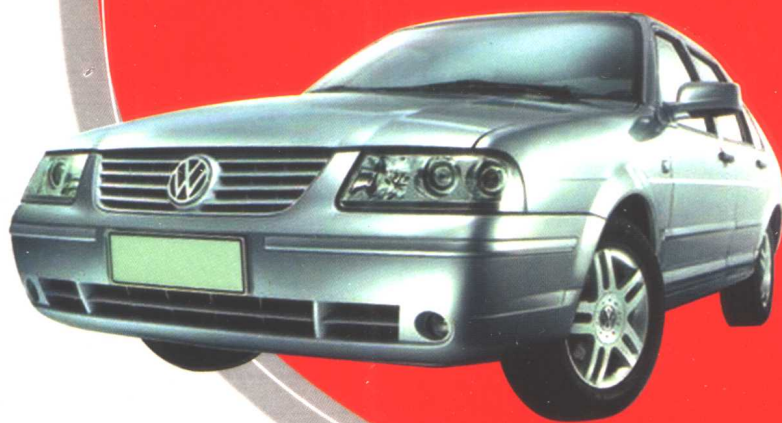


21世纪 汽车驾驶维修必备精品系列

桑塔纳轿车

故障分析与排除

林家和 主编



中国农业出版社

21世纪
汽车驾驶维修必备精品系列

桑塔纳轿车 故障分析与排除

林家和 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

桑塔纳轿车故障分析与排除 / 林家和主编. —北京:
中国农业出版社, 2004.5

(21 世纪汽车驾驶、维修必备精品系列)

ISBN 7-109-08911-8

I. 桑... II. 林... III. ①轿车, 桑塔纳-故障诊断
②轿车, 桑塔纳-故障修复 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 018911 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 何致莹

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 22.5

字数: 510 千字 印数: 1~8 000 册

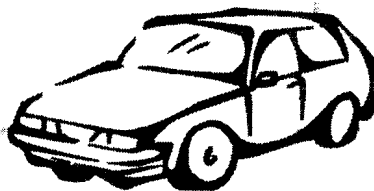
定价: 32.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

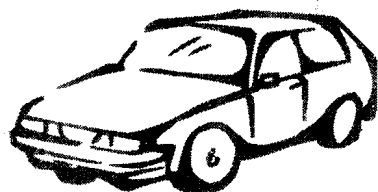
内 容 提 要

本书详细地介绍了汽车的基本检修方法；有关汽车故障分析的基本知识和要领；并以上海桑塔纳/桑塔纳 2000 型轿车各系统、各部位发生和可能发生的故障现象入手，结合其结构原理进行分析故障产生的原因及机理；阐明故障诊断排除的方法、步骤。书中还列举了桑塔纳轿车故障排除实例、技术参数、维修数据、各款式车型特点及通用化零部件互换技术等资料。

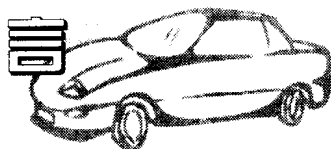
本书内容新颖、翔实、可靠，文字精练通俗，图表清晰直观，注重科学性、实用性。可供汽车新老驾驶员、维修人员及爱好者学习使用，也可供汽车专业大、中专院校、技工学校及培训班师生参考。



