

新能源汽车电气动力系统技术发展战略

王琚乙

四川省成都市西华大学 610039

摘要: 21世纪,交通能源、环境保护之间的问题日益突出,伴随人民生活质量及环保意识的不断增强,清洁能源汽车用能的主流发展方向。电气动力系统技术与汽车用能开发密切相关。基于此,本文首先阐述了新能源汽车电气动力系统发展背景,深入分析新能源汽车动力驱动系统原理及技术组成,针对新能源汽车电气动力系统技术发展目标定位、战略选择展开详细分析,以便为新能源汽车电气动力系统技术发展指明方向。

关键词: 新能源汽车;电气动力系统;战略

近年来,新能源汽车逐步走入大众视野。新能源汽车的研发、推广与普及为国内汽车制造行业带来巨大挑战与机遇。将新型能源应用于汽车研发制造中,可有效降低一次能源消耗,进而起到环境保护作用。现阶段,新能源汽车产业竞争愈发激烈,伴随电气化、电控化、自动化技术深入变革,新能源汽车电气动力系统技术发展面临重大发展机遇,新能源电气动力系统能否攻克现有技术难关是其未来发展的决定性因素。基于此,本文对新能源汽车电气动力系统技术发展策略展开深入分析。

1 新能源汽车电气动力系统发展背景

大气污染、能源短缺、气候变化是全球汽车产业、国家发展面临的巨大难题。截至2020年,全球汽车保有量已超过12亿辆,其中大多数汽车来源于发展中国家。据国际能源机构统计数据,截至2020年,全球57%以上石油均用于交通领域,交通领域石油消耗量高达62%。近年来,伴随石油供需矛盾愈发加剧,再加上俄乌冲突愈演愈烈,国际石油价格不断攀升。根据美国能源预测结果显示,截至2020年,全球石油需求、石油供给之间已出现缺口,预计到2050年石油净缺口将会是2020年石油总产量的2倍以上(详见图1)^[1]。同时,石油等一次性能源在汽车产业中的大量消耗成为导致温室效应、环境污染的主要因素。为此,当前全球在交通领域发展方面已达成共识,即新能源汽车研发、推广、普及和电气动力系统技术改革势在必行。

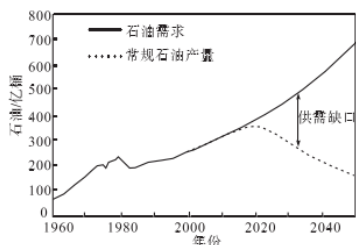


图1 常规石油产量、石油需求预测

2 新能源汽车动力驱动系统原理

基于上述背景,若想持续加快新能源汽车电气动力驱动系统技术改革,首先应明确其技术原理。电力驱动、内燃机共同组成了新能源汽车电气动力驱动系统,这表明新能源汽车的储能设备需要由两种或两种以上动力源组成。与传统汽车驱动系统相比,新能源汽车具有经济、环保等显著优势,若能够加快解决新能源汽车电气驱动系统与动力输出、内燃机配备等问题,则可达新能源汽车电气动力系统技术优化效果,充分发挥新能源汽车电气驱动优势。内燃机是确保新能源汽车安全、稳定运行的关键部件,电气电力驱动系统是调节新能源汽车行驶过程中动态动力性能的关键部件。新能源汽车在应用电气电力驱动系统后,可明显降低其电力消耗、废气排放,进而达到环境保护的最终目的^[2]。

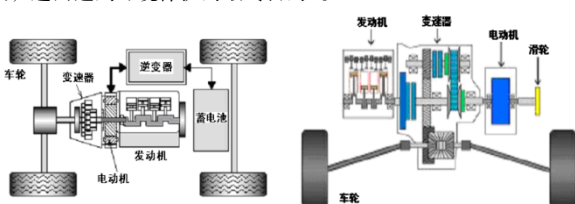


图2 新能源汽车电气动力驱动系统

3 新能源汽车电气动力系统技术发展分析

依据工作原理不同,可将新能源汽车电力动力系统分为三个板块,即电力驱动、车载电源和辅助板块,其中电力驱动板块、车载电源是新能源电气动力系统的技术关键,现针对电力驱动、车载电源板块技术加以分析。

