



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118494287 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 16

(21) 申请号 202310141813.1

(22) 申请日 2023.02.14

(71) 申请人 北京车和家汽车科技有限公司

地址 101300 北京市顺义区高丽营镇恒兴路4号院1幢107室(科技创新功能区)

(72) 发明人 罗海灵

(74) 专利代理机构 北京开阳星知识产权代理有限公司 11710

专利代理师 袁义科

(51) Int. Cl.

B60L 58/27 (2019.01)

B60L 58/12 (2019.01)

B60L 53/20 (2019.01)

B60L 53/00 (2019.01)

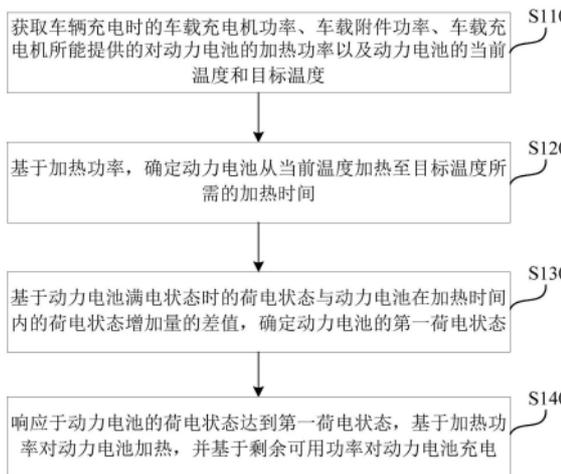
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

动力电池充电方法、装置、介质及车辆

(57) 摘要

本公开涉及一种动力电池充电方法、装置、介质及车辆。动力电池充电方法包括：获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及动力电池的当前温度和目标温度；基于加热功率，确定动力电池从当前温度加热至目标温度所需的加热时间；基于动力电池满电状态时的荷电状态与动力电池在加热时间内的荷电状态增加量的差值，确定动力电池的第一荷电状态；响应于动力电池的荷电状态达到第一荷电状态，基于加热功率对动力电池加热，并基于剩余可用功率对动力电池充电。本公开技术方案能够保证动力电池在低温环境下可充电至满电状态，提升电动汽车的低温续航能力，同时降低电池加热能耗。



1. 一种动力电池充电方法,其特征在于,包括:

获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及所述动力电池的当前温度和目标温度,其中,所述车载附件功率为由所述车载充电机为运行的车载附件提供的功率,所述目标温度为所述动力电池能够充电至满电状态的温度;

基于所述加热功率,确定所述动力电池从所述当前温度加热至所述目标温度所需的加热时间;

基于所述动力电池满电状态时的荷电状态与所述动力电池在所述加热时间内的荷电状态增加量的差值,确定所述动力电池的第一荷电状态,其中,所述荷电状态增加量为车载充电机的剩余可用功率与所述加热时间相乘后除以所述动力电池的额定电量,所述剩余可用功率为所述车载充电机功率减去所述车载附件功率以及所述加热功率;

响应于所述动力电池的荷电状态达到所述第一荷电状态,基于所述加热功率对所述动力电池加热,并基于所述剩余可用功率对所述动力电池充电。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,获取所述目标温度,包括:

获取所述动力电池的电芯类别;

从不同类别的电芯在不同温度下的充电测试结果中,查询所述电芯类别及所述当前温度对应的电芯充电至满电状态的温度,得到所述目标温度。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述目标温度为所述动力电池能够充电至满电状态的最低温度。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,基于所述加热功率,确定所述动力电池从所述当前温度加热至所述目标温度所需的加热时间,包括:

获取所述动力电池在所述加热功率下的电芯温升速率;

基于所述目标温度和所述当前温度的差值与所述电芯温升速率之比,得到所述加热时间。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在响应于所述动力电池的荷电状态达到所述第一荷电状态,基于所述加热功率对所述动力电池加热,并基于所述剩余可用功率对所述动力电池充电之前,所述方法还包括:

基于所述第一荷电状态与预设荷电状态冗余量的差值,得到第二荷电状态,其中,所述预设荷电状态冗余量用于消除所述动力电池温升误差的影响;

将所述第二荷电状态作为第一荷电状态。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述动力电池的荷电状态达到所述第一荷电状态之前,基于所述车载充电机功率对所述动力电池充电。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及所述动力电池的当前温度和目标温度之前,所述方法还包括:

获取外界环境温度;

若确定所述外界环境温度低于电池低温充电温度阈值,则获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及所述动力电池

的当前温度和目标温度。

8. 一种动力电池充电装置,其特征在于,包括:

参数获取模块,用于获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及所述动力电池的当前温度和目标温度,其中,所述车载附件功率为由所述车载充电机为运行的车载附件提供的功率,所述目标温度为所述动力电池能够充电至满电状态的温度;

加热时间确定模块,用于基于所述加热功率,确定所述动力电池从所述当前温度加热至所述目标温度所需的加热时间;

第一荷电状态确定模块,用于基于所述动力电池满电状态时的荷电状态与所述动力电池在所述加热时间内的荷电状态增加量的差值,确定所述动力电池的第一荷电状态,其中,所述荷电状态增加量为车载充电机的剩余可用功率与所述加热时间相乘后除以所述动力电池的额定电量,所述剩余可用功率为所述车载充电机功率减去所述车载附件功率以及所述加热功率;

加热充电模块,用于响应于所述动力电池的荷电状态达到所述第一荷电状态,基于所述加热功率对所述动力电池加热,并基于所述剩余可用功率对所述动力电池充电。

9. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储程序或指令,所述程序或指令使计算机执行如权利要求1至7任一项所述方法的步骤。

10. 一种车辆,其特征在于,包括:

一个或多个处理器;

存储器,用于存储一个或多个程序或指令;

所述处理器通过调用所述存储器存储的程序或指令,用于执行如权利要求1至7任一项所述方法的步骤。

动力电池充电方法、装置、介质及车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及电池技术领域,具体涉及一种动力电池充电方法、装置、介质及车辆。

背景技术

[0002] 目前,电动汽车的动力电池一般采用锂电池。然而,低温情况下由于锂电池电化学反应活性低,析锂风险高,因此,只能采用较低的充电倍率进行充电,导致电动汽车在低温下充电速率较慢。而且,由于低温下电池极化内阻较大,即使采用小倍率充电也无法充入足够的电量,导致动力电池在低温下无法达到满充状态。对此,电池管理系统在低温充电过程中需要给电池进行加热,将电池自身温度尽可能快地提升,使得电池可以承受更大的充电电流,并且能够达到更高的电量上限。

[0003] 然而,在交流慢充场景下,由于车载充电机功率较小,需要同时提供电池充电功率与加热功率,两者功率的优化选择尤其重要。现有的电池充电策略中,当电池管理系统识别到电池充电功率 $>$ 车载充电机功率时,会停止加热并将车载充电机功率完全给电池充电,保证电池充电速率。然而,该电池充电策略会导致在充电末端电池温度较低,电池无法达到满电状态,严重影响电动汽车的低温续航能力。而且,随着动力电池电量逐年提升,电池充电功率 $>$ 车载充电机功率的场景也大幅提升,因此,优化交流慢充场景下的电池充电策略尤为重要。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本公开提供了一种动力电池充电方法、装置、介质及车辆,以保证动力电池在低温环境下可充电至满电状态,提升电动汽车的低温续航能力,同时降低电池加热能耗。

[0005] 本公开提供了一种动力电池充电方法,包括:

[0006] 获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及所述动力电池的当前温度和目标温度,其中,所述车载附件功率为由所述车载充电机为运行的车载附件提供的功率,所述目标温度为所述动力电池能够充电至满电状态的温度;

[0007] 基于所述加热功率,确定所述动力电池从所述当前温度加热至所述目标温度所需的加热时间;

[0008] 基于所述动力电池满电状态时的荷电状态与所述动力电池在所述加热时间内的荷电状态增加量的差值,确定所述动力电池的第一荷电状态,其中,所述荷电状态增加量为车载充电机的剩余可用功率与所述加热时间相乘后除以所述动力电池的额定电量,所述剩余可用功率为所述车载充电机功率减去所述车载附件功率以及所述加热功率;

[0009] 响应于所述动力电池的荷电状态达到所述第一荷电状态,基于所述加热功率对所述动力电池加热,并基于所述剩余可用功率对所述动力电池充电。

[0010] 在一些实施例中,获取所述目标温度,包括:

- [0011] 获取所述动力电池的电芯类别；
- [0012] 从不同类别的电芯在不同温度下的充电测试结果中，查询所述电芯类别及所述当前温度对应的电芯充电至满电状态的温度，得到所述目标温度。
- [0013] 在一些实施例中，所述目标温度为所述动力电池能够充电至满电状态的最低温度。
- [0014] 在一些实施例中，基于所述加热功率，确定所述动力电池从所述当前温度加热至所述目标温度所需的加热时间，包括：
- [0015] 获取所述动力电池在所述加热功率下的电芯温升速率；
- [0016] 基于所述目标温度和所述当前温度的差值与所述电芯温升速率之比，得到所述加热时间。
- [0017] 在一些实施例中，在响应于所述动力电池的荷电状态达到所述第一荷电状态，基于所述加热功率对所述动力电池加热，并基于所述剩余可用功率对所述动力电池充电之前，所述方法还包括：
- [0018] 基于所述第一荷电状态与预设荷电状态冗余量的差值，得到第二荷电状态，其中，所述预设荷电状态冗余量用于消除所述动力电池温升误差的影响；
- [0019] 将所述第二荷电状态作为第一荷电状态。
- [0020] 在一些实施例中，所述方法还包括：
- [0021] 在所述动力电池的荷电状态达到所述第一荷电状态之前，基于所述车载充电机功率对所述动力电池充电。
- [0022] 在一些实施例中，在获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及所述动力电池的当前温度和目标温度之前，所述方法还包括：
- [0023] 获取外界环境温度；
- [0024] 若确定所述外界环境温度低于电池低温充电温度阈值，则获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及所述动力电池的当前温度和目标温度。
- [0025] 本公开提供了一种动力电池充电装置，包括：
- [0026] 参数获取模块，用于获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及所述动力电池的当前温度和目标温度，其中，所述车载附件功率为由所述车载充电机为运行的车载附件提供的功率，所述目标温度为所述动力电池能够充电至满电状态的温度；
- [0027] 加热时间确定模块，用于基于所述加热功率，确定所述动力电池从所述当前温度加热至所述目标温度所需的加热时间；
- [0028] 第一荷电状态确定模块，用于基于所述动力电池满电状态时的荷电状态与所述动力电池在所述加热时间内的荷电状态增加量的差值，确定所述动力电池的第一荷电状态，其中，所述荷电状态增加量为车载充电机的剩余可用功率与所述加热时间相乘后除以所述动力电池的额定电量，所述剩余可用功率为所述车载充电机功率减去所述车载附件功率以及所述加热功率；
- [0029] 加热充电模块，用于响应于所述动力电池的荷电状态达到所述第一荷电状态，基

于所述加热功率对所述动力电池加热,并基于所述剩余可用功率对所述动力电池充电。

[0030] 本公开还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储程序或指令,所述程序或指令使计算机执行上述任一种方法的步骤。

[0031] 本公开还提供了一种车辆,包括:

[0032] 一个或多个处理器;

[0033] 存储器,用于存储一个或多个程序或指令;

[0034] 所述处理器通过调用所述存储器存储的程序或指令,用于执行上述任一种方法的步骤。

[0035] 本公开实施例提供的技术方案与现有技术相比具有如下优点:

[0036] 本公开实施例提供的技术方案,先确定动力电池从当前温度加热到能够充电至满电状态的目标温度时所需的加热时间;再确定对电池加热时车载充电机能够分配给电池的功率,即剩余可用功率,将剩余可用功率与加热时间的乘积与动力电池的额定电量的比值,作为动力电池在加热过程中能够增加的荷电状态,即荷电状态增加量;继而基于动力电池满电状态时的荷电状态(即100%)与荷电状态增加量的差值,得到动力电池的第一荷电状态;最后在动力电池的荷电状态达到第一荷电状态时,采用上述加热功率对动力电池加热,同时采用上述剩余可用功率对动力电池充电。如此,本公开技术方案基于在对动力电池加热时能够用于对动力电池进行充电的剩余可用功率,计算出动力电池从当前温度加热到能够充电至满电状态的目标温度的加热过程中(即加热时间内)的动力电池的荷电状态增加量,由动力电池满电状态时的荷电状态与荷电状态增加量的差值反推出开始对动力电池加热时动力电池的荷电状态,即第一荷电状态,从而在对动力电池实际充电过程中,当动力电池的荷电状态达到第一荷电状态时,采用加热功率对动力电池加热,并采用剩余可用功率对动力电池充电,即可使动力电池的温度升至充电至满电状态的温度,且加热时间刚好可以使动力电池的荷电状态从第一荷电状态上升到100%,进而能够保证动力电池在低温环境下可充电至满电状态,提升了电动汽车的低温续航能力。同时,由于动力电池从当前温度加热到能够充电至满电状态的目标温度的时间,即加热时间,远远小于动力电池整个充电过程的充电时间,而加热的起始时刻,即动力电池的荷电状态达到第一荷电状态的时刻,是由动力电池满电状态的时刻向前推算得到的,因此,本公开技术方案是在动力电池充电过程的末端才开始对动力电池加热,相比于开始充电时就对动力电池进行加热,且持续加热至电池充电功率大于车载充电机功率的方案,本公开技术方案缩短了加热时间,从而降低了电池加热能耗。

