



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111284480 B

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 202010163045.6

(22) 申请日 2020.03.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111284480 A

(43) 申请公布日 2020.06.16

(73) 专利权人 浙江吉利新能源商用车集团有限
公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区江陵路
1760号1号楼612室

专利权人 吉利四川商用车有限公司
浙江吉利新能源商用车发展有限
公司
浙江吉利控股集团有限公司

(72) 发明人 杜颖颖 施思 李长涛 陈曜飞

(74) 专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理
事务所(普通合伙) 11391

代理人 周礼涛

(51) Int.Cl.
B60W 20/13 (2016.01)
B60W 10/26 (2006.01)

审查员 潘世坤

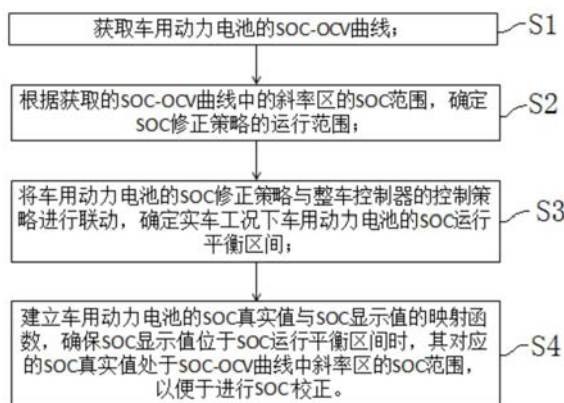
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

车用动力电池的SOC修正方法及修正设备

(57) 摘要

本发明提供了一种车用动力电池的SOC修正方法及修正设备, SOC修正方法包括以下步骤: 获取车用动力电池的SOC-OCV曲线; 根据获取的SOC-OCV曲线中的斜率区的SOC范围, 确定SOC修正策略的运行范围; 确定实车工况下车用动力电池的SOC运行平衡区间; 将车用动力电池的SOC修正策略与整车控制器的控制策略进行联动, 建立车用动力电池的SOC真实值与SOC显示值的映射函数, 确保SOC显示值位于SOC运行平衡区间时, 其对应的SOC真实值处于SOC-OCV曲线中斜率区的SOC范围, 以便于进行SOC校正。本发明的SOC修正方法, 针对车用动力电池的SOC-OCV曲线特征, 结合整车控制器的控制策略, 对SOC进行映射函数处理, 能够经常对车用动力电池SOC累积的误差进行修正, 有利于提高车用动力电池的SOC精度。



1. 一种车用动力电池的SOC修正方法,其特征在于,包括以下步骤:
获取车用动力电池的SOC-OCV曲线;
根据获取的所述SOC-OCV曲线中的斜率区的SOC范围,确定SOC修正策略的运行范围;
将所述车用动力电池的所述SOC修正策略与整车控制器的控制策略进行联动,确定实车工况下所述车用动力电池的SOC运行平衡区间;
建立所述车用动力电池的SOC真实值与SOC显示值的映射函数,确保所述SOC显示值位于所述SOC运行平衡区间时,其对应的所述SOC真实值处于所述SOC-OCV曲线中斜率区的SOC范围,以便于进行SOC校正。
2. 根据权利要求1所述的车用动力电池的SOC修正方法,其特征在于,所述车用动力电池为磷酸铁锂电池。
3. 根据权利要求1所述的车用动力电池的SOC修正方法,其特征在于,所述整车控制器将所述车用动力电池的SOC值控制在40%-70%。
4. 根据权利要求1所述的车用动力电池的SOC修正方法,其特征在于,建立所述车用动力电池的SOC真实值与SOC显示值的映射函数的方式为单段映射。
5. 根据权利要求1所述的车用动力电池的SOC修正方法,其特征在于,建立所述车用动力电池的SOC真实值与SOC显示值的映射函数的方式为分段映射。
6. 根据权利要求2所述的车用动力电池的SOC修正方法,其特征在于,所述SOC-OCV曲线中的斜率区的SOC范围为55%-65%。
7. 根据权利要求2所述的车用动力电池的SOC修正方法,其特征在于,所述SOC运行平衡区间的SOC范围为40%-55%或65%-70%。
8. 一种车用动力电池的SOC修正设备,其特征在于,包括处理器以及存储器,所述存储器内存储有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时,用于实现根据权利要求1-7中任一项所述的车用动力电池的SOC修正方法。

