



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114459119 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 21

(21) 申请号 202011250437.2

F24F 11/67 (2018.01)

(22) 申请日 2020.11.10

F24F 11/89 (2018.01)

F25B 49/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114459119 A

(43) 申请公布日 2022.05.10

(73) 专利权人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
林港路

(56) 对比文件

CN 105954052 A, 2016.09.21

CN 107461883 A, 2017.12.12

CN 111397090 A, 2020.07.10

审查员 张日盈

(72) 发明人 刘华瑞 戚文端 刘燕飞

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

专利代理师 付海萍

(51) Int. Cl.

F24F 11/32 (2018.01)

F24F 11/64 (2018.01)

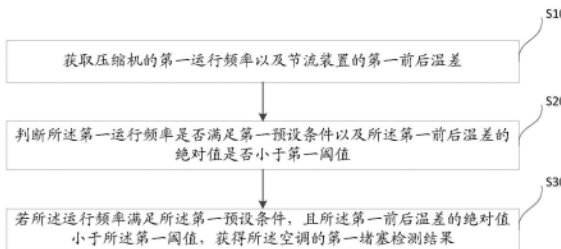
权利要求书3页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

一种空调堵塞检测方法、装置、设备及存储
介质

(57) 摘要

本发明公开了一种空调堵塞检测方法、装置、设备及存储介质,该方法包括:获取压缩机的第一运行频率以及节流装置的第一前后温差;判断所述第一运行频率是否满足第一预设条件以及所述第一前后温差的绝对值是否小于第一阈值;若所述第一运行频率满足所述第一预设条件,且所述第一前后温差的绝对值小于所述第一阈值,获得所述空调的第一堵塞检测结果。解决了现有技术中的空调堵塞故障检测方法会增加压缩机损坏风险的技术问题,进而实现了空调堵塞故障检测时无需改变空调运行参数,在检测过程中对空调实现有效保护的技术效果。



1. 一种空调堵塞检测方法,其特征在于,所述空调堵塞检测方法包括:

获取压缩机的第一运行频率以及节流装置的第一出入口温差;

判断所述第一运行频率是否满足第一预设条件以及所述第一出入口温差的绝对值是否小于第一阈值;其中,所述第一预设条件,包括:所述第一运行频率是否大于频率阈值,且所述压缩机按照所述第一运行频率持续运行的时间是否大于第一预设时间;

若所述第一运行频率满足所述第一预设条件,且所述第一出入口温差的绝对值小于所述第一阈值,获得所述第一堵塞检测结果;

所述获得所述第一堵塞检测结果之后,所述方法还包括:

基于所述第一堵塞检测结果,获取所述第二运行频率、所述节流装置的第二前后温差以及所述空调的参数变化值;其中,所述第二前后温差为所述空调根据预设调整规则调整运行状态后获得的所述节流装置前后的温差,所述第二运行频率为所述空调根据预设调整规则调整运行状态后获得的所述压缩机的运行频率,所述参数变化值为所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态前后的空调运行参数变化值;所述预设调整规则为改变风机转速,和/或,改变电子膨胀阀的开度;

判断所述第二运行频率是否满足第二预设条件、判断所述第二前后温差的绝对值是否小于第二阈值以及判断所述参数变化值是否满足第三预设条件;

若所述第二运行频率满足第二预设条件、所述第二前后温差的绝对值小于第二阈值以及所述参数变化值满足第三预设条件,获得第二堵塞检测结果;

若所述空调处于制冷模式;所述预设调整规则为降低所述空调的室内机风机转速或减小所述电子膨胀阀的开度;所述参数变化值包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值、压缩机排气口温度变化绝对值、冷凝器出口温度变化绝对值和冷凝器中部温度变化绝对值;

所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括至少满足如下条件中的一种:

所述压缩机运行电流变化绝对值小于第三阈值;

所述压缩机运行功率变化绝对值小于第四阈值;

所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第五阈值;

所述冷凝器出口温度变化绝对值小于第六阈值;

所述冷凝器中部温度变化绝对值小于第六阈值;

若所述空调处于制热模式;所述预设调整规则为降低所述空调的室内机风机转速或减小所述电子膨胀阀的开度;所述参数变化值包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值压缩机排气口温度变化绝对值、蒸发器盘管温度变化绝对值和节流装置下游温度变化绝对值;

所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括至少满足如下条件中的一种:

所述压缩机运行电流变化绝对值小于第七阈值;

所述压缩机运行功率变化绝对值小于第八阈值;

所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第九阈值;

所述蒸发器盘管温度变化绝对值小于第十阈值;

所述节流装置下游温度变化绝对值小于第十阈值。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,若所述空调处于制冷模式且所述预设调整规

则为减小所述电子膨胀阀的开度;所述参数变化值还包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的节流装置下游温度变化绝对值;

所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括:

至少满足如下条件中的一种:

所述压缩机运行电流变化绝对值小于第三阈值;

所述压缩机运行功率变化绝对值小于第四阈值;

所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第五阈值;

所述冷凝器出口温度变化绝对值小于第六阈值;

所述冷凝器中部温度变化绝对值小于第六阈值;

所述节流装置下游温度变化绝对值小于第六阈值。

3.如权利要求1所述的方法,其特征在于,若所述空调处于制热模式且所述预设调整规则为减小所述电子膨胀阀的开度;所述参数变化值还包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的冷凝器出口温度变化绝对值;

所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括:

至少满足如下条件中的一种:

所述压缩机运行电流变化绝对值小于第七阈值;

所述压缩机运行功率变化绝对值小于第八阈值;

所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第九阈值;

所述冷凝器出口温度变化绝对值小于第十阈值;

所述蒸发器盘管温度变化绝对值小于第十阈值;

所述节流装置下游温度变化绝对值小于第十阈值。

4.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二预设条件,包括:

所述第二运行频率是否大于频率阈值,且所述压缩机按照所述第二运行频率持续运行的时间是否大于所述第二预设时间。

5.一种空调堵塞检测装置,其特征在于,所述空调堵塞检测装置包括:

参数获取模块,用于获取压缩机的第一运行频率以及节流装置的第一出入口温差;

