



面向 21 世纪课程教材  
Textbook Series for 21st Century

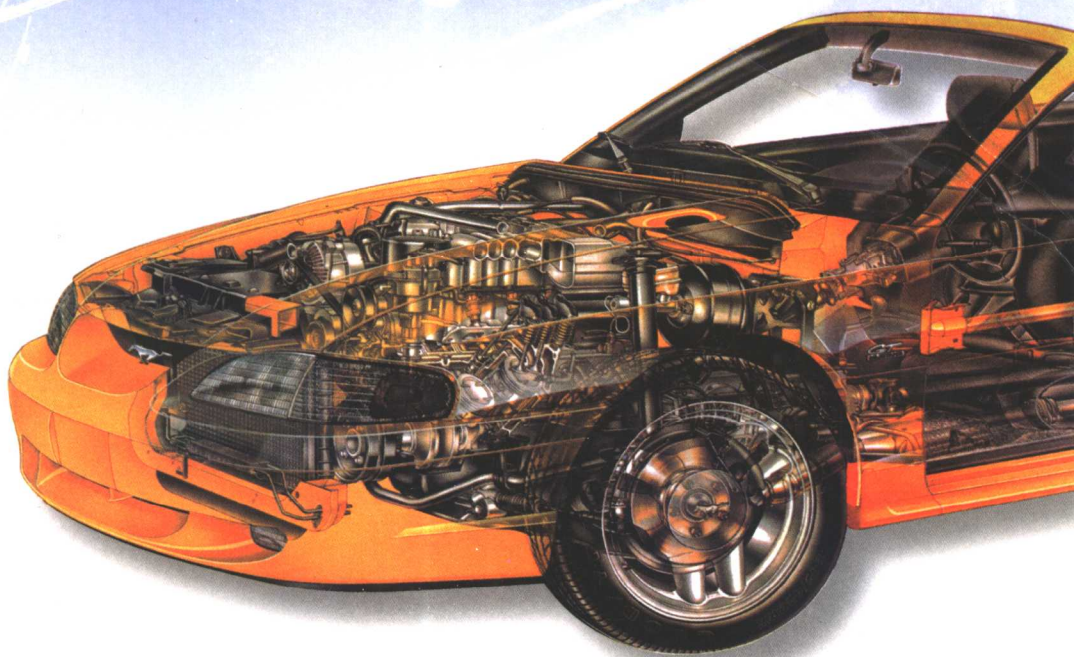


普通高等教育“九五”国家级重点教材  
普通高等教育机电类规划教材

# 汽车构造

上册

吉林工业大学 陈家瑞 主编



本书出版由上海发展汽车工业教育基金会资助  
其他资助单位：乐泰（中国）有限公司  
吉林工业大学教材建设基金会

面向 21 世纪课程教材  
普通高等教育“九五”国家级重点教材  
普通高等教育机电类规划教材

# 汽车构造

上册

主编 陈家瑞  
参编 蒋兴阁 张宝生  
林明芳 李卓森  
马淑芝 李红英  
宋传学  
主审 边耀璋



机械工业出版社

本书通过对活塞式内燃机的汽车各总成、部件的典型结构实例分析,系统地阐述现代汽车的构造和工作原理。全书分五篇二十五章,上册包括总论和第一篇汽车发动机;下册为其余四篇,介绍汽车传动系、行驶系、转向系、制动系、车身及仪表、照明和附属装置等的构造和工作原理。

本书的典型结构实例多以国产轿车(例如,红旗CA7220型、捷达、桑塔纳、富康等)为主,并兼顾产量较大的解放CA1040、CA1091型系列和东风EQ1090型系列轻、中型货车的总成和部件。本书还结合安全和排放法规的要求,扩充了汽油直接喷射和进、排气系统及发动机有害排放物的控制,以及安全转向柱和制动防抱死装置等内容。

本书为高校汽车与拖拉机专业教材,也可作为高专、高职、职大、成教等汽车工程类专业教材,还可供汽车工业部门和汽车运输部门的工程技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车构造.上册/陈家瑞主编. —北京:机械工业出版社,2000.10

