

新编汽车修理

(电气设备分册)



吉林科学技术出版社

新 编 汽 车 修 理

(电气设备分册)

于振洲 主编

王振清 于振洲 黎复光 编著

吉林科学技术出版社

于振洲 主编

新编汽车修理(电气设备分册)

王振清 于振洲 黎复光 编著

责任编辑:李洪德

封面设计:马腾骧

出版 吉林科学技术出版社 787×1092毫米32开本 9印张 195,000字
1987年9月第1版 1988年7月第2次印刷

发行 吉林省新华书店 印数:25266-50366册 定价:2.40元

印刷 磐石县印刷厂 ISBN 7-5384-0080-X/U·3

前 言

为了满足广大汽车修理工、驾驶员和维修技术人员的需要，我们编写了《新编汽车修理》一书。本书以国产汽车的结构为主，全面地介绍了目前国内正在使用的各种汽车的修理技术。书中提供了包括第一汽车制造厂CA15型载货汽车、第二汽车制造厂EQ140型载货汽车等新型国产汽车修理的常用数据。同时，本书还重点介绍了现代新型汽车所采用的汽油喷射、排气净化、自动变速、独立悬架、动力转向、盘式制动、交流发电机、电子晶体点火装置等的工作原理、性能、结构和修理、诊断技术，以及新型诊断设备、仪器的使用方法。为便于读者阅读，书中对与汽车修理密切相关的技术内容以注释的方式进行了专题讲解。

《新编汽车修理》共有发动机、底盘、电气设备等三个分册，本书为电气设备分册。

由于我们水平有限，书中存在的缺点错误，诚望读者批评指正。

重 印 说 明

国务院1984年发布的中华人民共和国法定计量单位，已在出版物中贯彻执行。为了便于读者阅读和使用，根据有关规定，在此次重印时，把与本书有关的新旧单位及换算关系列于表中，供参考。

旧 单 位	法定计量单位	换 算 关 系
公斤力/厘米 ² kgf/cm^2	帕 pa	98.1 kpa
毫米汞柱 mmHg	帕 pa	133.322 pa
磅力/英寸 ² 16f/in^2	帕 pa	6.89 kpa
英寸汞柱 inHg	帕 pa	3386.39 pa
公斤力米 kgfm	牛 米 $\text{N}\cdot\text{m}$	9.81 $\text{N}\cdot\text{m}$
磅力英尺 $16\text{f}\cdot\text{ft}$	牛 米 $\text{N}\cdot\text{m}$	1.36 $\text{N}\cdot\text{m}$
公斤力 kgf	牛 N	9.81 N
克 力 gf	牛 N	0.00981 N
马 力 ps	瓦 w	0.735 kw
克/马力·小时 $\text{g/ps}\cdot\text{h}$	克/千瓦·小时 $\text{g/kw}\cdot\text{h}$	1.36 $\text{g/kw}\cdot\text{h}$
公 升 L	升 L	相 等
英尺烛光 lm/ft^2	勒 lx	10.76 lx

1983年6月

目 录

第一章 蓄电池	(1)
第一节 蓄电池的使用	(5)
一、电解液的配制	(6)
二、充电方法	(7)
三、保养	(13)
第二节 蓄电池的常见故障	(15)
一、电容量降低	(15)
二、自行放电	(17)
三、电解液消耗过快	(18)
第三节 蓄电池的检修	(19)
一、解体	(19)
二、检验	(21)
三、修理	(23)
四、装复	(28)
第四节 新型电池	(29)
一、胶体电解质蓄电池	(30)
二、碱性蓄电池	(31)
三、密封式蓄电池	(32)
第二章 直流发电机和调节器	(33)
第一节 直流发电机	(33)
一、检验	(39)
二、修理	(46)
三、装复	(58)
四、试验	(59)

五、保养	(60)
第二节 调节器	(61)
一、概述	(61)
二、调整	(72)
三、检修	(84)
四、代用	(89)
第三节 充电电路故障	(90)
一、不充电	(91)
二、充电电流过大	(93)
三、充电电流不稳定	(93)
第三章 交流发电机和调节器	(95)
第一节 交流发电机	(95)
一、概述	(95)
二、使用	(99)
三、检验	(104)
四、故障排除	(108)
五、保养与修理	(111)
六、测试	(117)
第二节 调节器	(118)
一、单级振动式电压调节器	(119)
二、双级振动式电压调节器	(121)
三、晶体管式电压调节器	(130)
第三节 充电指示灯电路故障	(136)
一、点火开关已通, 指示灯不亮	(137)
二、发动机转速已提高, 指示灯不熄灭	(138)
第四章 起动机	(139)
第一节 操纵与传动机构	(143)
一、操纵机构	(143)
二、传动机构	(147)

