

农村青年职业技能学习丛书

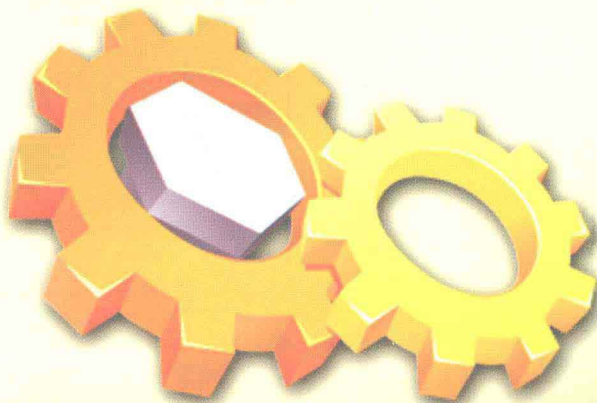


NONGCUN QINGNIAN ZHIYE
JINENG XUEXI CONGSHU

新编

汽车维修 实用技术

主编：王琳静



湖南科学技术出版社



农村青年职业技能学习丛书

NONGCUN QINGNIAN ZHIYE
JINENG XUEXI CONGSHU

新编

汽车维修 实用技术

常州大学图书馆藏
主编：王琳静
副主编：王光尹维贵
参编：王丽君刁维弄张大鹏
于汇泉 曹红梅



湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

新编汽车维修实用技术 / 王琳静主编. -- 长沙 :
湖南科学技术出版社, 2010. 10

(农村青年职业技能学习丛书)

ISBN 978-7-5357-6450-8

I. ①新… II. ①王… III. ①汽车—车辆修理—青年
读物 IV. ①U472.4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 190581 号

农村青年职业技能学习丛书

新编汽车维修实用技术

主 编: 王琳静

责任编辑: 龚绍石 杨 林

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731 - 84375808

印 刷: 衡阳博艺印务有限责任公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 湖南省衡阳市黄茶岭光明路 21 号

邮 编: 421008

出版日期: 2010 年 11 月第 1 版第 1 次

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 10.75

字 数: 270000

书 号: ISBN 978-7-5357-6450-8

定 价: 21.50 元

(版权所有 · 翻印必究)

前 言

建设社会主义新农村是农业生产发展的需要。我国土地资源稀缺，人均可耕地面积仅占世界平均水平的 2/5，同时人口众多，而且还将继续增加，人地关系将长期处于紧张状态。在这种形势下，提高农业生产效率，保障国家粮食安全，满足全体人民食物需求，将主要依靠农业科技进步。

高素质的农民接受新技术的能力强，对新技术的反应敏捷，是加快技术扩散速度和范围，对农业的贡献更大提高的重要关键。另外，高素质农民将形成对农业新技术要素的持续旺盛需求，刺激和推进农业新技术的研究和发明，扩大供给，从而保证农业生产的长期持续发展。

事实上，我国新农村建设还面临着农业产业结构调整 and 农村产业结构（发展第二、第三产业）调整的艰巨任务，产业结构调整意味着就业结构和职业结构的改变，这种改变对劳动力的技术水平要求更高。唯有较高素质的农民才能学习新技术掌握新技能，也才能根据市场变化适时主动地调整产业产品结构。

青年农民是农业生产中最活跃、最具创造力的因素，而对农民进行培训，最主要的途径是：（1）学校正规教育；（2）职业技能培训。有计划地对即将变为城市人口的农民进行培训，为农民身份的改变创造就业机会，增加技能储备，这是我们策划、构思、编写本套《农村青年职业技能学习丛书》的初衷。

本套丛书的编写宗旨是围绕国家“阳光工程”的实施目标，在于提高农村劳动力素质和就业技能，促进农村劳动力向非农产业和城镇转移，实现稳定就业和增加农民收入，推动城乡经济社

