

交通系统高等学校内部教材

汽车工程与管理

何三全 刁家亨 编

长沙交通学院

内 容 提 要

本书分四篇二十九章系统地阐述了工程热力学基础知识、汽车发动机原理、汽车整体与部件结构及工作原理、汽车行驶原理、汽车技术使用与管理等内容。本书既注重汽车基础理论的分析，又注意联系汽车工程实际。

本书可作为汽车交通运输管理、交通监理、公路养护、汽车运用工程等有关专业的教科书，也可供从事汽车制造、运用与保修，交通运输管理、交通监理、公路维护、保养等方面的工程技术人员以及具有科技基础知识的汽车制造工、保修工、驾驶员、公路养护工、汽车爱好者学习参考。

前 言

为给我国汽车运输业培养具有宽厚的汽车技术与管理知识的管理工程人材与运用工程人材，以适应我国交通事业发展的需要，特编写此书。

本书在编写过程中，遵循理论联系实际的原则，阐述了热力学基本概念、基本定律、热功转换，发动机工作过程与性能，汽车动力性、制动性、操纵稳定性、燃油经济性等性能，汽车构造及工作原理，汽车技术使用、故障诊断、汽车保养、修理与管理等方面的内容及其相互间的内在联系，并反映了当前汽车工程与管理方面的新发展。

本书将汽车专业多个学科的全部内容重新组合、编写，删除了重复、繁琐的章节和文字，具有资料丰富新颖、逻辑性、实践性较强，理论分析简明扼要、便于自学等特点。

本书第1—第14章、第20章由何三全编，第15—第19章、第21—第29章由刁承亨编。由湖南大学何季雄教授主审，参加审核的还有龚瑞庚、黄裕后、李格柄等同志。他们提出了很多宝贵意见。在编写过程中曾得到长沙交通学院汽车教研室和长沙交通电子研究所等单位的支持与协助。

本书采用国际单位制（ISO）。但旧单位制在工程计算中仍有应用，故在本书中同时又给出了旧单位加以对照。

由于本书内容涉及面广、内容多，加之编者才疏学浅，书中难免有错漏之处，恳切希望广大读者多多赐教。

编者

1989、7

目 录

前 言

第一篇 绪 论.....	(1)
第一章 汽车与汽车运输业的发展和作用.....	(1)
1—1 汽车发展简史和发展远景.....	(1)
1—2 汽车工业和汽车运输业在国民经济中的作用.....	(3)
第二章 汽车类型及其整体结构.....	(4)
2—1 汽车类型与选用.....	(4)
2—2 国产汽车的编号规则.....	(17)
2—3 汽车总体构造.....	(20)
第二篇 汽车发动机.....	(23)
第三章 发动机的工程热力学基础.....	(23)
3—1 工质、热源及热力系统.....	(23)
3—2 工质的热力性质.....	(24)
3—3 热力学基本定律.....	(30)
3—4 工质的热力过程.....	(33)
第四章 发动机原理.....	(37)
4—1 概述.....	(37)
4—2 四行程发动机实际循环和理想循环.....	(38)
4—3 二行程发动机实际循环.....	(45)
4—4 燃料在发动机内的燃烧.....	(48)
4—5 发动机主要性能指标.....	(57)
4—6 发动机性能特性.....	(63)
4—7 发动机调整特性.....	(71)
4—8 发动机万有特性.....	(79)
第五章 汽车发动机的类型和总体构造.....	(81)
5—1 汽车发动机分类.....	(81)
5—2 国产内燃机的编号规则.....	(82)
5—3 发动机总体构造.....	(83)

第六章 曲柄连杆机构	(85)
6—1 概述.....	(85)
6—2 机体组.....	(88)
6—3 活塞连杆组.....	(95)
6—4 曲轴飞轮组.....	(109)
第七章 配气机构	(115)
7—1 概述.....	(115)
7—2 气门组.....	(117)
7—3 气门传动组.....	(122)
7—4 配气相位.....	(126)
第八章 汽油机供给系	(127)
8—1 可燃混合气形成.....	(127)
8—2 可燃混合气浓度与汽油机工况关系.....	(130)
8—3 主供油系.....	(133)
8—4 怠速装置.....	(134)
8—5 起动装置.....	(136)
8—6 加浓装置.....	(137)
8—7 加速装置.....	(139)
8—8 化油器整体构造.....	(141)
8—9 化油器的操作.....	(148)
第九章 柴油机供给系	(150)
9—1 柴油机供给系的组成.....	(150)
9—2 喷油泵.....	(151)
9—3 喷油器.....	(157)
9—4 燃烧室.....	(161)
9—5 调速器.....	(163)
9—6 喷油提前角调节装置.....	(168)
9—7 喷油泵总体构造.....	(170)
第十章 供给系辅助装置	(174)
10—1 概述.....	(174)
10—2 进排气装置.....	(175)
10—3 燃油供给装置.....	(181)

