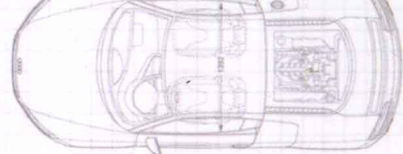


• 汽车原理与故障检修实例丛书 •



汽车电气系统结构与故障诊断精解



• 麻友良 主编

- 集合了作者多年教学和维修经验
- 精选了典型的电气故障检修实例
- 为您系统全面详述结构原理
- 为您条分缕析电气



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车原理与故障检修实例丛书

汽车电气系统结构 与故障诊断精解

主 编	麻友良			
副主编	王仁秋	杨 谦		
参 编	唐 勇	张淑利	曾文胜	
	刘 彬	徐 炜	汪志宏	

机 械 工 业 出 版 社

本书系统地介绍了汽车电气系统的结构类型、工作原理、部件故障检修方法,并总结了典型汽车电路常见故障的诊断方法。本书文字表达通俗、简明,图文并茂,可使读者很容易学习和理解本书所涉及的内容。

本书可作为从事汽车维修工作的技术人员和工人学习与提高汽车电气设备维修技术的学习用书,并可用作汽车电气系统部件故障检修和电路故障诊断的实践指导。本书也可作为高职高专、中等职业院校汽车类专业学生学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电气系统结构与故障诊断精解/麻友良主编. —北京:
机械工业出版社, 2012. 6
(汽车原理与故障检修实例丛书)
ISBN 978-7-111-38282-9

I. ①汽… II. ①麻… III. ①汽车—电气系统—系统结构
②汽车—电气设备—故障诊断 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 090889 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:赵海青 责任编辑:赵海青 责任校对:肖琳

封面设计:路恩中 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·25.25 印张·626 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-38282-9

定价:59.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服 务 中 心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销 售 一 部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销 售 二 部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着人们对汽车工作可靠性、安全性、舒适性及防盗要求的不断提高,汽车电气设备在汽车上的应用也越来越多,汽车电气系统也早已成为汽车的重要组成部分,汽车电气系统的故障检修也成为汽车维修工作中最为重要的工作。因此,汽车电气系统的故障检修方法,是从事汽车维修工作的技术人员和工人所必须掌握的。

本书系统地介绍了汽车车载电源、起动系统、点火系统、照明系统、信号系统、仪表系统、辅助电气装置、空调系统、安全气囊系统、防盗系统等的结构类型、工作原理及故障检修方法,在此基础上,总结了典型汽车电路的结构特点及常见故障的检修方法以及汽车电气设备的使用与维修注意事项,本书对读者熟悉汽车电气系统的结构与原理和提高汽车电气系统的维修技术均会有很大的帮助。

本书对各电气系统大体上按照基本原理、结构类型、性能特点、部件检修、电路故障分析与诊断的结构形式编写,使本书更符合读者学习过程中的思维习惯,这有助于读者系统全面地了解汽车电气设备的原理、特点和结构类型,更好地掌握汽车车身电气系统电路故障诊断方法和故障检修技术。