主 编 林家和
副主编 陈东照
参 编 张佰珍 宋爱仙 林声远
郑延武 吴心平 苗 杰
胡军红 肖 菊 路青莲
马守桂



前



当今我国已进入全面建设小康社会、加快推进社会主义现代化的新发展阶段。我国汽车工业作为国民经济的支柱产业之一，近年来飞速发展。通过引进技术、合作开发，我国汽车产品大幅度升级换代，一批批具有国际水平的新车型不断投放市场，其中轿车的发展尤为突出。1994 年我国已初步形成“三大”（上海大众、一汽大众、武汉神龙）、“三小”（北京吉普、天津夏利、广州标志）、“二微”（重庆奥拓、贵州云雀）轿车生产基地和“四轻”（南京依维柯、西南五十铃、北京顺义和一汽吉林）、“二中”（一汽、东风汽车集团两大中型车基地）、“三重”（济南奥地利斯太尔、包头德国奔驰重型车和襄樊日本日产柴油车）载重汽车生产基地的新格局。1998 年 12 月上海通用汽车公司 99 款别克新世纪轿车下线，1993 年 3 月广州本田汽车有限公司（原广州标志）广州本田雅阁轿车下线，又为我国汽车市场增添了新品牌。我国汽车产量已从 1990 年的 509 242 辆增到 1999 年的 1 831 596 辆，9 年间增加了 2.60 倍。其中轿车由 42 409 辆增到 566 105 辆，增加了 12.35 倍。2002 年我国汽车年产量达到 320 万辆，其中轿车年产量突破 100 万辆。由于人们生活水平的提高，我国私家车的拥有量，由 1990 年的 8.16 万辆增加到 1999 年的 534 万辆，骤增 64.44 倍，2003 年初我国私人汽车突破 1 000 万辆，私人购车比例达到 60%，私人购车的增幅高于单位购车增幅 20 多个百分点。2003 年我国轿车年产量突破 200 万辆。由于新一代汽车（主要是轿车）上采用了许多高新技术（电子技术、计算机技术、自动控制及传感技术），对于汽车使用维修人员，无论是老技工或新学员，都面临一

个学习、掌握汽车新结构、新技术、新知识的新挑战、新任务。为了顺应这一社会需求,近年来有关汽车结构、使用、保养、维修的书籍大量出版。本系列书与上述图书相比有以下特点:

1. 以汽车故障的分析与排除这一汽车使用维修中的难点为主题,从汽车各系统、各部位可能发生的故障着手,将故障产生原因的分析与汽车的结构、原理的阐述结合起来,将故障的诊断排除与检查维修的方法、经验结合起来。这样有助于读者的理解与记忆,又便于读者对有关知识技能的综合运用。

2. 每本书针对一种牌号的各车型详细介绍故障的分析与排除的方法、技能,同时兼顾一般汽车故障诊断、维护、检修的基础知识、技能的介绍,有助于读者掌握汽车基础知识和扩大视野。

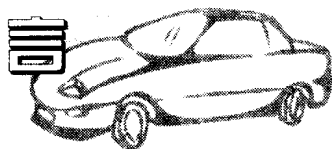
3. 本书内容翔实可靠,文字通俗易懂,图文并茂,注重科学性、实用性、可读性。

4. 本丛书内容涵盖了社会保有量较大的多种新车型(轿车为主),对各车型的新装置、新结构(特别是电控系统)、新的诊断排除方法给予了较详尽的说明,有助于读者熟悉和掌握新车型的故障分析与排除方法和技能。

本系列丛书可供新老汽车驾驶员、维修人员和用户学习使用,也可供汽车大、中专院校、技工学校及培训班师生参考。

林家和

2004年1月



上海桑塔纳轿车是我国改革开放后引进德国大众汽车有限公司先进技术较早开发生产的中级轿车,以其结构新颖、技术先进、性能优良、舒适安全、造型优美、质量可靠、配件便宜、维修快捷等优点而倍受汽车消费者的青睐。经过不断地改进创新,现已形成桑塔纳型和桑塔纳 2000 型两个系列、10 多种款式的多品种格局。该车年产量 1993 年达 10 万辆,1997 年达 22 万辆,1998 年累计生产桑塔纳轿车 109 万辆(其中包括桑塔纳 2000 型轿车 26 万辆)。2002 年上海大众汽车公司月销量已达 3 万辆(其中桑塔纳型 1 万辆、桑塔纳 2000 型 8 000 辆、帕萨特 7 000 辆、波罗 5 000 辆)。桑塔纳轿车在国内轿车市场已占半壁江山,并于 1997 年出口国外。在中国制造的轿车约有 62% 是大众汽车集团的产品。

为了满足广大汽车驾驶、维修人员和用户在桑塔纳轿车的使用维修中分析排除其故障的需要,根据多年来在汽车教学、科研、生产、维修工作中的经验,消化吸收大量最新技术资料,精心编写了这本书以飨读者。

