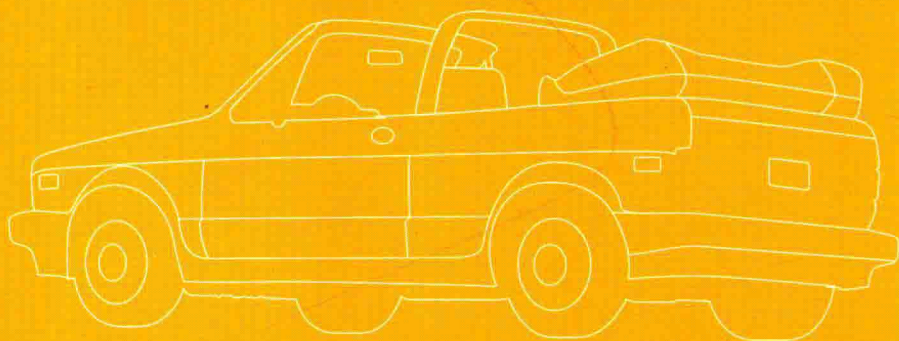


教育部高等学校机械类专业教学指导委员会规划教材

车辆工程、汽车服务工程

汽车工程概论

张瑞亮 主 编 / 张翠平 副主编
吕 明 主 审



清华大学出版社



教育部高等学校机械类专业教学指导委员会规划教材

汽车工程概论

张瑞亮 主 编 / 张翠平 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了汽车的有关知识,内容包括汽车工业发展史、汽车总体结构和原理、汽车分类与使用性能指标、汽车发动机构造、汽车底盘构造、汽车车身与电气设备、汽车设计制造与试验、汽车养护及运行材料、汽车排放与噪声以及新能源汽车等。本书图文并茂,力求言简意赅、通俗易懂、知识性与趣味性并重,为读者较为全面地了解汽车知识提供帮助。

本书可作为高等院校汽车类专业低年级学生和非汽车类专业学生学习汽车工程基础知识的教材,还可作为从事汽车行业的相关人员及汽车爱好者的参考书。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

汽车工程概论/张瑞亮主编. —北京:清华大学出版社,2018

(教育部高等学校机械类专业教学指导委员会规划教材)

ISBN 978-7-302-50568-6

I. ①汽… II. ①张… III. ①汽车工程—高等学校—教材 IV. ①U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 140936 号

责任编辑:许 龙

封面设计:傅瑞学

责任校对:赵丽敏

责任印制:董 瑾

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫丰华彩印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:17

字 数:413 千字

版 次:2018 年 8 月第 1 版

印 次:2018 年 8 月第 1 次印刷

定 价:48.00 元

产品编号:078836-01

前 言

FOREWORD

随着我国国民经济和汽车工业的快速发展,以及人民生活水平的日益提高,越来越多的人需要了解汽车方面的知识。汽车工业是建立在机械制造、钢铁冶金、石油化工、电子信息等工业基础上的体现国家综合实力的大工业,汽车工业的发展必将促进相关行业的进步和发展。因此,高等院校的大学生及汽车行业的相关从业人员对汽车的基本知识应当有一定的了解。汽车专业的大学生在低年级开始学习《汽车工程概论》,能较早接触汽车知识和了解专业对象,提高对汽车专业的学习兴趣,为后续专业课的学习提供一定的帮助。非汽车专业的大学生通过学习《汽车工程概论》,可扩大知识面,提高综合素质,为未来的工作生活奠定一定的基础。

本书内容可大致分为六个部分。汽车总体部分介绍了汽车的总体结构、原理、分类和使用性能指标。汽车构造部分系统介绍了汽车发动机、底盘、车身与电气设备等的基本构造和工作原理。汽车设计制造与试验部分介绍了汽车设计的内容、特点和一般过程、现代汽车制造工艺、汽车工程材料和汽车试验。汽车养护及运行材料部分介绍了汽车养护、汽车燃料、润滑材料和工作液等汽车使用知识。汽车排放与噪声部分介绍了汽车有害排放物的生成机理及影响因素,减少汽车排放和控制汽车噪声的措施及其相应的法规和标准。最后本书对新能源汽车包括混合动力汽车和电动汽车、燃料电池汽车、替代能源汽车进行了概述。