本书为从事汽车维修工作的技术人员和工人学习与提高汽车电气设备维修技术而写,同时也可作为高职高专、中等职业技术院校汽车类专业学生学习参考用书。

本书由武汉科技大学麻友良教授任主编,王仁秋、杨谦任副主编,参加编写的有唐勇、张淑利、曾文胜、刘彬、徐炜、汪志宏。

在本书的编写过程中,我们参考了大量的书籍和相关的资料,这些书籍和资料为本书的顺利完成提供了帮助,借此向这些作者们表示衷心的感谢。由于水平所限,书中的疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 蓄电池	1
第一节 蓄电池概述	1
一、汽车电源的组成与蓄电池的作用	1
二、对蓄电池的要求	2
第二节 蓄电池的组成与结构类型	2
一、蓄电池的组成部件	2
二、蓄电池的结构类型	5
第三节 蓄电池常见故障及其排除	5
一、蓄电池极板硫化	6
二、蓄电池自放电	6
三、蓄电池极板活性物质早期脱落	7
第四节 蓄电池的使用与维护	8
一、蓄电池的维护	8
二、蓄电池的充电	11
第二章 交流发电机及电压调节器	15
第一节 发电机及电压调节器概述	15
一、车载发电机	15
二、发电机电压调节器	16
第二节 交流发电机的结构	16
一、交流发电机的基本组成	16
二、交流发电机的主要部件	19
第三节 发电机电压调节器的作用与原理	23
一、发电机电压调节器的作用	23
二、触点式电压调节器	25
三、电子电压调节器	30
第四节 交流发电机的结构类型	38
一、普通交流发电机的形式	38
二、高效型交流发电机	38
三、无刷交流发电机	39
第五节 交流发电机及电压调节器的检修	42
一、交流发电机部件常见故障与检修方法	42
二、触点式电压调节器的常见故障与检修方法	48
三、电子电压调节器的常见故障与检修方法	50

第三章 车载电源电路	53
第一节 典型车载电源电路原理分析与故障诊断	53
一、充电指示灯继电器控制的电源电路	53
二、9管整流发电机电源电路	57
三、整体式发电机电源电路	60
四、其他形式的电源电路简介	62
第二节 电源系统使用与维护操作注意事项	67
一、蓄电池使用与维护注意事项	67
二、发电机使用与维护注意事项	68
三、发电机电压调节器使用与维修注意事项	69
第四章 起动机	70
第一节 起动机概述	70
一、起动机发展概况	70
二、起动系统的组成	70
三、起动机的种类	71
第二节 起动机的组成与工作原理	73
一、直流电动机	73
二、传动机构	76
三、电磁开关	79
第三节 起动机的结构类型	81
一、普通起动机	81
二、减速起动机	83
三、电枢移动式起动机	85
四、磁极移动式起动机	86
五、永磁式起动机	89
第四节 起动机的检修	89
一、起动机部件的检修	91
二、起动机的试验与调整	95
三、起动继电器的检修与调整	99
第五章 起动机控制电路	102
第一节 典型起动电路原理分析与故障诊断	102
一、起动开关直接控制的起动电路	102
二、带起动继电器的起动电路	105
三、具有驱动保护作用的起动电路	108
四、其他典型起动电路简介	111
第二节 起动机的使用与维修注意事项	115
一、起动机使用过程注意事项	115
二、起动机维修过程注意事项	117



第六章 点火系统概述	118
第一节 点火系统的基本要求	118
一、点火系统所产生的电压要足够高	118
二、点火系统所具有的点火能量要充足	119
三、点火系统控制的点火时间要适当	120
第二节 点火系统的发展概况与类型	121
一、点火系统的发展概况	121
二、点火系统的类型	122
第七章 传统点火系统	126
第一节 传统触点式点火系统的原理与特性	126
一、传统触点式点火系统的工作原理	126
二、传统触点式点火系统的工作特性	129
第二节 传统触点式点火系统的主要部件	130
一、点火线圈	131
二、分电器总成	133
三、火花塞	137
四、高压导线	140
第八章 电子点火系统	142
第一节 电子点火系统的组成与原理	142
一、传统触点式点火系统的缺陷	142
二、电子点火系统的组成与基本原理	143
第二节 电子点火系统的结构与原理	144
一、无触点分电器	144
二、电子点火器	148
三、点火线圈	152
第九章 电子点火控制系统	154
第一节 概述	154
一、机械式点火提前调节器的不足	154
二、配电器高压配电方式的不足	156
三、电子点火控制系统的优点	157
四、电子点火控制系统的类型	157
第二节 电子点火控制系统的控制原理	158
一、电子点火控制系统的基本组成	158
二、点火时间控制原理	159
三、点火线圈初级通电时间控制	163
四、发动机爆燃推迟点火控制	164
第三节 电子高压配电原理	166

