

上海特波电机 科普专刊

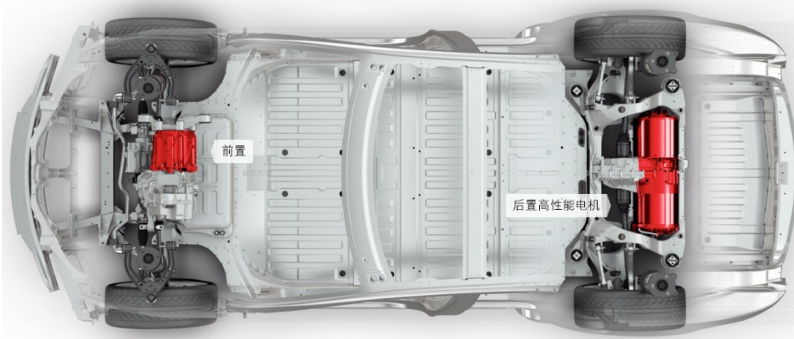
电动汽车电机的地位

电控系统是电动车的大脑，指挥着电动汽车的电子器件的运行，而车载能源系统是电控系统中的核心技术，它是衔接电池以及电池组和整车系统的一个纽带，其中包括电池管理技术，车载充电技术以及DCDC技术和能源系统总线技术等。因此车载能源系统技术日益成为产业应用技术研究的重要方向，并且，也日益成为产业发展的重要标志。目前，该技术已经成为制约电动汽车产业链衔接和发展的重要瓶颈。

电动汽车电机的产业化转型

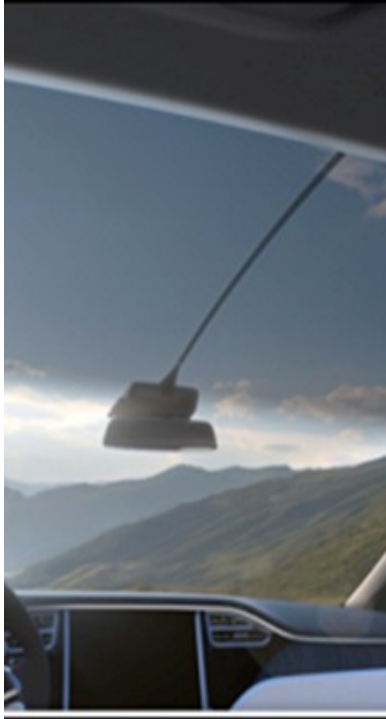
电动汽车出现由研发向产业化转型的迹象，骨干汽车企业和动力蓄电池、驱动电机、控制器等核心部件生产企业在几年的推广、示范工作中发展壮大，推出了一系列满足性能要求的产品。但是作为共性关键技术的驱动电机、电池等关键零部件技术，其可靠性、成本、耐久性等主要指标尚不能满足电动汽车发展的需求，成为电动汽车发展的主要制约因素。

电动全轮驱动



新能源车特辑

电动汽车电机的地位	1
电动汽车电机的产业化转型	1
电动汽车研发	2
电动汽车驱动系统	2
电动汽车电机的特点	2
电动汽车注意事项	3
电动汽车电机的测试	4



(3) 电动汽车的研发

从电动汽车的产业链来看，受益端主要可能集中在核心零部件，上游资源端中对资源控制力强的公司也会较为受益。

研发困难的主要原因如下：

第一：电池是当前电动汽车技术和成本上的最大瓶颈。

第二：由于矿物资源的稀缺性，锂、镍等上游资源类企业也将有较大获利。

(4) 电动汽车的驱动系统

高电压、小质量、较大的起动转矩和较大的调速范围、良好的起动性能和加速性能、高效率，低损耗、高可靠性。在选择电动汽车电机驱动系统时，需要考虑的几个关键问题：成本、可靠性、效率、维护、耐用性、

