



现代汽车电器 维修与使用

张先达 王遂双 李建文 董洪国 编



北京理工大学出版社

现代汽车电器维修与使用

张先达 王遂双 李建文 董洪国 编

北京理工大学出版社

12 30-1

内 容 简 介

本书主要介绍汽车电器设备的工作原理、构造、维修和故障排除,其中包括电子技术在汽车上最新应用的电控部件。内容详实,注重实用,图文并茂,通俗易懂。掌握本书内容后,便能触类旁通,解决汽车电器设备的维修和使用中的实际问题。

本书可供广大驾驶员和修理工及汽车专业的师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代汽车电器维修与使用/张先达等编. —北京:北京理工大学出版社,1996.9
ISBN 7-81045-160-X

I. 现… II. 张… III. ①汽车-电气设备-使用②汽车-电气设备-维修 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 13889 号

北京理工大学出版社出版发行
(北京市海淀区白石桥路 7 号)
邮政编码 100081 电话(010)68422683
各地新华书店经售
北京地质印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 17 印张 423 千字
1996 年 9 月第一版 1996 年 9 月第一次印刷
印数:1—8000 册 定价:22.00 元

※图书印装有误,可随时与我社退换※

前 言

我们根据多年从事教学和汽车修理工作中积累的经验,并参阅了大量的技术资料,编写了这本书。本书主要介绍汽车电器设备的工作原理、构造、维修和故障排除,其中包括电子技术在汽车上最新应用的电控部件。掌握本书内容后,便能触类旁通,解决汽车电器设备的维修和使用中的实际问题。

本书可供广大驾驶员和修理工及汽车专业的师生学习参考。

全书共十章,其中第一、二章由张先达编写,第三、六、七章由董洪国编写,第四、五章由王遂双编写,第八、九、十章由李建文编写。全书完稿后,由张先达审阅定稿。

由于编者水平有限,资料不足,书中可能存在不少缺点和错误,恳请读者批评指正。

编 者

1996.1 于天津

目 录

绪 论

第一章 蓄电池

第一节 蓄电池结构与性能	(3)
第二节 蓄电池故障	(6)
第三节 蓄电池充电	(8)
第四节 蓄电池技术状态的检测与判断	(9)
第五节 蓄电池的正确使用	(11)

第二章 汽车发电机与调节器

第一节 交流发电机工作原理	(12)
第二节 交流发电机构造	(14)
第三节 其它型式的交流发电机	(17)
第四节 电磁振动式电压调节器	(19)
第五节 电子调节器	(25)
第六节 交流发电机的故障与检修	(28)
第七节 调节器的检查与调整	(33)
第八节 交流发电机及调节器的使用	(38)

第三章 起动机

第一节 起动机原理与特性	(40)
第二节 起动机组成和结构	(41)
第三节 起动机的驱动保护电路	(46)
第四节 减速起动机	(47)
第五节 起动系的故障诊断与排除	(51)
第六节 起动机的检修与维护	(54)
第七节 起动机的调整与试验	(57)

第四章 普通电子点火系统

第一节 概述	(61)
第二节 半导体辅助点火系统	(64)
第三节 丰田汽车磁感应电子点火系统	(67)
第四节 伏尔加 24-10 型轿车磁感应电子点火系统	(73)
第五节 北京切诺基吉普车磁感应电子点火系统	(76)
第六节 广州标致轿车磁感应电子点火系统	(78)
第七节 桑塔纳等轿车霍尔式电子点火系统	(81)

第五章 微机控制点火系统

第一节 概述	(95)
第二节 日产车微机控制点火系统	(100)
第三节 丰田车微机控制点火系统	(110)

