



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107600064 A
(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201610545331.2
(22)申请日 2016.07.12
(71)申请人 贵航青年莲花汽车有限公司
地址 561000 贵州省安顺市经济技术开发区
(72)发明人 李田田 吴晓峰 杭子明 黄江
(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253
代理人 冯子玲
(51)Int.Cl.
B60W 20/13(2016.01)
B60W 10/26(2006.01)

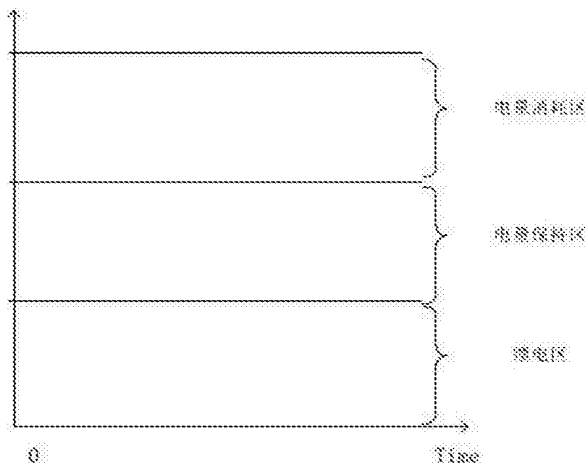
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法

(57)摘要

本发明提供一种混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法,以车辆控制器作为主导模块VCU,以包含电池管理系统、直流转换器DC/DC、电机控制器、发动机控制单元、铅酸蓄电池和动力电池在内的组件作为关联模块;其中以包含混动策略模块、驱动扭矩决策模块、直流转换器DC/DC控制模块、热管理如空调控制模块、通用值的确认如系统约束模块和动力系统控制如扭矩分配管理模块在内的模块作为VCU的能量管理相关功能/模块。本发明采用一种控制高低电池和直流转换器DC/DC相互配合的策略,减少铅酸电池的馈电状态,同时优化了动力电池的使用寿命和延长直流转换器DC/DC的使用时间,从而降低车辆的使用成本,提高车辆的可靠性。



1. 一种混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法,其特征在于,以车辆控制器作为主导模块VCU,以包含电池管理系统、直流转换器DC/DC、电机控制器、发动机控制单元、铅酸蓄电池和动力电池在内的组件作为关联模块;其中以包含混动策略模块、驱动扭矩决策模块、直流转换器DC/DC控制模块、热管理如空调控制模块、通用值的确认如系统约束模块和动力系统控制如扭矩分配管理模块在内的模块作为VCU的能量管理相关功能/模块。

2. 如权利要求1所述的混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法,其特征在于,包括所述铅酸电池的电压采集监控的算法:所述铅酸电池电压的采集来源通过以下通道:通过铅酸电池的电压容量监控传感器获得,或通过ECU得CAN获取;在监控传感器状态正常时,以传感器读取的电压容量为主,从ECU发到CAN上的小电瓶电压作为参考;混动模式和停车充电模式时,当电压值低于12.5V时,直流转换器DC/DC强制开启,所述铅酸电池进入电量保持区域;当所述铅酸电池电压在11.8V-12.5V区域时,直流转换器DC/DC根据整车的低压功耗进行功率输出;所述铅酸电池进入馈电区域,通过直流转换器DC/DC对铅酸电池进行小电流补电。

3. 如权利要求1所述的混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法,其特征在于,所述VCU根据所述铅酸电池和所述动力电池的状态、驾驶员的意图解析、整车附件用电状况等综合信息,优化铅酸电池和动力电池的使用状态,从而减少铅酸电池的馈电状态,优化动力电池的使用寿命。

4. 如权利要求1所述的混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法,其特征在于,所述VCU的高低压能量管理的基本原则是安全第一,以保证铅酸蓄电池的使用安全和动力电池的寿命不受损伤,即制定相应的限制条件为最高原则。

5. 如权利要求1所述的混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法,其特征在于,普通充电状态时,控制方法包括:当所述铅酸电池低于标定值时,所述VCU控制所述直流转换器DC/DC开启,通过外界充电桩提供的电源对所述铅酸电池进行补电,并且根据所述动力电池的状态对其进行补电。

