

新能源汽车及电机驱动的控制技术探究

车玉婷

上海应用技术大学

DOI:10.12238/ems.v4i2.5067

[摘要] 随着我国汽车行业创新发展,新能源汽车推广力度逐渐加强,能满足不同群众对车辆的使用需求,并以节能、环保、绿色为研发理念,降低生态环境污染程度。在电机驱动控制技术方面加大研发力度,整体技术水平显著提升,为新能源汽车制造与生产提供有利条件,保证新能源汽车质量与综合成效,扩大新能源汽车应用范畴。我国明确的环保目标,以及汽车研发对控制技术应用力度加强,推动着我国汽车行业持续发展。

[关键词] 新能源汽车; 电机驱动; 控制技术

中图分类号: TU241.91 **文献标识码:** A

Research on Control Technology of New Energy Vehicles and Motor Drive

Yuting Che

Shanghai Institute of Technology

[Abstract] With the innovative development of China's automobile industry, the promotion of new energy vehicles is gradually strengthened, which can meet the needs of different people for vehicles, and take energy conservation, environmental protection and green as the research and development concept to reduce the degree of ecological environment pollution. In terms of motor drive control technology, we will strengthen research and development, significantly improve the overall technical level, provide favorable conditions for the manufacturing and production of new energy vehicles, ensure the quality and comprehensive results of new energy vehicles, and expand the application scope of new energy vehicles. China has clear environmental protection objectives, and has strengthened the application of control technology, which promote the sustainable development of China's automobile industry.

[Key words] new energy vehicles; motor drive; control technology

引言

基于经济社会发展背景下,群众生活质量与经济水平显著提升,在日常生活、生产过程中也加大了汽车需求量。在燃油车辆使用过程中会对生态环境造成严重污染,为推动城市化快速发展,还需加大新能源汽车的研发力度,通过各项技术手段强化汽车性能。尤其是电机驱动控制技术,能在设备选择控制方面提升综合成效,为新能源汽车创新发展带来巨大影响。

1 国内外新能源汽车发展现状

结合国内调查数据分析,2021年新能源汽车产量已经达到了354.5万辆、销量达350.1万辆。其中,纯电动汽车产销分别完成294.2万辆和291.6万辆,插电式混合动力汽车产销分别完成60.1万辆和60.3万辆,对我国汽车行业创新发展带来巨大影响。同时,也引起政府相关部门关注,在此方面出台各项政策与机制,加大新能源汽车研发与生产力度,使我国新能源汽车核心技术水平显著提升,在零部件生产范围方面也有了巨大突破,产品性

能与技术水平均能满足市场发展需求,并对配套体系内容逐渐完善,详细考虑市场化、产业化发展的因素影响,在技术手段、研发方式等方面大力创新,保证新能源汽车创新能力持久,推动我国汽车产业转型发展。

国外新能源汽车发展,还需从多方面详细探究:

第一,混合动力汽车已经市场化,随着电池技术水平的不断提升,Plug-in技术突出巨大优势,是一种纯电动模式,满足部分用户使用需求,降低汽车尾气排放量;补电成本降低,为使用者提供优惠服务;动力系统技术水平显著提升,为国外新能源汽车领域创新发展带来巨大影响。

第二,纯电动汽车进入规模化。在市场中大力推广,主要是纯电动汽车整体利益小型化发展趋势为主,符合商业化发展要求,其车身的轻量化设计也能与纯电动汽车发展标准相符,呈现出的发展趋势更突出。实际应用过程中能保证传动效率最高,对小型车的内部空间最大化利用。

第三, 燃料电池汽车已经市场化。随着汽车行业快速发展与技术水平的显著提升, 在新能源汽车生产方面有充足的基础条件, 保证汽车产品的可靠性, 通过不同消费者的使用需求加大调查与研究力度, 有目的性的推广新能源汽车, 展现出燃油电池汽车发展的趋势, 在整个汽车动力系统中打造新车型平台, 对整车性能进一步优化, 采用燃料电池为主的动力系统架构保证电池动力系统功率最大化, 降低整体投资成本。通过车载高压氢罐技术能为汽车续航里程提供良好的基础保障, 在使用过程中有较强烈的安全性、可靠性, 保护使用者与乘坐者的生命安全, 赢得更多群体的关注与认可。

2 新能源汽车的运动控制系统分析

2.1 硬件电路

2.1.1 硬件框架。新能源汽车控制系统硬件部分, 主要由驱动模块、永磁同步电机电源模块、检测模块、控制模块等组成, 各部分所负责的工作内容与职责有一定区别, 通过构建方式与协作系统的配合, 保证汽车硬件电路稳定运行。其中, 电源模块是指各供电电路, 为其他模块提供供电工作; 控制模块是以DSP为主控芯片, 把功能电路与其他模块反馈输入, 通过DSP合理运算后控制程序发出指令, 由驱动模块完成相应动作; 检测模块是由互感器、光电编码器共同组成, 获取信息的具体位置, 在互感器作用下保证电流电压值, 通过保护电路软件、硬件检测增强系统运行可靠性; 驱动模块是由驱动电路、逆变器共同组成, 主要作用是外设与驱动电机。

