

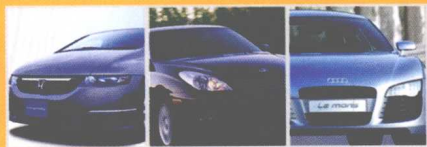


普通高等教育“十一五”国家级规划教材
汽车类教学改革规划教材

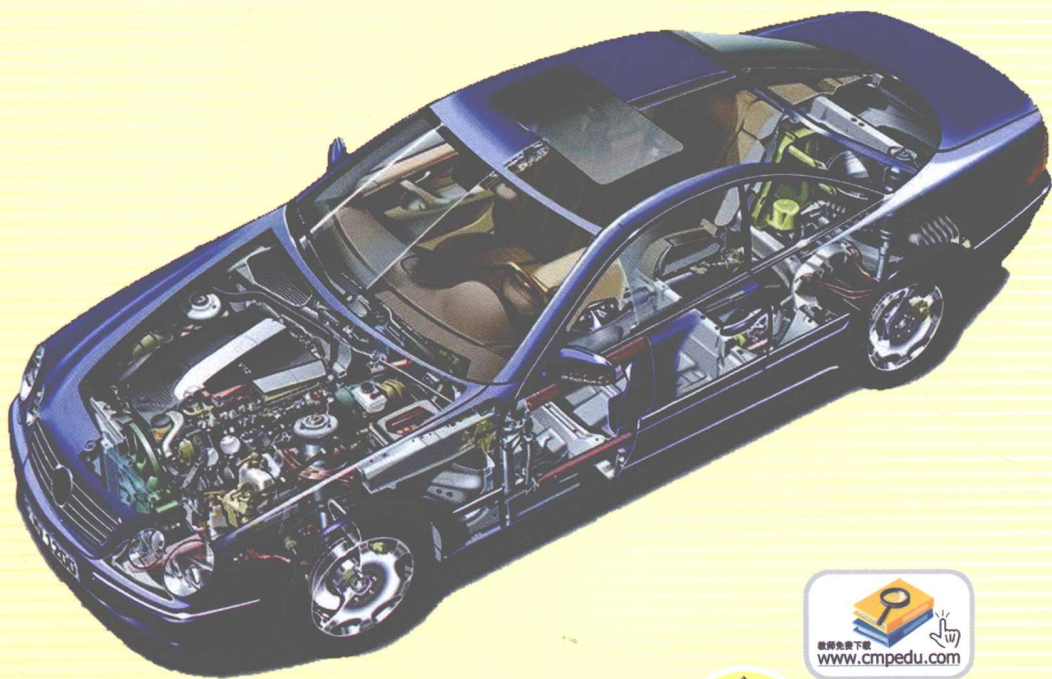
第
2
版

汽车构造 与原理

(上册 发动机)



蔡兴旺 主编



赠电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



QICHEGOUZAOYUYUANLI

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

汽车类教学改革规划教材

汽车构造与原理

(上册 发动机)

第 2 版

主 编 蔡兴旺
副 主 编 黄炳华 欧阳惠芳
参 编 付晓光 王 斌 余志兵
光盘制作 蔡兴旺 刘 群 付晓光
王 斌 余志兵



机械工业出版社

本书将汽车的构造与理论有机融合,以轿车为主,系统地介绍了现代汽车的总体结构、基本工作原理和各系统、部件的结构、工作原理与日常使用维护,突出了现代汽车电子控制技术(如EFI、VTEC、DLI、SVC、VCM、CCI、ECD、FSI、ISC、CAN、CISS、AT、ABS、EBD、ESP、ASR、ETS、EDS、SRS、CCS、SSS、GPS、TCS、AFS、TPMS等)及新一代高压共轨电喷柴油机、直喷汽油机、燃料电池电动汽车、混合动力汽车等新车型,可变气缸控制、可变压缩比、车辆动态集成控制等新结构、新技术的介绍。

全书分上、下两册,共三篇19章。本书为上册,包括汽车总论和第一篇汽车发动机构造与原理11章,介绍了发动机的曲柄连杆机构、换气系统、燃料供给系统、点火系统、润滑冷却系统、起动系统及新型汽车发动机的构造与工作原理。

