

现代汽车电系维修丛书

富康轿车

电系故障检测与维修

周志斌 汪立亮 王元龙 编著



人民交通出版社

配光盘

现代汽车电系维修丛书

**Fukang Jiaochē Dianxì Guzhang
Jiāncè Yǔ Wēixiū**

**富康轿车电系故障
检测与维修**

周志斌 汪立亮 王元龙 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书详细而系统地介绍了二汽神龙富康轿车电器系统的基本结构、原理和使用维修技术,以及汽车运行中常见故障的诊断和排除方法。其中,重点介绍了富康轿车电器系统新结构的性能特点、结构原理及使用维修方法。

本书内容详实、通俗易懂,具有很强的实践性、实用性和可读性,可供汽车驾驶人员、修理人员和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

富康轿车电系故障检测与维修 / 周志斌等编著 —北京: 人民交通出版社, 2001.7
ISBN 7-114-03990-5

I. 富… II. 周… III. ①轿车, 富康—电气设备—故障诊断②轿车, 富康—电气设备—车辆修理
IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 045393 号

现代汽车电系维修丛书

富康轿车电系故障检测与维修

周志斌 汪立亮 王元龙 编著

正文设计: 涂 浩 责任校对: 张 莹 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

北京鑫正大印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 16.75 插页: 1 字数: 416 千

2001 年 10 月 第 1 版

2001 年 10 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—3000 册 定价: 40.00 元

ISBN 7-114-03990-5

U · 02908

前 言

二汽神龙富康系列轿车自 1992 年投放市场以来,由于该车具有良好的安全性、动力性、燃油经济性、舒适性和操纵稳定性,因而深受广大用户的信赖,其市场占有率和国内保有量逐年提高。富康 1.6A 系列轿车,是神龙公司 1997 年在富康 RG 型车基础上推出的新系列产品;而神龙富康 988——“领导者”是神龙公司 1998 年推出的新产品,其样车在'98 北京国际汽车工业展览会上首次登台亮相后,即为众多用户和车迷所瞩目。富康 988 是神龙公司、法国雪铁龙公司、东风汽车公司合作,历时数年、耗资上亿,凝聚了本世纪先进汽车科技的精华,采用模糊设计方法开发出的全新三厢型公务、商务轿车,一改富康车即二厢车的概念。

由于现代轿车是以广泛采用电子技术为标志的,其电气设备比较先进,电控系统结构较为复杂,这对汽车运用和维修人员提出了新的任务和要求。为适应这一情况,帮助广大汽车使用和维修人员尽快掌握富康轿车,特别是富康 1.6A 系列轿车及富康 988 三厢型轿车电器系统的使用、维护和维修技能,特编写此书。

本书详细而系统地介绍了二汽神龙富康轿车电器系统的基本结构、原理和使用维修技术,以及汽车运行中常见故障的诊断和排除方法。其中,重点介绍了富康轿车电器系统新结构的性能特点、结构原理及使用维修方法。本书内容详实、通俗易懂,突出其“新颖、实用、全面、可靠”的特色,可供汽车驾驶人员、修理人员和车辆管理人员及大中专院校汽车专业师生参考阅读。本书由周志斌、汪立亮、王元龙、汪时武、李春亮、陈一勇、徐永能、李洪、王银、张金迎等同志参加编著。

本书在编写过程中得到汽车管理学院汽车维护教研室和电气教研室全体教员的大力支持和帮助,同时还得到省市二汽服务站一些专家的指导和帮助,在此一并表示诚挚的谢意!

由于编者水平有限,书中难免有不妥和疏漏之处,敬请广大读者批评指正,谢谢。

编 者

目 录

第一章 概述	1
第二章 蓄电池	5
第一节 蓄电池的结构原理	5
第二节 蓄电池的使用与维修	8
第三章 交流发电机	16
第一节 发电机的结构原理	16
第二节 发电机的检修及故障排除	18
第四章 起动系统	35
第一节 起动系统的结构原理	35
第二节 起动机的故障检修及排除	37
第五章 点火系统	51
第一节 点火系统的结构与原理	51
第二节 点火系统的故障检修及排除	56
第六章 发动机辅助控制系统	66
第一节 散热器风扇控制系统	66
第二节 化油器辅助控制系统	70
第三节 油箱辅助控制系统	73
第四节 发动机进气恒温控制系统	75
第七章 发动机电控汽油喷射系统	77
第一节 发动机电子控制系统的结构原理	77
第二节 故障自诊断系统	94
第三节 发动机电子控制系统的故障检修及排除	96
第八章 汽车空调系统	113
第一节 空调系统的结构原理	114
第二节 空气调节控制系统	119
第三节 R134a 空调制冷系统简介	122
第四节 空调系统的故障检修与排除	127
第九章 电子自动变速器控制系统	140
第一节 自动变速器的结构原理	140
第二节 AW-4 型自动变速器的故障检测与维修	144
第十章 汽车防抱死制动系统	162
第一节 防抱死制动控制系统的结构原理	162
第二节 防抱死制动控制系统的故障检修与排除	165
第十一章 照明与信号装置	175

