



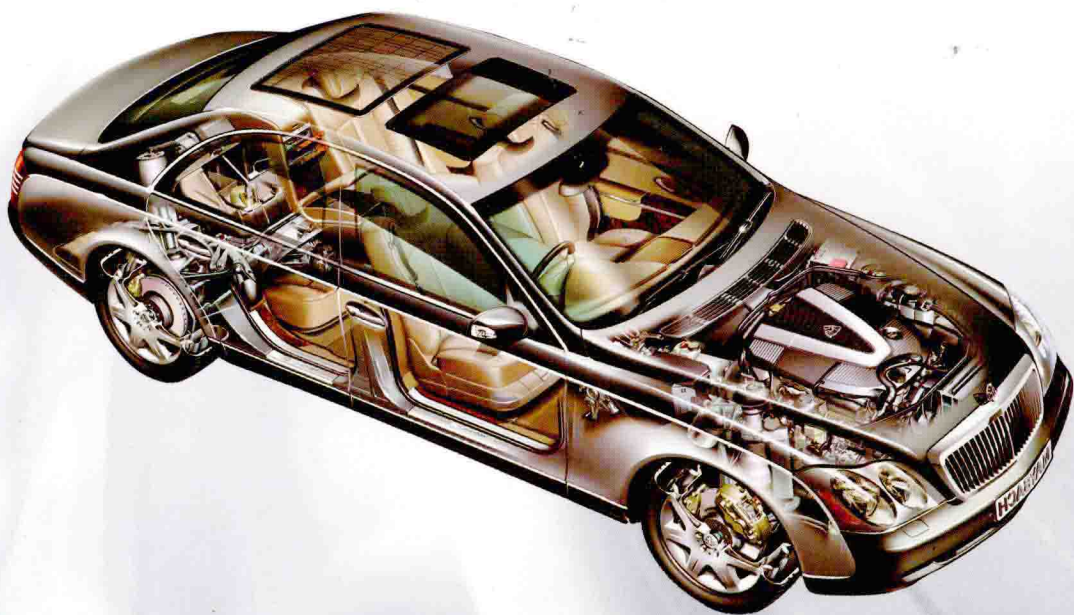
“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

汽车构造

第六版（上册）

Qiche Gouzao

吉林大学汽车工程系 编著
(原吉林工业大学汽车工程系)
史文库 姚为民 主编



人民交通出版社
China Communications Press

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

汽车构造

(上册)

第六版

吉林大学汽车工程系 编著
(原吉林工业大学汽车工程系)
史文库 姚为民 主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书通过典型实例的分析,系统阐述了现代汽车的构造和工作原理。全书的主要内容有总论和五篇(二十六章),分上、下两册。上册为总论和第一篇(第一章至第十二章)汽车发动机。下册为第二篇至第五篇(第十三章至第二十六章),分别是汽车传动系统,汽车行驶系统,汽车制动与转向系统,汽车车身、仪表、照明及附属装置。

本书为高等院校汽车类(车辆工程、汽车服务工程、交通运输)专业教材,也可作为职业院校、成人教育等的教材,并可供汽车制造企业、汽车运输企业、汽车维修企业的工人和技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车构造. 上册 / 史文库, 姚为民主编. —6 版.

—北京: 人民交通出版社, 2013. 5

ISBN 978-7-114-10437-4

I. ①汽… II. ①史… ②姚… III. ①汽车—构造
IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 041620 号

书 名: 汽车构造(上册)第六版

著 作 者: 史文库 姚为民

责任编辑: 李 斌 夏 韡

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 23.5

字 数: 543 千

版 次: 1976 年 4 月 第 1 版

1986 年 2 月 第 2 版

1993 年 9 月 第 3 版

2002 年 6 月 第 4 版

2006 年 6 月 第 5 版

2013 年 5 月 第 6 版

印 次: 2013 年 5 月 第 1 次印刷 累计第 53 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-10437-4

定 价: 48.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

第六版前言

本《汽车构造》是原吉林工业大学汽车工程系(原汽车教研室)应人民交通出版社的约请而编著的。本版为第六次修订版。该书初版自1976年2月问世以来已修订了五次,重印52次,累计印数超过百万套,深受广大读者的欢迎和关注,并被多种版本的《汽车构造》参考和引用。本书的第二、三版被原机械电子工业部高等学校汽车与拖拉机专业教学指导委员会和交通部高等学校汽运工程专业教学指导委员会选定为《汽车构造》课程教材。其第三版于1996年6月获机械工业部第三届高等学校机电类优秀教材一等奖,并于1997年10月被国家教育委员会评定为国家级教学成果二等奖。2001年12月被中国书刊发行业协会评为2001年度全国优秀畅销书。第五版被列为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”,本版(第六版)已被列为“‘十二五’普通高等教育本科国家级规划教材”。