第四节	北京切诺基吉普车微机控制点火系统	(120)
第五节	爆震控制系统	(128)
第六章	汽车照明与信号系统	
第一节	汽车照明系统	(135)
第二节	汽车信号灯与闪光器	(143)
第三节	电喇叭及其故障与排除	(148)
第四节	汽车报警信号装置	(152)
第七章	汽车仪表	
第一节	传统汽车仪表与检修	(156)
第二节	电子仪表与显示装置及其检修	(169)
第八章	汽车辅助电器装置	
第一节	风窗刮水、洗涤和除霜装置	(180)
第二节	自动操作装置	(184)
第三节	全自动空调控制系统的使用与检修	(198)
第九章	汽车的电子控制装置	
第一节	电控燃油喷射系统	(209)
第二节	防抱死制动系统(ABS)	(230)
第三节	自动变速器的电子控制	(245)
第十章	汽车电气设备线路	
第一节	电路控制与保护装置	(257)
第二节	电线束	(262)
第三节	全车线路	(265)
参考文献		(268)

绪 论

《现代汽车电器维修与使用》是研究汽车上各种电器的用途、构造以及维修与使用方面的内容。随着科学技术和汽车工业的发展,汽车电器设备日趋复杂,不仅用电设备的数量和功率在增大,产品的质量和性能在提高,而且电子技术正以惊人的速度,广泛应用于汽车。由于汽车行驶的颠簸,发动机工作的振动,汽车电器设备在汽车运用中出现的故障约占汽车全部故障的20%~30%左右,因此,学习和掌握汽车电器的维修与使用这方面的知识,就显得十分重要。

现代汽车电器设备一般由电源、用电装置、检测仪表和配电装置四大部分组成。

1. 电源

电源包括蓄电池、发电机和调节器。发电机是主要电源,蓄电池是辅助电源。它们是并联工作的。发电机都配有调节器,其主要作用是在发电机转速和负荷变化时,能自动保持输出电压的稳定而不变化。

2. 用电装置

汽车上用电装置数量较多,一般可分以下几种。

启动装置:主要指起动机,其任务是启动发动机。

点火装置:包括传统点火系统和电子点火系统的全部组成。其任务是产生高压电火花,点燃发动机汽缸内的可燃混合气。

照明装置:包括车内外各种照明灯。主要用来保证夜间行车安全。

信号装置:包括电喇叭、蜂鸣器、闪光器及各种信号灯等。主要用来保证车辆运行时的人车安全。

辅助电器:包括电动刮水器、低温启动预热装置、空调器、收录机、点烟器、玻璃升降器、报警装置等。

电子控制装置:主要指用微机进行控制的装置。包括电子控制点火、电子控制燃油喷射、电子控制防抱死制动、电子控制自动变速等等。这些电子控制装置分别用来提高汽车的经济性、动力性、安全性,实现排气净化和操纵自动化等目的。

3. 检测装置

包括各种电器检测仪表,如电流表、电压表、机油压力表、温度表、燃油表、车速里程表、发动机转速表及自检装置等。它们属于监测设备、用来监测发动机和汽车其它装置的工作情况。

4. 配电装置

包括中央控制盒、电路开关、电路断电器、熔断丝盒、插接件和导线等。

汽车电器的特点:

(1) 低压 汽车采用低压直流电器系统。该系统标称电压有6V、12V、24V三种。目前汽油车普遍采用12V,而柴油车多采用24V系统。对发电装置而言,12V系统额定电压为14V。24V系统的额定电压为28V。低压系统的优点是:安全性好;蓄电池单格数少,对减少蓄电池重量和尺寸有利;灯泡的灯丝较粗,寿命较长。

(2)直流 采用直流系统的原因,是因为发动机是靠蓄电池带动的起动机启动的。而蓄电池的电能消耗后必须用直流电进行充电,所以汽车电器一般都采用直流系统。

(3)单线制 汽车上所有用电设备都是并联的。单线制即从电源到用电设备仅用一根导线连接,而另一根导线则由汽车车体的金属部分代替,作为电器回路的接线方式。单线制不仅节省导线,使线路简化、清晰,而且便于安装检修,电器机件也不需与车体绝缘。现代汽车一般都采用单线制,但在某些车辆上也局部存在着双线制。

(4)负极搭铁 采用单线制时,蓄电池的一个电极接到车体上,称“搭铁”。若蓄电池的负极与车体相连接,就称为负极搭铁。反之则称为正极搭铁。按国家机械工业部部颁标准 GB2261—77《汽车拖拉机用电器设备技术条件》的规定,国产汽车电器系统定为负极搭铁。国际上现代汽车也都为负极搭铁。

