



职业技能培训系列教材

ZHIYE JINENG PEIXUN XILIE JIAOCAI

汽车修理 基本技能

倪 鹏 主编



中国林业出版社



职业技能培训系列教材

汽车修理基本技能

倪 鹏 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理基本技能/倪鹏主编. —北京:中国林业出版社, 2009. 9

(职业技能培训系列教材)

ISBN 978-7-5038-5677-8

I. 汽… II. 倪… 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(2009)第 134309 号

出版:中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

编者咨询:E-mail:bjbwy@163.com 电话:010-67061986

发行:新华书店北京发行所

印刷:北京昌平百善印刷厂

印次:2009 年 9 月第 1 版第 1 次

开本:880mm×1230mm 1/32

印张:3.375

字数:90 千字

印数:8250

定价:8.00 元

前 言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训，能够在短期内使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。为了提高各行各业劳动者的知识与技能水平，增强其就业的能力，我们特意组织了全国各地一批长期在一线从事职业培训教学、富有经验的知名教师编写了这套“职业技能培训系列教材”。

本套教材是为了适应开展职业技能短期培训的需要、促进短期培训向规范化发展而编写的。该套教材以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，根据上岗前职业培训的特点和功能，以基本概念和原理为主，突出针对性和实用性，理论联系实际，使读者一读就懂，一学就会。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。由于时间仓促和编写者的水平有限，书中错漏之处敬请读者批评指正，在此深表感谢。

编 者

2009 年 6 月

目 录

第一单元 常用拆装工具与机具	(1)
模块一 常用工具	(1)
模块二 常用量具	(6)
第二单元 汽车维修基础	(8)
模块一 汽车的基本结构	(8)
模块二 汽车修理技术的要求	(10)
第三单元 发动机	(15)
模块一 机体组件	(15)
模块二 曲柄连杆机构	(20)
模块三 供给系	(28)
模块四 配气机构的维修	(41)
模块五 润滑系统	(51)
模块六 冷却系的检修	(54)
第四单元 汽车底盘的检修	(58)
模块一 传动系的检修	(58)
模块二 转向系的检修	(68)



模块三	汽车制动系的检修	(72)
第五单元	电气维修	(75)
模块一	蓄电池的维修	(75)
模块二	起动机的维修	(80)
第六单元	常见故障诊断及处理	(88)
模块一	发动机无法起动	(88)
模块二	发动机途中熄火	(92)
模块三	制动失灵	(92)
模块四	车轮制动器进水	(94)
模块五	冷却液温度过高报警	(95)
模块六	机油压力过低报警	(96)
模块七	充电指示灯亮	(97)
模块八	制动真空助力器失效	(97)
模块九	喇叭不响	(98)
模块十	转向灯不亮(闪)	(98)

第一单元 常用拆装工具与机具

模块一 常用工具

1. 呆扳手

亦称开口扳手如图 1-1 所示，用于装拆六角形或方头的螺母或螺栓，有单头和双头之分。呆扳手的开口尺寸与螺母或螺钉的对边间距的尺寸相适应，并根据标尺寸做成一套。常用十件一套的双头扳手两端开口尺寸（单位为 mm）分别为：

5.5×7、8×10、9×11、12×14、14×19、19×22、22×24、24×27、30×32。

使用要求：

（1）使用时应选用合适的呆扳手，大拇指抵住扳头，另四指握紧扳手柄部往身边拉扳，切不可向外推扳，以免将手碰伤。

（2）扳转时不准在呆扳手上任意加套管或锤击，以免损坏扳手或损伤螺栓螺母。



图 1-1 呆扳手

(a) 双头 (b) 单头

（3）禁止使用开口处磨损过甚的呆扳手，以免损坏螺栓螺母的六角。



(4) 不能将呆扳手当撬棒使用。

(5) 禁止用水或酸、碱液清洗扳手，应用煤油或柴油清洗后再涂上一层薄润滑脂保管。

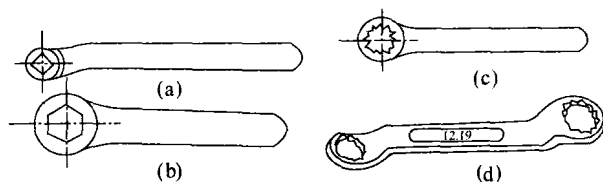


图 1-2 花扳手

(a) 正方形扳手 (b) 六角形扳手

(c) 梅花扳手 (单头) (d) 梅花扳手 (双头)

