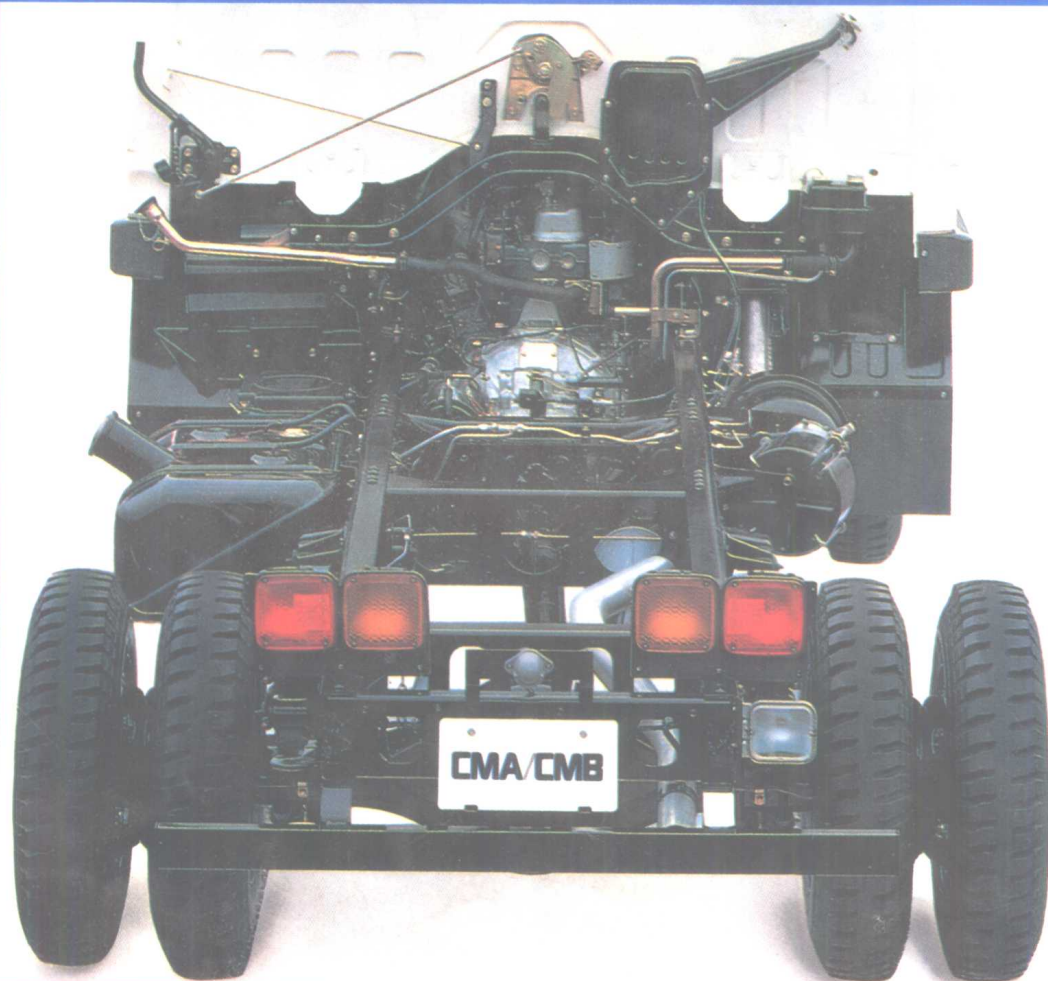


汽车构造

(底盘部分)

张洪图 编著



北京理工大学出版社

汽车构造

(底盘部分)

张洪图 编著

北京理工大学出版社

内 容 提 要

本书通过国内外几种常见的汽车底盘实例,深入浅出的叙述了汽车底盘部分的工作原理、构造。第一章为总论,第二章至第五章为传动系,第六章为行驶系,第七章为转向系,第八章为制动系。

本书可供大专院校汽车专业作教材使用,也可供汽车工业部门、汽车使用及维修人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

汽车构造:底盘部分/张洪图编著. —北京:北京理工大学出版社, 1996
ISBN 7-81045-154-5

I. 汽… II. 张… III. 汽车-构造 IV. U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 11832 号

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区白石桥路 7 号)

邮政编码 100081 电话 68422683

各地新华书店经售

北京地质印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 18 印张 插页 1 441 千字

1996 年 9 月第一版 1996 年 9 月第一次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 21.00 元

※图书印装有误,可随时与我社退换※

前 言

近年来,我国汽车工业无论在产量、品种、质量和技术水平等方面都取得了飞速的发展。我国汽车工业正在越来越重要地发挥着国民经济支柱工业的作用。不少老式汽车已经停产,许多由外国引进的新型汽车及先进技术大大改变了我国的汽车工业面貌。近年来,我国还从外国直接进口了许多技术先进的汽车。汽车目前已在我国国民经济各领域中起着重要作用。因此,更多更好地培养从事汽车生产、科研的科技人员,使大量从事汽车使用、维修的人员更全面更深入地了解汽车,便是编写本书的目的。

作为高等院校汽车专业的教材,目前使用的多为 70 年代和 80 年代初出版的,内容上已不大适合目前我国汽车的现状。有的教材篇幅较长,不太适应教学要求。为此,作者在从事教学实践的基础上,编写了这本教材。本教材只介绍汽车底盘部分的构造,有关汽车发动机等其它部分的构造内容,将另有其它专门教材介绍。