第十一章 润滑系	(187)
11—1 润滑系的功用与润滑方式	(187)
11—2 润滑系的组成及其油路	(188)
11—3 润滑系主要部件的构造	(190)
11—4 曲轴箱通风	(196)
第十二章 冷却系	(197)
12—1 概述	(197)
12—2 水冷系	(197)
12—3 风冷系	(207)
第十三章 点火系	(208)
13—1 概述	(208)
13—2 蓄电池点火系的基本组成和工作原理	(208)
13—3 蓄电池点火系主要元件构造	(211)
13—4 蓄电池点火系其它装置	(217)
13—5 晶体管点火装置	(223)
第十四章 起动系	(225)
14—1 发动机的起动	(225)
14—2 起动机	(228)
第三篇 汽车行驶原理与底盘构造	(234)
第十五章 汽车行驶原理	(234)
15—1 汽车动力学	(234)
15—2 汽车的动力性能	(244)
15—3 汽车的通过性	(252)
15—4 汽车的操纵稳定性	(256)
15—5 汽车的燃料经济性	(282)
15—6 汽车的制动性	(284)
第十六章 汽车传动系	(287)
16—1 汽车传动系概述	(287)
16—2 离合器	(288)
16—3 变速器	(295)
16—4 万向传动装置	(305)
16—5 驱动桥	(309)

第十七章 汽车行驶系	(316)
17—1 车架.....	(317)
17—2 车桥与车轮.....	(319)
17—3 悬架.....	(327)
第十八章 汽车转向系	(337)
18—1 转向系的组成与转向特性.....	(337)
18—2 转向器.....	(342)
18—3 转向传动机构.....	(345)
第十九章 汽车制动系	(347)
19—1 制动器.....	(348)
19—2 制动传动机构.....	(358)
第二十章 液力机械传动	(367)
20—1 概 述.....	(367)
20—2 液力偶合器.....	(368)
20—3 液力变矩器.....	(370)
20—4 液力机械变速器.....	(374)
第四篇 汽车运用与管理	(379)
第二十一章 汽车在不同条件下的使用	(379)
21—1 汽车走合期的使用.....	(379)
21—2 汽车在低温条件下的使用.....	(381)
21—3 汽车在高温条件下的使用.....	(387)
21—4 汽车在高原和山区条件下的使用.....	(389)
21—5 汽车在恶劣道路条件下的使用.....	(393)
第二十二章 汽车的行驶安全	(396)
22—1 人的因素对预防交通事故的主导作用.....	(397)
22—2 改善道路设施对行驶安全的作用.....	(398)
22—3 汽车结构和性能对安全的影响.....	(399)
第二十三章 汽车的使用经济性	(418)
23—1 燃料的使用性能和选用.....	(418)
23—2 燃料消耗计算方法与节约.....	(428)
23—3 润滑油、润滑脂的使用性能及选用.....	(432)
23—4 轮胎的合理使用.....	(435)

第二十四章 汽车的公害及防治.....	(438)
24—1 概述.....	(438)
24—2 汽车排气污染物的形成与防治.....	(442)
24—3 汽车噪声及防治.....	(449)
第二十五章 汽车技术状况变化及诊断.....	(457)
25—1 汽车技术状况变化的原因及对使用性能的影响.....	(457)
25—2 汽车技术状况的评价参数.....	(462)
25—3 汽车技术状况诊断的主要方法.....	(465)
第二十六章 合理组织汽车的技术保养与修理.....	(473)
26—1 汽车保养修理的性质及其内容.....	(473)
26—2 汽车保养修理的计划与安排.....	(475)
第二十七章 汽车技术保养.....	(477)
27—1 保养作业分类及各类作业周期里程的确定.....	(477)
27—2 汽车保养工艺的组织.....	(482)
第二十八章 汽车修理.....	(485)
28—1 整车的接收、拆卸与清洗.....	(485)
28—2 零件的清洗.....	(486)
28—3 零件的检验分类.....	(488)
28—4 汽车零件修复的概述.....	(492)
28—5 总成装配磨合与试验.....	(497)
28—6 汽车的总装、试车及交车.....	(499)
28—7 汽车大修工艺的组织.....	(500)
第二十九章 汽车运用与管理.....	(502)
29—1 汽车运用的全面管理过程.....	(503)
29—2 汽车运输过程及效率.....	(505)
29—3 提高运输生产率和降低成本的措施.....	(506)