条件判断模块,用于判断所述第一运行频率是否满足第一预设条件以及所述第一出入口温差的绝对值是否小于第一阈值;其中,所述第一预设条件,包括:所述第一运行频率是否大于频率阈值,且所述压缩机按照所述第一运行频率持续运行的时间是否大于第一预设时间;

堵塞检测模块,用于若所述第一运行频率满足所述第一预设条件,且所述第一出入口温差的绝对值小于所述第一阈值,获得所述空调的第一堵塞检测结果;

所述空调堵塞检测装置还用于基于所述第一堵塞检测结果,获取所述压缩机的第二运行频率、所述节流装置的第二前后温差以及所述空调的参数变化值;其中,所述第二前后温差为所述空调根据预设调整规则调整运行状态后获得的所述节流装置前后的温差,所述压缩机的第二运行频率为所述空调根据预设调整规则调整运行状态后获得的所述压缩机的运行频率,所述参数变化值为所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态前后的空调运行参数变化值;所述预设调整规则为改变风机转速,和/或,改变电子膨胀阀的开度;判断所述第二运行频率是否满足第二预设条件、判断所述第二前后温差的绝对值是否小于第二阈

值以及判断所述参数变化值是否满足第三预设条件;若所述第二运行频率满足第二预设条件、所述第二前后温差的绝对值小于第二阈值以及所述参数变化值满足第三预设条件,获得第二堵塞检测结果;

若所述空调处于制冷模式;所述预设调整规则为降低所述空调的室内机风机转速或减小所述电子膨胀阀的开度;所述参数变化值包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值、压缩机排气口温度变化绝对值、冷凝器出口温度变化绝对值和冷凝器中部温度变化绝对值;

所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括至少满足如下条件中的一种:

所述压缩机运行电流变化绝对值小于第三阈值;

所述压缩机运行功率变化绝对值小于第四阈值;

所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第五阈值;

所述冷凝器出口温度变化绝对值小于第六阈值;

所述冷凝器中部温度变化绝对值小于第六阈值;

若所述空调处于制热模式;所述预设调整规则为降低所述空调的室内机风机转速或减小所述电子膨胀阀的开度;所述参数变化值包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值压缩机排气口温度变化绝对值、蒸发器盘管温度变化绝对值和节流装置下游温度变化绝对值;

所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括至少满足如下条件中的一种:

所述压缩机运行电流变化绝对值小于第七阈值;

所述压缩机运行功率变化绝对值小于第八阈值;

所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第九阈值;

所述蒸发器盘管温度变化绝对值小于第十阈值;

所述节流装置下游温度变化绝对值小于第十阈值。

6.一种计算机可读存储介质,其特征在于,其上存储有空调堵塞检测程序,其特征在于,该空调堵塞检测程序被处理器执行时实现权利要求1-4任一所述的方法。

7.一种设备,其特征在于,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的空调堵塞检测程序,所述处理器执行所述空调堵塞检测程序时实现权利要求1-4任一所述的方法。

一种空调堵塞检测方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,尤其涉及一种空调堵塞检测方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 家用空调器,存在多种情况造成的制冷系统的堵塞。例如,在安装或者移机的时候,可能出现高压阀低压阀漏打开的情况,造成系统的堵塞;在节流部件处出现脏堵冰堵造成系统的堵塞;室内外的连接管出现严重折扁造成系统的堵塞。当出现堵塞后,制冷剂不流动,不能及时带走压缩机电机的热量,电机温度越来越高,压缩机会退磁损坏。因此,需要及时检测发现堵塞,避免压缩机损坏。

[0003] 现有的检测方法通过改变空调的压缩机频率后的参数变化情况进行故障检测。但本申请发明人发现上述技术至少存在如下技术问题:改变空调的压缩机频率会增加压缩机损坏风险。

发明内容

[0004] 本申请实施例通过提供一种空调堵塞检测方法、装置、设备及存储介质,解决了现有技术中空调堵塞故障检测方法会增加压缩机损坏风险的技术问题,实现了空调堵塞故障检测时无需改变空调运行参数,在检测过程中对空调实现有效保护的技术效果。

[0005] 本申请实施例提供了一种空调堵塞检测方法,所述空调堵塞检测方法包括:

[0006] 获取压缩机的第一运行频率以及节流装置的第一出入口温差;

[0007] 判断所述第一运行频率是否满足第一预设条件以及所述第一出入口温差的绝对值是否小于第一阈值;

[0008] 若所述第一运行频率满足所述第一预设条件,且所述第一出入口温差的绝对值小于所述第一阈值,获得所述第一堵塞检测结果。

[0009] 可选地,所述获得所述第一堵塞检测结果之后,所述方法还包括:

[0010] 基于所述第一堵塞检测结果,获取所述第二运行频率、所述节流装置的第二前后温差以及所述空调的参数变化值;其中,所述第二前后温差为所述空调根据预设调整规则调整运行状态后获得的所述节流装置前后的温差,所述第二运行频率为所述空调根据预设调整规则调整运行状态后获得的所述压缩机的运行频率,所述参数变化值为所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态前后的空调运行参数变化值;

[0011] 基于所述第二运行频率、所述第二前后温差和所述参数变化值,获得所述空调的第二堵塞检测结果。

[0012] 可选地,所述基于所述第二运行频率、所述第二前后温差和所述参数变化值,获得所述第二堵塞检测结果,具体包括:

[0013] 判断所述第二运行频率是否满足第二预设条件、判断所述第二前后温差的绝对值是否小于第二阈值以及判断所述参数变化值是否满足第三预设条件;

[0014] 若所述第二运行频率满足第二预设条件、所述第二前后温差的绝对值小于第二阈值以及所述参数变化值满足第三预设条件,获得所述第二堵塞检测结果。

[0015] 可选地,所述空调处于制冷模式;所述预设调整规则为降低所述空调的室内机风机转速或减小所述电子膨胀阀的开度;所述参数变化值包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值、压缩机排气口温度变化绝对值、冷凝器出口温度变化绝对值和冷凝器中部温度变化绝对值;

[0016] 所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括:

[0017] 至少满足如下条件中的一种:

[0018] 所述压缩机运行电流变化绝对值小于第三阈值;

[0019] 所述压缩机运行功率变化绝对值小于第四阈值;

[0020] 所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第五阈值;

[0021] 所述冷凝器出口温度变化绝对值小于第六阈值;

