

现代汽车电系维修丛书

奥拓轿车

电系故障检测与维修

许林 杨健 主编



人民交通出版社

现代汽车电系维修丛书

**Aotuo Jiaochē Dianxì Guǔzhāng
Jiāncè Yǔ Wēixiū**

**奥拓轿车电系故障
检测与维修**

许 林 杨 健 主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书详细介绍奥拓轿车电气设备的构造、性能、使用、维修及故障排除等方面的知识。全书共分十章,分别阐述蓄电池、交流发电机及调节器、起动系统、传动点火系统、照明系统及信号系统、组合仪表、空调系统、电子燃油喷射系统、电子设备总线路等方面的内容。内容完整,数据翔实,通俗易懂,以大量插图说明电气设备的维修与安装调整过程,具有较强的可读性和易操作性。本书适用于长安奥拓(长安铃木奥拓汽车有限公司)、江南奥拓(江南机器厂)、江北奥拓(江北机械厂)、西安奥拓(秦川机械厂)轿车的使用、维修作业。

本书是奥拓微型轿车的使用及维修人员重要的工具书,也可供有关车辆管理人员及大中专院校汽车专业师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

奥拓轿车电系故障检测与维修/许林,杨健主编.
北京:人民交通出版社,2001.8
ISBN 7-114-04066-0

I.奥… II.①许…②杨… III.①轿车,奥拓-
电气设备-故障诊断②轿车,奥拓-电气设备-维修
IV.U469.110.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第063458号

现代汽车电系维修丛书 奥拓轿车电系故障检测与维修

许林 杨健 主编

正文设计:涂浩 责任校对:宿秀英 责任印制:张凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:15.25 插页:1 字数:371千

2001年11月 第1版

2001年11月 第1版 第1次印刷

印数:0001—3000册 定价:25.00元

ISBN 7-114-04066-0

U · 02969

前 言

奥拓微型轿车是我国轿车发展总布局中的“两微”之一,是长安汽车集团公司(原长安汽车有限责任公司)于1989年引进日本铃木汽车公司80年代中期投放市场的ALTO车型,并结合我国国情开发、研制的经济型轿车。它具有外观新颖别致、乘坐舒适、操纵灵活、燃油消耗低、噪声小、排放污染少、整车性能优良的特点,在我国的经济型轿车,特别是微型轿车中具有相当的代表性,是中国家庭用车的首选车型。

奥拓轿车自投放市场以来,因其良好的经济性和优良的性能,受到广大用户的青睐。同时,由于该车结构紧凑新颖,装用电气设备较多,在不熟悉整车结构的情况下,也给使用、维修带来了一系列的新问题。为了使广大用户和汽车爱好者对奥拓轿车电气设备的结构、工作原理、特点、使用、维修及故障排除有一个比较全面、系统的了解,满足广大用户实际使用中的需要,我们编写了这本《奥拓轿车电系故障检测与维修》。

本书以奥拓轿车SC7080车型为主,较系统、全面地分析了奥拓轿车电气设备的结构特点,对电气各系统主要零部件的工作原理、使用、维修以及引进并进行了改进设计的结构给予详尽的介绍,特别是对近期开发投放市场的SC7080A型轿车的电喷部分作了系统分析。根据本车投产以来用户反馈的意见和建议,注重介绍实际操作的方法和使用经验,使广大读者能利用本书,解决使用中的实际问题。

本书编写者多数是长安铃木汽车有限公司和长安汽车集团公司的有关技术人员,其中第一、二、三、四章由许林、张建国、陈学彬、邱其斌编写,第五、六、七章由汤青、杨健、吕风银编写,第八章由许林、欧健、汤青、刘世荣编写,第九章由汤青、吕风银、何惠编写,第十章由莫世宗编写。参加本书编写还有向志超、陈莉娅、周杨。

