



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109693545 A

(43)申请公布日 2019. 04. 30

(21)申请号 201711003717.1

(22)申请日 2017.10.24

(71)申请人 河南森源重工有限公司

地址 461500 河南省许昌市长葛市魏武路
16号

(72)发明人 楚金甫 赵心 刘忠政 刘亚闯
董龙飞 李美霞

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119

代理人 吴敏

(51) Int. Cl.

B60L 3/12(2006.01)

G01R 31/36(2019.01)

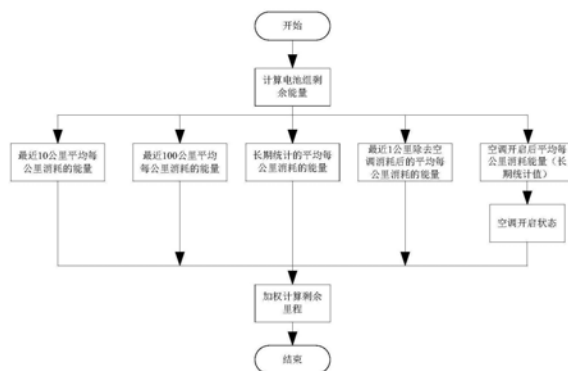
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种电池剩余能量、车辆剩余里程的估算方法
及装置

(57)摘要

本发明提供了一种电池剩余能量、车辆剩余里程的估算方法及装置,其中,车辆剩余里程的估算方法的步骤为:获取电池的标定能量、电池荷电状态值及电池健康状态值,根据获取的电池的标定能量值、电池荷电状态值及电池健康状态值计算电池的剩余能量;根据计算得到的电池剩余能量及平均每公里能耗计算车辆的剩余里程数。计算电池剩余能量时考虑了电池健康状态值,使电池的剩余能量的估算更加准确,则电池的剩余能量计算的也较为准确。此外,本发明的方法可以有效的减少剩余里程在加速和匀速运行切换过程的剩余里程的变化,可以更加准确的获取车辆剩余里程,方便驾驶者实时掌握车辆的剩余里程情况。



1. 一种电池剩余能量的估算方法,其特征在于,包括如下步骤:

获取电池的标定能量、电池荷电状态值及电池健康状态值,根据获取的电池的标定能量值、电池荷电状态值及电池健康状态值计算电池的剩余能量。

2. 根据权利要求1所述的电池剩余能量的估算方法,其特征在于,所述电池剩余能量表示为:

$$E_{br} = E_{bn} * SOH * SOC$$

其中, E_{br} 为电池剩余能量, E_{bn} 为电池组的标定能量, SOH 为电池的健康状态值, SOC 为电池的荷电状态值。

3. 一种车辆剩余里程的估算方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 获取电池的标定能量、电池荷电状态值及电池健康状态值,根据获取的电池的标定能量值、电池荷电状态值及电池健康状态值计算电池的剩余能量;

2) 根据计算得到的电池剩余能量及平均每公里能耗计算车辆的剩余里程数。

4. 根据权利要求3所述的车辆剩余里程的估算方法,其特征在于,所述电池剩余能量的表示为:

$$E_{br} = E_{bn} * SOH * SOC$$

其中, E_{br} 为电池剩余能量, E_{bn} 为电池的标定能量, SOH 为电池的健康状态值, SOC 为电池的荷电状态值。

5. 根据权利要求3所述的车辆剩余里程的估算方法,其特征在于,在计算车辆的剩余里程时还考虑了空调开启后的车辆每公里能耗。

6. 根据权利要求5所述的车辆剩余里程的估算方法,其特征在于,所述平均每公里能耗为至少两种不同行驶里程下对应的平均每公里能耗的加权求和,各权重系数相加为1。

7. 根据权利要求6所述的车辆剩余里程的估算方法,其特征在于,所述平均每公里能耗包括车辆长期行驶状态下的平均每公里能耗 E_a 、行驶100公里的平均每公里能耗 E_h 、行驶10公里的平均每公里能耗 E_t 及行驶1公里的平均每公里能耗 E_o ,其中,车辆长期行驶状态指的是车辆从开始行驶状态一直到当前行驶状态。