本书第一章介绍了汽车故障诊断、检测、维护、修理以及现代汽车的分类、型号、术语、技术参数等基础知识。第二章至第五章详细阐述了桑塔纳轿车/桑塔纳 2000 轿车的发动机、底盘、车身及其附件、电气及电子设备和空调系统(特别是其中的电控燃油喷射系统、ABS 等新结构)可能发生的故障现象、原因及诊断排除的方法、步骤。第六章列举出一些典型的桑塔纳轿车故障排除实例。第七章介绍了桑塔纳两个系列 10 个款式车型的特点、各款式零部件的通用化以及桑塔纳轿车和奥迪轿车之间零部件通用化的情况。

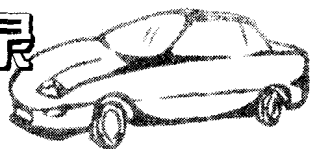


在本书编写过程中，承蒙上海大众汽车有限公司卫克明高级工程师、郑州日产汽车有限公司凌建寿教授及高级工程师、爱丽汽车技术开发中心刘心红工程师以及在郑的一些维修企业人士给予大力支持帮助，并提供技术资料和宝贵意见。在此，谨向上述人士和所参阅的书刊资料的作者们表示深切的感谢！

本书作者分工如下：林家和任主编，并编写第一章及附录，陈东照任副主编，并编写第二章。参加编写的有张佰珍、宋爱仙（第三章第一至第八节）、林声远（第三章第九节）、郑延武（第四章）、吴心平（第五章）、苗杰（第六章）、胡军红（第七章），参加第一章及附录编写的还有肖菊、路青莲、马守桂。

作 者

2003年3月12日



前言

引言

第一章 汽车检修基本知识

1

一、汽车的分类及型号	1
(一) 汽车的分类	1
(二) 汽车的型号	4
(三) 汽车的车辆识别代号编码	6
(四) 内燃机名称及型号	8
二、汽车常用术语及技术参数	9
(一) 整车参数	9
(二) 发动机参数	12
(三) 底盘及车身参数	14
(四) 其他	16
三、汽车检修基本知识	18
(一) 汽车故障现象、类型及原因分析	18
(二) 汽车故障的诊断	21
(三) 汽车的检测与维修	35

第二章 桑塔纳轿车发动机故障分析与排除

60

一、概述	60
二、机体及曲柄连杆机构	60
(一) 汽缸垫漏水、漏气	60
(二) 活塞敲击汽缸壁	61
(三) 活塞销响	62
(四) 汽缸窜油	63
(五) 汽缸拉缸	64
(六) 连杆轴承响	65
(七) 曲轴轴承响	66
三、配气机构	67
(一) 气门漏气	68
(二) 气门液压挺杆异响	70



(三) 凸轮轴异响	71
四、电控燃油喷射系统	72
(一) 发动机不能启动	77
(二) 发动机启动困难	84
(三) 发动机加速不良	86
(四) 发动机减速不良	89
(五) 发动机怠速不稳	91
(六) 发动机怠速过高	94
(七) 发动机动力不足	96
(八) 发动机油耗过高	97
五、润滑系	98
(一) 机油压力低	98
(二) 机油压力过高	101
(三) 润滑油消耗量过大	102
(四) 润滑油变质	103
六、冷却系	104
(一) 发动机过热	104
(二) 发动机温度过低	109
(三) 发动机工作时冷却系统有噪声	109

第三章 桑塔纳轿车底盘故障分析与排除 112

一、概述	112
二、离合器	112
(一) 离合器分离不彻底	112
(二) 离合器打滑	121
(三) 离合器异响	122
(四) 离合器发抖	123
(五) 离合器踏板越来越重	123
三、变速器	124
(一) 换挡困难	124
(二) 变速器跳挡	129
(三) 变速器乱挡	130
(四) 变速器异响	131
(五) 变速器漏油	132
(六) 变速器发热	133
四、主减速器与差速器	133
(一) 异响	133
(二) 发热	137
(三) 漏油	138
五、前桥及前悬架	138
(一) 前桥及前悬架处有异响	138



