



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110398032 A

(43)申请公布日 2019.11.01

(21)申请号 201910586564.0

F24F 11/65(2018.01)

(22)申请日 2019.07.01

F24F 11/54(2018.01)

(71)申请人 广东美的制冷设备有限公司

F24F 110/12(2018.01)

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
林港路

F24F 140/20(2018.01)

F24F 140/50(2018.01)

申请人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 谢李高 宋分平 王晓宇

山崎和雄 王剑冬

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代

理事务所 44287

代理人 魏润洁

(51)Int.Cl.

F24F 11/64(2018.01)

F24F 11/61(2018.01)

F24F 11/84(2018.01)

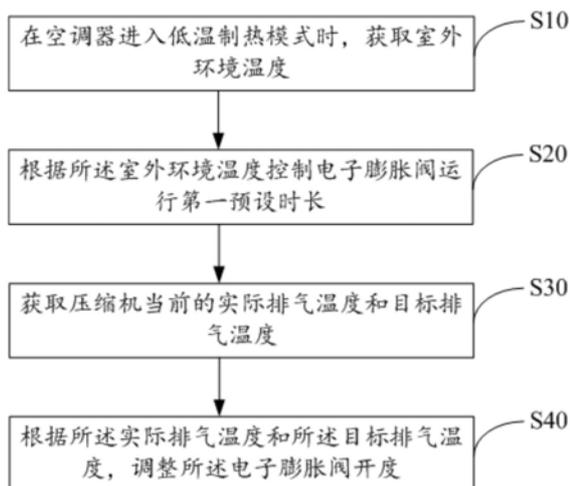
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

空调器及其电子膨胀阀控制方法、控制装置和存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种电子膨胀阀控制方法,该方法包括:在空调器进入低温制热模式时,获取室外环境温度;根据所述室外环境温度控制电子膨胀阀运行第一预设时长;获取压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度;根据所述实际排气温度和所述目标排气温度,调整所述电子膨胀阀开度。本发明还公开了一种电子膨胀阀控制装置、空调器和可读存储介质。本发明旨在提高系统制热能力的输出和制热输出的稳定性。



1. 一种电子膨胀阀控制方法,其特征在于,所述电子膨胀阀控制方法包括以下步骤:
在空调器进入低温制热模式时,获取室外环境温度;
根据所述室外环境温度控制电子膨胀阀运行第一预设时长;
获取压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度;
根据所述实际排气温度和所述目标排气温度,调整所述电子膨胀阀开度。
2. 如权利要求1所述的电子膨胀阀控制方法,其特征在于,所述根据所述室外环境温度控制电子膨胀阀运行第一预设时长的步骤包括:
根据所述室外环境温度确定开度修正参数;
在所述第一预设时长内,根据所述开度修正参数控制所述电子膨胀阀运行。
3. 如权利要求2所述的电子膨胀阀控制方法,其特征在于,所述根据所述室外环境温度确定开度修正参数的步骤包括:
确定所述室外环境温度所在的温度区间;
根据所述温度区间确定所述开度修正参数。
4. 如权利要求2所述的电子膨胀阀控制方法,其特征在于,所述在所述第一预设时长内,根据所述开度修正参数控制所述电子膨胀阀运行的步骤包括:
获取所述压缩机进入低温制热模式时的目标频率;
根据所述目标频率和所述开度修正参数确定所述目标开度;
控制所述电子膨胀阀维持所述目标开度运行所述第一预设时长。
5. 如权利要求4所述的电子膨胀阀控制方法,其特征在于,所述在空调器进入低温制热模式时,获取室外环境温度的步骤之前,还包括:
获取所述压缩机的最大运行频率和最小运行频率,获取所述电子膨胀阀的最大开度和最小开度;
根据所述最大运行频率、所述最小运行频率、所述最大开度和所述最小开度,建立所述目标频率、所述开度修正参数与所述目标开度之间的预设对应关系;
所述根据所述目标频率和所述开度修正参数确定所述目标开度的步骤包括:
将所述目标频率和所述开度修正参数代入所述预设对应关系中,得到所述目标开度。
6. 如权利要求1所述的电子膨胀阀控制方法,其特征在于,获取目标排气温度的步骤包括:
获取换热器温度和压缩机当前的运行频率;
根据所述换热器温度和所述运行频率确定所述目标排气温度。
7. 如权利要求1至6中任一项所述的电子膨胀阀控制方法,其特征在于,所述根据所述实际排气温度和所述目标排气温度,调整所述电子膨胀阀开度的步骤包括:
根据所述实际排气温度和所述目标排气温度,确定所述电子膨胀阀的调整幅度和调整时间;
根据所述调整幅度和所述调整时间,调整所述电子膨胀阀开度。
8. 如权利要求7所述的电子膨胀阀控制方法,其特征在于,所述获取压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度的步骤包括:
间隔第二预设时长,先后获取所述压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度;
所述根据所述实际排气温度和所述目标排气温度,确定所述电子膨胀阀的调整幅度和

调整时间的步骤包括：

根据先后获取的所述实际排气温度和所述目标排气温度，确定所述电子膨胀阀的调整幅度和调整时间。

9. 如权利要求8所述的电子膨胀阀控制方法，其特征在于，所述根据先后获取的所述实际排气温度和所述目标排气温度，确定所述电子膨胀阀的调整幅度和调整时间的步骤包括：

将所述第二预设时长前获取的实际排气温度作为第一排气温度，将所述第二预设时长前获取的目标排气温度作为第一目标温度，将所述第二预设时长后获取的实际排气温度作为第二排气温度，将所述第二预设时长后获取的目标排气温度作为第二目标温度；