全书由潘守勤、袁世增主审,杨健、许林主编。

本书在编写过程中,得到了长安铃木汽车有限公司维修中心、长安汽车集团公司和重庆兵器工业职工大学的大力支持和帮助,谨在此深表感谢。

由于水平有限,不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 蓄电池	(1)
一、蓄电池的构造	(1)
(一)功用	(1)
(二)构造	(1)
(三)型号	(3)
(四)主要性能指标	(4)
二、蓄电池的工作原理	(4)
三、蓄电池的使用与维护	(5)
(一)蓄电池的合理使用	(5)
(二)蓄电池电解液的配制	(6)
(三)蓄电池的充电	(9)
(四)蓄电池的维护	(12)
四、蓄电池的故障诊断与排除	(13)
第二章 交流发电机及调节器	(16)
一、交流发电机及调节器的构造	(16)
(一)组成及功用	(16)
(二)构造	(16)
(三)型号	(19)
(四)主要技术参数	(20)
二、交流发电机的工作原理	(21)
(一)发电原理	(21)
(二)整流原理	(22)
(三)励磁方式	(22)
(四)调压原理	(23)
(五)工作特性	(23)
三、交流发电机的使用与维护	(25)
(一)交流发电机的正确使用	(25)
(二)交流发电机的维护	(26)
四、交流发电机的检修	(26)
(一)交流发电机分解前的检查	(26)
(二)交流发电机的拆卸与分解	(28)
(三)交流发电机的修理	(29)
(四)交流发电机的装复	(31)
五、交流发电机的测试	(32)

六、交流发电机及充电系的故障诊断与排除	(33)
第三章 起动系	(39)
一、起动系的组成	(39)
二、起动系的构造	(40)
(一)构造	(40)
(二)型号	(42)
(三)主要技术参数	(43)
三、起动机的工作原理	(44)
四、起动机的使用与维护	(45)
(一)起动机的合理使用	(45)
(二)起动机的维护	(46)
五、起动机的检修	(46)
(一)起动机的拆卸与分解	(46)
(二)起动机的修理	(49)
(三)起动机的装复	(54)
六、起动机的试验	(56)
七、起动系的故障诊断与排除	(57)
第四章 传统点火系	(62)
一、传统点火系的组成及工作原理	(62)
(一)点火系的功用	(62)
(二)发动机对点火系的基本要求	(62)
(三)点火系的型号与组成	(64)
(四)工作原理	(65)
二、点火系的主要部件	(66)
(一)点火系的主要技术参数	(66)
(二)分电器	(67)
(三)点火线圈	(73)
(四)火花塞	(76)
(五)高压线	(80)
三、点火系的检修	(81)
(一)点火线圈的检查	(81)
(二)分电器的修理	(83)
(三)火花塞的检查	(86)
(四)高压线的检测	(88)
四、点火系的装配调整	(88)
(一)点火系的安装	(88)
(二)点火系的调整	(90)
五、点火系的维护	(91)
六、点火系的故障诊断与排除	(92)
第五章 照明系统及信号系统	(103)

一、照明系统及信号系统的组成	(103)
二、照明系统	(104)
(一)前组合灯	(104)
(二)后组合灯	(110)
(三)牌照灯	(111)
(四)后雾灯	(112)
(五)室内灯	(113)
(六)照明系统的常见故障诊断与排除	(113)
三、灯光信号系统	(116)
(一)前转向信号灯	(116)
(二)侧转向信号灯	(118)
(三)转向信号灯的控制电路	(118)
(四)灯光信号系统的常见故障诊断与排除	(119)
四、电喇叭	(121)
(一)构造与工作原理	(121)
(二)电喇叭的使用与调整	(122)
(三)电喇叭的常见故障诊断与排除	(123)
第六章 组合仪表	(125)
一、概述	(125)
(一)组合仪表的组成与功用	(125)
(二)组合仪表线路原理	(126)
二、车速里程表	(126)
(一)结构及技术参数	(126)
(二)工作原理	(128)
(三)车速里程表的使用与检修	(128)
三、燃油表	(129)
(一)结构及技术参数	(129)
(二)燃油表的使用与检查	(130)
四、水温表	(131)
(一)结构及技术参数	(131)
(二)水温表的使用与检查	(132)
五、机油压力指示灯	(133)
(一)结构及工作原理	(133)
(二)机油压力报警灯的检修	(133)
六、制动液位报警灯	(134)
(一)结构及工作原理	(134)
(二)制动液位报警灯的使用与检查	(134)
七、充电指示灯	(135)
八、组合仪表的常见故障诊断与排除	(136)
(一)车速里程表的常见故障诊断与排除	(136)