第一篇 绪论

第一章 汽车与汽车运输业的发展和作用

1—1 汽车发展简史和发展远景

运输车辆的发展大致经历了畜力车和机动车两个阶段。

畜力车在我国出现最早。大概在2200多年前的春秋战国时期，各诸侯国交战时，开始使用马拉战车。在1700多年前的三国时期，诸葛亮造的“木牛流马”不仅可作战，还可装货坐人。此后马车大力发展，到1300多年前的南北朝时期，曾制造了十二条牛拉的大型畜力车。在此前后，随着对外贸易的发展，马车传入欧洲。欧洲的马车制造商们互相竞争，大力发展马车，于是马车成了当时欧洲各国的主要交通运输工具。

十七世纪前后，一场以发明和使用机器为开端的工业革命运动，在欧洲兴起，使纺织、冶金、采矿、机器制造等多个行业，都实现了机械化大生产，生产效率随之大幅度提高，产品的生产和交换周期大大缩短，这一方面需要运送大批原材料，另一方面需要把大批产品运往各地销售，往日使用的马车显然无法完成繁重的运输任务了。

欧洲发明家们开始模仿马车，利用蒸汽机做动力制造机动车。1769年法国居诺制造出世界上等一辆蒸汽机驱动的三轮车。车前吊装一个大型锅炉，由它产生的蒸汽做动力驱动前轮使车辆行驶。车速很慢。同时，重大的锅炉压在前轮上，转向沉重。试车时，在弯路上下坡行驶，不甚失控而被撞毁了。然而这为人们进一步研制蒸汽机驱动的车辆奠定了基础。

十九世纪中期，在欧美各国，出现了蒸汽机车的全盛时期。

1828年，英国哈恩格克制造了蒸汽公共汽车，能乘坐22名乘客，时速达32km/h。1834年，由他成立了世界上第一个公共汽车运输公司——苏格兰蒸汽汽车公司。就是他，在世界上首次创建了公共交通运输事业！

在十九世纪末叶，美国的蒸汽汽车生产技术，在欧美占有优势，而法国的蒸汽汽车设计技术，在欧美占有优势。这样就促进了蒸汽汽车的结构和性能逐步完善，速度不断提高。当时蒸汽汽车在美、法的生产达到了顶峰。但是，蒸汽汽车体积大、重量大、起动困难、起步迟缓的缺点，却无法克服。蒸汽汽车在交通车辆的发展过程中，终于因不能与新兴的汽油车竞争，而在汽车领域逐渐被淘汰了。然而，它却为人民发明汽油车奠定了热功转换的理论基础。

1883年，德国人戴姆勒发明了化油器式汽油机，点火方式是热管式。1885年将该发动机装于两轮汽车上，它实际上是世界上第一辆摩托车。1886年，他又制成了单缸、水冷1.1PS的汽油机，并装于四轮小客车上，它就是世界上最早的热管式点火四轮汽油小客车。

1886年，德国人奔驰发明了应用蓄电池与线圈感应产生高压电点火方式的汽油机，汽油机装于车架上，车架与车桥间装有弹性钢板，车上装有变速杆和制动手柄等。这就是世界上

的第一辆汽车。

1894年，法国巴黎举行了世界上具有历史意义的第一次汽车比赛。参赛的有蒸汽汽车、汽油车、电动车、酒精车等。通过较量，汽油车以它独特的优点激发了人们对她的兴趣，由此揭开了人们大量生产汽油车的序幕。

二十世纪初期，汽车装上了变速器、差速器和充气轮胎，汽车如虎添翼，时速可达100km/h。此时，汽车的基本构造已趋完善。

1903年，美国福特汽车公司成立，并立即将其主要精力放在企业管理的不断改进上。改进了汽车设计，建立了汽车组装线。汽车成本和售价大幅度下降，颇受人们喜爱。汽车开始进入了家庭，为个人和家庭服务。从此人类开始进入了汽车时代。

第二次大战期间，则进入家庭的汽车转而进入战场。此时，汽车在载重量和速度方面又有新的发展。战后从汽车开始复兴之日起，汽车的性能有了很大提高。今天，羽毛丰满的汽车工业开始向安全、舒适性，减少污染，节约能源等方面发发。

未来的汽车将由被动安全性向主动安全性或者二者相结合的方向发展。被动安全性指汽车发生故障时，吸收碰撞障碍物时的冲击能量，保护乘员安全的对策；主动安全性是指汽车本身预防事故的能力，它是以人体工程学作为桥梁，使人与车取得协调来防止事故发生。如车上装有降低噪音、减轻操纵力，以及长期操纵不易疲劳的装置，或者当司机注意力不集中时，由汽车本身装备的通过司机的眼、耳取得信息反馈来防止事故发生的装置。或者车内装有微电子计算机和电视摄影机，汽车行驶时能自动发现路障、自动交会车、并能按人们预先选定的方向安全行驶等系统。这就能够有效地防止事故少发生或不发生。当然将二者的长处相结合，会达到更安全的目的。

