

现代汽车电系维修丛书

上海帕萨特B5轿车 电系故障检测与维修

汪立亮 张建军 主 编
詹远松 李玉华 杜 晶 副主编



人民交通出版社
China Communications Press

现代汽车电系维修丛书

**Shanghai Pasate B5 Jiaochē
Dianxì Guzhang Jiāncè Yǔ Wēixiū**

**上海帕萨特 B5 轿车
电系故障检测与维修**

汪立亮 张建军 主 编
詹远松 李玉华 杜 晶 副主编

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书详细而系统地介绍了上海帕萨特 B5 轿车电气系统的检测与维修技术,以及常见故障的诊断与排除。其重点介绍了电控系统的故障检测与维修技术,并附有该车大量的电路图,以便查阅。

本书内容详实、通俗易懂、图文并茂,具有很强的实践性、实用性和可读性,可供汽车驾驶员、修理工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

上海帕萨特B5轿车电系故障检测与维修 / 汪立亮, 张建军主编. —北京: 人民交通出版社, 2002.4
(现代汽车电系维修丛书)
ISBN 7-114-04237-X

I. 上... II. ①汪... ②张... III. ①轿车, 帕萨特 B5—电气设备—故障诊断②汽车, 帕萨特 B5—电气设备—车辆修理 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 020580 号

现代汽车电系维修丛书

上海帕萨特 B5 轿车电系故障检测与维修

汪立亮 张建军 主编

詹远松 李玉华 杜 晶 副主编

正文设计: 姚亚妮 责任校对: 戴瑞萍 责任印制: 杨柏力

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

北京鑫正大印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 22.25 字数: 560 千

2002 年 6 月 第 1 版

2002 年 6 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—3000 册 定价: 35.00 元

ISBN 7-114-04237-X

U · 03103

前 言

上海大众汽车公司生产的上海帕萨特轿车是在德国大众最新顶级车型帕萨特 B5 的基础上,根据中国轿车用户的要求以及中国强制性法规和中国道路情况进行设计改进和性能匹配的,无论在制造质量、乘坐舒适性、行驶安全性和造型等方面均成为当今世界轿车最高典范。这款上海帕萨特轿车所展现的赏心悦目的大流线外形,强劲动力,充满动感活力,极具跑车的风格,代表了世界轿车造型发展的最新趋势,是艺术和科学的完美结合,深受广大用户的喜爱。

现代轿车是以广泛采用电子控制技术为标志的,其电气设备比较先进、电控系统结构比较复杂。上海帕萨特 B5 轿车采用了多项现代汽车电子控制技术,包括 1.8L 电喷发动机、AG4 (01N)自动变速器、双安全气囊系统、第五代 ABS 防抱死制动系统、动力转向系统、安全防盗系统及中控门锁、自动空调系统等。所有这些,都给汽车运用和维修人员提出了新的任务和要求。为此,我们组织编写了此书,以满足广大读者的需要。

本书详细而系统地介绍了上海帕萨特 B5 轿车电气系统的检测和维修技术,以及常见故障的诊断与排除。其重点介绍了电控系统的故障检测与维修技术,并附有该车大量的电路图,以便查阅。

本书内容详实、通俗易懂、图文并茂,具有很强的实践性、实用性和可读性,可供汽车驾驶员、修理工及大中专院校汽车专业师生参考阅读。

本书由汪立亮、张建军、詹远松、李玉华、杜晶、陈明贵、王新华、朱会田、徐森、尤晓玲、卢小虎等同志参加编写,在编写过程中参考了大量的资料,同时得到上海大众汽车有限公司戴胡斌同志的大力支持和帮助,在此向他们一并表示真挚的谢意!

由于编者水平有限,书中难免有不妥和疏漏之处,敬请批评指正。

编 者

目 录

第一章 概述	1
第二章 发动机电气系统	7
第一节 蓄电池	7
第二节 三相交流发电机	14
第三节 起动机	19
第三章 发动机电控系统	29
第一节 自诊断	30
第二节 发动机控制单元	49
第三节 燃油喷射系统	57
第四节 点火系统	80
第四章 自动变速器	84
第一节 概述	84
第二节 自诊断功能	91
第三节 电气检测	107
第四节 自动变速器机械部分	111
第五章 防抱死制动 ABS 系统	134
第一节 概述	134
第二节 自诊断系统	137
第三节 电气检查	158
第六章 组合仪表及附属电器	165
第一节 组合仪表	165
第二节 风窗刮水及风窗清洗装置	190
第三节 灯光及开关	191
第四节 防盗装置	203
第七章 暖风与空调系统	216
第一节 自动空调系统的自诊断	216
第二节 暖风及空调系统的维修	231
第八章 安全气囊及舒适系统	251
第一节 安全气囊系统	251
第二节 舒适系统	261
第九章 上海帕萨特轿车电系常见故障排除	293
第十章 全车电路图	301
第一节 基本电路图	301
第二节 5V 发动机电路图	319

