

高等学校试用教材

• 王志中 主编

# 车辆工程概论

CHELIANGONGCHENGGAILUN

吉林大学出版社

高等学校试用教材

# 车辆工程概论

王志中 主编

吉林大学出版社

# 内 容 提 要

本书是一本介绍车辆的（主要介绍汽车、拖拉机和摩托车）基本知识的教材。主要内容有车辆发展史、车用发动机、车辆底盘、车辆的使用性能、车辆材料学、车辆新技术以及车辆设计与试验。

本书可作为高等学校非车辆专业的试用教材，也可作为从事汽车、拖拉机、摩托车使用与维修及车辆驾驶学校教学的工程技术人员的参考书。

## 图书在版编目（CIP）数据

车辆工程概论/王志中主编. —长春：吉林大学出版社，2002.5  
ISBN 7-5601-2681-2

I. 车... II. 王... III. 车辆工程—概论—高等学校—教材 IV. U270

中国版本图书馆CIP数据核字（2002）第026609号

## 车 辆 工 程 概 论

王志中 主编

---

责任编辑、责任校对：李胜武

封面设计：张沐沉

---

吉林大学出版社出版  
（长春市明德路421号）

吉林大学出版社发行  
长春市永昌福利印刷厂印刷

---

开本：787×1092毫米 1/16  
印张：16.75  
字数：414千字

2002年8月第1版  
2004年6月第2次印刷  
印数：1 001—3 000册

---

ISBN 7-5601-2681-2/T·11

定价：25.00元

## 前 言

交通运输是国民经济的动脉，车辆作为交通运输的重要工具，车辆的研制、生产、销售、营运与国民经济许多部门息息相关，对社会经济建设和科学技术的发展起着重要作用。车辆工业在许多发达国家都作为国民经济支柱产业产为之一。目前，汽车等车辆担负着世界一半以上的客货运输任务，人们最早发明车辆时，肯定没有想到日后它会对人类产生如此巨大的影响。

当前，车辆已进入人类社会的各个领域。工业、农业、教育、科技、文化、艺术、卫生、环境保护、国防等领域都与车辆密切相关，而人类的现代生活更离不开车辆。车辆工业的发展与否不仅对社会经济建设和科学技术的发展起着重要的作用，它也成为人们日常工作、学习、生活、旅行中非常方便、最经常使用的交通工具。在发达国家中，车辆（主要是汽车）已成为每个家庭的生活必需品，成为现代社会的象征。

我国自从改革开放以来，加速了工业现代化的进程，其车辆工业发展也非常快，确立了以汽车工业为代表的车辆工业在国民经济中的支柱产业地位。为了加速发展我国的车辆工业，从国外引进了许多先进技术，大大改变了我国车辆工业的面貌，车辆产品产量、品种都有很大提高。由于车辆工业的飞速发展，不但从事车辆设计、制造、维修的专业人员要学习研究车辆的有关理论知识，随着车辆逐渐进入家庭，使用者和非车辆专业的人员也需了解车辆，因此，急需大量的懂得车辆基本知识的各类专业技术人才，而一些高等学校的学生也迫切要求扩展专业知识，学习一些车辆技术，为以后的工作、学习打下一定的基础。但目前，单独介绍汽车、拖拉机、摩托车车辆等有关知识的书籍较多，而真正将汽车等车辆有关的知识进行统一介绍的书籍还很少，因此，我们编写的这本书，全面介绍了有关车辆的基本知识，可作为非车辆专业的有关学生、工程技术人员、车辆的使用与驾驶及车辆爱好者全面了解车辆基本知识的教材或参考书。

本书阐述了车辆（主要是汽车、拖拉机、摩托车）的基本概念、基本性能、构造、原理、车辆新技术的发展和车用材料。编写过程中，力求理论联系实际，少而精，知识性与趣味性相结合。

本书由吉林大学汽车工程学院汽车系王志中、周淑辉编写，王志中任主编。第二章、第三章§3-1的3.1.2由周淑辉编写，其余各章由王志中编写。吉林大学汽车工程学院汽车系卢延辉老师担任了部分插图的绘制和整理工作。

吉林大学汽车工程学院程悦荪教授、徐挺教授、宁素俭教授在百忙之中审阅了书稿，对编写提出了许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。本书在编写过程中得到了吉林大学汽车工程学院汽车系的刘明树教授、张友坤副教授以及其他老师的大力帮助，在此一并表示衷心感

