



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111301100 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010119853.2

B60L 50/62(2019.01)

(22)申请日 2020.02.26

(71)申请人 重庆小康工业集团股份有限公司

地址 400033 重庆市沙坪坝区金桥路61-1号

(72)发明人 练杨 李天顺 陈作 张谦 程波

(74)专利代理机构 北京市万慧达律师事务所  
11111

代理人 张一帆

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

B60L 58/24(2019.01)

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

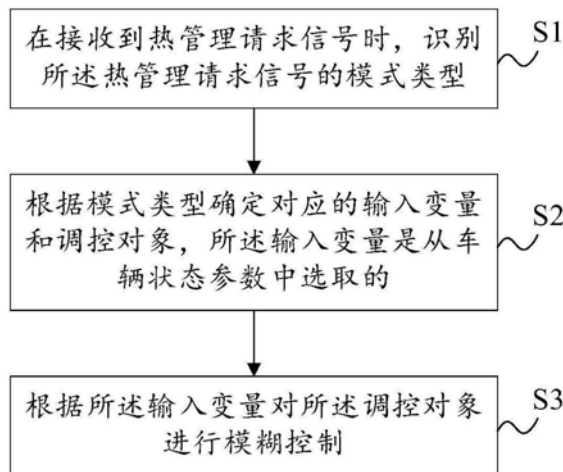
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

增程车型的整车热管理方法和装置

(57)摘要

本申请涉及一种增程车型的整车热管理方法和装置,所述方法包括:在接收到热管理请求信号时,识别所述热管理请求信号的类型;根据类型确定对应的输入变量和调控对象,所述输入变量是从车辆状态参数中选取的;根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制。本申请的方案采用功率模糊控制方式,因而不需要数据标定和工况模拟,节省了大量的数据标定,从根本上解决了因数据标定不完全导致的控制策略不合理的问题;还降低了控制策略的复杂程度,提高了整车热管理效果,避免整车出现非预期效果。



1. 一种增程车型的整车热管理方法,其特征在于,包括:  
在接收到热管理请求信号时,识别所述热管理请求信号的类型;  
根据类型确定对应的输入变量和调控对象,所述输入变量是从车辆状态参数中选取的;  
根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述热管理请求信号的类型为乘员舱制冷时,所述输入变量包括蒸发器温度,所述调控对象包括压缩机;  
相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:  
控制压缩机开启,并将压缩机PWM值设定为第一初始值;  
开启持续时间段T1后,如果蒸发器温度大于第一温度阈值,则压缩机PWM值增加第一改变量;如果蒸发器温度小于第二温度阈值,则压缩机PWM值减少第二改变量。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述热管理请求信号的类型为乘员舱加热时,所述输入变量包括乘员舱PTC温度,所述调控对象包括乘员舱PTC;  
相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:  
如果乘员舱PTC温度大于第三温度阈值,则控制乘员舱PTC关闭;  
如果乘员舱PTC温度小于第四温度阈值,则控制乘员舱PTC开启。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述热管理请求信号的类型为电池加热时,所述根据类型确定对应的输入变量和调控对象,包括:  
判断发动机是否处于大循环散热模式;  
根据判断结果确定对应的输入变量和调控对象。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,当发动机未处于大循环散热模式时,所述输入变量包括进水温度与目标水温的温差,所述调控对象包括水暖PTC;  
相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:  
控制水暖PTC开启,并根据温差确定水暖PTC的初始功率;  
开启持续时间段T2后,如果温差小于第五温度阈值,则控制水暖PTC的功率增加第三改变量;如果温差大于第六温度阈值,则控制水暖PTC的功率减少第四改变量。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,当发动机处于大循环散热模式时,所述输入变量包括进水温度与目标水温的温差,所述调控对象包括电池循环水泵和水暖PTC;  
相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:  
如果水暖PTC工作,则控制水暖PTC关闭;  
控制电池循环水泵开启,并将水泵PWM值设定为第二初始值;  
开启持续时间段T3后,如果温差小于第五温度阈值,则将水泵PWM值增加第五改变量;如果温差大于第六温度阈值,则将水泵PWM值减少第六改变量;  
当温差大于第七温度阈值时,控制关闭发动机余热对电池加热;当温差小于第八温度阈值时,控制开启发动机余热对电池加热。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述热管理请求信号的类型为电池制冷时,所述输入变量包括进水温度与目标水温的温差,所述调控对象包括压缩机;  
相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:  
控制压缩机开启,并将压缩机PWM值设定为第三初始值;

