

高压电池

动力电池是指为交通运输工具提供动力的电池。当前主要有铅酸电池、镍镉电池、镍氢电池锂离子电池，锂聚合物电池等。单体电池是动力电池组的基本单元。

一、动力电池基本术语

1. 标称电压

在 25℃，90%RH，50%SOC 条件下，电池正极和负极之间的电位差。

2. 放电截止电压

为防止电池过放，设定一个放电下限，达到该电压值则停止放电。

3. 充电截止电压

为防止电池过充，设定一个充电上限，达到该电压值则停止充电。

4. 过放

电池的实际最低电压低于了规定的放电截止电压。

5. 过充

电池的实际最高电压超过了规定的充电截止电压。

6. 充放电倍率

“C”是形容电池充放电电流大小的符号。1C 放电就代表 1 小时内把电池从满电放到空的电流大小。1C 数值上等于电池包的额定容量。

7. 容量

按规定的条件完全充电后的电池所能提供的电量。通常用 Ah 来表示。

8. 容量密度

单位质量 / 体积的电芯的容量，单位 Ah/Kg、Ah/L。

9. 标称容量

在寿命初始 (BOL)，按规定的条件完全充电后的电池以 1C 的倍率 (C-rate) 放电所能提供的最小容量。

10. 能量

按规定的条件完全充电后的电池所能提供的能量。通常用 Wh 或 kWh 来表示。

11. 能量密度

单位体积的电芯储存的能量，单位 Wh/L。

12. 比能量

指单位质量的能源所含能量的多少，单位 Wh/Kg。

13. SOC (state of charge)

电池当前的容量与额定容量的百分比，在仪表上有显示，如图 1 所示。

14. 充放电循环次数

是指在一定充放电制度下，蓄电池容量将至某一规定值之前，蓄电池所承受的循环次数，也称为蓄电池的循环寿命。比如按厂商规定的充放电倍率（比如 1C 放电，0.3C 充电；每次从 0% 充放到 100%，照此循环）下，500 次循环后，电池容量还剩最初的 80%。



图 1 SOC 显示

15. 放电

当电池在不外部电路连接时，由于内部自发反应引起的电量损失。

16. 内阻

电流通过电池内部时所受到的阻力，一般分为交流内阻和直流内阻。一般电芯体积和容量越大，内阻越小。

17. CV (constant voltage) 恒定电压充电

以固定电压向电池充电，这样充电电流会渐渐减小，直到电流小于某一程度后充电过程即完成。

18. CC (constant current) 恒定电流充电

先以恒定电流充电，这样会使电池电压渐渐上升，直至电压到达一特定数值。此特定数值的电压视电池物料而定。

19. 能量回馈

当车辆减速时，车辆的部分动能通过电动机转换成电能再次充入到电池内。

二、动力电池主要类型

新能源汽车用动力电池主要包括铅酸电池、镍氢电池、锂电池、氢燃料电池。目前，锂电池无论在能量密度，寿命和环保性能上都具有很大的优势，是动力电池的首选。

1. 铅酸电池

纯电动汽车最早使用的是铅酸电池（如图 2 所示），铅及其氧化物制成作为电极材料，硫酸溶液作为电解液，这是现在大部分电瓶车的动力源，低成本是其最大的优势。但它有两大缺点：一是比能量低，所占的质量和体积太大，且一次充电行驶里程较短；另一个是使用寿命短，使用成本过高。其单体电芯电压为 2.1 伏。

2. 镍氢电池

镍氢电池(如图3所示)是二十世纪九十年代发展起来的一种新型绿色电池,具有高能量、长寿命、无污染等特点。镍氢电池相比铅酸电池有不小的提升,并且电解液不可燃、安全性有保障,制造工艺成熟。但是镍氢电池充电效率一般、无法使用高压快充,因此从锂电池广泛引用之后,镍氢电池在汽车上也有被完全取代的趋势。单体电芯电压为1.2伏。目前丰田普锐斯部分车型采用镍氢电池作为动力源。



图2 铅酸电池



图3 镍氢电池

3. 锂电池

锂电池(如图4所示)正是现阶段新能源车的主流选择,锂电池根据单体电芯正极材料的不同由划分为磷酸铁锂电池、三元电池、锰酸锂电池、钴酸锂电池,其中石墨作为负极材料,其优势在于重量轻、储能大、无污染、无记忆效应、使用寿命长。

