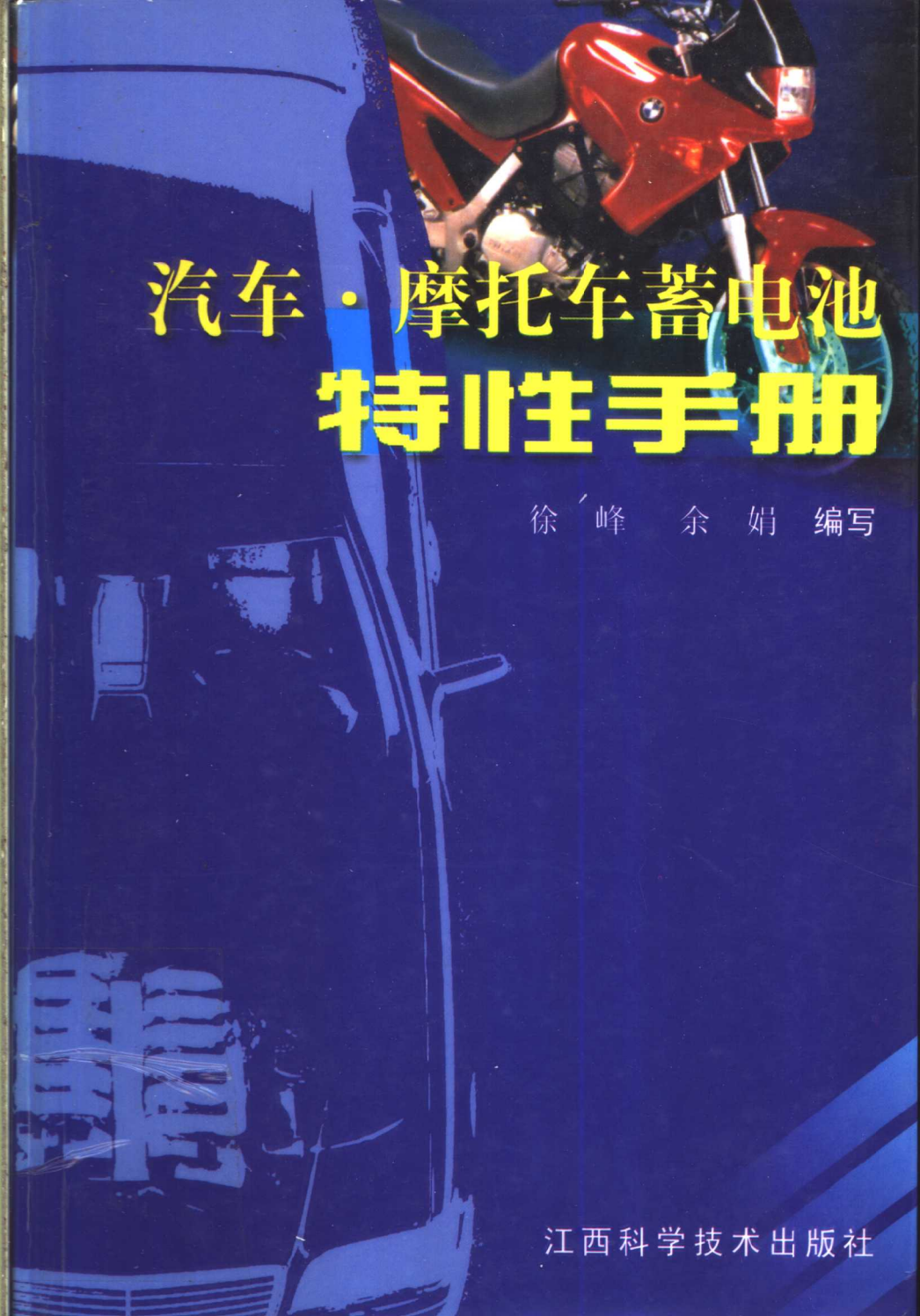


The background of the cover is a deep blue. In the upper right corner, there is a close-up of a red BMW motorcycle, showing its headlight, front fender, and part of the engine. In the lower left and center, there is a high-contrast, almost black-and-white image of the front of a car, showing the grille and headlights. The title is written in large, bold, yellow Chinese characters across the middle.

