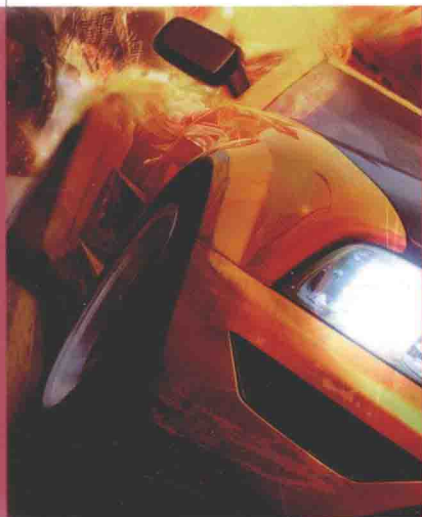


普通高等教育

“十三五”汽车类规划教材



汽车 工程概论

Introduction to
Automotive Engineering

◎ 赖晨光 主编

◎ 陈哲明 刘雪芹 李又兵 彭滔 袁冬梅 副主编

本书是一本理论浅显、通俗易懂的汽车科普类图书

本书围绕汽车工程分5个领域介绍当代汽车及汽车工业新知识

基本知识、技能培养和主流技术相结合，强调趣味性和实用性



中国工信出版集团

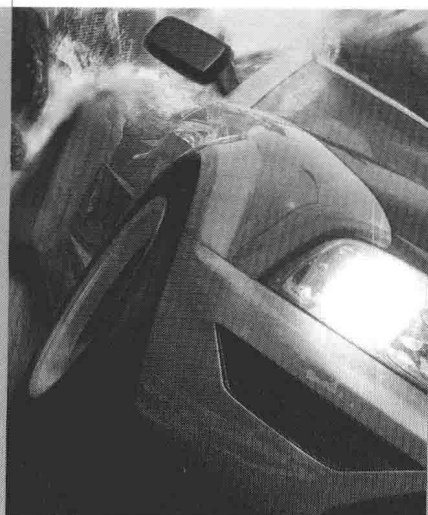


人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

普通高等教育

“十三五”汽车类规划教材

63



汽车 工程概论

Introduction to
Automotive Engineering

◎ 赖晨光 主编

◎ 陈哲明 刘雪芹 李又兵 彭滔 袁冬梅 副主编

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车工程概论 / 赖晨光主编. — 北京 : 人民邮电出版社, 2016.8

普通高等教育“十三五”汽车类规划教材

ISBN 978-7-115-43218-6

I. ①汽… II. ①赖… 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(2016)第199178号

内 容 提 要

本书以向学生介绍汽车相关基础知识为目的,以汽车文化和发展为引导,以汽车基本结构、维护保养、材料、制造、电子技术和新能源为主,汽车新技术、发展趋势和汽车经济为辅,详细介绍了汽车相关领域的基础知识。

本书分为5篇,即汽车基础篇、汽车制造篇、汽车材料篇、汽车电子篇和新能源汽车篇。本书内容涉及汽车发展简史、汽车基本工作原理和结构、汽车性能、汽车使用材料及其成型技术、汽车制造技术、汽车电子控制、新能源汽车、新能源经济等。

本书可作为高等学校非工科专业学生的汽车科普教材,以及中、高等职业院校汽车工程、机械制造及自动化等工科类专业的教学用书,也可供有关技术人员、汽车爱好者、汽车维护维修人员参考和学习之用。

-
- ◆ 主 编 赖晨光
 - 副 主 编 陈哲明 刘雪芹 李又兵 彭 滔 袁冬梅
 - 责任编辑 刘盛平
 - 执行编辑 王丽美
 - 责任印制 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京昌平百善印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
 - 印张: 17.75 2016年8月第1版
 - 字数: 420千字 2016年8月北京第1次印刷
-

定价: 42.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

本书围绕汽车工程，系统地介绍汽车工业发展历程、汽车文化、汽车的基本机构、使用材料及其成型技术、汽车电子技术和新能源技术等方面的内容。全书图文并茂、通俗易懂、理论浅显，为读者较为全面地了解汽车工程相关知识提供帮助，是一本适用于非工科类学生学习汽车基础知识、现代汽车发展及汽车新技术的科普性教材，也可作为汽车技术人员和汽车爱好者的参考书。

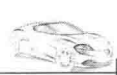
本书以汽车知识传播为导向，采用篇章组织内容，每个篇章涉及汽车单独领域，内容尽量避免过多专业词汇和较深的理论讲解，以求无工科背景的读者能够全面了解汽车相关知识。本书共分为 5 篇，即汽车基础篇、汽车制造篇、汽车材料篇、汽车电子篇和新能源汽车篇。各篇的编写多采用当代汽车产品上常见的、成熟的技术，使学生能够学有所用，并举一反三、触类旁通。第一篇简要介绍了汽车文化、结构、汽车技术及维护保养。本篇期望学生掌握汽车的发展过程和基础知识，同时为后续篇章奠定基础。第二篇介绍了汽车的制造过程，特别是整车制造四大工艺的介绍，使学生知道汽车是如何从生产车间走入市场的。第三篇介绍了汽车整车及零部件常用材料及其轻量化，使学生了解随着消费观念、环境改变导致汽车发展过程中材料使用的变迁。第四篇介绍了现代汽车产品上应用的电子技术，包括安全、舒适、娱乐、车联网等传统和最新的电子技术应用。该篇不求学生掌握电路及其原理，只求学生知道汽车是机械与电子技术的集成体，电子技术的先进程度也是衡量汽车技术水平和先进程度的重要标志。第五篇介绍了当前汽车产业发展的热点——新能源技术，通过学习该篇学生能够掌握新能源汽车的类别、结构、工作原理及新能源经济，同时也能了解到应对环境恶化、能源减少所采取的措施和国家政策的走向。

