



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118425809 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 02

(21) 申请号 202410665756.1

G01R 31/36 (2020.01)

(22) 申请日 2024.05.27

(71) 申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园1号

申请人 广东电网有限责任公司电力科学研究院

(72) 发明人 侯恩策 雷二涛 周杨林 张浚坤

慈松 全月 张从佳 金莉 马凯

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务

所(普通合伙) 11201

专利代理师 黄德海

(51) Int. Cl.

G01R 31/387 (2019.01)

G01R 31/378 (2019.01)

G01R 31/385 (2019.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法及装置

(57) 摘要

本申请涉及电池应用与管理技术领域,特别涉及一种基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法及装置,其中,方法包括:提取锂离子电池的HPPC的实测数据;基于实测数据,估算锂离子电池的稳态OCV;获得不同温度下的电池OCV-SOC实测曲线;根据电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系;根据稳态OCV和OCV-SOC映射关系校正映射下的SOC估计值。由此,解决了相关技术,不能对OCV进行实时测量,且OCV测量时所需的稳定状态达到时间较长,不能满足实际的使用需求等问题。



1. 一种基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法,其特征在于,包括以下步骤:
提取锂离子电池的混合功率脉冲特性HPPC的实测数据;
基于所述实测数据,估算所述锂离子电池的稳态开路电压OCV;
获得不同温度下的电池OCV-荷电状态SOC实测曲线;
根据所述电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系;
根据所述稳态OCV和所述OCV-SOC映射关系校正映射下的SOC估计值。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述估算所述锂离子电池的稳态OCV,包括:
根据所述实测数据得到充电包络线和放电包络线;
根据所述充电包络线和所述放电包络线的平均值得到所述稳态OCV。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述估算所述锂离子电池的稳态OCV,包括:
基于所述实测数据,以指数曲线对停止放电的预设间隙内的数据进行最佳拟合,得到稳态外推值;
基于所述稳态外推值,以充电时OCV区域的上限和放电时OCV区域的下限平均值确定所述稳态OCV。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系,包括:
对所述电池OCV-SOC实测曲线进行分段拟合,得到所述OCV-SOC映射关系。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系,包括:
基于所述电池OCV-SOC实测曲线,利用预设梯度增强树获取所述OCV-SOC映射关系。
6. 一种基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正装置,其特征在于,包括:
提取模块,用于提取锂离子电池的HPPC的实测数据;
估算模块,用于基于所述实测数据,估算所述锂离子电池的稳态OCV;
获取模块,用于获得不同温度下的电池OCV-SOC实测曲线;
生成模块,用于根据所述电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系;
校正模块,用于根据所述稳态OCV和所述OCV-SOC映射关系校正映射下的SOC估计值。
7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述估算模块,包括:
第一生成单元,用于根据所述实测数据得到充电包络线和放电包络线;
第二生成单元,用于根据所述充电包络线和所述放电包络线的平均值得到所述稳态OCV。
8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述估算模块,包括:
拟合单元,用于基于所述实测数据,以指数曲线对停止放电的预设间隙内的数据进行最佳拟合,得到稳态外推值;
确定单元,用于基于所述稳态外推值,以充电时OCV区域的上限和放电时OCV区域的下限平均值确定所述稳态OCV。
9. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述生成模块,包括:
第三生成单元,用于对所述电池OCV-SOC实测曲线进行分段拟合,得到所述OCV-SOC映

射关系。

10. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述生成模块,包括:

获取单元,用于基于所述电池OCV-SOC实测曲线,利用预设梯度增强树获取所述OCV-SOC映射关系。

11. 一种电子设备,其特征在于,包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序,以实现如权利要求1-5任一项所述的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法。

12. 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,以用于实现如权利要求1-5任一项所述的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法。

13. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时,以用于实现如权利要求1-5任一项所述的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法。

基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及电池应用与管理技术领域,特别涉及一种基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法及装置。

背景技术

[0002] 自锂离子电池出现以来,因具有高能量密度、高功率密度、低自放电率、稳定性等优势,得到了广泛的应用与快速的发展。对于电池应用与管理系统的设计来说,实时知晓电池的SOC(State of Charge,荷电状态)对于保证其安全性、可靠性与稳定运行是十分有必要的。