车用动力电池的SOC修正方法及修正设备

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力车辆的车用动力电池技术领域,特别是涉及一种车用动力电池的SOC修正方法及修正设备。

背景技术

[0002] 目前,在新能源汽车发展过程中,作为有传统燃油汽车向纯电动汽车的过渡产品,混合动力汽车的发展具有举足轻重的战略意义。其中,磷酸铁锂电池因其寿命长、安全性能好、成本低,被称为电动汽车的理想动力源。

[0003] 但是,动力电池作为混合动力汽车的关键储能元件,在使用过程中的表现具有高度非线性,使得SOC (state of charge, 荷电状态) 的准确估计更加困难。常用SOC算法是采用安时积分为基础算法,同时配合各种修正模型进行SOC的估算。但由于电流传感器本身的采集周期以及误差,随着时间的累积,SOC误差会不断累计,造成SOC精度越来越差。

[0004] 对于混合动力车型,大部分时间电池是运行在SOC-OCV曲线的平台区,平台区OCV (open circuit voltage, 开路电压) 的变化非常小,很难进行SOC-OCV的修正,因此,由安时积分计算带来的SOC估算误差累计会越来越大。并且,由于用户的使用习惯以及充电的便利性问题,动力电池很少进行满充电,也无法进行满充电修正。因此,只有准确的估算电池的SOC,才能使电池SOC维持在合理的目标范围内,避免由于电池过充或过放对电池造成损害,降低电池的使用寿命,从而提高混合动力车辆的运行成本。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是要提供一种车用动力电池的SOC修正方法,能够经常对车用动力电池SOC累积的误差进行修正,提高车用动力电池的SOC精度,有利于延长车用动力电池的使用寿命。

[0006] 特别地,本发明提供了一种车用动力电池的SOC修正方法,包括以下步骤:

[0007] 获取车用动力电池的SOC-OCV曲线;

[0008] 根据获取的所述SOC-OCV曲线中的斜率区的SOC范围,确定SOC修正策略的运行范围;

[0009] 将所述车用动力电池的所述SOC修正策略与整车控制器的控制策略进行联动,确定实车工况下所述车用动力电池的SOC运行平衡区间;

[0010] 建立所述车用动力电池的SOC真实值与SOC显示值的映射函数,确保所述SOC显示值位于所述SOC运行平衡区间时,其对应的所述SOC真实值处于所述SOC-OCV曲线中斜率区的SOC范围,以便于进行SOC校正。

[0011] 进一步地,所述车用动力电池为磷酸铁锂电池。

[0012] 进一步地,所述整车控制器将所述车用动力电池的SOC值控制在40%-70%。

[0013] 进一步地,建立所述车用动力电池的SOC真实值与SOC显示值的映射函数的方式为单段映射。

[0014] 进一步地,建立所述车用动力电池的SOC真实值与SOC显示值的映射函数的方式为分段映射。

[0015] 进一步地,所述SOC-OCV曲线中的斜率区的SOC范围为55%-65%。

[0016] 进一步地,所述SOC运行平衡区间的SOC范围为40%-55%以及65%-70%。

[0017] 本发明还提供一种车用动力电池的SOC修正设备,包括处理器以及存储器,所述存储器内存储有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时,用于实现根据上述实施例中所述的车用动力电池的SOC修正方法。

[0018] 本发明的车用动力电池的SOC修正方法,针对车用动力电池的SOC-OCV曲线特征,结合混合动力车辆的整车控制器的控制策略,通过对SOC进行映射函数处理,能够经常对车用动力电池SOC累积的误差进行修正,有利于提高车用动力电池的SOC精度,延长车用动力电池的使用寿命,降低混合动力车辆的运行成本。

[0019] 根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

[0020] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

[0021] 图1是根据本发明实施例的车用动力电池的SOC修正方法的流程图;

[0022] 图2是车用动力电池的SOC-OCV曲线图。

具体实施方式

[0023] 参见图1,本发明实施例的车用动力电池的SOC修正方法,包括以下步骤:

[0024] S1、获取车用动力电池的SOC-OCV曲线;

[0025] S2、根据获取的SOC-OCV曲线中的斜率区的SOC范围,确定SOC修正策略的运行范围;

