



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111993860 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 27

(21) 申请号 202010907723.5

(22) 申请日 2020.08.31

(71) 申请人 安徽江淮汽车集团股份有限公司
地址 230000 安徽省合肥市肥西县经开区
始信路669号

(72) 发明人 张亚生 贾宁 黄俊

(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 晏波

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

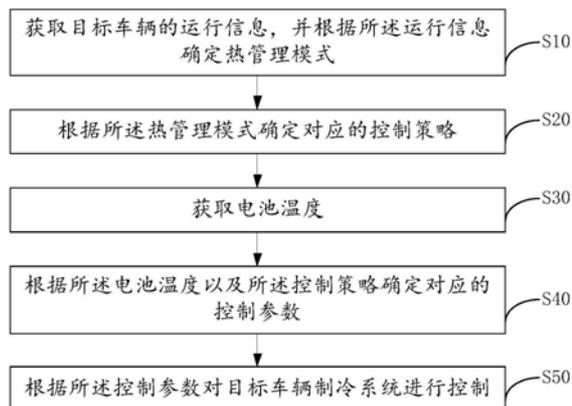
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

车辆制冷系统控制方法、设备、存储介质及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种车辆制冷系统控制方法、设备、存储介质及装置,涉及车辆技术领域,该方法包括:获取目标车辆的运行信息,并根据所述运行信息确定热管理模式;根据所述热管理模式确定对应的控制策略;获取电池温度;根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数;根据所述控制参数对目标车辆制冷系统进行控制。本发明根据车辆不同的热管理模块对车辆制冷系统进行控制,以使车辆制冷系统在不同的热管理模型下具有合适的控制参数,避免制冷系统无限制运行,影响车辆制冷系统的NVH性能,从而能够提高整车的NVH性能。



1. 一种车辆制冷系统控制方法,其特征在于,所述车辆制冷系统控制方法包括以下步骤:

获取目标车辆的运行信息,并根据所述运行信息确定热管理模式;

根据所述热管理模式确定对应的控制策略;

获取电池温度;

根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数;

根据所述控制参数对目标车辆制冷系统进行控制。

2. 如权利要求1所述的车辆制冷系统控制方法,其特征在于,所述热管理模式为放电热管理模式;

所述根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数的步骤,包括:

判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度;

在所述电池温度大于或等于所述电池安全线温度时,获取所述目标车辆的车速,并根据所述车速确定压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数;

将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

3. 如权利要求2所述的车辆制冷系统控制方法,其特征在于,所述判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度之后,所述方法还包括:

在所述电池温度小于第一预设电池温度时,获取所述目标车辆所处环境的环境温度和所述目标车辆的电机转速;其中,所述第一预设电池温度小于所述电池安全线温度;

在所述环境温度小于或等于预设环境温度,且所述电机转速小于或等于预设电机转速时,关闭所述目标车辆的电池电磁阀。

4. 如权利要求2所述的车辆制冷系统控制方法,其特征在于,所述判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度之后,所述方法还包括:

在所述电池温度处于第一电池温度范围时,获取整车热管理系统的制冷需求总功率;其中,所述第一电池温度范围中的温度均小于所述电池安全线温度;

根据所述制冷需求总功率确定压缩机转速参数;

获取乘员舱制冷量需求负荷,根据所述制冷量需求负荷和所述压缩机转速参数在第一预设控制参数表中查找电子膨胀阀开度参数;

将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

5. 如权利要求1所述的车辆制冷系统控制方法,其特征在于,所述热管理模式为快充管理模式;

所述根据所述电池温度以及控制策略确定对应的控制参数的步骤,包括:

获取整车热管理系统的制冷需求总功率;

根据所述制冷需求总功率和所述电池温度在第二预设控制参数表中查找压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数;

将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

6. 如权利要求1所述的车辆制冷系统控制方法,其特征在于,所述热管理模式为慢充管理模式;

所述根据所述电池温度以及控制策略确定对应的控制参数的步骤,包括:

判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度;

在所述电池温度大于或等于所述电池安全线温度时,开启电子膨胀阀自动调节系统;
获取所述电子膨胀阀自动调节系统输出的电子膨胀阀开度参数;
将所述电子膨胀阀开度参数以及预设压缩机转速参数作为控制参数。

7.如权利要求6所述的车辆制冷系统控制方法,其特征在于,所述判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度之后,所述方法还包括:

在所述电池温度处于第二电池温度范围时,获取整车热管理系统的制冷需求总功率;
其中,所述第二电池温度范围中的温度均小于所述电池安全线温度;

根据所述制冷需求总功率确定压缩机转速参数;

获取乘员舱制冷量需求负荷,根据所述制冷量需求负荷和所述压缩机转速参数在第三预设控制参数表中查找电子膨胀阀开度参数;

将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

8.一种车辆制冷系统控制设备,其特征在于,所述车辆制冷系统控制设备包括: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车辆制冷系统控制程序,所述车辆制冷系统控制程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的车辆制冷系统控制方法的步骤。

9.一种存储介质,其特征在于,所述存储介质上存储有车辆制冷系统控制程序,所述车辆制冷系统控制程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的车辆制冷系统控制方法的步骤。

10.一种车辆制冷系统控制装置,其特征在于,所述车辆制冷系统控制装置包括:

热管理模式确认模块,用于获取目标车辆的运行信息,并根据所述运行信息确定热管理模式;

控制策略确定模块,用于根据所述热管理模式确定对应的控制策略;

参数获取模块,用于获取电池温度;

控制参数确认模块,用于根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数;

控制模块,用于根据所述控制参数对目标车辆制冷系统进行控制。

车辆制冷系统控制方法、设备、存储介质及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,尤其涉及一种车辆制冷系统控制方法、设备、存储介质及装置。

背景技术

[0002] 汽车空调制冷系统不仅要保证给用户在各种外界气候和条件下使乘客都处于一个舒适的空气环境中,还要保证对电池进行降温冷却。随着电池充放电倍率不断提升,电池冷却需求量越来越大,电池系统热管理普遍采用液冷方式,在不同使用的工况,乘员舱和电池系统所需要的制冷量是不同的,在夏季高温、快充等较极限工况下,车辆制冷系统需同时满足乘员舱和电池系统及电驱动系统的冷却需求,压缩机和散热风扇工作在高负荷区域,整车热管理部件的NVH(Noise噪声、Vibration振动、Harshness声振粗糙度)性能较差,风扇和压缩机噪音大,乘员舱主观感受较差。现有的车辆制冷系统NVH性能较差。

[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车辆制冷系统控制方法、设备、存储介质及装置,旨在解决现有技术中车辆制冷系统NVH性能较差的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种车辆制冷系统控制方法,所述车辆制冷系统控制方法包括以下步骤:

[0006] 获取目标车辆的运行信息,并根据所述运行信息确定热管理模式;

