

1 新能源车概述

课程导入、课程介绍介绍



电动汽车概述

任务

1

电动汽车概念与分类

2

电动汽车基本构成

3

电动汽车发展现状及趋势

任务1 电动汽车概念与分类

学习目标

1. 了解电动汽车定义
2. 熟悉电动汽车分类

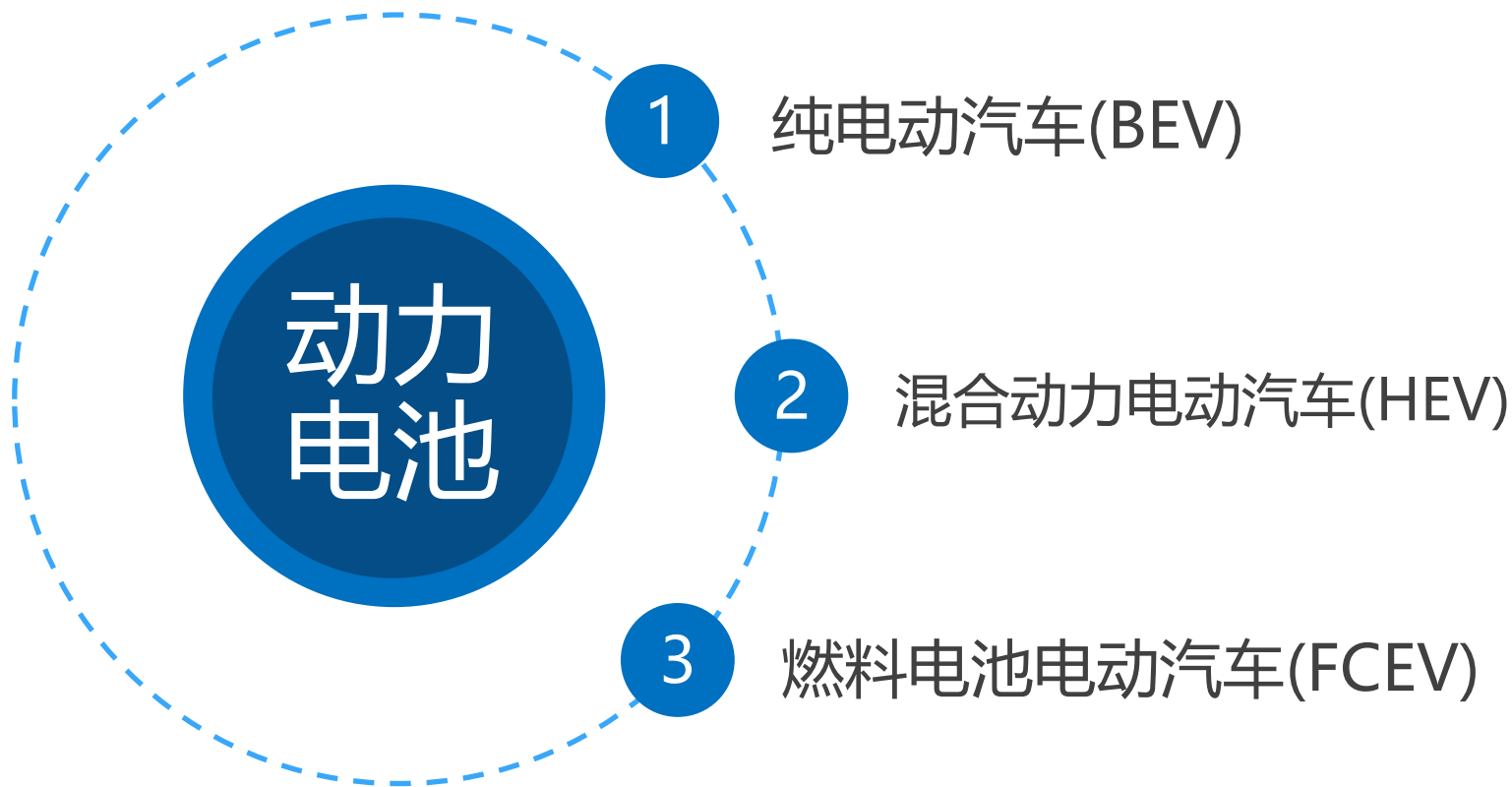
一、电动汽车定义

电动汽车

电动汽车是指由车载电源提供全部或部分动力，用电动机驱动车轮行驶，符合道路交通、安全法规等各项要求的汽车。

电动汽车的车载电源一般采用**高效充电电池或燃料电池**，其**驱动电动机**相当于传统内燃机汽车的发动机，**动力蓄电池或燃料电池**相当于传统内燃机汽车的油箱，是涉及机械、电子、电力、微机控制等多学科的高科技技术产品。

