

QICHE
WEIXIUGONG

新世纪劳动技能与劳动力转移培训教材

就业 立业 创业

汽车维修工 快速入门

Kuaisu rumen

主 编 杭 达 侯 俊



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

新世纪劳动技能与劳动力转移培训教材

汽车维修工快速入门

主 编 杭 达 侯 俊

 **北京理工大学出版社**

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书主要介绍汽车维修入门知识, 发动机曲柄连杆机构、配气机构、汽油机燃料供给系、发动机点火系统、润滑系、冷却系、启动系统、汽车底盘、车轮与轮胎、转向系和常规制动系的工作原理与维修。

本书适应于中职中专汽车专业教材, 也可适应下岗工人、失地农民、复转退伍军人的上岗前培训教材。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车维修工快速入门/杭达, 侯俊主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2008. 10

新世纪劳动技能与劳动力转移培训教材

ISBN 978 - 7 - 5640 - 1666 - 1

I. 汽… II. ①杭…②侯… 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 (2008) 第 131287 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心)
68911084(读者服务部)

网 址 / [http: // www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京地质印刷厂

开 本 / 880 毫米×1230 毫米 1/32

印 张 / 8.25

字 数 / 212 千字

版 次 / 2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

印 数 / 1~4000 册

责任校对 / 申玉琴

定 价 / 17.00 元

责任印制 / 周瑞红

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

新世纪劳动技能与劳动力转移培训 教材编委会

主 任 袁梁梁
副主任 潘白海 蒋 倩 卢玉章 姚国铭 孙炳芳
王立新 高建明 李风云 张晓松 邱玲敏
庄三舵 孙炳芳 钱兴年 许亚南

参与编写的院校及单位名单

江苏省劳动和社会保障厅
江苏城市职业学院武进校区
江苏技术师范学院
江苏工业学院
常州信息职业技术学院
常州轻工职业技术学院
常州纺织服装职业技术学院
常州机电职业技术学院
常州高级技工学校
常州武进职业教育中心
常州市劳动和社会保障局就业管理处
常州科教城现代工业中心
常州凯达轧辊集团
中国南车集团戚墅堰机车制造厂
中国中天钢铁集团

前言

汽车维修工快速入门

近年来,随着社会经济的发展,我国的汽车工业正在飞速发展,汽车保有量增长,全国各地的汽车维修企业如雨后春笋般纷纷涌现出来。面对当今汽车维修行业的迅速发展与提高,培养适合于汽车维修行业的技能型人才是适应这种变化的必然趋势。

汽车维修行业是一个朝阳行业,历年来高度重视提高技术人员的素质。我国的现状是各种技能型人才,特别是高级技能人才短缺,这在经济发达的长三角地区和沿海城市尤为明显。中央文件明确提出,要坚持把劳动力转移工作作为最大致富工程,要更好地实现下岗工人、失地农民、复转退伍军人及外来务工人员(新市民)的再就业。而在劳动力转移工作做得比较好的城市——江苏省常州市,早已不在满足于简单的再就业,而是在原有的劳动力转移的基础上,鼓励更多人创业和做好劳务输出工作。为了进一步规范劳动力转移工作,江苏省劳动和社会保障厅组织教学一线的优秀教师,编写本套新世纪劳动技能与劳动力转移系列教材,为富民强市,创建和谐社会做出新的贡献。

本书通俗、易懂、简明、实用,让读者通过相应的入门学习,了解本工种的专业知识和基本操作技能,轻松掌握一技之长,信步迈入汽车维修工人之门。本书图文并茂,浅显易懂,既可作为中职中专汽

车维修专业的教材，又可以作为企业工人上岗前和各技术人员的培训教材。

本书由江苏武进职教中心校汽车部杭达、侯俊同志负责编写，胡皋杭同志参与编写（本书副主编），由于时间仓促，编者水平有限，书中难免有疏忽和不当之处，敬请专家读者批评指正。

