



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107521378 A

(43)申请公布日 2017. 12. 29

(21)申请号 201710811152.3

(22)申请日 2017.09.11

(71)申请人 日照职业技术学院

地址 276826 山东省日照市烟台路北首日照职业技术学院

(72)发明人 刘成好

(74)专利代理机构 常州市权航专利代理有限公司 32280

代理人 袁兴隆

(51) Int. Cl.

B60L 15/38(2006.01)

B60L 7/10(2006.01)

H02M 3/158(2006.01)

H02M 7/5387(2007.01)

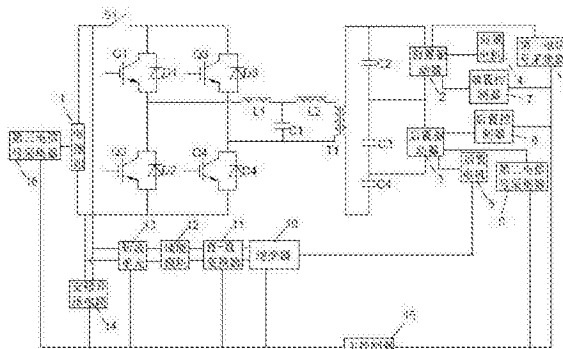
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种新能源汽车的电机节能控制系统及控制方法

(57)摘要

本发明公开一种新能源汽车的电机节能控制系统,包括:分压模块连接在电池组的输出端,分压模块至少包括三个串联设置的电容,其中二个电容为可调电容,每个可调电容上设置有容值调整机构;前置电机、后置电机,后置电机为单相永磁同步电机,后置驱动器连接后置电机的定子端;储能模块;以及主控制器,前置电机的转子轴通过第一离合器与后置电机的转子轴联动,前置电机转子轴通过第一变速箱与汽车前轮联动,汽车后轮依次通过第二变速箱和第二离合器与后置电机的转子轴联动,第一变速箱和第二变速箱均为变比可调变速箱。本发明减小汽车启动和加速过程中的能耗,提高汽车行驶里程数,通过设置多级可调的稳压调控单元,进一步降低了电机使用能耗。



1. 一种新能源汽车的电机节能控制系统,其特征在于,包括:

分压模块,其连接在电池组的输出端,所述分压模块至少包括三个串联设置的电容,其中二个电容为可调电容,每个所述可调电容上设置有容值调整机构;

前置电机,其通过一前置驱动器设置在第一可调电容两端,所述前置驱动器上设置有前置控制器;

后置电机,其通过一后置驱动器设置在第二可调电容两端,所述后置驱动器上设置有后置控制器,所述后置电机为单相永磁同步电机,所述后置驱动器连接所述后置电机的定子端;

储能模块,其输入端依次通过一直-直变换器和逆变器连接在所述后置电机的定子端,所述储能模块的输出端通过一斩波单元连接到所述电池组两端;以及

主控制器,其分别与所述容值调整机构、前置控制器、后置控制器、逆变器和直-直变换器连接;

其中,所述前置电机的转子轴通过第一离合器与所述后置电机的转子轴联动,所述前置电机转子轴通过第一变速箱与汽车前轮联动,汽车后轮依次通过第二变速箱和第二离合器与所述后置电机的转子轴联动,所述第一变速箱和第二变速箱均为变比可调变速箱,所述第一离合器、第二离合器、第一变速箱以及第二变速箱的控制端分别与所述主控制器连接。

2. 如权利要求1所述新能源汽车的电机节能控制系统,其特征在于,所述电池组两端还设置有交错升压电路,所述交错升压电路至少包括两个并联设置的升压支路,所述交错升压电路的控制端与所述主控制器连接。

3. 如权利要求2所述新能源汽车的电机节能控制系统,其特征在于,所述交错升压电路的输出端设置有逆变模块,所述逆变模块的输出端设置有换能模块,所述换能模块为升压变压器,所述升压变压器的一次线圈通过一滤波器与所述逆变模块输出端连接,所述分压模块连接在所述升压变压器的二次线圈上。

4. 如权利要求3所述新能源汽车的电机节能控制系统,其特征在于,所述前置控制器和后置控制器结构相同,所述前置控制器包括依次连接的PID参数调节模块、误差控制模块和驱动信号输出模块,所述驱动信号输出模块的输出端与所述前置驱动器的控制端连接,所述PID参数调节模块的输入端与所述主控制器输出端连接。

5. 如权利要求4所述新能源汽车的电机节能控制系统,其特征在于,所述前置驱动器上设置有第一电信号采集器,所述后置驱动器上设置有第二电信号采集器,所述电池组上设置有第三电信号采集器,所述储能模块上设置有第四电信号采集器,各个所述电信号采集器的输出端分别与所述主控制器的输入端连接。

6. 如权利要求5所述新能源汽车的电机节能控制系统,其特征在于,所述逆变模块由四个IGBT构成,包括第一开关管Q1至第四开关管Q4及第一二极管D1至第四二极管D4,所述滤波器为LCL滤波器,包括第一电感L1、第二电感L2和第一电容C1,所述分压模块包括串联设置有第二电容C2、第三电容C3和第四电容C4,其中所述第二电容C2为第一可调电容,所述第三电容C3为第二可调电容。