6. 如权利要求1所述的混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法,其特征在于,当智能充电状态时,控制方法包括:

当所述铅酸电池低于标定值时,所述动力电池SOC大于标定值时,所述VCU控制所述直流转换器DC/DC开启,根据所述铅酸充电电池的曲线进行智能补电,并且保证所述动力电池处于健康状态;

当所述铅酸电池低于标定值时,所述动力电池SOC \leq 标定值时,所述VCU发送智能充电不允许指令,从而保护所述动力电池的使用寿命;

当所述VCU检测到充电枪状态正常时,不允许智能充电模式开启。

7. 如权利要求1所述的混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法,其特征在于,当车辆处于行驶状态,控制方法包括:

电机扭矩 <0 ,即制动能量回馈操作:当动力电池SOC_{high} \geq SOC $>30\%$ 时,可以进行制动能量回馈;此时动力电池电量充足,可以根据铅酸蓄电池的状态进行操作;

电机输出扭矩 >0 ,即电机驱动模式:当动力电池SOC $>30\%$ 时,在能量消耗区,车辆处于正常状态;当动力电池 $30\% \geq$ SOC $>14\%$ 区域,如铅酸电池馈电,VCU可以发送指令对铅酸电池进行补电;

电机输出功率=0时,当动力电池>10%,VCU可以发送指令对铅酸电池进行补电;当动力电池≤10%,VCU可以不允许对铅酸电池进行补电。

一种混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车领域,具体涉及一种混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法。

背景技术

[0002] 本领域通常铅酸电池如果馈电和传统车一样,需要更换铅酸电池进行启动车辆。另外,车辆启动后直流转换器DC/DC一般为常开状态,本专利可以协调高低压能量管理,从而减少铅酸电池的馈电状态,同时优化了动力电池的使用寿命和延长直流转换器DC/DC的使用时间,从而降低车辆的使用成本,提高车辆的可靠性。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术的不足,提出一种混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法。

[0004] 混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法,以车辆控制器作为主导模块VCU,以包含电池管理系统(以下简称BMS)、直流转换器DC/DC、电机控制器(以下简称MCU)、发动机控制单元(以下简称ECU)、铅酸蓄电池和动力电池在内的组件作为关联模块;其中以包含混动策略模块、驱动扭矩决策模块(即驱动扭矩限制)、直流转换器DC/DC控制模块、热管理如空调控制模块、通用值的确认如系统约束模块和动力系统控制如扭矩分配管理模块在内的模块作为VCU的能量管理相关功能/模块。

[0005] 优选地,包括所述铅酸电池的电压采集监控的算法:所述铅酸电池电压的采集来源通过以下通道:通过铅酸电池的电压容量监控传感器获得,或通过ECU得CAN获取;在监控传感器状态正常时,以传感器读取的电压容量为主,从ECU发到CAN上的小电瓶电压作为参考;混动模式和停车充电模式时,当电压值低于12.5V(此值可以进行标定)时,直流转换器DC/DC强制开启,所述铅酸电池进入电量保持区域;当所述铅酸电池电压在11.8V-12.5V区域时,直流转换器DC/DC根据整车的低压功耗进行功率输出;理论上,不允许铅酸电池进入馈电区域,一旦所述铅酸电池进入馈电区域,通过直流转换器DC/DC对铅酸电池进行小电流补电。

[0006] 优选地,所述VCU根据所述铅酸电池和所述动力电池的状态、驾驶员的意图解析、整车附件用电状况等综合信息,优化铅酸电池和动力电池的使用状态,从而减少铅酸电池的馈电状态,优化动力电池的使用寿命。

[0007] 优选地,所述VCU的高低压能量管理的基本原则是安全第一,以保证铅酸蓄电池的使用安全和动力电池的寿命不受损伤,即制定相应的限制条件为最高原则。

[0008] 优选地,普通充电状态时,控制方法包括:当所述铅酸电池低于标定值时,所述VCU控制所述直流转换器DC/DC开启,通过外界充电桩提供的电源对所述铅酸电池进行补电,并且根据所述动力电池的状态对其进行补电。

