



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116449212 A

(43) 申请公布日 2023.07.18

(21) 申请号 202310279828.4

(22) 申请日 2023.03.17

(71) 申请人 奇瑞新能源汽车股份有限公司  
地址 241003 安徽省芜湖市高新技术产业  
开发区花津南路226号

(72) 发明人 郝思越 张伟 吴良恕 盛建平  
张慧

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限  
公司 37221  
专利代理师 李圣梅

(51) Int. Cl.  
G01R 31/367 (2019.01)  
G01R 31/387 (2019.01)

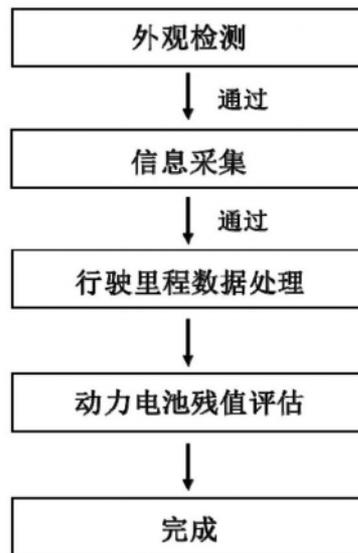
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法  
及系统

(57) 摘要

本发明提出了一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法及系统,包括:获取搭载动力电池的车辆实际行驶里程及车辆的续航里程;基于上述获取的数据计算动力电池评估循环圈数;基于计算的动力电池评估循环圈数查找动力电池常温循环测试曲线,得到对应的充放电容量衰减;将充放电容量衰减及动力电池的相关基本信息输入至动力电池残值评估模型,计算得该动力电池残值。该方法简单快捷,无需使用大型的测试设备与严苛的测试环境,适用于大规模的动力电池残值评估场景。



1. 一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法,其特征是,包括:  
 获取搭载动力电池的车辆实际行驶里程及车辆的续航里程;  
 基于上述获取的数据计算动力电池评估循环圈数;  
 基于计算的动力电池评估循环圈数查找动力电池常温循环测试曲线,得到对应的充放电容量衰减;

将充放电容量衰减及动力电池的相关基本信息输入至动力电池残值评估模型,计算得该动力电池残值。

2. 如权利要求1所述的一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法,其特征是,在获取搭载动力电池的车辆实际行驶里程、车辆的续航里程之前还包括:

对动力电池的运行状态信息进行采集以确保动力电池工作在正常范围内。

3. 如权利要求2所述的一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法,其特征是,动力电池的运行状态信息包括动力电池中静态压差、单体电压及动力电池内阻。

4. 如权利要求1所述的一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法,其特征是,在计算动力电池评估循环圈数之前需要先计算车辆的续航里程,搭载动力电池的车辆实际行驶里程与车辆的续航里程之比为动力电池评估循环圈数。

5. 如权利要求4所述的一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法,其特征是,在计算计算车辆的续航里程之前还需要获取动力电池相关的四季温度变化折算效率、乘客负载效率及容量损失终值,上述数据取经验值。

6. 如权利要求5所述的一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法,其特征是,车辆的续航里程计算公式为:

$$R_v = \frac{R \times \eta_1 \times \eta_2 \times (1 + \eta_3)}{2}$$

其中,R:车辆的续航里程;R<sub>v</sub>:单次循环平均里程;四季温度变化折算效率;η<sub>2</sub>:乘客负载效率;η<sub>3</sub>:容量损失终值。

7. 如权利要求1所述的一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法,其特征是,所述动力电池残值评估模型如下:

$$P = \frac{S - [\alpha \times Q + \beta \times \gamma \times (D1 - D2) / 365]}{S}$$

其中,P:动力电池残值;S:容量衰减特定值;Q:动力电池评估循环圈数对应的衰减值;D1:动力电池生产日期;D2:动力电池评估日期;α:充放电衰减权重;β:搁置衰减权重;γ:搁置年损失率。

8. 一种电动汽车锂离子电池残值快速评估系统,其特征是,包括:

动力电池评估循环圈数计算模块,被配置为:获取搭载动力电池的车辆实际行驶里程及车辆的续航里程;基于上述获取的数据计算动力电池评估循环圈数;