7. 如权利要求6所述新能源汽车的电机节能控制系统,其特征在于,所述可调电容包括第一极板、第二极板和活动设置在所述第一极板和第二极板之间的电介质,所述电介质与

一伸缩机构的伸缩端连接,所述伸缩机构通过伸缩机构驱动器与所述主控制器连接。

8.如权利要求7所述新能源汽车的电机节能控制系统,其特征在于,所述交错升压电路包括并联设置的第一升压支路、第二升压支路、第三升压支路和设置在交错升压电路输出端的第五电容C5,各个升压支路的控制端与所述主控制器连接。

9.如权利要求8所述新能源汽车的电机节能控制系统,其特征在于,所述第一升压支路包括第三电感L3、第五开关管Q5、第四电感L4、第五二极管D5和第八开关管Q8,所述第三电感L3、第五开关管Q5和第五二极管D5依次串联在所述电池组正极端,所述第四电感L4并联在所述第五开关管Q5的两端,所述第八开关管Q8输入端连接在所述第五开关管Q5的输出端;所述第二升压支路包括第五电感L5、第六开关管Q6、第六电感L6、第六二极管D6和第九开关管Q9,所述第五电感L5、第六开关管Q6和第六二极管D6依次串联,所述第六电感L6并联在所述第六开关管Q6的两端,所述第九开关管Q9输入端连接在所述第六开关管Q6的输出端;所述第三升压支路包括第七电感L7、第七开关管Q7、第八电感L8、第七二极管D7和第十开关管Q10,所述第七电感L7、第七开关管Q7和第七二极管D7依次串联,所述第八电感L8并联在所述第七开关管Q7的两端,所述第十开关管Q10输入端连接在所述第七二极管D7的输出端;所述第五电感L5、第七电感L7与第三电感L3输入端共接,所述第五电感L5、第七电感L7与第三电感L3的共接端上设置有可控开关S2,所述第五二极管D5、第六二极管D6和第七二极管D7输出端共接在所述电池组正极端;所述第五电感L5、第七电感L7与第三电感L3的电感值相等,所述第四电感L4、第六电感L6和第八电感L8的电感值相等,且所述第四电感L4的电感值大于所述第三电感L3的电感值。

10.如权利要求9所述新能源汽车的电机节能控制系统的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、汽车启动时,控制第一离合器接合将前置电机和后置电机联动,控制第二离合器接合将后置电机与第二变速箱联动,同时调整第一变速箱和第二变速箱使得两者变比一致,调整第二电容C2和第三电容C3的容值,根据前置驱动器的输入电压和后置驱动器的输入电压,同步启动前置电机和后置电机;

步骤二、汽车稳定运行后,将后置电机断电,同时将第一离合器和第二离合器分离,将后置电机上制动能量通过逆变器和直-直变换器储存到储能模块中,调整第二电容C2的容值,通过控制前置电机单独驱动汽车运行;

步骤三、汽车加速运行时,通过前置电机加速运转来驱动汽车运行,当前置电机不足以提供汽车加速度时,控制第一离合器和第二离合器接合,启动后置电机,通过前置电机和后置电机同步驱动汽车运行,汽车稳定运行后,回到步骤二;

步骤四、汽车减速运行时,将前置电机断电,将第一离合器接合,拖动后置电机运行,将后置电机上制动能量通过逆变器和直-直变换器储存到储能模块中,直到汽车停止,回到步骤一,如果在减速过程中汽车重新加速运行,控制第二离合器接合,通过前置电机和后置电机同步驱动汽车运行,汽车稳定运行后,回到步骤二;

步骤五、在汽车运行过程中,当电池组输出端电压瞬间波动时,通过调整第二电容C2和第三电容C3的容值来稳定前置电机和后置电机的输入电压;当电池组输出端电压持续下降时,根据电池组输出端和储能模块输出端的电压值,主控制器通过控制斩波单元动作将储能模块的输出电压调整后传输至电池组的输出端,以稳定电池组输出端的电压;当储能模

块中的电能不足以补偿电池组输出电压下降时,主控制器根据电池组的输出电压来调整交错升压电路中交错导通升压支路的数量和周期,以稳定电池组输出端的电压,直到电池组电量不足。

一种新能源汽车的电机节能控制系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,更具体地说,本发明涉及一种新能源汽车的电机节能控制系统及控制方法。

背景技术

[0002] 新能源汽车使用动力电池组来驱动电机运行,由于电机的消耗功率较大,特别是在启动和加速阶段的能耗消耗,而汽车自备蓄电池的电压较低,电动汽车大部分电池容量有限,大量缩减了电动汽车的行驶里程,属于短距离代步工具,乘坐时间较短,加上电机的频繁启动、停机、加减速运行,更进一步增加了电机的功耗,降低了汽车的行驶里程。同时,当驱动电机在运行过程中,对电池组的输出电压影响较大,特别是在驱动电机启动、加速运转和停机时,会对电池组输出电压造成较大的波动,影响增加了电机损耗能量,同时造成了电机输出转速的波动,对汽车运行速度的精确控制造成影响。

发明内容

[0003] 本发明的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0004] 本发明还有一个目的是提供一种新能源汽车的电机节能控制系统及控制方法,通过设置前置电机和后置电机来配合驱动汽车运行,减小汽车启动和加速过程中的能耗,提高了汽车行驶里程数,同时,通过设置多级可调的稳压调控单元,稳定电机的输入电压,稳定了电机的转速输出,避免电机转速波动,进一步降低了电机使用能耗。