汽车结构虽然类型繁多、复杂,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。各个组成系统或部件的结构形式虽然不同,但功能要求相同,因此在修订第六版时,仍然沿用了前几版形成的教材体系。它是通过对典型汽车,特别是国产轿车的有限几种实例进行结构和工作原理的分析阐述,并且在讨论整车及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出来的某些形式的结构及功能特点,从而使读者在较为深入地掌握汽车结构一般规律的基础上,以期取得举一反三、触类旁通的效果。

本书在选择典型实例时,尽量采用国产轿车的结构实例(例如捷达、宝来、桑塔纳、富康等轿车),并删除了原书中一些中、重型载货汽车陈旧的结构图。但是,也保留了仅在货车上采用的结构实例图。

当前由于电子技术在汽车上的应用快速发展,本版在内容上也做了一些改动和更新。例如删除了化油器和柴油机调速器部分的内容,强化了汽油和柴油的电控喷射内容,增加了缸内直喷技术、双离合技术内容;还增补了可变配气定时、电动转向助力器、驱动防滑转系统(ASR)以及汽车的电子导航系统等;同时也更新了发动机点火系统、起动系统、自动变速器、主动和半主动悬架系统和防抱死制动系统(ABS)等内容。

本书名词术语和计量单位符合国家相关标准和规范的要求,并力求做到文字准确、简洁、流畅,插图正确,文图配合恰当,内容阐述条理清晰,循序渐进,富有启发性,便于自学。

本书内容包括总论及五篇二十六章,由史文库、姚为民任主编,编写成员及分工为:史

文库(总论、第十三章)、吴坚(第一、十四章)、郝春光(第二、三章)、董伟(第四、十二章)、林学东(第五、六、七章)、高莹(第八、九章)、刘玉梅(第十、十一章)、马天飞(第十五、二十三章)、宋传学(第十六章)、王建华(第十七、十八章)、姚为民(第十九、二十、二十一、二十二章)、赵健(第二十四章)、冯原(第二十五、二十六章)。

本书自第一版编写以来,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、一汽轿车股份有限公司、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、济南汽车制造总厂、中国重型汽车集团公司技术发展中心、北京汽车摩托车联合制造公司、北京吉普汽车有限公司、一汽吉林轻型汽车厂、南京汽车制造厂、第一汽车制造厂化油器厂、金杯汽车股份有限公司等单位的大力支持和帮助,并提供了有关图纸及资料,谨此致谢。

本书在编写过程中还得到了下列同志的具体帮助和指导:陈立中、王永惠、智百年、刘明科、付炳锋、吕昕、吕景华、王淑清、张晓艳、张兵、蒋立盛、杨文敬、李洪波、李宏光、李贵阳、邢春英、裘熙定、王志新、闵海涛。在此,对他们表示衷心的感谢。

最后,殷切期望广大读者对书中误漏之处,予以批评指正。

吉林大学汽车工程系
《汽车构造》编写组

目 录

总论	1
----	---

第一篇 汽车发动机

第一章 汽车发动机的工作原理及总体构造	15
第一节 汽车发动机的类型	15
第二节 往复式活塞式内燃机的基本结构及基本术语	16
第三节 往复式活塞式内燃机工作原理	17
第四节 发动机的总体构造	21
第二章 机体组及曲柄连杆机构	28
第一节 概述	28
第二节 机体组	29
第三节 曲柄连杆机构	44
第四节 减少振动和噪声的装置	73
第三章 配气机构	79
第一节 配气机构的功用及组成	79
第二节 配气定时及气门间隙	82
第三节 气门组	89
第四节 气门传动组	96
第四章 汽油机燃油系统	106
第一节 汽油及其使用性能	106
第二节 汽油发动机燃油系统	108
第三节 电子控制汽油喷射系统	113
第五章 柴油机燃油系统	148
第一节 概述	148
第二节 柴油及其使用性能	157
第三节 机械式喷射系统	161
第四节 电子控制柴油喷射系统	177
第五节 柴油辅助供给装置	195
第六章 进排气系统	198
第一节 概述	198
第二节 进气系统	199
第三节 排气系统	209

第四节	增压系统	212
第五节	EGR 系统	226
第七章	发动机有害排放物净化系统	229
第一节	概述	229
第二节	汽油机排放物的净化装置	231
第三节	柴油机后处理系统	237
第八章	发动机冷却系统	247
第一节	冷却系统的功用及组成	247
第二节	水冷系统主要部件的构造	249
第三节	风冷系统	258
第九章	发动机润滑系统	261
第一节	润滑系统的功用及组成	261
第二节	润滑剂	263
第三节	润滑系统主要部件的构造	266
第四节	机油冷却器	271
第十章	发动机点火系统	273
第一节	概述	273
第二节	传统点火系统组成与工作原理	276
第三节	传统点火系统主要元件的结构	282
第四节	电子点火系统	292
第五节	微型计算机控制点火系统	294
第六节	发动机点火新技术	309
第七节	汽车电源	314
第十一章	发动机起动系统	323
第一节	概述	323
第二节	起动机	329
第三节	汽车起动发电一体化系统	344
第十二章	压缩天然气、液化石油气及醇类燃料发动机燃料系统	350
第一节	概述	350
第二节	天然气发动机燃油系统	351
第三节	液化石油气发动机燃油系统	359
第四节	醇类燃料发动机燃油系统	362
参考文献		367