第三节	ABS 防抱死制动系统电路图	328
第四节	安全气囊系统电路图	331
第五节	舒适电子系统电路图	333
第六节	空调系统电路图	344
第七节	收放机电路图	348

第一章 概 述

一、整车性能特点

上海大众是我国最早的投资规模最大、生产能力最强、经济与社会效益最好的中德合资企业。其生产的桑塔纳系列轿车已为全国人民所熟知。从成立初的年产 1700 辆发展到目前年产 25 万辆;从单一的桑塔纳普通型发展到目前的两大系列、11 个品种,适应了国内消费者的需求,为中国的现代化做出了应有的贡献。

上海大众刚刚投放市场的上海帕萨特轿车是在德国大众最新顶级车型帕萨特 B5 的基础上,根据中国轿车用户的要求以及中国强制性法规和中国道路情况进行设计改进和性能匹配的,无论在制造质量、乘坐舒适性、行驶安全性和造型等方面均成为当今世界轿车最高典范。这款上海帕萨特轿车所展现的赏心悦目的大流线外形,强劲力,充满动感活力,极具跑车的风格,代表了世界轿车造型发展的最新趋势,是艺术和科学的完美结合。

上海第三代桑塔纳(Passat)的原型车是德国大众的帕萨特轿车,在大众公司的车系中是最高级别的车型。从 1973 年诞生至今,它已历经了五代。第五代帕萨特上市后,好评如潮。1998 年,它获得德国中级轿车大奖,1999 年又获得美国最佳家庭轿车称号。在消费者的心目中,帕萨特留下的印象是具有良好的质量和安全保证。上海第三代桑塔纳(Passat)在许多方面比德国帕萨特“清出于蓝而胜于蓝”。上海帕萨特还将网络技术运用于轿车控制,率先达到了 21 世纪的轿车电子技术水平,为提高行驶性能、舒适性、安全性以及装备卫星定位系统提供了广阔前景。

车头部分的发动机盖、面罩和保险杠经过不断优化设计,风阻系数仅为 0.28,在同类轿车中处于最高水平,不仅大大提高了整车的动力性能,最高车速可达 206km/h,而且还减少了油耗(尤其是在高速运动时)。上海第三代桑塔纳(Passat)的百公里油耗仅为 58L。为了改善其它方面的空气运动性,上海大众在车身底部加设了覆盖板并使之平整化;另外,油箱及消声器的外形设计布置也最大限度地减小了空气在车身底部产生底部紊流的可能性。通过这些优化处理,上海第三代桑塔纳(Passat)的空气升力系数仅为 0.06 和 0.1。这么低的升力系数,说明上海第三代桑塔纳(Passat)轿车有很好的抓地能力,高速行驶时更加稳定。

更为主要的是上海第三代桑塔纳(Passat)轿车在德国大众帕萨特 B5 的轴距基础上加长了 100mm,并且根据中国人体特点进行了内部布置优化处理,使它内部空间大大超过了中级轿车的标准,达到了 C 级标准。上海第三代桑塔纳(Passat)轿车的行李箱容积很大,达 475L(VDA 标准测量)。

所有这些,对加入 WTO 所带来的挑战充满必胜的信心!

二、技术数据

1. 发动机(表 1-1)

发动机主要技术参数

表 1-1

项 目	单 位	ANQ 发动机
型 式		水冷直列式四缸四冲程五气门横流电子控制 多点喷射汽油机
总排量	L	1.781
缸径×行程	mm×mm	81.0×86.4
额定功率	kW	92
额定功率时转速	r/min	5800
最大转矩	N·m	162
最大转矩时转速	r/min	3500
压缩比		10.3:1
怠速转速:	r/min	860
自动变速器:		
P 档或 N 档 D 档	r/min	820
手动变速器	r/min	860

2. 整车经济性(表 1-2)

整 车 经 济 性

表 1-2

项 目	单 位	SVW7183AGi	SVW7183Bgi
60km/h 等速油耗	L	≤5.7	≤6.9
90km/h 等速油耗	L	≤7.0	≤8.2
120km/h 等速油耗	L	≤8.7	≤9.8