8. 根据权利要求7所述的车辆剩余里程的估算方法,其特征在于,所述车辆剩余里程表示为:

$$M_e = a * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_a} + b * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_h} \\ + c * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_t} + d * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_o}$$

其中, E_{br} 为电池组剩余能量; Ac_{sta} 为空调开启状态,开启为1,关闭为0; E_{AC} 为空调开启后每公里能耗; E_a 为车辆一直行驶状态下的平均每公里能耗; E_h 为车辆行驶100公里的平均每公里能耗; E_t 为车辆行驶10公里的平均每公里能耗; E_o 为车辆行驶1公里的平均每公里能耗; a 、 b 、 c 、 d 分别为对应的权重值。

9. 一种车辆剩余里程的估算装置,其特征在于,包括控制器及采集器,所述采集器用于将电池组的标定能量、电池荷电状态值及电池健康状态值发送给所述控制器,所述控制器用于根据获取的电池组的标定能量值、电池荷电状态值及电池健康状态值计算电池组的剩余能量;并根据电池组剩余能量及平均每公里能耗计算车辆的剩余里程数。

10. 根据权利要求9所述的车辆剩余里程的估算装置,其特征在于,所述控制器为整车控制器,所述采集器为电池管理系统。

一种电池剩余能量、车辆剩余里程的估算方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车技术领域,特别涉及一种电池剩余能量、车辆剩余里程的估算方法及装置。

背景技术

[0002] 能源危机、环境污染及温室效应等问题的日益严重,使新能源汽车成为汽车行业变革的必然趋势。电动汽车具有高效、节能、终端零排放的优势,受到科研机构与企业的广泛关注,而电动汽车的剩余里程的预估可以给驾驶员很好的提醒,成为电动汽车领域研究的重点之一。

[0003] 在电动汽车领域,有很多电动汽车对电池的荷电状态(即SOC)有计算以及显示,但对于剩余里程却鲜有此功能设计,而且业界对电动汽车剩余里程的估算尚没有公认的方法。在实际的使用中,驾驶者最关心的恰恰是剩余里程,若不能按时充电,汽车将在中途因为没电而无法行驶,如果可以显示剩余里程,驾驶者可以更合理的选择行驶路线,及时的给汽车充电,减少中途发生无法行驶的概率,用户对剩余电量的关注其本质还是对汽车剩余里程的关注,电动汽车需要直观、精确的知道车子还能行驶的里程数,方便驾驶者作出行驶规划及判断何时对车辆进行充电,

[0004] 电动汽车有多种不同的运行工况,不同运行工况对电动汽车的剩余里程预估有很大的影响,现有技术中,对剩余里程的计算方法是,检测并识别电动汽车的实时驾驶模式;根据预先获得的驾驶模式及工况下每公里能耗表,获得实时驾驶模式下的每公里能耗;获取当前电池的荷电状态(SOC),根据当前电池SOC与实时驾驶模式下的每公里能耗计算车辆剩余里程;该方法虽然能够计算出车辆剩余里程,但是根据电池的衰减特性,经过长时间使用的电池也会有部分电量损失,因此,若只考虑电池的SOC计算电池的剩余能量,将导致电池的剩余能量计算不准确,若电池的剩余能量计算不准确将进一步导致车辆的剩余里程存在不准确的缺陷,不能满足驾驶者需实时获取车辆准确剩余里程的要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种电池剩余能量的估算方法,用于解决电池剩余能量估算不准确的问题;同时还提供了一种车辆剩余里程的估算方法及装置,用于解决现有技术中车辆剩余里程的估算不准确的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0007] 一种电池剩余能量的估算方法,包括如下步骤:

[0008] 获取电池的标定能量、电池荷电状态值及电池健康状态值,根据获取的电池的标定能量值、电池荷电状态值及电池健康状态值计算电池的剩余能量。

[0009] 进一步地,所述电池剩余能量的表示为:

[0010] $E_{br} = E_{bn} * SOH * SOC$

[0011] 其中, E_{br} 为电池剩余能量, E_{bn} 为电池组的标定能量, SOH 为电池的健康状态值, SOC

为电池的荷电状态值。

[0012] 本发明还提供了一种电动汽车剩余里程的估算方法,包括如下步骤:

[0013] 1) 获取电池的标定能量、电池荷电状态值及电池健康状态值,根据获取的电池的标定能量值、电池荷电状态值及电池健康状态值计算电池的剩余能量;

[0014] 2) 根据计算得到的电池剩余能量及平均每公里能耗计算车辆的剩余里程数。

[0015] 进一步地,所述电池剩余能量表示为:

$$[0016] \quad E_{br} = E_{bn} * SOH * SOC$$

[0017] 其中, E_{br} 为电池剩余能量, E_{bn} 为电池的标定能量, SOH 为电池的健康状态值, SOC 为电池的荷电状态值。

[0018] 进一步地,在计算车辆的剩余里程时还考虑了空调开启后的车辆每公里能耗。

[0019] 进一步地,所述平均每公里能耗为至少两种不同行驶里程下对应的平均每公里能耗的加权求和,各权重系数相加为1。

[0020] 进一步地,所述平均每公里能耗包括车辆长期行驶状态下的平均每公里能耗 E_a 、行驶100公里的平均每公里能耗 E_h 、行驶10公里的平均每公里能耗 E_t 及行驶1公里的平均每公里能耗 E_0 ,其中,车辆长期行驶状态指的是车辆从开始行驶状态一直到当前行驶状态。

[0021] 进一步地,所述车辆剩余里程表示为:

$$[0022] \quad M_e = a * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_a} + b * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_h} \\ + c * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_t} + d * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_0}$$

[0023] 其中, E_{br} 为电池组剩余能量; Ac_{sta} 为空调开启状态,开启为1,关闭为0; E_{AC} 为空调开启后每公里能耗; E_a 为车辆一直行驶状态下的平均每公里能耗; E_h 为车辆行驶100公里的平均每公里能耗; E_t 为车辆行驶10公里的平均每公里能耗; E_0 为车辆行驶1公里的平均每公里能耗; a 、 b 、 c 、 d 分别为对应的权重值。

[0024] 本发明还提供了一种车辆剩余里程的估算装置,包括控制器及采集器,所述采集器用于将电池组的标定能量、电池荷电状态值及电池健康状态值发送给所述控制器,所述控制器用于根据获取的电池组的标定能量值、电池荷电状态值及电池健康状态值计算电池组的剩余能量;并根据电池组剩余能量及平均每公里能耗计算车辆的剩余里程数。

[0025] 进一步地,所述控制器为整车控制器,所述采集器为电池管理系统。

[0026] 本发明的有益效果是:

[0027] 本发明在计算电池剩余能量时考虑了电池健康状态值,使电池的剩余能量的估算更加准确,为进一步精确估算车辆的剩余里程奠定了基础。

[0028] 根据电池的剩余能量、及平均每公里能耗计算车辆的剩余里程数,由于电池的剩余能量计算的较为准确,使车辆的剩余里程计算的也较为准确。此外,本发明的方法可以有效的减少剩余里程在加速和匀速运行切换过程的剩余里程的变化,可以更加准确的获取车辆剩余里程,方便驾驶者实时掌握车辆的剩余里程情况。

附图说明

[0029] 图1为电动汽车剩余里程的估算装置的结构框图;

[0030] 图2为电动汽车剩余里程的估算方法的流程图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明：