第一章 蓄电池

第一节 蓄电池结构与性能

汽车蓄电池的作用是:起动发动机时,向起动机和点火系统供电。当发电机电压较低或不发电时,向用电设备和交流发电机磁场绕组供电。当发电机过载时,它能协助发电机向用电设备供电。因为汽车蓄电池是一种可逆的低压直流电源,它可将化学能转变成电能,也能将电能转变为化学能,所以当发电机高速时,蓄电池能接受发电机对它的充电。

一、蓄电池的结构

汽车蓄电池都由三个或六个单格电池串联而成,每个单格电池的电压约为 2V,串联成 6V 和 12V,以供汽车选用。在每个单格电池内,有正、负极板、隔板,壳内有电解液。图 1-1 为 6V 蓄电池的结构。

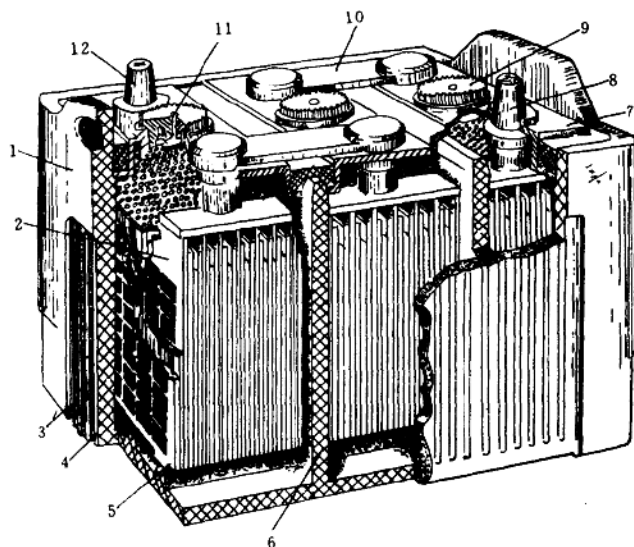


图 1-1 蓄电池

1. 外壳; 2. 正极板; 3. 木隔板; 4. 负极板; 5. 沉淀池突棱; 6. 隔壁;
7. 盖; 8. 正极柱; 9. 加液塞; 10. 连接板; 11. 通气孔; 12. 负极柱

1. 极板

蓄电池的正、负极板都是由栅架和活性物质组成的。栅架是由铅锑合金铸造而成。活性物质是由铅粉与一定密度的稀硫酸混合而成膏状,涂敷于栅架之上。正极板活性物质为二氧化铅

(PbO_2)，呈深棕色，负极板的活性物质为海绵状纯铅(Pb)，呈深灰色。

为了增大蓄电池的容量，将多片正、负极板分别并联，用横条焊接起来，便分别组成正、负极板组。随后交错排列，中间插入隔板，装入单格，成为单格电池。

蓄电池额定容量是按正极板的片数来计算的。如东风EQ1090型汽车用6-Q-105型蓄电池，每单格正极板为7片(负极板为8片，比正极板多一片)。一片正极的额定容量为15Ah，则单格电池的额定容量为 $7 \times 15 = 105(\text{Ah})$ ，单格电池的额定容量，也就是6-Q-105型蓄电池的额定容量。

2. 隔板

为了防止相邻正、负极板彼此接触而短路，正负极板间要用隔板隔开。

隔板有微孔橡胶和微孔塑料等耐酸和抗氧化材料制成，具有多孔性。安装时，隔板带槽面应面向正极，且沟槽应与外壳底部垂直。

3. 电解液

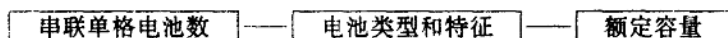
由纯硫酸与蒸馏水按一定比例配制而成。所用硫酸应符合GB4554-84标准规定，蒸馏水应符合ZBK84004-89规定。