第一节	照明装置	175
第二节	信号装置	179
第十二章	组合仪表及辅助电器	183
第一节	组合仪表	183
第二节	刮水器和洗涤器	186
第三节	电动车窗和车门锁	189
第四节	音响设备	190
第五节	组合开关	194
第十三章	整车电气线路	200
第一节	富康轿车电气线路的识别	200
第二节	熔断器与继电器	203
第三节	全车电路	206
附录:检测诊断维修技术参数		224
附图:		
1	外部车灯示意图(转向信号开关、停车灯开关、中央高位制动灯和危险指示灯/转向灯)	229
2	外部车灯示意图(仪表中央组件、前照灯开关、前照灯自动控制模块、侧复示器和后转向灯)	230
3	外部车灯示意图(尾灯/停车灯和后牌照灯)	231
4	外部车灯示意图(前驻车/转向信号灯和转向灯)	232
5	倒车灯示意图(驻车空档位置(PNP)开关和倒车灯)	233
6	声响警告示意图(声响警告输入)	234
7	车身控制模块示意图(车内灯输入)	235
8	车身控制模块示意图(车内灯输出和行李箱半开输入)	236
9	车内灯示意图(车内灯输出)	237
10	车内变光灯示意图(前照灯开关、仪表中央组件、采暖通风空调(HVAC)控制总成、后收音机控制模块、电子牵引力控制和雾灯总成)	238
11	车内变光灯示意图(采暖通风空调(HVAC)控制总成、仪表中央组件和收音机)	239
12	车内变光灯示意图(后点烟器、遥控外后视镜、车门锁和车窗开关)	240
13	仪表组件:模拟示意图(电源/搭铁分布、仪表组件)	241
14	仪表组件:模拟示意图(串行数据、转向信号开关和前照灯开关)	242
15	仪表组件:模拟示意图(单元 81;动力系控制模块(PCM)、发动机冷却液液面指示模块、风窗玻璃清洗器液液面开关)	243
16	仪表组件:模拟示意图(制动液液面开关)	244
17	电动车窗示意图(电源、搭铁、车窗开关和调节器马达)	245
18	电动车窗示意图(车窗开关和调节器马达)	246
19	车门锁示意图(自动门锁输入)(一)	247
20	车门锁示意图(自动门锁输入)(二)	248
21	车门锁示意图(自动门锁输出)	249
22	外后视镜示意图	250
23	遥控门锁示意图(遥控门锁)	251

24	喇叭示意图	252
25	防盗系统示意图(防盗)	253
26	电动座椅示意图(单元 140;驾驶员座椅)	254
27	电动座椅示意图(单元 140;乘客座椅)	255
28	刮水器/冲洗器系统(脉冲)示意图(熔断盒、刮水器/冲洗器开关、泵和马达 G201)	256
29	收音机/音响系统示意图(电源、搭铁、前照灯开关和收音机)	257
30	收音机/音响系统示意图(扬声器系统 RPO UQ3)	258
31	收音机/音响系统示意图(后窗天线和收音机天线模块)	259
32	收音机/音响系统示意图(电源、搭铁和收音机控制开关(后))	260

第一章 概 述

富康轿车是神龙汽车有限公司在引进法国雪铁龙公司先进技术的基础上生产的中档轿车，它是雪铁龙 ZX 系列轿车的中国规格产品。ZX 系列轿车是雪铁龙公司历时 5 年开发，耗资 10 亿美元，于 1991 年 3 月 15 日投放市场的 20 世纪 90 年代全新系列产品，属当代世界畅销车型，代表了全新的汽车科技和设计理念，在各种性能方面均达到了当今世界汽车水准。

神龙公司将其产品市场定位为私家车、出租车和二级公务用车，现又继续向商务车、公务车、客货两用车开拓进取。为建立宽系列、多品种的产品开发优势，建立健全了一整套灵活宏大的市场反馈系统，密切跟踪市场需要的发展方向，以消费者的需求为其开发目标；坚持推出一代、研制一代、开发一代、储备一代的产品方针与市场发展战略；凭着性能、质量与品种三大法宝，使其产品在日趋激烈的市场竞争中始终保持强劲的势头。从 1992 年 10 月最早投放中国市场的富康 RG 型轿车到 1997 年 6 月投放市场的富康 AL 型轿车，短短几年，就先后推出了两个系列、三种车型、九个品种、两种发动机、十三种车身颜色的富康 ZX 系列轿车；1998 年还推出排量 1.36L 的客货两用厢式车——富氏皮卡，排量 1.4L 的电喷车，双燃料环保式轿车，排量 1.6L 的电喷三厢轿车——富康 988。特别值得一提的是双燃料环保式轿车，这是一种既可以使用无铅汽油又能使用液化石油气为燃料的轿车。当使用液化石油气为燃料时，只需要转动一下转换开关，功率仅略有下降，但 CO、CO₂、NO_x 排放物比汽油车降低 70%，燃料费用也降低 20%。在城市轿车日益增多的情况下，减少废气污染对于环境保护是十分重要的。为净化城市空气，我国特大城市和大城市均将对汽车尾气排放制定严格规定，不符合规定的车辆将予以淘汰或禁行，所以双燃料环保式轿车很有发展前途。

