



普通高等教育“十三五”汽车类规划教材

汽车构造

(上册) 第③版

Structure of Automobile

臧杰 阎岩 张德生 © 主编



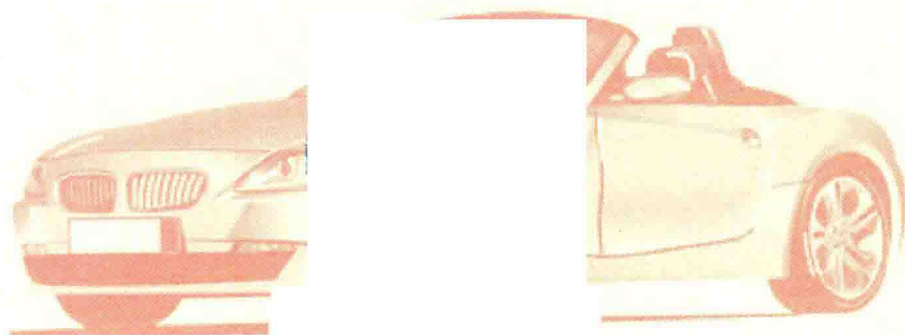
普通高等教育“十三五”汽车类规划教材



汽车构造 (上册)

第3版

主 编	臧 杰	阎 岩	张德生
参 编	戴耀辉	孙曙光	张正芳
	徐锐良	王晓娟	刘瑞昌
	高志彬	徐 斌	廖文俊
主 审	关文达		



机械工业出版社

本书以乘用车为主,系统阐述了现代汽车的构造和工作原理,突出反映了现代汽车中电子控制汽油喷射系统、可变配气正时及气门升程的电控系统、新一代高压共轨电喷柴油机、电子点火系统、微机控制点火系统、新能源汽车、电控自动变速器、电控悬架、四轮转向系统、防抱死制动系统(ABS)和驱动防滑系统等成熟的新结构、新技术、新工艺、新材料和新标准,并有典型实例应用的说明。本套书分上、下两册。本书为上册,内容有总论、汽车发动机和新能源汽车(第一~十章);下册内容有汽车传动系统,汽车行驶系统,汽车转向与制动系统,汽车车身、仪表、照明及附属装置(第十一~二十四章)。

本书增加了学习目标、延伸阅读、本章小结和练习题等栏目;本书附有部分章节导言和练习题答案的二维码,方便读者自学;本书配有电子课件,免费赠送给采用本书作为教材的教师,可登录 www.cmpedu.com 注册下载。

本套书为面向应用型人才培养的本科汽车类各专业(车辆工程、交通运输、汽车服务工程及汽车营销等专业)教材,高职高专亦可采用,也可供汽车工业部门和汽车运输、检测、维修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/臧杰,阎岩,张德生主编.—3版.—北京:机械工业出版社,2017.3

普通高等教育“十三五”汽车类规划教材

ISBN 978-7-111-55687-9

I. ①汽… II. ①臧… ②阎… ③张… 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(2017)第096045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:宋学敏 责任编辑:宋学敏 李然 王保家

责任校对:张薇 封面设计:张静

责任印制:常天培

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2017年8月第3版第1次印刷

184mm×260mm·15.75印张·376千字

标准书号:ISBN 978-7-111-55687-9

定价:39.80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

服务咨询热线:010-88379833

读者购书热线:010-88379649

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

普通高等教育汽车类专业

教材编审委员会

主任：北京理工大学

林逸

副主任：黑龙江工程学院

齐晓杰

扬州大学

陈靖芯

西华大学

黄海波

机械工业出版社

冯春生

委员：吉林大学

方泳龙

吉林大学

刘玉梅

北京航空航天大学

高峰

同济大学

陈永革

上海交通大学

喻凡

上海大学

何忱予

哈尔滨理工大学

徐雳

武汉理工大学

张国方

山东理工大学

邹广德

山东交通学院

李祥贵

燕山大学

韩宗奇

长沙理工大学

张新

青岛理工大学

卢燕

河南科技大学

张文春

南京工程学院

贺曙新

淮阴工学院

刘远伟

秘书：机械工业出版社

宋学敏

序

汽车被称为“改变世界的机器”。由于汽车工业具有很强的产业关联度，因而被视为一个国家经济发展水平的重要标志。我国汽车工业自 2009 年以来产销量连续保持全球第一，它正在成为拉动国民经济增长的动力源。汽车工业的繁荣，使汽车及其相关产业的人才需求量大幅度增长。相应地，作为人才培养主要基地的汽车工业高等院校也得到了长足发展。据不完全统计，迄今全国开办汽车类专业的高等院校已达百余所。