确定所述第一排气温度与所述第一目标温度之间的第一温差，确定所述第二排气温度与所述第二目标温度之间的第二温差；

根据所述第一温差与所述第二温差的差值，确定所述电子膨胀阀的调整时间和调整幅度。

10. 如权利要求9所述的电子膨胀阀控制方法，其特征在于，所述根据所述第一温差与所述第二温差的差值，确定所述电子膨胀阀的调整时间和调整幅度的步骤包括：

确定所述差值所在的数值区间；

根据所述数值区间确定所述调整时间；

其中，所述数值区间中的数值越大，对应的调整时间越长。

11. 如权利要求9所述的电子膨胀阀控制方法，其特征在于，所述根据所述调整幅度和所述调整时间，调整所述电子膨胀阀开度的步骤包括：

在所述第一温差大于所述第二温差时，则根据所述调整幅度降低所述电子膨胀阀的当前开度，并控制所述电子膨胀阀维持降低后的开度运行所述调整时间；

在所述第一温差小于所述第二温差时，则根据所述调整幅度增大所述电子膨胀阀的当前开度，并控制所述电子膨胀阀维持增大后的开度运行所述调整时间；

在所述第一温差等于所述第二温差时，则控制所述电子膨胀阀维持当前开度运行所述调整时间。

12. 如权利要求7所述的电子膨胀阀控制方法，其特征在于，所述根据所述室外环境温度控制电子膨胀阀运行第一预设时长的步骤之后，还包括：

循环执行所述获取压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度的步骤，所述根据所述实际排气温度和所述目标，确定所述电子膨胀阀的调整幅度和调整时间的步骤，所述根据所述调整幅度和所述调整时间，调整所述电子膨胀阀开度的步骤。

13. 如权利要求1至6中任一项所述的电子膨胀阀控制方法，其特征在于，所述在空调器进入低温制热模式时，获取室外环境温度的步骤之前，还包括：

在所述空调器制热运行时，获取室外环境温度；

在所述室外环境温度小于或等于温度阈值时，控制所述空调器进入所述低温制热模式。

14. 一种电子膨胀阀控制装置，其特征在于，所述电子膨胀阀控制装置包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的电子膨胀阀控制程序，所述电子膨胀阀控制程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至13中任一项所述的电子膨胀阀控制

方法的步骤。

15. 一种空调器,其特征在于,所述空调器包括电子膨胀阀和如权利要求14所述的电子膨胀阀控制装置,所述电子膨胀阀控制装置与所述电子膨胀阀连接。

16. 一种可读存储介质,其特征在于,所述可读存储介质上存储有电子膨胀阀控制程序,所述电子膨胀阀控制程序被处理器执行时实现如权利要求1至13中任一项所述的电子膨胀阀控制方法的步骤。

空调器及其电子膨胀阀控制方法、控制装置和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,尤其涉及电子膨胀阀控制方法、电子膨胀阀控制装置、空调器和可读存储介质。

背景技术

[0002] 目前,变频空调低温制热运行时,电子膨胀阀一般采用固定开度控制,但这样的控制方式会导致空调在低温环境下运行时,随着室外机的结霜冷媒流量不断减少,导致空调器的输出能力严重衰减,而且在多次运行时阀体流量存在差异,能力输出不稳定。

[0003] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种电子膨胀阀控制方法,旨在提高系统制热能力的输出和制热输出的稳定性。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种电子膨胀阀控制方法,所述电子膨胀阀控制方法包括以下步骤:

[0006] 在空调器进入低温制热模式时,获取室外环境温度;

[0007] 根据所述室外环境温度控制电子膨胀阀运行第一预设时长;

[0008] 获取压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度;

[0009] 根据所述实际排气温度和所述目标排气温度,调整所述电子膨胀阀开度。

[0010] 可选地,所述根据所述室外环境温度控制电子膨胀阀运行第一预设时长的步骤包括:

[0011] 根据所述室外环境温度确定开度修正参数;

[0012] 在所述第一预设时长内,根据所述开度修正参数控制所述电子膨胀阀运行。

[0013] 可选地,所述根据所述室外环境温度确定开度修正参数的步骤包括:

[0014] 确定所述室外环境温度所在的温度区间;

[0015] 根据所述温度区间确定所述开度修正参数。

[0016] 可选地,所述在所述第一预设时长内,根据所述开度修正参数控制所述电子膨胀阀运行的步骤包括:

[0017] 获取所述压缩机进入低温制热模式时的目标频率;

[0018] 根据所述目标频率和所述开度修正参数确定所述目标开度;

[0019] 控制所述电子膨胀阀维持所述目标开度运行所述第一预设时长。

[0020] 可选地,所述在空调器进入低温制热模式时,获取室外环境温度的步骤之前,还包括:

[0021] 获取所述压缩机的最大运行频率和最小运行频率,获取所述电子膨胀阀的最大开度和最小开度;

- [0022] 根据所述最大运行频率、所述最小运行频率、所述最大开度和所述最小开度,建立所述目标频率、所述开度修正参数与所述目标开度之间的预设对应关系;
- [0023] 所述根据所述目标频率和所述开度修正参数确定所述目标开度的步骤包括:
- [0024] 将所述目标频率和所述开度修正参数代入所述预设对应关系中,得到所述目标开度。
- [0025] 可选地,获取目标排气温度的步骤包括:
- [0026] 获取换热器温度和压缩机当前的运行频率;
- [0027] 根据所述换热器温度和所述运行频率确定所述目标排气温度。
- [0028] 可选地,所述根据所述实际排气温度和所述目标排气温度,调整所述电子膨胀阀开度的步骤包括:
- [0029] 根据所述实际排气温度和所述目标排气温度,确定所述电子膨胀阀的调整幅度和调整时间;
- [0030] 根据所述调整幅度和所述调整时间,调整所述电子膨胀阀开度。
- [0031] 可选地,所述获取压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度的步骤包括:
- [0032] 间隔第二预设时长,先后获取所述压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度;
- [0033] 所述根据所述实际排气温度和所述目标排气温度,确定所述电子膨胀阀的调整幅度和调整时间的步骤包括:
- [0034] 根据先后获取的所述实际排气温度和所述目标排气温度,确定所述电子膨胀阀的调整幅度和调整时间。
- [0035] 可选地,所述根据先后获取的所述实际排气温度和所述目标排气温度,确定所述电子膨胀阀的调整幅度和调整时间的步骤包括:
- [0036] 将所述第二预设时长前获取的实际排气温度作为第一排气温度,将所述第二预设时长前获取的目标排气温度作为第一目标温度,将所述第二预设时长后获取的实际排气温度作为第二排气温度,将所述第二预设时长后获取的目标排气温度作为第二目标温度;
- [0037] 确定所述第一排气温度与所述第一目标温度之间的第一温差,确定所述第二排气温度与所述第二目标温度之间的第二温差;
- [0038] 根据所述第一温差与所述第二温差的差值,确定所述电子膨胀阀的调整时间和调整幅度。
- [0039] 可选地,所述根据所述第一温差与所述第二温差的差值,确定所述电子膨胀阀的调整时间和调整幅度的步骤包括:
- [0040] 确定所述差值所在的数值区间;
- [0041] 根据所述数值区间确定所述调整时间;
- [0042] 其中,所述数值区间中的数值越大,对应的调整时间越长。
- [0043] 可选地,所述根据所述调整幅度和所述调整时间,调整所述电子膨胀阀开度的步骤包括:
- [0044] 在所述第一温差大于所述第二温差时,则根据所述调整幅度降低所述电子膨胀阀的当前开度,并控制所述电子膨胀阀维持降低后的开度运行所述调整时间;
- [0045] 在所述第一温差小于所述第二温差时,则根据所述调整幅度增大所述电子膨胀阀的当前开度,并控制所述电子膨胀阀维持增大后的开度运行所述调整时间;