本书的参考学时为 48 学时，建议采用多媒体教学模式，各篇的参考学时见下表。

学时分配表

篇 章	课 程 内 容	学 时
第一篇	汽车基础篇	16
第二篇	汽车制造篇	8
第三篇	汽车材料篇	8
第四篇	汽车电子篇	8
第五篇	新能源汽车篇	8
课时总计		48

本书由重庆理工大学车辆工程学院、机械学院、材料学院、电子学院、光电学院相关教师共同编写，并得到了教务处相关领导的鼎力支持。全书由赖晨光任主编，陈哲明、刘雪芹、李又兵、彭滔、袁冬梅任副主编，同时叶宏、周志明、伍光凤、盛旭敏、沟引宁、



刘成军等参与编写。本书在编写过程中还得到了王媛、张朝林、李查、赵利亚等研究生的帮助，在此，对他们表示衷心的感谢。

由于编者水平和经验有限，书中难免有欠妥和错误之处，恳请读者批评指正。

《汽车工程概论》编写组

2016年6月

第一篇 汽车基础篇

第1章 汽车文化 2

- 1.1 汽车的起源与发展 2
 - 1.1.1 汽车的发明与初期完善 2
 - 1.1.2 汽车工业的发展 4
- 1.2 汽车的定义与分类 6
 - 1.2.1 国内外汽车的定义 6
 - 1.2.2 国内外汽车的分类 7
 - 1.2.3 车辆识别代码 (VIN) 9

第2章 汽车基本组成 13

- 2.1 发动机基本构造及原理 13
 - 2.1.1 发动机基本原理 14
 - 2.1.2 发动机两大机构 15
 - 2.1.3 发动机五大系统 22
- 2.2 汽车底盘基本构造及原理 30
 - 2.2.1 汽车传动系统 30
 - 2.2.2 汽车行驶系统 35
 - 2.2.3 汽车转向系统 38
 - 2.2.4 汽车制动系统 40
 - 2.2.5 汽车车身 43
 - 2.2.6 汽车电气设备 46

第3章 现代汽车技术 49

- 3.1 现代汽车发动机技术 49
 - 3.1.1 发动机增压技术 49
 - 3.1.2 燃油喷射技术 54
 - 3.1.3 电控高压共轨技术 58
 - 3.1.4 可变气门正时 62
- 3.2 现代汽车底盘技术 63
 - 3.2.1 传动系统——自动变速器 64
 - 3.2.2 行驶系统——主动悬架 68

- 3.2.3 转向系统——电动/液助力
转向系统 72
- 3.2.4 制动系统——电子稳定
控制系统 75

第4章 汽车维护与保养概述 77

- 4.1 汽车使用寿命与维护制度 77
 - 4.1.1 汽车零件磨损的三个阶段 77
 - 4.1.2 汽车的使用性能 78
- 4.2 现行汽车维护制度 78
 - 4.2.1 定期检测 79
 - 4.2.2 强制维护 79
 - 4.2.3 视情修理 79
 - 4.2.4 汽车保养的周期 80
 - 4.2.5 汽车维护的分类 81
 - 4.2.6 汽车技术维护作业内容 81
- 4.3 汽车的定期维护保养 82
 - 4.3.1 汽车日常维护 82
 - 4.3.2 汽车一级维护与保养 83
 - 4.3.3 汽车二级维护与保养 85
- 4.4 汽车的非定期维护与保养 92
 - 4.4.1 汽车走合期维护与保养 92
 - 4.4.2 长期停放车辆的维护与
保养 93
 - 4.4.3 季节性维护与保养 95

第二篇 汽车制造篇

第5章 汽车制造工艺概论 98

- 5.1 汽车生产过程及组织形式 98
 - 5.1.1 汽车生产过程 98
 - 5.1.2 汽车生产过程的特点 98
 - 5.1.3 汽车企业组织形式 99



5.2	汽车制造主要设备	101
5.2.1	模具与夹具	101
5.2.2	机床设备	102
5.3	先进制造技术对于汽车工业的重要性	104
5.3.1	汽车工业是先进制造技术的重要载体	104
5.3.2	先进制造技术在汽车三大总成制造中的应用实例	105
第6章	汽车车身覆盖件冲压工艺	107
6.1	汽车车身覆盖件结构特点与性能要求	107
6.1.1	汽车车身覆盖件结构特点	107
6.1.2	车身覆盖件性能要求	108
6.2	汽车车身冲压成型特点及基本工序	108
6.2.1	车身覆盖件冲压成型特点	108
6.2.2	汽车车身冲压基本工序	109
6.2.3	冲压设备与冲压生产线	109
6.2.4	典型车身覆盖件冲压工艺实例	110
第7章	汽车车身焊装工艺	113
7.1	汽车车身焊接特点	113
7.2	汽车车身焊接工艺	114
7.3	汽车车身焊接夹具与生产线	115
7.3.1	车身焊接夹具	115
7.3.2	汽车车身焊接线	116
第8章	汽车车身涂装工艺	119
8.1	汽车车身用涂料	119
8.1.1	车身涂料的作用	119
8.1.2	车身涂料的组成	119
8.1.3	车身用底漆	120
8.1.4	车身用中间层涂料	121
8.1.5	车身用面漆	121
8.2	汽车车身涂装的典型工艺	122