本书由太原理工大学张瑞亮主编,张翠平副主编,太原理工大学吕明主审。具体编写分工如下:王铁,第1章;陈峙,第2章;张翠平,第3章;李国兴,第4章;张瑞亮,第5章;董志国,第6章;张晓东,第7章;武志斐,第8章;王晓佳,第9章;朱建军,第10章。全书由张瑞亮负责统稿工作。

在本书的编写过程中,参考了大量的文献和资料,在此,我们对原作者一并表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中难免有某些不足之处,恳请使用本书的专家、教师和读者批评指正。

作 者

2017年12月

目 录

CONTENTS

第 1 章 汽车工业发展史	1
1.1 蒸汽机汽车	1
1.2 内燃机汽车	2
1.2.1 内燃机的发明	2
1.2.2 内燃机汽车的发明	2
1.3 世界汽车工业的发展历程	3
1.3.1 以美国为中心的流水线生产方式	3
1.3.2 以欧洲为中心的汽车产品多样化	4
1.3.3 以日本为中心的精益生产方式	5
1.3.4 韩国汽车工业异军突起	6
1.3.5 世界汽车工业的现状	7
1.4 中国汽车工业的发展历程	7
1.4.1 新中国成立前的汽车工业	7
1.4.2 新中国成立后的汽车工业	8
1.5 世界主要汽车工业集团	11
1.5.1 世界三大汽车公司	11
1.5.2 世界相对独立的五家汽车公司	13
第 2 章 汽车总体结构和原理	17
2.1 汽车的定义	17
2.1.1 广义的汽车概念	17
2.1.2 我国的汽车定义	18
2.2 汽车的基本构成	18
2.2.1 发动机	19
2.2.2 底盘	19
2.2.3 车身	20
2.2.4 电气设备	20
2.3 汽车的质量及尺寸参数	20
2.3.1 汽车的质量参数	20
2.3.2 汽车的主要尺寸参数	21

2.4	汽车行驶的基本原理	23
2.4.1	汽车的原动力和驱动力	23
2.4.2	汽车的行驶阻力	24
2.4.3	汽车行驶方程	26
2.4.4	汽车行驶的附着条件	26
第3章	汽车分类与使用性能指标	28
3.1	现代汽车的分类	28
3.1.1	根据汽车的用途分类	28
3.1.2	根据汽车的动力装置分类	31
3.1.3	根据机动车辆及挂车分类	32
3.2	现代汽车的车辆识别代号	33
3.2.1	车辆识别代号的意义和作用	33
3.2.2	车辆识别代号的组成	34
3.2.3	车辆识别代号的固定方式与标示位置	36
3.3	汽车的主要使用性能指标	39
3.3.1	汽车的动力性	39
3.3.2	汽车的燃油经济性	40
3.3.3	汽车的制动性	41
3.3.4	汽车的操纵稳定性	42
3.3.5	汽车的行驶平顺性	44
3.3.6	汽车的通过性	45
3.3.7	汽车的安全性	47
3.3.8	汽车的可靠性和耐久性	47
3.3.9	汽车的维修性	49
第4章	汽车发动机	50
4.1	发动机的基本知识	50
4.1.1	发动机的组成	50
4.1.2	发动机的分类	51
4.1.3	发动机基本术语	52
4.1.4	发动机的主要性能指标	54
4.1.5	发动机型号编制规则	55
4.2	发动机的工作原理	57
4.2.1	四冲程汽油机的工作原理	57
4.2.2	四冲程柴油机的工作原理	59
4.2.3	多缸发动机的工作原理	60
4.2.4	二冲程发动机工作原理	61
4.3	曲柄连杆机构	62