4. 外壳

其功用是盛装电解液和极板组。用硬橡胶或聚丙烯塑料制成。外壳为整体式结构，壳内由间壁分成3个或6个互不相通的单格，各单格电池均用铅质联条串联，有一种电池将联条装在盖上，比较先进的电池，都采用穿壁式联接，将联条装在蓄电池内部。每个单格电池都有一个加液孔，它不但能加注电解液，测量电解液密度，而且由于其盖上设有通气孔，可以使蓄电池工作时的氢气和氧气由该孔排出。

二、蓄电池的型号

蓄电池型号由三部分组成，各部分之间用破折号分开，其内容及排列如下：



(1)单格电池数系指一只整体外壳内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途划分。汽车上起动型蓄电池用“Q”表示。代号“Q”是汉字“起”的第一个拼音字母。

(3)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。如为干荷电蓄电池，则用汉字“干”的第二个拼音字母“A”表示；如为无需(免)维护蓄电池，则用“无”字的第一个字母“W”来表示。

(4)额定容量系指20h率额定容量。用阿拉伯数字表示。其单位为安培小时(Ah)，在型号中可略去不写。

例1：东风EQ1090型车用6-Q-105型蓄电池；表示是由6个单格电池组成，额定电压为12V，额定容量为105Ah的起动型蓄电池。

例2：北京BJ2020型车用6-QA-60型蓄电池；表示是由6个单格电池组成，额定电压为12V，额定容量为60Ah的起动型干荷电蓄电池。

三、蓄电池在充放电过程中的特性

蓄电池在充放电过程中,其端电压和电解液密度,都是按一定规律变化的。掌握这些变化规律,在使用蓄电池和判断其故障时,便能作到心中有数。

1. 充电过程中端电压和电解液密度的变化

一只完全放电的蓄电池(单格电压只有 1.95V、电解液密度只有 1.11),在充电过程中,电解液密度随时间变化是逐渐上升的。其端电压变化是:开始充电时,上升迅速,然后缓慢上升至 2.4V,蓄电池基本充足,电解液开始冒气泡。若继续充电,则电压急剧上升 2.7V,电解液密度上升至 1.27,并激烈地冒气泡,呈“沸腾”状态,若停止充电,则端电压将下降至 2.1V,如图 1-2 所示。

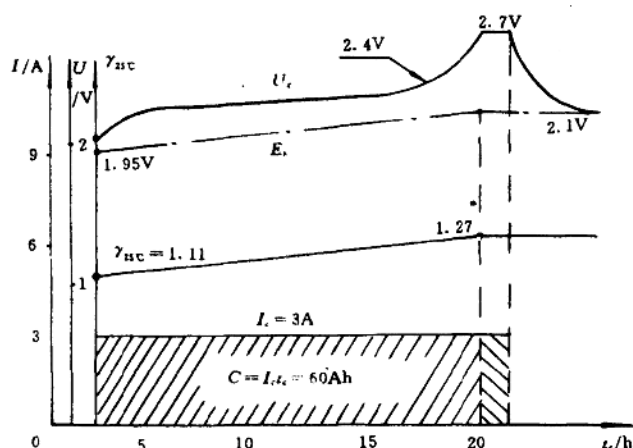


图 1-2 蓄电池充电特性

蓄电池充电终了的特征是:端电压和电解液密度上升到最大值,且 2 小时内不再上升;电解液中急剧地冒气泡,呈“沸腾”状态。

2. 放电过程中端电压和电解液密度的变化

一个充足电的蓄电池,在放电过程中,端电压和电解液密度是不断下降的,直至单格电压下降至 1.75V 为止。若此时继续放电,则端电压迅速下降到 0,所以 1.75V 电压称为终止电压。就是说当蓄电池放电至单格电压下降至 1.75V 时,便不能再放电了,如果继续放电,则为过度放电,会导致蓄电池产生“硫化”故障,再行充电也很难复原。若放电至终止电压后停止放电,则单格电压可回升至 1.95V,此时电解液密度由原来的 1.28 下降至 1.11 即最低值,如图 1-3 所示。

蓄电池放电终了特征是:单格电池电压降低到终止电压;电解液密度降低到最小许可值。

四、蓄电池容量

充足电的蓄电池,以一定电流连续放电时,其端电压达到放电终止电压为止所输出的电量,叫做蓄电池容量。用安培小时(Ah)表示,也就是说,安培小时(Ah)=一定的放电电流(A)×到放电终止电压为止的放电小时数(h)。