8.3	轿车车身涂装工艺	124
-----	----------	-----

第9章 汽车总装工艺 126

9.1	汽车总装工艺基础知识	126
9.1.1	总装配的主要工作内容	126
9.1.2	汽车总装配工艺过程	127
9.1.3	汽车总装配的一般技术要求	129
9.2	典型轿车总装线实例	129
9.3	汽车总装常用设备	132

第三篇 汽车材料篇

第10章 汽车材料 136

10.1	概述	136
10.1.1	汽车零部件材料简介	136
10.1.2	汽车运行材料简介	139
10.1.3	车用材料的性能	139
10.2	金属材料及其在汽车上的应用	142
10.2.1	高强度钢	142
10.2.2	铝合金	143
10.2.3	镁合金	144
10.3	非金属材料及其在汽车上的应用	144
10.3.1	塑料	145
10.3.2	橡胶	147
10.3.3	其他非金属材料	151

第11章 汽车零部件成型技术 153

11.1	金属材料成型技术	153
11.1.1	铸造	153
11.1.2	锻造	162
11.1.3	冲压	165
11.2	焊接	167
11.2.1	概述	167
11.2.2	汽车工业中常用的焊接技术	169
11.3	高分子材料成型	175



11.3.1	注射成型	175
11.3.2	挤出成型	177
11.3.3	中空吹塑	178
11.3.4	热成型	180
11.4	复合材料成型	181
11.4.1	传递模塑	181
11.4.2	模压成型	182
11.4.3	滚塑	183

第四篇 汽车电子篇

第 12 章	汽车电子概述	186
12.1	汽车电子的定义及分类	186
12.1.1	定义	186
12.1.2	分类	186
12.2	汽车电子的主要用途	190
12.3	汽车电子的现状 发展趋势	191
12.4	汽车电子未来发展的 主要方面	193

第 13 章	汽车安全性电子系统	196
13.1	主动安全性电子系统	196
13.1.1	主动安全技术简述	196
13.1.2	底盘主动安全技术	197
13.1.3	主动安全驾驶系统	198
13.1.4	主动安全制动系统	200
13.2	被动安全性电子系统	202
13.2.1	被动安全技术简述	202
13.2.2	抑制安全技术	203
13.2.3	碰撞安全技术	203
13.3	事后安全性电子系统	206
13.4	生态安全性电子系统	206

第 14 章	舒适、信息与娱乐电子 系统	209
14.1	电控悬架	209
14.1.1	悬架系统分类及组成	209
14.1.2	电控悬架实例	210

14.2	环控系统	213
14.2.1	热舒适性概述	214
14.2.2	传统空调系统与 局部空调系统	215
14.3	信息系统	217
14.3.1	汽车综合信息显示系统 设计原则	217
14.3.2	综合信息采集	218
14.3.3	综合信息分析	219
14.4	娱乐系统	220

第 15 章	汽车电子新技术	222
15.1	智能汽车	222
15.2	车联网	224
15.3	无人驾驶	226

第五篇 新能源汽车篇

第 16 章	新能源汽车概论	232
16.1	新能源汽车的定义	232
16.2	发展新能源汽车的必要性	233
16.2.1	汽车尾气引起严重 环境污染	234
16.2.2	化石能源短缺及国家能源 安全问题日益凸显	234
16.2.3	汽车排放引起的气候变暖 引发广泛关注	235
16.2.4	中国汽车产业由大到 强转型的强力挑战	236
16.2.5	拉动相关产业发展, 促进中国经济战略转型	236
16.3	新能源汽车发展现状及 趋势	236
16.3.1	国外新能源汽车 发展现状	237
16.3.2	国内新能源汽车 发展现状	237
16.3.3	新能源汽车发展 趋势	238



第 17 章 新能源汽车类型	240
17.1 纯电动汽车.....	240
17.2 混合动力电动汽车.....	242
17.2.1 普通混合动力汽车 (HEV)	242
17.2.2 插电式混合动力汽车 (增程式、插电式)	242
17.3 燃料电池汽车.....	243
17.4 太阳能汽车.....	244
17.4.1 太阳能汽车的基本概念	245
17.4.2 太阳能汽车组成结构及 关键技术.....	245
17.4.3 太阳能汽车类型	247
17.4.4 太阳能汽车发展现状及 趋势	248
第 18 章 电动汽车技术	251
18.1 电动汽车发展历程及 特点	251
18.1.1 电动汽车的发展历程	251
18.1.2 电动汽车的特点	252
18.2 电动汽车的主要结构.....	253
18.2.1 电动汽车的心脏: 电动机.....	253
18.2.2 电动车的“油箱”: 电池组.....	254
18.2.3 电动车的神经中枢: 电控系统.....	254
18.3 电动汽车蓄电池及 储能技术	255
18.3.1 电动汽车对蓄电池的 要求	255
18.3.2 常用电动汽车蓄电池	256
18.3.3 电动汽车动力锂电池	257