[0022] 所述冷凝器中部温度变化绝对值小于第六阈值。

[0023] 可选地,若所述预设调整规则为减小所述电子膨胀阀的开度;所述参数变化值还包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的节流装置下游温度变化绝对值;

[0024] 所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括:

[0025] 至少满足如下条件中的一种:

[0026] 所述压缩机运行电流变化绝对值小于第三阈值;

[0027] 所述压缩机运行功率变化绝对值小于第四阈值;

[0028] 所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第五阈值;

[0029] 所述冷凝器出口温度变化绝对值小于第六阈值;

[0030] 所述冷凝器中部温度变化绝对值小于第六阈值;

[0031] 所述节流装置下游温度变化绝对值小于第六阈值。

[0032] 可选地,所述空调处于制热模式;所述预设调整规则为降低所述空调的室内机风机转速或减小所述电子膨胀阀的开度;所述参数变化值包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值压缩机排气口温度变化绝对值、蒸发器盘管温度变化绝对值和节流装置下游温度变化绝对值;

[0033] 所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括:

[0034] 至少满足如下条件中的一种:

[0035] 所述压缩机运行电流变化绝对值小于第七阈值;

[0036] 所述压缩机运行功率变化绝对值小于第八阈值;

[0037] 所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第九阈值;

[0038] 所述蒸发器盘管温度变化绝对值小于第十阈值;

[0039] 所述节流装置下游温度变化绝对值小于第十阈值。

[0040] 可选地,若所述预设调整规则为减小所述电子膨胀阀的开度;所述参数变化值还包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的冷凝器出口温度变化绝对值;

[0041] 所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括:

- [0042] 至少满足如下条件中的一种：
- [0043] 所述压缩机运行电流变化绝对值小于第七阈值；
- [0044] 所述压缩机运行功率变化绝对值小于第八阈值；
- [0045] 所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第九阈值；
- [0046] 所述冷凝器出口温度变化绝对值小于第十阈值；
- [0047] 所述蒸发器盘管温度变化绝对值小于第十阈值；
- [0048] 所述节流装置下游温度变化绝对值小于第十阈值。
- [0049] 可选地，所述基于所述第一堵塞检测结果，获取所述压缩机的第二运行频率、所述节流装置的第二前后温差以及所述空调的参数变化值，具体包括：
- [0050] 基于所述第一堵塞检测结果，根据预设调整规则调整所述空调运行状态，以使所述空调按照调整后的运行状态运行；
- [0051] 获取所述压缩机的第二运行频率、所述节流装置的第二前后温差以及所述空调的参数变化值。
- [0052] 可选地，所述第一预设条件，包括：
- [0053] 所述第一运行频率是否大于频率阈值，且所述压缩机按照所述第一运行频率持续运行的时间是否大于第一预设时间。
- [0054] 可选地，所述第二预设条件，包括：
- [0055] 所述第二运行频率是否大于频率阈值，且所述压缩机按照所述第二运行频率持续运行的时间是否大于所述第二预设时间。
- [0056] 此外，为实现上述目的，基于同样的发明原理，本申请的另一实施例提供了一种空调堵塞检测装置，所述空调堵塞检测装置包括：
- [0057] 参数获取模块，用于获取所述压缩机的第一运行频率以及所述节流装置的第一出入口温差；
- [0058] 条件判断模块，用于判断所述第一运行频率是否满足第一预设条件以及所述第一出入口温差的绝对值是否小于第一阈值；
- [0059] 堵塞检测模块，用于若所述第一运行频率满足所述第一预设条件，且所述第一出入口温差的绝对值小于所述第一阈值，获得所述空调的第一堵塞检测结果。
- [0060] 此外，为实现上述目的，本申请还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有空调堵塞检测程序，该空调堵塞检测程序被处理器执行时实现前述方法。
- [0061] 此外，为实现上述目的，本申请还提供一种设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的空调堵塞检测程序，所述处理器执行所述空调堵塞检测程序时实现前述方法。
- [0062] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案，至少具有如下技术效果或优点：
- [0063] 本申请提供一种空调堵塞检测方法、装置、设备及存储介质，所述空调堵塞检测方法首先获取所述压缩机的第一运行频率以及所述节流装置的第一出入口温差；然后，判断所述第一运行频率是否满足第一预设条件以及所述第一出入口温差的绝对值是否小于第一阈值；若所述第一运行频率满足所述第一预设条件，且所述第一出入口温差的绝对值小于所述第一阈值，获得所述空调的第一堵塞检测结果。可见，由于采用了在压缩机运行频率的基础上，利用节流装置的第一出入口温差与第一阈值的大小关系来直接获得堵塞检测结

果,而无需像现有技术那样通过改变空调的压缩机频率后的参数变化情况进行故障检测,所以,有效解决了现有技术中的空调堵塞故障检测方法会增加压缩机损坏风险的技术问题,进而实现了空调堵塞故障检测时无需改变空调运行参数,在检测过程中对空调实现有效保护的技术效果。

附图说明

- [0064] 图1为本发明实施方案涉及的空调制冷系统图;
- [0065] 图2为本发明空调堵塞检测方法一种实施例的流程示意图;
- [0066] 图3为本发明空调堵塞检测方法另一种实施例的流程示意图;
- [0067] 图4为本发明空调堵塞检测装置的结构示意图。

具体实施方式

[0068] 本申请提供一种空调堵塞检测方法,采用了在压缩机运行频率的基础上,利用节流装置的第一出入口温差与第一阈值的大小关系来直接获得堵塞检测结果,而无需像现有技术那样通过改变空调的压缩机频率后的参数变化情况进行故障检测,能有效解决了现有技术中的空调堵塞故障检测方法会增加压缩机损坏风险的技术问题,进而实现了空调堵塞故障检测时无需改变空调运行参数,在检测过程中对空调实现有效保护的技术效果。

[0069] 为了更好的理解上述技术方案,下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,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例所限制。相反,提供这些实施例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。