附图说明

[0037] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0038] 为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0039] 图1为本公开实施例提供的一种动力电池充电方法的流程图;

[0040] 图2为本公开实施例提供的一种动力电池充电装置的结构框图;

[0041] 图3为本公开实施例提供的车辆的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 为了能够更清楚地理解本公开的上述目的、特征和优点，下面将对本公开的方案进行进一步描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0043] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本公开，但本公开还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施；显然，说明书中的实施例只是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0044] 图1为本公开实施例提供的一种动力电池充电方法的流程图。本方法适用于对电动汽车在低温环境下进行充电的情况，应用于交流慢充场景。本方法可以由动力电池充电装置来执行，该动力电池充电装置可以采用软件和/或硬件的方式实现。如图1所示，该方法包括以下步骤：

[0045] S110、获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及动力电池的当前温度和目标温度。

[0046] 本实施例中，车辆充电时，车载充电机为电池充电提供功率，为电池加热提供功率，同时也为车载附件提供功率。车载附件功率为由车载充电机为运行的车载附件提供的功率。例如，车辆充电时有可能有用户在车内，此时由于外界环境温度较低，该用户可能会打开空调为乘员舱加热，相应的，车载充电机为空调提供功率，即车载附件功率包括空调运行功率。

[0047] 另外，目标温度为动力电池能够充电至满电状态的温度。具体的，动力电池由电池包组成，而电池包包括多个电芯，一般来说，电芯类别不同，电芯（亦即动力电池）能够充电至满电状态的温度也会不同。对此，为确定动力电池能够充电至满电状态的目标温度，本实施预先对各类别的电芯在不同温度下进行充电测试，确定各类别的电芯在不同温度下充电时能够充电至满电状态的温度，以此作为充电测试结果。相应的，在一些实施例中，获取目标温度，包括：获取动力电池的电芯类别；从不同类别的电芯在不同温度下的充电测试结果中，查询电芯类别及当前温度对应的电芯充电至满电状态的温度，得到目标温度。其中，电芯类别可以使用电芯标识符来表示，充电测试结果可以按照数据列表的形式存储，该数据列表表征了各电芯类别的电芯标识符与不同测试温度数据（对应当前温度）以及电芯充电至满电状态的温度（对应目标温度）的对应关系。如此，在获取到动力电池的电芯类别以及当前温度后，可从上述充电测试结果中查询到对应动力电池能够充电至满电状态的目标温度。

[0048] 需要说明的是，考虑到对电池充电时，电池温度也会逐渐上升，因此本实施例可实时获取动力电池的当前温度，以对后续与当前温度相关的参数（如加热时间和第一荷电状态）进行实时更新。由此，不仅可以提高加热时机的准确性，而且能够进一步减少加热时间，降低加热能耗。

[0049] 上述方案中，目标温度为动力电池能够充电至满电状态的最低温度。如此，在保证动力电池可充电至满电状态的情况下，能够进一步减少加热时间，降低加热能耗。

[0050] S120、基于加热功率，确定动力电池从当前温度加热至目标温度所需的加热时间。

[0051] 在一些实施例中,可先获取动力电池在加热功率下的电芯温升速率;再基于目标温度和当前温度的差值与电芯温升速率之比,得到加热时间。具体的,可基于三维CFD仿真,对电池系统进行液冷系统加热过程的温度变化的仿真,提取上述加热功率下的电池内部的电芯温升速率,即得到对动力电池的加热速率;再将目标温度和当前温度做差,得到的差值除以加热速率即可得到加热时间。