[0032] 一种电动汽车剩余里程的估算装置，如图1所示，包括控制器及采集器，本实施例的控制器为整车控制器，采集器为电池管理系统，电池管理系统采集电池（该电池是由若干个电池组串联或并联组成的）的标定能量、电池荷电状态值SOC及电池健康状态值SOH，并用于将电池的标定能量、电池荷电状态值及电池健康状态值通过CAN总线发送给控制器，控制器用于根据获取的电池的标定能量值、电池荷电状态值SOC及电池健康状态值SOH计算电池的剩余能量；并根据计算得到的电池的剩余能量及平均每公里能耗计算车辆的剩余里程。

[0033] 电动汽车剩余里程的估算装置还包括制动防抱死系统及电机控制器，该制动防抱死系统用于采集车速信息计算车辆里程，通过计算得到的车辆里程计算平均每公里的能耗，如计算1公里的平均每公里能耗、10公里的平均每公里能耗及100公里的平均每公里能耗；整车控制器获取电机控制器发送的转速值，且用于在制动防抱死系统离线时计算车速及计算车辆里程作为备用值使用。

[0034] 计算车辆剩余里程时，电池管理装置和DC/DC变换器的消耗的能量可以由BMS在电池荷电状态和剩余能量的计算过程中得到，在此，就不考虑这两面的能量消耗，最为关键的是计算电池组的剩余能量、空调系统的平均功耗以及最近路况能量消耗情况。因此，电动汽车剩余里程的估算方法，如图2所示，包括以下步骤：

[0035] 1) 获取电池组标定的能量值 E_{bn} 、电池荷电状态SOC及电池健康状态SOH，电池管理装置BMS将获取的上述电池的一些参数发送给整车控制器VCU。尤其是在低温环境下使用时，必须考虑电池组的容量衰减情况，SOH将是一个非常关键的因素。电池剩余能量表示为：

$$[0036] \quad E_{br} = E_{bn} * SOH * SOC$$

[0037] 其中， E_{br} 为电池组剩余能量， E_{bn} 为电池组的标定能量，SOH为电池的健康状态值，SOC为电池的荷电状态值。

[0038] 2) 根据计算得到的电池剩余能量及平均每公里能耗计算车辆的剩余里程数。在计算车辆的剩余里程时还考虑了空调开启后的车辆每公里能耗；在这里平均每公里能耗为至少两种不同行驶里程下对应的平均每公里能耗的加权求和，各权重系数相加为1。

[0039] 3) 本实施例以四种状态下的平均每公里能耗为例，分别为车辆长期行驶状态下的平均每公里能耗 E_a 、行驶100公里的平均每公里能耗 E_h 、行驶10公里的平均每公里能耗 E_t 及行驶1公里的平均每公里能耗 E_0 。

[0040] 综上，车辆的剩余里程表示为：

$$[0041] \quad M_e = a * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_a} + b * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_h} \\ + c * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_t} + d * \frac{E_{br}}{Ac_{sta} * E_{AC} + E_0}$$

[0042] 其中， E_{br} 为电池组剩余能量； Ac_{sta} 为空调开启状态，开启为1，关闭为0； E_{AC} 为空调开启后每公里能耗； E_a 为车辆长期行驶状态下的平均每公里能耗； E_h 为车辆行驶100公里的平均每公里能耗； E_t 为车辆行驶10公里的平均每公里能耗； E_0 为车辆行驶1公里的平均每公

里能耗; a、b、c、d分别为对应的权重值。其中, 车辆长期行驶状态指的是车辆从开始行驶状态一直到当前行驶状态。

[0043] 4) 整车控制器不断的计算电池的剩余能量, 根据计算得到的电池剩余能量, 判断电池当前的电量消耗状态, 更新存储在EEPROM中的 E_a 、 E_h 、 E_t 、 E_0 的值, 计算车辆的剩余里程。