本书可作为高职高专、普通高校汽车类各专业的教材,也可作为职大、成教等汽车工程类专业的教材,还可作为汽车应用、维修培训及中专技校的参考教材。

本书配有电子课件,凡使用本书作为教材的教师可登录机械工业出版社教材服务网 www.cmpedu.com 下载。咨询邮箱: cmpgaozhi@sina.com。咨询电话:010-88379375。

图书在版编目(CIP)数据

汽车构造与原理.上册,发动机/蔡兴旺主编.—2版.—北京:机械工业出版社,2009.8

普通高等教育“十一五”国家级规划教材.汽车类教学改革规划教材

ISBN 978-7-111-28174-0

I. 汽… II. 蔡… III. ①汽车—构造—高等学校—教材②汽车—理论—高等学校—教材③汽车—发动机—高等学校—教材 IV. U46

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第152556号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:葛晓慧 责任编辑:张双国

版式设计:霍永明 责任校对:申春香

封面设计:赵颖喆 责任印制:杨曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2010年1月第2版第1次印刷

169mm×239mm·23印张·2插页·446千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-28174-0

定价:33.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649 教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者服务部:(010)68993821 封面无防伪标均为盗版

第2版前言

随着国民经济的蓬勃发展,极大地推动了我国汽车产业的快速提高,实现了汽车行业的连续高速增长。2008年我国汽车保有量达6000万辆,产量达934.5万辆,居世界第二,显示了我国汽车工业在经济发展中越来越重要的作用。

《汽车构造与原理》(上册 发动机)从2004年出版到现在,已经连续印刷了8次,发行3万多册,受到同行专家的认可和广大师生的欢迎,2008年被教育部评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书第1版出版5年来,汽车新技术和新结构不断涌现,汽车专业教育也发生了变化,为了适应新形势下汽车教学的需要,我们对第1版进行了修订。

本次修订以国家教委的“面向二十一世纪深化职业教育教学改革的原则意见”等文件精神为指导,吸收国内、外近年来教学改革探索的成功经验,立足以人为本,紧密结合职业和社会生产需要,理论联系实际,加强实践技能,提高综合素质。

本书将汽车构造、原理和使用维护有机融合,以现代轿车为主线,大量更新、增补了汽车发动机的各种新技术、新结构(如CNGV、DLI、ECD、EFI、EI、EV、FCEV、FFV、FSI、GDI、HCCI、HEV、LPGV、SVC、VCM、VTEC、VVT、CAN等),其中以电子控制技术为主。

本书在内容编排上力求新颖、活泼,图文并茂,符合学生的学习特点;本书配套了电子课件,提供了大量文本、彩图、动画和视频,形象生动地展示了现代汽车各总成及零部件的构造与工作原理,可供教师直接用来进行多媒体教学和自学,方便了教师备课、授课和学生课外自学和复习。

本书由蔡兴旺教授任主编,深圳职业技术学院黄炳华副教授、广州汽车工业集团总公司欧阳惠芳高级工程师任副主编。编写分工为:蔡兴旺(总论、第1章、第5章)、黄炳华(第4章、第6章)、欧阳惠芳(第2章)、王斌(第3章、第10章)、余志兵(第7章、第8章、第11章)、付晓光(第9章)。光盘制作有蔡兴旺、刘群、付晓光、王斌、余志兵等。

在本书编写及光盘制作过程中,得到了广东省教育厅、机械工业出版社、华南理工大学、韶关学院、深圳职业技术学院、番禺职业技术学院、顺德职业技术学院、广州珠江职业技术学院、广州白云职业技术学院、广州华商职业学

IV

院、广州汽车工业集团总公司的大力支持与帮助，在此深表感谢。

由于水平所限，书中误漏之处难免，诚恳期望同行专家和广大读者批评指正。

《汽车构造与原理》编写组

第1版前言

我国汽车产业的迅速发展,急需大量汽车技术服务与汽车商务类人才。汽车构造与原理是汽车类各专业必修的一门专业基础课程,它对后续的多门汽车专业课程学习的影响极大。在广东省教育厅教学研究课题立项支持下,我们进行了多年的教学改革探索,以国家教委的“面向21世纪深化职业教育教学改革的原则意见”等文件精神为指导,编写了本书。