[0052] S130、基于动力电池满电状态时的荷电状态与动力电池在加热时间内的荷电状态增加量的差值,确定动力电池的第一荷电状态。

[0053] 其中,荷电状态增加量为车载充电机的剩余可用功率与加热时间相乘后除以动力电池的额定电量,剩余可用功率为车载充电机功率减去车载附件功率以及加热功率。相应的,本实施例的第一荷电状态可采用以下公式得到: $SOC_0 = 100\% - P_c * L_0 / Q$;其中, SOC_0 为第一荷电状态,100%为电池满电状态时的荷电状态, P_c 为剩余可用功率, L_0 为加热时间, Q 为动力电池的额定电量。

[0054] S140、响应于动力电池的荷电状态达到第一荷电状态,基于加热功率对动力电池加热,并基于剩余可用功率对动力电池充电。

[0055] 如此,基于S130可知,当动力电池的荷电状态达到第一荷电状态时,采用上述加热功率对动力电池加热,能够将动力电池的温度加热至动力电池可充电至满电状态的目标温度,同时采用剩余可用功率对动力电池充电,当动力电池的温度提升至目标温度时,动力电池能够刚好充电至满电状态。

[0056] 综上,本公开实施例提供的动力电池充电方法,先确定动力电池从当前温度加热到能够充电至满电状态的目标温度时所需的加热时间;再确定对电池加热时车载充电机能够分配给电池的功率,即剩余可用功率,将剩余可用功率与加热时间的乘积与动力电池的额定电量的比值,作为动力电池在加热过程中能够增加的荷电状态,即荷电状态增加量;继而基于动力电池满电状态时的荷电状态(即100%)与荷电状态增加量的差值,得到动力电池的第一荷电状态;最后在动力电池的荷电状态达到第一荷电状态时,采用上述加热功率对动力电池加热,同时采用上述剩余可用功率对动力电池充电。如此,本公开技术方案基于在对动力电池加热时能够用于对动力电池进行充电的剩余可用功率,计算出动力电池从当前温度加热到能够充电至满电状态的目标温度的加热过程中(即加热时间内)的动力电池的荷电状态增加量,由动力电池满电状态时的荷电状态与荷电状态增加量的差值反推出开始对动力电池加热时动力电池的荷电状态,即第一荷电状态,从而在对动力电池实际充电过程中,当动力电池的荷电状态达到第一荷电状态时,采用加热功率对动力电池加热,并采用剩余可用功率对动力电池充电,即可使动力电池的温度升至充电至满电状态的温度,且加热时间刚好可以使动力电池的荷电状态从第一荷电状态上升到100%,进而能够保证动力电池在低温环境下可充电至满电状态,提升了电动汽车的低温续航能力。同时,由于动力电池从当前温度加热到能够充电至满电状态的目标温度的时间,即加热时间,远远小于动力电池整个充电过程的充电时间,而加热的起始时刻,即动力电池的荷电状态达到第一荷电状态的时刻,是由动力电池满电状态的时刻向前推算得到的,因此,本公开技术方案是在动力电池充电过程的末端才开始对动力电池加热,相比于开始充电时就对动力电池进行加热,且持续加热至电池充电功率大于车载充电机功率的方案,本公开技术方案缩短了加热时间,从而降低了电池加热能耗。同时,避免了由于过早开启加热而导致的加热能耗过多以

及整体充电时长过长,且避免了由于过晚开启加热而导致的电池温度无法加热至目标温度,防止动力电池无法充电至满电状态。

[0057] 在一些实施例中,在响应于动力电池的荷电状态达到第一荷电状态,基于加热功率对动力电池加热,并基于剩余可用功率对动力电池充电之前,方法还包括:基于第一荷电状态与预设荷电状态冗余量的差值,得到第二荷电状态,其中,预设荷电状态冗余量用于消除动力电池温升误差的影响;将第二荷电状态作为第一荷电状态。

[0058] 考虑到实际情况电池加热温度的提升会受到环境或加热部件误差的影响,实际提升温度可能存在较低的情况。因此,为确保动力电池能够加热至目标温度,可以提前对动力电池进行加热(相应的充电过程也可以提前)。为此,本实施例设置了一个预设荷电状态冗余量,将第一荷电状态与预设荷电状态冗余量做差,得到第二荷电状态,以在动力电池的荷电状态达到第二荷电状态时,基于加热功率对动力电池加热,并基于剩余可用功率对动力电池充电。其中,预设荷电状态冗余量可根据实际情况进行设置。可选的,预设荷电状态冗余量为第一荷电状态的5%,例如第一荷电状态为80%,预设荷电状态冗余量即为4%,相应的,第二荷电状态为76%。