总 论

一、汽车及汽车工业的发展

1. 国外汽车工业的发展

1885年德国工程师卡尔·奔驰(Karl Benz)设计制造了一个单缸四冲程内燃机和一辆三轮汽车(图0-1),并在1886年获得了专利(有人认为,这个专利证明卡尔·奔驰是汽车的发明者)。1886年德国工程师哥特利布·戴姆勒(Gottlieb Daimler)将自制的单缸四冲程内燃机装在一辆改装的马车上,也制成了汽车。后来,人们把1886年确定为汽车诞生年。

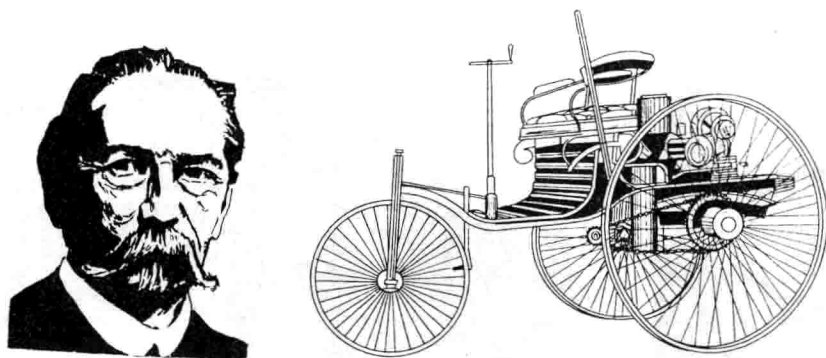


图0-1 卡尔·奔驰(1844—1929)以及他发明的三轮汽车

早期生产汽车的前驱者还有:法国的阿芒·标致(Armand Peugeot,其自行车厂于1891年转产汽车)和雷诺三兄弟(Renault Brothers,1898年创立雷诺汽车公司),意大利的乔凡尼·阿涅利(Giovanni Agnelli,1899年创立菲亚特汽车公司),德国的亚当·欧宝(Adam Opel,其缝纫机厂于1897年转产汽车)和奥古斯特·霍奇(August Horch,1899年创立霍奇汽车厂,1909年又创立奥迪汽车厂),英国的哈伯特·奥斯汀(Herbert Austin,1908年创建奥斯汀汽车公司)以及查尔斯·劳斯(Charles Rolls)和亨利·莱斯(Henry Royce)二人(1906年创建劳斯—莱斯汽车公司),还有法国的安德烈·雪铁龙(Andre Citroen,其齿轮厂于1919年转产汽车)等人。

亨利·福特于(Henry Ford)于1903年创立了福特汽车公司。1908年,福特推出了著名的T型车(图0-2),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和成本大幅度下降,促使汽车这种只是少数人享用的奢侈品变为普及到千家万户的经济实惠的产品。20年间T型车共生产了1500万辆,具有极大的社会影响,亨利·福特亦因此被誉为“汽车大王”。

大众(Volkswagen)汽车公司成立于1937年。当时的德国政府为了使人民都买得起轿车,



下达了生产一种大众化轿车并建立工厂的指令,由费迪南德·保时捷(Ferdinand Porsche)博士主持设计,推出了著名的大众甲壳虫型轿车(图0-3)。1940年工厂建成投产,至1974年该厂换型生产高尔夫轿车时,甲壳虫轿车仍未停产,转至墨西哥继续生产,至1981年累计总产量超过2000万辆,成为世界上生产时间最长和产量最多的车型。

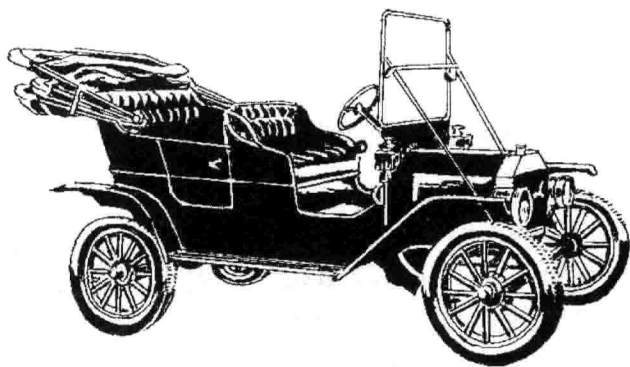


图0-2 亨利·福特(1863—1947)以及他的T型车



图0-3 费迪南德·保时捷(1875—1951)以及他主持设计的大众甲壳虫型轿车

日本的汽车工业在二战前规模较小,战争后期的猛烈轰炸使40%的城市成为废墟,经济完全崩溃。1950年美国发动侵略朝鲜的战争,以日本为后方基地并向日本各公司大量订货,给正在复苏的日本经济注入了强心剂,使其得以喘息并站稳了脚跟。通过10年(1946—1955年)恢复调整,20年(1956—1975年)创业投资和高速发展,日本这个资源贫乏的国家依靠引进国外先进技术和科学的经营管理方法而取得成功,奇迹般地一跃成为世界经济大国。日本汽车产量亦在1961年、1964年、1967年分别超过意大利、法国、德国等国而迅速跃居世界第二位,并于1980—1993年曾一度超过美国而居世界第一位。