从未来发展趋势看，打造我国自主品牌、开发核心技术是我国汽车工业的必然选择，但当前我国汽车工业还处在以技术引进、加工制造为主的阶段，这就要求在人才培养时既要具有前瞻性，又要与我国实际情况相结合。在注重培养具有自主开发能力的研究型人才的同时，应大力培养知识、能力、素质结构具有鲜明的“理论基础扎实，专业知识面广，实践能力强，综合素质高，有较高的科技运用、推广、转换能力”特点的应用型人才。这也意味着对我国高等教育的办学体制、机制、模式和人才培养理念等提出了全新的要求。

为了满足新形势下对汽车类高等工程技术人才培养的需求，在中国机械工业教育协会车辆工程学科教学委员会的领导下，成立了教材编审委员会，组织制订了多个系列的普通高等教育规划教材。其中，为了解决高等教育应用型人才培养中教材短缺、滞后等问题，组织编写了普通高等教育汽车类专业规划教材。

本系列教材在学科体系上适应普通高等院校培养应用型人才的需求；在内容上注重介绍新技术和新工艺，强调实用性和工程概念，减少理论推导；在教学上强调加强实践环节。此外，本系列教材将力求突出以下特点：

1) 全面性。目前本系列教材包括汽车设计与制造、汽车运用与维修、汽车服务工程、物流工程等专业方向，今后还将扩展专业领域，更全面地涵盖汽车类专业方向。

2) 完整性。对于每一个专业方向，今后还将继续根据行业变化对教学提出的要求填平补齐，使之更加完善。

3) 优质性。在教材编审委员会的领导下，继续优化每一本教材的规划、编审、出版和修订过程，使教材的生产过程逐步实现优质和高效。

4) 服务性。根据需要，为教材配备 CAI 课件和教学辅助教材，举办新教材讲习班，在相应网站开设研讨专栏等。

相信本系列教材的出版将对我国汽车类专业的高等教育产生积极的影响，为我国汽车行业应用型人才培养模式的创新做出有益的探索。由于我国汽车工业正处于快速发展阶段，对人才会不断提出新的要求，这也就决定了高等教育的人才培养模式和教材建设将处于不断变革之中。我们衷心希望更多的高等院校加入到本系列教材建设的队伍中来，使教材体系更加完善，以更好地为培养汽车类专业高等教育人才服务。

中国汽车工程学会 常务理事
中国机械工业教育协会
车辆工程学科 副主任

林逸

第3版前言

本书已经过一次修订,并多次印刷,受到读者广泛认可。汽车技术的不断发展和教学方式的转变,要求及时更新教材内容,更多介绍汽车的新结构、新技术、新材料、新工艺及其应用状况。根据出版社对精品教材的要求,我们对第2版教材进行了修订。

本书在保持第1与第2版教材的结构体系和内容的同时,主要对以下方面进行了修订:

- 1) 各章增加了学习目标、延伸阅读、本章小结和练习题等栏目。
- 2) 增加了汽车构造立体彩色图(可扫码观看)、剖视图,使结构更加清楚,有助于学生理解汽车的结构、组成和工作原理。
- 3) 添加了二维码,更加形象地表达导言和练习题答案等内容,方便读者自学。
- 4) 修订了总论内容并更新了有关数据。
- 5) 全书体现新的编写思路,具有创造性,多方面体现了汽车文化,增加了延伸知识,以提高学生学习的积极性。
- 6) 以二维码形式表达的导言内容,引出问题,让学生带着问题学习知识,提高学习的目的性和方向性。
- 7) 在大部分章节增加或调整了各项技术在现有典型汽车上应用的举例。
- 8) 在部分章节增加了现代汽车主流技术知识,如6档位辛普森式与拉维娜式自动变速器等。
- 9) 在部分章节增加了汽车新技术知识,如高压共轨电控柴油喷射系统、双离合变速器等。
- 10) 修改了原有的错误。增加了新工艺、新材料内容。