重量和尺寸、噪声等。在纯电动汽车选择电机时包括有电机类型、功率、扭矩、转速的选择。

(5) 电动汽车电机的特点

基于电动汽车的特点，对所采用的电机也有较高的要求。为了提升最高时速，电机应有较高的瞬时功率和功率密度(W/kg)；为了增加1次充电行驶距离，电机应有较高的效率；而且电动汽车是变速工作的，所以电机应有较高的高低速综合效率；此外有很强的过载能力、大的启动转矩、转矩响应要快。电动车起动和爬坡时速度较低，但要求力矩较大；正常运行时需要的力矩较小，而速度很高。低速时为恒转矩特性，高速时为恒功率特性，且电动机的运行速度范围应该较宽。另外，电机还应具备坚固、可靠，有一定的防尘防水能力，且成本不能过高。

目前，从现已成熟的电机技术来看，开关磁阻电机在各个技术特性方面似乎更符合电动车的使用需要，但尚未得到普及。永磁同步电机应用较广泛，如起亚K5混动、荣威E50、腾势、北汽EU260等。特斯拉Model X、Model S均采用异步电机。此外，如果按电流类型划分还可分为直流电机和交流电机两种。通过下面的表格，我们可以先大致了解一下4种较为典型的电动机的特性。



4种电机性能比较				搜狐汽车制表
性能及类型	直流电机	异步电机	永磁同步电机	开关磁阻电机
转速范围/rpm	4000~6000	12000~20000	4000~10000	>15000
功率密度	低	中	高	较高
重量	重	中	轻	轻
体积	大	中	小	小
可靠性	差	好	一般	好
结构坚固性	差	好	好	好
控制器成本	低	高	高	一般

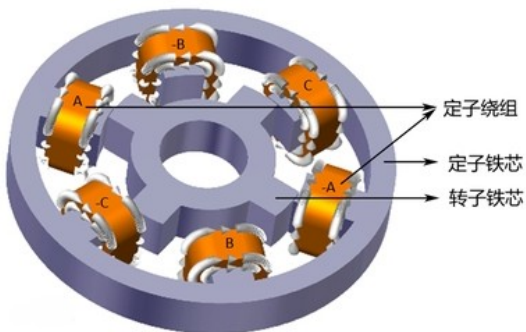
在电动汽车发展的早期，大部分电动汽车都采用直流电机作为驱动电机。这类电机技术较为成熟，具备控制方式容易，调速优良的特点，曾经在调速电动机领域内有着最为广泛的应用。但是由于直流电动机机械结构复杂，导致它的瞬时过载能力和电机转速的进一步提高受到限制，而且在长时间工作的情况下，电机的机械结构会产生损耗，增加维护成本。此外，电动机运转时电刷冒出的火花使转子发热，会造成高频电磁干扰，影响整车其他电器性能。由于直流电动机有着以上缺点，目前的电动汽车已经基本将直流电机淘汰。

在新能源汽车领域，永磁同步电机被广泛使用。所谓永磁，是指在制造电机转子时加入永磁体，使电机的性能得到进一步的提升。而所谓同步，则指的是转子的转速与定子绕组的电流频率始终保持一致。因此，通过控制电机的定子绕组输入电流频率，电动汽车的车速将最终被控制。与其他类型的电机相比较，永磁同步电机的最大优点就是具有较高的功率密度与转矩密度，说白了，就是相比于其他种类的电机，在相同质量与体积下，永磁同步电机能够为新能源汽车提供最大的动力输出与加速度。这也是在对空间与自重要求极高的新能源汽车行业，为什么永磁同步电机是广大汽车制造商首选的主要原因。但是，永磁同步电机也有自身的缺点。转子上的永磁材料在高温、震动和过流的条件下，会产生磁性衰退的现象，所以在相对复杂的工作条件下，电机容易发生损坏。而且永磁材料价格较高，因此整个电机及其控制系统成本较高。

