

汽车电系维修丛书



李良洪 主 编
董宏国 董素荣 李建文 副主编



桑塔纳轿车

电气与电控系统维修



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

汽车电系维修丛书

桑塔纳轿车电气与电控系统维修

李良洪 主编

董宏国 董素荣 李建文 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

本书全面系统地讲述了桑塔纳系列轿车电气设备与电子控制系统的故障诊断与维修方法。全书共分十二章,每章均为一个相对独立的子系统。书中在简要介绍了各系统的基本结构和工作原理的基础上,重点阐述了各系统的故障诊断与维修方法。

本书适合于汽车维修工、汽车维修电工、汽车空调维修工、职业汽车驾驶员和桑塔纳轿车用户阅读,也可供有关工程技术人员及大专院校师生参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

桑塔纳轿车电气与电控系统维修/李良洪主编. —北京:电子工业出版社,2002.1

(汽车电系维修丛书)

ISBN 7-5053-7392-7

I. 桑… II. 李… III. ①轿车,桑塔纳-电气设备-车辆修理 ②-轿车,桑塔纳-电子系统:控制系统-车辆修理 IV. U469.110.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第001580号

丛 书 名: 汽车电系维修丛书

书 名: 桑塔纳轿车电气与电控系统维修

主 编: 李良洪

副 主 编: 董宏国 董素荣 李建文

责任编辑: 夏平飞

特约编辑: 吕亚增

排版制作: 北京文思莱图文制作有限公司

印 刷 者: 北京金特印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.5 字数: 397千字

版 次: 2002年1月第1版 2002年1月第1次印刷

书 号: ISBN 7-5053-7392-7
U·4

印 数: 5000册 定价: 22.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

《汽车电系统维修丛书》编委会

编委会主任 杨生辉
编委会副主任 李建文 董宏国 李良洪
编委 齐志鹏 王克才 吴基安 舒 华
董素荣 许洪军 朱先民 刘金华

《桑塔纳轿车电气与电控系统维修》编写人员

主 编：李良洪
副 主 编：董宏国 董素荣 李建文
编 写 人 员：齐志鹏 杨生辉 王克才 吴基安 舒 华
秦忠宝 李玉坤 路金宝 郑海庆 王保民
杨 丹 许洪军 杨 华 张 煜 朱先民
刘金华
主 审：张春润

前 言

随着我国汽车工业和交通运输业的迅速发展,汽车在国民经济的各个领域和人民生活中正发挥着越来越重要的作用。汽车维修业也随着新型车辆的投产和汽车保有量的不断增加而逐渐繁荣壮大起来。

为了满足汽车修理行业的迫切需要,培养具有专业知识和实际技能的新一代汽车维修工(包括汽车电工),使他们尽快熟悉和掌握上海桑塔纳(SANTANA)轿车电气与电子控制系统电路,能自己动手对某个系统或总成进行检测、维修和故障诊断与排除,特编写此书。

本书由李良洪主编,董宏国、董素荣、李建文副主编。参加编写人员有:齐志鹏、杨生辉、王克才、吴基安、舒华、秦忠宝、李玉坤、路金宝、郑海庆、王保民、杨丹、许洪军、杨华、张煜、朱先民、刘金华等。全书由张春润教授主审。

本书参考大量国内外有关资料在此对有关作者表示衷心感谢。

因作者经验不足,能力有限,书中定有错误和不当之处,恳请读者批评指正。

作 者

2001 年 11 月

目 录

第一章 车型简介	1
一、发展概况	1
二、桑塔纳系列轿车主要性能参数	5
三、桑塔纳系列轿车电气设备维护制度	6
第二章 电源系统	13
一、电源系统的组成.....	13
二、蓄电池的结构与维护.....	13
三、交流发电机的结构与检修.....	20
四、电源系统的故障诊断与排除.....	23
第三章 起动系统	26
一、起动系统的组成.....	26
二、起动机的结构与工作原理.....	26
三、起动系统的使用与检修.....	30
四、起动系统的故障诊断与排除.....	35
第四章 点火系统	38
一、点火系统的组成.....	38
二、点火系统的结构与工作原理.....	39
三、点火系统的工作过程.....	46
四、点火系统的故障诊断与检修.....	47
五、分电器的安装与点火正时的设定.....	49
第五章 AFE 型发动机电控系统	51
一、AFE 型发动机电控系统的组成	51
二、AFE 型发动机电控系统的结构与工作原理	53
三、AFE 型发动机电控系统的控制过程	75
四、AFE 型发动机电控系统的使用	81
五、AFE 型发动机电控系统的故障自诊断	81
六、AFE 型发动机电控系统主要部件的电气检测	95
七、AFE 型发动机燃油供给系统的检测	101
八、AFE 型发动机点火系统的检测	105
九、AFE 型发动机常见故障原因分析	107
第六章 AJR 型发动机电控系统	110
一、AJR 型发动机电控系统的组成	111
二、Motronic 3.8.2 与 Motronic 1.5.4 的主要区别	111
三、AJR 型发动机电控系统的故障自诊断	114
四、AJR 型发动机电控系统的检测	115