[0026] S3、将车用动力电池的SOC修正策略与整车控制器的控制策略进行联动,确定实车工况下车用动力电池的SOC运行平衡区间;

[0027] S4、建立车用动力电池的SOC真实值与SOC显示值的映射函数,确保SOC显示值位于SOC运行平衡区间时,其对应的SOC真实值处于SOC-OCV曲线中斜率区的SOC范围,以便于进行SOC校正。

[0028] 具体来说,参见图1,在本发明的车用动力电池的SOC修正方法中,首先,可以获取车用动力电池的SOC-OCV曲线,也就是说,通过电流传感器、电压传感器等可以获取车用动力电池的SOC-OCV曲线,当然,车用动力电池的SOC-OCV曲线的具体获取原理,对于本领域技术人员来说是可以理解并且能够实现的,在本申请中不再详细赘述。

[0029] 车用动力电池的SOC-OCV曲线有两个平台区,本发明采用磷酸铁锂动力电池作为车用动力电池,磷酸铁锂电池具有寿命长、安全性能好以及成本低等优点,是电动汽车的理想动力源。如图2所示,图2中曲线a是磷酸铁锂电池的充电态的OCV曲线,曲线b是磷酸铁锂电池的放电态的OCV曲线,磷酸铁锂电池在整个SOC区间OCV有两个平台区,在平台区对SOC

进行OCV (open circuit voltage,开路电压)的查表直接修正基本不可行。

[0030] 需要说明的是,不同正负配比的磷酸铁锂电池的SOC-OCV曲线不同,平台区也不完全相同。SOC运行平衡区间指的是整车控制器控制电池的SOC在一定的范围内工作。这个SOC范围一般是在40%-70%,正好涵盖了电池的平台区,车辆在静置的时候,SOC经常会停留在电池的平台区,无法进行SOC的修正。

[0031] 然后,根据获取的SOC-OCV曲线中的斜率区的SOC范围,确定SOC修正策略的运行范围。如图2所示,SOC-OCV曲线中的斜率区的SOC范围为55%-65%,车用动力电池在SOC-OCV曲线中的斜率区的SOC范围运行时,长时间静置后的电池OCV电压可以很好的对应于SOC数值,因此,可以根据获取的SOC-OCV曲线中的斜率区的SOC范围,确定SOC修正策略的运行范围。

[0032] 接着,确定实车工况下车用动力电池的SOC运行平衡区间。也就是说,车用动力电池在运行过程中,整车控制器可以根据车用动力电池的SOC值对电池的使用进行控制,为确保电池不出现过充或过放的现象,一般将车用动力电池的SOC控制在40%-70%之间运行。

[0033] 最后,将实车工况下动力电池的SOC运行平衡区间与动力电池SOC-OCV曲线的斜率区进行联动。建立车用动力电池的SOC真实值与SOC显示值的映射函数,确保SOC显示值位于SOC运行平衡区间时,其对应的SOC真实值处于SOC-OCV曲线中斜率区,以便于SOC校正。也就是说,建立车用动力电池的SOC真实值与SOC显示值的映射函数的方式可以为单段映射或分段映射。通过建立车用动力电池的SOC真实值与SOC显示值的映射函数,增加整车停留在SOC-OCV曲线中斜率区(线性区)的时间,从而增加触发SOC-OCV修正策略的机会。并且本发明的车用动力电池的SOC修正方法中,映射函数的运用可以根据不同的整车控制器的控制策略进行适应性更改,算法更灵活。

[0034] 需要说明的是,电池管理系统(BMS)上电后,会上传电池的剩余电量(SOC)至仪表,考虑到动力电池的使用寿命以及故障率,一般会将电池的SOC真实值与SOC显示值(SOC显示值也就是上报的SOC值)做一定的对应关系,简称映射函数。映射函数与SOC真实值可以分多段对应,也可以一段对应,映射系数可以是任意数字。BMS上电后,会调用映射函数,在仪表上显示映射后的SOC值,即SOC显示值。车用动力电池SOC的使用范围一般为15%-95%,一般会将SOC显示值与SOC真实值进行映射关系,将车用动力电池SOC的80%的使用范围拉伸到100%显示,即SOC显示值会将区间拉伸为0-100%,15%对应为0,而95%对应为100%。