[0007] 根据所述热管理模式确定对应的控制策略;

[0008] 获取电池温度;

[0009] 根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数;

[0010] 根据所述控制参数对目标车辆制冷系统进行控制。

[0011] 可选的,所述热管理模式为放电热管理模式;

[0012] 所述根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数的步骤,包括:

[0013] 判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度;

[0014] 在所述电池温度大于或等于所述电池安全线温度时,获取所述目标车辆的车速,并根据所述车速确定压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数;

[0015] 将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0016] 可选的,所述判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度之后,所述方法还包括:

[0017] 在所述电池温度小于第一预设电池温度时,获取所述目标车辆所处环境的环境温度和所述目标车辆的电机转速;其中,所述第一预设电池温度小于所述电池安全线温度;

[0018] 在所述环境温度小于或等于预设环境温度,且所述电机转速小于或等于预设电机

转速时,关闭所述目标车辆的电池电磁阀。

[0019] 可选的,所述判断所述电池温度是否大于等于电池安全线温度之后,所述方法还包括:

[0020] 在所述电池温度处于第一电池温度范围时,获取整车热管理系统的制冷需求总功率;其中,所述第一电池温度范围中的温度均小于所述电池安全线温度;

[0021] 根据所述制冷需求总功率确定压缩机转速参数;

[0022] 获取乘员舱制冷量需求负荷,根据所述制冷量需求负荷和所述压缩机转速参数在第一预设控制参数表中查找电子膨胀阀开度参数;

[0023] 将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0024] 可选的,所述热管理模式为快充管理模式;

[0025] 所述根据所述电池温度以及控制策略确定对应的控制参数的步骤,包括:

[0026] 获取整车热管理系统的制冷需求总功率;

[0027] 根据所述制冷需求总功率和所述电池温度在第二预设控制参数表中查找压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数;

[0028] 将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0029] 可选的,所述热管理模式为慢充管理模式;

[0030] 所述根据所述电池温度以及控制策略确定对应的控制参数的步骤,包括:

[0031] 判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度;

[0032] 在所述电池温度大于或等于所述电池安全线温度时,开启电子膨胀阀自动调节系统;

[0033] 获取所述电子膨胀阀自动调节系统输出的电子膨胀阀开度参数;

[0034] 将所述电子膨胀阀开度参数以及预设压缩机转速参数作为控制参数。

[0035] 可选的,所述判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度之后,所述方法还包括:

[0036] 在所述电池温度处于第二电池温度范围时,获取整车热管理系统的制冷需求总功率;其中,所述第二电池温度范围中的温度均小于所述电池安全线温度;

[0037] 根据所述制冷需求总功率确定压缩机转速参数;

[0038] 获取乘员舱制冷量需求负荷,根据所述制冷量需求负荷和所述压缩机转速参数在第三预设控制参数表中查找电子膨胀阀开度参数;

[0039] 将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0040] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种车辆制冷系统控制设备,所述车辆制冷系统控制设备包括: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车辆制冷系统控制程序,所述车辆制冷系统控制程序被所述处理器执行时实现如上文所述的车辆制冷系统控制方法的步骤。

[0041] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种存储介质,所述存储介质上存储有车辆制冷系统控制程序,所述车辆制冷系统控制程序被处理器执行时实现如上文所述的车辆制冷系统控制方法的步骤。

[0042] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种车辆制冷系统控制装置,所述车辆制冷系统控制装置包括:

[0043] 热管理模式确认模块,用于获取目标车辆的运行信息,并根据所述运行信息确定热管理模式;

[0044] 控制策略确定模块,用于根据所述热管理模式确定对应的控制策略;

[0045] 参数获取模块,用于获取电池温度;

[0046] 控制参数确认模块,用于根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数;

[0047] 控制模块,用于根据所述控制参数对目标车辆制冷系统进行控制。

[0048] 本发明中,通过获取目标车辆的运行信息,并根据所述运行信息确定热管理模式;根据所述热管理模式确定对应的控制策略;获取电池温度;根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数;根据所述控制参数对目标车辆制冷系统进行控制。本发明根据车辆不同的热管理模块对车辆制冷系统进行控制,以使车辆制冷系统在不同的热管理模型下具有合适的控制参数,避免制冷系统无限制运行,影响车辆制冷系统的NVH性能,从而提高整车的NVH性能。

附图说明

[0049] 图1是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的车辆制冷系统控制设备的结构示意图;

[0050] 图2为本发明车辆制冷系统控制方法第一实施例的流程示意图;

[0051] 图3为本发明车辆制冷系统控制方法第二实施例的流程示意图;

[0052] 图4为本发明车辆制冷系统控制方法第三实施例的流程示意图;

[0053] 图5为本发明车辆制冷系统控制方法第四实施例的流程示意图;

[0054] 图6为本发明车辆制冷系统控制装置第一实施例的结构框图。

[0055] 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

[0056] 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。

[0057] 参照图1,图1为本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的车辆制冷系统控制设备结构示意图。

[0058] 如图1所示,该车辆制冷系统控制设备可以包括:处理器1001,例如中央处理器(Central Processing Unit,CPU),通信总线1002、用户接口1003,网络接口1004,存储器1005。其中,通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏(Display),可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口,对于用户接口1003的有线接口在本发明中可为USB接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如无线保真(Wireless-Fidelity,WI-FI)接口)。存储器1005可以是高速的随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)存储器,也可以是稳定的存储器(Non-volatile Memory,NVM),例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[0059] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的结构并不构成对车辆制冷系统控制设备的限定,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。

[0060] 如图1所示,认定为一种计算机存储介质的存储器1005中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及车辆制冷系统控制程序。

[0061] 在图1所示的车辆制冷系统控制设备中,网络接口1004主要用于连接后台服务器,与所述后台服务器进行数据通信;用户接口1003主要用于连接用户设备;所述车辆制冷系统控制设备通过处理器1001调用存储器1005中存储的车辆制冷系统控制程序,并执行本发明实施例提供的车辆制冷系统控制方法。

[0062] 基于上述硬件结构,提出本发明车辆制冷系统控制方法的实施例。

[0063] 参照图2,图2为本发明车辆制冷系统控制方法第一实施例的流程示意图,提出本发明车辆制冷系统控制方法第一实施例。

[0064] 在第一实施例中,所述车辆制冷系统控制方法包括以下步骤:

[0065] 步骤S10:获取目标车辆的运行信息,并根据所述运行信息确定热管理模式。

[0066] 应理解的是,本实施例的执行主体是为所述车辆制冷系统控制设备,该车辆制冷系统控制设备具有数据采集、数据通信及程序运行等功能,所述车辆制冷系统控制设备可以为整车集成域控制器,当然,还可为其他具有相似功能的设备,本实施方式对此不加以限制。