2. 花扳手 (图 1-2)

可分为正方形、六角形、梅花扳手 (十二角形) 等, 其中梅花扳手最常用。梅花扳手只要转过 30° (如图 1-2 所示), 就可改换方向再扳。花扳手适应性强, 扳转时受力均匀, 扳转力大, 适用于拆装所处空间狭小的螺栓、螺母。对标准规格的螺栓螺母均可使用花扳手拆装; 特别是螺栓螺母需用较大力矩拆装时, 应使用花扳手。

使用要求:

(1) 使用时, 应选用合适的花扳手。轻力扳转时, 手势与呆扳手相同; 重力扳转时, 四指与拇指应上下握紧扳手手柄, 往身边扳转。

(2) 扳转时, 不准在花扳手上任意加套管或锤击。

(3) 禁止使用内孔磨损过甚的花扳手。

(4) 不能将花扳手当撬棒使用。

3. 套筒扳手

由一套尺寸不同的套筒和一根弓形的快速摇柄组成, 对标准规格的螺栓螺母均可使用。套筒扳手既适合一般部位螺栓螺母的



拆装，也适合处于深凹部位和隐蔽狭小部位螺栓螺母的拆装，与接杆配合，可加快拆装速度和拆装质量。弓形手柄能连续地转动，使用方便，工作效率较高，如图 1-3 所示。

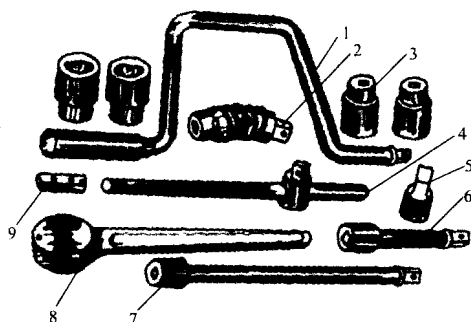


图 1-3 套筒扳手

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

使用要求：

(1) 使用时根据螺栓螺母的尺寸选好套筒，套在快速摇柄的方形端头上（视需要与长接再将套筒套住螺栓螺母，转动快速摇柄进行拆装。杆或短接杆配合使用）。

(2) 用棘轮手柄扳转时，不准拆装过紧的螺栓螺母，以免损坏棘轮手柄。

(3) 拆装时，握快速摇柄的手切勿摇晃，以免套筒滑出或损坏螺栓螺母的六角。

(4) 禁止用锤子将套筒击入变形的螺栓螺母的六角进行拆装，以免损坏套筒。

(5) 禁止使用内孔磨损过甚的套筒。

(6) 工具用毕，应清洗油污，妥善放置。

4. 扭力扳手

如图 1-4 所示，通常使用的扭力扳手有预调式和指针式两



种形式。一般用于有规定拧紧力矩的螺栓螺母的拆装，如缸盖、曲轴主轴承盖、连杆盖等部位螺栓螺母的拆装。

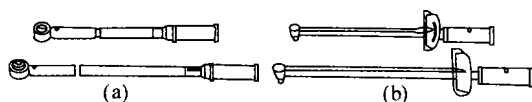


图 1-4 扭力扳手

(a) 预调式 (b) 指针式

5. 活扳手

由固定和可调两部分组成，扳手的开度大小可以调整。活扳手一般用于不同尺寸的螺栓螺母的拆装，如图所示 1-5、图 1-6 所示。还有一种称为管钳如图 1-7 所示。

6. 火花塞套筒

属薄壁长套筒，为火花塞的专用拆装工具，如图 1-8 所示。

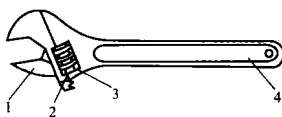


图 1-5 活扳手

1. 活动钳口 2. 固定钳口 3. 螺杆 4. 扳身体