谢。

由于编写时间仓促，作者水平所限，编写过程中难免出现错误和不妥之处，诚请读者批评指正。

编者  
2001年6月

# 目 录

第一章 绪论 .....	( 1 )
§ 1-1 车辆发展概况 .....	( 1 )
1.1.1 国外车辆发展简史 .....	( 1 )
1.1.2 我国的车辆工业 .....	( 3 )
§ 1-2 车辆类型及功用 .....	( 4 )
1.2.1 汽车类型 .....	( 5 )
1.2.2 拖拉机类型 .....	( 10 )
1.2.3 摩托车类型 .....	( 13 )
§ 1-3 国产车辆产品型号及编号规则 .....	( 14 )
1.3.1 汽车产品型号及编号规则 .....	( 14 )
1.3.2 拖拉机产品型号及编号规则 .....	( 16 )
1.3.3 摩托车产品型号及编号规则 .....	( 17 )
§ 1-4 内燃机产品型号和编号规则 .....	( 18 )
§ 1-5 车辆总体构造 .....	( 20 )
附录：部分国产车辆结构特征及技术、性能参数 .....	( 23 )
第二章 车用发动机 .....	( 33 )
§ 2-1 发动机的工作原理及总体构造 .....	( 33 )
2.1.1 概述 .....	( 33 )
2.1.2 内燃机的工作原理及总体构造 .....	( 34 )
§ 2-2 曲柄连杆机构 .....	( 38 )
2.2.1 机体组 .....	( 39 )
2.2.2 活塞连杆组 .....	( 40 )
2.2.3 曲轴飞轮组 .....	( 42 )
§ 2-3 配气机构 .....	( 43 )
2.3.1 配气机构的构造 .....	( 44 )
2.3.2 配气相位 .....	( 45 )
§ 2-4 燃料供给系 .....	( 46 )
2.4.1 燃料供给系的组成 .....	( 46 )
2.4.2 汽油发动机供给系 .....	( 47 )
2.4.3 柴油发动机供给系 .....	( 58 )
2.4.4 发动机供给系辅助装置 .....	( 70 )
§ 2-5 润滑系 .....	( 72 )
2.5.1 概述 .....	( 72 )

2.5.2	润滑系的组成和油路	(73)
2.5.3	摩托车发动机润滑系	(74)
§ 2-6	冷却系	(75)
2.6.1	水和油冷却系	(76)
2.6.2	风冷系	(78)
§ 2-7	汽油机点火系	(79)
2.7.1	传统蓄电池点火系的组成及工作原理	(79)
2.7.2	电子点火系	(83)
2.7.3	磁电机点火系	(88)
§ 2-8	起动系	(88)
2.8.1	起动机	(89)
2.8.2	摩托车的起动方式	(90)
§ 2-9	车辆电气设备概述	(90)
2.9.1	概述	(90)
2.9.2	仪表	(92)
2.9.3	照明和信号装置	(93)
2.9.4	车辆电气系统的特点	(94)
<b>第三章</b>	<b>车辆底盘</b>	<b>(98)</b>
§ 3-1	车辆传动系	(98)
3.1.1	概述	(98)
3.1.2	离合器	(100)
3.1.3	变速器	(107)
3.1.4	传动装置	(120)
3.1.5	驱动桥	(125)
§ 3-2	车辆行驶系	(132)
3.2.1	概述	(132)
3.2.2	车(机)架	(133)
3.2.3	轮式车辆车桥	(135)
3.2.4	车轮与轮胎	(139)
3.2.5	轮式车辆悬架	(142)
3.2.6	减振器	(147)
3.2.7	履带式车辆行驶系	(149)
§ 3-3	车辆转向系	(151)
3.3.1	概述	(151)
3.3.2	轮式车辆转向系	(151)
3.3.3	履带式车辆转向系	(155)
§ 3-4	车辆制动系	(157)
3.4.1	概述	(157)
3.4.2	制动器	(158)
3.4.3	人力制动系	(165)

3.4.4	动力制动系 .....	(167)
3.4.5	伺服制动系 .....	(168)
3.4.6	防抱死制动系统 .....	(172)
<b>第四章</b>	<b>车身及附属设备 .....</b>	<b>(177)</b>
§ 4-1	车辆车身 .....	(177)
§ 4-2	车身型式和构造 .....	(177)
4.2.1	汽车车身 .....	(178)
4.2.2	拖拉机驾驶室 .....	(179)
4.2.3	摩托车车体 .....	(181)
4.2.4	车门及车窗 .....	(181)
§ 4-3	车身内、外饰件 .....	(182)
4.3.1	座椅(垫) .....	(182)
4.3.2	安全防护装置 .....	(183)
4.3.3	空气调节装置 .....	(184)
<b>第五章</b>	<b>车辆的使用性能 .....</b>	<b>(186)</b>
§ 5-1	车辆行驶基本原理 .....	(186)
5.1.1	轮式车辆行驶基本原理 .....	(186)
5.1.2	履带式车辆行驶基本原理 .....	(187)
§ 5-2	车辆的动力性 .....	(188)
§ 5-3	车辆的燃料经济性 .....	(189)
§ 5-4	车辆的制动性 .....	(190)
5.4.1	制动效能及制动效能的恒定性 .....	(191)
5.4.2	制动时车辆的方向稳定性 .....	(193)
§ 5-5	车辆的操纵稳定性 .....	(193)
5.5.1	轮胎的侧偏特性 .....	(194)
5.5.2	稳定转向特性(稳态响应)的类型 .....	(196)
5.5.3	操纵稳定性的评价 .....	(196)
§ 5-6	车辆的行驶平顺性 .....	(197)
5.6.1	车辆行驶平顺性的评价指标 .....	(197)
5.6.2	改善行驶平顺性的途径 .....	(199)
§ 5-7	车辆的通过性 .....	(200)
5.7.1	车辆通过性的评价指标 .....	(200)
5.7.2	影响车辆通过性的因素 .....	(201)
§ 5-8	车辆的安全性 .....	(202)
<b>第六章</b>	<b>车辆材料学 .....</b>	<b>(204)</b>
§ 6-1	车辆金属材料 .....	(204)
6.1.1	钢铁材料 .....	(204)
6.1.2	轻金属材料 .....	(205)
6.1.3	其它普通材料 .....	(206)
§ 6-2	新型金属材料 .....	(206)



