

Audi

宇迪汽车维修系列丛书

奥迪A6轿车

实用维修手册



陆耀迪 主编

- ▶ 立足维修实战，重在实用
- ▶ 关注常见问题，图文并茂
- ▶ 电路图规范统一，简便易用
- ▶ 人性化谋篇，理论与操作并重



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

宇迪汽车维修系列丛书

奥迪 A6 轿车实用维修手册

陆耀迪 主编



机械工业出版社

本手册是在系统地总结了一汽大众奥迪 A6 轿车原厂维修数据的基础上编写而成。全书包括绪言, 车型概览, 维修安全注意事项, 故障分析与维修, 全车重要性维护、维修及参数, 电子故障诊断与测试, 全车系统电路图, 电气元件位置, 重要总成及零部件的拆装等九章, 以及常用英文及缩写, 章章相扣, 相互渗透。

本手册图文并茂, 重在实用, 内容侧重维修实战中最关心、最常见的问题, 立足维修实战, 精心组织材料, 人性化谋篇, 便于汽车维修人员、汽车维修企业有关人员查询使用, 也可供大中专院校师生和汽车爱好者参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

奥迪 A6 轿车实用维修手册/陆耀迪主编. —北京: 机械工业出版社, 2007.3

(宇迪汽车维修系列丛书)

ISBN 978-7-111-21110-5

I. 奥… II. 陆… III. 轿车-车辆修理-手册

IV. U469.110.7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 032957 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: 徐 巍

责任编辑: 夏 韩 版式设计: 霍永明 责任校对: 程俊巧
吴美英

封面设计: 王伟光 责任印制: 洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2007 年 5 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·48 印张·1511 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-21110-5

定价: 79.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379771

封面防伪标均为盗版

前 言

进入 21 世纪以来，世界众多知名汽车制造商竞相登陆中国，新车型不断下线。“汽车化”大大促进了我国交通运输业的发展，提高了人们的生活质量。同时，随着汽车保有量的不断增加，国内汽车维修市场方兴未艾。

面对不断涌现的新车型以及已有车型不断升级，谁能掌握最新、最准确、最便捷实用的维修资料，谁就有更大的维修技术优势，谁就有更强赢得市场的能力。

《奥迪 A6 轿车实用维修手册》是宇迪汽车维修系列丛书之一，编辑本书旨在为维修一汽大众生产的奥迪 A6 轿车提供更加实用的手段。

在编辑本手册过程中，我们进行了广泛的调查，并分析了国内轿车维修市场现状，汇集了参与本书编写的多位多年从事轿车维修的专家、工程师、维修技术人员、维修师傅的工作经验和心得体会。在本书的体例上，我们精心设计，力求贴近维修实际，而查找方便、实用性强更是本书的重要特色。