本书通过学习目标、导言、延伸阅读、立体图、双色图和文字等突出了重点学习内容,更便于读者理解和记忆。与本书配套的电子课件通过彩图、立体图、动画和视频等方式形象生动地展示了现代汽车构造与工作原理,可供读者自学使用。

全书分上、下册,内容包括总论和24章,由臧杰统稿并标注重点。编写人员分工如下:臧杰(总论、第四、二十一章)、张德生(第一、五、十一章,附录)、张正芳(第二章)、戴耀辉(第三章)、徐斌(第七、八章)、廖文俊(第十二、十三章)、孙曙光(第十四、十五章)、徐锐良(第十六、二十三、二十四章)、刘瑞昌、高志彬(第九、十七、十八、十九、二十章)、阎岩(第二十二章)、王晓娟(第六、十章)。纪凌云、王春风在收集资料方面做了很多工作。全书由臧杰、阎岩、张德生任主编,关文达担任主审。

本书在修改过程中得到了清华大学夏群生教授的大力支持,在此表示衷心感谢!恳切希望使用本书的高校师生及读者对本书的不当甚至错误之处提出批评指正。

编者

第2版前言

本书为2005年出版的《汽车构造》（上、下册）的第2版。第1版出版后已印刷7次，广泛受到读者认可，这说明它适合教学需要。汽车技术的不断发展，要求及时更新教材内容，多介绍汽车的新结构、新技术、新材料、新工艺及其应用状况。因此，我们对第1版教材进行了修订。

本书在保持第1版教材的结构体系和内容的同时，主要对以下方面进行了修改：

- 1) 重新修改了总论，更新了数据。
- 2) 将“化油器式发动机的燃料供给系统”与“电控汽油喷射式发动机的燃料供给系统”合并，保留混合气浓度的表示方法、发动机各工况对可燃混合气浓度的要求以及燃油泵和空气滤清器等内容，删除了化油器的相关内容。
- 3) 删减了“柴油机燃料供给系统”中的喷油泵、调速器等机械部分内容，增加了电控柴油喷射系统的相关内容。
- 4) 删除了“进排气装置及汽车排放净化装置”中属于化油器部分的配套件的相关内容。
- 5) 简化了传统点火系统部分，侧重介绍了电子点火系统和微机控制点火系统的相关内容。
- 6) 增加了新能源汽车章节。
- 7) 第十四章汽车自动变速器删除了液力偶合器的相关内容，增加了机械式无级自动变速器的相关内容。
- 8) 对转向系统部分更换了动力转向的相关图，对制动系统部分进行了部分调整。
- 9) 车轮、轮辋、轮胎和内燃机产品名称及型号编制规则采用了新国家标准。
- 10) 修改了原有的错误。曲柄连杆机构、配气机构、离合器、手动变速器部分增加了新工艺、新材料和有关定位内容。

本书通过双色印刷突出了重点学习内容，更便于读者理解和记忆。与教材配套的电子课件（可到 <http://www.cmpedu.com> 注册后下载）通过彩图、立体图、动画和视频等方式形象生动地展示了现代汽车构造与工作原理，可供读者自学使用。



本书是普通高等教育汽车类专业系列规划教材之一。教材编写以轿车构造为主,注重体现工程实践环节和应用性,力争跟上时代步伐,为培养应用型人才服务。

全书分上、下册,内容包括总论和二十四章,由臧杰统稿并标注重点。编写人员和分工如下:臧杰(总论、第四、二十一章)、张德生(第一、五、十一章和附录)、张正芳(第二章)、戴耀辉(第三章)、徐斌(第七、八章)、廖文俊(第十二、十三章)、余文明(第十四、十五章)、徐锐良(第十六、二十三、二十四章)、刘瑞昌、高志彬(第九、十七、十八、十九、二十章)、阎岩(第二十二章)、王晓娟(第六、十章)。纪凌云在收集资料方面做了很多工作。

全书由臧杰、阎岩任主编,关文达担任主审。

本书在修订过程中得到了清华大学夏群生教授的大力支持,在此表示衷心感谢!