本书增加了一些新型汽车的结构内容,如解放 CA141、东风 EQ140、依维柯、斯太尔、北京切诺基、上海桑塔纳、奥迪 100、天津 TJ7100 等。本书插图大部分引自国内出版的各种有关汽车的教材。其中引用较多的有湖北科学技术出版社 1989 年出版的《汽车构造》、人民交通出版社 1987 年出版的《汽车构造》、人民交通出版社 1991 年出版的《汽车构造》等。没有这些精美完善的插图,是无法编写出本书的。

由于作者水平所限,更多新结构资料的收集又有很大困难,因而本书缺点、错误和不足之处是在所难免的,作者竭诚欢迎广大读者及有关人士给予批评指正和帮助。

编 著 者

1996. 4

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 汽车的发展	(1)
第二节 汽车的类型	(1)
第三节 汽车型号编制规则	(10)
第四节 汽车的总体构造	(12)
第二章 离合器	(25)
第一节 概述	(25)
第二节 摩擦式离合器	(25)
第三节 离合器的操纵机构	(38)
第三章 变速器与分动器	(52)
第一节 概述	(52)
第二节 普通齿轮变速器	(53)
第三节 普通齿轮变速器操纵机构	(73)
第四节 液力偶合器与液力变矩器	(77)
第五节 行星变速器	(81)
第六节 分动器	(87)
第四章 万向传动装置	(92)
第一节 概述	(92)
第二节 万向节	(93)
第三节 传动轴和中间支承	(102)
第五章 主减速器与差速器	(108)
第一节 主减速器	(108)
第二节 差速器与半轴	(123)
第六章 行驶系	(134)
第一节 概述	(134)
第二节 车架	(135)
第三节 车桥	(139)
第四节 车轮与轮胎	(148)
第五节 悬架	(155)
第七章 转向系	(181)
第一节 概述	(181)
第二节 转向操纵机构和转向器	(184)
第三节 转向传动机构	(192)
第四节 动力转向	(195)
第八章 制动系	(209)
第一节 概述	(209)

第二节	制动器	(210)
第三节	人力制动系	(230)
第四节	伺服制动系	(235)
第五节	动力制动系	(248)
第六节	辅助制动系	(272)
附 录	一些国产汽车简明结构特征及技术参数	(277)
主要参考文献		(280)

第一章 总 论

第一节 汽车的发展

汽车是由动力装置驱动，具有四个和四个以上车轮的非轨道无架线的车辆。

自从 1886 年德国人卡尔·奔驰、戈特利布·戴姆勒、威廉·迈巴赫等人发明了汽车以来，虽然才刚刚一百多年，但是，作为陆上主要交通工具的汽车，却得到了飞速的、巨大的发展。

目前，世界每年要生产汽车近五千万辆，其中美国与日本的汽车产量约占 1/2。世界上汽车的保有量目前已超过了四亿辆。其中美国在 1988 年的汽车保有量就已达约 1.8 亿辆。世界上年产汽车几十万辆的公司已有数十家，年产量超过百万辆的汽车公司也有十几家。由于汽车运输方便、经济、安全，而随着高速公路网的建设，运输速度也大大提高了，因而汽车日益成了主要的运输工具。例如 70 年代，美国汽车运输客货的费用占全部运费的 80% 以上，而日本的汽车货运量已占全国货运量的 90% 以上。

由上所述可见，在世界发达国家中，汽车工业占国民经济相当大的比例。汽车产量的大小，成了国民经济发达与否的一个重要指标。也可以说，汽车工业当之无愧地成了国民经济的支柱工业之一。

汽车不但在所有的生产领域起着重要的作用，作为一种生活工具，汽车早已进入千家万户，成为人们日常生活中越来越重要的交通工具。以美国为例，平均不足两人就拥有一辆轿车。

在我国，随着长春第一汽车制造厂的建成投产，1955 年生产了 61 辆汽车，才结束了我国一直不能生产汽车的历史。经过几十年来不懈的努力，目前，我国已建立起了自己的汽车工业。全国汽车年产量由几千辆、几万辆、几十万辆增加到 1992 年的 100 多万辆。全国汽车保有量由建国时的约 5 万辆上升到 1100 万辆。改革开放以来，我国引进了许多国家汽车的先进技术，使我国的汽车工业的产量和质量都得到巨大的发展和提高。

但是，由于我国是发展中国家，与发达国家相比，我国的汽车工业，无论产量与质量都还有相当大的差距。要使我国实现四个现代化，我国汽车工业必须坚持不懈地有更大的发展。摆在汽车行业面前的任务还是长期的、艰巨的和光荣的。

第二节 汽车的类型

汽车的分类方法很多，但最重要的分类方法是按照汽车的用途来分类的。根据国家标准 GB 3730.1-88 汽车和半挂车的术语及定义车辆类型的规定，汽车有以下类型。

一、货 车

货车也叫做载货汽车、载重汽车或卡车。它主要用来运送各种货物，有时也可牵引全挂

车。过去,我国根据载重量(以3.5吨、8吨为界)又将货车分为轻、中、重型三种。新的国家标准,根据汽车的厂定最大总质量,将货车分为微型(≤ 1.8 吨)、轻型(> 1.8 吨且 ≤ 6 吨)、中型(> 6 吨且 ≤ 14 吨)、重型(> 14 吨)四种。