[0070] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0071] 实施例一

[0072] 本实施例提供一种空调堵塞检测方法,用于对空调制冷系统的堵塞故障进行检测。

[0073] 可以理解的是,空调制冷系统一般至少包括压缩机、蒸发器、冷凝器和节流装置,其中,蒸发器位于室内机中,而压缩机和冷凝器位于室外机中。请参见图1,在本实施例中,压缩机通过四通阀依次与蒸发器、节流装置以及冷凝器连接。需要说明的是,空调制冷系统实现制冷和制热的原理属于本领域的公知常识,这里不再赘述。

[0074] 基于本实施例的制冷系统,请参见图2,本实施例的空调堵塞检测方法,包括:

[0075] S10、获取所述压缩机的第一运行频率以及所述节流装置的第一出入口温差;

[0076] S20、判断所述第一运行频率是否满足第一预设条件以及所述第一出入口温差的绝对值是否小于第一阈值;

[0077] S30、若所述第一运行频率满足所述第一预设条件,且所述第一出入口温差的绝对值小于所述第一阈值,获得所述空调的第一堵塞检测结果。

[0078] 需要说明的是,本实施例中的运行频率和温差等参数都可以通过在相应位置设置传感器或者监测仪器的方式来监测获得。请参见图1,在蒸发器处安装了蒸发器温度传感器和室内环境温度传感器,在节流装置后安装了节流部件之后温度传感器,在冷凝器处安装

了室外环境温度传感器、冷凝器中部温度传感器和冷凝器出口温度传感器,在压缩机处安装了排气温度传感器。例如,节流装置的第一出入口温差可以通过设置在冷凝器出口处的温度传感器监测的冷凝器出口温度 T_3 作为节流装置上游温度,以及设置在节流装置之后温度传感器监测的节流装置下游温度 T_6 ,来获得第一出入口温差 T_3-T_6 。

[0079] 下面结合图2来具体描述各步骤的执行过程。

[0080] 首先,执行S10,获取所述压缩机的第一运行频率以及所述节流装置的第一出入口温差。

[0081] 在具体实施过程中,本实施例是在空调正常运行过程中,采集的第一运行频率以及第一出入口温差。其中,空调正常运行过程包括正常压缩机启动,且以正常的制冷或制热参数运行。

[0082] 具体的, T_3 和 T_6 可以是采集的预设时间段内冷凝器出口温度和节流装置下游温度的平均值。

[0083] 接下来,执行S20,判断所述第一运行频率是否满足第一预设条件以及所述第一出入口温差的绝对值是否小于第一阈值。

[0084] 在具体实施过程中,当制冷系统发生堵塞时,压缩机的运行频率会升高,但不同配置的空调的运行频率不同。因此,第一预设条件可以根据空调的运行状态进行设置,作为一种可选的实施方式,所述第一预设条件,包括:所述第一运行频率是否大于频率阈值,且所述压缩机按照所述第一运行频率持续运行的时间是否大于第一预设时间。

[0085] 具体的,频率阈值和第一预设时间都需要根据空调的实际运行状态进行设置,举例来说,频率阈值可以为30Hz,第一预设时间可以是3-5min。

[0086] 但是,空调还可以因为其他的故障或者参数的调整,导致第一运行频率的变化,因此,仅仅靠第一运行频率与第一预设条件还不能获得堵塞检测结果。因此,在本实施例中,同时还判断第一出入口温差的绝对值是否小于第一阈值。在具体实施过程中,如果制冷系统处于堵塞状态,其中的制冷剂不流动或流动速度极小,此时,节流部件无节流效果,前后温差很小,因此,可以通过第一出入口温差的绝对值与第一阈值的关系来快速判定。举例来说, $|T_3-T_6| < 2$ 时,可以判断节流部件堵塞。需要说明的是,理想状态下,第一阈值应该为0,也就是说,节流部件前后温差相等。但实际运行过程中,由于温度传感器测温位置的不同,会存在温度误差,因此,一般来说, $|T_3-T_6| < 2$, 可以判断是否发生节流装置堵塞。再结合第一运行频率与第一预设条件的满足关系,则可以判断出制冷系统是否发生堵塞。

[0087] 接下来,执行S30,若所述第一运行频率满足所述第一预设条件,且所述第一出入口温差的绝对值小于所述第一阈值,获得所述空调的第一堵塞检测结果。

[0088] 在具体过程中,若所述第一运行频率满足所述第一预设条件,且所述第一出入口温差的绝对值小于所述第一阈值,则表明制冷系统发生堵塞。因此,本实施中的第一堵塞检测结果为该制冷系统初步判定堵塞。

[0089] 需要说明的是,本实施例中的堵塞可以是由于高低压阀门未打开造成的堵塞,也可以是制冷剂不流动造成的堵塞。

[0090] 由此可见,上述实施例中,由于在压缩机运行频率的基础上,利用节流装置的第一出入口温差与第一阈值的大小关系来直接获得堵塞检测结果,而无需像现有技术那样通过改变空调的压缩机频率后的参数变化情况进行故障检测,所以,有效解决了现有技术中

的空调堵塞故障检测方法会增加压缩机损坏风险的技术问题,进而实现了空调堵塞故障检测时无需改变空调运行参数,在检测过程中对空调实现有效保护的技术效果。

[0091] 在前述实施方式的基础上,为了进一步对堵塞检测结果进行确认,以提高检测结果的精确性。作为一种可选的实施方式,请参见图3,在所述获得所述空调的第一堵塞检测结果之后,所述方法还包括:

[0092] S40、基于所述第一堵塞检测结果,获取所述压缩机的第二运行频率、所述节流装置的第二前后温差以及所述空调的参数变化值;

[0093] S50、基于所述压缩机的第二运行频率、所述第二前后温差和所述参数变化值,获得所述空调的第二堵塞检测结果。

[0094] 需要说明的是,前述实施例获得的第一堵塞检测结果只是初步判定制冷系统堵塞,一方面由于节流装置的作用是降温降压,在压缩机运行频率较低,室外温度低,室内温度高,冷凝器压力低蒸发器压力高,节流装置温差压降就小,此时可能产生误判;另一方面,由于检测的精度以及采集的误差,也可能产生误判,因此,还不能完全确定堵塞故障。因此,需要改变该空调的运行状态来进一步通过参数值的变化获得第二堵塞检测结果,以确定制冷系统是否发生堵塞。其中,第二堵塞检测结果为确认结果。

