



普通高等教育“十三五”汽车类规划教材

汽车概论

第2版

Introduction to Automobile

李育锡◎主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

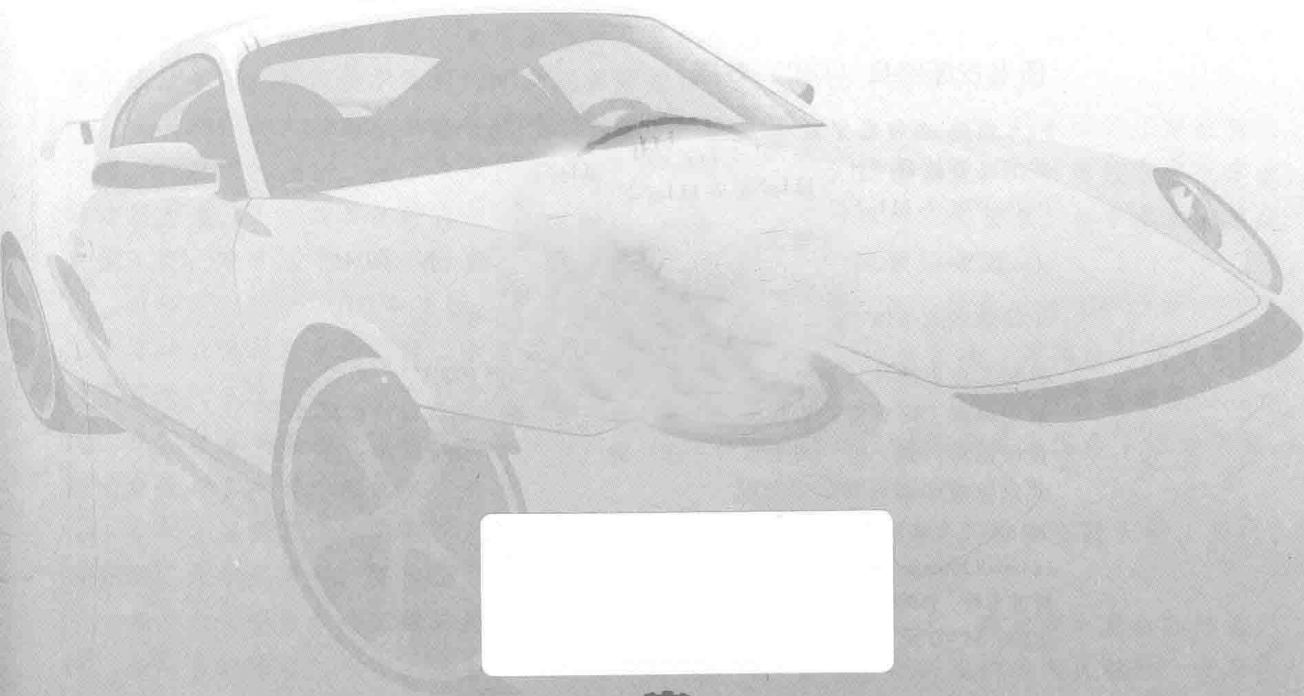


普通高等教育“十三五”汽车类规划教材

汽车概论

第2版

主 编 李育锡
参 编 张西金 王洪亮
 王慧武 李洲洋
主 审 边耀璋



机械工业出版社

全书共 10 章, 前 5 章的内容为汽车概述、汽车发动机、汽车底盘、汽车车身及车身附件、新能源汽车, 介绍了汽车的基本常识、基本构造和工作原理以及新能源在汽车中的应用; 后 5 章的内容为汽车外形与汽车色彩、汽车消费信贷与汽车保险、汽车驾驶考试与交通信号、著名汽车公司及其车标、汽车运动与汽车名人, 介绍了汽车使用和汽车文化方面的内容。

本书可作为高校本、专科学生汽车选修课的教材, 也是广大汽车爱好者了解汽车的参考读物。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车概论/李育锡主编. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2016. 1
普通高等教育“十三五”汽车类规划教材
ISBN 978-7-111-52247-8

I. ①汽… II. ①李… III. ①汽车-高等学校-教材 IV. ①U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 285935 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: 冯春生 责任编辑: 冯春生 李 然 版式设计: 霍永明
责任校对: 张 征 封面设计: 张 静 责任印制: 乔 宇
北京铭成印刷有限公司印刷
2016 年 2 月第 2 版第 1 次印刷
184mm×260mm·15 印张·371 千字
标准书号: ISBN 978-7-111-52247-8
定价: 34.00 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

服务咨询热线: 010-88379833

读者购书热线: 010-88379649

封面无防伪标均为盗版

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

金书网: www.golden-book.com

前言

汽车的发明是人类交通史上的重要里程碑，汽车不仅改变了人们的交通方式，也深刻影响着人们的生活和工作方式，推动了人类现代文明进程。进入 21 世纪，随着我国国民经济的快速发展和人民生活水平的迅速提高，汽车开始走入平常百姓家，并逐步成为人们日常生活和工作的重要组成部分。为了更好地享受汽车带给人类的文明，有必要了解汽车及其相关知识。

目前不少高校都开设有汽车知识方面的全校选修课。作为当代大学生，无论是毕业后的就业，还是将来的工作与生活都与汽车有着密切的联系，因此，有必要早日了解和掌握汽车及其相关知识。

本书介绍了汽车本体知识、汽车使用和汽车文化知识等方面的内容。在汽车本体知识方面介绍了汽车总体构造、分类、行驶原理和性能指标，介绍了汽车发动机、底盘、车身、车身附件以及新能源汽车等方面的内容；在汽车使用和汽车文化知识方面介绍了汽车外形、色彩、汽车消费信贷、汽车保险、汽车驾驶考试、交通信号、著名汽车公司及其车标、汽车运动和汽车名人等方面的内容。全书集知识性与趣味性于一体，内容丰富、知识面广、图文并茂。通过学习，可以使学生对汽车及其相关知识有较全面的了解和认识。

本书是作为大学生全校选修课教材而编写的，考虑到学生专业和对汽车知识了解程度的不同，内容深入浅出，对于汽车的各装置、部件、机构等，以讲清楚其工作原理和在汽车中的功用为主，而对其具体结构和细节则介绍从简，以适应学生的不同需求。由于本书的起点定位不高，难度适中，通俗易懂，因此也同样适合于广大汽车爱好者阅读。