(二)燃油表的常见故障诊断与排除	(137)
(三)水温表的常见故障诊断与排除	(138)
(四)机油压力报警灯的常见故障诊断与排除	(139)
第七章 辅助电气设备	(141)
一、电动刮水器	(141)
(一)构造及工作原理	(141)
(二)电动刮水器的维护与检修	(146)
(三)电动刮水器的常见故障诊断与排除	(148)
二、挡风玻璃洗涤器	(151)
(一)构造及工作原理	(151)
(二)洗涤器的常见故障诊断与排除	(152)
三、音响设备	(153)
(一)收放机	(153)
(二)收放机的常见故障诊断与排除	(156)
四、点烟器	(157)
第八章 空调系统	(159)
一、空调系统的组成及构造	(159)
(一)空调系统的组成	(159)
(二)暖风系统的构造	(160)
(三)制冷系统的构造	(163)
二、空调装置的控制电路和电器设备	(170)
(一)控制电路	(170)
(二)主要控制电器元件	(171)
三、空调装置的使用与维护	(175)
(一)空调装置的控制开关	(175)
(二)空调装置的使用	(176)
(三)空调装置的维护	(178)
四、空调装置的检修	(179)
(一)空调装置的拆卸	(179)
(二)空调装置主要元器件的检查	(180)
(三)空调装置的安装	(182)
(四)空调装置的维护调整	(186)
五、空调装置的常见故障诊断与排除	(191)
(一)空调装置的故障诊断	(191)
(二)空调装置的常见故障及排除方法	(194)
第九章 奥拓轿车电喷系统	(199)
一、概述	(199)
(一)电喷系统的优点	(199)
(二)电喷系统的组成与特点	(199)
(三)电喷发动机基本参数及新增、改进零部件	(202)

二、电喷系统主要零部件	(204)
(一)进气系统	(204)
(二)燃油供给系统	(209)
(三)点火系统	(212)
(四)排气系统	(215)
(五)电子控制系统	(217)
第十章 奥拓轿车电气设备总线路	(224)
一、整车总线路	(224)
(一)整车线路特点	(224)
(二)整车电气线路	(224)
二、线路分析	(226)
(一)电源与熔断装置	(226)
(二)充电系统	(228)
(三)起动系统	(229)
(四)点火系统	(230)
(五)灯光照明系统	(231)
(六)转向信号与危险应急信号系统	(231)
三、线束的布置	(232)

第一章 蓄 电 池

一、蓄电池的构造

(一) 功 用

汽车上所有用电设备所需要的电能都是由蓄电池和发电机供给的。蓄电池和发电机共同构成了车辆的电源。当发电机不发电时或发电量不充足、用电设备负荷过大时，蓄电池向用电设备提供电能；当发动机运转时，带动发电机工作，输出电量充足，汽车上的用电设备的电能由发电机提供，并将多余的电能存储在蓄电池中，以备发电机的电能不足时补充供电。因此，蓄电池是一个可逆的直流电源，它的主要作用有：

1. 起动

奥拓轿车发动机是利用起动电机作为起动能源的。发动机起动时，蓄电池能在短时间（5~10s）内向起动电机提供大电流，以使起动电机工作，带动发动机飞轮开始旋转；同时，蓄电池还向点火系统提供电能，使点火系统工作，点燃发动机气缸内的可燃混合气，使发动机由静止转入自行运转。

2. 供电

当发电机不发电或发动机在低速运转的情况下，蓄电池向全车用电设备供电；在接入的用电设备较多时，发电机超负荷，发动机发电量不足的情况下，蓄电池同发电机联合向用电设备供电。

3. 储能

当发电机的输出电压高于蓄电池电压时，发电机将对蓄电池充电，将发电机的电能转换为化学能储存起来。

4. 稳压

蓄电池同发电机并联，相当于一个大的电容器，能吸收电路中的瞬时过电压，以稳定电网电压的作用。

(二) 构 造

现代汽车的蓄电池一般都采用干式荷电铅蓄电池。它由6个单体电池通过连接条内部串联而成，每个单体电池的标称电压为2V，6个单体电池串联成额定电压为12V的蓄电池；其结构如图1-1所示，干式荷电铅蓄电池主要由正极板、负极板、隔板、外壳和电解液等组成。这种铅蓄电池的特点是内阻小，大电流输出时内部压降较小，适宜做汽车起动机的起动电源。

