

# 电动汽车的组成

内燃机汽车主要由发动机、底盘（传动系、行驶系、制动系、转向系）、车身和电气设备 4 大部分组成，发动机把燃料燃烧产生的热能变成机械能，再通过底盘的传动机构，将动力传给 4 个车轮，使汽车行驶。

纯电动汽车与内燃机汽车相比，取消了发动机，动力有电动机提供，底盘上的传动机构发生了根本性的改变，根据驱动方式的不同，一些部件已被简化或省去。

纯电动汽车没有了发动机，汽车制动系统的真空源由电动真空泵提供，在汽车制动时还具有能量回收功能。

纯电动汽车的空调制冷系统的动力依然来自于电动机，其合成在电动压缩机内。空调的制热系统则来自于电加热材料 PTC，通电加热 PTC 产生的热量直接或通过冷却液进入驾驶室。

纯电动汽车电气设备分为低压电器和高压电器。高压电器是内燃机汽车上所不具备的，对于低压电器而言，其所具有的功能和内燃机汽车基本一致，其电源依然来自 12V 蓄电池，当 12V 蓄电池馈电时，由高压电源通过 DC-DC 装置向其充电。另外，纯电动汽车的电器集成化程度普遍较高，总线技术已广泛应用。

相对于内燃机汽车而言，行驶系、转向系、车身没有过多变化，其性能和设计更有利于电动汽车整体结构特点，传统汽车和纯电动汽车构造比较如图 1 所示。

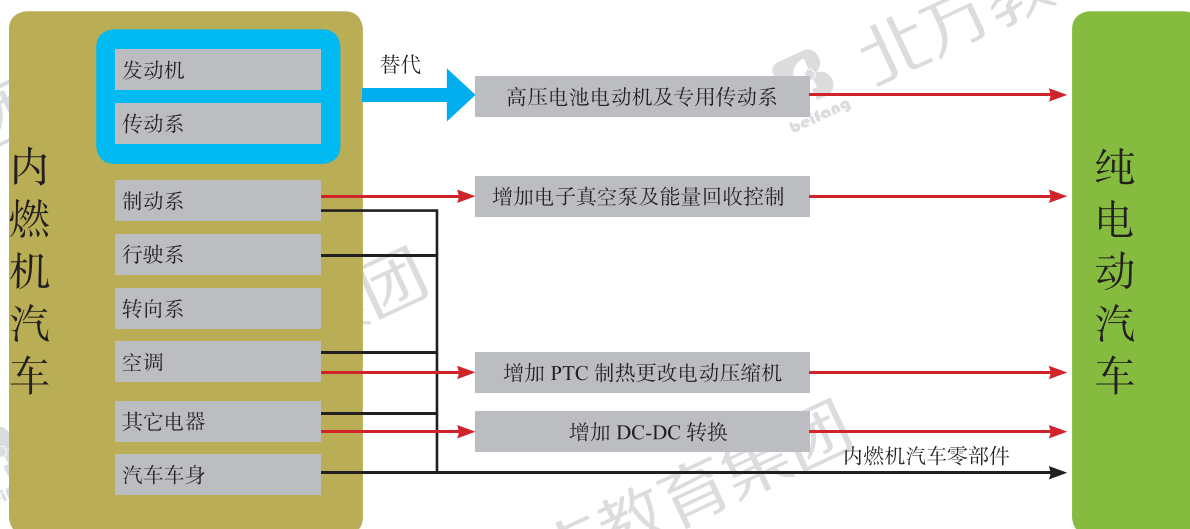


图 1 传统汽车和纯电动汽车构造比较

## 一、电动汽车的组成

一般来说纯电动汽车由高压驱动系统、底盘、车身、电气辅助系统、整车控制器等组成，高压驱动系统包括高压电池组及高压传输系统、电池组管理系统、电机驱动系统、充电系统等，如图 2 所示。

## 1. 驱动电机系统

驱动电机系统主要包括电机控制器和驱动电机。电机控制器是按整车控制器的指令对驱动电机的转速、转矩和旋转方向进行控制。电机在纯电动汽车中被要求承担着电动和发电的双重功能，即在正常行驶时发挥其主要的电动功能，将电能转化为机械旋转能；而在减速和下坡滑行时又被要求进行发电，承担发电机功能，将车轮的惯性动能转换为电能。