二、电动汽车分类



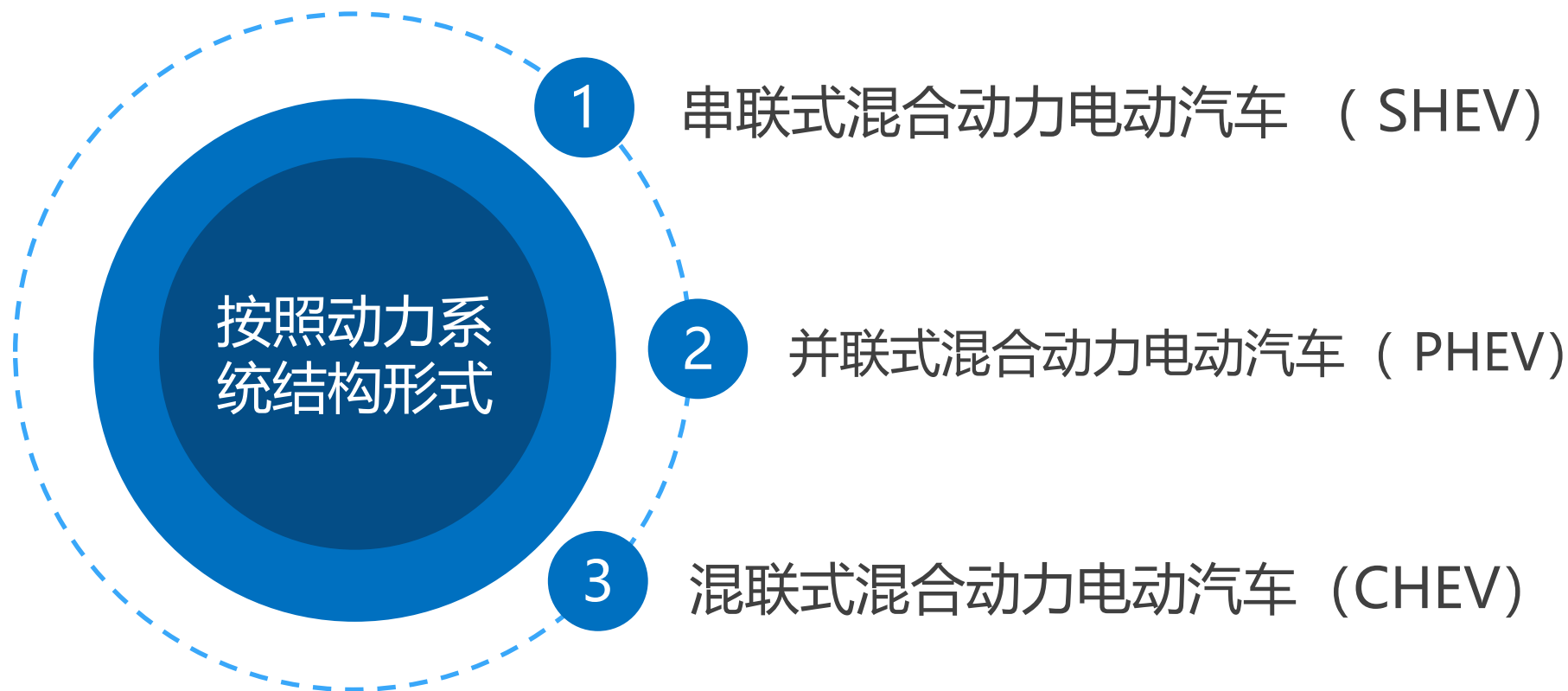
纯电动汽车(BEV)

纯电动汽车(BEV)是由电动机驱动的汽车。纯电动汽车(BEV)不再需要内燃机，驱动电动机相当于内燃机汽车的发动机，动力蓄电池相当于原来的油箱。代表车型有特斯拉S、北汽新能源EV200、比亚迪e6、江淮和悦、荣威E50等



混合动力电动汽车(HEV)

混合动力电动汽车(HEV),是指能够至少从下述两类车载储能中获得动力的汽车:一是可消耗的燃料,二是可再充电能/能量储存装置。



串联式混合动力电动汽车
(SHEV) 又称为增程式混合动力电动汽车。其主要特点是发动机不参与车辆驱动，当动力蓄电池电量不足的时候，发动机带动发电机发电，产生的电能通过控制单元传到动力蓄电池。雪佛兰沃蓝达、宝马i3、传祺 GA5 等混合动力汽车均采用串联式混合动力系统。



并联式混合动力电动汽车 (PHEV)

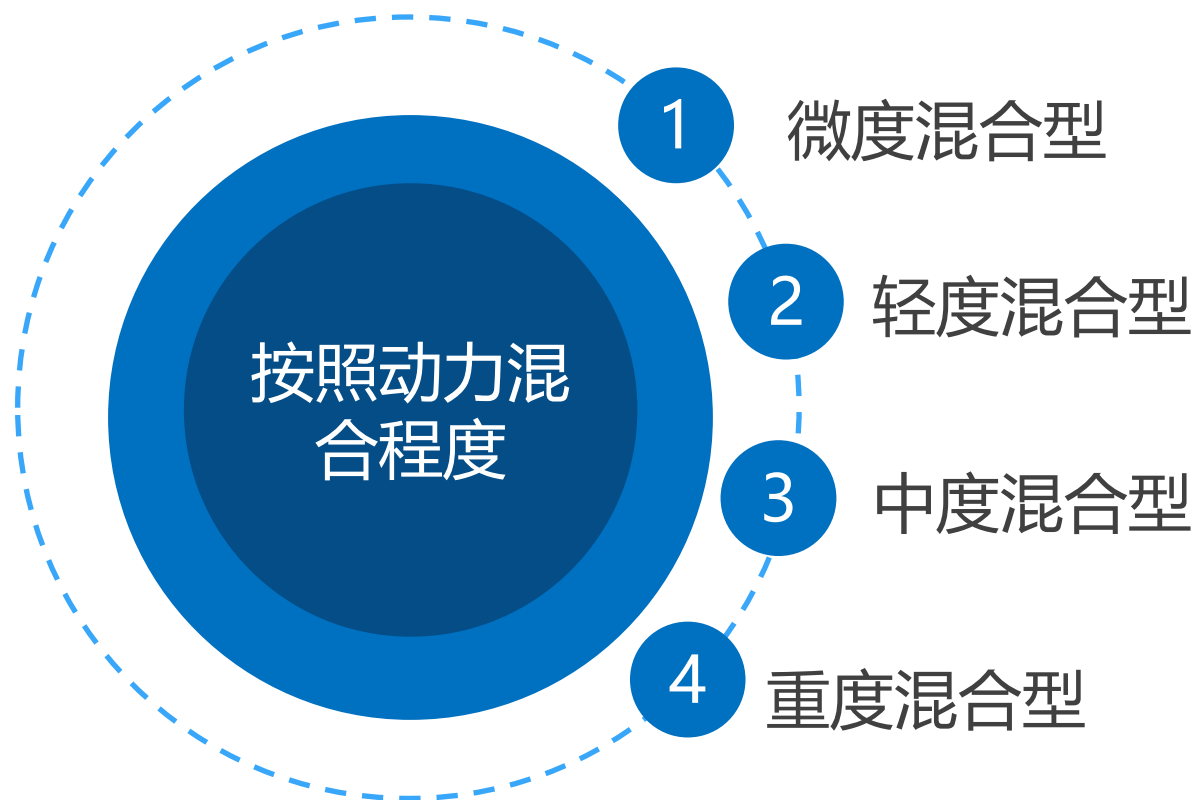
行驶系统的驱动力由驱动电动机及发动机同时或单独供给。结构特点是可以单独使用发动机或驱动电动机作为动力源，也可以同时使用驱动电动机和发动机作为动力源驱动汽车行驶。