普通高等教育“九五”国家级重点教材 普通高等教育机电类规划教材

ISBN 7-111-07927-2

I. 汽… II. 陈… III. 汽车-构造-高等学校-教材  
IV. U463

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第70323号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:赵爱宁 版式设计:冉晓华 责任校对:程俊巧

封面设计:姚毅 责任印制:郭景龙

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年1月第1版·第1次印刷

1000mm×1400mm B5·11.75印张·7插页·466千字

0 001—6 000册

定价:28.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换  
本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

# 前 言

本书为全国高等学校机械工程及自动化专业的“九五”规化教材，并于1997年被原国家教育委员会立项为“九五”国家级重点教材。本书全面而系统地阐述汽车整体及部件的结构和工作原理，以作为高等院校有关专业的教材，也可以供汽车制造、汽车运用及修理、汽车运输管理等方面的工程技术人员，以及具有中等以上文化和科技理论基础的汽车修理工及驾驶员参考。

汽车结构复杂、类型繁多，但是目前世界各国生产的商业化汽车，仍然是以活塞式内燃机为动力的传统结构。虽然各个组成系统或部件的结构形式不同，但功能要求相同，因此编写时仍沿用了原《汽车构造》的体系。它是通过对国产汽车，特别是国产轿车有限的几种实例进行分析阐述，使读者较为深入地掌握汽车结构的一般规律，以期取得举一反三，触类旁通的效果。在讨论整车及其各个组成系统或部件时，都特别注意阐述整体功能要求，以及各组成部件之间在结构和功能上的有机联系。在介绍各种不同结构形式时，首先通过一种比较常见的，具有代表性的典型实例，说明在一般使用条件下，为满足主要功能要求而采取的一般结构措施，然后再介绍在某些特定条件和要求下发展而来的某些形式的结构及功能特点。在选用典型实例时，尽量采用国产轿车的结构图，删除中、重型货车的陈旧结构图，但没有合适的轿车结构图时，只好采用中、重型货车的结构图或保留原书的某些图。

本书力求做到文字准确、简练、流畅，符合规范要求，插图正确，文图配合恰当，内容阐述循序渐进，富有启发性，并便于自学。

本书内容包括总论及五篇二十五章。由陈家瑞任主编，编写成员（分工）为：李卓森（总论、第二十四章）、林明芳（第一章、第二章、第三章、第四章、第十三章、第十四章）、蒋兴阁（第五章、第六章、第七章、第八章、第九章、第十二章）、马淑芝（第十章、第十一章）、李红英（第十五章、第二十一章）、宋传学（第十六章）、陈家瑞（第十七章、第二十二章、第二十三章、第二十五章）、张宝生（第十八章、第十九章、第二十章）。全书分上、下两册出版，上册为总论、第一篇（第一章~第十二章）；下册为第二、三、四、五篇（第十三章~第二十五章）。吉林工业大学汽车学院还将为本书制作多媒体教学软件。

在本书编写过程中，全国高等学校机械工程及自动化专业教学指导委员会汽车与拖拉机专业指导小组给予本书关怀与指导，并于1999年12月在北京组织召开了审稿会，与会专家和主审西安交通大学边耀璋教授提出了许多宝贵意见

#### IV

和建议，对提高本书质量给予了很大帮助，在此致以衷心的感谢。

本书在编写过程中，承蒙第一汽车制造厂、长春汽车研究所、天津中国汽车技术研究中心、一汽—大众汽车有限公司、上海大众汽车有限公司、神龙汽车有限公司、第二汽车制造厂、济南汽车制造厂、北京汽车摩托车联合制造公司、南京汽车制造厂、中国重型汽车集团公司技术发展中心、一汽轿车股份有限公司、一汽吉林轻型车厂、第一汽车制造厂化油器厂、一汽金杯汽车股份有限公司等单位的大力支持和帮助，并提供了有关图样及资料，谨此致谢。

