



21世纪全国高等院校汽车类**创新型**应用人才培养规划教材

汽车构造

(第2版)

肖生发 赵树朋 主 编

- ✓ 注重基础知识与工程实践紧密结合
- ✓ 结合典型汽车实例介绍结构与原理
- ✓ 展示国内外成熟的新结构、新技术



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高等院校汽车类创新型应用人才培养规划教材

汽车构造(第 2 版)

主 编	肖生发	赵树朋	
副主编	冯 樱	郭一鸣	杨宗田
参 编	韩同群	白庆华	
主 审	明平顺		



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书在保持第1版的基本体系和内容的基础上,主要介绍汽车发动机、汽车底盘各系统的组成和工作原理,详细分析各总成和部件的结构,并增加了对“新能源汽车”的介绍。

本书的编写特色体现在实用、够用和有新意上。注重理论知识与工程实践应用的结合;以基本知识点为纲,结合国内外典型汽车实例介绍汽车的结构与工作原理;以轿车内容为主,介绍近年来已成熟的新结构、新技术。本书对部分汽车零部件名称做了英文标注。

本书是湖北汽车工业学院创建的国家精品课程“汽车构造”的配套参考教材,可作为高等院校汽车工程类各专业的教材,也可作为高职高专、成教汽车工程类各专业的教材,还可以作为汽车产业工程技术人员、公路运输行业工程技术人员的参考书和汽车爱好者的读本。

与本书配套的《汽车构造学习指导与习题详解》也由北京大学出版社出版。

图书在版编目(CIP)数据

汽车构造/肖生发,赵树朋主编. —2版. —北京:北京大学出版社,2012.7

(21世纪全国高等院校汽车类创新型应用人才培养规划教材)

ISBN 978-7-301-19907-7

I. ①汽… II. ①肖…②赵… III. ①汽车—构造—高等学校—教材 IV. ①U463

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第260365号

书 名: 汽车构造(第2版)

著作责任者: 肖生发 赵树朋 主编

责任编辑: 童君鑫

标准书号: ISBN 978-7-301-19907-7/T·0278

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pupo.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电子邮箱: pup_6@163.com

印刷者: 河北滦县鑫华书刊印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 29印张 彩插2 681千字

2006年8月第1版

2012年7月第2版 2012年7月第1次印刷

定 价: 56.00元

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,侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

第 2 版前言

本书是北京大学出版社 2006 年出版的《汽车构造》教材的修订版。

本书在保持第 1 版的基本体系和内容的基础上, 主要在以下方面进行了修改。

(1) 调整和改写了部分章节内容。根据教学实践, 为更好地协调各章节内容, 对部分章节进行了调整, 如合并了第 1 版的第 9 章和第 10 章, 删除了第 22 章。改写了部分章节内容, 如第 2 章、第 9 章、第 12 章、第 13 章等。

(2) 增加了一些新内容。如增加了对“新能源汽车”的介绍, 以及“双离合变速器”、“电控机械自动变速器”、“线控电动转向系统”、“车辆稳定性控制系统”等内容。

本书编写特色体现在实用、够用和有新意上。注重理论知识与工程实践应用的结合; 以基本知识点为纲, 结合国内外典型汽车实例介绍汽车的结构与工作原理; 以轿车内容为主, 介绍近年来已成熟的新结构、新技术。本书对部分汽车零部件名称做了英文标注。

本书是湖北汽车工业学院创建的国家精品课程“汽车构造”的配套参考教材, 可作为高等院校汽车工程类各专业的教材, 也可作为高职高专、成教汽车工程类各专业的教材, 还可以作为汽车产业工程技术人员、公路运输行业工程技术人员的参考书和汽车爱好者的读本。

本书由湖北汽车工业学院肖生发教授任第一主编, 河北农业大学赵树朋副教授任第二主编, 湖北汽车工业学院冯樱教授、郭一鸣博士、河南工业大学杨宗田副教授任副主编, 湖北汽车工业学院韩同群教授、河北农业大学白庆华参编。全书由肖生发统稿, 武汉理工大学汽车工程学院明平顺教授任主审。参加本书编写的有肖生发(绪论, 第 2、9、10、19 章)、赵树朋(第 4、5、8 章)、冯樱(第 11、12、13、14 章)、郭一鸣(第 15、20、21 章)、杨宗田(第 1、3、17、18 章)、韩同群(第 6、7 章)、白庆华(第 16 章)。全书英文标注由郭一鸣编写。

本书在编写过程中, 得到了东风乘用车公司、东风股份汽车公司、东风襄樊旅行车公司、东风汽车有限公司、神龙汽车公司、长城汽车公司等单位有关同志的大力支持和帮助, 谨此一并致谢。