本书第 1 版于 2010 年出版，受到了广大读者的欢迎和好评，销量超过 20000 册。汽车工业发展很快，汽车新能源、新技术日新月异，汽车保险、汽车驾驶、交通法规适时更新，世界著名汽车公司进一步兼并重组，我国汽车产量迅猛增长，自主汽车品牌大量涌现……为此，我们对第 1 版教材进行了认真修编，更新了内容，增加了插图数量，提高了插图质量，进一步提高了本书的质量。

参加本书编写工作的有西北工业大学李育锡、张西金、李洲洋，西安交通大学王洪亮，西安理工大学王慧武，并由李育锡任主编。

本书由长安大学边耀璋教授细心审阅，提出了很多宝贵的意见，在此表示衷心的感谢。

在本书的编写过程中，参考了大量的文献和资料，除了书末列出的参考文献外，还有些图片和资料来自杂志或互联网上。在此，编者向原作者们表示真诚的感谢。由于编者的水平所限，书中的错误和不当之处在所难免，诚请广大读者批评指正。

目 录

前言	
第一章 汽车概述	1
第一节 汽车工业发展简介	1
第二节 汽车总体构造	9
第三节 汽车分类	11
第四节 汽车行驶基本原理	12
第五节 汽车特征参数与性能指标	14
习题	19
第二章 汽车发动机	20
第一节 发动机概述	20
第二节 曲柄连杆机构	24
第三节 配气机构与进、排气系统	28
第四节 燃油供给系统	34
第五节 润滑系统与冷却系统	43
第六节 点火系统与起动系统	47
习题	52
第三章 汽车底盘	54
第一节 传动系统	55
第二节 行驶系统	68
第三节 转向系统	75
第四节 制动系统	79
习题	84
第四章 汽车车身及车身附件	85
第一节 汽车车身	85
第二节 车身附件	89
习题	97
第五章 新能源汽车	98
第一节 电动汽车	98
第二节 燃气汽车	106
第三节 醇类汽车	111
第四节 氢燃料汽车	113
第五节 生物柴油汽车	114
习题	115
第六章 汽车外形与汽车色彩	117
第一节 汽车空气动力学知识	117
第二节 汽车外形的演变	124
第三节 汽车的色彩	128
习题	132
第七章 汽车消费信贷与汽车保险	133
第一节 汽车消费信贷	133
第二节 汽车保险	136
习题	141
第八章 汽车驾驶考试与交通信号	142
第一节 汽车驾驶简介	142
第二节 汽车驾驶考试	145
第三节 交通信号	148
习题	152
第九章 著名汽车公司及其车标	153
第一节 美国著名汽车公司及其车标	153
第二节 日本著名汽车公司及其车标	160
第三节 德国著名汽车公司及其车标	165
第四节 法国著名汽车公司及其车标	171
第五节 英国著名汽车公司及其车标	174
第六节 意大利著名汽车公司及其车标	176
第七节 其他著名汽车公司及其车标	178
第八节 国产汽车公司及其车标	183
习题	195
第十章 汽车运动与汽车名人	196
第一节 汽车运动概述	196
第二节 汽车大赛	197
第三节 汽车名人	213
习题	221
附录	223
附录 A 交通标志与交通标线、色彩混合原理	223
附录 B 汽车车标	229
参考文献	235

第一章

汽车概述

第一节 汽车工业发展简介

一、汽车的发明

汽车是车辆的一种。车辆是人类进行陆上运输的工具。车辆的主要特征是具有轮和轴组成的系统，在轮轴系统之上支承着车架或车厢，用以乘坐或放置货物。用车辆运输，变滑动为滚动，大大节省了驱动力。在车辆发展的漫漫长河中，驱动车辆行驶的动力主要是人力或畜力。

中华民族是最早应用车辆的民族之一。据传说，在五千多年前，我们的祖先黄帝就制造了车辆。春秋战国时期，我国的车辆制造技术已达到了较高的水平。车辆被广泛用于战争，战车的多寡常是衡量诸侯军力的重要指标。秦朝时，车辆技术得到进一步发展。陕西秦始皇陵出土的铜马车（见图 1-1），其豪华和精致，可以说是我国古代车辆的杰出代表。



图 1-1 秦始皇陵出土的铜马车

中世纪的欧洲，经过文艺复兴时期，思想开始解放，文化和科技开始繁荣，其车辆技术也逐渐超过了中国。与中国的马车相比，欧洲马车的车体更轻巧，转向更轻便，有的还装上了钢板弹簧和制动器。有的马车装饰得非常豪华，用来显示其乘客高贵的身份。18 世纪欧洲的马车如图 1-2 所示。

不管欧洲的马车如何豪华，其动力源都是马匹。因此，车的速度受到限制，而养马又是拥有马车者必不可少的劳动。从马车诞生时起，人类就梦想发明不用马拉而能自动行驶的“马车”。

1. 蒸汽机汽车

1698 年英国工程师托马斯·萨维利（Thomas Savery）制造了第一台用蒸汽作为动力的

矿用抽水机。它的工作原理是首先将高压蒸汽充入金属容器内，然后利用冷却水使容器内的蒸汽冷凝产生真空，在大气压力作用下，将矿井里的水抽出来。在萨维利蒸汽机中，除了阀门外没有可运动的部件。1712年英国人托马斯·纽科门(Thomas Newcomen)制成了采用气缸活塞机构的蒸汽机。纽科门的蒸汽机仍是采用冷却水使气缸中的蒸汽冷凝产生真空，在大气压力作用下，使活塞运动对外做功。这两种蒸汽机的工作原理相近，热效率都很低。