6.2.1	非晶态合金 .....	(206)
6.2.2	形状记忆合金 .....	(206)
6.2.3	减振合金 .....	(207)
6.2.4	粉末金属 .....	(207)
§ 6-3	非金属材料 .....	(207)
6.3.1	塑料 .....	(207)
6.3.2	橡胶 .....	(213)
6.3.3	车用涂料 .....	(212)
6.3.4	粘接剂和密封剂 .....	(213)
6.3.5	其它非金属材料 .....	(214)
§ 6-4	车用复合材料 .....	(216)
6.4.1	纤维增强塑料 (FRP) .....	(216)
6.4.2	纤维增强金属 (FRM) .....	(217)
§ 6-5	车用油料 .....	(218)
6.5.1	车用燃料 .....	(218)
6.5.2	车用润滑剂 .....	(220)
6.5.3	车用特种液体 .....	(224)
<b>第七章</b>	<b>车辆新技术</b> .....	<b>(227)</b>
§ 7-1	车辆电子新技术概述 .....	(227)
§ 7-2	车辆发动机电子控制装置 .....	(228)
7.2.1	发动机怠速控制系统 (ISC) .....	(228)
7.2.2	发动机排放控制系统 .....	(230)
7.2.3	发动机集中电子控制系统 .....	(231)
§ 7-3	车辆底盘电子控制装置 .....	(233)
7.3.1	驱动控制系统 (TRC) .....	(233)
7.3.2	电子控制悬架系统 .....	(235)
§ 7-4	车辆其它新技术和辅助装置简介 .....	(237)
§ 7-5	代用燃料内燃机车辆 .....	(240)
<b>第八章</b>	<b>车辆设计与试验概述</b> .....	<b>(245)</b>
§ 8-1	概述 .....	(245)
§ 8-2	车辆的现代设计方法 .....	(247)
8.2.1	车辆设计技术的发展 .....	(247)
8.2.2	车辆总体设计 .....	(248)
§ 8-3	车辆试验 .....	(250)
8.3.1	车辆试验分类 .....	(250)
8.3.2	典型试验设施和试验装置 .....	(253)
<b>参考文献</b>	.....	<b>(259)</b>

# 第一章 绪 论

随着国民经济的不断发展，作为交通运输重要工具的车辆有很大的发展。车辆工业是一个资金密集、技术密集、人才密集、综合性强、经济效益高的产业。世界上有些国家将车辆工业作为国民经济的支柱产业。车辆的研制、生产、销售、营运与国民经济许多部门息息相关，对社会经济建设和科学技术的发展起着重要的作用。车辆工业涉及的科学门类广泛，学科繁多，它涉及机械设计、机械加工、电子技术、自动控制、液压技术、计算机控制、材料科学、卫星及无线电通讯等学科，又涉及数学、物理、化学、冶金、仿生学、力学等基础科学。

一般地说来，车辆是指自身装备动力装置驱动，可在陆地上行驶的行走机械。它包括有轨车辆（如火车、有轨电车）和无轨车辆（如汽车、拖拉机、摩托车、工程机械及其它专用车辆等）。

本书以汽车、拖拉机、摩托车为例介绍车辆的一些基本知识。

## § 1-1 车辆发展概况

### 1.1.1 国外车辆发展简史

车辆的发展至今有 200 多年的历史了。在 1769 年，法国人尼古拉斯·古诺制造了一辆用来牵引炮的三轮车（图 1-1）。这是世界上第一辆利用机器作为动力的车辆，它为内燃机车辆的诞生奠定了基础。这辆车在前轮前方装有一个很大的铜制锅炉，它有两个气缸，没有曲轴，该车只行驶了 1 公里左右锅炉就爆炸了。在 1770 年，此车经过修理后作为世界上的第一辆汽车，至今珍藏在巴黎的国家技术及机械品博物馆内。