未来的汽车在排放污染方面将严加控制。

活塞旋转式发动机可大大减少排放污染，它燃烧温度低，排放的 NO_x 少，而CO和HC可利用加热催化剂的方法得到净化。

稀薄气体燃烧的发动机，产生的CO和HC都较少，而且在排气管内还能继续氧化，使排放的CO和HC更少。同时，稀薄气体燃烧温度低，产生 NO_x 也少，故也是一种较理想的发动机。

为了彻底解决排放污染，太阳能汽车的发展才是大有前途的，它不仅没有排放污染，而且节约了能源，确是一种理想的汽车。

未来的汽车，应在节能技术的开发工作方面努力。目前汽车采用子午线胎、改善汽车动力学特性、使用微电脑控制发动机燃烧时刻和改善发动机燃烧状态等都是节能的途径。但向着氢气发动机、太阳能汽车或其它新的动力源方向发展，人类才能从根本上摆脱有限的自然能源的束缚。

我国的汽车工业起步较晚，但发展速度较快，然而要赶超世界汽车发展的新时代，我国汽车工业的发展任重而道远。这就要求我们不但善于洞察世界汽车工业发展的信息，而且要及时引进汽车新技术，结合我国的实际情况，加以消化、开发、应用，那么我国的汽车工业跃入世界汽车先进之列的日子，也为期不远了。

1—2 汽车工业和汽车运输业在国民经济中的作用

自第一辆汽车问世到现在，汽车工业的发展已整整经历一个世纪了。其间，汽车工业随时地吸收了大量科学研究的新成果，使其不断地涌现出新技术、新工艺、新产品。尤其是近代电子技术进入汽车制造领域后，使汽车的结构更趋完善，使用性能大大提高，使汽车的类型也越来越多，用途越来越大，活动范围越来越广。今天的汽车已不单纯是普通的交通工具，它已渗透到旅游、运动、市政等社会、生活各个领域。可以说，在世界各个角落，凡是有人群活动的地方，几乎就有不同型式的汽车以各种各样的方式在为人类服务。

汽车的用途虽然多种多样，但主要的仍是承担着运输任务。

汽车运输具有机动、灵活、快速、直达等运输优势，更能适合和满足现代生产的要求，发展迅速，方兴未艾。近年来，高速公路的出现，为世界各国和大陆毗邻各国提供了快速、直达的陆上运输条件，使季节鲜活商品直接进入国内和国际市场，不仅提高了运输效益，而且加速了各国经济和文化的交流。特别是采用集装箱运输，货物在发货人的工厂、仓库或集装箱发运站被装进标准规格的集装箱内，经海关铅封后，由汽车直接送交收货人，这样就大大提高了装卸效率，加快了货运速度，减少了货损、货差，降低了运输成本。为了适应各行各业运输多种货物的需要，各国出现了许多变型车，以运送固体粉末、液体和气体物料。在农业生产过程中，农药、化肥和农产品的交换，同样依赖于迅速、及时、方便的汽车运输。近年来，大吨位自卸车的发展，使汽车在矿山、石油、建筑、钢铁等工地上的运输效率大幅度提高，运输成本大大降低。此外，由于汽车运输对货物的限制没有铁路那么严，因此，一些国家的汽车运输已取代了大部分铁路运输。如苏、美、日等国，铁路运输吨公里大幅度下降，而公路运输吨公里大幅度上升。可见，汽车运输已成为世界各国重要的陆上运输工具。

近年来，为了满足人们对各种各样用途的汽车的要求，特种用途的车辆大量涌现。如有用于建筑工程、市政服务、医疗卫生、农业作业、旅游、竞赛的车辆；有用于地质勘探、科学考察、研究以及资源开发的车辆；有用于军事目的和运输重型坦克和导弹的车辆等。由此可见，现代汽车不仅已深入到国民经济各个部门，而且与社会和人民生活息息相关。在科学技术高度发达的今天，人类若离开了汽车，简直不可思议。

我国的汽车工业从1956年开始生产解放牌CA10型汽车为起点到现在，已能生产各类载重汽车、大客车、轿车、各种变型车以及特殊用途的车辆。我国汽车工业已初具规模，并具有一定的生产基础，对我国国民经济的发展起着巨大的推动作用。目前，以一汽、二汽两个大型汽车工业基地和一些中心城市的骨干汽车厂、汽车附件、配件厂为基础，把生产同类产品的各个中、小型汽车厂、附配件厂组织起来，先后成立了“东风”、南京、“解放”、零部件、重型、上海等汽车工业联营公司。这标志着我国汽车工业开始进入新的历史时期，它对我国汽车工业的发展并进而打入国际市场以及对我国汽车运输业的迅速发展必将起到相当大的推动作用，也必然会大力促进我国国民经济和国防建设的迅猛发展。