本田IMA混合动力系统，广泛运用在本土Insight、本田思域、本田雅阁（第七代）、本田飞度、本田CR-Z（如图1-3所示）等车型



混合动力电动汽车(HEV)

混合动力电动汽车(HEV),是指能够至少从下述两类车载储能中获得动力的汽车:一是可消耗的燃料,二是可再充电能/能量储存装置。



微度混合型又称起-停混合动力汽车，电动机仅作为内燃机的起动机或发电机使用，不具备纯电动行驶模式。在传统内燃机的起动机上加装传动带，形成发电-起动一体式电机(BSG)，用来控制发动机快速起动和停止。一般情况下，电动机的峰值功率和发动机的额定功率比 $\leq 5\%$ ，在城市循环工况下节油率一般为 $5\% \sim 10\%$ 。



轻度混合型汽车中，电池、电动机功率所占的比例增大。采用集成起动电动机(ISG)，仍以发动机为主要动力源。电动机作为辅助动力源被安装在发动机和变速器之间并与主动力相连，提供辅助驱动力矩，但不能单独驱动车辆行驶。起动发动机时，被用作起动机；在减速和下坡时，进行能量回收时，被用作发电机。一般情况下，电动机的峰值功率和发动机的额定功率比为10%~15%。



凯迪拉克 XT5 28E采用 90V 轻混系统



奥迪 A8L 搭载 48V 轻混系统

中度混合型同样采用了ISG系统，以发动机和/或电动机为动力源的混合动力电动汽车。与轻度混合动力电动汽车不同之处在于：采用的是高压驱动电动机，在汽车加速或者大负荷工况时，驱动电动机能够辅助发动机驱动车辆，补充发动机本身动力输出的不足，提高整车性能。一般情况下，驱动电动机的峰值功率和发动机的额定功率比为15%~40%，在城市循环工况下节油率可以达到20%~30%。如：本田Insight、Accord和Civic。



本田Insight



Civic混合动力汽车

重度混合型以发动机和/或驱动电动机为动力源，且驱动电动机可以独立驱动车辆行驶。通常采用大容量动力蓄电池和272~650V的高压驱动电机，同时还具有动力切换装置，用于发动机、驱动电动机各自动力的耦合和分离。一般情况下，驱动电动机的峰值功率和发动机的额定功率比 $>40\%$ ，在城市循环工况下节油率可以达到 $30\% \sim 50\%$ 。



燃料电池电动汽车(FCEV)

燃料电池电动汽车(FCEV),又称燃料电池汽车,是一种用车载燃料电池装置产生的电力作为动力的汽车。车载燃料电池装置所使用的燃料为高纯度氢气或含氢燃料经重整所得得到的高含氢重整气。与通常的纯电动汽车比较,其动力方面的不同在于燃料电池电动汽车的电力来自车载燃料电池装置,纯电动汽车所用的电力来自由电网充电的动力蓄电池。



任务2 电动汽车基本构成

学习目标

1. 认知纯电动汽车的主要构成。
 2. 解读纯电动汽车主要部件的功能。
 3. 归纳纯电动汽车的特点。
 4. 概述串联式、并联式、混联式混合动力汽车主要构成。
 5. 区辨串联式、并联式、混联式混合动力汽车工作模式。
 6. 归纳串联式、并联式、混联式混合动力汽车特点。
 7. 概述燃料电池汽车的主要构成。
 8. 归纳燃料电池汽车的特点。
-