[0009] 优选地,当智能充电状态时,控制方法包括:

[0010] 当所述铅酸电池低于标定值时,所述动力电池SOC大于标定值时,所述VCU控制所述直流转换器DC/DC开启,根据所述铅酸充电电池的曲线进行智能补电,并且保证所述动力电池处于健康状态;

[0011] 当所述铅酸电池低于标定值时,所述动力电池SOC \leq 标定值时,所述VCU发送智能充电不允许指令,从而保护所述动力电池的使用寿命;

[0012] 当所述VCU检测到充电枪状态正常时,不允许智能充电模式开启。

[0013] 优选地,当车辆处于行驶状态,控制方法包括:

[0014] 电机扭矩 <0 ,即制动能量回馈操作:当动力电池SOC_{high} \geq SOC $>30\%$ 时,可以进行制动能量回馈;此时动力电池电量充足,可以根据铅酸蓄电池的状态进行操作;

[0015] 电机输出扭矩 >0 ,即电机驱动模式:当动力电池SOC $>30\%$ 时,在能量消耗区,车辆处于正常状态;当动力电池 $30\% \geq$ SOC $>14\%$ 区域,如铅酸电池馈电,VCU可以发送指令对铅酸电池进行补电;

[0016] 电机输出功率 $=0$ 时,当动力电池 $>10\%$ (此值可以标定),VCU可以发送指令对铅酸电池进行补电;当动力电池 $\leq 10\%$ (此值可以标定),VCU可以不允许对铅酸电池进行补电。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0018] 1.本发明提供的混合动力汽车整车控制器的高低电压能量管理方法,采用一种控制高低电池和直流转换器DC/DC相互配合的策略,减少铅酸电池的馈电状态,同时优化了动力电池的使用寿命和延长直流转换器DC/DC的使用时间,从而降低车辆的使用成本,提高车辆的可靠性。

附图说明

[0019] 图1为符合本发明优选实施例的铅酸蓄电池的状态区的示意图。

[0020] 图2为符合本发明优选实施例的动力电池的状态区的示意图。

具体实施方式

[0021] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0022] 混合动力汽车整车控制器的高低电压能量管理方法,以车辆控制器作为主导模块VCU,以包含BMS、直流转换器DC/DC、MCU、ECU、铅酸蓄电池和动力电池在内的组件作为关联模块;其中以包含混动策略模块、驱动扭矩决策模块(即驱动扭矩限制)、直流转换器DC/DC控制模块、热管理如空调控制模块、通用值的确认如系统约束模块和动力系统控制如扭矩分配管理模块在内的模块作为VCU的能量管理相关功能/模块。

[0023] 如图1所示,铅酸蓄电池的状态说明如下:

[0024] (1)12.5V-13.8V区域,铅酸电池电量消耗区域;

[0025] (2)11.8V-12.5V区域,铅酸电池电量保持区域;

[0026] (3)0V-11.8V区域,铅酸电池的馈电区域。

[0027] 铅酸电池电压的采集监控可以采取冗余计算的算法:此电压采集来源可以通过三种通道,一是通过铅酸电池的电压容量监控传感器获得,二是通过ECU得CAN获取。在监控传

传感器状态正常时,以传感器读取的电压容量为主,从ECU发到CAN上的小电瓶电压作为参考。混动模式和停车充电模式时,当电压值低于12.5V(此值可以进行标定)时,直流转换器DC/DC强制开启,铅酸电池进入电量保持区域。当铅酸电池电压在11.8V-12.5V区域时,直流转换器DC/DC根据整车的低压功耗进行功率输出;理论上,不允许铅酸电池进入馈电区域,一旦进入馈电区域,可根据一定策略通过直流转换器DC/DC对铅酸电池进行小电流补电。

[0028] 其中:铅酸电池的具体数值可以根据状态进行后期标定。

[0029] 如图2所示,动力电池的状态说明如下:

[0030] (1) $SOC_{max} > SOC > SOC_{high}$, $SOC_{high} \geq SOC > 30\%$ 区域,电池能量消耗区域,在 $SOC_{high} \geq SOC > 30\%$,各系统处于正常使用状态, $SOC_{max} > SOC > SOC_{high}$,动力电池不允许进行制动能量回馈;

