



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115275443 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202211065383.1

H01M 10/657 (2014.01)

(22) 申请日 2022.09.01

(71) 申请人 中国第一汽车股份有限公司

地址 130011 吉林省长春市汽车经济技术
开发区新红旗大街1号

(72) 发明人 刘建康 王燕 于长虹 赵慧超
霍云龙 牛超凡 车显达 刘力源
李坤远

(74) 专利代理机构 北京博浩百睿知识产权代理
有限责任公司 11134

专利代理师 谢湘宁

(51) Int. Cl.

H01M 10/633 (2014.01)

H01M 10/615 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

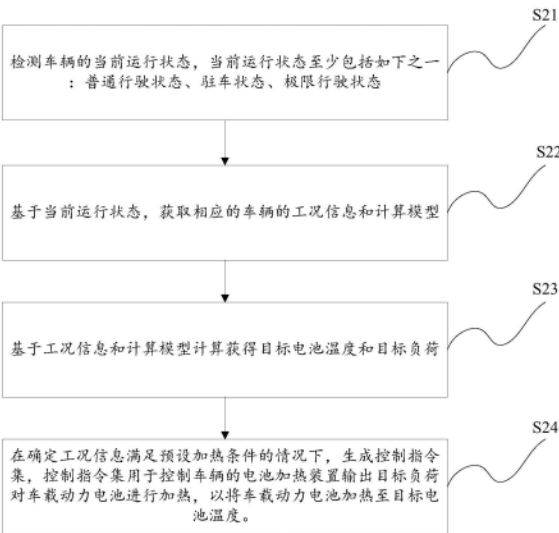
权利要求书3页 说明书16页 附图6页

(54) 发明名称

车载动力电池的加热控制方法、加热控制装置、车辆

(57) 摘要

本发明公开了一种车载动力电池的加热控制方法、加热控制装置、车辆。方法包括：检测车辆的当前运行状态，当前运行状态至少包括如下之一：普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态；基于当前运行状态，获取相应的车辆的工况信息和计算模型；基于工况信息和计算模型计算获得目标电池温度和目标负荷；在确定工况信息满足预设加热条件的情况下，生成控制指令集，控制指令集用于控制车辆的电池加热装置输出目标负荷对车载动力电池进行加热，以将车载动力电池加热至目标电池温度。本实施例中针对不同的当前运行状态制定不同的加热策略，实现了电池温度较低的情况下及时加热的技术效果，解决了相关技术的车载动力电池在低温情况下充电速度缓慢的技术问题。



1. 一种车载动力电池的加热控制方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

检测车辆的当前运行状态,所述当前运行状态至少包括如下之一:普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态;

基于所述当前运行状态,获取相应的车辆的工况信息和计算模型;

基于所述工况信息和所述计算模型计算获得目标电池温度和目标负荷;

在确定所述工况信息满足预设加热条件的情况下,生成控制指令集,所述控制指令集用于控制所述车辆的电池加热装置输出所述目标负荷对所述车载动力电池进行加热,以将所述车载动力电池加热至所述目标电池温度。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述计算模型包括目标温度确定模型、目标温升速率计算模型和目标负荷确定模型,所述方法包括:

将至少部分的所述工况信息输入所述目标温度确定模型,获得目标电池温度;

将所述目标电池温度和部分的所述工况信息输入所述目标温升速率计算模型,获得目标温升速率;

将所述目标温升速率输入所述目标负荷确定模型,获得所述电池加热装置的目标负荷。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述工况信息包括第一工况信息,所述控制指令集包括第一控制指令集,所述方法包括:

在确定所述当前运行状态为所述普通行驶状态的情况下,获取所述第一工况信息,所述第一工况信息至少包括如下之一:车载动力电池的电池电量、车载动力电池的电池温度、环境温度、第一预估时长、第一目标距离,其中,所述第一预估时长为到达目标充电站所需的时长,所述第一目标距离为车辆当前位置与所述目标充电站之间的距离;

在确定所述车辆具有充电需求、且确定所述电池电量满足第一预设电量条件、且确定所述电池温度低于第一预设温度阈值的情况下,生成第一控制指令集,所述第一控制指令集用于控制所述车辆的电池加热装置以所述目标负荷对所述车载动力电池进行加热。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述工况信息包括第二工况信息,所述控制指令集包括第二控制指令集,在确定所述当前运行状态为所述驻车状态的情况下,所述方法包括:

获取预约用车信息,所述预约用车信息至少包括预设目的地位置、预约用车时刻;

获取所述第二工况信息,所述第二工况信息至少包括如下之一:车载动力电池的电池电量、车载动力电池的电池温度、环境温度、第二预估时长、第二目标距离,其中,所述第二预估时长为距离预约用车时刻的时长,所述第二目标距离为车辆当前位置与所述预设目的地位置之间的距离;

在确定所述电池温度低于第二预设温度阈值、且确定所述电池电量大于预设电量阈值、且确定所述第二目标距离大于预设距离阈值、且确定所述第二预估时长小于预设时长阈值的情况下,生成所述第二控制指令集;

其中,所述第二控制指令集用于控制所述电池加热装置以所述目标负荷对所述车载动力电池进行加热。

5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述工况信息包括第三工况信息,所述控制指令集包括第三控制指令集,所述方法包括:

在确定所述当前运行状态为所述极限行驶状态的情况下,获取所述第三工况信息,所述第三工况信息至少包括如下之一:车载动力电池的电池电量、车载动力电池的电池温度、环境温度、第三预估时长、第三目标距离,其中,所述第三预估时长为到达当前行程目的地所需的时长,所述第三目标距离为当前位置与所述当前行程目的地之间的距离;

在确定所述电池电量满足第二预设电量条件、且确定所述电池温度高于第三预设温度阈值的情况下,生成所述第三控制指令集,所述第三控制指令集用于控制所述电池加热装置以所述目标负荷对所述车载动力电池进行加热。

6. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,判断所述车辆是否具有充电需求,包括:

在接收到充电需求指令的情况下,确定所述车辆具有所述充电需求;

和/或,在未接收到所述充电需求指令的情况下,判断所述电池电量是否低于预设电量阈值,在确定所述电池电量低于所述预设电量阈值的情况下,确定所述车辆具有所述充电需求。

7. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,确定所述电池电量满足第一预设电量条件,包括:

获取电池包剩余可用电量、车辆当前驾驶循环已行驶片段的平均电耗、第一预设阈值;

获取第一计算模型,将所述电池包剩余可用电量、所述平均电耗、所述第一目标距离输入所述第一计算模型,获得第一计算结果;

在确定所述第一计算结果大于所述第一预设阈值的情况下,确定所述电池电量满足所述第一预设电量条件。

8. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

检测所述车辆的充电枪连接状态;

在确定所述充电枪连接状态为已连接状态的情况下,采用充电桩对所述电池加热装置进行供电;

在确定所述充电枪连接状态为未连接状态的情况下,采用所述车载动力电池对所述电池加热装置进行供电。

9. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,确定所述电池电量满足第二预设电量条件,包括:

获取电池包剩余可用电量、车辆当前驾驶循环已行驶片段的平均电耗和第二预设阈值;

获取第二计算模型,将所述电池包剩余可用电量、所述平均电耗、所述第三目标距离输入所述第二计算模型,获得第二计算结果;

在确定所述第二计算结果大于所述第二预设阈值的情况下,确定所述电池电量满足所述第二预设电量条件。

10. 一种车载动力电池的加热控制装置,其特征在于,所述装置包括:

检测模块,所述检测模块用于检测车辆的当前运行状态,所述当前运行状态至少包括如下之一:普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态;

获取模块,所述获取模块用于基于所述当前运行状态,获取相应的车辆的工况信息和计算模型

计算模块,所述计算模块用于基于所述工况信息和所述计算模型计算获得目标电池温

度和目标负荷；

生成模块,所述生成模块用于在确定所述工况信息满足预设加热条件的情况下,生成控制指令集,所述控制指令集用于控制所述车辆的电池加热装置输出所述目标负荷对所述车载动力电池进行加热,以将所述车载动力电池加热至所述目标电池温度。

11.一种车辆,其特征在于,所述车辆具有车载动力电池,所述车载动力电池采用权利要求1-9中任一项所述的方法进行加热控制。

车载动力电池的加热控制方法、加热控制装置、车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车载动力电池温度控制技术领域,具体而言,涉及一种车载动力电池的加热控制方法、加热控制装置、车辆。

背景技术

[0002] 当前,电动汽车的应用越来越广泛,电动汽车的使用体验直接受到车载动力电池的电量、充电性能等影响,车载动力电池在充电时容易受环境温度影响,在低温环境下电池充电速度较慢,需要较长充电时间,长此以往影响用户的使用体验。

