

JIUYE
JINENG
就业技能

QICHEXIULIJIBENJISHU



中国农民工职业教育培训教材

汽车修理 基本技术

农民工职业教育培训教材编委会 编

ZHONGGUO NONGMINGONG ZHIYE
JIAOYU PEIXUN JIAOCAI



四川出版集团
四川教育出版社

就业技能

中国农民工职业教育培训教材

汽车修理 基本技术

农民工职业教育培训教材编委会 编

四川出版集团
四川教育出版社
2007·成都

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车修理基本技术 / 四川省农业厅编. — 成都: 四川教育出版社, 2007.6

中国农民工职业教育培训教材

ISBN 978-7-5408-4646-6

I. 汽… II. 四… III. 汽车-车辆修理-技术培训-教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 072347 号

责任编辑 何 蓓

版式设计 张 涛

封面设计 何一兵 金 阳

责任校对 史敏燕

责任印制 吴晓光

出版发行 四川出版集团 四川教育出版社

(成都市槐树街 2 号 邮政编码 610031)

印 刷 成都高新区龙江彩印厂

版 次 2007 年 6 月第 1 版

印 次 2007 年 6 月第 1 次印刷

成品规格 130mm×195mm

印 张 7.25

字 数 132 千

印 数 1-3500 册

定 价 8.60 元

如发现印装质量问题, 请与本社调换。电话: (028) 86259359

编辑部电话: (028) 86259381 邮购电话: (028) 86259694

编者的话

BIANZHE DE HUA

随着我国经济发展的加快,大量农民工进入城市。据 2006 年国务院政策研究室发布的《中国农民工调研报告》,我国外出务工农民数量为 1.2 亿人左右,如果加上在本地乡镇企业就业的农村劳动力,农民工总数大约 2 亿人。从趋势上说,农民工的数量仍然在不断增加。在珠江三角洲的一些地区,农民工的人数可达本地户籍人口的 10 倍以上,“劳务经济”已经成为国民经济发展中的新亮点。在今后 20 年里,我国至少还要推动 2 亿~3 亿农村劳动力进入城市和乡镇非农产业。加强对农民工的职业教育,对解决“三农”问题,推进城镇化建设,建设和谐社会,实现党的十六大提出建设全面小康的目标具有重要意义。

2006 年 7 月,教育部领导在国务院新闻办召开的新闻发布会上指出,职业教育在今后一段时间内服务的主要对象就是农民工,要“使无业者有业,使有业者乐业”。

根据国务院有关政策,农民工的职业教育将从三方面展开:1. 实施国家产业发展紧缺人才的培养工程;2. 实施国家农村劳动力转移工程,在转移之前和转移当中、转移之后都采取一系列的措施对农民工进行职业培训;3. 实施关于在职人员的继续教育工程,各个企业、社会各方面都要加大对在职人员的职业教育和继续教育,主要对象是进城农民工的职业教育。

我们这套培训教材,就是针对农民工的就业需求而编写的。它的实用性、操作性强,内容浅显易懂、图文并茂,便于农民朋友学习掌握,使农民工经过学习,掌握职业技能、提高职业素养,帮助农民工顺利就业。

全套教材共 32 册,每个工种一本书,是国内工种比较齐全的培训教材。

由于编写时间较为仓促,教材中难免存在不足和错误,诚恳希望读者批评指正。

农民工职业教育培训教材编委会

农民工职业教育培训教材编委会

主 编：滕彩元

副 主 编：赵世勇

成 员：张 熙 杨祥禄 曾学文
赵平飞 邓爱群 李 明
陈德全 张中华 陈 雄
邱永成 朱 江 韩 松
郑大喜 陈代富 丁 燕
卢晓京

目录

MULU

第一章 汽车概述.....	1
第一节 中国汽车发展概况.....	2
第二节 汽车的类型及标识.....	4
第二章 汽车基本结构.....	10
第一节 汽车发动机.....	10
第二节 汽车底盘的组成与结构.....	47
第三节 汽车电气设备.....	69
第三章 汽车维修基本知识.....	90
第一节 汽车维修制度.....	90
第二节 汽车维修设备.....	93
第三节 汽车维修工艺.....	101
第四章 发动机的故障诊断与修理.....	109
第一节 发动机基础件的检查与修理.....	109
第二节 曲柄连杆机构的故障诊断与修理.....	114
第三节 配气机构的故障诊断与修理.....	124
第四节 润滑系统的故障诊断与修理.....	130
第五节 冷却系统的故障诊断与修理.....	132
第六节 汽油机燃油系统的故障诊断与修理.....	136