图 1-1 是重庆长安机器厂生产的 SC110 微型货车,该车发动机最大功率 26.11kW (5500r/min 时),最高车速 95km/h。

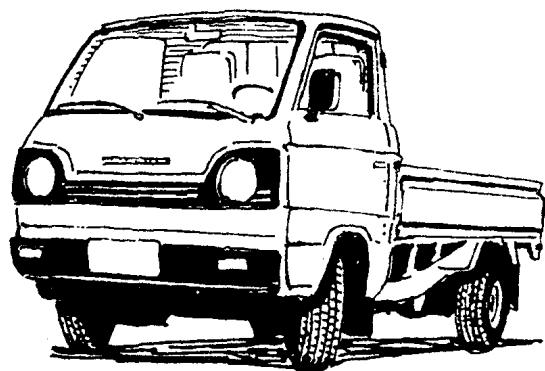


图 1-1 长安 SC110 微型货车

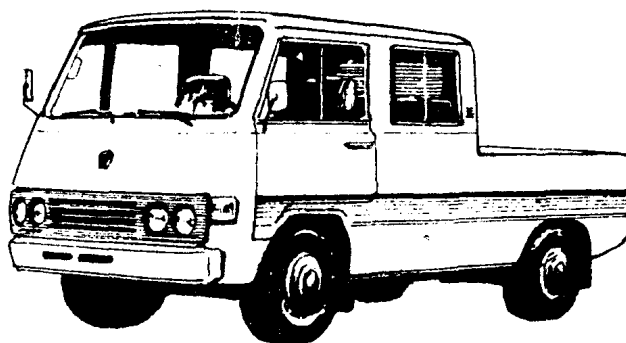


图 1-2 金杯牌 SY132C 双排座轻型货车

图 1-2 是沈阳汽车制造厂生产的金杯牌 SY132C 双排座轻型货车。该车最大总质量 4045kg,发动机最大功率 55kW (4000r/min 时),最高车速 85km/h。

图 1-3 是第一汽车制造厂生产的解放 CA141 中型货车。该车最大总质量 9310kg,发动机最大功率 99.2kW (3000r/min 时),最高车速 90km/h。

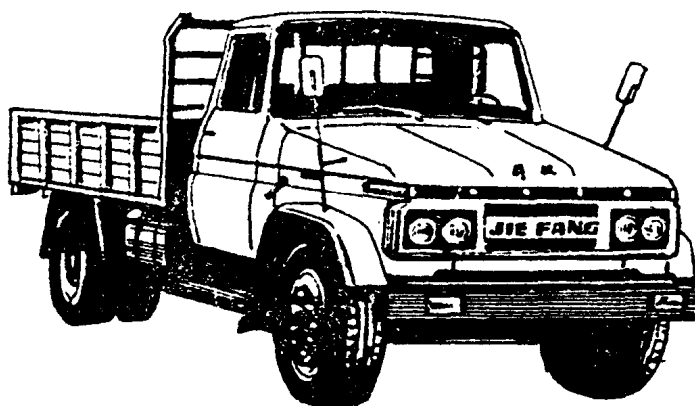


图 1-3 解放 CA141 中型货车

图 1-4 是济南汽车制造厂生产的黄河 JN162 重型货车。该车最大总质量 17260kg,发动机最大功率 154.5kW (2100r/min 时),最高车速 83km/h。

二、越野汽车

为了能在坏路或无路地区行驶,有些汽车所有车轮都可驱动,因此具有较高的通过性,这种汽车叫越野汽车。

汽车的驱动型式一般用 $n \times m$ 表示,其中 n 为车轮总数(一个轮毂上装两个轮胎的仍算作一个车轮), m 为该车驱动轮数目。一般汽车多为 4×2 、 6×2 或 6×4 的汽车,越野汽车则多为 4×4 、 6×6 或 8×8 的汽车。

我国过去是根据载重量将越野汽车分为轻型、中型和重型三种,新的国家标准按越野运行时的厂定最大总质量(以 5t、13t 和 24t 为界),将越野汽车分为轻型、中型、重型和超重型四种。

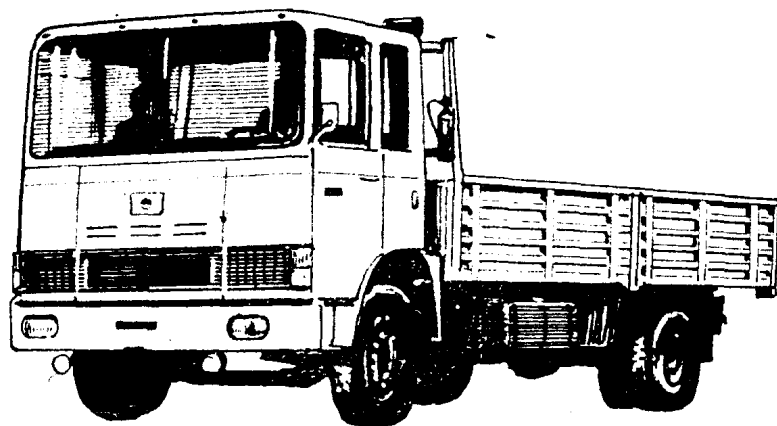


图 1-4 黄河 JN162 重型货车

图 1-5 是北京吉普车有限公司生产的 BJ2021 (北京切诺基) 越野汽车。该车最大总质量 2200kg, 发动机最大功率 77.18kW, 最高车速约 140km/h。