由于水平所限，本书不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

随着汽车技术的动态发展，本手册于今后再版时，亦将不断反映本车型最新状况，我们愿以最大的热忱和努力为读者服务。

编 者

目 录

前言

第1章 绪言 1

第2章 车型概览 2

2.1 奥迪 A6 概况 2

2.2 车辆识别 3

第3章 维修安全注意事项 5

3.1 电控发动机安全注意事项 5

3.2 防抱死制动系统安全注意事项 6

3.3 空调维护注意事项 6

3.4 安全气囊及安全带维修注意事项 7

第4章 故障分析与维修 9

4.1 电控发动机故障诊断要领 9

4.2 发动机原理与运用 9

4.2.1 进气系统 9

4.2.2 发动机计算机控制 9

4.2.3 燃油系统 13

4.2.4 点火系统 14

4.2.5 排放物控制系统 15

4.2.6 自诊断系统 15

4.3 发动机故障诊断基本步骤 15

4.3.1 初步检查和调整 16

4.3.2 燃油系统 16

4.3.3 点火系统火花测试 20

4.3.4 怠速转速和点火正时 20

4.4 发动机无代码故障诊断 20

4.4.1 故障症状诊断 20

4.4.2 间发故障诊断 22

4.5 随车调整 23

4.6 发动机常见故障诊断 25

4.6.1 点火系统常见故障 25

4.6.2 燃油喷射系统常见故障 26

4.6.3 充电系统常见故障 26

4.6.4 起动系统常见故障 27

4.6.5 冷却系统常见故障 28

4.7 维修案例 28

4.8 定期保养及其提示 32

4.8.1 定期保养 32

4.8.2 保养提示 34

第5章 全车重要性维护、 维修及参数 37

5.1 发动机维修及参数 37

5.1.1 发动机维护与调整规范 37

5.1.2 冷却系统规范 40

5.1.3 一般性维修 41

5.1.4 传感器工作规范表 58

5.1.5 发动机真空管路 60

5.2 手动变速器维修及参数 61

5.3 自动变速器维修及参数 62

5.3.1 自动变速器维护 62

5.3.2 换档锁止系统 64

5.4 自动空调维修及参数 73

5.4.1 空调系统规范 73

5.4.2 测试 74

5.4.3 工作原理 78

5.5 防抱死制动系统参数 79

5.5.1 概述 79

5.5.2 工作过程 79

5.5.3 维护 80

5.5.4 制动系统排气 80

5.5.5 调整 80

5.5.6 压力泄漏试验 81

5.6 车轮定位及参数 82

5.6.1 车轮定位常识 82

5.6.2 奥迪 A6 定位概述 84

5.6.3 车轮定位检查条件 84

5.6.4 进行车轮定位 84

5.6.5 车轮定位参数 85

5.6.6 拧紧力矩 86

5.7 动力转向系统 86

5.7.1 概述与操作 86

5.7.2 润滑 86

5.7.3 调整 86

5.7.4 测试 87

5.7.5 拆卸与安装 88

5.7.6 力矩规范 90

5.7.7 电路图	90
5.8 车身修复尺寸参数	90
第 6 章 电子故障诊断与测试	96
6.1 如何使用解码器	96
6.2 发动机测试及自诊断	96
6.2.1 1.8L 发动机系统与部件测试	96
6.2.2 2.4L 发动机系统与部件测试	120
6.2.3 2.8L 发动机系统与部件测试	160
6.2.4 1.8L 发动机自诊断	196
6.2.5 2.4L/2.8L 发动机自诊断简介	232
6.2.6 2.4L 发动机自诊断	252
6.2.7 2.8L 发动机自诊断	285
6.3 自动变速器故障测试及自诊断	319
6.3.1 自动变速器识别代码	319
6.3.2 自动变速器应用	320
6.3.3 概述和工作过程	320
6.3.4 自诊断	321
6.3.5 故障诊断	341
6.3.6 电路图	348
6.4 自动空调故障测试及自诊断	348
6.4.1 检索故障码	348
6.4.2 清除故障码	349
6.4.3 输出诊断测试模式	349
6.4.4 空调控制器编程	349
6.4.5 基本设置	349
6.4.6 数据流	350
6.4.7 故障码	351
6.5 防抱死制动系统故障测试及自诊断	354
6.5.1 故障检修	354
6.5.2 诊断与测试	354
6.5.3 力矩规范	361
6.5.4 电路图	361
6.6 主要附件故障测试及自诊断	361
6.6.1 巡航控制系统	361
6.6.2 倒车警报系统	366
6.6.3 防盗系统	375
6.6.4 气囊约束系统	388
6.6.5 收音机	402
6.6.6 驻车加热系统	418
6.6.7 仪表板	472
6.6.8 车载电话准备系统	504
6.6.9 刮水器和清洗器系统	507

6.6.10 前照灯及雾灯	510
6.6.11 外部灯	512
6.6.12 照明/内部灯	514
6.6.13 转向柱开关	516
6.7 充电起动系统故障测试及诊断	520
6.7.1 交流发电机和调节器	520
6.7.2 起动机	522
第 7 章 全车系统电路图	525
7.1 如何读本电路图	525
7.1.1 概述	525
7.1.2 电路图元件位置对照	526
7.2 全车系统电路图	529
7.2.1 计算机数据线	529
7.2.2 冷却风扇	529
7.2.3 接地分配	531
7.2.4 电源分配	533
7.2.5 发动机控制	536
7.2.6 空调系统	541
7.2.7 自动变速器	544
7.2.8 防抱死制动系统	545
7.2.9 防盗系统	546
7.2.10 安全气囊约束系统	548
7.2.11 巡航控制	549
7.2.12 充电系统	550
7.2.13 起动系统	551
7.2.14 除雾器	552
7.2.15 电子动力转向	552
7.2.16 喇叭	553
7.2.17 外部灯	554
7.2.18 前照灯和雾灯	556
7.2.19 仪表板	557
7.2.20 内部灯	560
7.2.21 记忆系统	563
7.2.22 电动天线	565
7.2.23 电动座椅	566
7.2.24 电动门锁	567
7.2.25 电动车窗	570
7.2.26 报警系统	572
7.2.27 收音机	573
7.2.28 车载电话	574
7.2.29 刮水器/清洗器	575
第 8 章 电气元件位置	576
8.1 蜂鸣器、继电器和定时器	576

8.2 电路保护装置	577	9.2 手动变速器维修拆装步骤	692
8.3 控制模块	577	9.2.1 手动变速器总成的拆装	
8.4 电动机	579	-012/01W, 5 速	692
8.5 发送单元/传感器	579	9.2.2 手动变速器的大修	
8.6 电磁开关/电磁阀	580	-012/01W, 5 速	695
8.7 开关	580	9.3 自动变速器维修拆装步骤	708
8.8 其他电气元件	580	9.3.1 01V 自动变速器总成的拆装	708
第 9 章 重要总成及零部件的拆装	581	9.3.2 自动变速器 01V 的大修	714
9.1 发动机维修拆装步骤	581	9.4 自动空调维修拆装步骤	748
9.1.1 ANQ 发动机-1.8L	581	9.5 防抱死制动系统拆装步骤	754
9.1.2 APS 发动机-2.4L	616	附录 常用英文及缩写	757
9.1.3 ATX 发动机-2.8L	652		

第1章 绪 言

本章导读:

本章概述了本手册各个章节之间的逻辑关系,从宏观上指导读者如何使用本手册。

本手册重在实用,侧重维修实战中最关心、最常见的问题。本书面向的是具有一定汽车维修理论基础和维修实战经验的工程师、维修技术人员和相关从业人员。在内容设置上,我们模拟的是维修实战,做到精心组织、人性化安排。