第七节 柴油机燃油系统的故障诊断与
修理..... 140

第五章 汽车底盘故障诊断与修理..... 150

第一节 离合器故障与修理..... 150

第二节 变速器故障诊断与修理..... 157

第三节 万向传动装置故障诊断与修理..... 164

第四节 后桥故障诊断与修理..... 167

第五节 汽车行驶系统故障诊断与修理..... 172

第六节 转向系统故障诊断与修理..... 174

第七节 制动系统故障诊断与修理..... 175

第六章 汽车电气系统故障诊断与修理..... 179

第一节 蓄电池常见故障诊断与修理..... 179

第二节 起动系统故障诊断与修理..... 186

第三节 电源系统常见故障及修理..... 191

第四节 照明、信号、仪表、报警系统常见
故障及修理..... 199

第五节 点火系统常见故障诊断与修理..... 200

第七章 汽车正确使用与维护..... 204

第一节 汽车的维护..... 204

第二节 汽车的走合维护..... 210

第三节 汽车的换季维护..... 214

第四节 汽车的封存维护..... 216

第五节 汽车的正确使用..... 218

附录 教学大纲..... 221

主要参考书目..... 224

第一章

汽车概述

1765 年,英国人詹姆斯·瓦特改进了蒸汽机,随后就出现了蒸汽机汽车、蒸汽机火车和轮船,推动了人类交通方式的发展。但蒸汽机结构庞大、转速低、燃料不易携带(特别是在汽车上),在汽车上的使用受到限制。直到 1886 年 1 月 29 日德国的卡尔·本茨成功制造了一辆内燃机汽车,汽车的发展使用才出现了曙光。从此以后,内燃机汽车的开发和生产被世界许多国家所重视,汽车的产量逐渐增多,汽车的结构、性能也日趋完善,成为许多工业强国的重要产业之一。

第一节 中国汽车发展概况

中国在近代受到列强的侵略，沦为半封建、半殖民地，科学技术水平落后，工业基础薄弱，不可能有体系地生产汽车。直到新中国诞生后，中央决定建造自己的汽车制造厂，并于1953年7月在吉林省长春市建立了第一汽车厂，厂名用“CA”表示。经三年的努力，1956年7月，该厂生产出了第一辆汽车——解放牌汽车，这结束了中国不能批量生产汽车的历史，使中国的汽车生产迈上一个新台阶。部分国家生产第一辆汽车的时间如表1-1所示。

表1-1 部分国家生产第一辆车的时间

国 名	第一辆车生产日期
德 国	1886 年
法 国	1890 年
美 国	1893 年
英 国	1896 年
日 本	1907 年
俄罗斯	1910 年

中国一汽生产出第一辆解放牌载重汽车后，再接再厉，于1958年5月生产出第一辆“东风牌”小轿车。这标志着我国不仅能生产大型汽车，也跨入了生产小轿车的行列。1958年8月，第一汽车制造厂在东风牌小轿车的基础上经过四个多月的努力，改进生产

了第一辆红旗牌轿车；1965年9月红旗牌三排座高级非防弹轿车出厂；1966年一汽通过技术革新生产出可防弹的红旗牌高级轿车。

随着一汽的投产和大量生产汽车，我国又相继在南京、济南、上海、北京、十堰等地建立汽车生产厂，并生产各种不同型号的汽车，1963年10月济南生产的黄河牌8吨大型货车通过鉴定，1966年5月北京第三汽车厂的130吨载货汽车诞生，1978年中国第二汽车制造厂的EQ140中型货车下线，1982年4月上海生产的15吨自卸汽车又通过国家鉴定。随着改革开放的深入进行，国家制定了汽车发展计划，鼓励国内汽车生产厂家与国外汽车厂商联合投资，引进先进的生产与管理技术，促进了我国汽车工业的迅速发展。20世纪90年代后，中国引进国外汽车品种越来越多，如上海引进德国桑塔纳和美国的别克，一汽引进德国大众技术生产奥迪、捷达轿车，北京汽车厂与美国克莱斯勒合资生产切诺基等，中国汽车工业已融入世界经济大环境，具有一定的参与国际竞争的能力。