3.1 电力驱动板块

电力驱动板块主要由机械控制器、功率转换器、电动机、机械传动装置构成。新能源汽车构造以传统燃油汽车构造为基础,二者间存在一定的一致性。例如:新能源汽车设计中将传统燃油汽车中的加速踏板、制动踏板保留,二者间的以机械移量作为主要差异,新能源汽车的机械移量需要通过电信号表现。

3.1.1 机械控制器

新能源汽车研发与设计过程中需要针对某些零部件加以改动,以此来更为有效地控制新能源汽车电气动力系统,大幅提升新能源汽车电气动力系统的协调性。换句话说,在新能源汽车电气驱动板块中,机械控制器是整个电气驱动板块的控制中心。加速踏板、制动踏板发出信号后传输至电子控制器,随后电子控制器会将加速、制动指令传输至电机控制器,进而实现对新能源汽车电动机的有效控制。利用此种操作原理对新能源汽车做出启动、加速、刹车等一系列控制。事实上,在新能源汽车机械控制器的设计过程中,需要综合考虑机械控制器同其他模块、零部件之间的协调性,以此来实现对新能源汽车的有效控制,大幅提升新能源汽车行驶安全性、稳定性^[3]。

3.1.2 功率转换器

待控制器信号传入功率转换器后,可借助电机速度、电流反馈信号完成功率转换,达到控制电动机的最终目的。在电动机控制过程中,需要针对转速、转矩、旋转方向等指标加以控制,其差别在于,电动机种类不同其所应用的功率转换器存在显著不同。例如:直流电动机主要将调压、调速作为控制指标,为实现对新能源汽车的控制需要借助斩波;永磁电动机主要将调压、调速作为控制指标,为实现对新能源汽车的控制需要借助转换器;感应电动机需要将调频、调压、矢量作为控制指标,为实现对新能源汽车的控制需要DC/AC转换器(详见图3);磁阻电动机若想实现对新能源汽车的控制需要借助七脉冲频率^[4]。

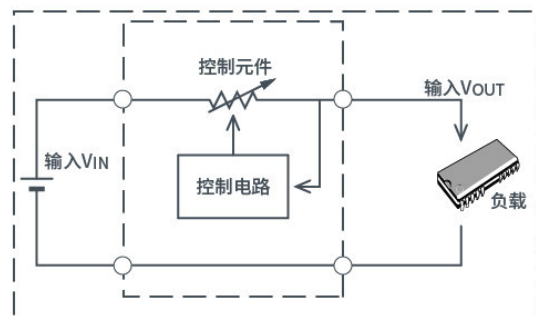


图3 新能源汽车 DC/AC 转换器

3.1.3 电动机

电动机是新能源汽车发电、提供动力的核心部件。换句话说,电动机控制着新能源汽车的启动。在新能源汽车启动后,其行驶过程即为电动机为新能源汽车提供动力的过程。若新能源汽车突然刹

车、行驶至下坡路段,电动机则会控制发电功能启动,实现能量转换与回收,进而起到节能作用。

3.1.4 机械传动装置

传送功能是机械传动装置的关键功能,即将电动机驱动直接传入驱动轴,待驱动轴做出反应后,新能源汽车即可正常行驶。值得注意的是,电动机本身具有较为显著的调速特性优势。为此,在机械传统装置变速结构设置上不应过于复杂,可将新能源汽车机械传动装置进一步简化,在确保新能源汽车电动机优越性达到一定水平后,为满足新能源汽车整车需求,无需对新能源汽车开展变速处理。