[0095] 因此,在本实施例中,为了获得更精确的检测结果,在获得第一堵塞检测结果后,需要首先执行S40,基于所述第一堵塞检测结果,获取所述压缩机的第二运行频率、所述节流装置的第二前后温差以及所述空调的参数变化值。

[0096] 在具体实施过程中,第二前后温差为所述空调根据预设调整规则调整运行状态后获得的所述节流装置前后的温差,所述压缩机的第二运行频率为所述空调根据预设调整规则调整运行状态后获得的所述压缩机的运行频率,所述参数变化值为所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态前后的空调运行参数变化值。

[0097] 也就是说,压缩机的第二运行频率、节流装置的第二前后温差以及所述空调的参数变化值都是调整该空调的运行状态以后获得的数据。因此,作为一种可选的实施方式,所述基于所述第一堵塞检测结果,获取所述压缩机的第二运行频率、所述节流装置的第二前后温差以及所述空调的参数变化值,具体包括:

[0098] S401、基于所述第一堵塞检测结果,根据预设调整规则调整所述空调运行状态,以使所述空调按照调整后的运行状态运行;

[0099] S402、获取所述压缩机的第二运行频率、所述节流装置的第二前后温差以及所述空调的参数变化值。

[0100] 也就是说,在具体执行过程中,在获得第一堵塞检测结果后,需要首先根据预设调整规则调整所述空调运行状态,以使所述空调按照调整后的运行状态运行。其中,预设调整规则可以是改变风机转速,或是改变电子膨胀阀的开度。具体的,在按照预设调整规则调整运行状态后,空调运行时间一段时间 t ,采集最后1分钟或两分钟内冷凝器出口温度 T_{3a} 和节流装置后温度 T_{6a} 的平均值,以获得第二前后温差。参数变化值是在空调运行时间 t 后,采集获得的参数值与运行状态改变前的参数值的变化值。

[0101] 接下来,执行S50,基于所述压缩机的第二运行频率、所述第二前后温差和所述参数变化值,获得所述空调的第二堵塞检测结果。

[0102] 在具体实施过程中,要获得更精确的第二堵塞检测结果,需要利用压缩机的第二

运行频率、所述第二前后温差和所述参数变化值来进行判断。

[0103] 作为一种可选的实施方式,所述基于所述压缩机的第二运行频率、所述第二前后温差和所述参数变化值,获得所述空调的第二堵塞检测结果,具体包括:

[0104] S501、判断所述第二运行频率是否满足第二预设条件、判断所述第二前后温差的绝对值是否小于第二阈值以及判断所述参数变化值是否满足第三预设条件:

[0105] S502、若所述第二运行频率满足第二预设条件、所述第二前后温差的绝对值小于第二阈值以及所述参数变化值满足第三预设条件,获得所述第二堵塞检测结果。

[0106] 其中,第二预设条件与第一预设条件类似,作为一种可选的实施方式,所述第二预设条件,包括:

[0107] 所述第二运行频率是否大于频率阈值,且所述压缩机按照所述第二运行频率持续运行的时间是否大于所述第二预设时间。

[0108] 由此可见,在具体实施过程中,判断所述第二运行频率是否满足第二预设条件以及判断所述第二前后温差的绝对值是否小于第二阈值的执行过程可以参照前述判断所述第一运行频率是否满足第一预设条件以及所述第一出入口温差的绝对值是否小于第一阈值的实施方式,这里不再赘述。

[0109] 在本实施例中,对于参数变化值是否满足第三预设条件的情况,可以分为多种情况,下面针对其中的几种情况下的具体实施方式进行详细说明。

[0110] 由于节流装置可以包括电子膨胀阀,也可以不包括电子膨胀阀。有电子膨胀阀的情况下,本实施例的预设调整规则可以是改变电子膨胀阀的开度或者改变风机转速;而没有电子膨胀阀的情况下,本实施例的预设调整规则是改变风机转速。

[0111] 此外,制冷系统可以在制冷模式下运行,也可以在制热模式下运行,而不同的工作模式下,改变风机转速的方式也不同。其中,制冷模式下,降低室外风机转速;制热模式下,降低室内风机转速。

[0112] 且不同的预设调整规则 and 不同工作模式下,参数变化值与第三预设条件的情况都不同,下面就针对几种具体的请进行详细说明。

[0113] 第一种情况,所述空调处于制冷模式;所述参数变化值包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值、压缩机排气口温度变化绝对值、冷凝器出口温度变化绝对值和冷凝器中部温度变化绝对值。

[0114] 其中,压缩机排气口温度可通过排气温度传感器来监测获得,冷凝器中部温度可通过冷凝器中部温度传感器来监测获得。

[0115] 该种情况下,预设调整规则为降低室外风机转速。节流装置可以包括电子膨胀阀,也可以不包括电子膨胀阀。

[0116] 所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括:

[0117] 至少满足如下条件中的一种:

[0118] 所述压缩机运行电流变化绝对值小于第三阈值;

[0119] 所述压缩机运行功率变化绝对值小于第四阈值;

[0120] 所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第五阈值;

[0121] 所述冷凝器出口温度变化绝对值小于第六阈值;

[0122] 所述冷凝器中部温度变化绝对值小于第六阈值。

[0123] 需要说明的是,第三阈值、第四阈值、第五阈值和第六阈值可以根据空调的工况及运行参数进行设置,例如,第三阈值可以取值为1A、第四阈值可以取值为0.2Kw、第五阈值可以取值为8°C和第六阈值可以取值为2°C。由于处于堵塞状态,制冷剂不流动,冷凝器和蒸发器无换热,因此,冷凝器和蒸发器的温度、排气、功率、电流,不会随着风机转速的改变而改变。根据这个原理可以通过本实施例中压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值、压缩机排气口温度变化绝对值、冷凝器出口温度变化绝对值以及冷凝器中部温度变化绝对值中一种或多种参数来对故障进行确认。

[0124] 第二种情况,如果所述节流装置包括电子膨胀阀,则所述预设调整规则出了可以为降低室外风机转速外,还可以为减小所述电子膨胀阀的开度;当预设调整规则为减小所述电子膨胀阀的开度时,所述参数变化值还包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的节流装置下游温度变化绝对值;

[0125] 所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括:

[0126] 至少满足如下条件中的一种:

[0127] 所述压缩机运行电流变化绝对值小于第三阈值;

