

获取电池容量的方法、装置、存储介质及服务器

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 202011066177.3、申请日为 2020 年 09 月 30 日的中国专利申请
5 《获取电池容量的方法、装置、存储介质及服务器》，并要求上述中国专利申请的优先权，上述中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本公开涉及电池技术领域，具体地，涉及一种获取电池容量的方法、装置、存储介
10 质及服务器。

背景技术

电动汽车是以动力电池作为全部或部分动力来源的机动车辆，动力电池的电池容量
是影响电动车性能的一个重要因素，准确估计电池容量可以提高 SOC(State of Charge，
15 荷电状态)的估计精度、峰值功率的预测精度以及续航里程的估计精度，因此，在电池
管理系统中，电池容量常常作为表征电池健康状态的一个重要指标。

相关技术中，可以根据电池包的充放电电流计算电池的电池电量，但是，该方式需
要检测 OCV (Open Circuit Voltage，开路电压)，而 OCV 需要在小电流充放电且充分
静置之后才能获取，获取时间较长，从而导致估算电池容量的效率较低。

20

发明内容

为了解决上述问题，本公开提供一种获取电池容量的方法、装置、存储介质及服务
器。

第一方面，本公开提供一种获取电池容量的方法，所述方法包括：在车辆电池的当
25 前充电过程为有效充电的情况下，获取所述电池的多个初始充电参数；所述有效充电表
示所述电池的荷电状态 SOC 在所述当前充电过程中的变化范围包括预设荷电状态范围，
且所述电池在所述当前充电过程中的最小充电温度大于或等于预设温度阈值；周期性获
取所述电池在所述当前充电过程中的多个实际充电参数，以及所述当前充电过程对应的
当前有效充电次数；根据多个所述初始充电参数、多个所述实际充电参数以及所述当前
30 有效充电次数，获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

可选地，所述根据多个所述初始充电参数、多个所述实际充电参数以及所述当前有
效充电次数，获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量包括：根据多个所述初

始充电参数和多个所述实际充电参数，估算所述电池的当前最大可用容量；根据所述当前最大可用容量和所述当前有效充电次数，获取容量关联关系，所述容量关联关系包括预测电池容量和有效充电次数的对应关系；通过所述容量关联关系，获取所述电池在下次有效充电时的预测电池容量。

- 5 可选地，所述根据多个所述初始充电参数和多个所述实际充电参数，估算所述电池的当前最大可用容量包括：根据所述初始充电参数，获取初始容量增量曲线；根据所述实际充电参数，获取实际容量增量曲线；根据所述初始容量增量曲线和所述实际容量增量曲线，估算所述电池的当前最大可用容量。

- 10 可选地，所述根据所述初始容量增量曲线和所述实际容量增量曲线，估算所述电池的当前最大可用容量包括：获取所述初始容量增量曲线的第二峰值对应的第一初始位置信息和第三峰值对应的第二初始位置信息；获取所述实际容量增量曲线的第二峰值对应的第一当前位置信息和第三峰值对应的第二当前位置信息；根据所述第一初始位置信息、所述第二初始位置信息、所述第一当前位置信息、所述第二当前位置信息、所述初始充电参数以及所述实际充电参数，估算所述电池的当前最大可用容量。

- 15 可选地，所述通过所述容量关联关系，获取所述电池在下次有效充电时的预测电池容量包括：获取下次有效充电过程对应的目标充电次数；根据所述目标充电次数和所述容量关联关系，获取所述电池在下次有效充电时的预测电池容量。

- 20 可选地，在所述根据所述当前最大可用容量和所述当前有效充电次数，获取容量关联关系前，所述方法还包括：获取所述当前充电过程之前的每次有效充电过程中的历史最大可用容量和所述历史最大可用容量对应的历史有效充电次数；所述根据所述当前最大可用容量和所述当前有效充电次数，获取容量关联关系包括：根据所述当前最大可用容量、所述当前有效充电次数、所述历史最大可用容量以及所述历史有效充电次数，获取所述容量关联关系。

- 25 第二方面，本公开提供一种获取电池容量的装置，所述装置包括：初始参数获取模块，用于在车辆电池的当前充电过程为有效充电的情况下，获取所述电池的多个初始充电参数；所述有效充电表示所述电池的荷电状态 SOC 在所述当前充电过程中的变化范围包括预设荷电状态范围，且所述电池在所述当前充电过程中的最小充电温度大于或等于预设温度阈值；实际参数获取模块，用于周期性获取所述电池在所述当前充电过程中的多个实际充电参数，以及所述当前充电过程对应的当前有效充电次数；电池容量获取模块，用于根据多个所述初始充电参数、多个所述实际充电参数以及所述当前有效充电次数，获取所述电池在下次有效充电时的预测电池容量。
- 30