如果如果温差小于第五温度阈值,则将压缩机PWM值减少第七改变量;

开启持续时间段T4后,如果温差大于第六温度阈值,则将压缩机PWM值增加第八改变量。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述热管理请求信号的类型为乘员舱制冷和电池制冷时,所述输入变量包括蒸发器温度、进水温度与目标水温的温差,所述调控对象包括电池循环水泵和压缩机;

相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:

控制压缩机开启,并将压缩机PWM设定为第四初始值

控制电池循环水泵开启,并将水泵PWM设定为第五初始值;

根据蒸发器温度和温差确定压缩机PWM和水泵PWM的调控变量;

根据调控变量控制电池循环水泵和压缩机。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述热管理请求信号的类型为电机制冷时,所述输入变量包括温度变化速率,所述调控对象包括电机水泵;

相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:

控制电机水泵开启,并将水泵PWM值设定为第六初始值;

如果温度变化速率大于第一变化阈值,则将水泵PWM值增加第九改变量;如果温度变化速率小于第二变化阈值,则将水泵PWM值减少第十改变量。

10. 一种增程车型的整车热管理装置,其特征在于,包括:

识别模块,用于在接收到热管理请求信号时,识别所述热管理请求信号的类型;

确定模块,用于根据类型确定对应的输入变量和调控对象,所述输入变量是从车辆状态参数中选取的;

控制模块,用于根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制。

## 增程车型的整车热管理方法和装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及汽车热管理技术领域,具体涉及一种增程车型的整车热管方法和装置。

### 背景技术

[0002] 随着新能源行业的不断发展,社会对新能源汽车续航里程的关注度逐步提升,研发长续航里程的电动汽车是目前各新能源汽车主机厂商的热门发展方向,因此电动汽车增程车型随之应运而生。

[0003] 增程车型的工作原理主要是靠发动机驱动发电机进行发电,然后向电池充电;或者发动机直接驱动电机工作。增程车型相对于纯电动汽车主要优势在于续航里程长,发动机工作效率高,电池电量少、体积小,不受温度环境制约。由于电池电量减少,驱动电机功率大,电池放电倍率高、温升快,且整车其他零部件还需制冷或者加热,因此增程车型对整车热管理控制要求高。

[0004] 但是,目前的一些主机厂商对热管理不重视,在热管理上耗能比例较大,导致整车续航里程缩短,不符合设计要求。为保证整车零部件在不同环境下正常工作,且为能够实现汽车的灵活控制,制定一种合理的整车热管理策略已是首要任务。

[0005] 相关技术中,现有增程车型在热管理上大多采用根据温差进行分段功率控制的方式来解决电池温升快的问题,并满足整车加热或者制冷的需求。但是车辆行驶工况复杂且多变,整车其他零部件发热量或制冷量具有较大不确定性,因此需要大量数据标定来模拟不同工况下的整车热管理策略,导致热管理策略过于复杂;并且部分工况模拟难度高,导致标定数据不完全,热管理策略不合理、不节能,影响整车续航里程。

### 发明内容

[0006] 为至少在一定程度上克服相关技术中存在的问题,本申请提供一种增程车型的整车热管理方法和装置。

[0007] 根据本申请实施例的第一方面,提供一种增程车型的整车热管理方法,包括:

[0008] 在接收到热管理请求信号时,识别所述热管理请求信号的类型;

[0009] 根据类型确定对应的输入变量和调控对象,所述输入变量是从车辆状态参数中选取的;

[0010] 根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制。

[0011] 进一步地,当所述热管理请求信号的类型为乘员舱制冷时,所述输入变量包括蒸发器温度,所述调控对象包括压缩机;

[0012] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:

[0013] 控制压缩机开启,并将压缩机PWM值设定为第一初始值;

[0014] 开启持续时间段T1后,如果蒸发器温度大于第一温度阈值,则压缩机PWM值增加第一改变量;如果蒸发器温度小于第二温度阈值,则压缩机PWM值减少第二改变量。