[0005] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种新能源汽车的电机节能控制系统,包括:

分压模块,其连接在电池组的输出端,所述分压模块至少包括三个串联设置的电容,其中二个电容为可调电容,每个所述可调电容上设置有容值调整机构;

前置电机,其通过一前置驱动器设置在第一可调电容两端,所述前置驱动器上设置有前置控制器;

后置电机,其通过一后置驱动器设置在第二可调电容两端,所述后置驱动器上设置有后置控制器,所述后置电机为单相永磁同步电机,所述后置驱动器连接所述后置电机的定子端;

储能模块,其输入端依次通过一直-直变换器和逆变器连接在所述后置电机的定子端,所述储能模块的输出端通过一斩波单元连接到所述电池组两端;以及

主控制器,其分别与所述容值调整机构、前置控制器、后置控制器、逆变器和直-直变换器连接;

其中,所述前置电机的转子轴通过第一离合器与所述后置电机的转子轴联动,所述前置电机转子轴通过第一变速箱与汽车前轮联动,汽车后轮依次通过第二变速箱和第二离合器与所述后置电机的转子轴联动,所述第一变速箱和第二变速箱均为变比可调变速箱,所述第一离合器、第二离合器、第一变速箱以及第二变速箱的控制端分别与所述主控制器连

接。

[0006] 优选的,所述电池组两端还设置有交错升压电路,所述交错升压电路至少包括两个并联设置的升压支路,所述交错升压电路的控制端与所述主控制器连接。

[0007] 优选的,所述交错升压电路的输出端设置有逆变模块,所述逆变模块的输出端设置有换能模块,所述换能模块为升压变压器,所述升压变压器的一次线圈通过一滤波器与所述逆变模块输出端连接,所述分压模块连接在所述升压变压器的二次线圈上。

[0008] 优选的,所述前置控制器和后置控制器结构相同,所述前置控制器包括依次连接的PID参数调节模块、误差控制模块和驱动信号输出模块,所述驱动信号输出模块的输出端与所述前置驱动器的控制端连接,所述PID参数调节模块的输入端与所述主控制器输出端连接。

[0009] 优选的,所述前置驱动器上设置有第一电信号采集器,所述后置驱动器上设置有第二电信号采集器,所述电池组上设置有第三电信号采集器,所述储能模块上设置有第四电信号采集器,各个所述电信号采集器的输出端分别与所述主控制器的输入端连接。

[0010] 优选的,所述逆变模块由四个IGBT构成,包括第一开关管Q1至第四开关管Q4及第一二极管D1至第四二极管D4,所述滤波器为LCL滤波器,包括第一电感L1、第二电感L2和第一电容C1,所述分压模块包括串联设置有第二电容C2、第三电容C3和第四电容C4,其中所述第二电容C2为第一可调电容,所述第三电容C3为第二可调电容。

[0011] 优选的,所述可调电容包括第一极板、第二极板和活动设置在所述第一极板和第二极板之间的电介质,所述电介质与一伸缩机构的伸缩端连接,所述伸缩机构通过伸缩机构驱动器与所述主控制器连接。

[0012] 优选的,所述交错升压电路包括并联设置的第一升压支路、第二升压支路、第三升压支路和设置在交错升压电路输出端的第五电容C5,各个升压支路的控制端与所述主控制器连接。

[0013] 优选的,所述第一升压支路包括第三电感L3、第五开关管Q5、第四电感L4、第五二极管D5和第八开关管Q8,所述第三电感L3、第五开关管Q5和第五二极管D5依次串联在所述电池组正极端,所述第四电感L4并联在所述第五开关管Q5的两端,所述第八开关管Q8输入端连接在所述第五开关管Q5的输出端;所述第二升压支路包括第五电感L5、第六开关管Q6、第六电感L6、第六二极管D6和第九开关管Q9,所述第五电感L5、第六开关管Q6和第六二极管D6依次串联,所述第六电感L6并联在所述第六开关管Q6的两端,所述第九开关管Q9输入端连接在所述第六开关管Q6的输出端;所述第三升压支路包括第七电感L7、第七开关管Q7、第八电感L8、第七二极管D7和第十开关管Q10,所述第七电感L7、第七开关管Q7和第七二极管D7依次串联,所述第八电感L8并联在所述第七开关管Q7的两端,所述第十开关管Q10输入端连接在所述第七二极管D7的输出端;所述第五电感L5、第七电感L7与第三电感L3输入端共接,所述第五电感L5、第七电感L7与第三电感L3的共接端上设置有可控开关S2,所述第五二极管D5、第六二极管D6和第七二极管D7输出端共接在所述电池组正极端;所述第五电感L5、第七电感L7与第三电感L3的电感值相等,所述第四电感L4、第六电感L6和第八电感L8的电感值相等,且所述第四电感L4的电感值大于所述第三电感L3的电感值。

[0014] 一种新能源汽车的电机节能控制系统的控制方法,包括以下步骤:

步骤一、汽车启动时,控制第一离合器接合将前置电机和后置电机联动,控制第二离合

器接合将后置电机与第二变速箱联动,同时调整第一变速箱和第二变速箱使得两者变比一致,调整第二电容C2和第三电容C3的容值,根据前置驱动器的输入电压和后置驱动器的输入电压,同步启动前置电机和后置电机;

