

轿车的使用与维修

JIAO CHE

DE SHIYONG YU WEIXIU

董克发 编著

国防工业出版社



轿车的使用与维修

董克发 编著

国防工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

轿车的使用与维修/董克发编著. —北京:国防工业出版社,1999.1

ISBN 7-118-01917-8

I. 轿… II. 董… III. ①轿车-使用②轿车-维修 IV. U469.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 08798 号



*

开本 850×1168 1/32 印张 12 $\frac{3}{4}$ 337 千字
1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月北京第 1 次印刷
印数:1—4000 册 定价:18.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

《轿车的使用与维修》一书,以近年来国产新型轿车为对象进行编写。这些轿车主要包括夏利、奥拓、桑塔纳、捷达、奥迪、富康、标致以及红旗等。根据目前我国各地轿车使用的状况以及存在的问题主要分四方面进行论述:

- ①各种轿车的结构特点及其独到之处;
- ②各种轿车使用与维护的注意事项;
- ③各种轿车的调整数据、调整方法、修理数据与修理方法等;
- ④各种轿车在使用中存在的问题及故障的排除方法。

全书共分 35 个专题,前 20 个专题按车型比较详细地对各种轿车的发动机进行了专题论述。由于底盘部分很多车型都是大同小异,所以后 15 个专题采用综合分类的论述方法,对底盘各大总成的结构特点及修理方法进行了论述。对一些新结构,特别是读者比较生疏而又是今后的发展方向部分进行了专题论述。这些新结构包括:桑塔纳、夏利、奥迪等车型的电控喷射技术、五气门发动机,奥迪 200 轿车的防抱死制动系统(ABS),奥迪 200 轿车全电子点火系统等。其目的是使读者较多地了解这些新结构的组成、特点、工作原理以及故障编码的辨认方法。

在实际使用中,由于有的轿车使用时间较长,有的轿车使用时间较短,暴露的问题与积累的经验也有所不同,所以具体编写就有所区别和侧重。使用时间较长的偏重于使用与修理,使用时间较短的则偏重于结构。其中许多经验与修理方法可相互借鉴和参考,读者在具体学习中,应注意掌握这方面的问题。

由于本书编写时间仓促,资料搜集也难以全面,经验总结与修理方法也有欠妥之处,所以缺点和错误在所难免,请广大读者批评

指正。

在编写过程中,为使读者能全面掌握国产新型轿车的知识,选编或参考了近年来《汽车维修》、《中国汽车保修设备》、《汽车运用》、《汽车杂志》、《汽车维护与修理》等期刊上发表的一些文章,在此向各位作者表示衷心的感谢。

编 者

目 录

一、轿车工业发展状况概述	1
二、轿车结构的基本特征	5
三、轿车的驾驶技术	10
四、轿车的维护	17
五、发动机的结构特点	22
六、发动机修理方法的基本要求	28
七、夏利轿车发动机的使用与维修	43
八、奥拓轿车发动机的使用与维修	58
九、富康轿车发动机的使用与维修	66
十、桑塔纳轿车发动机的使用与维修	88
十一、奥迪轿车发动机的使用与维修	126
十二、红旗轿车 CA488 发动机的使用与维修	151
十三、捷达轿车发动机的使用与维修	170
十四、标致轿车发动机的使用与维修	180
十五、奥迪 100 型轿车机械式汽油喷射系统	200
十六、桑塔纳 2000 轿车电控汽油喷射系统	216
十七、夏利轿车电控汽油喷射系统	228
十八、奥迪轿车 V6 发动机的电控汽油喷射系统	247
十九、奥迪轿车电控汽油喷射系统发动机的故障码	251
二十、五气门发动机	259
二十一、离合器的结构与维修	264
二十二、变速器与同步器	274
二十三、前轮驱动	285
二十四、独立悬架系统	294

二十五、轮胎磨损与前轮定位的调整	302
二十六、制动系统的结构与维修	311
二十七、奥迪 200 型轿车防抱死制动系统	324
二十八、转向系统的结构与维修	332
二十九、车身的结构与维修	345
三十、座椅及安全带	352
三十一、电气系统的特点与修理	357
三十二、奥迪 200 型轿车全电子点火系统的结构与维修	370
三十三、启动机与发电机	376
三十四、空调系统的结构与维修	382
三十五、轿车故障产生的原因及排除方法综述	392

