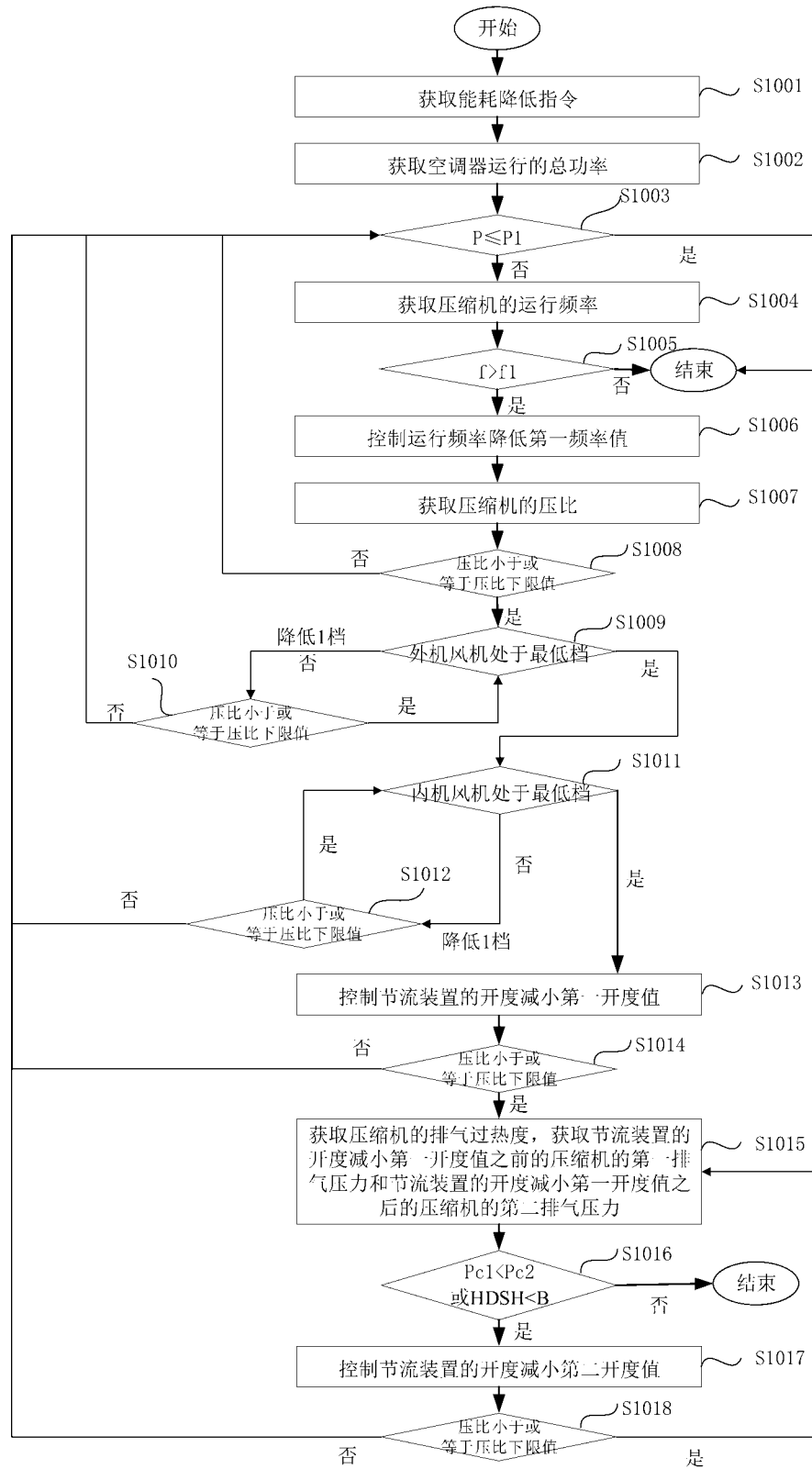


图 10

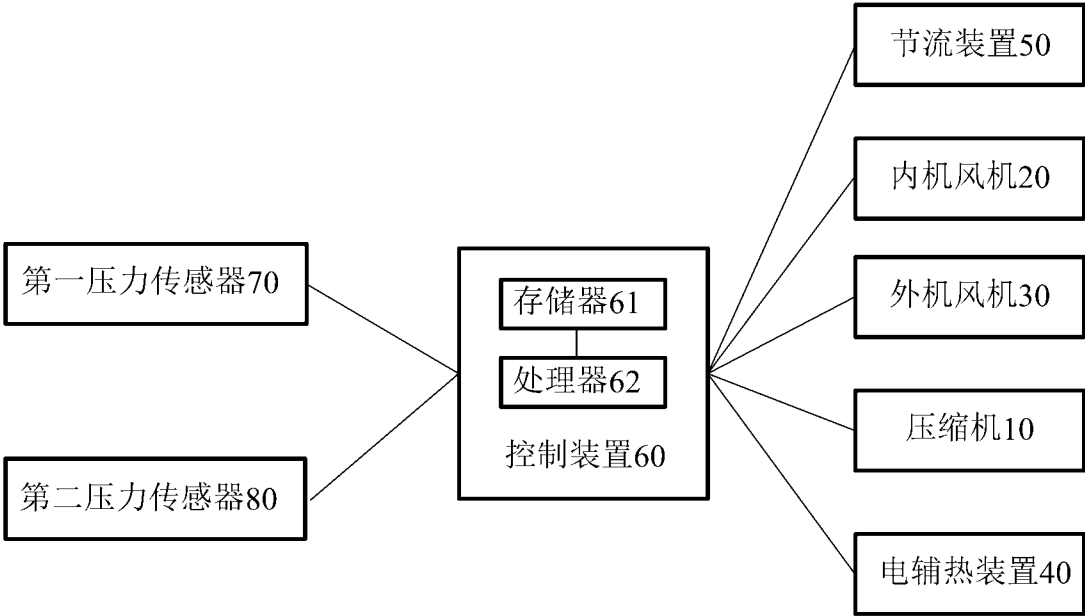


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/097287

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F24F11/49(2018.01)i; F24F11/46(2018.01)i; F25B49/02(2006.01)i; F24F11/89(2018.01)i; F24F11/65(2018.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: F24F F25B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; VEN; CNKI; USTXT; EPTXT; WOTXT; ENTXTC; ENTXT: 压比, 压缩比, 小于, 低于, 不高于, 不大于, 限值, 阈值, 区间, 开度, 风档, 降低, 减小, 调低, 压缩机, 频率, 最小值, 下限, pressure ratio, compressor, threshold, fan, frequency, valve, open degree		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117091243 A (GUANGDONG MIDEA HEATING & VENTILATION EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 21 November 2023 (2023-11-21) claims 1-13	1-13
X	CN 114087721 A (WUHAN REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD. OF MIDEA GROUP et al.) 25 February 2022 (2022-02-25) description, paragraphs 60-156, and figures 1-7	1, 2, 12, 13
Y	CN 114087721 A (WUHAN REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD. OF MIDEA GROUP et al.) 25 February 2022 (2022-02-25) description, paragraphs 60-156, and figures 1-7	1-3, 12, 13
Y	CN 113654223 A (QINGDAO HAIER AIR CONDITIONER GENERAL CORP., LTD. et al.) 16 November 2021 (2021-11-16) description, paragraphs 40-94, and figures 1 and 2	1-3, 12, 13
Y	CN 111059713 A (TCL AIR CONDITIONER (ZHONGSHAN) CO., LTD.) 24 April 2020 (2020-04-24) description, paragraphs 45-171	3
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 August 2024		Date of mailing of the international search report 09 September 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/097287

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 115978704 A (GUANGDONG SIUKONDA AIR CONDITIONING CO., LTD.) 18 April 2023 (2023-04-18) description, paragraphs 52-131, and figures 1 and 2	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/097287