步骤二、汽车稳定运行后,将后置电机断电,同时将第一离合器和第二离合器分离,将后置电机上制动能量通过逆变器和直-直变换器储存到储能模块中,调整第二电容C2的容值,通过控制前置电机单独驱动汽车运行;

步骤三、汽车加速运行时,通过前置电机加速运转来驱动汽车运行,当前置电机不足以提供汽车加速度时,控制第一离合器和第二离合器接合,启动后置电机,通过前置电机和后置电机同步驱动汽车运行,汽车稳定运行后,回到步骤二;

步骤四、汽车减速运行时,将前置电机断电,将第一离合器接合,拖动后置电机运行,将后置电机上制动能量通过逆变器和直-直变换器储存到储能模块中,直到汽车停止,回到步骤一,如果在减速过程中汽车重新加速运行,控制第二离合器接合,通过前置电机和后置电机同步驱动汽车运行,汽车稳定运行后,回到步骤二;

步骤五、在汽车运行过程中,当电池组输出端电压瞬间波动时,通过调整第二电容C2和第三电容C3的容值来稳定前置电机和后置电机的输入电压;当电池组输出端电压持续下降时,根据电池组输出端和储能模块输出端的电压值,主控制器通过控制斩波单元动作将储能模块的输出电压调整后传输至电池组的输出端,以稳定电池组输出端的电压;当储能模块中的电能不足以补偿电池组输出电压下降时,主控制器根据电池组的输出电压来调整交错升压电路中交错导通升压支路的数量和周期,以稳定电池组输出端的电压,直到电池组电量不足。

[0015] 本发明至少包括以下有益效果:

1、本发明的一种新能源汽车的电机节能控制系统及控制方法,通过前置电机和后置电机来配合驱动,降低了汽车在启动和加速运行过程中的能耗,增加了汽车行驶里程数;

2、稳定了前置电机和后置电机的输入电压,提高了对电机转速的控制精度,避免电机输出转速出现波动,进一步降低了电机能耗;

3、通过后置电机来进行汽车制动能量回收来稳定电池组输入电压,降低了汽车能耗,进一步提高了汽车行驶里程。

[0016] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0017] 图1为本发明的原理框图;

图2为交错升压电路的电路图;

图3为前置电机和后置电机的传动原理框图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0019] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不配出一个或多

个其它元件或其组合的存在或添加。

[0020] 实施例一

本发明电提供了一种新能源汽车的电机节能控制系统,如图1-3所示,包括分压模块、前置电机、后置电机、稳压控制单元和储能模块。

[0021] 电池组1的输出端设置有逆变模块,逆变模块通过可控开关S1与电池组1连接,将直流电逆变成交流电驱动电机运转,本实施例中,所述逆变模块由四个IGBT构成,包括第一开关管Q1至第四开关管Q4及第一二极管D1至第四二极管D4,所述逆变模块的输出端设置有换能模块,所述换能模块为升压变压器T1,起到电压隔离和升压的作用,稳定电池组的输出电压,所述升压变压器的一次线圈通过一滤波器与所述逆变模块输出端连接,所述滤波器为LCL滤波器,包括第一电感L1、第二电感L2和第一电容C1。

[0022] 分压模块连接在所述换能模块的输出端,具体的,所述分压模块连接在所述升压变压器的二次线圈上,所述分压模块至少包括三个串联设置的第二电容C2、第三电容C3和第四电容C4,其中第二电容C2、第三电容C3为可调电容,每个所述可调电容上设置有容值调整机构,用于调整可调电容的容值,最终调整该可调电容两端的电压。

[0023] 具体的,每个可调电容包括第一极板、第二极板和活动设置在所述第一极板和第二极板之间的电介质,所述电介质与一伸缩机构的伸缩端连接,所述伸缩机构通过伸缩机构驱动器与所述主控制器15连接,主控制器15控制移动电介质来调整可调电容的容值。

[0024] 前置电机4通过一前置驱动器2设置在第二电容C2两端,所述前置驱动器2上设置有前置控制器7,用于对前置驱动器给定驱动信号,通过前置驱动器2驱动前置电机4转动;后置电机5通过一后置驱动器3设置在第三电容C3两端,所述后置驱动器3上设置有后置控制器8,用于对后置驱动器给定驱动信号,通过后置驱动器3来驱动后置电机5转动;所述后置电机5为单相永磁同步电机,所述后置驱动器3连接所述后置电机5的定子端,通过后置驱动器3向后置电机5励磁。当电池组输出电压有波动时,通过控制第二电容C2、第三电容C3上电介质的相对位置来改变第二电容C2和第三电容C3两端的电压,从而稳定第二电容C2和第三电容C3两端的电压,也就是稳定前置电机和后置电机的输入电压,提高对电机的控制精度,同时抑制电机转速波动,降低电机使用能耗。

[0025] 储能模块12的输入端依次通过一直-直变换器11和逆变器10连接在所述后置电机5的定子端,所述储能模块12的输出端通过一斩波单元13连接到所述电池组1两端;当汽车减速和制动时,将制动能量通过后置电机储存到储存模块中,随时电池组的持续放电,当电池组输出电压持续降低时,通过储能模块12向电池组1输出端供电以稳定电池组1的输出电压,从而稳定第二电容C2和第三定容C3两端电压,保证前置电机和后置电机的输入电压稳定。