但是，我国还是一个发展中的社会主义国家，在汽车类型、产量、质量诸方面，与先进的工业国家相比还存在一定差距，汽车制造业和运输业的经营、管理制度仍不太健全，远远不能适应我国社会主义现代化建设的需要。这就要求将来从事和正在从事汽车制造、运输和经营管理工作的全体人员，要努力学习和运用现代汽车技术和现代科学管理方法，为我国汽

车工业和汽车运输业的腾飞努力奋斗。

第二章 汽车类型及其整体结构

2—1 汽车类型与选用

汽车一般是指本身具有动力装置，可以单独或与某装置组合完成运载任务以及用以实现其它目的的车辆。

随着汽车用途日益广泛，汽车的类型繁多。本书主要讨论以往复活塞式发动机为动力装置的轮式行驶系车辆，这类车辆可按用途、动力装置、行驶道路条件等来分类。

(一) 按用途分类：有运输用汽车和特种用途汽车两大类。

1、运输汽车，包括轿车、客车和货车。

(1) 轿车 载客1—8人的小型汽车称为轿车。轿车可按发动机工作容积(排量)分为：



1) 超微型轿车 工作容积 $\leq 350\text{ml}$ ，载客1—3人。一般是个人用车。它售价低，只有微型轿车的60%，耗油量小，只有微型车的一半左右。它是一种经济、灵活的小型交通工具。如日本三菱公司的CV型超微型轿车(图2—1)，发动机排量350ml，时速 100km/h 。

图2—1 三菱CV型超微型轿车

2) 微型轿车 工作容积 $> 0.35\text{—}1\text{L}$ ，载客4人。一般可做家庭或个人用车。也是一种较经济、灵活的小型交通工具。如日本大发公司的米拉(Mira)型微型轿车(图2—2)，发动机排量547ml，最大车速 105km/h 。



图2—2 大发米拉型微型轿车

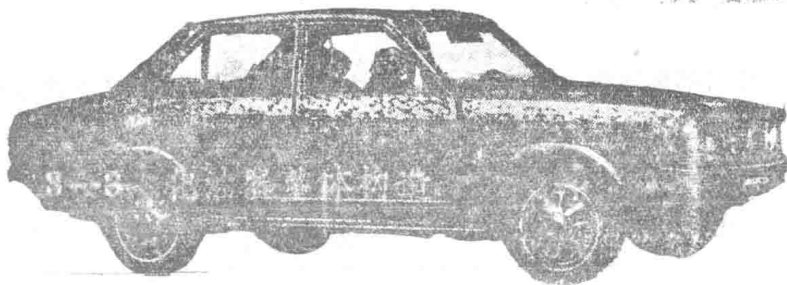


图2—3 丰田日冕RT81型轻型轿车

3) 轻型轿车 工作容积 $>1.0-1.6L$ ，载客4人。比微型轿车宽敞、舒适。多用于出租汽车，也适合作旅游用车。如日本丰田日冕RT81型轿车(图2—3)，发动机排量 $1.587L$ 。

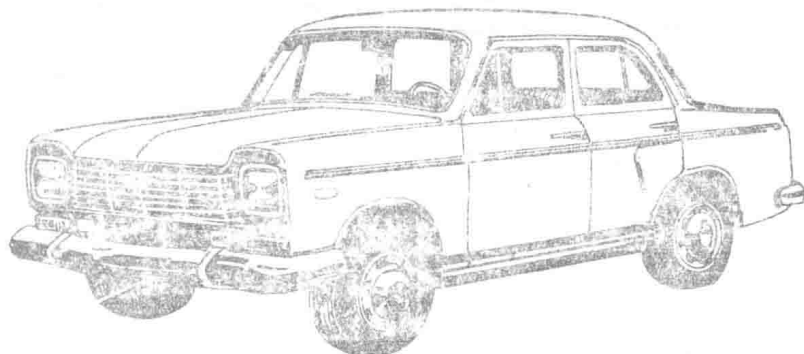


图2—4 上海SH760A型轿车

4) 中型轿车 工作容积 $>1.6-2.5L$ ，载客5人。在我国一般是作为国家机关和各省市领导用车，也可供一般外宾游览使用。如上海SH760A型轿车(图2—4)，发动机排量为 $2.232L$ 。最高车速达 $130km/h$ 。

5) 大型轿车 工作容积在 $2.5L$ 以上，可载客8人。在我国一般是供国家领导人及接待高级外宾使用。如红旗CA770型轿车(图2—5)，发动机排量为 $5.65L$ 。最高车速可达 $160km/h$ 。