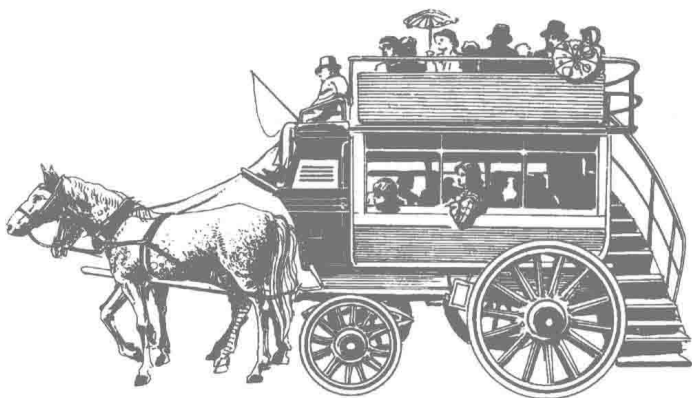


图 1-2 18 世纪欧洲的马车

1765年詹姆斯·瓦特(James Watt)对纽科门蒸汽机进行了改进，制成双冲程的蒸汽机，蒸汽可以从气缸的两头分别进入气缸，由蒸汽来推动活塞往复运动，彻底改变了纽科门蒸汽机利用大气压力推动活塞做功的原理。同时采用曲轴连杆机构，将活塞的直线运动变为曲轴的旋转运动，从而制成了能够连续转动的蒸汽机。这种蒸汽机经济、高效，获得了广泛应用，为世界工业的迅猛发展做出了历史性的巨大贡献。图 1-3 所示为瓦特与瓦特发明的蒸汽机。

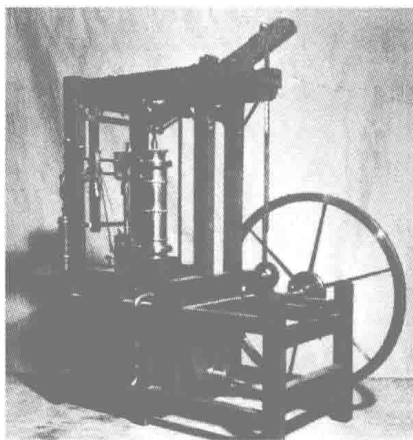


图 1-3 瓦特与瓦特发明的蒸汽机

1769年法国工程师尼古拉斯·古诺(Nikoles Cugnot)造出了一辆用蒸汽机驱动的汽车。古诺的蒸汽机汽车在车的前部安装了一个直径为 1.34m 的锅炉，锅炉后面有两个 50L 的气缸，锅炉产生的蒸汽送入气缸，推动活塞上下运动，再用曲柄连杆机构驱动前轮转动，行驶速度为 3~4km/h，实现了不用马拉车的梦想。图 1-4 所示为古诺的第一辆三轮蒸汽机汽车。

在古诺之后，欧洲大地上掀起了研制蒸汽机汽车的热潮。蒸汽机汽车的技术水平迅速提高，到 19 世纪初已达到实用水平。在英国、法国、德国等国都开始用蒸汽机汽车进行运输，并逐渐繁荣起来。到 19 世纪中叶，由于蒸汽机汽车马力大、运量多，与马车相比逐渐占了上风。图 1-5 所示为 19 世纪欧洲的蒸汽机汽车。

在 19 世纪末 20 世纪初这一时期，蒸汽机汽车、内燃机汽车和电动汽车曾一度并存。蒸汽机汽车虽然庞大、低效，但经过一百多年的改进，性能有了很大的提高，与内燃机汽车相

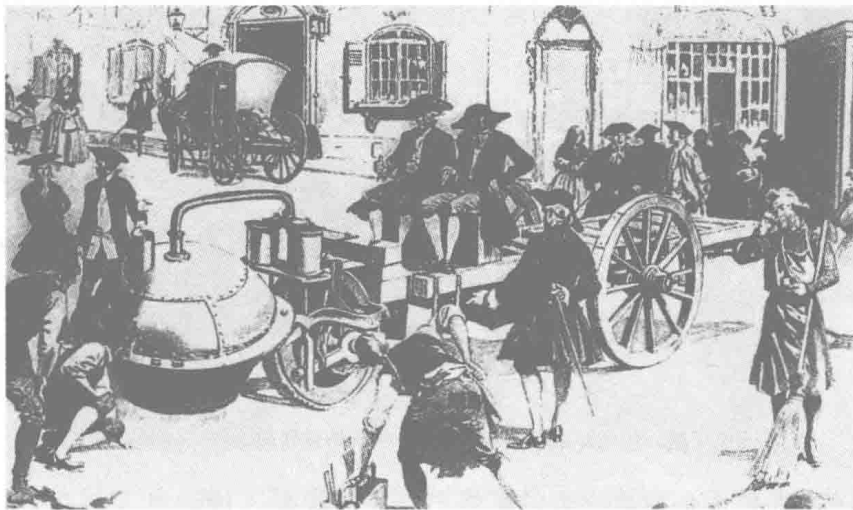


图 1-4 古诺的第一辆三轮蒸汽机汽车



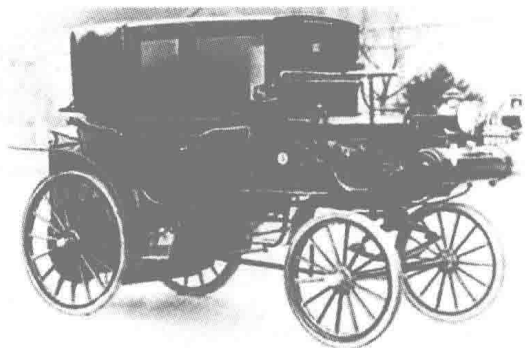
图 1-5 19 世纪欧洲的蒸汽机汽车

比，还是占有较大的优势。但其振动、噪声较大，每行驶几十公里就要加水，行驶中一人驾车、一人烧锅炉的基本状况没有改变。到了 20 世纪上半叶，内燃机汽车取得了突飞猛进的发展，其体积小、功率密度高以及效率高等优势使得体积大、质量大、效率低的蒸汽机汽车无法与之抗衡，蒸汽机汽车的市场越来越小。在美国，1923 年最后一辆蒸汽机汽车开出工厂，蒸汽机汽车悄悄地退出了汽车舞台。

2. 电动汽车

1834 年，托马斯·达文波特 (Thomas Davenport) 发明了可实际应用的直流电动机，并于 1835 年在直流电动机基础上搭载伏打电池，公开进行了电力机车模型轨道行车试验。1859 年，法国人格斯通·普兰特 (Gaston Plante) 开发出可实用的铅酸蓄电池。