[0003] 为提升电池的充电速度,当前较为常用的方法是在停车充电时先对电池进行加热,待电池加热到合适温度后再进行充电,这一方式具有以下缺点:

[0004] 1) 现有技术中,当车辆充电枪连接在充电桩时,利用充电桩的电量对电池进行保温,当充电枪未连接时,通常在行车前不对电池进行加热,这样车辆行驶前电池温度较低,可用能量有一定衰减,且内阻大,而且回充功率受限,整车能耗较高,低温续航里程较短;

[0005] 2) 现有技术中,在低温低电量状态下,通常不对电池进行加热,电池放电功率受限,车辆加速能力较差,且最高车速受限,影响用户驾乘体验。

[0006] 综上可知,现有技术中的电池加热方式局限于停车充电前这一时间段,且车辆未连接充电枪时、车辆处于低位低电量时均不进行电池加热,这使得停车后车辆不能立即充电,用户还需额外等待电池进行加热,增加了用户的等待时间,并且,在电池低温低电量的情况下无法进行电池加热也使得车辆后续停车充电耗费较多时间。

[0007] 因此,现有技术中对于车载动力电池,如何解决电池低温情况下充电速度慢成为目前的关键问题。针对上述的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0008] 本发明实施例提供了一种车载动力电池的加热控制方法、加热控制装置、车辆,以至少解决相关技术车载动力电池在低温情况下充电速度慢的技术问题。

[0009] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种车载动力电池的加热控制方法,方法包括以下步骤:检测车辆的当前运行状态,当前运行状态至少包括如下之一:普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态;基于当前运行状态,获取相应的车辆的工况信息和计算模型;基于工况信息和计算模型计算获得目标电池温度和目标负荷;在确定工况信息满足预设加热条件的情况下,生成控制指令集,控制指令集用于控制车辆的电池加热装置输出目标负荷对车载动力电池进行加热,以将车载动力电池加热至目标电池温度。

[0010] 可选地,计算模型包括目标温度确定模型、目标温升速率计算模型和目标负荷确定模型,方法包括:将至少部分的工况信息输入目标温度确定模型,获得目标电池温度;将目标电池温度和部分的工况信息输入目标温升速率计算模型,获得目标温升速率;将目标温升速率输入目标负荷确定模型,获得电池加热装置的目标负荷。

[0011] 可选地,工况信息包括第一工况信息,控制指令集包括第一控制指令集,方法包

括:在确定当前运行状态为普通行驶状态的情况下,获取第一工况信息,第一工况信息至少包括如下之一:车载动力电池的电池电量、车载动力电池的电池温度、环境温度、第一预估时长、第一目标距离,其中,第一预估时长为到达目标充电站所需的时长,第一目标距离为车辆当前位置与目标充电站之间的距离;在确定车辆具有充电需求、且确定电池电量满足第一预设电量条件、且确定电池温度低于第一预设温度阈值的情况下,生成第一控制指令集,第一控制指令集用于控制车辆的电池加热装置以目标负荷对车载动力电池进行加热。

[0012] 可选地,工况信息包括第二工况信息,控制指令集包括第二控制指令集,在确定当前运行状态为驻车状态的情况下,方法包括:获取预约用车信息,预约用车信息至少包括预设目的地位置、预约用车时刻;获取第二工况信息,第二工况信息至少包括如下之一:车载动力电池的电池电量、车载动力电池的电池温度、环境温度、第二预估时长、第二目标距离,其中,第二预估时长为距离预约用车时刻的时长,第二目标距离为车辆当前位置与预设目的地位置之间的距离;在确定电池温度低于第二预设温度阈值、且确定电池电量大于预设电量阈值、且确定第二目标距离大于预设距离阈值、且确定第二预估时长小于预设时长阈值的情况下,生成第二控制指令集;其中,第二控制指令集用于控制电池加热装置以目标负荷对车载动力电池进行加热。

[0013] 可选地,工况信息包括第三工况信息,控制指令集包括第三控制指令集,方法包括:在确定当前运行状态为极限行驶状态的情况下,获取第三工况信息,第三工况信息至少包括如下之一:车载动力电池的电池电量、车载动力电池的电池温度、环境温度、第三预估时长、第三目标距离,其中,第三预估时长为到达当前行程目的地所需的时长,第三目标距离为当前位置与当前行程目的地之间的距离;在确定电池电量满足第二预设电量条件、且确定电池温度高于第三预设温度阈值的情况下,生成第三控制指令集,第三控制指令集用于控制电池加热装置以目标负荷对车载动力电池进行加热。

[0014] 可选地,判断车辆是否具有充电需求,包括:在接收到充电需求指令的情况下,确定车辆具有充电需求;和/或,在未接收到充电需求指令的情况下,判断电池电量是否低于预设电量阈值,在确定电池电量低于预设电量阈值的情况下,确定车辆具有充电需求。

[0015] 可选地,确定电池电量满足第一预设电量条件,包括:获取电池包剩余可用电量、车辆当前驾驶循环已行驶片段的平均电耗、第一预设阈值;获取第一计算模型,将电池包剩余可用电量、平均电耗、第一目标距离输入第一计算模型,获得第一计算结果;在确定第一计算结果大于第一预设阈值的情况下,确定电池电量满足第一预设电量条件。

[0016] 可选地,方法还包括:检测车辆的充电枪连接状态;在确定充电枪连接状态为已连接状态的情况下,采用充电桩对电池加热装置进行供电;在确定充电枪连接状态为未连接状态的情况下,采用车载动力电池对电池加热装置进行供电。

[0017] 可选地,确定电池电量满足第二预设电量条件,包括:获取电池包剩余可用电量、车辆当前驾驶循环已行驶片段的平均电耗和第二预设阈值;获取第二计算模型,将电池包剩余可用电量、平均电耗、第三目标距离输入第二计算模型,获得第二计算结果;在确定第二计算结果大于第二预设阈值的情况下,确定电池电量满足第二预设电量条件。

[0018] 根据本发明实施例的又一方面,还提供了一种车载动力电池的加热控制装置,包括:检测模块,检测模块用于检测车辆的当前运行状态,当前运行状态至少包括如下之一:普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态;获取模块,获取模块用于基于当前运行状态,获取

相应的车辆的工况信息和计算模型计算模块,计算模块用于基于工况信息和计算模型计算获得目标电池温度和目标负荷;生成模块,生成模块用于在确定工况信息满足预设加热条件的情况下,生成控制指令集,控制指令集用于控制车辆的电池加热装置输出目标负荷对车载动力电池进行加热,以将车载动力电池加热至目标电池温度。

[0019] 根据本发明实施例的又一方面,还提供了一种车辆,车辆具有车载动力电池,车载动力电池采用上述的方法进行加热控制。

[0020] 在本发明实施例中,检测车辆的当前运行状态,当前运行状态至少包括如下之一:普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态;基于当前运行状态,获取相应的车辆的工况信息和计算模型;基于工况信息和计算模型计算获得目标电池温度和目标负荷;在确定工况信息满足预设加热条件的情况下,生成控制指令集,控制指令集用于控制车辆的电池加热装置输出目标负荷对车载动力电池进行加热,以将车载动力电池加热至目标电池温度。本实施例通过检测车辆的当前运行状态,根据当前运行状态获取相应的工况信息和计算模型,基于工况信息和计算模型计算确定目标电池温度和电池加热装置的目标负荷,从而在满足预设加热条件的情况下,控制电池加热装置按照目标负荷进行输出,对车载动力电池加热以使温度达到目标电池温度,在本实施例中,当前运行状态包括普通行驶状态、驻车状态和极限行驶状态,通过相应状态下的计算和控制,可以针对不同的当前运行状态制定不同的加热策略,即根据车辆的当前运行状态将电池温度提升至合适的温度,从而实现了在车载动力电池温度较低的情况下及时加热的技术效果,即在车辆停车充电前即可完成电池加热,进而解决了相关技术的车载动力电池在低温情况下充电速度慢的技术问题,提升用户体验。

附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0022] 图1是根据本发明其中一实施例的车辆的电子装置的硬件结构框图;

[0023] 图2是根据本发明其中一可选实施例的车载动力电池的加热控制方法的流程图;

[0024] 图3是根据本发明其中一实施例的车载动力电池的加热控制装置的结构框图;

[0025] 图4是根据本发明其中一可选实施例的车载动力电池的加热控制方法的流程图;

[0026] 图5是根据本发明其中一可选实施例的车载动力电池的加热控制方法的流程图;

[0027] 图6是根据本发明其中一可选实施例的车载动力电池的加热控制方法的流程图。

具体实施方式

[0028] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0029] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用