20世纪五六十年代,是美国、日本、欧洲汽车工业迅猛发展的年代,由于人民生活水平提高,购买力强,使汽车市场繁荣兴旺。高速公路的大力兴建以及交通运输的蓬勃发展,又与汽车工业的发展相互促进。然而,阿拉伯国家与以色列的几次中东战争引起了70年代初期石油价格暴涨,对汽车工业冲击极大,导致许多中、小企业严重亏损,股权转让和兼并改组。

与此同时,一些新兴的工业国家和发展中国家由于人民生活水平提高,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技术,这些国家往往用优惠政策吸引外资,采取

引进先进技术和装备,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,以满足国内市场需求的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发展起来的,在逐步增强自主开发能力以后,其汽车产品已打入国际市场参与竞争。此外,中国、巴西、墨西哥亦采取这种模式使汽车工业飞跃发展。

2. 我国汽车工业的发展

1) 建国初期 25 年(1953—1978 年)

中国汽车工业开始起步的标志是 1953 年 7 月 15 日第一汽车制造厂在长春市动工兴建。

建国初期,我国汽车工业在国家计划经济指导下发展,集中资金兴建了第一、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 1956 年 10 月开工生产,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 年在湖北十堰市动工兴建,1975 年开始投产。在 20 世纪 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客车厂,此后又建成了四川和陕西两个汽车制造厂。这个阶段的汽车制造厂及其主要产品如表 0-1 所示。由于依赖国家提供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,对轿车认识不足,导致我国汽车工业“缺重少轻”、“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,恢复生产以后又连续 8 年(1970—1977 年)停滞不前。1977 年我国汽车产量为 12.54 万辆。

建国初期我国的主要汽车企业及其产品

表 0-1

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)
	解放 CA30 中型越野汽车(2.5t)
	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)
	东风 EQ140 中型货车(5t)
南京汽车制造厂	跃进 NJ130 轻型货车(2.5t)
	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	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)
	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 CQ260 重型越野汽车(10t)
陕西汽车制造厂	攀登 ^① SX250 重型越野汽车(10t)

注:①后更名为延安。

2) 改革开放以后(1978 年以后)

在改革开放的正确方针指引下,我国汽车行业逐渐从计划经济走向市场经济的发展道路,调动了企业的积极性,迈进了蓬勃发展的新时期。

20 世纪 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。1985年,中央在“七五”计划建议书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发展战略。这两项重要决定确立了我国汽车工业在国民经济中的地位和汽车工业发展的重点。1994年2月国家经济计划委员会颁布了汽车工业产业政策,作为指导我国汽车工业发展的纲领。近十年是我国汽车工业大战迅猛的十年,到2010年底汽车产量已经达到1826.47万辆,成为世界汽车产销大国。

3) 台湾的汽车工业概况

台湾的汽车工业是在20世纪60年代通过与国外合资和引进技术发展起来的。例如,裕隆汽车制造公司与日本日产汽车公司合作,福特六和汽车工业公司与日本马自达汽车公司合作,国瑞汽车公司与丰田汽车公司合作等。全省汽车年产量有限,绝大多数产品限于省内销售。面对国际汽车大集团的压力,台湾无法解决建立大企业集团、自主开发以及大部分零件自给自足等问题,惟有采取进入国际汽车大集团与其紧密合作的对策。

3. 汽车发展的趋势

汽车工业在经过了120多年发展后,将紧紧围绕安全、节能、环保、舒适四大主题,以汽车电子为引领,出现了各种各样汽车新技术。汽车电子化、智能化、多媒体化和网络化的应用,不仅提高了汽车的动力性、经济性、安全性和环保性,也改善了行驶的稳定性和舒适性。

二、汽车在现代社会的作用

汽车是最重要的现代化交通工具。汽车也是数量最多、最普及、活动范围最广泛、运输量最大的交通工具。在现代社会中,没有哪种交通工具可与汽车的作用媲美。火车和轮船虽然装载量大,但只能沿一定线路(铁路或水路)行驶,需要在固定地点(火车站或码头)装运乘客或货物。飞机适于长距离快捷的运输,但也需要有固定的机场。也就是说,火车、轮船、飞机只能在“点”和“线”上发挥作用,不可能到达城乡每一个角落。汽车则是在“面”上发挥作用,并且可以实现“门到门”的便利。正因为如此,汽车在过去数十年中已迅速发展成为最主要、最受青睐的交通工具。

社会对汽车不断增长的要求,促使汽车工业日益繁荣。一辆汽车上有上万个零件,由钢铁、有色金属、塑料、橡胶、玻璃、纺织品、木材、涂料等种类繁多的材料制成;应用冶炼、铸造、锻压、机械加工、焊接、装配、涂装等许多工艺技术制成;涉及冶金、机械制造、化工、电子、电力、石油、轻工等部门,汽车的销售和营运还涉及金融、商业、运输、旅游、服务等第三产业。