[0044] 本发明还提供了一种电池剩余能量的估算方法, 获取电池的标定能量、电池荷电状态值及电池健康状态值, 根据获取的电池的标定能量值、电池荷电状态值及电池健康状态值计算电池的剩余能量。该估算方法考虑了电池健康状态值使电池剩余能量的估算更加准确, 为进一步精确估算车辆的剩余里程奠定了基础。

[0045] 以上给出了具体的实施方式, 但本发明不局限于以上所描述的实施方式。本发明的基本思路在于上述基本方案, 对本领域普通技术人员而言, 根据本发明的教导, 设计出各种变形的模型、公式、参数并不需要花费创造性劳动。在不脱离本发明的原理和精神的情况下对实施方式进行的变化、修改、替换和变型仍落入本发明的保护范围内。

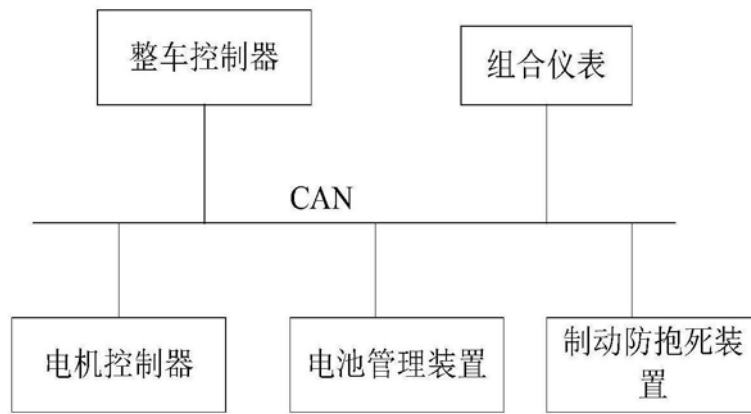


图1

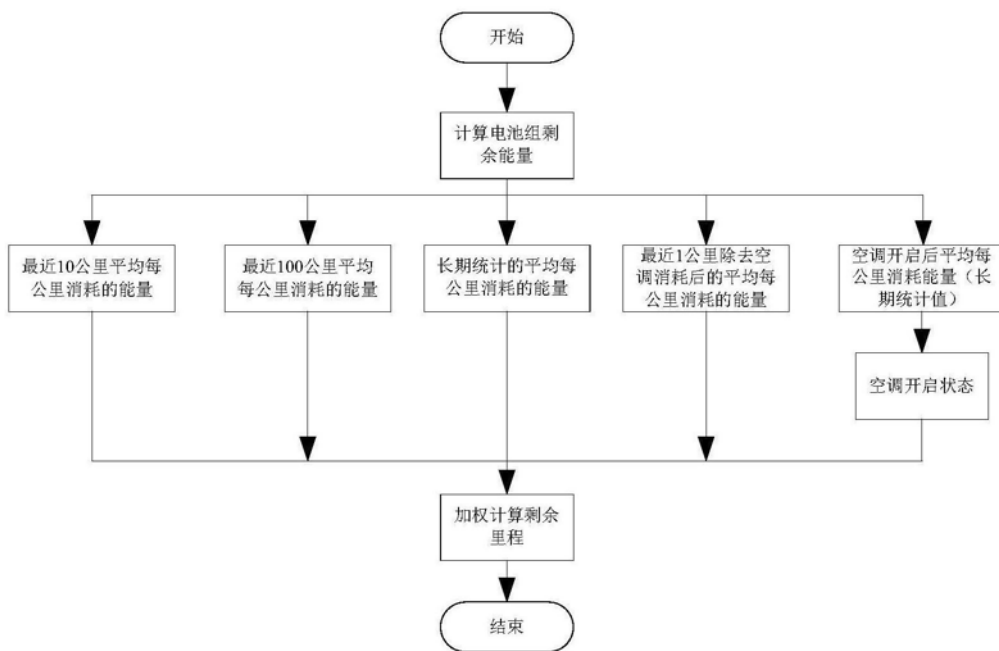


图2