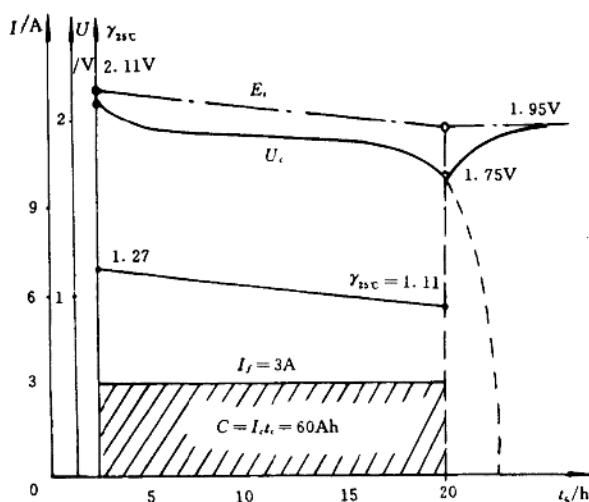


图 1-3 蓄电池放电特性

蓄电池容量是随放电电流的大小、电解液温度和密度而变化的。结构已定的蓄电池，若放电电流越大，蓄电池端电压下降越快，则允许放电时间越短。蓄电池输出的容量越小，放电终了的现象提前出现，若继续放电，则导致过度放电而影响蓄电池使用寿命。图 1-4(a)为蓄电池容量与放电电流的关系。因此在使用蓄电池时，切勿经常大电流放电，在启动发动机时，必须严格控制使用时间，不得超过 5s，再次启动时应间隔 15s 以上时间。

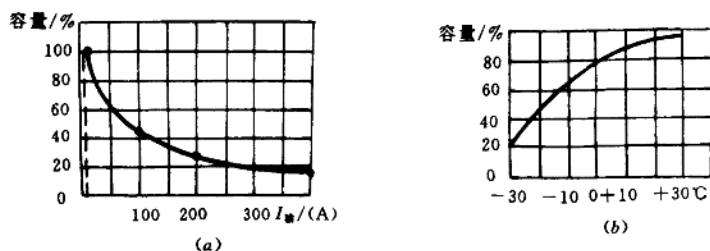


图 1-4 使用因素对蓄电池容量的影响

如果电解液温度降低，则蓄电池端电压下降越快，允许放电时间缩短，蓄电池输出的容量也降低，如图 1-4(b)所示。

温度对蓄电池输出容量的影响，给我国北方冬季的汽车运行带来了一定的困难，因此冬季应该注意蓄电池的保温工作。

除电解液温度对蓄电池输出容量有影响之外，电解液密度过高，也使蓄电池容量减小。一般汽车用蓄电池所使用的电解液密度为 $1.26 \sim 1.28 \text{ g/cm}^3$ 。

第二节 蓄电池故障

蓄电池外部故障有外壳裂纹、极桩腐蚀、桩头松动、密封胶裂等。常见的内部故障有极板硫化、活性物质脱落、正极板栅架腐蚀、极板短路、自行放电、极板拱曲等。

一、极板硫化

极板上生成白色粗晶粒硫酸铅的现象称为“硫酸铅硬化”，简称“硫化”。这种粗晶粒硫酸铅，导电性很差，正常充电时很难还原为二氧化铅和海绵状铅。严重硫化的极板，在充电和放电时都会出现异常现象。在充电时，电解液密度上升很慢，而温度却上升很快，过早出现“沸腾”现象；在放电时，端电压急剧下降，不能持续供给启动电流，车辆不易发动。