3.2 车载电源

蓄电池电源、能量管理系统、充电控制器共同构成了新能源汽车车载电源,具体技术分析如下:

3.2.1 蓄电池电源

动力系统、蓄电池是新能源汽车能源供应的主要来源。串并联组合是蓄电池电源在新能源汽车中常用的安装方式,此种组合可有效满足新能源汽车的电压驱动要求。从总体上看,可影响新能源汽车能量输送的因素多种多样。实践证明,蓄电池制造问题同样可对新能源汽车能源输送产生负面影响,电解液浓度与新能源汽车能源输送密切相关。正因如此,在新能源汽车电气动力系统蓄电池选择时,需要最大限度选择性价比高、性能高的蓄电池,以此来减少由蓄电池自身原因为新能源汽车带来的能源消耗问题。同时,在新能源汽车使用过程中,还需要蓄电池开展一致性保障,通过技术研发不断延长蓄电池使用寿命及周期,控制新能源汽车成本及能源消耗^[5]。详见图4。

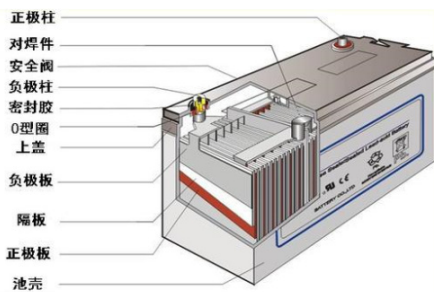


图4 新能源汽车蓄电池结构

3.2.2 能量管理系统

能量管理系统即针对新能源汽车内部能源进行合理分配、管理与应用主要系统。应用能量管理系统可大幅提升新能源汽车电气动力系统的科学性、合理性,可对汽车内部不同部件的能量使用加以协调并开展综合管理,可大幅提升新能源汽车电气动力系统能源利用率。从总体上看,能量管理系统在新能源汽车电气动力系统中扮演着管理者角色。但在实际运行过程中存在一定的问题,即若想确保能量管理系统行使正常的充电功能,需要将其同充电器相连接,在二者共同作用下方可对新能源汽车进行充电。在新能源汽车启动与行驶过程中,能量管理系统可对蓄电池整体性能、参数等展开实时监控,针对此类指标加以分析可判定新能源汽车蓄电池等部件工作状态。若在监控过程中发现蓄电池整体性能、参数大幅下降,可判定蓄电池无法正常使用并做出报警,提醒新能源汽车持有人及时采取措施解决此类问题,避免发生不良事件。从总体上看,应用能量管理系统可进一步延长蓄电池的使用寿命,可确保蓄电池使用安全性、可靠性,可为新能源汽车行驶安全提供保障^[6]。

3.2.3 充电控制器

充电控制器在新能源汽车电气动力系统工作中所发挥的功能主要是转换功能,其能够将电气电力系统中的电能转换成蓄电池,从而对新能源汽车进行充电。换句话说,在整流完毕电流后将其转换为直流电,从而完成对新能源汽车蓄电池的充电。从目前新能源汽车电气动力系统设计来看,大部分新能源汽车所使用的充电控制器为三段式,即电流要通过三个阶段,即恒流、恒压和涓流。在实施电流分段后,可大幅提升新能源汽车电气动力系统设计的科学性、合理性,同时可提高新能源汽车充电效率,促使新能源汽车应用更为安全、可靠。

4 新能源汽车电气动力系统技术发展策略选择

基于新能源汽车电气动力系统技术发展分析可知,新能源汽车依靠电气动力系统可有效提高其运行安全性、稳定性。伴随科学技术、研发技术及时代发展变化,新能源汽车电气动力系统技术性不足等问题愈发凸显,这为新能源汽车发展带来巨大挑战。为解决新能源汽车电气动力系统技术性不足等问题,需进一步明确新能源汽车电气动力系统技术发展策略选择,具体如下:

4.1 目标定位

21世纪,建立可持续发展的新型交通能源动力系统是新能源汽车电气动力系统技术发展变革的主要目标。近年来,中国交通能源环境陷入巨大困境,交通能源改革面临巨大挑战与机遇。为此,需适应时代发展潮流,不断推进新能源汽车电气动力系统技术发展。

依据国家中长期发展规划,截至2020年中国汽车节能目标为:基于汽车保有量为1.5亿辆,需将单车油耗控制在1t左右。与2000-2019年相比,需节约1/3能耗,节能潜力需高达7000万吨。截至2022年末,中国在交通节能领域已基本达到这一目标。这意味着中国汽车用能将从石油、天然气等一次性耗能逐渐向核能、电能等可再生清洁能源转变。

基于上述背景,综合考虑中国现阶段煤炭基础燃料、天然气等一次性能源消耗和时代发展需求,应以2030年节约、替代汽车耗费一次性能源总量达1亿吨,即节约6000-7000万吨一次性消耗能源,替代3000-4000万吨一次性消耗能源为目标。同时,需要将建立新能源汽车电气动力系统关键技术平台,成为汽车技术强国作为新能源汽车电气动力系统技术战略发展目标。

4.2 战略选择

为进一步实现上述发展战略目标,需要制定科学且合理的战略选择。应认识到,当前中国汽车用电面临着两个方面的挑战。首先,伴随着排放标准的提高,国内正在持续开展内燃机电控化、汽柴油清洁化的技术转型。同时,面对石油的短缺和二氧化碳减排要求,国内汽车研发正面临着技术上的变革,如电力和能源的多样化。面对这两大挑战,中国汽车能源驱动体系应当采取两种策略:一是对已有的基于燃油、内燃发动机的车用能量驱动体系进行优化,二是发展以新能源为动力的电气动力系统车辆。在此基础上,以“过渡”、“转型”为双管齐下的策略,推动汽车电动化、电动化的双管齐下,实现新能源汽车电气动力系统技术可持续发展。

从当前的发展情况来看,在新能源汽车的发展中,电动汽车逐步成为新能源汽车的发展重点。但从电动汽车发展情况来看,其最大的制约因素是电池使用寿命。近年来,部分电动汽车厂商已经获得了一项关于固态电池的专利,促使电动汽车续航里程可高达804公里,同时充电时间可以减少到1分钟,这意味着新能源汽车研发领域电气动力系统技术的重大变革。基于此种变革,将有助于推动锂离子电池、半固态锂硫电池和固态锂空气电池的发展,并推动其在新能源汽车中的应用。随着科技的发展,电池续航、使用寿命和电池回收等研究技术将会不断地进步,为中国新能源汽车的可持续发展打下坚实基础。

结束语:

综上所述,新时代背景下中国新能源汽车电气动力系统技术发展仍面临严峻挑战。在新能源汽车电气动力系统技术发展过程中,需首先明确其技术原理,剖析关键技术,在此基础上不断优化、创新新能源汽车电气动力系统,实现中国新能源汽车可持续发展。

参考文献:

- [1]张丽.新能源汽车电气设备及线路的检修分析[J].汽车与新动力, 2022, 5 (03): 96-98.
- [2]孙叶宁.电动汽车的电气驱动技术及其发展研究[J].内燃机与配件, 2022 (03): 205-207.
- [3]王宏伟.新能源汽车维修中电子诊断技术的应用[J].内燃机与配件, 2021 (19): 131-132.
- [4]杨丽杰, 樊凯, 薛媛媛.新能源汽车电气动力系统技术发展策略[J].时代汽车, 2021 (16): 91-92.
- [5]黄松梅. 新能源电动汽车动力用电气连接器. 浙江省, 建达电气有限公司, 2021-01-17.
- [6]罗灵娟, 贾文静.新能源汽车电气设备及线路检修研究[J].中国设备工程, 2020 (20): 38-40.