可选地，所述电池容量获取模块，具体用于：根据多个所述初始充电参数和多个所

述实际充电参数，估算所述电池的当前最大可用容量；根据所述当前最大可用容量和所述当前有效充电次数，获取容量关联关系，所述容量关联关系包括预测电池容量和有效充电次数的对应关系；通过所述容量关联关系，获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

- 5 可选地，所述电池容量获取模块，还用于：根据所述初始充电参数，获取初始容量增量曲线；根据所述实际充电参数，获取实际容量增量曲线；根据所述初始容量增量曲线和所述实际容量增量曲线，估算所述电池的当前最大可用容量。

10 可选地，所述电池容量获取模块，还用于：获取所述初始容量增量曲线的第二峰值对应的第一初始位置信息和第三峰值对应的第二初始位置信息；获取所述实际容量增量曲线的第二峰值对应的第一当前位置信息和第三峰值对应的第二当前位置信息；根据所述第一初始位置信息、所述第二初始位置信息、所述第一当前位置信息、所述第二当前位置信息、所述初始充电参数以及所述实际充电参数，估算所述电池的当前最大可用容量。

15 可选地，所述电池容量获取模块，还用于：获取下一次有效充电过程对应的目标充电次数；根据所述目标充电次数和所述容量关联关系，获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

20 可选地，所述装置还包括：历史参数获取模块，用于获取所述当前充电过程之前的每次有效充电过程中的历史最大可用容量和所述历史最大可用容量对应的历史有效充电次数；所述电池容量获取模块，还用于：根据所述当前最大可用容量、所述当前有效充电次数、所述历史最大可用容量以及所述历史有效充电次数，获取所述容量关联关系。

第三方面，本公开提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现本公开第一方面所述方法的步骤。

第四方面，本公开提供一种服务器，包括：存储器，其上存储有计算机程序；处理器，用于执行所述存储器中的所述计算机程序，以实现本公开第一方面所述方法的步骤。

25 通过上述技术方案，在车辆电池的当前充电过程为有效充电的情况下，获取所述电池的多个初始充电参数；所述有效充电表示所述电池的荷电状态 SOC 在所述当前充电过程中的变化范围包括预设荷电状态范围，且所述电池在所述当前充电过程中的最小充电温度大于或等于预设温度阈值；周期性获取所述电池在所述当前充电过程中的多个实际充电参数，以及所述当前充电过程对应的当前有效充电次数；根据多个所述初始充电参数、多个所述实际充电参数以及所述当前有效充电次数，获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量。这样，该电池无需静置，仅在该电池进行有效充电过程中获取该电池的充电参数，即可估算该电池在下一次有效充电时的预测电池容量，从而可以提

30

高估算电池容量的效率。

本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

5 附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种获取电池容量的方法的流程图；

图 2 是根据一示例性实施例示出的另一种获取电池容量的方法的流程图；

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种间隔容量积分值的示意图；

10 图 4 是根据一示例性实施例示出的一种最大可用容量的示意图；

图 5 根据一示例性实施例示出的一种获取电池容量的装置的结构示意图；

图 6 根据一示例性实施例示出的另一种获取电池容量的装置的结构示意图；

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种服务器的框图。

15 具体实施方式

以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

在下文中的描述中，“第一”、“第二”等词汇，仅用于区分描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性，也不能理解为指示或暗示顺序。

20 首先，对本公开的应用场景进行说明。本公开可以应用于估算电池容量的场景，电池容量反应了电池当前的健康状态，因实际应用中无法达到实验室条件下的满充满放、实际工况复杂多变、电池老化、电池材料体系不同等因素，电池容量的估算成为一项巨大挑战和重要任务。

相关技术中，可以基于电池数学模型，利用系统辨识算法获取电池的 OCV 和容量，
25 若电池包静置时间超过预定时间，则检测 OCV，计算每个时间周期内电池容量的变化量以及根据 OCV 查表计算电池容量的变化量，根据上述计算得到的两个变化量计算电池容量衰减权重值，根据该权重值以及前一时刻的电池容量计算当前电池容量。这种方式下，电池容量的估算效率较低，并且对电池电流、电压，以及温度采样精度较为依赖，导致电容容量的估算精度较低。

30 为了解决上述存在的问题，本公开提供一种获取电池容量的方法、装置、存储介质及服务器，在车辆充电过程中可以获取电池的多个实际充电参数和该当前充电过程对应的当前有效充电次数，根据多个初始充电参数、多个实际充电参数以及该当前有效充电