本书的出版得到了上海发展汽车工业教育基金会、乐泰（中国）有限公司以及吉林工业大学教材建设基金会的资助。

最后，殷切期望广大读者对书中误漏之处予以批评指正。

吉林工业大学  
《汽车构造》编写组  
2000年5月于长春



a) 奥拓微型轿车



b) 夏利 TJ7100 微型轿车



c) 捷达王普及型轿车



d) 富康 988 普及型轿车



e) 桑塔纳 2000 中级轿车



f) 红旗 CA7220 中级轿车

彩图1 轿车 (一)



a) 别克·新世纪中高级轿车



b) 红旗 CA7460 高级轿车



c) 凯迪拉克·弗里伍德高级轿车



d) 林肯·城市高级轿车



e) 梅赛蒂斯-本茨 S600 高级轿车



f) 劳斯-莱斯·银刺高级轿车

彩图 2 轿车 (二)



a) 松花江 HFJ6350 微型客车



b) 解放 CA6440 轻型客车



c) 京华 BK6820LPG 中型客车



d) 上海 SK6115KHP2 大型客车



e) 上海 SK6142 铰接式客车



f) 金陵 JLY6121 双层客车





a) 华利 TJ1010 微型货车



b) 解放 CA1020 轻型货车



c) 解放 CA1092 中型货车



d) 东风 EQ1090 中型货车



e) 黄河 JN1171 重型货车



f) 北京 BJ2020SY 轻型越野汽车



g) 切诺基轻型越野汽车



h) 东风 EQ2080 中型越野汽车



i) 斯达-斯太尔重型越野汽车

彩图 4 货车与越野汽车

# 世界各国名车标徽识别

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
|    |    |    |    |    |    |    |
| 通用  | 上将(美)   | 凯迪拉克(美)   | 别克(美)   | 别克(美)   | 凤凰(美)   | 雪弗兰(美)  |
|    |    |    |    |    |    |    |
| 旁蒂克(美)  | 福特(美)   | 美洲狮(美)  | 费尔蒙特(美)   | 林肯(美)   | 雷鸟(美)   | 君主(美)   |
|    |    |    |    |    |    |    |
| 野马(美)   | 水星(美)   | 道奇(美)   | 顺风(美)   | 奔驰(德)   | 奥迪(德)   | 保时捷(德)  |
|    |    |    |    |    |    |    |
| 宝马(德)   | 欧宝(德)   | 大众(德)   | 雷诺(法)   | 雪铁龙(法)  | 标致(法)   | 菲亚特(意)  |
|    |    |    |    |    |    |    |
| 托马索(意)  | 篮旗(意)   | 林宝坚尼(意)   | 阿尔法·罗米欧(意)  | 布加迪(意)  | 法拉利(意)  | 玛莎拉蒂(意)   |
|   |   |   |   |   |   |   |
| 劳斯莱斯(英)   | 本特利(英)  | 罗孚(英)   | 美洲豹(英)  | 莲花(英)   | 沃尔沃(瑞典)   | 绅宝(瑞典)  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 吉姆(俄)   | 拉达(俄)   | 伏尔加(俄)  | 丰田(日)   | 凌志(日)   | 皇冠(日)   | 本田(日)   |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 本田极品(日)   | 日产(日)   | 王子(日)   | 公爵(日)   | 三菱(日)   | 铃木(日)   | 斯巴鲁(日)  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 大发(日)   | 马自达(日)  | 日野(日)   | 现代(韩)   | 大宇(韩)   | 起亚(韩)   | 斯柯达(捷)  |

# 目 录

|            |    |
|------------|----|
| 前言         |    |
| 总论 .....   | 1  |
| 总论附录 ..... | 15 |
| 思考题 .....  | 15 |