中国的汽车工业从无到有，从小到大，在全国范围内形成了布局合理的汽车生产厂、配件厂和销售维修服务体系，汽车品种齐全、结构合理，已成为国民经济的支柱产业。据交通部2002年统计，我国汽车年生产和销售已突破300万辆，中国已成为继美国、日本、德国、法国之后的世界第五大汽车市场，

已进入世界汽车生产大国的行列里。预计在不久的将来,我国汽车工业就会形成较强的自主开发能力,主要产品的技术指标和产品质量将接近和达到世界先进水平,具有较强的国际竞争能力。

第二节 汽车的类型及标识

一、汽车的类型

汽车的分类方法很多,但最重要的方法是按照汽车的用途来分类。

根据我国 GB/13730. 1 - 2001 的有关规定,将汽车分为两大类:乘用车和商用车。

乘用车在其设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李和(或)临时物品的汽车,包括驾驶员座位在内最多不超过9个座位。它也可以牵引一辆挂车。乘用车细分为普通乘用车、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、专用乘用车等11类。

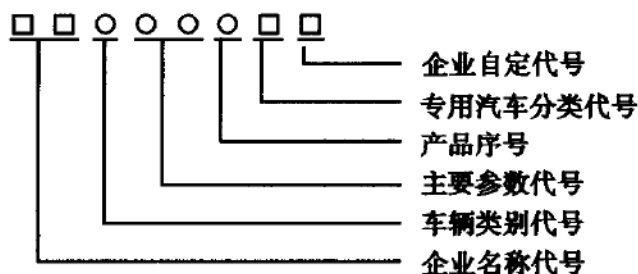
商用车是指在其设计和技术特性上用于运送人员和货物的汽车,并用可以牵引挂车。商用车分为客车、货车和半挂牵引车等3类。客车细分为小型客车、城市客车、长途客车、旅游客车、铰接客车、无轨客车、越野客车、专用客车。货车细分为普通货

车、多用途货车、全挂牵引车、越野货车、专用作业车、专用货车。

此标准废除原“轿车”的名称，而改称为“乘用车”，彰显了我国经济的发展和群众思想观念的进步。

二、汽车的型号

为了在生产、使用和维修时，便于识别不同的车型，用简单的编号来表示各种不同汽车的厂牌、用途和基本性能特征，国家颁布了《汽车产品型号编制规则》（GB9417-88）。根据国家的有关规定，国产汽车的基本型号由企业名称代号、车辆种类代号、主要参数代号、产品序号和企业自定代号组成。其形式和代表的意义如下：



(1) 企业名称代号：是由两个或三个汉语拼音字母组成，是用来识别企业名称的代号。如 CA 代表中国第一汽车集团公司，EQ 代表中国东风汽车公司。

(2) 车辆类别代号：由一位阿拉伯数字组成，用来表示车辆的种类，含义如表 1-2 所示。

(3) 主要参数代号：由两位阿拉伯数字组成，用来表示汽车的主要特征（如总质量、总长、发动机工作容积等），如表 1-2 所示。

(4) 产品序号：由一位阿拉伯数字组成，用来表示汽车的产品顺序号。

(5) 专用汽车分类代号：由一个汉语拼音字母组成，用来表示专用汽车的类型。如，X 表示箱式汽车，G 表示罐车等。

(6) 企业自定代号：用汉语拼音或阿拉伯数字组成，基本型汽车无此代号，为了与基本型相区别，其变型车（如采用不同的发动机、加长轴距等）常用 A、B、C 等自定代号表示。

表 1-2 车辆类别代号及主要参数代号的含义

车辆类别代号	车辆类别	主参数代号
1	载货汽车	用汽车总质量 (t) 数值表示
2	越野汽车	
3	自卸汽车	
4	牵引车	
5	专用汽车	
6	客车	用汽车总长度 10 值表示 (m)
7	轿车	用发动机的排量 10 值表示 (L)
8	挂车	用汽车总质量 (t) 数值表示
9	半挂车及专用半挂车	