1. 极板组

极板组是蓄电池储存电能的主要部件，它分为正极板、负极板和隔板。正极板、负极板

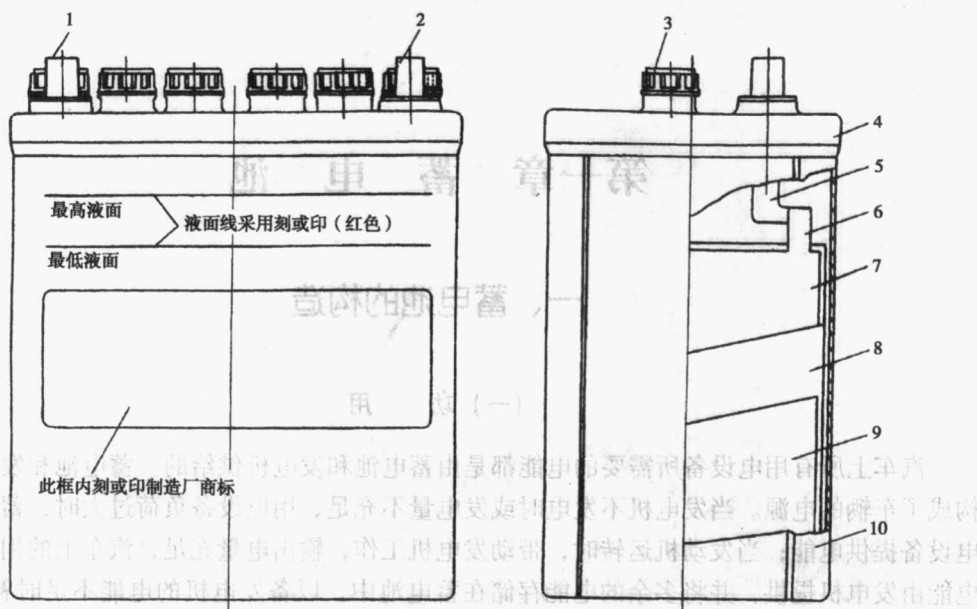


图 1-1 蓄电池的构造

1-正极接线柱;2-负极接线柱;3-加液孔塞;4-蓄电池盖;5-接线柱;6-连接体;7-正极板;8-隔板;9-负极板;10-蓄电池壳

由活性物质和支撑活性物质的栅架组成,如图 1-2 所示;在正极板与负极板之间插有隔板,以防止极板间短路。

正、负极板均由栅架和填充在其上的活性物质构成。正极板上的活性物质是二氧化铅 (PbO_2),呈深棕色;负极板上的活性物质是海绵状纯铅 (Pb),呈青灰色;栅架由铅锑合金浇铸而成,用以容纳活性物质。栅架上的活性物质具有多孔性,以使电解液能渗透到极板内部发生电化学反应。正、负极板经多次充放电循环,使正、负极板的活性物质最大限度 (85% 以上) 地形成二氧化铅、海绵状纯铅;极板进行水洗除酸、浸渍防腐、干燥处理等工艺过程,最后再装配储存,其电荷保持能力可达 12 个月左右。

奥拓轿车蓄电池极板采用国外流行的薄形极板,正极板厚度为 1.3mm,负极板厚度为 1.6mm,以提高极板单位尺寸的比容量,并改善蓄电池的起动性能。正、负极板交错组装于蓄电池壳的单格内,蓄电池壳内的单格电池用连接条内部串接;每个单格电池中的正极板数为 4 片、负极板数为 5 片,负极板比正极板多 1 片,可保证正极板活性物质的充分利用,提高蓄电池的额定容量,并可防止正极板翘曲变形。

隔板安放在正、负极板之间,起绝缘作用,防止正、负极板相碰而短路。奥拓轿车蓄电池隔板采用绝缘性好、电解液渗透能力强、机械强度及耐热、耐酸性均好的玻璃纤维与微孔橡胶板拼装组合式隔板。安装时,玻璃纤维的一侧朝向正极板,以防止正极板活性物质的早

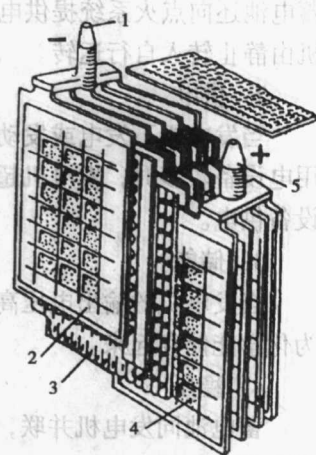


图 1-2 蓄电池的极板组

1-负极接线柱;2-负极板;3-隔板;4-正极板;5-正极接线柱

期脱落。

2. 电解液

电解液是蓄电池内部发生化学反应的主要物质，它在电能和化学能的转换过程即充电和放电的化学反应中起离子间的导电作用，用专用硫酸（《铅蓄电池用 H₂SO₄ 标准》GB454 - 84）与蒸馏水（《铅蓄电池用蒸馏水标准》ZBK84004-89）配制而成。在环境温度为 25℃时，电解液的密度为 $1.280 \pm 0.05\text{g/cm}^3$ 。