第二节 检验	(149)
一、外部检查	(149)
二、激磁绕组	(151)
三、电枢	(152)
四、操纵与传动机构	(153)
第三节 修理与保养	(155)
一、外部修理	(155)
二、激磁绕组	(155)
三、电枢	(156)
四、操纵与传动装置	(157)
五、保养	(158)
第四节 故障排除	(158)
一、起动机不转	(158)
二、起动机转动无力	(159)
三、松开踏板后,起动机继续旋转	(160)
四、起动机空转	(160)
五、起动机转动异响	(162)
第五节 测试与调整	(163)
一、测试	(163)
二、调整	(165)
第五章 点火系	(167)
第一节 概述	(167)
第二节 点火线圈	(171)
一、概述	(171)
二、检查	(172)
三、故障排除	(174)
第三节 分电器	(175)
一、断电-配电器	(180)
二、电容器	(181)

三、点火提前调节装置	(182)
四、故障排除	(185)
第四节 火花塞	(190)
一、概述	(190)
二、检查	(198)
三、故障排除	(200)
四、使用保养	(202)
第五节 点火正时	(205)
一、检查	(206)
二、调整	(207)
第六节 故障排除	(209)
一、发动机不能起动	(209)
二、发动机缺火	(211)
三、功率不足	(212)
四、起动反转、加速爆震	(213)
五、利用晶体管示波仪的故障诊断	(213)
第七节 保养	(218)
第八节 晶体管点火装置	(219)
一、有触点晶体管点火装置	(219)
二、无触点晶体管点火装置	(220)
第六章 照明装置	(225)
第一节 检查	(227)
一、前大灯	(227)
二、转向信号灯	(230)
三、制动灯	(231)
第二节 故障排除	(231)
一、前大灯	(231)
二、转向信号灯	(236)
三、制动灯	(238)
第七章 辅助电气设备	(239)

第一节 电喇叭	(239)
一、检查	(240)
二、故障排除	(241)
第二节 仪表	(244)
一、电流表	(244)
二、机油压力表	(246)
三、水温表	(249)
四、燃油表	(252)
五、车速里程表	(255)
第三节 其他装置	(257)
一、风窗刮水器	(257)
二、风窗洗涤器	(260)
第八章 常见汽车电路图	(262)

第一章 蓄 电 池

汽车上的发动机是靠起动机来起动的，而起动机本身又是一个直流串激电动机，它必须由蓄电池供电才能工作，在发动机起动时蓄电池必须在极短的时间内供给200~600安培的强电流。

铅蓄电池内阻小，能够满足这一要求。因此，通常在汽车上采用铅蓄电池做为直流电源。除蓄电池外，汽车电源还有发电机。发电机是由发动机带动发电，而蓄电池是靠内部化学反应来储存电能和向外供电的。除发动机起动状态下外，当发动机转速很低或负载过大时都需蓄电池向外供电。但是，在发动机正常工作中，则由发电机供电，而当负载小并且发电机发出的电能过剩时，还将向蓄电池“充电”。

注1-0-1 蓄电池的组成

蓄电池主要由极板、隔板、外壳和电解液组成。

1. 极板 由栅架和涂在栅架上的活性物质组成。正极板的活性物质是棕色的二氧化铅(PbO_2)，负极板的活性物质是青灰色的海绵状铅(Pb)。活性物质呈多孔状态，从而可使电解液有效地进入极板内部，增加其接触面积，使较多的活性物质参加化学反应。如图1-0-2所示，栅架由铅锑合金制成，其中含铅94%、锑6%。为了加大蓄电池容量，常将多片正、负极板(图1-0-3)分别用横板连接成正、负极板组，如图1-0-4所示，极板组上还装有极桩，极桩有正、负两种。