4.3.1	曲柄连杆机构的功用及组成	62
4.3.2	机体组	62
4.3.3	活塞连杆组	67
4.3.4	曲轴飞轮组	70
4.4	配气机构	71
4.4.1	配气机构的功用及组成	71
4.4.2	配气机构的类型	72
4.4.3	气门组主要零件	74
4.4.4	气门传动组的主要零件	76
4.4.5	配气相位	78
4.5	汽油机燃料供给系统	80
4.5.1	汽油机燃料供给系统的功用及工作原理	80
4.5.2	电控汽油喷射系统的基本组成	81
4.5.3	电控汽油喷射的分类	82
4.6	柴油机燃料供给系统	85
4.6.1	柴油机燃料供给系统的功用	85
4.6.2	柴油机燃料供给系统的组成及工作过程	85
4.6.3	喷油泵和喷油器	86
4.7	冷却系统	89
4.7.1	冷却系统的功用及组成	89
4.7.2	冷却系统的主要部件	90
4.8	润滑系统	92
4.8.1	润滑系统的功用及润滑方式	92
4.8.2	润滑系统的组成及工作过程	93
4.9	点火系统和起动系统	96
4.9.1	点火系统	96
4.9.2	起动系统	98
第5章	汽车底盘	99
5.1	汽车传动系统	99
5.1.1	传动系统的功用与组成	99
5.1.2	传动系统的布置形式	99
5.1.3	离合器	102
5.1.4	变速器	105
5.1.5	自动变速器简介	111
5.1.6	万向传动装置	120
5.1.7	驱动桥	124
5.2	汽车行驶系统	126
5.2.1	行驶系统的作用及组成	126

5.2.2	车桥	126
5.2.3	车架	129
5.2.4	车轮与轮胎	130
5.2.5	悬架	135
5.3	汽车制动系统	137
5.3.1	制动系统的作用及分类	137
5.3.2	制动系统的组成及工作原理	138
5.3.3	制动防抱死系统	141
5.3.4	驱动防滑系统	142
5.3.5	车身电子稳定系统	143
5.3.6	制动防抱死系统+电子制动力分配系统	144
5.4	汽车转向系统	144
5.4.1	转向系统的功用	144
5.4.2	转向系统的分类及组成	144
5.4.3	转向器	145
5.4.4	转向传动机构	147
5.4.5	动力转向系统	147
第6章	汽车车身与电气设备	149
6.1	汽车车身	149
6.1.1	车身的类型及基本组成	149
6.1.2	车门和车窗	151
6.1.3	安全防护装置	152
6.2	汽车供电系统	155
6.2.1	蓄电池	156
6.2.2	发电机	157
6.3	发动机起动系统	159
6.3.1	起动机的组成	160
6.3.2	起动机的工作原理	162
6.3.3	起动机的正确使用	162
6.4	汽车照明、信号系统与防盗装置	163
6.4.1	照明灯	163
6.4.2	信号系统	164
6.4.3	汽车防盗系统	165
6.5	仪表、指示灯与附属设备	166
6.5.1	汽车仪表	166
6.5.2	指示灯系统	167
6.5.3	附属设备	168
6.6	汽车空调装置	169

6.6.1	汽车空调系统的基本组成	169
6.6.2	汽车空调制冷系统的组成与基本原理	169
6.6.3	汽车空调供暖系统	171
6.6.4	通风与空气净化装置	171
6.7	汽车电气设备总线路	171
6.7.1	汽车电气设备总线路的组成和特点	171
6.7.2	汽车电路图	172
第7章	汽车设计制造与试验	174
7.1	汽车设计	174
7.1.1	汽车设计的内容及特点	174
7.1.2	当代汽车设计的注重点和发展趋势	176
7.1.3	汽车设计过程	177
7.1.4	汽车设计理论与设计技术的发展	179
7.2	汽车制造工艺	180
7.2.1	冲压工艺	180
7.2.2	焊装工艺	182
7.2.3	涂装工艺	183
7.2.4	总装工艺	185
7.3	汽车工程材料	186
7.3.1	金属材料	186
7.3.2	非金属材料	188
7.3.3	汽车材料的发展和新型汽车材料	191
7.4	汽车试验	193
7.4.1	汽车试验的意义和目的	193
7.4.2	汽车试验分类	193
7.4.3	汽车性能试验	193
7.4.4	大型试验设施	195
7.4.5	汽车零部件试验	197
第8章	汽车养护及运行材料	199
8.1	汽车养护常识和常用工具	199
8.1.1	汽车养护常识	199
8.1.2	汽车养护常用工具	199
8.2	新车养护	201
8.3	日常养护	202
8.4	汽车车身养护	202
8.4.1	汽车车身保养方法	202
8.4.2	汽车车窗养护	203

