



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111855247 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 30

(21) 申请号 202010722384.3

(22) 申请日 2020.07.24

(71) 申请人 奇瑞新能源汽车股份有限公司  
地址 241003 安徽省芜湖市弋江区花津南路226号

(72) 发明人 朱波 倪绍勇 王金桥 汪跃中  
王经常

(74) 专利代理机构 北京五月天专利商标代理有限公司 11294

代理人 朱成蓉

(51) Int. Cl.

G01M 99/00 (2011.01)

G01M 17/007 (2006.01)

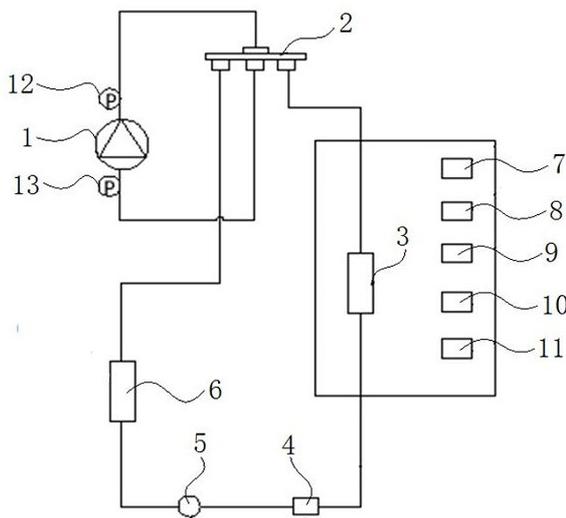
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种电动车热泵空调测试系统及电动汽车热管理试验台架

(57) 摘要

本发明提供一种电动车热泵空调测试系统及电动汽车热管理试验台架,该测试系统用于测试电动车热泵空调系统,热泵空调系统包括压缩机、四通换向阀、车内换热器、膨胀阀以及车外换热器;压缩机的出口与四通换向阀的第一端口连通,压缩机的入口与四通换向阀的第二端口连通,四通换向阀的第三端口与车内换热器一端连通,车内换热器另一端与膨胀阀的一端连通,膨胀阀的另一端与车外换热器一端连通,车外换热器另一端与四通换向阀的第四端口连通,从而形成制冷循环回路;车内换热器设置于车体内,车体内还设有多个检测部件,多个检测部件分别用于检测车体内各个部位的温度;本发明提供的方案,进一步优化整车能耗,达到节能的目标,提高检测精确和效率。



1. 一种电动车热泵空调测试系统,其特征在于,所述测试系统用于测试电动车热泵空调系统,所述热泵空调系统包括压缩机(1)、四通换向阀(2)、车内换热器(3)、膨胀阀(4)以及车外换热器(6);所述压缩机(1)的出口与所述四通换向阀(2)的第一端口连通,所述压缩机(1)的入口与所述四通换向阀(2)的第二端口连通,所述四通换向阀(2)的第三端口与所述车内换热器(3)一端连通,所述车内换热器(3)另一端与所述膨胀阀(4)的一端连通,所述膨胀阀(4)的另一端与所述车外换热器(6)一端连通,所述车外换热器(6)另一端与所述四通换向阀(2)的第四端口连通,从而形成制冷循环回路;所述车内换热器(3)设置于车体内,车体内还设有多个检测部件,多个所述检测部件分别用于检测车体内各个部位的温度。

2. 根据权利要求1所述的电动车热泵空调测试系统,其特征在于,多个所述检测部件包括第一温度传感器(7);所述第一温度传感器(7)设置于车体内中控台的出风口处,所述第一温度传感器(7)用于监测中控台出风口温度。

3. 根据权利要求1所述的电动车热泵空调测试系统,其特征在于,多个所述检测部件还包括第二温度传感器(8);所述第二温度传感器(8)设置于车体内乘客脚下出风口处,所述第二温度传感器(8)用于监测车体内乘客脚下温度。