因编者水平有限, 疏漏和不足之处在所难免, 恳请广大读者批评指正。

编 者

2012 年 4 月

目 录

绪论	1	思考题	29
第 1 章 汽车发动机的基本知识	16	第 2 章 曲柄连杆机构	30
1.1 概述	16	2.1 概述	30
1.1.1 发动机的发展	16	2.1.1 工作条件	30
1.1.2 发动机的分类	17	2.1.2 受力分析	31
1.1.3 发动机基本结构与术语	18	2.2 机体组	31
1.2 四冲程发动机的工作原理	20	2.2.1 气缸体	32
1.2.1 四冲程汽油机工作原理	20	2.2.2 气缸盖与气缸盖衬垫	35
1.2.2 四冲程柴油机工作原理	21	2.2.3 油底壳	37
1.2.3 汽油机和柴油机的比较	22	2.3 活塞连杆组	37
1.3 发动机的总体构造与内燃机型号 编制规则	23	2.3.1 活塞	37
1.3.1 发动机的总体构造	23	2.3.2 活塞环	40
1.3.2 内燃机名称及型号编制 规则	25	2.3.3 活塞销	44
1.4 发动机的性能指标	26	2.3.4 连杆	45
1.4.1 动力性指标	27	2.4 曲轴飞轮组	47
1.4.2 经济性指标	27	2.4.1 曲轴	47
1.4.3 环境指标	27	2.4.2 扭转减振器	52
1.4.4 可靠性指标和耐久性 指标	28	2.4.3 飞轮	53
		2.5 发动机的悬置	53
		思考题	54
		第 3 章 配气机构	55
		3.1 概述	55
		3.1.1 发动机换气	55
		3.1.2 充气效率	56
		3.1.3 配气相位	57
		3.2 配气机构布置形式及组成	58
		3.2.1 布置形式	58
		3.2.2 气门组	62
		3.2.3 气门传动组	65
		3.3 可变配气机构	69
		3.3.1 气门可变机构	69
		3.3.2 配气定时(配气相位) 可变机构	70



3.3.3 气门定时和升程可变机构	71	6.1.3 柴油机燃料供给系统的组成	115
思考题	72	6.1.4 可燃混合气形成的影响因素与燃烧室	116
第4章 化油器式汽油机供给系统	73	6.2 喷油器	119
4.1 概述	73	6.2.1 功用与分类	119
4.1.1 汽油的基本特性	73	6.2.2 孔式喷油器	119
4.1.2 汽油机对燃料供给系统的要求	74	6.2.3 轴针式喷油器	121
4.1.3 汽油机燃料供给系统的组成	74	6.3 喷油泵	121
4.1.4 可燃混合气的形成	75	6.3.1 功用与分类	121
4.2 化油器	80	6.3.2 柱塞式喷油泵	122
4.2.1 主供油系统	80	6.3.3 转子分配式喷油泵	131
4.2.2 其他供油系统	81	6.4 调速器	135
4.3 汽油供给装置	85	6.4.1 功用与分类	135
4.3.1 汽油箱	85	6.4.2 两极式调速器	136
4.3.2 汽油泵	87	6.4.3 全程式调速器	140
4.3.3 汽油滤清器	88	6.5 柴油供给装置	146
思考题	88	6.5.1 柴油滤清器	146
第5章 电控汽油喷射系统	90	6.5.2 油水分离器	147
5.1 概述	90	6.5.3 输油泵	147
5.1.1 电控汽油喷射系统的优点	90	思考题	149
5.1.2 系统的组成与分类	91	第7章 电控柴油喷射系统	150
5.2 电控汽油喷射系统组成及工作原理	98	7.1 概述	150
5.2.1 汽油供给系统	98	7.1.1 电控柴油喷射系统的发展	150
5.2.2 空气供给系统	102	7.1.2 系统组成与分类	151
5.2.3 电子控制系统	105	7.2 电控柴油喷射系统组成	151
5.3 汽油缸内直喷系统	108	7.2.1 电控直列泵	151
5.3.1 工作原理	108	7.2.2 电控分配泵	153
5.3.2 典型结构	109	7.2.3 电控单体泵	155
思考题	110	7.2.4 电控泵喷嘴	156
第6章 柴油机燃料供给系统	112	7.3 共轨柴油喷油系统	157
6.1 概述	112	7.3.1 工作原理	157
6.1.1 柴油的基本特性	112	7.3.2 典型结构	159
6.1.2 柴油机对燃料供给系统的要求	114	思考题	163
		第8章 进、排气系统及排气净化装置	164
		8.1 进气系统	165