[0003] 相关技术中,SOC的估算算法主要可以分为:开路电压法、安时积分法、电化学模型法和机器学习法等。其中,开路电压法主要通过建立SOC与电池OCV(Open Circuit Voltage,开路电压)的映射关系,在运行中通过查表的方式确定SOC;安时积分法在已知电池最大可用容量和初始SOC的条件下通过电流的积分来计算当下的SOC值;机器学习的方法则需要依靠大量测试数据建立电池外特性与SOC的映射函数。

[0004] 然而,相关技术中,不能对OCV进行实时测量,且OCV测量时所需的稳定状态达到时间较长,不能满足实际的使用需求,亟需改进。

发明内容

[0005] 本申请提供一种基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法及装置,以解决相关技术中,不能对OCV进行实时测量,且OCV测量时所需的稳定状态达到时间较长,不能满足实际的使用需求等问题。

[0006] 本申请第一方面实施例提供一种基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法,包括以下步骤:提取锂离子电池的HPPC(Hybrid Pulse Power Characteristic,混合功率脉冲特性)的实测数据;基于所述实测数据,估算所述锂离子电池的稳态OCV;获得不同温度下的电池OCV-SOC实测曲线;根据所述电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系;根据所述稳态OCV和所述OCV-SOC映射关系校正映射下的SOC估计值。

[0007] 可选地,在本申请的一个实施例中,所述估算所述锂离子电池的稳态OCV,包括:根据所述实测数据得到充电包络线和放电包络线;根据所述充电包络线和所述放电包络线的平均值得到所述稳态OCV。

[0008] 可选地,在本申请的一个实施例中,所述估算所述锂离子电池的稳态OCV,包括:基于所述实测数据,以指数曲线对停止放电的预设间隙内的数据进行最佳拟合,得到稳态外推值;基于所述稳态外推值,以充电时OCV区域的上限和放电时OCV区域的下限平均值确定所述稳态OCV。

[0009] 可选地,在本申请的一个实施例中,所述根据所述电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系,包括:对所述电池OCV-SOC实测曲线进行分段拟合,得到所述OCV-SOC映射关系。

[0010] 可选地,在本申请的一个实施例中,所述根据所述电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系,包括:基于所述电池OCV-SOC实测曲线,利用预设梯度增强树获取所述OCV-SOC映射关系。

[0011] 本申请第二方面实施例提供一种基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正装置,包括:提取模块,用于提取锂离子电池的HPPC的实测数据;估算模块,用于基于所述实测数据,估算所述锂离子电池的稳态OCV;获取模块,用于获得不同温度下的电池OCV-SOC实测曲线;生成模块,用于根据所述电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系;校正模块,用于根据所述稳态OCV和所述OCV-SOC映射关系校正映射下的SOC估计值。

[0012] 可选地,在本申请的一个实施例中,所述估算模块,包括:第一生成单元,用于根据所述实测数据得到充电包络线和放电包络线;第二生成单元,用于根据所述充电包络线和所述放电包络线的平均值得到所述稳态OCV。

[0013] 可选地,在本申请的一个实施例中,所述估算模块,包括:拟合单元,用于基于所述实测数据,以指数曲线对停止放电的预设间隙内的数据进行最佳拟合,得到稳态外推值;确定单元,用于基于所述稳态外推值,以充电时OCV区域的上限和放电时OCV区域的下限平均值确定所述稳态OCV。

[0014] 可选地,在本申请的一个实施例中,所述生成模块,包括:第三生成单元,用于对所述电池OCV-SOC实测曲线进行分段拟合,得到所述OCV-SOC映射关系。

[0015] 可选地,在本申请的一个实施例中,所述生成模块,包括:获取单元,用于基于所述电池OCV-SOC实测曲线,利用预设梯度增强树获取所述OCV-SOC映射关系。

[0016] 本申请第三方面实施例提供一种电子设备,包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序,以实现如上述实施例所述的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法。

[0017] 本申请第四方面实施例提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储计算机程序,该程序被处理器执行时实现如上的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法。