驱动电机在电路中用字母 M 表示。

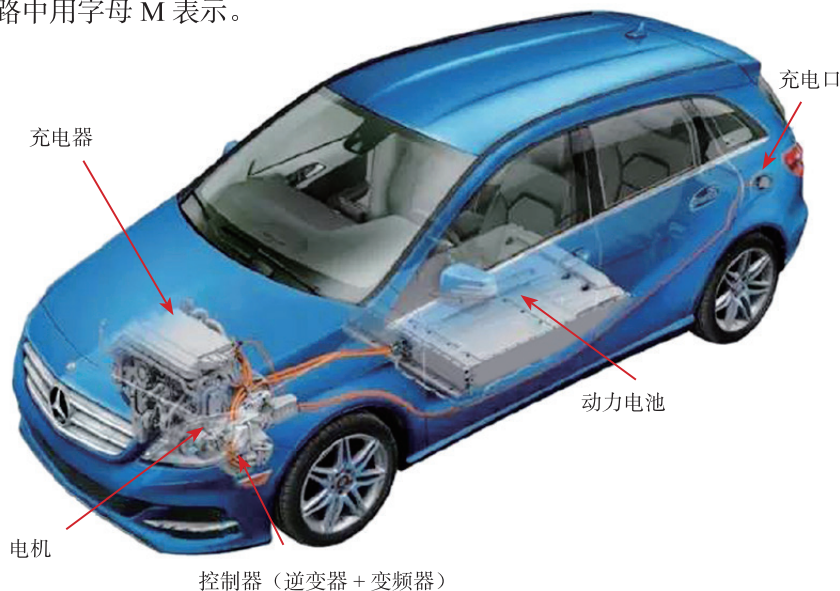


图 2 纯电动汽车高压驱动系统

## 2. 电源系统

电源系统主要包括动力电池、电池管理系统、车载充电机。动力电池是电动汽车的动力源，是能量的存储装备，也是目前制约电动汽车发展的关键因素，要使电动汽车与内燃机汽车相竞争，关键是开发出比能量高、比功率大、使用寿命长、成本低的动力电池。

电池管理系统实时监控动力电池的使用情况，对动力电池的端电压、内阻、温度、电解液浓度、当前电池剩余电量、放电时间、放电电流或放电深度等动力蓄电池状态参数进行检测，并按动力电池对环境温度的要求进行调温控制，通过限流控制避免动力蓄电池过充、过放电，对有关参数进行显示和报警，其信号流向辅助系统的车载信息显示系统，以便驾驶员随时掌握并配合其操作，按需要及时对动力电池充电并进行维护保养。

车载充电机是把电网供电制式转换为对动力电池充电要求的制式，即把交流电转换为相应电胜的直流电，并按要求控制其充电电流。

辅助动力源一般为 12V 或 24V 的直流低压电源，它主要给动力转向、制动力调节控制、照明、空调、电动窗门等各种辅助州电装置提供所需的能源。

## 3. 传动系统

因为电动机具有良好的牵引特性，所以纯电动汽车的传动系统不需要离合器和变速器。汽车的车速由控制器的调速系统调节，汽车的前进和倒退由控制器控制电机的正反转即可。传动系统在这里主要有两个作用：

(1) 减速

通过减速齿轮将电机的转速降低为车轮转速。

(2) 差速

通过差速器使左、右驱动轮实现以不同转速转动。

## 4. 行驶系统

行驶系统和燃料汽车相似，主要包括车架、车桥、车轮和悬架等。

电动汽车行驶系统的作用是接收电动机经传动系统传来的转矩，并通过驱动轮和路面间的附着作用，产生路面对电动汽车的牵引力，以确保整车正常行驶。此外，它应尽可能缓和不对路面对于车身造成的冲击和振动，确保电动汽车正常行驶。

### 5. 转向系统

电动汽车转向系统的作用是保持或改变电动汽车的行驶方向，它包括转向操纵机构、转向盘、转向器和转向传动机构组成，同燃料汽车相似。目前大多车型使用动力转向系统。

### 6. 制动系统

制动系统是电动汽车装备的全部制动与减速系统的总称，它的作用是使行驶中的电动汽车降低速度或停止行驶，或使已经停驶的电动汽车保持不动。电动汽车上的制动力来自两个方面，一个是在制动时电动机转换为发电机形成的阻力，另一个是制动片对制动盘形成的阻力。在制动时，电脑控制两个方面的助力分配，使汽车能够保障制动效果的同时，最大程度的把汽车的制动力转换成电能。