当接到一辆待修车辆时,我们首先需要对该车的性能和技术特点有一个整体认识,于是我们从“车型概览”(第2章)入手;安全第一,在进行维修作业之前,我们必须对维修该车型过程可能发生的安全事项做到心中有数,在此我们提前告知您“维修安全注意事项”(第3章);接到故障车,我们最关心的是如何快速找到故障点,找到故障点后,我们又该如何排除故障呢,这里我们又设置了“故障分析与维修”(第4章);故障点及解决方法找到后,需要知道相关维修参数是什么,这里又给出了“全车重要性维护、维修及参数”(第5章);电控轿车出现故障时,在相关计算机控制模块中会产生故障码,如何调取相关故障码及其又有何含

义,在“电子故障诊断与测试”(第6章)中我们分门别类地列出了“自诊断代码”;关于电气零部件的维修,电路图及其电气元件位置是我们的维修向导,在本套系列维修丛书中我们绘制出具有统一规制、简便好用的“全车系统电路图”(第7章),使用者还可以通过电路图或表格的方式来确认“电气元件位置”(第8章);重要零部件有了故障后,由于其价值高、维修工艺复杂、维修注意事项多,为规范起见,特别说明了“重要总成及零部件的拆装”(第9章);在日常维修过程中,我们经常会遇到专业技术英语,这里我们附注了“常用英文及缩写”(附录),以方便读者。

一汽大众奥迪 A6 轿车自 1999 年投放中国市场,已有七年光景,该车型渐次进入故障多发期。本书在系统地总结国产最新原厂维修数据的基础上,同时吸纳了近几年来有关奥迪 A6 车型的重要维修技术文件,为维修操作提供了更为精准的一手资料。

第2章 车型概览

本章导读:

当接到一待修车辆时,我们首先需要对该车的性能和技术特点有一个整体认识。本章概略地介绍了奥迪 A6 车系的情况及其车型识别。

2.1 奥迪 A6 概况

1. 奥迪的由来

奥迪是整个汽车历史中具有神话色彩的传奇之一,其历史可以追溯到一百多年以前。四环代表着历史悠久的德国汽车制造商——奥迪。

1909年,奥古斯特·霍希在茨维考成立公司,从1910年开始使用奥迪(Audi)名称,“Audi”是“Horch”的拉丁译文(在德语中的意思是“听”),公司主要制造豪华类轿车。从1912到1914年,奥迪在奥地利阿尔卑斯山国际拉力赛上的辉煌战绩,充分证明了奥迪品牌的卓越性能。1928年,奥迪并入小奇迹集团,从1932年起,奥迪开始采用四环徽标,它象征着奥迪(Audi)与小奇迹(DKW)、霍希(Horch)和漫游者(Wanderer)在克姆尼茨合并为汽车联盟公司。在20世纪30年代,汽车联盟公司的产品涵盖了当时德国汽车工业能够提供的从摩托车到豪华轿车的所有乘用车。这四家独立汽车制造商为当今奥迪股份公司奠定了基础。

2. 奥迪 A6 在中国

早在1986年,奥迪公司与中国进行首次正式接触,开始在长春与一汽共同进行了一项技术可行性研究。此后两年,奥迪轿车的技术开发工作继续进行,并于1988年授予一汽生产许可证。当年共组装了499辆奥迪汽车。

1997年,奥迪 A6 在日内瓦车展中正式面世以来,以其独特的造型和卓越的性能赢得了多项大奖。奥迪 A6 包含了当今汽车工业高档轿车中许多最新的设计和技术,代表了高档车型发展趋势。

1999年,奥迪与其合作伙伴——一汽集团共同生产的奥迪 A6 在长春一汽大众下线。奥迪 A6 填补了中国高档豪华轿车生产的空白。

2001年,奥迪引进了与世界同步的氙灯、驻车加热和电动座椅等技术装备,并配备在2001年款奥迪 A6 技术升级版上。

2002年,奥迪将其独有的multitronic无级/手动一体式变速器配备在奥迪 A6 上。随后,经过23项升级的新奥迪 A6 上市。这一年两次与国际同步的升级,使奥迪继续保持在中国豪华车市场上的领先地位。2002年4月,奥迪为博鳌亚洲经济论坛提供了奥迪 A6 轿车,作为贵宾用车。

2003年10月,奥迪 A6 行政型和运动型轿车投放市场,再次证明了奥迪在中国的成功。

2004年8月,国产奥迪 A6 2.5 TDI 柴油车也正式投放市场。

奥迪 A6 轿车是一汽大众汽车有限公司与德国奥迪公司同步生产的具有设计先进、功能齐备、技术领先的全新车型,无论是外形设计,还是技术含量都达到了世界顶尖水准,为豪华型高档轿车。自从推向市场以来,受到了广大用户的青睐,一度成为高档轿车的首选产品。

通过一汽大众和奥迪公司技术人员的联合开发和道路测试,中国制造的奥迪 A6 在保持原设计风格的前提下,进行了相应的改变,使之更适合中国人的乘坐习惯。奥迪 A6 装备了智能式自动空调系统、ABS制动防抱死装置、双气囊,更可选装电子车速控制装置、带记忆功能的电动加热式后视镜、座椅自动加热装置、ASR牵引力自动控制、手动/自动一体化变速器等多种国产轿车首次应用的当代世界最先进的技术。