次数，即可获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量。这样，该电池无需静置，仅在该电池进行有效充电过程中获取该电池的充电参数，即可估算该电池在下一次有效充电时的预测电池容量，从而可以提高估算电池容量的效率。

下面结合附图，对本公开的具体实施方式进行详细说明。

- 5 图 1 是根据一示例性实施例示出的一种获取电池容量的方法的流程图。如图 1 所示，该方法包括：

S101、在车辆电池的当前充电过程为有效充电的情况下，获取该电池的多个初始充电参数。

- 10 其中，该电池可以是动力电池组，该有效充电表示该电池的 SOC 在该当前充电过程中的变化范围包括预设荷电状态范围，且该电池在该当前充电过程中的最小充电温度大于或等于预设温度阈值。该预设荷电状态范围和该预设温度阈值可以根据该电池的材料、实际使用工况等确定。示例地，由于电池的容量增量曲线包括三个峰值，即第一峰值、第二峰值以及第三峰值，根据动力锂离子电芯的特性及实际应用的经验数据可知，在该电池充电过程中，该第一峰值通常出现在该电池的荷电状态范围的 0~20% 区间内，
- 15 该第二峰值和该第三峰值通常出现在该电池的荷电状态范围的 20%~90% 区间内，而用户在实际使用过程中通常会在荷电状态范围的 20% 以上开始充电，基于此，本公开可以根据该第二峰值的位置信息和该第三峰值的位置信息获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量，因此，可以将该预设荷电状态范围设置为包括该第二峰值和该第三峰值的范围，例如 20%~90%，该预设温度阈值可以是 10℃，本公开对此不作限定。在该
- 20 电池的 SOC 在该当前充电过程中的变化范围为 15%~90%，且该电池在该当前充电过程中的最小充电温度为 15℃ 的情况下，可以确定该当前充电过程为有效充电；在该电池的 SOC 在该当前充电过程中的变化范围为 15%~80%，或者该电池在该当前充电过程中的最小充电温度为 7℃ 的情况下，可以确定该当前充电过程不是有效充电。

- 25 在本步骤中，在该当前充电过程完成后，可以确定该当前充电过程是否为有效充电，在确定该当前充电过程为有效充电的情况下，获取该电池的多个初始充电参数。示例地，在该当前充电过程完成后，可以获取该当前充电过程中 SOC 的变化范围和该电池的最小充电温度，在确定该 SOC 的变化范围包括该预设荷电状态范围，并且该电池的最小充电温度大于或等于该预设温度阈值的情况下，获取该电池的多个初始充电参数，该多个初始充电参数可以预先存储在服务器中。

- 30 需要说明的是，该初始充电参数可以是在该电池满放满充过程中获取的标准充电参数，由于在该电池满放满充后，该电池的电池容量可以达到最大容量，而正常使用过程中，该电池的充电过程很难满足满放满充的条件，因此，该电池在正常使用过程中的当

前最大可用容量无法达到该最大容量，该当前最大可用容量会小于该最大容量，若电池管理器将该最大容量作为该当前最大可用容量，则会由于该当前最大可用容量准确率太低造成电池安全事故，因此，需要获取该电池的预测电池容量。这里，可以通过该初始充电参数和该实际充电参数，获取该电池的预测电池容量。其中，该多个初始充电参数

5 可以在该电池满放满充过程中，通过电池实验测试平台获取。其中，该满放满充过程可以包括：

S1、在室温下将该电池以第一倍率恒流放电至该电池中每个单体电池的电压达到第一截止电压。

S2、将该电池静置第一预设时间段。

10 S3、在室温下将该电池以第二倍率恒流充电至该电池中每个单体电池的电压达到第二截止电压。

S4、将该电池静置第二预设时间段。

S5、在室温下将该电池以第三倍率恒流充电至该电池中的每个单体电池的电压达到该第二截止电压。

15 其中，该第一倍率、该第一截止电压、该第一预设时间段、该第二倍率、该第二截止电压、该第二预设时间段以及该第三倍率可以根据该电池的电芯特性预先设置，示例地，该第一倍率可以是 0.3C，该第一截止电压可以是 2V，该第一预设时间段可以是 1800s，该第二倍率可以是 1C，该第二截止电压可以是 3.75V，该第二预设时间段可以是 300s，该第三倍率可以是 0.2C。

20 在该电池进入满放满充过程后，即该电池以第一倍率恒流放电开始后，可以周期性采集该电池的初始充电参数，该采集周期可以根据采样电路的性能确定，示例地，该采样电路的性能越好，该采样周期可以设置的越短，例如 50ms，该采样电路的性能越差，该采样周期可以设置的越长，例如 100ms，本公开对此不作限定。在该电池以第三倍率恒流充电至该电池中的每个单体电池的电压达到第二截止电压后，停止采集该初始充电