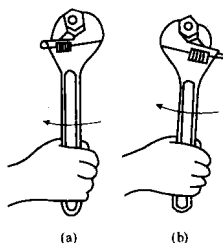


图 1-6 活扳手的使用

(a) 正确 (b) 错误



图 1-7 管子钳

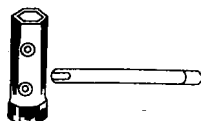


图 1-8 火花塞套筒及手柄



7. 螺钉旋具

俗称起子，常用的有一字形和十字形两种，如图 1-9 所示。螺钉旋具有木柄和塑料柄之分，木柄螺钉旋具又分为普通式和穿心式两种，后者能承受较大的扭矩，并可在尾部作适当的敲击。塑料柄螺钉旋具具有良好的绝缘性能，适于电工使用。

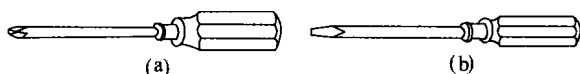


图 1-9 螺钉旋具

(a) 十字螺钉旋具 (b) 一字型螺钉旋具

8. 钳子

汽车拆装中常用的有鲤鱼钳和尖嘴钳，一般用于切断金属丝，夹持或弯曲小零件，如图 1-10 所示。

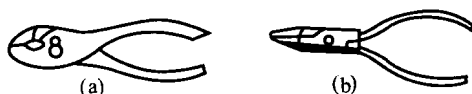


图 1-10 钳子

(a) 鲤鱼钳 (b) 尖嘴钳

9. 活塞环拆装钳

指用来拆装活塞环的专用工具，如图 1-11 所示。

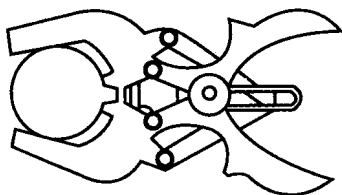


图 1-11 活塞环安装钳

10. 千斤顶

千斤顶是用来顶起工作物的工具。使用千斤顶时，先把回油开关拧紧，将千斤顶放置好，对正要顶起的部位，压动手柄，工作物要逐渐升起。当落下千斤顶时，将开关慢慢旋开，使工作物



逐渐下降。

本书只简单介绍几种常用工具，若要详尽了解请参看相关书籍。

模块二 常用量具

1. 量尺

用来测量平面的长度和宽度，确定内外钳的测量尺寸，以及用以进行画线的量具。量尺又称钢皮尺，精度能达到 0.5mm。

2. 游标卡尺

游标卡尺是一种能直接测量出工件内外直径、宽度和长度、深度的较精密量具，主要有主尺、副尺和固定卡脚、活动卡脚组成。使用游标卡尺现将卡脚接触面和被测工件表面擦干净；测量时将卡脚张开，在慢慢地推动副尺，使卡脚与工件接触；禁止硬卡硬拉；使用后在卡尺上涂抹凡士林，放入盒内保存。

3. 螺旋测微器

又称千分尺，其精度可达 0.01mm。有内径和外径螺旋测微器两种，分别测量零件的内径和外径。使用螺旋测微器前应检查有无误差，检查方法是旋转棘轮，当两个砧端（螺旋测微器测量物体的两个圆柱体的外端面）靠拢被测量物体时，棘轮发出“哒哒”的声响，活动管套的前端应与固定管套的“0”线对齐。同时活动管套的“0”线还应与固定管套的基线对齐，如有误差就进行调整。测量时，螺旋测微器螺杆线应与工件中心线垂直或平行，不能歪斜；砧端应保持清洁，接触工件表面时，棘轮发出“哒哒”的声响，这时读数就是工件的尺寸。使用后应擦拭干净，并涂抹凡士林，放入盒内保存。