电解液的纯度和浓度是影响蓄电池的性能和使用寿命的重要因素。因此，在配制电解液时，必须根据当地的环境温度，选用规定标准的浓硫酸和蒸馏水，而一般的工业用硫酸和水则不能用作电解液，否则将造成对蓄电池的损坏。电解液面高度一般高于极板 10 ~ 15mm 或液面位置在液位刻线标志“最高液位（UPPER LEVEL）”与“最低液位（LOWER LEVEL）”之间。

蓄电池的电解液技术要求见 1-1 表。

蓄电池电解液的技术要求

表 1-1

项 目	技 术 指 标	项 目	技 术 指 标
外观	透明无混浊	有机物（以氧计）（%）	≤0.003
锰（%）	≤0.0001	铁（%）	≤0.008
砷（%）	≤0.0001	氟（%）	≤0.001
三氧化二氮（%）	≤0.0005	铜（%）	≤0.005
铵（%）	≤0.006		

3. 外壳

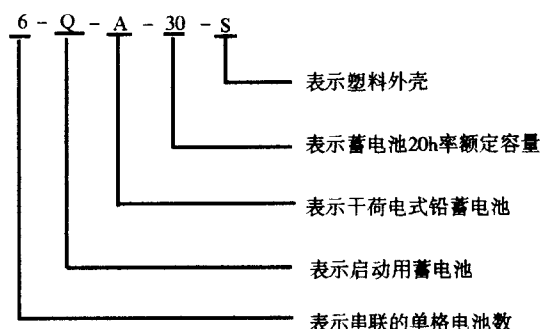
蓄电池的外壳即为容器，用于安装单格的蓄电池和电解液。奥拓轿车的蓄电池外壳为整体式结构，壳内由间壁分成 6 个互不相通的单格，底部有凸起的肋条以搁置极板组；两凸起的肋条之间形成电解槽，用以沉淀正、负极板上脱下的活性物质，防止极板间短路。壳体由聚丙烯塑料制成，具有良好的耐热、耐酸性，并有强度高、韧性大、重量轻的特点。

蓄电池的各单格电池安装好后，外壳与蓄电池盖采用热封合。

（三）型 号

奥拓轿车装用的蓄电池规格型号为：6-QA-30S 或 6-QA-36S。根据 JB2259-85《铅蓄电池产品的编制方法》，蓄电池产品型号由四部分组成，每部分之间用短横线隔开。第一部分用数字表示一个整体蓄电池槽内串联的单格蓄电池数，如“3”表示槽内有 3 个单格电池，“6”表示槽内有 6 个单格电池；第二部分用一个大写汉语拼音字母表示蓄电池的用途，如“Q”表示启动用，“M”表示摩托车用等；第三部分用一个大写汉语拼音字母表示蓄电池的结构特征，如“A”表示干荷电，“H”表示湿荷电；第四部分用数字表示蓄电池的 20h 放电率额定容量，单位为 A·h（安·小时）。其型号各参数代表的意义如下：

奥拓轿车的干式荷电铅蓄电池较之普通铅蓄电池相比，在初次使用时，不需要进行初充电，只需按规定的电解液密度与液面高度加足电解液，浸泡 15 ~ 20min，即可装车使用，且其荷电量可达到蓄电池额定容量的 80% 以上；另外，自放电小，储存期较普通铅蓄电池长一年左右。



(四) 主要性能指标

奥拓轿车可装用的蓄电池规格型号为 6-QA-30S 或 6-QA-36S。该规格型号的蓄电池及其可互换蓄电池的规格型号的主要性能指标见表 1-2。

蓄电池规格型号及主要性能指标

表 1-2

型 号	单格极板片数	额定容量 (A·h)		- 15℃ 冷 起动电流	外形尺寸 (mm)			质量 (kg)	
		5h	20h		长	宽	高	干重	湿重
6-QA-30S	9	24	30	150	196	129	220	—	—
6-QA-36S	9	28	36	150	196	129	220	9	11.5
NS40Z	9	28	35	150	196	129	220	8.2	10.5