[0067] 需要说明的是,目标车辆是指当前车辆制冷系统需要进行制冷的车辆。目标车辆的制冷区域主要包括乘员舱和电池系统,制冷系统产生的制冷量可通过电子膨胀阀输送至乘员舱和电池系统。同时通过控制电子膨胀阀的开度还可以对乘员舱和电池系统各部分的制冷量进行分配。

[0068] 需要说明的是,运行信息通常包括乘员舱制冷需求(如空调模式、温度、风量等)、驾驶意图(车速、加速、制动等)或使用场景(如行驶、充电、怠速停车等),当然还可以包括其他信息,本实施方式对此不加以限制。

[0069] 需要说明的是,为了保证制冷系统的合理控制,在不同运行状态下设置具有不同的热管理模式。通常车辆热管理模式可以包括:独立电池系统热管理模式,此模式下仅电池系统有热管理需求;独立乘员舱热管理模式,此模式下仅乘员舱有热管理需求;电池系统与乘员舱耦合热管理模式,此模式下电池与乘员舱热管理耦合,需同时满足两个系统热管理需求;此模式下还可以分三个子模式,放电热管理模式、快充热管理模式、慢充热管理模式。

[0070] 应理解的是,车辆的运行信息对应于车辆的不同运行状态,再根据运行状态确定热管理模式。例如,当检测到乘员舱具有制冷需求,而电池系统关闭时,说明车辆对应的热管理模式为独立乘员舱热管理模式。当检测到乘员舱和电池系统均具有制冷需求,车辆对应的热管理模式为耦合热管理模式。

[0071] 步骤S20:根据所述热管理模式确定对应的控制策略。

[0072] 需要说明的是,由于制冷系统产生的制冷量有限,而具有制冷量需求的空间包括乘员舱和电池系统,因此,在不同模式下具有不同的控制策略,以满足乘员舱或电池系统的制冷需求。控制策略可以是指乘员舱和电池系统的分配策略,如乘员舱优先或电池系统优先。

[0073] 步骤S30:获取电池温度。

[0074] 需要说明的是,电池温度可以为汽车电池的实时温度,也可以为汽车电池在一段时间内的最高温度。本实施方式可通过电池系统中设置的温度传感器获取汽车电池的电池

温度。

[0075] 步骤S40:根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数。

[0076] 可以理解的是,电池温度越高,需要的制冷量越大;电池温度越低,需要的制冷量越小。为了保证汽车的正常运行,本实施方式优先保证电池系统的制冷量供给。

[0077] 需要说明的是,控制参数通常包括压缩机转速控制参数和电子膨胀阀控制参数。压缩机转速能影响制冷系统的产生的总制冷量,电子膨胀阀可以调节分配至乘员舱和电池系统的制冷量。

[0078] 可以理解的是,压缩机转速控制参数和电子膨胀阀控制参数在不同的热管理模式及不同电池温度下具有不同的值。如,电池温度越高或乘员舱空调温度设定值越低,说明制冷系统需要产生更多的制冷量,相应的,压缩机转速需要越高。控制参数的具体数值可以根据用户的需求自由设置,本实施方式对此不加以限制。

[0079] 步骤S50:根据所述控制参数对目标车辆制冷系统进行控制。

[0080] 需要说明的是,根据控制参数对目标车辆制冷系统进行控制可以是根据控制参数调节车辆制冷系统中对应设备的参数。例如,根据电子膨胀阀控制参数调节电子膨胀阀的开度;或者根据压缩机转速控制参数控制制冷系统的压缩机最大转速。

[0081] 在第一实施例中,通过获取目标车辆的运行信息,并根据所述运行信息确定热管理模式;根据所述热管理模式确定对应的控制策略;获取电池温度;根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数;根据所述控制参数对目标车辆制冷系统进行控制。本实施例根据车辆不同的热管理模块对车辆制冷系统进行控制,以使车辆制冷系统在不同的热管理模型下具有合适的控制参数,避免制冷系统无限制运行,影响车辆制冷系统的NVH性能,从而能够提高整车的NVH性能。

[0082] 参照图3,图3为本发明车辆制冷系统控制方法第二实施例的流程示意图,基于上述第一实施例,提出本发明车辆制冷系统控制方法的第二实施例。

[0083] 在第二实施例中,热管理模式为放电热管理模式,所述步骤S40,包括:

[0084] S401:判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度。

[0085] 需要说明的是,放电热管理模式是指车辆电池处于放电,通常是在车辆状态处于行驶状态。此时,电池系统放电产生热量,乘员舱空调开启,电池系统和乘员舱均具有制冷量需求。

[0086] 需要说明的是,电池安全线温度是指不影响电池性能的温度阈值,温度过高或过低均会对电池的性能产生不良影响,还会降低电池使用寿命。本实施方式以高温环境为例进行说明。

[0087] S402:在所述电池温度大于或等于所述电池安全线温度时,获取所述目标车辆的车速,并根据所述车速确定压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数。

[0088] 可以理解的是,在电池温度大于或等于所述电池安全线温度时,说明当前温度不利于电池的使用,需要进行降温。此时,通常需要提高压缩机的转速,而压缩机的转速越高,产生的噪声越大。因此,需要考虑噪声因素对压缩机转速进行调节,从而确定对应的压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数。

[0089] 在具体实现时,若车速 $0 \leq V \leq 10\text{km/h}$,则主动退出电池热管理,仅执行乘员舱热管理;若车速 $10 < V \leq 20\text{km/h}$,整车集成域控制器控制压缩机转速 $\leq S1$,电子膨胀阀开度 $<$

10%；若车速 $20 < V \leq 30$ km/h，整车集成域控制器控制压缩机转速 $\leq S_2$ ，电子膨胀阀开度 $< 15\%$ ；若车速 $30 < V \leq V_{\max}$ ，整车集成域控制器控制压缩机转速 $S \leq S_3$ ，电子膨胀阀开度过热PID调节；若车速 $V \geq V_{\max}$ ，整车集成域控制器主动将控制于压缩机转速 $\leq S_{\max}$ 。当然，车速的判断阈值还可以为其他值，本实施方式对此不加以限制。

[0090] 需要说明的是， S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_{\max} 依次增大，其具体数值可以根据用户需求进行设置，本实施方式对此不加以限制。其中， S_{\max} 压缩机转速可稳定运行的最高转速； V_{\max} 为整车路噪大于热管理部件临界点，可基于整车NVH性能设定此参数。当车速大于 V_{\max} 时，说明整车噪声较大，此时制冷系统的噪声对整车噪声的贡献比不大，可以不对制冷系统的NVH性能进行限制。

[0091] 此外，在电池温度小于所述电池安全线温度时，尽管电池温度没有过高，但仍需要根据具体温度分配一定的制冷量。具体的，在所述电池温度小于第一预设电池温度时，获取所述目标车辆所处环境的环境温度和所述目标车辆的电机转速；其中，所述第一预设电池温度小于所述电池安全线温度；在所述环境温度小于或等于预设环境温度，且所述电机转速小于或等于预设电机转速时，关闭所述目标车辆的电池电磁阀。