本书根据学生的认识规律和理论联系实际及模块化教学等原则,改变传统的汽车构造与汽车原理分开成册编写的作法,将“构造”与“原理”合二为一,有机融合。教学试验结果很受学生欢迎,收到了较好的教学效果。

本书强调知识的应用,形成新教材的运用体系;立足于以人为本,注意培养学生对基础理论的应用能力、理论联系实际的能力、实际操作能力、自学能力和创新能力等综合素质。

本书内容紧密联系现代汽车新技术,以轿车为主,介绍了汽车各种电子控制技术(如EFI、DLI、ABS、ASR、AT、ETS、EDS、SRS、CCS、SSS、GPS及可变配气正时和气门升程电控系统VTEC)、新一代高压共轨电喷柴油机、直喷汽油机、燃气汽车、电动汽车等新结构、新技术、新车型。本书编排力求新颖、活泼、图文并茂,符合学生的学习特点。本书有配套的课件光盘,提供了大量文本、彩图、动画和视频,形象生动地展示了现代汽车各总成及零部件的构造与工作原理,可供教师直接用来进行多媒体教学和学生自学,极大地方便了教师备课、授课和学生课外学习。

本书各章提供了可供参考的教学目标与要求,教学内容采用模块化编排,各类学校可根据具体培养目标进行调整。

本书由蔡兴旺教授任主编,负责总论、第1章、第6章和第11章的编写工作,并负责统稿;由华南理工大学蔡锐彬教授主审。参加本书编写工作的还有:深圳职业技术学院黄炳华(第5章、第7章),顺德职业技术学院付晓光(第9章),广州汽车工业集团总公司欧阳惠芳(第2章),韶关学院汽车系王斌(第3章、第10章)、余志兵(第4章、第8章、第12章)。光盘制作有蔡兴旺、刘群、付晓光、王斌、余志兵等。

本书编写及光盘制作过程中,得到广东省教育厅、机械工业出版社、清华大学、华南理工大学、韶关学院、深圳职业技术学院、广州白云职业技术学院、顺德职业技术学院、广州汽车工业集团总公司的大力支持与帮助,在此深表

VI

感谢。

由于水平所限，书中误漏之处难免，诚恳期望得到同行专家和广大读者的批评指正。

《汽车构造与原理》编写组

汽车常用缩略语

ABS——防抱死制动系统	FSI——燃料分层喷射
A/F——空燃比	GDI——汽油机缸内直接喷射
ASR——驱动防滑系统	GPS——全球卫星定位系统
AT——自动变速器	HC——碳氢化合物
BLIS——盲点信息系统	HCCI——均质充量压缩点燃
CA——曲轴转角 (°)	HEV——混合动力电动汽车
CAN——控制器局域网	ISC——怠速控制
CCS——电子巡航系统	KS——爆燃传感器
CISS——集成性安全核心系统	LPGV——液化石油气汽车
CNGV——压缩天然气汽车	MCE——多循环发动机
CO——一氧化碳	MPI——多点汽油喷射系统
DIS——无分电器点火系统	NO _x ——氮氧化物
DLI——无分电器电子点火系统	OBD- II——第二代车载自诊断系统
DOHC——双顶置凸轮轴	SOHC——单顶置凸轮轴
DSC——动态稳定控制系统	SPI——单点汽油喷射系统
EBD——电子控制制动力分配系统	SRS——辅助约束系统 (安全气囊)
ECD——电控柴油机	SSS——速度感应式转向系统
ECU——发动机电控单元	SVC——可变压缩比
EDS——电子差速锁	TCS——牵引力控制系统
EFI——电控燃油喷射	TPMS——轮胎压力监视系统
EGR——废气再循环	VCM——可变气缸控制发动机
EI——电子点火	VIN——车辆识别代码
ESC——汽车电子稳定控制系统	VSA——汽车稳定性辅助系统
ESP——电子稳定程序	VSC——汽车稳定性控制系统
ETS——电子驱动力调节系统	VTEC——可变正时和气门升程电控装置
EV——蓄电池电动汽车	VVT——可变相位
FCEV——燃料电池汽车	VDIM——车辆动态集成控制
FFV——灵活燃料汽车	4WD——4 轮驱动

