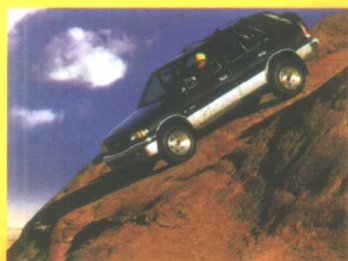


QICHE JI SHIYONG

主编 张铁柱 衣力钢



汽车及使用



国防工业出版社

汽车及使用

主 编 张铁柱 衣力钢
副主编 赵 红 梁维新
主 审 陈秉聪

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

汽车及使用 / 张铁柱, 衣力钢主编. — 北京: 国防工业出版社, 2002. 1

ISBN 7-118-02763-4

I. 汽... II. ①张... ②衣... III. 汽车—普及读物
IV. U46-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 097350 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

涿中印刷厂印刷

新华书店经售

开本 850×1168 1/32 印张 9⁵/₈ 249 千字

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月北京第 1 次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 14.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

序

科学技术的发展,推动着全球经济的发展,同时使得工业日新月异,特别是在汽车工业方面。随着新世纪的到来和中国加入WTO,在中国汽车也已逐步走向家庭。

当前,许多新技术已渗透到汽车构造和零部件的方方面面。那么,为了使普通的非专业人员,如一般汽车司机和汽车爱好者更多更好地了解汽车方面的知识,就必须用通俗易懂的语言将这方面的知识展示出来,本书体现了这一目的,是一本优秀的科普读物。

本书涉及汽车构造、原理、购买、使用及保养等多方面的知识。除了介绍一般结构和工作原理,还对新结构、新技术和新车型进行介绍。使读者能够开阔视野,即使对专业人员也能够大受裨益。在编写中力图遵循着大众化和实用化的原则,虽然采用了许多国内外的新技术、新结构,但都通过通俗易懂的语言展现在读者面前。使读者在轻松愉悦地阅读完本书之后,能够获得更多的有关汽车方面的知识。

本书的出版,可以让更多的人了解汽车方面的知识,了解新技术和新结构在汽车上的应用,定会取得良好的社会效果,必将对我国汽车工业知识的普及、汽车走向家庭和提高全民族科技水平起到推动作用。

中国工程院院士

2001年8月

陈章铤

2001.10.10

前 言

随着世界汽车工业的发展,我国的汽车工业也逐渐走向繁荣。汽车消费已成为一个新的消费热点,拥有一部私家车已经不再是遥不可及的梦想,汽车正在逐步进入普通百姓家庭。作为一名汽车司机、汽车爱好者或者是玩车族等,都要经历买车、驾车、养车这样几个过程,都需要了解汽车的有关知识,也难免会遇到这样那样的问题,本书正是为了帮助解决这些问题而编写的一本汽车入门书,也是一本科普读物。

本书在编写中力图贯彻“新、全、实用”的编写原则。在内容上多吸收新技术、新结构,在语言上通俗易懂、简单明了。除了介绍一般结构和工作原理,还对新结构、新技术和新车型进行介绍,读者阅读完本书之后,相信对汽车有关方面的一般知识一定会有比较全面的了解。在读者遇到有关汽车方面的困难时,本书也会成为一个好帮手。

全书共分十章:第一章“汽车发展简史及趋势”;第二章“汽车分类及用途简介”;第三章“汽车基本性能与参数”;第四章“汽车基本组成与运行原理”;第五章“汽车最新技术介绍”;第六章“选购国内外汽车有关知识”;第七章“汽车驾驶知识”;第八章“汽车养护及修理知识”;第九章“汽车燃料与润滑油”。全书由青岛大学车辆电子技术研究所张铁柱同志和赵红同志、青岛市道路运输管理办公室衣力钢同志、青岛晶体管实验所梁维新同志撰写,由中国工程院院士陈秉聪教授统审。本书内容全面、详实,可以满足一般司机、汽车爱好者和购车家庭及大专院校学生的需要。