恳切希望使用本书的高校师生及读者对本书的不当甚至错误之处批评指正。

编 者

第1版前言

本书是经全国普通高等教育汽车类专业（方向）教材编审委员会审定的，为适应近年来我国汽车工业及汽车运用市场的高速发展，满足对汽车类高等工程技术人才培养的需求，解决应用型汽车类人才培养本科教学中教材短缺、滞后等问题，参考各应用型本科学校汽车类专业（方向）教学大纲而编写的规划教材。

本书以轿车为主，通过采用大量立体图、实物图及简图深入浅出地介绍了整车及各个系统、零部件的构造和工作原理。紧密结合现代汽车中成熟的新结构、新工艺、新材料、新标准、新技术，突出了对现代汽车中电子控制汽油喷射系统、可变配气正时及气门升程的电控系统、新一代高压共轨电喷柴油机、电子点火系统、无分电器点火系统、电控自动变速器、电控悬架、四轮转向系统、防抱死制动系统（ABS）和驱动防滑系统等知识的介绍。每一部分都有应用车型举例、相关的调整方法介绍，在一定的理论基础上，注重体现工程实践环节和应用性。与教材配套的光盘提供大量文本、彩图、动画和视频，形象生动地展示了现代汽车构造与工作原理，可供教师教学与学生自学。本书配有相应的实训教材《汽车构造实习指导》（阎岩，臧杰主编），力图培养学生理论联系实际的能力和实际操作能力。

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，便于自学。

本套书分上、下册，内容包括总论及二十四章，由臧杰、阎岩担任主编，全书由臧杰统稿，关文达担任主审。编写组成员（分工）如下：臧杰（总论、第四、二十一章）、张德生（第一、五、十一章和附录）、张正芳（第二章）、戴耀辉（第三章）、徐斌（第七、八章）、廖文俊（第十二、十三章）、余文明（第十四、十五章）、徐锐良（第十六、二十三、二十四章）、高志彬（第九、十七、十八、十九、二十章）、阎岩（第二十二章）、王晓娟（第六、十章）。

由于水平有限，殷切期望广大读者对书中误漏之处予以批评指正。

编者

目 录

序	
第3版前言	
第2版前言	
第1版前言	
总论	1
学习目标	1
延伸阅读	12
练习题	12
第一章 汽车发动机的工作原理及	
总体构造	14
学习目标	14
第一节 概述	14
第二节 发动机工作原理	17
第三节 发动机总体构造	20
延伸阅读	23
本章小结	24
练习题	24
第二章 曲柄连杆机构	26
学习目标	26
第一节 概述	26
第二节 机体组	27
第三节 活塞连杆组	34
第四节 曲轴飞轮组	50
第五节 平衡机构	60
第六节 发动机的悬置	61
延伸阅读	62
本章小结	62
练习题	63
第三章 配气机构	66
学习目标	66
第一节 概述	66
第二节 配气相位及气门间隙	70
第三节 气门组	72
第四节 气门传动组	77
第五节 可变气门正时及升程的电子	
控制系统	85
延伸阅读	87
本章小结	90
练习题	90
第四章 电控汽油喷射燃料供给系统	92
学习目标	92
第一节 概述	92
第二节 电控汽油喷射系统工作原理	97
第三节 电控汽油喷射系统主要零部件的	
构造和工作原理	101
延伸阅读	121
本章小结	122
练习题	123
第五章 柴油机燃料供给系统	124
学习目标	124
第一节 概述	124
第二节 输油泵	129
第三节 喷油泵	130
第四节 喷油提前角调节装置	136
第五节 机械式分配泵	139
第六节 调速器	141
第七节 喷油器	144
第八节 电控柴油喷射系统	146
延伸阅读	159
本章小结	160
练习题	160
第六章 进、排气装置及汽车排放	
净化装置	162
学习目标	162
第一节 进、排气装置	162
第二节 排气净化装置	167
第三节 强制式曲轴箱通风装置	171
第四节 汽油蒸发控制装置	172
第五节 发动机增压	173
延伸阅读	177
本章小结	178
练习题	178