8.1.1 空气滤清器	165	10.3.1 电子点火系统	207
8.1.2 进气支管	167	10.3.2 微机控制点火系统	212
8.2 排气系统	169	10.4 起动系统	215
8.2.1 排气支管	169	10.4.1 组成及工作原理	215
8.2.2 进气、排气支管的 布置	169	10.4.2 起动机	216
8.2.3 消声器	170	思考题	218
8.3 汽车发动机增压	171	第 11 章 汽车底盘的基本知识	219
8.3.1 基本原理与分类	171	11.1 概述	219
8.3.2 涡轮增压系统	172	11.1.1 底盘的组成	219
8.4 排气净化装置	176	11.1.2 汽车的布置形式	220
8.4.1 催化转换器 TWC	176	11.2 汽车的基本原理	222
8.4.2 废气再循环装置 EGR	177	11.2.1 汽车行驶的原理	222
8.4.3 柴油机微粒过滤器 DPF	179	11.2.2 汽车制动的原理	223
8.4.4 汽油蒸发控制系统 EVAP	179	11.3 汽车的主要性能	224
思考题	180	11.3.1 汽车的动力性和燃料 经济性	224
第 9 章 冷却系统与润滑系统	181	11.3.2 汽车的制动性	224
9.1 冷却系统	181	11.3.3 汽车的操纵稳定性和 舒适性	225
9.1.1 功用与组成	182	11.3.4 汽车的通过性	225
9.1.2 冷却强度调节	183	思考题	225
9.1.3 主要部件	184	第 12 章 离合器	226
9.1.4 冷却液	189	12.1 概述	226
9.2 润滑系统	189	12.1.1 汽车离合器的功用	226
9.2.1 功用与组成	189	12.1.2 离合器的基本组成和 工作原理	227
9.2.2 润滑方式与润滑油路	190	12.1.3 离合器的基本要求和 分类	228
9.2.3 主要部件	192	12.2 摩擦离合器	229
9.2.4 润滑剂	195	12.2.1 周布弹簧离合器	229
思考题	197	12.2.2 膜片弹簧离合器	232
第 10 章 点火系统与起动系统	198	12.2.3 从动盘和扭转减振器	234
10.1 概述	198	12.3 离合器操纵机构	237
10.1.1 点火系统的分类	198	12.3.1 机械式操纵机构	237
10.1.2 点火系统的工作原理	199	12.3.2 助力式操纵机构	237
10.2 传统点火系统	201	思考题	241
10.2.1 点火线圈	201	第 13 章 变速器与分动器	242
10.2.2 分电器	202	13.1 概述	242
10.2.3 火花塞	206		
10.3 电子点火系统和微机控制点火 系统	207		



13.1.1 变速器的功用	242
13.1.2 变速器的类型	243
13.1.3 齿轮式变速器的工作 原理	243
13.2 变速器的变速传动机构	245
13.2.1 两轴式变速器	245
13.2.2 三轴式变速器	249
13.2.3 组合式变速器	253
13.3 同步器	254
13.3.1 无同步器的换挡过程 ..	254
13.3.2 同步器的构造及其工作 原理	256
13.4 变速器操纵机构	259
13.4.1 功用和类型	259
13.4.2 操纵机构的构造	261
13.5 分动器	263
思考题	266

第14章 自动变速器

14.1 概述	267
14.1.1 自动变速器的类型	267
14.1.2 组成及工作原理	268
14.2 液力耦合器和变矩器	269
14.2.1 液力耦合器	269
14.2.2 液力变矩器	270
14.3 行星齿轮变速器	275
14.3.1 单排行星齿轮机构的 工作原理	275
14.3.2 行星齿轮变速器换挡 执行元件	277
14.3.3 典型行星齿轮变速 机构	278
14.3.4 自动换挡操纵系统	282
14.4 无级变速器	284
14.4.1 组成和工作原理	284
14.4.2 主要部件	285
14.5 电控机械式自动变速器	286
14.5.1 AMT 系统组成	287
14.5.2 AMT 系统的工作 原理	287
14.6 双离合变速器	288

14.6.1 DCT 的组成	289
14.6.2 DCT 的工作原理	290
思考题	291

第15章 万向传动装置

15.1 概述	292
15.1.1 汽车对万向传动装置的 要求	292
15.1.2 组成及工作原理	293
15.2 万向节	294
15.2.1 十字轴式万向节	295
15.2.2 等速万向节	298
15.3 传动轴和中间支承	301
15.3.1 传动轴	301
15.3.2 中间支承	304
思考题	306

第16章 驱动桥

16.1 概述	307
16.1.1 汽车对驱动桥的要求 ..	307
16.1.2 驱动桥的组成与分类 ..	308
16.2 主减速器	309
16.2.1 单级主减速器	309
16.2.2 其他主减速器	311
16.3 差速器	313
16.3.1 普通差速器	314
16.3.2 防滑差速器	317
16.4 半轴与桥壳	320
16.4.1 半轴	320
16.4.2 桥壳	321
思考题	322

第17章 车架、车桥和车轮

17.1 概述	323
17.2 车架	324
17.2.1 边梁式车架	324
17.2.2 中梁式车架	326
17.3 车桥	327
17.3.1 转向桥	327
17.3.2 转向轮定位	329