一、高压配电电路原理	166
二、无分电器点火控制电路原理	167
第四节 电子点火控制系统的主要部件	168
一、传感器	169
二、电子控制器	180
三、点火线圈	182
四、点火控制模块与分电器	185
第十章 点火系统部件的故障检修	187
第一节 传统点火系统部件的检修	187
一、点火线圈的故障检修	187
二、分电器总成的故障检修	189
三、火花塞的故障检修	196
四、点火正时的检查与调整	197
第二节 电子点火系统部件故障检修	199
一、无触点分电器总成的故障检修	199
二、电子点火器的故障检修	202
三、其他部件的检修	203
四、点火正时的检查与调整	205
第三节 电子点火控制系统部件故障检修	206
一、传感器的故障检修	206
二、点火控制模块的故障检修	213
三、电子控制器的故障检修	214
第十一章 照明系统	216
第一节 照明系统概述	216
第二节 前照灯	217
一、前照灯的结构	217
二、前照灯的防眩目	220
三、前照灯的检测与调整	221
第三节 汽车照明系统自动控制电路	223
一、前照灯延时控制电路	223
二、前照灯自动变光控制电路	224
三、灯开关未关警告电路	224
四、前照灯照射角度的自动控制	225
五、自适应前照灯系统	226
六、灯光亮度自动控制装置	229
第四节 典型照明系统电路分析与故障诊断	230
一、解放 CA1091 载货汽车照明系统电路	230
二、桑塔纳轿车照明系统电路	233
三、照明系统的使用与维修注意事项	236



第十二章 信号系统	238
第一节 信号系统概述	238
一、汽车对信号系统的要求	238
二、汽车信号系统的基本组成	239
第二节 电喇叭	239
一、触点式电喇叭	240
二、无触点电喇叭	241
三、喇叭继电器	242
四、电喇叭及喇叭继电器的检修	243
第三节 转向信号装置	246
一、电容式闪光器	246
二、翼片式闪光器	248
三、电子闪光器	249
第四节 其他信号装置	251
一、危险警告信号装置	251
二、制动信号装置	252
三、倒车灯与倒车蜂鸣器	252
四、示廓灯	253
第五节 典型信号系统电路分析与故障诊断	254
一、典型载货汽车信号系统电路	254
二、典型轿车信号系统电路	257
三、汽车信号系统使用与维修注意事项	260
第十三章 汽车仪表及指示灯系统	262
第一节 汽车仪表及指示灯系统概述	262
一、汽车对仪表与指示灯系统的要求	262
二、汽车仪表的类型	262
第二节 电流表	263
一、电磁式电流表	263
二、动磁式电流表	264
第三节 机油压力表	264
一、机械式机油压力表	265
二、电热式机油压力表	265
三、电磁式机油压力表	266
第四节 发动机冷却液温度表	267
一、电热式冷却液温度表	267
二、电磁式冷却液温度表	268
三、另一种形式的电热式冷却液温度表	268
第五节 燃油表	269
一、电磁式燃油表	269

二、电热式燃油表	270
三、电子式燃油表	271
第六节 车速里程表	272
一、机械式车速里程表	272
二、电子式车速里程表	273
第七节 发动机转速表	274
一、汽油发动机转速表	274
二、柴油发动机转速表	275
第八节 指示灯系统	276
一、机油压力过低警告灯	276
二、制动气压过低警告灯	277
三、制动液面过低警告灯	278
四、制动真空增压器真空度警告灯	278
五、燃油量不足指示灯	278
六、驻车制动未松警告灯	279
七、冷却液温度过高警告灯	279
八、制动蹄片磨损警告灯	280
九、制动灯断丝警告灯	280
十、空气滤清器堵塞警告灯	281
十一、汽车警告灯与指示灯的符号及作用	281
第九节 典型汽车仪表及指示灯系统电路分析与故障诊断	283
一、解放 CA1091 载货汽车仪表及指示灯系统电路	283
二、汽车仪表与指示灯系统电路常见故障诊断方法	284
第十节 汽车仪表与指示灯系统部件的检修	287
一、组合仪表的组成与拆装	287
二、电流表的故障检修	288
三、电热式机油压力表的故障检修	289
四、电热式冷却液温度表的故障检修	290
五、电磁式冷却液温度表的故障检修	291
六、电磁式燃油表的故障检修	291
七、仪表稳压器的检修与调整	293
八、车速里程表的故障检修	294
九、发动机转速表的故障检修	296
十、汽车仪表与指示灯系统使用与维修注意事项	297
第十四章 汽车电子仪表系统	299
第一节 汽车电子仪表系统概述	299
一、汽车仪表的发展概况	299
二、汽车电子仪表系统的基本组成	300
三、汽车电子仪表系统的基本原理	301
第二节 汽车电子仪表系统的显示装置	302
一、发光二极管显示装置	302



