

蓄电池

一、蓄电池的作用

汽车不但行驶中需要用电停车时也需要用电，因此汽车上必须装有电源。汽车上的直流电源系统一般包含有两个电源如图 1 所示，一个是发电机一个是蓄电池，蓄电池与发电机并联连接。在发电机没有发电的情况下蓄电池作为电源向全车用电设备供电；在发动机正常工作时则发电机作为电源向全车用电设备供电，同时对蓄电池充电。

蓄电池的主要作用包括以下几个方面：

(1) 在发动机启动期间能够为起动机提供较大的电流，同时为点火系统、电子燃油喷射系统及其它用电设备供电。

(2) 在发电机不发电时向全车用电设备供电，保证车上用电设备正常工作。

(3) 蓄电池相当于一个大的电容器，当电源系统中的电压过高时它能够缓和冲击电压，保护汽车上的电子设备。

(4) 在发电机正常工作时蓄电池将发电机发出多余的电储存起来，以备后用。

按照车辆设计的不同蓄电池安装的位置也不尽相同，大多数汽车的蓄电池安装在发动机舱内，如图 2 所示。其他安装位置有后备箱内、后排座椅下或车架附近等位置。



蓄电池

发电机

图 1 汽车上的直流电源

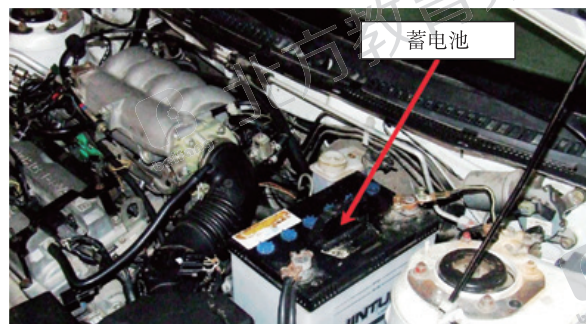


图 2 蓄电池在车上的安装位置

二、蓄电池的构造

1. 普通铅酸蓄电池的结构

大多数汽车蓄电池的外壳体由聚丙烯材料制成（轻而又有强度的塑料），目前国内汽车大多选用 12V 蓄电池（24V 的车型多为两个 12V 的蓄电池串联而成）。

12V 蓄电池内部是由 6 个电压为 2.1V 的单元电池串联而成，如图 3 所示。



图3 单元电池

蓄电池主要由极板、隔板、电解液、外壳、蓄电池盖和接线柱组成，如图4所示。

极板是蓄电池的核心部分，蓄电池充电、放电的过程中电能与化学能相互转换，是依靠极板上的活性物质与电解液中硫酸的化学反应来实现。极板由栅架和活性物质组成，形状如图5所示。

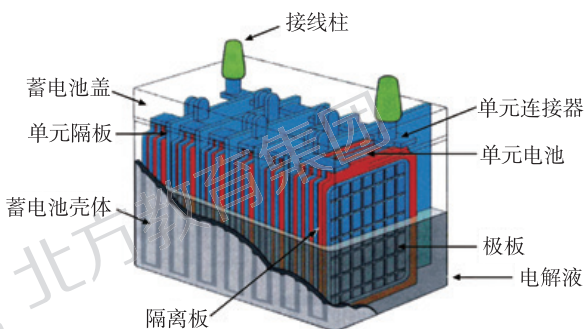


图4 蓄电池内部结构

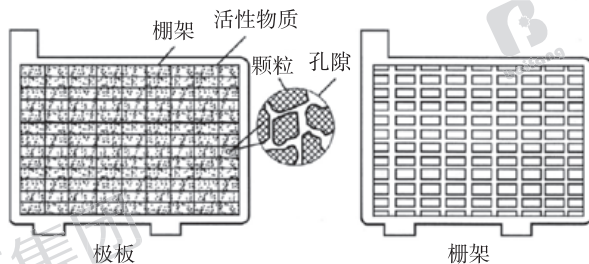


图5 极板由栅架

(1) 极板

分为正极板和负极板，如图6所示。在栅架表面铺上二氧化铅，这样的极板称为正极板。二氧化铅能与电解液中的硫酸进行化学反应，其颜色为暗褐色；在栅架表面铺上纯铅，这样的极板称为负极板，其颜色呈灰色。如图7所示，由于单片极板所存储的电量少，为增大蓄电池的容量，通常将多片正、负极板分别并联并焊接在一起组成正、负极板组。