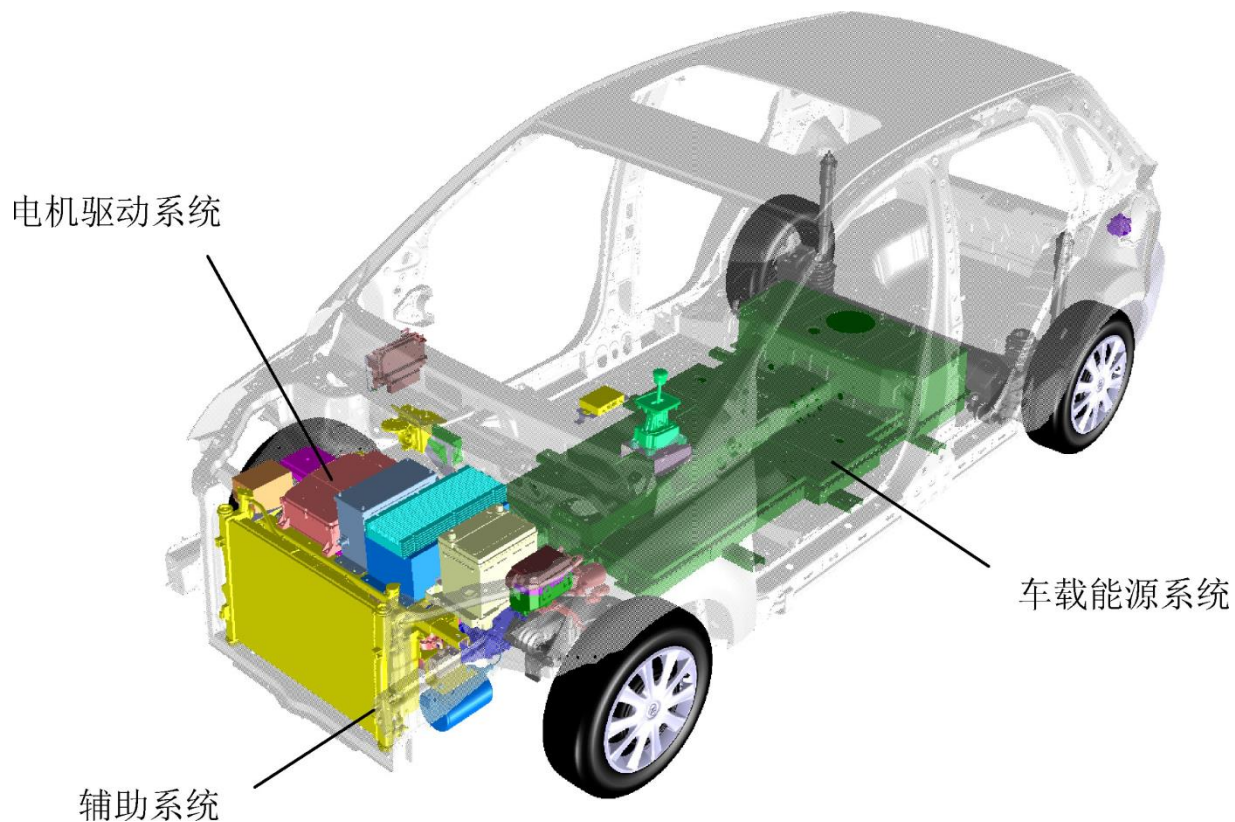
一、纯电动汽车 (BEV)

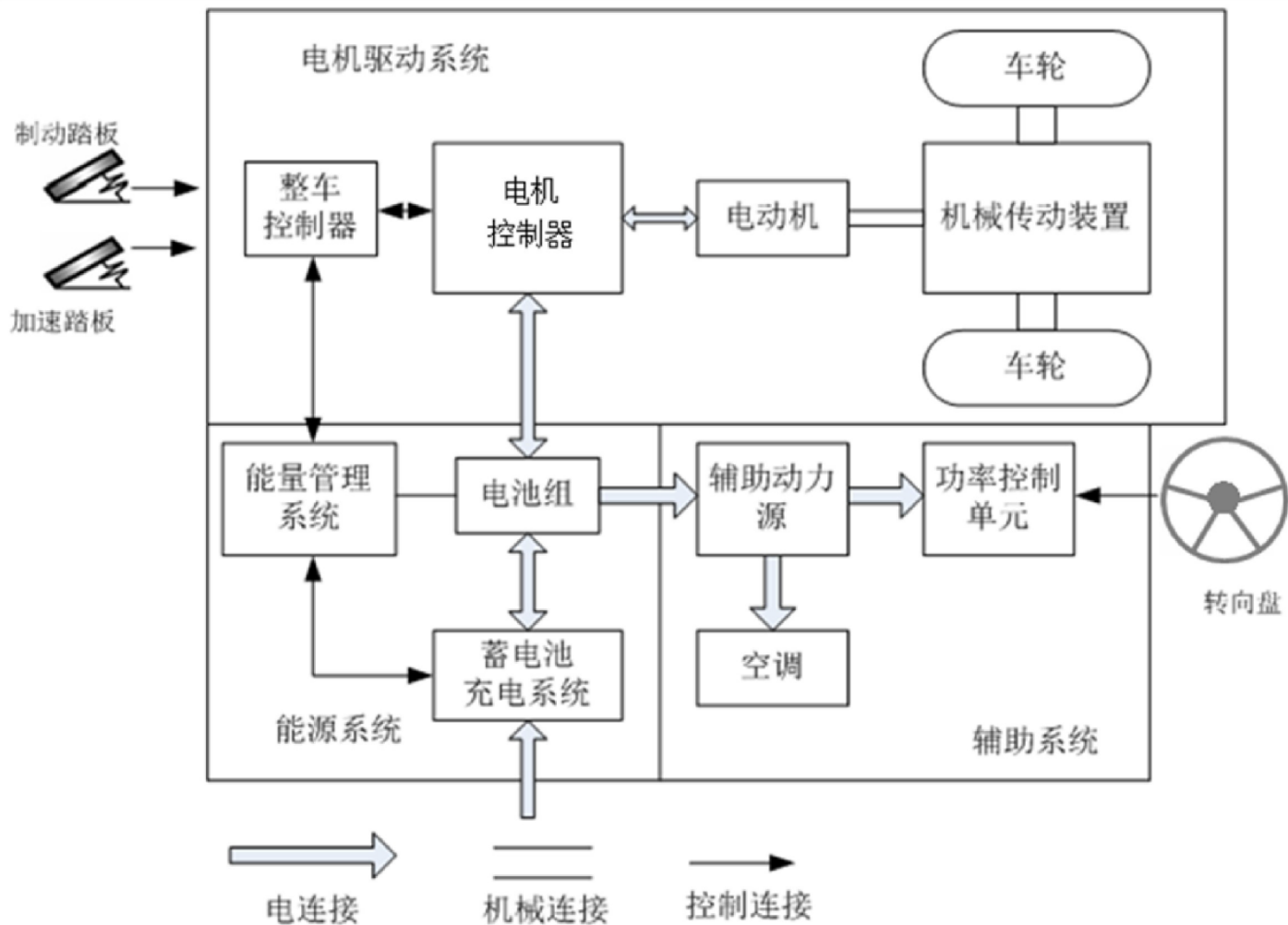
纯电动汽车 (BEV) 是以动力蓄电池为储能单元, 以电动机为驱动系统的车辆。其动力系统主要由动力蓄电池、驱动电动机组成, 从电网取电或更换蓄电池获得电力。纯电动汽车 (BEV) 的特点是结构相对简单, 生产工艺相对成熟, 缺点是充电速度慢, 续驶里程短。

