

汽车底盘中的新能源技术应用研究

石海鹏

敏实汽车技术研发有限公司 浙江 宁波 315000

摘要：当下，全球对节能减排的呼声日益高涨，可持续发展成为时代主题，汽车行业也因此迎来了前所未有的深刻变革。新能源技术的应用，无疑是这场变革中的关键驱动力。本文着眼于汽车底盘领域，深入探究新能源技术在此的具体应用。文中不仅阐述了新能源汽车底盘技术的整体情况，还对电动汽车、混合动力汽车和燃料电池汽车底盘中电动驱动、电池管理等系统的应用展开详述。同时，剖析了当前应用面临的电池技术瓶颈、充电设施不足等挑战，并展望了未来发展趋势，期望能为该领域发展提供参考。

关键词：汽车底盘；新能源技术；应用研究

引言：随着环保意识增强与能源危机加剧，新能源技术在汽车领域的应用愈发关键。汽车底盘作为汽车的关键组成部分，其新能源技术的应用对提升汽车性能、降低能耗与排放意义重大。深入研究新能源技术在汽车底盘中的应用，剖析应用中的挑战，并展望未来发展趋势，期望为推动新能源汽车底盘技术进步，实现汽车产业可持续发展提供理论支持与实践指导。

1 新能源汽车底盘技术概述

新能源汽车底盘技术是支撑新能源汽车高效、安全运行的核心技术体系。与传统燃油汽车底盘相比，新能源汽车底盘在动力传输、能源管理等方面有着显著差异和独特优势。在动力传输上，纯电动汽车底盘摒弃了传统的燃油发动机和复杂的变速器，采用电动驱动系统，电机直接将电能转化为机械能驱动车轮，动力响应迅速，传动效率大幅提高。混合动力汽车底盘则融合了燃油发动机与电动机，通过精妙的动力耦合机构和智能控制系统，实现两者的协同工作，在不同工况下灵活切换动力源，提升能源利用效率。新能源汽车底盘还高度重视能源管理。电池管理系统是其中关键，它实时监测电池状态，包括电压、电流、温度等参数，精确控制电池的充放电过程，保障电池安全稳定运行，延长电池使用寿命。能量回收系统也是一大亮点，在车辆减速或制动时，将车辆的动能转化为电能并储存回电池，有效提高了能源利用率，减少了能量浪费^[1]。

2 新能源技术在汽车底盘中的应用

2.1 电动汽车底盘的新能源技术应用

2.1.1 电动驱动系统

电动驱动系统作为电动汽车底盘的核心动力源，性能表现优异。以电动机为例，它依据电磁感应定律，将电能高效转化为机械能。在实际应用中，像比亚迪汉EV

的电动机，能在极短的0.1秒内输出最大扭矩，使得车辆0-100km/h加速仅需3.9秒，动力响应远超传统燃油发动机（一般需1-2秒达到最大扭矩，0-100km/h加速多在6秒以上）。控制器则精准调控，目前先进的控制器控制精度可达0.05%，能实时调节电动机的转速、转矩等参数。创新试验数据方面，有研究团队通过优化控制器算法，使电动机在复杂工况下的能量转换效率提升了5%左右，进一步提高了车辆的动力性能和续航能力。

2.1.2 电池管理系统

电池管理系统（BMS）对电动汽车至关重要。它实时监测电池组参数，如电压监测精度可达 $\pm 0.01V$ ，能及时发现过充、过放。以宁德时代时代的电池管理系统为例，通过精准控制，可将电池寿命延长约20%。对电流的监控也很关键，能使剩余电量计算误差控制在 $\pm 5\%$ 以内。在温度管理上，某品牌的BMS可将电池温度控制在 $\pm 1.5^{\circ}C$ 的范围内，保证电池在适宜温度工作。创新试验中，有团队采用新型散热材料结合智能温控算法，使电池在高温环境下热管理效率提升了15%，有效保障了电池性能和寿命。

2.1.3 能量回收系统

能量回收系统是电动汽车节能的关键技术。在实际车辆中，如特斯拉Model Y的能量回收系统，在城市拥堵路况下，每百公里可回收约15-20kWh的电能，回收效率可达70%左右。合理的控制策略能兼顾制动安全和舒适性。有研究机构通过对车辆行驶状态、电池电量等多参数的实时分析，优化控制策略，使能量回收强度可根据实际情况精确调节，在保证制动效果的同时，将能量回收效率又提高了5%。并且，通过长期测试发现，采用高效能量回收系统的车辆，制动片的更换周期延长了约30%，降低了维护成本。