3. 动力性(表 1-3)

动 力 性

表 1-3

项 目	单 位	SVW7183AGi	SVW7183Bgi
最高车速	km/h	≥195	≥185
0~100km/h 原地起步 连续换档加速时间	s	≤12.8	≤15.8

4. 主要质量参数(表 1-4)

主 要 质 量 参 数

表 1-4

主要质量参数	单 位	SVW7183AGi	SVW7183Bgi
整备质量	kg	1400	1440
满载质量	kg	1775	1815
满载前轴质量	kg	960	980
满载后轴质量	kg	815	835

5. 轮胎充气压力(表 1-5)

轮 胎 充 气 压 力

表 1-5

	空载、半载(Pa)	满 载(Pa)
前 轮	2.1×10^5	2.2×10^5
后 轮	1.9×10^5	2.8×10^5

6. 几何参数(表 1-6)

几 何 参 数

表 1-6

项 目	单 位	SVW7183AGi	SVW7183Bgi
总长	mm	4780	
总宽	mm	1740	
总高(空载)	mm	1490/1470	
轴距(半载)	mm	2803	
前轮距(半载)	mm	1498	
后轮距(半载)	mm	1500	
最小转弯直径	m	11.2	
最小离地间隙(满载)	mm	130/110	125/105

注:表中总高、最小离地间隙数据为 1BB/1BA。

三、上海帕萨特 B5 与一汽奥迪 A6、上海别克及广州本田轿车比较

上海帕萨特,一汽奥迪 A6 1.8L 基本型,一汽奥迪 A6 2.4L 豪华型、上海别克基本型 GL,上海别克新世纪和广州本田雅阁轿车的整车性能与装备比较如表 1-7 所列。

一汽奥迪 A6、广州本田雅阁、上海别克和上海帕萨特轿车整车性能、装备比较 表 1-7

项 目	一汽奥迪 A6 1.8L 基本型	一汽奥迪 A6 2.4L 豪华型	上海别克 基本型 GL	上海别克顶 级车 新世纪	广州本田雅阁	上海帕萨特
发 动 机	排量为 1.8L, 直列四缸, 单缸 5 气门, 最大功率为 92kW (5800 r/min), 最大扭矩为 168N·m (3500r/min), 90km/h 百公里油耗为 6.4L, 0~100km 加速时间为 11.3s	排量为 2.4L, V 型六缸, 单缸 5 气门。尚可选装 2.8L V6 发动机	排量为 3.0L, V 型六缸, 单缸 2 气门, 采用 SFI 电控顺序多点燃油喷射系统, 无特别新技术, 最大功率为 125kW (5200r/min), 最大扭矩为 250N·m (4400r/min); 90km/h 百公里油耗为 6.1L, 0~100km/h 加速时间为 10.9s		排量为 2.3L, 直列四缸, 单缸 4 气门, 采用新技术为 VTEC 形式可变气门正时和升程电子控制系统, 功率强大, 排放极低, 最大功率为 110kW (5700r/min), 最大扭矩为 206N·m (4900r/min)	排量为 1.8L, 直列四缸, 单缸 5 气门, 整机性能基本类似一汽-大众 1.6L5 气门发动机, 最大功率为 92kW (5800r/min), 最大扭矩为 168 N·m (3500r/min); 90km/h 百公里油耗为 6.4L, 0~100km 加速时间为 7.3s
变 速 器	手动变速器	手自一体 (Tiptronic) 变速器	电控四档自动变速器	电控四档自动变速器	电控四档自动变速器	五档手动变速器, 可选装自动变速器
悬 架 系 统	前悬架为新型四连杆悬架, 带防侧倾杆; 后悬架为扭力梁式悬架, 带防侧倾杆		前悬架为麦弗逊式独立悬架; 后悬架为三连杆式独立悬架		前悬架采用新型双叉式, 增强了操控性能和稳定性; 后悬架采用 Watt 氏连接装置, 即新型的五连杆双叉式, 提供了可靠的稳定性和舒适性	前悬架采用新型四连杆式, 带防侧倾杆; 后悬架采用扭力梁式, 带防侧倾杆