一、轿车工业发展状况概述

轿车是现代社会的主要交通工具,小轿车的生产体现了汽车工业的战略地位和支柱作用。汽车工业的历史,主要是以小轿车工业为主的发展史。从目前全球汽车的生产量与保有量来看,轿车的生产量和保有量均占世界汽车总量的 $\frac{3}{4}$ 。世界十大汽车公司的轿车年产量均超过百万辆以上,有的还达到 4~5 百万辆,他们的轿车产量占世界总产量的 10% 以上。以上数字足以说明汽车生产的发展史主要是轿车的发展史。

(一)世界轿车工业发展的特点与动向

纵观世界轿车工业的发展,最显著的特点是生产技术的不断进步、生产方式的不断改变,并且始终伴随着生产和资本的不断集中,使轿车工业的发展更具有国际性。

本世纪以来,轿车工业大致经历了三次重大的结构性变化。本世纪初到 20 年代,美国率先推行标准化并组织流水线生产,促进了美国汽车工业的迅速发展。50、60 年代,欧洲的汽车工业致力于发展汽车的产品技术,实现了产品的多样化,形成了欧、美分庭抗礼的局面。60 年代后期到 70 年代,日本首创看板生产技术,采用全面质量管理并配以新的生产集团的组织形式,使汽车工业得到了飞跃的发展。70 年代后期出现了日、欧、美三分世界轿车工业的格局。进入 80 年代以来,经过市场的激烈竞争,轿车已成为在全球生产、全球销售、全球竞争的主要商品。为了在激烈的竞争中处于更有利的地位,各大汽车制造公司竞相促进新技术、新材料在汽车产品和制造过程中的应用,形成了产品多样化,生命期缩短,生产全盘自动化的技术集约化趋势。

随着国际汽车市场向纵深发展,竞争更加激烈,因此对轿车工业的技术发展要求更高,速度更快,作用更大。现代轿车技术的发展主要有以下趋势:

①轿车品种继续向多样化、系列化、小型轻量化方向发展,以适应汽车市场不断变化的要求;

②外观造型将愈来愈现代化,愈来愈美观大方,愈来愈受到用户的欢迎;

③轿车的安全可靠性将愈来愈可靠,面对公路交通设施的发展与完善,可靠性将成为影响制造厂家信誉的重要基础;

④汽车环境保护技术将成为当代轿车技术发展的热点,否则将不能适应日益严格的环保法规的要求。

(二)我国轿车工业的发展状况

我国轿车工业起步于1958年,国产的第一辆轿车为一汽生产的东风牌轿车,随后又生产了红旗牌轿车和上海牌轿车。

红旗牌轿车完全是我国技术人员独立设计和制造的,应该说达到了50年代世界轿车的先进水平。它采用了许多新结构,如V8缸顶置气门式发动机、液压挺杆、液力机械变速器、独立悬架系统、真空助力制动系统、动力转向系统等。几十年来,红旗牌轿车一直是我国汽车工业技术进步的代表产品,当时在国际上还是有一定影响的。时至今日,新型的红旗牌轿车样车一露面,便受到国内人士的普遍关注,可见红旗牌轿车的影响是何等的深刻。

由于人所共知的原因,我国轿车工业在60、70年代的20年内,与国外拉大了差距。进入80年代,随着国家对外开放政策的贯彻和国民经济的高速发展,我国轿车工业也有了较大的发展。为更好地发展我国的轿车工业,国家为此制订了发展轿车工业的计划。目前我国轿车的产量以1995年为例,年产量已突破30万辆,其中桑塔纳轿车产量最高,达160070辆;夏利轿车次之,达65258辆;捷达、高尔夫轿车20001辆;奥迪轿车C₃V₆18773辆;奥拓轿车13181辆;标致505SW₈、505SX轿车8052辆;富康轿车5111辆;

云雀轿车 1653 辆。几种主要车型的国产化率桑塔纳轿车为 85%，标致轿车为 60%，夏利轿车为 62%，奥迪轿车为 62.54%，捷达轿车为 25%，富康轿车为 25%，奥拓轿车为 46.73%（国产化率为 1994 年数字）。

我国轿车工业从无到有，特别是改革开放以来，取得了令世人瞩目的成就。尽管还存在不少问题（如轿车生产较混乱、未形成规模经济、CKD 组装不宜发展我国的民族汽车工业等），但成绩还是主要的。至于经验教训，它将为我国今后的发展提供有益的借鉴，避免再犯同类型的错误。我们相信，在我国《汽车产业政策》的指引下，我国的轿车工业将会有有一个更大的发展。我国的汽车制造企业和汽车零部件企业将朝着规模化、集团化方向发展，将会很快走上规模经济及自主开发的轨道。