一、富康轿车主要特点

富康轿车具有以下特点：

(1) 富康轿车造型典雅、优美，具有 20 世纪 90 年代欧洲流行款式。它的“半水珠”楔形外形设计，具有良好的空气动力性能，风阻系数为 0.315，在我国轿车中居最小档次，当车速低于 50km/h 时风阻忽略不计，而在高速行驶时，可使反向风给车子的举升力趋于零，甚至产生负升力。它以百公里以上时速行驶时几乎不存在转向盘“发飘”的现象，轿车轮胎对地面附着力仍很大，连驾驶员从转向盘上感觉到的地面震动力也清楚明了，操纵稳定性十分良好。

(2) 为了使富康轿车能更适合我国的国情和使用条件，神龙公司与雪铁龙公司一道，在几个方面对 ZX 轿车进行了重新设计，做了几十项改进适配。如针对我国道路条件较差，甚至还有泥土路面的状况，在发动机上增加了一级空气过滤装置，当尘灰较多时仍有较长的发动机使用寿命；在发动机下面增设了护板，预防路面上石块碰击发动机机体，保证在坏路上行驶安全；改用三级起动机并使用 -37℃ 防冻液和大容量蓄电池，可以适应我国北方寒冷地区的严寒气候；改用 14in(35.56cm) 车轮，加大轮胎，滚动半径相应增加，变速器上里程表驱动齿轮也作了

相应改动。

(3) 富康 RG 系列和 1.6A 系列轿车是一种两厢五门式车。在国外的私家车中有近 70% 是两厢车,两厢车的好处是车辆的造型能有效提高汽车高速行驶的稳定性。而且宽大的后掀式背门和移动量达 180mm 的活动式后座形成了伸缩式行李舱,为扩展车辆的多种用途提供了条件,行李舱容积可由 324L 扩大到 1146L,能装上一台带包装箱的 29in(73.66cm)彩电。座椅形状按人体工程学最佳设计,乘员头部、肩部、肘部靠坐舒适。车厢内部宽敞,空间利用率高,在同样车身长度下,其有效容积比三厢车大得多。由于车身短,行驶和转弯方便,最小转弯半径为 5.5m,在当今城市交通拥挤、停车车位紧张的情况下,它的灵活性能和小的停车车位很受欢迎。为了增加品种,适应不同层次和类型的用户,神龙公司也开发了三厢轿车新系列车型。

(4) 富康轿车是一种节能型轿车,采用了高效先进的动力及传动系统。发动机为 RG 型双腔化油器式或多点电喷式供油系统,具有良好的动力性与经济性;使用低摩擦的活塞、连杆和曲轴,使发动机功率提高 10%,排气歧管采用单管中间隔不锈钢板,减少各缸排气相互干扰,提高发动机转矩。当发动机排量为 1.36L 时,最高可发出 55kW 功率,90km 恒定时速百公里油耗仅 6L,120km 恒定时速百公里油耗 8L,城市工况下百公里油耗 8.5L,耗油量比同类型轿车节约 20% 左右,最高车速 160km/h。至于排量为 1.6L 的电喷发动机,90km 恒定车速百公里油耗 6.5L,最高车速达 182km/h。

(5) 驾驶的舒适性、灵活性与安全保障性对车辆来讲是至关重要的。富康轿车车身上部玻璃面积总计近 3m^2 ,视野开阔,采光良好,驾驶盲点少。转向盘沿高低方向有上、中、下三个位置可调,前排座椅能前后移动 220mm,使不同身材体型的人都能舒适地操作。车身两侧各有三根纵向钢柱,顶篷和底盘各加了“三横四纵”钢梁,为司乘人员营造了一张无形的安全网。发动机为横置,水箱与发动机之间有 120mm 空隙,万一撞车时可起缓冲作用。转向盘为三幅式,中间留有安全气囊的位置。它的真空助力制动系统也是非常独特的,它配以具有磨损间隙自动补偿功能的前盘后鼓式制动器,更合理地分配制动力在前后轴之间的比例,制动时后轮不易抱死,达到与防抱死系统(ABS)类似的效果,制动稳定性好,即使在高速行驶时紧急制动,也能安全立定,不会出现制动跑偏和侧滑。富康 1.6AL 轿车还加装了侧向传感器,使车辆在侧向碰撞或翻车时,发动机能自动熄火,避免失火扩大伤害。所以说,富康轿车的安全系数是比较高的。

(6) 富康轿车在行驶中的平顺性在国内同类轿车中最为出色。它采用了法国雪铁龙公司的专利技术“后轮随动转向功能”,在低速行驶过程中急转弯和高速行驶过弯道时,车身侧斜度小,后轮随动转向角度可达 3° ,所以转弯半径小。加之富康轿车配置了新型的悬架系统,即使道路不平,给司乘人员的震荡颠簸也很小,能大大减轻驾驶员的劳动强度和疲劳程度,增加了驾驶员的乐趣。