## 第一篇 汽车发动机

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>第一章 发动机的工作原理和总体构造</b> ..... | 24  |
| 第一节 发动机的分类 .....               | 24  |
| 第二节 四冲程发动机工作原理 .....           | 25  |
| 第三节 二冲程发动机工作原理 .....           | 31  |
| 第四节 发动机的总体构造 .....             | 35  |
| 第五节 发动机主要性能指标与特性 .....         | 40  |
| 第六节 内燃机产品名称和型号编制规则 .....       | 44  |
| 思考题 .....                      | 45  |
| <b>第二章 曲柄连杆机构</b> .....        | 46  |
| 第一节 概述 .....                   | 46  |
| 第二节 机体组 .....                  | 48  |
| 第三节 活塞连杆组 .....                | 59  |
| 第四节 曲轴飞轮组 .....                | 75  |
| 思考题 .....                      | 85  |
| <b>第三章 配气机构</b> .....          | 86  |
| 第一节 气门式配气机构的布置及传动 .....        | 86  |
| 第二节 配气相位 .....                 | 94  |
| 第三节 配气机构的零件和组件 .....           | 95  |
| 思考题 .....                      | 105 |
| <b>第四章 汽油机供给系</b> .....        | 106 |
| 第一节 汽油机供给系的组成及燃料 .....         | 106 |
| 第二节 简单化油器与可燃混合气的形成 .....       | 110 |
| 第三节 可燃混合气成分与汽油机性能的关系 .....     | 113 |
| 第四节 化油器的各工作系统 .....            | 118 |
| 第五节 化油器构造 .....                | 127 |
| 第六节 汽油供给装置 .....               | 146 |
| 第七节 汽油直接喷射 .....               | 152 |
| 思考题 .....                      | 165 |
| <b>第五章 柴油机供给系</b> .....        | 166 |
| 第一节 柴油及其使用性能 .....             | 166 |
| 第二节 柴油机供给系的组成 .....            | 169 |
| 第三节 喷油器 .....                  | 173 |
| 第四节 柱塞式喷油泵 .....               | 178 |
| 第五节 分配式喷油泵 .....               | 189 |
| 第六节 调速器 .....                  | 194 |
| 第七节 电控柴油机喷射系统 .....            | 207 |
| 第八节 柴油机燃油供给系的辅助装置 .....        | 211 |
| 第九节 发动机的进气系统 .....             | 214 |
| 第十节 发动机的排气系统 .....             | 221 |
| 思考题 .....                      | 223 |

|                              |     |                           |     |
|------------------------------|-----|---------------------------|-----|
| <b>第六章 发动机有害排放物的控制</b> ..... | 224 | 思考题 .....                 | 281 |
| 第一节 排气净化装置 .....             | 224 | <b>第十章 发动机点火系</b> .....   | 282 |
| 第二节 强制式曲轴箱通风系统 .....         | 232 | 第一节 传统点火系的组成 .....        | 283 |
| 第三节 汽油蒸发控制系统 .....           | 234 | 第二节 点火系的工作过程 .....        | 285 |
| 思考题 .....                    | 236 | 第三节 点火时刻 .....            | 287 |
| <b>第七章 汽车发动机增压</b> .....     | 237 | 第四节 传统点火系主要元件的结构 .....    | 288 |
| 第一节 概述 .....                 | 237 | 第五节 半导体点火系 .....          | 298 |
| 第二节 机械增压 .....               | 240 | 第六节 微机控制点火系 .....         | 307 |
| 第三节 涡轮增压 .....               | 243 | 第七节 汽车电源 .....            | 312 |
| 第四节 气波增压 .....               | 249 | 思考题 .....                 | 321 |
| 思考题 .....                    | 251 | <b>第十一章 发动机起动系</b> .....  | 322 |
| <b>第八章 发动机冷却系</b> .....      | 252 | 第一节 发动机的起动 .....          | 322 |
| 第一节 冷却系的功用及组成 .....          | 252 | 第二节 起动机组成 .....           | 327 |
| 第二节 冷却液 .....                | 254 | 第三节 电磁啮合式起动机 .....        | 332 |
| 第三节 散热器 .....                | 254 | 第四节 减速起动机和永磁起动机 .....     | 335 |
| 第四节 冷却风扇 .....               | 259 | 思考题 .....                 | 338 |
| 第五节 节温器 .....                | 263 | <b>第十二章 新型车用发动机</b> ..... | 339 |
| 第六节 水泵 .....                 | 265 | 第一节 三角活塞旋转式发动机 .....      | 339 |
| 第七节 变速器机油冷却器 .....           | 267 | 第二节 燃气涡轮发动机 .....         | 351 |
| 思考题 .....                    | 267 | 第三节 斯特灵发动机 .....          | 357 |
| <b>第九章 发动机润滑系</b> .....      | 268 | 第四节 电动汽车 .....            | 363 |
| 第一节 润滑系的功用及组成 .....          | 268 | 第五节 压缩天然气汽车及液化石油气汽车 ..... | 368 |
| 第二节 润滑剂 .....                | 270 | 思考题 .....                 | 374 |
| 第三节 机油泵 .....                | 273 | <b>参考文献</b> .....         | 375 |
| 第四节 机油滤清器 .....              | 278 |                           |     |
| 第五节 机油冷却器 .....              | 280 |                           |     |