在 1881 年法国巴黎的国际电子博览会上展出了第一辆可在马路上行驶的电动车，这是由法国工程师古斯塔夫·图维 (Gustave Trouve) 研制的三轮电动车。1897 年美国的亨利·莫里斯 (Henry Morris) 和佩德罗·萨罗姆 (Pedro Salom) 开创了纽约电动汽车租赁业务。1899 年，比利时人卡米勒·詹纳兹驾驶的炮弹形电动汽车创造出车速为 105.88km/h 的世界纪录。图 1-6 所示为 19 世纪末的电动汽车。



a)



b)

图 1-6 19 世纪末的电动汽车

a) 1897 年纽约的电动出租车 b) 1899 年詹纳兹驾驶的炮弹形电动汽车

在美国, 1900 年前后是电动汽车的辉煌时期, 据史料, 1900 年美国生产的汽车中, 电动汽车为 1575 辆, 蒸汽机汽车为 1684 辆, 汽油机汽车为 936 辆。那时, 与蒸汽机汽车和内燃机汽车相比, 电动汽车有很多优点, 例如无振动、没有气味、噪声小等。此外, 当时的内燃机汽车驾驶时换档很麻烦, 而电动汽车无需齿轮变换; 蒸汽机汽车一次加水行驶的距离短于电动汽车一次充电行驶的距离。那时的货物运输大都是在小镇之间, 距离不大, 非常适合电动汽车。而且电动汽车还有一个好处, 就是不需要像内燃机汽车那样手摇起动, 也没有换档机构, 操作简便。

虽然电动机的外特性好, 操作简单, 但当时的电动汽车存在着几个致命的弱点: ①铅酸蓄电池太笨重 (占整车质量 50%); ②电容量小, 续航里程短, 只能在小范围内使用; ③充电太贵, 一年的充电费与一辆新车的价格相当, 而且一天要充两三次电, 太麻烦; ④蓄电池寿命太短, 使用成本很高。由于电动汽车存在这些致命弱点, 使得电动汽车在大多数交通领域中让位于内燃机汽车, 仅在某些特殊环境 (例如不宜采用内燃机的仓库内、坑道中等) 中, 电动汽车继续得到应用。

20 世纪出现的两大问题使人们的眼光重新转向电动汽车。一是石油危机, 即世界总的石油储量难以长期支持世界石油消费; 二是环境污染, 即由汽车排出的有害物质已成为大气污染, 特别是城市生态环境恶化的主要根源之一。电动汽车既可广泛利用各种能源 (最后以电的形式给电动汽车), 又能在行驶中不产生有害排放, 噪声也低, 正好克服内燃机汽车的缺点。沉默百年的电动汽车又受到人们的高度关注。

3. 内燃机汽车

1860 年, 法国工程师雷诺尔 (Lenoir) 发明了一种二冲程煤气发动机, 并申请了专利。在雷诺尔的煤气机中成功地使用了活塞、气缸和曲柄连杆机构。在活塞下行时吸入可燃混合气, 当活塞下行到中间位置时, 关闭进气阀并点燃混合气, 燃气膨胀做功, 推动活塞下行, 在活塞上行时排出废气。由于没有压缩过程, 进气量少, 散热量多, 热效率很低 (只有 3%~4%)。雷诺尔煤气机的燃料是在机器内部 (气缸里) 燃烧的, 因此称为内燃机。

1866 年, 德国工程师尼古拉斯·奥托 (Nikolaus Otto) 在研究煤气机时认识到压缩行程的重要性, 提出了四冲程内燃机工作循环理论 (称为奥托循环理论), 并据此理论发明了四冲程煤气内燃机。奥托发明的煤气内燃机的功率为 2.9kW, 压缩比为 2.5, 热效率提高到 12%~14%, 并于 1877 年申请了专利。奥托的理论和实践奠定了现代内燃机的基础, 从此,



人们的注意力转向了四冲程内燃机的研制。奥托被誉为现代内燃机的鼻祖。图 1-7 所示为奥托与奥托发明的四冲程内燃机。

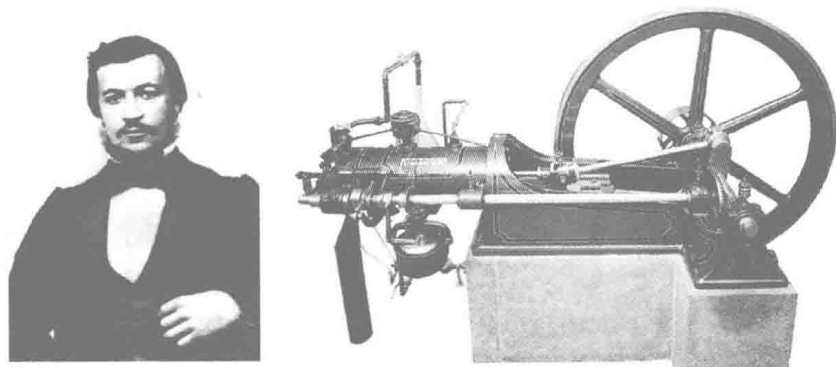


图 1-7 奥托与奥托发明的四冲程内燃机

1879 年，德国人卡尔·本茨（Karl Benz）研制的利用火花塞点火的煤气内燃机取得成功，随后他又将煤气内燃机改进为汽油内燃机（简称汽油机）。

1890 年，德国人鲁道夫·狄赛尔（Rudolf Diesel）提出了压缩空气带燃油喷射后同时着火的概念，并在 1892 年申请了专利，于 1893 年制造出了压燃式柴油内燃机（简称柴油机）样机。该样机的热效率达到了 26%，大大高于同时期的其他热力机。图 1-8 所示为狄赛尔与狄赛尔发明的四冲程柴油机。