- [0015] 进一步地,当所述热管理请求信号的类型为乘员舱加热时,所述输入变量包括乘员舱PTC温度,所述调控对象包括乘员舱PTC;
- [0016] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:
- [0017] 如果乘员舱PTC温度大于第三温度阈值,则控制乘员舱PTC关闭;
- [0018] 如果乘员舱PTC温度小于第四温度阈值,则控制乘员舱PTC开启。
- [0019] 进一步地,当所述热管理请求信号的类型为电池加热时,所述根据类型确定对应的输入变量和调控对象,包括:
- [0020] 判断发动机是否处于大循环散热模式;
- [0021] 根据判断结果确定对应的输入变量和调控对象。
- [0022] 进一步地,当发动机未处于大循环散热模式时,所述输入变量包括进水温度与目标水温的温差,所述调控对象包括水暖PTC;
- [0023] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:
- [0024] 控制水暖PTC开启,并根据温差确定水暖PTC的初始功率;
- [0025] 开启持续时间段T2后,如果温差小于第五温度阈值,则控制水暖PTC的功率增加第三改变量;如果温差大于第六温度阈值,则控制水暖PTC的功率减少第四改变量。
- [0026] 进一步地,当发动机处于大循环散热模式时,所述输入变量包括进水温度与目标水温的温差,所述调控对象包括电池循环水泵和水暖PTC;
- [0027] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:
- [0028] 如果水暖PTC工作,则控制水暖PTC关闭;
- [0029] 控制电池循环水泵开启,并将水泵PWM值设定为第二初始值;
- [0030] 开启持续时间段T3后,如果温差小于第五温度阈值,则将水泵PWM值增加第五改变量;如果温差大于第六温度阈值,则将水泵PWM值减少第六改变量;
- [0031] 当温差大于第七温度阈值时,控制关闭发动机余热对电池加热;当温差小于第八温度阈值时,控制开启发动机余热对电池加热。
- [0032] 进一步地,当所述热管理请求信号的类型为电池制冷时,所述输入变量包括进水温度与目标水温的温差,所述调控对象包括压缩机;
- [0033] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:
- [0034] 控制压缩机开启,并将压缩机PWM值设定为第三初始值;
- [0035] 如果如果温差小于第五温度阈值,则将压缩机PWM值减少第七改变量;
- [0036] 开启持续时间段T4后,如果温差大于第六温度阈值,则将压缩机PWM值增加第八改变量。
- [0037] 进一步地,当所述热管理请求信号的类型为乘员舱制冷和电池制冷时,所述输入变量包括蒸发器温度、进水温度与目标水温的温差,所述调控对象包括电池循环水泵和压缩机;
- [0038] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:
- [0039] 控制压缩机开启,并将压缩机PWM设定为第四初始值
- [0040] 控制电池循环水泵开启,并将水泵PWM设定为第五初始值;
- [0041] 根据蒸发器温度和温差确定压缩机PWM和水泵PWM的调控变量;
- [0042] 根据调控变量控制电池循环水泵和压缩机。

- [0043] 进一步地,当所述热管理请求信号的类型为电机制冷时,所述输入变量包括温度变化速率,所述调控对象包括电机水泵;
- [0044] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:
- [0045] 控制电机水泵开启,并将水泵PWM值设定为第六初始值;
- [0046] 如果温度变化速率大于第一变化阈值,则将水泵PWM值增加第九改变量;如果温度变化速率小于第二变化阈值,则将水泵PWM值减少第十改变量。
- [0047] 根据本申请实施例的第二方面,提供一种增程车型的整车热管理装置,包括:
- [0048] 识别模块,用于在接收到热管理请求信号时,识别所述热管理请求信号的类型;
- [0049] 确定模块,用于根据类型确定对应的输入变量和调控对象,所述输入变量是从车辆状态参数中选取的;
- [0050] 控制模块,用于根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制。
- [0051] 本申请的实施例提供的技术方案具备以下有益效果:
- [0052] 本申请的方案采用功率模糊控制方式,因而不需要数据标定和工况模拟,节省了大量的数据标定,从根本上解决了因数据标定不完全导致的控制策略不合理的问题;还降低了控制策略的复杂程度,提高了整车热管理效果,避免整车出现非预期效果。
- [0053] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本申请。

## 附图说明

- [0054] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。
- [0055] 图1是根据一示例性实施例示出的一种增程车型的整车热管理方法的流程图。
- [0056] 图2是根据一示例性实施例示出的一种增程车型的整车热循环系统结构示意图。