[0092] 可以理解的是，在所述环境温度小于或等于预设环境温度，且所述电机转速小于或等于预设电机转速时，说明车辆处于怠速停车状态。此时，可以关闭所述电池电磁阀。

[0093] 此外，在电池温度小于所述电池安全线温度时，也不小于第一预设电池温度时，判断电池温度所处的范围。在所述电池温度处于第一电池温度范围时，获取整车热管理系统的制冷需求总功率；其中，所述第一电池温度范围中的温度均小于所述电池安全线温度；根据所述制冷需求总功率确定压缩机转速参数；获取乘员舱制冷量需求负荷，根据所述制冷量需求负荷和所述压缩机转速参数在第一预设控制参数表中查找电子膨胀阀开度参数；将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0094] 需要说明的是，为了使查表跟准确，本实施方式将第一电池温度范围进行了划分，得到多个温度范围，如 $[t_1, t_2]$ 、 $[t_3, t_4]$ 、 $[t_5, t_6]$ 。制冷需求总功率越高，压缩机转速参数也越高。在制冷需求总功率大于最大总功率时，且电池温度处于 $[t_1, t_2]$ 之间时，将压缩机转速设置为预设最大转速 S_4 。在制冷需求总功率小于或等于最大总功率时，根据不同需求总功率设定不同压缩机转速，从而在第一预设控制参数表中查找电子膨胀阀开度参数。

[0095] 在具体实现时，第一预设控制参数可参照下表。

电池温度	压缩机转速	乘员舱制冷量需求负荷	电子膨胀阀开度
[0096] [t3,t4]	$\geq S5$	(0,10]	40
		(10,20]	35
		(20,30]	30
		(30,45]	25
	<S5	(0,10]	30
		(10,20]	25
		(20,30]	23
		(30,45]	20
[t5,t6]	$\geq S5$	(0,10]	55
		(10,20]	45
		(20,30]	30
		(30,45]	25
	<S5	(0,10]	40
		(10,20]	30
		(20,30]	25
		(30,45]	15

[0097] 需要说明的是,乘员舱制冷量需求负荷用于表征乘员舱的制冷量需求,其数值越大,需求量越大。电子膨胀阀开度越小,电池系统分配的制冷量越少,进而增加乘员舱的制冷量需求。表中的数值仅为一种示例,用户可以根据自身需求设置其他数值,本实施方式对此不加以限制。

[0098] S403:将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0099] 可以理解的是,压缩机转速控制参数可用于设置制冷系统的压缩机最大转速,电子膨胀阀开度参数用于调节电子膨胀阀的开度至对应值。

[0100] 在第二实施例中,热管理模式为放电热管理模式,通过判断电池温度是否大于或等于电池安全线温度,确定制冷量分配策略;同时根据车辆车速或制冷需求总功率确定不同压缩机控制参数和电子膨胀阀控制参数。从而为制冷系统的制定合适的运行参数,以提高制冷系统的NVH性能。

[0101] 参照图4,图4为本发明车辆制冷系统控制方法第三实施例的流程示意图,基于上述第一实施例和第二实施例,提出本发明车辆制冷系统控制方法的第三实施例。本实施例以第一实施例为基础进行说明。

[0102] 在第三实施例中,所述热管理模式为快充管理模式,所述步骤S40,包括:

[0103] 步骤S404:获取整车热管理系统的制冷需求总功率。

[0104] 需要说明的是,快充管理模式是指车辆处于快充模式,在检测到车辆电池处于快充状态时,判断热管理模式为快充管理模式。

[0105] 需要说明的是,制冷需求总功率是指当前车辆的制冷量需求所对应的系统功率。在具体实现时,可根据车辆环境温度,电池温度,空调设定值按照预设的预测算法确定对应的制冷需求总功率。例如,在电池温度为40℃、环境温度为36℃时,空调设定值为26℃时,确定制冷需求总功率为6000W。

[0106] 步骤S405:根据所述制冷需求总功率和所述电池温度在第二预设控制参数表中查找压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数。

[0107] 需要说明的是,根据所述制冷需求总功率和所述电池温度在第二预设控制参数表中查找压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数可以为根据制冷需求总功率确定对应的压缩机转速参数,再根据压缩机转速参数和电池温度在第二预设控制参数表中查找电子膨胀阀开度参数。

[0108] 在具体实现时,第二预设控制参数可参照下表。

电池温度	压缩机转速	乘员舱制冷量需求负荷	电子膨胀阀开度
$T_{max} > t_7$	S6	/	PID, 最大 50%
[0109] $T_{max} \geq t_8$	S7	(0,10]	60
		(10,20]	40
		(20,30]	35
		(30,45]	30
$T_{max} < t_9$	S8	(0,10]	40
		(10,20]	30
		(20,30]	25
		(30,45]	20

[0110] 需要说明的是,乘员舱制冷量需求负荷用于表征乘员舱的制冷量需求,其数值越大,需求量越大。电子膨胀阀开度越小,电池系统分配的制冷量越少,进而增加乘员舱的制冷量需求。表中的数值仅为一种示例,用户可以根据自身需求设置其他数值,本实施方式对此不加以限制。

[0111] 步骤S406:将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0112] 可以理解的是,压缩机转速控制参数可用于设置制冷系统的压缩机最大转速,电子膨胀阀开度参数用于调节电子膨胀阀的开度至对应值。

[0113] 在第三实施例中,热管理模式为快充热管理模式,获取整车热管理系统的制冷需求总功率;根据所述制冷需求总功率和所述电池温度在第二预设控制参数表中查找压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数。从而为制冷系统在电池快充时,制定合适的运行参数,以提高制冷系统的NVH性能。

[0114] 参照图5,图5为本发明车辆制冷系统控制方法第四实施例的流程示意图,基于上述第一实施例、第二实施例和第三实施例,提出本发明车辆制冷系统控制方法的第四实施例。本实施例以第一实施例为基础进行说明。

[0115] 在第三实施例中,所述热管理模式为慢充管理模式,所述步骤S40,包括:

[0116] S407:判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度。

[0117] 需要说明的是,慢充热管理模式是指车辆电池处于慢充模式,在检测到车辆电池处于慢充状态时,判断热管理模式为快充管理模式。

[0118] 需要说明的是,电池安全线温度是指不影响电池性能的温度阈值,温度过高或过低均会对电池的性能产生不良影响,还会降低电池使用寿命。本实施方式以高温环境为例进行说明。