8.5	发动机养护	205
8.6	底盘养护	205
8.6.1	底盘封塑和底盘保护装甲	205
8.6.2	手动变速器润滑油的检查与更换	206
8.6.3	自动变速器润滑油的维护	207
8.7	电气设备养护	208
8.7.1	蓄电池	208
8.7.2	起动系统	209
8.7.3	点火系统	210
8.7.4	辅助电器	211
8.8	汽车运行材料	212
8.8.1	汽车燃料	212
8.8.2	汽车润滑油及润滑脂	214
8.8.3	汽车工作液	216
第9章	汽车排放与噪声	218
9.1	汽车排放及噪声与环境	218
9.1.1	汽车发展与环境	218
9.1.2	汽车排气与大气污染	219
9.1.3	汽车与噪声污染	219
9.2	汽车排放污染物及其生成机理	220
9.2.1	汽车排放污染物的主要成分及其危害	220
9.2.2	汽车主要排放污染物的生成机理	221
9.2.3	汽车排放污染物生成的影响因素	225
9.3	汽车排放污染物净化技术	228
9.3.1	汽油机机内净化技术	228
9.3.2	柴油机机内净化技术	230
9.3.3	发动机有害排放的机外净化技术	231
9.4	汽车排放法规及测试规范	232
9.4.1	世界各国汽车排放法规	232
9.4.2	汽车排放物的测试规范	235
9.4.3	汽车排放物的检测与试验技术	236
9.5	汽车噪声及控制	238
9.5.1	汽车与环境噪声	238
9.5.2	汽车噪声的分类	238
9.5.3	汽车噪声的控制	240
9.6	汽车噪声的检测及测试规范	240

第 10 章 新能源汽车	242
10.1 新能源汽车概述	242
10.2 混合动力电动汽车	243
10.2.1 混合动力电动汽车的分类	243
10.2.2 混合动力电动汽车的构成及原理	245
10.2.3 混合动力电动汽车的特点	248
10.3 纯电动汽车	248
10.3.1 纯电动汽车的结构	248
10.3.2 纯电动汽车的优点	249
10.3.3 纯电动汽车的关键技术	249
10.4 燃料电池汽车	250
10.4.1 燃料电池汽车的构成与工作原理	250
10.4.2 燃料电池汽车的特点	252
10.4.3 燃料电池汽车的关键技术	252
10.5 替代能源汽车	253
10.5.1 天然气汽车	253
10.5.2 液化石油气汽车	254
10.5.3 甲醇燃料汽车	255
10.5.4 生物燃料汽车	256
10.5.5 二甲醚燃料汽车	258
参考文献	260

汽车工业发展史

从 1886 年德国的卡尔·本茨制造出世界上第一辆三轮汽车至今已有 130 多年的历史。这一百多年,世界汽车工业经过几次的革命和飞跃发展。汽车的发展是一个漫长的历程,汽车同其他现代高级复杂工具一样,并非是哪一个人坐在那里发明的,发明之初的汽车也不是现在这个式样。总体上,汽车的发展主要经历了蒸汽机汽车和内燃机汽车。

1.1 蒸汽机汽车

1765 年,英国发明家瓦特(1736—1819 年)发明了蒸汽机,获得了专利,拉开了第一次工业革命的序幕,而汽车的诞生也因此有了实现的可能。

1769 年,法国陆军技师尼古拉斯·古诺(1725—1804 年)研制了第一辆蒸汽机三轮汽车(图 1-1),蒸汽机在锅炉前方,准备用于牵引大炮。这种三轮蒸汽机汽车伴随着隆隆的噪声,以 3.5~3.9km/h 的时速行驶着。由于车辆很笨重,操纵困难,在其最初的行驶中不幸碰墙而毁坏,但它标志着人类以机械力代替自然力来驱动车辆时代的开始。