该动力电池残值计算模块,被配置为:基于计算的动力电池评估循环圈数查找动力电池常温循环测试曲线,得到对应的充放电容量衰减;将充放电容量衰减及动力电池的相关基本信息输入至动力电池残值评估模型,计算得该动力电池残值。

9. 一种计算机装置,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征是,所述处理器执行所述程序时实现上述权利要求1-7任一所述的方法的

步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征是,该程序被处理器执行时执行上述权利要求1-7任一所述的方法的步骤。

## 一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车锂离子电池残值评估技术领域,尤其涉及一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法及系统。

### 背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本发明相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 锂离子动力电池因其工作电压高、能量密度大、循环寿命长等优点作为电动汽车的主要储能装置。电动汽车的快速发展,动力电池的装机量也在逐年攀升。从成本构成来看,动力电池作为新能源汽车的核心部件,成本约占整车成本的40%左右,是全产业链的核心环节。动力电池为电化学系统,在其使用时间与搁置过程中不断衰退。在某些场合由于缺少充放电专用设备,无法进行容量测试以确认动力电池的衰减率。因此需要根据搭载该动力电池的车辆行驶里程与动力电池生产时间创建一种动力电池快速评估残值方法。这种方法对于新能源车的再次交易与动力电池再生利用至关重要。

[0004] 目前锂离子动力电池残值的评估方法是采用容量与内阻测试设备进行测试后,根据测试数据进行残值计算。这种方式评估结果精确,但是对测试设备与环境要求高、评估时间长,无法适用在大规模的动力电池的残值评估中。

### 发明内容

[0005] 为克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法,基于动力电池的车辆行驶里程与动力电池生产时间相关数据,实现对动力电池的残值快速评估,评估结果简单且快捷。

[0006] 为实现上述目的,本发明的一个或多个实施例提供了如下技术方案:

[0007] 第一方面,公开了一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法,包括:

[0008] 获取搭载动力电池的车辆实际行驶里程及车辆的续航里程;

[0009] 基于上述获取的数据计算动力电池评估循环圈数;

[0010] 基于计算的动力电池评估循环圈数查找动力电池常温循环测试曲线,得到对应的充放电容量衰减;

[0011] 将充放电容量衰减及动力电池的相关基本信息输入至动力电池残值评估模型,计算得该动力电池残值。

[0012] 作为进一步的技术方案,在获取搭载动力电池的车辆实际行驶里程、车辆的续航里程之前还包括:

[0013] 对动力电池的运行状态信息进行采集以确保动力电池工作在正常范围内。

[0014] 作为进一步的技术方案,动力电池的运行状态信息包括动力电池中静态压差、单体电压及动力电池内阻。

[0015] 作为进一步的技术方案,在计算动力电池评估循环圈数之前需要先计算车辆的续

航里程,搭载动力电池的车辆实际行驶里程与车辆的续航里程之比为动力电池评估循环圈数。

[0016] 作为进一步的技术方案,在计算计算车辆的续航里程之前还需要获取动力电池相关的四季温度变化折算效率、乘客负载效率及容量损失终值,上述数据取经验值。

[0017] 作为进一步的技术方案,车辆的续航里程计算公式为:

$$[0018] \quad R_v = \frac{R \times \eta_1 \times \eta_2 \times (1 + \eta_3)}{2}$$

[0019] 其中,R:车辆的续航里程;R<sub>v</sub>:单次循环平均里程;四季温度变化折算效率;η<sub>2</sub>:乘客负载效率;η<sub>3</sub>:容量损失终值。

[0020] 作为进一步的技术方案,所述动力电池残值评估模型如下:

$$[0021] \quad P = \frac{S - [\alpha \times Q + \beta \times \gamma \times (D1 - D2)] / 365}{S}$$

[0022] 其中,P:动力电池残值;S:容量衰减特定值;Q:动力电池评估循环圈数对应的衰减值;D1:动力电池生产日期;D2:动力电池评估日期;α:充放电衰减权重;β:搁置衰减权重;γ:搁置年损失率。