的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0030] 根据本发明其中一实施例,提供了一种车载动力电池的加热控制方法的实施例,需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0031] 该方法实施例可以在车辆中包含存储器和处理器的电子装置或者类似的运算装置中执行。以运行在车辆的电子装置上为例,如图1所示,车辆的电子装置可以包括一个或多个处理器102(处理器可以包括但不限于中央处理器(CPU)、图形处理器(GPU)、数字信号处理(DSP)芯片、微处理器(MCU)、可编程逻辑器件(FPGA)、神经网络处理器(NPU)、张量处理器(TPU)、人工智能(AI)类型处理器等的处理装置)和用于存储数据的存储器104。可选地,上述车辆的电子装置还可以包括用于通信功能的传输设备106、输入输出设备108以及显示器110。本领域普通技术人员可以理解,图1所示的结构仅为示意,其并不对上述车辆的电子装置的结构造成限定。例如,车辆的电子装置还可包括比上述结构描述更多或者更少的组件,或者具有与上述结构描述不同的配置。

[0032] 存储器104可用于存储计算机程序,例如,应用软件的软件程序以及模块,如本发明实施例中的信息处理方法对应的计算机程序,处理器102通过运行存储在存储器104内的计算机程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,即实现上述的信息处理方法。存储器104可包括高速随机存储器,还可包括非易失性存储器,如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中,存储器104可进一步包括相对于处理器102远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至移动终端。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0033] 传输设备106用于经由一个网络接收或者发送数据。上述的网络具体实例可包括移动终端的通信供应商提供的无线网络。在一个实例中,传输设备106包括一个网络适配器(Network Interface Controller,简称为NIC),其可通过基站与其他网络设备相连从而可与互联网进行通讯。在一个实例中,传输设备106可以为射频(Radio Frequency,简称为RF)模块,其用于通过无线方式与互联网进行通讯。

[0034] 显示器110可以例如触摸屏式的液晶显示器(LCD)和触摸显示器(也被称为“触摸屏”或“触摸显示屏”)。该液晶显示器可使得用户能够与移动终端的用户界面进行交互。在一些实施例中,上述移动终端具有图形用户界面(GUI),用户可以通过触摸触敏表面上的手指接触和/或手势来与GUI进行人机交互,此处的人机交互功能可选的包括如下交互:创建网页、绘图、文字处理、制作电子文档、游戏、视频会议、即时通信、收发电子邮件、通话界面、播放数字视频、播放数字音乐和/或网络浏览等、用于执行上述人机交互功能的可执行指令被配置/存储在一个或多个处理器可执行的计算机程序产品或可读存储介质中。

[0035] 本实施例中提供了一种运行于上述车辆的电子装置的车载动力电池的加热控制方法,图2是根据本发明其中一实施例的车载动力电池的加热控制方法的流程图,如图2所

示,该流程包括如下步骤:

[0036] 步骤S21,检测车辆的当前运行状态,当前运行状态至少包括如下之一:普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态;

[0037] 需要说明的是,在步骤S21中,普通行驶状态通常指用户正常驾驶车辆下,车辆产生充电需求后,用户通过车载导航系统已经设置了目标充电站的状态,驻车状态通常指用户尚未上车,且用户已经通过远程控制方式(例如手机APP端)设置了预约上车时刻和预约行程目的地的状态,极限行驶状态指用户在驾驶过程中切换至极致或者运动模式,且车辆的导航系统设置了当前行程的终点目的地的状态。

[0038] 步骤S22,基于当前运行状态,获取相应的车辆的工况信息和计算模型;

[0039] 需要说明的是,在不同的当前运行状态下,获取的工况信息和计算模型有所区别,以便于根据不同的运行状态计算获得最合适的目标电池温度和目标负荷。

[0040] 步骤S23,基于工况信息和计算模型计算获得目标电池温度和目标负荷;

[0041] 步骤S24,在确定工况信息满足预设加热条件的情况下,生成控制指令集,控制指令集用于控制车辆的电池加热装置输出目标负荷对车载动力电池进行加热,以将车载动力电池加热至目标电池温度。

[0042] 需要说明的是,本实施例中采用PTC电池加热装置对电池加热,通过控制电池加热装置的负荷即可控制车载动力电池的温升速率。在实际应用中,根据采用的电池加热设备的不同,控制方法将进行适应性的调整,例如,可以通过调整电池加热设备的输出功率的大小、输出电压或输出电流的大小等改变车载动力电池的温升速率。并且,基于不同的电池加热设备,采用的计算模型和使用的工况信息也将有所差异,本领域技术人员应当明白,根据电池加热设备所进行的计算模型和使用的工况信息的调整也在本实施例的保护范围之内。

[0043] 通过上述步骤,检测车辆的当前运行状态,当前运行状态至少包括如下之一:普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态;基于当前运行状态,获取相应的车辆的工况信息和计算模型;基于工况信息和计算模型计算获得目标电池温度和目标负荷;在确定工况信息满足预设加热条件的情况下,生成控制指令集,控制指令集用于控制车辆的电池加热装置输出目标负荷对车载动力电池进行加热,以将车载动力电池加热至目标电池温度。本实施例通过检测车辆的当前运行状态,根据当前运行状态获取相应的工况信息和计算模型,基于工况信息和计算模型计算确定目标电池温度和电池加热装置的目标负荷,从而在满足预设加热条件的情况下,控制电池加热装置按照目标负荷进行输出,对车载动力电池加热以使温度达到目标电池温度,在本实施例中,当前运行状态包括普通行驶状态、驻车状态和极限行驶状态,通过相应状态下的计算和控制,可以针对不同的当前运行状态制定不同的加热策略,即根据车辆的当前运行状态将电池温度提升至合适的温度,从而实现了在车载动力电池温度较低的情况下及时加热的技术效果,即在车辆停车充电前即可完成电池加热,进而解决了相关技术的车载动力电池在低温情况下充电速度慢的技术问题,提升用户体验。

[0044] 可选地,计算模型包括目标温度确定模型、目标温升速率计算模型和目标负荷确定模型,在步骤S23中,包括以下执行步骤:

[0045] 步骤S231,将至少部分的工况信息输入目标温度确定模型,获得目标电池温度;

[0046] 具体地,在步骤S231中,不同的当前运行状态下,获取的目标温度确定模型也不相同,在本实施例中,处于普通行驶状态时,目标温度确定模型为一个标定的预设值,优选地,

预设值为10℃；处于驻车状态时，目标温度确定模型为预设的目标温度确定表格，目标温度确定表格中，基于不同的电池温度、环境温度和车辆与充电枪连接状态，对应设置不同的目标温度值，如下表1所示为车辆未连接充电枪时的目标电池温度，表2所示为车辆连接充电枪时的目标电池温度；处于极限行驶状态时，目标温度确定模型为预设的目标温度确定表格，如表3所示，目标温度确定表格中，基于不同的电池温度，对应设置不同的目标电池温度。

[0047] 表1:

电池温度 \ 环境温度	环境温度		
	<-20	[-20,-10)	[-10,0]
<-20	-10	-5	0
[-20,-10)	-5	0	5
[-10,0]	0	5	10

[0049] 表2:

电池温度 \ 环境温度	环境温度		
	<-20	[-20,-10)	[-10,0]
<-20	0	5	10
[-20,-10)	0	5	10
[-10,0]	0	5	10

[0051] 表3:

电池温度	目标电池温度
<-30	-20
[-30,-20)	-10
[-20,-10)	0
>-10	不加热

[0053] 步骤S232,将目标电池温度和部分的工况信息输入目标温升速率计算模型,获得目标温升速率;

[0054] 需要说明的是,在步骤S232中,在不同的当前运行状态下,获取的目标温升速率计算模型也不同,在本实施例中,处于普通行驶状态时,目标温升速率计算模型为: $T_{up_speed_target} = (T_{batt_target} - T_{batt}) / t1$,其中, $T_{up_speed_target}$ 为普通行驶状态下的目标温升速率, T_{batt_target} 为普通行驶状态下的目标电池温度, T_{batt} 为车载动力电池的电池温度, $t1$ 为到达目标充电站所需的时长;处于驻车状态时,目标温升速率计算模

型为： $T_up_speed_target1 = (T_batt_target1 - T_batt1) / t2$ ，其中， $T_up_speed_target1$ 为驻车状态下的目标温升速率， $T_batt_target1$ 为驻车状态下的目标电池温度， T_batt1 为车载动力电池的电池温度， $t2$ 为距离预约用车时刻的时长；处于极限行驶状态时，目标温升速率为最大值。

