

电动汽车电控技术

百科名片

电动汽车电控系统是电动汽车的大脑，由各个子系统构成，每一个子系统一般由传感器、信号处理电路、电控单元、控制策略、执行机构、自诊断电路和指示灯组成。在不同类型的电动汽车上，电控系统存在一些区别，但总体来说一般都包括能量管理系统、再生制动控制系统、电机驱动控制系统、电动助力转向控制系统以及动力总成控制系统等。各个子系统功能不是简单的叠加，而是综合各子系统功能来控制电动汽车。

能量管理系统

能量管理系统是多能源电动汽车的核心，它由3部分组成：功率分配、功率限制和充电控制。其工作原理可以简单归纳为：由电子控制单元根据数据采集电路采集到的电池状态信息以及其它相关信息，进行数据分析和处理，并形成最终的指令和信息发送到相应的功能模块。它所完成的功能包括维持电动车所有蓄电池组件的工作，并使其处于最佳状态；采集车辆的各个子系统的运行数据，进行监控和诊断；控制充电方式和提供剩余能量的显示。与电机控制技术相比，能量管理技术还不是很成熟。如何实现无损电池的充电、监控电池的充放电状态，避免过充电现象，并对电池实行定期的实时的检测、诊断和维护，最大限度地保证电池的正常可靠的运行，是很多学者正在研究的方向。而在能量管理系统中数据采集模块的可靠性、剩余能量估算模块的精度、安全管理模块等方面有待进一步提高。

再生制动控制系统

再生制动控制系统传统汽车的制动过程多依靠摩擦的方式消耗车辆行驶的动能而降低车速，其制动能量转化为热能散发到周围环境中去。而电动汽车在制动时，可以将牵引电机转换为发电机，依靠车轮拖动电机产生电能和车轮制动力矩，从而在减缓汽车速度的同时将部分动能转化为电能储存起来，回收了能量，提高了汽车的续航里程。

再生制动能量回馈系统的研究是电动汽车开发中的一个重要环节，其设计开发需要综合考虑汽车动力学特性、电机发电特性、电池安全保证与充放电特性等多方面的问题。

采用再生制动技术，需要满足2个要求：(1)要满足制动效能、制动效能恒定性、制动时汽车的方向稳定性以及最大限度地提高制动能量的回收程度；(2)要满足司机操作的习惯、舒适性能的要求。

而这些性能的满足主要依赖于合理设计能量管理系统以及系统的控制策略。控制策略方面的3种典型控制策略有：并行制动系统控制策略、最佳制动能量回收控制策略以及理想制动力分配控制策略。其中并行制动系统控制策略是在传统汽车制动系统的基础上加入电机制动，其驱动轴在制动时是采用机械制动系统与再生制动系统联合制动；最佳制动能量回收控制策略是在保证制动要求的前提下最大限度地回收制动能量；理想制动力分配控制策略是在保证最佳制动性能的前提下尽量回收制动能量。这3种控制策略中，并行制动系统控制策略较简单，另2种比较复杂，而且要求精确的计算和控制。

总体来说，国内关于制动能量回收的研究还处在初级阶段。如何设计更加合理的系统及其控制策略以满足制动要求和人性化要求，使再生制动与电动汽车性能匹配更加优化将成为电动汽车研究的重要方向。

电机驱动控制系统

电机驱动控制系统的好坏关系着电动汽车能否安全可靠地运行。电机驱动系统主要由电机、电力电子

变流器、数字控制器和传感器等几个核心部分组成。

目前电动汽车电机驱动系统中，主要采用感应电机、永磁同步电机和开关磁阻电机；电机驱动控制系统由电力电子逆变器向IGBT集成模块发展，传感器向集成智能传感器发展，在电机的控制方法方面，传统的控制方法是直流电机的励磁控制法与电枢电压控制法；开关磁阻电动机的角度位置控制、电流斩波控制以及电压控制；感应电机主要有V/F控制、转差频率控制、矢量控制和直接转矩控制等等。近几年来出现了许多先进的控制方法包括自适应控制、变结构控制、模糊控制和神经网络控制、闭环控制、鲁棒控制、滑模控制、专家系统、模型参考自适应控制、非耦合控制、交叉耦合控制以及协调控制等都适用于电机驱动。

电动助力转向系统

电动助力转向系统通常由传感器、电子控制单元、电动机、电磁离合器和减速机构等组成。其工作原理是电子控制单元根据转向盘的输入力矩、转动方向以及汽车速度等信号,决定电动机的旋转方向和助力电流的大小,并将指令传递给电动机,通过离合器和减速机构将辅助动力施加到转向系统中,从而完成实时控制的助力转向。

现今电动助力转向系统日趋完善,在降低自重、减少生产成本、控制系统发热、电流消耗、内部摩擦,与整车进行匹配获得合理的助力特性以及保证良好的路感方面取得了重大的进步。

电动助力转向系统的进一步发展,一方面需要开发可靠性高、成本低的传感器;另一方面需要开发满足助力要求、驾驶员舒适性要求以及低成本的助力电机。而可靠性高、低成本、高效率以及高功率的直流无刷电机是今后助力电机的研究方向。此外,如何设计合理的控制策略以保证电动助力转向系统的动态性能、稳定性以及可靠性,保证驾驶员获得良好的路感,使系统能与整车上其他控制子系统相互通信协调以实现整车综合控制,是今后研究的重点,而更多的先进控制策略如人工智能控制方法将应用于电动助力转向系统的控制中。

动力总成控制系统

动力总成控制系统包括动力总成控制单元、发动机电控单元、电机控制器、AMT控制器及动力电池管理系统。其中动力总成控制单元用以确定发动机与电动机输出功率的比例,以满足汽车的动力性能、经济性、排放性等性能指标,保证换档操作过程的平顺性。多能源动力总成控制单元的研究成为近年来电动汽车技术发展和产业进程中的重要研究开发方向。在这方面国外已开发出了不少成熟的动力总成控制器。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/2760.html>