[0023] 第二方面,公开了一种电动汽车锂离子电池残值快速评估系统,包括:

[0024] 动力电池评估循环圈数计算模块,被配置为:获取搭载动力电池的车辆实际行驶里程及车辆的续航里程;基于上述获取的数据计算动力电池评估循环圈数;

[0025] 该动力电池残值计算模块,被配置为:基于计算的动力电池评估循环圈数查找动力电池常温循环测试曲线,得到对应的充放电容量衰减;将充放电容量衰减及动力电池的相关基本信息输入至动力电池残值评估模型,计算得该动力电池残值。

[0026] 以上一个或多个技术方案存在以下有益效果:

[0027] 本发明提供的技术方案依据该动力电池的车辆行驶里程与动力电池生产时间创建模型,从而对动力电池残值进行评估。该方法简单快捷,无需使用大型的测试设备与严苛的测试环境,适用于大规模的动力电池残值评估场景。

[0028] 本发明附加方面的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,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0029] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,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。

[0030] 图1为本发明实施例方法流程图。

## 具体实施方式

[0031] 应该指出,以下详细说明都是示例性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0032] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示意性实施方式。

[0033] 在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0034] 实施例一

[0035] 参见附图1所示,本实施例公开了一种电动汽车锂离子电池残值快速评估方法,主要包括以下步骤:

[0036] 步骤(1)外观检测:

[0037] 对动力电池的外观进行检测,确认动力电池是否存在外壳变形、裂变、浸水、缺失等问题。若动力电池不存在以上的外观问题,则进行下一步工作;

[0038] 步骤(2)信息采集:

[0039] 通过上位机对动力电池的信息进行采集,已确认电压、温度等传感器均正常工作,且动力电池中静态压差、单体电压、内阻等参数均满足要求,需要说明的是,不同电池包有不同的要求,进行下一步工作。采集的动力电池的信息主要包括:温度、温差、静态压差、单体电压等电池参数。

[0040] 步骤(3)行驶里程数据处理:

[0041] 行驶里程数据(L)可通过公式1与2转化为动力电池评估循环圈数(Cycle):

[0042] 公式1: 
$$Rv = \frac{R \times \eta_1 \times \eta_2 \times (1 + \eta_3)}{2}$$

[0043] 公式2: 
$$Cycle = \frac{L}{Rv}$$

[0044] L: 搭载该动力电池的车辆实际行驶里程;

[0045] Cycle: 动力电池评估循环圈数;

[0046] R: 该车辆的续航里程;

[0047] Rv: 单次循环平均里程;

[0048]  $\eta_1$ : 四季温度变化折算效率,因环境温度不同导致车辆行驶里程不同;

[0049]  $\eta_2$ : 乘客负载效率,因乘客重量导致车辆续航变化;

[0050]  $\eta_3$ : 容量损失终值,动力电池容量损失至该值后,动力电池需进行报废;

[0051] 其中 $\eta_1$ 、 $\eta_2$ 、 $\eta_3$ 均为经验系数, $\eta_1$ 为0.7~0.95, $\eta_2$ 为0.6~1, $\eta_3$ 为0.6·0.85。

[0052] 例如,搭载动力电池的车辆行驶里程为40171公里,套入公式1和2,计算出动力电池评估循环圈数为:

[0053] 公式1: 
$$Rv = \frac{301 \times 0.9 \times 0.85 \times (1 + 0.75)}{2} = 200 \text{ Km}$$

[0054] 公式2: 
$$Cycle = \frac{40171}{200} = 201 \text{ 圈}$$

[0055] 需要说明的是,当前评估需要充放电专业设备,进行容量测试以确认动力电池的衰减率。本发明技术方案无需进行容量与内阻测试设备进行测试后进行残值的评估,仅需要根据车辆行驶里程等数据代入到公式中即可得到电池残值。

[0056] 步骤(4)动力电池残值评估

[0057] 动力电池的容量衰减会带来车辆的续航损失,从而导致动力电池价值降低。通常动力电池的不可逆衰减分为充放电衰减与搁置衰减两种类型,两种类型均会导致动力电池的容量衰减,动力电池残值评估中需同时考虑两种衰减模型。但是当动力电池容量损失至特定值时,可以默认为该动力电池不具备残值,需进行报废处理。动力电池残值评估模型如