[0018] 本申请第五方面实施例提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法。

[0019] 本申请实施例可以根据提取的锂离子电池的HPPC的实测数据估算锂离子电池的稳态OCV,和不同温度下的电池OCV-SOC的映射关系,校正映射下的SOC估计值,进而提高了OCV-SOC映射SOC估计值的精确度,适用于多种使用场景,更加满足实际的使用需求。由此,解决了相关技术中,不能对OCV进行实时测量,且OCV测量时所需的稳定状态达到时间较长,不能满足实际的使用需求等问题。

[0020] 本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0021] 本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0022] 图1为根据本申请实施例提供的一种基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法的流

程图；

[0023] 图2为根据本申请一个实施例提供的包络线取平均的方式得到稳态OCV的方框示意图；

[0024] 图3为根据本申请一个实施例提供的稳态外推的方式确定稳态OCV的方框示意图；

[0025] 图4为根据本申请一个实施例提供的不同温度下电池OCV-SOC实测曲线的方框示意图；

[0026] 图5为根据本申请实施例提供的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正装置的方框示意图；

[0027] 图6为根据本申请实施例提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面详细描述本申请的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本申请,而不能理解为对本申请的限制。

[0029] 下面参考附图描述本申请实施例的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法及装置。针对上述背景技术中提到的不能对OCV进行实时测量,且OCV测量时所需的稳定状态达到时间较长,不能满足实际的使用需求的问题,本申请提供了一种基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法,在该方法中,可以根据提取的锂离子电池的HPPC的实测数据估算锂离子电池的稳态OCV,和不同温度下的电池OCV-SOC的映射关系,校正映射下的SOC估计值,进而提高了OCV-SOC映射SOC估计值的精确度,适用于多种使用场景,更加满足实际的使用需求。由此,解决了相关技术中,不能对OCV进行实时测量,且OCV测量时所需的稳定状态达到时间较长,不能满足实际的使用需求等问题。

[0030] 具体而言,图1为根据本申请实施例提供的一种基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法的流程图。

[0031] 如图1所示,该基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法包括以下步骤:

[0032] 在步骤S101中,提取锂离子电池的HPPC的实测数据。

[0033] 可以理解的是,锂离子电池可以但不限于包括18650锂电池、聚合物锂电池、磷酸铁锂电池等,本申请不作具体限制。此外,本申请实施例还可以根据实际的使用需求选择其他种类的电池,本申请不作具体限制。

[0034] 作为一种可能实现的方式,本申请实施例可以分析和提取锂离子电池的HPPC的实测数据。其中,HPPC实测数据可以体现电池脉冲充放电性能。

[0035] 在步骤S102中,基于实测数据,估算锂离子电池的稳态OCV。

[0036] 在实际执行过程中,本申请实施例可以通过HPPC的实测数据,进而对锂离子电池在稳态状态下的OCV进行估算,进而获得稳态OCV。其估算的方式可以但不限于包络线取平均、稳态外推等,本申请不作具体限制。

[0037] 可选地,在本申请的一个实施例中,估算锂离子电池的稳态OCV,包括:根据实测数据得到充电包络线和放电包络线;根据充电包络线和放电包络线的平均值得到稳态OCV。

[0038] 在一些实施例中,本申请实施例可以根据实测数据得到充电包络线和放电包络线,进而对其取平均值进而得到稳态OCV。

[0039] 举例而言,本申请实施例可以如图2所示锂离子电池的充电过程为例,采用包络线取平均的方式得到稳态OCV。

[0040] 也就是说,由图2可知,本申请实施例在1Ah时和之后每10Ah间隙处存在电压下降的现象,这是由于HPPC实测过程中断电间隙引起的端电压向开路电压的降落;等到在放电时,端电压会重新上升。进而本申请实施例在放电和充电过程中,不同SOC下暂停所测得的OCV数值可以形成虚线包络,此外,如果暂停足够长的时间(如,24小时,本申请不作具体限制),此时,本申请实施例充放电曲线的虚线将会相同,进而达到稳态的OCV。

[0041] 也就是说,本申请实施例充电HPPC实测数据和放电HPPC实测数据得到的两条包络线:充电包络线和放电包络线,这两条包络线之间的区域可以是满足一定误差范围的OCV估算区域,进而本申请实施例通过将两条包络线的平均值设定为稳态OCV,进而得到稳态OCV。