(7) 驾驶舱布置与装备配置科学、合理,显示了 20 世纪 90 年代的设计水平,有优良的人机工程界面,各种信息显示清晰,各种仪表和开关布置得当,操作轻松自如、得心应手。还配置了一个强大的空调系统,采用新型高效无害 R134a 制冷剂,制冷迅速,无泄漏,即使在高速行驶中,其制冷效果仍然很好。

二、富康轿车的结构性能参数

二汽富康(CITRONE ZX、RG、AG、AL 系列)轿车结构性能参数见表 1-1、表 1-2。

整车性能参数

表 1-1

项 目		车 型		
		富康 RG	富康 AG	富康 AL
尺 寸	总 长 (mm)	4071	4071	4071
	总 宽 (mm)	1702	1702	1702
	总 高 (mm)	1425	1425	1425
	轴 距 (mm)	2540	2540	2540
	轮 距 (mm)			
	前 轮	1414	1414	1414
	后 轮	1407	1407	1407
质 量	装 载 质 量 (kg)	453	430	430
	整 备 质 量 (kg)	1037	1060	1060
	最大总质量 (kg)	1490	1490	1490
	最大总质量轴荷分配 (kg)			
	前 轴	750	750	750
	后 轴	740	740	740
整 车 性 能	最 高 车 速 (km/h)	160	180	180
	100km 等速体积油耗 (L)			
	90km/h	6.3	6.3	6.3
	120km/h	8.3	8.3	8.3
	原地起步连续档加速时间 (s) 0 ~ 100km/h	17	14.5	14.5
	制动距离(初速 30km/h) (m)			
	最大质量状态	6	6	6
	整备质量状态	5.5	5.5	5.5
	最小转弯直径 (m)	10.5	1.05	1.05
	最小离地间隙(满载) (mm)	145	145	145
电 器	线 路 电 压 (V)	12	12	12
	蓄 电 池 规 格	L1250A - 12V		
	起 动 机 型 号	VALEOD6RA		
	发 电 机 型 号	YM6952		

整车结构性能

表 1-2

项 目		车 型			
		富康 RG	富康 AG	富康 AL	富康 ZX
发 动 机 结 构 性 能	发动机型号	TU3F2/K	TU5JP/K	TU5JP/K	TL3 2K
	发动机型式	4缸直列、水冷、横置	4缸直列、水冷、顶置凸轮轴汽油机		4缸直列、水冷、横置
	供油方式	化油器	汽油喷射	汽油喷射	化油器
	缸 径(mm)×行 程(mm)	75×77	75×77	75×77	75×77
	排 量 (mL)	1360	1587	1587	1360
	压 缩 比	8 8	8 8	8 8	9 3
	额 定 功 率 (kW/r/min)	49/5400	65/5600	65/5600	55/5800
	最 大 转 矩 (N·m/r/min)	109 7/3200	135/3000	135/3000	114/3800
	工 作 顺 序	1—3—4—2	1—3—4—2	1—3—4—2	1—3—4—2
	怠 速 转 速 (r/min)	850±50	850±50	850±50	850±100
底 盘 及 车 身 结 构 性 能	离 合 器 型 式	单片、干式、膜片弹簧			
	变 速 器 型 式	手动五速变速器			
	传 动 轴 型 式	双万向节(三销式)等速传动,带轴向尺寸调节			
	悬 架 型 式 前悬 后悬	麦弗逊式独立悬架 纵向单臂横置双扭杆式独立悬架			
	转 向 器 型 式	齿轮齿条式	齿轮齿条式,液压助力转向		齿轮齿条式
	减 振 器 型 式	双向作用式液力减振器			
	制 动 器 型 式	前盘、后鼓、驻车制动作用于后轮			
	轮 胎 规 格	165/70R 14MXL	165/70R 14 81T		165/70R14MXL
	车 身 结 构 型 式	整体承载式			
容 量	燃 油 箱 (L)	51	51	51	
	润 滑 系 (L)	3 2	4 8	4 8	
	冷 却 系 (L)	6 5			
	变 速 器 (L)	2 0	2.0	2.0	2 0
	转 向 器 (L)	1 0			
	制 动 系 (L)	0 55			
	制 冷 装 置 (g)	950	925	925	950

第二章 蓄 电 池

第一节 蓄电池的结构原理

蓄电池是汽车电源之一,它与发电机并联相接,其作用是:

- (1) 在汽车发动机起动时间起动机提供起动电流和向点火系统供电。
- (2) 在发电机不发电或电压低时单独或协助发电机向用电设备供电。
- (3) 蓄电池本身存电不足时,发电机保证向蓄电池充电,将发电机多余电能转换为化学能储存起来。
- (4) 蓄电池相当于一个容量很大的电容,可以吸收汽车电器系统中的瞬变过电压,起到了保护电子元件的作用。