由于编者水平有限,加之内容涉及面广、内容复杂,错漏之处在所难免,竭诚欢迎读者批评指正。

本书在编写过程中参阅了大量国内资料,在此特向提供资料的单位和个人表示真诚的感谢。

编 者

内 容 提 要

本书是一本汽车入门书,也是一本科普性的读物,围绕汽车的有关知识作了简单而全面的介绍。内容涉及到汽车结构与运行原理、汽车最新技术、国内外汽车选购、汽车驾驶、汽车养护及修理、汽车燃料与润滑油等。本书可供一般汽车驾驶人员、汽车爱好者和购车家庭阅读,也可作为大专院校非汽车类专业教材。

目 录

第 1 章 汽车发展简史及趋势	1
1.1 汽车发展简史	1
1.2 汽车需要解决的三大主题	7
第 2 章 汽车分类及用途简介	9
2.1 货车	9
2.2 越野汽车	11
2.3 自卸汽车	12
2.4 牵引汽车	14
2.5 专用汽车	14
2.6 客车	16
2.7 轿车	18
第 3 章 汽车的基本性能与参数	22
3.1 汽车的基本性能	22
3.2 汽车的主要参数	23
第 4 章 汽车基本构成与运行原理	31
4.1 汽车基本构成、功用及其型式	31
4.2 汽车行驶基本原理	33
4.3 汽车发动机	37
4.4 汽车底盘	98
4.5 汽车附属设备	130
第 5 章 汽车最新技术介绍	141
5.1 电子控制汽油喷射式燃油供给系	141
5.2 电子控制柴油喷射式燃油供给系	149
5.3 电子控制防抱死制动系统(ABS)	156

5.4	汽车牵引力控制系统	163
5.5	变速箱的自动换挡系统	165
5.6	车身综合控制系统	173
5.7	汽车排放控制系统	175
5.8	汽车安全气囊系统	176
5.9	车辆巡航控制系统	180
5.10	汽车电控悬挂系统	181
5.11	汽车电控动力转向系统	182
5.12	全球定位系统在汽车导航系统中的应用	183
第 6 章	选购国内外汽车的有关知识	184
6.1	如何选购私家车	184
6.2	进口车购买程序	191
6.3	二手车的购买	193
6.4	贷款购车	201
第 7 章	汽车驾驶知识	204
7.1	概述	204
7.2	汽车驾驶基础	204
7.3	学习驾驶	210
7.4	场地和道路练习驾驶	217
7.5	复杂道路条件驾驶	226
7.6	特殊条件下的驾驶	236
7.7	驾驶技术对燃油消耗及机件磨损的影响	239
7.8	驾驶员素质与行车安全	241
7.9	车辆行驶证证件种类及车辆保险	244
第 8 章	汽车维护及修理知识	252
8.1	概述	252
8.2	汽车的维护	253
8.3	汽车发动机的故障判断与排除	256
8.4	汽车底盘故障判断与排除	268
8.5	电气系统故障判断与排除	275

8.6 行车途中的急救修理	279
第9章 汽车燃料和润滑油	284
9.1 汽油	284
9.2 柴油	287
9.3 汽车代用燃料	289
9.4 汽车发动机润滑油	290
9.5 汽车齿轮油	292
9.6 汽车润滑脂	293
9.7 汽车制动液	294
参考文献	296

第 1 章 汽车发展简史及趋势

1.1 汽车发展简史

汽车是由动力装置(主要为内燃发动机)驱动,具有 4 个或 4 个以上车轮的非轨道无架线的车辆。汽车的主要用途是运输——载送人员和(或)货物,此外,汽车还有其它特殊用途。汽车是重要的运输工具,是社会物质生活发展水平的标志。汽车保有量随着人均国民收入的提高而剧增。在发达国家,汽车已普及到千家万户,促使人类的社会生活方式发生着日益深刻的变化。汽车也是科学技术发展水平的标志,新技术、新工艺、新材料等无一不在汽车上首先采用和体现。汽车工业是资金密集、技术密集、人才密集、综合性强、经济效益高的产业。世界各工业发达国家几乎无一例外地都把汽车工业作为国民经济的支柱产业。汽车工业及其连带产业与国民经济各部门都息息相关,对社会经济、科学技术及各项业的发展起着巨大推动作用。

