



《新能源汽车概论》教学课件

1 走进新能源汽车



1.3 了解新能源汽车的关键技术

1.3.1 电池技术

动力电池是纯电动汽车的动力电源，也是纯电动汽车的主要能源，它除了供给汽车驱动行驶所需的电能外，也是汽车上辅助电源（低压蓄电池）和各种辅助装置的工作电源。动力蓄电池系统要以满足整车的动力要求和其他辅助功能为前提，同时要考虑动力电池系统自身的内部结构和安全及管理设计等方面。

纯电动汽车上可采用的动力电池为：铅酸蓄电池、锂离子蓄电池、镍氢蓄电池、超级电容器等。

1. 北汽EU5的动力电池

北汽EU5的动力电池。选取宁德时代的新一代高性能三元锂电芯，在将电芯、模块、电气系统、热管理系统、壳体和电池管理系统几个部分封装成一个总成后，系统能量密度达到了151Wh/kg。



1.3.1 电池技术

2. 特斯拉Model S的动力电池

特斯拉Model S的动力电池由6831颗18650三元锂离子电池组成，这也是为什么它的续航能力会比竞争对手要长的主要原因。特斯拉Model S 85kW•h版本的电池拥有8年无限公里保修，60kW•h版本是8年20万km的保修，用户基本不用考虑维护更换的成本。

特斯拉Model S的电池位于车辆的底板下方，电芯是松下生产的，充电次数可达1000次以上。



18650三元锂离子电池

1.3.2 电机技术

电机驱动系统是纯汽车三大核心部件之一，是车辆行驶性能的决定性因素之一。驱动电机直接关系到车辆驱动性能、能耗水平乃至舒适度等多方面的品质。

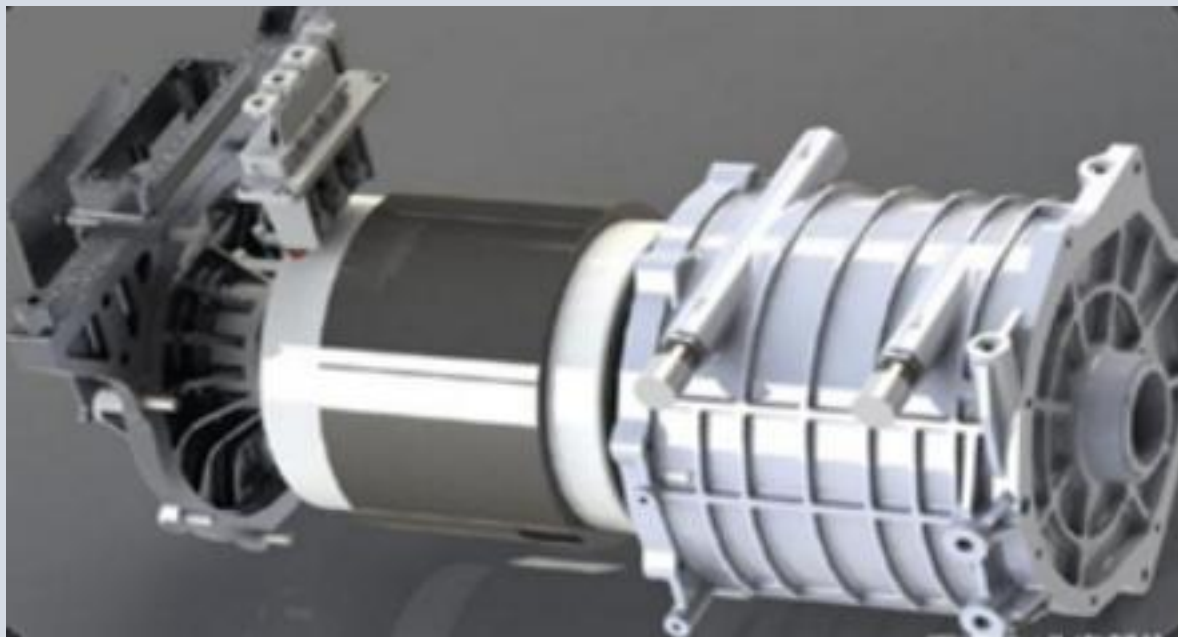
驱动电机在纯电动汽车上承担着电动机和发电机的双重功能，即在正常行驶时发挥其主要的电动机功能，将电能转化为机械能；而在减速和下坡滑行时又担任发电任务，将汽车的惯性动能转换为电能。对驱动电机的选型一定要根据其工作要求和负载特性来选，通过对汽车行驶时的特性分析，可知汽车在起步和上坡时要求有较大的起动转矩和相当的短时过载能力，并有较宽的调速范围和理想的调速特性，即在起动低速时为恒转矩输出，在高速时为恒功率输出。