一、蓄电池的基本组成

汽车上普遍使用的是铅酸蓄电池,其核心部分是极板和电解液,如图 2-1 所示。蓄电池的存电、放电和充电就是通过极板上的活性物质与电解液的电化学反应实现的。蓄电池的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则是纯铅(Pb)。蓄电池的电解液由纯净的硫酸与蒸馏水按一定的比例配制而成。

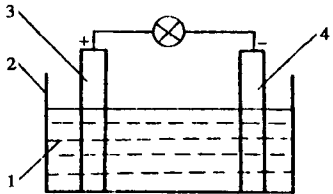


图 2-1 铅酸蓄电池的组成单元
1-电解液;2-容器;3-正极板;4-负极板

二、蓄电池的基本原理

1. 蓄电池电动势的建立

当正负极板插入电解液后,极板上就会有一部分活性物质溶解电离(图 2-2)。正极板上的二氧化铅(PbO_2)溶解电离后,在正极板上留下四价铅离子 Pb^{4+} 。 Pb^{4+} 带正电荷,因而使正极板的电位升高。负极板上的纯铅溶解电离的结果是在负极板上留下带负电的电子 e ,使得负极板的电位下降。于是,正负极板之间就有了一个电位差。这个电位差被称之为电动势,使蓄电池具有向外电路供电的能力。蓄电池电动势的大小与极板上的 Pb^{4+} 和 e 的密度有关。在完全充电的状态下(没有放过电),正负极板之间的电动势为 2.1V。

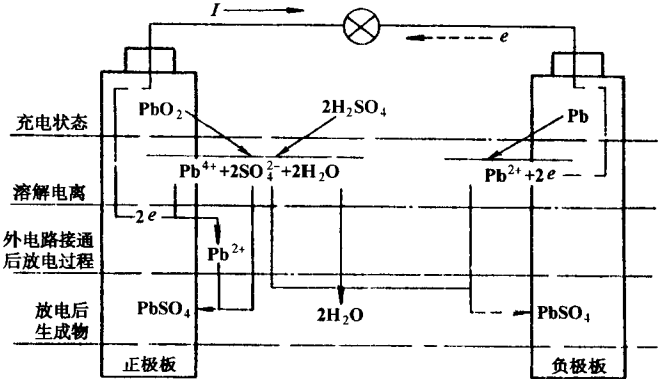


图 2-2 铅酸蓄电池的放电过程

2. 蓄电池放电过程

当正负极板之间接上外电路后,在其电动势的作用下,负极板上的电子会流向正极板,形成放电电流。正极板上的 Pb^{4+} 得到电子后,变成二价铅离子 Pb^{2+} ,并溶于电解液中。正极板上的 PbO_2 则继续溶解电离,以补充减少的 Pb^{4+} 。负极板上的 Pb 则通过不断的溶解电离来提供电子。放电过程电解液中的二价铅离子 Pb^{2+} 的浓度增加后,会与电解液中的硫酸根离子 (SO_4^{2-}) 结合,生成硫酸铅 (PbSO_4),并分别沉附于正负极板的表面。蓄电池放电时其内部的变化情况如图 2-2 所示。放电过程中,正负极板上的活性物质 PbO_2 和 Pb 会逐渐转化为 PbO_4 ,电解液中的硫酸 (H_2SO_4) 减少,水 (H_2O) 增加,其密度下降。

3. 蓄电池充电过程

停止放电后,正负极板上都会有少量的 PbSO_4 溶解电离。当接上充电电源后,充电电源形成的电场力会从正极板表面的 Pb^{2+} 中夺取电子,并把它送至负极板,形成充电电流。正极板处的 Pb^{2+} 失去电子后成为四价的铅离子 Pb^{4+} , Pb^{4+} 又与电解液中的水作用而还原成 PbO_2 ,并沉附于正极板。负极板表面 Pb^{2+} 得到电子后,则还原成 Pb ,并沉附于负极板。蓄电池充电时其内部的变化情况如图 2-3 所示。充电过程中,正负极板上的 PbSO_4 被逐渐还原成活性物质 PbO_2 和 Pb 。电解液中的水 (H_2O) 减少,硫酸 (H_2SO_4) 增加,因此,电解液密度上升。

实际蓄电池为增大其容量,正负极板都是由多片并联而成。正负极板组相嵌安装,在中间有一层绝缘的隔板,以防止正负极板短路。以正、负极板组构成一个单格电池,其标定电压为 2V。因此,一个额定电压为 12V 的蓄电池,就要有 6 个单格电池串联。普通蓄电池的结构,如图 2-4 所示。