五、空气供给系统的结构与检修	119
六、燃油供给系统的结构与检修	121
七、传感器的结构与检修	128
八、点火系统的结构与检修	133
第七章 制动防抱死系统	135
一、ABS 的基本理论	135
二、ABS 的组成	137
三、ABS 主要部件的结构与工作原理	138
四、ABS 液压控制系统工作过程	141
五、ABS 的故障诊断与排除	142
六、ABS 的检修	143
第八章 空调系统	151
一、空调系统的组成	151
二、空调系统的结构与工作原理	151
三、空调系统的使用与检修	164
四、空调系统的故障诊断与排除	172
第九章 仪表系统	174
一、仪表板的结构与检修	174
二、燃油表的结构与检修	178
三、冷却液温度表的结构与检修	180
四、车速里程表的结构与检修	181
五、发动机转速表的结构与检修	183
六、发动机机油压力指示系统的结构与检修	184
七、其他指示灯的结构与检修	185
第十章 照明与信号系统	187
一、照明与信号系统的组成	187
二、照明与信号系统的故障诊断与排除	192
第十一章 辅助电器系统	194
一、风窗刮水与清洗系统	194
二、电动后视镜	199
三、电动车门玻璃升降器	200
四、中央集控门锁	203
五、安全防盗系统	204
六、散热风扇	213
七、进气预热系统	215
第十二章 全车线路	217
一、全车线路的组成	217
二、电路图的阅读	220
三、全车线路图	222
四、全车线路的检修	241

第一章 车型简介

一、发展概况

1983年下半年,原上海汽车厂开始与德国大众汽车有限公司一起组装桑塔纳轿车,为了适应中国国情,从1984年6月上旬(即自1801辆汽车)开始,对汽车内外装饰作了局部改进,这为上海桑塔纳轿车诞生打下了良好的基础。

1984年10月10日,中国汽车工业总公司、上海汽车工业总公司、中国银行上海信托咨询公司与德国大众汽车有限公司在北京签订合资经营合同。1985年3月21日在上海正式成立上海大众汽车有限公司,同年9月1日开始正式生产上海桑塔纳5人座中级(B级)轿车,该轿车是德国大众公司80年代初(1982年问世)设计的产品,自1983年在上海投产以来,一直是中国市场上最受欢迎和技术最先进的轿车之一。

1993年秋,上海大众汽车有限公司推出了豪华型桑塔纳轿车,使该型轿车的面貌为之一新。

1995年4月30日,上海大众汽车有限公司正式开始批量生产采用电子控制燃油喷射式发动机的上海桑塔纳2000GLi型轿车,把桑塔纳轿车技术乃至国产轿车技术提高到了一个新的水平。

1997年,上海大众公司又推出了桑塔纳2000GSi型“时代超人”轿车,该型轿车装备了具有90年代国际先进水平的AJR 1.8L ZVQSEA 827 NF型多点燃油喷射式发动机、MK20型防抱死制动系统、三元催化转化器、液压操纵离合器、电动座椅、电子防盗器、无氟空调器、CD收放机等等。

自从上海大众公司成立引进生产桑塔纳轿车以来,其产品从当时单一的上海桑塔纳轿车发展到迄今,主要有两种车型(或两个基本系列)和六个产品品种。两种车型是桑塔纳轿车和桑塔纳2000轿车,其中桑塔纳轿车有三个品种,分别是:①桑塔纳轿车LX;②桑塔纳旅行车LX;③桑塔纳豪华型轿车(又称选装件车)GL。这三种车发动机、底盘总成全一样。而桑塔纳2000轿车也有三个品种,分别是:①桑塔纳2000GLs轿车;②桑塔纳2000GLi轿车;③桑塔纳2000GSi轿车,这三种车发动机各不相同,外型相同;其中GLi与GLs车的区别是发动机不同,其余均同,而GSi(时代超人)除与GLi、GLs车发动机不同外,离合器操纵部分、制动控制部分,保险杠、车门控制部分都不相同。

1. 上海桑塔纳轿车(LX)

桑塔纳轿车是四门、五座、阶背式中级轿车,装备1.8L化油器式发动机。采用前轮驱动,在当时该车具有结构新颖,装备齐全,外观造型线条挺拔、简洁明快,具有良好的工艺,其加速性、燃油经济性、可靠性、操稳性尤为突出,体现了80年代初世界轿车的设计水平。桑塔纳轿车的外形尺寸如图1-1所示,透视图如图1-2所示。

上海桑塔纳轿车发动机有排量1.6L和1.8L两种,1985年8月以前生产的桑塔纳轿车用的是YP1.6L(1.588L)水冷、直列、四缸、四冲程发动机,1985年8月以后生产的轿车用的是