1. 纯电动汽车 (BEV) 基本构成

纯电动汽车 (BEV)

主要由电机驱动系统、车载能源系统、辅助系统等部分组成





典型电动汽车组成框图

(1) 电机驱动系统

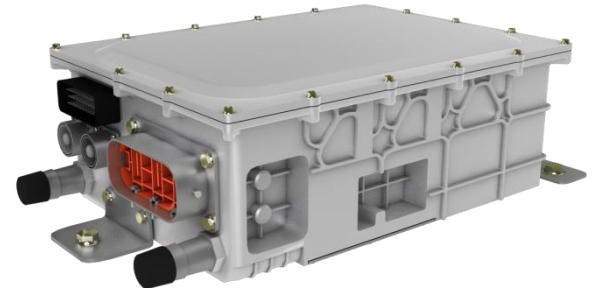
电机驱动系统主要由**整车控制器 (VCU)**、**电机控制器 (MCU)**、**驱动电动机和机械传动装置**等构成。它的功用是将存储在动力蓄电池中的电能高效地转化为车轮的动能，并能够在汽车减速制动时，将车轮的动能转化为电能充入动力蓄电池。



北汽EV200整车控制器

整车控制器 (VCU) 根据驾驶员意图发出各种指令，**电机控制器 (MCU)** 响应并反馈，实时调整驱动电动机输出，以实现整车的怠速、前行、倒车、停车、能量回收以及驻坡等功能。

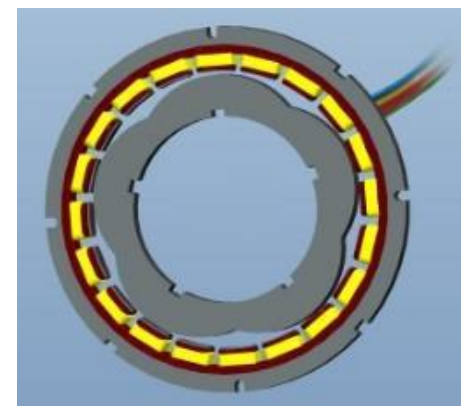
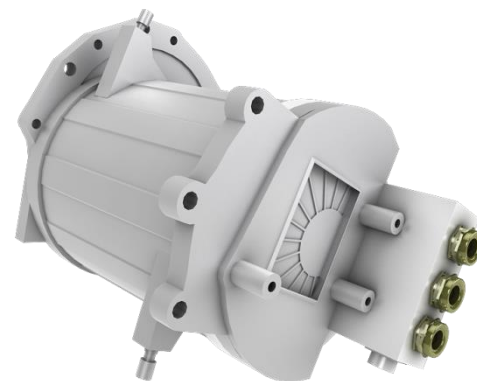
电机控制器 (MCU) 是电机驱动系统的控制中心，通过控制驱动电动机电流实现电动汽车的前进、倒退，维持电动汽车的正常运转，保证能够按照驾驶员的意愿输出合适的电流参数。电机控制器 (MCU) 以绝缘栅双极型晶体管 (IGBT) 模块为核心，辅以驱动集成电路、主控集成电路。



驱动电动机是由电能转化为机械能的核心部件。应用较多的有交流感应电机、永磁同步电机等。北汽EV200采用永磁同步电机PMSM。它具有效率高、体积小、重量轻及可靠性高等优点；是电能与机械能转化的部件，且自身的运行状态等信息可以被采集到MCU；