18.4 电动汽车电机驱动及 控制技术	259
18.4.1 电动汽车电机技术的 发展	259
18.4.2 电动汽车对电机的要求	259
18.4.3 电机技术探析	260
18.4.4 电机技术未来趋势及 展望	260
18.5 电动汽车能量管理与 回收系统	261
18.5.1 纯电动汽车能量管理	261
18.5.2 混合动力电动汽车 能量管理	262
18.5.3 电动汽车能量回收 系统	262
18.6 电动汽车充电技术	262
18.6.1 常规充电方式	263
18.6.2 快速充电方式	263
18.6.3 更换电池充电方式	263
18.6.4 无线充电方式 (未来充电方式)	263
第 19 章 新能源汽车经济	265
19.1 新能源汽车产业发展分析	265
19.1.1 新能源汽车产业概述	265
19.1.2 新能源汽车产业特点	265
19.1.3 中国新能源汽车产业 发展现状	266
19.1.4 中国新能源汽车产业发展 趋势及挑战	268
19.2 新能源汽车选购与维护	270
19.2.1 新能源汽车的选购	270
19.2.2 新能源汽车的维护	271
参考文献	273



第一篇 汽车基础篇

- 第1章 汽车文化
- 第2章 汽车基本组成
- 第3章 现代汽车技术
- 第4章 汽车维护与保养概述



第 1 章

汽车文化

汽车文化凝聚着一百多年来人类物质文明及精神文明的成果，和谐地将科技和艺术相统一，沉淀成现代社会特有的文化底蕴。汽车文化正像人类其他文化一样，经过百年发展，以汽车产品及其产业为载体，渗透到经济社会各个层面并与其构成互为关联的价值链，演绎人类社会的行为、习俗、法规、准则和观念，形成独立而完善的价值观。

| 1.1 汽车的起源与发展 |

汽车的起源与发展经历了上百年的历史，它对人类社会所起的作用是无可替代的，汽车作为公路运输的一种重要方式，正在深刻地影响和改变着人们的生活。进入 21 世纪，汽车作为现代化交通工具的重要战略地位得到进一步巩固。

1.1.1 汽车的发明与初期完善

1. 最早的蒸汽机的出现

早期人们用煤来烧水时，发现水壶中的水烧开后，蒸汽可以将壶盖顶起来，最早的蒸汽机设想方案就是用水蒸气推进汽车并产生动力。1712 年，英国的工匠托马斯·纽科门利用这一原理发明了蒸汽机，用来驱动抽水机将矿井中的水抽出，被称为纽科门蒸汽机。

1757 年，木匠出身的技工詹姆斯·瓦特早年在格拉斯哥大学做仪器修理工，他对纽科门蒸汽机产生了兴趣。他发现纽科门蒸汽机只利用了气压差，没有利用蒸汽的张力，因此热效率低，燃料消耗量大，他决定对纽科门蒸汽机进行改进。1769 年，瓦特与博尔顿合作，发明了装有冷凝器的蒸汽机。1774 年，瓦特对前人研制的蒸汽机做了重大改进，研制出了世界上第一台具有真正意义的动力机械装置——蒸汽机（见图 1.1）。瓦特发明的高效率蒸汽机一出现立即应用到采矿、纺

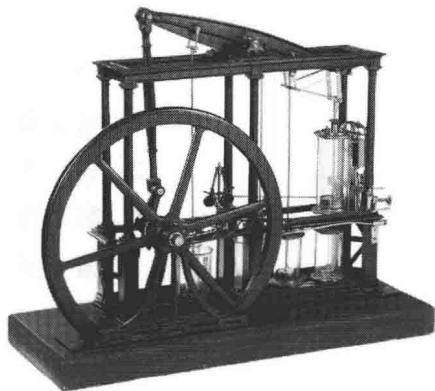


图 1.1 瓦特发明的蒸汽机



织、冶金、机械加工、运输业等行业，极大地提高了劳动生产率，掀起了轰动世界的第一次工业革命，为实用汽车的发明创造了必要条件，并为汽轮机和内燃机的发展奠定了基础。

2. 早期的汽车

世界上最早的可载人的自备动力汽车就是蒸汽汽车。1769年，法国工程师尼古拉斯·古诺制造了最早的一辆蒸汽汽车，即将一台蒸汽机装在一个木制的三轮车上，这辆车前部吊装一个锅炉，锅炉产生的蒸汽推动气缸中的活塞以驱动前轮。当时，古诺把这辆车叫作“卡布奥雷”（见图1.2），这是一辆式样很奇特的蒸汽汽车，车的前面放着容积为50L的梨形的大锅炉，锅炉后边有两个容积为50L的气缸。锅炉由简单的曲拐把活塞的运动传给前轮，使前轮转动。同时前轮还是转向轮。由于前轮上压着很重的锅炉，所以操纵转向杆很费力。这辆蒸汽汽车存在着一个致命的缺点，即每走15min后，锅炉的压力就损耗尽了，只能停下来再加上水烧成蒸汽，而它的车速按照最快的一种说法也只有3~4.5km/h。这辆车由于方向杆操纵困难，试车中不断发生事故。一次因转弯不及时而撞到了兵营的墙上，这也开创了汽车交通事故的先例。值得纪念的世界上第一辆蒸汽汽车，被撞得七零八落，面目全非，就这样结束了短暂的一生。