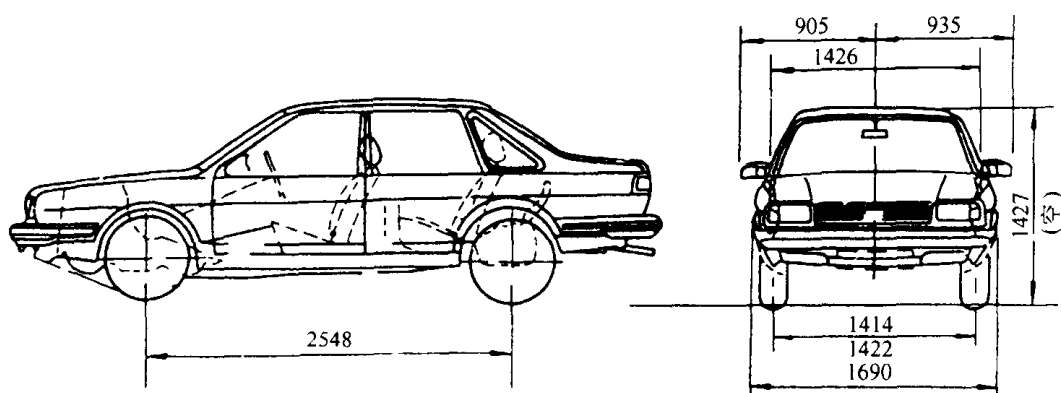


图 1-1 桑塔纳轿车外形尺寸

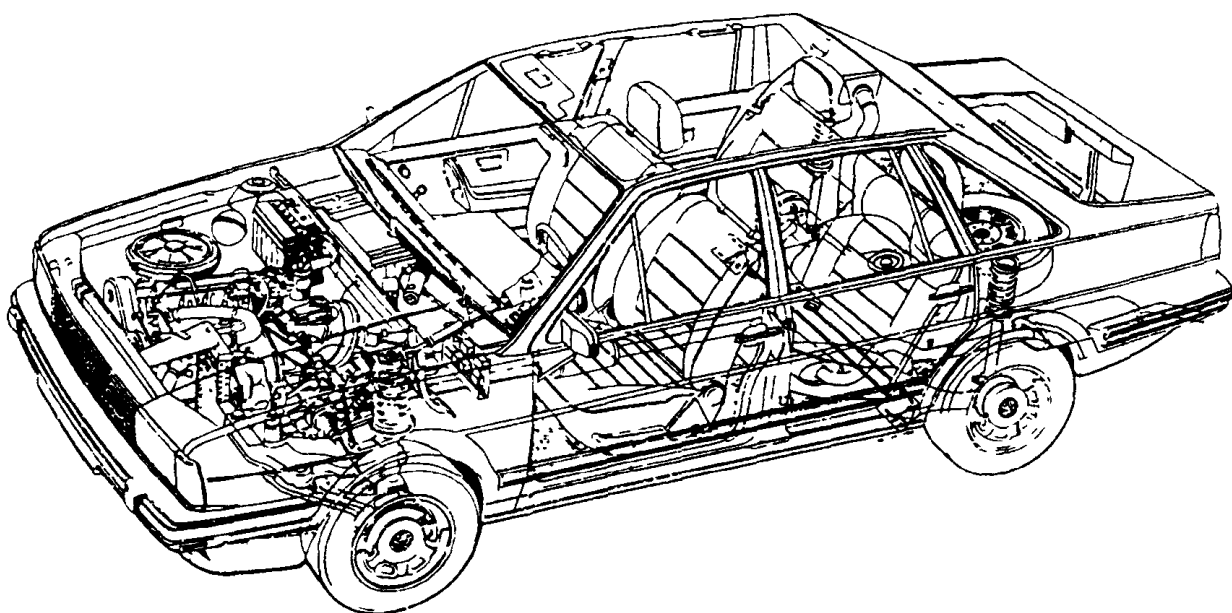


图 1-2 桑塔纳轿车透视图

JV1.8L (1.781L) 水冷、直列、四缸、四冲程顶置凸轮轴、化油器式发动机。

1.8L 四缸汽油机与 1.6L 四缸汽油机相比,1.8L 汽油机的活塞连杆重量下降 27.7%,转速 500r/min 时二级惯性力下降 17.7%,整机平衡性好,运转平稳,配气机构采用顶置凸轮轴,省去摇臂、摇臂支座、摇臂轴等零件,由凸轮轴直接推动液压挺杆(自底盘号 GW193833 起使用,在此之前采用的是机械式桶形挺杆),控制气门的开与关。结构简单,零件惯性量小,系统刚度大,有利于发动机转速的提高。采用液压挺杆后,气门间隙可自动调节,不需人工调整,给使用和修理带来很大方便。

从 1995 年 12 月起,上海桑塔纳轿车开始装用了先进的无需保养的霍尔效应式无触点电子点火系统,用霍尔效应式信号发生器,代替了传统的白金触点,提高了点火系统的工作的可靠性。同时无触点电子点火系统实现高能点火,改善了发动机的动力性,提高尾气排放标准,使混合气燃烧更加完全,降低了汽车的排放污染。

上海桑塔纳轿车变速器变速比有较宽的覆盖面,与发动机有良好的匹配关系,具有极佳的动力性,最大变速比为 3.455,能较好地满足起步、加速和爬坡时的动力要求。最高速挡的传动

比采用小于1 (0.999) 的增速比,其目的是使轿车具有良好的经济性和高速行驶性能,最高时速可达161km。上海桑塔纳轿车采用发动机前纵置前桥驱动带转向方式。主减速器、差速器与变速器在同一壳体内结构紧凑,前两轮分别由两个球笼式等速万向联轴器驱动。上海桑塔纳前轮为麦弗逊式柱摆臂式独立悬挂,并有横向稳定杆以减少车身侧倾,有极好的行驶平顺性。后轮采用纵向摆臂式螺旋簧非独立悬挂。轮胎为子午线无内胎式。

上海桑塔纳车身造型美观流畅,空气阻力系数小,视野宽、自重轻、车辆宽敞,造型美观,车内配有空调、立体声收录机。采用先进的四速手控变速器,地板式变速杆,操纵方便,加速迅捷。各种操纵手柄,接近性好而可靠。车上装有三速电动刮水器,电动双喷嘴风窗洗涤器。桑塔纳轿车车窗玻璃由3种12块安全玻璃组成,前风挡玻璃采用4.9mm夹层玻璃,后风窗玻璃用电阻丝加热除霜,其余玻璃采用钢化玻璃。

上海桑塔纳轿车采用交叉(X)式双管路液压制动系统,制动时即使某一管路失效,剩余总制动力仍能保持正常值的50%,保证了行车安全。另外,前轮主销偏移距取为负值,有利于提高制动状态下的稳定性。

桑塔纳车身为全钢整体安全车厢式,车身内装饰采用工程塑料和木质纤维复合成型件,全车塑料占整车的7%

2. 上海桑塔纳旅行轿车 (LX)

桑塔纳旅行轿车又称帕萨特旅行轿车,是五门五座后开门两厢式,是桑塔纳轿车的变形车,它于1991年进行技术装备,1993年批量生产投放市场,它和桑塔纳轿车的区别在于帕萨特的车身是箱式的,发动机和底盘与桑塔纳轿车通用,车身部件大部分通用,后排座椅可前翻转,使行李厢容积由442L增大到1831L,可满足用户多种需要,旅行轿车的外形如图1-3所示。