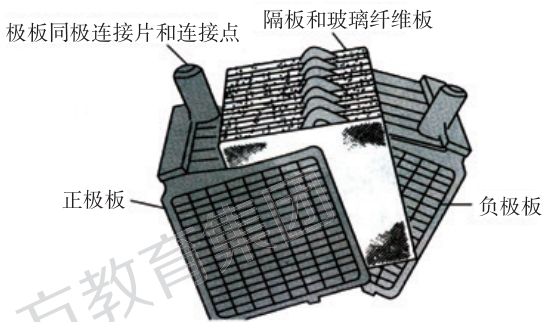


图6 正负极板及连接方式

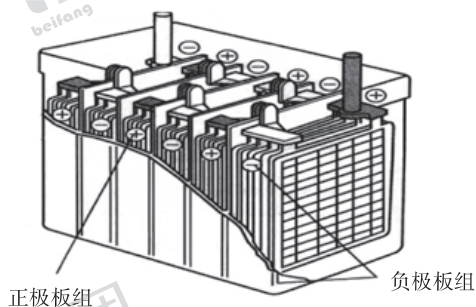


图7 正负极板及连接方式

(2) 隔板

为了减小蓄电池的内阻和尺寸，蓄电池的正、负极板会靠得较近，为了防止相邻的正、负极板彼此接触而短路，正、负极板之间使用隔板隔开，如图8所示。隔板应具有多孔性以便电解液透过，还应具有良好的耐酸性和抗氧化性。隔板材料有木质、微孔橡胶和微孔塑料等。安装隔板时带槽的一面应面向正极板，且沟槽必须与外壳垂直。因为正极在充、放电过程中化学反应剧烈，沟槽既能使电解液上下流通，也能使气泡沿槽上升，还能使脱落的活性物质沿槽下沉。

(3) 电解液

电解液是蓄电池内部发生化学反应的主要物质，如图 9 所示，它是由 36% 专用硫酸和 64% 蒸馏水组成的溶液。工业用硫酸含铜、铁量较高，普通用水含杂质较多，所以不能用于蓄电池，否则会减短蓄电池的使用寿命。



图 8 隔板

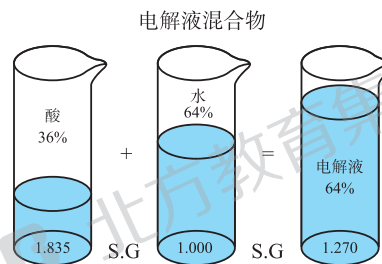


图 9 电解液的配制

蓄电池第一次注入电解液后，过段时间会发现电解液面下降这是正常的。因为蓄电池在充电时会消耗一部分电解液中的水，所以往蓄电池中加注的必须是蒸馏水，千万不要再加注电解液。

(4) 蓄电池外壳

如图 10 所示，蓄电池外壳的作用是盛装电解液和极板组，外壳有硬橡胶和塑料壳两种。由于塑料外壳不仅耐酸、耐热、耐振动冲击，而且壳壁薄、质量轻、且容易热封合，生产效率被广泛的应用。

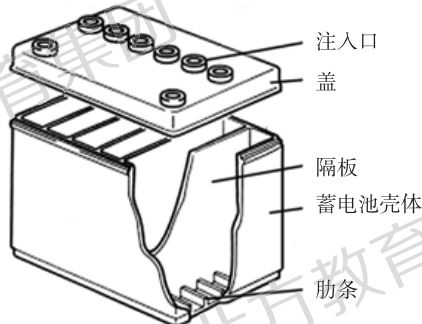
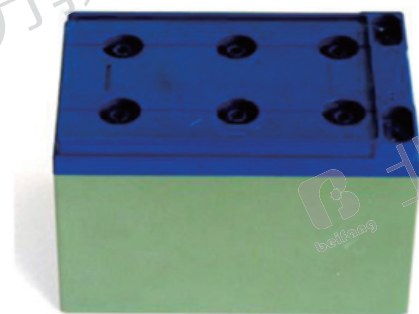


图 10 蓄电池的外壳及结构

2. 干荷式蓄电池

如图 11 所示，干荷蓄电池和普通蓄电池的区别在于其极板在干燥的状态下，能够长时间的保存在制造过程中存储的电荷（通常可以存储两年）。干荷式蓄电池主要是负极板在制作工艺上与普通蓄电池不同。如果干荷式蓄电池需要使用，只需在加入符合规定的电解液后搁置 15 ~ 20 分钟，不需要充电即可使用。目前汽车上使用的绝大多数都是干荷式蓄电池，其结构与我们前面讲的普通蓄电池相同。

3. 免维护蓄电池

免维护蓄电池其结构特点如图 12 所示。

(1) 极板栅架采用合金制造。

(2) 将正极板放入隔板袋中，防止活性物质脱落和正负极板短路。

(3) 通气孔塞采用安全装置，内部装有过滤器和催化剂，避免蒸气与外部火花接触发生爆炸，同时催化剂还能将蒸气中的水分离出来，让它再次流回蓄电池内部而减少水分的消耗。