[0055] 步骤S233，将目标温升速率输入目标负荷确定模型，获得电池加热装置的目标负荷。

[0056] 需要说明的是，在步骤S233中，目标负荷确定模型为如表4所示的目标负荷确定表格，在表4中，可根据目标温升速率查询相应的目标负荷。例如，处于普通行驶状态和驻车状态时，根据计算获得的目标温升速率查询表4即可获得相应的目标负荷，当处于极限行驶状态时，由于确定此时目标温升速率为最大值，可直接确定此时的目标负荷为最大负荷，表中的 T_up_speed 即为目标温升速率， PTC_load 即为目标负荷。

[0057] 表4：

[0058]	$T_up_speed,$ °C/min	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
	PTC_load, %	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

[0059] 通过步骤S231-步骤S233，基于不同的当前运行状态，获取不同的目标温度确定模型、目标温升速率计算模型和目标负荷确定模型，以计算确定最终的目标负荷和目标电池温度，可以将不同的当前运行状态下的车载动力电池加热至合适温度以获得更好的驾驶体验，避免最终电池温度过高或过低引起的对车辆性能的影响，同时也使得电池的温升速率处于合适范围内，避免温升速率过低使得电池升温耗时太长引起的未能提前完成加热的情况，也避免温升速率过高使得电池电量消耗太快以使得电池剩余电量不足的情况。

[0060] 可选地，工况信息包括第一工况信息，控制指令集包括第一控制指令集，方法包括：

[0061] 步骤S101，在确定当前运行状态为普通行驶状态的情况下，获取第一工况信息，第一工况信息至少包括如下之一：车载动力电池的电池电量、车载动力电池的电池温度、环境温度、第一预估时长、第一目标距离，其中，第一预估时长为到达目标充电站所需的时长，第一目标距离为车辆当前位置与目标充电站之间的距离；

[0062] 需要说明的是，在步骤S101中，环境温度由安装于车辆上的环境温度传感器采集获得，电池电量和电池温度由电池管理系统BMS实时上报，在本实施例中，整车控制器VCU获取环境温度、电池电量和电池温度，并获取车载导航系统提供的第一预估时长和第一目标距离，其中，目标充电站可以为用户通过导航系统设置的充电站（例如用户在导航系统提供的多个充电站中选定的目标充电站），也可以是系统默认设置的依据预定规则选定的充电站（例如选定当前驾驶路线上距离最近的充电站为目标充电站）。

[0063] 步骤S102，在确定车辆具有充电需求、且确定电池电量满足第一预设电量条件、且确定电池温度低于第一预设温度阈值的情况下，生成第一控制指令集，第一控制指令集用于控制车辆的电池加热装置以目标负荷对车载动力电池进行加热。

[0064] 具体地，在步骤S102中，第一预设温度阈值可以根据实际应用场景进行设置，在本

实施例中,第一预设温度阈值为0℃。

[0065] 通过步骤S101-步骤S102,车辆处于普通行驶状态时,确定车辆具有温度需求、且电池电量和电池温度满足一定的条件时,控制电池加热装置对车载动力电池进行加热,可以使得在车辆在有充电需求时,在形成过程中即开始对电池进行加热,当车辆行驶到充电站开始插枪充电时,电池温度已经加热到合适的温度,减少了充电前加热等待的时间和用户的充电等待时间。

[0066] 可选地,工况信息包括第二工况信息,控制指令集包括第二控制指令集,在确定当前运行状态为驻车状态的情况下,方法包括:

[0067] 步骤S103,获取预约用车信息,预约用车信息至少包括预设目的地位置、预约用车时刻;获取第二工况信息,第二工况信息至少包括如下之一:车载动力电池的电池电量、车载动力电池的电池温度、环境温度、第二预估时长、第二目标距离,其中,第二预估时长为距离预约用车时刻的时长,第二目标距离为车辆当前位置与预设目的地位置之间的距离;

[0068] 需要说明的是,在步骤S103中,预约用车时刻、预设目的地位置均由用户通过远程控制方式(例如手机APP端)设置。

[0069] 步骤S104,在确定电池温度低于第二预设温度阈值、且确定电池电量大于预设电量阈值、且确定第二目标距离大于预设距离阈值、且确定第二预估时长小于预设时长阈值的情况下,生成第二控制指令集;其中,第二控制指令集用于控制电池加热装置以目标负荷对车载动力电池进行加热。

[0070] 具体地,在步骤S104中,第二预设温度阈值、预设电量阈值、预设距离阈值、预设时长阈值均可以根据实际应用需求和实际应用场景进行调整,在本实施例中,第二预设温度阈值为0℃,预设电量阈值为30%,预设距离阈值为100km,预设时长阈值为1h。

[0071] 通过步骤S103-步骤S104,车辆处于驻车状态时,确定电池温度、电池电量、第二目标距离、第二预估时长满足预设条件的情况下,控制电池加热装置以目标负荷对车载动力电池进行加热,使得在行车前车辆对行程规划分析,判断是否需要对电池加热,从而在低温环境下,在用户开车前提前将电池加热到合适的温度,提升电池可用能量和回收充电功率,增加实际工况下整车回收能量,延长低温续航里程。

[0072] 可选地,工况信息包括第三工况信息,控制指令集包括第三控制指令集,方法包括:

[0073] 步骤S105,在确定当前运行状态为极限行驶状态的情况下,获取第三工况信息,第三工况信息至少包括如下之一:车载动力电池的电池电量、车载动力电池的电池温度、环境温度、第三预估时长、第三目标距离,其中,第三预估时长为到达当前行程目的地所需的时长,第三目标距离为当前位置与当前行程目的地之间的距离;

[0074] 需要说明的是,第三预估时长和第三目标距离均为车载导航系统提供。

[0075] 步骤S106,在确定电池电量满足第二预设电量条件、且确定电池温度高于第三预设温度阈值的情况下,生成第三控制指令集,第三控制指令集用于控制电池加热装置以目标负荷对车载动力电池进行加热。

[0076] 具体地,在步骤S106中,第三预设温度阈值可以根据实际应用需求和实际应用场景进行调整,在本实施例中,第三预设温度阈值为-10℃。

[0077] 通过步骤S105-步骤S106,车辆处于极限行驶状态时,确定电池电量、电池温度满

足预设条件的情况下,控制电池加热装置以目标负荷对车载动力电池进行加热。在低温低电量状态下,可以对电池适当加热,提升电池低温放电功率,提升车辆加速性和最高车速,车辆在低温低电量情况下仍可合理适量提升电池温度以提升车速,使得用户驾驶体验更好。结合前述实施例可知,在车辆处于极限行驶状态时,电池加热装置的目标负荷为最大负荷,这样可以保证电池以最快速度升至目标电池温度,从而提升电池的放电功率能力,提升车辆加速性能,保证车辆在极限行驶状态下的加速需求。

[0078] 可选地,在步骤S102中,判断车辆是否具有充电需求,包括:

[0079] 步骤S1021,在接收到充电需求指令的情况下,确定车辆具有充电需求;

[0080] 具体地,在步骤S1021中,接收充电需求指令的方式为多种,例如,可以在车载信息娱乐系统(即车载IVI)上设置“准备充电”开关,当用户手动选择此开关时,认为用户开到充电站的意图为车辆充电,即此时用户有充电需求。

[0081] 步骤S1022,在未接收到充电需求指令的情况下,判断电池电量是否低于预设电量阈值,在确定电池电量低于预设电量阈值的情况下,确定车辆具有充电需求。

[0082] 具体地,在步骤S1022中,预设电量阈值可以为50%。

[0083] 通过步骤S1021和步骤S1022,通过用户手动确认充电需求和车辆自动确认充电需求方式的结合使用,可以使得车辆充电准备更智能,在车辆充电前即对电池进行预热,使得后续电池充电效率更高。

[0084] 可选地,在步骤S102中,确定电池电量满足第一预设电量条件,包括:

[0085] 步骤S1023,获取电池包剩余可用电量、车辆当前驾驶循环已行驶片段的平均电耗、第一预设阈值;

[0086] 具体地,在步骤S1023中,第一预设阈值可根据实际应用需求和实际应用场景进行调整。

[0087] 步骤S1024,获取第一计算模型,将电池包剩余可用电量、平均电耗、第一目标距离输入第一计算模型,获得第一计算结果;

[0088] 具体地,在步骤S1024中,第一计算模型为:

[0089] $A = E_{\text{avail}} / EC_{\text{before}} - S1$,其中, E_{avail} 为电池包剩余可用电量, EC_{before} 为车辆当前驾驶循环已行驶片段的平均电耗, $S1$ 为第一目标距离, A 为第一计算结果。

[0090] 步骤S1025,在确定第一计算结果大于第一预设阈值的情况下,确定电池电量满足第一预设电量条件。

[0091] 通过步骤S1023-步骤S1025,确定第一计算结果大于第一预设阈值的情况下,即是确定电池包剩余可用电量可以保证车辆到达目标充电站,可以避免对电池加热消耗电量后剩余的电池电量无法支持车辆行驶到目标充电站的情况。