旋转变压器：用以检测电机转子位置，控制器解码后可以获知电机转速；

温度传感器：用以检测电机的绕组温度，控制器可以保护电机避免过热。

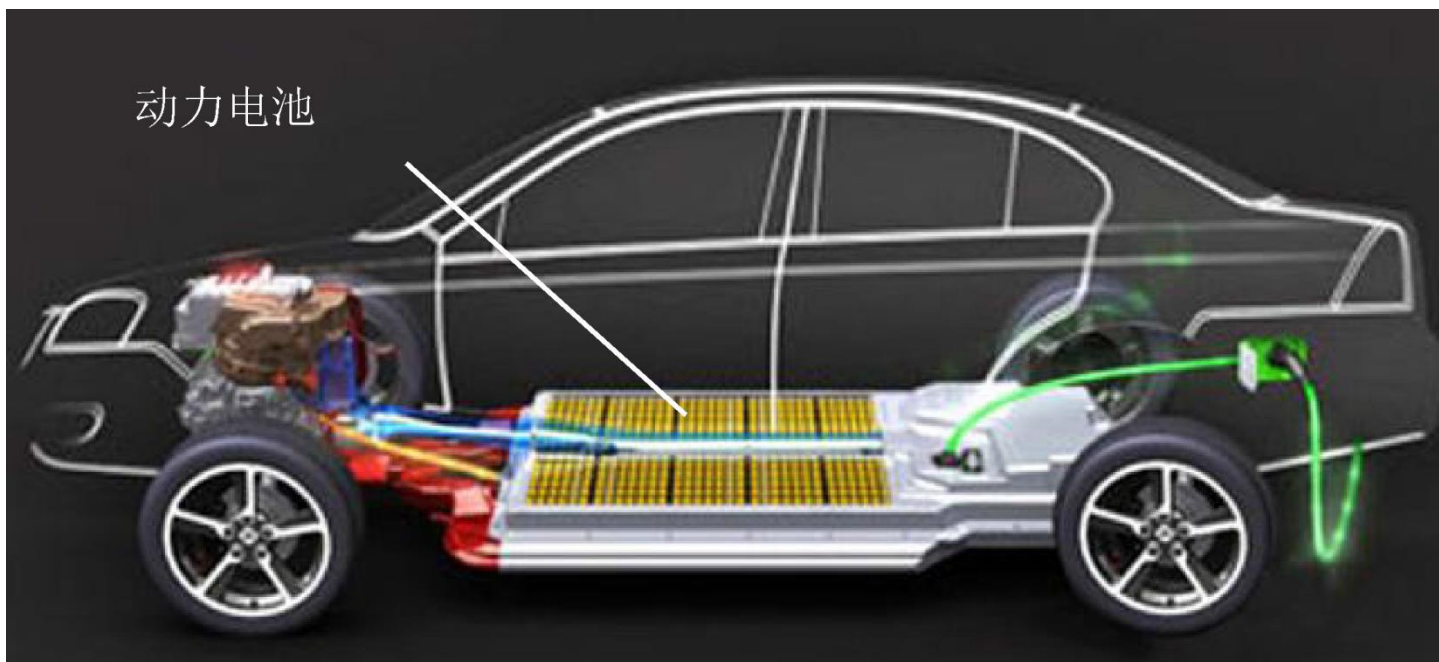


机械传动装置将驱动电动机的驱动转矩传输给汽车的驱动轴，从而带动汽车车轮行驶。由于驱动电动机本身具有较好的调速特性，其变速机构被大大简化。同时，驱动电动机可带负载直接起动，省去了内燃机汽车的离合器；驱动电动机可以容易地实现正反向旋转，无须通过变速器中的倒挡齿轮组来实现倒车



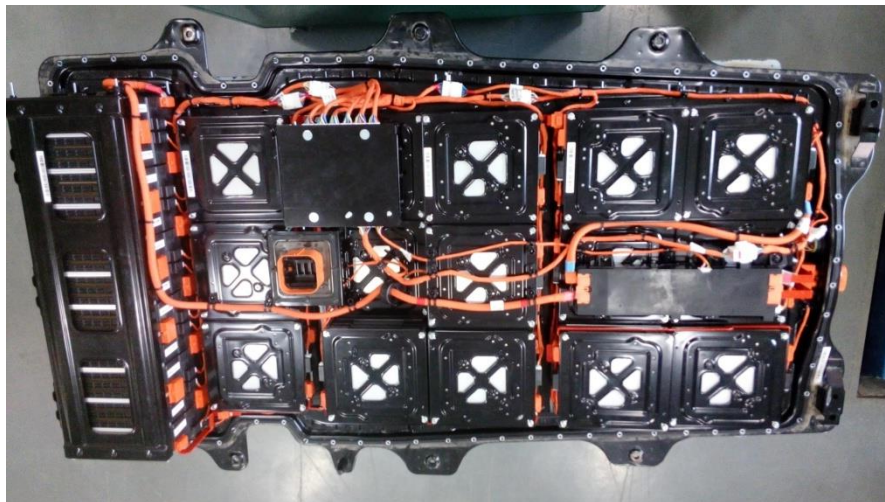
(2) 车载能源系统

车载能源系统主要由动力蓄电池、能量管理系统（BMS）、充电系统等组成。它的功用是向驱动电动机提供驱动电能、监测电源使用情况以及控制充电机向动力蓄电池充电。



动力蓄电池由若干单体蓄电池通过串联和/或并联构成蓄电池模块，再由若干蓄电池模块经过串联和/或并联构成动力蓄电池组。

动力蓄电池放置在一个密封并且屏蔽的电池箱里面，使用可靠的高低电压接插件与整车进行连接。电池箱体的作用为承载并保护动力蓄电池组及其内部的电气元件需要具有较高的强度和刚度并且防尘防水，其防护等级为IP67。