[0026] 主控制器15分别与所述伸缩机构驱动器、前置控制器7、后置控制器8、逆变器10和直-直变换器11连接,用于对整个控制系统进行监控和控制信号输出。

[0027] 其中,所述前置电机4的转子轴通过第一离合器17与所述后置电机5的转子轴联动,所述前置电机4转子轴通过第一变速箱22与汽车前轮21联动,汽车后轮20依次通过第二变速箱19和第二离合器18与所述后置电机5的转子轴联动,所述第一变速箱22和第二变速箱19均为变比可调变速箱,所述第一离合器17、第二离合器18、第一变速箱22以及第二变速箱19的控制端分别与所述主控制器15连接,通过主控制器15控制第一变速箱22和第二变

箱19的变比,控制第一离合器17和第二离合器18的接合或分离。

[0028] 所述电池组1两端还设置有交错升压电路14,所述交错升压电路14至少包括两个并联设置的升压支路,所述交错升压电路14的控制端与所述主控制器15连接,所述逆变模块设置在所述交错升压电路14的输出端,所述逆变模块设置在所述交错升压电路14的输出端。

[0029] 当电池组输出电压持续降低时,且储能模块12的电能不能以支撑电池组输出电压稳定时,通过交错升压电路14来抬高电池组1输出端电压,以稳定电池组1的输出电压,从而稳定第二电容C2和第三电容C3两端电压,以抑制前置电机和后置电机在启动阶段的转速波动,进而降低了汽车的电机使用能耗。

[0030] 所述前置控制器7和后置控制器8结构相同,以前置控制器7为例,所述前置控制器7包括依次连接的PID参数调节模块、误差控制模块和驱动信号输出模块,所述驱动信号输出模块的输出端与所述前置驱动器2的控制端连接,所述PID参数调节模块的输入端与所述主控制器15输出端连接,以对前置电机转速进行精确控制。

[0031] 所述前置驱动器2上设置有第一电信号采集器9,所述后置驱动器3上设置有第二电信号采集器6,所述电池组1上设置有第三电信号采集器16,所述储能模块12上设置有第四电信号采集器,各个所述电信号采集器的输出端分别与所述主控制器15的输入端连接。将采集到的电压、电流信号传送至主控制器15中,主控制器15根据接收到的电压、电流信号来控制前置电机、后置电机、交错升压电路等的运行,最终稳定第二电容C2和第三电容C3两端的电压。

[0032] 前置电机和后置电机端通过电池组1的输出电压、前置电机和后置电机的定子端输入电压和输出电流,经过比较前置电机和后置电机的定子端输入电压、电流和目标电压、电流的差值并传送给PID参数调节模块,PID参数调节模块调节前置驱动器和后置驱动器的输出电压、电流和目标电压、电流的差值并传送给误差控制模块,误差控制模块通过误差控制的方法经由驱动信号输出模块控制前置驱动器和后置驱动器中的开关管,从而进行前置驱动器和后置驱动器输出电压电流调节,采用该误差控制方法的前置控制器和后置控制器运行周期短、控制精度高、实时性强,以对前置电机和后置电机进行转速精确控制,稳定输出,抑制转速波动,最终降低前置电机和后置电机上能耗。

[0033] 同时,根据汽车运行状态来调整前置电机和后置电机的运行状态,降低汽车的启动能耗,并对汽车制动能量进行回收用于稳定电池组的电压输出,最终降低了电机的能耗输出,提高了汽车的行驶里程数。

[0034] 实施例二

一种新能源汽车的电机节能控制系统的控制方法,包括以下步骤:

步骤一、汽车启动时,控制第一离合器17接合将前置电机4和后置电机5的转子轴联动,控制第二离合器18接合将后置电机5的转子轴与第二变速箱19联动,从而使得前轮、后轮、前置电机和后置电机全部联动,同时调整第一变速箱22和第二变速箱19使得两者变比一致,根据电池组的输出电压和前置电机和后置电机所需电压值,来调整第二电容C2和第三电容C3的容值,根据前置驱动器2的输入电压和后置驱动器3的输入电压,同步启动前置电机4和后置电机5,并保持前置电机和后置电机输出转速一致,通过前置电机和后置电机共同来驱动汽车,提高了驱动力,避免线路中出现大电流和电路中的电压大幅度波动,汽车快

速启动,同时可以降低汽车能耗,同时降低了因大电流而出现的发热损耗;在启动过程中,电池组输出端电压会有一定的波动,当电池组1输出端电压瞬间波动时,主控制器15根据各个电信号采集器采集到的反馈信号,同时根据前置驱动器和后置驱动器上的电信号,主控制器提前进行干预控制,具体的,当检测到电池组输出电压波动超过预设值时,主控制器15控制伸缩机构动作,移动电介质在第一极板和第二极板之间的相对位置,使得电介质向减小第二电容C2和第三容值C3容值的方向移动,减小第二电容C2和第三容值C3两端的分压,以稳定第二电容C2和第三容值C3两端的电压;当检测到电池组输出电压波动低于预设值时,主控制器15控制伸缩机构动作,移动电介质在第一极板和第二极板之间的相对位置,使得电介质向增大第二电容C2和第三容值C3容值的方向移动,增加第二电容C2和第三容值C3两端的分压,以稳定第二电容C2和第三容值C3两端的电压,最终稳定前置电机和后置电机的输入电压,避免前置电机和后置电机输出转速因电池组输出电压波动而振荡,进而提高了车速控制精度,同时降低了电机使用能耗;