在同体积重量情况下,锂电池的蓄电能力是镍氢电池的1.6倍,并且人类只开发利用了其理论电量的20%~30%,开发前景非常光明。不过无论任何类型,所有锂电池组都会面临低温这个“天敌”。

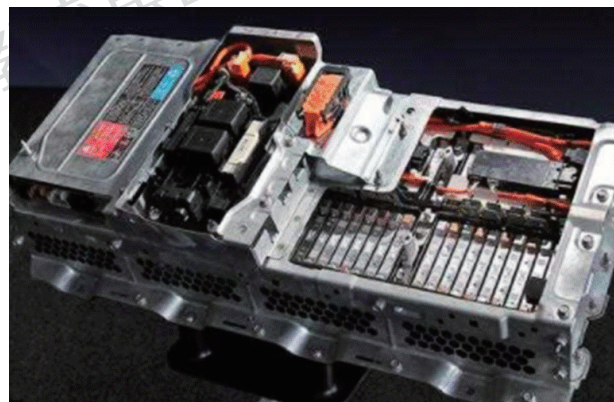


图4 锂电池

4. 氢燃料电池

氢气是非常理想的清洁能源。特点是无污染,无噪音,高效率,就氢气本身来说,燃烧可以释放大量的能量,如图5所示,低温表现上佳,最重要的加氢的效率,加氢只需5分钟就能行驶超过600公里。并且这个数据还有提升的空间,以上这些都要远远优于现有的锂电池。

但是氢燃料电池轿车比同类型内燃机车重200多公斤,贵5倍以上。关于氢燃料电池车投入方面,日、韩两国的车企早就开始了研究,如今已经小范围投入到了各自国家的市场中。

目前主流的动力电池主要有两类:三元锂电池和磷酸铁锂电池。但目前市面上绝大多数新上市的电动汽车基本都采用三元锂电池,主要原因是三元锂电池的电池能量密度要远高于磷酸铁锂。

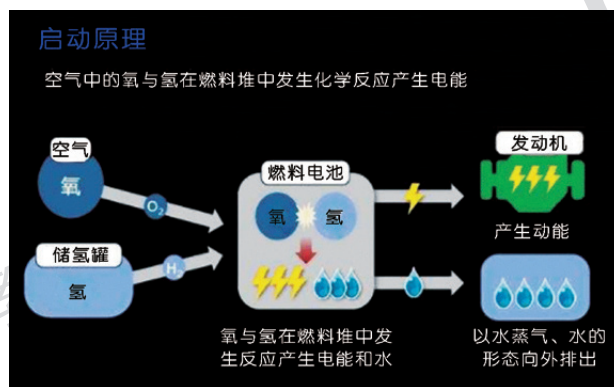


图5 氢燃料电池工作过程

三、电池包

电池包是指将多个电芯，电池保护板，电池辅料，电池连接件等通过电池盒外壳包装起来的一种结构。其首先多个单体电池组成电池模块，多个电池模块组成电池总成。

单体电池是最小储能单元，一个基本的电化学的能源储存装置，由正极、负极、电解液、隔离膜、排气阀及壳体组成，也称为电芯，如图 6 所示。

电池模块是若干个单体电池由电路相连（或串联或并联或串并联组合使用组成）的储能单元，也称为模组，如图 7 所示。



图 6 单体电池

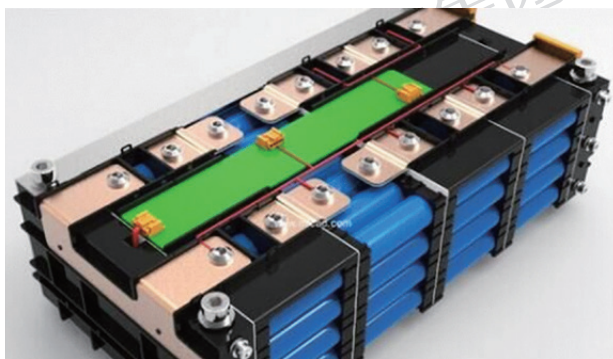


图 7 电池模块

电池总成是由若干个电池模块、电路设备（保护电路、电池管理系统、电气和通讯接口）及热管理装置等组成的，用来为用电装置提供能量的电源系统。