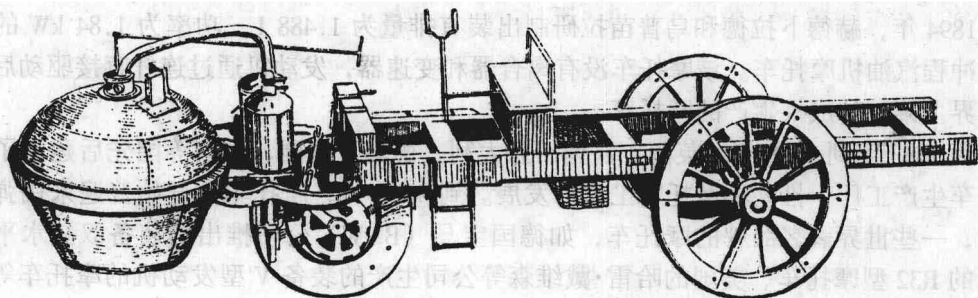


图 1-1 古诺制造的三轮车

1837 年，世界著名的拖拉机农机公司——约翰·迪尔公司成立，总部设在美国伊利诺斯州莫林市。

1862 年，法国人罗切斯发表了四冲程发动机循环理论。

1869年，第一套蒸汽犁在德国投入使用。

1873年，英国人戴维森制造的四轮电动卡车是世界上最早的电动汽车。

1876年，德国工程师鄂图制成了一部四冲程循环内燃机。

1883年，德国人戴姆勒研制出一台小型高速单缸空气冷却的汽油机（800r/min）。1885年，德国工程师卡奔·本茨在曼海姆制成了一辆装有0.588 kW汽油机的三轮车（图1-2）。1886年1月29日日本茨申请了专利，并于同年7月3日首次进行了公开试验。因此，1886年1月29日被认为是世界上第一辆以内燃机作为动力的汽车生日。在同一年，戴姆勒和其助手迈巴赫也制成一辆装有0.81 kW汽油机的四轮汽车。这两辆车现分别保存在德国斯图加特市戴姆勒-本茨博物馆和慕尼黑科学博物馆内。

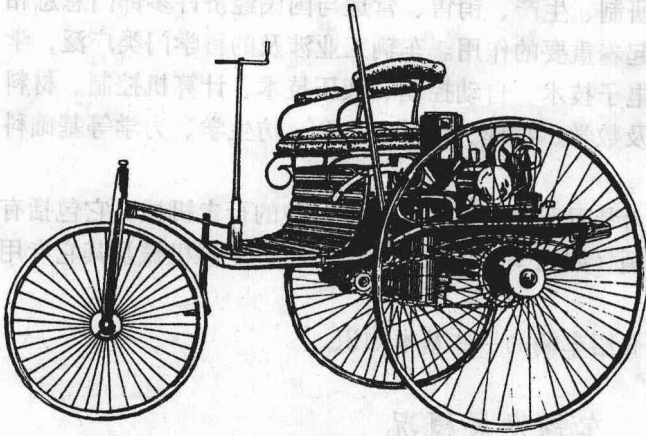


图1-2 本茨（奔驰）制造的三轮车

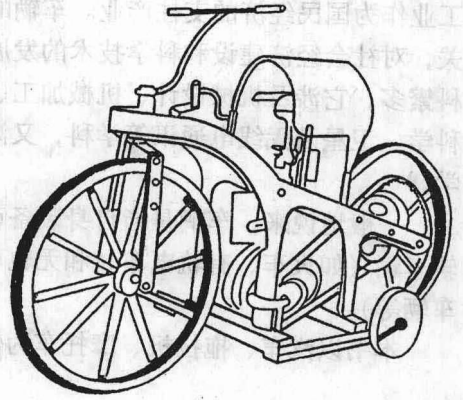


图1-3 世界上第一台摩托车

本茨（奔驰）和戴姆勒在第一辆汽车研制成功后，各自成立了以自己名字命名的汽车公司。1926年6月29日两家公司合并成立了“戴姆勒-本茨（奔驰）”汽车公司。

1885年8月，戴姆勒和其助手将一台经过改进的奥托汽油机装在一辆二轮车上（图1-3），将它称之为“机器驱动的二轮车”，这就是世界上第一台摩托车。

德国人虽发明了汽车，但促进汽车发展的却是法国人。1889年法国别儒公司研制成功齿轮变速器和差速器。1891年，首先在汽车上采用前置发动机、后轮驱动方式。同年，摩擦式离合器也在法国试制成功。1895年，法国首先采用了充气橡胶轮胎。

1894年，赫德卜拉德和乌普苗拉研制出装有排量为1.488 L，功率为1.84 kW的双缸水冷四冲程汽油机摩托车。该摩托车没有离合器和变速器，发动机通过连杆直接驱动后轮，这是世界上第一种成批生产的摩托车。

从1893年到1908年，英国、法国、意大利、德国、美国、日本等国先后建立了自己的摩托车生产工厂，推动了摩托车工业的发展。到40年代，摩托车体开始普遍采用弹簧减振结构，一些世界著名品牌的摩托车，如德国宝马（BMW）公司推出的装备双缸水平对置发动机的R32型摩托车、美国的哈雷·戴维森等公司生产的装备V型发动机的摩托车等各具特色，促进了摩托车工业的发展。

1899年，法国人杰那茨制造了一辆炮弹型铝合金车身的电动汽车，时速达98 km/h，如图1-4所示。

1899年，欧洲最大的公司——意大利菲亚特公司成立，1919年开始生产农用轮式拖拉机，1932年开始生产履带式拖拉机。该公司还生产汽车。1913年，美国福特汽车公司建成