编 者

目 录

汽车维修工快速入门

课题 1 汽车维修入门知识	1
第一节 汽车的总体构造和主要参数	1
第二节 汽车维修的常用工具	7
课题 2 发动机工作原理与总体构造	14
第一节 发动机的类型及型号	14
第二节 发动机的基本结构与基本术语	17
第三节 发动机的工作原理	20
第四节 发动机的总体构造	24
课题 3 曲柄连杆机构	28
第一节 曲柄连杆机构概述	28
第二节 机体组	30
第三节 活塞连杆组的构造	38
第四节 曲轴飞轮组	46
课题 4 配气机构	54
第一节 配气机构概述	54
第二节 气门组	62
第三节 气门传动组	67

课题 5 汽油机燃料供给系	72
第一节 燃料供给系概述	72
第二节 空气供给系统	76
第三节 燃油供给系统	81
第四节 电子控制系统	89
第五节 电控汽油机辅助控制系统	97
课题 6 发动机点火系统	105
第一节 点火系统概述	105
第二节 蓄电池点火系的组成及工作原理	107
第三节 点火提前角	109
第四节 蓄电池点火系的主要元件	110
第五节 电子点火系	113
课题 7 润滑系	119
第一节 润滑系概述	119
第二节 润滑系主要机件	123
课题 8 冷却系	132
第一节 概述	132
第二节 冷却系的主要元件	136
课题 9 启动系统	144
第一节 启动系统概述	144
第二节 启动电机的组成和工作原理	146
课题 10 汽车底盘概述	154
第一节 汽车底盘的基本组成	154
第二节 汽车底盘的总体布置	157
课题 11 车轮与轮胎	161
第一节 车轮	162

第二节 轮胎	170
课题 12 转向系	177
第一节 机械转向系基本组成和工作原理	177
第二节 机械转向器	181
第三节 转向操纵机构	186
第四节 转向传动机构	194
第五节 液压动力转向系的基本结构和工作原理	201
第六节 液压动力转向系的主要部件	207
课题 13 常规制动系	215
第一节 汽车制动系概述	215
第二节 车轮制动器	219
第三节 驻车制动器	230
第四节 制动传动装置	233
参考文献	253

课题 1

汽车维修入门知识

◎第一节 汽车的总体构造和主要参数

◎第二节 汽车维修的常用工具

第一节 汽车的总体构造和主要参数

一、发动机

发动机是汽车的动力源，其功用是使供入其中的燃料燃烧而发出动力。现代汽车发动机主要采用的是往复式活塞式内燃机。它一般由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系、冷却系、润滑系、点火系（汽油发动机采用）和启动系等组成。

二、底盘

1. 功用

底盘的功用是支承、安装汽车发动机及其各部件、总成，形成汽车的整体造型，并接受发动机的动力，使汽车产生运动，保证正常行驶。

2. 组成

底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系组成。

(1) 传动系。传动系由离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥组成,用来将发动机输出的动力传给驱动轮,并使之适合于汽车行驶的需要。

(2) 行驶系。行驶系是汽车的基础,由车架、车桥、车轮与轮抬以及位于车桥和车架之间的悬挂装置组成。行驶系除影响汽车的操纵稳定性外,还对汽车的乘坐舒适性起重要影响。

(3) 转向系。转向系用来改变或者恢复汽车的行驶方向。是通过使前轮相对与汽车纵向平面偏转一定的角度来实现转向的。转向系主要由转向操纵机构、转向器和转向传动机构组成。

(4) 制动系。制动系的功用是使行进中的汽车迅速减速直至停车,使停放的汽车可靠地驻留原地不动。

三、电气设备

现代汽车电气设备由电源、用电设备和配电装置三大部分组成。电源部分包括蓄电池、发电机和调节器。用电设备部分由启动系、点火系、照明设备、信号装置、仪表及报警装置、汽车电子控制系统和辅助电器等组成。配电装置包括中央接线盒、电路开关、保险装置、插接件和导线。

四、车身

1. 功用

车身是驾驶员工作的场所,也是装载乘客和货物的场所。

2. 类型及结构

(1) 按车身承受载荷的方式分类。按车身承受载荷的方式不同,可分为非承载式、承载式和半承载式 3 种。

①非承载式车身,又称车架式车身,是车身本体悬置于车架上的车身结构形式。悬置是指用弹性元件连接,车身本体基本上不承受行驶时道路对汽车的外加载荷。大客车、货车多采用非承载式车身。