汽车又是科学技术发展水平的标志。在汽车上采用大量的新材料和新结构,特别是应用现代化的微电子技术实行控制操纵,大大地提高了汽车的性能。开发汽车的过程,需要集中一大批优秀的科技人才,开展上千项研究工作,应用了最先进的理论、最精确的计算技术、最现代化的设计方法和最完善的测试手段。制造汽车的过程还应用了工艺技术领域的许多最新成果,在工厂中采用了数以百计的自动化生产线并且应用了科学的生产和管理手段。毫无疑问,汽车是一种高科技产品,足以体现一个社会的科学技术水平。

电子技术的应用使得汽车向着电子化和智能化方向发展,电子地图技术,GPS导航技术和物联网技术的应用,将使汽车更具有人性化和智能化。

与此同时,汽车也给社会带来了一些不易解决的难题:汽车数量增加导致交通堵塞和停车场地短缺,汽车碰撞事故频繁造成全世界每年40多万人死亡和1200多万人受伤。10亿辆汽

车耗能巨大,每年需要 14.3 多亿 t 燃油,超过世界石油年产量的 1/3。这些燃油燃烧后约生成 0.6 亿 t 有害气体(其体积 400 亿 m³),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。近年来,经过不懈的研究和努力,治理这些问题的工作已取得明显的成绩。

三、汽车的类型

汽车是有自身的动力装置驱动,具有 4 个或 4 个以上车轮非轨道承载车辆,其主要用途是载运人员或货物、牵引载运人员或货物。

汽车的类型很多,分类方法也很多,通常可按其用途、动力装置类型、行驶道路条件、行驶机构特征、发动机位置及驱动形式、乘客座位数及汽车总质量等进行分类。

(一) 按用途分类

按用途不同,汽车可分为普通运输汽车、专用运输车和特殊用途汽车等类型。

1. 普通运输汽车

普通运输汽车可分为轿车、客车和货车,并按照各自的主要特征参数分级,即轿车按照发动机的工作容积(排量)、客车按照车辆总长度、货车按照汽车总质量分级。

现行国家标准《汽车和挂车类型的术语和定义》(GB/T 3730.1—2001)将汽车分为乘用车和商用车。

乘用车(Passenger Car)是指在设计和技术上主要用于载运乘客及其随身行李和临时物品的汽车,包括驾驶人座位在内最多不超过 9 个座位,它也可以牵引一辆挂车。乘用车包括普通乘用车、活顶乘用车、高级乘用车、小型乘用车、敞篷车、舱背乘用车(这 6 种俗称轿车),旅行车,多用途乘用车(MPV)短头乘用车,越野乘用车以及专用乘用车(房车、防弹车、救护车和殡仪车)等。

商用车(Commercial Vehicle)是指在设计和技术特性上用于运送人员和货物的汽车。商用车包括客车(小型客车、城市客车、长途客车、旅游客车、铰接客车、无轨电车、越野客车、专用客车)、半挂牵引车、货车(普通货车、多用途货车、越野货车、专用作业车、专用货车)等。

2. 专用汽车

专用汽车是用基本车型改装,装上专用设备,完成专门运输任务或作业任务的汽车。按其用途,专用汽车可分为运输型专用汽车和作业型专用汽车。

(1)运输型。运输型专用汽车的车身经过改装,用来运输专门的货物。例如运输易污货物的封闭厢式货车,运输易腐食品的冷藏车厢货车,运输砂土矿石的自卸汽车,运输大件货物的平板货车,运输液体、气体或粉状固体的罐车,此外还有挂车、半挂车、集装箱货车等。

(2)作业型专用汽车。作业型专用汽车是在汽车上安装各种特殊设备进行特定作业的车辆。例如商业售货车、医疗救护车、公安消防车、环卫环保作业车、市政工程车、电视广播车、机场作业车、石油地质作业车、农牧副渔作业车等。

3. 特殊用途汽车

(1)娱乐汽车(RV)。随着人民物质文化生活水平的不断提高,要求汽车不仅满足运输需要,而且还应满足精神生活需要。娱乐汽车有:带装备卧具和炊具的旅游汽车(房车)、高尔夫



球场专用汽车、海滩游玩汽车等。

(2) 竞赛汽车。竞赛汽车是按照特定的竞赛规范设计的汽车。著名的汽车竞赛有：一级方程式汽车竞赛、汽车拉力赛、勒芒 24h 汽车耐力赛、印第安纳波里斯 500 汽车大赛、汽车冲刺赛等。由于在竞赛过程中汽车的整车及各种零部件的性能都要经受极其严峻的考验，竞赛汽车都经过精心设计并集中使用了大量尖端科技成果。举办汽车竞赛对促进汽车科技的发展具有重要作用，也是各制造厂商及赞助商进行广告宣传的好时机。

(二) 按动力装置类型分类

1. 内燃机汽车 (ICV)