2.1.2 电源电路设计。通常情况下, 电源电路设计主要包括两种, 一种是给功率板供电, 另一种是给控制板。供电划分标准是根据电压大小。其中, 给功率板供电设计属于强电电压, 在30v-380v之间; 给控制板供电电路为弱电电压, 在24v以下。设计环节中通过对交流电压合理调整与设计, 保证电流供电稳定性与安全性、同时, 在电源电路输出后会产生脉动电压直流, 从一端输入另一端, 电解电容容量较大, 根据放电特性稳定直流电运输可靠性。

2.1.3 电流测量电路设计。电流信号主要是对软件程序、硬件电路保护进行合理控制。通常情况下会采用电流互感器获取电流带, ADC、DSP模块端口输入电压范围控制0-3v, 通过影响电压信号在接触反向放大器中运算, 根据相关组织掌握电压大小, 确保芯片可测定的范围。

2.1.4 转子信号采样电路设计。转子信息获取是通过速度测量所获得, 通过电压比较器处理, 隔离后会进入DSP模块中, 产生新的信息数据, 主要工作原理是把机械位移转换成数字信号, 在实践过程中分析管脚号与信号对应关系, 如表1所示。

表1 管脚号与信号对应关系

管脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
信号	接地	A	A-	B	B-	U	U-	V	V-	W	W-	+5V	0V	空	空	Z	Z-

2.1.5 控制电路设计。某TI公司使用的是TMS320F200系列数字信号处理器F28335核心芯片, 通用C语言编译能力, 对复杂的控制算法有效应用。同时, 该核心芯片性能强大、资源较丰富, 适合应用在电机控制领域中。

2.1.6 功率放大电路设计。分析功率主电路中的逆变路每个桥臂由MOSFET管组成, 主要型号是IPB117N20NFD, 通过上下桥臂MOSFET管依次导通, 确保直流电逆变为交流电提供电机, 保证各系统稳定运行。

2.2 软件程序设计

2.2.1 主程序设计。主程序系统软件主要包括子程序模块与主程序模块。前者为执行部分, 后者是软件的框架, 对各模块进行统一管控、逻辑设计。

2.2.2 中断子程序。永磁同步电机控制系统的弱磁控制算法在DSP模块的中断子程序中应用, 每次都能在中断子程序中发挥积极影响, 整体速度较快, 呈双闭环控制。主要内容是对电机定子电流采样、调节、调度等, 依据模块所负责的内容合理应用, 保证整体管理成效良好。在程序运行时, 主程序中的初始化模块运作能进入终端模块, 先确定转子的位置, 再启动电机转子信号, 也会通过光电编码器传递信息, 在信息程序中与测速模块相配合, 能准确获取精准的速度信息, 电机也会产生定子电流, 会在采样模块中对具体参数详细分析与转换, 通过ADRC调节后得到一个具有参考价值的电流, 修正后得到新的定值。通过所获得的转子信息与电子电流值有助于各模块坐标进行转换, 所输出的电流值通过电流环、PI调节器静止两相电压, 通过电压补偿模块给出新的给定值, 在逆变换模块与算法输出波形, 对电机运动起到驱动作用。

3 新能源汽车电机驱动控制技术分析

3.1 原则

电机驱动选择要依据以下原则规范实施, 并对新能源汽车研发者综合能力、实践经验提出更高要求, 能保证汽车安全、可靠的运行。

第一, 根据机型选择标准为基础, 主要选择条件包括电机驱动动力、体积、自重等, 能保证汽车研发综合成效, 并为用户提供良好的体验感; 第二, 分析电动驱动的动力充足, 保证车辆能够在复杂路况下安全行驶; 第三, 环保要求。电动驱动机型选择要考虑环保因素, 以永磁同步电机为主; 第四, 经济性高。电机是新能源汽车的主要核心, 是必不可少的组成部分之一, 电机经济性关系到新能源汽车的总造价, 还需在此方面加大普及力度。

依据电机驱动选择原则分析新能源汽车研发流程, 在细节上严谨管控, 并组建专业化工作队伍, 要考虑各项工作实施要点与标准要求, 队伍中每位工作人员基础能力较强, 通过实践阶段所积累的工作经验提出新的要求及方案, 能为新能源汽车研发与生产带来积极影响。同时, 在作业过程中也会时刻关注汽车行业市场发展实际情况, 调整发展目标, 优化作业与研发方案内容, 注重技术手段创新, 符合新形势下的创新发展要求, 借助科技力量改变发展现状, 为我国汽车产业创新发展强调较强的促进作用