一般正极桩上涂有红色或带有“+”号标志；负极桩涂有蓝色或带有“-”号标志。一个单格电池内，不论正、负极板片数多少，其平均电压均为2伏。

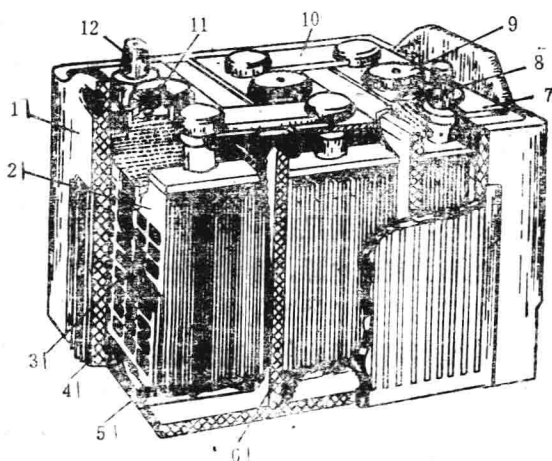


图1-0-1 蓄电池的构造

1-外壳；2-正极板；3-隔板；4-负极板；5-凸棱；6-隔壁；7-上盖；
8-正极柱；9-加液口盖；10-连条；11-通气孔；12-负极柱

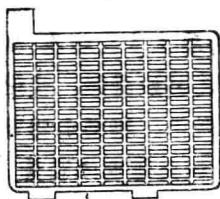


图1-0-2 栅架

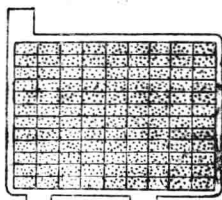


图1-0-3 极板

2. 隔板 为避免正负极板互相接触发生短路, 在使正负极板交叉装合时, 必须用绝缘隔板将其隔开。为便于电解液的自由渗透, 隔板常用多孔性材料制成。常见的有玻璃纤维、塑料隔板。

3. 外壳 多为整体式外壳, 内以间壁分成若干个单格, 底部有沉淀池, 用来容纳极板上脱落的活性物质。外壳上部有盖, 盖与壳之间由沥青封口料密封, 盖上有极桩孔和加液口。加液口上有塞子, 塞子上有通气孔。

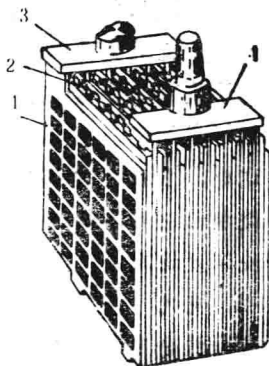


图1-0-4 极板组

1-负极板; 2-隔板; 3-负极板组;
4-正极板组

4. 电解液 电解液是以纯净硫酸与蒸馏水按适当比例配制的溶液。电解液的纯度与比重对蓄电池的工作均有重要影响。如使用由工业用硫酸或含杂质的水配制的电解液时, 将造成自行放电并损坏极板; 一般比重大些可以提高蓄电池容量, 但如过大, 将因粘度增加而降低蓄电池容量并缩短极板与隔板的使用寿命。

注1-0-2 蓄电池的工作原理

蓄电池的工作是由放电与充电两个过程组成的, 其成流过程理论如下所述。

1. 放电 放电过程中负极板上的反应比较简单, 海绵状铅在溶解压力作用下, 以铅离子的状态进入电解液中。然后, 铅离子与电解液中的硫酸根离子发生反应生成硫酸铅又附着在极板上。

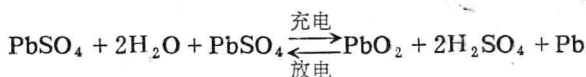
正极板上的反应比较复杂。在通过电流的条件下有少量的二氧化铅进入电解液中，与电解液中水的作用，可以生成氢氧化铅，又游离成四价的铅离子和一价的氢氧根离子，四价铅离子获得电子后又生成二价铅离子，最后二价的铅离子与硫酸根离子化合生成硫酸铅。

这样，在放电过程中正负极板上生成的都是硫酸铅。此时，随着放电的不断进行，硫酸逐渐消耗，并且生成水，使电解液浓度逐渐减小，比重逐渐降低。

2. 充电 在外部电流的作用下，负极板上的二价铅离子可获得两个电子生成铅，并以固体状态析出。同时，电解液中的氢离子与负极板上脱离下来的硫酸根离子结合生成硫酸。

正极板上的二价铅离子在外部电流作用下，失去两个电子变为四价铅离子。每个铅离子又与电解液中氢氧根离子结合，生成二氧化铅并在极板上析出，同时生成水。而电解液中的硫酸根离子将与氢离子结合生成硫酸。

蓄电池的充、放电过程，即为其内部活性物质是处于化合与分解过程，正、负极板上发生的化学变化可用下式表示：



蓄电池在放电时，电解液中的硫酸逐渐减少而水逐渐增多，从而电解液比重下降；充电时，与之相反，电解液的比重上升。所以，可通过测量电解液比重的方法来判断蓄电池的充或放电程度。