二、蓄电池的工作原理

蓄电池在电量充足的状况下，正极板上的活性物质是二氧化铅 (PbO_2)，负极板上的活性物质是海绵状纯铅 (Pb)，电解液是硫酸的水溶液。在电解液作用下，正极板上的二氧化铅 (PbO_2) 电离为四价铅离子 (Pb^{4+}) 和两价氧离子 (O^{2-})，铅离子 (Pb^{4+}) 附着在正极板上，氧离子 (O^{2-}) 进入电解液中；负极板上的铅电离为两价铅离子 (Pb^{2+}) 和两个电子 ($2e$)，铅离子 (Pb^{2+}) 进入电解液，电子 ($2e$) 驻留在负极板上。这样正、负极板相对电解液有一定的电位，即电极电位；当极板上的电位达到电离平衡时，正、负极板电动势为 2.1V。同时，电解液中的硫酸分子 (H_2SO_4) 大多离解为氢离子 (H^+) 和硫酸根离子 (SO_4^{2-})，而蓄电池的充放电就是依靠离子的迁移来传递电荷的。

蓄电池的工作原理就是化学能和电能的互相转化，其工作过程分为充电过程和放电过程。将电能转变为化学能的过程称为充电过程；将化学能转变为电能的过程称为放电过程。

1. 放电过程

蓄电池的放电过程即为蓄电池向外电路供电。蓄电池放电前，正极板活性物质主要是二氧化铅 (PbO_2)，负极板上的活性物质主要是铅 (Pb)，电解液的密度相对较高。在电路未接通前，正极板上的二氧化铅溶解于电解液中，并电离成四价铅离子 (Pb^{4+})，负极板上的铅则电离成二价铅离子 (Pb^{2+}) 和两个电子 ($2e$)，电解液中的硫酸离解为氢离子 (H^+) 和硫酸根离子 (SO_4^{2-})。当电路接通后，由于正、负极板间存在电位差，负载获得电流，而蓄电池放电。此时，正、负极板均产生硫酸铅 (PbSO_4)，电解液中的硫酸 (H_2SO_4) 变为水

(H_2O)，电解液密度降低。

蓄电池放电过程中的电化学反应如图 1-3 所示。

2. 充电过程

蓄电池充电时，正、负极板接通直流电源，充电电源的端电压高于蓄电池的电动势；在外电场的作用下，正、负极板产生还原反应。在蓄电池充电前，正、负极板活性物质主要是硫酸铅 (PbSO_4)，电解液相对密度较低，电解液中有较多的水。同时，硫酸铅 (PbSO_4) 在电解液中被溶解、电离，产生二价铅离子 (Pb^{2+})、硫酸根离子 (SO_4^{2-})、氢离子 (H^+) 及氢氧根离子 (OH^-) 等。

当充电电路接通后，在发电机或充电机的作用下，正极板的电子通过充电设备流向负极板，正极板产生二氧化铅 (PbO_2)，负极板产生海绵状的纯铅 (Pb)，电解液中的水 (H_2O) 变为硫酸 (H_2SO_4)，电解液相对密度增大。

蓄电池充电过程中的电化学反应如图 1-4 所示。

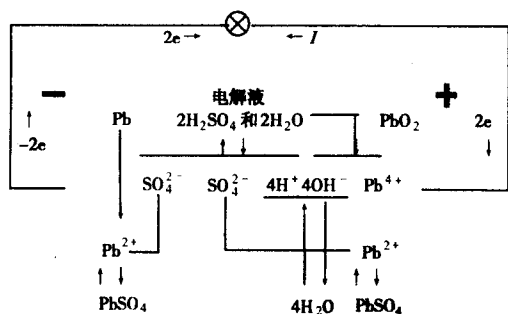


图 1-3 蓄电池放电过程中的电化学反应

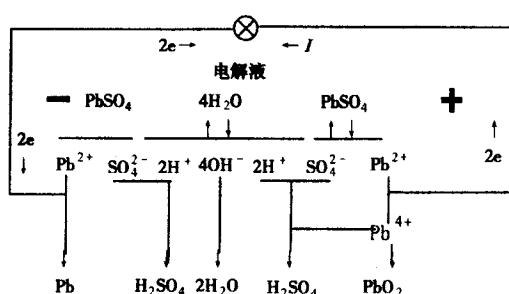


图 1-4 蓄电池充电过程的电化学反应

三、蓄电池的使用与维护

(一) 蓄电池的合理使用

蓄电池的合理使用，不仅能延长其使用寿命，而且对保障车辆的正常使用也具有相当意义。因此，蓄电池使用时应注意如下事项：

1. 正确拆装

拆卸蓄电池时，应先拆开蓄电池的负极导线，再拆开正极导线。装配蓄电池时，蓄电池在蓄电池壳内的安装位置应牢固、稳定，并装好隔振垫；确认蓄电池的正、负极性，然后接上电源线，紧固线夹螺栓、螺母。一般情况下，蓄电池的正极接线柱呈深棕色；负极接线柱为灰白色。

