



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111308382 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010355580.1

(22)申请日 2020.04.29

(71)申请人 厦门金龙联合汽车工业有限公司
地址 361000 福建省厦门市集美区金龙路9号

(72)发明人 任永欢 李鸿海 郑斌斌 孙玮佳
林炳辉 余子群

(74)专利代理机构 泉州市博一专利事务所(普通合伙) 35213
代理人 方传榜 苏秋桂

(51)Int.Cl.
G01R 31/396(2019.01)
G01R 31/388(2019.01)
G01R 31/367(2019.01)
G01R 31/00(2006.01)

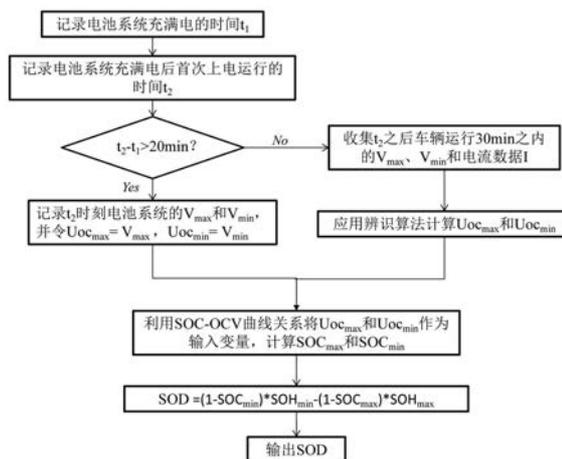
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法

(57)摘要

一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法,包括如下步骤:(1)确定电池系统充满电后,记录时间 t_1 ;(2)电池系统充满电后首次上电运行时,记录时间 t_2 ;(3)判断电池充满电后的静置时间 t_2-t_1 是否大于预设值,并根据预设的算法计算车辆运行之初的最大开路电压 $U_{oc_{max}}$ 和最小开路电压 $U_{oc_{min}}$;(4)利用SOC-OCV曲线关系,计算最大荷电状态值 SOC_{max} 和最小荷电状态值 SOC_{min} ;(5)计算不均衡度SOD。本发明针对车辆短时间静置和长时间静置两种不同状态采取了不同的算法路径,从而有效地节约了计算资源,简化了计算方法,并加强了算法通用性,使所有车辆都能实现电池系统容量不均衡程度的估算,为电池系统的可逆修复容量提供了量化的参考值。



1. 一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法,其特征在于:包括如下步骤:

(1) 确定电池系统充满电后,记录时间 t_1 ;

(2) 电池系统充满电后首次上电运行时,记录时间 t_2 ;

(3) 判断电池充满电后的静置时间 t_2-t_1 是否大于预设值,如果是,则记录 t_2 时刻电池系统的最高单体电压 V_{\max} 和最低单体电压 V_{\min} ,并令最大开路电压 $U_{oc\max}=V_{\max}$,最小开路电压 $U_{oc\min}=V_{\min}$; 如果否,则等待车辆开始运行时,记录车辆在规定运行时间内的最高单体电压 V_{\max} 、最低单体电压 V_{\min} 和电流数据 I ,并运用参数辨识算法计算车辆运行之初的最大开路电压 $U_{oc\max}$ 和最小开路电压 $U_{oc\min}$;

(4) 利用SOC-OCV曲线关系,将最大开路电压 $U_{oc\max}$ 和最小开路电压 $U_{oc\min}$ 作为输入变量,计算最大荷电状态值 SOC_{\max} 和最小荷电状态值 SOC_{\min} ;

(5) 计算不均衡度SOD:

$$SOD=(1-SOC_{\min}) * SOH_{\min} - (1-SOC_{\max}) * SOH_{\max}$$

其中, SOH_{\max} 为最大电池可用容量保持率, SOH_{\min} 为最小电池可用容量保持率。

2. 如权利要求1所述的一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法,其特征在于:在步骤(3)中,参数辨识算法可基于电池等效电路模型或电化学模型,并搭配最小二乘辨识算法、卡尔曼滤波算法、H无穷大算法、智能机器学习优化算法中的任意一种算法。

3. 如权利要求1所述的一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法,其特征在于:在步骤(3)中,所述预设值为5-60分钟内的任一数值。

4. 如权利要求1所述的一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法,其特征在于:在步骤(3)中,所述规定运行时间为2分钟。

5. 如权利要求1所述的一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法,其特征在于:在步骤(3)中,所述规定运行时间为车辆开始运行时至车辆停车充电时。

6. 如权利要求1所述的一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法,其特征在于:在步骤(5)中, SOH_{\min} 和 SOH_{\max} 由电池系统提供,若无此值则用电池系统提供的SOH替代;若无SOH,则均取默认值1。