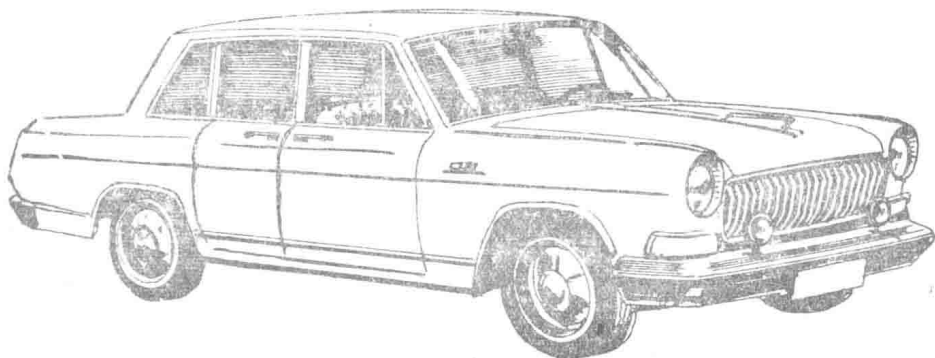


图2—5 红旗CA770型轿车

轿车主要在良好路面上行驶。常见的型式是闭式车身，有二门或四门，两排或三排座位，并备有行李舱。中型以上的轿车内部宽敞，驾驶座与后排座之间有可升降的隔音玻璃，有的加设折叠座位。近年来，有一种客货两用轿车，既能坐2—3人，又能载少量日用品，极适合家庭和旅游使用。由于轿车速度一般较高，故对行驶平顺性、操纵稳定性等性能方面的要求日益突出。轿车外形美观，内饰精致、考究、为满足市场的要求，外形和内饰还在不断更新。目前，国外已出现多种经济型高级豪华轿车。

轿车多用汽油机。然而为了节约能源和减少排放污染，目前轿车的汽油机有减小工作容

积和改用柴油发动机的趋势。

(2) 客车 载客9人以上的汽车称客车。客车旧式分类法是按座位数。现可按总长度或总排量分类。见表2—1

客 车 类 型

表 2—1

类 型	小 型	中 型	大 型	铰 接 式	双 层
总质量, t	<4	4—11	11—16	>18	>15
总 长, m	<6	6—9	9—12	>14	9—12

1) 小型客车 座位数8—15, 总长<6m。如天津TJ620B小型客车(图2—6)座位数10, 小型企、事业单位团体用车。

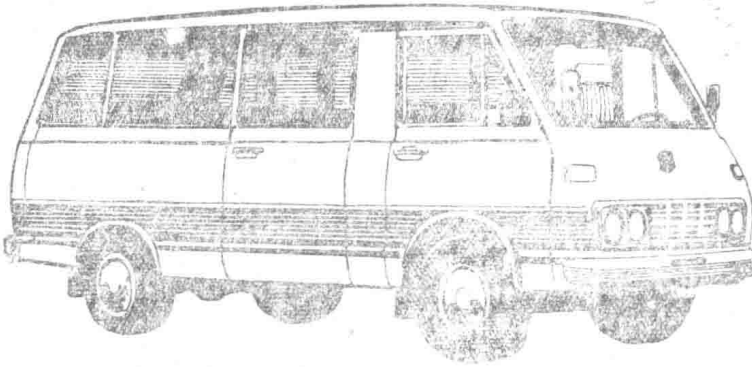


图2—6 天津TJ620B小型客车

2) 中型客车 座位数15—30, 总长6—9m。如红旗CA630高级中型客车(图2—7), 座位数19, 全长6.26m。中小型企、事业单位和小型会议及小旅游团体用车。

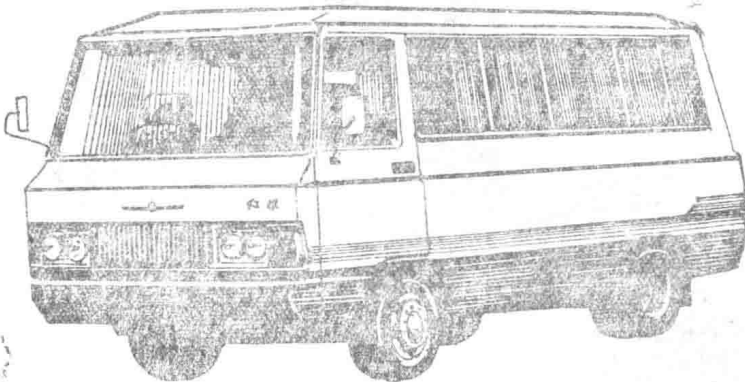


图2—7 红旗CA630高级中型客车

3) 大型客车 座位数30—40, 总长9—12m。如东风联营汽车公司云南汽车厂生产的东风KM660型客车(图2—8), 座位数40, 全长9.125m。大型团体、学校等用车。