2. 清洁维护

蓄电池外部应保持清洁，清除蓄电池顶部尘土和渗出的电解液，以免发生自放电；同时，蓄电池加液孔螺塞的通气孔应保持畅通，以利于蓄电池充电过程中产生的氢、氧气体排出和车辆行驶振荡产生的蒸气与外界的平衡，防止内压过高胀裂蓄电池壳。

3. 定期检查

在蓄电池使用过程中，应定期检查其电解液液面高度，使电解液液面高度保持在指示刻

线“UPPER LEVEL”与“LOWER LEVEL”之间；电解液液面低于“LOWER LEVEL”刻线时，应及时加注蒸馏水。注意：不得随意加注电解液，切忌加注自来水、河水、稀硫酸等；否则，将降低蓄电池的电容量及使用寿命，而且存电时间明显缩短。

4. 合理选用电解液密度

在蓄电池使用过程中，应根据季节和地区，正确选用电解液的密度。若自行配制电解液时，应使用符合标准的浓硫酸和蒸馏水，防止杂质混入电解液中。

5. 定期补充充电

常用车辆的蓄电池，因无规律地交替充电、放电，长期使用后蓄电池将出现亏电现象，因此应在2~3个月进行一次充放电作业，以保持蓄电池的容量，避免极板因处于长期亏电状况而导致硫化。同时，要防止发电机和其他充电设备对蓄电池的充电电流过大，以免缩短蓄电池的正常使用寿命。

蓄电池的充、放电程度，可通过电解液密度计测量电解液的密度来判断。

6. 合理使用起动机

使用起动机启动发动机时，因蓄电池发生大电流放电，蓄电池电量急剧减小；若长时间使用起动机，将会导致蓄电池容量下降，极板活性物质损伤，影响蓄电池的正常使用。所以，在使用起动机时，每次启动时间不宜超过5s，启动间隔时间不宜低于15s，连续三次启动不成功，应查明原因，再重新启动。

7. 合理选配容量

若原车蓄电池报废后，应选择容量符合规定的蓄电池。容量过大或过小都会影响蓄电池的使用寿命，同时也会影响充电电路的工作，造成充电电路故障。

奥拓轿车早期装用的蓄电池额定容量为36A·h，现在装用的蓄电池额定容量为30A·h。可选配的蓄电池规格型号有6-QA-30S、6-QA-36S。

(二) 蓄电池电解液的配制

蓄电池电解液是用符合标准的浓硫酸和蒸馏水按一定比例配制而成的，其密度和纯度对蓄电池的性能和使用寿命均有重要影响。

1. 原材料的选用

配制电解液用的硫酸应符合《铅蓄电池用H₂SO₄标准》(GB454—84)的要求，见表1-3；而蒸馏水应符合《铅蓄电池用蒸馏水标准》(ZBK84004—89)，见表1-4。

铅蓄电池用H₂SO₄标准(GB454—84)

表 1-3

项 目	稀 H ₂ SO ₄		浓 H ₂ SO ₄	
	一级	二级	一级	二级
硫酸(H ₂ SO ₄)含量(%) ≥	60	60	92	92
灼烧残渣含量(%) ≤	0.02	0.035	0.03	0.05
锰(Mn)含量(%) ≤	0.00035	0.00065	0.0005	0.001
铁(Fe)含量(%) ≤	0.0035	0.008	0.005	0.012
砷(As)含量(%) ≤	0.00035	0.00065	0.0005	0.001
氯(Cl)含量(%) ≤	0.00035	0.00065	0.0005	0.001
铵(NH ₄)含量(%) ≤	0.00065	—	0.001	—
二氧化硫(SO ₂)含量(%) ≤	0.0025	0.0025	0.004	0.0025

铅蓄电池用蒸馏水标准 (ZBK84004—89)

表 1-4

项 目	含 量	项 目	含 量
有机物	≤ 0.005	残渣	≤ 0.0065
氯 (Cl)	≤ 0.004	硝酸及硝酸盐 (HNO_3 、 NO_2^-)	≤ 0.001
铁 (Fe)	≤ 0.0008	铵 (NH_4)	≤ 0.08
氧化物	≤ 0.005	锰 (Mn)	≤ 0.000065
氧 (O)	≤ 0.01	25℃电阻率 (Ω/cm)	> 30000

2. 配制方法

1) 电解液配制比例

电解液的密度是随温度变化的, 在配制电解液时, 均是以标准温度 25℃ 电解液密度为标准再加上温度修正系数对其修正。在标准温度 25℃ 时, 电解液的配制比例见表 1-5。