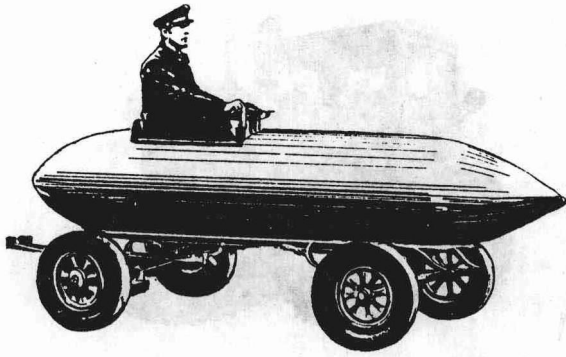


图 1-4 杰那茨制造的电动汽车

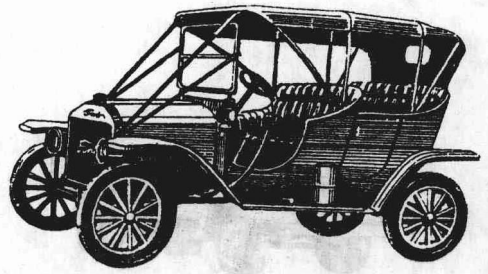


图 1-5 福特 T 型汽车

世界上第一条汽车总装生产流水线。1915 年用它大规模生产出了新型的“福特 T 型车”（图 1-5），这种车的外形酷似轿子，人们称之为“轿车”。所以，轿车由此而产生。

到 1926 年 T 型轿车停产前，年产量达 200 万辆。福特汽车公司 T 型轿车大规模生产所创造的经验，奠定了现代汽车工业发展的基础。

1917 年，美国开始在流水线上大批生产采用轻型无架式箱体底盘的著名的“Fordson”牌拖拉机。

1936 年，德国道依茨公司推出了带充气轮胎的“农民拖拉机”（图 1-6）。它使拖拉机的技术水平进入了万能拖拉机的新时代。

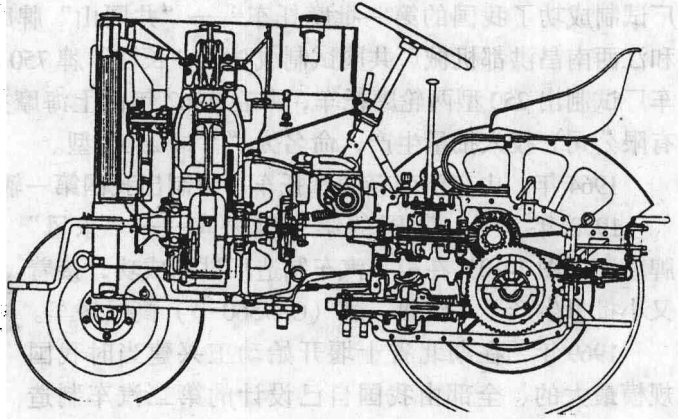


图 1-6 德国道依茨公司生产的“农民拖拉机”

目前，世界的车辆工业的发展非常快，高新技术在车辆中的应用也越来越多，车辆的生产量也很大。1999 年，世界上汽车的总产量达 5470 万辆，摩托车的产量达 2300 万辆。

### 1.1.2 我国的车辆工业

我国车辆工业发展的历史较晚。解放前我国几乎无车辆工业。解放后，车辆工业才有较大的发展。

1901 年，袁世凯为了讨好慈禧太后，从香港买进一辆奔驰牌（图 1-7）汽车，这就是中国出现的第一辆汽车。现保存在北京颐和园内。

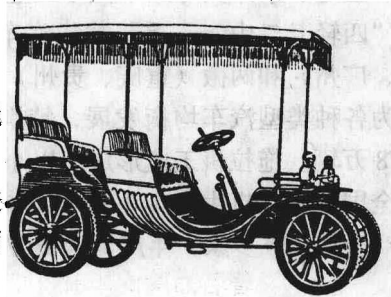


图 1-7 出现在中国的第一辆汽车

1950 年，上海试制了近似美国普利毛斯的“凤凰”牌小轿车。1953 年 7 月，第一汽车制造厂开始在长春动工兴建，1956 年 7 月 15 日，国产的第一辆“解放牌 CA10 型”载货汽车（图 1-8）下线，结束了我国不能生产汽车的历史。