4. 根据权利要求1所述的电动车热泵空调测试系统,其特征在于,多个所述检测部件还包括第三温度传感器(9);所述第三温度传感器(9)设置于车体内主副驾驶座上方,所述第三温度传感器(9)用于监测车体内主副驾驶座上方的温度。

5. 根据权利要求1所述的电动车热泵空调测试系统,其特征在于,多个所述检测部件还包括第四温度传感器(10);所述第四温度传感器(10)设置于车体内后排座椅上方,所述第四温度传感器(10)用于监测车体内后排座椅上方温度。

6. 根据权利要求1所述的电动车热泵空调测试系统,其特征在于,多个所述检测部件还包括第五温度传感器(11),所述第五温度传感器(11)设置于车体内车窗上,所述第五温度传感器(11)用于监测所述车窗温度。

7. 根据权利要求1所述的电动车热泵空调测试系统,其特征在于,所述压缩机(1)的出口处设有第一压力传感器(12),所述第一压力传感器(12)用于检测所述压缩机(1)出口冷媒的压力;和/或,所述压缩机(1)的入口处设有第二压力传感器(13),所述第二压力传感器(13)用于检测所述压缩机(1)入口冷媒的压力。

8. 根据权利要求1所述的电动车热泵空调测试系统,其特征在于,所述膨胀阀(4)和所述车外换热器(6)之间的制冷回路上设有干燥瓶(5)。

9. 根据权利要求8所述的电动车热泵空调测试系统,其特征在于,当所述热泵空调系统处于制冷工况中,所述压缩机(1)内的工质从所述压缩机(1)的出口依次经所述四通换向阀(2)的制冷阀口进入所述车内换热器(3)内吸热,再经过所述膨胀阀(4)、所述干燥瓶(5)、所述车外换热器(6)、所述四通换向阀(2)的换向口再经所述压缩机(1)的入口回到所述压缩机(1)内;当所述热泵空调系统处于制热工况中,所述压缩机(1)内的工质从所述压缩机(1)的出口依次经所述四通换向阀(2)的制热阀口、所述车外换热器(6)、所述干燥瓶(5)、所述膨胀阀(4)进入所述车内换热器(3)内放热,再经所述四通换向阀(2)的换向口和经所述压缩机(1)的入口回到所述压缩机(1)内。

10. 一种电动汽车热管理试验台架,包括电动车热泵空调测试系统,其特征在于,所述电动车热泵空调测试系统为上述权利要求1至9任一项所述的电动车热泵空调测试系统。

## 一种电动车热泵空调测试系统及电动汽车热管理试验台架

### 技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车热泵空调测试技术领域,具体涉及一种电动车热泵空调测试系统及电动汽车热管理试验台架。

### 背景技术

[0002] 电动汽车的集成热管理系统是车辆核心系统之一,主要集中在电机及电机控制器、电池和空调三个方面;现有电动车热管理测试研发实验室中,电机及电机控制器、电池和空调的测试台架尚无可行的数据监测系统,无法获得准确的实验数据,如温度、压力、流量等数据,导致无法实时调整实验参数,增加了不必要的整车能耗。

[0003] 基于上述电动汽车研发设计过程中存在的技术问题,尚未有相关的解决方案;因此迫切需要寻求有效方案以解决上述问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是针对上述技术中存在的不足之处,提出一种电动车热泵空调测试系统及电动汽车热管理试验台架,旨在解决现有电动车热泵空调测试耗能的问题。

[0005] 本发明提供一种电动车热泵空调测试系统,该测试系统用于测试电动车热泵空调系统,热泵空调系统包括压缩机、四通换向阀、车内换热器、膨胀阀以及车外换热器;压缩机的出口与四通换向阀的第一端口连通,压缩机的入口与四通换向阀的第二端口连通,四通换向阀的第三端口与车内换热器一端连通,车内换热器另一端与膨胀阀的一端连通,膨胀阀的另一端与车外换热器一端连通,车外换热器另一端与四通换向阀的第四端口连通,从而形成制冷循环回路;车内换热器设置于车体内,车体内还设有多个检测部件,多个检测部件分别用于检测车体内各个部位的温度。