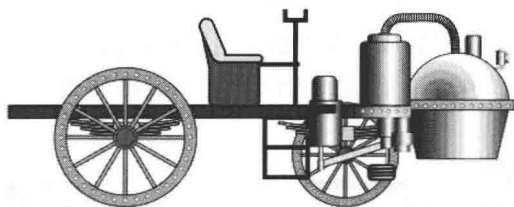


图1.2 “卡布奥雷”蒸汽汽车

在这种趋势下，英国人、美国人也开始对蒸汽机产生了浓厚的兴趣。1801年，英国人理查德·特雷蒂克发明了一个能乘坐8人，车速9.6km/h的汽车。1803年，英国人脱威迪克制造了一辆蒸汽汽车，这辆蒸汽汽车能载数十名乘客。1825年，英国人哥尔斯瓦底·嘉内公爵研制了一辆18座的蒸汽公共汽车（见图1.3），时速19km/h，开始了世界上最早的公共汽车营运。后面的几年，伦敦街头出现了图1.4所示的公共汽车，该时期标志着蒸汽汽车进入实用化时期。

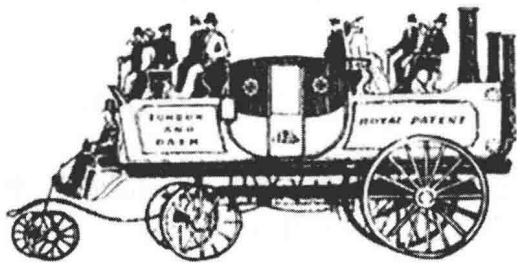


图1.3 英国嘉内公爵研制的蒸汽公共汽车

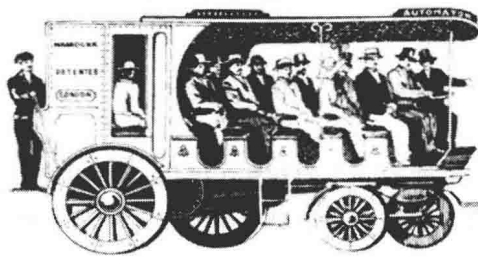


图1.4 1835年伦敦的蒸汽公共汽车

蒸汽汽车在当时称为无马马车，很明显对当时的马车运输业产生了威胁，也招致一些马车业主的反对。另一方面，蒸汽汽车笨重，不好操作，在当时产生的交通事故和锅炉爆炸事故也不少；锅炉燃烧所排出的煤灰、烟灰对沿路住户也会造成影响。因此，在1865年英国制定了著名的“红旗法规”。该法规规定蒸汽汽车的参驾人员必须有两个以上，在车前方大约55m处必须有人高举红旗和红灯开路，以示意路边的行人及马车避让。在红旗法规生效期间，

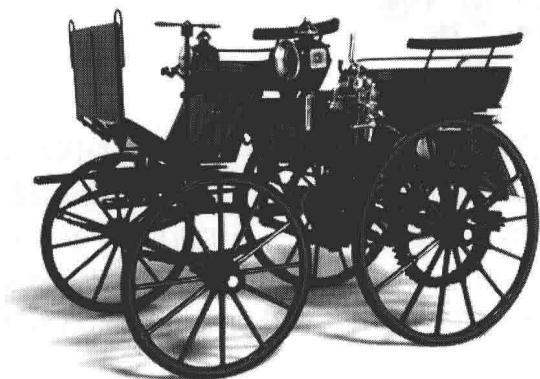


英国的蒸汽公共汽车不但没有进步反而出现了倒退, 1895 年, 红旗法规被废除。

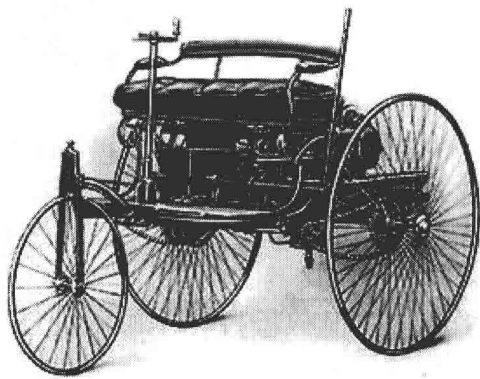
3. 近代汽车的诞生

早期蒸汽汽车的缺点使得人们开始致力于一种更加安全、质量轻、功率大、可以直接使燃料在气缸中燃烧的汽车的发明。1838 年, 英国人巴尼特研制了原始的二冲程煤气机, 但是并没有投入实际的生产应用。1860 年, 法国人雷诺尔制成了一辆可供实际使用的常压煤气发动机, 因当时的煤气机没有压缩行程, 这种发动机热效率很低。1876 年, 德国人奥拓试制成功了第一台活塞与曲柄相结合, 将煤气和空气的混合气经压缩再点燃的往复式四冲程煤气机。这种内燃机利用活塞的往复运动将进气、压缩、做功、排气四个过程融为一体, 使内燃机结构简化, 整体更紧凑。