步骤二、汽车稳定运行后,汽车所需功率比较稳定,此时将后置电机5断电,同时将第一离合器17和第二离合器18分离,调整第二电容C2的容值,稳定前置电机的输入电压,通过控制前置电机4单独驱动汽车运行,以降低汽车的整体使用能耗,同时将后置电机5上制动能量通过逆变器10和直-直变换器11储存到储能模块12中,直到后置电机停机,通过控制前置电机的转速和第一变速箱的变比来控制汽车行驶速度;

步骤三、汽车加速运行时,通过前置电机4加速运转来驱动汽车运行,当前置电机4的输出功率不足以提供汽车加速度时,为了稳定电池组输出电压和降低线路损耗,通过控制第一离合器17和第二离合器18接合,重新启动后置电机5,通过前置电机4和后置电机5同步驱动汽车运行,为汽车提供动能,如果后置电机还未停机,还可以降低后置电机5的启动能耗,直接加速运行即可,汽车稳定运行后,回到步骤二;

步骤四、汽车减速运行时,将前置电机4断电,将第一离合器17接合,拖动后置电机5运行,将后置电机5永磁体转子转动,后置电机5定子端发电,将整车的制动能量通过逆变器10和直-直变换器11储存到储能模块12中,直到汽车停止,回到步骤一,有效回收汽车制动能量,如果在减速过程中汽车重新加速运行,控制第二离合器18接合,通过前置电机4和后置电机5同步驱动汽车运行,汽车稳定运行后,回到步骤二;

步骤五、在汽车运行过程中,当电池组1输出端电压瞬间波动时,通过调整第二电容C2和第三电容C3的容值来稳定前置电机4和后置电机5的输入电压,具体过程如步骤一中所述;当电池组1输出端电压持续下降时,根据电池组1输出端和储能模块12输出端的电压值,主控制器15通过控制斩波单元13动作将储能模块12的输出电压调整后传输至电池组1的输出端,以稳定电池组1输出端的电压,将汽车的制动能量来补偿电池组输出电压,降低了电机使用能耗,提高汽车行使里程数;当储能模块12中的电能不足以补偿电池组1输出电压下降时,主控制器15根据电池组1的输出电压来调整交错升压电路中交错导通升压支路的数量和周期,以稳定电池组1输出端的电压,直到电池组1电量不足,发出警报。

[0035] 具体的,所述交错升压电路14包括并联设置的第一升压支路、第二升压支路、第三升压支路和设置在交错升压电路14输出端的第五电容C5。

[0036] 所述第一升压支路包括第三电感L3、第五开关管Q5、第四电感L4、第五二极管D5和第八开关管Q8,所述第三电感L3、第五开关管Q5和第五二极管D5依次串联在所述电池组1正

极端,所述第四电感L4并联在所述第五开关管Q5的两端,所述第八开关管Q8输入端连接在所述第五开关管Q5的输出端;所述第二升压支路包括第五电感L5、第六开关管Q6、第六电感L6、第六二极管D6和第九开关管Q9,所述第五电感L5、第六开关管Q6和第六二极管D6依次串联,所述第六电感L6并联在所述第六开关管Q6的两端,所述第九开关管Q9输入端连接在所述第六开关管Q6的输出端;所述第三升压支路包括第七电感L7、第七开关管Q7、第八电感L8、第七二极管D7和第十开关管Q10,所述第七电感L7、第七开关管Q7和第七二极管D7依次串联,所述第八电感L8并联在所述第七开关管Q7的两端,所述第十开关管Q10输入端连接在所述第七二极管D7的输出端;所述第五电感L5、第七电感L7与第三电感L3输入端共接,所述第五电感L5、第七电感L7与第三电感L3的共接端上设置有可控开关S2,所述第五二极管D5、第六二极管D6和第七二极管D7输出端共接在所述电池组1正极端;如图2所示,可控开关S2前侧的接点a1和第五电容C5第一端的接点a2串联在电池组的正极端,第五电容C5第二端a3连接在电池组负极端。

[0037] 所述第五电感L5、第七电感L7与第三电感L3的电感值相等,所述第四电感L4、第六电感L6和第八电感L8的电感值相等,且所述第四电感L4的电感值大于所述第三电感L3的电感值。

[0038] 当电池组输出电压持续降低时,且储能模块12的电能不能以支撑电池组输出电压稳定时,通过控制交错升压电路14中投入工作的升压支路的数量和导通周期来抬高电池组1输出端电压,以稳定电池组1的输出电压,从而稳定第二电容C2和第三电容C3两端电压,最终稳定前置和后置电机的输出转速,降低电机使用能耗。