17.3.3 转向驱动桥	331
17.4 车轮与轮胎	333
17.4.1 车轮	333
17.4.2 轮胎	337
思考题	341
第 18 章 悬架	343
18.1 概述	343
18.1.1 汽车对悬架的要求	343
18.1.2 悬架的组成与分类	344
18.2 弹性元件	345
18.2.1 钢板弹簧	345
18.2.2 螺旋弹簧	346
18.2.3 扭杆弹簧	346
18.2.4 气体弹簧	347
18.3 减振器	348
18.3.1 液力减振器	349
18.3.2 充气式减振器	350
18.4 非独立悬架	352
18.4.1 纵置板簧式非独立悬架	352
18.4.2 螺旋弹簧非独立悬架	353
18.4.3 空气弹簧非独立悬架	353
18.5 独立悬架	354
18.6 平衡悬架	358
18.7 电子控制悬架系统	359
18.7.1 组成及工作原理	359
18.7.2 电子控制变高度悬架系统	361
18.7.3 电子控制变刚度悬架系统	363
18.7.4 电子控制变阻尼悬架系统	363
18.7.5 变高度变刚度变阻尼悬架系统	364
思考题	365
第 19 章 汽车转向系统	366
19.1 概述	366
19.1.1 汽车转向基本特性	366

19.1.2 转向系统类型、组成及工作原理	368
19.2 机械转向系统	370
19.2.1 转向操纵机构	370
19.2.2 机械转向器	373
19.2.3 转向传动机构	375
19.3 动力转向系统	377
19.3.1 液压式动力转向系统的组成与类型	378
19.3.2 液压动力转向系统的工作原理	378
19.3.3 整体式液压动力转向器	379
19.3.4 转向液压泵	381
19.4 电子控制动力转向系统	383
19.4.1 组成与分类	384
19.4.2 液压式电子控制动力转向系统	384
19.4.3 电动式电子控制动力转向系统	386
19.5 四轮转向系统与线控电动转向系统	390
19.5.1 概述	390
19.5.2 四轮转向系统	391
19.5.3 线控电动转向系统	393
思考题	393
第 20 章 汽车制动系统	395
20.1 概述	395
20.1.1 汽车对制动系统的要求	395
20.1.2 制动系统的组成及工作原理	396
20.1.3 制动系统的分类	397
20.2 制动器	398
20.2.1 鼓式制动器	398
20.2.2 盘式制动器	404
20.3 液压制动系统	406
20.3.1 组成及工作原理	406
20.3.2 制动主缸	408
20.3.3 真空助力器	409



20.3.4 制动轮缸	411	21.1.1 新能源汽车的定义	436
20.4 气压制动系统	412	21.1.2 新能源汽车的分类	437
20.4.1 组成及工作原理	413	21.2 纯电动汽车	437
20.4.2 气压制动系统的供能装置	413	21.2.1 纯电动汽车的组成及原理	437
20.4.3 气压制动系统的控制装置	416	21.2.2 纯电动汽车的主要特点	438
20.4.4 气压制动系统的传能装置	419	21.2.3 纯电动汽车动力电池	439
20.5 驻车制动系统	420	21.2.4 纯电动汽车驱动电动机	441
20.5.1 组成及工作原理	420	21.3 混合动力电动汽车	444
20.5.2 驻车制动器	421	21.3.1 混合动力电动汽车的含义	444
20.6 制动力调节装置	423	21.3.2 混合动力电动汽车的种类	445
20.6.1 限压阀	424	21.4 燃料电池电动汽车	448
20.6.2 比例阀	425	21.4.1 燃料电池电动汽车的含义	448
20.6.3 感载阀	426	21.4.2 燃料电池电动汽车的基本结构	448
20.6.4 惯性阀	427	21.4.3 燃料电池	449
20.7 制动防抱死系统	428	21.5 天然气汽车	450
20.7.1 ABS 理论基础	429	21.5.1 天然气汽车的分类	450
20.7.2 ABS 的组成及工作原理	429	21.5.2 天然气汽车的结构	450
20.7.3 ABS 的分类	432	21.5.3 天然气汽车的特点	452
20.8 车辆稳定性控制系统	434	思考题	452
20.8.1 ESP 组成	434		
20.8.2 ESP 工作原理	434		
思考题	435		
第 21 章 新能源汽车	436	参考文献	453
21.1 概述	436		

绪 论



教学提示

汽车是工业革命的产物，它有着灿烂的发展历程。汽车产业在 20 世纪创造了辉煌，成为发达国家国民经济的支柱产业。汽车结构复杂，种类繁多。



教学目标

要求学生了解国内外汽车工业发展情况；了解汽车对人类的影响；掌握汽车的组成、分类及汽车编号规则；了解车辆识别代号。

汽车发明至今已有百余年。在现代交通方式中，汽车运输突显其灵活方便性。汽车的使用已是现代社会生活的客观需要。汽车产业的快速发展又极大地影响着人们的生活，形成汽车文化，推动科技进步，并对国民经济增长产生重要的促进作用。汽车这一“改变世界的机器”将对人类社会作出更大贡献。