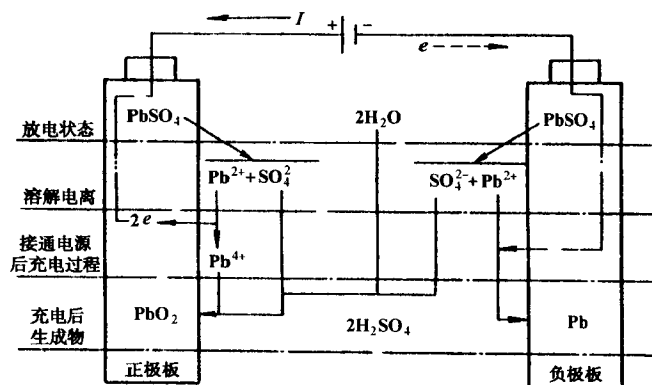


图 2-3 铅酸蓄电池的充电过程

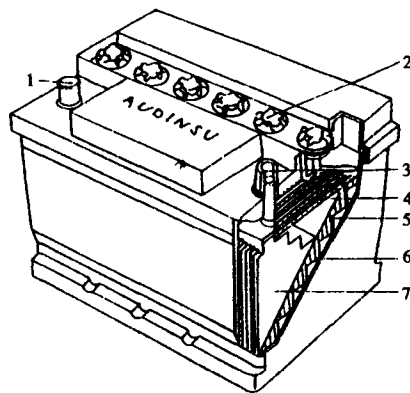


图 2-4 铅酸蓄电池的结构

1-负极桩;2-加液螺塞;3-正极桩;4-隔板;5-负极板;6-隔板;7-正极板

三、蓄电池的结构特点

富康轿车蓄电池为铅酸蓄电池,可分为少维护蓄电池和免维护蓄电池两大类,其型号为 BSESAL₁200A-12V,最大允许放电电流为 265A,其供货商有 Fulmen、Delco、Steco。

1. 蓄电池的结构

富康轿车 Delco 牌蓄电池结构如图 2-5 所示,主要由极板、隔板、电解液和外壳、内藏式液面计组成。

1) 极板

极板是蓄电池的核心部分。在蓄电池充、放电过程中,电能与化学能的相互转换,依靠极

板上活性物质组成,形状如图 2-6 所示。

栅架如图 2-7 所示,对于免维护蓄电池采用铅钙锡合金材料制成,彻底消除了普通蓄电池由于栅架中带有锑而产生的副作用。锑的存在,不仅会使电化学反应中其不断地从正极板析出并迁移到负极板表面而为自放电创造条件,而且还会使负极板上氢的过电位升高,从而使蓄电池电动势降低,充电电流增大,水的电解速度加快,从而加速了电解液的消耗,缩短了蓄电池的使用寿命。

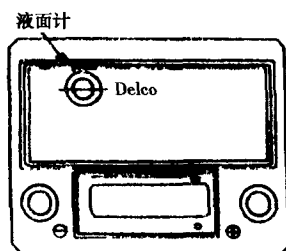


图 2-5 Delco 牌蓄电池结构图

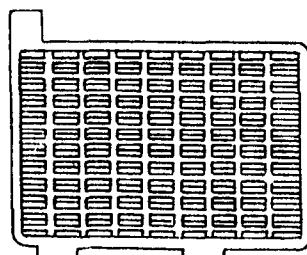


图 2-6 极板构造图

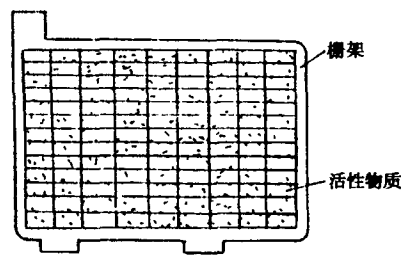


图 2-7 栅架结构图

对于少维护蓄电池,极板栅架采用铅低锑合金材料制成(含锑 2% ~ 3%)。

极板上的工作物质称为活性物质,是由铅粉与一定密度的稀硫酸混合而成。

极板分为正极板和负极板两种,正极板上的活性物质为二氧化铅(PbO_2),负极板上的活性物质为海绵状纯铅(Pb)。

2) 隔板

为了减小蓄电池的内阻和尺寸,蓄电池的正负极应尽可能靠近。为了防止相邻正、负极板彼此接触而短路,正、负极板之间要用隔板隔开。

该蓄电池隔板采用袋式聚氯乙烯隔板,将正极板装在隔板袋内,既能避免活性物质脱落,又能防止极板短路。

3) 电解液

电解液由纯硫酸与蒸馏水按一定比例配制而成。

电解液的密度与蓄电池充电状况有直接关系,其对应关系见表 2-1。

蓄电池电解液相对密度与蓄电池状况

表 2-1

放 电 量	环境温度高于 25℃	环境温度低于 25℃
充足电的电池	1.210 ~ 1.230	1.270 ~ 1.290
放电量为 30%	1.170 ~ 1.190	1.230 ~ 1.250
放电量为 100%	1.050 ~ 1.070	1.110 ~ 1.130

4) 外壳

蓄电池外壳是用来盛装电解液和极板组的,外壳用聚丙烯塑料热压而成,槽底无筋条,极板组直接安放在壳底上,使极板上部容积增大 33% 左右,电解液储存量增大。

外壳为整体式结构,有 6 个互不相通的单格组成,各单格电池之间采用穿壁式联接方式。每个单格上都有一个加液孔,孔盖上设有通气孔,以便随时排出蓄电池内化学反应放出的氢气和氧气,防止外壳胀裂和发生事故。