目 录

第2版前言 第1版前言

汽车常用缩略语

总 论

0.1 汽车简介	2	复习思考题	22
0.2 汽车分类及代号	10	补充阅读材料 我国汽车型号的	
0.3 汽车主要技术参数	15	原规定 (GB9417—1988)	22
0.4 汽车行驶的基本原理	18		

第1篇 汽车发动机构造与原理

第1章 发动机基本结构与

工作原理

1.1 四冲程发动机基本结构与	
工作原理	25

1.2 二冲程发动机结构特点与	
工作原理	30

1.3 内燃机的分类及型号	33
---------------------	----

1.4 发动机的性能指标	35
--------------------	----

1.5 发动机特性曲线	39
-------------------	----

1.6 汽车发动机的总体组成	40
----------------------	----

复习思考题	42
-------------	----

补充阅读材料 发动机发展简史	43
----------------------	----

第2章 曲柄连杆机构与

机体组件

2.1 机体组件	46
----------------	----

2.2 曲柄连杆机构	51
------------------	----

2.3 可变气缸控制技术	74
--------------------	----

2.4 机体组件与曲柄连杆机构的	
使用维护与常见故障	76

复习思考题	79
-------------	----

补充阅读材料 发动机可变压缩比	
技术	79

第3章 换气系统与换气过程

3.1 换气系统的作用与组成	82
----------------------	----

3.2 配气机构	87
----------------	----

3.3 四冲程发动机的配气定时与	
充气效率	100

3.4 发动机可变进气控制技术	102
-----------------------	-----

3.5 发动机废气涡轮增压	107
---------------------	-----

3.6 换气系统的使用维护与	
常见故障	113

复习思考题	115
-------------	-----

第4章 汽油机燃料供给与

燃烧

4.1 汽油	117
--------------	-----

4.2 汽油机对混合气的要求	118
----------------------	-----

4.3 汽油机燃烧过程	120
-------------------	-----

4.4 汽油供给系统的构造与原理	122
------------------------	-----

4.5 电控汽油喷射系统的日常	
维护与常见故障	158

复习思考题	161
-------------	-----

第5章 柴油机的燃料供给与

燃烧

5.1 柴油机混合气的形成	164
---------------------	-----

5.2 柴油机燃料供给系统的组成	168	第8章 发动机冷却系统	279
5.3 柱塞式喷油泵	173	8.1 冷却系统的作用及类型	280
5.4 分配式喷油泵	182	8.2 冷却系统的基本组成	283
5.5 调速器	187	8.3 冷却系统的工作原理	292
5.6 喷油器及燃油喷射	199	8.4 冷却系统的使用维护与 常见故障	293
5.7 柴油机的燃烧过程	205	复习思考题	295
5.8 电控柴油喷射系统	207	第9章 发动机润滑系统	297
5.9 柴油机燃料供给系统的使用 维护与常见故障	217	9.1 润滑系统的作用与类型	298
复习思考题	221	9.2 润滑系统的组成	298
补充阅读材料1 我国几种车用 柱塞式喷油泵系列	222	9.3 润滑剂	305
补充阅读材料2 我国喷油器型号 编制规则	222	9.4 润滑系统的使用维护与 常见故障	307
补充阅读材料3 发动机均质充量 压缩点燃(HCCI)	223	复习思考题	310
第6章 汽油机点火系统	226	第10章 发动机起动系统	311
6.1 汽油机对点火系统的 基本要求	227	10.1 起动系统的作用、起动方式和 基本组成	312
6.2 传统点火系统	229	10.2 起动机	313
6.3 电子点火系统	239	10.3 减速起动机与永磁起动机	322
6.4 微机控制的点火系统	246	10.4 低温起动与预热	326
6.5 汽车电源	254	10.5 起动系统的使用维护与 常见故障	328
6.6 汽油机点火系统的使用 维护与常见故障	265	复习思考题	330
复习思考题	267	第11章 新型汽车发动机	331
补充阅读材料 我国火花塞 型号标注	267	11.1 电动汽车	332
第7章 发动机排气污染与 防治	269	11.2 燃气汽车	340
7.1 发动机的排气污染	270	11.3 太阳能汽车	346
7.2 发动机排气污染的防治	271	11.4 直接喷射式汽油机	347
复习思考题	278	11.5 代用燃料汽车	350
		复习思考题	354
		补充阅读材料 世界燃料电池 汽车(FCEV)的发展现状	354
		参考文献	356