汽车·摩托车蓄电池 特性手册

徐 峰 余 娟 编写

江西科学技术出版社



汽车·摩托车蓄电池 特性手册

王 明 王 明 编

江苏科技出版社出版

汽车·摩托车蓄电池 特性手册

徐 峰 余 娟 编写

江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车、摩托车蓄电池特性手册/徐峰,余鹏编写. —南昌:江西科学技术出版社,2001.8

ISBN 7-5390-1954-9

I. 汽… II. ①徐… ②余… III. ①汽车-蓄电池-手册 ②摩托车-蓄电池-手册 IV. ①U463.63-62 ②U483-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 054875 号

国际互联网(Internet)地址:

HTTP://WWW.NCU.EDU.CN:800/

汽车、摩托车蓄电池特性手册

徐峰,余鹏编写

出版 发行	江西科学技术出版社
社址	南昌市新魏路 17 号
	邮编:330002 电话:(0791)8513294 8513098
印刷	江西科佳图书印装有限责任公司
经销	各地新华书店
开本	850mm × 1168mm 1/32
字数	715 千字
印张	28.5
印数	3000 册
版次	2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷
书号	ISBN 7-5390-1954-9/U·15
定价	45.00 元

(赣科版图书凡属印装错误,可向出版社发行部或承印厂调换)

内容提要

本书以简明、通俗的文字阐述汽车蓄电池的发展情况、基础知识以及经营与应用方面的技术要领,并以表格形式详细介绍与各类国产、进口汽车所配套的蓄电池型号、规格和外形尺寸。

本书适应于具有初中以上文化程度的汽车驾驶员、维修人员、经销人员与零配件采购人员以及汽车蓄电池的制造商、经销商和生产人员学习使用,也可作为汽车蓄电池研究部门、制造厂家的技术人员的参考资料。

前 言

汽车,是人类现代社会生活中最重要的交通运输工具。随着科学技术的迅速发展,现在的汽车产品不仅品种和数量多,而且功能和设施全。因此,使得汽车蓄电池的型号与规格日益增多,性能与档次不断提高。

铅酸蓄电池具有原料丰富、价格低廉、电动势高、内电阻小、放电电压平稳、适应大电流放电及性能稳定、应用可靠等优点,所以始终是最理想的汽车蓄电池。在汽车上,蓄电池的主要用途是起动(Starting)—照明(Lighting)—点火(Ignition),通常缩写为 SLI。其次是在发动机停转或发电机过载时向其他用电设备供电,如驱动挡风玻璃刮水器和除霜器,操纵自动玻璃和车门的开关,开放电视和音响以及鸣发警报和喇叭,等等。然而,由于铅酸蓄电池存在寿命短,比能量低、机械强度差、密封难及生产过程有毒等缺点,故还需在今后的研究中作进一步改进。尤其是在提高低温大电流起动性能和比能量,降低维护成本和生产毒害等方面,更加需要改善。

近年来,全世界对环境保护越来越重视,燃油汽车给环境带来的污染问题也引起了人们的密切关注。因而,开发电动车辆的工作正在许多国家紧张进行,有些国家甚至制订了具体的开发规划。根据各类蓄电池性能的对比分析和实际情况研究评价,铅酸蓄电池仍然是电动车辆实用型电源的理想装置。当然,欲真正达到实用化的程度,还必须作很大的改进和艰巨的努力。

我国实行改革开放政策后,引进了许多汽车和蓄电池生产的先进技术,也进口了许多类型的汽车和蓄电池。为了帮助有关人员了解各类汽车及其配套蓄电池的型号、特性及应用等方面的知识,专门

编写了这本简明方便的手册。需要说明的是,手册的“汽车”是一个统称,它泛指各类汽车、摩托车、拖拉机和工程车等。鉴于本人知识水平和资料来源有限,编写中难免有疏漏和差错,祈望读者指正。