[0059] 在一些实施例中,方法还包括:在动力电池的荷电状态达到第一荷电状态之前,基于车载充电机功率对动力电池充电。如此,在动力电池的荷电状态达到第一荷电状态之前,采用车载充电机全功率为动力电池充电(在交流慢充场景下,车载充电机功率不会超过动力电池充电允许功率),从而大大提升了充电速率。

[0060] 在一些实施例中,在获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及动力电池的当前温度和目标温度之前,方法还包括:获取外界环境温度;若确定外界环境温度低于电池低温充电温度阈值,则获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及动力电池的当前温度和目标温度。

[0061] 具体的,电池低温充电温度阈值用于判断动力电池是否能够充电至满电状态,可根据具体的电芯进行设置,当外界环境温度高于或等于电池低温充电温度阈值时,无需对电池进行加热,采用常规的充电方式对动力电池进行充电即可;当外界环境温度低于电池低温充电温度阈值时,再采用本公开提供的动力电池充电方法对动力电池进行充电。

[0062] 对应于本公开实施例提供的动力电池充电方法,本公开实施例还提供了一种动力电池充电装置。图2为本公开实施例提供的动力电池充电装置的结构框图,如图2所示,该动力电池充电装置包括:

[0063] 参数获取模块21,用于获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及动力电池的当前温度和目标温度,其中,车载附件功率为由车载充电机为运行的车载附件提供的功率,目标温度为动力电池能够充电至满电状态的温度;

[0064] 加热时间确定模块22,用于基于加热功率,确定动力电池从当前温度加热至目标温度所需的加热时间;

[0065] 第一荷电状态确定模块23,用于基于动力电池满电状态时的荷电状态与动力电池在加热时间内的荷电状态增加量的差值,确定动力电池的第一荷电状态,其中,荷电状态增加量为车载充电机的剩余可用功率与加热时间相乘后除以动力电池的额定电量,剩余可用

功率为车载充电机功率减去车载附件功率以及加热功率；

[0066] 加热充电模块24,用于响应于动力电池的荷电状态达到第一荷电状态,基于加热功率对动力电池加热,并基于剩余可用功率对动力电池充电。

[0067] 在一些实施例中,参数获取模块21用于:

[0068] 获取动力电池的电芯类别;

[0069] 从不同类别的电芯在不同温度下的充电测试结果中,查询电芯类别及当前温度对应的电芯充电至满电状态的温度,得到目标温度。

[0070] 在一些实施例中,目标温度为动力电池能够充电至满电状态的最低温度。

[0071] 在一些实施例中,加热时间确定模块22用于:

[0072] 获取动力电池在加热功率下的电芯温升速率;

[0073] 基于目标温度和当前温度的差值与电芯温升速率之比,得到加热时间。

[0074] 在一些实施例中,装置还包括:

[0075] 第二荷电状态确定模块,用于在响应于动力电池的荷电状态达到第一荷电状态,基于加热功率对动力电池加热,并基于剩余可用功率对动力电池充电之前,基于第一荷电状态与预设荷电状态冗余量的差值,得到第二荷电状态,其中,预设荷电状态冗余量用于消除动力电池温升误差的影响;

[0076] 第一荷电状态更新模块,用于将第二荷电状态作为第一荷电状态。

[0077] 在一些实施例中,加热充电模块24还用于:

[0078] 在动力电池的荷电状态达到第一荷电状态之前,基于车载充电机功率对动力电池充电。

[0079] 在一些实施例中,装置还包括:

[0080] 环境温度获取模块,用于在获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及动力电池的当前温度和目标温度之前,获取外界环境温度;

[0081] 温度判定模块,用于若确定外界环境温度低于电池低温充电温度阈值,则获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及动力电池的当前温度和目标温度。

[0082] 以上实施例公开的动力电池充电装置能够执行以上各实施例公开的动力电池充电方法,具有相同或相应的有益效果,为避免重复,在此不再赘述。

[0083] 本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质存储程序或指令,程序或指令使计算机执行上述任一种方法的步骤。