## 具体实施方式

- [0057] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的方法和装置的例子。
- [0058] 图1是根据一示例性实施例示出的一种增程车型的整车热管理方法的流程图。本申请的热管理方法可以应用于汽车自身的VCU (Vehicle Control Unit, 整车控制器),由VCU执行该方法的操作步骤。该方法具体包括以下步骤:
- [0059] 步骤S1:在接收到热管理请求信号时,识别所述热管理请求信号的类型。
- [0060] 步骤S2:根据类型确定对应的输入变量和调控对象,所述输入变量是从车辆状态参数中选取的。
- [0061] 具体地,车辆状态参数是通过安装在车辆上的各种传感器检测获得的,传感器检测的数据传输到VCU进行处理。
- [0062] 步骤S3:根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制。
- [0063] 本申请的方案采用功率模糊控制方式,因而不需要数据标定和工况模拟,节省了

大量的数据标定,从根本上解决了因数据标定不完全导致的控制策略不合理的问题;还降低了控制策略的复杂程度,提高了整车热管理效果,避免整车出现非预期效果。

[0064] 下面结合具体的应用场景,对本申请的方案进行拓展说明。

[0065] 如图2所示,图中示出了一种增程车型的整车热循环系统结构,本申请的实施例所描述的热管理方法均对应图中所示的热循环系统。

[0066] 一些实施例中,当所述热管理请求信号的类型为乘员舱制冷时,所述输入变量包括蒸发器温度,所述调控对象包括压缩机;

[0067] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:

[0068] 控制压缩机开启,并将压缩机PWM值设定为第一初始值;

[0069] 开启持续时间段T1后,如果蒸发器温度大于第一温度阈值,则压缩机PWM值增加第一改变量;如果蒸发器温度小于第二温度阈值,则压缩机PWM值减少第二改变量。

[0070] 本方案中的PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)是把每一脉冲宽度均相等的脉冲列作为PWM波形,通过调整PWM的周期、PWM的占空比而达到控制电流大小的目的。

[0071] 比如,模式一为:乘员舱制冷。在该模式下,VCU检测到“乘员舱制冷”信号有效,即热管理请求信号的类型为乘员舱制冷;则控制压缩机调速工作,VCU控制蒸发器目标水温在 $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内。具体控制参数逻辑如下:

[0072] 1、压缩机开启,VCU控制压缩机初始PWM值为45%;

[0073] 2、压缩机开启后5分钟,VCU检测蒸发器温度,若蒸发器温度 $>7^{\circ}\text{C}$ ,则PWM由初始值上调2%,调节周期为1分钟;若检测蒸发器温度 $<3^{\circ}\text{C}$ 则PWM在初始值的基础上减去2%,调节周期为10s;

[0074] 3、若VCU检测环境温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ ,或蒸发器温度 $<-1^{\circ}\text{C}$ (超过30s),则关闭压缩机,空调继电器延时5s断开,冷却风扇延时15s关闭。

[0075] 需要说明的是,PWM占空比范围45~90%,若调节PWM值超过95%,则按95%执行,不再往上加;同样地,若调节PWM值低于45%,则按45%执行。

[0076] 一些实施例中,当所述热管理请求信号的类型为乘员舱加热时,所述输入变量包括乘员舱PTC温度,所述调控对象包括乘员舱PTC;

[0077] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:

[0078] 如果乘员舱PTC温度大于第三温度阈值,则控制乘员舱PTC关闭;

[0079] 如果乘员舱PTC温度小于第四温度阈值,则控制乘员舱PTC开启。

[0080] 比如,模式二为:乘员舱加热。在该模式下,VCU检测到“乘员舱加热”信号有效,即热管理请求信号的类型为乘员舱加热;则控制乘员舱PTC工作,具体控制参数逻辑如下:

[0081] 1、VCU检测乘员舱PTC温度 $<100^{\circ}\text{C}$ ,则控制乘员舱PTC开启;

[0082] 2、VCU检测乘员舱PTC温度 $>100^{\circ}\text{C}$ 时,则控制乘员舱PTC关闭,乘员舱PTC温度 $<80^{\circ}\text{C}$ 时,则VCU重新开启乘员舱PTC。

[0083] 在该实施例中,第三温度阈值的取值为 $100^{\circ}\text{C}$ ,第四温度阈值的取值为 $80^{\circ}\text{C}$ ;当然也可以通过实验确定其它的取值。

[0084] 需要说明的是,本方案中的PTC是指PTC加热器,该类型PTC加热器有热阻小、换热效率高的优点,是一种自动恒温、省电的电加热器;任何应用情况下均不会产生如电热管类

加热器的表面“发红”现象,安全性高。

[0085] 一些实施例中,当所述热管理请求信号的类型为电池加热时,所述根据类型确定对应的输入变量和调控对象,包括:

[0086] 判断发动机是否处于大循环散热模式;