[0119] S408:在所述电池温度大于或等于所述电池安全线温度时,开启电子膨胀阀自动调节系统。

[0120] 可以理解的是,在电池温度大于或等于所述电池安全线温度时,说明当前温度不利于电池的使用,需要进行降温,此时,优先保障电池系统。

[0121] 需要说明的是,电子膨胀阀自动调节系统是指过热度PID调节。PID调节能够将电池系统的温度稳定至预设值。在电池温度大于预设温度,增加电池系统的制冷量,以降低电池温度。此外,为了避免PID调节过度,对电子膨胀阀的开度范围进行限制,如设置为10%到50%。

[0122] S409:获取所述电子膨胀阀自动调节系统输出的电子膨胀阀开度参数。

[0123] 可以理解的是,电子膨胀阀自动调节系统能够实时对电子膨胀阀进行控制,因此,制冷系统根据电子膨胀阀自动调节系统输出的电子膨胀阀开度参数对电子膨胀阀进行控制。

[0124] S4010:将所述电子膨胀阀开度参数以及预设压缩机转速参数作为控制参数。

[0125] 需要说明的是,在电池温度大于或等于所述电池安全线温度时,为保证电池系统的制冷需求量,可根据用户需求将压缩机转速设置为预设值。预设压缩机转速参数可用于设置制冷系统的压缩机最大转速,电子膨胀阀开度参数用于调节电子膨胀阀的开度至对应值。

[0126] 可以理解的是,在电池温度小于所述电池安全线温度时,尽管电池温度没有过高,但仍需要根据具体温度分配一定的制冷量。在具体实现时,在电池温度小于所述电池安全线温度时,判断电池温度与预设温度范围的关系。在所述电池温度处于第二电池温度范围时,获取整车热管理系统的制冷需求总功率;其中,所述第二电池温度范围中的温度均小于所述电池安全线温度;根据所述制冷需求总功率确定压缩机转速参数;获取乘员舱制冷量需求负荷,根据所述制冷量需求负荷和所述压缩机转速参数在第三预设控制参数表中查找电子膨胀阀开度参数;将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0127] 需要说明的是,为了使查表跟准确,本实施方式将第一电池温度范围进行了划分,得到多个温度范围,如 $[t_{10}, t_{11}]$ 、 $[t_{12}, t_{13}]$ 、 $[t_{14}, t_{15}]$ 。制冷需求总功率越高,压缩机转速参数也越高。在制冷需求总功率大于最大总功率时,且电池温度处于 $[t_{10}, t_{11}]$ 之间时,将压缩机转速设置为预设最大转速S9。在制冷需求总功率小于或等于最大总功率时,根据不同需求总功率设定不同压缩机转速,从而在第一预设控制参数表中查找电子膨胀阀开度参数。

电池温度	压缩机转速	乘员舱制冷量需求负荷	电子膨胀阀开度
[0128] [t12,t13]	$\geq S10$	(0,10]	50
		(10,20]	40
		(20,30]	35
		(30,45]	30
	<S10	(0,10]	40
		(10,20]	30
		(20,30]	25
		(30,45]	20
[t14, t15]	$\geq S10$	(0,10]	60
		(10,20]	45
		(20,30]	30
		(30,45]	15
	<S10	(0,10]	40
		(10,20]	30
		(20,30]	25
		(30,45]	15

[0129] 需要说明的是,乘员舱制冷量需求负荷用于表征乘员舱的制冷量需求,其数值越大,需求量越大。电子膨胀阀开度越小,电池系统分配的制冷量越少,进而增加乘员舱的制冷量需求。表中的数值仅为一种示例,用户可以根据自身需求设置其他数值,本实施方式对此不加以限制。

[0130] 在第四实施例中,热管理模式为慢充热管理模式,通过判断电池温度是否大于或等于电池安全线温度,确定制冷量分配策略;在电池温度大于或等于电池安全线温度时,通过电子膨胀阀自动调节系统,以保障电池系统安全,在电池温度小于电池安全线温度时,根据制冷需求总功率确定不同压缩机控制参数和电子膨胀阀控制参数。从而为制冷系统在电池快充时,制定合适的运行参数,以提高制冷系统的NVH性能。

[0131] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种存储介质,所述存储介质上存储有车辆制冷系统控制程序,所述车辆制冷系统控制程序被处理器执行时实现如上文所述的车辆制冷系统控制方法的步骤。

[0132] 由于本存储介质采用了上述所有实施例的全部技术方案,因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再一一赘述。

[0133] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种车辆制冷系统控制装置。参照图6,图6为本发明车辆制冷系统控制装置第一实施例的结构框图。

[0134] 在本实施例中,所述车辆制冷系统控制装置包括:

[0135] 热管理模式确认模块10,用于获取目标车辆的运行信息,并根据所述运行信息确定热管理模式。

[0136] 需要说明的是,目标车辆是指当前车辆制冷系统需要进行制冷的车辆。目标车辆的制冷区域主要包括乘员舱和电池系统,制冷系统产生的制冷量可通过电子膨胀阀输送至乘员舱和电池系统。同时通过控制电子膨胀阀的开度还可以对乘员舱和电池系统各部分的制冷量进行分配。

[0137] 需要说明的是,运行信息通常包括乘员舱制冷需求(如空调模式、温度、风量等)、驾驶意图(车速、加速、制动等)或使用场景(如行驶、充电、怠速停车等),当然还可以包括其他信息,本实施方式对此不加以限制。

[0138] 需要说明的是,为了保证制冷系统的合理控制,在不同运行状态下设置具有不同的热管理模式。通常车辆热管理模式可以包括:独立电池系统热管理模式,此模式下仅电池系统有热管理需求;独立乘员舱热管理模式,此模式下仅乘员舱有热管理需求;电池系统与乘员舱耦合热管理模式,此模式下电池与乘员舱热管理耦合,需同时满足两个系统热管理需求;此模式下还可以分三个子模式,放电热管理模式、快充热管理模式、慢充热管理模式。

[0139] 应理解的是,车辆的运行信息对应于车辆的不同运行状态,再根据运行状态确定热管理模式。例如,当检测到乘员舱具有制冷需求,而电池系统关闭时,说明车辆对应的热管理模式为独立乘员舱热管理模式。当检测到乘员舱和电池系统均具有制冷需求,车辆对应的热管理模式为耦合热管理模式。

[0140] 控制策略确定模块20,用于根据所述热管理模式确定对应的控制策略。

[0141] 需要说明的是,由于制冷系统产生的制冷量有限,而具有制冷量需求的空间包括乘员舱和电池系统,因此,在不同模式下具有不同的控制策略,以满足乘员舱或电池系统的制冷需求。控制策略可以是指乘员舱和电池系统的分配策略,如乘员舱优先或电池系统优先。

[0142] 参数获取模块30,用于获取电池温度。

[0143] 需要说明的是,电池温度可以为汽车电池的实时温度,也可以为汽车电池在一段时间内的最高温度。本实施方式可通过电池系统中设置的温度传感器获取汽车电池的电池温度。