续上表

项目	一汽奥迪 A6 1.8L 基本型	一汽奥迪 A6 2.4L 豪华型	上海别克 基本型 GL	上海别克顶 级车 新世纪	广州本田雅阁	上海帕萨特
安 装 装 置	驾驶员及副 驾驶员双安全 气囊,电控防抱 死制 动 系 统 (ABS),雾灯/高 位制动灯,前后 安全带,车门反 向灯,电子调节 前照灯照程,防 盗报警装置以 及用于坏道路 的装备组合	一汽奥迪 A6 1.8L 基本型装 备 + 电控制动 分配 (EBV) 装 置 + 电子差速 (EDS)装置 + 驱 动防滑装置 + 倒车报警器 + 大灯清洗(SRA) 装置	驾驶员及副 驾驶员双安全 气囊电控防抱 死制 动 系 统 (ABS),雾灯/高 位制动灯,前后 安全带,车门反 向灯,轮胎气压 监测器,防盗报 警装置,防耗蓄 电池及用于坏 道路的装备组 合	上海别克基 本型 GL 装备 + 驱动防滑装置	驾驶员及副驾 驶员双安全气囊, 电控防抱死制 动系统 (ABS),雾灯/ 高位制动灯,前后 安全带	驾驶员及副驾 驶员双安全气囊, 电控防抱死制 动系统 (ABS),雾灯/ 高位制动灯,前后 安全带,车门反向 灯,防盗报警装置 以及用于坏道路 的装备组合
舒 适 性 装 置	自动空调,可 调转向柱,动力 转向,电动玻璃 升降器,遥控中 央门锁,电动加 热式外后视镜, 电动调节前座 椅高度,舒适型 后座椅,立体声 收音机,花粉过 滤器,车载电话 准备系统	一汽奥迪 A6 1.8L 基本型装 备 + 动力转向 电子调节装置 + 速度调节装 置 + 前后座椅 加热装置 + 全 记忆功能座椅 + CD 转换器	手动空调,可 调转向柱,动力 转向,电动玻璃 升降器,遥控中 央门锁,电动外 后视镜,手动调 节前座椅高度, 舒适型后座椅, 窗式天线,ETR 收音机,花粉过 滤器	上海别克基 本型 GL + 自动 空调 + 电动 6 向调节前座椅 + CD 唱机	自动空调,可调 转向柱,动力转 向,电动玻璃升 降器,遥控中央 门锁,电动外后 视镜,电动 8 向 调节驾驶员座椅, AM/ FM 收音机,前照 灯自动关闭系统, 花粉过滤器	自动空调,可调 转向柱,动力转 向,电动玻璃升 降器,遥控中央 门锁,电动加热式 外后视镜,电动调 节前座椅高度,舒 适型后座椅,四喇叭 收音机,花粉过 滤器
车 身 内 饰 外 饰	铝车轮,转速 表,铝镶条,天 鹅绒面料,前后 中间扶手,阅读 灯(带化妆镜)	一汽奥迪 A6 1.8L 基本型装 备 - 铝镶条 - 天鹅绒面料 + 桃木镶条 + 真 皮座椅 + 真皮 转向盘 + 驾驶 员信息系统 + 后侧窗深色玻 璃 + 后风窗电 动式卷帘	铝车轮,转速 表,真皮镶条 (仪表板/门护 板),天鹅绒面 料,前后中间扶 手,阅读灯(带 化妆镜)	上海别克基 本型 GL 装备 - 真皮镶条 - 天 鹅绒面料 + 桃 木镶条 + 真皮 座椅 + 真皮转 向盘	铝车轮,转速 表,桃木镶真皮 座椅,真皮转向 盘,前后中间扶 手,阅读(带化妆 镜),电 动天窗	基本型为:铝车 轮,转速表、铝镶 条、天鹅绒面料, 前后中间扶手,阅 读灯(带化妆镜)。 舒适型装备为: 基本型 + 真皮内 饰 + CD 转换器 + 桃木内饰

注:① 上述各车型装备参考各厂家产品样本,实车可能会稍有变化。

② 广州本田雅阁目前投产仅有一种发动机,即 2.3L VTEC 型,装备 2.0L 发动机的广州本田雅阁轿车在 2000 年内投产。

③ 上海大众帕萨特轿车在 2000 年 3 月份批量投产,投产时只有 1.8L 5V 发动机,装备 2.0L 汽油机和 1.9TDI 柴油机的上海帕萨特轿车估计于 2000 年底投产。

④ “-”为减号,“+”为加号。

四、维护项目(表 1-8)