在纯电动汽车上，驱动电机是唯一的驱动装置。纯电动汽车上可采用的电动机为：直流电动机、交流电动机、永磁同步电动机和开关磁阻电动机等。

1.3.2 电机技术

1. 北汽EU5的驱动电机

北汽EU5的驱动电机采用的是北汽新能源自主研发的全新平台三相交流永磁同步电动机该驱动电机使用了先进的设计、分析、仿真技术，实现性能大幅提升，具有扭矩大、重量轻、体积小，损耗低等特点。其峰值扭矩为 $300\text{N}\cdot\text{m}$ 、峰值功率为 160kW ，在 11000rpm 转速范围里提供了线性式的功率输出，保障了车辆动力。动力响应迅速，百公里加速仅7.8秒。相当于2.0T发动机的扭矩输出，保证了爬坡能力。额定扭矩为 $150\text{N}\cdot\text{m}$ 、额定功率为 80kW 、额定转速为 5100rpm 、质量为 45kg 、冷却方式为水冷。最高效率达到97%；高功率密度、高扭矩密度、低扭矩波动；设计寿命30万公里，终身免维护，可靠性高。

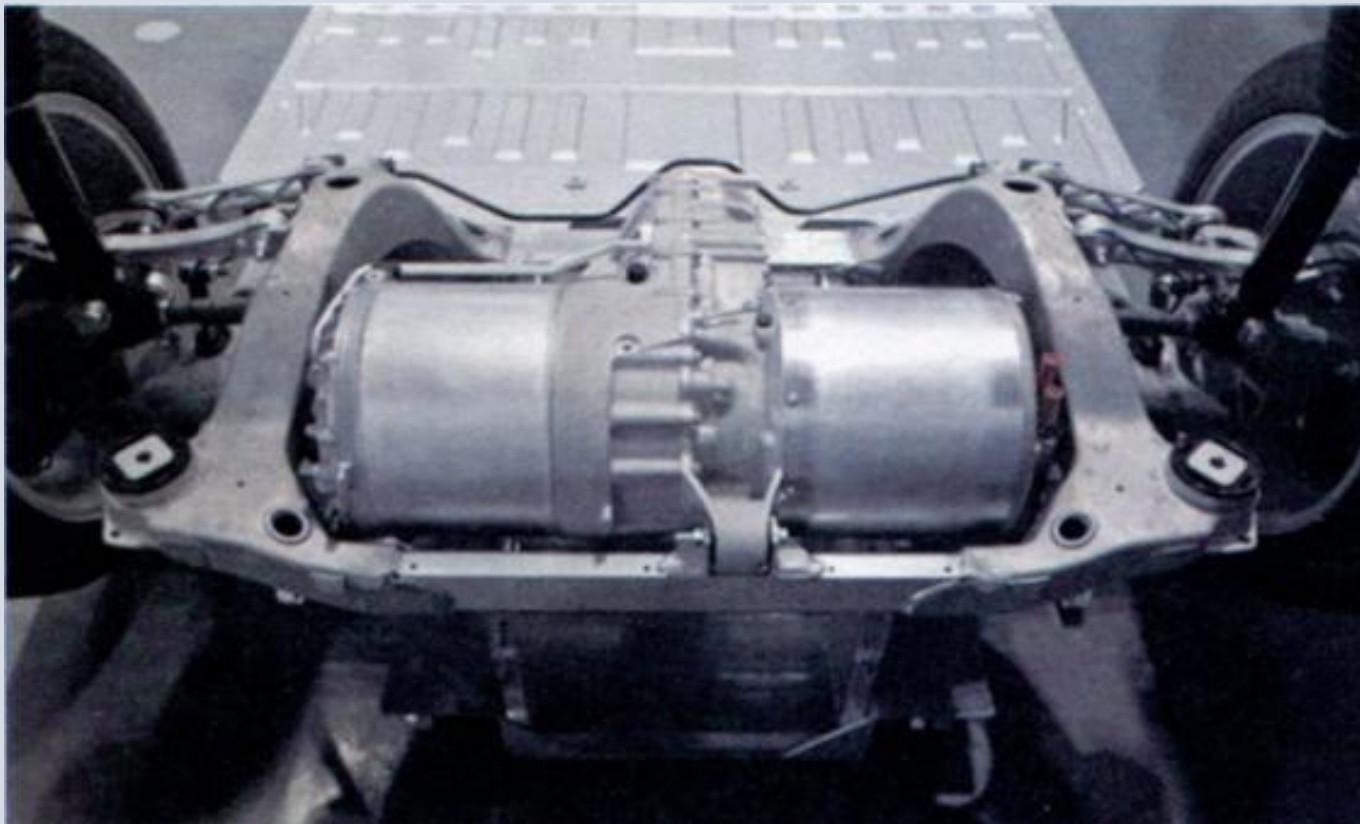


1.3.2 电机技术

2. 特斯拉Model S的驱动电机

特斯拉Model S配备了一台仅有篮球大小的“三相四极交流感应电动机”。该电机可以爆发出高达310kW的最大功率，可在不到4.4s的时间内，将超过2吨的身躯加速至100km/h。

特斯拉Model S搭载的这款电机的设计转速可达8600r/min，最大扭矩约为600N·m。



1.3.3 电控技术

纯电动汽车的电控系统是基于车载电子微处理器的硬件和软件，以及CAN通信网络系统等来实现对汽车各个功能单元的控制。主要由整车控制器、电机控制器、蓄电池管理系统、CAN通信网络系统等组成。电控系统的性能直接决定了纯电动汽车的爬坡、加速、最高速度等主要性能指标。同时，电控系统面临的工况相对复杂，需要能够频繁起停、加减速，低速/爬坡时要求高转矩，高速行驶时要求低转矩，具有大变速范围。还需要能实现制动能量回馈等特殊功能。

1.3.3 电控技术

1. 北汽EU5的电控系统