1955 年 10 月，第一拖拉机制造厂在河南洛阳市动工兴建，1959 年 11 月建成投产，第一

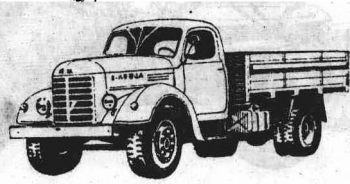


图 1-8 解放 CA10 型载货汽车

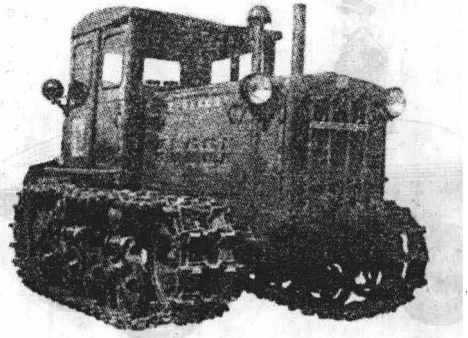


图 1-9 东方红-54 型履带式拖拉机

批国产履带式东方红-54 型拖拉机 (图 1-9) 正式批量生产, 也结束了我国不能生产拖拉机的历史。1958 年, 天津拖拉机厂试制成功了铁牛-40 型轮式拖拉机。1951 年, 北京摩托车制造厂试制成功了我国的第一批摩托车——“井冈山”牌摩托车。1957 年, 由株洲湘江机器厂和江西南昌洪都机械厂共同试制成功了“长江”牌 750 型边三轮摩托车。1958 年, 北京摩托车厂试制出 250 型两轮摩托车, 并在 1962 年由上海摩托车厂 (现在的上海——易初摩托车有限公司) 投入批量生产, 命名为“幸福 250”型。

1964 年, 山东济南轻骑摩托车厂研制出我国第一辆“轻骑 15”型微型摩托车。

1958 年 4 月, 我国的第一辆轿车——“东风”牌轿车 (图 1-10) 在第一汽车制造厂试制成功, 接着又小批量生产了“红旗”牌 (CA7560 型) 高级轿车。



图 1-10 东风牌 CA71 (CA7190) 型轿车

1969 年, 在湖北省十堰开始动工兴建当时我国规模最大的、全部由我国自己设计的第二汽车制造厂, 1975 年生产出第一个车型——载重 2.5 吨的东风 EQ2080 型中型越野汽车。1978 年 7 月开始生产装载质量 5 吨的东风 EQ1090 型中型载货汽车。

现在我国的车辆工业有了飞速的发展。80 年代, 汽车行业组建了解放、东风、南京、重型、上海、京津冀等六个汽车工业联营公司和一个汽车零部件工业联营公司, 汽车工业形成了“四轻、二中、三重”载货汽车生产基地和三大 (长春、上海、武汉)、三小 (北京、天津、广州) 和两微 (重庆、贵州) 八个轿车生产基地, 汽车品种已从以中型载货汽车为主转变为各种类型汽车均衡发展, 特别是加快轿车生产的格局。1997 年, 我国汽车年产量达 157.78 万辆。拖拉机工业形成了以小型拖拉机为主, 大、中型拖拉机为辅的生产规模, 1998 年, 全国有拖拉机生产企业 94 家, 拖拉机年产量达 186.42 万台。到 1999 年底, 全国有摩托车生产企业 150 多家, 年产量达 1.070 万辆。

## § 1-2 车辆类型及功用

为了解车辆的类型和功用, 从图 1-1 至图 1-6 所示各种车辆中可以总结出带有共性的内容, 它们是: 都有动力装置 (发动机)、车架 (骨架)、行走机构 (以轮胎为代表); 为把发动机的动力传给行走装置, 二者之间必须有传动装置。工作中, 发动机的功率在能量守恒原

则下应使行走机构获得大小与之一致的功率，它等于驱动轮转矩和转速的乘积。为实现车辆的各种用途，可以想象有一系列不同的工作装置。如将除发动机外的部分称为底盘，则任何车辆的组成均包括发动机、底盘两大部分；此时，工作装置可以认为是附加于车辆的。发动机多为往复式活塞式内燃机，内燃机按燃料不同又有汽油机、柴油机等。

### 1.2.1 汽车类型

汽车是由动力装置驱动，具有四个或四个以上车轮的非轨道、无架线的车辆。

汽车种类繁多，一般可按用途、动力装置类型、道路特征和行驶机构特征等来分类。

#### 1.2.1.1 按用途分类

汽车按用途分：运输汽车、特种用途汽车和农用汽车。

##### 一、运输汽车

主要用于运载人员和货物或用来牵引载送人员和货物的汽车。

##### (一) 轿车

载运少量人员（少于9人）及随身行包的小型客车。轿车一般按发动机的工作容积（排量）来分级：

微型轿车——发动机的工作容积（排量）在1 L以下。如长安汽车（集团）有限责任公司生产的长安 SC7080C 型轿车（图 1-11），天津汽车夏利股份有限公司生产的夏利 TJ7100 型轿车。



图 1-11 长安 SC7080C 型轿车

普通级轿车——发动机的工作容积（排量）在1.0~1.6 L。如一汽大众汽车有限责任公司

生产的捷达（JETTA）GTX 型轿车（图 1-12），神龙汽车有限公司生产的神龙富康 988EX 型轿车。

中级轿车——发动机的工作容积（排量）在1.6~2.5 L。如上海大众汽车有限公司生产的桑塔纳（SANTANA）2000GSi 型轿车（图 1-13），一汽集团轿车股份有限公司生产的红旗 CA7220AE 型轿车。



图 1-12 捷达（JETTA）GTX 型轿车



图 1-13 桑塔纳 2000GSi 型轿车

中高级轿车——发动机的工作容积（排量）在2.5~4.0 L。如一汽大众汽车有限责任公司生产的奥迪（Audi）A6（2.8 L）型轿车（图 1-14），上海通用汽车有限公司生产的别克（BUICK）GS 型轿车。