[0087] 根据判断结果确定对应的输入变量和调控对象。

[0088] 一些实施例中,当发动机未处于大循环散热模式时,所述输入变量包括进水温度与目标水温的温差,所述调控对象包括水暖PTC;

[0089] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:

[0090] 控制水暖PTC开启,并根据温差确定水暖PTC的初始功率;

[0091] 开启持续时间段T2后,如果温差小于第五温度阈值,则控制水暖PTC的功率增加第三改变量;如果温差大于第六温度阈值,则控制水暖PTC的功率减少第四改变量。

[0092] 比如,模式三为:电池加热。模式三包括两种情形:第一种情形为水暖PTC加热模式,发动机余热模式未参与;第二种情形为发动机余热对电池加热模式。

[0093] 在第一种情形下,VCU检测到“电池加热”请求信号有效,并且发动机未处于大循环散热模式;则控制水暖PTC工作,VCU根据进水温度与进水目标水温差进行功率控制,控制进水温度在(目标水温 $\pm 2$ ) $^{\circ}\text{C}$ 范围内。具体控制参数逻辑如下:

[0094] 1、若温差 $\geq -2^{\circ}\text{C}$ ,则初始功率为0.5kw,若 $-2^{\circ}\text{C} > \text{温差} \geq -10^{\circ}\text{C}$ ,则初始功率为1kw,若 $-10^{\circ}\text{C} > \text{温差} \geq 20^{\circ}\text{C}$ ,则初始功率为1.5kw,若温差 $< -20^{\circ}\text{C}$ ,则初始功率为2kw;此时水泵初始PWM按照100%进行调速;

[0095] 其中:温差=进水温度-目标水温;

[0096] 2、PTC开启后2min后,若温差 $< -2^{\circ}\text{C}$ ,则加热功率由初始值加0.15kw,调节周期1分钟;

[0097] 3、温差 $> 2^{\circ}\text{C}$ ,以10s为调节周期,功率下降0.1kw。

[0098] 需要说明的是,PTC功率范围为0~3kw,若调节功率 $> 3\text{kw}$ ,则按3kw执行,最小为0kw。

[0099] 一些实施例中,当发动机处于大循环散热模式时,所述输入变量包括进水温度与目标水温的温差,所述调控对象包括电池循环水泵和水暖PTC;

[0100] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:

[0101] 如果水暖PTC工作,则控制水暖PTC关闭;

[0102] 控制电池循环水泵开启,并将水泵PWM值设定为第二初始值;

[0103] 开启持续时间段T3后,如果温差小于第五温度阈值,则将水泵PWM值增加第五改变量;如果温差大于第六温度阈值,则将水泵PWM值减少第六改变量;

[0104] 当温差大于第七温度阈值时,控制关闭发动机余热对电池加热;当温差小于第八温度阈值时,控制开启发动机余热对电池加热。

[0105] 在模式三的第二种情形下,VCU利用发动机余热对电池加热。VCU检测到“电池加热”信号有效,发动机工作且处于大循环散热模式,则控制发动机余热对电池进行加热,VCU控制进水温度在(目标水温 $\pm 2$ ) $^{\circ}\text{C}$ 范围内。具体参数控制逻辑如下:

[0106] 1、若水暖PTC工作,则控制水暖PTC加热功率为0kw;

[0107] 2、电池循环水泵PWM设定为50%,发动机加热工作2min后:



- [0108] a、进水温度-目标水温 $<-2^{\circ}\text{C}$ ，则电池循环水泵PWM增加5%，调节周期为1分钟；
- [0109] b、进水温度-目标水温 $>+2^{\circ}\text{C}$ ，以10s为调节周期，电池循环水泵PWM降低5%；
- [0110] c、进水温度-目标水温 $>+7^{\circ}\text{C}$ ，则VCU控制关闭发动机余热对电池加热；
- [0111] 3、进水温度-目标水温 $<-2^{\circ}\text{C}$ ，则VCU控制发动机余热对电池加热。
- [0112] 一些实施例中，当所述热管理请求信号的类型为电池制冷时，所述输入变量包括进水温度与目标水温的温差，所述调控对象包括压缩机；
- [0113] 相应地，所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制，包括：
- [0114] 控制压缩机开启，并将压缩机PWM值设定为第三初始值；
- [0115] 如果如果温差小于第五温度阈值，则将压缩机PWM值减少第七改变量；
- [0116] 开启持续时间段T4后，如果温差大于第六温度阈值，则将压缩机PWM值增加第八改变量。
- [0117] 比如，模式四为：电池制冷。在该模式下，VCU检测到“电池制冷”请求信号，则控制压缩机工作，并对电池进行制冷，VCU控制进水温度在目标水温 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内。具体参数控制逻辑如下：
- [0118] 1、压缩机启动初始PWM值为45%，水泵调速100%；
- [0119] 2、压缩机开启后2分钟，若（进水温度-目标水温） $>2^{\circ}\text{C}$ ，则PWM由初始值往上加2%，调节周期为1分钟；
- [0120] 若开机后（没有延迟）检测（进水温度-目标水温） $<-2^{\circ}\text{C}$ ，则PWM在初始值的基础上减去2%，调节周期为10s。
- [0121] 3、若压缩机PWM值调节到45%，进水温度仍下降，则将压缩机PWM值调节到0，当进水温度恢复到（目标水温+2） $^{\circ}\text{C}$ 后压缩机恢复工作，压缩机PWM值调节为45%。
- [0122] 比如，模式五为：乘员舱加热&电池加热。在该模式下，乘员舱加热和电池加热是两个独立的回路，互相不影响。乘员舱加热按照模式二进行控制，电池加热按照模式三控制，二者叠加即可。
- [0123] 一些实施例中，当所述热管理请求信号的类型为乘员舱制冷和电池制冷时，所述输入变量包括蒸发器温度、进水温度与目标水温的温差，所述调控对象包括电池循环水泵和压缩机；
- [0124] 相应地，所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制，包括：
- [0125] 控制压缩机开启，并将压缩机PWM设定为第四初始值
- [0126] 控制电池循环水泵开启，并将水泵PWM设定为第五初始值；
- [0127] 根据蒸发器温度和温差确定压缩机PWM和水泵PWM的调控变量；
- [0128] 根据调控变量控制电池循环水泵和压缩机。
- [0129] 比如，模式六为：乘员舱制冷&电池制冷。在该模式下，电池处于制冷模式下，VCU检测到“乘员舱制冷”请求信号有效，则VCU控制冷媒截止阀继电器断开，VCU控制进水温度在（目标水温 $\pm 2$ ） $^{\circ}\text{C}$ 范围内。VCU具体参数控制如下：
- [0130] 1、压缩机启动初始值为50%，水泵调速100%；
- [0131] 2、压缩机增速（压缩机开启后2分钟执行）：
- [0132] a、若进水温度 $>$ （目标水温+2） $^{\circ}\text{C}$ ，蒸发器温度 $>7^{\circ}\text{C}$ 且水泵调速PWM为100%，则压缩机调速PWM由初始值往上加2%，调节周期为1分钟；

[0133] b、若进水温度 $>$ (目标水温+2)  $^{\circ}\text{C}$ ,蒸发器温度 $>7^{\circ}\text{C}$ 且水泵调速PWM非100%,则水泵调速PWM由当前值往上加5%,调节周期为10s;

[0134] c、若进水温度 $>$ (目标水温+2)  $^{\circ}\text{C}$ ,蒸发器温度 $<3^{\circ}\text{C}$ ,且水泵调速PWM为100%,则压缩机调速PWM由初始值往上加2%,调节周期为1分钟,同时关闭截止阀(48L2低有效输出);蒸发器温度 $>7^{\circ}\text{C}$ ,截止阀打开;

[0135] d、若进水温度 $>$ (目标水温+2)  $^{\circ}\text{C}$ ,蒸发器温度 $<3^{\circ}\text{C}$ 且水泵调速PWM非100%,则水泵调速PWM由当前值往上加5%,调节周期为10s,同时关闭截止阀;蒸发器温度 $>7^{\circ}\text{C}$ ,截止阀打开;

[0136] 3、压缩机降速(无延迟):

[0137] a、若开机后(没有延迟)检测进水温度 $<$ (目标水温-2)  $^{\circ}\text{C}$ 同时检测蒸发器温度 $<7^{\circ}\text{C}$ ,则压缩机PWM在初始值的基础上减去2%,调节周期为10s。若调速PWM降到最低值,则关闭压缩机,待进水温度超过(目标水温+2)  $^{\circ}\text{C}$ 或者蒸发器温度 $>7^{\circ}\text{C}$ ,则恢复压缩机调速,PWM值为45%;