产生硫化的主要原因有：

(1) 蓄电池长期充电不足或放电后不及时充电，致使极板上的硫酸铅再次结晶成更大晶粒的硫酸铅，附着在极板表面而形成硫化。

(2) 蓄电池液面过低，使露出液面部分的极板会逐渐形成粗晶粒硫酸铅硬化层而硫化。

(3) 电解液密度过高、电解液不纯和气温变化剧烈等是促使硫化形成的外部原因。

由此可知，避免硫化的主要措施是保持蓄电池经常处于充足电的状态。蓄电池在汽车上虽有充电系统为其充电，但只能保持基本充足，因此应当定期(1~2个月)将蓄电池从车上拆下，送充电间彻底充足电。对于放完电的蓄电池应及时充电。电解液面高度应符合规定。

对于已经硫化但不严重的蓄电池可采用去硫充电方法进行充电，予以排除。

二、活性物质脱落

活性物质脱落主要发生在正极板上，其故障特征是：蓄电池输出容量降低；充电时电解液浑浊，呈棕色液体。

活性物质脱落的原因有：充电电流过大；“过充”时间太长；低温时大电流放电。因此，充电电流不能过大，不能连续大电流放电，以免造成极板拱曲变形，导致活性物质脱落。

三、极板栅架腐蚀

极板栅架腐蚀主要指正极板栅架腐蚀。栅架腐蚀的主要特征是：极板呈腐烂状态，活性物质以块状堆积在两隔板之间，蓄电池输出容量降低。

正极板栅架腐蚀主要是栅架易氧化，氧化后的栅架强度降低，当汽车行驶中发生颠簸时，极板就易损坏。此外，电解液密度过高、温度上升和充电时间过长，也会加速栅架的腐蚀。

极板栅架腐蚀是难以避免的。为了减少腐蚀，使用中应避免经常过量充电；充电时电解液温度不得过高；电解液密度在保证冬季不结冰的前提下，应偏低为好。

四、自行放电

蓄电池在不使用时，随着时间的推移，电量会自行消失的现象，称自行放电。自行放电是不可避免的，若每昼夜容量降低不超过2%，则为正常自行放电；若每昼夜容量降低超过2%，则为故障性自行放电。自行放电的原因是：电解液含杂质过多，其中金属微粒与极板之间形成局部电池；蓄电池外壳不清洁，其表面有微电流流过(俗称漏电)；还有电解液密度偏高等。

为避免产生自行放电故障，必须注意：配制电解液用的硫酸应是专用硫酸(符合国标GB4554—84标准)，水必须是蒸馏水(符合专业标ZBK84004—89标准)。配制电解液时所用器皿，必须是耐酸材料制成的。配好电解液应妥善保管，不得掉入脏物。平时电池盖塞要盖好，电池表面的酸泥脏物要冲洗干净，保持清洁干燥。

五、极板短路

极板短路的主要原因是活性物质大量脱落、沉底堆积后将正负极板连通。极板短路的特征是充电电压很低或为零。电解液密度上升很慢或不上升，充电中气泡很少或无气泡。

对有极板短路故障的蓄电池，必须拆开查明原因排除之。

第三节 蓄电池充电

为使蓄电池保持一定容量和延长蓄电池使用寿命，必须对蓄电池进行充电。充电有两种方法：一种是恒压充电，就是在充电过程中，充电电压恒定不变。蓄电池在汽车上由交流发电机对其充电就属于恒压充电。汽车上恒压充电的电压是由发电机调节器控制的。一般都按基本充足电的特征电压 2.4V（指单格电池）来选定，例如在 12V 电系系统的车辆上，发电机调节器的控制电压为 14V 左右，而在 24V 电系系统的车辆上，则发电机调节器的控制电压为 28V 左右。这种充电方法的优点是充电电流大，充电速度快、时间短，电池充足后便自动停止而不需人工调节。其缺点是电池不能彻底充足电，所以就车使用的蓄电池规定每两个月要拆下蓄电池，在充电间充电一次。另外一种充电方法是恒流充电。就是在充电过程中充电电流恒定不变。用充电机对蓄电池进行充电，就属于恒流充电。恒流充电可以分两个阶段来进行，充电第一阶段用较大电流进行恒流充电，当单格电池电压充到 2.4V 时，电解液中开始产生气泡，将充电电流减少一半，进入第二阶段恒流充电，直到蓄电池完全充足电为止。这种充电方法的优点是充电电流小，既可减少蓄电池的活性物质脱落，又能保证蓄电池的彻底充足，因此被广泛采用。其缺点是充电电流需要经常调节。