第七章 冷却系统 180

学习目标 180

第一节 概述 180

第二节 水冷系统主要零部件的构造和
工作原理 182

延伸阅读 190

本章小结 191

练习题 191

第八章 润滑系统 193

学习目标 193

第一节 概述 193

第二节 润滑系统主要零部件的构造和
工作原理 197

延伸阅读 202

本章小结 203

练习题 204

第九章 汽油机点火系统和发动机

起动系统 205

学习目标 205

第一节 概述 205

第二节 传统点火系统 206

第三节 电子点火系统 211

第四节 微机控制点火系统 213

第五节 发动机起动系统 214

延伸阅读 219

本章小结 219

练习题 220

第十章 新能源汽车 221

学习目标 221

第一节 概述 221

第二节 压缩天然气汽车和液化石油
气汽车 221

第三节 电动汽车 227

延伸阅读 236

本章小结 236

练习题 237

附录 内燃机产品名称和型号编制

规则 238

参考文献 240

总 论



学习目标

1. 掌握汽车分类、总体组成。
2. 了解汽车工业现状与发展。
3. 知道汽车行驶基本原理、主要技术参数。

一、汽车总体组成

汽车通常由发动机、底盘、车身、电气设备等部分组成。典型乘用车总体构造如图 0-1 所示。

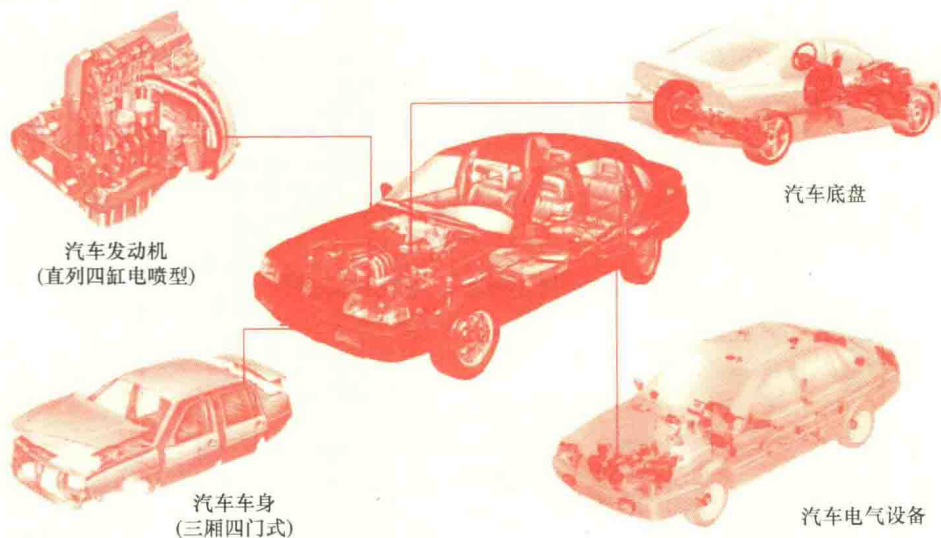


图 0-1 典型乘用车总体构造

发动机的功用是将进入气缸内的燃料燃烧从而发出动力。一般由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统（汽油机采用）、起动系统等



组成。

底盘接受发动机的动力,使汽车产生运动,并保证汽车按照驾驶人的操纵正常行驶。底盘由下列部分组成:

传动系统——将发动机的动力传给驱动车轮。传动系统包括离合器、变速器、传动轴、万向节、主减速器、差速器、半轴及桥壳等。

行驶系统——使汽车各总成及部件安装在适当位置,对全车起支撑作用和对路面起附着作用,缓和道路冲击和振动。它包括支承全车的承载式车身、副车架和前、后悬架及前、后轮等。

转向系统——使汽车按驾驶人选定的方向行驶。它由转向操纵机构、转向器及转向传动机构组成,有的汽车还有转向助力装置。

制动系统——使汽车减速或停车,并能保证汽车可靠地停驻。它包括前、后轮制动器及制动传动装置。

车身是驾驶人的工作场所,也是装载乘客和货物的部件。它包括车前板制件(俗称车头)、车身本体,还包括货车的驾驶室和货箱以及某些汽车上的专用作业设备。

电气设备包括电源组,发动机起动系统和点火系统,汽车照明和信号装置,仪表,导航系统,电视、音响、电话等电子设备,微处理器,中央计算机及各种人工智能装置等。

二、汽车的类型

我国于2001年颁布GB/T 3730.1—2001《汽车和挂车类型的术语和定义》,其中介绍汽车类型的术语和定义的主要内容如下:

汽车是由动力驱动,具有四个或四个以上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/或货物的车辆以及特殊用途。还包括下面两种车辆:

- ① 与电力线相联的车辆,如无轨电车;
- ② 整车整备质量超过400kg的三轮车辆。

汽车分为乘用车和商用车辆两类,通常所说的轿车归为乘用车,客车和载货汽车归为商用车辆。

1. 乘用车

乘用车(见表0-1)是指在其设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车,包括驾驶员座位在内最多不超过9个座位。它也可牵引一辆挂车。

表0-1 乘用车分类

分 类		定 义					图 例
		车身	车顶(顶盖)	座位	车门(侧门)	车窗(侧窗)	
乘 用 车	普通乘用车	封闭式,侧窗中柱有或无	固定式,硬顶。 有的顶盖可以部分开启	≥4个 ≥2排	2或4个		



(续)

分 类		定 义					图 例
		车身	车顶（顶盖）	座位	车门（侧门）	车窗（侧窗）	
乘用车	活顶乘用车	具有固定侧围框架的可开启式车身	为硬顶或软顶，至少有两个位置：1. 封闭；2. 开启或拆除	≥4 个 ≥2 排	2 或 4 个	≥4 个	
	高级乘用车	封闭式，前后座之间可以设有隔板	固定式，硬顶。有的顶盖可以部分开启	≥4 个 ≥2 排	4 或 6 个	≥6 个	
	小型乘用车	封闭式，通常后部空间较小	固定式，硬顶。有的顶盖可以部分开启	≥2 个 ≥1 排	2 个	≥2 个	
	敞篷车	可开启式	车顶可为软顶或硬顶，至少有遮覆车身和车顶卷收或可拆除两个位置	≥2 个 ≥1 排	2 或 4 个	≥2 个	
	仓背乘用车	封闭式，侧窗中柱可有可无	固定式，硬顶。有的顶盖可以部分开启	≥4 个 ≥2 排	2 或 4 个，车身后部有一仓门		
旅行车		封闭式。车尾外形按可提供较大的内部空间设计	固定式，硬顶。有的顶盖可以部分开启	≥4 个 ≥2 排	2 或 4 个，并有一后开启门	≥4 个	
多用途乘用车		上述车辆以外的，只有单一车室载运乘客及其行李或物品的乘用车		除驾驶员以外的 ≥7 个			
短头乘用车		一种乘用车，它一半以上的发动机长度位于车辆前风窗玻璃最前点之后，并且转向盘的中心位于车辆总长的前四分之一部分内					
越野乘用车		在设计上所有车轮同时驱动，或其几何特性、技术特性和它的性能允许在非道路上行驶的一种乘用车					
专用乘用车		运载乘员或物品并完成特定功能的乘用车，它具备完成特定功能所需的特殊车身和/或装备。例如：旅居车、防弹车、救护车、殡仪车等					
专用乘用车	旅居车	旅居车是一种至少具有下列生活设施结构的乘用车：座椅和桌子；睡具，可由座椅转换而来；炊事设施；储藏设施					
	防弹车	用于保护所运送的乘员和/或物品并符合装甲防弹要求的乘用车					
	救护车	用于运送病人或伤员并为此目的配有专用设备的乘用车					
	殡仪车	用于运送死者并为此目的而配有专用设备的乘用车					

注: 定义中的车窗指一个玻璃窗口, 它可由一块或几块玻璃组成 (例如通风窗为车窗的一个组成部分)。



2. 商用车

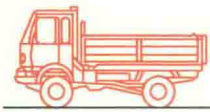
商用车辆(见表0-2)是指在设计和技术特性上用于运送人员和货物的汽车,并且可以牵引挂车,乘用车不包括在内。