在人类利用风力、水力之类的自然力或者牛、马等畜力作为自我移动和运送物资的手段的 1781 年,英国科学家詹姆斯·瓦特发明了标志着产业革命的蒸汽机,使世界从此进入了机械动力的时代。

蒸汽机将水加热产生蒸汽,蒸汽膨胀使活塞运动,这种在发动机活塞缸外燃烧燃料,借助其它媒体驱动活塞运动的发动机称作外燃发动机。与此相反,在发动机活塞缸内燃烧燃料(和氧气),依靠燃烧产生的高温、高压气体直接驱动活塞运动的发动机称作内燃发动机。

法国科学家雷诺瓦尔制作了世界上第一台实用的内燃发动机,1876年,德国科学家奥托研制成功了四冲程内燃发动机,1881年英国科学家克拉克作为二冲程发动机的创始人登上了汽车舞台。但是初期的内燃机都是依靠气体燃料作功的,气体发生器及其配套系统令人头痛,雷诺瓦尔试图采用表面式化油器使用汽油作为燃料,然而效率低下。1893年,戴姆勒将表面式化油器改造成喷雾式化油器,将发动机的转速由当时的最高水平 2000r/min 一下子提高到 8000r/min,从而宣告了现代的小型、高速、大功率发动机的诞生,为汽车工业的迅猛发展奠定了坚实的基础。

1886年,戈特利布·戴姆勒与卡尔·本茨二人各自独立地研制成功了世界上第一辆以汽油机为动力的汽车,因此他们两人同时被公认为是汽车的发明者。1926年,根据发明者命名的独立经营的戴姆勒汽车厂和本茨汽车厂合并为戴姆勒·本茨股份公司,它是德国最古老的、也是世界上历史最悠久的汽车公司。自汽车发明至今汽车工业的发展经历了100多年的历史,100多年来,汽车工业从无到有,从小到大,得到迅猛发展。汽车主要生产国是日本、美国、德国、法国、原苏联、意大利、加拿大、英国、韩国等。1995年—1999年世界主要汽车生产国家历年汽车产量及品种构成见表1-1,轿车生产量排序见表1-2。

表 1-1 世界主要汽车生产国家历年汽车产量及品种构成^[7]

国家	年份	总产量/万量	其中:轿车		其中:商用车	
			产量/万量	占总产量/%	产量/万量	占总产量/%
美国	1999	1301.9	563.7	43.3	738.2	56.7
	1998	1200.3	555.4	46.3	644.9	53.7
	1997	1213.1	593.5	48.9	619.6	51.1
	1996	1182.9	603.7	51.0	579.2	49.0
	1995	1198.5	633.7	52.9	564.8	47.1
	1994	1226.3	661.4	53.6	564.9	46.4

(续)