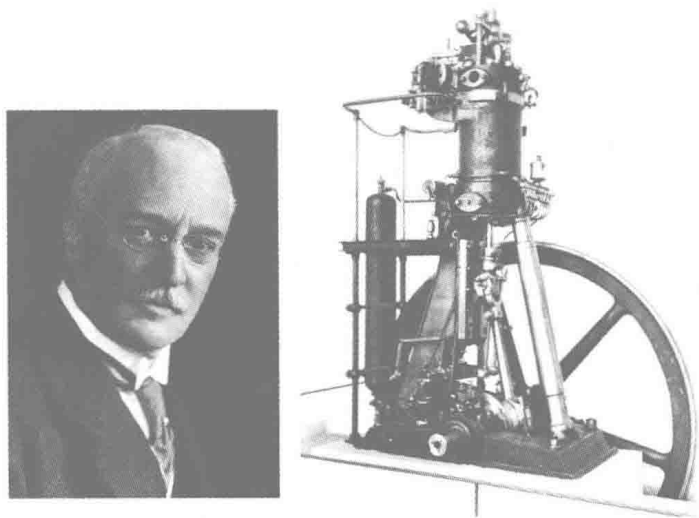


图 1-8 狄赛尔与狄赛尔发明的四冲程柴油机

内燃机的出现，是汽车发展史中的一个崭新起点，使人类进入了一个新的技术时代。通常所说的汽车都是指搭载内燃机（汽油机或柴油机）作为动力的汽车，也就是所谓的现代汽车。

1886 年，卡尔·本茨为他在 1885 年制造的装有单缸汽油机的三轮车申请了发明专利，1886 年 1 月获得批准，如图 1-9 所示。同年，德国人戈特利布·戴姆勒（Gottlieb Daimler）与威尔海姆·迈巴赫（Wilhelm Magbach）制造了一辆由汽油机驱动的四轮汽车，如图 1-10 所示。

内燃机汽车诞生的初期，仅仅具备了汽车最基本的自动行驶功能，其结构很不完善，性能极不稳定，操纵起来也很费力，曾逊色于蒸汽机汽车和电动汽车。



20 世纪上半叶，石油工业的发展为汽车提供了充足的燃料，热力学、燃烧学的理论和机械制造技术的进步使内燃机汽车技术取得了突飞猛进的发展。从 20 世纪初到 20 世纪 50 年代，内燃机汽车的性能得到空前的提高。如代表汽车综合性能的最高车速，1902 年的世界纪录是 120.79km/h，而在 1947 年美国举行的汽车赛中，创下了 634.39km/h 的世界纪录。

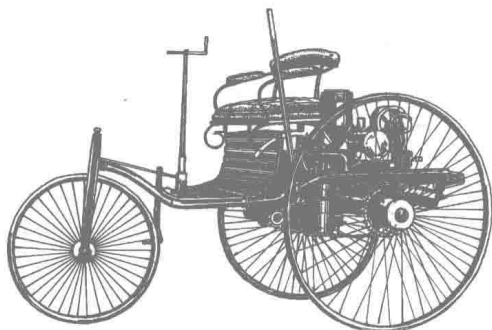


图 1-9 卡尔·本茨发明的三轮汽车

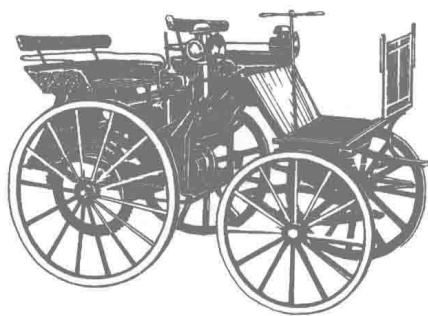


图 1-10 戴姆勒和迈巴赫发明的四轮汽车

二、汽车工业的发展概况

1. 国外汽车工业的发展

19 世纪末到 20 世纪初，欧美一些主要资本主义国家相继完成了工业革命。随着生产力的大幅度提高，要求交通运输工具也要有相应的发展。石油工业和机械工业的发展已能提供足够的燃料和先进的加工设备。因此，继德国人卡尔·本茨和戈特利布·戴姆勒分别于 1886 年先后成功地发明世界上第一辆三轮内燃机汽车和第一辆四轮内燃机汽车以后，法国于 1890 年、美国于 1893 年、英国于 1896 年、日本于 1907 年、苏联于 1910 年，相继制造出了汽车，使世界汽车工业得到了日新月异的变化。

世界主要汽车公司创建时间见表 1-1。

表 1-1 世界主要汽车公司创建时间

公司	国家	创建时间/年	公司	国家	创建时间/年
奔驰	德国	1886	克莱斯勒	美国	1925
戴姆勒	德国	1890	沃尔沃	瑞典	1927
标致	法国	1896	法拉利	意大利	1929
雷诺	法国	1899	保时捷	德国	1930
菲亚特	意大利	1899	日产	日本	1933
奥迪	德国	1910	大众	德国	1937
福特	美国	1903	丰田	日本	1937
劳斯莱斯	英国	1906	起亚	韩国	1944
通用	美国	1908	本田	日本	1946
宝马	德国	1916	一汽	中国	1956
雪铁龙	法国	1919	现代	韩国	1967
马自达	日本	1920	二汽	中国	1969

1908 年，美国福特汽车公司推出了著名的 T 型车，并于 1913 年在汽车行业率先采用流水生产线大批量生产，使这种车型产量迅速上升和成本大幅度下降，20 年间 T 型车共生产了 1500 多万辆。美国通用汽车公司实行“专业化”生产模式，并于 1927 年超过福特汽车公司，成为世界上产量最大的汽车公司。汽车虽然诞生在欧洲，但从 20 世纪初至 20 世纪 70



年代的几十年间,美国的汽车产量一直遥遥领先。

日本汽车工业在第二次世界大战前规模较小,但在20世纪六七十年代,依靠引进国外的先进技术和科学的经营管理方法,使汽车工业迅猛发展,后来居上,汽车年产量先后超过意大利、英国、法国、德国等一些老牌的汽车工业国,并曾于1980~1993年期间,超过美国而跃居世界第一位。

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,这些国家往往利用优惠政策吸引外资,引进先进的技术和装备,进口全拆散或半拆散零件装车,逐步提高零件的国产化率,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的。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、中国和墨西哥也采取这种模式使汽车工业得到飞跃发展。

汽车工业发展的初期,曾有过百家争鸣的纷乱局面,经过激烈的竞争、优胜劣汰和兼并改组,逐渐趋于集中垄断。美国、日本、法国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10家主要的汽车公司垄断了全球80%左右的汽车生产。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20世纪五六十年代迅速发展的势头已减缓,企业之间竞争激烈,有些企业生产不景气,严重亏损,导致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增强竞争力的手段,采取“动态报废”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。