5) 内藏式液面计

内藏式液面计,可随时检视蓄电池内液面的高度及充电状况,其结构与表示的充电状况如图 2-8 所示。

图中:①蓄电池电充足(绿色);②蓄电池电不足(暗区);③电解液液面高度太低(亮区)。

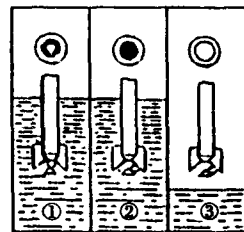


图 2-8 内藏式液面计及显示的充电状况

2. 蓄电池的特点

富康轿车采用的少维护蓄电池,特别是免维护蓄电池,其主要优点有:

(1) 使用中通常不需加水。免维护蓄电池的突出优点是在有效使用期内,不需补加蒸馏水。

蓄电池在使用中,消耗水的途径一是水的蒸发(约占 10%左右),二是水的电解(占 90%),尤其在过充电的情况下,水的电解更加严重。通常,普通蓄电池每行车 1000km,水的消耗为 16~32g,而富康轿车所采用的免维护蓄电池,水的消耗仅是普通电池的 1/10。这主要是由于该蓄电池采用铅钙锡合金作栅架,水的电解量最少。

(2) 内阻小,低温起动性能好。

(3) 自放电少(放置损失少)。富康轿车免维护蓄电池与普通蓄电池相比,自放电少得多,可以在较长时间内湿式储存。

(4) 抗过充电能力强。在相同的充电电压与充电温度下,普通蓄电池的过充电电流比免维护蓄电池的过充电电流要大得多。当蓄电池充足电时,免维护蓄电池的过充电电流仅为 52mA,而普通蓄电池的过充电电流始终维持在 1.1A。当温度升高时,免维护蓄电池的过充电电流仅增大一倍左右,而普通蓄电池的过充电电流却增大了三倍多。

(5) 使用寿命长,是普通蓄电池的两倍。接线柱密封防腐。

第二节 蓄电池的使用与维修

一、蓄电池的日常检查与维护

正确地使用与维护蓄电池有助于提高电池的容量、延长其使用寿命,应予以足够的重视。在日常使用中,应注意做好如下工作:

1. 定期进行蓄电池的外观检查

(1) 检查蓄电池安装是否牢固,线夹与极桩的连接是否牢固,并及时清除线夹和极桩上的氧化物。表面涂上凡士林或黄油可防止氧化。

(2) 检查蓄电池盖表面是否清洁,应及时清除灰尘、油污、电解液等脏物。

(3) 检查加液孔盖通气小孔是否畅通,以防止小孔堵塞而引起蓄电池内部气体集聚而造成压力升高挤裂壳体甚至产生爆炸事故。

2. 及时检查电解液的液面高度

液面一般应高出极板 10~15mm,液面过低时应及时补充蒸馏水,不加注电解液,以免导致电解液密度过高。因为正常使用条件下,液面下降是由于水的自然蒸发和充电时水的电解造成的。若是电解液倾出或渗漏而使电解液不足,才可加注相同密度的电解液。

3. 定期检查蓄电池的放电程度

用测量电解液密度或单格电池电压降的方法检查蓄电池的放电程度。一般密度每下降 $0.01\text{g}/\text{cm}^3$, 相当于蓄电池放电 6%。如果放电程度冬季超过 25%, 夏季超过 50% 时, 就应对蓄电池进行补充充电后再用。

为确保测量结果准确, 测量电解液密度时应注意: 进行了大电流放电或刚加注了蒸馏水的蓄电池不可立即测量电解液的密度; 在测密度时, 还应同时测量电解液的温度, 并把实测的密度值换算成 25°C 时的密度。换算公式如下:

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

式中: $\rho_{25^\circ\text{C}}$ ——温度为 25°C 时的电解液密度;

ρ_t ——实际测得的电解液密度;

t ——实际测得的电解液温度。

Delco 牌蓄电池是一个完全封闭的免维护型蓄电池, 不能以上述常规的方法检查其电解液液面的高度和密度。免维护蓄电池的内部装有一个小密度计, 蓄电池技术状况可通过检察其检测孔的颜色来判断。有如下几种观察情况:

- (1) 绿色, 表示蓄电池状况良好, 可继续使用。
- (2) 黑色, 表示电解液密度偏低, 应对蓄电池进行补充充电。
- (3) 无色, 则表示电解液液面过低, 蓄电池已不能继续使用。

二、蓄电池使用维修注意事项

1. 使用时注意事项

(1) 在遇发动机起动困难时, 一次起动的的时间不要过长(一般不超过 5s), 再次起动应间隔 15s 以上。

(2) 在蓄电池存电不充足(比如: 已感到起动转速明显下降)时, 应用充电设备及时对蓄电池进行补充充电, 以避免蓄电池较长时间处于存电不足状态, 容易造成极板的硫化, 影响其使用寿命。