目前国产奥迪 A6 轿车有1.8L四缸、2.4L六缸、2.8L六缸三种发动机。这三种发动机均采用电控燃油多点喷射系统、每缸5气门技术、可变点火相位及可变长度进气歧管等当今世界发动机最先进的技术,其中与1.8T、2.4L、2.8L发动机相配

的五档 Tiptronic 自动/手动一体式变速器,也是国产轿车中首次采用此种变速器。奥迪 A6 轿车在主动和被动安全性方面,提供了全方位的保护,包括前排双安全气囊、前后雾灯、ABS 及 EDS 电子差速锁、EBV 电子制动力分配装置、ASR 驱动防滑装置(2.4L、2.8L)等。此外,还采用智能型全自动空调系统、CD 唱机、先进的第三代防盗系统及电动可调式前座椅、座椅加热装置(2.4L、2.8L)等。

目前国产全新奥迪 A6L 轿车有 2.0L 四缸、2.4L 六缸、3.0L 六缸、4.2L 八缸四种发动机。其中:2.0L 发动机采用燃油直接喷射系统、每缸 4 气门技术、可变点火相位及涡轮增压系统;2.4L 发动机采用电控燃油多点喷射系统、每缸 4 气门技术、可变点火相位及可变长度进气系统;3.0L 和 4.2L 发动机采用电控燃油多点喷射系统、每缸 5 气门技术、可变点火相位及可变长度进气系统。这四款发动机配有 Tiptronic 自动/手动一体式变速器或 Multitronic 无级/手动一体式变速器。

3. 奥迪 A6 特别技术

(1) MMI 多媒体交互系统 将各种操控功能集于一身的多媒体交互系统,令享受触手可及。

(2) AAS 可调空气悬架 将同是电子控制的空气悬架系统与自适应减振系统结合,更方便、更自由地适应不同的行驶条件,将豪华车的舒适性和运动性完美结合。

(3) ASF 新一代全铝车身框架结构 改进后的全铝车身框架,刚度提高 60%,焊点减少 40%,重量比竞争对手轻,以此带来更大的灵活性、安全性和平稳性。

(4) Tiptronic 6 速自动/手动一体式变速器 一种全新开发的 Tiptronic 变速器。在保持 DSP(动态换挡程序)基础上,特别附加运动程序。其速比跨距较 5 速的大 30%,0~100km/h 的加速时间降低至 6.3s。

(5) Quattro 全时四轮驱动 Quattro® 能够把发动机的动力时刻有效地分配到四个车轮上,配合托

森(Torsen)机械式中央差速器确保四条轮胎都有路面抓地。

(6) TDI 柴油涡轮增压直喷式发动机 TDI 技术使燃油经由一个高压喷射器直接喷射入气缸,因为活塞顶的造型是一个凹陷式的碗状设计,燃油会在气缸内形成一股螺旋状的混合气。

(7) ESP 电子稳定系统 当汽车在非常极端的操控情况,如高速躲闪障碍物的情形下,ESP 会在极短时间内收集包含 ABS、EDL 及 ASR 系统的庞大数据。

(8) Tiptronic 手动/自动一体化变速器 同时拥有手动变速器的驾驶乐趣和自动变速器的便利性。它除了具有自动变速的 D、3、2 档位外,只要把变速杆推往左边,即可以上下拨动进、退档。

(9) Multitronic 无级变速 其 V 形钢片链条是奥迪 Multitronic 无级变速技术领域的标志之一。同时再配合独特锥形齿轮,不仅可带动大排量发动机并且始终与发动机的转数相匹配。

(10) ASF 全铝框架结构 奥迪的全铝框架结构车身。轻质的铝合金车身使车体重量大大减轻,与相同体积的钢结构比较,重量可减轻 30%到 40%。

(11) 5-Valves 五气门 五气门发动机采用三进二出设计,由于进、出气面积的极大化,五气门发动机具有更佳的燃烧效率,并提供良好的油气混合条件。

2.2 车辆识别

1. 车型识别(表 2-1)

表 2-1 奥迪 A6 车型覆盖范围表

车型	发动机代码	燃油系统和点火系统
奥迪 A6 1.8	ANQ	Bosch Motronic
奥迪 A6 2.4	APS	Bosch Motronic
奥迪 A6 2.8	ATX	Bosch Motronic

2. 汽车识别码(VIN)定义

L	F	V	B	A	1	4	B	X	Y	3	0	0	0	0	1	6	(1.8L)
L	F	V	B	A	2	4	B	5	2	3	0	0	2	2	6	7	(2.4L)
L	F	V	B	A	2	4	B	2	2	3	0	0	0	3	0	8	(2.8L)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	位次

第 1 位——原产国 (L 指中国);

第 2、3 位——制造厂识别代码 (FV 指一汽大众汽车有限公司);

第 4 位——车身型式;

第 5 位——发动机/变速器;

第 6 位——乘员保护系统 (1 指装有驾驶员安全气囊, 2 指装有驾驶员和副驾驶员、前座侧面安全气囊);

第 7、8 位——车辆等级 (4B 指一汽奥迪轿车 Audi);