4. 百分表

又叫千分表。用来测量工件的偏差大小，以及用来校验零件垂直平面、水平平面、轴的游隙、轴或汽缸的圆度、圆柱度及平面度等。精度为 0.01mm。

5. 量缸表

又称内径表、内径百分表，由百分表和表杆、接杆座、活动测杆（测量头）、支撑架及一套长短不一的接杆等联动装置组成。用来测量孔径，即主要测量发动机汽缸的圆度、圆柱度和磨损情况。读数与百分表一样。测量时，如果指针正好指在“0”处，说明被测缸径与标称尺寸的缸径相等。当表针顺时针正好指在“0”处，说明被测缸径与标准尺寸的缸径相等。当表针顺时针离开“0”位，表示缸径小于标准尺寸的缸径；反之则大于。

6. 塞尺

又称厚薄规或间隙片，用来检测两个接合面之间的间隙大小。

第二单元 汽车维修基础

模块一 汽车的基本结构

汽车一般由发动机、底盘、车身和电气设备四大部分组成。图 2-1 为一般载货车的总体构造图。发动机是汽车的动力装置，其动力通过底盘传动系驱动汽车行驶。车身包括驾驶室 2、车厢 3 和车头 17，用以容纳驾驶员、乘客和装载货物。电气设备由电源、发动机起动系和点火系、汽车照明和信号装置等组成。底盘接受发动机的动力，使汽车产生运动、并保证汽车正常行驶。底盘又可分为传动系、行驶系、转向系和制动系四部分。

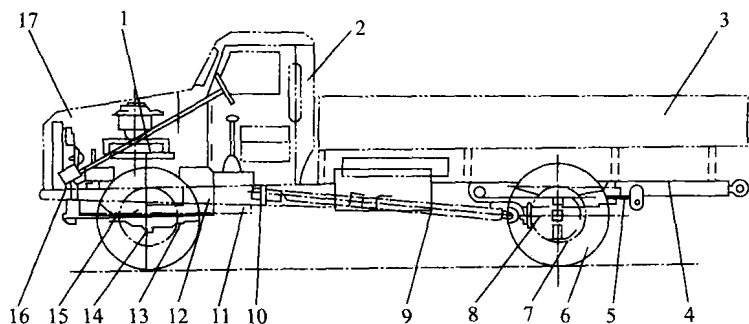


图 2-1 汽车的总体构造

一、传动系

传动系将发动机的动力传至驱动车轮，并能根据行驶的需要改变汽车的牵引力、行驶速度和方向，保证汽车平衡起步和停



车。大部分传统的汽车采用机械传动系，它由离合器、变速器、万向传动装置（包括传动轴、万向节）、主减速器、差速器和半轴等零部件组成。而主减速器、差速器和半轴都装在桥壳内，故称为驱动桥。发动机的动力依次经上述部件传至驱动轮。

二、转向系

转向系的作用是根据汽车的行驶需要改变或恢复行驶方向。机械转向系由转向操纵机构（转向盘、转向轴）、转向器、转向传动机构（转向摇臂、直拉杆、转向臂、梯形臂、横拉杆）三部分组成。当向右转动方向盘时，通过转向轴和转向器带动转向摇臂向后摆动，使直拉杆后移，通过转向臂带动左转向节和左转向轮（转向轮装在转向节的轴颈上）绕主销向右偏转一角度；与此同时，左转向节经左梯形臂、横拉杆、右梯形臂、右转向节带动右转向轮也向右偏转一角度，从而实现汽车右转弯的目的。当向左转动转向盘时，上述机件均朝相反的方向运动，使两转向轮向左偏转。

三、制动系

制动系的作用是按需要使汽车迅速减速或停车；保持停放的汽车原地不动，防止溜车现象。在下长坡时维持一定的车速。一般汽车设有两套独立的制动装置，一套称行车制动系，内驾驶员用脚操纵，用于汽车行驶中控制车速。另一套叫驻车制动系，由驾驶员用手操纵，用于停车后防止汽车溜车。