[0006] 进一步地,多个检测部件包括第一温度传感器;第一温度传感器设置于车体内中控台的出风口处,第一温度传感器用于监测中控台出风口温度。

[0007] 进一步地,多个检测部件还包括第二温度传感器;第二温度传感器设置于车体内乘客脚下出风口处,第二温度传感器用于监测车体内乘客脚下温度。

[0008] 进一步地,多个检测部件还包括第三温度传感器;第三温度传感器设置于车体内主副驾驶座上方,第三温度传感器用于监测车体内主副驾驶座上方的温度。

[0009] 进一步地,多个检测部件还包括第四温度传感器;第四温度传感器设置于车体内后排座椅上方,第四温度传感器用于监测车体内后排座椅上方温度。

[0010] 进一步地,多个检测部件还包括第五温度传感器,第五温度传感器设置于车体内车窗上,第五温度传感器用于监测车窗温度。

[0011] 进一步地,压缩机的出口处设有第一压力传感器,第一压力传感器用于检测压缩机出口冷媒的压力;和/或,压缩机的入口处设有第二压力传感器,第二压力传感器用于检测压缩机入口冷媒的压力。

[0012] 进一步地,膨胀阀和车外换热器之间的制冷回路上设有干燥瓶。

[0013] 进一步地,当热泵空调系统处于制冷工况中,压缩机内的工质从压缩机的出口依次经四通换向阀的制冷阀口进入车内换热器内吸热,再经过膨胀阀、干燥瓶、车外换热器、四通换向阀的换向口再经压缩机的入口回到压缩机内;当热泵空调系统处于制热工况中,压缩机内的工质从压缩机的出口依次经四通换向阀的制热阀口、车外换热器、干燥瓶、膨胀阀进入车内换热器内放热,再经四通换向阀的换向口和经压缩机的入口回到压缩机内。

[0014] 相应地,本发明还提供一种电动汽车热管理试验台架,包括电动车热泵空调测试系统,所述电动车热泵空调测试系统为上述所述的电动车热泵空调测试系统。

[0015] 本发明提供一种电动车热泵空调测试系统,进一步优化整车能耗,达到节能的目标;该热泵空调系统带有多个温度传感器,可监测车内多个位置的温度数据,从而核对热泵空调的制热或制冷效果,提高检测精确和效率。

## 附图说明

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0017] 以下将结合附图对本发明作进一步说明:

图1 为本发明一种电动车热泵空调测试系统示意图;

图2 为本发明一种电动汽车热管理试验系统示意图;

图3 为本发明一种电动汽车热管理试验系统结构示意图。

[0018] 图中:1—压缩机;2—四通换向阀;3—车内换热器;4—膨胀阀;5—干燥瓶;6—车外换热器;7—第一温度传感器;8—第二温度传感器;9—第三温度传感器;10—第四温度传感器;11—第五温度传感器;12—第一压力传感器;13—第二压力传感器。