2.2 混合动力汽车底盘的新能源技术应用

2.2.1 混合动力系统架构

在混合动力汽车底盘中, 新能源技术的应用正不断革新。首先, 以奥迪Q5混合动力系统为例, 它有着独特的组成与架构。从动力系统来看, 其核心部件包括2.0LTFSI汽油机, 搭配功率控制电子装置, 能精准调控汽油机功率, 确保稳定高效运行。还有高压蓄电池, 为车辆提供电动动力支持。8档手自一体变速器电机与变速器协同工作, 在不同行驶工况下实现动力的顺畅传递与转换。混合动力模块是关键, 它整合发动机与电机等部件, 协调发动机与电机的工作状态, 让车辆在纯电、燃油以及混合动力模式间灵活切换。电动空调压缩机也采用了新能源技术, 由高压蓄电池供电, 相比传统压缩机, 能减少发动机负荷, 提升能源利用效率。其次, 奥迪Q5混合动力系统通过这些部件的紧密配合, 实现了传统燃油与新能源的高效融合, 在提升动力性能的同时, 有效降低油耗与排放, 为混合动力汽车的发展提供了优秀范例。如图所示:



图-3-4 奥迪 Q5 混合动力系统组成

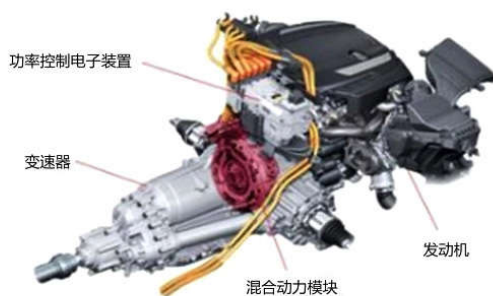


图-3-5 奥迪 Q5 混合动力总成

2.2.2 发动机与电机的协同工作

发动机与电机协同工作是混合动力汽车高效运行的保障。在启动阶段, 电机优势明显, 如别克君越混动版, 电机启动可使能耗降低约35%。加速时, 电机扭矩不足发动机介入, 两者协同使车辆加速性能提升。匀速行驶时, 智能判断驱动方式, 某品牌混动车在匀速工况下, 合理切换驱动模式可使燃油经济性提高10%。制动时, 电机回收动能, 日产轩逸·纯电在制动过程中, 电

机可回收约65%的动能转化为电能。

2.3 燃料电池汽车底盘的新能源技术应用

2.3.1 燃料电池系统

燃料电池系统是燃料电池汽车的核心。燃料电池堆的发电效率不断提升, 目前先进的质子交换膜燃料电池堆发电效率可达65%以上, 输出功率密度达到2.5kW/L。空气供应系统和氢气供应系统精准控制, 如空气压缩机的流量控制精度可达 $\pm 2\%$, 氢气流量控制精度可达 $\pm 1\%$ 。水热管理系统维持适宜温度和湿度, 确保质子传导率。控制系统实时监测调节, 有研究团队通过改进控制系统算法, 使燃料电池系统的稳定性提高, 故障发生率降低了20%, 同时系统效率提升了3%左右, 为车辆提供更可靠的动力。

2.3.2 氢气储存与供应技术

氢气储存与供应技术影响燃料电池汽车发展。高压气态储氢存储密度约为 5kg/m^3 , 如丰田Mirai采用70MPa高压储氢罐。低温液态储氢存储密度可达 42kg/m^3 , 但液化能耗大。固态储氢存储密度约为 12kg/m^3 , 安全性高。在供应技术上, 流量控制精度可达 $\pm 0.5\%$, 压力调节精度可达 $\pm 1\%$ 。创新试验中, 有团队研发新型储氢材料, 使固态储氢吸放氢速度提高了30%, 同时降低了成本。但加氢基础设施建设仍需加强, 目前加氢站平均加氢时间约为5分钟, 与加油时间相比仍较长^[2]。

3 新能源技术在汽车底盘应用中的挑战

3.1 电池技术瓶颈

目前, 电池技术的局限严重制约新能源汽车的发展。从能量密度看, 现有电池难以支撑车辆进行长距离行驶, 车主常常因担心电量不足而不敢远行, “里程焦虑”成为普遍现象。充电速度也令人头疼, 传统燃油车加油仅需短短几分钟, 而新能源汽车即便是快充, 也得耗费几十分钟, 在分秒必争的现代生活中, 这种缓慢的充电速度难以满足人们快速补充能源的需求。另外, 电池寿命也是个大问题。随着充放电次数增多, 电池容量逐渐降低, 车辆性能随之下降。而更换电池的高昂费用, 让许多车主望而却步, 进一步阻碍了新能源汽车的普及。

3.2 充电基础设施建设不完善

充电基础设施建设存在诸多不足。在偏远地区、农村以及一些城市的老旧小区, 充电桩数量极为稀少, 新能源车主常常遭遇找不到充电桩的尴尬局面。不仅如此, 不同品牌和类型的充电桩兼容性欠佳, 充电接口和通信协议不统一, 这就导致车主在使用充电桩时面临诸多不便, 可能需要准备多种充电设备。因此, 充电设施