[0042] 在又一些实施例中,本申请实施例也可以以其他充电包络线和放电包络线的方式,如语言描述、其他图像等,得到稳态OCV,本申请不作具体限制。

[0043] 可选地,在本申请的一个实施例中,估算锂离子电池的稳态OCV,包括:基于实测数据,以指数曲线对停止放电的预设间隙内的数据进行最佳拟合,得到稳态外推值;基于稳态外推值,以充电时OCV区域的上限和放电时OCV区域的下限平均值确定稳态OCV。

[0044] 在一些实施例中,本申请实施例可以以指数曲线对停止放电的一定间隙内的数据进行最佳拟合,进而得到稳态外推值,进而将充电时OCV区域的上限和放电时OCV区域的下限平均值确定为稳态OCV。

[0045] 举例而言,本申请实施例可以如图3所示锂离子电池的放电过程为例,采用稳态外推的方式确定稳态OCV。

[0046] 也就是说,由图3可知,本申请实施例在锂离子电池的放电过程中,随着SOC的降低,电池端电压将会沿着V0方向降低。此外,本申请实施例如果在t0停止放电,电压将会立即上升到V1的水平;如果在t2处再次放电,一定间隙后(如,1分钟后,也可以为其他数值,本申请不作具体限制),t3处的电压可能已降至V3。可以理解为,本申请实施例在t0和t2之间停止放电的1分钟间隙内,电压呈指数上升,其中,本申请实施例可以忽略t0到t1之间(5秒)的短时间常数数据。进一步地,本申请实施例可以以指数曲线对停止放电的1分钟间隙内的数据进行最佳拟合,进而得到稳态外推值V2。最终本申请实施例可以以充电时OCV区域的上限和放电时OCV区域的下限平均值作为稳态OCV的快速提取值,进而确定稳态OCV。

[0047] 在又一些实施例中,本申请实施例也可以以其他方式,如语言描述、其他图像等,得到稳态OCV,本申请不作具体限制。

[0048] 在步骤S103中,获得不同温度下的电池OCV-SOC实测曲线。

[0049] 本领域内技术人员可以理解的是,在不同温度下,电池的电压和荷电状态会存在不同的性能表现,例如电池的容量变化、内阻变化等,本申请不作具体限制。

[0050] 作为一种可能实现的方式,本申请实施例可以利用相关设备,基于不同测试条件设定的不同温度范围进而获得电池的电压和荷电状态的实测曲线。例如,本申请实施例获得不同温度下的电池OCV-SOC实测曲线可以如图4所示。

[0051] 在步骤S104中,根据电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系。

[0052] 在实际执行过程中,本申请实施例可以根据获得的电池OCV-SOC实测曲线选择合适的方法建立OCV-SOC映射关系。其中,方法可以但不限于为:分段拟合、预设梯度增强树等

方法,具体可由本领域内技术人员根据实际情况进行设置,本申请不作具体限制。

[0053] 可选地,在本申请的一个实施例中,根据电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系,包括:对电池OCV-SOC实测曲线进行分段拟合,得到OCV-SOC映射关系。

[0054] 可以理解的是,本申请实施例分段拟合可以根据实际的使用需要和数据特点,选择适当的分段点,将实测曲线划分为多个区段,在每个区段内,使用合适的拟合方法(如线性拟合、多项式拟合等,本申请不作具体限制)对电压和荷电状态数据进行拟合得到每个区段的拟合曲线或方程,进而得到OCV-SOC映射关系。

[0055] 可选地,在本申请的一个实施例中,根据电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系,包括:基于电池OCV-SOC实测曲线,利用预设梯度增强树获取OCV-SOC映射关系。

[0056] 可以理解的是,一定梯度增强树作为一种强大的监督学习算法,能够通过构建一系列的决策树来预测目标变量,进而从电池OCV-SOC实测数据中学习并获取OCV与SOC之间的映射关系。此外,在本申请实施例中,一定梯度增强树的性能可能会受到多个因素的影响,例如数据的质量、特征的选择、参数的设置等,因此,本申请实施例可以进行多次尝试和调整以获得最佳的映射关系。