②承载式车身,又称无车架式车身,是车身和车架共同组成车身



本体的刚性空间结构，承受全部载荷。轿车多采用承载式车身。

③半承载式车身，又称底架式承载车身，车身本体与底架用焊接或螺栓刚性连接，使车身与底架成为一体而承受载荷。

(2) 按车身的用途分类。按车身用途可分为货车车身、轿车车身和客车车身 3 种。

①货车车身结构由驾驶室和车厢两部分组成，属于非承载式车身。

②轿车车身一般由前部、车底、侧围、车门、顶盖和后部等部分组成，属于承载式车身。

③客车车身均采用骨架式结构的厢式车身，车身本体由车身骨架与车身蒙皮等构件组成。客车车身按部位的不同分为前围、后围、侧围、顶盖及地板等部分。

汽车车身还有 4 类附件：第一类是提供安全性的车身附件，如风窗刮水器、风窗玻璃洗涤器、后视镜、门锁、行李箱锁、除霜器、玻璃升降器、座椅安全带等；第二类是提供舒适性的车身附件，如空调装置、暖气装置、冷气装置、座椅、头枕、脚踏、扶手等；第三类是提供娱乐性的车身附件，如无线电收音机、杆式天线、电视机、立体声音响装置等；第四类是提供方便性的车身附件，如点烟器、烟灰盒、无线电话机、小型电冰箱等。

五、车辆识别代号【VIN】

车辆识别代号 VIN (VEHICLE IDENTIFICATION NUMBER) 也称 17 位编码，是国际上通行的标识机动车辆的代码，是制造厂给每一辆车指定的一组字码，一车一码，具有法律效力，30 年内不会重号。

我国于 1997 年 8 月 1 日颁布了国家标准 GB/T 16736—1997《道路车辆识别代号 (VIN) 内容与构成》，此标准等同采用 ISO 3779—1983 标准，为国际上 23 个主要汽车生产国使用。此标准于 1999 年 1 月 1 日起正式成为我国汽车生产的强制性标准，每一辆出厂的汽车上必须标有 VIN 代号。

1. VIN 所在位置

VIN 应位于易于看到并且能防止磨损或替换的部位，所选择的部位应在“用户手册”或此类出版物上给予说明。常见的部位如下。

- (1) 仪表与前风挡左下角的交界处。
- (2) 发动机前横梁上。
- (3) 左前门边或立柱上。
- (4) 驾驶员左腿前方。
- (5) 前排左座椅下部。
- (6) 前风挡下车身处。

2. VIN 的组成

VIN 包括三部分，它们分别是世界制造厂识别代号（WMI）、车辆说明部分（VDS）和车辆指示部分（VIS）。

(1) 第一部分为世界制造厂识别代号（WMI），共 3 位字码，是由制造厂以外的组织预先指定的，用来代表生产国、厂家、车辆类别。第 1 位字码代表生产国，为国际汽车厂所通用，例如，1——美国、2——加拿大、M——泰国、J——日本等。第 2、3 位代码代表厂家，如 JHM——日本本田技研、WDB——德国奔驰、LFV——中国一汽大众、WBA——德国宝马、KMH——韩国现代等。

(2) 第二部分为车辆说明部分（VDS），由 6 位字码组成。如果制造厂所用字码不足 6 位，应在剩余位置填入制造厂选定的字母或数字，以表现车辆的一般特征，其代码及顺序由制造厂决定。

(3) 第三部分为车辆指示部分（VIS），是 VIN 的最后部分，由 8 位字码组成，其最后 4 位应是数字。一般情况下，VIS 部分的第 1 位字码指示年份，第 2 位字码指示生产厂家，后 6 位指示厂址及生产序号。