表 1-1 列出了国产新型轿车的主要性能指标，供读者使用时参考。

表 1-1 国产新型轿车主要技术参数

车型 主要参数	奥迪 100	桑塔纳	富康	捷达	标致	夏利
总长/mm	4793	4546	4069	4385	4579	3610
总宽/mm	1814	1690	1638	1675	1730	1600
总高/mm	1446	1407	1407	1415		1385
轴距/mm	2687	2548	2540	2475	2743	2340
车门数	4	4	4	4	4	5
乘座数	5	5	5	5	5	5
空车质量/kg	1250	1030	995	995		740
发动机型式	直列 4 缸 汽油	直列 4 缸 汽油	直列 4 缸 汽油	直列 4 缸 汽油	直列 4 缸 汽油	直列 3 缸 汽油
功率/kw	66(5500)	63(5200)	54(5600)	53(5200)	72(5500)	38(5600)
扭矩/kw $r \cdot \min^{-1}$	150(3300)	140(3500)	114(3800)	121(2500)	167(3000)	75.5(3200)
排量/L	1.8	1.8	1.4	1.6	1.9	0.933
变速器	全同步 5 挡	4 挡同步 变速器	机械 5 挡	4 挡手动 全同步	机械 5 挡 带同步器	机械 5 挡
驱动型式	前驱动	前驱动	前驱动	前驱动	后驱动	前驱动

(续)

车型 主要参数	奥迪 100	桑塔纳	富康	捷达	标致	夏利
加速性能 $\frac{\text{km/h}}{\text{s}}$	$\frac{0 \sim 30}{3.1}$	$\frac{0 \sim 80}{7.9}$	$\frac{0 \sim 100}{16}$	$\frac{0 \sim 100}{14.5}$		
油耗 L/100km	90km/h 时为 5.9, 120km/h 时为 7.7	60km/h 时为 6.4, 90km/h 时为 7.9	120km/h 时为 7.6	90km/h 时为 6.9	90km/h 时为 6.4	65km/h 时为 4.6

(三) 轿车工业的发展与轿车技术的学习

由于新闻媒介的作用,轿车进入家庭的讨论被炒得很火爆。轿车究竟何时进入家庭,关键在于我国经济状况发展的程度如何。无论在进入家庭的过程中有多大的困难,轿车总会有一天进入普通人的家庭,这是历史的必然趋势。

轿车工业要发展,现代化的轿车将由我们自己亲手生产出来,面对今天和未来,先进的现代化的交通工具将由普通人去驾驶与使用。

目前在全国各地考驾驶证已成为一大热门,不少青年人自费参加汽车驾驶员的培训考试,全国汽车驾驶员的人数急剧上升,这是一种可喜的现象。但从另一方面来看,全国交通事故增多,除一些客观因素外,驾驶员素质低也是一个重要原因。再从目前各地轿车使用与修理情况来看,由于使用与维修不当,发生交通事故和机械事故的也不少,因此如何用好修好这些国产新型轿车已成为当务之急。《轿车的使用与维修》一书,就是帮助读者解决这一问题的,望各位热心轿车工业发展和从事轿车的使用与维修人员,能认真学习轿车这方面知识,为用好修好这些新型轿车而努力,为轿车进入家庭作准备。

二、轿车结构的基本特征

轿车作为现代社会的主要交通工具愈来愈受到人们的重视。要想用好修好这些新型轿车就必须对轿车的结构特征有一概括的了解。

轿车分级是以发动机排气量为依据的。按照国家规定,排气量小于或等于 1L 的属于微型轿车;排气量大于 1L 且小于或等于 1.6L 的属于普通级轿车;排气量大于 1.6L 且小于或等于 2.5L 的属中级轿车;排气量大于 2.5L 且小于或等于 4L 的属于中高级轿车;排气量大于 4L 的属于高级轿车。

由于科学技术的不断发展,人们生活水平的不断提高,因而对交通工具的要求也随之提高。轿车制造厂家为满足广大用户以及各阶层人士的不同需求,除普通型轿车外,高级轿车愈来愈豪华,愈来愈昂贵。由于各大公司的不断竞争,使得轿车工业发展成技术与艺术相结合,极富有魅力的支柱产业。

轿车由于自身的特点(体积小、重量轻、速度快)和使用者的不断要求(舒适、美观、多功能),使得轿车的结构比一般的载货汽车和客车复杂得多。一辆普通轿车是由数以万计不同零件装配而成,其中同时运转的零件有几百个甚至一千个以上。