25 参数。之后，可以将该满放满充过程中采集的该初始充电参数存储在服务器中。

需要说明的是，本公开也可以在该电池的当前充电过程中，确定该当前充电过程是否为有效充电。示例地，在该当前充电过程开始时，可以获取该电池的初始 SOC 和该电池的充电温度，之后，在该当前充电过程中，可以周期性获取该电池的当前 SOC 和该电池的充电温度，若该初始 SOC 和该当前 SOC 的所覆盖的范围包括该预设荷电状态

30 范围，并且该电池的最小充电温度小于该预设温度阈值，则可以确定该当前充电过程为有效充电，可以获取该电池的多个初始充电参数，示例地，若该预设荷电状态范围为 20%~90%，该当前充电过程开始时获取的该电池的初始 SOC 为 15%，则在该当前充电

过程中，可以周期性获取该电池的当前 SOC，在确定该当前 SOC 达到 90%，并且在此过程中该电池的最小充电温度小于或等于该预设温度阈值的情况下，可以确定该当前充电过程为有效充电。这样，在该当前充电过程完成之前，就可以确定该当前充电过程是有效充电，并获取该电池的初始充电参数，从而可以提高估算电池容量的效率。

- 5 S102、周期性获取该电池在该当前充电过程中的多个实际充电参数，以及该当前充电过程对应的当前有效充电次数。

在本步骤中，在该当前充电过程开始后，可以周期性获取该电池的实际充电参数，该获取周期的设置方式可以参考该初始充电参数的采集周期，此处不再赘述了。另外，在确定该当前充电过程为有效充电的情况下，可以获取该当前充电过程对应的当前有效
10 充电次数，该当前有效充电次数可以根据历史有效充电次数确定，示例地，该当前有效充电次数可以是该历史有效充电次数加 1，例如，若该历史有效充电次数为 10，则该当前有效充电次数为 11。另外，该电池每完成一次有效充电，可以将该历史有效充电次数加 1，例如，在完成第一次有效充电后，该历史有效充电次数为 1，在完成第二次有效充电后，该历史有效充电次数为 2。

- 15 S103、根据多个初始充电参数、多个实际充电参数以及该当前有效充电次数，获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

在本步骤中，在获取该多个初始充电参数、多个实际充电参数以及该当前有效充电次数后，可以根据该历史有效充电次数确定下一次有效充电过程对应的目标充电次数，之后，可以根据该多个初始充电参数、多个实际充电参数、该当前有效充电次数以及该
20 目标充电次数，获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

采用上述方法，可以根据多个初始充电参数、多个实际充电参数以及该当前有效充电次数，获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量。这样，该电池无需静置，仅在该电池进行有效充电过程中获取该电池的充电参数，即可估算该电池在下一次有效充电时的预测电池容量，从而可以提高估算电池容量的效率。

- 25 图 2 是根据一示例性实施例示出的另一种获取电池容量的方法的流程图。如图 2 所示，该方法包括：

S201、在车辆电池的当前充电过程为有效充电的情况下，获取该电池的多个初始充电参数。

其中，该电池可以是动力电池组，该有效充电表示该电池的 SOC 在该当前充电过程
30 中的变化范围包括预设荷电状态范围，且该电池在该当前充电过程中的最小充电温度大于或等于预设温度阈值。该预设荷电状态范围和该预设温度阈值可以根据该电池的材料、实际使用工况等确定。示例地，由于电池的荷电状态范围内存在三个峰值，即第一

峰值、第二峰值以及第三峰值，本公开需要根据该第二峰值的位置信息和该第三峰值的位置信息获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量，因此，可以将该预设荷电状态范围设置为包括第二峰值和第三峰值的范围，例如 20%~90%，该预设温度阈值可以是 10℃，本公开对此不作限定。在该电池的 SOC 在该当前充电过程中的变化范围为 15%~90%，且该电池在该当前充电过程中的最小充电温度为 15℃的情况下，可以确定该当前充电过程为有效充电；在该电池的 SOC 在该当前充电过程中的变化范围为 15%~80%，或者该电池在该当前充电过程中的最小充电温度为 7℃的情况下，可以确定该当前充电过程不是有效充电。另外，该初始充电参数可以包括初始充电电压和初始充电电流。

