

汽车导论

主 编 秦书贵

副主编 诸葛镇 韩淑清

主 审 张菱曾



湖北科学技术出版社

介 简 容 内

汽车导论

本书为高等院校汽车专业及机械、工程、管理等专业的一门基础课程教材。全书共分八章，主要介绍汽车的发展概况、汽车的主要性能指标、汽车的主要组成部分、汽车的主要系统、汽车的主要零件、汽车的主要材料、汽车的主要工艺、汽车的主要法规等。本书可作为高等院校汽车专业及机械、工程、管理等专业的一门基础课程教材，也可供从事汽车工作的工程技术人员参考。

主 编 秦书贵
副主编 许鹤镇 韩淑清
主 审 张美甫

湖北科学技术出版社

湖北科学技术出版社

1991年1月第1版 1991年1月第1次印刷 32开 128页 1.28元

1991年1月第1版 1991年1月第1次印刷 32开 128页 1.28元

湖北科学技术出版社

1991年1月第1版

1991年1月第1版

内 容 简 介

本书分为4篇16章,总论篇介绍了中国及世界汽车工业的现状和到本世纪末的展望,概略地讲述了汽车的基本性能,并附有汽车行业的主要产品和生产厂的有关资料。发动机和底盘篇较详细地介绍了当前汽车产品的整体和各个主要总成的结构、工作原理和调整。现代科技与汽车工程的相应发展篇阐述了汽车材料、节能、电子、制造技术及其与环境的关系等方面的基本知识。

本书可作为高等汽车院校非汽车专业、专科学校汽车专业和汽车厂家职工大学的教材,还可作为从事汽车设计、制造、交通运输管理等方面的工程技术人员的参考书。

汽 车 导 论

主 编 蔡书贵 副主编 诸葛慎 韩淑清

主 审 张晨甫

*

湖北科学技术出版社出版 新华书店湖北发行所经销

武汉工业大学印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 21.375印张 462千字

1991年1月第一版 1991年1月第一次印刷

ISBN 7-5352-0648-4 / u·2

印数: 1-6000

定价: 7.40元

序

汽车自19世纪末叶问世以来，不断吸取各个时期的科学成就、不断变革、创造，而使自己日新月异；现已成为综合反映现代科技成果的，为社会生产和人民生活不可缺少的大工业产品，世界汽车每年生产量以数千万辆计。

它给人们带来了高度机动性，加快了各种物资的流动，提高了人们的工作效率，从而又加速了科技的进步。

汽车工业的发展推动着各种金属和非金属材料的发展，精密的、高效的制造方法的发展，电器和电子设备的发展，以至社会生产组织和管理方法的发展。

汽车工业的发展需要各种专门学科人才的共同努力。

基于这样的认识，武汉工学院编著了这本《汽车导论》教材，既概略讲解了汽车的基本构造和性能，又介绍了汽车生产制造及其与环境的关系等各方面的基本知识，供有志于从事汽车工业工作的大学生参考，以便在学习与参加工作时理解自己在这庞大的工业中所处的方位和应负的责任。汽车爱好者通过本书也可开阔视野，提高对科学技术的兴趣。

谨为序

清华大学教授 宋镜瀛

武汉工学院兼职教授

1990年2月

编者的话

本书是根据中国汽车工业总公司武汉工学院董事会提出的“凡隶属总公司的汽车高等院校的非汽车专业的学生必须了解和懂得汽车基本知识”指示精神组织编写的。

本书由汽车史话、中国汽车工业、汽车基本知识及其性能、发动机和底盘各个系统以及现代科技与汽车工程的相应发展等4篇16章组成。较详细地介绍了现代汽车构造、功用及工作原理；简明扼要的阐述了世界汽车工业、中国汽车工业的发展、汽车的材料、汽车的节能与环保、以及当代的汽车电子技术和制造工艺等基本知识。

本书编写中贯彻了理论联系实际、少而精、知识性、趣味性的原则，采用了通俗易懂由浅入深的叙述方法，力求用辩证唯物主义的观点来阐明汽车发展史、汽车在国民经济中的地位与其有关学科的互相制约和互相促进的内在关系，努力反映现代汽车的先进技术和新的研究成果。