一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车电池系统技术领域,特别涉及一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法。

背景技术

[0002] 新能源汽车的动力电池系统由若干电芯通过串并联组成,该系统的性能受电芯一致性影响,新能源汽车动力电池系统经历长时间使用后,电池单体之间因温度、自放电率、容量衰减速率、库仑效率等不同会导致电池单体之间的荷电状态SOC出现不一致现象,即容量不均衡现象。该种不均衡现象会使电池系统可用容量减少,利用效率降低,并使车辆行驶里程减少。

[0003] 为了实现上述问题,现有技术提出采用车载均衡器实现电池容量均衡的方案,但受制于均衡技术发展水平,电池系统不均衡现象依然存在。目前新能源车辆的电池系统通常采用各单体中的最高单体电压与最低单体电压之间的压差来判断容量不均衡程度,但是由于该压差值在电池使用全生命周期内为一个常数值,因此无法准确描述出车辆在不同时期的不均衡特性差异,也无法反应不同荷电状态SOC处压差值对于电池系统影响的严重程度。

[0004] 本方案旨在解决上述技术问题,提供一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法。

发明内容

[0005] 本发明提供一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法,其主要目的在于解决上述问题。

[0006] 本发明采用如下技术方案:

(1) 确定电池系统充满电后,记录时间 t_1 ;

(2) 电池系统充满电后首次上电运行时,记录时间 t_2 ;

(3) 判断电池充满电后的静置时间 t_2-t_1 是否大于预设值,如果是,则记录 t_2 时刻电池系统的最高单体电压 V_{max} 和最低单体电压 V_{min} ,并令最大开路电压 $U_{ocmax}=V_{max}$,最小开路电压 $U_{ocmin}=V_{min}$; 如果否,则等待车辆开始运行时,记录车辆在规定运行时间内的最高单体电压 V_{max} 、最低单体电压 V_{min} 和电流数据 I ,并运用参数辨识算法计算车辆运行之初的最大开路电压 U_{ocmax} 和最小开路电压 U_{ocmin} ;

(4) 利用SOC-OCV曲线关系,将最大开路电压 U_{ocmax} 和最小开路电压 U_{ocmin} 作为输入变量,计算最大荷电状态值 SOC_{max} 和最小荷电状态值 SOC_{min} ;

(5) 计算不均衡度SOD:

$$SOD=(1-SOC_{min}) * SOH_{min} - (1-SOC_{max}) * SOH_{max}$$

其中, SOH_{max} 为最大电池可用容量保持率, SOH_{min} 为最小电池可用容量保持率。

[0007] 进一步,在步骤(3)中,参数辨识算法可基于电池等效电路模型或电化学模型,并

搭配最小二乘辨识算法、卡尔曼滤波算法、H无穷大算法、智能机器学习优化算法中的任意一种算法。

[0008] 进一步,在步骤(3)中,上述预设值为5-60分钟内的任一数值。

[0009] 进一步,在步骤(3)中,上述规定运行时间为2分钟。

[0010] 进一步,在步骤(3)中,上述规定运行时间为车辆开始运行时至车辆停车充电时。

[0011] 进一步,在步骤(5)中, SOH_{min} 和 SOH_{max} 由电池系统提供,若无此值则用电池系统提供的 SOH 替代;若无 SOH ,则均取默认值1。

[0012] 和现有技术相比,本发明产生的有益效果在于:

1、本发明针对车辆短时间静置和长时间静置两种不同状态采取了不同的算法路径,从而有效地节约了计算资源,简化了计算方法,并加强了算法通用性,使所有车辆都能实现电池系统容量不均衡程度的估算,为电池系统的可逆修复容量提供了量化的参考值。

[0013] 2、本发明可广泛适用于锰酸锂电池、三元复合锂电池和多元复合锂电池等开路电压随SOC变化明显的电池体系。

附图说明

[0014] 图1为本发明的控制流程图。

具体实施方式

[0015] 下面参照附图说明本发明的具体实施方式。为了全面理解本发明,下面描述到许多细节,但对于本领域技术人员来说,无需这些细节也可实现本发明。

[0016] 参照图1,一种量化评估电池系统容量不均衡程度的方法,包括如下步骤:

(1) 确定电池系统充满电后,记录时间 t_1 ;

(2) 电池系统充满电后首次上电运行时,记录时间 t_2 ;