四、行驶系

行驶系的作用是把来自传动系的转矩转变为地面对车辆的牵引力；承受外界对汽车的各种作用力和力矩；减少振动，缓和冲击，保证汽车正常和平顺地行驶。行驶系一般由车架、车桥、车轮和悬架等组成。车架是全车的装配基础，它把汽车连成一整



体。车轮安装在午桥上，车桥通过悬架与车架连接。悬架是车架与车桥之间一切传力连接装置的总称。

模块二 汽车修理技术的要求

一、汽车分解的要求

(1) 汽车和总成分解时，应按分解顺序依次进行，对有公差配合要求和不应互换的机件，如气门、连杆与轴承盖等，在分解时应检查和打上装配记号。

(2) 拆卸带有调整垫片的机件时，如减速器、转向机等，勿使垫片丢失或损坏。

(3) 如在拆卸时遇到机件锈蚀，可先用煤油或汽油浸润或加热后再进行分解，切不可猛敲猛打，贪图省事损坏机件和工具。

(4) 拆下的螺栓、螺母在不影响维修加工时，可装回原位。

(5) 为了零件清洗方便，在分解中，应将不同清洗方法的零件分别放置，如皮质件、橡胶件、铝合金件和钢铁件等。

二、汽车装配要求

(1) 所有机械加工的零件，在工作面上有毛刺、突点或锤击伤痕，凡影响装配质量的均需挫磨修整。

(2) 所有重要零件在装配以前，必须进行彻底清洗并用压缩空气吹净，然后做最后检验。

(3) 发动机和底盘的主要零件螺纹，如有出现断扣、变形或滑牙在有效范围内超过两扣上而无法修复者，均不能装用。

(4) 主要螺钉应伸出螺母 1~3 扣。一般螺钉应不低于螺母，



在不妨碍使用的情况下，高出螺母 2 扣以上。凡是用螺纹连接所使用的平垫圈，弹簧垫圈开口销、保险锁片等，都要按照规定装配齐全。如用铁丝锁紧的螺栓、正确的方法是当螺栓松动时，铁丝被拉紧，如图 2-2 所示。

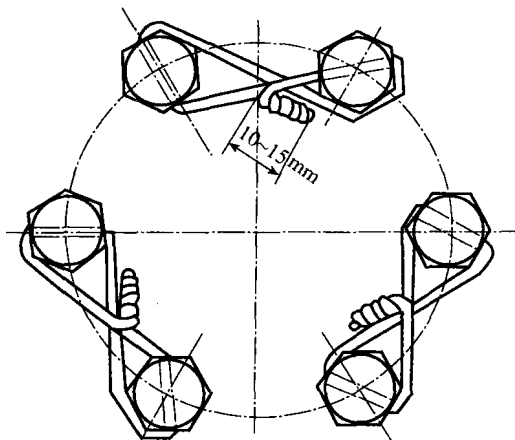


图 2-2 用铁丝防松螺栓

(5) 凡有规定扭紧顺序的螺钉和螺母，要按规定顺序扭紧。对有规定转矩的螺钉和螺母，可用扭力扳手按规定扭紧。

(6) 对用过的衬垫、铜皮、铁皮等，要严格检查，对不符合使用条件的不再用。各种垫片均不得涂抹清漆。

(7) 对汽缸盖、汽缸水道侧盖、进排气歧管、化油器及水泵等处的螺钉和双头螺钉，安装前在螺纹上涂以红丹油。

(8) 所有皮质油封，在安装前浸入 60°C 的混合液（机油和煤油各占 50%）中 $5\sim 8\text{min}$ ，方可使用。如果是胶质的油封，应往摩擦部分涂上齿轮油。安装时油封的铁壳外局及座圈应涂上锌白漆。

(9) 全部油嘴、油杯均应装配齐全，并按季节（规定时间）、种类及容量分别加足滑油。