本书由秦书贵任主编，诸葛镇、韩淑清任副主编。诸葛镇编写第一、二、三、四章；卢美光编写第五、六、九章；韩淑清编写第七、八章；靳云全编写第十、十一章；刘哲义编写第十二、十三章；秦书贵编写第十四、十五、十六章。

清华大学宋镜瀛教授为本书写序。

全书由中国汽车工业总公司咨询委员、南京汽车工业联营公司张羨曾教授级高工主审。

该书在编写过程中还得到了南京汽车制造厂李龙天教授级高工的帮助，以及武汉工学院教材编审委员会大力支持，编者对此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，且时间仓促，书中错误和欠妥之处在所难免，望读者批评指正。

编者

1990年5月

目 录

第一篇 总 论

第一章 世界汽车史话.....	(1)
第一节 汽车的诞生.....	(1)
第二节 北美汽车工业的发展.....	(2)
第三节 西欧汽车工业的发展.....	(5)
第四节 日本汽车工业的发展.....	(10)
第五节 苏联及其它国家的汽车工业.....	(13)
第二章 中国的汽车工业.....	(18)
第一节 我国汽车工业的发展概况.....	(18)
第二节 我国汽车工业的技术引进和产品出口.....	(22)
第三节 我国汽车工业的产品构成.....	(28)
第四节 我国汽车工业的地位和发展战略.....	(31)
第三章 汽车的基本知识.....	(36)
第一节 汽车的类型和编号.....	(36)
第二节 道路交通信号、标志及管理规则概要.....	(45)
第三节 汽车的组成和行驶原理.....	(49)
第四章 汽车的基本性能.....	(55)
第一节 汽车的动力性.....	(55)
第二节 汽车的燃料经济性.....	(57)
第三节 汽车的制动性.....	(58)
第四节 汽车的操纵稳定性和行驶平顺性.....	(62)
第五节 汽车的通过性.....	(67)

第二篇 汽车发动机

第五章 汽车发动机的工作原理和总体构造.....	(73)
第一节 概述.....	(73)
第二节 发动机工作原理.....	(74)
第三节 发动机总体构造.....	(79)
第四节 发动机主要性能指标.....	(83)
第五节 内燃机名称和型号编制规则.....	(83)
第六章 曲柄连杆机构和配气机构.....	(85)
第一节 曲柄连杆机构.....	(85)

第二节 配气机构	(100)
第七章 燃料供给系	(107)
第一节 燃料供给系的功用及组成	(107)
第二节 汽油发动机供给系	(109)
第三节 柴油发动机供给系	(125)
第八章 冷却系和润滑系	(144)
第一节 冷却系	(144)
第二节 润滑系	(148)
第九章 点火系和起动系	(155)
第一节 汽油机点火系	(155)
第二节 起动系	(164)

第三篇 汽车底盘

第十章 汽车传动系	(171)
第一节 汽车传动系概述	(171)
第二节 离合器	(173)
第三节 变速器与分动器	(180)
第四节 万向传动装置	(192)
第五节 驱动桥	(199)
第十一章 汽车行驶与承载系	(209)
第一节 概述	(209)
第二节 车架与车身	(209)
第三节 车桥	(215)
第四节 车轮和轮胎	(220)
第五节 悬架	(224)
第十二章 汽车转向系	(232)
第一节 概述	(232)
第二节 转向操纵机构和转向器	(234)
第三节 转向传动机构	(240)
第十三章 汽车制动系	(244)
第一节 概述	(244)
第二节 制动器	(246)
第三节 汽车制动传动机构	(253)

第四篇 现代科技与汽车工程的相应发展

第十四章 汽车的原材料及其变革动向	(265)
第一节 概述	(265)
第二节 汽车所需金属材料	(266)

第三节	塑料在汽车中的应用	(267)
第四节	陶瓷材料和功能材料	(270)
第十五章	汽车的节能及环保	(273)
第一节	汽车节能的途径	(273)
第二节	汽车排放污染物的形成和防治	(276)
第三节	汽车噪声及防治	(284)
第十六章	当代的汽车与电子技术和制造工艺	(291)
第一节	汽车的电子技术	(291)
第二节	软科学在汽车工业中的应用	(294)
第三节	汽车车身的焊装与机器人	(297)
第四节	汽车的冲压技术	(300)
第五节	汽车热处理	(302)
第六节	汽车铸造	(304)
第七节	汽车锻造	(306)
第八节	汽车的机械加工	(308)
附录		(317)
附录一	部分汽车整车主要性能参数简表	(317)
附录二	国外汽车车牌名称译名表	(319)
附录三	部分汽车商标和标志	(325)
主要参考文献		(330)