10 S202、周期性获取该电池在该当前充电过程中的多个实际充电参数，以及该当前充电过程对应的当前有效充电次数。

其中，该实际充电参数可以包括实际充电电压和实际充电电流。

S203、根据多个初始充电参数和多个实际充电参数，估算该电池的当前最大可用容量。

15 在本步骤中，在获取该多个初始充电参数和该多个实际充电参数后，可以根据该初始充电参数，获取初始容量增量曲线，根据该实际充电参数，获取实际容量增量曲线，并根据该初始容量增量曲线和该实际容量增量曲线，估算该电池的当前最大可用容量。

其中，可以通过以下步骤获取该初始容量增量曲线：

S1、获取预设电压间隔。

20 其中，该预设电压间隔可以是预先设置的，例如，该预设电压间隔可以是 5mV，也可以是 20mV，本公开对此不作限定。

S2、根据该多个初始充电参数中的多个初始充电电流和多个初始充电电压，获取多个初始容量增量值。

25 该容量增量值为单位电压增量对应的容量值。示例地，可以通过以下公式计算得到该初始容量增量值：

$$IC_i = \frac{I_i}{dV_i/dt} \quad (1)$$

30 其中，IC_i 为第 i 个初始容量增量值，I_i 为第 i 个初始充电电流，V_i 为第 i 个初始充电电压。

S3、根据该预设电压间隔和该多个容量增量值，生成该初始容量增量曲线。

在获取该预设电压间隔和该多个初始容量增量值后，可以以电压为横坐标，以容量

增量值为纵坐标,按照该预设电压间隔,通过相关技术的方式生成该初始容量增量曲线。

需要说明的是,在获取该初始容量增量曲线后,可以按照获取该初始容量增量曲线的方式获取该实际容量增量曲线,此处不再赘述了。

在获取该初始容量增量曲线和该实际容量增量曲线后,可以获取该初始容量增量曲线的第二峰值对应的第一初始位置信息和第三峰值对应的第二初始位置信息,获取该实际容量增量曲线的第二峰值对应的第一当前位置信息和第三峰值对应的第二当前位置信息,并根据该第一初始位置信息、该第二初始位置信息、该第一当前位置信息、该第二当前位置信息、该初始充电参数以及该实际充电参数,估算该电池的当前最大可用容量。

其中,在获取该第一初始位置信息和该第二初始位置信息后,可以根据该初始充电参数、该第一初始位置信息以及该第二初始位置信息,获取初始间隔容量积分值,该初始间隔容量积分值为该第二峰值和该第三峰值之间的时间间隔内两个峰值之间的容量积分。示例地,可以通过以下公式计算得到该初始间隔容量积分值:

$$Q_c = \int_{t_{II}}^{t_{III}} I_i dt \quad (2)$$

其中, Q_c 为该初始间隔容量积分值, t_{II} 为该第一初始位置信息, t_{III} 为该第二初始位置信息, I_i 为第*i*个初始充电电流。

需要说明的是,在获取该初始容量增量曲线和该实际容量增量曲线后,可以通过均值算、低通滤波等方法对该初始容量增量曲线和该实际容量增量曲线进行预处理,滤除该初始容量增量曲线和该实际容量增量曲线中的噪声,从而可以得到更加精确的初始容量增量曲线和实际容量增量曲线,使得根据该初始容量增量曲线和该实际容量增量曲线估算的预测电池容量的准确率更高。

除上述根据该初始容量增量曲线的第二峰值和第三峰值的位置信息获取该初始间隔容量积分值外,还可以根据该第二峰值和该第三峰值之间的区域对应的面积、该第二峰值和该第三峰值对应的斜率等计算该初始间隔容量积分值,本公开对此不作限定。

在获取该第一当前位置信息和该第二当前位置信息后,可以根据该实际充电参数、该第一当前位置信息以及该第二当前位置信息,获取实际间隔容量积分值 Q_s ,该实际间隔容量积分值的获取方式可以参考上述初始间隔容量积分值的获取方式,此处不再赘述了。图3是根据一示例性实施例示出的一种间隔容量积分值的示意图,横坐标为有效充电次数,纵坐标为间隔容量积分值,如图3所示,随着有效充电次数的增加,间隔容量积分值越来越小,表示该电池的损耗越来越大。

进一步地，在获取该初始间隔容量积分值和该实际间隔容量积分值后，可以通过以下公式计算得到该电池的当前最大可用容量：

$$Q_{max_j} = \frac{Q_s}{Q_c} \cdot C \quad (3)$$

- 5 其中， Q_{max_j} 为该当前最大可用容量， j 为当前有效充电次数， Q_c 为该初始间隔容量积分值， Q_s 为该实际间隔容量积分值， C 为初始最大可用容量。