编者

2000.12

目 录

前言	(1)
1 铅酸蓄电池发展简史	(1)
2 汽车蓄电池基本概念	(3)
2.1 充—放电工作原理	(3)
2.2 主要结构与性能	(4)
2.3 产品型号与标志	(15)
3 汽车蓄电池经营	(19)
3.1 市场分析	(19)
3.2 经济分析	(21)
3.3 选型与配套	(22)
4 汽车蓄电池应用常识	(29)
4.1 电解液的配制和使用	(29)
4.2 充电方法	(32)
4.3 起动性能的改善	(35)
4.4 故障分析及处理方法	(41)
附录 1: 汽车蓄电池平安运行保障服务条款	(45)
附录 2: 各类国产车辆的产品型号识别方法	(49)
附录 3: 各类车辆车型与铅酸蓄电池型号对照表	(53)
载货汽车类(微型)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(53)
载货汽车类(轻型)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(62)
载货汽车类(中型)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(104)
载货汽车类(重型)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(113)

自卸汽车类(轻型)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(120)
自卸汽车类(中型)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(122)
自卸汽车类(重型及矿用)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(139)
牵引汽车类车型与铅酸蓄电池型号对照表	(152)
列车类车型与铅酸蓄电池型号对照表	(154)
专用车类(厢式)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(188)
专用车类(罐式)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(263)
专用车类(自卸)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(313)
专用车类(举重起升)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(317)
专用车类(仓栅式)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(334)
专用车类(特种)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(335)
客车类(微型)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(356)
客车类(轻型)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(357)
客车类(中型)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(413)
客车类(大型及特大型)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(437)
越野汽车类车型与铅酸蓄电池型号对照表	(447)
轿车类车型与铅酸蓄电池型号对照表	(454)
摩托车类(大陆)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(463)
摩托车类(台湾)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(495)
摩托车类(进口)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(497)
客车类(补充)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(508)
日本产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(509)
美国产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(565)
美国、英国产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(581)
英国产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(584)
英国、德国产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(586)
德国产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(588)

德国、法国产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(601)
法国、瑞典产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(604)
瑞典、捷克产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(607)
捷克、西班牙、意大利产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(610)
意大利、独联体产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表 ...	(612)
独联体产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(615)
独联体、罗马尼亚产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(617)
罗马尼亚、波兰、匈牙利产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(620)
匈牙利、奥地利产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表 ...	(623)
韩国产汽车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(624)
四轮农用运输车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(630)
三轮农用运输车车型与铅酸蓄电池型号对照表	(821)
拖拉机类车型与铅酸蓄电池型号对照表	(857)
工程机械类(叉车)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(874)
工程机械类(装载机)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(890)
工程机械类(装载机、铲运机、推土机)车型与铅酸蓄电池型号对照表	(898)

1 铅酸蓄电池发展简史

自英国的伏特于 1800 年发明原电池以后,法国的普兰特在 1860 年就发明了铅酸蓄电池。最初的铅酸蓄电池是以铅箔作极板,以橡皮带和粗麻片或毡子为隔板卷扎起来放在稀硫酸中,经电化学处理后形成 Pb/PbO_2 电极对,即制成蓄电池。这种蓄电池不仅容量小,而且要制成一定容量的极板需很长的时间,故实用性较差。

为了满足日益严格的使用要求,近一个半世纪来人们经过了不懈的努力,使铅酸蓄电池的性能不断提高,功能不断完善,结构不断合理,应用不断方便,并且形成了大规模、高效率 and 自动化作业的生产加工体系。从实际生活中可以看到,至今尚无其他类型的电源装置能取代铅酸蓄电池而用于汽车的 SLI 领域。相反,随着铅酸蓄电池的不断改进,在许多储能、应急、动力和便携等电源应用领域已获得推广。

下面列举一些铅酸蓄电池发展史上的重大事件:

1860 普兰特发明铅酸蓄电池。

1881 富尔(Faure)发明涂膏式极板。

1880~1890 板栅和铅—锑合金被开发应用。

1882 格拉兹顿(Gladstone)和屈伯(Tribe)等人提出双硫酸盐化理论。

1890~1900 木隔板的应用。

1900~1910 铅粉和铅的氧化物用作活性物质原料。

1914~1920 橡胶隔板的应用;膨胀剂对容量的有效作用被发现。

1927~1937 多孔硬橡胶和微孔橡胶隔板的应用。

1935 铅—钙合金用作低自放电板栅材料。

1948~1950 纤维复合隔板的应用;低密度铅膏被推广。

1965 干式荷电和免维护蓄电池的开发。

1960 年代中期 轻型结构和塑料电池槽的应用;生产和装配的高度自动化;高能高效型(低 IR)产品的开发完善。

1970 年代 微孔软质塑料隔板的开发应用;密封式蓄电池的开发;水激活式蓄电池的开发。

1980 年至今 免维护蓄电池完善和普及;密封式蓄电池进一步改进并应用;电动车用蓄电池的研制。

其间,最关键的发展阶段有:第一,自富尔发明涂膏式极板起,大大增加了蓄电池容量并缩短了极板制造过程时间,使铅酸蓄电池具有实用可能;第二,由于直流发电机可用于充电及电动机可利用放电能量,使铅酸蓄电池的充一放电优点逐渐被确认,从而进入了技术发展的新纪元(以开始用于汽车起动、照明为标志);第三,第二次世界大战的刺激,使铅酸蓄电池的技术及其相关技术迅速成长,并以极快的速度得到应用。从而大大改进了产品性能并提高了生产能力;第四,20 世纪 60 年代以后,随着工业结构的改变以及环境保护和资源利用意识的增强等等,人们一方面努力实现生产高度自动化,另一方面着手进一步提高比能量、可靠性和其他性能以及降低成本等,以便使铅酸蓄电池能满足现代科学技术和社会生活的要求。

我国的铅酸蓄电池工业形成较晚,基础非常薄弱,到 20 世纪 50 年代中期方初具生产规模。此后,逐渐成为遍及全国的、拥有机械化程度较高设备的生产体系。随着改革开放和汽车工业的飞速发展,我国通过技术改造和技术合作和引进了具有世界先进水平的生产设备及加工工艺,使铅酸蓄电池的整体实力超过世界平均水平。现在,我们不但能满足国内各类用途的需求,而且还有大量的产品出口。

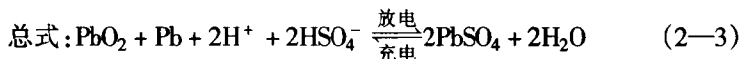
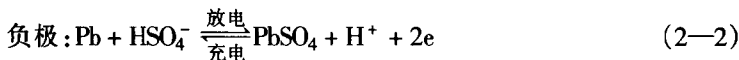
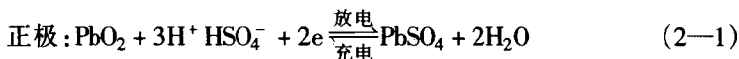
当然,与世界先进水平相比,我们仍存在不少差距,比如科技研究与开发的深度不够;原料的专业化加工精度不高;生产自动化水平和监控能力不高;小型的、污染严重的厂家及相关企业泛滥,等等。诸如此类,都有待于在今后的工作中加以解决,广大从事铅酸蓄电池工作的人们一定会为之努力的。

2 汽车蓄电池基本概念

铅酸蓄电池是汽车最理想的 SLI 电池,在汽车上属于非常重要的装置。其关键的功能是,在汽车起动回路闭合后要给起动机提供 300A 左右(常温时)的电流(- 18℃ 时,为 500 ~ 600A; - 40℃ 时,为 700 ~ 900A)使之转动,并通过曲轴带动发动机使汽车进入运行状态,然后由汽车发电机给它充电。那么,该蓄电池是如何实现充—放电循环的,它的结构和性能怎样呢?

2.1 充—放电工作原理

铅酸蓄电池铅/硫酸/二氧化铅体系表明,该装置是铅(负极)、硫酸(电解质)和二氧化铅(正极)为活性物质的可再充电式化学电源(亦称二次电池),它的工作原理是以所谓的双硫酸盐化理论为基础的。其电化学反应模型可用下列方程式表示:



式中: PbO_2 ——二氧化铅,含 + 4 价的铅,褐色;

Pb ——铅,(为 0 价),海绵状,灰色;

PbSO_4 ——硫酸铅,含 + 2 价的铅,白色;

H^+ , HSO_4^- ——硫酸溶液离解出的离子;