随着燃料技术的发展, 石油开始取代煤气。1879 年德国工程师卡尔·本茨首次试验成功一台二冲程实验性发动机。1883 年, 德国人戴姆勒发明了世界上第一台轻便快速运转的内燃机(见图 1.5), 这台发动机所装配的汽车单位千瓦载质量为 109kg/kW , 达到了相当高的转速。1884 年, 本茨研制了单缸汽油发动机, 并将此发动机装到一辆三轮车上改装成一辆三轮汽车, 它是德国梅赛德斯—奔驰汽车的“祖宗”。戴姆勒和本茨是世界上大多数人公认的以内燃机为动力的现代汽车的发明者。他们的成功是“站在巨人的肩膀上取得的”, 前人的发明创造为本茨和戴姆勒的蒸汽机奠定了基础, 而这成为汽车史上最重要的里程碑。



(a) 戴姆勒发明的四轮车



(b) 卡尔·本茨发明的三轮汽车

图 1.5 以内燃机为动力的汽车

1890 年, 德国人狄塞尔成功制成了世界上第一台柴油机, 也因此有“汽油机发明者”的称号。

通常, 人们都把 1886 年作为汽车元年, 也有人把 1885 年, 卡尔·本茨制成第一辆汽车的一年作为汽车诞生年。本茨和戴姆勒也被尊称为汽车工业的鼻祖。

1.1.2 汽车工业的发展

1. 世界汽车工业的发展

在汽车刚被发明时, 蒸汽机有较长的发展历史。20 世纪初, 美国销量最大的还是蒸汽机汽车, 当时的人们一致认为蒸汽机汽车会和汽车有一样的发展前途, 但是蒸汽机汽车有一个很大的缺点就是起动困难, 起动一次需要 45min 。后来才在汽车的结构、性能等方面研制出



了一些新的东西。如 1891 年法国人首次采用了前置发动机后轮驱动汽车,研制成功摩擦片式离合器,1895 年法国采用了充气橡胶轮胎,1893 年德国人发明了化油器,1905 年美国开始采用挡风玻璃等。

从 19 世纪末到 20 世纪初,世界上相继出现了很多著名的汽车制造公司,如美国的福特、通用公司,英国的罗尔斯-罗伊斯公司,法国的别儒、雪铁龙公司等。它们都具有一定的生产规模,并制造了许多著名品牌的汽车。1908 年美国福特公司推行了著名的“T”型车,并在 1913 年率先采用了流水线大批量生产,福特公司在汽车城底特律市建成了世界上第一条汽车装配流水线,使 T 型车成为大批量成产的开端。这使得汽车从少数富人的奢侈品变为大众经济实用的交通工具成为现实。由于 T 型车结构紧凑,容易驾驶,价格低廉,在当时的美国是非常受欢迎的。从 1908 年到 1927 年长达 20 年间,美国福特公司共生产 T 型车 1500 多万辆,产生了很大的社会影响。

1937 年,德国政府建立了“大众汽车公司”,并推出了著名的“甲壳虫”汽车。该车 1940 年投入生产,1975 年停产,并将该车型转移到南美洲继续生产,至 1981 年累计生产 2000 多万辆,成为世界上生产时间最长和产量最多的车型。为汽车真正意义上的大众化做出了贡献。

到第二次世界大战之后,日本工业经过 10 年的恢复调整,20 年的创业、投资和高速发展,汽车工业也迅速发展。以丰田汽车公司为代表的几家汽车公司,将“全面质量管理”和“及时生产系统”两种新型的管理机制应用于汽车生产。1973 年,日本汽车出口量达到 200 万辆;1977 年,日本汽车出口量达到 400 万辆;1980 年,日本汽车产量达到 1100 万辆,超过美国汽车产量,跃居世界第一。日本成为继美国、欧洲之后的世界上第三个汽车工业发展中心。

2. 我国汽车工业的发展

1902 年,中国人拥有了第一辆汽车,是当时袁世凯送给慈禧的礼物。1903 年以后,上海陆续出现了从事汽车或零件销售、汽车出租的洋行。1953 年,我国在吉林长春兴建了第一汽车制造厂,第一汽车制造厂总体规划项目共 106 项,总投资 6 亿元,第一期工程占地面积为 150 万平方米。同年制造出了第一辆“解放”牌运输车(见图 1.6),终结了中国不能生产汽车的历史。

1964 年,第二汽车制造厂被列入第三个五年计划,1968 年在湖北十堰开始建设第二汽车制造厂,1975 年生产出“东风”牌运输车(见图 1.7)。一汽、二汽当时以生产中型运输车为主,虽然 1958 年以后相继建立了一些汽车制造厂,但产量均较少,使我国汽车工业缺重少轻,轿车工业几乎没有。