(4) 外壳热压成型，增加了 30% 左右的空间，使电解液的储存量增大。



图 11 干荷式蓄电池

- (5) 自身装有充电指示器，通过颜色的变化可以准确判断出蓄电池的充电状态。
- (6) 充电指示器

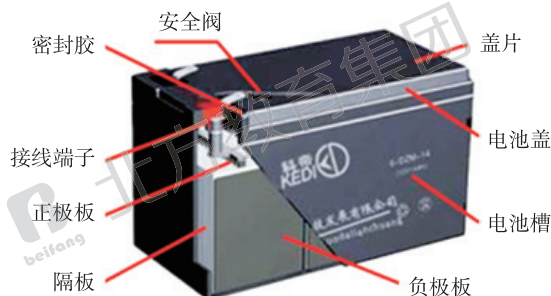


图 12 免维护蓄电池

观察蓄电池充电指示器，如图 13 所示，如果电解液相对密度低（蓄电池亏电），那么从观察孔中就看不到小球。当蓄电池充电充足时小球会浮起，通过观察孔可以看出小球的颜色，绿色为正常，黑色表示蓄电池电量偏低需要充电，无色或黄色表示蓄电池需要更换。

从蓄电池的剖面图上可以看到充电指示器，如果电解液的液面低于棱镜的底部，观察孔看起来会很透明。多数蓄电池制造商提醒用户对于免维护的蓄电池，只要发现电解液的液面较低就需要立即更换蓄电池。因为对这样的蓄电池充电会释放气体甚至能引起爆炸。

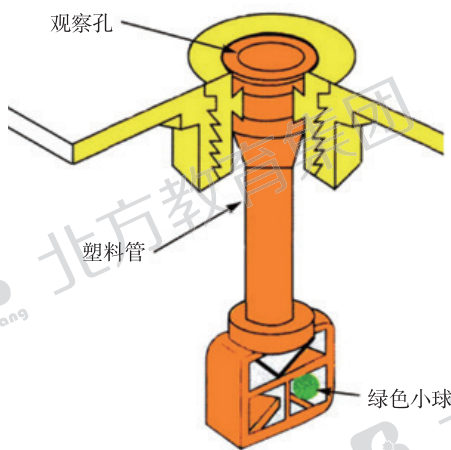


图 13 蓄电池充电指示器

按机械行业标准 JB2599-85《铅蓄电池产品型号编制方法》的规定，铅蓄电池产品型号由串联单格数、蓄电池类型与特征和额定容量三部分组成，各部分之间用破折号分开。

1. 串联单格电池数

串联单格电池数是指该电池总成所包含的单格电池数目，用阿拉伯数字表示。

2. 电池类型

根据其主要用于划分，起动型铅蓄电池用“Q”表示，代号 Q 是汉字“起”的第一个拼音字母。不同用途蓄电池字母的含义见表 1。

电池特征为附加部分，仅在同类用途的产品具有某种特征，而在型号中又必须加以区别时采用，见表 2。

3. 额定容量

额定容量是指 20h 放电率时的额定容量，用阿拉伯数字表示。额定容量的单位为 A·h（安·时），电瓶额定容量单位符号在电瓶型号中可略去不写。有时在额定容量后面用一个字母表示特殊性能，G-

表示高起动率、S-表示塑料外壳、D-表示低温起动性能好。

例如：6-QW-90，表示6个单元电池组成；额定电压12V；Q起动用；W免维护型蓄电池；额定容量为90A·h。

蓄电池额定容量 A·h 的意义如下：

1) 蓄电池每个单元的标称电压为 2.0V ~ 2.1V，12V 的蓄电池就有 6 个单元电池组成。蓄电池放电时其电压不断下降当电压降到每个单元 1.75V 时就不可以再放电了，否则就过放电而损坏蓄电池。

2) 为了设定统一的条件首先根据电池构造特征和用途的差异，设定了若干个放电时率，最常见的有 20 小时率、10 小时率、电动车专用电池为 2 小时率，汽车蓄电池多采用 20 小时放电时率，即 20h 放电率。20h 率容量是指在 20 小时内将电正常放（用）完，则放出的电量大于或等于蓄电池的电容量。

3) 例如，一个汽车启动用的蓄电池容量为 90Ah，放电时率为 20 小时，写做 90Ah₂₀，它的额定放电电流为 $90(Ah) / 20(h) = 4.5A$ 。换一个角度讲这种蓄电池如果用 4.5A 的电流放电，则应该能持续 20 小时才下降到所设定的电压，即每个单元的电压从 2.0V ~ 2.1V 下降到 1.75V。

表 1 不同用途蓄电池的字母含义

序号	蓄电池类型（主要用途）	代号
1	起动用	Q
2	固定型	G
3	（电力）牵引用	D
4	内燃机车用	N
5	铁路客车用	T
6	摩托车用	M
7	航标用	B
8	船舶用	C
9	阀控型	F
10	储能型	U

表 2 不同用途蓄电池的字母含义

序号	蓄电池类型（主要用途）	代号
1	密封式	M
2	免维护	W
3	干式荷电	A
4	湿式荷电	H
5	防酸式	F
6	带痕式	Y