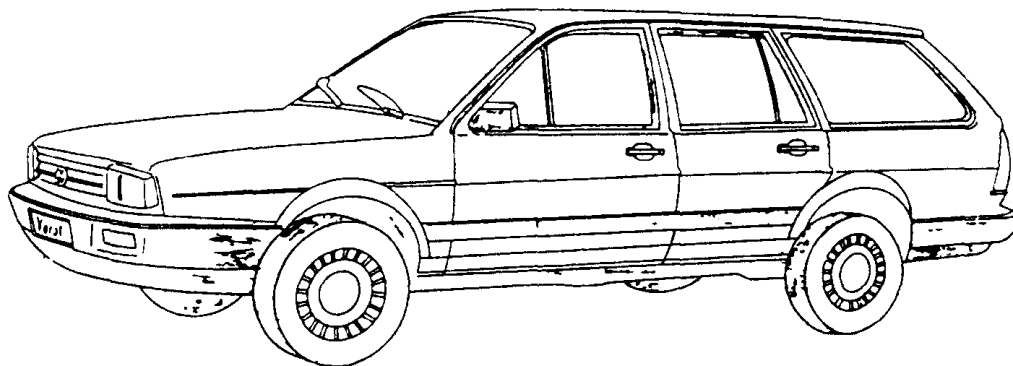


图 1-3 桑塔纳旅行轿车外形图

3. 上海桑塔纳豪华型 (选装件) 轿车 (GL)

上海桑塔纳选装件车俗称豪华车,是根据国内轿车市场的变化,满足用户对一些电动控制装置、外观装饰的进一步要求而开发的一个品种。其特点是在桑塔纳轿车的基础上增加了电动车窗升降机、集控门锁、铝合金车轮、高档收放机和电动天线以及车身面漆改用金属闪光漆等12项改进项目。

该车主要由上海大众产品工程部和配套厂联合开发,从1991年起步,到1993年投放市场以来,深受用户欢迎,成为当时畅销产品,也改变了上海大众轿车单一品种生产的局面,豪华型轿车的透视图如图1-4所示。

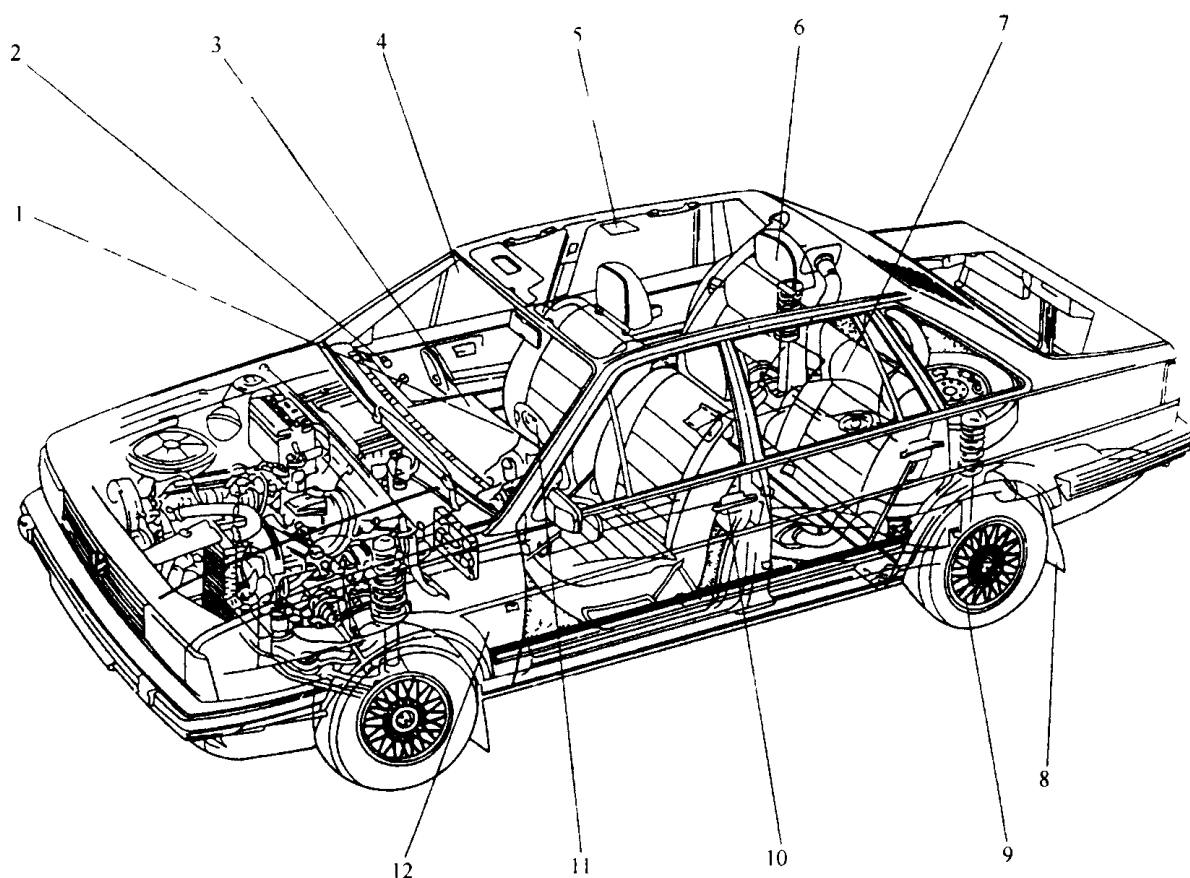


图 1 4 豪华型桑塔纳轿车透视图

1-副仪表盘;2-车门玻璃电动升降器;3 四声道收放机;4-绿色隔热玻璃;5-后座阅读灯;6-后座头枕;7-豪华座椅套;8-挡泥板;9-轻金属压铸车轮;10-车门集中控制闭锁装置;11-四辐条转向盘;12-前侧装饰板