电解液的配制比例

表 1-5

25℃时电解液密度 (g/cm^3)	体 积 之 比		质 量 之 比	
	浓硫酸	蒸馏水	浓硫酸	蒸馏水
1.15	1	6.15	1	3.36
1.16	1	5.70	1	3.35
1.17	1	5.30	1	3.11
1.18	1	4.95	1	2.90
1.19	1	4.63	1	2.52
1.20	1	4.33	1	2.38
1.21	1	4.07	1	2.22
1.22	1	3.84	1	2.09
1.23	1	3.60	1	1.97
1.24	1	3.40	1	1.86
1.25	1	3.22	1	1.76
1.26	1	3.05	1	1.60
1.27	1	2.80	1	1.57
1.28	1	2.75	1	1.49
1.29	1	2.60	1	1.41
1.30	1	2.47	1	1.34

2) 电解液密度与温度的关系

电解液具有热胀冷缩的物理性质, 因此其密度将随温度的变化而变化。在配制电解液时, 必须将当时环境温度下的电解液密度加以修正, 才能获得标准温度 25℃ 下的密度值。电解液温度不在 25℃ 时, 其标准温度下的密度可按下式换算:

$$\rho_{25^\circ\text{C}} = \rho_t + 0.00075 (t - 25)$$

式中: $\rho_{25^\circ\text{C}}$ ——表示标准温度 25℃ 时电解液的密度值 (g/cm^3);

ρ_t ——任意温度时电解液密度值 (g/cm^3);

t ——电解液的实际温度 ($^\circ\text{C}$);

0.00075——电解液密度温度修正系数。

同时, 也可用修正值将任意温度下的电解液密度换算为标准温度 25℃ 条件下的电解液密度, 各温度的修正值见表 1-6。

不同温度条件下电解液密度换算修正值

表 1-6

电解液温度 (°C)	密度修正值 (g/cm ³)	电解液温度 (°C)	密度修正值 (g/cm ³)
+45	+0.0150	0	-0.0188
+40	+0.0113	-5	-0.0225
+35	+0.0075	-10	-0.0263
+30	+0.0037	-15	-0.0300
+25	0	-20	-0.0337
+20	-0.0037	-25	-0.0375
+15	-0.0075	-30	-0.0412
+10	-0.0113	-35	-0.0450
+5	-0.0150	-40	-0.0488

3) 电解液密度的选择

电解液密度的大小对蓄电池的容量和使用寿命均有较大影响。电解液的密度过小,会降低蓄电池的容量,并容易使电解液在低温下结冰;电解液密度过大,会加剧蓄电池正、负极板及隔板的腐蚀。因此,应根据不同季节、环境温度,选择、配制适当密度的电解液。电解液密度的选择可参考表 1-7。

电解液密度的选择参考表

表 1-7

环境最低温度 (°C)	电 解 液 密 度 (g/cm ³)	
	夏 季	冬 季
0 以上	1.23 ~ 1.24	1.24 ~ 1.25
-20 ~ 0	1.23 ~ 1.24	1.25 ~ 1.26
-30 ~ 0	1.24 ~ 1.25	1.26 ~ 1.27
-40 ~ 0	1.25 ~ 1.26	1.27 ~ 1.28
-40 以下	1.26 ~ 1.27	1.28 ~ 1.30

4) 电解液的配制

根据当时当地的气候条件,选择合适的电解液密度,确定浓硫酸和蒸馏水的配制比例,再按下列步骤进行配制:

(1) 先将蒸馏水加入耐酸材料(如陶瓷、玻璃、硬橡胶等)制成的容器中,再将硫酸缓慢倒入蒸馏水中,并用塑料或玻璃棒不断地搅拌。

(2) 待电解液冷却后,测量电解液密度和温度。若密度不合格,可进行适当调整,直至合格为止。

(3) 电解液配制好后,因浓硫酸稀释放热,会使电解液温度升高,须待其冷却后方可注入蓄电池内。

(4) 在配制电解液时,由于硫酸具有强烈的腐蚀作用,必须注意安全;操作人员必须佩戴护目镜、防酸手套、防酸围裙及高筒胶靴,并在现场备有冷水与苏打水溶液。若硫酸和电解液溅到皮肤和衣服上,应立即用苏打水溶液擦洗,然后再用冷水冲洗。

配制电解液时,绝对禁止将蒸馏水倒入硫酸中,以免使硫酸“沸腾”溅出伤人或损坏物品。