[0046] 在所述第一温差等于所述第二温差时,则控制所述电子膨胀阀维持当前开度运行所述调整时间。

[0047] 可选地,所述根据所述室外环境温度控制电子膨胀阀运行第一预设时长的步骤之后,还包括:

[0048] 循环执行所述获取压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度的步骤,所述根据所述实际排气温度和所述目标,确定所述电子膨胀阀的调整幅度和调整时间的步骤,所述根据所述调整幅度和所述调整时间,调整所述电子膨胀阀开度的步骤。

[0049] 可选地,所述在空调器进入低温制热模式时,获取室外环境温度的步骤之前,还包括:

[0050] 在所述空调器制热运行时,获取室外环境温度;

[0051] 在所述室外环境温度小于或等于温度阈值时,控制所述空调器进入所述低温制热模式。

[0052] 此外,为了实现上述目的,本申请还提出一种电子膨胀阀控制装置,所述电子膨胀阀控制装置包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的电子膨胀阀控制程序,所述电子膨胀阀控制程序被所述处理器执行时实现如上任一项所述的电子膨胀阀控制方法的步骤。

[0053] 此外,为了实现上述目的,本申请还提出一种空调器,所述空调器包括电子膨胀阀和如上所述的电子膨胀阀控制装置,所述电子膨胀阀控制装置与所述电子膨胀阀连接。

[0054] 此外,为了实现上述目的,本申请还提出一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储有电子膨胀阀控制程序,所述电子膨胀阀控制程序被处理器执行时实现如上任一项所述的电子膨胀阀控制方法的步骤。

[0055] 本发明提出的一种电子膨胀阀控制方法,该方法在空调器进入低温制热模式时,先依据室外环境温度控制电子膨胀阀运行,再依据压缩机的实际排气温度和目标排气温度调整电子膨胀阀调整开度,可以使空调即使在低温环境下运行,电子膨胀阀的开度不会固定不变,而是先适应于不同室温快速达到较高的输出能力,后面再维持高输出能力稳定输出,从而提高系统制热能力的输出和制热输出的稳定性。

附图说明

[0056] 图1是本发明电子膨胀阀控制装置一实施例的硬件结构示意图;

[0057] 图2为本发明电子膨胀阀控制方法第一实施例的流程示意图;

[0058] 图3为图2中步骤S30的细化流程示意图;

[0059] 图4为本发明电子膨胀阀控制方法第二实施例的流程示意图;

[0060] 图5为图4中步骤S21的细化流程示意图;

[0061] 图6为图4中步骤S22的细化流程示意图;

[0062] 图7为本发明电子膨胀阀控制方法第三实施例的流程示意图;

[0063] 图8为图7中步骤S411的细化流程示意图。

[0064] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0065] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0066] 本发明实施例的主要解决方案是在空调器进入低温制热模式时,获取室外环境温度;根据所述室外环境温度控制电子膨胀阀运行第一预设时长;获取压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度;根据所述实际排气温度和所述目标排气温度,调整所述电子膨胀阀开度。

[0067] 由于现有技术中,空调低温制热时,输出能力较差且不稳定。

[0068] 本发明提供上述的解决方案,旨在提高系统制热能力的输出和制热输出的稳定性。

[0069] 本发明提出一种电子膨胀阀控制装置,可应用于空调器等热泵系统,尤其是变频空调。

[0070] 在本发明实施例中,参照图1,电子膨胀阀控制装置包括:处理器1001,例如CPU,存储器1002,温度传感器1003,计时器1004等。存储器1002可以是高速RAM存储器,也可以是稳定的存储器(non-volatile memory),例如磁盘存储器。存储器1002可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[0071] 温度传感器1003可具体包括第一传感器、第二传感器、第三传感器和第四传感器。第一传感器可设于室内换热器的盘管中部,以检测室内换热器的盘管温度;第二传感器可设于室外换热器的出口处,以检测室外换热器的盘管温度;第三传感器用于设于压缩机的冷媒出口,以检测压缩机的排气温度;第四传感器用于设于室外环境,以检测室外环境温度。

[0072] 计时器1004具体用于统计空调器、电子膨胀阀、压缩机等部件的运行时长。

[0073] 其中,处理器1001分别与存储器1002、温度传感器1003、计时器1004通信连接。处理器1001可从温度传感器1003获取其采集的温度数据,也可从计时器1004获取其统计的时间数据,还可从计时器1004读取其计时数据。处理器1001所获取的数据还可根据需求存储于存储器1002中。此外,处理器1001还可与压缩机和电子膨胀阀连接,以读取压缩机运行频率和控制电子膨胀阀运行。