4. 上海桑塔纳 2000 型轿车

上海桑塔纳 2000 轿车是在上海桑塔纳轿车和巴西大众斯普鲁斯轿车的基础上开发的 4 门 5 座中级轿车,其外形如图 1-5 所示。

桑塔纳 2000 型轿车自 1994 年生产以来,有三个品种,它们是桑塔纳 2000GLs、桑塔纳 2000GLi 和桑塔纳 2000GSi。前两种车型只是所使用的发动机不同,其余部分均相同。

(1) 桑塔纳 2000GLs

上海桑塔纳 2000GLs 装用的是化油器式发动机,五挡手动机械变速器。其发动机和上海桑塔纳轿车相同,其余和上海桑塔纳 2000GLi 相同。

(2) 桑塔纳 2000GLi

上海桑塔纳 2000GLi 装用的是德国博世(BOSCH)公司 1979 年推出的燃油喷射系统与点火系统结合在一起的 Motronic 数字电控燃油喷射系统的 1.8L AFE 型汽油发动机,该发动机是 1994 年 4 月至 1995 年 10 月由上海大众公司与德国博世(BOSCH)公司为适合我国国情而专门开发研制的。它于同年 11 月通过德国大众公司苛刻的验收,1996 年 1 月桑塔纳 2000 轿车开始采用该发动机,使桑塔纳 2000 轿车锦上添花,深受用户青睐,成为当前的热销产品,从而占据市场。

(3) 桑塔纳 2000GSi 轿车

上海桑塔纳 2000 轿车自研制成功投放市场以来,因其优良的性能而深受用户的青睐,但

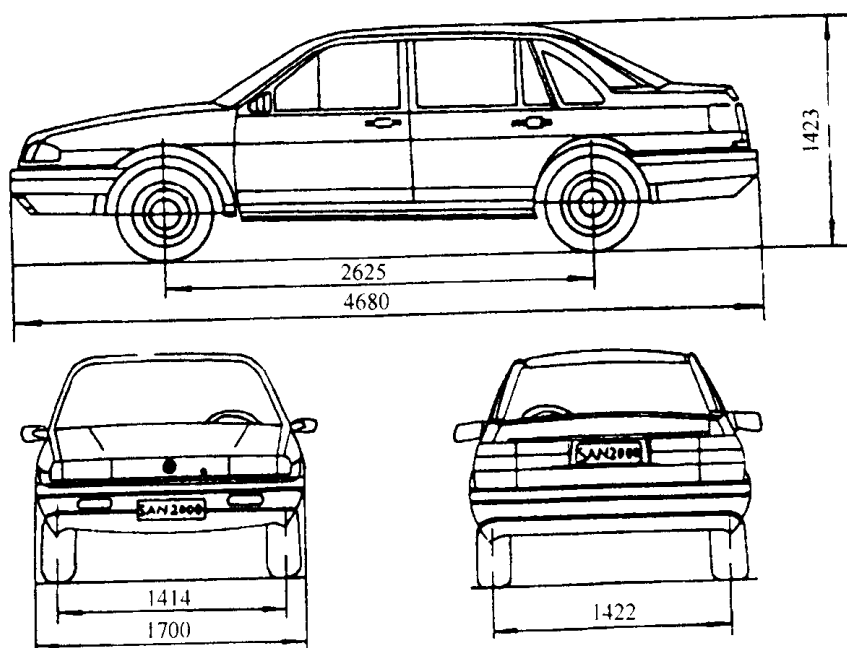


图 1 5 桑塔纳 2000 型轿车外形尺寸

由于自重质量的增加,仍显得其动力不佳,与国际同类轿车相比还有较大差距,为了缩小与先进国家同类轿车的差距和保持市场的竞争能力,上海大众 1998 年又推出了 98 款全新桑塔纳 2000GSi 轿车,该车装备了由上海大众和德国大众共同开发的 AJR 型发动机,加装了助力转向,电子智能防盗的顺序多点汽油喷射装置,ABS 防抱死装置,配备这些先进装备的 98 款桑塔纳 2000GSi 轿车,被誉为中国汽车工业界的“时代超人”。

二、桑塔纳系列轿车主要性能参数

桑塔纳系列轿车主要性能参数如表 1-1 所示。

表 1-1 桑塔纳系列轿车主要性能参数

参 数 名 称	LX 型	2000 GLs 型	2000 GLi 型	2000 GSi 型
总 长(mm)	4545	4680	4680	4680
总 宽(mm)	1695	1700	1700	1700
总高(空车,mm)	1400	1423	1423	1423
轴 距(mm)	2550	2656	2656	2656
前 轮 距(mm)	1414	1414	1414	1414
后 轮 距(mm)	1422	1422	1422	1422
最小离地间隙(mm)	138	138	138	138
最小转弯半径(mm)	5145	5500	5500	5500
接 近 角(°)	17	—	—	—
离 去 角(°)	18	—	—	—
整备质量(不含驾驶员,kg)	1030			
前 桥	620	1120	—	—
后 桥	410			