[0039] 随着储能模块的持续输出电能,当储能模块12中的电能不能以补偿电池组1输出电压下降时,主控制器15根据电池组1的输出电压来调整交错升压电路14中交错导通升压支路的数量和周期,以稳定电池组1输出端的电压,具体的,在交错升压电路14切入初期,切换第一升压支路中的第八开关管Q8抬升电池组输出电压以达到稳定,随着电池组的继续放电,逐渐提高第八开关管Q8的切换频率,以更进一步抬升电池组输出电压,直至无法维持电池组输出需要电压时,则控制第五开关管闭合,第一升压支路上有第三电感和第四电感切入电路,提高了电路中的电感,以抬升电池组输出电压,随着电池组的继续放电,逐渐提高第八开关管Q8的切换频率,以更进一步抬升电池组输出电压,直至无法维持电池组输出需要电压时,切入第二升压支路,具体的,初期,断开第五开关管和第六开关管,180°间隔导通第八开关管和第九开关管,两条升压支路交错导通,联合抬升电池组输出电压,随着电池组的继续放电,逐渐提高第八开关管Q8和第九开关管Q9的切换频率,以更进一步抬升电池组输出电压,直至无法维持电池组输出需要电压时,则控制第五开关管和第六开关管闭合,第一升压支路上有第三电感和第四电感切入电路,第二升压支路上有第五电感和第六电感切入电路,提高了每条支路中的电感,以抬升电池组输出电压,随着电池组的继续放电,逐渐提高第八开关管Q8和第九开关管Q9的切换频率,以更进一步抬升电池组输出电压,直至无法维持电池组输出需要电压时,切入第三升压支路,具体的,初期,断开第五开关管、第六开关管和第七开关管,120°间隔导通第八开关管、第九开关管和第四开关管,三条升压支路交错导通,联合抬升电池组输出电压,随着电池组的继续放电,逐渐提高第八开关管Q8、第九开关管Q9和第十开关管Q10的切换频率,以更进一步抬升电池组输出电压,直至无法维持电池组输出需要电压时,则控制第五开关管、第六开关管和第七开关管闭合,第一升压支路上

有第三电感和第四电感切入电路,第二升压支路上有第五电感和第六电感切入电路,第三升压支路上有第七和第八电感切入电路,提高了每条支路中的电感,以抬升电池组输出电压,随着电池组的继续放电,逐渐提高第八开关管Q8、第九开关管Q9和第十开关管Q10的切换频率,以更进一步抬升电池组输出电压,直至无法维持电池组输出需要电压时,则前置电机和后置电机无法开启,提示电池组需要进行充电,本实施例只对三条升压支路进行说明,根据需求可以设置更多条的升压支路。

[0040] 由上所述,本发明的一种新能源汽车的电机节能控制系统及控制方法,通过前置电机和后置电机来配合驱动,降低了汽车在启动和加速运行过程中的能耗,增加了汽车行驶里程数;同时,稳定了前置电机和后置电机的输入电压,提高了对电机转速的控制精度,避免电机输出转速出现波动,进一步降低了电机能耗;通过后置电机来进行汽车制动能量回收来稳定电池组输入电压,降低了汽车能耗,进一步提高了汽车行驶里程。