[0092] 可选地,在步骤S104中,方法还包括:

[0093] 步骤S1041,检测车辆的充电枪连接状态;

[0094] 步骤S1042,在确定充电枪连接状态为已连接状态的情况下,采用充电桩对电池加热装置进行供电;

[0095] 步骤S1043,在确定充电枪连接状态为未连接状态的情况下,采用车载动力电池对电池加热装置进行供电。

[0096] 通过步骤S1041-步骤S1043,根据充电枪的连接状态确定采用充电桩或车载动力

电池供电,在充电枪连接的情况下使用充电桩对电池加热装置进行供电,使得在电池加热过程中利用电网端的电量而不消耗电池自身的电量,可以节省电池能量的消耗。

[0097] 可选地,在步骤S106中,确定电池电量满足第二预设电量条件,包括:

[0098] 步骤S1061,获取电池包剩余可用电量、车辆当前驾驶循环已行驶片段的平均电耗和第二预设阈值;

[0099] 具体地,在步骤S1061中,第二预设阈值可根据实际应用需求和实际应用场景进行调整。

[0100] 步骤S1062,获取第二计算模型,将电池包剩余可用电量、平均电耗、第三目标距离输入第二计算模型,获得第二计算结果;

[0101] 具体地,在步骤S1062中,第二计算模型为: $B = E_{\text{avail}} / EC_{\text{before}} - S3$,其中, E_{avail} 为电池包剩余可用电量, EC_{before} 为车辆当前驾驶循环已行驶片段的平均电耗, $S3$ 为第三目标距离, B 为第二计算结果。

[0102] 步骤S1063,在确定第二计算结果大于第二预设阈值的情况下,确定电池电量满足第二预设电量条件。

[0103] 通过步骤S1061-步骤S1063,确定第二计算结果大于第二预设阈值的情况下,即是确定电池包剩余可用电量可以保证车辆到达当前行程目的地,可以避免对电池加热消耗电量后剩余的电池电量无法支持车辆行驶到当前行程目的地的情况。

[0104] 图4-图6是根据本发明其中一可选实施例的车载动力电池的加热控制方法的流程示意图。优选地,本实施例的车载动力电池的加热控制方法用于具有导航系统的纯电动汽车中,在本实施例中,车载动力电池的加热控制方法主要包括三种工况场景下的电池加热控制,其中,工况场景描述如表5所示,表中 T_{ambient} 表示环境温度:

[0105] 表5:

[0106]	场景	描述
	场景 1	低温 ($T_{\text{ambient}} < 0^{\circ}\text{C}$), 用户驾驶车辆过程中发现电量较低车辆需要充电或者用户需要开到充电站休息, 顺便进行临时补电, 用户通过车载导航系统设置了目标充电站。
	场景 2	低温 ($T_{\text{ambient}} < 0^{\circ}\text{C}$), 用户开车出发之前通过手机 APP 端设置了预约上车, 且设置了目的地。
	场景 3	低温 ($T_{\text{ambient}} < 0^{\circ}\text{C}$), 在驾车过程中, 用户选择了极致或者运动模式, 且导航设置了终点目的地。

[0107] 具体地,图4示出了场景1的控制方法的流程图,如图4所示,具体包括如下步骤:

[0108] 步骤S401:整车控制器VCU获取导航系统提供的到达充电站的时间 $t1$ 和距离充电站的目标距离 $S1$,获取环境温度传感器采集的环境温度 T_{ambient} ,获取电池管理系统BMS上报的电池SOC、电池包温度 T_{batt} ;

[0109] 步骤S402:识别用户是否有充电需求,如果用户有充电需求,则执行下一步骤S403,如果没有,则结束流程;

[0110] 需要说明的是,车辆仪表IVI上设置“准备充电”开关,当用户手动选择此开关,认为用户开到充电站的意图为车辆充电,如果用户没有选择此开关,则通过对电池SOC进行判断,当SOC低于一定值(例如50%),则认为用户有充电需求。

[0111] 步骤S403:判断剩余电量能否保证车辆到达目标充电站;

[0112] 进一步地,步骤S403包括:

[0113] 步骤S4031:获取电池包剩余可用电量 E_{avail} ,由电池管理系统BMS发送给整车控制器VCU;

[0114] 步骤S4032:获取车辆当前驾驶循环已经行驶片段对应的平均电耗 EC_{before}

[0115] 步骤S4033:如果 $E_{avail}/EC_{before}-S1>S_{cal}$ (具体可标定),则认为剩余电量能够到达充电站,否则,认为不能到达充电站。

[0116] 步骤S404:判断电池温度是否低于一定值,如果是,则进行加热,如果否,则不进行加热;

[0117] 其中, $T_{batt}<T_{batt_cal}$ (具体可标定,优选 0°C)。

[0118] 步骤S405:对电池进行加热,控制电池加热装置PTC的负荷,保证车辆到达充电站时电池加热到一定目标温度 T_{batt_target} (具体可标定,优选 10°C),并在加热过程中持续判断剩余电量是否能够到达目标充电站,一旦发现无法到达,则停止加热;

[0119] 进一步地,PTC的负荷控制方法具体如下:

[0120] 步骤S4051:提前通过试验方法测试不同不同PTC负荷 PTC_load 对应的电池升温速率 T_up_speed ,得出如表6所示的试验结果;

[0121] 步骤S4052:根据电池目标温度 T_{batt_target} 、当前温度 T_{batt} 和导航预估的到达充电站的时间 $t1$,计算目标电池温升速率 $T_up_speed_target$,计算公式为:

[0122] $T_up_speed_target = (T_{batt_target} - T_{batt}) / t$

[0123] 步骤S4053:根据目标电池温升速率查表6得出目标PTC的加热负荷。

[0124] 表6:

[0125]	$T_up_speed,$ $^{\circ}\text{C}/\text{min}$	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
	PTC_load, %	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

[0126] 步骤S406:对电池加热过程中,持续判断车辆是否已经到达导航目的地,如果已经到达(目标距离 $S1<$ 一定值,例如一定值为10m),则停止加热,如果没有到达,则持续判断当前电量是否支持车辆到达目的地,重复进行步骤S403。

[0127] 具体地,图5示出了场景2的控制方法的流程图,如图5所示,具体包括如下步骤:

[0128] 步骤S501:整车控制器VCU获取导航系统提供的距离目的地的距离 $S2$,获取距离驾驶员开始用车的时间 $t2$,获取环境温度传感器采集的环境温度 $T_{ambient1}$,获取电池管理系统BMS上报的电池SOC1、电池包温度 T_{batt1} ;

[0129] 步骤S502:判断电池温度是否低于一定值(0°C),如果否,则不进行加热,如果是,则进行步骤S503;

[0130] 步骤S503:判断电池SOC是否大于一定值(30%),如果否,则不进行加热,如果是,

则进行下述判断；

[0131] 步骤S504:判断目标终点距离S2是否大于一定值(100km)，如果否，则不进行加热，如果是，进行下述判断；

[0132] 步骤S505:判断距离驾驶员开始用车的时间t2是否小于一定值(1h)，如果否，则不进行加热，如果是，则进行加热。

[0133] 步骤S506:对电池进行加热，目标温度为T_{batt_target1}，具体根据电池当前温度和环境温度而定，当车辆未连接充电枪时，加热所需电量来自电池本身，目标温度具体采用下述表7而定。

[0134] 表7：

[0135]

环境 温度 电池当前温度	环境温度		
	<-20	[-20, -10)	[-10, 0]
<-20	-10	-5	0
[-20, -10)	-5	0	5
[-10, 0]	0	5	10

[0136] 一方面在电池温度很低时，对电池加热到合适的温度而不是较高的温度，能够减少电池本身耗电，电池温度适当升高后能够提升电池可用能量，提升充电回收能力，总体上对续航里程更有利。另一方面，在环境温度很低时不将电池加热到更高的温度而是加热到合适的温度，原因是电池温度如果加热到很高，和较低的环境温度之间温差较大，在车辆行驶过程中电池温度无法保持住，而是会进一步与环境进行热交换，温度会下降，加热到很高没有必要，会造成浪费。

[0137] 当车辆连接充电枪时，加热所需电量来自充电桩，目标温度为T_{batt_target1}具体根据下述表8而定。

[0138] 表8：

[0139]

环境温 度 电池当前温度	环境温		
	<-20	[-20, -10)	[-10, 0]
<-20	0	5	10
[-20, -10)	0	5	10
[-10, 0]	0	5	10

[0140] 连接充电枪时，加热利用电网端的电量，不耗费电池端的电量，所以不管电池温度怎样，为了保证车辆在行驶过程中电池性能较好的发挥，均将电池加热到较高的温度，具体