H_2O ——水;

e ——电子。

可以看出,当蓄电池放电时,在正、负两极上都生成硫酸铅,即木

语“双硫酸盐化理论”的来历。以离子状态存在的硫酸,在蓄电池中既参加电池反应又传递两极之间的电荷,是不可缺少的电解质。

二氧化铅和铅分别是正、负极板的活性物质,它们之间存在的铅的化合价不同,反映了二者存在着电子转移的趋势。当在两极板之间注入电解质时,正、负极就建立了不同的电位,二电位之差在数值上等于电池的电动势,这就是稳定状态下的电池开路电压。若将正、负极板和外电路(用电器或充电器)接通,则形成完整的导电回路,并实现蓄电池对外作功或充电器对蓄电池充电。伴随着回路中电流的形成,极板上的电化学反应持续进行,直至回路断开或到达规定的电压值下限为止。由式(2—1)~式(2—3)知,放电时,正、负极板上的反应物分别为 PbO_2 和“海绵”状 Pb ,生成物均为 PbSO_4 ;充电时,正、负极板上的反应物都是 PbSO_4 ,生成物分别为 PbO_2 与金属 Pb 。这是一组典型的可逆反应,正是由于该电极对的特殊的可逆性才使得铅酸蓄电池具有充电和放电的双重性。

必须阐明的是,铅酸蓄电池充、放电时的反应既不如此简单,也远非只这一组。其中包含着繁多的化学和电化学反应,甚至有些反应机理或结构模型现在尚不清晰。

2.2 主要结构与性能

2.2.1 主要结构

汽车蓄电池的外形一般为卧式长方体,外部为一整体的硬橡胶(黑色,不透明)或塑料(白色、透明或半透明)的容器(电池槽),顶部有整体式(多为塑料件)或分体式(多为硬橡胶件)的盖子与电池槽严密封合在一起,盖子上配置着注液孔和液孔塞,端子或外接导线,有的还备有连接条、排气口及排气管、电解液显示器、外护盖、提手等配件。

汽车蓄电池的内部包含三个或六个单体电池,每个单体电池之

间通过极柱串联起来,以构成一台额定电压分别为 6V 或 12V 的蓄电池。单体电池由极群组、电解液、防护板等组成,而极群组又由按额定容量设计的一定数量的正、负极板以并联形式,用隔板隔开并通过汇流排与极柱焊接在对应位置构成的。应该提出的是,相邻单体之间的极柱联接要牢固,且不能相互透气,极柱、汇流排和极板(极耳部位)焊接要牢固、平齐,正、负极板之间不得有短路的现象或隐患,电解液的浓度和数量必须适当。

下面将几种关键零部件分别作简单介绍:

1. 极板

如前所述,极板有正、负之分,其活性物质组成及电极反应也因极性不同而异。然而,无论极性为正还是负,汽车蓄电池的极板都属于涂膏式的,即把按特定工艺配制好的铅膏涂填到由铅—锑或铅—钙等合金铸造成型的板栅上,并经化成获得活性物质及其活化结构而成。其中,板栅的作用有三个:①支承活性物质;②导电;③分布电流。板栅的构造也不一样,分别有高矮之差,厚薄之别,以及纵横筋条与放射(或称为辐射)筋条之异等。而制备活性物质的铅膏,则是用铅粉、稀硫酸和添加剂等原材料配制的,主要含三碱式硫酸铅($3\text{PbO} \cdot \text{PbSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)等碱式硫酸铅,在结构上有粘型和砂型之分。

单体电池中极板的数量与蓄电池额定容量成正比。正极板是容量决定因素,通常需多配一片负极板使之容量充分显示出来。正、负极板之间采取:负—正—负……正—负交替相叠顺序配组,两侧可用紧固栅等压紧、固定。

2. 隔板

隔板的作用是,既要保持充、放电反应过程中电解质离子顺利迁移,又要防止正、负极板之间产生任何形式的短路。由于隔板工作条件与作用的特殊,所以必须是耐硫酸溶液和电化学氧化的腐蚀,耐 $-40 \sim 60^\circ\text{C}$ 温度,机械性能强,对电子绝对绝缘的多微孔材料制品。目前,普遍使用的隔板有:微孔橡胶类、烧结式微孔塑料(PVC)类、软质微孔塑料(PP、PE)类,以及多种纤维叠置的复合式隔板。其结构