4) 铰接式客车 座位数40—60, 总长>14m。如(图2—9)铰接式客车。用于市内、市郊公共汽车。在城市多见。

5) 双层客车 座位数80, 总长9—12m。一般用于街道狭窄、交通流量大的城市。

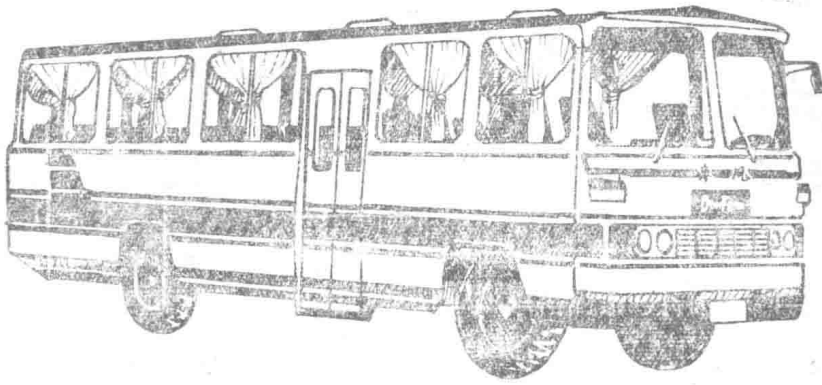


图2—8 东风KM660型大型客车

此外，还有双层铰接式客车。如西德曾生产过“巡洋舰”牌双层铰接式客车，座位144个，全长18m。上层载客，下层除载客外，还设有酒吧间、厨房、卫生间、娱乐室和行李舱等。

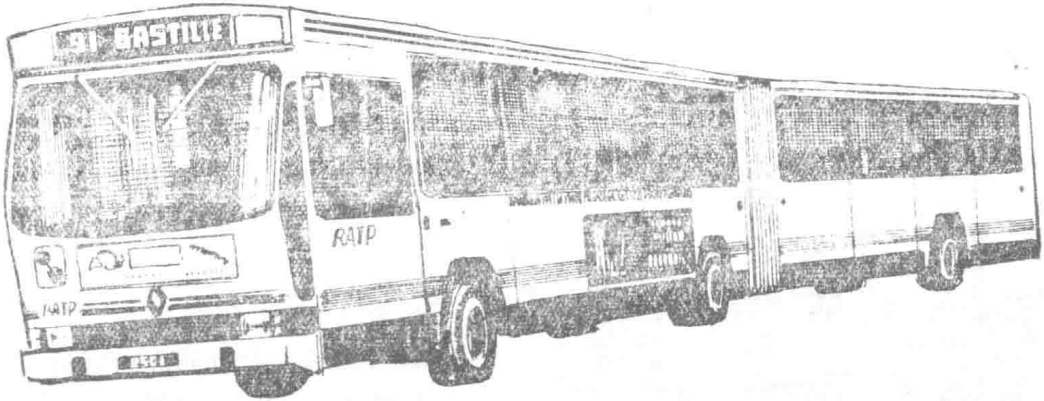


图2—9 法国雷诺牌铰接式公共汽车

各种类型的客车因用途不同而各有特点。市内公共汽车座位少，通道宽，站立面积大，有两个或三个较宽的车门，车门踏板低。用于城郊的公共汽车座位数较前者多，并有行李舱或行李架，过道处有时加折叠式座位，车门较前者少。长途公共汽车的座位数应与乘客定员数相等，车速应较前两者为高，但乘客要感舒适，有较大的行李舱和行李架，平时只需一个车门，但应设太平门以备应急用，有些高级长途客车，加些辅助设施，如空调、收音机、电话、点火器、烟灰盒、可倾斜高靠背椅等。国外常见的双层客车，用于市内交通时，上、下两层均乘客，用于长途运输时，一般是上层乘客，下层存放行李。铰接式客车是根据我国实际情况制造的一种大量载客的市公共汽车，座位很少，站位很多，一般站坐比为2：1或3：1，它实际上是牵引客车与载客半挂车组成的载客列车。客车的特点：车身平头，视野清晰，前挡风玻璃多采用全景曲面型式，两侧玻璃车窗采光面积较大（有的客车在副驾驶员脚旁车身上还装有玻璃），并采用大型化多角后视镜，使得驾驶员可以毫不费力、毫不失真地看到车前后左右的情况。