汽车型号举例：CA1092 表示中国第一汽车集团公司生产的总质量为 9 吨的第三代载货汽车。

三、汽车的标识

世界各国汽车公司生产的汽车大部分使用了 VIN (Vehicle Identification Number) 车辆识别代号编码。

“VIN 车辆识别代号编码”由一组字母和阿拉伯数字组成，共 17 位，又称 17 位识别代号编码。在世界范围内，每辆汽车的 VIN 号是唯一的。

VIN 的每位代码代表着汽车的某一方面信息参数。按照识别代号编码顺序，从 VIN 中可以识别出该车的生产国家、制造公司或生产厂家、车的类型、品牌名称、车型系列、车身形式、发动机型号、车型年款（属哪年生产的年款车型）、安全防护装置型号、检验数字、装配工厂名称和出厂顺序号码等等。17 位代号编码经过排列组合的结果可以使车型生产在 30 年之内不会发生重号现象，就像我们的身份证号码一样，故又称为“汽车身份证”。

各国政府及各汽车公司对本国或本公司生产的汽车的 17 位识别代号编码都有具体规定。各国的技术法规一般只规定车辆识别代号的基本要求，如其应由 17 位代号编码组成，字母和数字书写形式、排列位置和安装位置等规定，并且应保证年内不会重号，除对个别符号的含义有具体规定外，其他由生产厂家自行规定其代表的含义。如，美国法律规定车辆识别代号的第 3 位必须是工厂检查数字，而欧洲共同体（EEC）规定将 17 位代号编码分成三组（WMI、VDS、VIS），只对每一组的含义范围作了规定。识别代号编码的位置，美国规定应安装在仪表板左侧，在车外透过挡风玻璃可以清楚地看到而便于检查，而 EEC 规定识别代号编码应安装在汽车右侧的底盘车架

上或标写在厂家铭牌上，等等。VIN 在各国实施，方便了车辆销售和管理，如处理交通事故、保险索赔、查获被盗车辆、报案等等。有的国家规定没有 VIN 编码的汽车不准进口，有的国家规定没有 VIN 码的汽车不能进入销售领域。

由于汽车修理逐步实行计算机管理和故障分析诊断，在各种测试仪表和维修设备中都存储有 VIN 编码的汽车数据，以作为修理的依据。17 位识别代号编码在汽车配件经营管理中也起着重要作用，在查找零件目录时，汽车零件号之前，首先要确认 17 位识别代号编码的车型年款，否则会产生误购、错装等现象。

VIN 识别代号编码一般以标牌的形式，装贴在汽车的不同部位。利用 VIN 数据规定还可以鉴别出拼装车、走私车，因为拼装的进口汽车一般是不按 VIN 规定进行组装的。

四、汽车新技术应用及展望

今后汽车在新技术应用方面将出现以下八大特点：

(1) 柴油机被更多的轿车所采用，欧洲装备柴油机的轿车已越来越多。

(2) 电控燃油喷射发动机将取代化油器发动机。欧共体已明确规定，今后生产的汽油机汽车必须装备电控燃油喷射系统。我国也制定了相同的规定。

(3) 电动汽车将进入实用阶段。随着低价格、高能量和长寿命新型电池的研究发展，以及人们对环境

保护的强烈呼声，电动汽车将逐渐普及。

(4) 汽车安全标准将会更加严格。为保证汽车可靠性和稳定性，ABS 将逐渐成为汽车的标准装置；安全气囊装置的数量将逐渐增加，一些车型甚至装备侧面气囊。

(5) 使用更多替代钢材的轻型材料，以降低车重。铝合金、镁合金及碳素纤维等轻质材料在汽车制造上的应用将增多。

(6) 各种电子装置在汽车上广泛应用，如电子发动机锁，它使偷车贼无法下手；全球卫星定位系统使驾驶人员无论身处何处，都不会迷路。

(7) 载货汽车将改进现有的动力装置或使用一种更加有效的动力装置，可以使载货汽车装载更多、速度更快。

(8) 前轮驱动汽车有所增加，发动机横置技术进一步发展，使汽车更省油，一些大型汽车（如奥迪 A6 等）也采用前轮驱动方式。

第二章

汽车基本结构

汽车一般是由发动机、底盘、电气系统三大部分组成。

第一节 汽车发动机

发动机是将燃料燃烧的热能转变为机械能的装置，绝大多数汽车采用往复活塞式发动机，统称为内燃机，而根据燃烧的燃料不同，又可分为汽油机、柴油机和天然气发动机。

一、发动机的基本结构和工作原理

(一) 发动机基本构造

单缸发动机的基本结构如图2-1所示。发动机缸体内装有活塞，活塞通过活塞销与连杆相连，