六、汽车主要技术参数

1. 汽车的主要尺寸参数

汽车的主要尺寸参数包括总长、总宽、总高、轴距、轮距、前悬、

后悬、最小离地间隙等,如图 1-1 所示。

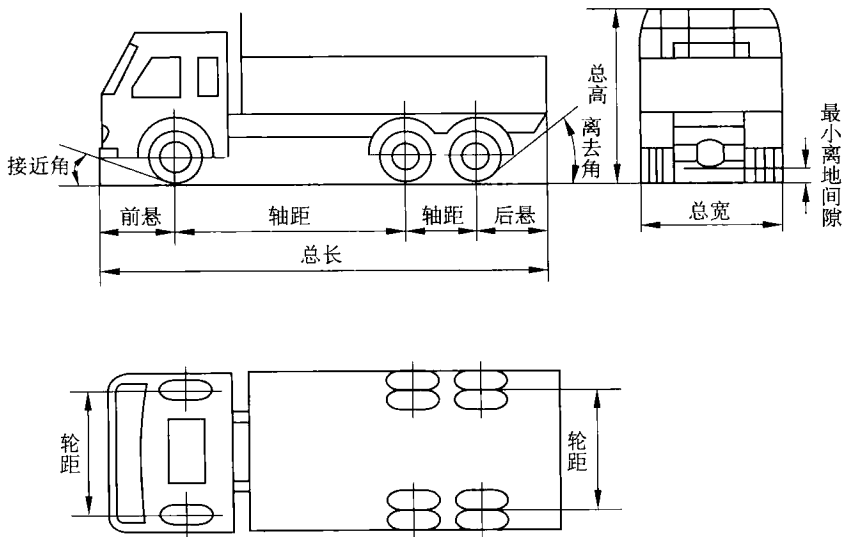


图 1-1 汽车的主要尺寸参数

- (1) 总长: 车体纵向的最大尺寸(前后最外端间的距离)。
- (2) 总宽: 车体横向的最大尺寸。
- (3) 总高: 车体最高点到地面间的距离。
- (4) 轴距: 相邻两轴中心线之间的距离。
- (5) 轮距: 同一车桥左右轮胎面中心线(沿地面)间的距离。双胎结构则为双胎中心线间的距离。
- (6) 前悬: 汽车最前端至前轴中心线间的距离。
- (7) 后悬: 汽车最后端至后轴中心线间的距离。

2. 汽车的质量参数

汽车的质量参数主要有整备质量、最大装载质量、最大总质量、整备质量利用系数和轴荷分配等。

3. 汽车的主要性能指标

汽车的主要性能指标包括汽车的动力性能(如最高车速、加速时间、最大爬坡度)、经济性能(汽车的燃料消耗量)、制动性能(制动

距离)、通过性能(最小转弯半径、最小离地间隙、接近角、离去角)、操纵稳定性和汽车有害气体排放等。

(1) 最高车速:指汽车在平直良好的道路上行驶所能达到的最大车速(km/h),它是汽车的一个重要动力性指标。目前,普通轿车最高车速一般为150~200 km/h。

(2) 加速时间:指汽车加速到一定车速所需要的时间,常用原地起步加速时间与超车加速时间表示。它也是汽车动力性能重要指标,轿车常用0~10 km/h的换挡加速时间来评价,如普通轿车为10~15 s。

(3) 最大爬坡度:指车辆满载时的最大爬坡能力(%)。一般要求最大爬坡能力在30%左右;越野车要求更高,一般在60%左右。

(4) 燃料消耗量:通常以百公里油耗衡量,即汽车在良好的水平硬路面上以一定的载荷(轿车半载、货车满载)及最高挡等速行驶时的百公里燃料消耗量,单位为L/100 km。它是汽车燃料经济性常用的评价指标。

(5) 最小转弯半径:转向盘转至极限位置时外侧转向轮中心平面的移动轨迹圆半径(m)。最小转弯半径越小,汽车的机动性越好。轿车的最小转弯半径一般约为轴距的2~2.5倍。

(6) 制动距离:指在良好的试验跑道上、在规定的车速下紧急制动时,由踩制动踏板起到完全停车时的距离。我国通常以30 km/h和50 km/h车速下的最小制动距离来评价汽车的制动效能。如乘用车以50 km/h车速运行的最小制动距离应不大于19 m。