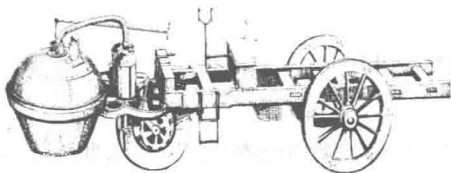


图 1-1 第一辆蒸汽机三轮汽车

1825 年,英国的嘉内公爵制造了世界上最早的蒸汽公共汽车(图 1-2),18 个座位,车速为 19km/h,并开始了世界上最初的公共汽车营运。

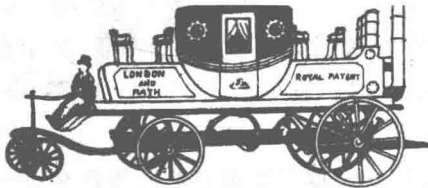


图 1-2 蒸汽公共汽车

由于蒸汽机汽车速度慢,体积大,热效率低,空气污染严重等不足,阻碍了蒸汽机汽车成为一种理想方便的运输工具,但是蒸汽机汽车在汽车发展史上占有重要的地位,它是现代汽

车的奠基者。随着内燃机汽车的出现,蒸汽机汽车逐步退出历史舞台。

1.2 内燃机汽车

1.2.1 内燃机的发明

1860年,法国发明家雷诺尔(Lenoir)研制了世界第一台二冲程内燃机,发动机用煤气和空气的混合气体取代往复式蒸汽机的蒸汽,发动机不压缩混合气,使用电池和感应线圈产生电火花,用电火花将混合气点燃爆发。

1862年,法国工程师罗彻斯(Rochas)发表了进气、压缩、做功、排气四冲程发动机理论,这一理论成为后来内燃机发展的基础。

1876年,德国工程师奥托(Otto)在继承前人研究的基础上,研制成功了以煤气为燃料,用电火花点燃的四冲程内燃机,称为奥托循环机,这是内燃机划时代的进步,被认为是内燃机发展史上的里程碑。

1883年,德国人戴姆勒(Daimler)发明了液体燃料汽油机。

1892年,德国工程师狄塞尔(Diesel)第一个提出不用点火,采用压缩的方法使喷入气缸的柴油着火的压燃式内燃机原理,他希望通过提高压缩比来提高热效率,利用压缩气体产生的高温来点火,不但省去点火装置,而且可以用比汽油便宜的柴油做燃料。后人为纪念他,称柴油机为狄塞尔内燃机。

1.2.2 内燃机汽车的发明

汽车在经历了萌芽期后,逐步发展到内燃机汽车,从此汽车发展史进入了基本构造的完成期。德国人本茨和戴姆勒在1886年制成了由汽油机驱动的汽车。1886年也就被公认为“世界上第一辆汽车诞生年”,本茨与戴姆勒则被公认为以内燃机为动力的现代汽车的发明者。

图1-3为1886年德国人本茨设计制造出的世界上第一辆装用汽油机的三轮汽车。该车使用单缸四冲程汽油机,排量为0.785L,转速200r/min,功率0.654kW,最高时速15km/h,具备了现代汽车的一些基本特点,如火花点火、水冷循环、采用钢管焊接车架、轴条式车轮,前轮转向、后轮驱动、带制动手柄等。该车于1886年1月29日获得世界上第一项汽车发明专利,所以被公认为汽车生日。

同一年,德国人戴姆勒也制成了世界上第一辆四轮汽车(图1-4),该车采用单缸四冲程汽油机,排量为0.46L,转速650r/min,功率0.82kW,最高时速18km/h,后人将戴姆勒与本茨并称为“汽车之父”。