0.1 国内外汽车工业发展概况

0.1.1 汽车的诞生与发展

1769 年蒸汽机汽车诞生。1862 年法国 B. D. 罗杰斯提出一种四行程的内燃机循环理论。1876 年德国青年工程师 N. A. 鄂图制成了第一台往复活塞式内燃机。之后欧洲各地迅速出现改进的内燃机，并且被装上汽车。

现代汽车是以内燃机为动力作标志的。法国人称，1884 年法国人爱德华·德马拉·德布特威尔制造出第一辆内燃机汽车。因此，1984 年巴黎举行了内燃机汽车诞生百年庆典。1886 年 1 月 29 日德国人卡尔·本茨申请德国皇家专利局专利证书第 37435 号——一辆带煤气发动机的三轮汽车(图 0.1)。因此，1986 年德国也举办了汽车百年诞辰庆典。同年，德国人戈特利布·戴姆勒制成了四轮内燃机汽车(图 0.2)。汽车的发明是一个漫长的过程，许多人为之作出了不同的贡献。全世界纪念汽车诞生是以卡尔·本茨申请汽车专利为标志的，因此人们称卡尔·本茨为“汽车之父”。

1893 年，德国工程师 R. 狄塞尔发明了压燃式内燃机循环。柴油机的实用机型在 1897



年制成,因其笨重,柴油机轻量化进展较慢,因此大量用于汽车是20世纪中叶以后。

内燃机汽车诞生之初并非完善,真正辉煌的时代从1895年6月11日开始,这一天在法国巴黎举行世界首届汽车拉力赛。据记录,参赛汽车22辆,其中1辆是电动汽车,6辆是蒸汽机汽车,其余为内燃机汽车。竞赛路段是巴黎到波尔多的往返里程。比赛结果有9辆汽车跑完全程,其中8辆是内燃机汽车,另一辆无记录。这一结果宣告了内燃机汽车的绝对胜利。蒸汽机汽车由此逐渐退出市场,直到1923年停止生产。

汽车技术的发展一是其动力——内燃机技术的迅速成熟;二是车辆本身的发展。汽车行驶速度提高首先需要发动机功率增加,动力大,加速快,行驶也快;另一方面,要保证高速行驶安全、舒适,就要求车辆有良好的控制,包括方向准确控制和迅速制动,同时要求良好的减振、避振,这些性能都是车辆技术的发展。

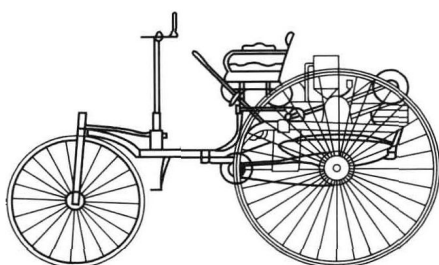


图 0.1 卡尔·本茨的三轮汽车

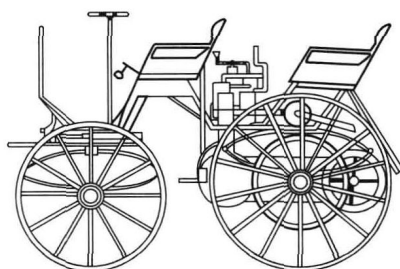


图 0.2 戈特利布·戴姆勒的四轮汽车

20世纪是人类进入工业化社会的世纪。汽车工业影响着整个工业化的发展进程。汽车技术也不断地发展进步,在汽车发展史上建立了几个里程碑,对汽车演变产生了重要影响。

19世纪末,法国的帕纳尔·勒瓦索公司将发动机装在汽车前部,通过离合器、变速装置和齿轮传动装置把驱动力传到后轮,这种方案后来被称为“帕纳尔系统”。人们称这种方案为常规方案,载货汽车一直沿用这种方案。

戴姆勒公司的埃米尔·那利内克于1901年3月用女儿的名字“梅塞德斯”作为汽车的牌号登记参加了“尼扎赛车周”赛车。这种新赛车战胜了所有的对手,一鸣惊人。法国汽车俱乐部的秘书长保罗·梅昂说:“我们进入了梅塞德斯时代。”

1908年10月1日,汽车技术史上树起了第二个里程碑,美国底特律开始生产一种以“福特”命名的汽车,型号为“T型”(图0.3)。这种少见的汽车推动了一个新的工业时代的到来,在这个时代,工人们首次用大批量生产的部件在流水线上组装汽车。到20世纪20年代,全世界一半以上的注册汽车都是福特牌。福特汽车公司创造了一个巨大的永久性汽车市场,带动了全球汽车产业的发展。

继亨利·福特之后,安德烈·雪铁龙于1934年在法国树起了汽车史上的第三个里程碑。1934年3月24日,一种新型的汽车结构出现了:一款名叫7A的前驱动汽车问世。前轮驱动、无底盘的车身结构、通过扭杆实现单轮减振以及液压制动等集中在一辆汽车上,并批量生产。这种前轮驱动汽车,成为轿车设计的潮流,直到今天也没有过时。