[0084] 示例性的,程序或指令使计算机执行一种动力电池充电方法,该方法包括:

[0085] 获取车辆充电时的车载充电机功率、车载附件功率、车载充电机所能提供的对动力电池的加热功率以及动力电池的当前温度和目标温度,其中,车载附件功率为由车载充电机为运行的车载附件提供的功率,目标温度为动力电池能够充电至满电状态的温度;

[0086] 基于加热功率,确定动力电池从当前温度加热至目标温度所需的加热时间;

[0087] 基于动力电池满电状态时的荷电状态与动力电池在加热时间内的荷电状态增加量的差值,确定动力电池的第一荷电状态,其中,荷电状态增加量为车载充电机的剩余可用功率与加热时间相乘后除以动力电池的额定电量,剩余可用功率为车载充电机功率减去车

载附件功率以及加热功率；

[0088] 响应于动力电池的荷电状态达到第一荷电状态，基于加热功率对动力电池加热，并基于剩余可用功率对动力电池充电。

[0089] 可选的，该计算机可执行指令在由计算机处理器执行时还可以用于执行本公开实施例所提供的上述任意动力电池充电方法的技术方案，实现对应的有益效果。

[0090] 通过以上关于实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，本公开实施例可借助软件及必需的通用硬件来实现，当然也可以通过硬件实现，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本公开实施例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，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如计算机的软盘、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、闪存(FLASH)、硬盘或光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等)，执行本公开各个实施例所述的方法。

[0091] 本公开实施例还提供了一种车辆，包括：一个或多个处理器；存储器，用于存储一个或多个程序或指令；处理器通过调用存储器存储的程序或指令，用于执行上述任一种方法的步骤，实现对应的有益效果。

[0092] 图3为本公开实施例提供的车辆的硬件结构示意图。如图3所示，车辆包括一个或多个处理器301和存储器302。

[0093] 处理器301可以是中央处理单元(CPU)或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其他形式的处理单元，并且可以控制车辆中的其他组件以执行期望的功能。

[0094] 存储器302可以包括一个或多个计算机程序产品，所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质，例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器(RAM)和/或高速缓冲存储器(cache)等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器(ROM)、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令，处理器301可以运行所述程序指令，以实现上文所述的本公开的实施例的动力电池充电方法，和/或者其他期望的功能。在所述计算机可读存储介质中还可以存储诸如输入信号、信号分量、噪声分量等各种内容。

[0095] 在一个示例中，车辆还可以包括：输入装置303和输出装置304，这些组件通过总线系统和/或其他形式的连接机构(未示出)互连。

[0096] 此外，该输入装置303还可以包括例如键盘、鼠标等等。

[0097] 该输出装置304可以向外部输出各种信息，包括确定出的距离信息、方向信息等。该输出装置304可以包括例如显示器、扬声器、打印机、以及通信网络及其所连接的远程输出设备等等。

[0098] 当然，为了简化，图3中仅示出了该车辆中与本公开有关的组件中的一些，省略了诸如总线、输入/输出接口等等的组件。除此之外，根据具体应用情况，车辆还可以包括任何其他适当的组件。

[0099] 需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，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、物品或者设备不仅包括那些要素,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、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0100] 以上所述仅是本公开的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本公开将不会被限制于本文所述的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