该初始最大可用容量可以通过以下公式计算得到：

$$C = \int_{t1}^{t2} I_i dt \quad (4)$$

- 10 其中， C 为该初始最大可用容量， $t1$ 为该初始充电参数对应的起始采样时刻， $t2$ 为该初始充电参数对应的终止采样时刻， I_i 为第 i 个初始充电电流。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种最大可用容量的示意图，横坐标为有效充电次数，纵坐标为最大可用容量，如图 4 所示，随着有效充电次数的增加，该电池的最大可用容量越来越小，表示该电池的损耗越来越大。

- 15 S204、根据该当前最大可用容量和该当前有效充电次数，获取容量关联关系。

其中，该容量关联关系包括预测电池容量和有效充电次数的对应关系。

在本步骤中，在获取该当前最大可用容量和该当前有效充电次数后，可以根据该当前最大可用容量和该当前有效充电次数获取该容量关联关系：

$$Q_{max_j} = \frac{Q_s}{Q_c} \cdot C = \frac{f(X_{charge})}{Q_c} \cdot C = g(X_{charge}) \quad (5)$$

其中， Q_{max_j} 为有效充电时的预测电池容量， X_{charge} 为有效充电次数。

- 通过公式 (5) 的转换，可以得到预测电池容量和有效充电次数的对应关系 $Q_{max_j} = g(X_{charge})$ 。为了提高该预测电池容量的准确率，可以在获取该当前最大可用容量后，根据该当前最大可用容量、当前有效充电次数，以及该当前充电过程之前的所有有效充电过程对应的历史最大可用容量、历史有效充电次数，拟合得到该容量关联关系。
- 25

- 在一种可能的实现方式中，在根据该当前最大可用容量和该当前有效充电次数，获取容量关联关系前，可以获取该当前充电过程之前的每次有效充电过程中的历史最大可用容量和该历史最大可用容量对应的历史有效充电次数，根据该当前最大可用容量、该当前有效充电次数、该历史最大可用容量以及该历史有效充电次数，获取该容量关联关系。
- 30

其中，该历史最大可用容量的计算方式可以参考该当前最大可用容量的计算方式，此处不再赘述了。在获取该当前最大可用容量、该当前有效充电次数、该历史最大可用

容量以及该历史有效充电次数后，可以通过拟合方式获取该容量关联关系，该拟合方式可以包括指数拟合、线性拟合、对数拟合、多项式拟合、幂函数拟合等，本公开对此不作限定。这里，具体的拟合方式可以参考相关技术的实现方式，此处不再赘述了。

示例地，通过拟合方式得到的该容量关联关系可以是公式（6）或公式（7）：

5

$$y = -0.0853x^2 + 0.1721x + 133.87 \quad (6)$$

$$y = 140.13e^{-0.012x} \quad (7)$$

其中，y 为该预测电池容量，x 为该有效充电次数。

10 需要说明的是，上述公式（6）和公式（7）表示的该容量关联关系只是举例说明（根据实验数据得到的表达式），针对不同的电芯、不同的使用环境、不同的拟合方式，会对应不同的容量关联关系，本公开对此不作限定。

S205、通过该容量关联关系，获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

在本步骤中，在获取该容量关联关系后，可以获取该下一次有效充电过程对应的目标充电次数，根据该目标充电次数和该容量关联关系，获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量。示例地，可以将该目标充电次数代入上述公式（6）或公式（7），计算得到该预测电池容量，例如，若该目标充电次数为 10，则通过公式（6）可以计算得到该预测电池容量为 144.121。

20 采用上述方法，可以根据当前最大可用容量、当前有效充电次数、历史最大可用容量以及历史有效充电次数，获取容量关联关系，并通过该容量关联关系获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量，这样，仅通过该容量关联关系即可计算得到该预测电池容量，可以提高估算电池容量的效率，另外，该容量关联关系是基于满放满充过程中的的充电参数以及历史累积的所有有效充电过程的参数获取的，该容量关联关系的准确率更高，从而使得根据该容量关联关系获取的预测电池容量的准确率也更高。

25 图 5 根据一示例性实施例示出的一种获取电池容量的装置的结构示意图。如图 5 所示，该装置包括：

初始参数获取模块 501，用于在车辆电池的当前充电过程为有效充电的情况下，获取该电池的多个初始充电参数；该有效充电表示该电池的荷电状态 SOC 在该当前充电过程中的变化范围包括预设荷电状态范围，且该电池在该当前充电过程中的最小充电温度大于或等于预设温度阈值；

30 实际参数获取模块 502，用于周期性获取该电池在该当前充电过程中的多个实际充电参数，以及该当前充电过程对应的当前有效充电次数；

电池容量获取模块 503，用于根据多个该初始充电参数、多个该实际充电参数以及该当前有效充电次数，获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