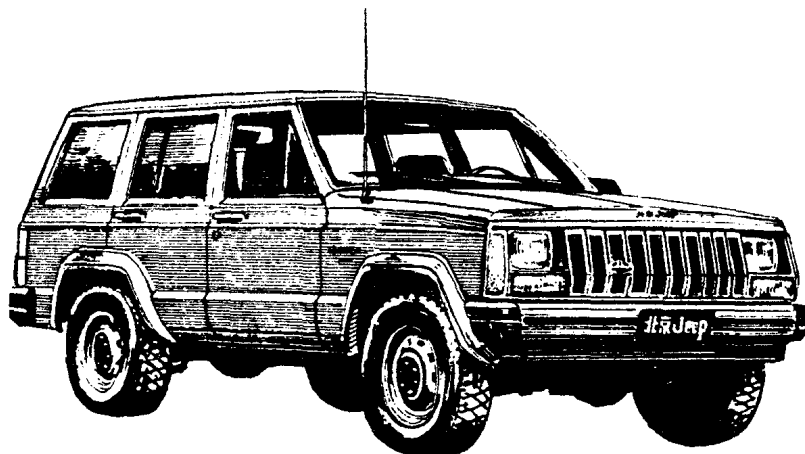


图 1-5 北京切诺基 4×4 越野汽车

图 1-6 是 EQ240 6×6 中型越野汽车。该车最大总质量为 7560kg, 发动机最大功率为 99kW (3000r/min 时), 公路最高车速为 80km/h。

图 1-7 是红岩牌 CQ261 重型 6×6 越野汽车。该车最大总质量为 20460kg, 发动机最大功率为 147kW (1800r/min 时), 最高车速为 61km/h。

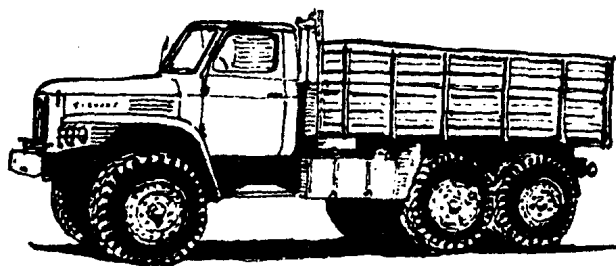


图 1-6 东风 EQ240 中型越野汽车

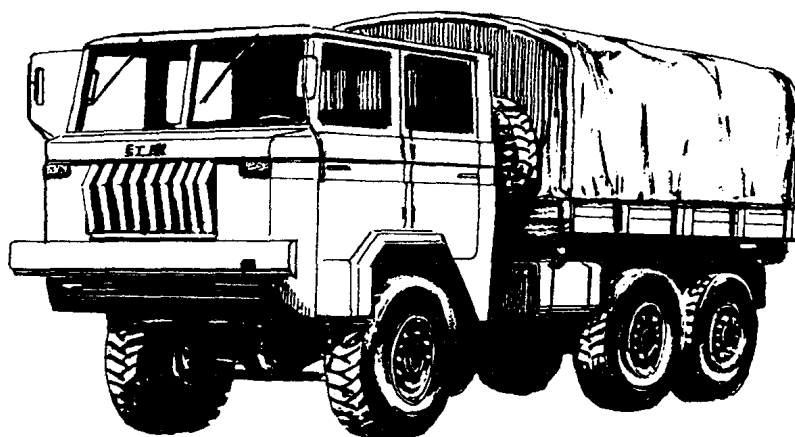


图 1-7 红岩牌 CQ261 重型越野汽车

三、自卸汽车

为了便于倾卸散装物料，提高运输生产率，将货厢做成可倾卸的，叫做自卸汽车。根据自卸汽车在公路运行时其最大总质量（以 6t、14t 为界），又可分为轻型、中型和重型三种自卸车；此外，矿山用的矿用自卸车，由于不在公路上行驶，其最大总质量可不受公路许用轴载质量的限制，有的可达百吨以上。

自卸汽车有向后倾卸的和向左、右、后三个方向均可倾卸的两种（见图 1-8）。带挂车的自卸汽车一般是向三个方向均可倾卸的。

图 1-9 是上海牌 SH380A 矿用自卸汽车。该车最大总质量为 54000kg，发动机最大功率 294.2kW（2200r/min 时），最高车速 46.1km/h。