二、真空荧光屏显示装置	303
三、液晶屏幕显示装置	303
第三节 汽车电子仪表系统的控制板	304
一、仪表板的信息传输方式	305
二、仪表板的信息选送方式	305
三、仪表板显示系统的组成	305
第四节 电子仪表系统的故障诊断方法	306
一、电子仪表系统故障自诊断原理	306
二、电子仪表故障诊断示例	307
第十五章 汽车辅助电气装置	315
第一节 电动刮水器	315
一、电动刮水器的组成与类型	315
二、电动刮水器的调速	317
三、电动刮水器的间歇控制	318
四、电动刮水器的自动复位控制	319
第二节 风窗玻璃洗涤器与除霜装置	320
一、风窗玻璃洗涤器	320
二、风窗玻璃除霜装置	321
第三节 其他电动辅助装置	322
一、电动车窗	322
二、电动座椅	324
三、电动后视镜	326
四、电动门锁	326
第四节 汽车低温起动加热装置	330
一、柴油机低温起动加热装置	330
二、汽油机低温起动加热装置	332
第五节 汽车辅助电气装置的故障检修方法	333
一、电动刮水器的故障检修	333
二、风窗玻璃洗涤器及除霜器的故障检修	334
三、其他电动辅助装置的故障检修	335
四、进气加热装置的故障检修	339
第十六章 汽车空调系统	342
第一节 汽车空调概述	342
一、汽车空调的作用与组成	342
二、汽车空调的类型	342
第二节 汽车空调制冷系统	343
一、汽车空调制冷系统的工作原理	343
二、汽车空调制冷系统控制电路	346
第三节 汽车空调采暖通风系统	351

一、汽车空调采暖系统	351
二、汽车空调通风与空气净化装置	353
第四节 汽车空调系统控制电路	358
一、手动空调控制电路	358
二、自动空调控制电路	361
第五节 汽车空调常见故障与故障诊断方法	367
一、汽车空调常见故障现象与原因分析	367
二、汽车空调故障诊断的一般原则	371
三、手动空调系统故障诊断方法	372
四、自动空调系统故障诊断方法	374
第十七章 汽车安全气囊系统	378
第一节 汽车安全气囊概述	378
一、汽车安全气囊的作用	378
二、汽车安全气囊的类型	378
第二节 安全气囊的工作原理	379
一、安全气囊的基本原理	379
二、安全气囊电子控制系统的工作过程	380
三、安全气囊的组成部件	381
第十八章 汽车防盗系统	386
第一节 汽车防盗系统概述	386
一、汽车防盗装置的类型	386
二、电子防盗系统的基本功能	387
第二节 汽车防盗系统的组成与工作原理	387
一、汽车防盗系统的组成	387
二、新型电子门锁	388
三、遥控车门的上锁与解锁	389
四、电子防盗系统组成及原理	389
参考文献	392