给我一次
SHOW ME ONE OR MORE
4/9

第一篇 总论

第一章 世界汽车史话

汽车诞生百年来，其基本构思虽然没有根本性的变化，但其性能不断改善，生产不断进步，已成为现代人类生活中不可缺少的交通运输工具。

第一节 汽车的诞生

1885~1886年，在德国出现了世界第一辆与现代汽车近似的三轮和四轮的汽油汽车。德国人卡尔·本茨（Karl Benz）于1885年制成第一辆三轮汽车，装有单缸、785ml、0.8马力的汽油机，时速15km（图1-1），并于1886年1月29日取得德国专利；戈特利布·戴姆勒（Gottlieb Daimler）于1886年制成的第一辆四轮汽车采用四冲程汽油机（1.1马力），时速达18km（图1-2）。经汽车发明厂家戴姆勒·本茨公司确定，并为世界汽车界公认，1886年1月29日定为汽车发明日。

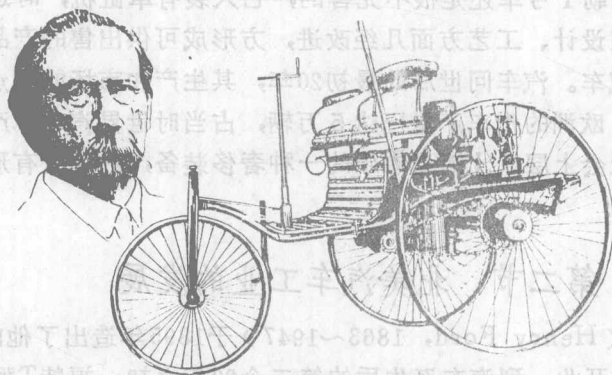


图1-1 卡尔·本茨（德国，1884~1929）和本茨一号车（德国，1885）

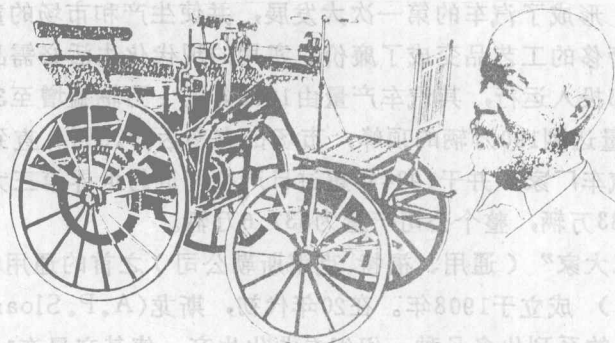


图1-2 戈特利布·戴姆勒（德国，1834~1900）和戴姆勒一号车（德国，1886）

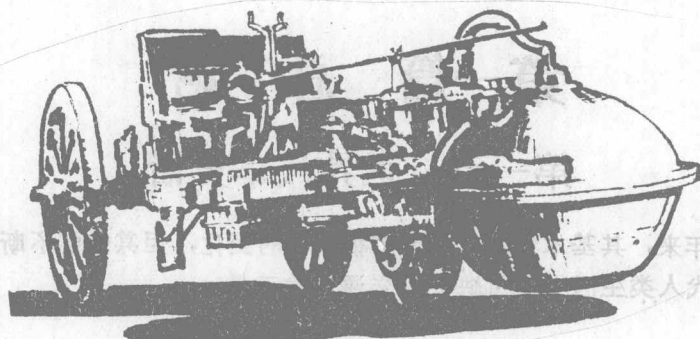


图1-3 古诺研制的世界第一辆蒸汽“汽车”

此前117年间，人们已在蒸汽“汽车”、内燃机等方面作了大量前期工作，为“实用汽车”的诞生奠定了基础。1769年法国人古诺(Cugnot 1725~1804)研制了一辆三轮蒸汽汽车(图1-3)，可乘坐4人，牵引能力4~5t，时速3.6km左右，这是世界上第一辆利用机器作动力的车辆。此后，法国人埃·兰诺尔(E. Lenoir, 1822~1900)研制了第一台二冲程内燃机(1860)；德国人尼古拉斯·奥托(Nikolaus A. Otto, 1832~1891)研制了四冲程内燃机(1876)，10年后被应用于汽车。