(1) 活塞式内燃机汽车。这种类型的汽车占绝大多数，主要以汽油和柴油为燃料。为解决石油资源不足的能源问题，各种代用燃料的开发方兴未艾，例如：合成液体石油、液化石油气 (LPG)、压缩天然气 (CNG)、醇类等。

活塞式内燃机还可以按活塞的运动方式分为往复活塞式和旋转活塞式等类型。

(2) 燃气轮机汽车。燃气轮机是涡轮式内燃机。与活塞式内燃机相比较，燃气轮机功率大、质量小、转矩特性好，对燃料没有严格限制，但耗油量较多、噪声较大、制造成本较高。燃气轮机汽车从未有过大批商品化产品。1964 年，英国人唐纳·坎贝尔 (Donald Campbell) 曾驾驶这种汽车在澳大利亚干涸的爱尔湖以 648.71km/h 创造了当时陆上车辆行驶速度最高世界纪录，这也是依靠车轮驱动 (不是依靠喷气驱动) 的陆上车辆迄今所能达到的最高速度。

2. 电动汽车 (EV)

电动汽车是指由电动机驱动并且自身装备供电能源 (不包括供电架线) 的车辆。

(1) 蓄电池电动汽车 (ZEV)。由于传统的铅酸电池质量大、比能量低、充电时间长、寿命短，使这种电动汽车在车速和续驶里程等性能方面尚无法与轻巧强劲的内燃机汽车相媲美。然而，这种车辆却具有许多优点：不需石油燃料、零排放、操纵简便、噪声小，以及可以在特殊环境下 (太空、海底、真空) 工作。研制出轻巧、高效、价廉的蓄电池，是这种车辆进一步发展的关键。

(2) 燃料电池电动汽车 (FCEV)。这种车辆是使燃料 (例如醇类) 在转化器中产生反应而释出氢气，再将氢气输到燃料电池中与氧气结合而发出电力，推动电动机工作。该项技术问题已基本解决，但汽车的性能仍不及内燃机汽车，而且价格昂贵。

(3) 混合动力汽车 (HEV)。混合动力源电动汽车是装备两套动力源的车辆。这种车辆通常装有内燃机—发电机组以及蓄电池。汽车低负荷时，发电机组除向电动机供电外，多余的电能存入蓄电池。汽车高负荷时，蓄电池也参与供能。这种车辆的优点是发电机组的内燃机的排量小而且经常处于最佳的稳定工况，其耗油量和排放仅是同级别内燃机汽车的 1/3，而且克服了蓄电池电动汽车动力性差、续驶里程短的主要缺点。显然，混合动力汽车是使蓄电池电动汽车和内燃机汽车两者扬长避短的折中式车型，虽然结构较复杂，如能大批生产以降低成本，则会有较好的发展前景。

(4) 太阳能汽车。所谓太阳能汽车就是利用太阳能电池将太阳能转化为电能，并利用该电能作为驱动能源行驶的汽车。此定义包含两层含义的汽车：一是以装在车身表面的太阳能电池所得的电能为驱动能源的车辆；二是以装在车身外部的太阳能电池得到的电源给车载蓄

电池,再利用蓄电池上的电源作为驱动能源的车辆。

3. 喷气式汽车

这是依靠航空发动机或火箭发动机以及特殊燃料,并以喷气反作用力驱动的轮式汽车。普通汽车和竞赛汽车都不允许采用这种结构形式,这种汽车只能用于创造速度纪录。1997年10月,英国的安迪·格林(Andy Green)在美国内华达州黑岩沙漠驾驶“推力SSC”喷气式汽车,以1227.73km/h(超过声速)创造了陆上车辆行驶速度的最高世界纪录。

(三) 按行驶道路条件分类

1. 公路用汽车

公路用汽车指适于公路和城市道路上行驶的汽车。为适应道路和桥涵的尺寸和承载能力,根据国家标准GB 1589—2004的规定,我国道路用双轴汽车(不带铰接或挂车)的车长、车宽和车高限值分别为12m、2.5m和4m,最大单轴负荷为10t(每侧双胎)或7t(每侧单胎)。

2. 非公路用汽车

非公路用汽车分为两类:一类是其外廓尺寸和单轴负荷等参数超过前述国家标准GB 1589—2004的限值,只能在矿山、机场工地、专用道路等非公路地区使用;另一类是能在无路地面上行驶的高通过性汽车,称为越野汽车。

(四) 按行驶机构的特征分类

1. 轮式汽车

通常可分为非全轮驱动和全轮驱动两种形式。汽车的驱动形式一般用符号“ $n \times m$ ”表示,其中 n 为车轮总数(装在同一轮毂上的双轮胎仍算1个车轮), m 为驱动轮数。例如,普通轿车和大多数汽车通常属 4×2 (非全轮驱动)类型,而越野汽车属全轮驱动类型,有 4×4 、 6×6 、 8×8 等。