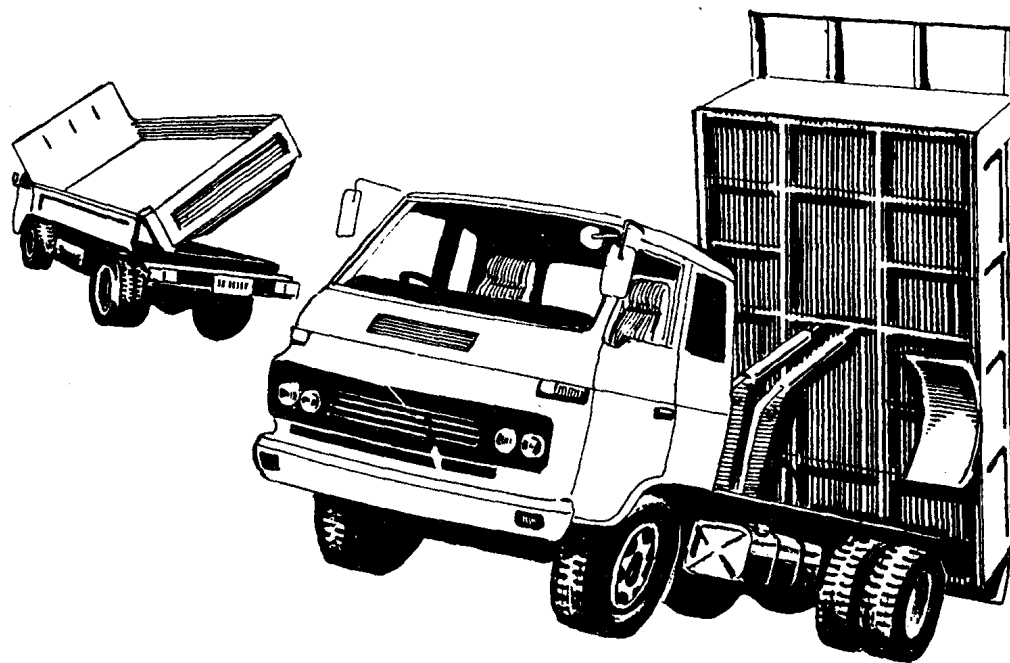


图 1-8 自卸汽车



图 1-9 SH380 自卸汽车

四、牵引汽车

专门或主要用来牵引的汽车叫牵引汽车。图 1-10 是牵引半挂车的牵引汽车。

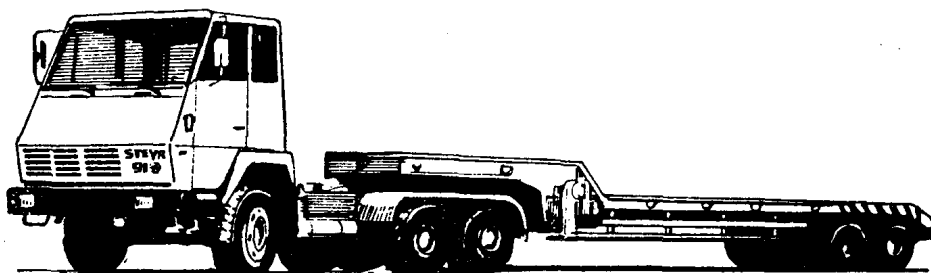


图 1-10 牵引汽车和半挂车

五、专用汽车

为了承担专门的运输任务或作业，一些汽车上装置有专用设备，因而具有专用功能，叫做专用汽车。专用汽车种类繁多，可分为以下各类。

1. 厢式汽车

这种专用车具有封闭结构的车厢，装有专用设施，用来承担专门的运输或作业任务。例

如：救护车、售货车、囚车等等，见图 1-11 所示。

2. 罐式汽车

具有罐状容器，一般并具有工作泵，用于运输液体、气体或粉状物质的专用汽车。如运油车、液化气罐车、消防车、洒水车等，见图 1-12 所示。

3. 起重举升汽车

具有起重设备或可升降作业台的专用汽车。例如：起重汽车、云梯消防车等，见图 1-13 所示。



图 1-11 救护车

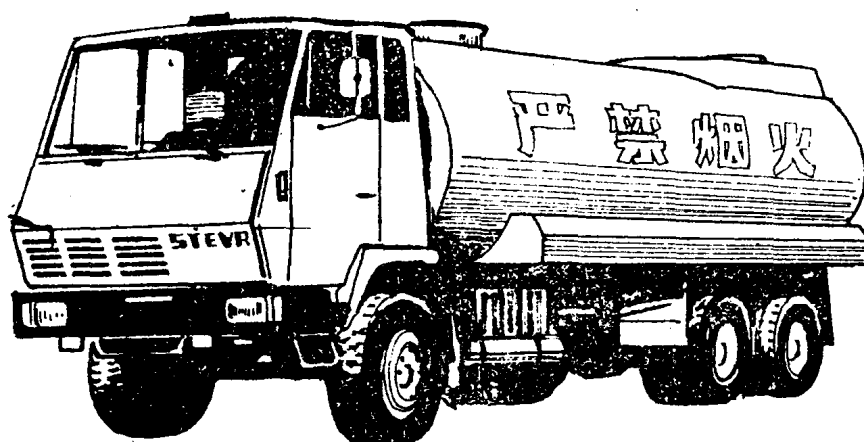


图 1-12 运油车

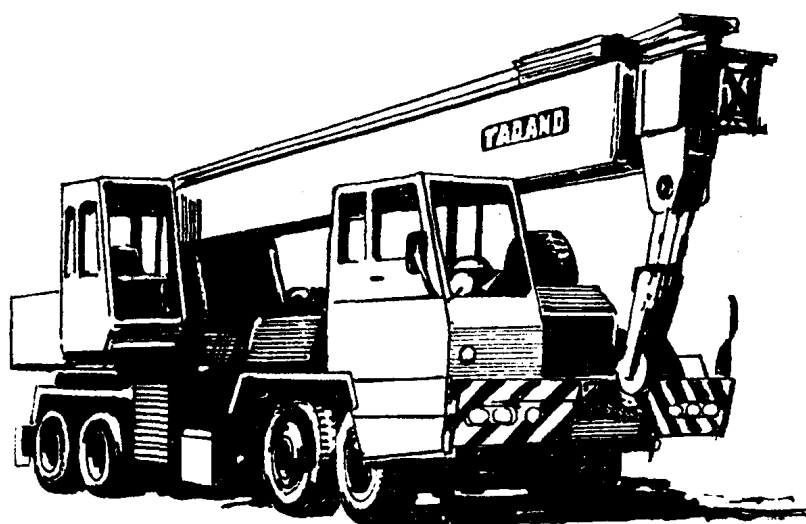


图 1-13 起重汽车（汽车吊车）

4. 专用自卸车

能用本车动力将车箱卸下或使其倾斜的专用汽车。例如：摆臂式自装卸汽车、车厢可卸式车、垃圾车等，见图 1-14 所示。

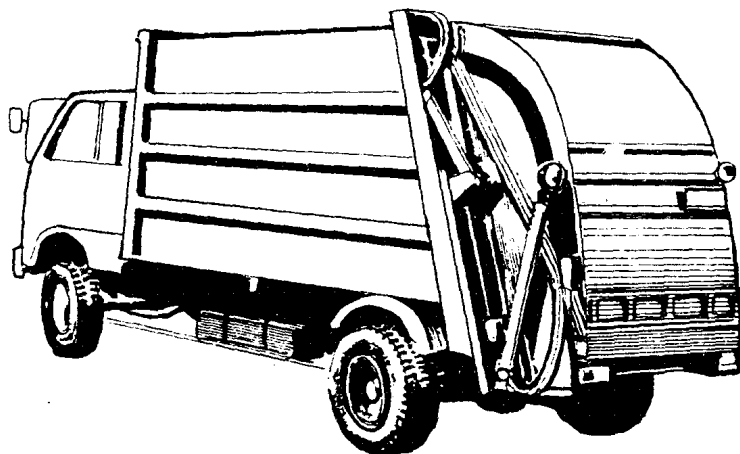


图 1-14 垃圾车

5. 仓栅式汽车

具有仓笼式或栅栏式车厢的专用汽车，例如：粮食车、牲畜车等。

6. 特种结构车

如：建筑大板运输车、集装箱运输车、机场客梯车等。

六、客 车

客车是具有长方厢形车厢，主要用于载运人员及其行李物品的汽车。根据车辆长的大小（3.5m、7m、10m）客车分为微型、轻型、中型、大型几种。铰接式客车和双层客车是特大型客车。