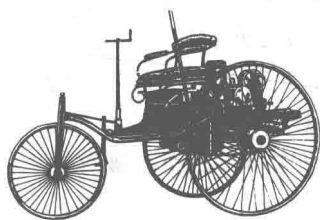


图 1-3 本茨制造的三轮汽车

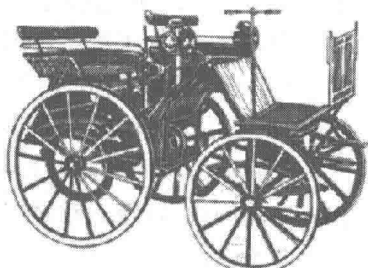


图 1-4 第一辆四轮汽车

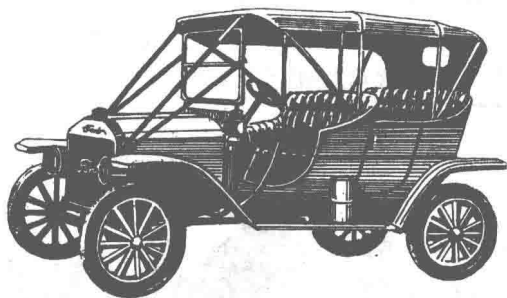
1.3 世界汽车工业的发展历程

一百多年的汽车发展史表明,汽车虽然诞生在欧洲,但是以大规模生产为标志的汽车工业的形成是在美国,以后又扩展到欧洲、日本直至世界各国。

1.3.1 以美国为中心的流水线生产方式

德国人发明了汽车,而促进汽车最初发展的是法国人。1891年法国人阿尔芒·标致首次采用前置发动机后驱动形式,奠定了汽车传动系统的基本构造。1898年,法国人路易斯·雷诺将万向节首先应用在汽车传动系统中,并发明了锥齿轮式主减速器。尽管以法国为主的欧洲汽车公司占据了当时世界汽车工业的统治地位,但都是以手工方式生产汽车,讲究豪华,价格昂贵,因此汽车只是少数富人的奢侈品,普通人是买不起的,限制了汽车工业的发展。

对于汽车工业的形成,美国汽车大王亨利·福特(Ford)做出了巨大贡献。福特于1895年开始从事汽车制造业,他制造的第一辆汽油车结构简单而实用,最高车速可达32km/h。1903年成立了福特汽车公司,积极研制结构简单实用、性能完善而售价低廉的普及型轿车,1908年10月正式投产T型汽车(图1-5)。



福特T型车技术参数:

发动机:前纵置,直列式,四缸,排量2895mL,

缸径95.25mm,行程101mm

功率:20~24kW/(1800r/min)

长×宽:3556mm×1676mm

轴距:2553mm

轮距:前1448mm,后1461mm

最高车速:67.5km/h

图 1-5 T型汽车及技术参数

1913 年福特公司在汽车城底特律市创建了世界上第一条汽车装配生产流水线,并实行了工业大生产管理方式,实现了产品系列化和零部件标准化,首次实现了汽车的批量生产,T 型车的装配时间由 12.5h 缩短到 1.5h,使生产成本大大降低。1914 年福特汽车年产量达到 30 万辆,1926 年达到 200 万辆,而每辆汽车的售价由首批的 850 美元下降到 1923 年的 265 美元,到 1929 年 T 型车停产时总共生产了 1500 万辆。T 型车的出现,使汽车从有钱人的专利品变为大众化的商品,在长达 20 年的 T 型车生产期间,T 型车被称为“运载整个世界的工具”。

福特 T 型车使汽车在美国得到了普及,让汽车进入了普通的美国家庭。福特生产 T 型车的经验不仅为美国,甚至为世界汽车工业的发展奠定了基础。可以说,从福特的 T 型车开始,人类才算真正地跨进了汽车时代,因此福特汽车公司被誉为“汽车现代化的先驱”。

在汽车大规模生产的组织模式上,福特公司是汽车上所有零部件都由自己制造的全能型公司。而于 1908 年建立的美国通用汽车公司实行“专业化”生产模式,由一些汽车制造企业联合起来,进行集团化生产,分工协作,建立统一的管理和销售体系,并于 1927 年超过福特而成为当时世界上最大的汽车制造厂家。

这一时期欧洲忙于战乱,工业遭受了极大的破坏,而美国的工业却突飞猛进,加上美国政府的政策,使美国的汽车工业得以快速发展,处于世界领先地位。1923 年美国汽车年产量达到 400 万辆,占全世界汽车年产总量的 91%。

1.3.2 以欧洲为中心的汽车产品多样化

1930 年后,欧洲各国为了保护本国民族工业,开始对美国汽车进口提高关税,特别是对汽车零部件进口加以重税,迫使美国在欧洲各国的汽车总装厂改造成为汽车制造厂,由此也促进了欧洲各国汽车工业的发展。欧洲各国还利用本国的技术优势,针对美国车型单一、体积庞大、油耗高等弱点,开发了多姿多彩的新车型。例如,严谨规范的奔驰、宝马;轻盈典雅的法拉利、雪铁龙;雍容华贵的劳斯莱斯、美洲虎;神奇的甲壳虫;风靡全球的“迷你”等车型纷纷亮相。欧洲汽车工业的特点,既有美国式大规模生产的特征,又有欧洲式多品种高技术趋势。