第 9 位——校验位;

第 10 位——车型生产年代 (见表 2-2);

第 11 位——装配厂 (3 指一汽大众汽车有限公司);

第 12~17 位——生产序列号。

表 2-2 汽车识别码 (VIN) 车型年份应用表

车型代码	生产年份
X	1999
Y	2000
1	2001
2	2002
3	2003
4	2004
5	2005
6	2006
7	2007

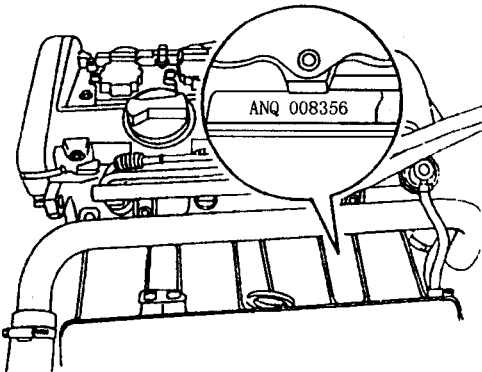


图 2-1 发动机代码和序列号位置 (1.8L)

3. 发动机代码位置

(1) 奥迪 1.8L 发动机号 (由代码及序列号组成) 标在缸体左侧, 见图 2-1。另外, 在发动机气缸盖罩上有一个不干胶标签, 上面也有发动机号。汽车数据牌上, 也有发动机代码。发动机吊耳上也打有发动机代码 (拆下发动机气缸盖罩后可看见)。

(2) 奥迪 2.4L/2.8L 在右气缸盖前面, 缸体右面打印有发动机代码和序列号, 见图 2-2。另外印有“发动机型号和编号”的标签贴在正时齿带罩上以及车辆数据牌上。

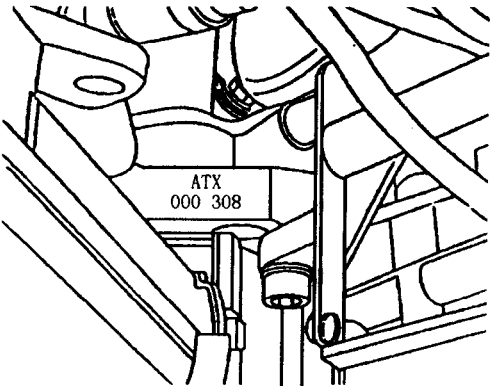


图 2-2 发动机代码和序列号位置 (2.4L、2.8L)

4. 整车数据标签

整车数据标签位于行李箱备胎坑的地毯下面。其上有列数据及代码:

1——生产控制号 (SORT NR)

2——车辆出厂号 (底盘号) (FARZG IDENT-NR/VEHICLE-IDENT-NO)

3——车型代码 (TYP/TYPE)

4——车型说明/发动机最大功率

5——发动机及变速器代码 (MOTORKB/GETR.KB ENG.CODE/TRANS.CODE)

6——油漆号/内饰件代码 (LACKNR/INNENAUSST PAINT NO/INTERIOR)

7——选装件代码 (M. AUSST/OPTIONS)

第3章 维修安全注意事项

本章导读:

安全第一,在进行维修作业之前,我们必须对维修车辆过程中可能发生的安全事项要做到心中有数,在此我们提前告知您与维修相关的安全注意事项。本章着重介绍维修车辆重要系统时的主要安全事项。维修其他系统或更具体的安全事项将渗透在各个章节中说明。

3.1 电控发动机安全注意事项

维修提示:

- 在车上进行维修保养时应注意,操作不当可能会损坏电气或电子部件,或引起短路。

1. 蓄电池

1) 在断开、连接计算机或其他电气部件时,应该将点火开关关闭,拆掉负极电缆插头(搭铁),然后,再拆下正极插头。

2) 接好正极插头,在连接负极前,务必保证耗电量大的各元件处于不工作状态。永久性通电的某些元件,像钟表之类,是不会有危险的。出现火花,表明产生了短路或有设备在工作,应该采取纠正措施。

3) 应确保端子和插头接触良好,插头和端子应清洁且夹紧。

4) 在给车上蓄电池重新充电时,要拆掉蓄电池的正负插头。

5) 正负电缆插头,切勿装反,否则会损坏交流发电机的二极管。

2. 熔丝

1) 遵守熔丝的容量,它是根据被保护的设备容量来确定的。

2) 在安装备用部件或附件时,应先使用空余的熔丝。如果要在一个有熔丝保护的元件上再接线,应考虑电容量的增加。

3. 充电线路

1) 在无蓄电池时,不要让交流发电机运转。发电机运转时,不能断掉蓄电池的电路。

2) 在车上进行电焊时,一定要切断交流发电机、调节器和蓄电池(正负插头断开)。

3) 不要用正极搭铁的方法来检查交流发电机,否则损坏二极管。

4. 起动

不要使用快速充电器或24V的蓄电池,只能使用12V充电良好的蓄电池(仅可加大容量),否则会损坏点火系统或计算机模块。如需用起动机带动发电机,但不起动,应不让点火系统和燃油供给系(喷射)起作用,否则未燃的油汽混合物会造成三元催化器损坏。

