

教育部高等学校高职高专汽车类专业教学指导委员会规划教材

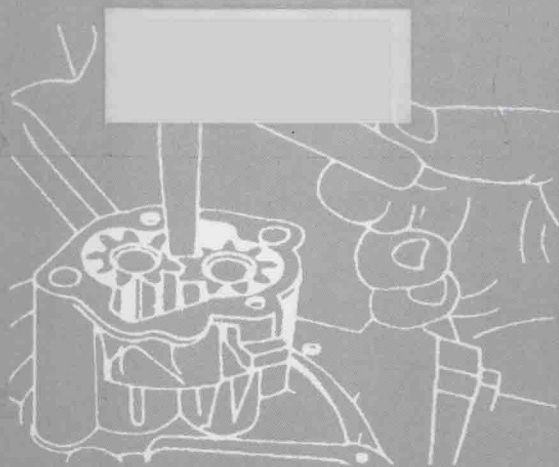
总主编 仪垂杰



# 汽车拆装与调整

QICHE CHAIZHUANG  
YU TIAOZHENG

主编 孙志春



山东大学出版社

教育部高等学校高职高专汽车类专业教学指导委员会规划教材  
总主编 仪垂杰

# 汽车拆装与调整

主 编 孙志春  
副主编 刘猛洪  
主 审 王世震

山东大学出版社

## 内容简介

本书通过对汽车整车(发动机和底盘)各部分的拆装,熟悉汽车发动机和底盘各总成的连接关系,掌握各总成的拆卸、装配、调整的方法和步骤,了解发动机和底盘的构造原理,掌握拆装工具的正确使用,进一步巩固发动机和底盘的构造知识。同时具备对全车进行解体的操作技能。通过理论实践一体化的教学方式,使学生掌握汽车各系统拆装、调整的一般方法和规律性知识,为学生今后的顶岗工作和进一步的专业学习打下坚实的基础。本书可作为高职高专汽车类专业的实训教材,也可作为其他大专、职业学校及各类短期培训班的培训教材,还适合广大汽车爱好者阅读参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

汽车拆装与调整/孙志春主编. —济南:山东大学出版社,2011.8  
教育部高等学校高职高专汽车类专业教学指导委员会  
规划教材/仪垂杰总主编  
ISBN 978-7-5607-3738-6

I. ①汽…

II. ①孙…

III. ①汽车—装配(机械)—高等职业教育—教材

②汽车—调整—高等职业教育—教材

IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 160998 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 20 号 邮政编码:250100)

山东省新华书店经销

山东旅科印务有限公司印刷

787×1092 毫米 1/16 19.25 印张 443 千字

2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷

定价:32.00 元

**版权所有,盗印必究!**

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部负责调换

# 教育部高等学校高职高专汽车类 专业教学指导委员会规划教材

## 编审委员会

|         |     |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 总 主 编   | 仪垂杰 |     |     |     |     |
| 主 任 委 员 | 尹万建 |     |     |     |     |
| 副主任委员   | 祁翠琴 |     |     |     |     |
| 委 员     | 王世震 | 贺 萍 | 尹万建 | 李春明 | 汤定国 |
|         | 么居标 | 魏庆耀 | 冯 渊 | 杨维和 | 卢 明 |
|         | 傅高升 | 石晓辉 | 颜培钦 | 祁翠琴 | 胡定军 |
|         | 周翼翔 | 程言昌 | 陈 明 | 林在犁 | 吴宗保 |
|         | 高创宽 | 孙志春 | 康国初 | 李佩禹 | 范小青 |
|         | 阳小良 | 牛宝林 | 陈文均 | 王永仁 | 邹小明 |
|         | 胡 勇 | 朱成庆 | 高俊文 | 王勇军 | 陈永革 |
|         | 崔振民 | 李纪聪 | 游文明 | 孟繁营 | 张西振 |
|         | 朱秀英 | 王 军 | 韩学军 | 王 宇 | 陈文华 |
|         | 宋继红 | 戚晓霞 | 牟盛勇 | 张红英 | 张松青 |
|         | 韩翠英 | 周梅芳 | 刘继明 | 王斌修 | 王优强 |