[0031] (2) $30\% \geq SOC > 20\%$ 区域,动力电池能量保持区域;混动状态下的保持区;

[0032] (3) $20\% \geq SOC > 16\%$ 区域,动力电池进行预警同时根据能量需求进行限功率输出区,电机控制器、电动空调等高压部件根据功率需求进行限功率区域;

[0033] (4) $16\% \geq SOC > 14\%$ 区域,混动状态下, SOC达到或者低于16%时,发动机强制开启(即使发动机不在高效区运行),高压电池输出功率进行强制限制;

[0034] (5) $14\% \geq SOC > 10\%$ 区域,混动状态下,发动机处于强制开启状态,强制充电状态,车辆不允许行驶;

[0035] (6)理论上,动力电池SOC不允许低于10%。

[0036] 其中:

[0037] 1、 SOC_{max} 是动力电池允许的最大值, SOC_{high} 是动力电池允许的制动能量回馈最大值;

[0038] 2、动力电池的具体数值可以根据状态进行后期标定。

[0039] VCU根据铅酸电池和动力电池的状态、驾驶员的意图解析、整车附件用电状况等综合信息,优化铅酸电池和动力电池的使用状态,从而减少铅酸电池的馈电状态,优化动力电池的使用寿命。VCU高低压能量管理的基本原则是安全第一,以保证铅酸蓄电池的使用安全和动力电池的寿命不受损伤(即制定相应的限制条件)为最高原则。

[0040] 普通充电状态时,控制策略如下:

[0041] 1、当铅酸电池低于标定值时,VCU控制直流转换器DC/DC开启,通过外界充电桩提供的电源对铅酸电池进行补电,并且根据动力电池状态对其进行补电。

[0042] 当智能充电状态时,控制策略如下:

[0043] 1、当铅酸电池低于标定值时,动力电池SOC大于标定值时,VCU控制直流转换器DC/DC开启,根据铅酸充电电池的曲线进行智能补电,并且保证动力电池处于健康状态。

[0044] 2、当铅酸电池低于标定值时,动力电池 $SOC \leq$ 标定值时,VCU发送智能充电不允许指令,从而保护动力电池的使用寿命。

[0045] 3、当VCU检测到充电枪状态正常时,不允许智能充电模式开启。

[0046] 当车辆处于行驶状态,控制策略如下:

[0047] 1、电机扭矩 < 0 (制动能量回馈操作):

[0048] 当动力电池 $SOC_{high} \geq SOC > 30\%$ 时,可以进行制动能量回馈;此时动力电池电量充足,可以根据铅酸蓄电池的状态进行操作;

[0049] 2、电机输出扭矩 >0 (即电机驱动模式)：

[0050] 当动力电池SOC $>30\%$ 时，在能量消耗区，车辆处于正常状态；

[0051] 当动力电池 $30\% \geq \text{SOC} > 14\%$ 区域，如铅酸电池馈电，VCU可以发送指令对铅酸电池进行补电；

[0052] 3、电机输出功率 $=0$ 时，

[0053] 当动力电池 $>10\%$ (此值可以标定)，VCU可以发送指令对铅酸电池进行补电；当动力电池 $\leq 10\%$ (此值可以标定)，VCU可以不允许对铅酸电池进行补电。

[0054] 与现有技术相比，本实施例具有以下有益效果：

[0055] 1.本实施例提供的混合动力汽车整车控制器的高低压能量管理方法，采用一种控制高低电池和直流转换器DC/DC相互配合的策略，减少铅酸电池的馈电状态，同时优化了动力电池的使用寿命和延长直流转换器DC/DC的使用时间，从而降低车辆的使用成本，提高车辆的可靠性。2.本实施例提供的压水堆核电站的反应堆堆本体结构，取消了主冷却剂系统内的大尺寸管道，避免了大破口失水事故，可提高核反应堆的固有安全性。

[0056] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统而言，由于与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

[0057] 本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0058] 显然，本领域的技术人员可以对发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包括这些改动和变型在内。