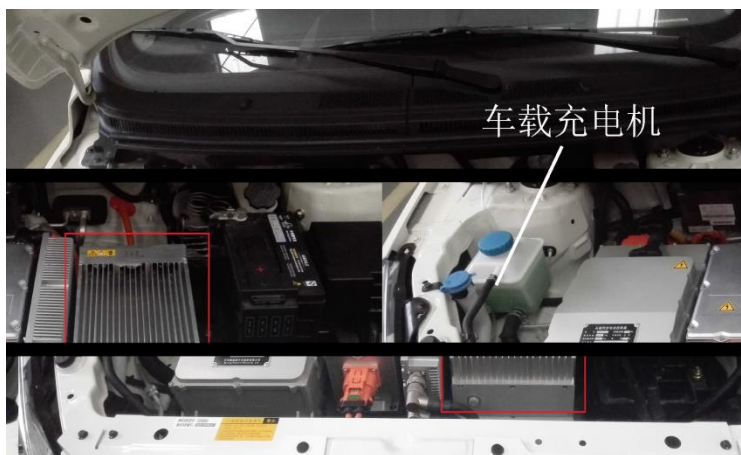
北汽EV200动力蓄电池组（3P91S）

电池管理系统 (BMS) 是动力蓄电池保护和管理的核心部件。通过电压、电流及温度检测等功能实现对动力电池系统的过压、欠压、过流、过高温和过低温保护，继电器控制、荷电状态 (SOC) 估算、充放电管理、均衡控制、故障报警及处理、其他控制器通信功能等功能；此外电池管理系统 (BMS) 还具有高压回路绝缘检测功能，以及为动力电池系统加热功能。



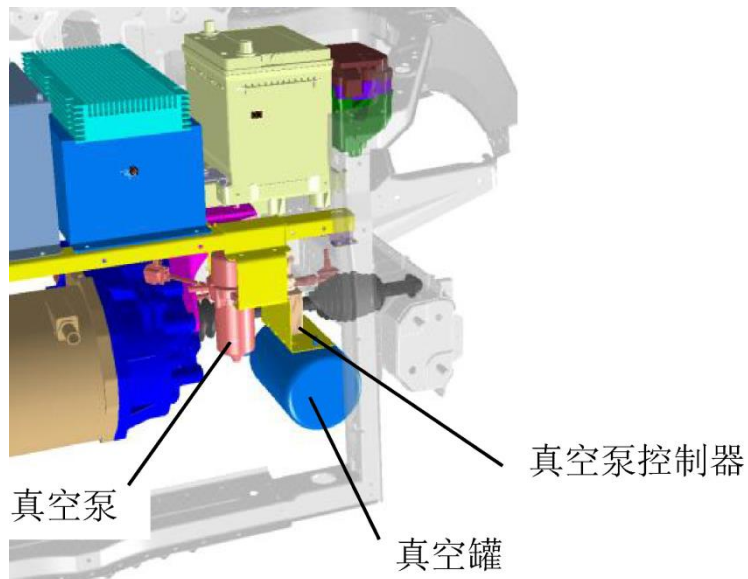
北汽EV200电池管理系统 (BMS)

充电系统将商用交流电源转换为动力蓄电池充电所需的高压直流源，包括快速充电系统与慢速充电系统。快速充电系统将充电桩输出的高压直流电源经过快充接口、高压控制盒连接到动力蓄电池；而慢速充电系统则是将交流充电桩输出的220V工频正弦交流电经过车载充电机整流、滤波和升压变成高压直流电后再通过高压控制盒连接到动力蓄电池。车载充电机固定安装在电动汽车上，具有为电动汽车动力蓄电池安全、自动充满电的能力。



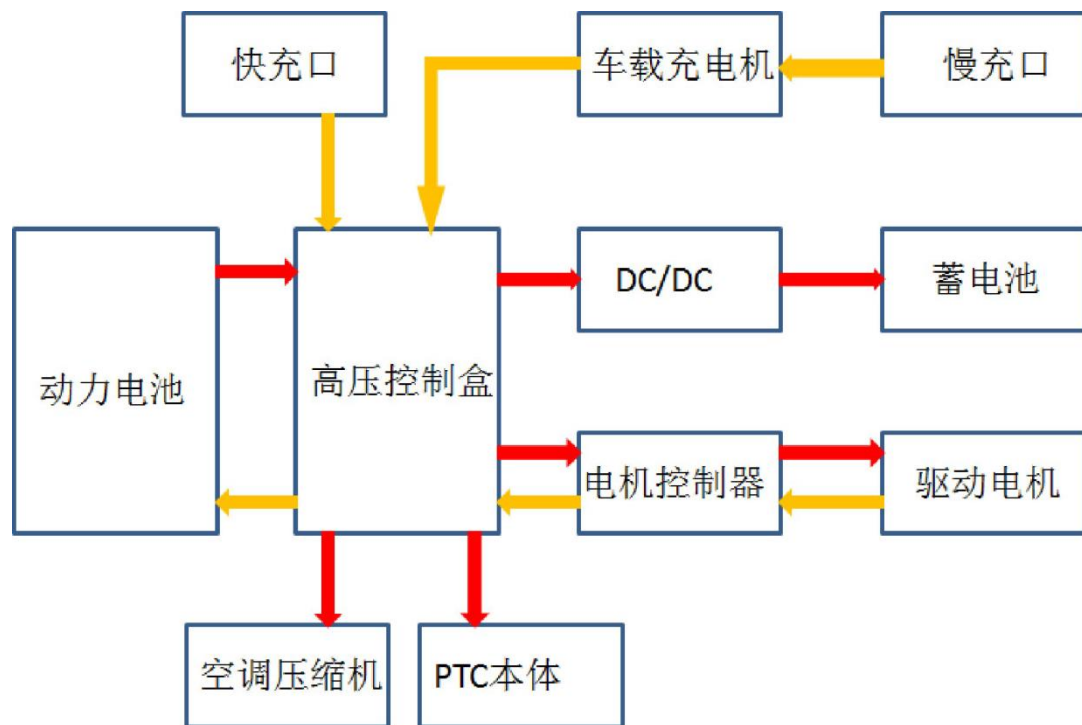
(3) 辅助系统

辅助系统主要包括辅助动力源、空调器、动力转向系统、刮水器、照明和除霜装置、冷却系统、加热系统等。辅助动力源主要由DC/DC转换器和辅助电源组成，其功用是向动力转向系统、空调器及其他辅助设备提供动力。在传统汽车上，制动系统真空助力器所需要的真空度来自于发动机进气歧管，这在电动车上无法实现，因此需要配备电动真空泵。