5. 点火

1) 切勿把抗干扰电容器连接到高压线圈的负极接线柱。

2) 使用规定的抗干扰电容器。

3) 高压回路断开,高压线接地时,不能使点火系统工作。

6. 卤素灯泡

1) 车灯熄灭并冷却后,才能更换灯泡。

2) 切勿用手指触摸灯泡,需戴上手套或隔着干布。灯泡若沾有污迹,可用肥皂水擦拭。

7. 检查

1) 使用大内阻的伏特计($\geq 10k\Omega/V$)。

2) 切勿“刺入”电线内进行测量。

8. 电子部件

1) 应避免由于充电回路绝缘不良、电弧及高压线圈的插件引起的过电压, 否则带有电子元件的设备(如调节器、闪光器、钟表、收音机、机油液面指示器、门锁装置等)可能被损坏。

2) 要避免元件处于高于 80℃ 的条件下工作。

3) 切勿在通电的情况下连接或切断电子设备。

9. 其他

1) 不要碰撞或摔打计算机等部件。

2) 不要用非生产厂家推荐的清洗剂清洗燃油系统。

3) 在断开电喷燃油系统部件前, 必须确认已经释放燃油系统的压力。

4) 用毛巾吸收溢出的燃油以防止火灾。

5) 在检查燃油系统泄漏前不能将惯性开关复位。

6) 钻孔或磨削操作时应该佩戴安全眼镜。

7) 应该穿戴适当的工作服来保护自己不受化学药品和其他腐蚀性物品的伤害。

3.2 防抱死制动系统安全注意事项

1. 装有 ABS 系统的汽车维修

1) 为安全起见, 对车身进行喷漆时, 应将 ECU 拆下来。

2) 要用电焊机对汽车进行焊接操作时, 必须将 ECU 的插头拔掉。

3) 禁止使用快速充电的方法起动发动机。

4) 发动机运转时, 不要切断蓄电池与轿车的电路连接。

5) 拆下蓄电池再安装时, 必须将其两个接线柱妥善夹紧。

6) 快速充电时, 必须切断蓄电池与轿车电路的连接。

7) 确保电线束的所有插头连接可靠。

8) 接通点火开关后, 禁止插土或拔下控制器的插头。

2. ABS 系统检修

1) 在对 ABS 系统进行检修拆卸之前, 首先应给系统卸载, 切断 ABS 微机的电源。卸载时, 关闭点火开关, 反复踩制动踏板直至感觉不能助力为止, 彻底排除系统压力。

2) 注意车轮速度传感器的保护。卸载之后的拆卸作业与普通的制动系统维修保养差别不大, 但应注意保护传感器, 使其不受损伤, 处置时不可敲击或用蛮力, 要格外谨慎小心。

3) 各插接件的连接应可靠无误。ABS 的电气故障大多数并非电子元件失效, 而是连接不良或脏污所致, 因而应特别注意各插接件的插头不能出问题。

4) 当 ABS 的压力调节器出现故障时, 不允许拆开修理, 应更换新件。压力调节器连接制动管路的螺栓不允许拆卸, 以防止连接松动, 造成制动管路泄漏。

5) 制动管路或液压控制模块中若渗入空气, 应进行特殊的放气处理。

6) 制动系统的预防性保养对提高 ABS 液压元件的可靠性十分重要, 制动液每隔两年应全部更换一次, 要使用规定的制动液。

7) 更换了 ABS 的车轮速度传感器、电子控制装置、压力调节器和电线束以后, 或对 ABS 系统进行维修之后, 必须在试验台上对 ABS 系统进行检测调试, 达到规定标准之后才能投入运行。

3.3 空调维护注意事项

1. 冷冻机油

空调系统中只能使用新的、不含水分的冷冻机油。冷冻机油必须高度精练及干燥, 这样水分含量才会低于百万分之十。当不使用时, 储油罐应一直紧闭, 否则空气中的水分将会被吸入冷冻机油中。

2. 空调系统排空

使用经过认证的制冷剂回收/再循环设备, 排出空调系统制冷剂, 制冷剂回收/再循环设备必须符合 SAE J2210 要求。必须根据制冷剂回收/再循环设备厂商说明进行操作。制冷剂回收步骤完成后, 添加与排出量相同的新的冷冻机油。

3. 断开管路及插头

系统排空后, 小心地清洁所有要打开插头的周围区域。拧紧或松开插头时, 必须使用两个扳手。有些制冷剂管路与插头相连。可能需要专用工具断开管路。一旦管路被断开, 则需立即盖住或堵住所有开口。在安装工作没有准备好之前, 绝不要取下更换件的出厂盖子。

4. 连接管路与插头

维修提示:

- 确保所有更换件与当前系统上的插头匹配。

在连接管路或插头前，必须使用新的衬垫或 O 形环。对于 R134a 专用 O 形环，目前使用“红”，“淡紫”或“紫”三种。安装期间，在 O 形环上涂上一层新的冷冻机油并确保环不扭曲。为了防止管路和插头损坏，操作时使用两个扳手。

5. 系统运转准备工作

部件维护或更换以及所有连接完成后，用真空泵将系统彻底排空。向系统充添正确量的制冷剂并进行泄漏测试。关于系统油量，请见表 5-49。确保所有打开的插头处不泄漏。对系统进行泄漏测试后，进行系统性能检查。