[0074] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的装置结构并不构成对装置的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0075] 如图1所示,作为一种可读存储介质的存储器1002中可以包括电子膨胀阀控制程序。在图1所示的装置中,处理器1001可以用于调用存储器1002中存储的电子膨胀阀控制程序,并执行以下实施例中电子膨胀阀控制方法的相关步骤操作,以对空调器中的电子膨胀阀开度进行调整。

[0076] 本发明还提供一种电子膨胀阀控制方法,以对电子膨胀阀的开度进行控制。

[0077] 参照图2,提出本发明电子膨胀阀控制方法第一实施例,所述电子膨胀阀控制方法包括:

[0078] 步骤S10,在空调器进入低温制热模式时,获取室外环境温度;

[0079] 空调器在常规制热模式下的制热温度一般较高,制热温度范围一般可达到17℃至30℃;而空调器处于低温制热模式时,制热温度相对于常规制热模式的制热温度低,其制热温度范围一般设置为8℃至16℃。步骤S10之前,在所述空调器制热运行时,获取室外环境温

度;在所述室外环境温度小于或等于温度阈值时,控制所述空调器进入所述低温制热模式。温度阈值可依据空调器本身的实际情况进行具体设置,例如可在0℃至10℃中选取,如可设置为5℃。

[0080] 此外,当空调器的设定模式(如空调器在上一次关闭时的运行模式)为低温制热模式时,在空调器上电时即判定空调器进入低温制热模式,获取室外环境温度。

[0081] 步骤S20,根据所述室外环境温度控制电子膨胀阀运行第一预设时长;

[0082] 具体的,不同室外环境温度的温度值可对应设置一膨胀阀的开度;此外,将室外环境温度划分为不同区间,不同区间可对应设置一膨胀阀的开度等。电子膨胀阀在第一预设时长内的开度随室外环境温度的降低呈降低趋势。由此,可将室外环境温度对应设置的开度作为第一预设时长内电子膨胀阀的目标开度;也先确定室外环境温度所在的区间,将确定的区间所对应的开度作为第一预设时长内电子膨胀阀的目标开度。在第一预设时长内,可控制电子膨胀阀维持所确定的目标开度运行。

[0083] 此外,也可在第一预设时长内,根据室外环境温度调整电子膨胀阀的开度。例如,不同的室外环境温度可对应设置不同的预设调整参数,确定当前室外环境温度所对应的预设调整参数作为当前电子膨胀阀的调整参数。在第一预设时长内,可间隔一定时间按照调整参数对电子膨胀阀的当前开度进行调整。

[0084] 步骤S30,获取压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度;

[0085] 这里,实际排气温度为当前设于压缩机的冷媒出口的温度传感器所检测的实时温度值。目标排气温度可为预先设定的固定温度值,通过获取存储器中预存的参数得到;此外,目标排气温度也可为依据空调器当前的运行工况确定的排气温度的理论值,可获取空调器当前运行工况的表征参数(如压缩机频率、风机转速等),依据所获取的表征参数计算目标排气温度。

[0086] 步骤S40,根据所述实际排气温度和所述目标排气温度,调整所述电子膨胀阀开度。

[0087] 根据实际排气温度和目标排气温度确定电子膨胀阀的调整幅度、调整比例、调整方式和/或调整时间等,依据所确定的调整幅度、调整比例、调整方式和/或调整时间等对电子膨胀阀的当前开度进行调整。例如,可比较目标排气温度与实际排气温度之间的大小,若目标排气温度大于实际排气温度,则提高电子膨胀阀的开度,若目标排气温度小于实际排气温度,则降低电子膨胀阀的开度。其中,在增大或减小电子膨胀阀的当前开度时,调整幅度依据当前的实际排气温度和目标排气温度通过查表、计算等方式进行确定。在按照实际排气温度和目标排气温度对电子膨胀阀的开度进行调整后,可控制电子膨胀阀维持调整后的开度运行。电子膨胀阀维持调整后的开度的运行时间可依据实际排气温度和目标排气温度确定,也可为存储器中的预存时间。

[0088] 具体的,步骤S40可包括:

[0089] 步骤S41,根据实际排气温度和目标排气温度确定所述电子膨胀阀的调整幅度和调整时间;

[0090] 例如,根据实际排气温度和目标排气温度的差值,确定电子膨胀阀开度的调整幅度和调整时间。调整幅度随差值的增大而增大,调整时间随差值的增加而减小。预先通过大量数据分析可得到不同的差值所对应的调整幅度和调整时间,将当前差值所对应的调整幅

度和调整时间作为电子膨胀阀的当前开度的调整幅度和调整时间。

[0091] 步骤S42,根据所述调整幅度和所述调整时间,调整所述电子膨胀阀开度。

[0092] 按照调整幅度对电子膨胀阀的当前开度进行调整后,控制电子膨胀阀维持调整后的开度运行所确定的调整时间。具体的,可在实际排气温度小于目标排气温度时,按照调整幅度增大电子膨胀阀的当前开度后,控制电子膨胀阀按照增大后的开度运行所确定的调整时间;可在实际排气温度大于目标排气温度时,按照调整幅度减小电子膨胀阀的当前开度,控制电子膨胀阀按照减小后的开度运行所确定的调整时间。

[0093] 在本实施例中,通过在空调器进入低温制热模式时,先依据室外环境温度控制电子膨胀阀运行,再依据压缩机的实际排气温度和目标排气温度调整电子膨胀阀调整开度,可以使空调即使在低温环境下运行,电子膨胀阀的开度不会固定不变,而是先适应于不同室温快速达到较高的输出能力,后面再维持高输出能力稳定输出,从而提高系统制热能力的输出和制热输出的稳定性。

[0094] 进一步的,在第一实施例中,参照图3,步骤S30中获取目标排气温度的步骤包括:

[0095] 步骤S31,获取换热器温度和压缩机当前的运行频率;

[0096] 换热器温度可具体包括室内换热器的第一盘管温度和/或室外换热器的第二盘管温度。其中,为了所确定的目标排气温度更加准确,换热器温度可同时包括室内换热器的第一盘管温度和室外换热器的第二盘管温度。