北汽新能源通过多年的积累、不断迭代更新，最终在EU5上搭载了EMD（E-Motion Drive3）3.0超级电控技术。三电控制器包括高压配电、驱动电机控制器、电动空压机控制器、电动转向机控制器、24V-DC/DC电压转换器等。北汽通过三代技术革新，不断的加强系统的集成度、轻量化设计，将各控制器整合成一体（PEU）。



北汽EU5的PEU

1.3.3 电控技术

1. 北汽EU5的电控系统

EMD3.0超级电控技术，实时监测着全车260个部件数据，智能分析处理信息，并管控电池管理、电机控制和整车控制三大系统协调一致地工作，为车辆带来超长续航、超强动力、超高效能、精准驾控和全面安全。EMD3.0超级电控技术中的电机控制系统，包含了主动阻尼控制、电流矢量控制、高扭矩响应速度、扭矩安全控制等技术特点，有效提升了动力输出的舒适性、响应性、精准性及安全性。

EMD3.0技术，较此前版本，在整车控制方面融入了One Pedal（智能单踏板）功能：即在单踏板模式下，驾驶员可以只通过操作加速踏板，实现整车的加速、制动，无需控制制动踏板，减轻了驾驶员的疲劳程度，同时使用电制动代替了机械制动，也提高了车辆的续驶里程。

EMD3.0技术还为目前日渐流行的ADAS高级智能驾驶辅助功能预留了巨大的技术空间，如在EU5的高配版本上，就装配了定速巡航功能、自适应巡航、主动紧急制动等十项ADAS功能。

1.3.3 电控技术

2. 特斯拉的电控系统

特斯拉拥有极其优秀的电池管理系统。为了避免18650电池存在的安全风险，特斯拉的电池管理系统将6831节2A•h左右的松下18650封装电池通过串联和并联结合在一起。

只对这些电池进行分层还不够，还要对每一个层次都进行监控，在每个电池单元、每个电池砖、每个电池片的两端均设置有熔丝，一旦电池过热或者电流过大则立刻融断，断开输出。同时在每个电池片上，均设置有电池监控板BMB (Battery Monitor Board)，用以监控每个电池砖的电压、温度以及整个电池片的输出电压。在整个电池包上，设置有电池系统监控器BSM (Battery System Monitor)，用以监控整个电池包的工作环境，包括电池包的电流、电压、温度、湿度、方位和烟雾等。在整车层面，设置有整车系统监控器VSM (Vehicle System Monitor)，用以监控BMS。



特斯拉Model S电芯连接方式