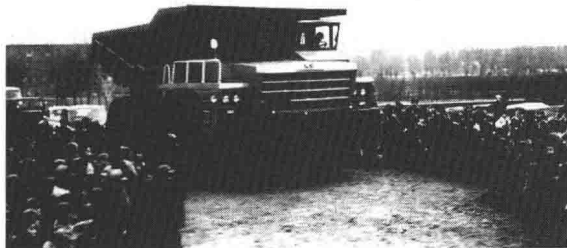


图 1.6 “解放”牌运输车



图 1.7 “东风”牌运输车

1978 年,国家实行改革开放,中国汽车工业也随之揭开了新的一页。在这一时期,党和政府提出要让汽车工业成为我国的支柱产业,引进国外先进技术和资本。由此汽车工业迅猛发展,也拉开了汽车进入家庭的序幕。1987 年,国务院又确定了发展轿车工业作为振兴汽车



工业的发展战略。确立了汽车的“三大、三小”（三大是：一汽、二汽、上海；三小是：天津、北京、广州）生产基地，并对内实行了联合重组，对外实行引进、合资，使我国汽车工业迅速发展。产量也大幅提升，到 1993 年我国汽车年产量已达 129.7 万辆，居世界第 12 位。

1994 年，我国颁布了《汽车工业产业政策》，对我国准备加入 WTO 起了重要作用。2001 年，国家经贸委公布了《汽车工业“十一五”规划》，提出“十一五”期间我国汽车工业的发展目标、任务重点、结构调整的主要内容和主要政策措施等。在总量上，《规划》提出到 2005 年汽车产量为 320 万辆左右，其中轿车产量为 110 万辆左右，汽车工业增加值为 1300 亿元。实际上，在 2003 年我国汽车总产量突破 400 万辆大关，轿车已达 180 万辆，而且质量上有了很大的提高。2004 年，国家发改委发布了《汽车产业发展政策》，进一步推进汽车产业结构调整 and 升级，全面提高汽车国际竞争力。到 2008 年我国汽车产量为 934 万辆，2009 年我国汽车产量已经达到 1370 万辆，汽车产业已成为我国的第五大产业。虽然我国的汽车发展充满了坎坷，但坎坷中又孕育着希望，我们有了生机勃勃的中国汽车工业，预计在 2020 年，我国的汽车工业将由生产大国走向生产强国。

| 1.2 汽车的定义与分类 |

1.2.1 国内外汽车的定义

汽车的概念与科学技术的发展密切相关，在不同国家和时期其含义也不同。在英文中汽车的叫法为“automobile”，其中“auto”表示“自己”，“mobile”表示“移动”，联合起来的意思就是会依靠自身的动力装置移动的汽车。汉语中本来没有“汽车”这个词，最初把它称为“火轮车”，后来才称为“汽车”。通常人们所说的汽车指的是内燃机汽车，但从广义上讲，汽车应包括蒸汽汽车、电动汽车、内燃机汽车和其他燃料汽车。

我国国家标准 GB/T 3730.1—2001《汽车和挂车类型的术语和定义》中是这样定义汽车的：由自身的动力装置驱动，具有 4 个或 4 个以上的车轮的非轨道承载的车辆。主要用于载运人员和/或货物；牵引载运人员和/或货物的车辆；特殊用途包括与电力线相连的车辆，如无轨电车；整车整备质量超过 400kg 的三轮车辆。根据国标的定义可知我国的汽车具有以下特征。

(1) 车辆自身有动力装置并能够依靠该装置驱动运行。这里所说的动力装置可以是各种类型的发动机，如蒸汽机、内燃机等，也可以是电机。

(2) 必须具有四个或四个以上的车轮，车轮不依靠轨道承载。两轮摩托车和三轮机动车不属于汽车的范畴，有轨电车也不属于汽车范畴。

(3) 动力能源应随车携带，不得在运行途中依靠地面轨道或架空线取得。

(4) 车辆的主要用途是运输，即载运人员或货物及牵引挂车或特殊用途。有些进行特种作业的轮式机械，如轮式推土机、铲运机、叉式起重机以及农田作业用的轮式拖拉机等，尽管也具有汽车的基本特征，但由于主要用途不是运输，因此将它们分别划入工程机械和农业机械范畴。

美国对汽车的定义为：汽车是由本身携带的动力驱动（不包括人力、畜力和风力），装有驾驶操纵装置，能在固定轨道以外的道路或自然地域上运输客货或牵引其他车辆的车辆。



日本工业标准中对汽车的定义是：自身装有动力装置和操纵装置，不依靠固定轨道和架线能在陆地上行驶的车辆。

德国对汽车的定义：汽车是使用液体燃料，用内燃机驱动，具有三个或三个以上轮子，用于载运人员或货物的车辆。

1.2.2 国内外汽车的分类

出于不同的需要，汽车的分类也不尽相同。例如，可以从大小、用途、使用的燃料、驱动方式及结构形式等多角度来区分不同的汽车，不同的分类反映了汽车不同的属性，为了便于车辆管理，许多国家会根据车辆的种类以及国家标准形式规定汽车型号的编制规制。

1. 发动机布置和形式

发动机是汽车上最重要的部件，它的布置形式对汽车性能具有重要影响。按发动机的布置和驱动形式的不同，可以分为发动机前置前轮驱动（FF）、发动机前置后轮驱动（FR）、发动机后置后轮驱动（RR）、发动机中置后轮驱动（MR）和全轮驱动（NWD）五种类型，具体见表 1.1。