本茨1号车和戴姆勒1号车还是很不完美的，它只装有单缸机，时速不高，不能倒退，性能也很差。后在设计、工艺方面几经改进，方形成可供出售的产品，此后法、英、奥等国也相继研制了汽车。汽车问世后的最初20年，其生产和市场的重点仍在汽车的发源地——欧洲。1906年，欧洲的汽车产量已达5万辆，占当时世界汽车总产量的58%。但当时，汽车主要还是供社会上层人士消遣娱乐的一种奢侈装备，远远没有形成普遍应用的条件。

第二节 北美汽车工业的发展

美国人亨利·福特(Henry Ford, 1863~1947)于1895年造出了他的第一辆汽车。1903年，福特汽车公司开业。到汽车诞生后的第二个20年之初，福特T型车问世(1908~1927)，它以性能为中心简化设计，注重零件互换性，创造了流水作业大批量生产方式，从而使成本大为降低，形成了汽车的第一次大发展，并使生产和市场的重点从欧洲转移到了美国。汽车从豪华奢侈的工艺品变成了廉价、实用的现代化生活必需品。1914年，福特的流水生产装配线全部投入运行，其汽车产量由1908年的1万辆猛增至30万辆。1923年，T型车(图1-4)销售量达到190万辆的顶峰，市场占有率达50.8%。直到目前，福特公司仍是美国位居第二的汽车厂家，并于1984年超过日产公司成为世界第三大汽车公司。1988年它在国内的产量为333万辆，整个公司产量为637.6万辆。

居美国汽车业“三大家”(通用、福特、克莱斯勒公司)之首的通用汽车公司(General Motors, 简称GM)成立于1908年。在20年代初，斯龙(A. P. Sloan, 1875~1966)出任总裁后，强调产品的系列化多品种，组织专业化生产，使其产量在1926年超过福特公司，在美国市场上长期占据了统治地位，并取得世界汽车行业的首领地位，一直保持至

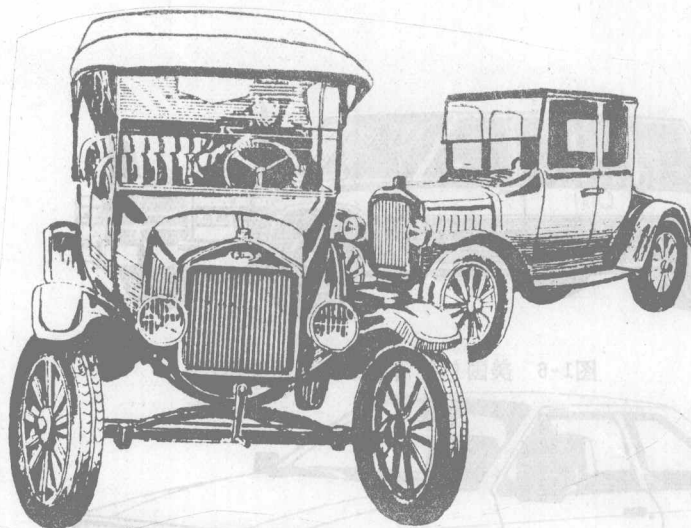


图1-4 1920年的福特T型车

今。1988年它在美国国内的产量为507.3万辆，整个公司产量达783万辆。

美国的克莱斯勒（Chrysler）汽车公司于1925年成立，经过逐步发展，成为美国的第三大汽车公司。但它在70年代后期的经济衰退中严重亏损，几乎到了破产的边缘。在当时的卡特政府贷款的支持下，著名的李·艾柯卡（Lee A. Iacocca）采取了许多有力措施，终于在1982年开始扭亏为盈，1984年盈利24亿美元，并从此奠定了美国第三位汽车公司的稳定基础。1987年，它还兼并了美国原居第4位的美国汽车公司（AMC）。1988年克莱斯勒公司在美国国内的产量为172万辆。