表0-2 商用车辆分类

分 类	定 义	图 例
客 车	在设计和技术特性上用于载运乘客及其随身行李的商用车辆,包括驾驶员座位在内座位数超过9座 客车有单层的或双层的,也可牵引一挂车	
小型客车	用于载运乘客,除驾驶员座位外,座位数不超过16座的客车	
城市客车	一种为城市内运输而设计和装备的客车。这种车辆设有座椅及站立乘客的位置,并有足够的空间供频繁停站时乘客上下车走动用	
长途客车	一种为城间运输而设计和装备的客车。这种车辆没有专供乘客站立的位置,但在其通道内可载运短途站立的乘客	
旅游客车	一种为旅游而设计和装备的客车。这种车辆的布置要确保乘客的舒适性,不载运站立的乘客	
铰接客车	一种由两节刚性车厢铰接组成的客车。在这种车辆上,两节车厢是相通的,乘客可通过铰接部分在两节车厢之间自由走动 这种车辆可以按上述几种客车进行装备 两节刚性车厢永久联结,只有在工厂车间使用专用的设施才能将其拆开	
无轨电车	一种经架线由电力驱动的客车。这种电车可指定用作多种用途,并按城市客车、长途客车和铰接客车进行装备	
越野客车	在设计上所有车轮同时驱动,或其几何特性、技术特性和它的性能允许在非道路上行驶的一种车辆	
专用客车	在其设计和技术特性上只适用于需经特殊布置安排后才能载运人员的车辆	
半挂牵引车	装备有特殊装置用于牵引半挂车的商用车辆	
货车	一种主要为载运货物而设计和装备的商用车辆,它能否牵引一挂车均可	
普通货车	一种在敞开(平板式)或封闭(厢式)载货空间内载运货物的货车	
多用途货车	在其设计和结构上主要用于载运货物,但在驾驶员座椅后带有固定或折叠式座椅,可运载3个以上的乘客的货车	
全挂牵引车	一种牵引牵引杆式挂车的货车。它本身可在附属的载运平台上运载货物	



(续)

分 类	定 义	图 例
货 车	越野货车 在其设计上所有车轮同时驱动,或其几何特性、技术特性和它的性能允许在非道路上行驶的一种车辆	
	专用作业车 在其设计和技术特性上用于特殊工作的货车。例如:消防车、救险车、垃圾车、应急车、街道清洗车、扫雪车、清洁车等	
	专用货车 在其设计和技术特性上用于运输特殊物品的货车。例如:罐式车、乘用车运输车、集装箱运输车等	

三、汽车工业发展概况

1. 世界汽车发展历程

早在 17 世纪,荷兰物理学家赫更斯便提出了内燃机构想的草图,此后一直到 18 世纪中后期,英国发明家瓦特发明了实用性较强的蒸汽机,蒸汽机作为动力机械在工厂和交通运输等方面得到广泛应用。之后科学家又进行了不断地探索,以克服蒸汽机的各种缺点和不足。1860 年,法国人雷诺首先将煤气和空气吸入气缸后进行混合,形成内燃机初级产品;1863 年,德国人奥托发明常压引擎的二冲程煤气发动机并获得专利,之后成立奥托公司,其在 1867 年发明的压缩式内燃机在巴黎世界博览会上获得金奖。19 世纪后期到 20 世纪初,作为车用动力源的主要有蒸汽发动机、汽油发动机和电动机。随着时间的推移,早期汽油机的起动困难、噪声大、转矩输出不匀以及混合气形成不匀等问题都得到了较好的解决,汽油发动机优势逐渐明朗化,并最终确立了汽油车的主导地位。

1885 年,德国工程师卡尔·本茨设计制造出一辆装有单缸汽油机的三轮汽车(见图 0-2a),并在 1886 年 1 月 29 日申请了专利,人们将这一天作为世界上第一辆汽车的诞生日。同年,德国人戈特利布·戴姆勒设计制造出第一辆使用汽油机的四轮汽车(见图 0-2b)。由此他们二人被誉为汽车之父。第一次世界大战德国战败,戴姆勒汽车公司也陷入经济困境,在 1926 年与奔驰汽车公司合并,成为现在的戴姆勒-奔驰汽车公司。

德国工程师鲁道夫·狄塞尔创造性地创立了压缩自燃发动机工作模式,并于 1892 年获得了柴油发动机发明专利,之后在 1897 年制成了实用的四冲程柴油机。后人为纪念这位发明家,将柴油机命名为“狄塞尔发动机”。

亨利·福特于 1903 年创立了福特汽车公司。1908 年,福特汽车公司推出了著名的 T 型车(见图 0-3a),并于 1913 年在汽车行业率先采用流水生产线大批生产,使这种车型产量迅速上升、成本大幅下降,每辆汽车生产时间缩短至不到 1h。在 1908~1927 年的