[0041] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

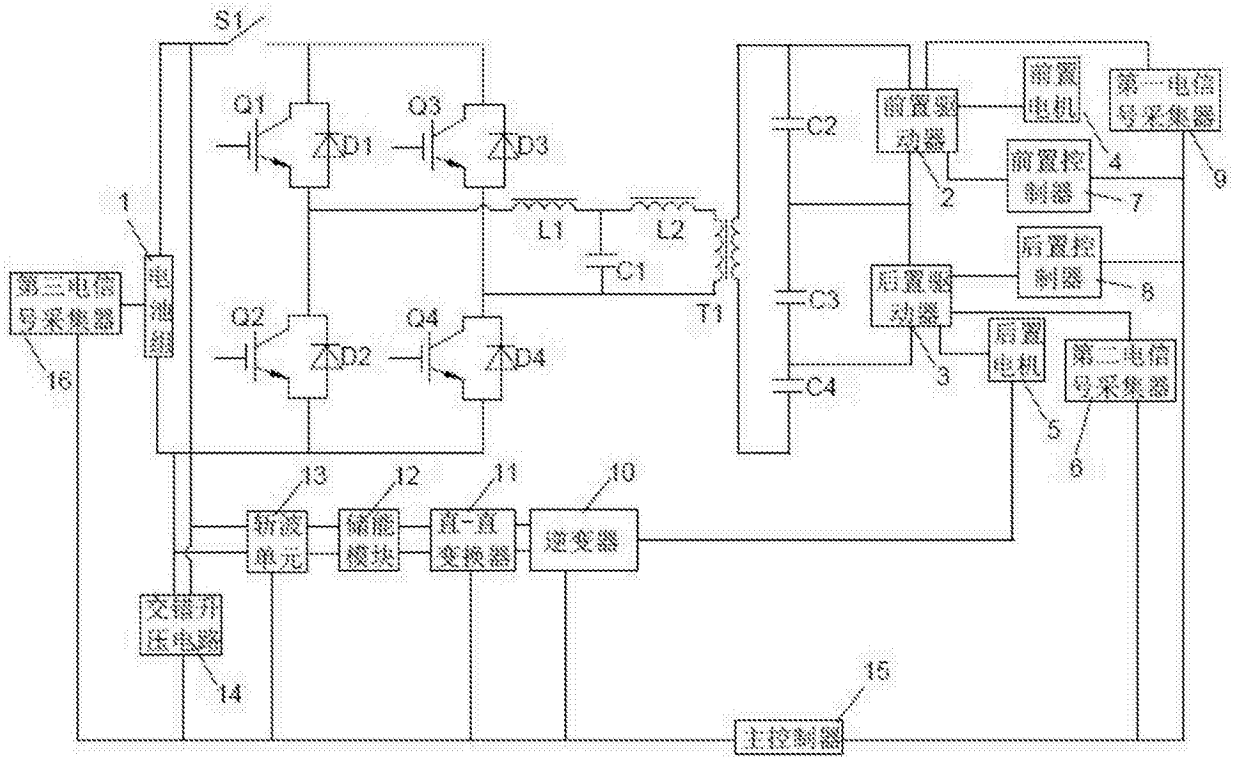


图1

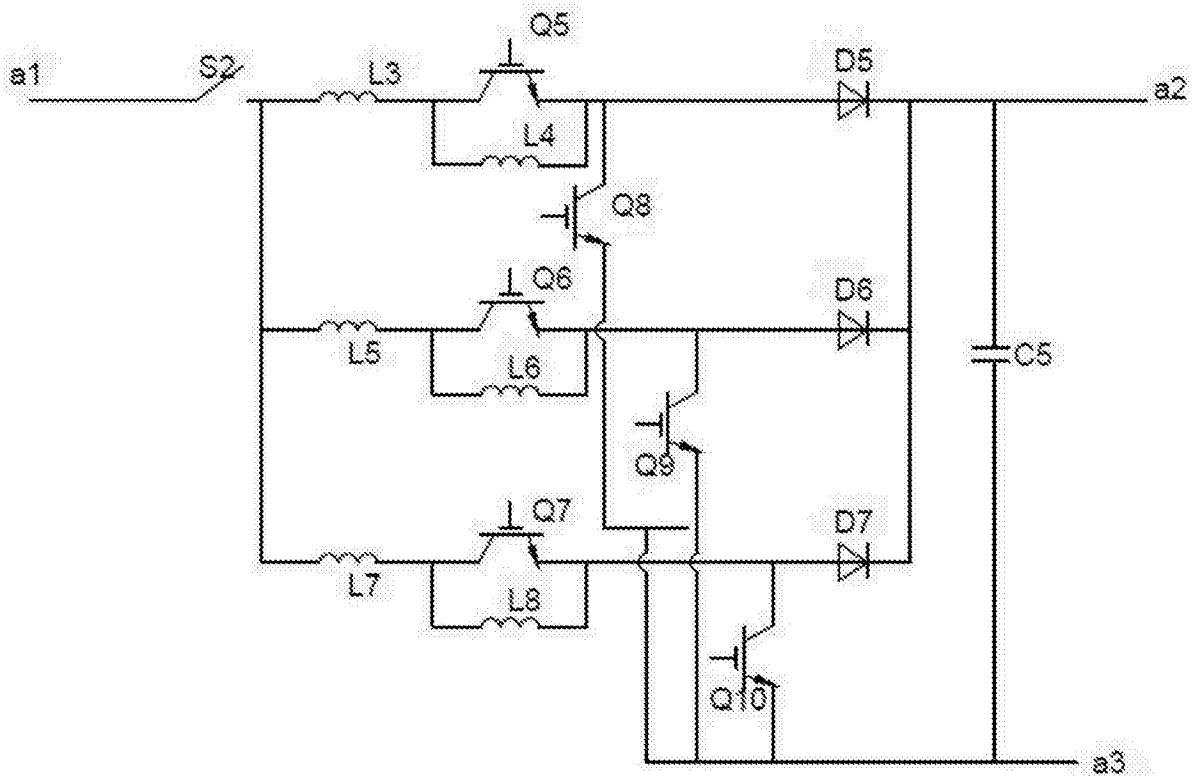


图2

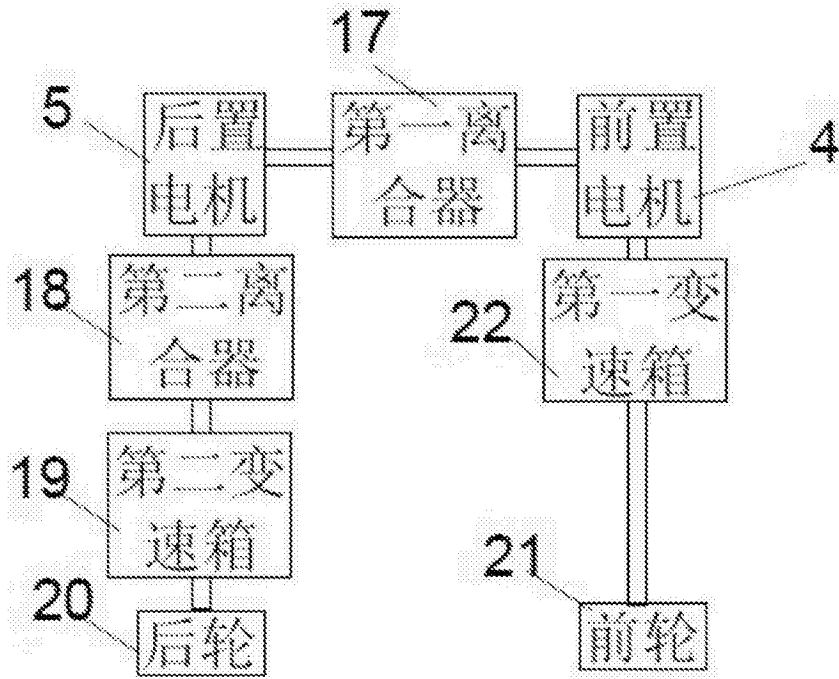


图3