使用恒流充电方法对蓄电池进行充电，其具体充电工艺可分为初充电和补充充电两种：初充电即对新蓄电池进行首次充电，充电时首先加注 1.28 密度的电解液，静置 4~6h，然后按第一阶段选定额定容量的 1/15，第二阶段为第一阶段的一半，即额定容量的 1/30，作为充电电流，将充电机与蓄电池正极与正极、负极与负极相连，接通充电机电源，即可充电。在充电过程中，应经常测量单格电池的端电压和电解液密度，当电压达到 2.4V 时，应及时转入第二阶段充电，直到电压和电解液密度在二三小时内不再变化，并有大量气泡放出时为止。初充电的充电时间，约为 45~65h。

补充充电即使用中蓄电池的充电。当蓄电池在使用中出现启动无力，前照灯灯光暗淡，或电解液密度下降到 1.20 以下，以及冬季放电超过 25% 和夏季放电超过 50% 时，就要及时补充充电。补充充电的工艺与初充电基本相同，其不同点是：充电前不需加注电解液，当液面过低时，一般只需补充蒸馏水。另外，充电电流的选择是：第一阶段为蓄电池额定容量的 1/10，第二阶段是第一阶段的一半，为额定容量的 1/20。补充充电的时间约 13~16h。

对于干荷电蓄电池，由于极板处于干燥的已充电状态，所以使用时，只需加满电解液后，静放 20~30min 即可装车使用，减少了初充电工序，提高了使用方便性。但是对于已超过有效储存期的干荷电蓄电池，由于极板部分氧化，因此在使用前应以补充充电电流充电 5~10h 后再用。

第四节 蓄电池技术状态的检测与判断

一、电解液液面高度的检测

液面高度可用孔径为 3~5mm 玻璃管测量,方法是将玻璃管垂直放入蓄电池加液孔中,直到与保护网或隔板上缘接触为止,然后用手指堵紧管口并将管取出,管内所吸取的电解液高度即为液面高度,其值应为 10~15mm。

当电解液不足时,应补充蒸馏水。除非确知液面降低是由于电解液溅出所致外,否则不允许补充硫酸溶液。这是因为电解液液面正常降低是由电解液中水份蒸发和电解所致。

二、检测电解液密度来判断放电程度

电解液密度检测要使用密度计,如图 1-5 所示。检测时先用拇指适当压下橡皮球后,再将密度计的吸管插入电解液中,然后慢慢放松拇指,使电解液吸入玻璃管中,吸入管中电解液多少以使管中浮子浮起即可,此时液面所在浮子的刻度即为电解液的密度值。

根据蓄电池放电时其电解液密度与放电时间成直线规律下降的特点,因此蓄电池放电程度可以通过检测电解液密度进行换算。蓄电池从充足电到放电终了,其电流密度大约下降 0.16g/cm^3 左右,所以当电解液密度每下降 0.01 时,大约相当于放电 6%,利用这个数值,就可以作出概略的估算。例如有一个蓄电池,完全充电时的电解液密度为 1.28,实际测量的电解液密度为 1.20,密度下降为 0.08,则该电池放电为 50%。