图 1-15 红旗牌 CA630 客车

图 1-15 是红旗牌 CA630 轻型客车。该车车长 6.26m，发动机最大功率 121.4kW (4400r/

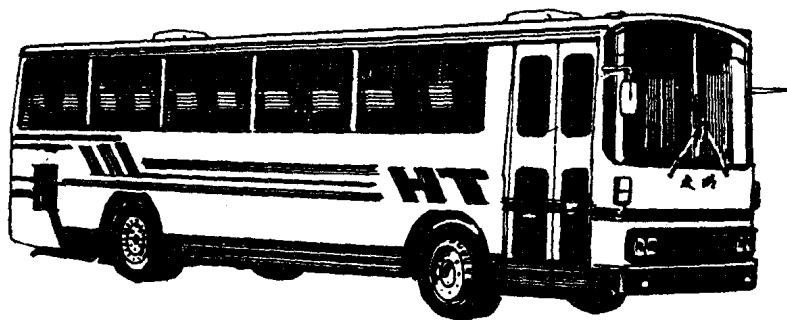


图 1-16 太湖牌 XQ642Y 中型客车

min 时), 最高车速 100km/h。

图 1-16 是太湖牌 XQ642Y 型中型客车。该车车长 9.62m, 发动机最大功率 99.2kW (3000r/min 时), 最高车速 90km/h。

图 1-17 是黄海牌 DD683 大型客车。该车车长约 11m, 发动机最大功率 150kW, 最高车速为 93km/h。

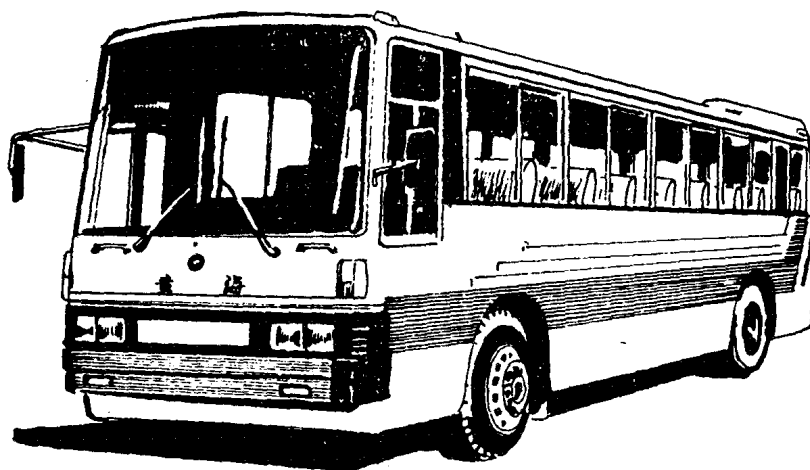


图 1-17 黄海牌 DD683 大型客车

图 1-18 和图 1-19 分别是德国尼奥普兰双层客车和铰接式客车。

七、轿 车

轿车的座位布置在两轴之间, 用来载运人员及其随身物品。轿车根据其发动机的排量大小 (1l、1.6l、2.5l、4l、) 可分为微型、普遍级、中级、中高级和高级轿车。

图 1-20 是夏利 TJ7100 型微型轿车。该车发动机排量 0.99l, 发动机最大功率 36.8kW (5600r/min 时), 最高车速 140km/h。

图 1-21 是上海桑塔纳轿车, 该车发动机排量为 1.8l, 属中级轿车。发动机最大功率为 66.2kW (5200r/min 时), 最高车速为 169km/h。

图 1-22 是奥迪 100 型中级轿车。该车发动机排量为 2.144l, 发动机最大功率为 100kW (5700r/min 时), 最高车速为 204.8km/h。

图 1-23 是红旗牌 CA770B 高级轿车。该车发动机排量为 5.65l, 发动机最大功率 162.5kW (4400r/min 时), 最高车速 160km/h。