[0057] 举例而言,本申请实施例相较于采用8次项系数拟合的线性回归方式,基于一定梯度增强树获取的OCV-SOC映射关系,其平均绝对误差和最大估计误差分别减少了82.4%与50.2%。

[0058] 在步骤S105中,根据稳态OCV和OCV-SOC映射关系校正映射下的SOC估计值。

[0059] 作为一种可能实现的方式,本申请实施例可以根据电池OCV-SOC实测曲线,建立OCV与SOC之间的映射关系,并根据稳态OCV和OCV-SOC映射关系校正映射下的SOC估计值。

[0060] 下面以一个具体的实施例对本申请实施例提出的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法进行详细介绍。

[0061] 实施例一:

[0062] 本申请实施例能够根据估算的稳态OCV,使得OCV估计值与实际值的误差小于 $\pm 10\text{mV}$;SOC估计值与实际值的误差小于 $\pm 1.5\%$ SOC。相较于估算锂离子电池的稳态OCV确定OCV的方式,本申请实施例通过稳态OCV使得OCV-SOC映射关系的使用值精确度得到改善,因而,对于SOC的估计也有了较大程度的提升。

[0063] 根据本申请实施例提出的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法,可以根据提取的锂离子电池的HPPC的实测数据估算锂离子电池的稳态OCV,和不同温度下的电池OCV-SOC的映射关系,校正映射下的SOC估计值,进而提高了OCV-SOC映射SOC估计值的精确度,适用于多种使用场景,更加满足实际的使用需求。由此,解决了相关技术中,不能对OCV进行实时测量,且OCV测量时所需的稳定状态达到时间较长,不能满足实际的使用需求等问题。

[0064] 其次参照附图描述根据本申请实施例提出的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正装置。

[0065] 图5为根据本申请实施例提供的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正装置的方框示意图。

[0066] 如图5所示,该基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正装置10包括:提取模块100、估算模块200、获取模块300、生成模块400和校正模块500。

[0067] 其中,提取模块100,用于提取锂离子电池的HPPC的实测数据。

- [0068] 估算模块200,用于基于实测数据,估算锂离子电池的稳态OCV。
- [0069] 获取模块300,用于获得不同温度下的电池OCV-SOC实测曲线。
- [0070] 生成模块400,用于根据电池OCV-SOC实测曲线建立OCV-SOC映射关系。
- [0071] 校正模块500,用于根据稳态OCV和OCV-SOC映射关系校正映射下的SOC估计值。
- [0072] 可选地,在本申请的一个实施例中,估算模块200,包括:第一生成单元和第二生成单元。
- [0073] 其中,第一生成单元,用于根据实测数据得到充电包络线和放电包络线。
- [0074] 第二生成单元,用于根据充电包络线和放电包络线的平均值得到稳态OCV。
- [0075] 可选地,在本申请的一个实施例中,估算模块200,包括:拟合单元和确定单元。
- [0076] 其中,拟合单元,用于基于实测数据,以指数曲线对停止放电的预设间隙内的数据进行最佳拟合,得到稳态外推值。
- [0077] 确定单元,用于基于稳态外推值,以充电时OCV区域的上限和放电时OCV区域的下限平均值确定稳态OCV。
- [0078] 可选地,在本申请的一个实施例中,生成模块400,包括:第三生成单元。
- [0079] 其中,第三生成单元,用于对电池OCV-SOC实测曲线进行分段拟合,得到OCV-SOC映射关系。
- [0080] 可选地,在本申请的一个实施例中,生成模块400,包括:获取单元。
- [0081] 其中,获取单元,用于基于电池OCV-SOC实测曲线,利用预设梯度增强树获取OCV-SOC映射关系。
- [0082] 需要说明的是,前述对基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法实施例的解释说明也适用于该实施例的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正装置,此处不再赘述。
- [0083] 根据本申请实施例提出的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正装置,可以根据提取的锂离子电池的HPPC的实测数据估算锂离子电池的稳态OCV,和不同温度下的电池OCV-SOC的映射关系,校正映射下的SOC估计值,进而提高了OCV-SOC映射SOC估计值的精确度,适用于多种使用场景,更加满足实际的使用需求。由此,解决了相关技术中,不能对OCV进行实时测量,且OCV测量时所需的稳定状态达到时间较长,不能满足实际的使用需求等问题。
- [0084] 图6为根据本申请实施例提供的电子设备的结构示意图。该电子设备可以包括:
- [0085] 存储器601、处理器602及存储在存储器601上并可在处理器602上运行的计算机程序。
- [0086] 处理器602执行程序时实现上述实施例中提供的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法。
- [0087] 进一步地,电子设备还包括:
- [0088] 通信接口603,用于存储器601和处理器602之间的通信。
- [0089] 存储器601,用于存放可在处理器602上运行的计算机程序。
- [0090] 存储器601可能包含高速RAM存储器,也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。
- [0091] 如果存储器601、处理器602和通信接口603独立实现,则通信接口603、存储器601和处理器602可以通过总线相互连接并完成相互间的通信。总线可以是工业标准体系结构(Industry Standard Architecture,简称为ISA)总线、外部设备互连(Peripheral