用,实践中也能获取更大的经济效益、社会效益。

3.2 控制设备

结合当前我国新能源汽车生产实况详细探究,在电机驱动控制设备选择方面是以控制器为主,在正常运行过程中采用永磁同步电机调速,增强可靠性、安全性。主要原理是在永磁同步电机的三相绕组上与正弦电流相连,控制两者相差120度,形成旋转磁场,通过正弦转子磁场矢量控制,符合新能源汽车研发要求。同时,组成元素主要是稀土永磁体,固定在转子位置上,在矢量控制期间能与旋转轴同步运行,只需在边上获取dq符号。此外,控制设备综合性能也影响着新能源汽车的研发成效,需根据检测到的位置信号,对各定子绕组电流有效管理,确保设备运行情况良好。

3.3 技术分析

新能源汽车电力控制技术主要包括交流感应、电机开关、磁阻电机、直流电机、交流感应电机等,在电子技术快速发展背景下,调速模式大力创新,使电机驱动与控制技术被更多人认可,在新能源汽车研发阶段的综合应用,能解决传统技术方面的缺陷问题,在控制技术应用过程中可使整体技术水平显著提升,成为交流感应电机控制技术中的主要方法。

永磁同步电机是矢量控制方法,在新能源汽车调速方面有重要作用,影响汽车综合性能,运用范围较广,控制技术利用转子磁场定向式控制方法,从汽车电流控制方面探究,包括指令生成、闭环控制、电流检测等。例如:直流电机研究运用的是模糊PID控制方法,汽车系统传递函数信息会发生变化,系统接收信息数据时也会明确控制对象,了解永磁同步电机应用优势。

直流电机为驱动控制设备良好运行带来积极影响,分析现阶段我国新能源汽车交流电机调度模式的创新,使直流电机驱动逐渐被淘汰,也有相关实验分析,直流电机在新能源汽车研发中的应用是引发安全交通事故的主要原因之一。再加上直流电机需要使用的环境要良好,不适合在高温、潮湿、多尘的情况下应用。为增强新能源汽车的性能与可靠性,还需加大永磁同步电机应用力度,在技术水平方面也会不断提升,综合成效更加显著。

4 新能源汽车电机驱动系统控制技术发展趋势

结合当前我国新能源汽车电机驱动系统控制技术应用成效

探究,虽然在实践过程中还会面临众多问题,但通过技术水平、研发手段等大力创新,在能源方面有所转换,推动我国汽车领域转型发展,并使永磁同步驱动技术研发力度逐渐加强,针对电机驱动工作模式不断创新,能保证整体系统运行效率。同时,与传统能源汽车相比较,新能源汽车满足新时代发展需求,本着环保、节能理念增强行业竞争力。电动汽车发展核心技术也需加大研发力度,要满足不同群众的实际需求,与普通汽车应用程序相比较,新能源汽车使用性能逐渐提升,有较强的环保性、节能性,符合国家绿色、可持续发展要求,在电机驱动系统核心技术研发过程中也能展现出新能源汽车时代性特点,我国综合能力不断提升,缩短与国外发达国家的技术差距,在核心技术方面加大投资力度,满足用户经济性需求,创造巨大的经济效益,稳定我国汽车产业在国际市场中的发展地位。

5 结语

结合上述内容分析,为了能够了解国内外新能源汽车发展现状,针对我国汽车产业发展实况,应当加大新能源汽车研发力度。其中,要对电机驱动控制技术加大研发力度,保证整体技术水平显著提升。本着节能、环保、绿色、可持续发展的要求,要有明确研发目标。在新能源汽车研发与生产过程中加大现代化技术手段应用力度,提升整体技术水平,增强汽车性能可靠性、安全性,满足不同群众使用需求的同时还会增强群众体验感,为群众生命安全提供基础保障,推动我国汽车产业持续发展。

[参考文献]

- [1]肖丽,高峰,侯淑萍.新能源汽车驱动系统速度传感器故障检测与容错控制法[J].电工技术学报,2020,35(24):5075-5086.
- [2]高银桥.新能源汽车驱动电机冷却技术的发展现状研究[J].内燃机与配件,2020,68(12):249-250.
- [3]李文婷.新能源电动汽车电机驱动系统性能研究[J].时代汽车,2020,32(09):91-92.
- [4]史智理,侯飞跃.浅谈新能源汽车驱动电机[J].汽车实用技术,2019,3(24):19-21.

作者简介:

车玉婷(2001--),女,汉族,四川成都人,研究方向:电气工程及自动化。