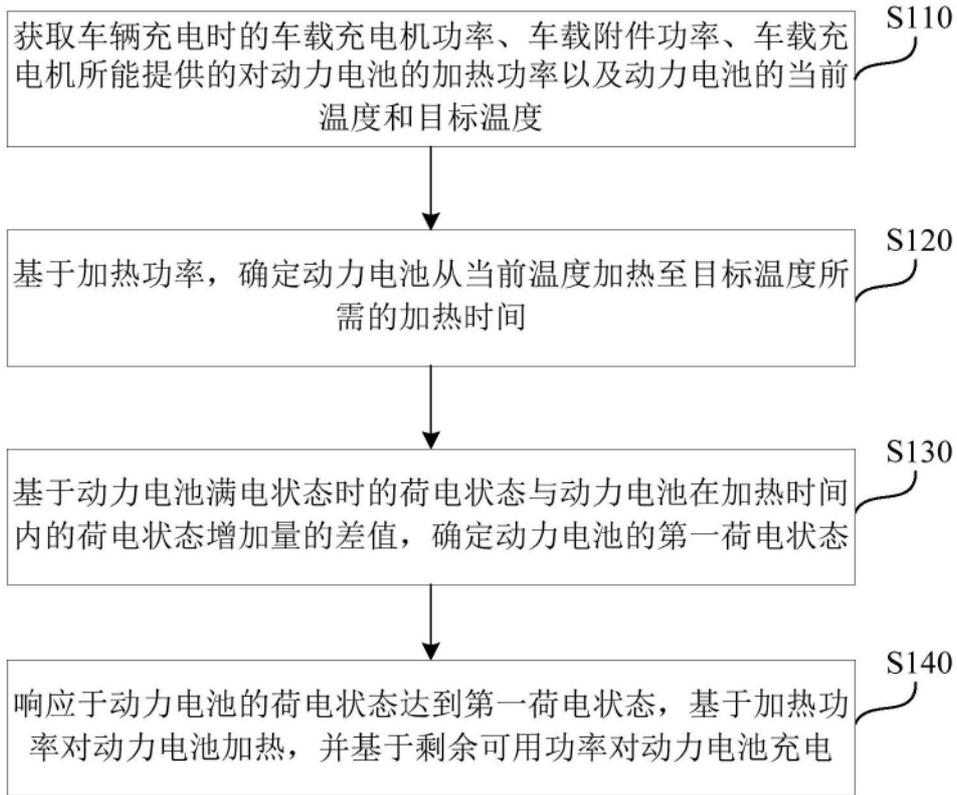


图1

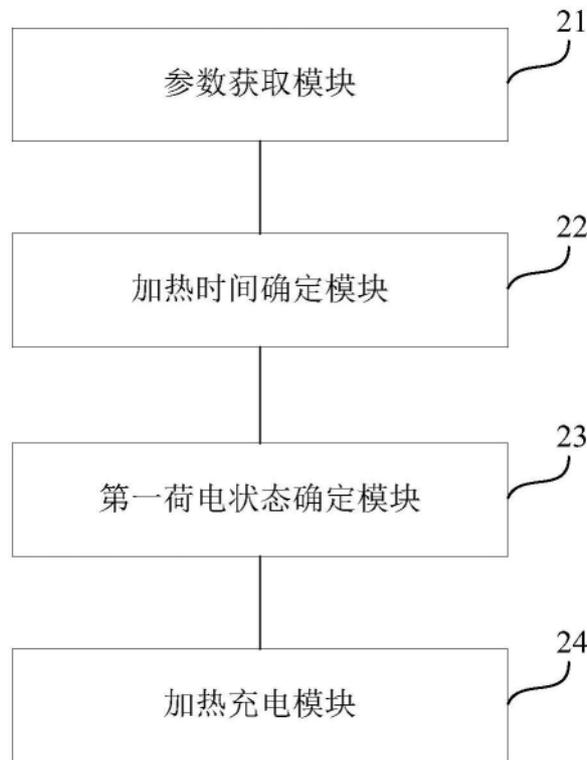


图2

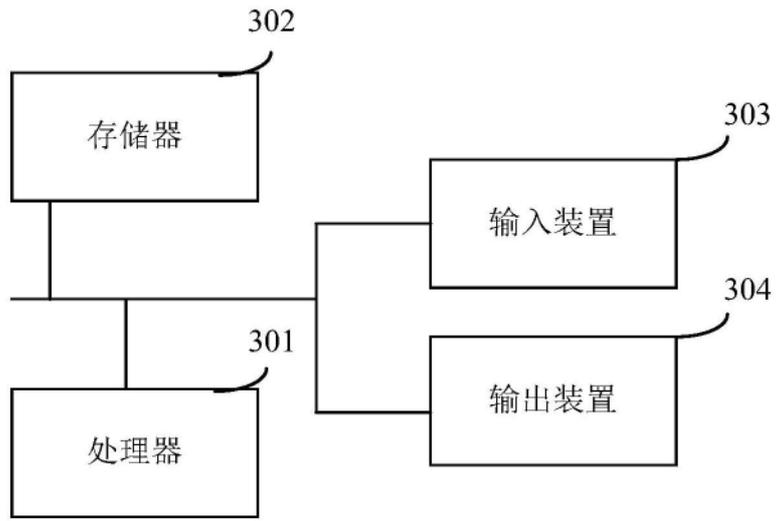


图3