总 论



教学目标与要求

- 掌握汽车的总体组成
- 掌握汽车的分类
- 了解汽车代号
- 了解汽车对人类的影响
- 知道汽车的发展与现状
- 掌握汽车的主要技术参数
- 掌握汽车的主要性能指标
- 掌握汽车行驶的基本原理

教学重点

- ※汽车的总体组成与分类
- ※汽车的主要技术参数
- ※汽车的主要性能指标
- ※汽车行驶的基本原理

教学难点

- ▲附着力与附着系数的概念
- ▲汽车行驶的附着条件

0.1 汽车简介

0.1.1 汽车总体组成

汽车 (motor vehicle) 是由动力驱动、一般具有 4 个或 4 个以上车轮的非轨道承载车辆, 主要用于承运人、货物及一些特殊用途。

汽车通常由发动机、底盘和车身三大部分组成 (见图 0-1)。

发动机是汽车的动力源, 现代汽车发动机主要采用的是往复式活塞式内燃机, 负责将燃料燃烧所产生的热能转化为机械能。它一般由机体组件、曲柄连杆机构、换气系统、燃油系统、润滑系统、冷却系统、点火系统和起动系统组成。

底盘负责将发动机的动力进行传递和分配, 并按驾驶员要求进行行驶 (加速、减速、转向、制动等)。它一般由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统等组成。

车身是驾驶员操作和容纳乘客及货物的场所。一般由车身本体、开启件 (门、窗、行李箱和车顶盖等)、附件 (座椅、内外饰、仪表电器、刮水器、洗涤器、空调等) 和安全保护装置 (安全带、安全气囊等) 组成, 货车及专用车辆还有货箱及专用设备。

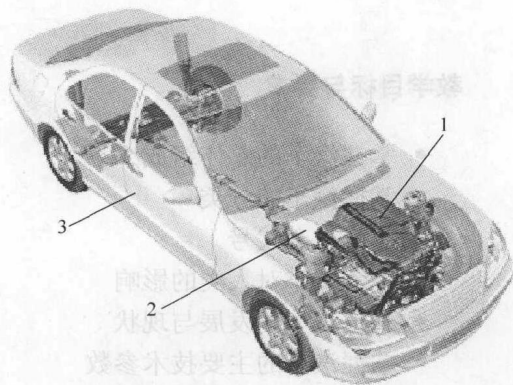


图 0-1 汽车总体组成

1—发动机 2—底盘 3—车身

0.1.2 汽车对人类的影响

汽车具有高速、机动、舒适、使用方便等优点, 备受人们青睐。它极大地方便了人们的生活, 提高了劳动生产率, 有效地促进了国民经济发展。2007 年世界 500 强前 10 名中, 汽车公司就占了 33%。因此许多国家都把汽车产业作为国家的支柱产业。

汽车产业的发展能有力地拉动一个国家的国民经济的综合发展 (见图 0-2)。有资料报道, 每年汽车行业约消耗世界钢铁总产量的 24%、橡胶的 50%、石油的 46%。日本经济高速发展的 15 年间, 汽车工业产值增长了 57 倍, 从而带动国民经济增长了 36 倍。同时汽车产业的发展, 还能有效地促进城市的现代化建设, 促进劳动就业。在美国, 每 6 个就业岗位就有一个与汽车有关。有专家预测, 到 2030 年, 我国汽车相关产业从业人数将达一亿人以上。