维 护 项 目

表 1-8

灯光,转向信号,危险报警灯,行李箱照明灯:检查功能	里程数(km)	
内部和手套照明灯,报警灯和喇叭:检查功能	每 15 000	每 30 000
驾驶员和前座乘客安全气囊:目测检查安全气囊外部有无损坏	●	
风窗清洗/刮水系统和前照明清洗系统:检查功能,必要时调整喷嘴	●	
风窗刮水器片:检查停止位置,必要时调整;如果刮水器片运动时抖动,检查角度,必要时调整	●	
自诊断:用 VAG1551 查询所有的车辆系统的故障存储器	●	
维护周期显示:复位	●	
车门限位器和固定销:用油脂润滑	●	
发动机(从上部):目测检查有无泄漏或损坏		●
风窗清洗/刮水系统:加注清洗液	●	
冷却系统:检查冷却液液面和防冻功能,必要时加注冷却液/防冻液	●	
空气滤清器:清洁罩壳并更换滤芯	每 24 个月或 60 000km, 以先到者为准	
火花塞:更换	60 000km	
动力转向系统:检查转向液面,必要时加注转向液	60 000km	
灰尘及花粉过滤器*:更换滤芯		
三角皮带:更换	120 000km	
发动机机油:抽除或放出(带更换机油的保养服务)	●	
发动机(从下部):目测检查有无泄漏或损坏	●	
楔形皮带:检查	60 000km	
变速器,主传动和万向节保护罩:目测检查有无泄漏或损坏	●	●
变速器/主传动:检查机油液面,必要时加注		
主传动:检查机油液面,必要时加注(对装有自动变速器的车辆)		
制动系统:目测检查有无泄漏或损坏	●	
前后制动片:检查厚度	●	
车底防护:目测有无损坏		●
排气系统:目测检查有无泄漏或损坏及固定情况	●	
稳定杆:检查间隙和稳定性	●	
万向节:目测检查万向节套有无泄漏或损坏	●	
轮胎(包括备胎):检查状况和磨损花纹	●	
检查花纹深度(包括备胎)并填写	●	
轮胎压力(包括备胎):检查,必要时调整	●	
发动机机油:加注(带更换发动机机油的保养服务)	●	
自动变速器:检查自动变速器机油液面,必要时加注	●	
更换制动液	60 000km	

续上表

灯光,转向信号,危险报警灯,行李箱照明灯:检查功能	里程数(km)	
制动液液面:(根据制动片磨损程度):检查	24 个月	
维护标签:维护标签上填写下次维护的日期(以及更换制动液的日期),并将标签贴在仪表板侧面或门柱上		●
路试	●	
机油滤清器(更换)	●	
燃油滤清器(更换)	每 15 000km 或换机油时	

●需进行的维护项目。

第二章 发动机电气系统

第一节 蓄 电 池

汽车上的用电设备所需要的电能是由蓄电池和发电机联合供给的,必须保证汽车在任何时候都能起动发动机。电源系统不但在汽车行驶期间要为车上用电设备提供足够的电能,而且在汽车停止、发动机不工作时,也要为车上的部分用电设备提供电能。当发动机起动时,还要供给起动机与点火装置所需要的电能,这都是由蓄电池单独提供的。此外,下面两种情况由蓄电池和发电机共同提供电能:

(1) 汽车在低速行驶时,发电机输出的电能不能满足车辆用电设备的需要,这时是蓄电池和发电机共同供给电能。

(2) 虽然汽车在正常车速行驶,但由于车辆同时使用的用电设备较多,所需电能的总和超过了发电机的发电能力,此时由蓄电池和发电机联合供给电能。

一、结构特点

蓄电池是靠其内部的化学反应来储存电能和向外输出电能的一种特殊电器部件。在汽车上它和发电机并联工作。

最新一代的蓄电池配备有一个排气孔和一个精细火焰防护罩,如图 2-1 所示。通过罩上部盖子侧面上一个孔排出在充电时产生的气体。在相同的位置上,回火保护装置也是集成在一起的,该装置阻止在蓄电池中可燃气体的点火。同样重要的是,集中排气口上固定的软管在安装时,蓄电池可以经过精细火焰防护罩自由地除气。火焰防护罩由一个小的直径约为 15mm 和强度为 2mm 的玻璃纤维构成。它类似一个阀那样进行工作,它能使蓄电池中因气化产生的气体溢出。