续表

参 数 名 称		LX 型	2000 GLs 型	2000 GLi 型	2000 GSi 型
整车总质量(kg)		1460	1540	1540	1560
前桥		<800	<810	<820	<820
后桥		<770	<810	<810	<810
发动机型号		JV 型	化油器式	AFE	AJR
制造日期		自 1983 年	自 1985 年 8 月	自 1995 年 4 月	自 1998 年 3 月
发动机排量(L)		1 781	1 781	1 781	1 781
缸径×行程(mm)		81×86.4	81×86.4	81×86.4	81×86.4
压 缩 比		8.5	8.5	9.0	9.3
最大功率[kW/(r/min)]		66/5000	66/5000	72/5200	74/5200
最大扭矩[N·m/(r/min)]		142/3500	145/3300	150/3100	155/3800
最高车速(厂家提供,km/h)		161	—	172	175
120km/h 等速油耗(l/100 km)		10.2	9.4	≤8.8	≤8.8
怠速排放 (g/Test)	(CO)	<1.5%	<67	<67	<1.0%
	HC+NO _x	HC<1000×10 ⁻⁶	<20.5	<20.5	HC<1000×10 ⁻⁶
蓄电池		12V 54Ah 265A			
发电机		长沙电器厂 JFZ1913Z 或上海电机厂 JFZ1813Z			
起动机		长沙电器厂 QD1229 或上海电机厂 QD1225 950W			
冷却风扇电动机		QF1281, 直流双速电动机			

三、桑塔纳系列轿车电气设备维护制度

桑塔纳轿车电气系统由电源系统和用电系统组成。电源系统由蓄电池、交流发电机、充电指示灯等组成,通常又称为充电系统。用电系统包括电磁控制式起动系统、霍尔式电子点火系统、仪表系统、照明系统、信号系统、辅助电器系统和空调系统等等。在桑塔纳 2000 GLi 和桑塔纳 2000 GSi (时代超人) 型轿车上,还包括发动机电子控制系统。在桑塔纳 2000 GSi 型轿车上,还包括自动变速控制系统、防抱死制动控制系统 ABS。

(一) 汽车维护制度

根据 1990 年 10 月 1 日施行的中华人民共和国交通部第 13 号令《汽车运输业车辆技术管理规定》,车辆维护分为日常维护、一级维护和二级维护。汽车维护的原则是:预防为主,定期检测,强制维护。汽车维护的主要作业范围如下:

1. 日常维护

日常维护由驾驶员负责执行。其作业的中心内容是清洁、补给和安全检视。

2. 一级维护

一级维护由专业维修人员执行。其作业的中心内容除日常维护作业外,以清洁、润滑、紧固为主,并检查有关制动、操作等安全部件。

3. 二级维护

二级维护由专业维修人员执行。其作业的中心内容除一级维护作业外,以检查、调整为主,并拆检轮胎、进行轮胎换位。

(二) 桑塔纳系列轿车电气与电控装置的维护制度

中国道路运输协会汽车维修分会信息编辑部徐通法、黄复兴同志根据交通部 1995 年 2 月 25 日发布、1995 年 7 月 1 日实施的行业标准 JT/T 201—95《汽车维修工艺规范》和桑塔纳轿车原厂使用说明书要求,于 1997 年主编了桑塔纳 LX 系列和桑塔纳 2000 系列轿车《汽车维修规范》。该规范规定桑塔纳 LX 系列和桑塔纳 2000 系列轿车电气与电控装置的维护制度如下:

1. 桑塔纳系列轿车电气与电控装置的日常维护

桑塔纳 LX 系列和桑塔纳 2000 系列轿车的日常维护由驾驶员在出车前、行车中、收车后执行。电气与电控装置的维护作业内容是对照明和信号等装置的状态进行检视,并调整至正常状态。

2. 桑塔纳系列轿车电气与电控装置的一级维护

桑塔纳 LX 系列和桑塔纳 2000 系列轿车一级维护的间隔里程为 6 000~7 500 km,或时间间隔 30~45 天;一级维护的工艺流程如图 1-6 所示,其中电气与电控装置的作业项目与技术要求如表 1-2 所示。

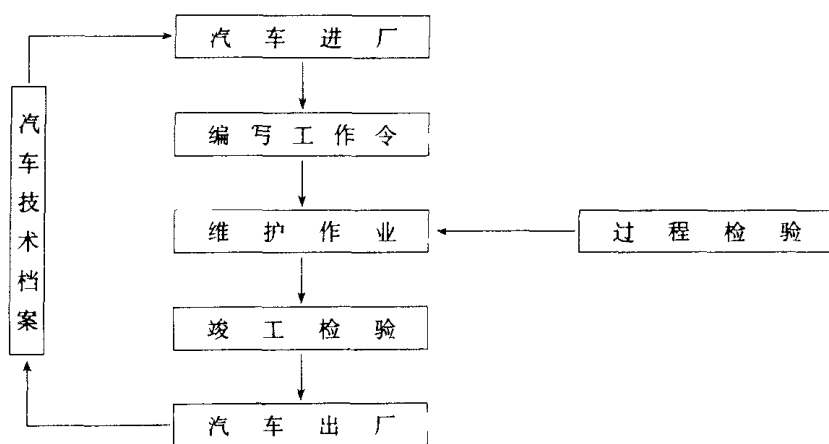


图 1-6 桑塔纳系列轿车一级维护工艺流程

表 1 2 桑塔纳系列轿车电气与电控系统一级维护的作业项目与技术要求

序号	维 护 部 位	作 业 项 目	技 术 要 求
1	传动带	① 检查传动带的外观 ② 调整传动带的挠度	① 传动带表面无裂纹、油污和过量磨损 ② 用拇指以 100N 力压下传动带,各部挠度应为 交流发电机处 5mm;水泵处 10mm;转向助力泵处 5mm
2	蓄电池	检查电解液液面、清洁极柱	① 液面高度保持在上、下液面线之间 ② 蓄电池正、负极柱无腐蚀 ③ 蓄电池安装牢固、可靠
3	起动机、发电机、刮水器	检查	工作正常,无异常噪声
4	仪表、照明与信号装置	检查	各部零件齐全、完好,工作正常
5	电控系统	① 检视故障指示灯 ② 用故障诊断仪检测 ③ 清除故障代码	无故障代码显示