目前,全世界汽车年产量约为9000万辆,总保有量超过了10亿辆,其中轿车占近80%。世界平均每千人汽车拥有量约为140辆,美国千人汽车拥有量约为800辆,居首位,我国约为90辆。2014年世界汽车年产量前10名的国家见表1-2。2014年世界汽车产量前10名的汽车公司见表1-3。

表 1-2 2014 年世界国家汽车产量排名

名次	国家	年产量/万辆	名次	国家	年产量/万辆
1	中国	2372.3	6	印度	384.0
2	美国	1165.0	7	墨西哥	322.0
3	日本	972.4	8	巴西	296.3
4	德国	585.8	9	加拿大	239.4
5	韩国	452.5	10	西班牙	218.5

表 1-3 2014 年世界十大汽车公司汽车产量排名

名次	汽车公司	年产量/万辆	名次	汽车公司	年产量/万辆
1	德国大众	991.9	6	美国福特	591.3
2	日本丰田	981.9	7	菲亚特-克莱斯勒	455.8
3	美国通用	801.8	8	日本本田	445.7
4	雷诺-日产	794.8	9	标致-雪铁龙	314.8
5	韩国现代	755.0	10	日本铃木	290.8

2. 中国汽车工业的发展

在新中国成立前，中国没有自己的汽车工业。新中国成立后，汽车工业实现从无到有的发展，至2009年，中国汽车产量已经位居世界第一。我国汽车工业发展总体经历了以下三个阶段。

(1) 汽车工业创建成长阶段(1953~1981年) 在计划经济指导下，国家集中资金，创建了第一和第二汽车制造厂，奠定了中国的汽车工业基础。第一汽车制造厂于1953年7月在长春破土动工，1956年7月生产出第一辆解放牌载货汽车，结束了中国不能生产汽车的历史。1958年5月生产出第一辆红旗牌轿车。第二汽车制造厂于1967年4月动工兴建，1975年7月投产，主要生产东风牌载货汽车。在这个历史时期，由于“大跃进”和“文化大革命”运动的影响，先后形成了两次“汽车热”，全国各省市自治区都办起了汽车厂，全国汽车企业达2000余家，除部分基础较好的汽车厂外，大多数是产品重复、“小而全”、质量差。产品类型主要是中型载货汽车，出现“缺重少轻，轿车基本空白”的局面。至1981年，我国汽车年产量才达17.6万辆。

(2) 汽车工业改革开放阶段(1982~1993年) 1982年，中国汽车工业公司再次成立。1985年，中央在“七五”规划中，把汽车工业列为国家支柱产业。1987年，我国政府确定了重点发展轿车工业的战略决策。在国家一系列正确方针的指引下，汽车工业一方面进行内部结构调整，产品改型换代；另一方面积极进行改革开放，1984年，我国汽车行业第一个合资企业——北京吉普汽车有限公司成立(与美国克莱斯勒公司合资)。其后，长安机器厂与日本铃木、南京汽车公司与意大利菲亚特、上海汽车集团与德国大众、广州汽车厂与法国标致、天津汽车公司与日本大发、一汽与德国大众、二汽与法国雪铁龙等纷纷进行合作和合资。至1993年年底，我国汽车年产量达129.7万辆，跃居世界第12位。

(3) 汽车工业快速发展期(1994至今) 1994年，国务院颁布《汽车工业产业政策》，提出“增强企业开发能力，提高产品质量和技术装备水平，促进产业组织的合理化，实现规模经济，到2010年成为国民经济的支柱产业”的奋斗目标。这个时期，我国改革开放进一步深入，各个主要汽车集团公司都与国外大汽车公司联姻。国内汽车企业进一步改组兼并，形成了以一汽、东风、上海为首的三大汽车集团，以及广州本田、重庆长安、安徽奇瑞、沈阳华晨、南京菲亚特、浙江吉利等独立骨干轿车企业。汽车产量快速增长，从1950年到1992年的40多年时间内，汽车年产量从0增长到100万辆；从100万辆到200万辆用了8年时间；从200万辆到300万辆只用了2年时间；从300万辆到400万辆只用了1年时间，汽车工业正突飞猛进地发展。中国历年汽车产量统计见表1-4。

表 1-4 中国历年汽车产量统计

年份	产量/万辆	年份	产量/万辆	年份	产量/万辆	年份	产量/万辆
2014	2372.3	2009	1379.1	2004	507.1	1990	50.92
2013	2212.0	2008	934.5	2003	444.3	1980	22.23
2012	1927.2	2007	888.2	2002	325.4	1970	8.72
2011	1841.9	2006	728.0	2001	234.2	1960	2.26
2010	1826.5	2005	507.1	2000	206.8	1956	0.16

如今，我国汽车产量已经位居世界第一，遥遥领先于汽车产量位居世界第二的美国。但是，我国汽车的品牌基本都来自国外，自主开发能力较弱，亟待改进，使我国从一个汽车大国变为汽车强国。



第二节 汽车总体构造

一、汽车的基本组成

汽车是由成千上万个零件所组成的结构复杂的交通工具。根据其动力装置、使用条件等不同,汽车的具体构造可以有很大的差别,但总体结构通常由发动机、底盘、车身以及电器与电子设备四大部分组成。典型轿车的总体构造如图 1-11 所示。

1. 发动机

发动机是将输送进来的燃料燃烧而发出动力的部件,是汽车的动力装置。在现代汽车上广泛应用的发动机是往复式汽油和柴油内燃机,它们通常由曲柄连杆机构、配气机构、供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统和起动系统组成。

2. 底盘

底盘是接受发动机的动力,使汽车运动并按驾驶人的操纵正常行驶的部件。它是汽车的基体,发动机、车身、电器与电子设备以及各种附属设备都直接或间接地安装在底盘上。底盘主要由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统四大部分组成。

3. 车身

车身是驾驶人工作的场所,也是装载乘客和货物的部件。它有承载式车身和非承载式车身之分。车身主要包括发动机罩、车身本体,还包括货车的驾驶室和货箱以及某些汽车上的特种作业设备。