Component Interconnect, 简称为PCI) 总线或扩展工业标准体系结构(Extended Industry Standard Architecture, 简称为EISA) 总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图6中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0092] 可选地, 在具体实现上, 如果存储器601、处理器602及通信接口603, 集成在一块芯片上实现, 则存储器601、处理器602及通信接口603可以通过内部接口完成相互间的通信。

[0093] 处理器602可能是一个中央处理器(Central Processing Unit, 简称为CPU), 或者是特定集成电路(Application Specific Integrated Circuit, 简称为ASIC), 或者是被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路。

[0094] 本申请实施例还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如上的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法。

[0095] 本申请实施例还提供一种计算机程序产品, 包括计算机程序, 所述计算机程序被执行时实现如上的基于OCV-SOC估计的SOC的测量校正方法。

[0096] 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必针对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一个或N个实施例或示例中以合适的方式结合。此外, 在不相互矛盾的情况下, 本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0097] 此外, 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此, 限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中, “N个”的含义是至少两个, 例如两个, 三个等, 除非另有明确具体的限定。

[0098] 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N个用于实现定制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。

[0099] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤, 例如, 可以被认为用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表, 可以具体实现在任何计算机可读介质中, 以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用, 或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言, “计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下: 具有一个或N个布线的电连接部(电子装置), 便携式计算机盘盒(磁装置), 随机存取存储器(RAM), 只读存储器(ROM), 可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器), 光纤装置, 以及便携式光盘只读存储器(CDRM)。另外, 计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质, 因为可以通过对纸或其他介质进行光学扫描, 接着进行编辑、解译或必要时以其他合适

方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0100] 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,N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。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多项的组合来实现: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。

[0101] 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过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。

[0102] 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。

[0103] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。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