# 总 论

## 一、国内外汽车工业的发展

汽车自 19 世纪末诞生至今 100 余年期间，汽车工业从无到有，以惊人的速度发展，写下了人类近代文明史的重要篇章。汽车是数量最多、最普及、活动范围最广泛、运输量最大的现代化交通工具。可以断言，没有哪种机械产品像汽车那样对社会产生如此广泛而深远的影响。

目前，全世界汽车保有量已超过 6 亿辆。在许多发达国家，轿车已普及到千家万户，促使社会生活发生了巨大的变化。汽车普及率最高的是美国，平均 1.3 人拥有 1 辆；西欧、北欧、日本等发达国家，平均 2~3 人拥有一辆；东欧、俄罗斯、韩国等国家，平均约 10 人拥有一辆。轿车之所以普及，皆因它是最适意的交通工具。有了自己的轿车，就可以不受公共交通工具的行驶路线和时刻表的限制，随意在任何时间驾车到任何地方——亦即轿车完全能够便利地与个人活动紧密合拍，其结果大大地提高了工作效率，加快了生活节奏。汽车扩大了人的活动范围，使社会生活变得丰富多彩；还促进了公路建设和运输繁荣，改变了城市的布局，有助于各地区经济文化的交流和偏远落后地区的开发。

汽车虽然诞生在欧洲，但从 20 世纪初至 70 年代数 10 年间，美国汽车工业一直遥遥领先。日本汽车工业在 60、70 年代迅猛发展，后来者居上，先后逐个超过意、英、法、德等老牌汽车工业国，并曾于 1980~1993 年期间超过美国而跃居世界第一位。目前，全世界汽车年产量超过 5000 万辆，1997 年产量最多的国家依次是：美国、日本、德国、法国、韩国、加拿大、西班牙、巴西、英国、意大利、中国、墨西哥、俄罗斯等。汽车工业发展的初期，曾有过百家争妍的纷乱局面，经过激烈地竞争、优胜劣汰和兼并改组，逐渐趋于集中垄断。近代汽车工业的发展模式大致可归纳为两种：美、日、欧洲等发达国家发展汽车工业的特点是：资本集中垄断，利用高科技优势进行自主开发，采取大批量和规模经济的生产方式。例如，美国的通用、福特、克莱斯勒三家汽车公司垄断了美国 90% 以上的汽车生产；世界上 20 家主要的汽车公司垄断了全球 80% 以上的汽车生产（表 0-1）。近 10 余年来，许多发达国家的汽车保有量和需求量已渐趋饱和，汽车工业在 50、60 年代迅速发展的势头已减缓，企业间竞争激化，有的企业不景气和严重亏损导致至股权转让和兼并改组。各大汽车公司为了在激烈的竞争中生存，一方面采取频繁换型