多样化的产品成为最大优势,规模效益也得以实现,到 1966 年,欧洲汽车产量突破 1000 万辆,比 1955 年产量增长 5 倍,年均增长率为 10.6%,超过北美汽车产量,成为世界第二个汽车工业发展中心。到 1973 年,欧洲汽车产量又提高到 1500 万辆。世界汽车工业的中心逐步由美国转向欧洲,特别是德国在第二次世界大战后仅用了 5 年时间,就使汽车产量达到 30 万辆,1960 年,德国汽车年产量已达 205 万辆,成为当时仅次于美国的世界第二汽车制造国。

大众汽车公司(Volkswagen)的甲壳虫(Beetle)轿车(图 1-6)对德国汽车的普及起了关键作用。1937 年德国的波尔舍博士设计了一种类似甲壳虫外形的汽车,仿造经自然界淘汰而生存下来既可以在地上爬,也能在空中飞的甲壳虫外形,波尔舍最大限度地发挥了甲壳虫外形阻力小的长处。该车采用流线型设计,车身迎风阻力很小,空气动力



图 1-6 甲壳虫轿车

学的原理在这种车身上得到了很好的应用,也为以后在车身外形设计上运用“仿生学”开创了先河。1938年第一批甲壳虫汽车问世,由于第二次世界大战的原因,甲壳虫汽车直到1949年才真正大批量生产,20世纪四五十年代才开始为普通大众所采用,在六七十年代就大行其道,80年代人们仍然钟情于它,甲壳虫汽车已成为一款永恒的经典汽车。

甲壳虫汽车结实耐用、售后服务和配件供应要好于其他厂家。甲壳虫汽车同福特T型车有一个共同点就是“行驶的机器”,不讲究豪华,两者的基本结构在它们的“一生”中都没有改动。

1972年2月17日,第15007034辆甲壳虫车出厂,取得全球产销量冠军的美誉,甲壳虫汽车已遍及欧洲和美洲大陆。1981年5月15日,第2000万辆甲壳虫汽车在大众汽车公司位于墨西哥的普埃布拉(Peubla)工厂下线。

2003年7月30日,大众汽车最后一辆甲壳虫在位于墨西哥的普埃布拉工厂驶下生产线,标志着这款拥有着65年生产历史、全球总销量超过2200万辆的传奇之车走下了历史舞台。这一镜头在全球直播,各国的新闻传媒都第一时间报道了这一消息。甲壳虫绝不仅仅是因为造型可爱而受人关注,而是它的诞生见证了汽车工业发展的历史,同时创造了一个关于汽车的神话。近些年来大众汽车公司再度推出的“新甲壳虫(New Beetle)”同样是结实耐用,不讲究豪华,而且价格大众化。

1.3.3 以日本为中心的精益生产方式

世界汽车工业的第三次变革发生在日本。日本汽车工业起步较晚,日本丰田汽车公司和日产汽车公司均创建于1933年。日本汽车工业在20世纪50年代形成完整体系,20世纪60年代是其突飞猛进的时期。1960年后,正当美国与欧洲的汽车工业在激烈竞争时,日本推行了终身雇佣制及全面质量管理(Total Quality Control, TQC),促进了劳动者与管理者之间的相互信任,提高了人员素质,调动了积极因素,使工业发展出现了飞跃。特别是汽车工业,出现了有名的丰田生产方式,从而在生产组织管理上产生了新的突破,生产出高质量、低消耗、廉价精巧的多品种汽车,畅销全世界。1961年日本汽车产量超过意大利跃居世界第五位;1965年超过法国居第四位;1966年超过英国升为第三位;1968年超过德国居世界第二位。1966年日本出现了普及汽车的高潮,日本称1966年为普及私人汽车的元年。

20世纪70年代的两次石油危机使各国对汽车的需求由豪华、气派型转向轻巧节油型。这给日本汽车工业带来好运,他们生产的小型节油车成为全世界的畅销产品。

日本人对世界汽车工业的最大贡献就是开创了精益生产方式。这种精益生产方式就是用精益求精的态度和科学的方法来控制和管理汽车的设计开发、工程技术、采购、制造、储运、销售和售后服务的每一个环节,从而达到以最小的投入创造出最大价值的目的。这其中的每一个环节以及各环节之间的衔接都是经过精心筹划和计算的。日本人的这一创举具有划时代的意义。像日本丰田汽车公司创造的丰田生产方式、日产汽车公司出现的“活动板生产方式”、五十铃公司采取的流通生产法等,这些生产方式其目的都是为了减少生产过程中的浪费,最大限度地降低成本,加快资金周转,使产品更具竞争力。日本的这种先进生产方式目前已为各国所效仿。