## 具体实施方式

[0019] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0020] 如图 1所示,本发明提供一种电动车热泵空调测试系统,该测试系统用于测试电动车热泵空调系统;具体地,该热泵空调系统包括压缩机1、四通换向阀2、车内换热器3、膨胀阀4以及车外换热器6;压缩机1的出口与四通换向阀2的第一端口连通,所述压缩机1的入口与四通换向阀2的第二端口连通,四通换向阀2的第三端口与车内换热器3一端连通,车内换热器3另一端与膨胀阀4的一端连通,膨胀阀4的另一端与车外换热器6一端连通,车外换热器6另一端与四通换向阀2的第四端口连通,从而形成制冷循环回路;车内换热器3设置于车体内,车体内还设有多个检测部件,多个检测部件分别用于检测车体内各个部位的温度;具体地,热泵空调系统在制冷循环中,热泵空调的工质在压缩机1的作用下,经过四通换向阀2进入车外换热器6,释放出工质内部的热量,再经膨胀阀4进入车内换热器3吸收车内热量,最后工质回到压缩机1入口;热泵空调系统在制热循环中,热泵空调的工质在压缩机1的作用下,经四通换向阀2进入车内换热器3,给车内提供热量,再经膨胀阀4进入车外换热器6,释放内部热量,最后回到压缩机1入口;采用上述方案,测试过程简单、实用,能够有效测试电动车热泵空调系统的参数,准确的实验数据,如温度、压力等数据,实时调整实验参数,降低整车能耗。

[0021] 优选地,结合上述方案,如图 1所示,多个检测部件包括第一温度传感器7;第一温

度传感器7设置于车体内中控台的出风口处,第一温度传感器7用于监测中控台出风口温度,从而实现中控台的出风口温度的监测;本申请方案中,由于中控台的出风口温度是评价空调对车内温度控制效果的关键点之一,因此通过在车体内中控台的出风口处设有第一温度传感器7,从而可以有效检测中控台的出风口温度,进而检测空调对车内温度控制效果。

[0022] 优选地,结合上述方案,如图 1所示,多个检测部件还包括第二温度传感器8;第二温度传感器8设置于车体内乘客脚下出风口处,第二温度传感器8用于监测车体内乘客脚下温度,从而实现车体内乘客脚下出风口温度的监测;同样地,本申请方案中,由于车体内乘客脚下温度是评价空调对车内温度控制效果的关键点之一,因此通过在车体内乘客脚下出风口处设有第二温度传感器8,从而可以有效检测车体内乘客脚下出风口温度,进而检测空调对车内温度控制效果。

[0023] 优选地,结合上述方案,如图 1所示,多个检测部件还包括第三温度传感器9;第三温度传感器9设置于车体内主副驾驶座上方,第三温度传感器9用于监测车体内主副驾驶座上方的温度,从而实现车体内主副驾驶座上方温度的监测;同样地,本申请方案中,由于车体内主副驾驶座上方的温度是评价空调对车内温度控制效果的关键点之一,因此通过在车体内主副驾驶座上方设有第三温度传感器9,从而可以有效检测车体内主副驾驶座上方的温度,进而检测空调对车内温度控制效果。

[0024] 优选地,结合上述方案,如图 1所示,多个检测部件还包括第四温度传感器10;第四温度传感器10设置于车体内后排座椅上方,第四温度传感器10用于监测车体内后排座椅上方温度,从而实现车体内后排座椅上方温度的监测;同样地,本申请方案中,由于车体内后排座椅上方温度是评价空调对车内温度控制效果的关键点之一,因此通过在车体内后排座椅上方设有第四温度传感器10,从而可以有效检测车体内后排座椅上方温度,进而检测空调对车内温度控制效果。

[0025] 优选地,结合上述方案,如图 1所示,多个检测部件还包括第五温度传感器11,第五温度传感器11设置于车体内车窗上,第五温度传感器11用于监测车窗温度,从而实现车体内车窗上温度的监测;同样地,本申请方案中,由于车窗温度是评价空调对车内温度控制效果的关键点之一,因此通过在车体内车窗上设有第五温度传感器11,从而可以有效检测车窗温度,进而检测空调对车内温度控制效果。

[0026] 优选地,结合上述方案,如图 1所示,压缩机1的出口处设有第一压力传感器12,第一压力传感器12用于检测压缩机1出口冷媒的压力,从而用以评价压缩机的性能优劣;和/或,压缩机1的入口处设有第二压力传感器13,第二压力传感器13用于检测压缩机1入口冷媒的压力,从而用以评价压缩机的性能优劣。