表 1.1 汽车布置形式

发动机布置和驱动形式	优点	缺点	应用
发动机前置前轮驱动（FF）	传动效率高，燃油经济性好；地板高度低，空间宽敞；高速时操纵稳定性和制动时方向稳定性好	结构复杂，制造成本高，维修保养困难	轿车
发动机前置后轮驱动（FR）	操纵性好，行驶平顺；结构简单，便于维修	传动效率低，燃油经济性差；地板高度高，内部空间小，乘坐舒适性差	货车
发动机后置后轮驱动（RR）	传动效率高，燃油经济性好，内部空间宽敞，舒适性好	高速时操纵稳定性差，发动机不宜散热，后轴荷大，维修保养困难	大客车
发动机中置后轮驱动（MR）	操纵稳定性，行驶平顺性好，传动效率高，转向灵敏	发动机占了座舱的空间，乘坐舒适性差	赛车
全轮驱动（NWD）	越野性强，安全性好	制造成本高，燃油经济性差	越野车

汽车的驱动形式可以表示为：全部轮毂数×驱动轮毂数，如二轴汽车，4×2：表示全车 4 个轮毂，2 个驱动轮毂，多用于乘用车或质量小的商用车。

2. 我国的汽车分类

根据国家标准的规定，将汽车分为 8 类：轿车、货车、客车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车、半挂车。

（1）轿车。轿车是指用于载运人员及随身物品且座位布置在两轴之间的四轮汽车。轿车按发动机的排量大小，一般可以分为微型级、普通级、中级、中高级、高级（见表 1.2）。轿车按车身形式分为普通轿车、旅行轿车、活顶轿车和豪华轿车等几种。

表 1.2 轿车分类表

类型	微型级	普通级	中级	中高级	高级
发动机排量/L	≤1.0	1.0~1.6	1.6~2.5	2.5~4.0	>4.0

（2）货车。一种主要为载运货物而设计和装备的商用车辆称为货车，在其驾驶室内还可以



容纳 2~6 个乘员, 有的货车也可牵引全挂车。国家标准规定按最大总质量分类可分为微型、轻型、中型和重型 (见表 1.3)。

表 1.3 载货汽车分类表

类型	微型	轻型	中型	重型
最大总质量/t	≤ 1.8	1.8~6.0	6.0~14.0	>14.0

(3) 客车。客车具有厢式车身, 可乘坐 9 个以上乘员, 主要用于公共服务。客车根据车辆长度可以分为微型客车、轻型客车、中型客车和大型客车 (见表 1.4)。中型客车和大型客车又根据运行条件分为城市客车、长途客车、旅游客车、团体客车。铰接客车和双层客车为特大型客车。

表 1.4 客车类型

类型	微型客车	轻型客车	中型客车	大型客车
总长 L/m	≤ 3.5	3.5~7.0	7.0~10.0	>10.0

(4) 越野汽车。越野汽车是一种能在复杂的坏路或无路面上行驶的高通过性汽车。越野汽车可以是轿车、客车、也可以是货车或其他用途的汽车。常见的轮式越野汽车都配备越野轮胎并采用全轮驱动的结构形式。越野汽车按额定最大总质量分类为轻型、中型、重型和超重型 (见表 1.5)。

表 1.5 越野汽车分类表

类型	轻型	中型	重型	超重型
额定最大总质量/t	≤ 5	5~13	13~24	>24

(5) 自卸汽车。自卸汽车是用于运输沙土、石块、矿物等的散装货车, 它具有自卸机构, 能够自动倾卸货物。货箱倾卸方式分为后倾卸、三面倾卸、两侧倾卸三种。根据最大总质量和用途又可以分为轻型、中型、重型及矿用 4 类。其中, 矿用自卸汽车允许的最大装载质量一般在 15t 以上, 最大可达 300t。

(6) 牵引汽车。牵引汽车是专门或主要用于牵引挂车的汽车, 通常可分为半挂牵引汽车和全挂牵引汽车。半挂牵引汽车后部设有牵引座, 用来牵引和支撑半挂车前端。全挂牵引汽车本身带有车厢, 其外形虽与货车相似, 但其长度与轴距较短, 并且尾部设有拖钩。

(7) 专用汽车。专用汽车也称特种车, 是指为完成特定的载运或作业任务, 装置有专用设备或用基本车型特殊改装的汽车。专用汽车分为运输型专用汽车和作业型专用汽车, 运输型专用汽车如封闭车厢货车、冷藏车厢货车、罐式车、专用自卸汽车、集装箱汽车、仓栅式汽车、挂车及半挂车等; 作业型专用汽车如医疗救护车、消防车、环卫环保作业车、市政工程作业车、电视转播车、石油地质作业车等。

(8) 半挂车。半挂车依公路运行时厂定最大总质量划分为: 轻型半挂车、中型半挂车、中型半挂车、重型半挂车和超重型半挂车 (见表 1.6)。

表 1.6 半挂车分类

类型	轻型半挂车	中型半挂车	重型半挂车	超重型半挂车
最大总质量/t	≤ 7.1	7.1~19.5	19.5~34	>34