

新能源汽车电机驱动系统控制策略分析

赖城贤 陈其生

(泉州职业技术大学 福建晋江 362268)

摘要: 汽车在人们实际生活中实际所占据的应用比例在不断增加, 同时也会消耗很多油气能源, 对环境造成一定污染。所以, 人们逐渐将目光置于新能源汽车方面。和传统汽车应用汽油以及柴油等进行对比, 新能源汽车具体排放的污染物要少很多, 会自然环境影响较小, 具有较大优势。因此受到社会各界的广泛关注。新能源汽车电机驱动系统控制技术也获得很大发展, 这对新能源汽车未来应用与发展均具有较为重要的作用。

关键词: 新能源汽车; 电机驱动系统; 控制技术

电子技术是汽车控制之中较为重要的一种技术, 新能源汽车在不断发展过程中, 要通过电机驱动实施有效控制。为了有效提升新能源汽车整体质量, 应该将电机驱动系统的应用范围进行扩大, 为新能源汽车的应用奠定相应基础。但是, 新能源汽车整体发展受到一定制约, 电机驱动系统变为其中最为关键的控制技术之一, 尚需进行不断完善。本文主要针对新能源汽车电机驱动系统控制策略实施以下相应阐述。

一、新能源汽车的概念和优势

(一) 新能源汽车的概念

新能源汽车主要就是以新能源当作主要驱动力的一种汽车, 其实际发展速度比较快, 也是当前社会经济市场中比较受关注的领域。新能源汽车的关键之处体现在新能源上, 是为了有效减少环境污染、替代传统能源而找到的一种新型应用能源。最为常见的新能源驱动力主要包含天然气、电能以及太阳能等, 这些均属于可再生资源, 而且和汽油与柴油等进行对比, 在驱动汽车之时对环境污染较小, 而且低排量, 可以有效应对社会中出现的资源短缺相关问题。

(二) 新能源汽车的优势

新能源汽车在具备很多优势, 第一在性能方面可以发挥出优势。新能源汽车也比传统汽车的污染小、噪声小, 而且具有较高的使用安全性, 延长汽车使用寿命, 同时具有节能的能力, 符合社会绿色环保的发展理念, 符合时代发展要求。第二是获得相应部门在政策方面的支持。在出现石油资源短缺问题基础上, 油价出现攀升现象, 面对这种情况需要开发出新能源。有关部门提出节能降排的发展规划, 符合绿色环保的要求。所以上级部门针对新能源汽车的研发与准入, 都给予很大力度的优惠政策, 可以在很大程度上促进新能源汽车获得进一步发展。

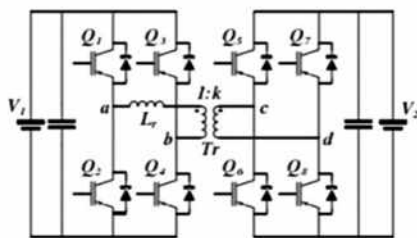


图1 双有源桥式DC-DC变换器结构图

二、新能源汽车电机驱动系统基本结构

(一) 双有源桥式DC-DC变换器结构

一些品牌的新能源汽车会选择应用双有源桥式DC-DC变换器结构, 这种变换器结构图如如图1所示。能够观察到变换器主要通过

高频变压器Tr、H桥和高频变压器一起构成,H桥则是通过两个IGBT所构成。可以将电压直接变为高频交流电压, 然后由高频变压器进行传递, 当变压器实际体积越小, 那么其实际功率密度会出现更为显著的提升。在电机驱动系统进行发电过程中, 可以转变为移相全桥基本工作形式, 这时H桥可以将移相电压转变为高频直流电压, 将电压从电池转移到电网, 能够在不断调整工作模式基础上, 来转变功率方向。