(二) 传动轴异响	142
(三) 汽车行驶跑偏	144
(四) 转弯时车身倾斜	148
(五) 汽车摆振	149
六、后桥及后悬架	150
(一) 汽车行驶跑偏	151
(二) 后桥或后悬架异响	152
七、车轮及轮胎	154
(一) 轮胎异常磨损	154
(二) 轮胎轮辋错位	157
八、转向系统	157
(一) 机械式转向系统的故障分析与排除	157
(二) 动力转向系统的故障分析与排除	161
九、制动系统	166
(一) 制动系统的故障分析与排除	167
(二) 防抱死制动系统 (ABS) 的 故障分析与排除	182

第四章 桑塔纳轿车车身及附件故障分析与排除 188

一、概述	188
二、车身	189
(一) 车身修理工具	190
(二) 车身零部件的更换	190
三、车身附件	197
(一) 玻璃升降器	197
(二) 风窗刮水器与洗涤装置	198
(三) 车门锁	200
(四) 发动机盖锁	203
(五) 行李舱盖锁	203
(六) 电动后视镜	203

第五章 桑塔纳轿车电气及电子设备故障分析与排除 205

一、概述	205
(一) 电气线路图的特点	205
(二) 中央电器板	214
(三) 电气线路图识别方法	215
二、电源系统	228
(一) 蓄电池自行放电	229
(二) 蓄电池极板硫化	230
(三) 蓄电池电解液消耗过快	231

(四) 蓄电池容量低	231
(五) 充电系统不充电	232
(六) 充电系统充电电流过小	233
(七) 充电系统充电电流过大	237
(八) 充电系统充电不稳	237
(九) 发电机过热	237
(十) 发电机异响	238
三、启动系统	238
(一) 启动机不转动	239
(二) 启动机转动无力	240
(三) 启动机空转	243
(四) 启动机不能停转	244
(五) 启动机异响	246
(六) 启动机热车时不转	246
四、点火系统	246
(一) 点火系短路或断路	247
(二) 高压火花弱或点火过迟	248
(三) 高压断火	252
(四) 点火错乱	253
(五) 点火过早	254
五、仪表及传感器	256
(一) 车速里程表工作不良	257
(二) 发动机转速表工作不良	259
(三) 燃油表始终显示无油	262
(四) 燃油表始终显示满油	262
(五) 燃油表指针示值不准	263
(六) 冷却液温度表指针总指向低温位置	263
(七) 冷却液温度表指针指示不准	264
(八) 冷却液液位、温度指示灯闪烁	265
(九) 机油压力指示灯不亮	265
(十) 机油压力指示灯不熄灭	267
(十一) 驻车制动与制动液位指示灯不亮	268
(十二) 驻车制动与制动液位指示灯常亮	268
六、灯光及信号系统	269
(一) 前照灯远光和近光都不亮	269
(二) 一侧前照灯远光及近光均不亮	270
(三) 前照灯远光或者近光不亮	270
(四) 仪表板上的远光指示灯不亮	271
(五) 前照灯发光强度低	271
(六) 雾灯工作不良	271
(七) 小灯、尾灯工作不良	272
(八) 报警闪光灯和转向灯均不工作	272