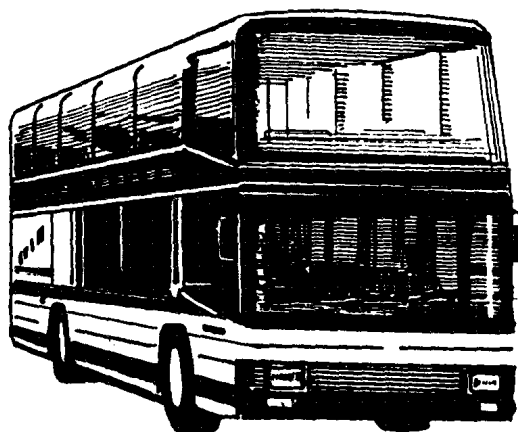


图 1-18 尼奥普兰双层客车

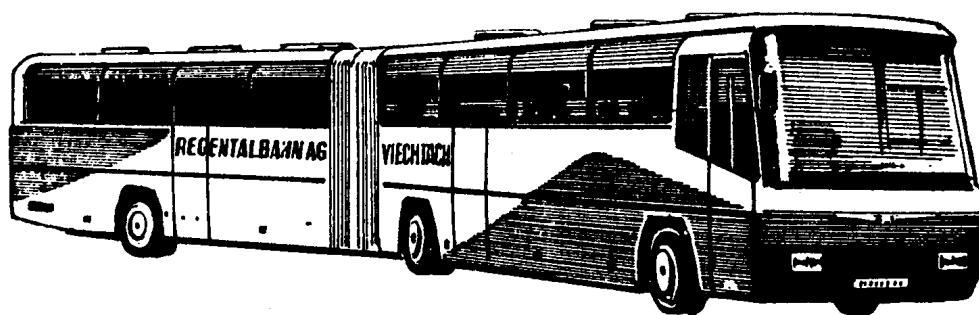


图 1-19 尼奥普兰铰接式客车

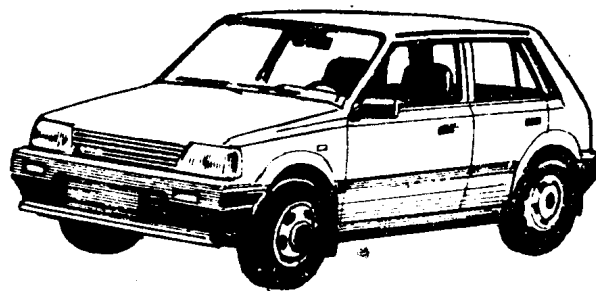


图 1-20 夏利 TJ7100 微型轿车

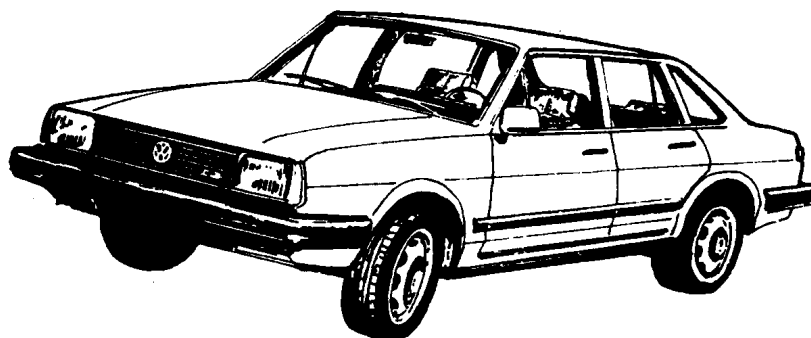


图 1-21 上海桑塔纳轿车

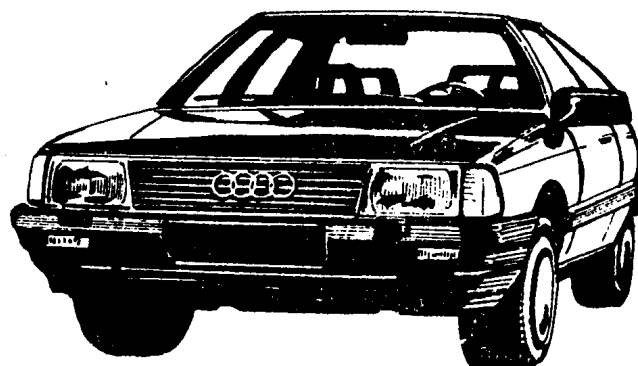


图 1-22 奥迪 100 轿车

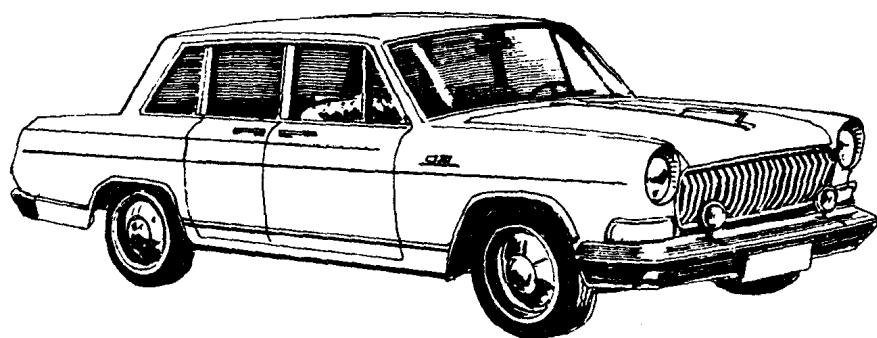


图 1-23 红旗牌 CA770B 轿车

第三节 汽车型号编制规则

为了便于识别不同的国产汽车，我国对国产汽车规定了统一的型号编制规则。

早在 1959 年，我国原第一机械工业部就颁发了《汽 130-59 汽车产品编号规则》。该规则规定，汽车的基本型号由两部分组成：前面由两位汉语拼音字母代表生产企业名称；其后三位数字，第一位数字是汽车种类代号，第二位数字是汽车特征参数代号（以上两位数字的函义见表 1-1），第三位数字是该产品的生产顺序号。例如：EQ140 汽车是第二汽车制造厂（二汽）生产的载重量为 3~5t 级（5t）的第一种车型的货车。BJ212 汽车则表示为北京汽车制造厂生产的越野汽车，其载重量为 0.6t，是经过了两次改型设计的产品。应当说明，第一汽车制造厂的企业代号 CA 不是汉语拼音，解放 CA10B 汽车也不符合上述编号规则，这是由于该企业代号及产品代号均为上述规则颁布前批准的。新解放 CA141 是符合上述规则的。

表 1-1 车型的数字代号

名 称	种 类 代 号 参 数 代 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
三轮汽车	0	~0.25	>0.25 ~0.5	>0.5 ~1.0	>1.0 ~1.5	>1.5 ~2.0				