高级轿车——发动机的工作容积（排量）在4.0 L以上。如一汽集团轿车股份有限公司生产的红旗旗舰 CA7460L1 型轿车（图 1-15），美国通用公司的凯迪拉克（CADILLAC）埃尔多拉多牌轿车，奔驰汽车公司（BENZ）的 S600 型轿车。

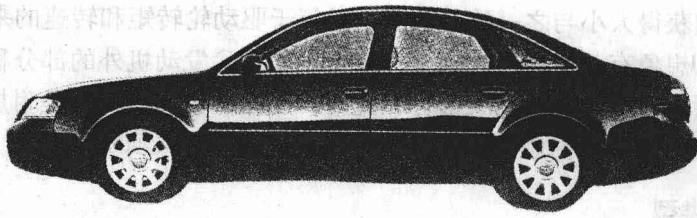


图 1-14 奥迪 (Audi) A6 型轿车

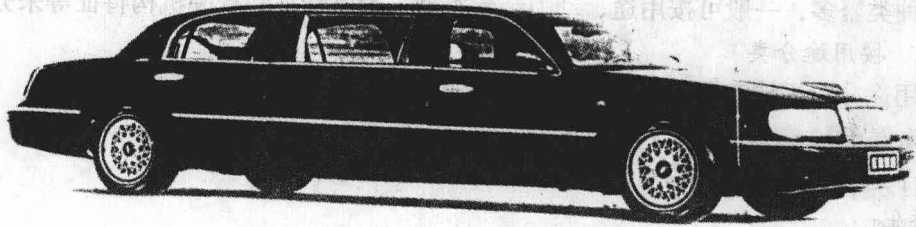


图 1-15 红旗旗舰 CA7460L1 型轿车

## (二) 客车

用于载运 9 个乘员以上及随身行包或货物的 9 个以上座位的汽车。按照服务方式不同, 客车分为城市公共客车、长途客车、团体客车、旅游客车等。客车一般按车身总长分级:

**微型客车**——车身总长在 3.5 m 以下, 又称为微型面包车。如一汽集团吉林轻型车厂生产的解放佳宝 CA6350 型客车 (图 1-16), 昌河飞机工业 (集团) 有限责任公司生产的 CH6321 型客车。



图 1-16 解放佳宝 CA6350 型微型客车

**轻型客车**——车身总长在 3.5 ~ 7.0 m, 又称为轻型面包车。如一汽集团吉林轻型车厂生产的解放牌 CA6440J 型客车 (图 1-17), 沈阳金杯客车制造有限公司生产的金杯 SY6480AB-E 型客车。



图 1-17 解放 CA6440J 型客车



图 1-18 远征牌 DK6701 中型客车

**大型客车**——车身总长在 10.0 ~ 12.0 m。如扬州亚星客车股份有限公司生产的 JS6100H 型客车, 辽宁黄海汽车 (集团) 有限责任公司生产黄海牌 DD6112H6A 型客车 (图 1-19)。

**特大型客车**——包括车身总长大于 12.0 m 的铰接式客车和车身总长在 10.0 ~ 12.0 m 的双层客车。如上海客车厂生产的 SK6180 型铰接客车, 南京金陵双层客车厂生产的 JL6121S

型双层客车 (图 1-20)。

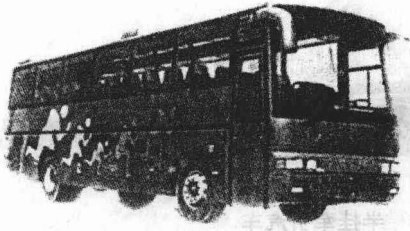


图 1-19 黄海牌 DD6112H6A 大型客车

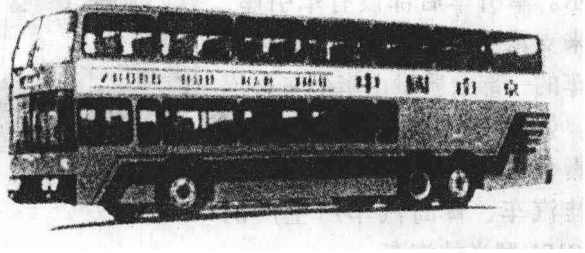


图 1-20 金陵 JL6120 型双层客车

### (三) 货车

用于运载货物, 驾驶室内可乘员 2~6 人的汽车。货车分为普通货车和专用货车。

普通货车具有标准的栏板式车厢, 可运载各种货物。专用货车通常由普通货车改装而成, 如垃圾车、液化石油气罐车、冷藏车、自卸汽车、散装水泥运输车。货车的驾驶室有长头、短头、平头等几种形式, 有二轴、三轴和多轴式汽车。

货车一般按总质量分级:

微型货车——总质量小于 1.8 t 的货车。如一汽集团吉林轻型车厂生产的 JL1010 型货车、昌河飞机工业集团有限责任公司生产的 CH1011 型货车 (图 1-21)。