桑塔纳 LX 系列和桑塔纳 2000 系列轿车电气与电控系统一级维护竣工检验的技术要求如下:

- (1) 蓄电池极柱清洁、安装牢靠;
- (2) 蓄电池电解液液面高度符合技术要求;
- (3) 全车无漏油、漏气、漏水、漏电现象;
- (4) 照明装置、信号装置和仪表装置齐全有效。

桑塔纳 LX 系列和桑塔纳 2000 系列轿车一级维护的质量保证期规定: 质量保证里程为 300km, 或从出厂之日起时间间隔 2 天。

3. 桑塔纳系列轿车电气与电控装置的二级维护

桑塔纳 LX 系列和桑塔纳 2000 系列轿车二级维护的间隔里程为 12 000~15 000 km, 或时间间隔 60~90 天; 二级维护的工艺流程如图 1-7 所示, 其中电气与电控装置在二级维护前的检测诊断项目和技术要求如表 1-3 所示, 确定附加项目的依据如表 1-4 所示, 基本作业项目与技术要求如表 1-5 所示, 基本作业项目的主要检验内容与技术要求如表 1-6 所示, 竣工检验项目与技术要求如表 1-7 所示。在二级维护前进行技术评定的依据如下:

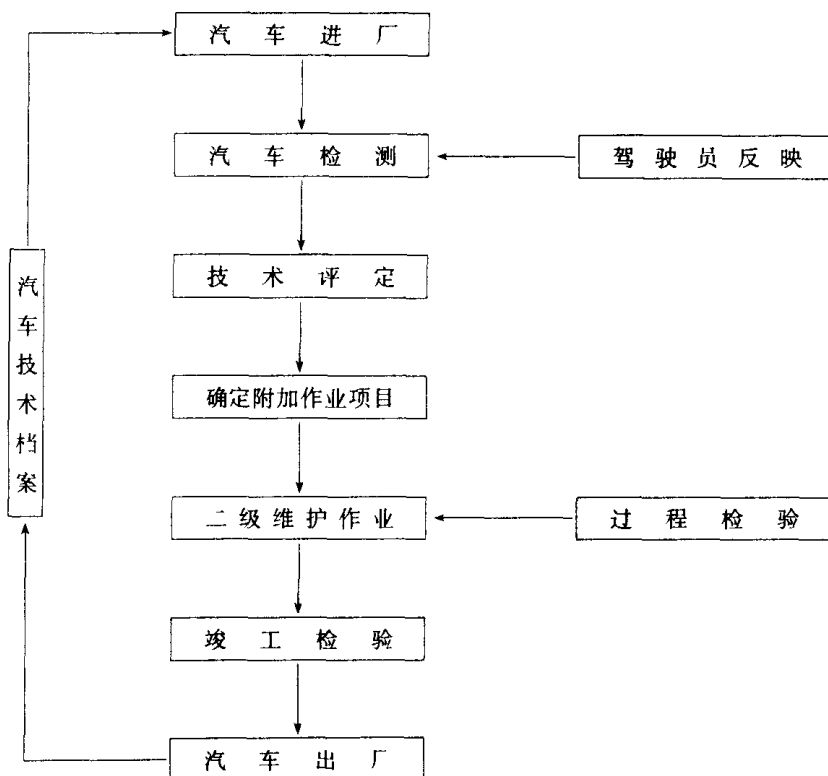


图 1-7 桑塔纳系列轿车二级维护工艺流程

(1) 向驾驶员询问汽车使用状况, 包括发动机动力性, 转向、制动性能, 各部异响, 轮胎磨损情况, 燃油、润滑油消耗情况, 车辆损坏情况;

(2) 查阅车辆技术档案, 包括车辆运行记录、维修记录、检测记录、总成修理记录和维护周期内规律性的小修情况;

(3) 根据对汽车进行检测和检查的结果, 结合上述情况对车辆进行综合技术评定。

桑塔纳 LX 系列和桑塔纳 2000 系列轿车二级维护的质量保证期规定: 质量保证里程为 1500 km, 或从出厂之日起时间间隔 10 天。

表 1-3 桑塔纳系列轿车电气与电控系统二级维护前的检测诊断项目和技术要求

序号	检测项目	检测方法 & 检测仪器	技 术 要 求	备 注
1	点火提前角	发动机综合检测仪或电气检测仪、V A G1367 检测仪（桑塔纳专用）	在 1 个大气压力、使用 90 号汽油、配气相位正确的情况下，怠速时的点火提前角化油器式发动机为 $6^{\circ} \pm 1^{\circ}$ ；电喷发动机 AFE 为 $12^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 、AJR 为 $12^{\circ} \pm 4.5^{\circ}$	点火提前角可随海拔高度、环境温度、汽油辛烷值和汽车技术状况适当调整
2	点火高压	发动机综合检测仪或电气检测仪	1 霍尔式点火系统 30 kV，各缸电压差值 < 2 kV 2 点火电压波形正常	点火高压反映火花塞电极间隙大小、点火线圈性能和高压线端子接触情况
3	导通角 (闭合角)	发动机综合检测仪或电气检测仪	霍尔式点火系统 $19^{\circ} \pm 3^{\circ}$ 3500 r/min 极限值 $62^{\circ} \pm 3^{\circ}$	
4	供油压力	升力表	供油压力 280~300 kPa	电喷发动机
5	起动电流 起动电压	发动机综合检测仪或电气检测仪、V A G1948 检测仪（桑塔纳专用）	蓄电池负载电流 110A，连续放电 5s 时，蓄电池端电压不低于 9.6V	
6	电控系统	故障阅读仪	无故障代码显示	