温度与环境温度相关,避免加热过高,后续温度再降下来,类似上述。

[0141] 进一步地,步骤S506对电池加热过程中,控制电池加热装置PTC的负荷,保证驾驶员上车时电池加热到目标温度 $T_{batt_target1}$,PTC的负荷控制方法具体如下:

[0142] 步骤S5061:提前通过试验方法测试不同PTC负荷 PTC_load1 对应的电池升温速率 T_up_speed1 ,得出如表6所示的试验结果;

[0143] 步骤S5062:根据电池目标温度 $T_{batt_target1}$ 、当前温度 T_{batt} 和距离驾驶员开始用车的时间 $t2$,计算目标电池温升速率 $T_up_speed_target1$,计算公式为:

[0144] $T_up_speed_target1 = (T_{batt_target1} - T_{batt1}) / t2$

[0145] 步骤S5063:根据目标电池温升速率查表6得出目标PTC的加热负荷。

[0146] 具体地,图6示出了场景3的控制方法的流程图,如图6所示,具体包括如下步骤:

[0147] 步骤S601:整车控制器VCU获取导航系统提供的距离目的地的距离 $S3$,获取到达目的地的预估时间 $t3$,获取电池管理系统BMS上报的电池SOC3、电池包温度 T_{batt3} 。

[0148] 步骤S602:判断剩余电量能否保证车辆到达目的地,如果不能,则不进行加热,如果能,则进行后续判断。

[0149] 其中,判断剩余电量能否保证车辆到达目的地的具体流程如下:

[0150] 步骤S6021:获取电池包剩余可用电量 E_avail ,由电池管理系统BMS发送给整车控制器VCU;

[0151] 步骤S6022:获取车辆当前驾驶循环已经行驶片段对应的平均电耗 EC_before ;

[0152] 步骤S6023:如果 $E_avail / EC_before - S3 > S_cal3$ (具体可标定),则认为剩余电量能够到达目的地,否则,认为不能到达目的地。

[0153] 步骤S603:判断电池温度 T_{batt3} 是否低于一定值(如 -10°C),如果是,则进行加热,如果否,则不加热;

[0154] 步骤S604:对电池进行加热,具体目标温度如下表9所示,当电池到达目标温度时,停止加热,加热过程中同时进行步骤S602的判断,如果一旦发现电池可用电量不足以支撑到达目的地,则停止加热。电池加热装置PTC采用最大负荷控制,保证电池以最快的速度升至目标温度,从而提升电池的放电功率能力,提升车辆加速性能,保证车辆在运动模式/极致模式下的加速需求。

[0155] 表9:

电池当前温度	加热目标温度
< -30	-20
$[-30, -20)$	-10
$[-20, -10)$	0
> -10	不加热

[0157] 采用本实施例中的车载动力电池的加热控制方法,将具有如下有益效果:

[0158] 第一,能够解决低温充电慢的问题,在用户进行充电前,提前对电池进行加热到合适的温度,与现有技术相比,能够提升充电速度,减少用户充电等待时间;

[0159] 第二,本发明能够延长低温续航里程,通过对行程规划分析,判断电池加热的时机和温度,低温环境下在用户开车前提前将电池加热到合适的温度,提升电池可用能量和回收充电功率,增加实际工况下整车回收能量,延长低温续航里程;

[0160] 第三,本发明能够在低温低电量状态下对电池适当加热,提升电池低温放电功率,提升车辆加速性和最高车速,提升用户体验。

[0161] 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根据上述实施例的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,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0162] 在本实施例中还提供了一种车载动力电池的加热控制装置,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0163] 图3是根据本发明其中一实施例的一种车载动力电池的加热控制装置的结构框图,如图3所示,该装置包括:检测模块30,检测模块30用于检测车辆的当前运行状态,当前运行状态至少包括如下之一:普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态;获取模块32,获取模块32用于基于当前运行状态,获取相应的车辆的工况信息和计算模型;计算模块34,计算模块34用于基于工况信息和计算模型计算获得目标电池温度和目标负荷;生成模块36,生成模块36用于在确定工况信息满足预设加热条件的情况下,生成控制指令集,控制指令集用于控制车辆的电池加热装置输出目标负荷对车载动力电池进行加热,以将车载动力电池加热至目标电池温度。

[0164] 通过上述装置,检测车辆的当前运行状态,当前运行状态至少包括如下之一:普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态;基于当前运行状态,获取相应的车辆的工况信息和计算模型;基于工况信息和计算模型计算获得目标电池温度和目标负荷;在确定工况信息满足预设加热条件的情况下,生成控制指令集,控制指令集用于控制车辆的电池加热装置输出目标负荷对车载动力电池进行加热,以将车载动力电池加热至目标电池温度。本实施例通过检测车辆的当前运行状态,根据当前运行状态获取相应的工况信息和计算模型,基于工况信息和计算模型计算确定目标电池温度和电池加热装置的目标负荷,从而在满足预设加热条件的情况下,控制电池加热装置按照目标负荷进行输出,对车载动力电池加热以使温度达到目标电池温度,在本实施例中,当前运行状态包括普通行驶状态、驻车状态和极限行驶状态,通过相应状态下的计算和控制,可以针对不同的当前运行状态制定不同的加热策略,即根据车辆的当前运行状态将电池温度提升至合适的温度,从而实现了在车载动力电池温度较低的情况下及时加热的技术效果,即在车辆停车充电前即可完成电池加热,进而解决了相关技术的车载动力电池在低温情况下充电速度慢的技术问题,提升用户体验。

[0165] 需要说明的是,上述各个模块是可以通过软件或硬件来实现的,对于后者,可以通过以下方式实现,但不限于此:上述模块均位于同一处理器中;或者,上述各个模块以任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

[0166] 本发明的实施例还提供了一种存储介质,该存储介质中存储有计算机程序,其中,该计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0167] 可选地,在本实施例中,上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的计

计算机程序：

[0168] 步骤S1,检测车辆的当前运行状态,当前运行状态至少包括如下之一:普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态;

[0169] 步骤S2,基于当前运行状态,获取相应的车辆的工况信息和计算模型;

[0170] 步骤S3,基于工况信息和计算模型计算获得目标电池温度和目标负荷;

[0171] 步骤S4,在确定工况信息满足预设加热条件的情况下,生成控制指令集,控制指令集用于控制车辆的电池加热装置输出目标负荷对车载动力电池进行加热,以将车载动力电池加热至目标电池温度。

[0172] 可选地,在本实施例中,上述存储介质可以包括但不限于:U盘、只读存储器(Read-Only Memory,简称为ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称为RAM)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储计算机程序的介质。

[0173] 本发明的实施例还提供了一种处理器,该处理器被设置为运行计算机程序以执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0174] 可选地,在本实施例中,上述处理器可以被设置为通过计算机程序执行以下步骤:

[0175] 步骤S1,检测车辆的当前运行状态,当前运行状态至少包括如下之一:普通行驶状态、驻车状态、极限行驶状态;

[0176] 步骤S2,基于当前运行状态,获取相应的车辆的工况信息和计算模型;

[0177] 步骤S3,基于工况信息和计算模型计算获得目标电池温度和目标负荷;

[0178] 步骤S4,在确定工况信息满足预设加热条件的情况下,生成控制指令集,控制指令集用于控制车辆的电池加热装置输出目标负荷对车载动力电池进行加热,以将车载动力电池加热至目标电池温度。

[0179] 本发明的实施例还提供了一种车辆,车辆具有车载动力电池,车载动力电池采用上述任一项的方法进行加热控制。优选地,车辆为电动汽车。

[0180] 可选地,本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及可选实施方式中所描述的示例,本实施例在此不再赘述。

[0181] 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。

[0182] 在本发明的上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0183] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的技术内容,可通过其它的方式实现。其中,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如所述单元的划分,可以为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,单元或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0184] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0185] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,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单元中。上述集成的单

元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0186] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。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或者该技术方案的全部或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中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可为个人计算机、服务器或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0187] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