(3) 货车 专供运载货物的汽车称货车或载重汽车。货车按结构不同可分为普通货车、特种货车、自卸车、载货列车四类。

1) **普通货车** 它具有敞式标准型栏板式货厢。货厢栏板一面或三面可放倒以方便装货。

还有可拆式高栏板货厢等。该类车一般是按装载质量分类。装载质量与运行条件有关，特别是与道路结构、养护情况有关，故有些货车有两个装载质量数值。较大值是在良好路面上的



图2—10 五菱LZ110微型货车

的额定装载质量，即名义装载质量；较小值是在坏路面上的额定装载质量。我国的普通货车按装载质量分为微型、轻型、中型、重型货车四种类型。

微型普通货车——载重质量 $\leq 0.6t$ 。速度快、油耗低，

机动、灵活，是农村和城市个体经营者理想的交通工具。如五菱牌LZ110型微型普通货车（图2—10），装载质量 $0.5t$ 。



图2—11 北京BJ130轻型普通货车

轻型普通货车——装载质量 $> 0.6t - 3.5t$ 。一般用于小规模、小批量货物周转的集体单位或商业部门在市内运送商品等。如装载质量 $2t$ 的北京BJ130轻型普通货车（图2—11）和装载质量 $1.5t$ 的雁牌TJ133型双排座客货两用轻型普通货车（图2—12）。



图2—12 雁牌TJ133双排座客货两用轻型普通货车

中型普通货车——装载质量 $> 3.5 - 8t$ 。它是载货汽车的主要车型，担任大量货流任务和大批货物周转任务。并常与全挂车组成汽车列车。如装载 $5t$ 的东风EQ140型货车（图2—13）。

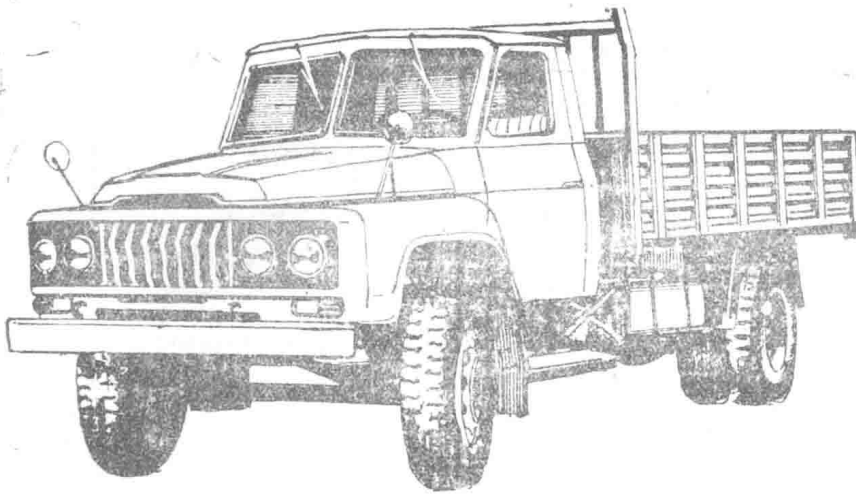


图2—13 东风EQ140型中型普通货车

重型普通货车——
装载质量 $>8t$ 。它担负着经常性的大量货物的周转任务。在大型建筑工地、石油、钢铁、矿山的运输中有很好的经济效益。个别情况，还利用它运输（或带拖挂运输）大尺寸的、不可分割的物体。如装载10t的黄河JN162型货车（图2—14），装载12t的长征CZ160型货车（图2—15）以及装载15t的交通SH161型货车（图2—16）。

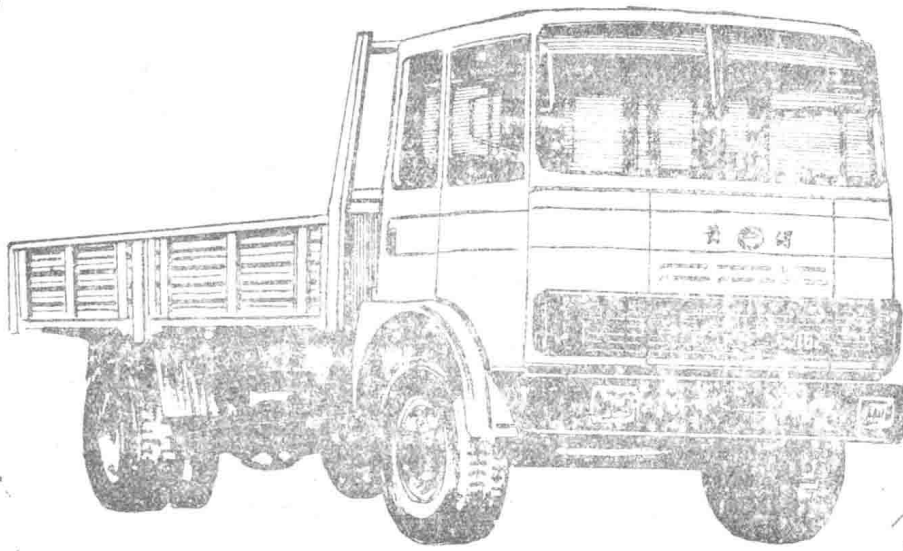


图2—14 黄河JN162型重型货车