发动机是轿车的核心,它需要装在极小的机舱内,这就要求发动机必须具备体积小、结构紧凑、重量轻的特点。现代轿车的发动机经过几代人几十年的努力,这些要求都达到了。不仅有 3 缸 4 缸机,还有 5 缸 6 缸机,最多的还有 3 缸机。发动机的排气量从 1L 到 4L,发动机的功率从几十千瓦到一百多千瓦。多种类型的发动机,可满足不同车型的要求。有的发动机经过不太大的变动,同样能满足多种车型的要求。例如一汽从美国引进的克莱斯勒发动机制造

技术生产的 4 缸发动机,共有四种型号,其中有三种发动机的缸径、行程(87.5mm×92mm)、排气量(2.198L)完全相同,但经过一些改动后,就可使它的功率与扭矩不同(72kW/5200r·min⁻¹、160N·m/3000r·min⁻¹;108kW/5200r·min⁻¹、230N·m/2100r·min⁻¹;129kW/4800r·min⁻¹、271N·m/2400r·min⁻¹),以满足不同车型的需要。克莱斯勒汽油发动机既可配装在奥迪 100 和红旗轿车上,还可配装在轻型汽车与小客车上。

新型轿车车身为承载式车身,它是轿车各部件安装的基础。它与载货汽车、客车不同,没有车架。轿车的各部件和机构都直接固装在车身上。车身除承受自重和载客量之外,所有固定在轿车上的各个机构的重量以及行驶中轿车所受的纵向力(牵引力和制动力)、横向力以及各种力矩全部都由轿车车身承受。

车身主要由车身本体总成、车身壳体、车门总成、车身内外装饰件、前后保险杠、仪表板总成、前后座椅总成、车身附件、安全带以及通风、暖气、冷气、空气调节装置等组成。

新型轿车车身有如下特点:

①造型美观,充分利用了空气动力学的原理来设计和造型,汽车行驶时,本身能有效地引导周围的气流,以减少空气的阻力,例如奥迪 100 轿车的风阻系数仅为 0.30;

②车身零件使用的材料不易腐蚀,例如奥迪 100 采用全镀锌钢板制造,它有很好的抗腐蚀能力,车身的腐蚀保修期为 10 年;

③为减轻重量,车身大量采用了塑料件和铝合金件,并注意从设计上用结构来加强构件的强度,大大地减少了材料的厚度。

新型轿车的驱动方式均采用前轮驱动,其原因是可省去贯穿全车前后的万向传动装置,如此可降低车身底板离地的距离,增大了车内的空间。另一方面,由于发动机、变速器、主减速器、差速器还有万向节、驱动轴都集中在前轴附近,使前轴负荷增加,如此采用前轮驱动,就可以获得足够的驱动力。

新型轿车的悬架均采用独立悬架,就是两侧的车轮各自独立地与车身弹性连接。国产新型轿车的悬架除夏利等微型轿车外,其

它轿车基本相同,都采用滑柱式悬架,即麦克弗森式。这种悬架有以下优点:结构紧凑、减振器、弹簧和主销组合为一体,适用于前置前驱动的轿车;悬架系统受力点分散,每个点上承受的载荷相对较小,在使用期内前轮定位变化较小,不需要调整主销的内倾角和后倾角;主销内倾偏置距离可以比较方便地设计在车轮接地印滚中心的外侧,从而增加了制动时的稳定性,而且还可使转向操纵省力;非载荷质量较小,有利于改善平顺性。当然这种独立悬架也有它的缺点。

新型轿车除前桥有独立悬架外,后桥也配装有悬架系统,其使用类似于载货汽车的后钢板弹簧。新型轿车后悬架多为非独立式悬架,奥迪 100 轿车为纵向拖臂式,桑塔纳轿车为非独立悬挂式的整体摆动桥,标致轿车为螺旋弹簧带双向作用筒式减振器的非独立悬架。

新型轿车使用的轮胎均为子午线轮胎。由于子午线轮胎有使用寿命长、滚动阻力小、油耗低、承载能力大、减振性好等优点,所以在轿车上得到广泛地应用。有的车型还使用子午线无内胎的低压胎,例如桑塔纳轿车使用的是 185/70SR13 无内胎子午线胎,其中 185 表示轮胎宽度为 185mm,70 表示子午线轮胎断面高与断面宽之比为 0.70,13 表示轮辋直径为 13 英寸。标致 505 轿车使用的子午线轮胎型号为 185R14。富康轿车使用的是法国米西林公司推出的新一代 MXT 子午线轮胎,型号为 165/70R13MXT(79T),其中 79 表示轮胎允许载荷为 4283N,T 表示允许最高速度为 190km/h,其它符号含义与桑塔纳轿车相同。