的增强竞争力的手段，采取“动态报废”<sup>①</sup>的刺激购买力的方法；另一方面采取将产品输出变为资本输出的对策，寻求多样化的合作方式，实现跨国经营，进行合资入股、渗透兼并，使汽车生产渐趋国际化。与此同时，在一些新兴工业国家和发展中国家，由于人民生活水平的提高，致使汽车需求量迅速增长。但由于工业基础薄弱和缺乏自主开发能力，这些国家往往用优惠政策吸引外资，引进先进的技术和装备，进口全拆散（CKD）或半拆散（SKD）零件装车，逐步提高零件的国产化率，进而使零部件自给，满足国内市场的需求，并以此模式发展自己的汽车工业。韩国和西班牙的汽车工业就是采取这种模式成功地发展起来。这两个国家的汽车年产量已超过200万辆，在逐步增强自主开发能力之后，其汽车产品已开始打入国际市场参与竞争。此外，巴西、中国和墨西哥亦采取这种模式使本国汽车工业飞跃发展，汽车年产量均已超过100万辆并连年大幅度增长。

表 0-1 世界上 20 家主要汽车公司的生产能力（按 1993 年的生产能力排列）

（万辆）

| 名次 | 公 司               | 国别 | 能力     | 名次 | 公 司             | 国别 | 能力    |
|----|-------------------|----|--------|----|-----------------|----|-------|
| 1  | 通用                | 美  | 1000.7 | 11 | 本田              | 日  | 219.5 |
| 2  | 福特                | 美  | 763.7  | 12 | 马自达             | 日  | 191   |
| 3  | 丰田                | 日  | 623.7  | 13 | 铃木              | 日  | 128.8 |
| 4  | 大众                | 德  | 517.3  | 14 | 现代              | 韩  | 126   |
| 5  | 日产                | 日  | 450.5  | 15 | 大发              | 日  | 116   |
| 6  | 菲亚特               | 意  | 419.7  | 16 | 奔驰 <sup>①</sup> | 德  | 107.4 |
| 7  | 标致                | 法  | 311.4  | 17 | 五十铃             | 日  | 93.1  |
| 8  | 克莱斯勒 <sup>①</sup> | 美  | 293.8  | 18 | 富士重工            | 日  | 86    |
| 9  | 雷诺                | 法  | 257.3  | 19 | 起亚              | 韩  | 80.6  |
| 10 | 三菱                | 日  | 227.8  | 20 | 大宇              | 韩  | 80    |

① 1998年4月两公司合并为戴姆勒—克莱斯勒公司。

汽车工业迅猛发展的主要原因，一方面是汽车受到社会的青睐，另一方面是汽车工业综合性强和经济效益高。一辆汽车有上万个零件，由钢铁、有色金属、工程塑料、橡胶、玻璃、纺织品、木材、涂料等繁多的材料制成，应用冶炼、铸造、锻压、焊接、机械加工、装配、涂装等许多工艺技术，涉及冶金、机械制造、化

① “动态报废”是指汽车从出厂至报废不是经历一个车主而是多个车主。汽车制造商频繁地更新车型，鼓励那些殷富的车主不断将车龄很短的汽车卖到二手车市场。对于这些车主，他们只须添少量的钱就可换到新车，以显示他们优越的社会地位，因而乐于这样做。对于制造商，他们则是最大的受益者，“动态报废”策略可使新车销售额激增。

工、电子、电力、石油、轻工等工业部门，汽车的销售与营运还涉及金融、商业、运输、旅游、服务等第三产业。可以断言，没有哪个国民经济部门完全与汽车无关。汽车工业的发展无疑会促进各行各业的繁荣兴旺，带动整个国民经济的发展。在一些发达国家，汽车工业产值约占国民经济总产值的8%，占机械工业产值的30%，其实力足以左右整个国民经济的动向。因此，世界各个发达国家几乎无一例外地把汽车工业作为国民经济的支柱产业。