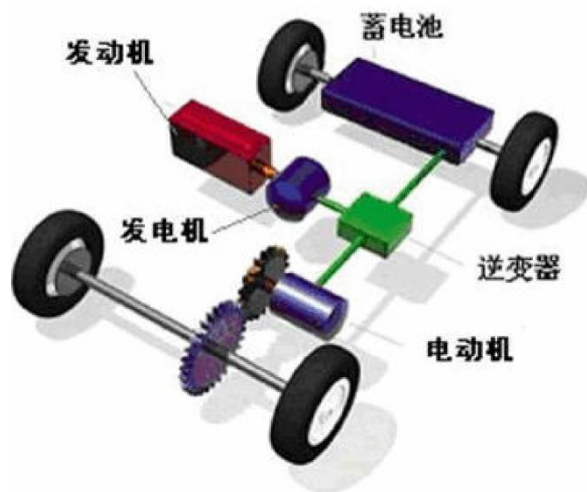
2. 纯电动汽车 (BEV) 基本构成

纯电动汽车高压部件主要包括动力蓄电池、驱动电动机、电机控制器、空调压缩机、PTC本体、DC/DC转换器、车载充电机等，各高压部件均经过高压控制盒与动力蓄电池连接。

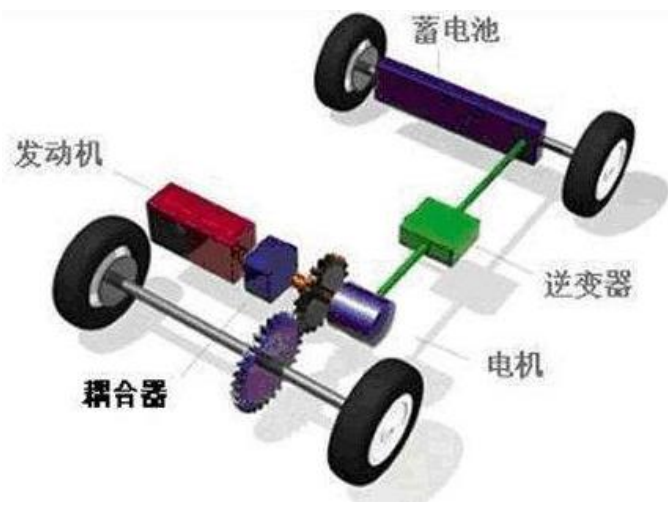


二、混合动力电动汽车 (HEV)

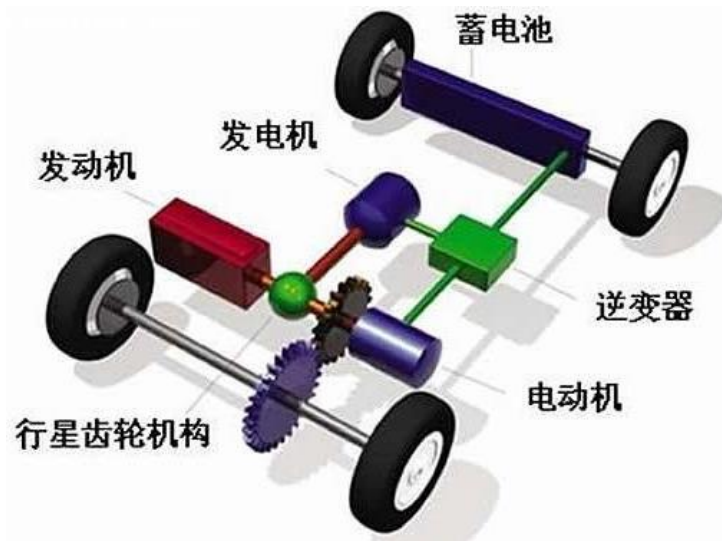
串联式混合动力电动汽车 (SHEV) 由发动机、发电机、驱动电动机和动力蓄电池四个主要部件组成。动力蓄电池的电能通过电机控制器直接输送到驱动电动机，驱动电动机直接与驱动桥相连并由它产生的电磁转矩驱动汽车行驶。当动力蓄电池的荷电状态 (SOC) 下降到预定值时，发动机带动发电机发电，向动力蓄电池充电，增加续驶里程，但发动机仅用于发电，不直接参与车辆驱动。



并联式混合动力汽车 (PHEV) 主要由发动机、动力耦合器、驱动电机和动力蓄电池四个主要部件组成。发动机和电动机都能单独驱动车轮，也可以同时工作，共同驱动车辆行驶。当动力蓄电池的荷电状态 (SOC) 下降到预定值时，发动机能够带动电动机反转，这时驱动电机转变为发电机为动力蓄电池充电。这种结构的混合动力汽车 (PHEV) 连接方式简单，更接近传统汽车，只需要增加一套电驱动系统，可以降低成本



混联式驱动系统是串联式与并联式的综合，主要由发动机、动力分配装置、发电机、驱动电机和动力蓄电池四个主要部件组成。混联式驱动系统的控制策略是：在汽车低速行驶时，驱动系统主要以串联方式工作；当汽车高速稳定行驶时，驱动系统则以并联工作方式为主。



THANKS

动力电池系统