[0138] b、若开机后(没有延迟)检测进水温度 $<$ (目标水温+2)  $^{\circ}\text{C}$ 同时检测蒸发器温度 $>7^{\circ}\text{C}$ ,则水泵PWM在当前值基础上减去5%,调节周期为10s,最低降到25%,则控制压缩机PWM在当前基础上增加2%,调节周期1分钟;

[0139] c、若开机后(没有延迟)检测进水温度 $<$ (目标水温-4)  $^{\circ}\text{C}$ 同时检测蒸发器温度 $>7^{\circ}\text{C}$ ,则压缩机PWM不变,同时关闭电子膨胀阀,进水温度 $>$ (目标水温+2)  $^{\circ}\text{C}$ ,电子膨胀阀打开;

[0140] c、若开机后(没有延迟)检测进水温度 $<$ (目标水温-2)  $^{\circ}\text{C}$ 同时检测蒸发器温度 $<3^{\circ}\text{C}$ ,则压缩机PWM在初始值的基础上减去2%,调节周期为10s。同时关闭截止阀。若调速PWM降到最低值,则关闭压缩机,待进水温度超过(目标水温+2)  $^{\circ}\text{C}$ 或者蒸发器温度 $>7^{\circ}\text{C}$ ,则恢复压缩机调速,PWM值为45%。

[0141] 一些实施例中,当所述热管理请求信号的类型为电机制冷时,所述输入变量包括温度变化速率,所述调控对象包括电机水泵;

[0142] 相应地,所述根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制,包括:

[0143] 控制电机水泵开启,并将水泵PWM值设定为第六初始值;

[0144] 如果温度变化速率大于第一变化阈值,则将水泵PWM值增加第九改变量;如果温度变化速率小于第二变化阈值,则将水泵PWM值减少第十改变量。

[0145] 比如,模式七为:电机制冷模式。在该模式下,VCU检测电机及控制器温度(含驱动电机及其控制器,发电机及其控制器)需要制冷,则控制电机水泵及冷却风扇工作,具体参数控制逻辑如下:

[0146] 1、车速高于5km/h,水泵初始PWM值为80%;

[0147] 2、电机(含驱动电机及发电机)及其控制器(含驱动电机控制器和发电机控制器)任一个温度上升速率 $>10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ,则水泵PWM值增加10%,调节周期1分钟;

[0148] 3、电机(含驱动电机及发电机)及其控制器(含驱动电机控制器和发电机控制器)任一个温度下降速率 $>5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ,则水泵PWM值减少10%,调节周期1分钟;

[0149] 4、其余情况下,水泵PWM保持当前值。

[0150] 本申请还提供如下的实施例:

[0151] 一种增程车型的整车热管理装置,包括:

- [0152] 识别模块,用于在接收到热管理请求信号时,识别所述热管理请求信号的类型;
- [0153] 确定模块,用于根据类型确定对应的输入变量和调控对象,所述输入变量是从车辆状态参数中选取的;
- [0154] 控制模块,用于根据所述输入变量对所述调控对象进行模糊控制。
- [0155] 关于上述实施例中的装置,其中各个模块执行操作的具体步骤已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处不再详细阐述说明。
- [0156] 具体地,该装置可以采用车辆自身的VCU来实现,也可以采用CPU、MCU等独立的控制器件来实现。
- [0157] 可以理解的是,上述各实施例中相同或相似部分可以相互参考,在一些实施例中未详细说明的内容可以参见其他实施例中相同或相似的内容。
- [0158] 需要说明的是,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外,在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是指至少两个。
- [0159] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本申请的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本申请的实施例所属技术领域的技术人员所理解。
- [0160] 应当理解,本申请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: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(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。
- [0161] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。
- [0162] 此外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。
- [0163] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。
- [0164] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。
- [0165] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例