汽车产业的发展, 还能有力地推动科学技术的发展。汽车是集声、光、机、

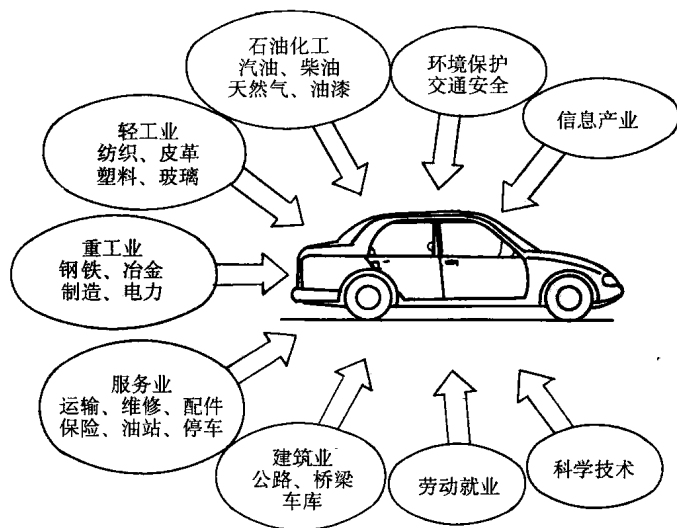


图 0-2 汽车产业的作用

电、热、电子、化工、美工于一体的高科技产品，也是世界上唯一的一种零件以万计、产量以千万计、保有量以亿计、售价以万元计的商品，其巨大的市场潜力使它成为各种高新技术争相应用的强大载体。同时，汽车产业是现代企业科学管理的集中体现，是大批量、高效率、专业化、标准化产业的代表。

有资料分析指出，汽车产业是一个 1:10 的产业，汽车产业 1 个单位的产出，可以带动整个国民经济总体增加 10 个单位的产出，可见汽车产业对社会、对人类的巨大贡献。但是，事物都是一分为二的，在看到汽车对人类的巨大贡献的同时，也应该看到它的负面影响。全世界每年有 25~30 万人死于车祸，3000 万人受伤，造成巨大的经济损失；全世界 9 亿多辆汽车，每年向大气排放有害气体 7 亿多吨，严重污染了大气，危害人们的身体健康。如何趋利避害是人类共同目标，也是汽车技术发展的重要任务。

0.1.3 汽车发展简介

1. 汽车的诞生

德国人卡尔·拂里特立奇·本茨 (Karl·Friedrich·Benz) (见图 0-3) 在总结蒸汽汽车和前人经验基础上，设计制造出了世界上第一辆装有汽油内燃机的三轮汽车 (见彩页图 3)，最高时速 18km/h，并于 1886 年 1 月 26 日获得世界上第一项汽车发明专利。该日被人们定为汽车诞生日。同一年，德国人哥德里普·戴姆勒 (Gottlieb·Daimler) 设计制造出第一辆装有汽油内燃机的四轮汽车 (见图 0-4)。本茨和戴姆勒也因此被誉为汽车之父。



图 0-3 汽车之父本茨（Benz）



图 0-4 戴姆勒和世界上第一辆四轮汽车

2. 世界汽车工业的发展

汽车的诞生极大地“缩短”了时间和空间，改变了人们的日常生活，有效地提高了劳动生产率，引起了众多国家的重视，纷纷创办汽车制造厂，使汽车工业迅速崛起。世界主要汽车公司（工厂）创建时间见表 0-1。

表 0-1 世界主要汽车公司创建时间

公司	国家	创建时间	公司	国家	创建时间
奔驰	德国	1883	本特利	英国	1919
戴姆勒	德国	1890	马自达	日本	1920
标致	法国	1890	沃尔沃	瑞典	1924
奥兹莫比	美国	1897	克莱斯勒	美国	1925
雷诺	法国	1899	戴姆勒-奔驰	德国	1926
菲亚特	意大利	1899	法拉利	意大利	1929
欧宝	德国	1899	保时捷	德国	1931
凯迪拉克	美国	1902	日产	日本	1933
福特	美国	1903	丰田	日本	1937
别克	美国	1903	萨博	瑞典	1937
劳斯莱斯	英国	1906	大众	德国	1938
林肯	美国	1907	日野	日本	1942
通用	美国	1908	起亚	韩国	1944
布加迪	意大利	1909	本田	日本	1948
奥迪	德国	1910	一汽	中国	1953
雪佛兰	美国	1911	兰博基尼	意大利	1963
道奇	美国	1914	现代	韩国	1967
雪铁龙	法国	1915	二汽	中国	1967
宝马	德国	1917	大宇	韩国	1967