(九) 报警闪光灯工作良好, 转向灯不工作	273
(十) 转向灯工作正常, 报警闪光灯不工作	274
(十一) 制动灯工作不良	274
(十二) 倒车灯工作不良	275
(十三) 喇叭不响	275
七、空调系统	276
(一) 空调系统通风不畅	279
(二) 空调系统不制冷	281
(三) 空调系统制冷效果差	281
(四) 空调系统工作不稳定	286
(五) 空调系统无暖风	286
(六) 空调系统有异响或振动	287
八、其他电气系统	288
(一) 风窗刮水器与洗涤装置故障分析与排除	288
(二) 电动车门玻璃升降器故障分析与排除	294
(三) 电控门锁故障分析与排除	297
第六章 桑塔纳轿车常见故障排除实例	299
一、桑塔纳轿车故障诊断的一般步骤	299
(一) 桑塔纳轿车故障诊断步骤	299
(二) 桑塔纳轿车发动机故障诊断步骤	299
二、桑塔纳轿车故障排除实例	315
(一) 桑塔纳 2000 型轿车无怠速	315
(二) 桑塔纳时代超人轿车加速困难, 动力不足	315
(三) 桑塔纳轿车水温过高	316
(四) 桑塔纳 2000 型轿车怠速时抖动	317
(五) 普通桑塔纳轿车怠速不稳	317
(六) 桑塔纳时代超人轿车控制电脑“傻了”	318
(七) 桑塔纳轿车发动机冷车不能启动	318
(八) 桑塔纳轿车行驶中突然熄火	319
(九) 桑塔纳轿车转向灯闪烁不正常	320
(十) 桑塔纳轿车空调暖风不良	320
(十一) 桑塔纳时代超人轿车 ABS 故障灯失灵	321
(十二) 桑塔纳时代超人轿车加速发抖	322
第七章 桑塔纳系列轿车改进和零部件的互换	323
一、桑塔纳系列轿车的改进	323
(一) 桑塔纳系列轿车	323
(二) 桑塔纳 2000 型系列轿车	323
二、桑塔纳系列轿车零部件的互换	326
(一) 桑塔纳 2000 系列轿车发动机零部件的互换	326
(二) 桑塔纳与奥迪轿车零部件的互换	328



□ 附录	331
一、桑塔纳 LX 和桑塔纳 2000 系列轿车	
主要技术参数	331
二、桑塔纳轿车维修数据	335
三、桑塔纳 2000 型轿车维护要点	341
□ 主要参考文献	344

第一章

汽车检修基本知识

一、汽车的分类及型号

自 1886 年德国人戴姆勒和本茨发明以汽油机为动力的现代汽车以来,汽车的技术水平和汽车工业规模,得到长足迅猛的提高和发展。汽车和工农业生产、交通运输、人民生活及国防建设有着密切关系。因此,汽车被誉为“改变世界的机器”和“全球第一产品”。汽车是由动力驱动,具有 4 个或 4 个以上车轮的非轨道承载的车辆(包括无轨电车及整车装备质量超过 400 kg 的三轮车辆),主要用于:运载人员和(或)货物;牵引运载人员和(或)货物的车辆;特殊用途。

(一) 汽车的分类

汽车种类繁多,分类方法也有多种。

1. 按国家标准分类 2002 年 3 月 1 日实施的 GB/T3730.1—2001(汽车和挂车的术语和定义)汽车(motor vehicle)可分为乘用车(passenger car)和商用车(commercial vehicle)两类。

(1) 乘用车 主要用于载运乘客及其随身行李和(或)临时物品的汽车。乘用车包括驾驶员在内最多不超过 9 个座位,按其设计和技术特性及功用,可分为 11 种。

①普通乘用车(saloon) 采用封闭式车身、固定式硬顶并有 2 个或 4 个侧门,可有一后开启门和 4 个或 4 个以上座位,至少两排。后座椅可以折叠或移动以形成装载空间。

②活顶乘用车(convertible saloon) 采用固定式侧围框架或软顶的可开启式车身,车顶为硬顶或软顶,至少有两个位置:封闭;开启或拆除。具有 4 个或 4 个以上座位,至少两排。2 个或 4 个侧门;4 个或 4 个以上侧窗。

③高级乘用车(pullman saloon) 采用封闭式车身固定式硬顶。有的顶盖一部分可以开启。有 4 个或 4 个以上座位,4 个或 6 个侧门,也可有一个后开启门。有 6 个或 6 个以上侧窗。

④小型乘用车(coupe) 采用封闭式车身,但车身尾部空间较小;固定式硬顶,有的顶的一部分可以开启;有 2 个或 2 个以上座位,至少一排;有 2 个侧门和 2 个或 2 个以上侧窗。

⑤敞篷车(convertible) 采用可开启式车身,车顶可为软顶或硬顶,至少有两个位置:第一个位置遮盖车身,第二个位置车顶卷收或可拆除。有 2 个或 2 个以上座位、2 个或 4 个侧门、2 个或 2 个以上侧窗。