(二) 三相四桥臂变换器结构

一些新能源汽车在进行电机驱动系统之时, 为了能够真正实现PFC功能, 会应用三相四桥臂变换器结构, 系统结构如图2所示。

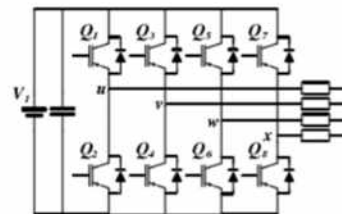


图2 三相四桥臂变换器结构图

通过上图能够发现变换器主要通过四个桥臂以及三相电机组所构成, 在每一个桥臂之下都会与三相电机进行连接, 电机能够有效调整逆变器, 并对工作模式进行转变。在电机驱动模式之下, 其中第四桥臂没有进入工作状态, 剩余三个桥臂能够一同构建出电压矢量平面。当电机出现故障之后, 第四桥臂会与之进行及时连接, 对电机转矩展开真正控制, 这样能够保证当电机出现故障之后新能源汽车也可顺利启动与应用。基于电池工作状态下, 电机并不会和其他设备作用出现电磁转矩, 电机处于静止状态。

三、新能源汽车电机驱动系统的有效控制

(一) 电机选择主要原则

在新能源相应政策的影响之下, 家用电动汽车电池的实际容量一般都大于15KW.h, 根据电动汽车1/3C充放电进行加设, 每台车都可以提供相应功率, 大约可达到5KW, 可以具备2500万KW可用容量。质量较高的电机型号需要真正满足技术人员的多项设计需求, 才能够真正达到适用以及可靠的目的。电机型号重量应该保证重量小、体积小以及具有充足动力。这样可以真正满足汽车用户的使用需求。电动机的功率应该适中、速率高及具有充足动力。这样才可以促进新能源汽车可以适合在各种类型路况中形式, 可以在各类型生活场景中转变用户使用需求。电动机次辐射要能真正符合环保基本需求, 在进行机型选择基础上, 应该应用磁辐射比较低类型。同时有效减少成本, 选出质量更好价格更优的产品, 节省相应

费用。电动机属于新能源汽车的发动机,也是汽车身上最为关键的零部件之一,节省电动机的购买成本,使得新能源汽车整体价格更低,有效促进新能源汽车的推广。

(二) 电机驱动控制器

电磁驱动器是有效实现新能源汽车电机驱动系统控制最为关键的运行部分。当前阶段,电气驱动控制器一般都是通过永磁同步电动机实施转动之后,对具体转速进行有效调节,才可以使得设备运行。将永磁与电动机之间进行同步运行,可以连通正弦电流,使得二者之间能够获得更为充分保持在 120 度夹角角度,实现定子三相绕组,可以在气隙之内进一步形成顺利旋转的磁场,其中转子属于稀土永磁体,能真正形成固定转子位置之下的正弦磁场,使得旋转周期和转子旋转轴系之间进行重合,通过定子磁场使其转子磁场顺利进行旋转,进而可以保证解耦控制效果更好。

(三) 双有源桥式 DC-DC 变换器控制

电气驱动模式基础上,电气会处在移相全桥这种工作状态中,电机于 H 桥和高频电压器会出现三电平方波电压,并且和缓冲电路之间保持并联,促进直流电压处于稳定状态。母线电压在提升之后,在缓冲电路中会产生 IGBT 信号,那么目前电压出现下降之时,会导致缓冲电路实际电容以及电路进行断开,此时可以将缓冲电路内部的能量直接传输到电路之内,为电路运行带来能量。直流母线并联点解电容此种工作状态中,变换器实际体积也会出现变大现象,这是需要积极控制好直流母线的开关,进而有效把握 ZVS。直流母线电压处于不变的前提下,三相四桥臂 DC-AC 变换器也会对直流母线产生的电压实施控制,从而将能量进行传输,使得电机顺利运转。

(四) 电池发电工作模式

电动汽车和燃油汽车都是生活中的交通工具,整体时间特性能够与可视化之间相提并论。家用汽车每一天的具体行程时间都可以呈现出正态分布,基本概率密度函数比较明显。依照相应数据资料显示,约为 95% 的车辆会在 10 点左右结束一天行程,而且在一天之内 90% 车辆都在停止使用状态,可以作为 V2G 技术的可用容量相应参考值,实施调峰。新能源汽车在 FS-MPC 控制技术之下, DAB 直流母线零点之时能够在积极控制 IGBR 之下对 ZVS 进行把控,电池发电工作的模式控制主要原则为移相全桥,当电机驱动系统运转之后,可以使得电池电流以及电网电压具体呈现出的波动周期实施模式处理。新能源汽车应用三相四桥臂 DC-AC 变换器进行测试,将新能源汽车电池发电变换器的功率大影响因素调节到 1,能够更为直观进行电流与电压波形的观察。