[0035] 参见图1和图2,以整车在实际工况下的SOC平衡范围为48%-53%为例,车用动力电池原始的SOC真实值与SOC显示值的映射关系参见表一。

[0036] 表一:

SOC 真实值	SOC 显示值	SOC 真实值	SOC 显示值	SOC 真实值	SOC 显示值
95	100	68	66.25	41	32.5
94	98.75	67	65	40	31.25
93	97.5	66	63.75	39	30
92	96.25	65	62.5	38	28.75
91	95	64	61.25	37	27.5
90	93.75	63	60	36	26.25
89	92.5	62	58.75	35	25
88	91.25	61	57.5	34	23.75
87	90	60	56.25	33	22.5
86	88.75	59	55	32	21.25
85	87.5	58	53.75	31	20
84	86.25	57	52.5	30	18.75
[0037] 83	85	56	51.25	29	17.5
82	83.75	55	50	28	16.25
81	82.5	54	48.75	27	15
80	81.25	53	47.5	26	13.75
79	80	52	46.25	25	12.5
78	78.75	51	45	24	11.25
77	77.5	50	43.75	23	10
76	76.25	49	42.5	22	8.75
75	75	48	41.25	21	7.5
74	73.75	47	40	20	6.25
73	72.5	46	38.75	19	5
72	71.25	45	37.5	18	3.75
71	70	44	36.25	17	2.5
70	68.75	43	35	16	1.25
69	67.5	42	33.75	15	0

[0038] 在SOC平衡区间内电池的SOC真实值在53%-58%之间(参见表1中粗体字部分),处于车用动力电池的平台区,无法进行电池的OCV校正。通过本发明的车用动力电池的SOC修正方法进行映射调整后,真实SOC-显示SOC的映射关系如表二所示,车用动力电池的SOC真实值在60%-65%之间(参见表二中粗体字部分),处于SOC-OCV曲线中斜率区(线性区),可以很好的进行OCV的校正,提高车用动力电池的SOC精度。

[0039] 表二:

SOC 真实值	SOC 显示值	SOC 真实值	SOC 显示值	SOC 真实值	SOC 显示值
95	100	68	58.59	41	28.08
94	98.37	67	57.06	40	27
93	96.84	66	55.53	39	25.92
92	95.31	65	54	38	24.84
91	93.78	64	52.92	37	23.76
90	92.25	63	51.84	36	22.68
89	90.72	62	50.76	35	21.6
88	89.19	61	49.68	34	20.52
87	87.66	60	48.6	33	19.44
86	86.63	59	47.52	32	18.36
85	84.6	58	46.44	31	17.28
84	83.07	57	45.36	30	16.2
[0040]	83	56	44.28	29	15.12
	82	55	43.2	28	14.04
	81	54	42.12	27	12.96
	80	53	41.04	26	11.88
	79	52	39.96	25	10.8
	78	51	38.88	24	9.72
	77	50	37.8	23	9.64
	76	49	36.72	22	7.56
	75	48	35.64	21	6.48
	74	47	34.56	20	5.4
	73	46	33.48	19	4.32
	72	45	32.4	18	3.24
	71	44	31.32	17	2.16
	70	43	30.24	16	1.08
	69	42	29.16	15	0

[0041] 总而言之,本发明的车用动力电池的SOC修正方法,针对车用动力电池的SOC-OCV曲线特征,结合混合动力车辆的整车控制器的控制策略,通过对SOC进行映射函数处理,能够经常对车用动力电池SOC累积的误差进行修正,有利于提高车用动力电池的SOC精度,延长车用动力电池的使用寿命,降低混合动力车辆的运行成本,同时降低对电池管理系统硬件的精度要求。并且本发明的车用动力电池的SOC修正方法,不需要改变电芯配方,减少电芯建模所需的大量测试参数的需求,节省时间和成本。

[0042] 本发明还提供一种车用动力电池的SOC修正设备,包括处理器以及存储器,存储器内存储有计算机程序,计算机程序被所述处理器执行时,用于实现根据上述实施例中的车用动力电池的SOC修正方法。本发明的车用动力电池的SOC修正设备可以采用上述实施例中的SOC修正方法对车用动力电池SOC累积的误差进行修正,有利于提高车用动力电池的SOC精度,延长车用动力电池的使用寿命,降低混合动力车辆的运行成本,同时降低对电池管理系统硬件的精度要求。