下：

$$[0058] \quad P = \frac{S - [\alpha \times Q + \beta \times \gamma \times (D1 - D2) / 365]}{S}$$

[0059] P:动力电池残值；

[0060] S:容量衰减特定值；该参数由电池厂商或车企进行规定，不同车企具有不同的容量衰减特定值；

[0061] Q:动力电池评估循环圈数对应的衰减值；

[0062] D1:动力电池生产日期；

[0063] D2:动力电池评估日期；

[0064]  $\alpha$ :充放电衰减权重；

[0065]  $\beta$ :搁置衰减权重；

[0066]  $\gamma$ :搁置年损失率； $\alpha$ 、 $\beta$ 及 $\gamma$ 为经验参数，电池厂商或车企根据不同电池的性能有不同的参数。

[0067] 以上P值为动力电池残值。

[0068] 上述模型使用时简单且快捷，无需借助仪器测试与计算机仿真。

[0069] 依据步骤(3)中计算的动力电池评估循环圈数为201圈，根据查找动力电池常温循环测试曲线，可得到对应的充放电容量衰减(Q)为5.4%。

[0070] 通过查找动力电池上面记录的溯源编码，其生产日期(D1)为2020年9月10日，当前评估日期(D2)为2022年9月10日。根据经验得到该型号电池包常温搁置年损失参数为2.8%。

[0071] 若将动力电池容量损失达到25%时，即可以视为该动力电池使用价值为0%，依据上述动力电池残值评估模型计算可得该动力电池残值为：

$$[0072] \quad P = \frac{25 - [20\% \times 5.4 + 80\% \times 2.8 \times 730 / 365]}{25} = 59\%。$$

[0073] 本发明的技术方案无需进行容量与内阻测试设备进行测试后进行残值的评估，仅需要根据车辆行驶里程等数据代入到公式中即可得到电池残值。针对单个电池能够快速评估，因此使用于大规模电池测试场景。

[0074] 实施例二

[0075] 本实施例的目的是提供一种计算机装置，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现上述方法的步骤。

[0076] 实施例三

[0077] 本实施例的目的是提供一种计算机可读存储介质。

[0078] 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执行上述方法的步骤。

[0079] 实施例四

[0080] 本实施例的目的是提供一种电动汽车锂离子电池残值快速评估系统，包括：

[0081] 动力电池评估循环圈数计算模块，被配置为：获取搭载动力电池的车辆实际行驶里程及车辆的续航里程；基于上述获取的数据计算动力电池评估循环圈数；

[0082] 该动力电池残值计算模块，被配置为：基于计算的动力电池评估循环圈数查找动

动力电池常温循环测试曲线,得到对应的充放电容量衰减;将充放电容量衰减及动力电池的相关基本信息输入至动力电池残值评估模型,计算得该动力电池残值。

[0083] 以上实施例二、三和四的装置中涉及的各步骤与方法实施例一相对应,具体实施方式可参见实施例一的相关说明部分。术语“计算机可读存储介质”应该理解为包括一个或多个指令集的单个介质或多个介质;还应当被理解为包括任何介质,所述任何介质能够存储、编码或承载用于由处理器执行的指令集并使处理器执行本发明中的任一方法。

[0084] 本领域技术人员应该明白,上述本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算机装置来实现,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。本发明不限制于任何特定的硬件和软件的结合。

[0085] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

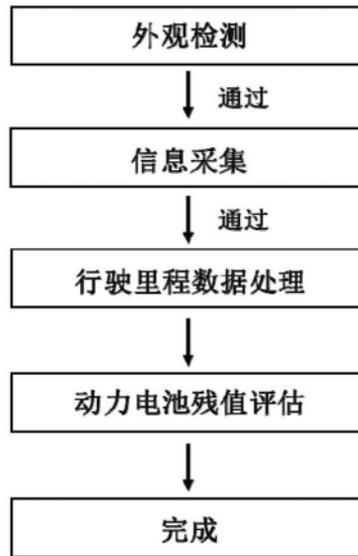


图1