的运营管理也存在问题,设备出现故障后不能及时维修,充电费用也不够透明,这些都极大地影响了用户的使用体验,对新能源汽车的推广普及造成了阻碍。

3.3 燃料电池技术成本高昂

燃料电池技术成本居高不下,严重阻碍了其商业化进程。燃料电池系统的关键部件,像质子交换膜、催化剂等,制备工艺复杂,所使用的原材料价格昂贵,使得燃料电池堆的成本一直降不下来。制取、储存和运输氢气的成本也相当高。目前常用的电解水制氢方法,能耗高、效率低;高压气态储氢对设备要求严苛,液态储氢则需要消耗大量能量来维持低温;在运输环节,长距离运输氢气困难重重。这些因素综合起来,使得燃料电池汽车的使用成本远远高于传统燃油车,难以大规模推向市场。

3.4 系统集成与优化难度大

新能源汽车底盘包含多个复杂的系统,比如电动驱动、电池管理、能量回收等,各个系统之间紧密关联、相互影响。由于不同系统往往由不同的供应商提供,技术标准和接口规范缺乏统一,这就给系统集成带来了很大难度。在集成过程中,要实现各系统之间的高效协同工作,对动力分配、能量管理等进行优化,需要投入大量的研发资源和时间来进行匹配和调试。这不仅增加了研发成本和周期,还对新能源汽车整体性能的提升产生了不利影响^[3]。

4 新能源技术在汽车底盘中的未来发展趋势

4.1 电池技术的创新与突破

随着研发投入的不断增加,电池技术有望迎来重大突破。在能量密度方面,固态电池成为研究热点,其使用固态电解质替代传统的液态电解质,能量密度可大幅提升,有望使车辆续航轻松突破1000公里,彻底解决用户的里程焦虑。充电速度也会显著提升,超快充技术或许能让充电时间缩短至15分钟以内,甚至更短,媲美加油速度。电池寿命方面,新型材料和电池结构的研发将延缓电池容量衰减,延长电池使用寿命,降低更换成本。

4.2 充电基础设施的完善与智能化

未来,充电基础设施将在数量和质量上实现双重飞跃。在布局上,充电桩将像加油站一样随处可见,不仅在城市的大街小巷、商场、停车场全面覆盖,偏远地区、农村也会逐步完善充电网络,解决新能源汽车出行的后顾之忧。智能化程度将大幅提升,充电桩将具备智能识别车辆、自动匹配充电参数、远程监控和故障诊断等功能。车主可以通过手机APP远程查找空闲充电桩、预

约充电时间,实现即插即充,还能实时了解充电进度和费用。

4.3 燃料电池技术的成本降低与商业化推广

为了降低燃料电池技术成本,科研人员正致力于改进制备工艺和寻找替代材料。在燃料电池堆方面,通过优化质子交换膜和催化剂的制备工艺,提高生产效率,降低生产成本。同时,开发新型廉价催化剂替代昂贵的铂基催化剂,大幅降低材料成本。在氢气制取、储存和运输环节,也会不断探索新技术。随着成本的降低,燃料电池汽车将逐渐具备与传统燃油车竞争的价格优势,实现大规模商业化推广,成为新能源汽车领域的重要发展方向。

4.4 汽车底盘的智能化与网联化发展

未来汽车底盘将深度融合智能化与网联化技术。智能化方面,底盘控制系统将更加智能,通过传感器实时感知路况、车辆状态等信息,自动调整悬挂系统、制动系统和动力输出,提供更舒适、安全的驾驶体验。例如,在遇到颠簸路面时,智能悬挂系统可自动调整减震器阻尼,使车辆行驶更加平稳。网联化方面,汽车底盘将与车辆其他系统以及外部网络实现互联互通。车辆可以实时获取交通信息,优化行驶路线,避免拥堵;还能与充电桩、智能停车场等基础设施交互,实现自动充电、自动泊车等功能^[4]。

结束语

汽车底盘中的新能源技术,从当下的应用来看,已经在电动汽车、混合动力汽车和燃料电池汽车等领域取得显著进展,但也面临电池技术瓶颈、充电设施不完善等诸多挑战。展望未来,随着电池技术创新、充电设施智能化、燃料电池成本降低以及底盘智能化网联化发展,新能源技术必将在汽车底盘中发挥更大作用,推动汽车产业向绿色、智能、高效方向大步迈进,为人们带来更优质、环保的出行体验。

参考文献

- [1]张明,李红.新能源汽车底盘系统的发展与展望[J].机械设计与制造,2023(3):26-31.
- [2]刘志远,陈晓明.新能源汽车电池技术的研究与进展[J].电池技术,2022(2):45-50.
- [3]何泽华.新能源技术在专用汽车底盘中的应用[J].汽车测试报告,2023,(13):67-69.
- [4]白东明,仝帅.分析新能源技术在汽车底盘中的应用[J].中国战略新兴产业,2022,(14):38-40.