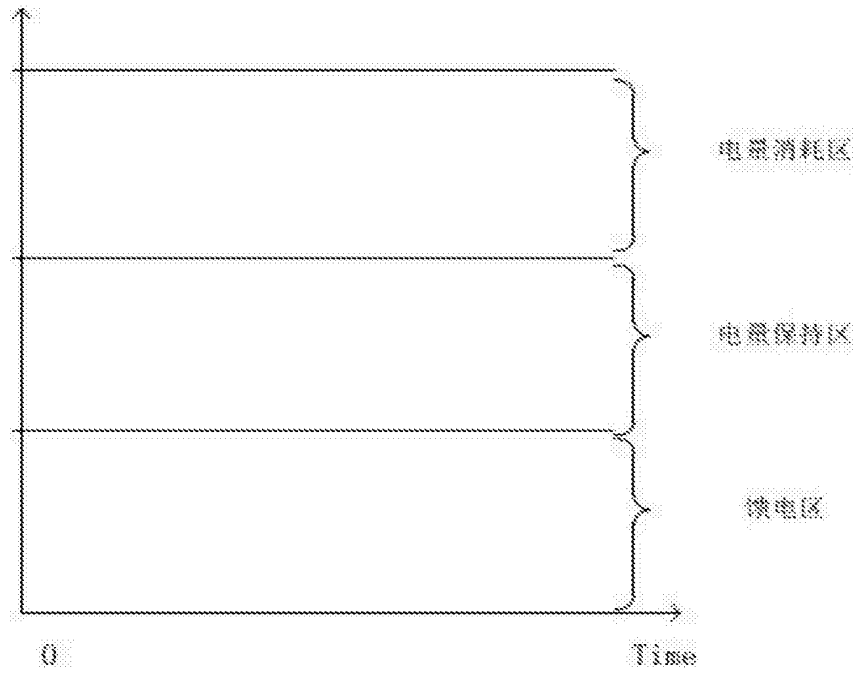


图1

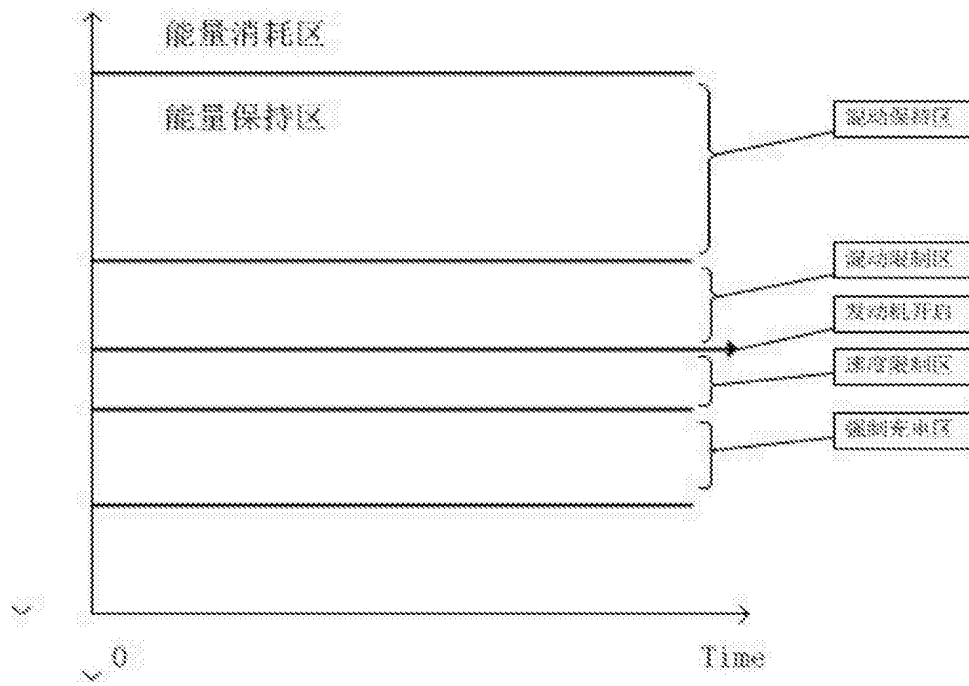


图2