第一章 蓄 电 池

第一节 蓄电池概述

一、汽车电源的组成与蓄电池的作用

1. 汽车电源的组成

汽车电源由蓄电池和发电机两部分组成，两电源通过导线和搭铁并联相接，汽车电源电路如图 1-1 所示。

搭铁是指汽车电源的一极及汽车用电设备的一端与发动机机体、车身、车架等金属的连接，在电路图上用“⊥”表示。发电机负极、蓄电池负极连接发动机机体、车身或车架，利用这些金属构件形成电路的回路称之为负极搭铁，汽车上的用电设备一端通过导线连接电源的正极，另一端则是通过搭铁连接电源的负极。

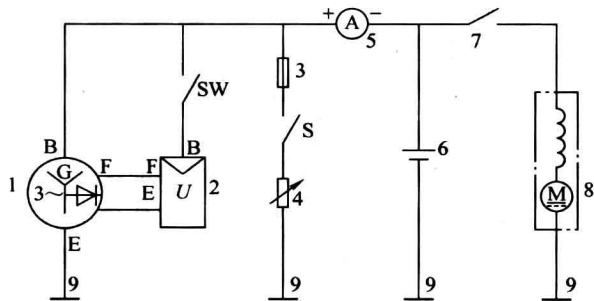


图 1-1 汽车电源的组成

2. 蓄电池的作用

蓄电池是车载电源之一，其主要用途是在起动发动机时，向起动机及点火系统（汽油发动机）供电。因此，汽车用蓄电池也被称之为起动型蓄电池。除了用作起动电源外，蓄电池还有如下作用。

（1）在发动机不工作时供电

发动机不运转时发电机不发电，这时蓄电池就是车载用电设备唯一的电源。电动门锁开车门、发动机熄火后关闭车窗、停车时开启车载音响设备等都依靠蓄电池供电。

（2）协助发电机供电

当发电机因输出电流增加而其端电压下降时，蓄电池就会与发电机同时供电。有两种情况蓄电池会协助供电：一是在某一段时间同时启用的车载用电设备功率超过了发电机的额定功率；二是发动机处于怠速工况时，开启了空调、前照灯等耗电量较大的用电设备。

（3）存储发电机剩余电能

1—发电机 2—电压调节器 3—汽车电路保护装置(熔断器)
4—汽车用电设备 5—电流表 6—蓄电池 7—起动开关
8—起动机 9—搭铁 SW—点火开关 S—用电设备控制开关

当蓄电池存电不足时,可通过充电的方式将发电机的电能转换为化学能储存起来,以使下次起动时蓄电池仍有充足的电能。

(4) 保护汽车电路中的电子元器件

蓄电池内部的极板构成了一个容量很大的电容器,当汽车电路中产生瞬变电压脉冲时,只会对蓄电池极板形成充电电流,而电压几乎不变。这可使汽车电路中的电子元器件免受高压脉冲的伤害。

二、对蓄电池的要求

根据蓄电池的作用与使用环境,现代汽车对蓄电池的要求如下:

1. 蓄电池的内阻要小

起动型蓄电池需要在短时间内向起动机提供大电流,如汽油发动机的起动电流需要 100 ~ 600A,大型柴油发动机的起动电流可达 1000A。因此,要求蓄电池的内阻要很小,否则就提供不了大电流。铅酸蓄电池具有内阻小、大电流输出时电压稳定的特点,其起动性能良好,所以汽车上均使用铅酸蓄电池。

2. 具有良好的充电性能

汽车发动机起动后,汽车用电设备主要由发电机提供电能,同时蓄电池须通过充电及时恢复起动时所消耗的电能,这样才能使蓄电池保持良好的起动性能。因此,要求蓄电池具有良好的充电性能。

3. 使用维护方便

正确地使用与维护蓄电池才能确保蓄电池良好的使用性能,并维持正常的使用寿命,现代汽车要求蓄电池使用维护方便。普通的铅酸蓄电池(称之为干封蓄电池)维护工作量大,使用寿命短,新蓄电池需经初充电才能使用,这种蓄电池目前已很少使用。现在汽车上使用的多为改进型的铅酸蓄电池,如无需初充电的干荷电、湿荷电蓄电池,可防止电解液非正常损失和极板活性物质脱落的胶质蓄电池,使用寿命长且无需经常维护的免维护蓄电池等。