性的,不能理解为对本申请的限制,本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

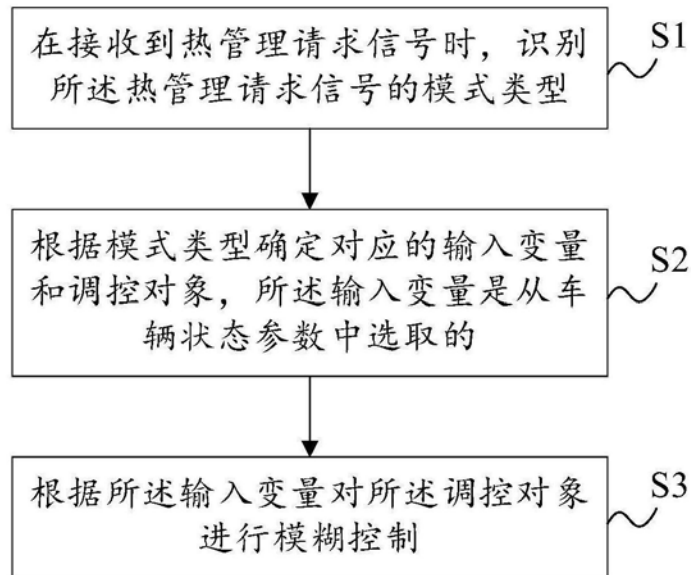


图1

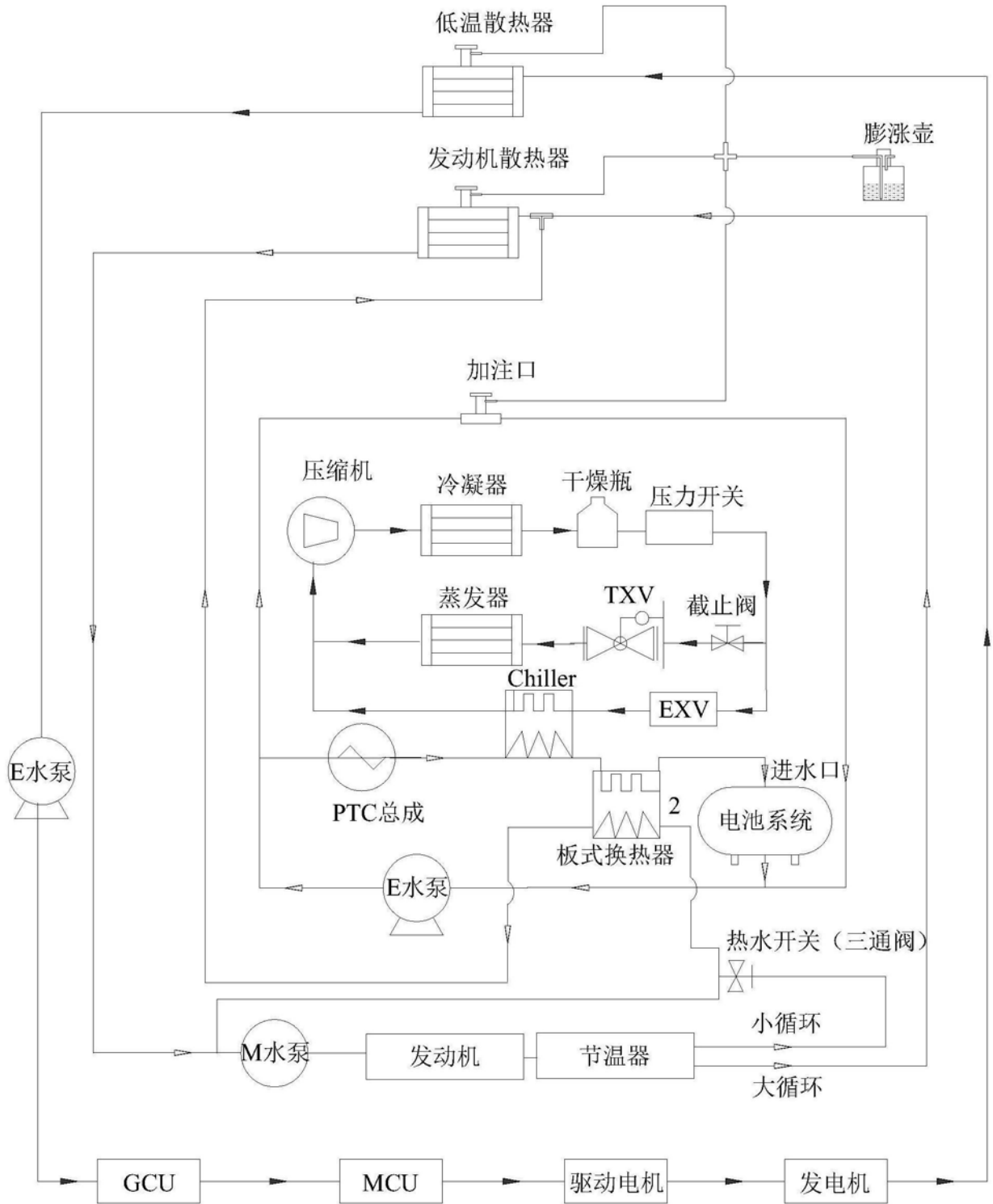


图2