[0097] 压缩机当前的运行频率可与实际排气温度同时获取。

[0098] 步骤S32,根据所述换热器温度和所述运行频率确定所述目标排气温度。

[0099] 具体的,可通过大量数据采集和分析,预先建立低温制热模式下换热器温度、运行频率和目标排气温度之间的对应关系。具体的,可预先建立第一盘管温度、第二盘管温度和运行频率与目标排气温度之间的对应关系。预设的对应关系可具体以公式、表格等形式。其中,运行频率越大,目标排气温度越大;室内换热器的第一盘管温度越大,目标排气温度越大;室外换热器的第二盘管温度越大,目标排气温度越小。

[0100] 例如,依据大量数据拟合,可得到关于第一盘管温度、第二盘管温度和运行频率与目标排气温度之间对应关系的预设公式。将第一盘管温度、第二盘管温度和运行频率代入预设公式计算,以得到当前的目标排气温度。具体的,预设公式为 $TP_0 = A * f + B * (T_1 + B_1) + C * (T_2 + C_1) + D$,其中, TP_0 为所述目标排气温度, f 为所述运行频率, A 为所述运行频率的修正系数, T_1 为所述第一盘管温度, B 为所述第一盘管温度的修正系数, B_1 为所述第一盘管温度的补偿温度, T_2 为所述第二盘管温度, C 为所述第二盘管温度的修正系数, C_1 为所述第二盘管温度的补偿温度, D 为预设参数。

[0101] 在本实施例中,蒸发器温度和运行频率作为当前空调系统输出能力的表征,通过上述方式适应空调系统当前的实际运行状态确定目标排气温度,可以使目标排气温度更为准确,从而进一步提高系统制热能力的输出和制热输出的稳定性。

[0102] 进一步的,基于上述第一实施例,提出本申请第二实施例。在第二实施例中,参照图4,所述步骤S20包括:

[0103] 步骤S21,根据所述室外环境温度确定开度修正参数;

[0104] 预先基于开度修正参数所需修正的开度值的类型,建立室外环境温度与开度修正参数之间的对应关系。不同的室外环境温度可对应的不同的开度修正参数。开度修正参数

可以是开度修正幅度,也可能是开度修正系数等。

[0105] 所需修正的开度值可为电子膨胀阀的当前开度值,也可为依据空调器当前工况所确定的开度值等。

[0106] 步骤S22,在所述第一预设时长内,根据所述开度修正参数控制所述电子膨胀阀运行。

[0107] 在第一预设时长内,可按照一定速率,不断采用开度修正参数修正电子膨胀阀的当前开度。此外,也可先根据开度修正参数和当前开度或依据当前工况确定的开度值确定电子膨胀阀的目标开度,再控制电子膨胀阀维持目标开度运行。

[0108] 在本实施例中,通过适应于不同的室外环境温度确定相应的开度修正参数,依据所确定的开度修正参数对电子膨胀阀的开度进行调整,可使电子膨胀阀开度在低温制热模式的初始阶段更为准确,使空调器可快速实现高能力输出。

[0109] 具体的,在第二实施例中,参照图5,所述步骤S21包括:

[0110] 步骤S211,确定所述室外环境温度所在的温度区间;

[0111] 预先将室外环境温度划分为不同的温度区间,依据室外环境温度与开度修正参数之间的对应关系,每个温度区间可对应设有一个开度修正幅度。

[0112] 步骤S212,根据所述温度区间确定所述开度修正参数。

[0113] 将当前室外环境温度所在的温度区间所对应设置的开度修正幅度,可确定为当前的开度修正参数。

[0114] 通过上述方式,可由于室外环境温度在小范围的波动而对电子膨胀阀进行频繁调整,从而保证电子膨胀阀运行的稳定性。

[0115] 具体的,在第二实施例中,参照图6,所述步骤S22包括:

[0116] 步骤S221,获取所述压缩机进入低温制热模式时的目标频率;

[0117] 目标频率为空调器进入低温制热模式时,压缩机所需达到的频率。例如,当进入低温制热模式时空调器刚上电,则可将压缩机启动时所需达到的频率作为目标频率。

[0118] 步骤S222,根据所述目标频率和所述开度修正参数确定所述目标开度;

[0119] 可预先建立目标频率、开度修正参数和目标开度之间的对应关系。依据预先建立的对应确定当前目标频率和开度修正参数所对应的目标开度。

[0120] 具体的,为了所确定的目标开度更为准确,在步骤S10之前,可获取所述压缩机的最大运行频率和最小运行频率,获取所述电子膨胀阀的最大开度和最小开度;根据所述最大运行频率、所述最小运行频率、所述最大开度和所述最小开度,建立所述目标频率、所述开度修正参数与所述目标开度之间的预设对应关系。相应的,步骤S222可包括:将所述目标频率和所述开度修正参数代入所述预设对应关系中,得到所述目标开度。其中,预设对应关系可为预设数量关系,也可为预设映射关系。将当前的目标频率和开度修正参数结合预设数量关系,则可通过数值比较或计算得到对应的目标开度。将当前的目标频率和开度修正参数在预设映射关系中所对应的开度作为当前的目标开度。

[0121] 例如,所建立的预设对应关系可具体以 $P_0 = (F_X - F_{\min}) * (P_{\max} - P_{\min}) / (F_{\max} - F_{\min}) + P_{\min} + P_{\text{修正}}$ 进行表征,其中, P_0 为目标开度, F_X 为目标频率, F_{\min} 为压缩机的最小频率, P_{\max} 为电子膨胀阀的最大开度, P_{\min} 为电子膨胀阀的最小开度, F_{\max} 为压缩机的最大频率, P_{\min} 为电子膨胀阀的最小开度, $P_{\text{修正}}$ 为开度修正参数。通过将当前的目标频率和开度修正参数代入上述的表征