开关磁阻电机作为一种新型电机，相比其他类型的驱动电机而言，它的结构最为简单，定、转子均为普通硅钢片叠压而成的双凸极结构，转子上没有绕组，定子装有简单的集中绕组，具有结构简单坚固、可靠性高、质量轻、成本低、效率高、温升低、易于维修等诸多优点。而且它具有直流调速系统可控性好的优良特性，同时适用于恶劣环境，非常适合作为电动汽车的驱动电机使用，曾被专家预测为电动车领域的一匹黑马。缺点：转矩波动大、噪声大、需要位置检测器、有非线性特性等。应用受到限制。

电动汽车的动力性能的好坏与电动汽车功率的大小有着直接的关系，功率越大，电动汽车的加速性能和最大爬坡能力就越好，质量也会更好，同时电机的体积也会增加；但是电机不可长期在高效率下工作，会使电动汽车的能力利用率降低，汽车的行驶里程也会降低。

一般而言，选择电机的额定功率应该满足我们汽车的最高车速的要求，电机的峰值功率要满足汽车最大爬坡度和加速性能的要求。按以下公式可算出我们电机所需要的功率。车辆的驱动力全部来自车载电机，在不同的工况下汽车需要的驱动力也不相同，电机只能输出扭矩，车辆在各工况下所需力都是由电机输出扭矩经过传动系过后，在驱动轮上以扭矩的形式推动车辆前进。由汽车所需驱动力可以计算出驱动电机所需要的扭矩。电机的转速的选择与赛车的车速有直接的关系。其最高转速应满足汽车的最高车速要求。



(6) 电动汽车注意事项

1、避免大电流放电

电动车在起步、载人、上坡时，尽量避免猛踩加速，形成瞬间大电流放电。大电流放电容易导致产生硫酸铅结晶，从而损害电池极板的物理性能。

2、避免充电时插头发热

二百二十伏电源插头或充电器输出插头松动、接触面氧化等现象都会导致插头发热，发热时间过长会导致插头短路或接触不良，损害充电器和电瓶，给您带来不必要的损失。所以发现上述情况时，应及时清除氧化物或更换接插件。

3、定期检查

在使用过程中，如果电动车的续行里程在短时间内突然大幅度下降十几公里，则很有可能是电池组中最少有一块电池出现问题。此时，应及时到销售中心或代理商维修部进行检查、修复或配组。

这样能相对延长电池组的寿命，最大程度地节省您的开支。

4、严禁存放时亏电

蓄电池在存放时严禁处于亏电状态。亏电状态是指电池使用后没有及时充电。

在亏电状态下存放电池，很容易出现硫酸盐化，硫酸铅结晶物附着在极板上，会堵塞电子通道，造成充电不足，电池容量下降。亏电状态闲置时间越长，电池损坏越重。因此，电池闲置不用时，应每月补充电一次，这样能较好地保持电池健康状态。

(7) 电动汽车电机的测试

新能源车电机的测试尤为重要，这直接关系到汽车的运行状态，只有满足相关功能项目测试的电机才能够胜任如此艰巨的任务。小编就来告诉大家如何测试。

1、电机驱动系统的测试

电机驱动系统是纯电动汽车中将蓄电池输出的直流母线电压转化为交流电，并用交流电驱动电机运转，是电动汽车的核心部分。

2、电池充电系统的测试

电池充电系统是将外界的充电桩、充电站等充电装置中的交流电转换为直流电，给纯电动汽车中的蓄电池充电，将电能存储在蓄电池。直流负载供电系统的主要功能是将电动汽车中的蓄电池输出的直流母线的稳定的高压电转化为低压输出，为汽车中的低压直流负载供电。

3、直流稳压系统的测试

蓄电池的电压由于经常充放电的缘故，其两端电压是一个在一定范围内浮动的电压，需要将这个范围内的电压稳定在一个稳定的直流母线电压，以供直接应用或做其它电压转换。

编译：特波科普杂志编辑部

上海特波电机有限公司

上海市浦东新区康桥镇
康柳路303号

电话: +86-21-68192006

传真: +86-21-68193158

www.techtop.com