蓄电池是车辆中最为重要的电气部件。为了确保长期的耐用性,蓄电池必须根据该操作指示中的说明进行检查、维修和维护。

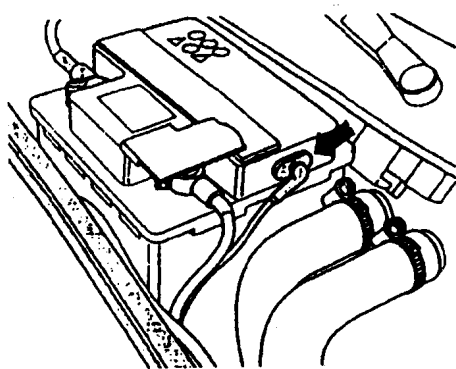


图 2-1 蓄电池

二、蓄电池的使用与维护

蓄电池使用正确与否以及维护工作质量的好坏,对蓄电池的技术性能和使用寿命影响很大。使用不当,维护不好,即使优质产品也无法发挥其应有的作用,只有制造厂和用户共同努力,才能延长蓄电池的使用寿命。要用好蓄电池必须做好以下几方面的工作。

1. 蓄电池的拆装

在电气设备上进行工作之前,要断开蓄电池搭铁线。如果重新连接蓄电池,请根据维修手册或操作说明书检查车辆装备(无线电设备、钟、车窗电动升降机)。

(1) 拆卸蓄电池

- ① 首先在蓄电池负极上断开蓄电池正极搭铁线。
- ② 然后断开蓄电池导线。
- ③ 拆卸固定卡子。
- ④ 拧松六角螺栓 M8 × 25。

(2) 安装蓄电池

蓄电池安装方法如图 2-2 所示。

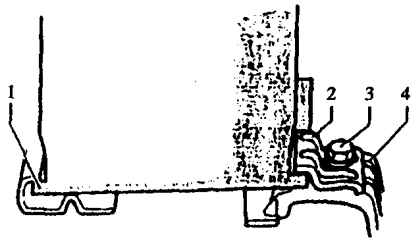


图 2-2 蓄电池的安装

1-用于蓄电池护底板的接线板;2-固定卡子
(必须旋压到蓄电池护底板上);3-六角螺栓
M8 × 25(拧紧力矩 22N·m);4-蓄电池固定的
支座

2. 蓄电池的检查

(1) 无负载电压测量

在充电、电压测量和负载测量情况下,蓄电池栓塞必须总是很好闭合地旋入。需要的专用工具、测试仪器和辅助工具:V.A.G1315 A 数字万用表、V.A.G1362 小型测试器或 V.A.G1526 或 V.A.G1526 A 手持式万用表。

说明:

- ① 如果在车辆装入蓄电池的情况下测量无负载电压的话,那么搭铁线就无论如何必须断开。
- ② 要检查的蓄电池,车辆在测量之前至少 2h 不许运行或起动。
- ③ 蓄电池在测量之前 2h 不许加负载。
- ④ 蓄电池在测量之前至少 2h 不许充电。

测量无载的状态下的蓄电池电压,按照如下的操作顺序:在装入蓄电池和断开点火情况下,使用测试仪器在蓄电池接线端子之间测量电压。如果测量计分表显示 12.5V,或更高的话,那么蓄电池就是正常的。蓄电池无负载电压不许低于 12.5V,否则必须立即给蓄电池再充电。

(2) 蓄电池负荷试验

需要的特种工具、测试仪器和辅助工具:V.A.G1979 或 VAS5033 蓄电池测试仪器。

负荷电流是变化的,因此必须按照测试仪器上的蓄电池容量加以调整。

进行蓄电池负荷试验,必须从车辆中拆下蓄电池。使用 V.A.G1979 或 VAS5033 蓄电池测试仪器进行蓄电池负荷实验。负荷电流是不同的,并且必须按照测试仪器上的蓄电池容量加以调整,并且可以从表 2-1 中加以推测。最小电压是变化的,数值不能比表 2-1 中的数值低。

表 2-1

蓄电池容量 (Ah)	低温试验电流 (测试电流, A)	负荷电流 (A)	最低电流 (极限值, A)
36	175	100	10.0
40 ~ 49	220	200	9.2
50 ~ 60	265 ~ 280	200	9.4
61 ~ 80	300 ~ 380	300	9.0
81 ~ 110	380 ~ 500	300	9.5

进行蓄电池负荷试验后的要点:

① 在这个试验过程中(大电流)通过大的负荷蓄电池电压将下降。如果一个蓄电池是正常的话,那么电压值就下降到最低电压上。这个最低电压是因蓄电池容量和低温测试电流而有所不同。低温试验电流可理解为在寒冷的季节中蓄电池的输出容量。具备大的低温电流的蓄电池,对高功率发动机的车辆情况都特别重要。

② 如果蓄电池有故障,或者充电不足的话,那么蓄电池电压就很快地下降,“电压崩溃”电压值在 9.0V 以下。在进行试验之后,这个低电压值经过一个很长的时间间隔保持不变,电压只是慢慢地重新上升。这样蓄电池不再达到一个可用的电压值(稳恒电压)。