公式中,便可计算得到目标开度。

[0122] 其中,在上述预设数量关系中,开度修正参数随室外环境温度的减小而减小,从而使在同一目标频率下,目标开度随室外环境温度减小而减小。具体的,室外环境温度可预先划分为 $(0^{\circ}\text{C}, 5^{\circ}\text{C}]$ 、 $(-5^{\circ}\text{C}, 0^{\circ}\text{C}]$ 、 $(-\infty, -5^{\circ}\text{C}]$ 三个温度区间, $(0^{\circ}\text{C}, 5^{\circ}\text{C}]$ 对应的开度修正参数可具体为-10, $(-5^{\circ}\text{C}, 0^{\circ}\text{C}]$ 对应的开度修正参数可具体为-20, $(-\infty, -5^{\circ}\text{C}]$ 对应的开度修正参数可具体为-30。

[0123] 步骤S223,控制所述电子膨胀阀维持所述目标开度运行所述第一预设时长。

[0124] 在本实施例中,通过在开始阶段结合压缩机的目标频率和开度修正参数确定目标开度,可使电子膨胀阀适应于当前的输出需求快速响应,从而使空调器系统快速达到较高的制热输出能力。

[0125] 进一步的,基于上述任一实施例,提出本申请电子膨胀阀控制方法第三实施例。参照图7,步骤S30包括:

[0126] 步骤S31,间隔第二预设时长,先后获取所述压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度;

[0127] 具体的,可在第一时刻获取压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度,再间隔第二预设时长后,在第二时刻再次获取压缩机当前的实际排气温度和目标排气温度。

[0128] 步骤S41包括:

[0129] 步骤S411,根据先后获取的所述实际排气温度和所述目标排气温度,确定所述电子膨胀阀的调整幅度和调整时间。

[0130] 其中,可根据先获取的实际排气温度和目标排气温度确定第一调整系数,可根据后获取的实际排气温度和目标排气温度确定第二调整系数,根据第一调整系数和第二调整系数确定目标调整系数,根据目标调整系数和预设调整时间确定电子膨胀阀当前的调整时间,根据目标调整系数和预设调整幅度确定电子膨胀阀当前的调整幅度。

[0131] 此外,具体的,参照图8,步骤S411包括:

[0132] 步骤S401,将所述第二预设时长前获取的实际排气温度作为第一排气温度,将所述第二预设时长前获取的目标排气温度作为第一目标温度,将所述第二预设时长后获取的实际排气温度作为第二排气温度,将所述第二预设时长后获取的目标排气温度作为第二目标温度;

[0133] 步骤S402,确定所述第一排气温度与所述第一目标温度之间的第一温差,确定所述第二排气温度与所述第二目标温度之间的第二温差;

[0134] 步骤S403,根据所述第一温差与所述第二温差的差值,确定所述电子膨胀阀的调整时间和调整幅度。

[0135] 不同差值可对应设置不同的调整时间和调整幅度。步骤S403可包括确定所述差值所在的数值区间;根据所述数值区间确定所述调整时间。其中,所述数值区间中的数值越大,对应的调整时间越短。具体的,可预先将差值划分为若干个数值区间,每个数值区间可对应一个调整时间。此外,还可根据实际需求设置有预设调整时间,而不同的数值区间可对应一个预设调整时间的调整系数,依据预设调整时间和确定的调整系数确定当前电子膨胀阀的调整时间。通过确定当前的差值所在的数值区间,便可将所确定的数值区间对应的调整时间作为电子膨胀阀当前的调整时间。

[0136] 例如,数值区间可包括三个连续区间,如第一区间、第二区间和第三区间,第一区间内的数值大于所述第二区间内的数值大于所述第三区间内的数值。第一区间对应的调整系数可为 $1/N_1$,第二区间对应的调整系数可为1,第三区间对应的调整系数可为 N_2 ,将预设调整时间定义为 T ,相应的,第一区间对应的调整时间为 T/N_1 ,第二区间对应的调整时间为 T ,第二区间对应的调整时间为 $T*N_2$ 。

[0137] 调整幅度的确定方式可与调整时间的确定方式类似,不同的差值或数值区间对应设置不同的调整幅度。其中,差值越大,对应的调整幅度越大。可通过确定当前差值所在的数值区间,便可将所确定的数值区间对应的调整时间作为电子膨胀阀当前的调整时间。另外,可预先通过数据分析确定差值与调整幅度之间的转换参数,通过转换参数和差值确定调整幅度。例如, $\Delta P=K*\Delta TPC$,其中, ΔP 为调整幅度, K 为大于1的转换参数, ΔTPC 为上述第一温差与第二温差的差值。通过当前差值与转换参数依据上述公式进行计算,便可得到当前差值所对应的调整幅度。

[0138] 基于上述方式所确定的调整时间和调整幅度,步骤S42可包括:在所述第一温差大于所述第二温差时,则根据所述调整幅度降低所述电子膨胀阀的当前开度,并控制所述电子膨胀阀维持降低后的开度运行所述调整时间;在所述第一温差小于所述第二温差时,则根据所述调整幅度增大所述电子膨胀阀的当前开度,并控制所述电子膨胀阀维持增大后的开度运行所述调整时间;在所述第一温差等于所述第二温差时,则控制所述电子膨胀阀维持当前开度运行所述调整时间。

[0139] 进一步的,基于 $\Delta P=K*\Delta TPC$ (其中 $K>1$)计算得到的调整幅度,步骤S42的步骤还可包括:在调整幅度大于0时,则可根据调整幅度的绝对值升高电子膨胀阀的当前开度,并控制电子膨胀阀维持升高后的开度运行所述调整时间;在调整幅度为0时,则可控制电子膨胀阀维持当前开度运行所述调整时间;在调整幅度小于0时,则可根据调整幅度的绝对值降低电子膨胀阀的当前开度,并控制电子膨胀阀维持降低后的开度运行所述调整时间。

[0140] 在本实施例中,依据先后获取的实际排气温度与目标排气温度的偏差的变化量确定电子膨胀阀的调整幅度和调整时间,从而使电子膨胀阀可适应于当前制热需求与制热输出能力之间差异的变化,实现电子膨胀阀可快速响应,使空调系统快速达到与制热需求符合的输出能力,从而进步提高系统的输出能效。