(7) 最小离地间隙:指汽车满载、静止时,底盘下部(车轮除外)最低点到地面间的距离。

(8) 接近角:车体前部凸出点向前轮引的切线与地面间的夹角。

(9) 离去角:车体后端凸出点向后轮引的切线与地面间的夹角。

(10) 汽车有害气体排放:汽车排放的有害气体主要有一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO_x)、二氧化硫(SO_2)、醛类和微粒(含碳烟)等,它们对人体有害,应予以控制。

第二节 汽车维修的常用工具

一、普通扳手

普通扳手常见的有呆扳手、梅花扳手、套筒扳手、活扳手、内六角扳手和扭力扳手等。

(1) 呆扳手。呆扳手(如图 1-2 所示)也称开口扳手,按其开口的宽度大小分有 8~10 mm、12~14 mm、17~19 mm 等规格。呆扳手通常为成套装备,有 8 件一套、10 件一套等。

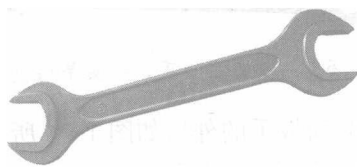


图 1-2 呆扳手

使用时应根据螺栓或螺母的尺寸,选择相应开口尺寸的呆扳手。为了防止扳手损坏和滑脱,应使扭力作用在开口较厚的一边,如图 1-3 所示,顺时针扳动呆扳手为正确,逆时针使用为错误。

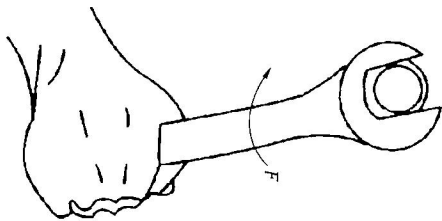


图 1-3 呆扳手的操作方法

(2) 梅花扳手。梅花扳手的外形如图 1-4 所示,其两端内孔为正六边形,按其闭口尺寸大小分有 8~10 mm、12~14 mm、17~19 mm

等。梅花扳手通常为成套装备，有 8 件一套、10 件一套等。



图 1-4 梅花扳手

(3) 使用时根据螺栓或螺母的尺寸，选择相应闭口尺寸的梅花扳手。与呆扳手相比，由于梅花扳手扳动 30° 后可换位再套，适用于狭窄场合下操作，而且强度高，使用时不易滑脱，应优先选用。

(4) 为方便操作，有的扳手一头是呆扳手，另外一头是梅花扳手，如图 1-5 所示。



图 1-5 一头是呆扳手，一头是梅花扳手

(5) 套筒扳手。套筒扳手的外形如图 1-6 所示，其内孔形状与梅花扳手相同，也是正六边形，按其闭口尺寸大小分有 8 mm、10 mm、12 mm、14 mm、17 mm、19 mm 等规格，通常也是成套装备，并且配有滑头手柄、棘轮手柄、快速摇柄、万向接头、旋具接头和各种接杆等，以方便操作和提高效率。

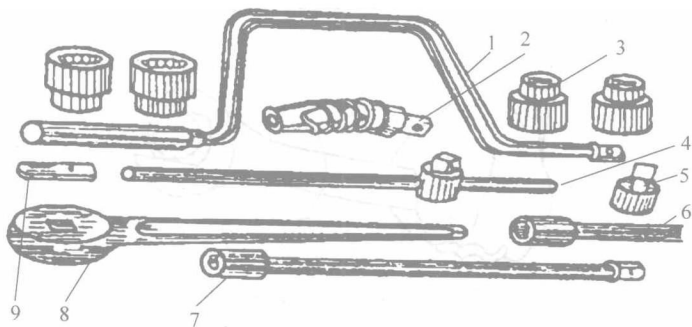


图 1-6 套筒扳手

- 1—快速摇柄；2—万向接头；3—套筒头；4—滑头手柄；5—旋具接头；
6—短接杆；7—长接杆；8—棘轮手柄；9—直接杆