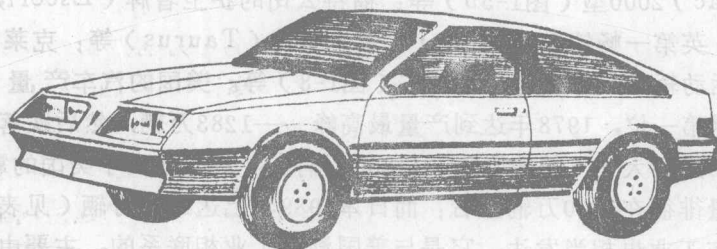


图1-5 美国通用公司生产的轿车 a) 雪维特 b) 旁蒂克J2000SE



图1-6 美国总统自用车（通用公司产）

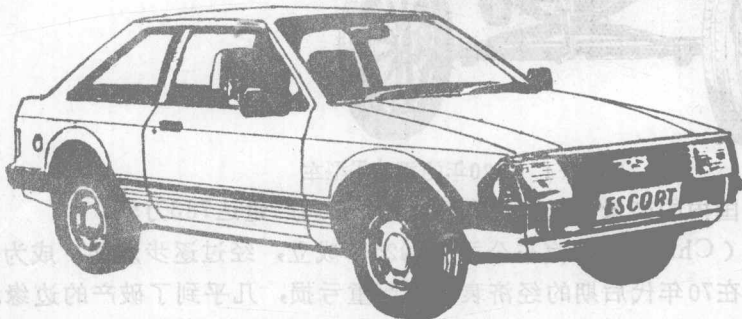


图1-7 护卫者牌（福特产）



图1-8 道奇400（克莱斯勒产）

美国汽车工业“三大家”都是跨国公司，其总部均设在汽车城底特律（Detroit）附近，并在世界各地拥有许多子公司、合资企业或装配厂。美国“三大家”1988年的产量和销售量见表1-1。它们生产的轿车主要车型有：通用公司雪佛兰的雪维特牌（Chevette，年产40~50万辆，图1-5a）、美国总统自用车（图1-6），以及销售量很大的超紧凑小轿车旁蒂克（Pontiac）2000型（图1-5b）等；福特公司的护卫者牌（Escort，年产35万辆左右，1988年美、英第一畅销车，图1-7）、金牛星牌（Taurus）等；克莱斯勒公司的戴托那牌和激光牌运动轿车，以及道奇小轿车（图1-8）等。美国的汽车产量直到20世纪70年代末仍占世界第一位，1978年达到产量最高峰——1283万辆，然后跌落。1980年日本汽车产量突破1000万辆大关（美国当年产量800万辆），从此取代了美国的霸主地位。近年来美国汽车产量徘徊在1100万辆左右，而日本1989年已达1300万辆（见表1-2）。

加拿大的汽车工业也相当发达，它是与美国汽车工业相联系的，主要由美国的通用、福特、克莱斯勒等的子公司构成，生产适应严寒、低温的车型。另外还有加拿大丰田、加拿大沃尔沃等公司。加拿大近几年汽车产量占世界第七位。

表1-1 美国“汽车三大家”的生产销售情况(1988)

厂 家	年 产 量 (万辆)			世界50家 汽车公司 年产量 排名	集 团 年 产 量 (万辆)	总销售额 (亿美元)	世界最大 20家公司 总销售额 排名	世界主要 汽车公司 总销售额 排名	利 润 额 (亿美元)
	生产国	产 量	其中轿车						
通 用	美 国	507.5	342.9	1	783	1102.0	1	1	48.6
	美、鲁米*	12.9	12.9	49					
	加 拿 大	73.4	41	15					
	西 班 牙	36.1	35.4	31					
福 特	美 国	333	180.6	3	637.6	924.0	2	2	53.0
	加 拿 大	66.5	50.2	17					
	西 德	60.9	60.9	21					
	英 国	50.8	37.6	25					
	西 班 牙	28.2	26.7	35					
	巴 西	16.7	11.5	42					
	澳大利亚	13.3	11.5	46					
	墨 西 哥	12.9	9.9	50					
克 莱 斯 勒	美 国	172	107.3	6		354.7	13	5	10.5
	加 拿 大	49.4	5.9	26					
	墨 西 哥	13	7.7	48					