新型轿车的传动系统除没有一般载货汽车的传动轴外,其它主要部件(离合器、变速器、减速器、差速器)均相同,所不同的是后桥壳内只装有差速器,不起驱动桥作用。再就是车型不同,各主要部件的具体结构与尺寸不一样。离合器大都采用膜片弹簧式,变速器为手动机械同步变速器,减速器为一级减速。

新型轿车的转向系统要求作用与普通载货汽车一样,目前我国生产的新型轿车(奥迪、桑塔纳、标致和富康)大都采用齿轮条式

转向机。为防止前轮摆振,在转向系统中还配装了转向减振器。

新型轿车的制动系统要求及作用与普通载货汽车的相同,只是结构形式不同。新型轿车制动系统都采用双管路液压制动,带真空助力器,布置形式为交叉布置。车轮制动器为前盘式、后鼓式。车轮制动器有的还装有自动调整制动间隙的装置。

新型轿车的外表由于采取了新的喷涂工艺,所以都非常美观。由于车速高,都在 100km/h 以上,所以要求新型轿车的漆膜表面光泽度较高,硬度也较高。至于轿车的内饰,由于人们的需求,所以要求它的内饰非常讲究、豪华、舒适。轿车内供驾驶员操作和乘车人使用的设施愈来愈完善,如新一代奥迪 V8 高级轿车,就配有车窗电子升降器、车内外温度显示器、行车情况车载电子计算机、读书灯等,还可选装车速自动调节器、车身水平调节器、座椅电动调节器等。

新型轿车的电源仍采用一般汽车通用的蓄电池(12V、负极搭铁)和硅整流交流发电机。由于新型轿车用电设施增多,除汽车所需的基本电路外,还增加了不少监控设施和附属服务设施,再加上电子技术的广泛应用,所以它的电气系统布置就显得很复杂。但是电气系统也有它的基本特点:

①电气系统线路全部采用线束结构,布置规范化,每个主要线束都有自己的组合式插座和保险丝,哪一路出了故障,只能先查找保险丝即可找到故障的原因,即使找不到,也只能在本电路的线束找,它与其它电路线束无关,互不影响;

②高级轿车电气系统都采用计算机控制,中级轿车(例如桑塔纳)采用集中型的中央电气系统,其大部分继电器和保险丝集中在中央电气系统的一个面上,中央电气系统的另一面则是线束插座;

③电气系统线路根据作用不同,采用了不同的颜色,使用维修中要注意观察,可逐步掌握它的规律。

新型轿车都安装有空调系统。空调系统还是采用传统的氟里昂制冷方式制冷。制冷系统主要由制冷循环和电气控制两大部分组成。制冷循环主要由压缩机、冷凝器、蒸发器等组成;电气控制系

统主要由开关、继电器、温度开关、高低压开关、真空阀门等组成。

采暖与通风由于车型不同,其结构与布置不完全相同。它们都采用水暖式结构和自然式通风系统,以保证车内空气新鲜。

三、轿车的驾驶技术

自改革开放以来,我国引进的几种轿车制造技术档次水平是偏低的,大体上相当于国际汽车 70 年代中期的水平。只有奥迪轿车属高、中档轿车,属国外 80 年代后期的技术水平。尽管如此,这些轿车的性能质量还是超过国产轿车的水平,同样具备现代轿车功率大、速度高的特点,而且所有的新型轿车都具有结构紧凑、体积小、重量轻、转向轻便、转弯半径小、乘坐舒适、制动灵敏、操作自动化程度高、离地间隙小等优点。如何使用好这些新型轿车,将是摆在每个驾驶员面前的新课题。由于使用不当,应该行驶 20~30 万 km 的轿车,只行驶十多万公里就到了大修期。由于使用不当,不该发生的故障发生了,应该解决的问题却不知如何解决,于是便给车辆带来了潜在的威胁,大大缩短了车辆的使用寿命。

为使每个驾驶员都能使用好这些国产新型轿车,特提出如下要求,希望驾车人员都能按照这些要求执行。

(一)熟读使用说明书

在接到一辆新车后,一定要逐字逐句阅读使用说明书,看懂说明书对驾驶员操作的要求,并能认真地按要求办。例如富康轿车规定,在启动发动机之前,先不要检查灯光等用电量较大的设备。因为新车经过仓储环节,蓄电池有可能亏电,从而容易引起发动机启动困难。再比如,上海桑塔纳轿车要求发动机启动后,无需停车运转使其升温,可立即起步行车,只是在寒冷季节,才有必要让发动机怠速运转,30s 后再起步。