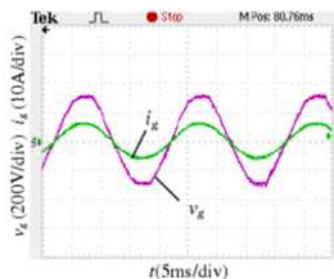


图 3 电机驱动系统的电池电流以及电网电压波形图

其中紫色波 v_g 表示电网电压波形图,而绿色 i_g 表示电池电流波形图。在电压电网波形图中可以获取到周期是 20ms,振幅处于 300v,在 $t=7.5ms$ 之时,此时的电网电压最大能够达到 300v。电池电流波形图之中可以获取到具体周期是 20ms,真服是 5A,在 $t=7.5ms$ 之时,这是电池电流可以达到最大值 5A。

(五) 直接转矩控制

在电机驱动工作状态中,三相四桥臂 DC-AC 变换器能够呈现出 8 种定子电压,其中 6 种电压处于有效状态,三相异步电机之内的磁链以及转矩能够在控制具体输出的电压来进一步实现。三相异步电机定子磁链实际大小和电压之间存在紧密关联,电机定子运转的具体方向与电压矢量具有紧密关联。三相异步电机能够对定子电压实际大小与方位展开科学控制,使得磁链以及转矩实际运行状态受到控制。当电磁转矩出现增加情况,也会使得电机运行速度被增加,因此能够依照电压矢量数据对三相四桥臂 DC-AC 变压器实施科学调控,从而可以达到对电机实际转速进行控制的目的。

四、电机驱动系统控制技术基本评价

(一) 符合时代发展基本需求

新能源汽车的发展应用较为符合当前社会的环保理念,区别于传统汽车车型,可以展现出时代特征。新能源汽车进行推广的工作理念为环保,在市场中具有较大竞争力。电机驱动技术属于新能源汽车不断发展的主要动力,是其中核心技术,需要对其加大研究与开发力度,从而充分满足用户的实际需求。比如,能够满足用户发动机小型化、高动能以及价格适宜等多个方面的基本需求。

(二) 电机驱动系统控制技术发展方向

在我国电网基本结构之中,火电所占比例呈现出下降趋势,风电、光伏等相应新能源逐渐投入到供电领域之内。在分布式配电网之中,因为中小型新能源发电设备受到周期性因素的冲击,且整体谐波污染变得更为严重,使其整体利用率出现下降。电机驱动系统控制技术能够有效发挥出自身容量大以及响应快的特点,实际调节成本较低,用电的传输距离也会缩短,所以带着这些优势积极参与调峰,能够真正保证电网整体运行的稳定性。当前阶段,电机驱动系统控制技术在市场中获得广泛应用,并且取得一定成果,但依然由很大发展空间。电磁驱动的主要机型以及技术等还需要作出进一步提升。比如,新能源汽车之中主要以混合动力为首,使用新能源来替代传统能源,同时可以代替混合型能源,这属于未来需要攻克发展方向。

结束语:

综上所述,新能源汽车整体发展与当前时代背景相符合,更为符合环保理念的基本要求。新能源汽车电机驱动系统控制技术,被作为新能源汽车在应用之下的动力系统,可以将新能源代替传统能源,作为汽车驱动的关键机制。着重发展电机驱动技术,可以促进新能源汽车在未来获得更好发展与应用,掌握电机驱动系统控制技术,可以占领市场发展先机,从而获得更多经济效益。

参考文献:

- [1]吴君青.新能源汽车电机驱动系统控制技术分析[J].时代汽车, 2021, (23):129-130.
- [2]陈跃.新能源汽车电机驱动系统控制技术分析[J].决策探索(中), 2020, (02):49.
- [3]陈跃.新能源汽车电机驱动系统控制技术分析[J].南方农机, 2019, 50(09):235.

作者简介:

[1]赖城贤(1984-),男,福建漳州人,泉州职业技术大学教师,讲师、高级技师、工程师;研究方向:主要从事汽车电器技术和新能源汽车技术

[2]陈其生(1969-),男,福建晋江人,泉州职业技术大学教师,副教授、高级技师;研究方向:新能源汽车技术;

课题名称:《新能源汽车电池及系统检修》

课题来源:福建省第二批精品在线开放课程建设项目