* 美国鲁米即通用与丰田合资的新联合汽车公司。

第三节 西欧汽车工业的发展

在汽车问世后的第三个20年,资本主义世界经历了20世纪30年代的经济大萧条时期。紧接着二次世界大战爆发,世界汽车生产处于停顿状态,形成第一次低潮。

战后30年,在西欧和日本相继出现了汽车的两次大发展。

自美国称霸的20年代以来,欧洲一直保持着汽车技术上的优势。但欧洲各国市场分割,格调需求多样,难以发挥汽车大量生产的优势,使汽车工业得不到长足的进展。二次大战前的二、三十年代,法国和英国国力较为强盛,其汽车产量均曾一度居世界第二位。二次大战后,联邦德国和意大利经国家大量投资,大力发展汽车工业,分别于1956年和1963年使汽车产量突破百万辆大关而居于当时世界第二和第三的地位。

50年代末、60年代初,欧洲共同市场开放使汽车工业市场扩大,成本下降,需求急剧上升,生产猛烈增长。整个西欧的汽车产量由50年代初占世界总产量的14%(1950年160

万辆)猛增到1970年的1137万辆水平而超过了美国,形成世界汽车工业的第二次大发展。联邦德国自1966年后一直居美日之后保持世界第三位;法国和意大利在1973年均达到其历史最高产量(分别为近360万辆和195.8万辆)。但进入70年代后,西欧汽车产量则没有更大的增长。西班牙主要依靠外资和引进技术发展汽车工业,在1984年超过英国跃居世界第八位。80年代西欧进入世界汽车产量前10名的国家是联邦德国、法国、意大利、西班牙、英国(见表1-2)。

表1-2 1985~1989年世界15个汽车生产国的汽车产量(万辆)

排 名	国 别	1985年	1986年	1987年	1988年	1989年
	(世界合计)		4573.1	4645.1	4862.8	
1	日 本	1227.1	1226	1224.9	1270	1302.5
2	美 国	1165.1	1133.5	1092.6	1119.7	1085.1
3	联邦德国	444.6	459.7	463.4	462.5	485.2
4	法 国	301.6	319.5	349.4	369.8	392.4
5	苏 联	230.0	227.0	226.9		
6	意 大 利	157.3	183.2	191.3	211.1	222
7	加 拿 大	193.0	185.4	163.5	197.7	194
8	西 班 牙	141.7	153.3	170.4	186.6	190.6
9	英 国	131.1	124.8	139	154.5	153.1
10	巴 西	96.8	105.7	92	106.9	102.5
11	南 朝 鲜	37.9	60.2	98	113.2	101.6
12	墨 西 哥	45.9	34.1	39.5	51.3	60.1
13	中 国	44.3	37.3	47.3	64.7	57.4
14	瑞 典	46.1	48.7	50.2	48.4	46.7
15	波 兰	34	35	36.7		

西欧各国中,联邦德国、法国和意大利的汽车工业较为集中,汽车生产垄断于几大公司手中。联邦德国的戴姆勒-本茨集团、意大利的菲亚特集团和联邦德国的伏克斯瓦根集团按1988年的各种工业总销售额列入了世界最大的20家公司之中。在法国则有雷诺公司和别儒-雪铁龙集团(见表1-3)。

表1-3 西欧主要汽车厂家的生产销售情况(1988)

厂 家	年产量(万辆)			世界50家 汽车公司 年产量 排名	总销售额 (亿美元)	世界最大 50家公司 总销售额 排名	世界主要 汽车公司 总销售额 排名	利 润 额 (亿美元)
	生产国	产 量	其中轿车					
别儒集团	法 国	201.8	183.9	5	215.4		11	11.5
别儒	法 国	124.4	115.8					
雪铁龙	法 国	77.3	68.1					
雷 诺	法 国	168.1	138.5	7	246.1		9	10.0
伏克斯瓦根集团	西 德	188	179.8					
奥 迪	西 德	42.6	42.6	29				
大 众	西 德	145.3	137.2	8	309.2	17	8	3.4
	巴 西	35.4	29.8	32				
菲亚特集团		203.5	186.9					
	意大利	137.9	137.1	9	318.5	15	6	18.5
奥 贝 尔	西 德	90.4	89.6	13				
戴姆勒·本茨	西 德	69.9	55.4	16	384.6	11	4	
利 兰	英 国	55.8	47.5	24				
巴 依 尔	西 德	46.4	46.4	27				
西 特	西班牙	43.3	40.7	28				
费 萨	西班牙	34	25.4	33				
沃 尔 沃	瑞 典	32.9	29.1	34				
阿尔法·罗密欧	意大利	23.3	22.9	37				
沃克斯豪尔	英 国	20.7	17.6	38				
萨 伯	瑞 典	14.8	11.6	44				