第二节 蓄电池的组成与结构类型

一、蓄电池的组成部件

蓄电池除了正极板、负极板和电解液外,还有隔板、联条、极桩、壳体等其他部件。一种联条外露于蓄电池盖板表面的普通铅酸蓄电池的基本构造如图 1-2 所示。

1. 极板与极板组

(1) 极板

正负极板上的活性物质 PbO_2 和 Pb ,由铅膏(铅粉、稀硫酸及少量添加剂的混合物)填充在用铅锑合金铸成的栅架上,经化

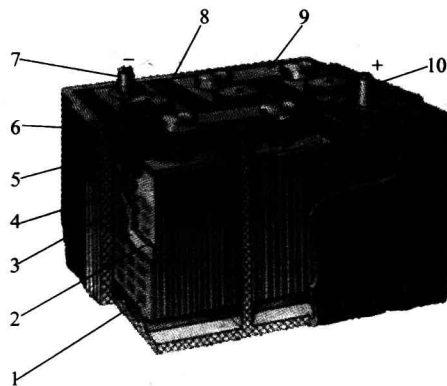


图 1-2 蓄电池的构造

1—负极板 2—隔板 3—正极板 4—壳体 5—护板
6—封料 7—负极桩 8—加液盖 9—联条 10—正极桩

学工艺处理而成(图 1-3)。在充足电状态下, 正极板呈深棕色, 负极板呈深灰色。

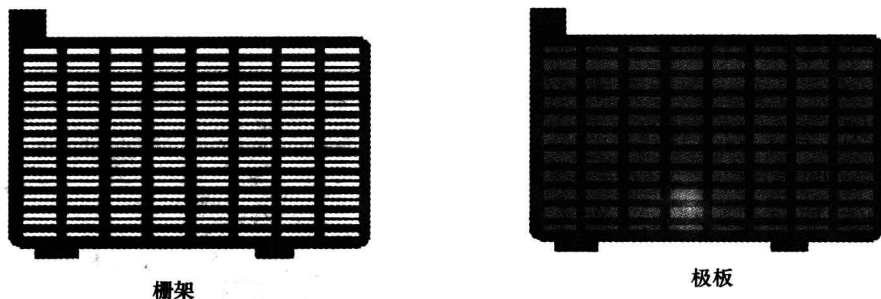


图 1-3 蓄电池的极板

(2) 极板组

为了增大蓄电池的容量, 将多片正极板和负极板各自用横板焊接并联起来, 组成正极板组和负极板组(图 1-4)。将正负极板相互嵌合(中间用隔板隔开)的极板组置于存有电解液的容器, 就构成了单格电池。

单格电池的标称电压为 2V, 因此 12V 的蓄电池由 6 个单格电池串联而成。

由于正极板上的活性物质比较疏松, 单面放电容易造成极板拱曲而使活性物质脱落。因此, 每个单格电池的正极板总比负极板少一片, 以使每片正极板都置于两片负极板之间, 其两面放电均匀而不容易拱曲。

2. 隔板

为了避免正负极板彼此接触而造成短路, 正负极板间用绝缘的隔板隔开。隔板应具有多孔性, 以利于电解液渗透。此外, 隔板材料还应具有良好的耐酸性和抗氧化性。常用的隔板材料有木质、微孔橡胶、微孔塑料(聚氯乙烯、酚醛树脂)、玻璃纤维等, 以微孔塑料隔板使用最为普遍。近年来, 出现了袋状的微孔塑料隔板, 它将正极板紧紧地套在里面, 可防止正极板活性物质脱落。

对于有沟槽的隔板, 在组装时, 隔板有沟槽的一面应朝向正极板。因为蓄电池在充、放电时, 正极板附近的电化学反应比负极板激烈, 沟槽有利于电解液上下流通, 保持密度均匀。