“甲壳虫”型汽车(图0.4)于1939年8月正式投产,以后取得极大的成功。它打破了福特T型汽车的产量纪录,累计生产2150万辆,独领风骚70年。目前,“甲壳虫”又卷

土重来,大众汽车公司再度推出“新甲壳虫(New Beetel)”,引起了人们的极大兴趣。大众“甲壳虫”车的优点同样是结实耐用,不讲究豪华,而且价格大众化。

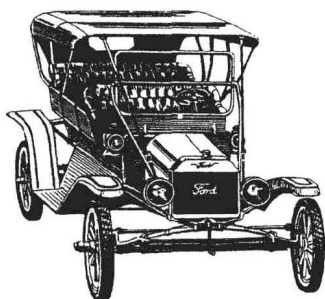


图 0.3 美国 1908 年福特 T 型车

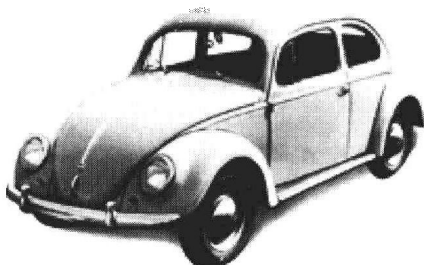


图 0.4 大众 1939 年“甲壳虫”汽车

1959 年面世的“迷你(Mini)”触发了汽车技术的一场革命。这种车长 3.05m, 宽 1.4m, 质量仅 630kg。这种小型车在取得“观念上的突破”的同时,还在汽车赛中取得成就,其中在蒙特卡洛汽车赛中 3 次夺魁。微型轿车也正成为汽车家族的重要成员。多用途厢式车英文全称为 Multi-Purpose Vehicle, 简称 MPV, 这种由法国雷诺汽车公司在 20 世纪 80 年代创造的 Espace 牌 MPV, 以它新颖的车厢布局设计引起了车坛的轰动。MPV 车内每个座椅都可独立调节, 可以做成多种形式的组合, 既可是乘车形式, 又可组合成有小桌的小型会议室。从车厢座椅位置的固定到可调, 从固定空间布置到可变空间布置, 标志着汽车使用概念上的变革。受 MPV 设计概念的启发, 现代又出现了运动型多用途车, 英文全称为 Sport & Utility Vehicle, 简称 SUV, 它具有轿车和轻型卡车的特点, 在 MPV 与 SUV 的基础上, 又出现了近年风靡全球的休闲车热浪。休闲车英文全称为 Recreation Vehicle, 简称 RV, 它在外形上突破了传统轿车三厢式的布局, 车厢空间具有多用途、富于变化和适应性广的特点。正因为 MPV 的出现, 才使汽车设计者突破了旧的框架, 设计出从专用性到多样性的各种各样的家庭汽车。

现代汽车已发展成为高新科技产品, 计算机技术、现代设计理论、现代测试手段、新材料、新工艺、新技术等诸多方面的成就在汽车上大量应用, 可以说汽车也是科学技术发展水平的标志。特别是微电子技术在汽车上的应用, 大大改善和提高了汽车的性能。例如, 电子控制的发动机点火系统和供油系统、缸内直喷技术、电动节气门技术、柴油机共轨电控燃料喷射、可变涡轮增压技术、变速器的电子控制系统、电子驱动力调节系统(ETS)、防抱死制动系统(ABS)、智能悬架、速度感应式转向系统(SSS)、电子车厢温度调节系统、电控防撞安全系统、电子防盗系统、卫星导航系统(GPS)等。现代汽车技术的发展正朝着安全、环保、节能的方向不断迈进。

0.1.2 世界汽车工业的发展

自卡尔·本茨制造出第一辆三轮汽车以后, 德国的汽车公司大量涌现。戴姆勒-奔驰汽车公司是世界上历史最悠久的汽车公司。其前身奔驰汽车厂成立于 1886 年, 戴姆勒公司成立于 1890 年, 两家公司于 1926 年合并为戴姆勒-奔驰汽车公司。世界主要汽车公司创立的年份见表 0-1。



表 0-1 世界主要汽车公司创立的年份

国家	汽车公司	创立年份	国家	汽车公司	创立年份
美国	福特	1901 年	法国	雷诺	1898 年
	通用	1908 年		雪铁龙	1915 年
	克莱斯勒	1925 年	英国	劳斯莱斯	1906 年
日本	丰田	1933 年	意大利	菲亚特	1899 年
	日产	1933 年		法拉利	1929 年
	本田	1946 年	瑞典	沃尔沃	1924 年
德国	大众	1938 年	韩国	现代	1967 年
	宝马	1916 年		大宇	1977 年
法国	标致	1890 年			