载重汽车	1	~0.6	>0.6 ~1.5	>1.5 ~3.0	>3.0 ~5.0	>5.0 ~9.0	>9.0 ~15			
越野汽车	2	~0.6	>0.6 ~1	>1 ~2	>2 ~4	>4 ~7	>7 ~12	>12 ~15		
倾卸汽车	3			~2.5	>2.5 ~4.5	>4.5 ~7.5	>7.5 ~15	>15 ~30	>30 ~50	>50
特种用途汽车	4									
牵引汽车	5									
大客车	6	~8	>8 ~15	>15 ~22	>22 ~30	>30 ~40	>40	>50	>60	>70

续表

名称	参数代号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
小客车	7	~0.4	>0.4 ~0.7	>1.3 ~0.7	>1.3 ~2	>2 ~3	>3 ~4.5	>4.5 ~6		
挂车	8	~0.5	>0.5 ~1	>1 ~2	>2 ~3	>3 ~4	>4 ~7.5	>7.5 ~25	>25 ~70	
半挂车及长货挂车	9	~5	>5 ~7.5	>7.5 ~10	>10 ~18	>18 ~32	>32 ~50	>50 ~80	>80 ~120	>120 ~200

注：①表中的载重汽车、大客车、小客车、倾卸汽车现分别改称货车、客车、轿车、自卸车。

②载重汽车栏中的数字指在公路上的载重量，越野汽车栏中的数字为越野条件下的载重量，倾卸汽车栏中的数字为设计载重量，均以吨为单位。

③大客车栏中数字为座位数，仅作参考数据。

④小客车栏中数字为发动机排量，以升为单位。

1988年颁发了国家标准《GB9417-88 汽车产品型号编制规则》。该标准规定，1989年1月1日后新设计定型的汽车和半挂车型号，应由图1-24所示几部分组成。

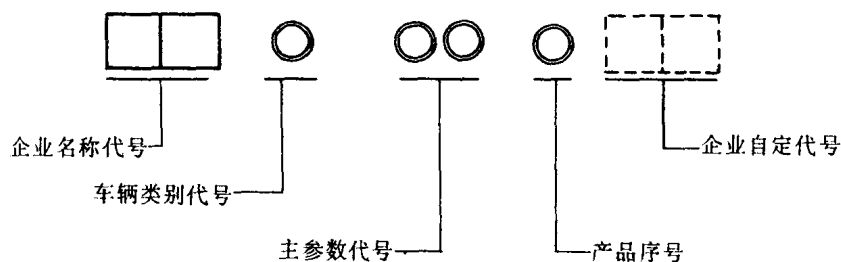


图 1-24 汽车产品型号的构成

专用汽车产品型号由图1-25所示几部分构成。

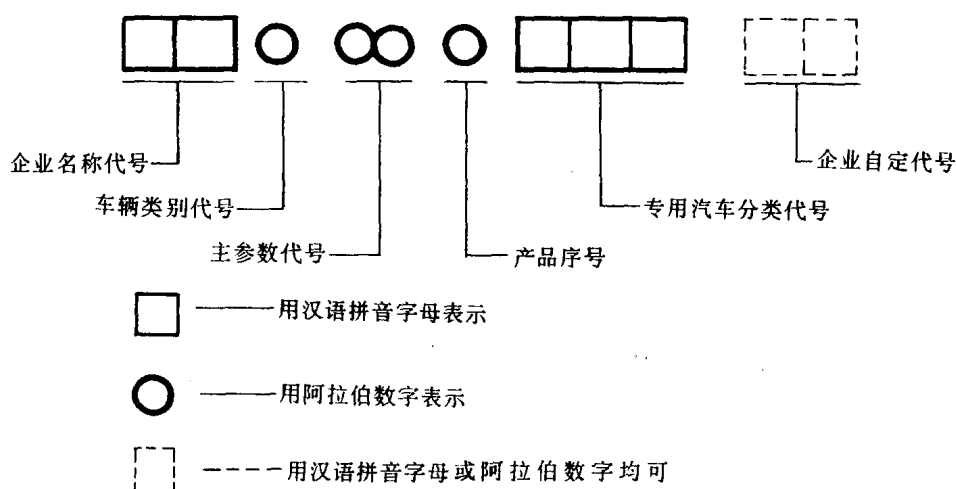


图 1-25 专用汽车产品型号的构成

企业名称代号与以前汽130-59所规定的相同。车辆类别代号按表1-2规定。