3. 电解液

电解液可使极板上的活性物质溶解和电离, 产生电化学反应。电解液由纯净的硫酸与蒸馏水按一定的比例配制而成。电解液的密度一般为 $1.24 \sim 1.30 \text{g/cm}^3$ 。

4. 壳体及其他

壳体用于盛放电解液和极板组, 壳内用间隔分成 3 个或 6 个互不相通的单格, 底部有凸棱, 用以搁置极板组, 而凸棱间的凹槽则可积存从极板上脱落下来的活性物质, 以避免沉积的活性物质连接正负极板而造成短路。以前蓄电池壳体都是用耐酸、耐热、耐振的硬橡胶制成的, 现在, 工程塑料(聚丙烯)的韧性、强度、耐酸、耐热等方面的性能优于硬橡胶, 且

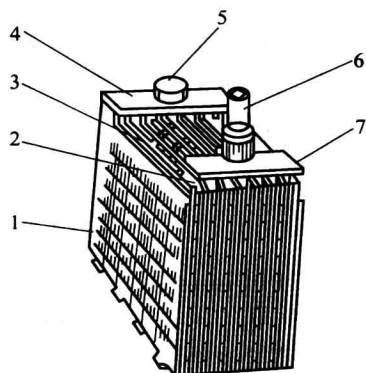


图 1-4 蓄电池的极板组

1—负极板 2—正极板 3—隔板
4、7—横板 5—负极板接柱 6—正极桩

可以制成壁薄透明的壳体，其重量轻、便于观察电解液的液面高度，因此，塑料壳体的蓄电池已在汽车上有较多的应用。

壳体上面的盖有两种形式：一种是分体式，即每一个单格上有一小盖，盖与壳体间的缝隙用沥青封料密封(见图 1-2)；另一种是整体式，如图 1-5 所示，盖与壳体之间采用热接或胶接工艺粘合。

单格电池的加液孔盖都有一通气小孔，用于在蓄电池充电时及时排出因电解水而产生的氢气和氧气，以防止气体集聚而使其内部压力升高，造成涨破容器甚至于产生爆炸的事故。

铅制的联条用于串联各单格电池。图 1-2 所示的蓄电池联条露在蓄电池盖表面，这种传统的连接方式联条较长，耗材较多、电阻也较大，因此，已经逐渐被穿壁式连接方式(见图 1-5)所取代。

蓄电池各单格电池串联后，两端的单格电池其正负极桩分别穿出蓄电池盖，形成蓄电池正负极桩。正极桩标“+”号或涂红色，负极桩标“-”号或涂蓝色、绿色等。

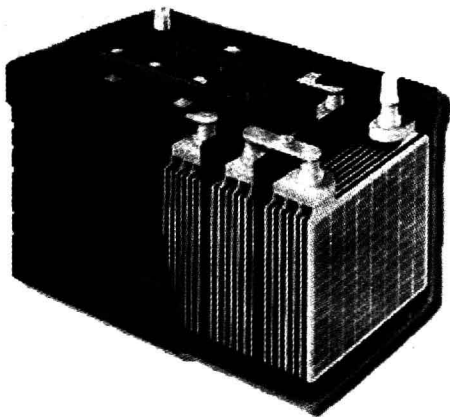


图 1-5 整体式蓄电池盖剖视图

5. 蓄电池的型号

按 JB/T 2599—1993《铅酸蓄电池-产品型号的编制方法》规定，国产蓄电池型号的含义如下：

I 串联单格电池数	II 蓄电池类型	III 蓄电池额定容量
--------------	-------------	----------------

I 串联的单格数，用阿拉伯数字表示，如 6 表示有 6 个单格，12V 的蓄电池。

II 蓄电池类型，以蓄电池的主要用途划分，用汉语拼音字母表示，如 Q 表示用作起动电源的起动型蓄电池；D 表示电动车用蓄电池；M 表示摩托车用蓄电池；N 表示内燃机车用蓄电池；B 表示航标用蓄电池。