[0027] 优选地,结合上述方案,如图 1所示,膨胀阀4和车外换热器6之间的制冷回路上设有干燥瓶5,该干燥瓶5的作用是可以起到贮存冷媒、过滤冷媒以及干燥冷媒的作用,从而有效防护冷媒回流至压缩机。

[0028] 优选地,结合上述方案,如图 1所示,当热泵空调系统处于制冷工况中,压缩机1内的工质从压缩机1的出口依次经四通换向阀2的制冷阀口进入车内换热器3内吸热,再经过膨胀阀4、干燥瓶5、车外换热器6、四通换向阀2的换向口再经压缩机1的入口回到压缩机1内;当热泵空调系统处于制热工况中,压缩机1内的工质从压缩机1的出口依次经四通换向阀2的制热阀口、车外换热器6、干燥瓶5、膨胀阀4进入车内换热器3内放热,再经四通换向阀

2的换向口和经压缩机1的入口回到压缩机1内。

[0029] 相应地,结合上述方案,如图1至图 3所示,本发明还提供一种电动汽车热管理试验台架,包括电动车热泵空调测试系统,所述电动车热泵空调测试系统为上述所述的电动车热泵空调测试系统;本发明提供的电动汽车热管理试验台架,测试过程简单、实用,能够有效测试电动车热泵空调系统的参数,准确的实验数据,如温度、压力等数据,实时调整实验参数,降低整车能耗。

[0030] 优选地,结合上述方案,如图 3所示,本发明提供的电动汽车热管理试验台架具体包括数据采集系统、计算机、直流电源、信号调理电路以及环境模拟器仓的车辆台架,该计算机和数据采集系统电连接,该计算机用于对电机热管理系统的测试进行数据处理分析管理,并输出实验数据结果;直流电源分别与信号调理电路、环境模拟器仓的车辆台架中的检测组件电连接,用于提供电源支持;信号调理电路还与数据采集系统电连接,用于调理信号;数据采集系统还通过can总线与车辆的ECU电连接,其中,车辆的ECU包括MCU、BMS、HCU;进一步地,数据采集系统为AD5454型数据采集系统,该AD5454型数据采集系统的操作系统包括AD板卡、DA板卡、PWM板卡、DIO板卡以及其他板卡等;环境模拟器仓的车辆台架中设有多个检测组件,多个检测组件包括电流传感器、电压传感器、温度传感器、流量传感器以及压力传感器。

[0031] 优选地,结合上述方案,如图 2所示,本发明提供的电动汽车热管理试验台架还包括电池热管理系统、空调热管理系统、数据采集系统以及计算机;其中,电池热管理系统、空调热管理系统以及电机热管理系统分别与数据采集系统电连接,数据采集系统还与计算机电连接,计算机用于对电池热管理系统、空调热管理系统以及电机热管理系统的测试进行数据处理分析管理,并输出实验数据结果。

[0032] 相应地,结合上述方案,如图 2所示,本发明提供的一种电动汽车热管理试验台架,使得电动汽车热管理试验系统可直接应用于电动汽车热管理试验台架上,该试验台架由一台电动汽车改造而成,保留了完整的整车结构,在电池热管理系统、电机热管理系统、空调热管理系统中加装相应的传感器进行信号采集和处理,为电动汽车的集成热管理系统分析和测试提供便利,而且可以进行灵活的零部件替换,以及将该台架放置于整车环境舱中,进行转毂试验,模拟整车的运行工况进行试验;并且该试验台架移动方便,可以在测功机上进行实验,也可以在环境仓内进行实验,增加了实验场景。

[0033] 本发明在热泵空调系统中,中控台出风口温度传感器、脚下出风口温度传感器、主副驾驶座上方温度传感器、后排座椅上方温度传感器和车窗温度传感器得到热泵空调系统的温度数据,从而核对热泵空调的制热或制冷效果。