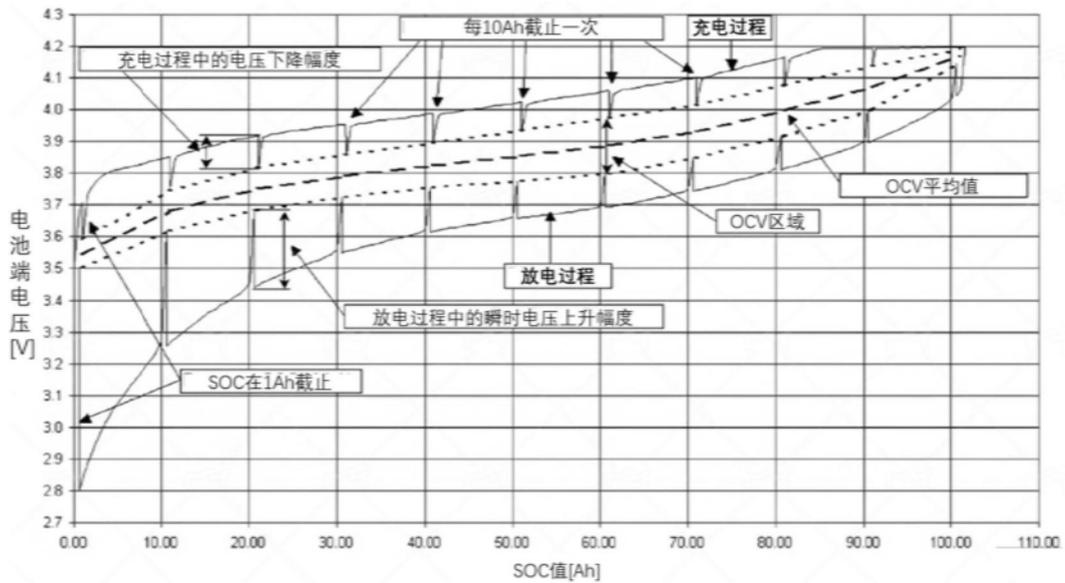


图2

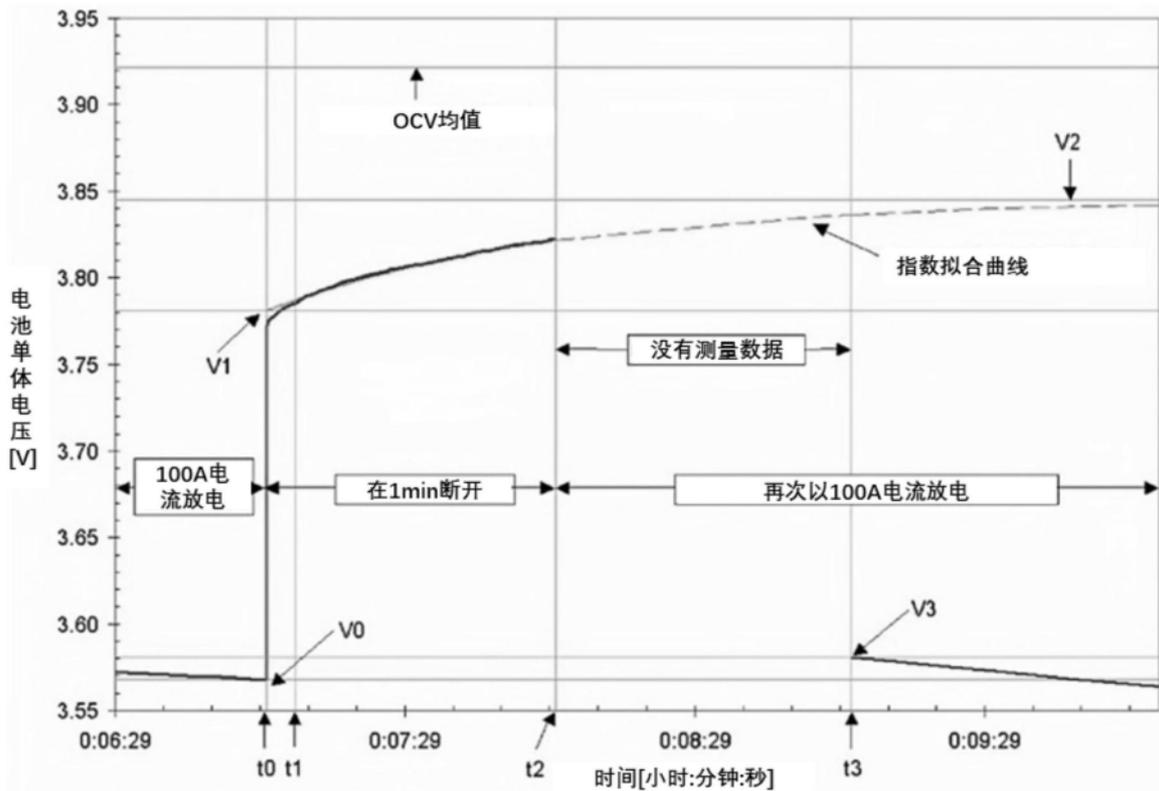


图3

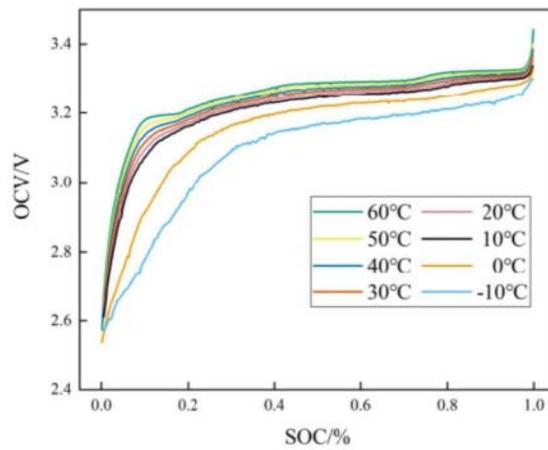