[0144] 控制参数确认模块40,用于根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数。

[0145] 可以理解的是,电池温度越高,需要的制冷量越大;电池温度越低,需要的制冷量越小。为了保证汽车的正常运行,本实施方式优先保证电池系统的制冷量供给。

[0146] 需要说明的是,控制参数通常包括压缩机转速控制参数和电子膨胀阀控制参数。压缩机转速能影响制冷系统产生的总制冷量,电子膨胀阀可以调节分配至乘员舱和电池系统的制冷量。

[0147] 可以理解的是,压缩机转速控制参数和电子膨胀阀控制参数在不同的热管理模式及不同电池温度下具有不同的值。如,电池温度越高或乘员舱空调温度设定值越低,说明制冷系统需要产生更多的制冷量,相应的,压缩机转速需要越高。控制参数的具体数值可以根据用户的需求自由设置,本实施方式对此不加以限制。

[0148] 控制模块50,用于根据所述控制参数对目标车辆制冷系统进行控制。

[0149] 需要说明的是,根据控制参数对目标车辆制冷系统进行控制可以是根据控制参数调节车辆制冷系统中对应设备的参数。例如,根据电子膨胀阀控制参数调节电子膨胀阀的开度;或者根据压缩机转速控制参数控制制冷系统的压缩机最大转速。

[0150] 在本实施例中,通过获取目标车辆的运行信息,并根据所述运行信息确定热管理模式;根据所述热管理模式确定对应的控制策略;获取电池温度;根据所述电池温度以及所述控制策略确定对应的控制参数;根据所述控制参数对目标车辆制冷系统进行控制。本实施例根据车辆不同的热管理模块对车辆制冷系统进行控制,以使车辆制冷系统在不同的热管理模型下具有合适的控制参数,避免制冷系统无限制运行,影响车辆制冷系统的NVH性能,从而能够提高整车的NVH性能。

[0151] 在一实施例中,所述热管理模式为放电热管理模式;所述控制参数确认模块40,还用于判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度;在所述电池温度大于或等于所述电池安全线温度时,获取所述目标车辆的车速,并根据所述车速确定压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数;将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0152] 在一实施例中,所述控制参数确认模块40,还用于在所述电池温度小于第一预设电池温度时,获取所述目标车辆所处环境的环境温度和所述目标车辆的电机转速;其中,所述第一预设电池温度小于所述电池安全线温度;在所述环境温度小于或等于预设环境温度,且所述电机转速小于或等于预设电机转速时,关闭所述目标车辆的电池电磁阀。

[0153] 在一实施例中,所述控制参数确认模块40,还用于在所述电池温度处于第一电池温度范围时,获取整车热管理系统的制冷需求总功率;其中,所述第一电池温度范围中的温度均小于所述电池安全线温度;根据所述制冷需求总功率确定压缩机转速参数;获取乘员舱制冷量需求负荷,根据所述制冷量需求负荷和所述压缩机转速参数在第一预设控制参数表中查找电子膨胀阀开度参数;将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0154] 在一实施例中,所述热管理模式为快充管理模式;所述控制参数确认模块40,还用于获取整车热管理系统的制冷需求总功率;根据所述制冷需求总功率和所述电池温度在第二预设控制参数表中查找压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数;将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0155] 在一实施例中,所述热管理模式为慢充管理模式;所述控制参数确认模块40,还用于判断所述电池温度是否大于或等于电池安全线温度;在所述电池温度大于或等于所述电池安全线温度时,开启电子膨胀阀自动调节系统;获取所述电子膨胀阀自动调节系统输出的电子膨胀阀开度参数;将所述电子膨胀阀开度参数以及预设压缩机转速参数作为控制参数。

[0156] 在一实施例中,所述控制参数确认模块40,还用于在所述电池温度处于第二电池温度范围时,获取整车热管理系统的制冷需求总功率;其中,所述第二电池温度范围中的温度均小于所述电池安全线温度;根据所述制冷需求总功率确定压缩机转速参数;获取乘员舱制冷量需求负荷,根据所述制冷量需求负荷和所述压缩机转速参数在第三预设控制参数表中查找电子膨胀阀开度参数;将所述压缩机转速参数以及电子膨胀阀开度参数作为控制参数。

[0157] 本发明所述车辆制冷系统控制装置的其他实施例或具体实现方式可参照上述各

方法实施例,此处不再赘述。

[0158] 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。

[0159] 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。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。词语第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序,可将这些词语解释为名称。

[0160] 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一个存储介质(如只读存储器镜像(Read Only Memory image,ROM)/随机存取存储器(Random Access Memory,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。