[0128] 所述压缩机运行功率变化绝对值小于第四阈值;

[0129] 所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第五阈值;

[0130] 所述冷凝器出口温度变化绝对值小于第六阈值;

[0131] 所述冷凝器中部温度变化绝对值小于第六阈值;

[0132] 所述节流装置下游温度变化绝对值小于第六阈值。

[0133] 同理,由于处于堵塞状态,制冷剂不流动,冷凝器和蒸发器无换热,因此冷凝器和蒸发器的温度、排气、功率、电流,不会随着电子膨胀阀的开度的改变而改变。根据这个原理可以通过本实施例中压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值、压缩机排气口温度变化绝对值、冷凝器出口温度变化绝对值以及冷凝器中部温度变化绝对值中一种或多种参数来对故障进行确认。

[0134] 由此可见,在该种情况下,相对于第一种情况,还可以通过节流装置下游温度变化绝对值与第六阈值的大小关系,来判断堵塞情况。因此,可以通过更多的判断条件来同时或部分选择的进行堵塞判断,是检测结果更准确,检测的可操作性更强。

[0135] 第三种情况,所述空调处于制热模式;所述参数变化值包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值压缩机排气口温度变化绝对值、蒸发器盘管温度变化绝对值和节流装置下游温度变化绝对值;

[0136] 该种情况下,预设调整规则为降低室内风机转速。节流装置可以包括电子膨胀阀,也可以不包括电子膨胀阀。

[0137] 所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括:

[0138] 至少满足如下条件中的一种:

[0139] 所述压缩机运行电流变化绝对值小于第七阈值;

[0140] 所述压缩机运行功率变化绝对值小于第八阈值;

[0141] 所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第九阈值;

[0142] 所述蒸发器盘管温度变化绝对值小于第十阈值；

[0143] 所述节流装置下游温度变化绝对值小于第十阈值。

[0144] 需要说明的是,第七阈值、第八阈值、第九阈值和第十阈值可以根据空调的工况及运行参数进行设置,例如,第七阈值可以取值为1A、第八阈值可以取值为0.2Kw、第九阈值可以取值为8℃和第十阈值可以取值为2℃。由于处于堵塞状态,制冷剂不流动,冷凝器和蒸发器无换热,因此,冷凝器和蒸发器的温度、排气、功率、电流,不会随着风机转速的改变而改变。根据这个原理可以通过本实施例中压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值、压缩机排气口温度变化绝对值、冷凝器出口温度变化绝对值以及冷凝器中部温度变化绝对值中一种或多种参数来对故障进行确认。

[0145] 第四种情况,所述节流装置包括电子膨胀阀,则所述预设调整规则出了可以为降低室内风机转速外,还可以为减小所述电子膨胀阀的开度;当预设调整规则为减小所述电子膨胀阀的开度时,所述参数变化值还包括:所述空调根据所述预设调整规则调整运行状态后获得的冷凝器出口温度变化绝对值;

[0146] 所述参数变化值满足第三预设条件,具体包括:

[0147] 至少满足如下条件中的一种:

[0148] 所述压缩机运行电流变化绝对值小于第七阈值;

[0149] 所述压缩机运行功率变化绝对值小于第八阈值;

[0150] 所述压缩机排气口温度变化绝对值小于第九阈值;

[0151] 所述冷凝器出口温度变化绝对值小于第十阈值;

[0152] 所述蒸发器盘管温度变化绝对值小于第十阈值;

[0153] 所述节流装置下游温度变化绝对值小于第十阈值。

[0154] 同理,由于处于堵塞状态,制冷剂不流动,冷凝器和蒸发器无换热,因此冷凝器和蒸发器的温度、排气、功率、电流,不会随着电子膨胀阀的开度的改变而改变。根据这个原理可以通过本实施例中压缩机运行电流变化绝对值、压缩机运行功率变化绝对值、压缩机排气口温度变化绝对值、冷凝器出口温度变化绝对值以及冷凝器中部温度变化绝对值中一种或多种参数来对故障进行确认。

[0155] 举例来说, T_1 表示室内环境温度, T_2 表示室内蒸发器盘管温度, T_3 表示冷凝器出口温度, T_4 表示室外环境温度, T_5 表示冷凝器中部温度, T_6 表示节流装置下游温度, T_p 表示压缩机排气口温度, I 表示压缩机运行电流, P 表示压缩机运行功率。因此,根据所述预设调整规则调整运行状态前的参数值包括: $T_{2前}$ 、 $T_{3前}$ 、 $T_{5前}$ 、 $T_{6前}$ 、 $T_{p前}$ 、 $I_{前}$ 、 $P_{前}$;根据所述预设调整规则调整运行状态后的参数值包括: $T_{2后}$ 、 $T_{3后}$ 、 $T_{5后}$ 、 $T_{6后}$ 、 $T_{p后}$ 、 $I_{后}$ 、 $P_{后}$;则压缩机运行电流变化绝对值为 $|I_{前}-I_{后}|$,压缩机运行功率变化绝对值为 $|P_{前}-P_{后}|$,压缩机排气口温度变化绝对值为 $|T_{p前}-T_{p后}|$,蒸发器盘管温度变化绝对值为 $|T_{2前}-T_{2后}|$ 和节流装置下游温度变化绝对值为 $|T_{6前}-T_{6后}|$,冷凝器出口温度变化绝对值为 $|T_{3前}-T_{3后}|$,冷凝器中部温度绝对值为 $|T_{5前}-T_{5后}|$ 。

[0156] 由此可见,在该种情况下,相对于第三种情况,还可以通过所述冷凝器出口温度变化绝对值与第十阈值的大小关系,来判断堵塞情况。因此,可以通过更多的判断条件来同时或部分选择的进行堵塞判断,使检测结果更准确,检测的可操作性更强。

[0157] 由此可见,上述本申请实施例中的技术方案,至少具有如下的技术效果或优点:

[0158] 首先,在不改变空调正常运行运行状态的情况下,通过在压缩机运行频率的基础

上,利用节流装置的第一出入口温差与第一阈值的大小关系来直接获得第一堵塞检测结果,作为初步堵塞的判断结果,实现对堵塞故障空调的初步筛选。然后,对初步筛选为堵塞的空调通过改变风机转速和/或电子膨胀阀的开度后,参数的变化情况,对制冷系统堵塞快速精确判定。而无需像现有技术那样直接通过改变空调的压缩机频率后的参数变化情况进行故障检测,一方面,初步堵塞的判断结果可以实现初步筛选,提高故障识别的有效性,减小直接对无故障的空调通过改变运行状态的方式来进行故障判断的概率,提高了故障检测的效率;另一方面,在精确判断时,通过改变风机转速和/或电子膨胀阀的开度,而不是现有技术那样改变压缩机频率,避免改变压缩机频率对空调造成的损坏,因此,有效解决了现有技术中的空调堵塞故障检测方法会增加压缩机损坏风险的技术问题,进而实现了不仅提高空调检测效率,同时保证了检测精度,还避免了对空调不必要的损害的技术效果。最后,由于改变空调运行状态时,采用改变风机转速或电子膨胀阀的开度的方式,而不是采用提高压缩机运行频率的方法,来确认故障。因此,本实施的方法还避免了增加对压缩机的损坏风险。

[0159] 基于同一发明构思,本申请实施例还提供了实施例一中方法对应的一种空调堵塞检测装置,见实施例二。

[0160] 实施例二

[0161] 本实施例提供一种空调堵塞检测装置,所述空调堵塞检测装置包括:

[0162] 参数获取模块,用于获取所述压缩机的第一运行频率以及所述节流装置的第一出入口温差;

[0163] 条件判断模块,用于判断所述第一运行频率是否满足第一预设条件以及所述第一出入口温差的绝对值是否小于第一阈值;

[0164] 堵塞检测模块,用于若所述第一运行频率满足所述第一预设条件,且所述第一出入口温差的绝对值小于所述第一阈值,获得所述空调的第一堵塞检测结果。

[0165] 上述本申请实施例中的技术方案,至少具有如下的技术效果或优点:

[0166] 本实施例的空调堵塞检测装置首先通过参数获取模块获取所述压缩机的第一运行频率以及所述节流装置的第一出入口温差;然后,通过条件判断模块判断所述第一运行频率是否满足第一预设条件以及所述第一出入口温差的绝对值是否小于第一阈值;若所述第一运行频率满足所述第一预设条件,且所述第一出入口温差的绝对值小于所述第一阈值,再通过堵塞检测模块获得所述空调的第一堵塞检测结果。可见,由于采用了在压缩机运行频率的基础上,利用节流装置的第一出入口温差与第一阈值的大小关系来直接获得堵塞检测结果,而无需像现有技术那样通过改变空调的压缩机频率后的参数变化情况进行故障检测,所以,有效解决了现有技术中的空调堵塞故障检测方法会增加压缩机损坏风险的技术问题,进而实现了空调堵塞故障检测时无需改变空调运行参数,在检测过程中对空调实现有效保护的技术效果。

[0167] 由于本发明实施例二所介绍的装置,为实施本发明实施例一的方法所采用的装置,故而基于本发明实施例一所介绍的方法,本领域所属人员能够了解该装置的具体结构及变形,故而在此不再赘述。凡是本发明实施例一的方法所采用的装置都属于本发明所欲保护的范围。

[0168] 此外,基于同一发明构思,本申请的实施例还提供一种计算机可读存储介质,其上

存储有空调堵塞检测程序,该空调堵塞检测程序被处理器执行时实现前述方法。

[0169] 此外,基于同一发明构思,本申请的实施例还提供一种设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的空调堵塞检测程序,所述处理器执行所述空调堵塞检测程序时实现前述方法。

[0170] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0171] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(装置)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0172] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0173] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0174] 应当注意的是,在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的部件或步骤。位于部件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的部件。本发明可以借助于包括有若干不同部件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0175] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0176] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