[0034] 本发明提供一种电动车热泵空调测试系统,进一步优化整车能耗,达到节能的目标;该热泵空调系统带有多个温度传感器,可监测车内多个位置的温度数据,从而核对热泵空调的制热或制冷效果,提高检测精确和效率。

[0035] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例,并非对本发明做任何形式上的限制。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述所述技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术对以上实施例所做的任何改动修改、等同变化及修饰,均属于本技术方案的保护范围。

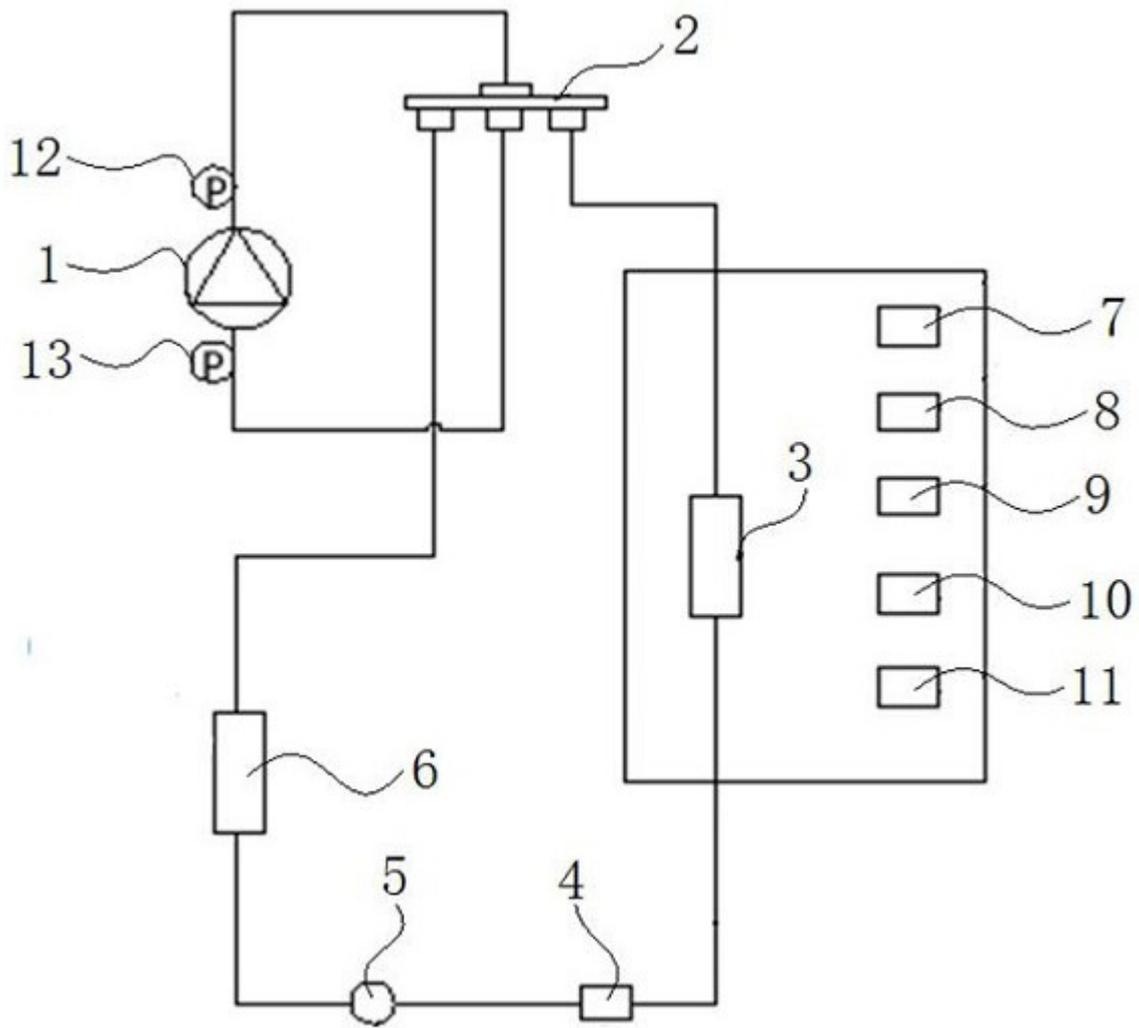


图1

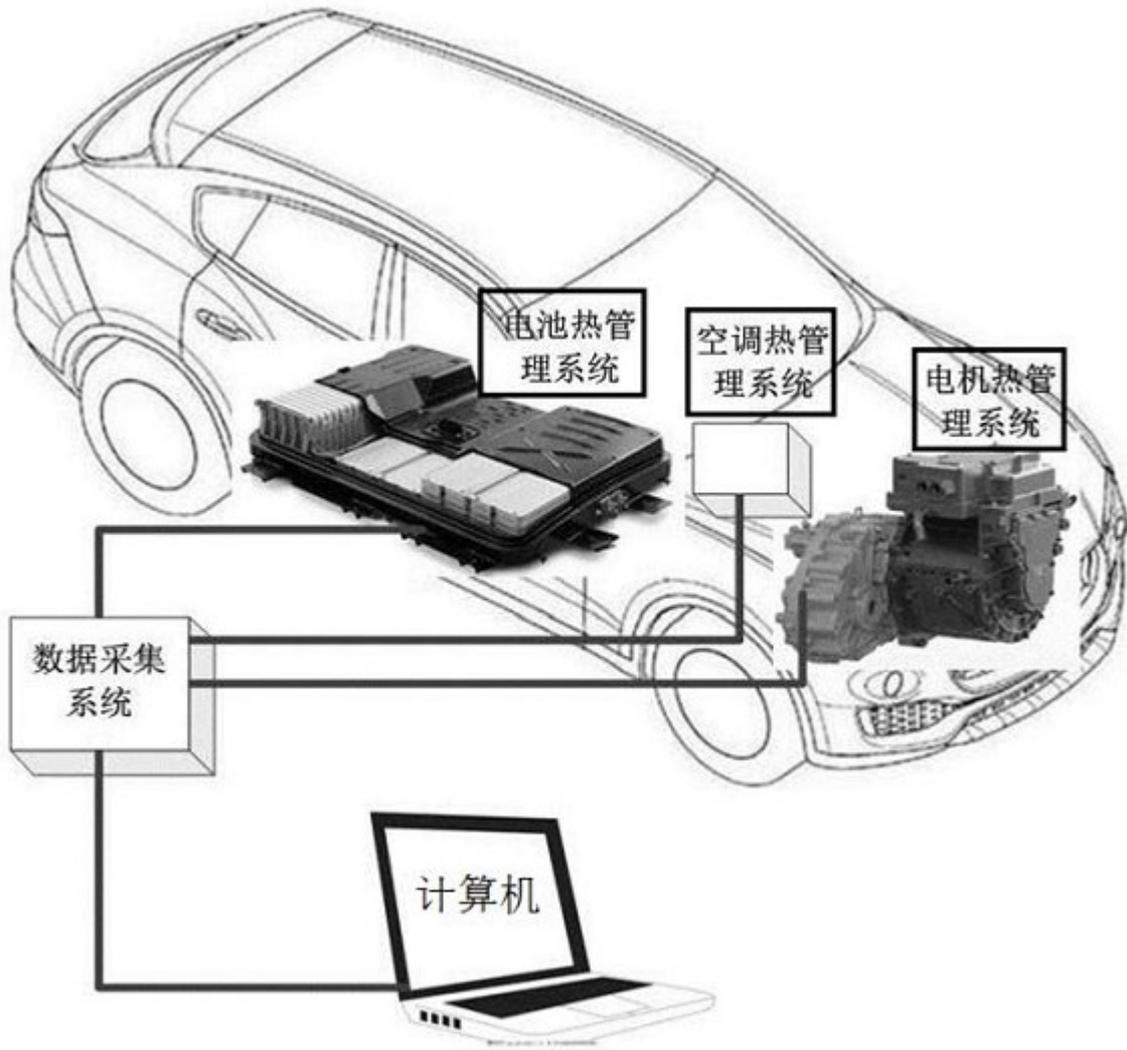


图2

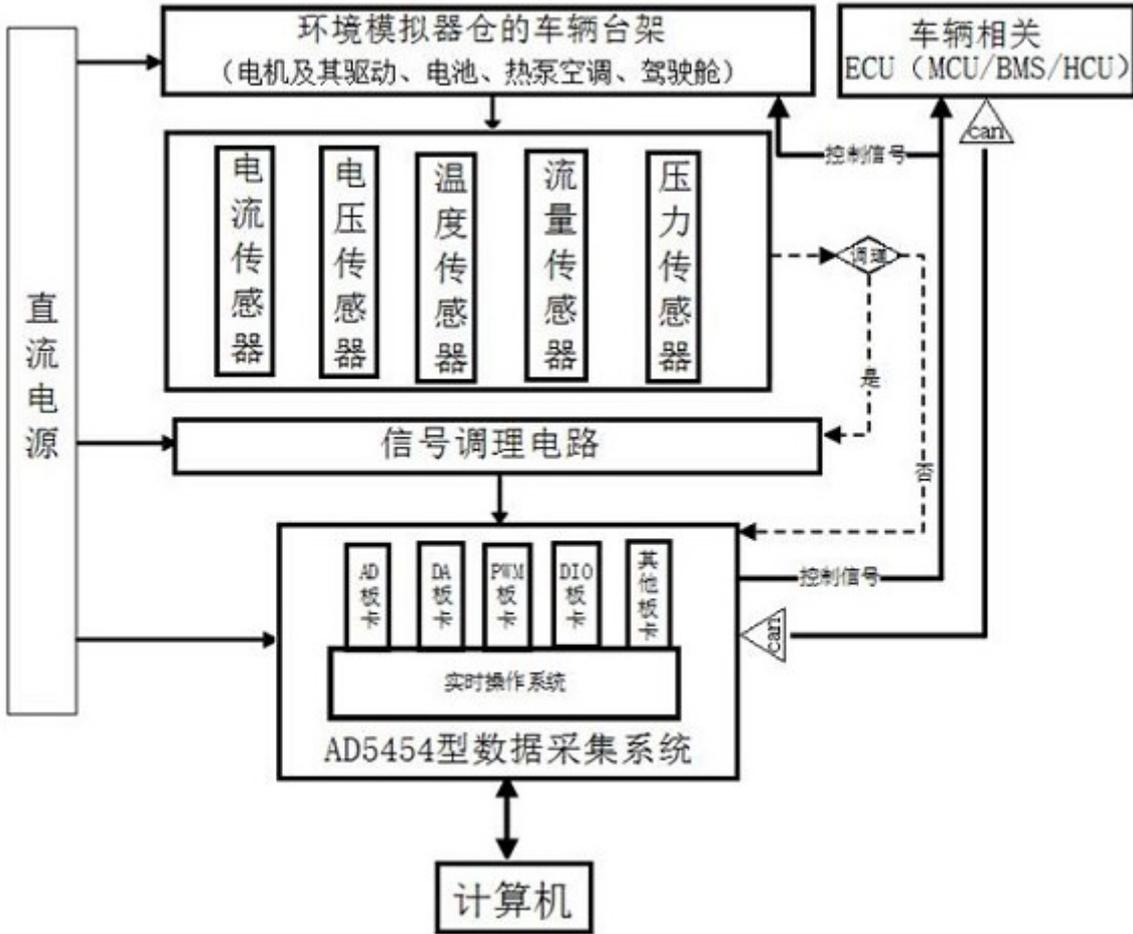


图3