汽车产业是 19 世纪后期在欧洲产生的,当时西欧是世界上唯一的产地。进入 20 世纪后汽车生产传到美国,当时在底特律集中了一批工匠,形成了美国制造中心,很快美国取代欧洲成为世界汽车产业中心,产品销往全世界。一直到 20 世纪 60 年代美国生产的汽车占世界总量的 70%~80%。20 世纪 50 年代欧洲经济快速恢复发展,到 20 世纪 70 年代,欧洲(指当时称欧共体)汽车产量可以与美国抗衡。同时,日本汽车工业高速发展,到 20 世纪 80 年代形成美国、西欧(主要是英、法、德、意四国)、日本三足鼎立之势,世界汽车产业中心由一个中心变成三个中心,各自的实力基本相当,世界其他地方的汽车产业无不与这三大中心有关。

1980 年世界汽车的总产量,日本、北美和欧洲各占 25%左右,其余 25%是所有其他国家汽车产量的总和。到 2003 年,世界汽车年产量已经超过 6000 万辆,汽车保有量达到 7.8 亿辆。表 0-2 为 2001—2004 年世界主要汽车生产国家的汽车产量表。

表 0-2 2001~2004 年世界前 10 国汽车产量

单位:辆

序号	国家	2004 年产量	2003 年产量	2002 年产量	2001 年产量
1	美国	11989387	12077726	12279582	11424689
2	日本	10511518	10286318	10257315	9777191
3	德国	5569954	5506629	5469309	5691677
4	中国	5070527	4443686	3286804	2334440
5	法国	3665990	3620056	3701870	3628418
6	韩国	3469464	3177870	3147584	2946329
7	西班牙	3011010	3029690	2855239	2849888
8	加拿大	2710683	2546124	2629437	2532742
9	英国	1856049	1846429	1823018	1685238
10	巴西	2210062	1827038	1791530	1817237
全球汽车产量		63956415	60658136	58954220	56161323

以北美、日本和欧洲工业国家组成的不仅是世界汽车产业中心，同时也是吸收汽车的主要市场，称为传统汽车市场。迄今为止，传统汽车市场仍旧是世界汽车市场的主体。不过到 20 世纪 80 年代，传统市场基本上达到了饱和，因而汽车厂商急于向第二、第三世界开拓新市场。另一方面，许多国家经济迅速跟上，汽车需求大增，形成了汽车工业全球化趋势。

1980~1999 年是全球化的初期，表现为全球汽车市场扩大，以及汽车生产基地向第二世界甚至第三世界的国家扩散。许多国家和地区采取多种方式与汽车工业国合作，或请外商直接在本国设厂，或与外资合作设厂，或引进技术设备。亚洲的韩国、南美洲的巴西和欧洲的西班牙是第二批汽车产量较大的国家。中国和印度这时也开始引进汽车和汽车生产技术。

1998 年以德国戴姆勒-奔驰公司兼并美国克莱斯勒公司为标志，人们普遍认为一场跨国界的汽车工业资产重组浪潮开始了，通俗的说法叫做全球化。一般认为这是 20 世纪末世界社会经济发展的大趋势，从科学技术上说是寻求进一步规范化，降低汽车成本扩大市场的必然。

20 世纪末的汽车企业兼并重组浪潮大致采取了 3 种形式。第一种形式为合并，即原来的两家企业合并为一家企业。如戴姆勒-奔驰公司和克莱斯勒公司的合并。第二种形式为注入资金，即一家企业向另一家企业注入资金，取得部分产权；或协议相互注入同额度的资金。如雷诺公司和日产公司采取协议相互注入资金。第三种形式为收购，收购方获得全部或大部分产权。如通用公司收购大宇公司、福特公司收购沃尔沃公司等。这次兼并重组浪潮的特点在于：基本不改变原有产业的组织框架而只进行资本重组，企业力量对比发生了深刻变化，但被兼并的公司仍以具有法人资格的企业形式保留下来，兼并者与被兼并者的目标和利益都得到一定程度的满足。

汽车企业兼并重组浪潮给世界汽车产业的影响在于：在世界范围内汽车企业更集中了，形成六大汽车集团和为数不多的独立企业(表 0-3)，全球化和自由化表现得更明显。

表 0-3 兼并重组浪潮后的世界汽车产业格局

单位：辆

集团	公司	注册国家	2000 年全球产量	2000 年全球销售量
通用集团	通用公司	美国	8182351	8032872
	菲亚特	意大利	2231161	2453054
	铃木	日本	965461	973561
	五十铃	日本	132549	281533
	富士重工	日本	576661	564473
	大宇	韩国	1007080	863855
	合 计		13095263	13159348
福特集团	福特公司	美国	6914150	6672773
	马自达	日本	896316	873387
	合 计		7810466	7546160
戴姆勒-克莱斯勒集团	戴姆勒-克莱斯勒	德国	4245847	4393377
	三菱	日本	1119706	1384956
	合 计		5365553	5778333