③ 同样需要加以注意,如有上述故障,则该蓄电池将不再同无损蓄电池那样具有较大的功率储备。

④ 一个具有这种故障的蓄电池必须废弃处理。

三、蓄电池的维修

蓄电池的修理分大修和小修,大修包括更换极板、隔板和其它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、连接条以及浇注封口等。

1. 蓄电池修前的准备

(1) 首先用自来水清洗蓄电池外表各部分,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,要穿上防酸围裙、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 2-3a) 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 2-3b) 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,其方法一般有三种:一种是用加热的铲子铲除封口胶,最好有二把铲子,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;有条件的地方还可以采用第三种方法,即利用蒸汽直接对电池表面加热,边热边铲除封口胶。

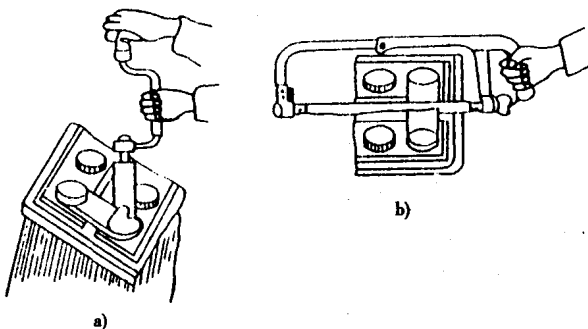


图 2-3 蓄电池联条和电极桩的拆卸

注意:千万不能用喷灯和气焊火焰直接加热封口胶,因为这样会烧坏蓄电池外壳和盖。

(3) 取出极板组

蓄电池的极板组可用图 2-4 所示的提取器或者铁钩将极板组取出。将抽出的极板组放在耐酸容器内的架子上,放置时间不宜超过 0.5h,以减少极板氧化。

(4) 解体极板组

① 拆下蓄电池盖,可用炭棒电焊或气焊的方法将电极桩熔化,使极板与盖分离。

② 取下防护板,冲洗极板组。

③ 抽出隔板,注意不要碰伤极板,分开正、负极板组。

④ 在清水中漂洗极板组不得用水直接冲击极板表面,只能用软毛刷轻轻刷去板面的积垢。

3. 蓄电池零部件的检验与修理

(1) 蓄电池外壳的修检

① 蓄电池外壳的检验

蓄电池被分解后,应将电池槽彻底清洗,用以下的方法来判断壳体有无裂纹。

电压检查法:蓄电池槽的电压检查法如图 2-5 所示,将被检查的壳体放入盛有稀硫酸的容器内,并使液面距离壳体上缘约 25mm,然后在电池槽内加入同样高度的稀硫酸溶液,再把电压为 220V 的交流电加到这两部分溶液上去,即一端插入容器里的稀硫酸溶液,另一端串接电压表后插入被检蓄电池壳体内的电解液中。检查时,若发现电压表指针不偏转,说明该单格电池完好;若电压表有指示,则表明该单格已破损或有裂缝。可用同样的方法检查蓄电池槽中间隔壁的好坏,如图 2-5b) 所示。

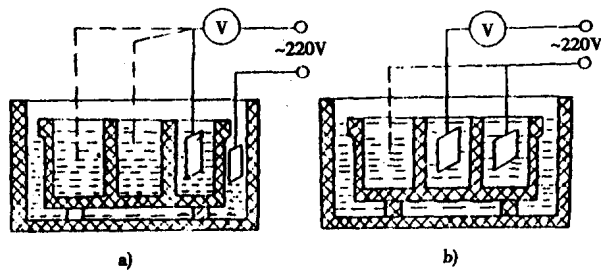


图 2-5 用交流电压检验蓄电池壳体
a) 检验四周隔壁; b) 检查中间隔壁

电阻检查法:电阻检查法就是用兆欧表检查蓄电池壳体绝缘程度判断其状况是否良好。其检查方法与电压检查法相似,只不过是将兆欧表的两测试端与被测的壳体相接触,若指示值很小,则表面壳体有裂缝和损坏;若兆欧表指示值越大,则说明其绝缘性能越好,也就说明槽完好无损。

② 蓄电池外壳的修复

一般损坏严重的壳体应按原型更换新壳体,如有少许损坏,可用以下方法进行修复,选取耐酸的粘连剂进行粘接,注意在裂纹处,用砂轮或锉刀打平整并用小刀修整成 $60^\circ \sim 90^\circ$ 的“V”槽,裂纹两端应钻 $\phi 4\text{mm}$ 止裂孔。粘补前应应用丙酮擦洗干净,然后用粘接剂粘接,以加速固化过程;也可以放入室内自然固化,然后揭去纸张,修平粘合面即可使用。