会协调发展；围绕提高我国广大农村青年进城务工必须掌握就业的基本知识和技能的时代要求，帮助他们通过自学掌握从农民向技术工人转变所必需的知识和技术，适应社会多领域的就业需求，获得职业入门指导。

本书编委会

目 录

第一章 汽车知识	1
第一节 认识汽车.....	1
第二节 汽车维修基本知识	10
第三节 汽车维护	25
第四节 汽车的合理使用	28
第二章 汽车发动机	41
第一节 发动机基本构造及工作过程	41
第二节 曲柄连杆机构	46
第三节 配气机构	79
第四节 燃料供给系	94
第五节 润滑系.....	118
第六节 冷却系.....	132
第七节 发动机常见故障的诊断和排除.....	143
第三章 汽车底盘	148
第一节 汽车传动系.....	148
第二节 汽车转向系.....	184
第三节 汽车制动系.....	192
第四节 汽车行驶系.....	202
第五节 汽车底盘常见故障诊断与排除.....	221
第四章 汽车电器设备	233
第一节 汽车电源系.....	234
第二节 汽车用电设备.....	243
第五章 汽车电子控制简介	281
第一节 发动机电控系统.....	281

第二节	电子控制悬架系统.....	291
第三节	电子控制动力转向系统.....	294
第四节	安全气囊 (SRS)	298
第五节	汽车防盗系统.....	300
第六章	汽车检测设备的使用与维护.....	304
第一节	发动机检测设备的使用与维护.....	304
第二节	底盘及整车检测设备的使用与维护.....	313
第三节	其他检测设备.....	323

第一章 汽车知识

随着社会的不断进步，人民的生活水平不断提高，汽车已成为人们生活中不可缺少的交通工具。

我国加入世界贸易组织后，国家出台了一系列鼓励轿车进入家庭的政策。长期以公车消费为主的轿车市场转变为以私人消费为主。私人购车成为当今轿车市场消费的主流。据中国交通部预测，到 2020 年，中国的民用汽车保有量将突破 1.4 亿辆，家庭小汽车拥有率将达到每户 0.8 辆以上，基本实现一家一车。汽车已实实在在走入普通百姓的生活。

第一节 认识汽车

一、汽车概述

（一）汽车的定义

我们所说的汽车，是指具有动力驱动，有 4 个或 4 个以上车轮的非轨道承载的车辆。主要用于载运人员和货物的车辆。

（二）汽车的分类

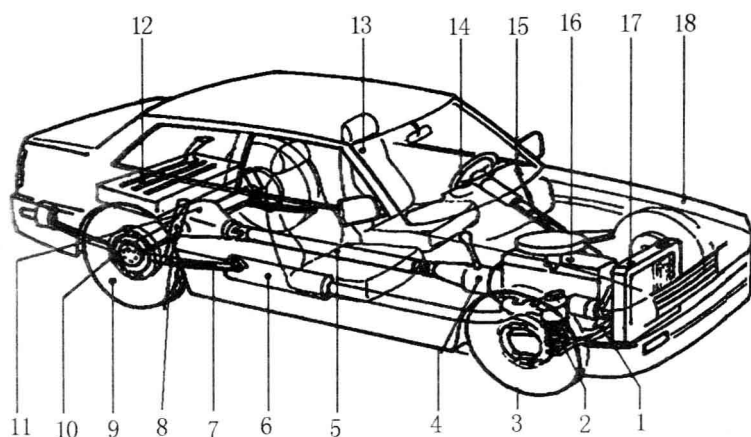
2001 年我国重新制定了有关汽车分类的新标准（GB/3730.1—2001）。新标准依据国际标准（ISO3833）制定，其中最显著的修改：一是废除“轿车”的提法，改称为“乘用车”；二是不再将越野车单独分为一类，而是归属到各个车类中。

新标准将汽车分为两大类：乘用车和商用车。

乘用车主要用于载运乘客及其随身行李和临时物品的汽车，包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位。

乘用车主要分为：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（以上也俗称为轿车）、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。常见乘用车如图 1-1 所示。