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	117091243	A	21 November 2023	None			
CN	114087721	A	25 February 2022	CN	114087721	B	26 May 2023
CN	113654223	A	16 November 2021	CN	113654223	B	06 September 2022
				WO	2023000551	A1	26 January 2023
CN	111059713	A	24 April 2020	None			
CN	115978704	A	18 April 2023	None			

A. 主题的分类

F24F11/49(2018.01)i; F24F11/46(2018.01)i; F25B49/02(2006.01)i; F24F11/89(2018.01)i; F24F11/65(2018.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: F24F F25B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS;CNTXT;VEN;CNKI;USTXT;EPTXT;WOTXT;ENTXTC;ENTXT: 压比, 压缩比, 小于, 低于, 不高于, 不大于, 限值, 阈值, 区间, 开度, 风档, 降低, 减小, 调低, 压缩机, 频率, 最小值, 下限, pressure ratio, compressor, threshold, fan, frequency, valve, open degree

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 117091243 A (广东美的暖通设备有限公司 等) 2023年11月21日 (2023 - 11 - 21) 权利要求1-13	1-13
X	CN 114087721 A (美的集团武汉制冷设备有限公司 等) 2022年2月25日 (2022 - 02 - 25) 说明书60-156段及附图1-7	1、2、12、13
Y	CN 114087721 A (美的集团武汉制冷设备有限公司 等) 2022年2月25日 (2022 - 02 - 25) 说明书60-156段及附图1-7	1-3、12、13
Y	CN 113654223 A (青岛海尔空调器有限总公司 等) 2021年11月16日 (2021 - 11 - 16) 说明书40-94段及附图1、2	1-3、12、13
Y	CN 111059713 A (TCL空调器(中山)有限公司) 2020年4月24日 (2020 - 04 - 24) 说明书45-171段	3
A	CN 115978704 A (广东西屋康达空调有限公司) 2023年4月18日 (2023 - 04 - 18) 说明书52-131段及附图1、2	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年8月26日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

王莉娟

电话号码 (+86) 0512-88997794

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/097287

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	117091243	A	2023年11月21日	无	
CN	114087721	A	2022年2月25日	CN	114087721 B 2023年5月26日
CN	113654223	A	2021年11月16日	CN	113654223 B 2022年9月6日
				WO	2023000551 A1 2023年1月26日
CN	111059713	A	2020年4月24日	无	
CN	115978704	A	2023年4月18日	无	