2. 其他类型行驶机构的车辆

如履带式、雪橇式车辆,广义上还包括气垫式、步行式等无轮车辆。

(五) 按照乘客座位数即汽车总质量分类

国家标准GB/T 15089—2001按乘客座位数及汽车总质量对汽车进行了分类,见表0-2。

机动车辆记挂车分类(GB/T 15089—2001)

表0-2

汽车类型		乘客座位数	厂定汽车最大总质量(t)	说 明	
M类	至少有四个车轮并且用于载客的机动车辆	M ₁ 类	≤9	—	包括驾驶人座位在内,座位数不超过9座的载客车辆
		M ₂ 类	≤9	≤5.0	包括驾驶人座位在内,座位数不超过9个,且最大设计总质量不超过5.0t的载客车辆
		M ₃ 类	>9	>5.0	包括驾驶人座位在内,座位数超过9个,且最大设计总质量超过5.0t的载客车辆



续上表

汽车类型		乘客座位数	厂定汽车最大总质量(t)	说明	
N类	至少有四个车轮并且用于载货的机动车辆	N ₁ 类	—	≤3.5	最大设计总质量不超过3.5t的载货车辆
		N ₂ 类	—	3.5~12	最大设计总质量超过3.5t,但不超过12t的载货车辆
		N ₃ 类	—	>12	最大设计总质量超过12t的载货车辆
O类	挂车(包括半挂车)	O ₁ 类	—	≤0.75	最大设计总质量不超过0.75t的挂车
		O ₂ 类	—	0.75~3.5	最大设计总质量超过0.75t,但不超过3.5t的挂车
		O ₃ 类	—	3.5~10	最大设计总质量超过3.5t,但不超过10t的挂车
		O ₄ 类	—	>10	最大设计总质量超过10t的挂车

(六) 国产汽车产品型号编制规则

按照国家标准 GB/T 9471—1988, 国产汽车型号应能表明其厂牌、类型和主要特征参数等。该型号由拼音字母和阿拉伯数字组成, 分为首部、中部和尾部三部分。

首部——由2个或3个拼音字母组成, 是识别企业的代号。如: CA 代表一汽, EQ 代表二汽, BJ 代表北京等。

中部——由4位阿拉伯数字组成, 分为首位、中间两位和末位数字三部分, 其含义如表0-3所示。

汽车型号中部4位阿拉伯数字的含义

表0-3

首位数字(1~9)表示车辆类别		中间两位数字表示各类汽车的主要特征参数	末位数字
1	表示载货汽车	数字表示汽车的总质量 ^① (t)	表示企业自定序号
2	表示越野汽车		
3	表示自卸汽车		
4	表示牵引汽车		
5	表示专用汽车		
6	表示客车	数字×0.1m表示车辆的总长度 ^②	
7	表示轿车	数字×0.1L表示发动机工作容积	
8	(暂缺)		
9	表示半挂车或专用半挂车	数字表示汽车的总质量(t)	

注:①汽车总质量超过100t, 允许用3位数字。

②汽车长度大于10m, 数字×1m。

尾部——由拼音字母或加上阿拉伯数字组成, 以表示变型车与基本型的区别或专用汽车的分类。

例如:型号 CA1092 表示一汽集团生产货车,总质量为 9t,末位数字 2 表示在原车型 CA1091 的基础上改进的车型。型号 CA7226L 表示一汽集团生产的轿车,发动机工作容积 2.2L,序号 6 为改进型号,尾号 L 表示加长型。

四、汽车总体构造

汽车通常由发动机、底盘、车身和电气设备四部分组成。典型的轿车总体构造如图 0-4 所示。

发动机的作用是使输进汽缸的燃料燃烧而发出动力。现代汽车广泛应用往复式内燃机,它一般由机体、曲柄连杆机构、配气机构、燃油供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统(汽油发动机采用)、起动系统等部分组成。

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 1 的动力传给车轮 9,如图 0-4 所示。传动系统包括离合器-变速器 18、传动轴 6、主减速器及差速器 14、传动轴(半轴)12 等部分。

行驶系统——使汽车各总成及部件安装在适当的位置,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。它包括支撑全车的承载式车身 17 及副车架 7、前悬架 2、前轮 3、后悬架 8、后轮 9 等部分。

转向系统——使汽车按驾驶人选定的方向行驶。它由带转向盘 16 的转向器及转向传动装置组成,有的汽车还有转向助力装置。

制动系统——使汽车减速或停车,并可保证驾驶人离去后汽车可靠地停驻。它包括前轮制动器 4、后轮制动器 10、驻车制动装置以及控制装置、传动装置和供能装置。

车身是驾驶人的工作场所,也是装载乘客和货物的地方。它包括车前板制件(俗称车头)19、车身本体 17,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。

电气电子设备包括电源组、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、微处理机、中央计算机、传感器及各种人工智能的操控装置等。

为满足不同的使用要求,汽车的总体构造和布置形式可以各不相同。按发动机和各个总成的相对位置不同,现代汽车的布置形式通常有五种(图 0-5):