[0161] 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。

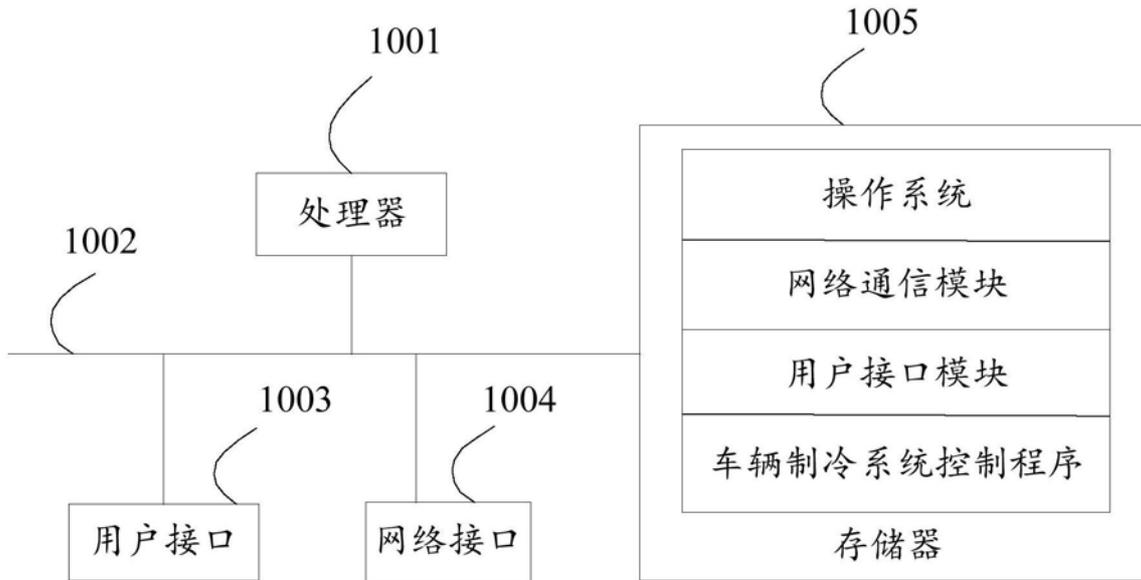


图1

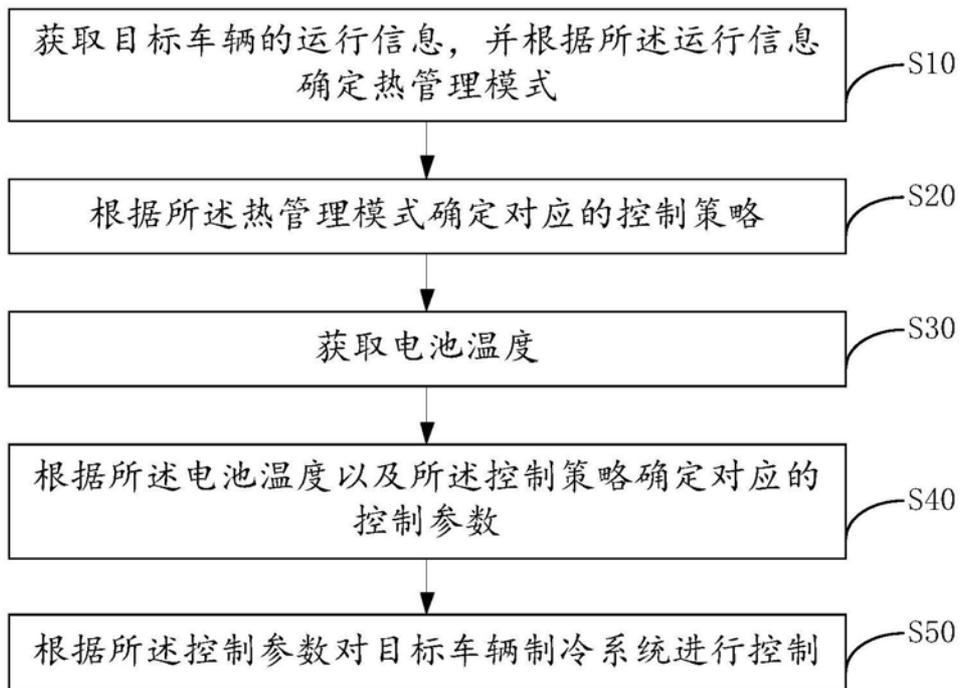


图2