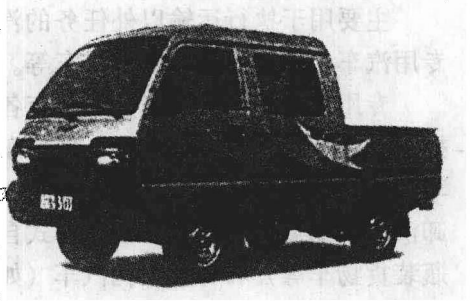


图 1-21 昌河 CH1011 型载货汽车

轻型货车——总质量在 1.8~6.0 t 的货车。如一汽集团长春轻型车厂生产的 CA1046L 型货车 (图 1-22)、江西汽车厂生产的江铃 JX1030DS 型货车。



图 1-22 解放 CA1046L 型载货汽车

中型货车——总质量在 6.0~14.0 t 的货车。如一汽集团第一汽车制造厂生产的解放 CA1091 型载货汽车、东风汽车公司生产的 EQ1108G 型载货汽车 (图 1-23)。



图 1-23 东风 EQ1108G 型载货汽车



图 1-24 黄河 JN1181C13 型载货汽车

重型货车——总质量大于 14.0 t 的货车。如重汽集团济南汽车制造厂生产的 JN1181C13 型货车 (图 1-24)、包头北方奔驰重型汽车有限责任公司生产的 ND1190 型货车。

### (四) 牵引汽车

专门或主要用于牵引挂车的汽车。通常分为半挂牵引汽车和全挂牵引汽车。



半挂牵引汽车——如图 1-25 所示。牵引车后部设有牵引座，用来支承和牵引半挂车的前端，挂车的一部分质量由牵引车来承受。如包头北方奔驰重型汽车有限责任公司生产的 ND4190S 型半挂汽车、青岛汽车厂生产的 QD9151 型半挂汽车。

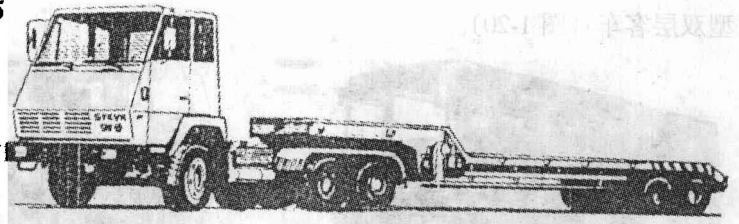


图 1-25 半挂牵引汽车

全挂牵引汽车——如图 1-26 所示。牵引车本身有车厢，外形与普通货车相似，但车长及轴距较短，牵引车尾部设有牵引钩，挂车的全部质量由挂车车轮来承受。

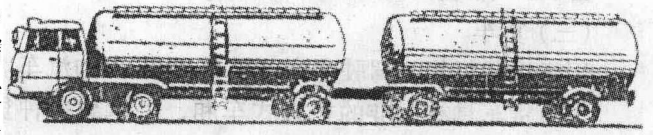


图 1-26 全挂牵引汽车

## 二、特种用途汽车

主要用于执行运输以外任务的汽车，一般是根据特殊的使用要求设计或改装而成，如专用汽车、娱乐汽车和竞赛汽车等。

专用汽车是指在汽车上安装有各种特殊设备进行作业的汽车。分为厢式汽车（如电视转播车、医疗救护车、邮政车、保温车、冷藏车等）、罐式汽车（如公安消防车、混凝土搅拌车、液化石油气槽车、油罐车等）、起重举升汽车（如起重运输车、云梯消防车等）、专用自卸汽车（如自装卸垃圾车、摆臂式自装卸汽车等）、仓栅式汽车（如散装粮食、牲畜运输车、瓶装货物车等）和特种结构汽车（如建筑大板运输车、原木运输车、电信工程车、除雪车、集装箱运输车、机场客梯车等）等。

## 三、农用汽车

农用汽车是指适用于农作作业和农业运输的汽车。主要用来完成农业生产和生活必需品的运输任务。农用汽车可以是货车、客车和轿车。其特点是发动机一般为柴油机、底盘高、最小离地间隙大、最高车速较低（一般不超过 70 km/h）。

### 1.2.1.2 按动力装置类型分类

按动力装置类型分为内燃机汽车和电动汽车。内燃机汽车应用广泛。

#### 一、内燃机汽车

##### （一）活塞式内燃机汽车

根据活塞的运动方式不同又分为往复式活塞式内燃机汽车和旋转活塞式内燃机汽车。其中往复式活塞式内燃机汽车应用最为广泛。

##### （二）燃气涡轮发动机汽车

它是一种旋转式内燃机汽车。特点是：转速高、耗油量大、功率大、质量小、不易控制、噪声大、对燃料要求不严、排气污染小。目前在汽车上应用还受到一定的限制。

#### 二、电动汽车

电动汽车包括蓄电池汽车、燃料电池汽车。驱动装置为电动机。优点是：无废气排出，产生的污染极小，噪声小，能量转换效率高，易实现操纵自动化，起动容易，结构简单，使用维修方便。蓄电池寿命短，一次充电后的有效行驶里程短；燃料电池技术还不够普及，燃料供应体系不够完善，在车辆上的应用还受到一定限制。