可选地，该电池容量获取模块 503，具体用于：根据多个该初始充电参数和多个该实际充电参数，估算该电池的当前最大可用容量；根据该当前最大可用容量和该当前有效充电次数，获取容量关联关系，该容量关联关系包括预测电池容量和有效充电次数的对应关系；通过该容量关联关系，获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

可选地，该电池容量获取模块 503，还用于：根据该初始充电参数，获取初始容量增量曲线；根据该实际充电参数，获取实际容量增量曲线；根据该初始容量增量曲线和该实际容量增量曲线，估算该电池的当前最大可用容量。

10 可选地，该电池容量获取模块 503，还用于：获取该初始容量增量曲线的第二峰值对应的第一初始位置信息和第三峰值对应的第二初始位置信息；获取该实际容量增量曲线的第二峰值对应的第一当前位置信息和第三峰值对应的第二当前位置信息；根据该第一初始位置信息、该第二初始位置信息、该第一当前位置信息、该第二当前位置信息、该初始充电参数以及该实际充电参数，估算该电池的当前最大可用容量。

15 可选地，该电池容量获取模块 503，还用于：获取下一次有效充电过程对应的目标充电次数；根据该目标充电次数和该容量关联关系，获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

可选地，图 6 根据一示例性实施例示出的另一种获取电池容量的装置的结构示意图。如图 6 所示，该装置还包括：

20 历史参数获取模块 504，用于获取该当前充电过程之前的每次有效充电过程中的历史最大可用容量和该历史最大可用容量对应的历史有效充电次数；

该电池容量获取模块 503，还用于：根据该当前最大可用容量、该当前有效充电次数、该历史最大可用容量以及该历史有效充电次数，获取该容量关联关系。

25 通过上述装置，可以根据多个初始充电参数、多个实际充电参数以及该当前有效充电次数，获取该电池在下一次有效充电时的预测电池容量。这样，该电池无需静置，仅在该电池进行有效充电过程中获取该电池的充电参数，即可估算该电池在下一次有效充电时的预测电池容量，从而可以提高估算电池容量的效率。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

30 图 7 是根据一示例性实施例示出的一种服务器 700 的框图。例如，服务器 700 可以被提供为一服务器。参照图 7，服务器 700 包括处理器 722，其数量可以为一个或多个，以及存储器 732，用于存储可由处理器 722 执行的计算机程序。存储器 732 中存储的计

算机程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外，处理器 722 可以被配置为执行该计算机程序，以执行上述的获取电池容量的方法。

另外，服务器 700 还可以包括电源组件 726 和通信组件 750，该电源组件 726 可以被配置为执行服务器 700 的电源管理，该通信组件 750 可以被配置为实现服务器 700 的通信，例如，有线或无线通信。此外，该服务器 700 还可以包括输入/输出（I/O）接口 758。服务器 700 可以操作基于存储在存储器 732 的操作系统，例如 Windows Server™，Mac OS X™，Unix™，Linux™ 等等。

在另一示例性实施例中，还提供了一种包括程序指令的计算机可读存储介质，该程序指令被处理器执行时实现上述的获取电池容量的方法的步骤。例如，该计算机可读存储介质可以为上述包括程序指令的存储器 732，上述程序指令可由服务器 700 的处理器 722 执行以完成上述的获取电池容量的方法。

在另一示例性实施例中，还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包含能够由可编程的装置执行的计算机程序，该计算机程序具有当由该可编程的装置执行时用于执行上述的获取电池容量的方法的代码部分。

以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式，但是，本公开并不限于上述实施方式中的具体细节，在本公开的技术构思范围内，可以对本公开的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本公开的保护范围。另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本公开的思想，其同样应当视为本公开所公开的内容。

权利要求书

1、一种获取电池容量的方法，其特征在于，所述方法包括：

在车辆电池的当前充电过程为有效充电的情况下，获取所述电池的多个初始充电参数；所述有效充电表示所述电池的荷电状态 SOC 在所述当前充电过程中的变化范围包括预设荷电状态范围，且所述电池在所述当前充电过程中的最小充电温度大于或等于预设温度阈值；

周期性获取所述电池在所述当前充电过程中的多个实际充电参数，以及所述当前充电过程对应的当前有效充电次数；

根据多个所述初始充电参数、多个所述实际充电参数以及所述当前有效充电次数，
10 获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据多个所述初始充电参数、多个所述实际充电参数以及所述当前有效充电次数，获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量包括：

15 根据多个所述初始充电参数和多个所述实际充电参数，估算所述电池的当前最大可用容量；

根据所述当前最大可用容量和所述当前有效充电次数，获取容量关联关系，所述容量关联关系包括预测电池容量和有效充电次数的对应关系；

通过所述容量关联关系，获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量。
20

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据多个所述初始充电参数和多个所述实际充电参数，估算所述电池的当前最大可用容量包括：