[0141] 进一步的,基于上述任一实施例,提出本申请电子膨胀阀控制方法第四实施例。在第四实施例中,所述步骤S20之后,还包括:循环执行所述步骤30、所述步骤S41和所述步骤S42,直至达到预设条件为止。具体的,在空调器接收到关机指令或退出上述低温制热模式时,可判定达到预设条件。通过上述方式,可在电子膨胀阀依据调整时间调整完成后进入下一次调整,持续对电子膨胀阀的开度进行调整,可以使空调器长时间处于低温制热运行时,也能保证阀体流量稳定,实现空调系统可以稳定地维持在高制热能力输出。其中,为了保证调整的准确性,在步骤S20之后预设调整时间内,可不对电子膨胀阀的开度进行调整。

[0142] 此外,本发明实施例还提出一种空调器,空调器包括室外换热器、室内换热器、压缩机、电子膨胀阀以及上述实施例中的电子膨胀阀控制装置。电子膨胀阀控制装置可与电子膨胀阀等连接,以按照上述电子膨胀阀控制方法任一实施例中的相关步骤,控制电子膨胀阀的运行。

[0143] 此外,本发明实施例还提出一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储有电子

膨胀阀控制程序,所述电子膨胀阀控制程序被处理器执行时实现如上电子膨胀阀控制方法任一实施例的相关步骤。

[0144] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0145] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0146] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0147] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