日本汽车工业在20世纪70年代引进电子技术,并广泛地用于汽车设计、试制、试验、制

造及产品等各个领域。目前,日本汽车产品的开发周期普遍比欧美国家短,日本民用轿车的电子化程度和各种自动设施也普遍高于欧美国家。

1980 年日本汽车产量首次突破 1000 万辆大关,达 1104 万辆,成为世界第一。到 1987 年,日本汽车的年总产量占世界汽车年总产量的 26.6%,而美国和欧洲四国(英、德、法、意)分别占 23.7%和 24.8%。此时,世界汽车工业的重心已移向日本。

1.3.4 韩国汽车工业异军突起

20 世纪 80 年代,韩国利用学习、消化国外生产技术和实现主要技术的国产化,使韩国汽车工业得到了飞速发展。美国利用了从 1900—1950 年的 50 年时间才成为世界之强国;日本从 1950—1980 年,用了 30 年时间成为汽车大国;韩国从 1980—1997 年,用了 17 年时间成为廉价车之王,也一跃成为世界汽车生产大国。

韩国最早从事汽车生产的公司是起亚汽车公司,始建于 1944 年 12 月,但第二次世界大战后由于政治局势动荡,公司长期处于不景气的状态。韩国汽车业的真正起步在 20 世纪 60 年代初,各汽车厂商以组装进口零部件生产整车的方式开始试制汽车,直到 1970 年,韩国的汽车年产量仅为 2.8 万辆。

进入 20 世纪 70 年代,韩国政府实行“汽车国产化”政策,各汽车公司开始大规模引进国外生产技术。1973 年现代汽车公司引进日本三菱公司发动机、传动系统和底盘技术,1975 年便开始自己开发生产汽车,并大量向非洲出口。大宇汽车公司 1972 年与美国通用汽车开始合资,直到 1990 年第一辆自主设计推出名为“王子”的国产车并在市场取得成功,于 1992 年解除了与其 20 年的合作关系。

国产化政策使韩国的汽车工业获得了飞速发展。1985 年韩国的汽车年产量为 37 万辆,1986 年达到 60 万辆。1987 年汽车普及高潮开始,其国内市场迅速扩大;同时,由于韩国始终坚持把汽车工业作为出口战略产业,不遗余力扩大出口,逐步实现了向美国等发达国家大量出口汽车的目标,而这又进一步推动了汽车工业的高速发展。因此,韩国称 1987 年为其普及轿车起始年,当年人均国民生产总值为 3110 美元,人均国民生产总值与轿车平均价格之比为 2:1,全国年销轿车 25 万辆,平均每千人购买轿车 6 辆,其中由私人购买的比重占 80%,轿车普及率达 20 辆/千人,进入普及轿车期。

韩国自 20 世纪六七十年代开始引进国外汽车生产线以来,始终执行着一种多样化的发展方针,汽车品种涵盖了小型客车、小轿车、大型旅游车、吉普车、卡车等多个领域,产量基本可以满足本国需要。韩国上至总统,下到平民百姓,大家都以乘坐国产车为荣。显然,这与韩国人强烈的民族自尊感是分不开的。

1988 年韩国汽车产量突破 100 万辆,1989 年产量为 113 万辆,1990 年产量达到 132 万辆,在随后的五年时间里,年均增长率基本保持在 15%左右,1995 年达到 240 万辆,1997 年达到 280 万辆,成为世界第五大汽车生产国。1997 年受亚洲金融危机影响,汽车产量有所下降,但也一直保持着近 200 万辆的水平。韩国汽车业形成了以现代、起亚、大宇、双龙四公司共同发展的市场格局,一跃成为世界汽车生产大国。

随着汽车国产化的实现,韩国政府又实施出口导向战略,从 20 世纪 80 年代开始,韩国汽车开始大量出口,到 1994 年时韩国汽车的年出口量达到 73.8 万辆,1995 年为 110 万辆,