根据所述初始充电参数，获取初始容量增量曲线；

根据所述实际充电参数，获取实际容量增量曲线；

25 根据所述初始容量增量曲线和所述实际容量增量曲线，估算所述电池的当前最大可用容量。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据所述初始容量增量曲线和所述实际容量增量曲线，估算所述电池的当前最大可用容量包括：

30 获取所述初始容量增量曲线的第二峰值对应的第一初始位置信息和第三峰值对应的第二初始位置信息；

获取所述实际容量增量曲线的第二峰值对应的第一当前位置信息和第三峰值对应的

第二当前位置信息；

根据所述第一初始位置信息、所述第二初始位置信息、所述第一当前位置信息、所述第二当前位置信息、所述初始充电参数以及所述实际充电参数，估算所述电池的当前最大可用容量。

5

5、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述通过所述容量关联关系，获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量包括：

获取下一次有效充电过程对应的目标充电次数；

根据所述目标充电次数和所述容量关联关系，获取所述电池在下一次有效充电时的
10 预测电池容量。

6、根据权利要求2至5任一项所述的方法，其特征在于，在所述根据所述当前最大可用容量和所述当前有效充电次数，获取容量关联关系前，所述方法还包括：

获取所述当前充电过程之前的每次有效充电过程中的历史最大可用容量和所述历史
15 最大可用容量对应的历史有效充电次数；

所述根据所述当前最大可用容量和所述当前有效充电次数，获取容量关联关系包括：

根据所述当前最大可用容量、所述当前有效充电次数、所述历史最大可用容量以及
所述历史有效充电次数，获取所述容量关联关系。

20 7、一种获取电池容量的装置，其特征在于，所述装置包括：

初始参数获取模块，用于在车辆电池的当前充电过程为有效充电的情况下，获取所述电池的多个初始充电参数；所述有效充电表示所述电池的荷电状态 SOC 在所述当前充电过程中的变化范围包括预设荷电状态范围，且所述电池在所述当前充电过程中的最小充电温度大于或等于预设温度阈值；

25 实际参数获取模块，用于周期性获取所述电池在所述当前充电过程中的多个实际充电参数，以及所述当前充电过程对应的当前有效充电次数；

电池容量获取模块，用于根据多个所述初始充电参数、多个所述实际充电参数以及所述当前有效充电次数，获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

30 8、根据权利要求7所述的装置，其特征在于，所述电池容量获取模块，具体用于：

根据多个所述初始充电参数和多个所述实际充电参数，估算所述电池的当前最大可用容量；

根据所述当前最大可用容量和所述当前有效充电次数，获取容量关联关系，所述容量关联关系包括预测电池容量和有效充电次数的对应关系；

通过所述容量关联关系，获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

- 5 9、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述电池容量获取模块，还用于：
根据所述初始充电参数，获取初始容量增量曲线；
根据所述实际充电参数，获取实际容量增量曲线；
根据所述初始容量增量曲线和所述实际容量增量曲线，估算所述电池的当前最大可用容量。

10

10、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述电池容量获取模块，还用于：
获取所述初始容量增量曲线的第二峰值对应的第一初始位置信息和第三峰值对应的第二初始位置信息；

- 15 获取所述实际容量增量曲线的第二峰值对应的第一当前位置信息和第三峰值对应的第二当前位置信息；

根据所述第一初始位置信息、所述第二初始位置信息、所述第一当前位置信息、所述第二当前位置信息、所述初始充电参数以及所述实际充电参数，估算所述电池的当前最大可用容量。

- 20 11、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述电池容量获取模块，还用于：
获取下一次有效充电过程对应的目标充电次数；
根据所述目标充电次数和所述容量关联关系，获取所述电池在下一次有效充电时的预测电池容量。

- 25 12、根据权利要求 8 至 11 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：
历史参数获取模块，用于获取所述当前充电过程之前的每次有效充电过程中的历史最大可用容量和所述历史最大可用容量对应的历史有效充电次数；

所述电池容量获取模块，还用于：

- 30 根据所述当前最大可用容量、所述当前有效充电次数、所述历史最大可用容量以及所述历史有效充电次数，获取所述容量关联关系。

13、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处

理器执行时实现权利要求 1-6 中任一项所述方法的步骤。

14、一种服务器，其特征在于，包括：

存储器，其上存储有计算机程序；

- 5 处理器，用于执行所述存储器中的所述计算机程序，以实现权利要求 1-6 中任一项所述方法的步骤。