图4

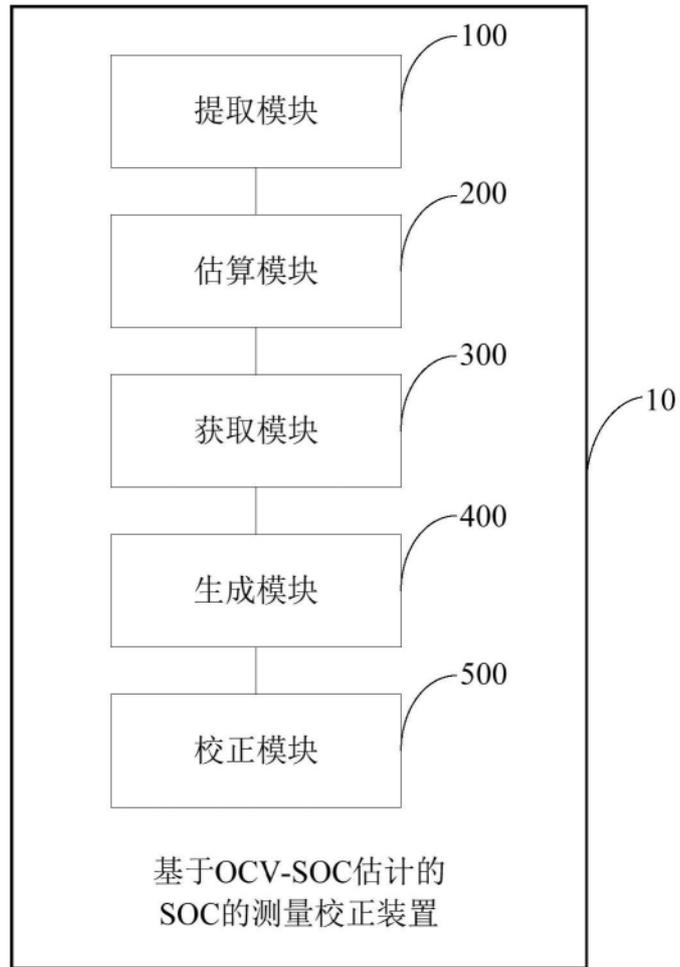


图5

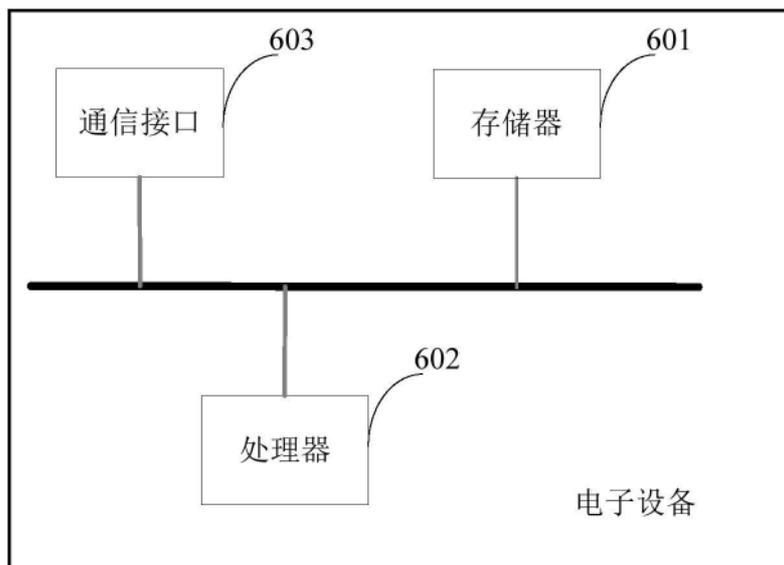


图6