(2) 极板的检修

① 极板的检验

仔细检查极板,将可以再使用的极板清洗后置通风处晾干备用。遇有下列情况之一的极板组都应于更换,在正极板组上有活性物质大面积脱落,活性物质多处鼓包、变酥变软,极板严

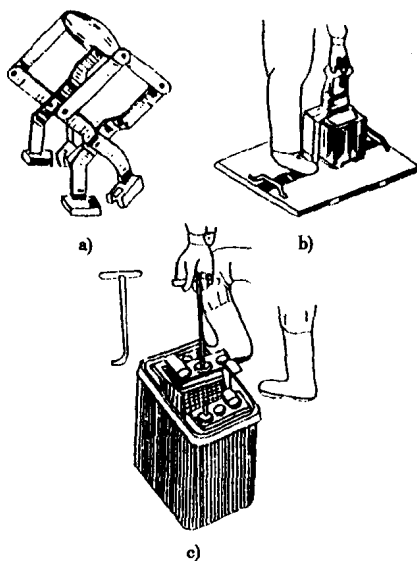


图 2-4 取出蓄电池极板组的工具和方法
a) 提取器; b) 用提取器取出; c) 用铁钩取出

重弯曲、栅架腐蚀断裂;在负极上出现表面软化、收缩和裂纹,严重硫化、活性物质软化、脱落等。

② 极板的修理

蓄电池极板拱曲、硫化和活性物质脱落不严重时可进行修理,其方法是用两块平整的木板将极板缓慢地夹在台钳上,缓慢地夹紧,加压校平;也可放在工作台上逐渐加重物压平。

极板硫化不严重时,在校平前,可用软金属丝刷消除硫化物,一般需用新极板更换。

(3) 隔板的清洗与检验

将拆下的隔板放到清水中,用软毛刷洗干净后进行检验,由于木质易炭化、腐蚀破裂或其表面有粗糙酸铅,一般不用清洗与检验,抽出来即报废。而对微孔塑料隔板和橡胶隔板,只要未损坏变质,清洗后仍可继续使用。

(4) 联条和极桩的检修

解体时,联条、极桩都已损坏,故需重新浇铸。先将浇铸模具预热,如图 2-6、图 2-7 所示,并用滑石粉扑打模具内壁,然后将深化的铅、锑合金(铅 92%~97%、锑 3%~8%)用勺子浇入模具内成型,冷却后取出修整即可。联条、极桩的形状及尺寸应与原件一致。

浇铸时应注意安全,熔化合金的容器、模具、勺子等均应烘干,不得有水分,以免引起熔化的合金爆溅烫伤人体。

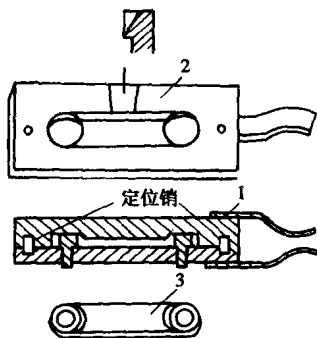


图 2-6 蓄电池连接条模具

1、2-模具; 3-联条

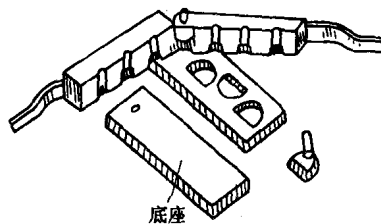


图 2-7 蓄电池极板桩模具

(5) 极板组的焊接

① 焊接方法

焊接方法有两种,一种是用炭精棒加热焊接法,其优点是设备简单,但是炭精棒燃烧的残渣易使极板夹杂铜的成分(炭精外包铜皮)易引起自行放电。同时,这种方法焊接温度高,要求操作水平高,否则焊接质量差。

另一种是利用乙炔气、煤气和丙烷作原料,用氧气助燃。这种方法质量较高,操作容易,但设备较多。

② 焊接步骤

a) 根据焊接夹具的槽口宽度锉修极板耳,不要锉得过多,否则影响强度。焊接时,铅液易漏淌下去。

b) 按单格电池的正负极板片数,将极板装在夹具上,各电极板应放置平整,间隔距离相等,再放上模具和极桩,如图 2-8 所示。

c) 焊接表面要求光滑平整,极桩在极板组的中央位置并保持垂直。极板要焊牢,接头要平整。