国家	年份	总产量/万量	其中:轿车		其中:商用车	
			产量/万量	占总产量/%	产量/万量	占总产量/%
日本	1999	998.5	810.0	81.1	188.5	18.9
	1998	1005.0	805.6	80.2	199.4	19.8
	1997	1097.5	849.1	77.4	248.4	22.6
	1996	1034.6	786.5	76.0	248.2	24.0
	1995	1019.7	761.2	74.6	258.5	25.4
	1994	1055.4	780.1	73.9	275.3	26.1
德国	1999	568.8	531.0	93.4	37.8	6.6
	1998	572.7	534.8	93.4	37.9	6.6
	1997	502.3	467.8	93.1	34.5	6.9
	1996	484.4	454.0	93.7	30.4	6.3
	1995	466.9	436.2	93.4	30.7	6.6
	1994	435.6	409.4	94.0	26.2	6.0
英国	1999	197.3	178.7	90.6	18.6	9.4
	1998	197.6	174.8	88.5	22.8	11.5
	1997	193.6	169.8	87.7	23.8	12.3
	1996	192.4	168.6	87.6	23.8	12.4
	1995	176.5	153.2	86.8	23.3	13.2
	1994	169.5	146.7	86.8	22.8	13.2
法国	1999	318.1	178.5	87.6	39.6	12.4
	1998	295.4	260.3	88.1	35.1	11.9
	1997	258.0	210.1	81.4	47.9	18.6
	1996	359.1	314.8	87.7	44.3	12.3
	1995	347.5	305.1	87.8	42.4	12.2
	1994	355.8	317.5	89.2	38.3	10.8

(续)

国家	年份	总产量/万量	其中:轿车		其中:商用车	
			产量/万量	占总产量/%	产量/万量	占总产量/%
意大利	1999	170.1	141.0	82.9	29.1	17.1
	1998	169.3	140.3	82.6	29.0	17.4
	1997	181.7	156.3	86.0	25.4	14.0
	1996	154.5	131.8	85.3	22.7	14.7
	1995	166.8	142.2	82.3	24.6	17.7
	1994	153.4	134.1	27.4	19.1	12.6
加拿大	1999	273.5	138.2	50.5	135.3	49.5
	1998	217.3	112.2	51.6	105.1	48.4
	1997	224.6	137.2	61.1	87.4	38.9
	1996	239.7	127.9	53.4	111.8	46.6
	1995	241.7	133.9	55.4	107.8	44.6
	1994	232.2	121.6	52.4	110.6	47.6

表 1-2 世界主要汽车生产国家轿车生产量排序 (万辆)

排序	1999 年		1998 年		1997 年		1996 年		1995 年	
	国别	产量	国别	产量	国别	产量	国别	产量	国别	产量
1	日本	810.0	日本	805.6	日本	849.1	日本	786.4	日本	780.1
2	美国	563.7	美国	555.4	美国	593.3	美国	608.0	美国	661.6
3	德国	531.0	德国	534.8	德国	467.8	德国	454.0	德国	409.4
4	法国	278.5	法国	260.3	法国	210.1	法国	314.7	法国	317.5
5	韩国	220.9	西班牙	221.7	西班牙	210.0	韩国	226.5	西班牙	182.2
6	西班牙	178.7	英国	173.1	韩国	198.0	西班牙	194.2	韩国	180.6
7	英国	236.2	韩国	162.5	英国	169.8	英国	168.6	英国	146.7
8	意大利	141.0	意大利	137.8	巴西	167.8	巴西	146.7	意大利	134.1
9	加拿大	110.3	巴西	124.4	意大利	156.3	意大利	131.8	巴西	124.9
10	巴西	138.2	加拿大	112.2	加拿大	137.2	加拿大	128.0	加拿大	121.6

近代汽车技术发展的主要标志是汽车技术与电子技术的结合。二者的结合表现出了人类与环境要求的必然性,也表现出了汽车与电子技术发展的技术合一的必然性。

20 世纪 50 年代以前,汽车上的电子装置只有收音机。20 世纪 60 年代开始在汽车上采用交流发电机、晶体管电压调节器和晶体管点火装置等,这一阶段的电子装置主要是用来代替机械部件的作用。20 世纪 70 年代,随着世界汽车保有量的剧增,环境污染问题日趋严重,能源危机出现,迫使发达国家相继制订了越来越严格的汽车排放、油耗、安全等方面的法规。这些法规的出现,再加上用户的要求、市场的要求和时代进步的要求,各国汽车厂家无不感到巨大压力,感到传统的常规汽车技术已无能为力,必须走与电子技术结合的道路。进入 20 世纪 70 年代后期,集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路的出现,标志着电子技术与工业取得了长足的进步与发展,电子产业时刻寻求与汽车产业——这一巨大应用市场结伴而行。这就迅速推动了汽车与电子在技术和产业上深入的广范围的高度结合。