(3) 判断电池充满电后的静置时间 t_2-t_1 是否大于预设值,如果是,则记录 t_2 时刻电池系统的最高单体电压 V_{max} 和最低单体电压 V_{min} ,并令最大开路电压 $U_{ocmax}=V_{max}$,最小开路电压 $U_{ocmin}=V_{min}$; 如果否,则等待车辆开始运行时,记录车辆在规定运行时间内的最高单体电压 V_{max} 、最低单体电压 V_{min} 和电流数据 I ,并运用参数辨识算法计算车辆运行之初的最大开路电压 U_{ocmax} 和最小开路电压 U_{ocmin} ;

(4) 利用SOC-OCV曲线关系,将最大开路电压 U_{ocmax} 和最小开路电压 U_{ocmin} 作为输入变量,计算最大荷电状态值 SOC_{max} 和最小荷电状态值 SOC_{min} ;

(5) 计算不均衡度SOD:

$$SOD = (1 - SOC_{min}) * SOH_{min} - (1 - SOC_{max}) * SOH_{max}$$

其中, SOH_{max} 为最大电池可用容量保持率, SOH_{min} 为最小电池可用容量保持率。

[0017] 参照图1,具体地,在步骤(3)中,参数辨识算法可基于电池等效电路模型或电化学模型,并搭配最小二乘辨识算法、卡尔曼滤波算法、H无穷大算法、智能机器学习优化算法中的任意一种算法。

[0018] 参照图1,具体地,在步骤(5)中, SOH_{min} 和 SOH_{max} 由电池系统提供,若无此值则用电池系统提供的 SOH 替代;若无 SOH ,则均取默认值1。

[0019] 参照图1,步骤(3)中的预设值为5-60分钟内的任一数值,本实施例中优选的预设

值为20分钟。

[0020] 参照图1,步骤(3)中的规定运行时间为2分钟或者为车辆开始运行时至车辆停车充电时,本实施例中优选的规定运行时间为30分钟。

[0021] 上述仅为本发明的具体实施方式,但本发明的设计构思并不局限于此,凡利用此构思对本发明进行非实质性的改动,均应属于侵犯本发明保护范围的行为。

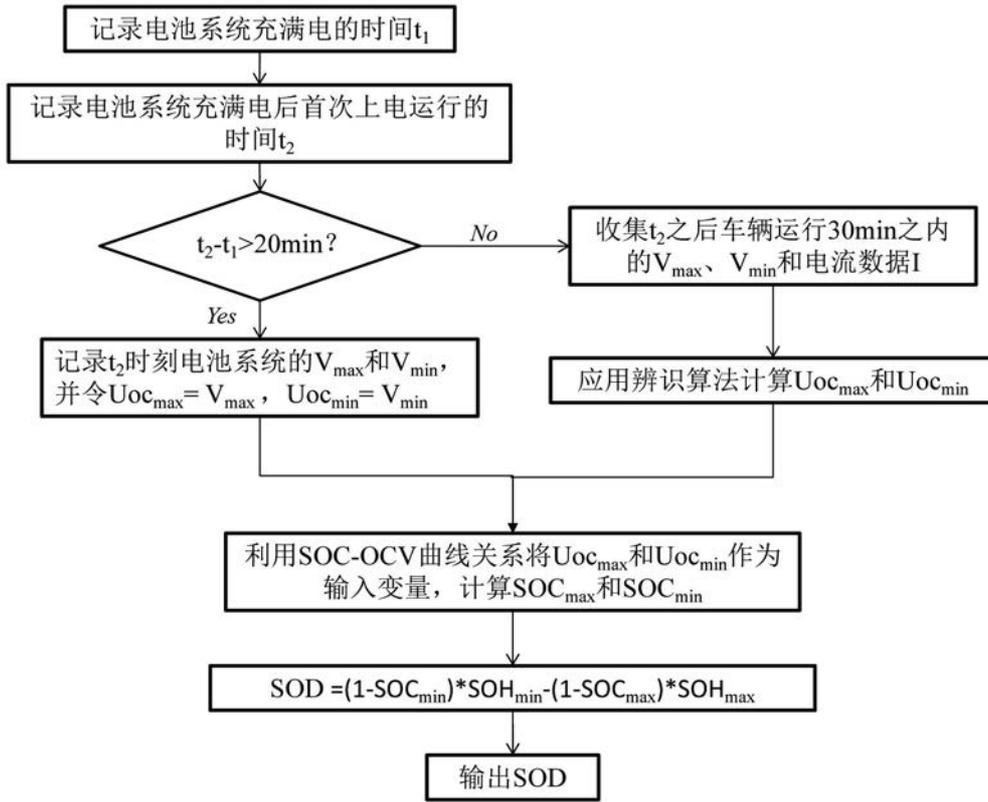


图1