(3) 应确保蓄电池电缆线夹安装牢固, 表面清洁。

(4) 如果汽车停驶时间超过一个月, 应将蓄电池负极电缆拆下。

2. 拆装时注意事项

(1) 在拆装蓄电池时, 应确保汽车上的用电设备都处于断开状态。

(2) 在拆蓄电池电缆时, 应先拆掉负极电缆线夹, 然后再拆正极电缆线夹; 在装蓄电池电缆时则应按相反的顺序进行。

(3) 蓄电池正、负电缆接头绝对不能接错, 否则, 会烧坏发电机整流二极管。

(4) 在发动机运转, 发电机处于工作状态下, 不能作断开蓄电池的操作。

3. 补充充电时注意事项

(1) 就车对蓄电池进行补充充电时, 应断开蓄电池正负电缆接头。

(2) 充电时应先接好电线, 再开电源开关; 停止充电时则应先断开充电电源。

(3) 充电设备电缆线夹与蓄电池极桩的连接务必可靠, 以防突然断开产生火花而造成事故。

4. 冬季使用时注意事项

冬季气温低, 蓄电池的容量降低、内阻增大且有电解液结冰的危险。电解液如果结冰, 蓄电池就不能使用, 否则将导致极板活性物质脱落和容器破裂。因此, 在寒冷地区的冬季应注

意:

(1) 适当调高电解液密度,密度低的电解液在冬季容易结冰。因此,进入冬季,应将电解液调至在该地区不会结冰的密度。电解液密度与冰点的关系见表 2-2。

电解液密度与冰点的关系

表 2-2

电解液密度($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)	1 10	1 15	1 20	1 25	1 30	1 31
冻结温度($^{\circ}\text{C}$)	- 7	- 14	- 25	- 50	- 66	- 77

(2) 保持蓄电池充足电状态,放电后蓄电池电解液的密度会降低,增大了结冻的危险,因此应经常保持蓄电池处于充足电状态。

(3) 在充电时加注蒸馏水,可使水很快与电解液混合,减少了电解液结冻的危险性。

(4) 注意蓄电池的保温预热,寒冷地区在发动机冷起动时,应对蓄电池预热,以便提高蓄电池的容量、降低电阻,使其起动容易。

三、蓄电池的修理

蓄电池的修理分大修和小修,大修包括更换极板、隔板和其他损坏不能再用的零件;小修包括更换隔板的部分零部件(除极板外),焊接或更换电极桩、连接条及浇注封口等。

1. 蓄电池修理前的准备

(1) 首先用自来水清洗电池外表各部分,然后仔细检查外壳、联条、蓄电池盖、封口胶有无损伤。

(2) 检测电解液相对密度和液面高度。

(3) 用高率放电计检测各单格电压,若在 5s 内不断下降,并低于标准值,或各单格电池的电压差大于 0.1V 以上,均应将电池拆开检查。

(4) 需解体的蓄电池,应先按 20h 放电率到单格电压为 1.75V,以保护有用的极板不致损坏。因为不经放电的负极板从蓄电池槽中取出,其负极板上的海绵状铅受空气强烈氧化而产生大量的热,将会使极板上的活性物质变松而脱落,这种氧化的负极板再装入蓄电池中使用就会产生硫化。

(5) 倒出蓄电池内的电解液,装入专用的容器,不得直接倒入下水道,以免造成环境污染。修理人员工作时要注意安全,防止电解液溅到身上,要穿戴好防酸围裙、靴和手套等。

2. 蓄电池的分解

(1) 拆卸联条和电极桩。

拆卸联条和电极桩的方法如图 2-9a)所示,一般用手摇钻或电钻在联条和电极桩结合处钻孔,使两者分离;也可以用钢锯将连接条从中锯断,如图 2-9b)所示,使各单格电池相互独立,以便拆卸。

(2) 清除封口胶。

清除封口胶的方法是直接加热,直接加热的方法一般有三种,一种是用加热的铲子铲除封口胶,最好有两把铲子,让其轮流加热,交替使用;另一种是对蓄电池顶部用数百瓦的红外线灯泡进行加热,待封口变软熔化之前,趁热用铲刀铲除;有条件的地方还

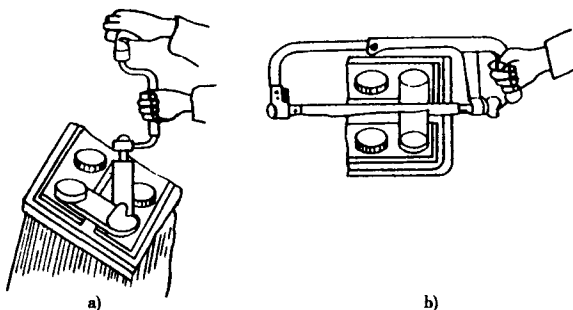


图 2-9 蓄电池联条和电极桩的拆卸