(1) NIPPONDENSO

1) 使用经过许可的制冷剂回收/再循环设备，将空调系统制冷剂排出。从车上拆下压缩机。更换带有冷冻机油的新压缩机。

2) 从旧压缩机上排出冷冻机油、测量油量，然后予以废弃。从新压缩机中排出厂带的冷冻机油，然后向里面充添新的冷冻机油，充添的新油量等于从旧压缩机里排出的油量，但不能少于 80ml。剩余的油可以在必要时添加到更换的储液器或蒸发器中。

3) 向压缩机中添加油后，转动压缩机轴大约 10 次使压缩机里的油充分循环以防止压缩机损坏。如果要更换其他任何主要部件，则按照规定增加冷冻机油，见表 3-1。

表 3-1 部件冷冻机油容量
(NIPPONDENSO) 表

部件	容量/ml
压缩机	80 ^①
冷凝器	8.9 ^②
蒸发器	20.7 ^②
储液干燥器	29.57 ^②
制冷管路	8.9 ^②
系统总量	约 250 ^①

- ① 从更换的压缩机中排出厂带的冷冻机油。向更换的压缩机中添加新的冷冻机油，添加量等于从旧压缩机中排出的量，但不能少于 80ml。
- ② 加上从旧部件中排出的油量。

(2) ZEXEL 6 缸

1) 使用经过许可的制冷剂回收/再循环设备，

将空调系统制冷剂排出。从车上拆下压缩机。测量回收时排出的冷冻机油量。添加与空调系统中排出相同量的冷冻机油。

2) 更换储液器时，添加 30ml 的冷冻机油。更换冷凝器时，添加的油量应等于从旧冷凝器中排出量加 8.9ml。更换蒸发器时，添加的冷冻机油量应等于从旧蒸发器中排出的量加 20.7ml。

3.4 安全气囊及安全带维修注意事项

1. 操作安全气囊

操作安全气囊时一定要注意以下事项：

- 1) 检测、安装和维修工作只能由专业人员来完成。
- 2) 检测时绝不可使用检测灯、电压表或欧姆表。
- 3) 安全气囊只可在装好后，用 VAG1551 检查。
- 4) 检修安全气囊时，必须断开蓄电池负极电缆。断开蓄电池负极电缆后即可检修，不需等待。将安全气囊与电源相连时，车内不可坐人。
- 5) 安全气囊总成从运输器具中取出后，必须马上安装。
- 6) 如果必须中止工作，应将安全气囊总成放回运输器具内。
- 7) 不可将安全气囊总成放到无人照管处。
- 8) 存放拆下的安全气囊时，应使缓冲垫的一侧朝上。
- 9) 安全气囊部件不可打开及修理，必须使用新件。
- 10) 如果安全气囊曾掉到过硬地面上或有损坏，则其不可使用。
- 11) 安全气囊有一定的寿命（见“B”柱标签）。安全气囊和标签每 14 年必须更换。
- 12) 未触发的安全气囊应做上标记，并送回厂家处理（应使用安全气囊专用运输器具）。
- 13) 安全气囊不能沾油脂及清洁剂等。
- 14) 安全气囊不能放在超过 100℃ 的环境中（短时也不行）。

2. 操作烟火式安全带收紧器

操作烟火式安全带收紧器时一定要注意以下事项：

1) 检查、组装和维修工作必须由专业人员来完成。

2) 连接安全带收紧器总成时，所有机械部件（包括三点式安全带）必须固定好。

3) 除操作者外，其他人不得留在车内。

4) 安全带收紧器部件不能打开或修理，必须用新件。

5) 如果安全带收紧器总成曾从 50cm 以上的高度掉到地上，就不能再使用。

6) 如果安全带收紧器有机械损伤（如坑包、裂纹），必须更换。

7) 从运输器具中取出安全带收紧器总成后，必须将其马上装到车上。如果中间停止工作，必须将安全带收紧器放回运输器具。

8) 千万不可将安全带收紧器的开口端对人。

9) 与已触发的安全带收紧器接触后，应洗手。

10) 存储和运输时，应按易爆危险品对待。

11) 安全带收紧器不可放在无人照管处。

12) 安全带收紧器不可接触油脂、清洁剂或类似东西，也不可放于温度超过 100℃ 的环境中（短时也不可）。

第4章 故障分析与维修

本章导读:

接到故障车,我们最关心的是如何快速找到故障点,找到故障点后,我们又该如何快速排除故障呢?实践表明多数故障与发动机密切相关,这里我们以发动机为重点,设置了电控发动机故障诊断要领及基本步骤、发动机无故障码诊断、整车常见故障诊断、维修案例分析、定期保养提示,及需要注意的与故障警告相关的常用操作与调整。

4.1 电控发动机故障诊断要领

1. 进行基本检查

- 1) 验证顾客提出的问题。
- 2) 进行直观检查(见4.3)。
- 3) 测试发动机子系统(见4.3):①机械状况(压缩);②点火输出;③燃油供给。
- 4) 检查进气系统泄漏。
- 5) 检查和调整发动机的基本设置(见4.5):
①点火正时;②怠速转速。