[0043] 根据本发明实施例的车用动力电池的SOC修正设备的其他结构和工作原理对于本领域技术人员而言都是可以理解并且容易实现的,因此不再详细描述。

[0044] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

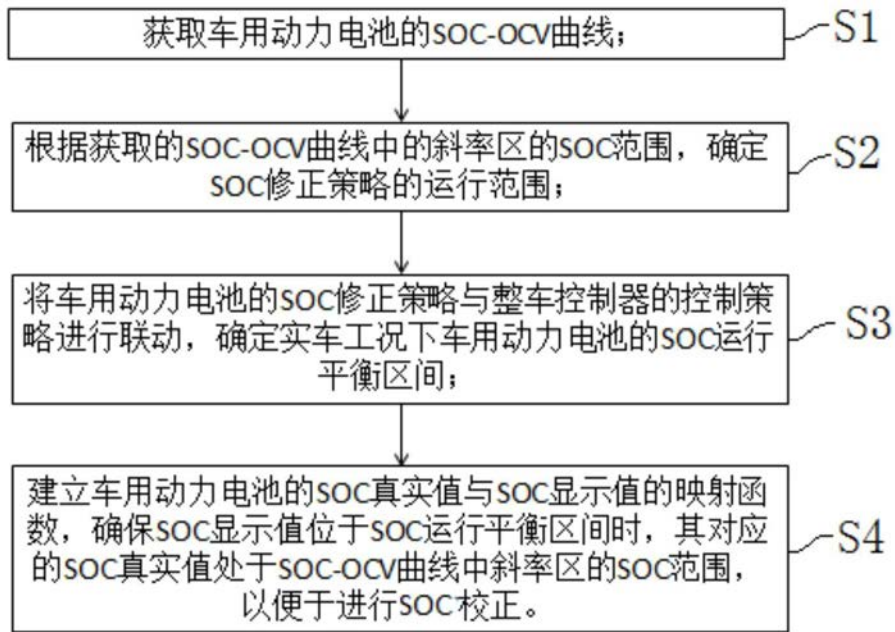


图1

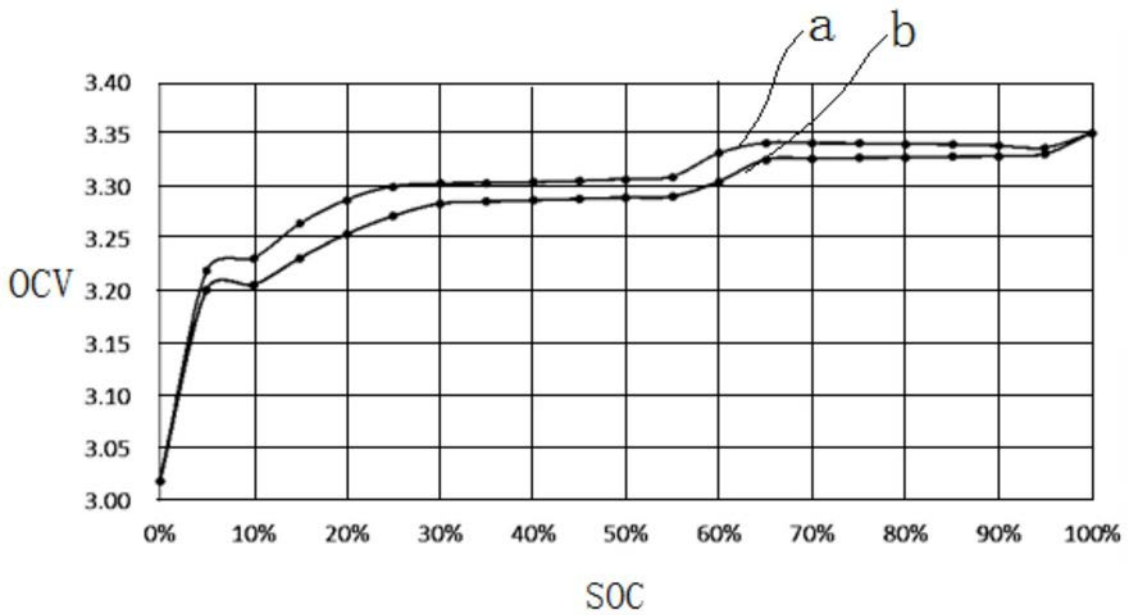


图2