联邦德国的伏克斯瓦根(大众)汽车股份公司是该国产量最大、也是比较年轻的汽车厂家,以生产“大众型”小轿车和轻型商用车辆而著称。该公司加上它所拥有的奥迪·纳苏汽车联合股份公司等国内外子公司组成“伏克斯瓦根集团(Volkswagen Group)”。伏克斯瓦根公司1988年在本国生产汽车145.3万辆,居西欧各汽车厂家产量的第二位;1988年整个集团产量约285万辆。该集团的小轿车产品有最畅销车型——高尔夫牌(Golf)(图1-9),以及奥迪牌(Audi)、桑塔纳牌(Santana)等。占联邦德国汽车产量第二位的是阿德姆·奥贝尔股份公司(美国通用子公司)。还有戴姆勒·本茨(生产著名的默塞德斯·本茨牌轿车,图1-10)、福特(子公司)、巴依尔(即B.M.W.)等汽车公司。

法国的汽车产品以小轿车为主,多为中级和小型的大众车,雷诺集团和别儒股份公司



图1-9 高尔夫牌轿车



图1-10 默塞德斯·本茨380SEC高级轿车

集团的汽车产量占全国的99%左右。雷诺 (Renault) 集团居法国各汽车公司之首, 是法国第三大工业企业。其1988年产量为168.1万辆, 占当年法国汽车总产量的45.5%; 其产品有雷诺牌 (图1-11)、风阻系数仅0.22的维斯太牌小轿车等。别儒股份公司集团 (Groupe PSA) 下属别儒、雪铁龙和塔尔伯特汽车公司因此该集团又称“别儒—雪铁龙—塔尔伯特集团。其产品有别儒牌 (又称标致牌) 和雪铁龙牌 (图1-12) 小轿车等。



图1-11 雷诺11型轿车

意大利的菲亚特汽车股份有限公司 (Fiat) 占意大利汽车产量的70~80%, 这种高度集中是世界各国中所罕见的。该公司属于综合性庞大工业集团——意大利菲亚特集团, 股份公司下属除菲亚特汽车公司本部外, 还包括兰旗、(兰西亚)、奥托比安西、费雷丽和阿巴斯公司; 其所属的依维柯 (IVECO) 工业车辆公司是欧洲最大的商用车生产厂家之一。菲亚特公司的轿车产品有普及型的菲亚特126P型, 以及熊猫牌 (图1-13) 和利加塔牌等。

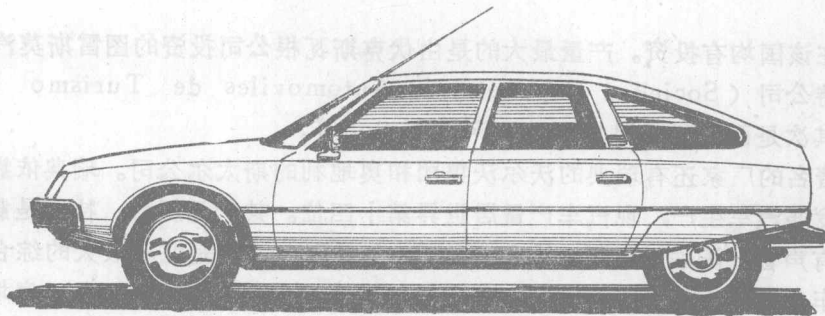


图1-12 雪铁龙BX19型轿车



图1-13 熊猫牌轿车

英国和西班牙的汽车工业则较多为外资控制的企业。英国第二大汽车厂家是福特子公司，还有通用、沃克斯豪尔（Vauxhall）公司等。国内资本的英国利兰股份有限公司（British Leyland Public Limited Compang）是该国第一大汽车厂家，下设奥斯汀·罗孚、尤尼帕特、兰德·罗孚-利兰和纽菲尔德等公司。其产品有点火和化油器电子控制的蒙特洛牌（Montsgo）小轿车、兰德·罗孚牌轻型越野汽车（图1-14）等。英国还有生产名贵车的罗尔斯-罗伊斯公司。



图1-14 兰德·罗孚牌轻型越野汽车

西班牙主要通过跨国公司取得资金和新技术，促进本国汽车工业的发展。世界主要汽