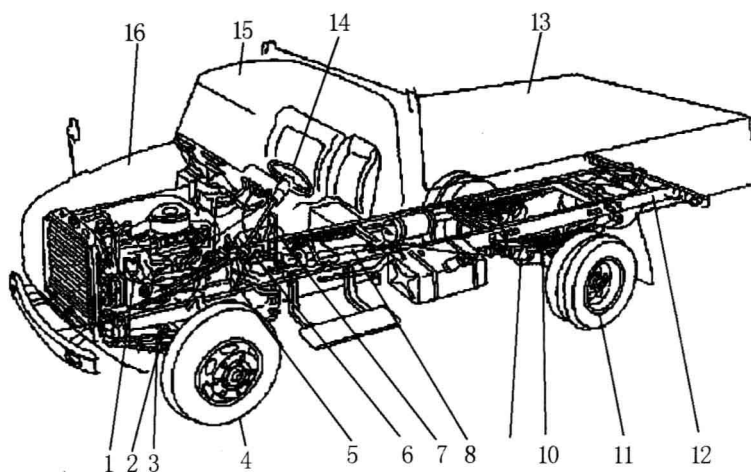
1—前桥 2—前悬架 3—前车轮 4—变速器 5—传动轴 6—消声器 7—后悬架钢板弹簧 8—减震器 9—后轮 10—制动器 11—后桥 12—油箱 13—座椅 14—方向盘 15—转向器 16—发动机 17—散热器 18—车身

图 1-1 普通乘用车示意图

商用车是指除乘用车以外，用来运送人员和货物的汽车，并可以牵引挂车。商用车分为客车、货车和半挂牵引车 3 类。普通货车如图 1-2 所示。

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、越野客车和专用客车。货车细分为普通货车、多用途货车、全挂牵引车、越野货车、专用作业车和专用货车。

新标准废除“轿车”的名称而改称“乘用车”，被认为是对传统观念的变革，它将改变将轿车视为奢侈品的传统观念，回复到主要是一种代步工具的概念。



1—发动机 2—前轴 3—前悬架 4—转向车轮 5—离合器 6—变速器 7—驻车制动器 8—传动轴 9—驱动桥 10—后悬架 11—驱动车轮 12—车架 13—车厢 14—转向盘 15—驾驶室 16—车前钣金件

图 1-2 普通货车示意图

(三) 国产、欧美、日韩车系简介

100 多年的汽车发展史表明：汽车诞生于德国，成长于法国，成熟于美国，兴旺于欧洲，挑战于日本。现在很多国家都有自己的汽车工业，而且由于不同地区的文化差异，各个国家的车系也呈现出不同的特色。

1. 国产车系介绍

就生产企业而言，国产车系总体分为 2 大类：中国一汽、东风汽车公司、天津一汽、上汽、北汽、广本汽车有限公司、长安汽车集团等大型汽车企业是有外资进入的合资企业，旗下不仅拥有国产自主品牌，还有合作或合资品牌；而华晨、长城、南汽、东南、江淮、陆风、长安、奇瑞、哈飞、比亚迪、吉利等 10 余家国产自主品牌轿车和概念车汇聚成正宗“中国车系”。

2. 欧美车系

欧美汽车主要指德、法、美、英等国生产的汽车。欧洲车还有瑞典车，但一般细分时被归入为北欧车。其共有的特点是以安全为第一位的设计理念。美国汽车以豪华大气著称，法国汽车以时尚、富有艺术感闻名，德国汽车以技术精良见长。欧美系汽车总给人高档高价的感觉，美国汽车的高油耗也是很多人公认的。欧洲的大众、标志（PSA）、宝马、奔驰、菲亚特，美国的通用、福特、克莱斯勒是近几年进入我国轿车市场的几个知名大品牌。