表 1 4 桑塔纳系列轿车电气与电控系统二级维护附加项目确定的依据

序号	项目	检 测 结 果	相 关 故 障	附加作业项目
1	点火系统	①导通角、点火提前角失准 ②点火高压过低、波形失常 ③电喷发动机故障指示灯显示故障信号	①霍尔传感器气隙失准 ②点火系统零部件性能降低 ③电控系统工作不良，指示灯闪 2 次，水温信号不良，闪 4 次，爆震信号不良，闪 5 次 发动机电脑或插头接触不良	①检修分电器 ②检修霍尔传感器 ③视情更换故障部件
2	动力性	①发动机功率低于原厂额定功率的 80% ②电喷发动机供油压力低于 280 kPa	①点火系统故障 ②油路堵塞或供油系统零部件故障	检修、调整或更换有关零部件
3	冷却系	发动机过热	点火正时调整不当	校正点火正时
4	燃烧效果	废气排放 CO 含量 $> 1.5\%$ HC 含量 $> 1.000 \times 10^{-3}$	①供油系统压力过高（大于 300 kPa） ②喷油器工作不良	检修或更换喷油器、燃油泵
5	电气设备	起动困难、蓄电池负载电流大于 110A，起动时蓄电池端电压低于 9.6V	①蓄电池存电不足 ②起动机故障 ③起动线路接触不良 ④发动机曲轴转动阻力矩过大	①蓄电池充电或更换 ②检修起动机 ③检修起动线路 ④视情检修发动机相关部件

表 1-5 桑塔纳系列轿车电气与电控系统二级维护基本作业项目与技术要求

序号	维护部件	作 业 项 目	技 术 要 求
1	燃油泵	检查工作情况	① 发动机工作时,应能听到燃油泵转动声和回油管回油的声音 ② 燃油泵工作 15s,停止 10 min 后,油路油压不低于 255 kPa
2	电控系统	① 检查传感器 ② 检查并视情清洗或更换喷油器 ③ 视情不解体清洗油道 ④ 检查燃油系统工作情况 ⑤ 调整怠速	① 传感器清洁、连接可靠 (氧传感器每 80 000km 更换) ② 喷油器清洁、喷雾良好、无滴油现象 ③ 油道清洁、油路畅通 ④ 系统不漏油、油压为 280~300 kPa ⑤ 热机时点火正时准确,PVC 阀管取下并堵住时调整怠速,怠速标准值 800 ± 50 r/min
3	传动带	① 检视传动带外观 ② 调整传动带挠度	① 传动带表面无裂纹、油污和过量磨损 ② 用拇指以 100N 力压下传动带,各部挠度应为:交流发电机处 5mm;水泵处 10 mm;转向助力泵处 5 mm
4	冷却风扇	检查风扇及电机工作情况	① 风扇运转平稳、无异响 ② 风扇控制开关工作灵敏、准确,各挡工作温度:低挡为 $93 \sim 98$ °C;高挡为 105 °C (当空调开关开启时,冷却风扇立即开始工作,不受温控开关控制)
5	电子点火系统	① 检查点火器工作情况 ② 检查霍尔传感器转子及其配合情况 ③ 检查霍尔传感器工作情况,必要时调整气隙 ④ 检查、调整点火正时	① 点火器开关工作状态正常 ② 转子叶轮无变形、与轴配合不松旷 ③ 霍尔传感器信号正常,导通角规定值 $19^\circ \pm 3^\circ$ (怠速时),极限值 $62^\circ \pm 3^\circ$ (3 500 r/min 时);气隙 0.2~0.4 mm ④ 点火正时:怠速时点火提前角化油器式发动机为上止点前 $6^\circ \pm 1^\circ$;电喷发动机 AFE 为 $12^\circ \pm 1^\circ$ 、AJR 为 $12^\circ \pm 4.5^\circ$
6	火花塞	① 检查、清洁或更换火花塞 ② 调整电极间隙	① 电极表面清洁,电极间隙:JV 型发动机为 0.6~0.7 mm;AFE 型发动机为 0.7~0.9 mm;AJR 型发动机为 0.9~1.1 mm ② 火花塞更换周期:非长效型 15 000 km;长效型 30 000 km
7	蓄电池	① 清洁表面与极柱 ② 检查通气孔是否畅通 ③ 检查电解液液面高度,必要时添加蒸馏水 ④ 检测必要时调整电解液密度 ⑤ 检测蓄电池负载电压	① 蓄电池表面与极柱清洁、支架完好、安装牢固;极柱无腐蚀、极柱与电缆端子连接可靠 ② 通气孔应畅通 ③ 液面高度保持在上、下液面线之间;液面降低时,一般情况下只需添加蒸馏水 ④ 电解液密度当环境温度为 27 °C 时、充足电时为 1.28 g/cm^3 ⑤ 蓄电池负载电流 110A,连续放电 5s 时,其端电压不得低于 9.6V,否则更换蓄电池
8	整体式交流发电机	① 检查发电机运转情况 ② 紧固固定螺栓 ③ 检测电刷高度与磨损情况 ④ 检测调节器的调节电压 ⑤ 每 45 000 km 解体维护	① 发电机连接可靠、运转平稳、无异常噪声 ② 电刷标准高度为 13 mm,磨损极限为 5 mm,电刷架无变形、弹簧活动自如,调节电压为 14 ± 0.25 V ③ 发电机空载转速 $\leq 1 500$ r/min;输出电压 13.5V,转速 6 000 r/min 时,输出电流 ≥ 90 A