世界汽车工业发展总体经历了创建、发展、全盛、稳定、兼并改组和再发展等过程,可分为以下3个主要阶段。

(1) 汽车快速发展阶段(19世纪末至20世纪30年代) 继本茨和戴姆勒之后,福特、通用等20余家汽车公司相继成立。汽车生产组织形式由家庭作坊式过渡到大规模、标准化和流水线生产,出现了美国福特和通用等大汽车公司。1913年,福特公司首次采用流水线生产T形汽车,到1920年,实现了每分钟生产1辆汽车的速度。由于T形车(见彩图页3)经济实用,深受当时人们的欢迎,生产量达1546万辆,创下当时汽车单产世界纪录。从1908—1920年,全世界汽车保有量的50%是T形车,为“装在汽车轮子上的美国”立下了不朽功勋。通用公司采用合作兼并等方法,先后兼并了凯迪拉克、别克、雪佛兰、庞蒂克等30多个汽车公司,进行集团化生产,分工协作,到1927年成为世界上最大的汽车公司。1984年通用公司从业人员达81.3万人。这个时期,欧洲忙于战乱,而美国工业发展迅速,人民收入提高,加上政府的政策,使美国的汽车工业得以快速发展,处于世界领先地位。

在汽车产量发展的同时,汽车技术也有很大进步,高速汽油机、柴油机、艾克曼式的转向机构、等速万向节、弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮传动、带同步器的变速器、四轮制动、液压减振器、充气轮胎和发电机-蓄电池-起动马达系统都是这个时期发明的。

(2) 汽车发展的全盛时期(20世纪30年代至70年代初) 第二次世界大战结束后,欧洲各国也大力发展汽车,西欧汽车产量由战前的80万辆猛增到750多万辆,增长了近10倍。德国大众的甲壳虫牌汽车(见彩图页3),流线形设计,减少风阻和车尾气体涡流,风靡全球,从1936—1973年共生产2150万辆,创下了单产世界纪录。其中,高尔夫牌轿车(见彩图页3),款式新颖齐全,外壳镀锌板,12年不锈,深受欢迎,已经生产2000多万辆,欧洲几乎每个家庭都有1辆。在这个时期,日本也迅速崛起,在引进、消化的基础上,创造出新车型,产量从1963年的100多万辆迅速增加到1970年的400余万辆,其中出口汽车100多万辆。1985年日本出口汽车达675万辆,1980—1993年期间年产量超过美国,跃居世界第一。

这个时期的汽车技术主要是向高速、方便、舒适方面发展。20世纪50年代轿车功率已经达到280kW,最高车速达200km/h,流线形车身、前轮独立悬架、液力自动变速器、动力转向、动力制动、全轮驱动、低压轮胎、子午线轮胎都相继出现。

(3) 汽车企业兼并改组,汽车产量相对稳定时期(20世纪70年代以后) 这个时期的世界汽车年产量稳定在4000~5000万辆左右。由于发达国家汽车保有量趋于饱和,汽车生产过剩,市场竞争激烈,日美连续发生5次贸易战,欧美、欧日贸易摩擦不断。各大公司通过参股、控股、转让、兼并,加速了汽车工

业国际化和高度垄断。1998年5月7日，德国最大的汽车工业集团戴姆勒·奔驰公司与美国第三大汽车公司克莱斯勒公司合并，给汽车工业带来了极大震撼。而亚洲的韩国在激烈竞争中崛起，汽车工业从20世纪60年代起步，沿着KD装配→零部件国产化→自主开发的发展道路，成功地实现了技术跨越，至1997年其汽车总产量、出口量均居全球排名第5位，产品覆盖了北美、西欧等40多个国家和地区，成为世界汽车产业一个重要的生产基地。

这个时期汽车技术的主要发展方向是提高汽车的安全性和降低排气污染。各种保障安全、减少排气污染的新技术、新车型应运而生，如各种防抱死制动系统、电子控制喷油、电子控制点火、三元催化转化系统、电动汽车等。