汽车在这100余年的发展岁月中，有多少英杰和巧匠在汽车工业这块园地上辛勤耕耘，结下了累累硕果。由此，涌现出卡尔·奔驰、哥特里布·戴姆勒、尼古拉斯·奥托、鲁道夫·狄赛尔、约翰·邓禄普、安德烈·米切林、亨利·莱斯、费迪南德·保时捷、腓力斯·汪克尔等杰出的发明家和工程师，以及阿芒·标致、亨利·福特、哈伯特·奥斯汀、奥古斯特·霍奇、兰森·奥兹、戴维·别克、约翰·道奇和霍勒斯·道奇兄弟、路易斯·雪弗兰、威廉·杜兰特、沃尔特·克莱斯勒、安德烈·雪铁龙、丰田喜一郎和丰田英二兄弟、本田宗一郎等成就显赫的企业家，还有马歇·雷诺、亨利·沙格雷夫、约翰·科布、唐纳·坎贝尔、布鲁斯·麦克拉伦、艾尔顿·塞纳等英勇殉职的著名赛车手，他们的英名和功绩永垂车坛青史。

汽车，已从“没有马的马车”的雏形经过无数精心的雕琢而演化成精妙绝伦的高科技产品。近20年来，计算技术、设计理论、测试手段、新型材料、工艺技术等诸多方面的成就，不但改变了汽车工业的面貌，而且也使汽车产品的结构和性能焕然一新。汽车产品的现代化，首先是汽车操纵控制的电子化。在80年代初，电子设备还只占汽车成本的2%，而目前，在一些先进的汽车上，这个指标已超过15%。汽车上几乎每一个系统都可采用电子装置改善性能和实现自动化。例如，电子操纵的发动机点火系统、供油系统、电子驱动力调节系统(ETS)、电控自动变速器、制动力调节装置、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、电子通讯、卫星导航系统(GPS)等。其次，汽车产品现代化还表现在汽车结构的变革上。汽车发动机结构变革的主要目的是提高工作效率、降低燃油消耗和减少污染，例如双上置凸轮轴(DOHC)、多气门、涡轮增压、提高压缩比、分层进气等新结构。汽车底盘趋于采用多挡位变速器，以利于按照汽车各种工况选择合适的传动比，从而提高汽车的性能和进一步降低燃料消耗。先进的轮胎结构主要表现在子午化、扁平化和无内胎化等方面。先进的车身结构轻巧并具有优良的防撞安全性，其造型已从70年代那种大曲面与急剧的转折所构成方基调的格局转化为空气动力性能优异的浑圆而光顺的“平滑化”形体。最后，汽车产品的现代化还体现在汽车整车的轻量化上。整车轻量化，除了运用先进的设计方法使汽车尺寸更紧凑而合理外，更重要的是采用了新型材料。现代汽车上所采用的新材料主要

是工程塑料、轻质铝合金、高强度合金钢等。近 20 年来,工程塑料在汽车上的用量迅速增长,1969 年平均每辆轿车为 10kg,现在,大多数轿车的用量已超过 100kg。轻质铝合金不但已广泛应用于铸造发动机和底盘各种壳体和车轮,而且越来越多地用于车身零件,全铝车身亦已投入批量生产。高强度合金钢不但用于发动机和底盘的重要零件,也用于车身板件以减小其厚度,从而使车身大幅度轻量化。此外,一些新型化学材料如防锈剂、胶粘剂(如乐泰胶)和密封剂等,对汽车的防腐、防松、防渗漏也具有举足轻重的作用(见附录)。

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,在汽车工业上已广泛应用全球信息网络、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(CIMS)、虚拟现实(VR)系统等一大批先进技术,促成了并行工程(SE)的实施,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。

与此同时,汽车也给社会带来一些不易解决的难题:汽车数量增多导致交通壅塞和停车场短缺,汽车碰撞事故频繁而造成全世界每年 40 多万人死亡和 1200 万人受伤。6 亿多辆汽车每年消耗 10 多亿 t 燃油,超过全世界石油年产量的 1/3。这些燃油燃烧后约生成 0.6 亿 t 有害气体(其体积为 400 亿 m<sup>3</sup>),严重污染了环境。由此可见,行车安全、节约能源和环境保护,已成为当前汽车技术亟待解决的三大重要课题。

中国汽车工业的发展道路可分为:建国初期 25 年(1953 年~1978 年)、改革开放后 15 年(1978 年~1993 年)、新的发展时期(1994 年以后)3 个阶段。