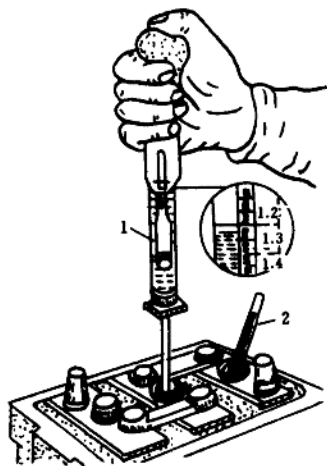


图 1-5 测量电解液密度和温度

1. 密度计; 2. 温度计

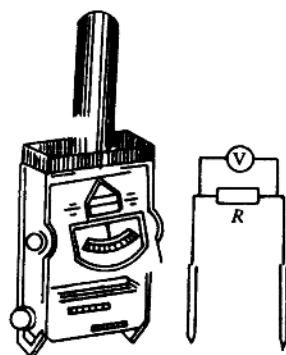


图 1-6 高率放电计

三、模拟启动放电来判断放电程度

汽车蓄电池主要功用是启动发动机,因此通过对蓄电池进行模拟启动放电,便能判断蓄电

池的技术状态。

高率放电计是模拟启动检测装置的仪器。它由一只 3V 直流电压表和一只固定电阻值的康铜丝电阻并联组成。如图 1-6 所示。其检测方法是模拟起动机空载运行,来检测蓄电池单格电压,放电电流一般为 100A 左右。检测时将两叉尖紧压在单格电池的正负极上,放电 5s 左右,同时观察大负荷下蓄电池所能保持的端电压。对于技术状态良好的蓄电池,当用高率放电计检测时,其单格端电压就在 1.5V 以上,并在 5s 内保持稳定,若端电压在 5s 内迅速下降到 1.5V 以下,则说明该电池存电不足或有故障。表 1-1 是放电电流为 100A 的高率放电计所测得的单格电池端电压与放电程度的关系。

表 1-1 用高率放电计测定放电程度

高率放电计测得单格电池端电压/V	蓄电池放电程度/(%)
1.7~1.8	0
1.6~1.7	25
1.5~1.6	50
1.4~1.5	75
1.2~1.4	100

利用高率放电计只能测量单格电池具有引出端子的橡胶槽蓄电池,对于目前广泛采用的塑料槽蓄电池,由于单格电池没有引出端子,因此只能用直接检测 12V 电压的蓄电池检测仪进行检测。

四、就车启动判断放电程度

在汽车上连续几次使用起动机,若都能驱动发动机旋转,则说明蓄电池存电充足;若旋转无力或不能旋转,则说明蓄电池放电过多或有故障。

在夜间开灯并使用起动机时,若起动机旋转有力,灯光稍许变暗,则说明蓄电池存电充足;若起动机旋转无力,灯光暗淡,则说明蓄电池放电过多;若不能带动发动机,且灯光暗淡,灯丝变红甚至熄灭,则说明蓄电池放电过多或严重硫化。

五、利用充电判断故障

蓄电池充电时,若端电压和电解液密度都按一定规律变化,符合充电特性,电解温度也不高,则技术状态是好的,反之则有故障。

(1)活性物质严重脱落的蓄电池,由于电解液中有沉淀物,充电时电解液混浊,有褐色物质自底部上升,容量下降,充电时间较短,充电终了现象提前出现。

(2)严重硫化的蓄电池,内阻增大,充电电压升高,最初可达单格电压 2.8V 以上;温度上升快;电解液密度基本不变;充电电流用于电解水,充电一开始就冒气泡。

(3)严重短路的蓄电池,在充电过程中电解液密度基本不变;无气泡产生,恰似一潭死水,这是因为其活性物质不参加电化学反应。

在实际工作中,蓄电池可能同时存在几种故障,充电中表现出的现象就比较复杂,必须仔细观察,认真分析,才能得出正确的结论。

第五节 蓄电池的正确使用

蓄电池在使用中应注意“三抓”和“五防”。

三抓

1. 抓及时、正确充电

放完电的蓄电池应在 24h 内送充电间充电；装车使用的蓄电池每两个月应补充充电一次；带电解液存放的蓄电池每两个月应补充充电一次。

2. 抓正确使用操作

不连续使用起动机，每次启动时间不得超过 5s，两次使用起动机应间歇 15s；冬季冷车启动之前，应先空转发动机数次，并应预热发动机；安装、搬运蓄电池应轻搬轻放，不可敲打或在地上拖曳，车上蓄电池应固定牢固。

3. 抓清洁保养

经常清除蓄电池表面的灰尘污物；电解液洒在电池表面时，应用抹布蘸 10% 浓度的苏打水或碱水擦净；极柱和电线头上出现氧化物，应予清除；经常疏通通气孔。

五防

1. 防止过充或充电电流过大。
2. 防止过度放电。
3. 防止电解液面过低。
4. 防止电解液密度过高。
5. 防止电解液内混入杂质。