3. 日韩车系

日韩车是指日本和韩国生产的汽车，因为韩国汽车工业起步是通过引进日本的技术发展起来的，所以它们在汽车的设计上有一定的血缘关系。其共性特点是价格低廉、配置丰富。这点韩系车表现得更为突出。日系车的性能及价值比非常高，造型也更年轻化，在世界范围内的销售都非常火爆。日本的丰田、本田、日产、马自达、铃木，韩国现代、起亚已经为很多人所熟悉。

二、汽车产品编号与识别代码

为了识别一辆汽车及其各方面的基本特征，有必要对汽车进行编码管理。在国内，有专门的标准规范车辆的编码；在国际上通用 VIN 码——汽车识别代码。

（一）国内汽车产品编号规则

国内汽车的产品型号由企业名称代号、车辆类别代号、主参数代号、产品序号组成。必要时附加企业自定代号。对于专用汽车及专用半挂车还应增加专用汽车分类代号。

汽车型号由下列 3 部分组成，如图 1-3 所示。

首部：企业名称代号，由两位汉语拼音字母组成。如 CA 表示第一汽车制造厂；EQ 代表第二汽车制造厂；SH 代表上海汽车制造厂等。

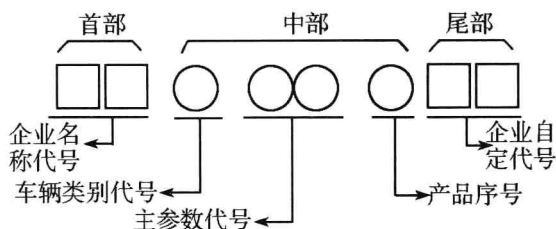


图 1-3 汽车型号的组成

中部：一般由 4 位阿拉伯数字组成，分为首位、中间两位和末位数字 3 部分，其含义如表 1-1 所示。

表 1-1 车辆类别代号

首位数字表示车辆类别		中间两位数字表示 各类汽车的主要特征参数	末位数字表示
载货汽车	1	汽车的总质量 (t) 数值	企业自定 产品序号
越野汽车	2		
自卸汽车	3		
牵引汽车	4		
专用汽车	5		
客车	6	汽车的总长度 (0.1m) 数值	
轿车	7	发动机工作容积 (0.1L) 数值	
半挂车及专用半挂车	9	汽车的总质量 (t) 数值	

尾部：企业自定义代号，位于产品型号的最后部分，同一种汽车结构略有变化而需要区别时（例如汽油、柴油发动机，长、短轴距，单、双排座驾驶室，平、凸头驾驶室，左、右置方向盘等），可用汉语拼音字母和阿拉伯数字表示，位数也由企业自定。供用户选装的零部件（如暖风装置、收音机、地毯、绞盘等）不属结构特征变化，应不给予企业自定代号。有一位或两位汉语拼音或阿拉伯数字组成，其含义和位数均由企业自定。

车辆类别代号：位于产品型号的第二部分，用一位阿拉伯数

字表示。

（二）车辆识别代码

车辆识别代码，就如人的身份证一样，具有在世界范围内对一辆车的惟一识别性。当每一辆新出厂的车被刻上 VIN 代号，此代号将伴随着车辆的注册、保险、年检、维修与保养，直至回收或报废而载入每辆车的服役档案。利用 VIN 代码可方便地查找车辆的制造者、销售者及使用者。而使用 VIN 是中国在车辆制造与贸易及管理上同世界接轨的重要步骤。国际标准化组织 ISO 在 1976 年制定了 ISO3780 《道路车辆——世界制造厂识别代号》后，各主要汽车生产国纷纷制定了自己的标准，建立了世界范围内的车辆识别系统。我国在 1996 年完成了有关车辆识别代号的报批工作，1998 年 10 月 1 日成为汽车行业的强制性标准，使我国向建立世界统一的车辆识别系统迈出了极为重要的第一步。