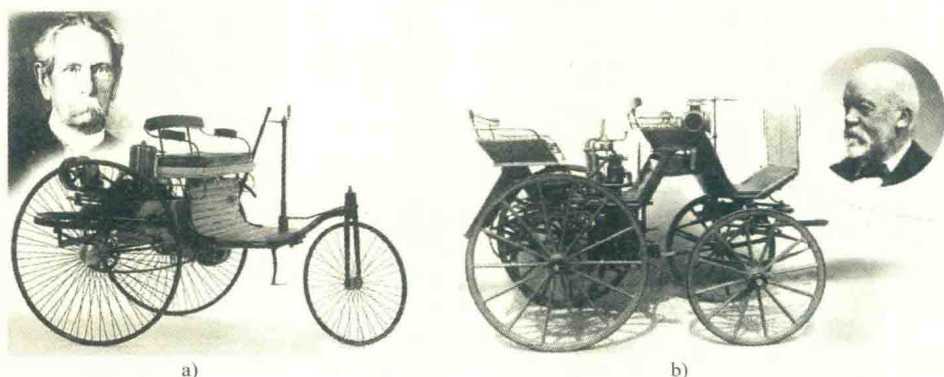


图 0-2 世界上第一辆汽车的诞生

a) 世界上第一辆三轮汽车 b) 世界上第一辆四轮汽车

20 年期间, T 型车共生产了 1500 万辆, 使世界汽车出现了第一个黄金时代, 亨利·福特亦因此而被誉为“汽车大王”。

1938 年德国的波尔舍博士设计了甲壳虫型汽车(见图 0-3b), 甲壳虫型汽车成为当时世界上最畅销的汽车, 出现了汽车史上的第二个黄金时代。

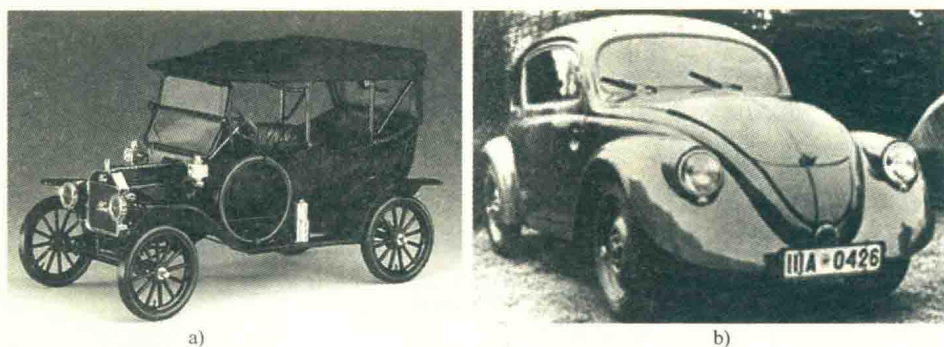


图 0-3 汽车发展

a) 福特 T 型车 b) 甲壳虫型汽车

汽车从无到有并迅猛发展, 20 世纪初至 20 世纪 50 年代, 汽车产量大幅增加, 汽车技术也有很大进步, 高速汽油机、柴油机, 弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮传动、带同步器的齿轮变速器, 差速器, 化油器, 摩擦片式离合器, 等速万向节, 狄第安后桥半独立悬架, 液压减振器, 艾克曼式转向机构, 石棉制动片, 充气式橡胶轮胎相继出现。

20 世纪 50 年代至 20 世纪 70 年代, 美国汽车业已形成通用、福特、克莱斯勒三大公司鼎立的局面, 美国汽车工业在世界上遥遥领先。欧洲汽车工业发展主要集中在德国、法国、英国、意大利和西班牙 5 国。至 1973 年, 欧洲汽车年产量提高到 1500 万辆。这段时间的汽车主要技术指标是高速、方便、舒适, 流线型车身、前轮独立悬架、液力自动变速器、动力转向、全轮驱动、低压轮胎、子午线轮胎相继出现。

20 世纪 70 年代至 20 世纪末, 世界汽车形成美、日、欧三足鼎立的格局。世界汽车业形成通用、丰田、福特-沃尔沃、雷诺、日产、大众、戴姆勒-克莱斯勒 7 大集团公