2. 检查故障码

- 1) 如果装有故障自诊断系统,检查故障码

(见第6章中的相关章节)。

- 2) 修复引起故障码的原因。

- 3) 清除控制模块的存储记忆。

3. 诊断故障症状

- 1) 如果没有自诊断系统和故障码,通过故障症状来确定问题。

- 2) 见故障诊断程序来识别故障(见“4.4”)。

4. 测试和修复系统

- 1) 进行所要求的测试(见6.2中相关章节)。
- 2) 验证问题已被修复。

4.2 发动机原理与运用

本节导读:

本节介绍与发动机控制有关的系统和零部件的基本原理和工作过程。在对不熟悉的汽车或系统进行诊断前,请先阅读本节。

4.2.1 进气系统

进气歧管转换阀(2.8L):进气歧管转换阀打开和关闭多路进气歧管内的6个阀瓣。转换阀是用动力传动系统控制模块(PCM)进行电子控置的真空伺服阀。

转换阀位于质量型空气流量传感器下方,根据发动机转速工作。当转速超过4700r/min时,转换

阀打开进气歧管内的6个阀瓣。

在乘员脚坑下的熔丝盒提供12V电压给转换阀。在适当的发动机转速下,PCM提供接地信号(给转换阀通电)。如果进气歧管转换阀失效,无替代功能提供,阀瓣将保持关闭。

4.2.2 发动机计算机控制

维修提示:

- 1.8L、2.4L和2.8L奥迪A6采用德国博世公司的Motronic发动机控制系统。

1. 动力传动系统控制模块 (PCM 或 ECM)

动力传动系统控制模块 (PCM 或 ECM) 有存储器存储和永久诊断故障码存储器。经常向汽车制造商核对最新的 PCM (或 ECM) 应用。新的 PCM (或 ECM) 安装到车上时, 必须用大众汽车奥迪部解码器 VAG1551 编码。有关 PCM (或 ECM) 编码,

见“发动机自诊断简介”中的“PCM 编码 (或 ECM 编码)”。

PCM (或 ECM) 从各个发动机传感器接收输入信号。这些输入信号用于控制怠速转速、燃油供给和点火正时, 以使发动机控制和燃油经济性保持在最佳状态, 满足排放标准。

维修提示:

● 部件分成输入(传感器)信号装置和输出(起动机)信号装置两组。输入信号装置是控制和产生电压信号的部件, 电压信号由 PCM(或 ECM)监控; 输出信号装置是由 PCM(或 ECM)控制的。

2. 输入信号装置

维修提示:

● 元件位置图例, 见“发动机系统和部件测试”相关内容。

汽车的输入装置的不同组合因车而异。不是全部的装置都用在所有车型上。为了确定具体车型输入设备的使用, 见“电路图”。可得到的输入信号装置包括下列:

(1) 凸轮轴位置 (CMP) 传感器 CMP 传感器由一个磁铁外壳和集成半导体电路组成。当以凸轮轴转速转动的触发转轮, 切割半导体产生的磁场时, 将产生电压信号。CMP 传感器和发动机转速/参考信号用于识别 1 号气缸的上止点 (TDC) 位置以供燃油喷射顺序和点火爆燃调节用。

凸轮轴位置传感器指示 1 缸点火位置。

如果凸轮轴位置传感器不起作用, 爆燃控制被关闭, 点火提前角稍微延迟, 因为信号不再被分配到各缸。

当检测出凸轮轴位置传感器有故障时, 发动机控制模块就在曲轴转一周时, 给各缸都点火。

对喷射系统来说, 无凸轮轴位置传感器信号在曲轴转一周内无明显影响。喷射发生在关闭进气门之前, 而不是在打开进气门时, 这仅对混合气的形成有较小影响。

(2) 发动机冷却液 (ECT) 传感器 ECT 是一个负温度系数传感器。冷却液温度上升, 传感器电阻降低。PCM 将冷却液温度信息作为修正系数用于下列方面:

- * 喷油器脉冲宽度
- * 低温启动加浓

- * 修正冷启动时的喷油正时和点火正时
- * 怠速转速控制
- * 减速燃油切断

ECT 传感器也用于在预定的温度时激活某些系统, 如:

- * 怠速空气控制
- * 燃油箱通风
- * 加热式氧传感器控制
- * 爆燃传感器控制

(3) 发动机转速传感器 (G28) 发动机转速传感器是转速传感器与参考点传感器的复合体。如果 G28 没有信号输出, 发动机不能启动; 发动机正在运转时, 如果 G28 信号中断, 发动机立即停转。发动机转速传感器是在工厂调整的。如果拆掉传感器支架, 应在气缸体上作出支架位置标记, 供重新安装时参考。

(4) 加热式氧传感器 (HO2S) HO2S 由二氧化锆制成, 同时内外表面镀上铂。如果燃油混合气稀 (氧过量), HO2S 将向 ECM 发送低电压信号 (约 100mV); 如果燃油混合气浓 (缺少氧), HO2S 将向 ECM 发送高电压信号 (约 900mV)。HO2S 是一个测量排气中氧含量的加热式传感器。PCM 用来自 HO2S 的数据确定空气/燃油混合物。

对于 APS (2.4L) 以及 ATX (2.8L) 发动机, HO2S 传感器位于排气系统中, 在左侧和右侧催化转化器前。左列和右列气缸中的空气/燃油混合气