建国初期,我国汽车工业在国家计划经济指导下发展,集中资金建成了第一、第二汽车制造厂两个中型货车生产基地。第一汽车制造厂于 1953 年 7 月动工兴建,1956 年 10 月开工投产,从此结束了中国不能制造汽车的历史。第二汽车制造厂于 1968 年动工兴建,1975 年开始投产。在 50 年代后期和 60 年代,我国一批汽车修配企业发展成为汽车制造厂,城建和交通部门也设立了一批公交车辆厂,此后又建成了四川和陕西汽车制造厂。这个阶段的汽车制造厂及其主要产品如表 0-2 所示。由于依赖国家按计划供应原材料和包销全部产品,汽车企业缺乏自主开拓的活力。只重视中型货车,而对轿车认识不足,导致我国汽车工业“缺重少轻”和“轿车基本空白”的缺陷。极左思潮和“文化大革命”破坏了经济建设,使汽车产量从 1966 年开始滑坡,此后又连续 8 年(1970 年~1977 年)停滞不前。1977 年我国汽车产量为 12.54 万辆,建国初期我国主要汽车企业及其产品见表 0-2。



表 0-2 建国初期我国主要汽车企业及其产品

| 企 业       | 产品 (括号内为装载量)  |
|-----------|---|
| 第一汽车制造厂   | 解放 CA10 中型货车 (4t)<br>解放 CA30 中型越野汽车 (2.5t)<br>红旗 CA770 高级轿车 (7 人) |
| 第二汽车制造厂   | 东风 EQ240 中型越野汽车 (2.5t)<br>东风 EQ140 中型货车 (5t)                      |
| 南京汽车制造厂   | 跃进 NJ130 轻型货车 (2.5t)<br>跃进 NJ230 轻型越野汽车 (1.5t)                    |
| 济南汽车制造厂   | 黄河 JN150 重型货车 (8t)  |
| 北京汽车制造厂   | 北京 BJ212 轻型越野汽车 (5 人)   |
| 北京第二汽车制造厂 | 北京 BJ130 轻型货车 (2t)  |
| 上海汽车制造厂   | 上海 SH760 中级轿车 (5 人)   |
| 上海客车厂     | 上海 SK640 中型客车 (80 人)<br>上海 SK660 铰接式客车 (145 人)                    |
| 北京市客车总厂   | 北京 BK650 大型客车 (100 人)   |
| 四川汽车制造厂   | 红岩 CQ261 重型越野汽车 (7.5t)  |
| 陕西汽车制造厂   | 长征 SX250 重型越野汽车 (5t)  |

在“改革开放”的正确方针指引下，我国汽车工业进入了大发展阶段。80年代初期，我国汽车行业以各个大型骨干厂为主，联合一批相关的中、小企业组建了企业集团。“六·五”计划期间，我国汽车工业加快了主导产品更新换代的步伐，注重提高产品质量和增添新品种。1985年，中央在“七·五”计划建议中提出了要把汽车工业作为支柱产业的方针；1987年，国务院又确定了发展轿车工业来振兴我国汽车工业的战略。这两项决定确立了汽车工业在我国国民经济的重要地位以及汽车工业的发展重点。在此期间，我国汽车工业有重点、有选择地引进国外先进技术100多项，其中整车项目10多项(表0-3)。为了发展轿车生产，我国已确定了一汽、二汽、上海为三大基地以及天津、北京、广州三个较小的基地。各个引进项目在合资协作、基本建设、产品产量和国产化等方面均取得很大成绩。我国汽车产量连年大幅度增加，从1978年的14.9万辆到1983年的23.99万辆增至1988年的64.7万辆，于1993年达到了129.7万辆而跃居世界第12位。在此期间，国家为了保护轿车工业的发展，对进口轿车及汽车产品采取高关税的保护政策，但又造成国内轿车价格畸形上涨。由于市场对轿车的迫切需求，致使一些急功近利的小企业不择手段地搜罗进口散件装车牟利，或以低劣的生产技术推出质差价廉的轿车滥竽充数，形成“散、乱、差”的弊病，干扰了我国汽车工业发展的主流。