在蓄电池的外壳上，一般标注了蓄电池型号。型号由数字与拼音字母组成，分别代表着不同意义。例如，“3-Q-98”型蓄电池的意义为：3表示该蓄电池由3个单格电池串联而

成，Q表示起动用蓄电池，98表示额定容量为98安培小时。

表1-0-1中示出国产铅蓄电池的规格参数。

表1-0-1

国产铅蓄电池规格

序号	类别	电池型号	电 池 规 格	单体 电 池 数	额 定 电 压 (伏)	20小时 率放 电容 (安时)	最大外形尺寸(毫米)		
							长	宽	高
1	第 一 类	3-Q-75	6伏75安时	3	6	75	197	198	250
2		3-Q-90	6伏90安时			90	224	178	250
3		3-Q-105	6伏105安时			105	251	178	250
4		3-Q-120	6伏120安时			120	273	178	250
5		3-Q-135	6伏135安时			135	305	178	250
6		3-Q-150	6伏150安时			150	332	178	250
7		3-Q-195	6伏195安时			195	413	173	250
8	第 二 类	6-Q-60	12伏60安时	6	12	60	319	178	250
9		6-Q-75	12伏75安时			75	373	178	250
10		6-Q-90	12伏90安时			90	427	178	250
11		6-Q-105	12伏105安时			105	485	178	250
12	第 三 类	6-Q-120	12伏120安时			120	517	198	250
13		6-Q-135	12伏135安时			135	517	216	250
14		6-Q-150	12伏150安时			150	517	234	250
15		6-Q-165	12伏165安时			165	517	252	250
16		6-Q-195	12伏195安时			195	517	288	250
17	第 四 类	6-Q-40G	12伏40安时			40	212	172	250
18		6-Q-60G	12伏60安时			60	279	172	250
19		6-Q-80G	12伏80安时			80	246	172	250

第一节 蓄电池的使用

蓄电池的性能与使用寿命，不仅与本身的结构和质量有关，而且还与用户的使用条件密切相关。因此，应严格地按照产品使用说明书的要求使用蓄电池。

一、电解液的配制

配制电解液时，应使用无色透明的纯净硫酸（蓄电池用硫酸），而不能使用杂质多的工业用硫酸，应使用蒸馏水或去离子水，而含有有害物质的河水、井水、自来水等不能直接使用。使用的容器应为清洁的耐酸、耐温（80℃左右）的陶瓷容器。

注意：在稀释浓硫酸时，应把浓硫酸缓慢地倒入蒸馏水内，而绝不可将蒸馏水倒入浓硫酸内。否则，将使浓硫酸飞溅伤人。

表 1-1-1 中示出配制所需比重电解液时，对应的蒸馏水与硫酸比例。

表 1-1-1 配制电解液时的硫酸与蒸馏水的百分比

15℃时的比重(克/厘米 ³)	重量(%)		体积(%)		15℃时的比重(克/厘米 ³)	重量(%)		体积(%)	
	蒸馏水	浓硫酸	蒸馏水	浓硫酸		蒸馏水	浓硫酸	蒸馏水	浓硫酸
1.240	68.0	32.0	78.4	21.6	1.280	63.2	36.8	74.4	25.6
1.250	66.8	33.2	77.4	22.6	1.290	62.0	38.0	73.4	26.6
1.260	65.6	34.4	76.4	23.6	1.300	60.9	39.1	72.4	27.6
1.270	64.4	35.6	75.4	24.6	1.310	59.7	40.3	71.3	28.7

注：配制电解液用 15℃ 时比重为 1.83 克/厘米³ 的硫酸。

如电解液温度与标准值 15℃ 相差较多，则应进行修正，可参照表 1-1-2 中示出的修正值。同时，还可采用比重计测量电解液的比重，比重计的使用方法如图 1-1-1 所示，在读取刻度值时，应注意眼与液面平齐，防止发生误差。

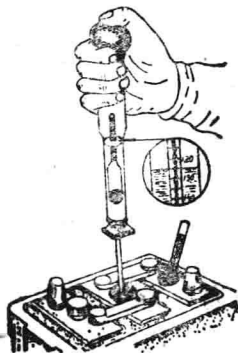


图 1-1-1 电解液比重的测量方法

表1-1-2

不同温度下电解液修正值

测得电解液温度℃	+45	+30	+15	0	-15	-30	-45
比重计读数修正值	+0.02	+0.01	0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04

此外，在配制时应戴护目镜和橡皮手套，扎橡皮围裙，穿耐酸鞋。当皮肤上溅上硫酸后，应迅速用肥皂水或苏打水洗涤，防止烧伤。

配制好的电解液应储存在有盖的玻璃、陶瓷或铅质容器中，使用前还宜搅拌均匀。

二、充电方法

新蓄电池和新修复的蓄电池必须经充电才能使用，这种方式的充电称做初充电。蓄电池在正常使用中也要补充充电。并且，为保持蓄电池的一定容量和寿命，还要间歇性的过充电。

1. 初充电

初充电宜按下述要点进行。

① 按制造厂家产品说明书的规定加注一定比重的电解液。加注时液温不得超过30℃。加注后，液面应高于极板顶部15毫米，检查方法如图1-1-2所示。

② 加注电解液后，宜将蓄电池静置6~8小时，待温度低于30℃后才能充电。此时，如因溶液渗入极板而使液面下落，应补液。

③ 将蓄电池正极与充电机正极、蓄电池负极与充电机负极相接，按表1-1-3中示出的初充电电流充电。