蓄电池的特征为附加说明，在同类用途的产品中，具有某种特征需要在型号中加以区别时采用。蓄电池的特征也以汉语拼音字母表示(表 1-1)。如果产品同时具有两种特征，原则上按表 1-1 的顺序将两个代号并列标示。

表 1-1 铅酸蓄电池特征代号

特征代号	蓄电池特征	特征代号	蓄电池特征	特征代号	蓄电池特征
A	干荷电	J	胶体电解液	D	带液式
H	湿荷电	M	密闭式	Y	液密式
W	免维护	B	半密闭式	Q	气密式
S	少维护	F	防酸式	I	激活式

III 额定容量，用阿拉伯数字表示，其单位为 A·h。

有的蓄电池在额定容量后用一字母表示其特征性能：G 表示薄型极板，高起动率；S 表示塑料外壳；D 表示低温起动性能好。

二、蓄电池的结构类型

普通的铅酸蓄电池(干封蓄电池)启用时需加电解液后再经初充电才能使用。改进型铅酸蓄电池在结构、工艺和材料等方面进行了改进,使蓄电池的使用性能得到了提高。

1. 干荷电蓄电池

干荷电蓄电池可在极板组干燥状态下,较长时间保持在制造中所有的电荷。干荷电蓄电池主要是对负极板采取了提高活性物质化学稳定性的工艺措施,从而提高了极板的荷电性。

干荷电蓄电池的优点是存放期长,可长达两年。在存放期内启用,只要注入规定密度的电解液至适当的高度,静置 20 ~ 30min 即可使用,无需初充电,因此方便了用户和应急使用。对于存放期超过两年的干荷电蓄电池,因极板会有部分氧化,使用前应以补充充电电流充电 5 ~ 10h。

2. 湿荷电蓄电池

湿荷电蓄电池可在极板呈湿润状态下保持其荷电性。湿荷电蓄电池与干荷电蓄电池的工艺过程稍有些不同,存放保持荷电的时间也要短一些。

湿荷电蓄电池在存放期(约 6 个月)内,加注标准密度的电解液至规定的高度即可使用,首次放电量可达到额定容量的 80%。存放期在一年左右的湿荷电蓄电池加注电解液后立即放电,可放出额定容量的 50%。湿荷电蓄电池使用前对其进行补充充电,就可以达到额定的容量。湿荷电蓄电池适宜于无需长期存放的场合。

3. 胶体蓄电池

胶体蓄电池是在其电解液中渗入了硅酸溶胶,使得电解液成为胶体状。

胶体蓄电池的优点是电解液不会溅出,在使用、维护、保管和运输过程中,设备和人可免受被腐蚀的危险;使用中只需加蒸馏水,无需调整密度;胶状电解液可使极板活性物质不易脱落,可延长蓄电池的使用寿命。胶体蓄电池的缺点是胶体电解质的电阻较大,使蓄电池的内阻增大、容量降低;由于电解质和极板不可能很均匀,使极板各部分有差异而形成电位差,因此,自放电较大。

4. 免维护蓄电池

免维护蓄电池在其使用寿命期内无需进行日常维护。免维护蓄电池在结构、工艺和材料等方面均进行了改良,其特点是:在汽车合理使用过程中无需添加蒸馏水,蓄电池自放电小,仅为普通蓄电池的 $1/8 \sim 1/6$,在使用期内一般无需进行补充充电;极桩腐蚀小或无腐蚀,使用寿命长,内阻小,起动性能好。免维护蓄电池在轿车上的应用已较为普及。

目前汽车上所使用的免维护蓄电池还未达到真正的无需维护,因此在使用一段时间后(一般每年或行驶 30000km)应对蓄电池进行一次检查和维护。检测的内容包括电解液的液面高度和密度、蓄电池的静止电动势等。如果液面过低,应补充蒸馏水;电解液密度过低,需对蓄电池进行补充充电。

第三节 蓄电池常见故障及其排除

蓄电池的常见故障有极板硫化、自放电及活性物质脱落等,这些故障会影响蓄电池的正