为平板式、单面沟槽式、波浪式及袋式等四种类型。

在装设蓄电池时,应将粗糙的,有沟槽的或含纤维明显的面朝向正极板,以提高正极板活性物质的吸液性并减少活性物质脱落。

3. 蓄电池槽、盖

作为蓄电池容器的槽与盖,必须具备耐振动、抗冲击、绝缘,耐硫酸溶液和电化学氧化腐蚀,耐低温和高温($-40 \sim 70^{\circ}\text{C}$),以及重量轻,易封严等特性。我国目前最普遍采用的汽车蓄电池槽、盖为硬橡胶式和塑料(PP、ABS)式两类。前者为传统型的,常采用每单体电池一个的分体盖,由于具有维修方便的特点而仍被延续至今;后者为新型产品,特点是质轻、透明、便宜、易加工等,盖为整体型的。除部分大规格蓄电池外,前者将有被后者淘汰趋势。

4. 液孔塞或排气管

大多数汽车蓄电池顶部盖子上都有注液孔,以作灌注电解液、纯水或检查、调整电解液密度用,一般每个单体电池对应一个注液孔。为了防止电解液外溢,必须用液孔塞将注液孔塞紧,而且在孔与塞的配合表面垫上一块橡皮密封圈加严。注液塞均为塑料制品,中间留有小排气通孔,内部配有阻液元件。其结构多为带凸缘的圆柱状,有螺纹与注液孔配合,且每孔一个塞子。此外,还有一种联体结构的,它是将各单体电池注液孔所对应的液孔塞集中于一体,用挤压配合方式把塞子塞入孔内,气体经过一条总导流沟流到排气口并通过排气管以远离精密零件的地方释放出来。

有的高档蓄电池已将液孔塞隐形化了,因为它极少或根本无需补充或调整电解液,也很少有气体析出,所以该部分功能逐渐退化消失。另外,还有配上电解液显示器、催化栓、防酸帽等元件的,这里不作讨论。

值得注意,在注液孔不方的极群组上应平放塑料防护片,以防止杂质进入造成短路。

5. 端子和连接件

端子是蓄电池与外电路联接的固定电极,有严格的正、负极之

分。通常,以专用工装通过预先镶嵌在蓄电池盖上的铅圈与极柱焊接在一起,焊料和铅圈、极柱的材料要相同(即铅—锑合金等)。为了联接元件的规范、统一,标准规定了锥形端子和角形端子的形状和尺寸,以及端子的极性标记(即,正极为“+”或“P”,负极为“-”或“N”)。有时,还有采用插接式或导线式端子的,也有以“红”色作为正极标记的,这都是特例,不一一介绍。

连接件包括极柱、连接条等,都是由铅—锑或铅—钙合金铸造而成的。极柱的结构有锥形和角形之分,连接条则仅为“望远镜”形一种。至于大小,则以各制造厂的设计为准。

6. 电解液

是蓄电池的重要材料,但不属于零部件,故在后面的第 4.1 中详细介绍。

2.2.2 主要性能

汽车蓄电池的性能很多,有电性能、贮存性能、力学性能、机械性能、密封性能,以及使用性能,等等。这里所讨论的是经常遇到或标准规定的主要性能,其中侧重于电性能。

1. 内阻

蓄电池的内阻($R_{\text{内}}$),是指电流通过蓄电池时所受到的阻力。它包括欧姆内阻(R_{Ω})和电极极化电阻(R_f),所以又称全内阻。

由于内阻的存在,蓄电池的工作电压总是小于电动势。因为在工作时,内阻要消耗能量,工作电流越大,能量也消耗越多。特别是当起动放电时,几百安培的电流将在内阻上消耗大量的能量,使蓄电池内部激烈发热,甚至导致蓄电池无法工作。因此,内阻应越小越好。

随着蓄电池的状态改变,内阻也不断变化。它受极板板栅和活性物质组成、电解液浓度、隔板材料、联接部分的结构等因素的影响。一般,蓄电池的规格越大内阻越小,汽车蓄电池内阻为千分之几欧姆左右。