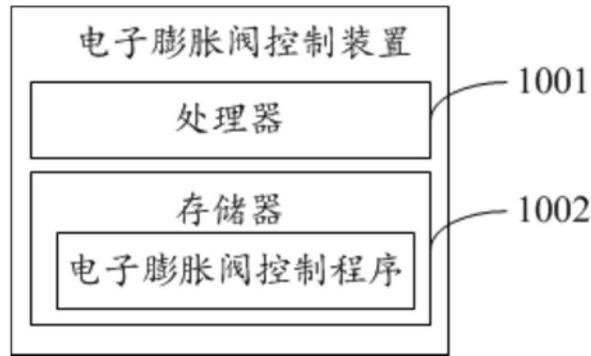


图1

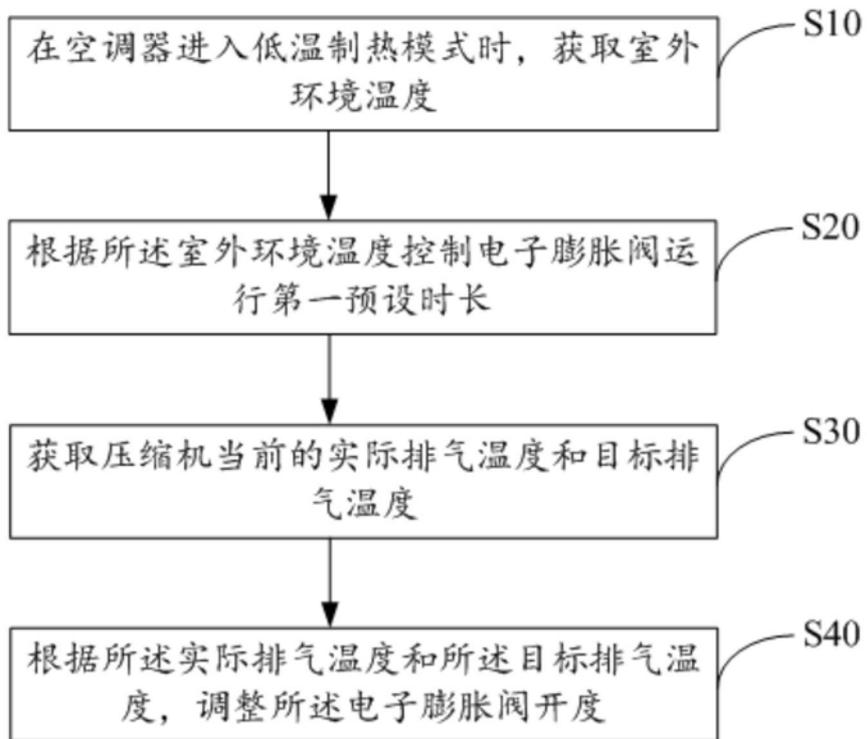


图2

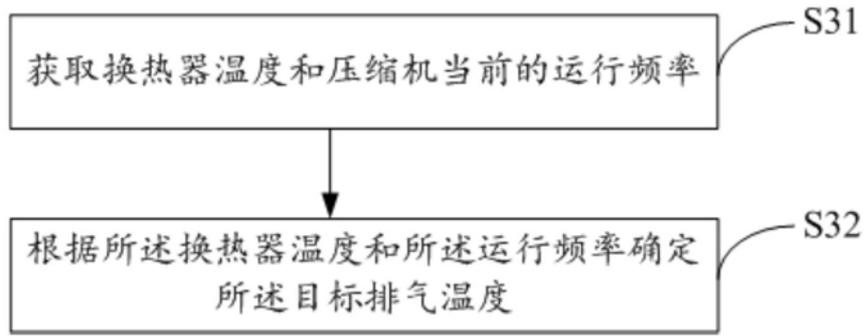


图3

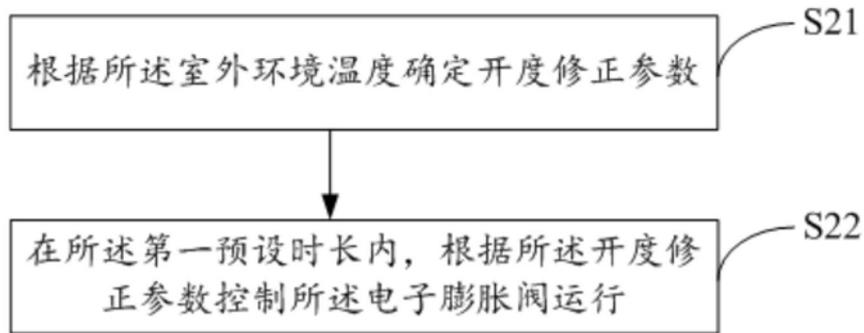


图4

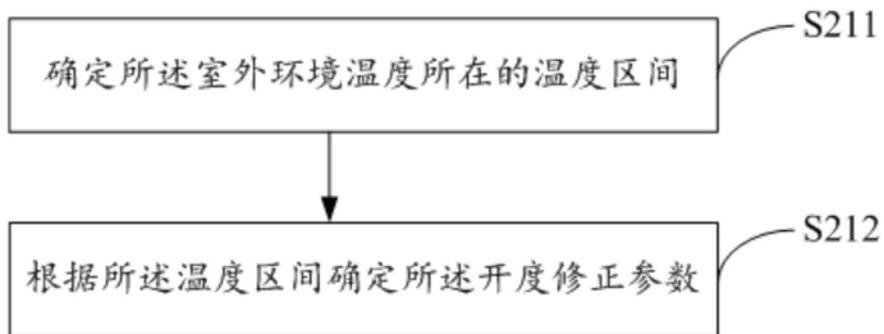


图5

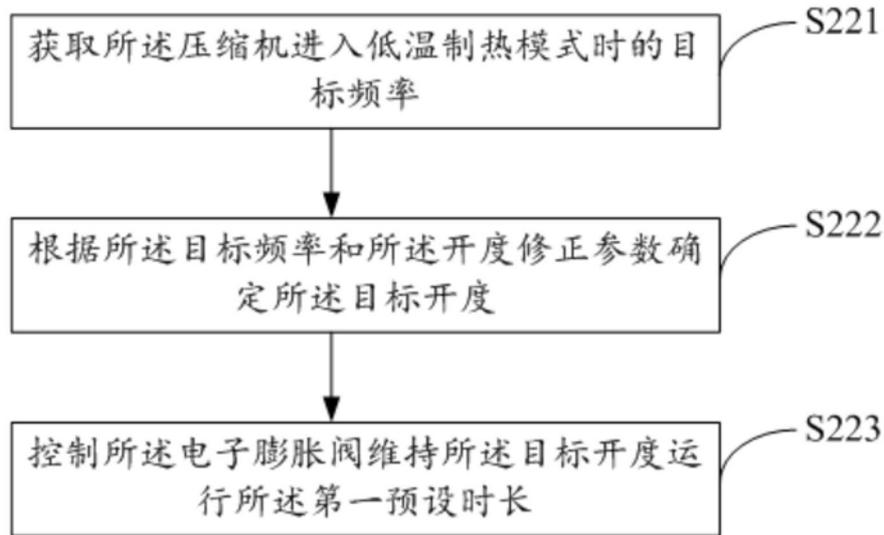


图6

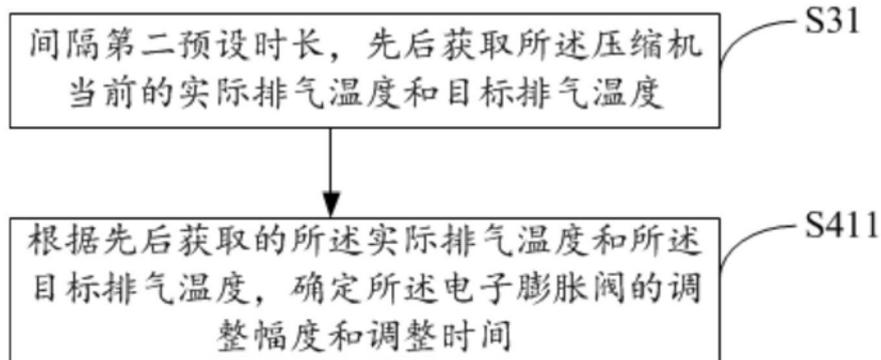


图7

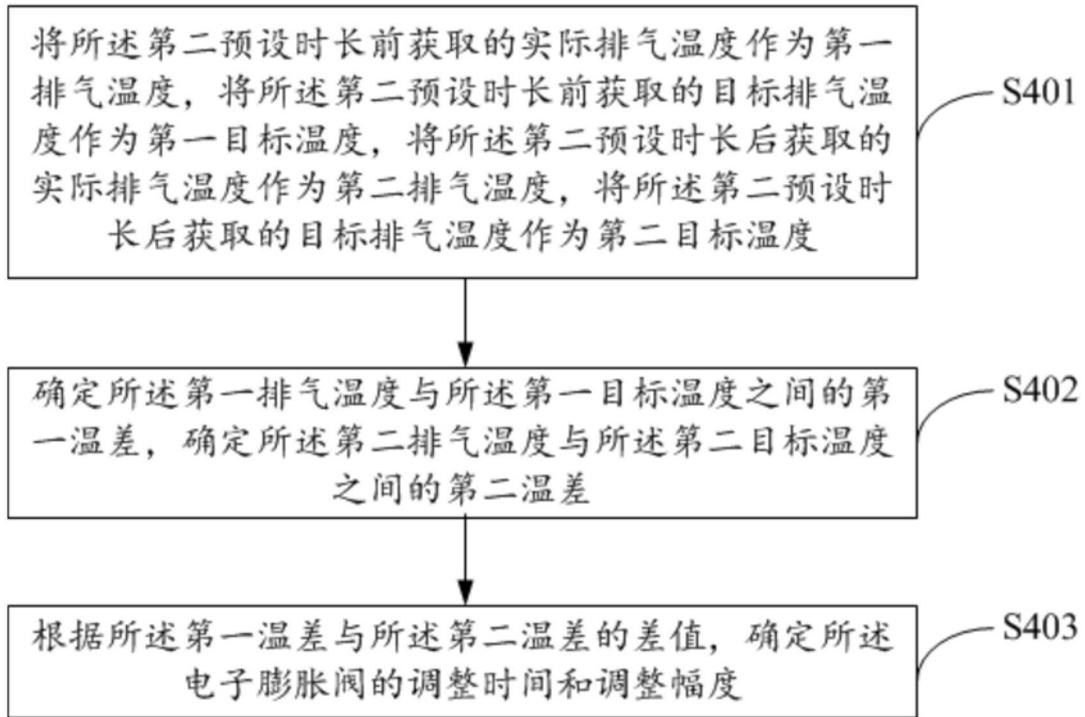


图8