1976 年,美国克莱斯勒公司首先研制成功了由模拟计算机控制发动机点火时刻的控制系统。接着美国通用、福特以及日本和欧洲的一些国家的汽车公司也相继开发了自己的汽车电子控制系统。并且形成了以德国罗伯特·博世(Bosch)公司、西门子公司及日本电装公司等为主的汽车电子产业。表 1-3 给出了目前比较成熟的汽车电子检测与控制装置。

表 1-3 汽车电子检测与控制装置

系统名称	检测与控制内容	控制目的	备 注
发动机电子控制装置	燃油喷射与燃油泵控制、点火时间控制及怠速控制等	节省燃油,净化废气	控制内容不一,多数为集中控制

(续)

系统名称	检测与控制内容	控制目的	备注
防抱死制动系统(ABS)	控制制动过程中的滑移率	防止制动时车轮抱死及制动与转弯时产生侧滑,确保直线行驶与转向操纵的稳定性并提高制动性能	国外已作为标准装置使用
电控自动变速箱	根据节气门开度和车速等条件,使汽车处于最佳工作挡位或传动比位置工作	降低油耗,改善换挡舒适性及汽车行驶的平稳性	有液力机械式、机械式及无级变速式等
电控动力转向	控制转向力	保证汽车停车或低速行驶时转向较轻便,而高速行驶时又确保安全	电子控制动力转向的型式较多,目前有电子控制前轮、后轮及前后四轮转向系统
电控悬挂系统	控制车辆高度,调整悬挂的阻尼特性及弹性刚度	改善车辆行驶的稳定性、操纵性和乘坐的舒适性	
巡航控制系统(Cruise Control System 简称 CCS)	根据行驶阻力自动调节节气门开度	保持汽车行驶速度恒定,减轻驾驶员长途驾驶之疲劳	又称为恒速行驶系统
安全气囊系统(SRS)	车辆相撞时,控制电流引爆气囊中的氮化合物,迅速燃烧产生氮气,瞬间充满气囊	在驾驶员与方向盘之间、前座乘员与仪表板间形成一个缓冲软垫,避免硬性撞击	被动安全装置,与安全带配合使用,所有动作在 0.02s 内完成
防撞系统	根据与前车间的距离和相对速度,自动报警或刹车	有效的防止交通事故发生	有多种型式

(续)

系统名称	检测与控制内容	控制目的	备注
驱动防滑系统	根据驱动轮的滑转情况,通过制动器或油门调节转速	改善车轮与路面间的附着力,提高其安全性	在 ABS 的基础上开发而成
车用导航	选择最佳行驶路线,并标明汽车行驶中的位置	对于司乘人员及运输管理具有广泛的积极意义	车行驶向智能化方向发展
其它系统	安全带控制、前照灯控制、信息显示与报警、通讯、全自动空调、自动座椅、音响、音像等		

1.2 汽车需要解决的三大主题

1.2.1 交通安全

随着汽车保有量的增加,交通安全问题越来越引起全社会的重视。为了减少交通事故,各国除改善道路交通环境、增设道路安全设施、加强汽车驾驶人员安全培训以及全民的交通安全教育外,还对汽车的有关性能提出了越来越严格的要求与标准,这些标准法规使汽车在安全性能及装备方面发生了质的飞跃。防抱死制动系统(Antilock Brake System 简称 ABS)、安全带、安全气囊、盘式制动器、防碎玻璃等都陆续装车使用,汽车交通事故亦得到了有效控制。

1.2.2 环境保护

汽车排放中的有毒成分主要是 HC、CO、NO_x 和黑烟,这些有毒物质对人的眼睛、咽喉、鼻子等有很强的刺激作用,还促使哮喘病患者发作,慢性呼吸系统疾病恶化等等。20 世纪 60 年代起美