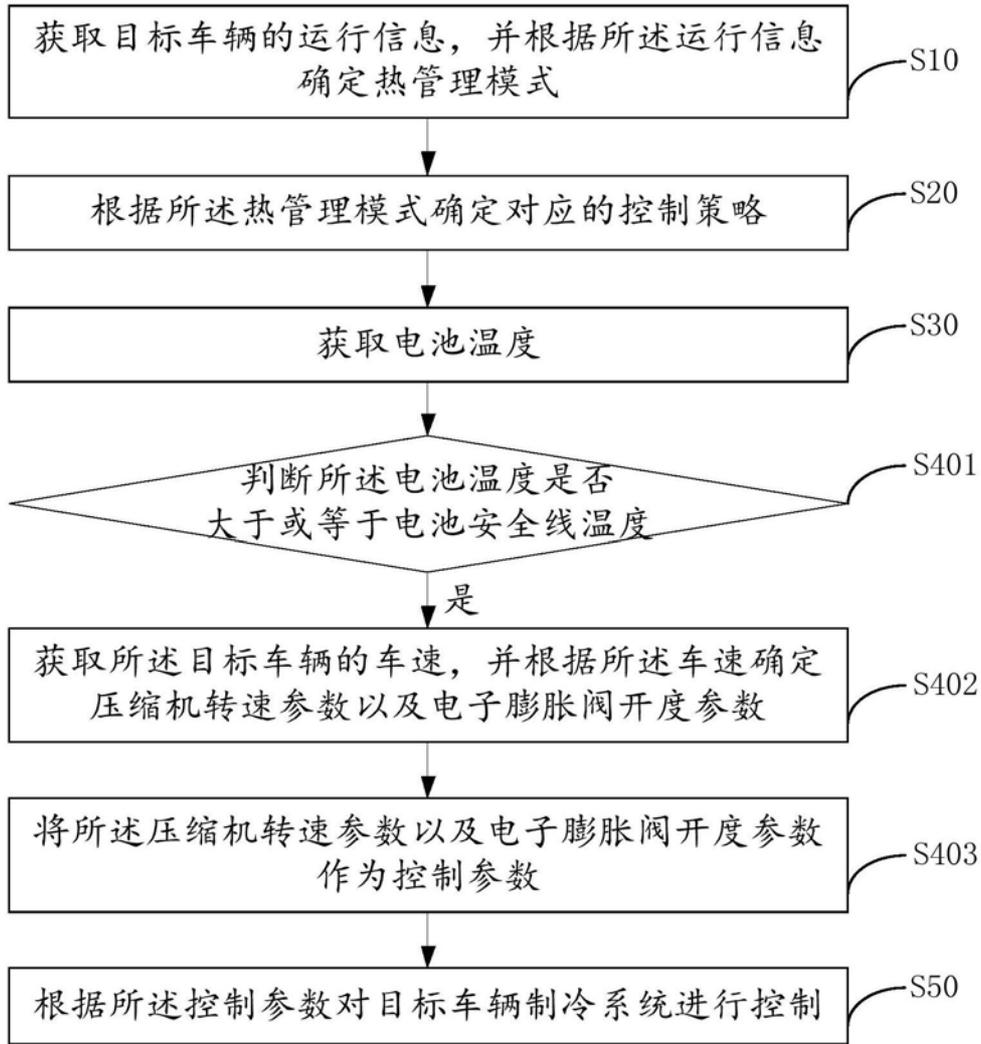


图3

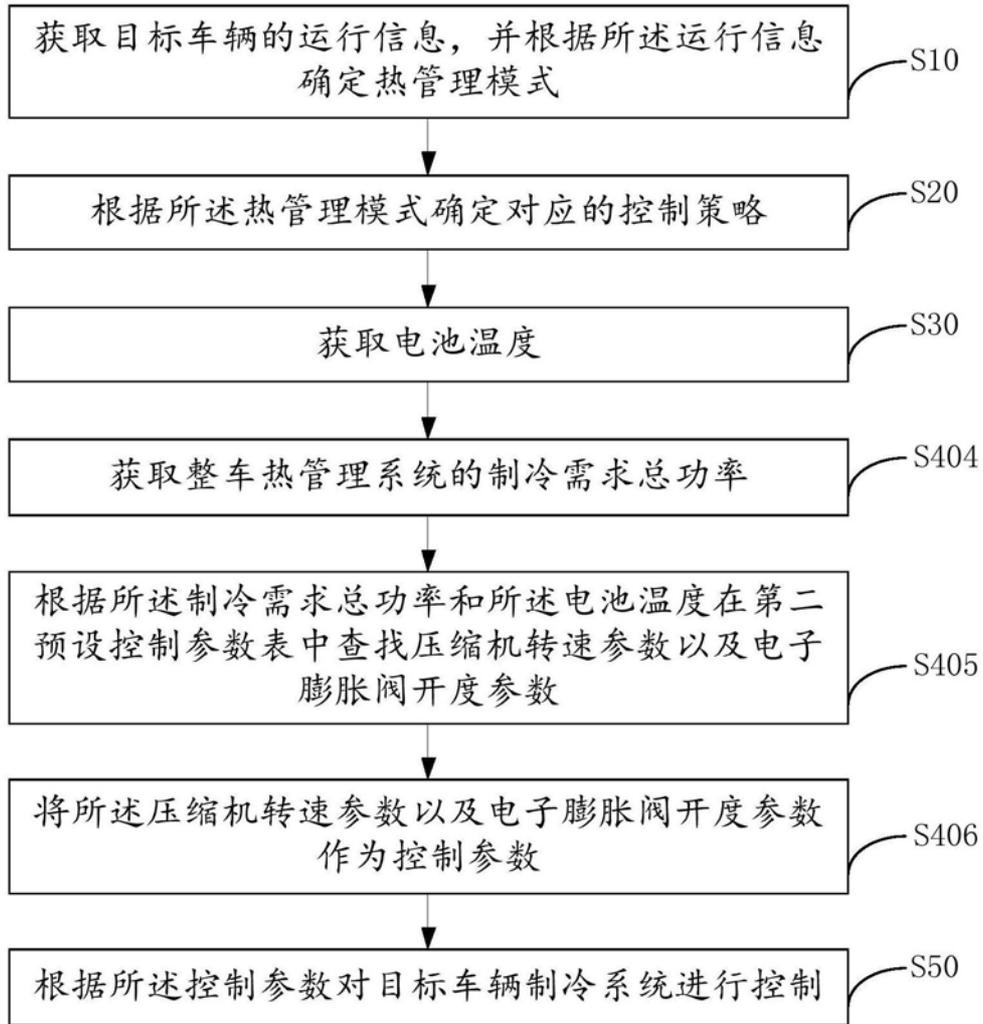


图4

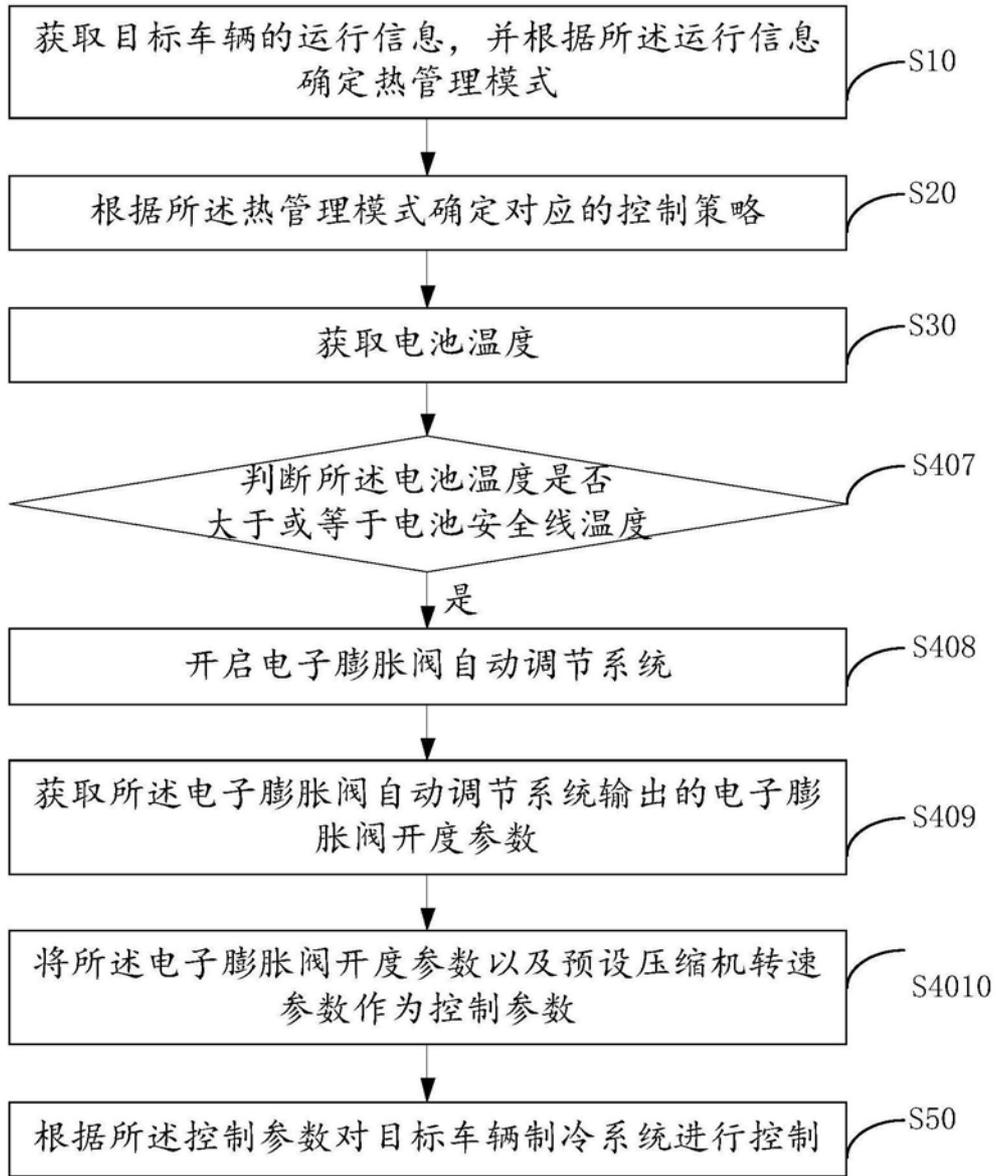


图5

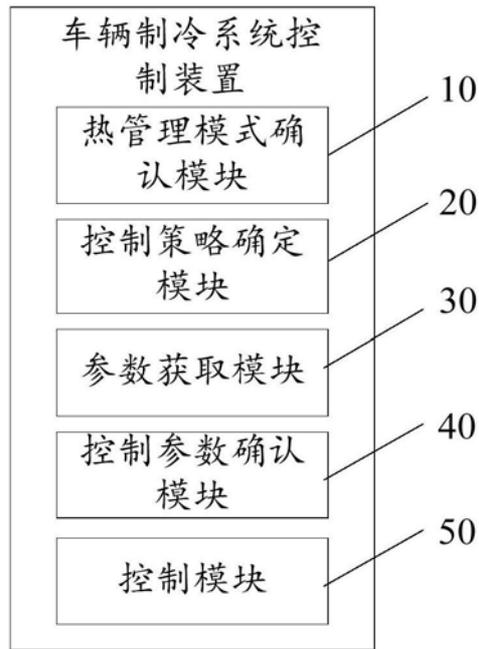


图6