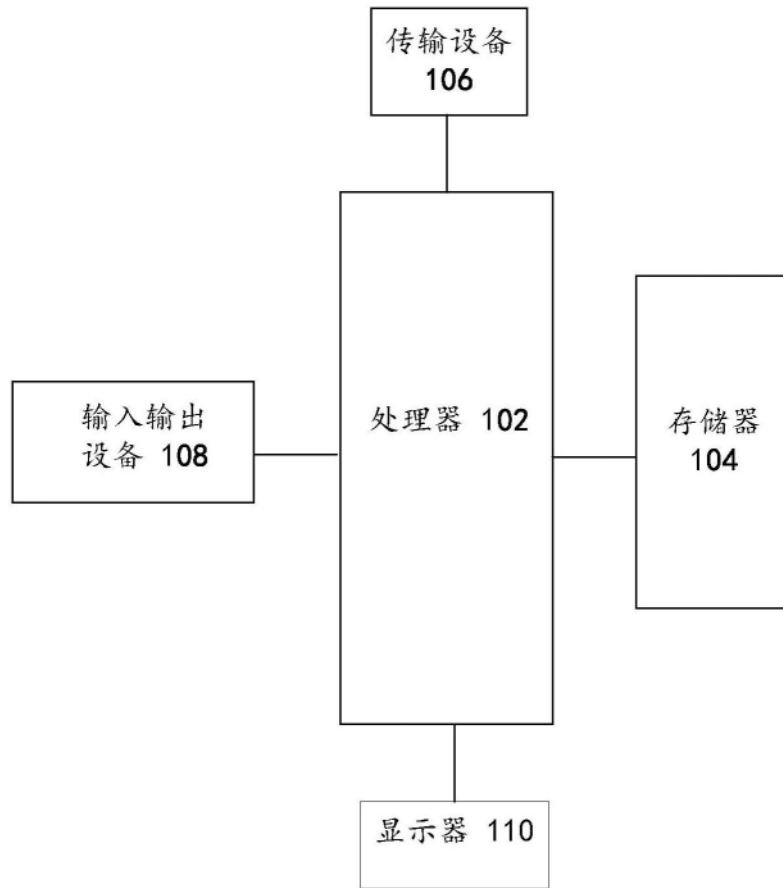


图1

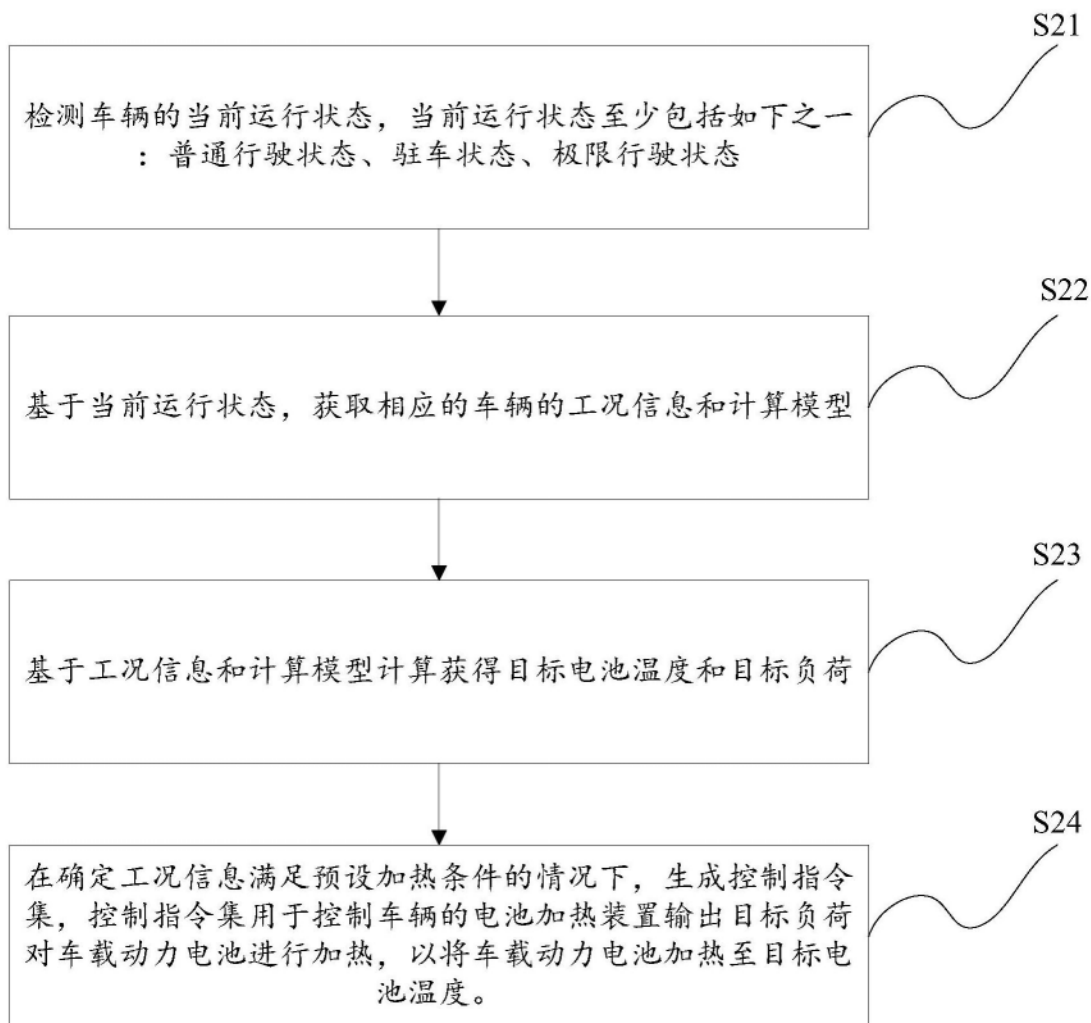


图2

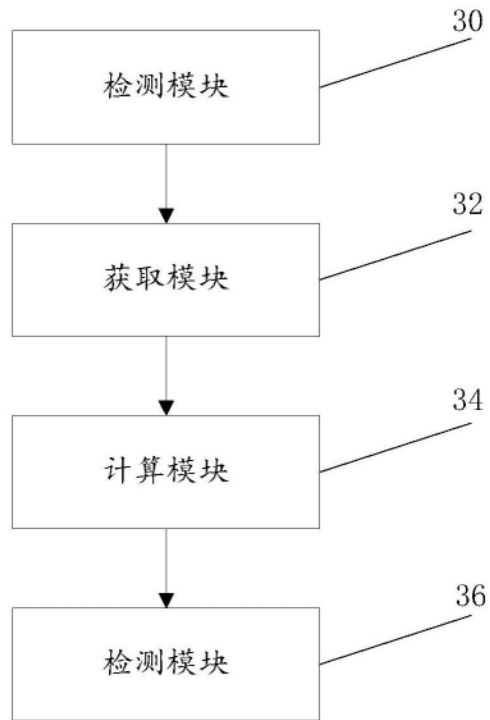


图3