我国的车辆识别代号（VIN）由 3 部分组成，分别是世界制造厂识别代号（MWI）、车辆说明部分（VDS）和车辆指示部分（VIS），如图 1-4 所示。

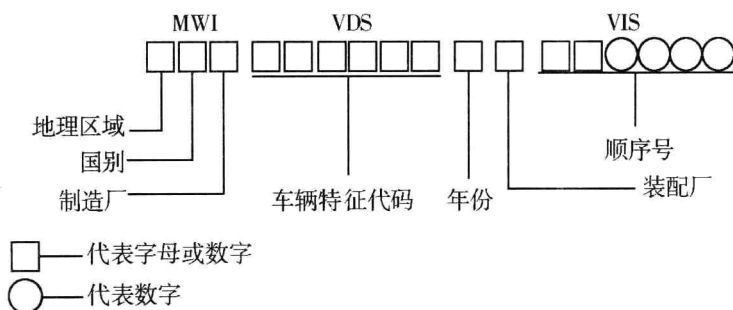


图 1-4 车辆识别代码

“WMI”为世界制造厂识别代号，它具有世界车辆制造厂的世界惟一性。ISO 组织授权美国汽车工程师学会 SAE 作为其国际代理，负责为世界各国指定地区代码及国别代码，负责 WMI

的保存与核对。我国机械局汽车行业管理处获得授权负责中国境内（包括大陆、港、澳、台地区）的车辆识别代号的统一管理，负责 WMI 代号的分配。

“VDS” 部分为车辆特征说明部分。

“VIS” 为车辆出厂特征的指标部分。

三、汽车总体构造

（一）汽车的组成

汽车一般由发动机、底盘、车身和电气设备 4 个基本部分组成。

1. 汽车发动机

发动机是汽车的动力装置。汽车上配置的发动机绝大多数是往复式活塞式内燃机。

2. 汽车底盘

底盘是接受发动机的动力，使汽车运动并按驾驶员的操纵而行驶的部件，由传动系、行驶系、转向系、制动系组成。

3. 车身

车身是驾驶员工作及容纳乘客或货物的场所。车身的式样取决于汽车的用途。例如：货车的车身主要由驾驶室和货箱组成；客车和轿车的车身为一整体，并兼有车架的作用。

4. 电气设备

汽车电气设备是指汽车上的用电设备及供电设备（电源）。现代汽车上的电子控制装置也属于电气设备范畴，主要由蓄电池、发电机、调节器、启动机、点火系、仪表、照明装置、音响装置、雨刷器等组成。

（二）汽车的主要技术参数

汽车的技术性能直接影响到汽车的品质和使用，是购车、用车、修车的重要依据，为了准确地表达汽车的性能，通常用技术参数来表示。

1. 质量参数

(1) 整车装备质量：汽车完全装备后的质量，包括发动机、底盘、车身、全部电器设备的质量，以及车辆正常行使所需的辅助设备的质量及加足的润滑油、燃料、冷却液的质量，还要加上随车工具、备用车轮及其他备用品的质量。