4. 电器与电子设备

电器与电子设备由电源和用电设备组成,包括发电机、蓄电池、起动系统、点火系统以及汽车的照明、信号装置和仪表等。此外,在现代汽车上越来越多地装用各种电子设备,如微处理器、中央计算机系统及各种电控装置等,显著地提高了汽车的使用性能。

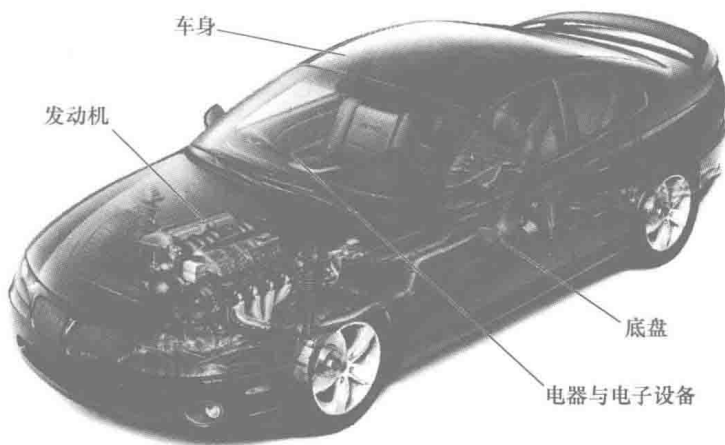


图 1-11 轿车的总体构造

二、汽车传动系统的布置

汽车传动系统的布置形式主要与发动机的位置及汽车的驱动形式有关,常见的布置形式有以下几种。

1. 发动机前置后轮驱动

发动机前置后轮驱动 (Front-Engine Rear-Drive, FR) 的布置形式如图 1-12 所示。发动机安置在汽车前部,后轮为驱动轮。发动机发出的动力经过离合器、变速器和传动轴等传动装置传到后驱动轮。这种布置形式目前广泛用在普通载货汽车上,因为载货汽车装载后重心

偏向后轮，采用后轮驱动的附着力大，易获得足够的牵引力。

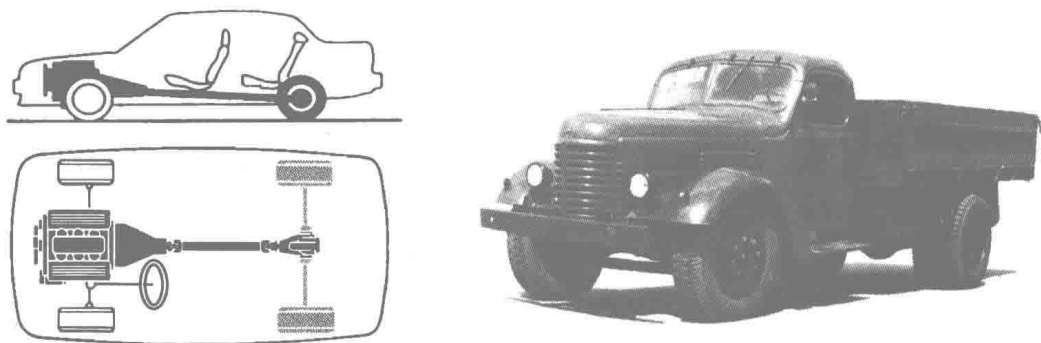


图 1-12 发动机前置后轮驱动布置形式

2. 发动机前置前轮驱动

发动机前置前轮驱动（Front-Engine Front-Drive, FF）的布置形式如图 1-13 所示。发动机安置在汽车前部，前轮为驱动轮。由于取消了纵贯前后的传动轴，车身底板高度可以降低，有助于提高汽车高速行驶时的稳定性。整个传动系统集中在汽车前部，因而其传动装置比较简单。这种布置形式目前已在微型和普及型轿车上广泛应用，在中、高级轿车上的应用也日渐增多。

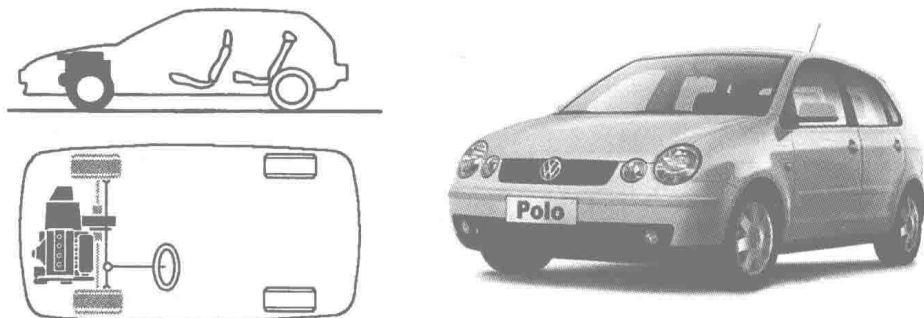


图 1-13 发动机前置前轮驱动的布置形式

3. 发动机后置后轮驱动

发动机后置后轮驱动（Rear-Engine Rear-Drive, RR）的布置形式如图 1-14 所示。将发动机安置在汽车后部，后轮为驱动轮。这种布置形式多用在大型客车上。大型客车采用这种布置形式更容易做到汽车总质量在前后车轴之间的合理分配。这种布置形式具有室内噪声小、空间利用率高等优点。但是，在此情况下，发动机冷却条件较差，发动机、变速器、离合器的操纵机构都较复杂。

4. 发动机中置后轮驱动

发动机中置后轮驱动（Middle-Engine Rear-Drive, MR）的布置形式如图 1-15 所示。将发动机安置在驾驶室后面的汽车中部，后轮为驱动轮。这种布置形式有利于实现前、后轴较为理想的轴载分配，是赛车和部分大、中型客车采用的布置形式。