### 7. 车身

车身是电动汽车用来载人装货的部分，也指车辆整体。有的车辆的车身既是驾驶员的工作场所，又是容纳乘客和货物的场所。车身包括车窗、车门、驾驶舱、乘客舱、发动机舱和行李舱等。

### 8. 电气设备

电动汽车电气设备主要包括蓄电池、照明灯具、仪表、音响装置、刮水器、电动天窗、电动车窗、电动座椅、倒车影像、巡航等。

### 9. 整车控制器

整车控制器根据驾驶员输入的加速踏板和制动踏板的信号，向电机控制器发出相应的控制指令，则电机进行启动、加速、减速、制动控制。在纯电动汽车减速和下坡滑行时，整车控制器配合电源系统的电池管理系统进行发电回馈，使动力蓄电池反向充电。

整车控制器还对动力蓄电池充放电过程进行控制。对于与汽车行驶状况有关的速度、功率、电压、电流及有关故障诊断等信息还需传输到车载信息显示系统进行相应的数字或模拟显示。

另外，整车控制器还具有控制电动汽车的灯光、雨刷、电动车窗等电气设备的功能。

## 二、电动汽车工作原理

典型纯电动汽车原理如图 3 所示。驾驶员将操纵信息（加速踏板、制动踏板、档位开关）传输给整车控制器、整车控制器通过总线网络将信息传给电机控制器，从而使高压电力从动力电池通过电机控制器驱动电机运转，再通过减速机构将动力传给车轮。

电池管理系统时刻监控电池性能，并把信息传递给车载信息显示单元，或驱动电池组内部电源断电或冷却系统工作。高压的动力电池经过 DC-DC 将高压电转化成低压电，存储在辅助电池中，辅助电池向辅助电气设备供电。当动力电池亏电时，电网电力通过车载充电机为其充电。

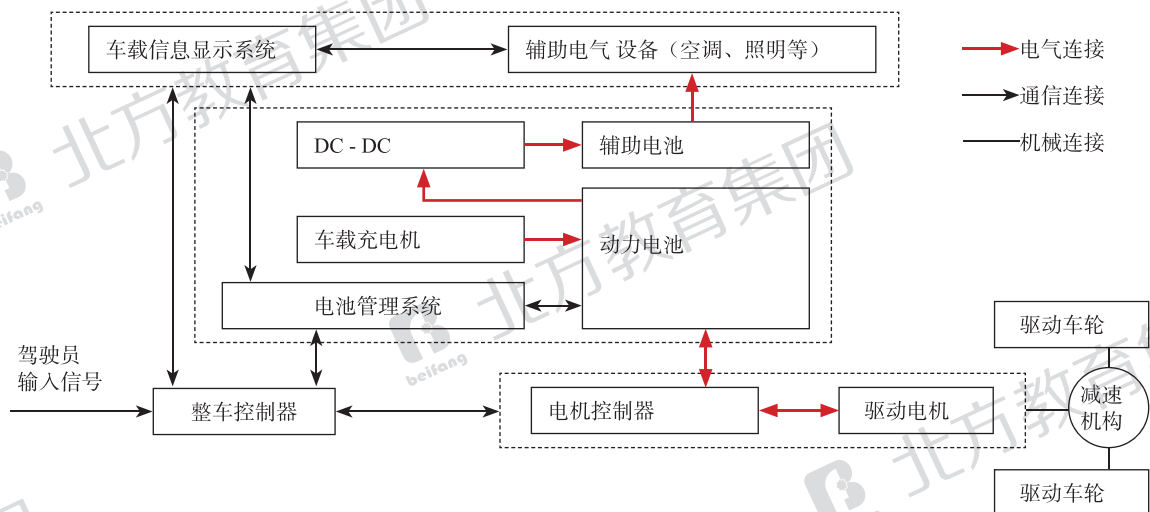


图 3 纯电动汽车工作原理