⑥仓背乘用车(hatchback) 采用封闭式车身和固定式硬顶。有 4 个或 4 个以上座位,至少两排;有 2 个或 4 个侧门,车身后部有一仓门。

⑦旅行车(station wagon) 采用封闭式车身,车尾外形可提供较大的内部空间,固定

式硬顶, 4 个或 4 个以上座位和侧窗, 座椅的一排或多排可拆除, 或装有向前翻倒的座椅靠背, 以提供装载平台。

⑧多用途乘用车 (multipurpose passenger car) 在上述①~⑦车辆以外的, 只有单一车室载运乘客及其行李或物品的乘用车。但是, 如果这种车辆同时具备下列两个条件, 则不属于乘用车而属于货车:

除驾驶员以外的座位数不超过 6 个。

$$P - (M + N \times 68) > N \times 68$$

式中: P ——最大设计总质量;

M ——整车装备质量与一位驾驶员质量之和;

N ——除驾驶员以外的座位数。

该式的表述为装载行李或物品的质量大于乘员质量。

⑨短头乘用车 (forward control passenger car) 该车型的发动机的一半以上长度位于前风窗玻璃最前点以后, 并且方向盘的中心位于车辆总长的前 1/4 部分内。

⑩越野乘用车 (off-road passenger car) 该车型具有全轮驱动功能, 且接近角、离去角、最小离地间隙、纵向通过角、最大爬坡度以及技术特性允许在非道路上行驶的一种乘用车。

⑪专用乘用车 (special purpose passenger car)、旅居车 (motor caravan)、防弹车 (armoured passenger car)、救护车 (ambulance) 以及殡仪车 (hearse), 均为满足运载乘员或物品并完成特定功能的乘用车, 该车辆具备完成特定功能所需的特殊车身和 (或) 装备。

按上述分类方法, ①~⑥种乘用车也可俗称轿车。

(2) 商用车辆 (commercial vehicle) 在设计和技术特性上用于运送人员和货物的汽车, 并且可以牵引挂车。乘用车不包括在内。

①客车 (bus) 在设计和技术特性上用于载运乘客及其随身行李的商用车辆。包括驾驶员座位在内座位数超过 9 个。客车有单层或两层, 也可牵引一挂车。按用途及乘员状况, 客车可分为 8 种: 小型客车 (minibus) ——乘员座位除驾驶员不超过 16 座的客车; 城市客车 (city-bus); 长途客车 (interurban coach); 旅游客车 (touring coach); 铰接客车 (articulated bus); 无轨电车 (trolley bus); 越野客车 (off-road bus) 和专用客车 (special bus)。

②半挂牵引车 (semi-trailer towing vehicle) 装备有特殊装置用于牵引半挂车的商用车辆。

③货车 (goods vehicle) 一种主要为载运货物而设计和装备的商用车辆, 也可牵引一挂车。货车按其用途和功能, 可分 5 种: 普通货车 (general purpose goods vehicle); 多用途货车 (multipurpose goods vehicle); 全挂牵引车 (trailer towing vehicle); 越野货车 (off-road goods vehicle); 专用作业车 (special goods vehicle) 以及专用货车 (specialized goods vehicle)。

GB/T3730.1—2001《汽车和挂车类型的术语和定义》的修订采用 ISO/WD3833:1999《道路车辆 类型 术语和定义》并代替 GB/T3730.1—1988。修订后的标准与国际标准和国际通用的汽车分类相一致, 这对于加入 WTO 和我国汽车行业的国际化生产均起到积极的推动作用。

2. 按发动机排量分类 按发动机排量轿车可分为以下四个等级:

(1) 微型轿车 发动机排量 ≤ 1.0 L。例如夏利、奥拓轿车, 也有把 0.6 L 以下排量的车称为超微型轿车。

(2) 普通级轿车 发动机排量 $> 1 \sim 1.6$ L。例如捷达、富康轿车。

(3) 中级轿车 发动机排量 $> 1.6 \sim 2.5$ L。例如桑塔纳、帕萨特、广州本田雅阁、奥迪