(2) 最大总质量：汽车满载时的总质量。

(3) 最大装载：最大总质量与整车装备质量之差。

2. 几何参数

汽车的部分几何参数如图 1-5 所示。

(1) 车辆长：垂直与车辆纵向对称平面并分别抵靠在汽车前、后最外突出部位的两垂直面间的距离 L (m)。

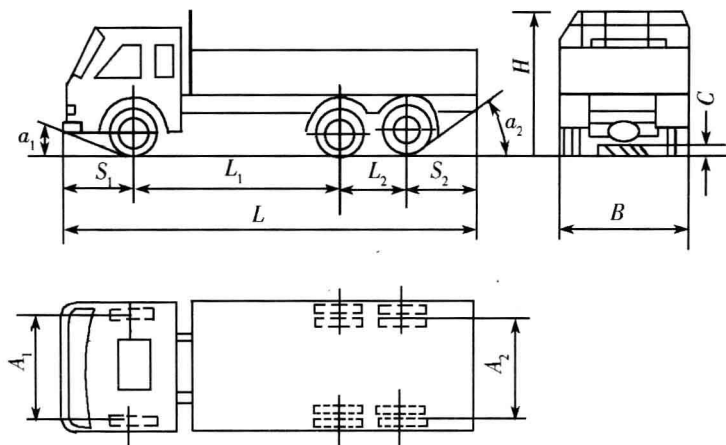


图 1-5 汽车参数

(2) 车辆宽：平行于车辆纵向对称平面并分别抵靠车辆两侧最外刚性固定突出部位（不包括后视镜、侧面标志灯、方位灯、转向指示灯等）的两平面之间的距离 B (mm)。

(3) 车辆高：车辆最高点与车辆支撑平面之间的距离 H (mm)。

(4) 轴距：汽车处于直线行使位置时，同侧车轴前轴中心至

后轴中心的距离 L_1 (mm)。如为三轴汽车，则为同侧车轮前轴中心至后轴中心的距离。

(5) 轮距：在支撑平面上，同轴左右车轮两轨迹中心间的距离 A_1 (mm)。轴两端为双轮时，为左右两条双轨迹的中线间的距离 A_2 (mm)。

(6) 前悬：汽车处于直线行使位置时，通过两前轮中心的垂面与抵靠在车辆最前端并垂直于车辆纵向对称平面的垂面之间的距离 S_1 (mm)。

(7) 后悬：通过车辆最后车轮轴线的垂面于抵靠在车辆最后端并垂直于车辆纵向对称平面的垂面之间的距离 S_2 (mm)。

(8) 最小离地间隙：满载时，车辆支撑平面与车辆最低之间的距离 C (mm)。

(9) 接近角：汽车前端凸出点向前轮引的切线与地面的夹角 α_1 (°)。

(10) 离去角：汽车后端凸出点向后轮引的切线与地面的夹角 α_2 (°)。

(11) 最小转向半径：转向盘转到极限位置时，外侧前轮轨迹中心弧线至转向中心（圆心）的距离 (mm)。

3. 使用参数

(1) 最高车速：汽车满载时在平坦公路上行驶时能达到的最高速度 (km/h)。

(2) 最大爬坡度：汽车满载时的最大爬坡能力 (°)。

(3) 平均燃料消耗量：汽车在公路上行驶时的平均燃料消耗量 (L/100km)。

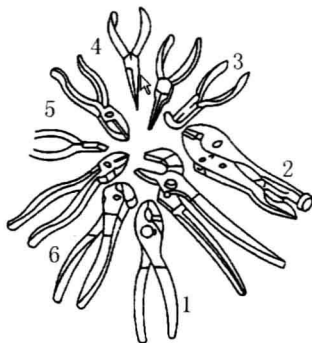
第二节 汽车维修基本知识

一、常用工具及使用办法

(一) 钳子

1. 用途及种类

钳子常用于夹持小物件、切割金属丝、弯折金属材料等，分为鲤鱼钳、尖嘴钳、弯嘴钳、钢丝钳、轴用挡圈钳等。维修中常用鲤鱼钳和尖嘴钳两种，按钳子的长度分为 150mm、200mm、250mm 等多种规格。常用钳子如图 1-6 所示。



1—鲤鱼钳 2—夹紧钳 3—钩钳
4—尖嘴钳 5—组合钢丝钳
6—剪钳

图 1-6 常用钳子类型

2. 使用方法及注意事项

(1) 使用前应先擦净钳子上的油污，以免工作时滑脱而导致事故；使用后应及时擦净并放在适当位置。

(2) 钳子的规格应与工件规格相适应，以免钳子小工件大造成钳子受力过大而损坏。

(3) 严禁用钳子代替扳手使用，以免损坏螺栓、螺母等工件的棱角。

(4) 使用时，不允许用钳柄代替撬棒使用，以免造成钳柄弯曲、折断或损坏，也不可以用钳子代替锤子敲击零件。

(二) 旋具

1. 用途及种类

螺丝刀又称改锥，是一种用于拧紧或拧松带有槽口的螺栓或