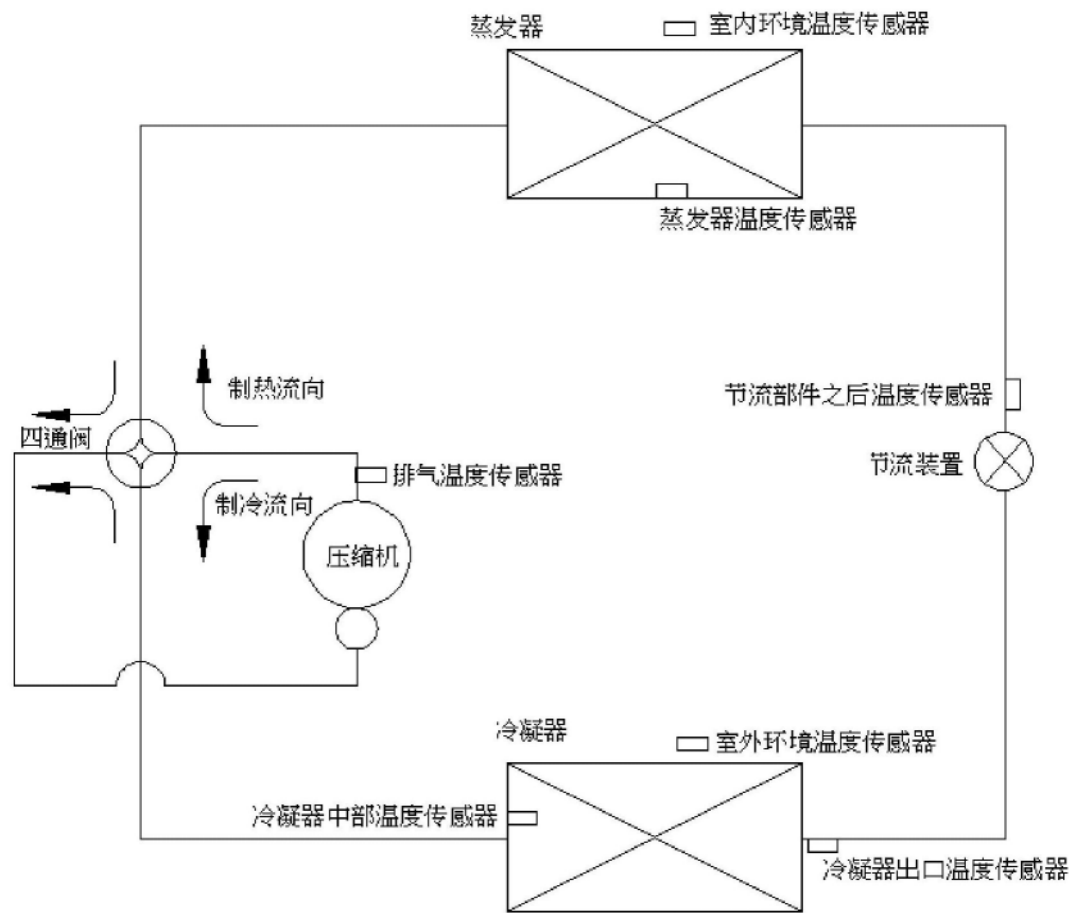


图1

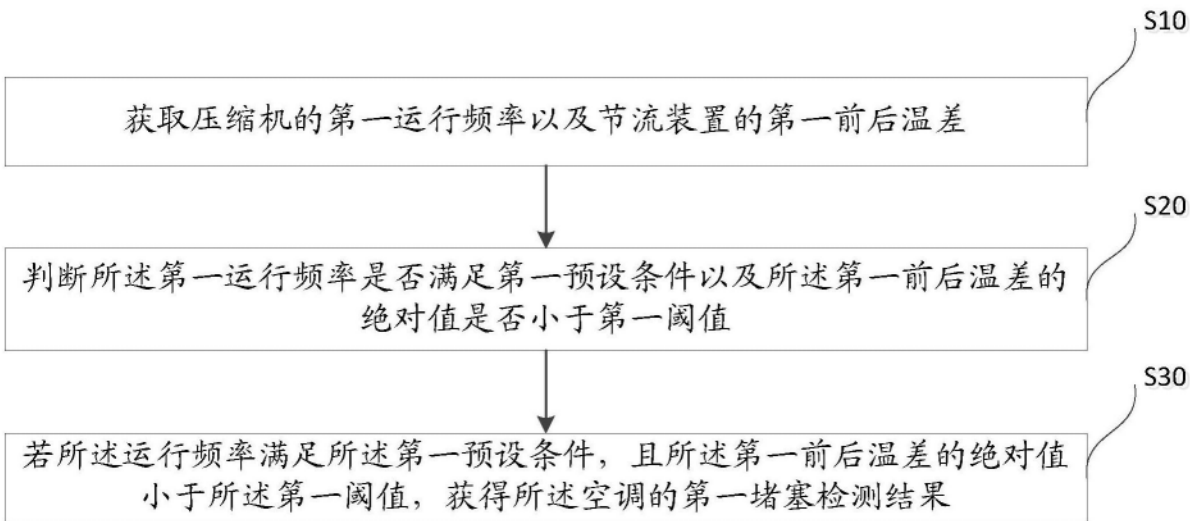


图2

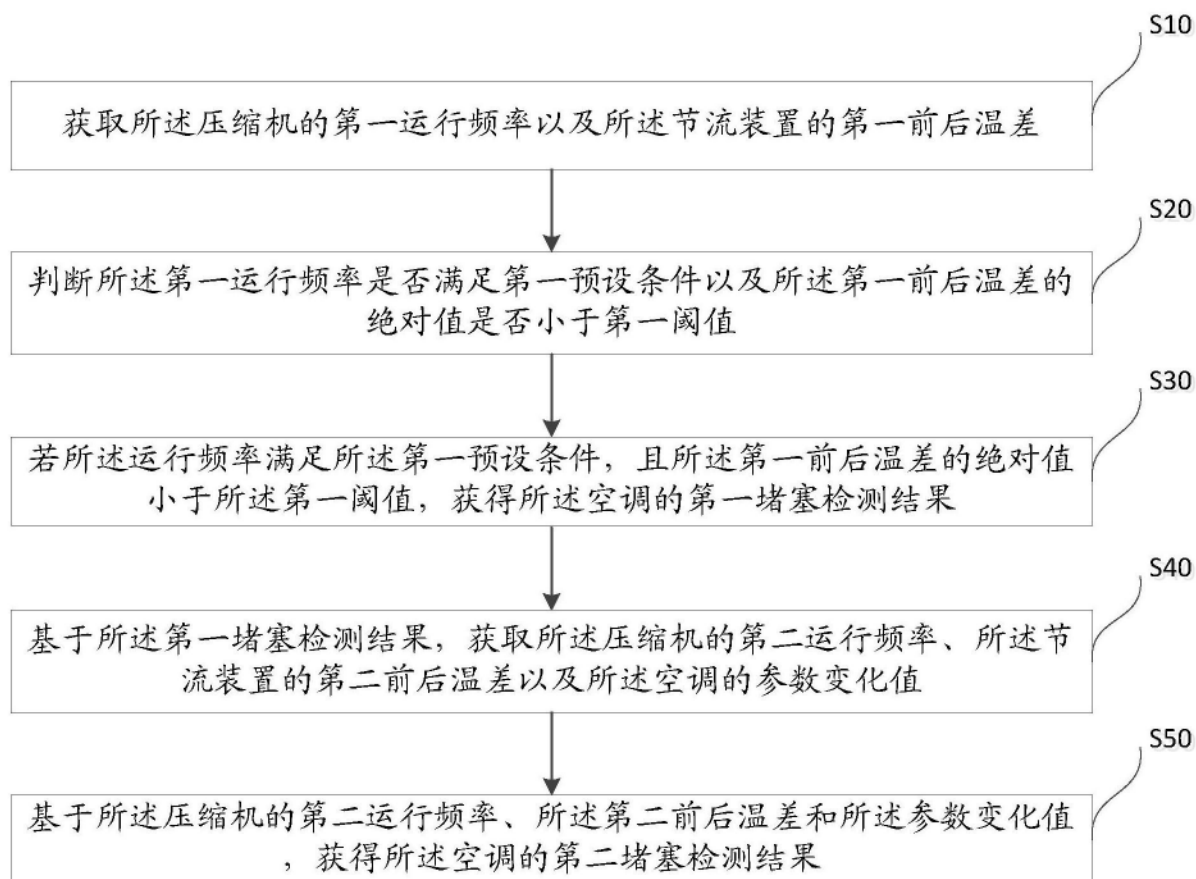


图3



图4