续表

集团	公司	注册国家	2000 年全球产量	2000 年全球销售量
雷诺-日产集团	雷诺	法国	2354906	2285748
	日产	日本	2362409	2421988
	合 计		4717315	4707712
丰田集团	丰田	日本	5200487	5427115
大众集团	大众	德国	4952261	4532143
六大集团总计			41141345	41150811
其他企业	标致	法国	2550565	2498407
	本田	日本	2434772	2457017
	宝马	德国	992412	790007
	现代	韩国	2334431	2076319
6+X 总计			49453525	48964581
全球总计			57592000	

注:

1. 福特公司统计中包括沃尔沃、路虎(越野车)的数据。
2. 丰田公司统计中包括大发的数据。
3. 大众公司统计中包括劳斯莱斯、斯格达的数据。
4. 部分合资企业未计入数据中,如各公司在各地的合资公司。
5. 资料来源:“Automotive News International” September 2001。

近几年来,世界汽车生产的格局发生了重大变化,中国汽车生产呈迅猛发展之势,汽车产量不断上升,2008 年中国汽车产量居世界第二位,表 0-4 为 2005—2008 年世界主要汽车生产国家的汽车产量表。《2010 中国汽车产业发展报告》显示,“十二五”期间中国汽车市场仍将处于高速发展阶段,年汽车产量将稳定在 1500 万辆以上,2015 年的汽车产量预计将超过 2000 万辆,汽车产销量都将稳居全球第一位,全球汽车产销中心将逐渐向中国转移。

表 0-4 2005~2008 年世界前 10 国汽车产量

单位:万辆

序号	国家	2008 年产量	2007 年产量	2006 年产量	2005 年产量
1	日本	1156.36	1159.63	1148.42	1079.96
2	中国	934.51	888.24	718.87	570.84
3	美国	870.52	1078.07	1126.39	1194.66
4	德国	604.05	621.34	581.96	575.77
5	韩国	380.66	408.63	384.01	369.93
6	巴西	322.04	297.71	261.10	253.08
7	法国	256.89	301.58	316.92	354.90

续表

序号	国家	2008 年产量	2007 年产量	2006 年产量	2005 年产量
8	西班牙	254.16	288.97	277.74	275.25
9	印度	231.46	225.37	201.98	163.86
10	墨西哥	219.12	209.52	204.55	168.42

汽车是一部复杂的机器,其生产制造离不开其他行业的基础,汽车产业的发展又会拉动相关行业的发展。汽车生产的原材料包括钢铁、有色金属、工程塑料、橡胶、玻璃、纺织品、木材、涂料等众多材料;汽车制造涉及冶金、机械制造、化工、电子、电力、石油、轻工业等工业部门;汽车后市场还涉及汽车的销售、金融、商业、运输、旅游、服务等第三产业。汽车产业的发展带动着整个国民经济的快速发展。汽车产业无疑成为发达国家的支柱产业。

现代化的汽车产品出自现代化的设计手段和生产手段。目前,在汽车设计与制造上已广泛应用全球信息网、计算机辅助造型(CAS)、计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助工程分析(CAE)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助试验(CAT)、计算机集成制造系统(CAIMS)、虚拟实现系统(VR)等一大批先进技术,促成了并行工程(SE)的实现,真正做到技术数据和信息在网络中准确地传输与管理,实现无图样化生产和制造柔性化,不但大大提高了工作效率,缩短了开发周期,而且提高了产品的精度和质量,降低了生产成本。汽车产业的发展必将促进科学技术的繁荣昌盛。

0.1.3 中国汽车工业的发展

旧中国没有汽车制造业。中国土地上第一辆汽车是1903年输入的美国产奥斯莫比尔牌小汽车,领得第一号汽车行驶牌证,其所有者为上海富商。现存于北京颐和园内的最早的小客车是1908年袁世凯奉献给慈禧太后的。

中国制造汽车的尝试是在奉系军阀张学良将军支持下,于1928年聘请美国技师指导,在沈阳北大营军工厂成功仿造了美国万国牌载重汽车,1年中装出10辆。

1936年中国政府曾有计划与德国奔驰公司合作,成立官办“中国汽车制造公司”,拟先组装汽车、后制造汽车。翌年,抗日战争爆发,此议遂搁置下来。直到1949年国民党离开大陆,中国只有汽车使用和修理业。

新中国成立后,中国汽车产业才得以建立和发展。中国汽车产业的发展过程可以分成三个阶段:创建阶段、独立自主发展阶段和对外开放阶段。

1. 创建阶段

1953—1958年是中国汽车产业的创建阶段,长春第一汽车制造厂的建成是这一阶段的标志。这一阶段的特点为建设工作是在苏联的全面援助下进行的,产品由苏联引进,工艺流程由苏联设计,主要设备由苏联提供,连厂房设计也是由苏联方面承担的。第一汽车制造厂的设计能力为年生产汽车3万辆,产品是载重4t的载货汽车和相应的越野车。第一汽车制造厂于1953年奠基,1956年从第一汽车制造厂流水装配线上开出第一台“解放牌”汽车(图0.5)。1958年生产汽车16000辆。