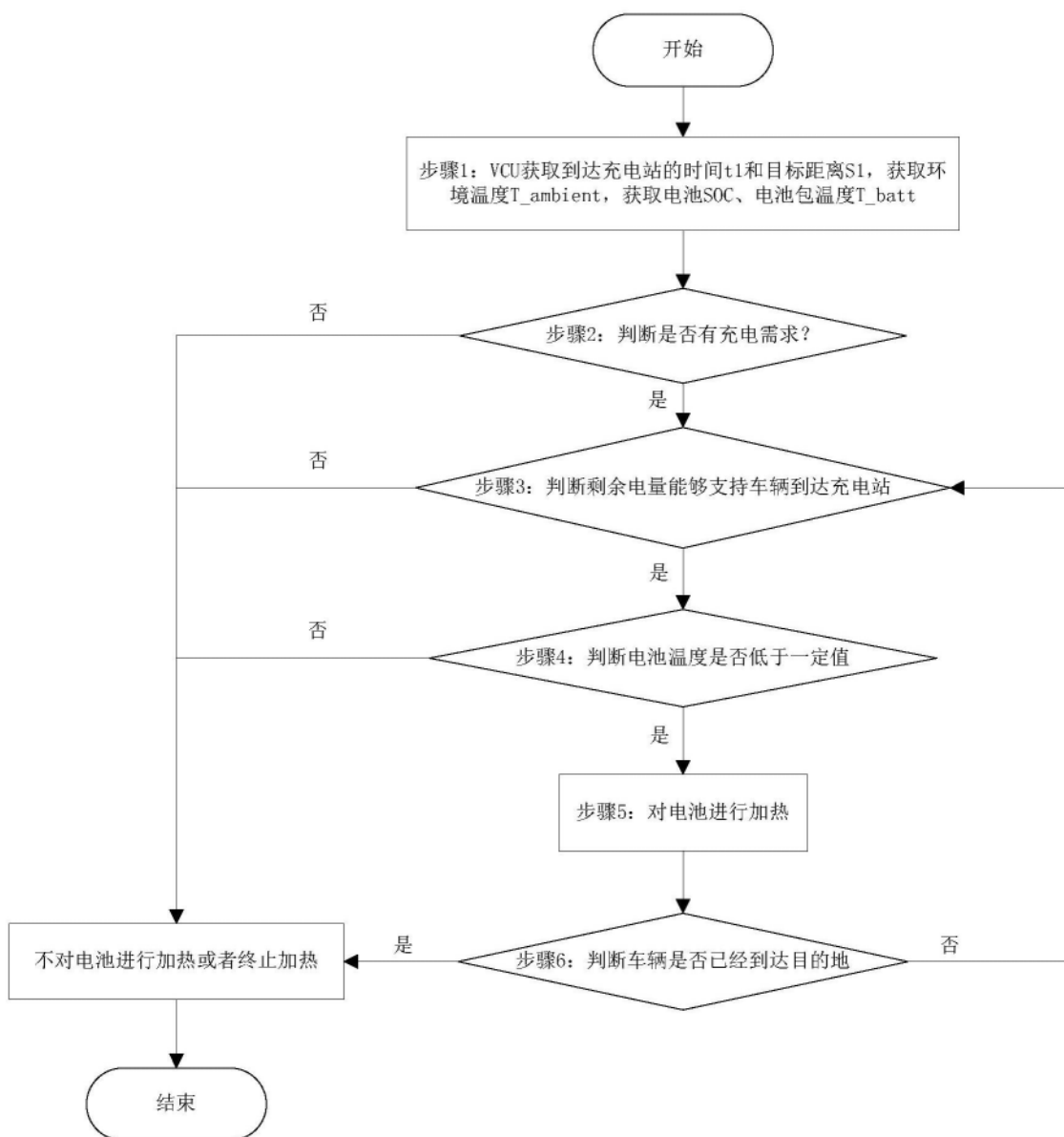


图4

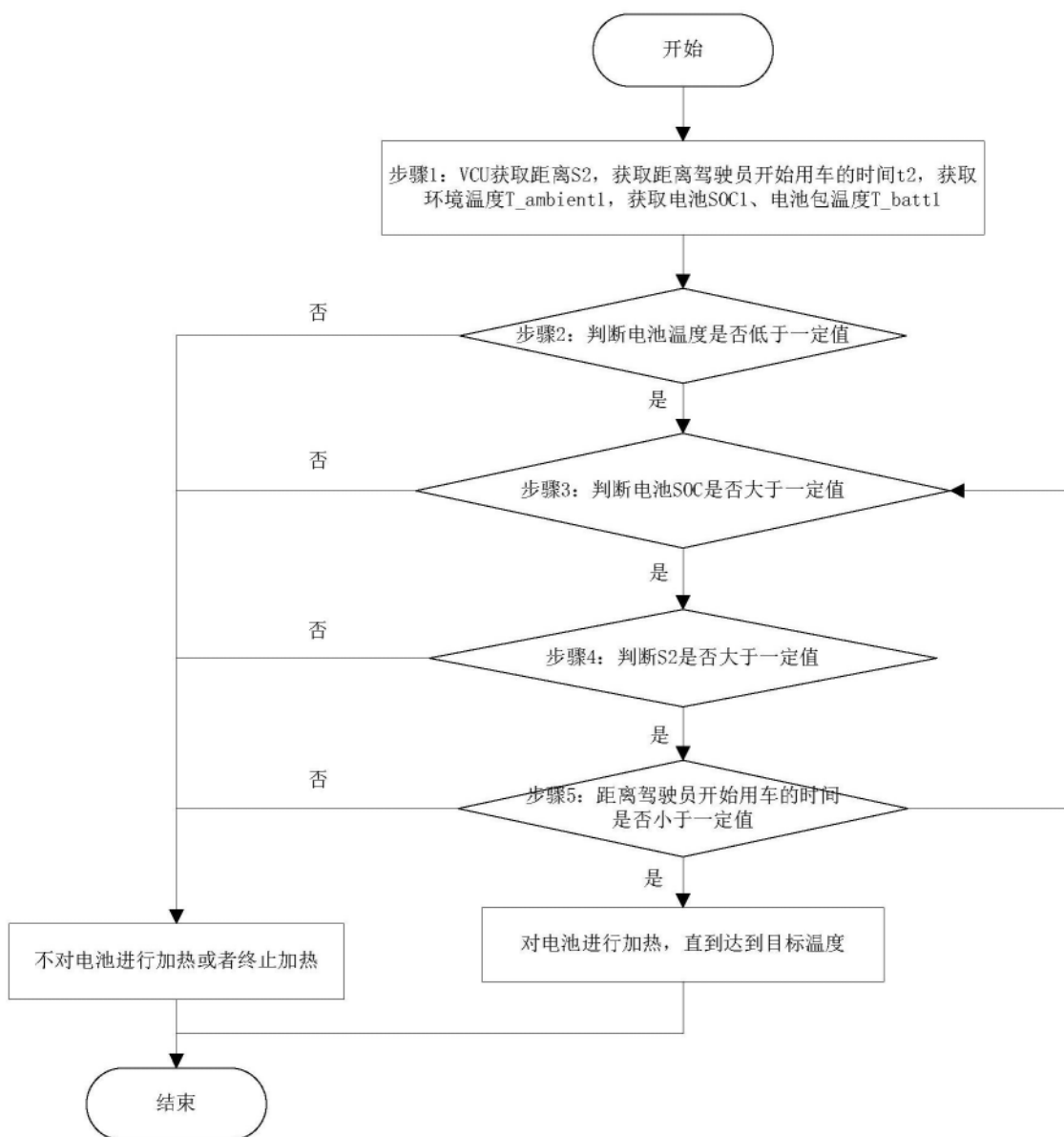


图5

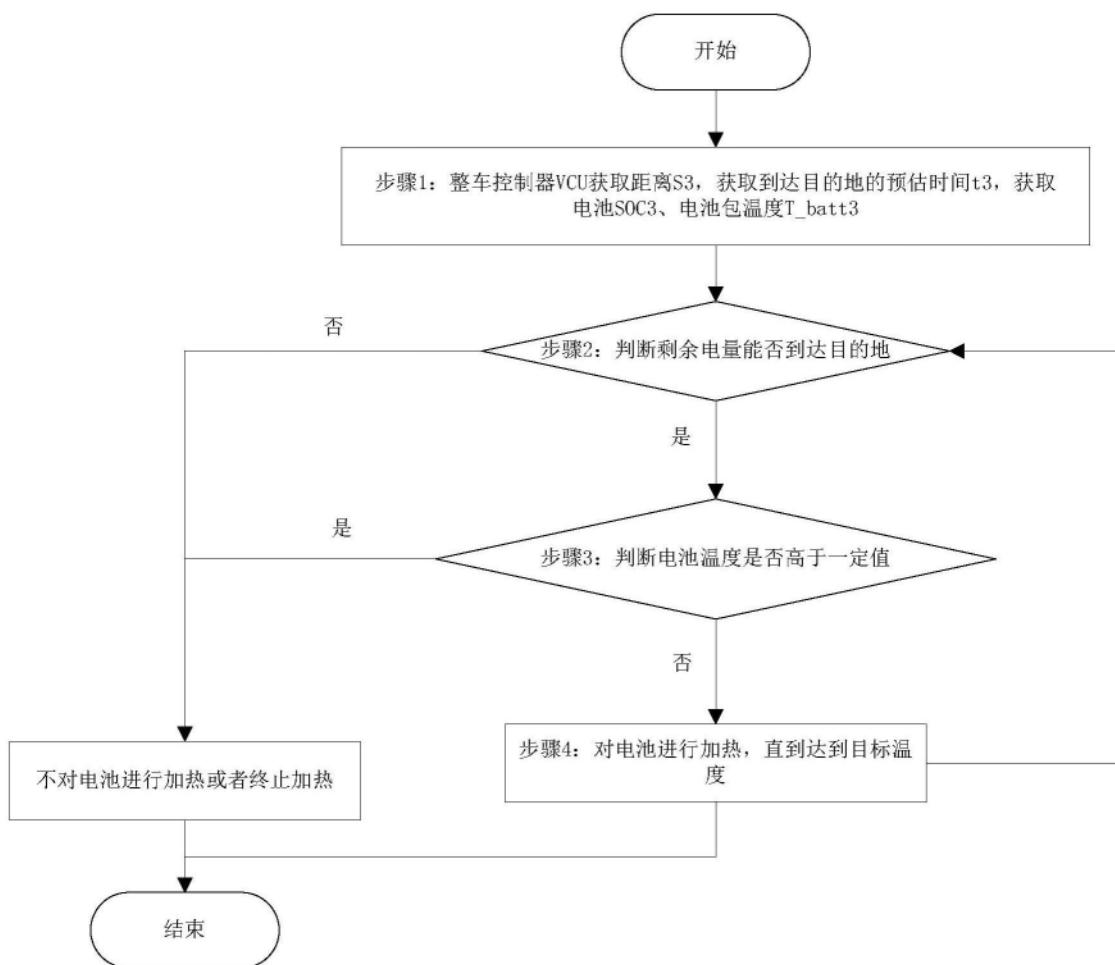


图6