5. 发动机前置 4 轮驱动

发动机前置 4 轮驱动（4-Wheel Drive, 4WD）的布置形式如图 1-16 所示。为了充分利

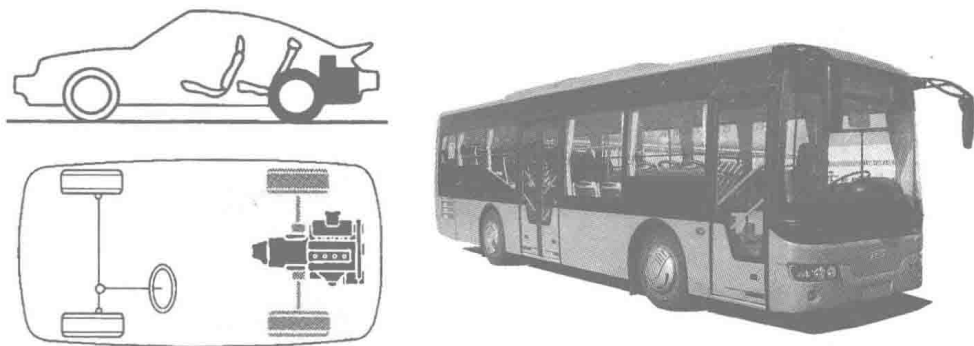


图 1-14 发动机后置后轮驱动的布置形式

用所有车轮与地面之间的附着条件以获得尽可能大的牵引力，越野汽车采用全轮驱动。为了将发动机传给变速器的动力分配给前、后两驱动桥，在变速器后增设了分动器。

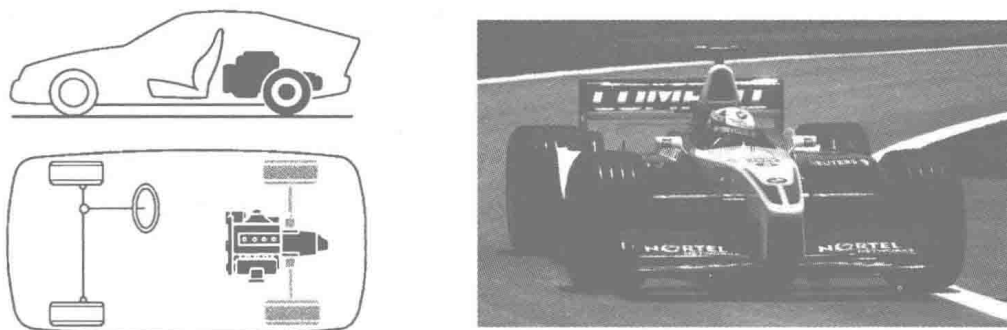


图 1-15 发动机中置后轮驱动的布置形式

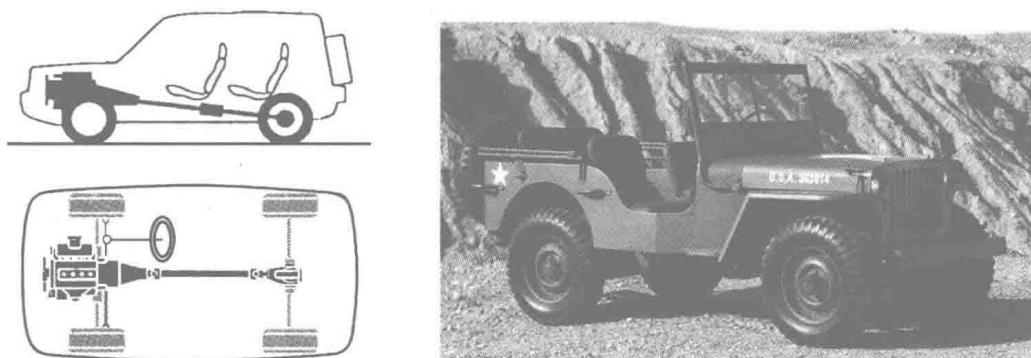


图 1-16 发动机前置 4 轮驱动的布置形式

第三节 汽车分类

一、依据 GB/T 3730.1—2001 《汽车和挂车类型的术语和定义》分类

依据 GB/T 3730.1—2001 《汽车和挂车类型的术语和定义》，汽车按照用途分为两大类：



一类是主要作为私人代步工具的乘用车；另一类是以商业运输为目的的商用车。

1. 乘用车

乘用车在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，包括驾驶人座位在内最多不超过9个座位。乘用车可分为普通乘用车、活顶乘用车、高级乘用车、小型乘用车、敞篷车、仓背乘用车、旅行车、多用途乘用车、短头乘用车、越野乘用车和专用乘用车。

2. 商用车

商用车在设计和技术特性上用于运送人员和货物。用于载运乘客及其随身行李的商用客车，包括驾驶人座位在内座位数超过9座，分为小型客车、城市客车、长途客车、旅游客车、铰接客车、无轨电车、越野客车和专用客车。用于载运货物的商用车分为普通货车、多用途货车、全挂牵引车、越野货车、专用货车和专用作业车。

二、依据 GB/T 15089—2001 《机动车辆及挂车分类》分类

GB/T 15089—2001《机动车辆及挂车分类》按乘客座位数及汽车总质量对汽车进行分类，将汽车分为M类、N类、O类、L类和G类。

1. M类

M类汽车是至少有4个车轮且用于载客的机动车辆，可分为M₁类、M₂类和M₃类。

1) M₁类。包括驾驶人座位在内，座位数不超过9座的载客车辆。

2) M₂类。包括驾驶人座位在内，座位数超过9个，且最大设计总质量不超过5000kg的载客车辆。

3) M₃类。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5000kg的载客车辆。

2. N类

N类汽车是至少有4个车轮且用于载货的机动车辆，可分为N₁类、N₂类和N₃类。

1) N₁类。最大设计总质量不超过3500kg的载货车辆。

2) N₂类。最大设计总质量超过3500kg，但不超过12000kg的载货车辆。

3) N₃类。最大设计总质量超过12000kg的载货车辆。

另外，还有O类、L类和G类。O类为挂车（包括半挂车），L类为两轮或三轮机动车辆，G类为越野车，本书略去不述。

汽车还可按动力装置的不同分为内燃机汽车、电动汽车和混合动力汽车；按行驶道路条件的不同分为公路用车和非公路用车；汽车也可按驱动轮的数量、发动机在汽车中的位置等进行分类。

第四节 汽车行驶基本原理

要使汽车行驶，必须具备两个基本行驶条件：驱动条件和附着条件。

一、驱动条件

汽车必须具有足够的驱动力，以克服各种行驶阻力，才能得以正常行驶。