发动机前置后轮驱动(FR)——是传统的布置形式。大多数货车、部分轿车和部分客车采用这种形式。

发动机前置前轮驱动(FF)——是在轿车上盛行的布置形式,具有结构紧凑、减小轿车质量、降低地板高度、改善高速行驶时的操纵稳定性等优点。

发动机后置后轮驱动(RR)——是目前大、中型客车盛行的布置形式,具有降低室内噪声、有利于车身内部布置等优点。少数轿车也采用这种形式。

发动机中置后轮驱动(MR)——是目前大多数跑车及方程式赛车所采用的形式。由于汽车采用功率和尺寸很大的发动机,将发动机布置在驾驶人座椅之后和后轴之前有利于获得最佳轴荷分配和提高汽车的性能。此外,某些大、中型客车也采用这种布置形式,把配备的卧式发动机装在地板下面。

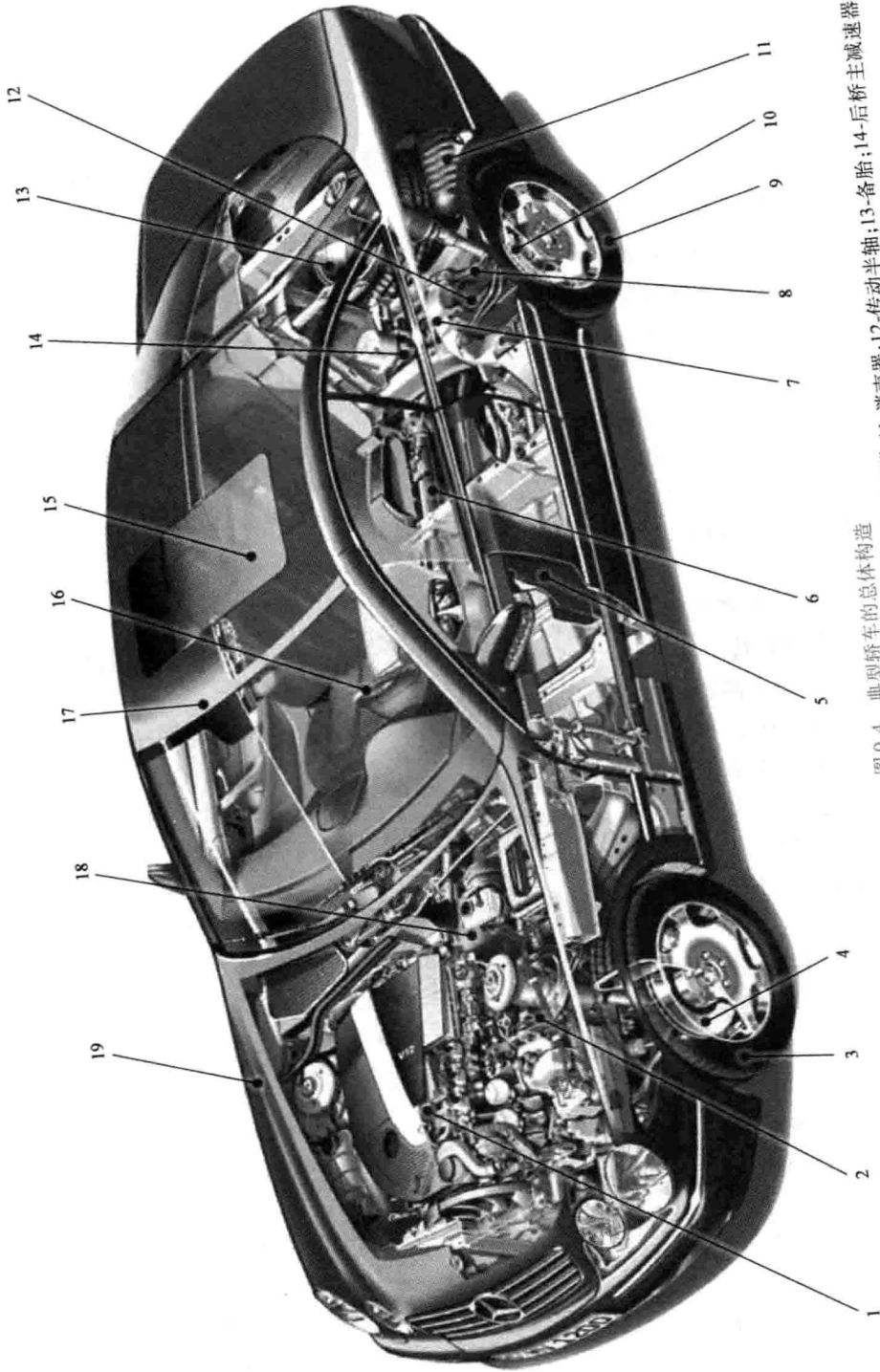


图0-4 典型轿车的总体构造

1-发动机;2-前悬架;3-前轮;4-前轮制动器;5-车门;6-传动轴;7-副车架;8-后悬架;9-后轮;10-后轮制动器;11-消声器;12-传动半轴;13-备胎;14-后桥主减速器差速器;15-天窗;16-转向盘;17-车身;18-离合器-变速器;19-车前板制件