3. 汽车生产现状及发展趋势

从统计数据看，2008年世界汽车保有量已超过9亿辆，其中轿车占70%以上。世界平均每千人汽车拥有量为114辆，美国千人汽车拥有量达675辆，居首位，我国为50辆。

2008年世界汽车年产量达5200多万辆，产量前6名的国家见表0-2。我国已经跃居世界第2位。

表 0-2 2008 年世界汽车产量排名

名次	国家	年产量/万辆	名次	国家	年产量/万辆
1	日本	1156.4	4	德国	604.1
2	中国	934.5	5	韩国	380.7
3	美国	870.5	6	巴西	322.1

2008年世界汽车制造商汽车产量排名见表0-3。

表 0-3 2008 年世界汽车制造商汽车产量排名

名次	汽车制造商	年产量/万辆	增长率/%
1	日本丰田	923.8	-2.7
2	美国通用	828.3	-11.4
3	德国大众	643.7	2.7
4	美国福特	540.7	-13.5
5	日本本田	391.3	0
6	日本日产	339.5	-1.0
7	法国标致-雪铁龙	332.5	-3.8
8	韩国现代	277.7	6.1
9	日本铃木	262.4	1.1
10	意大利菲亚特	252.4	-5.8

由上述数据分析可见,世界汽车产业已形成了“4+3”的格局,4大汽车巨头(丰田、通用、福特、大众)汽车销量都超过了500万辆,属第一集团;而本田、日产、标致雪铁龙的销量都超过了300万辆,组成了第二阵营。这7家汽车公司2008年的总销量为4000万辆,占全球汽车销量的77%,几乎垄断了全球汽车市场。

汽车市场竞争依然激烈,重点在亚洲。由于我国汽车市场潜力巨大,所有跨国汽车集团公司均已进入我国,同时在中国周边国家中寻找新的投资地点。如通用、戴姆勒、克莱斯勒、宝马、雷诺、日产、铃木都在印度投资,丰田、大众则在俄罗斯,本田在越南,马自达在泰国都新增或追加投资的项目。

从汽车技术发展看,围绕轿车的安全、环保、节能和防盗等重要问题,汽车电子控制、智能化日益深化和扩大,在20世纪80年代初,电子设备只占汽车成本的2%,而目前已经达到20%~30%。电控燃油喷射(EFI)、无分电器电子点火(DLI)、防抱死制动系统(ABS)、电子控制制动力分配系统(EBD)、动态稳定控制系统(DSC)、电子驱动力调节系统(ETS)、电子差速锁(EDS)、驱动防滑装置(ASR)、电控自动变速器(AT)、安全气囊(SRS)、电子巡航系统(CCS)、智能悬架、速度感应式转向系统(SSS)、三元催化转化系统、故障自诊断系统和各种报警装置几乎都成为现代汽车标准配置,全球卫星定位系统(GPS)、车载蓝牙技术和多路传输系统(CAN)等新技术也被许多汽车采用。同时,汽车新结构^①、新材料^②、新工艺^③和新机型^④等不断涌现。汽车的设计和制造也广泛采用计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助工程分析(CAE)、计算机辅助试验(CAT)、计算机辅助造型(CAS)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助集成制造系统(CIMS)和计算机虚拟现实系统(VR)等先进技术。

根据发达国家的研究成果发现,未来世界汽车的技术发展将主要集中在:汽车设计技术和控制手段电子化、汽车驱动形式多样化、汽车生产制造柔性化、汽车材料轻量化、汽车生产组织全球化。以开发出更安全、舒适、无污染和节能型、智能化汽车。

① 可变配气正时和气门升程电子控制装置(VTEC)、可变压缩比(SVC)、可变气缸控制(VCM)、可变几何形状增压器和双级式涡轮增压器、自动/手动变速器、陶瓷制动盘等。

② 工程塑料、玻璃钢及新型高强度钢材、铝镁合金复合材料等。

③ 精密锻造、粉末冶金、无屑加工、一次成形等。

④ 蓄电池电动汽车(EV)、混合动力汽车(HEV)、燃料电池电动汽车(FCEV)、压缩天然气汽车(CNGV)、液化石油气汽车(LPGV)、太阳能汽车、汽油缸内直接喷射(GDI)、新一代高压共轨柴油发动机等。