# 总 序

进入新世纪以来,我国加快了转变经济发展方式的步伐,从而有力地推动着各领域的科学发展。随着科技创新能力的不断提高,科学技术的产业化进程日益加快,制造业不断优化结构,改善品种质量,并淘汰落后产能,汽车制造业尤其如此。《中华人民共和国国民经济和社会发展十二五规划纲要》提出的培育发展新能源汽车等新兴产业的战略目标就充分体现了这一点。

2010年,中国汽车产销量已超过1800万辆,居全球首位,市场潜力巨大。中国汽车与装备制造业已进入了一个新的发展阶段。汽车工业的飞速发展带动了汽车与制造相关产业链的发展,为汽车和机械制造类相关专业毕业生提供了广阔的就业空间和很好的发展前景。然而,老版本的汽车类教材已经远远不能满足汽车专业的教学需求,为广大汽车专业的师生提供一套新版教材成为当务之急。同时,为贯彻《教育部财政部关于实施国家示范性高等职业院校建设计划加快高等职业教育改革与发展的意见》(教高[2006]14号)和《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)的精神,进一步推动职业教育由“重视规模发展”向“注重提高质量”的工作重心转变,适应我国现代汽车工业和职业教育发展的需要,教育部高等学校高职高专汽车类专业教学指导委员会决定在工学结合课程开发和教材建设方面进行探索,组织高校富有经验的教师和企业专家共同编写一套理论性和实践性相结合的汽车类专业教材。

教学质量是学校的生命线。提高教学质量,专业建设是龙头,课程建设是关键。高职教育的课程改革是一项长期的工作,它不是片面的课程内容的解构与重构,必须以人才培养模式创新为核心,以双师素质教师团队建设、实训条件建设、实训项目开发、教学方法改革、教学实施创新等一系列条件为支撑。多年来,在教育部高等学校高职高专汽车类专业教学指导委员会指导下,各高职高专院校进行了广泛的调研,以课程建设为抓手,以校企合作、工学结合为突破口,狠抓课程实施,在教材建设方面做出了高等职业教育的特色。本套教



材既注重技能的提高,又兼顾理论的提升,力求满足广大高职高专汽车类专业学生学习的需要,为学生的就业和继续深造打下坚实的基础,充分体现了工学结合的职业教育特色。

经过各分册编写者和主审们的辛勤劳动,本套教材即将陆续面世。希望教育部高等学校高职高专汽车类专业教学指导委员会的工作可以为各高职院校提供一些借鉴,并通过这套教材进一步推动各地的高职高专教学与课程改革。同时,也希望业内专家和同仁对本套教材提出指导性和建设性意见,以便在教学实践中共同完善和提高。

在本套教材编写过程中,得到了教育部领导、行业专家、各高职高专院校和企业专家的支持,山东大学出版社对教材的出版给予了大力支持和帮助,在此一并致谢。

教育部高等学校高职高专汽车类专业  
教学指导委员会主任委员 仪垂杰

2010年12月于青岛

# 前 言

随着我国汽车工业的飞速发展,2010年,中国汽车市场打破世界纪录取得产销1800万辆的好成绩。汽车在成为综合高科技产物的同时,对汽车维修技术的要求也越来越高,汽车市场的发展急需大批掌握现代汽车售后服务行业的高素质技能型人才。

作为培养汽车维修技术人才的高等职业院校,要紧跟时代的发展,校企合作、工学结合是高职院校的发展特色。结合汽车维修职业教育的培养定位,本书按汽车构造编排,所选的实训任务为最基本、最常见的汽车维修技能。如,在车型的选择上,以结构简单、典型的中低档轿车(桑塔纳2000和东风货车等)为例,内容精炼,图文并茂,可操作性强,便于读者迅速掌握汽车的拆装和调整的要领和技巧,养成规范的操作习惯和良好的职业素养,从而为汽车维修企业培养能够实现零距离上岗就业的一线技术工人。

本书通过对汽车整车(包括发动机、底盘各总成)零部件拆装的介绍,使学生掌握汽车各总成的拆卸、装配、调整的方法和步骤,了解汽车的构造原理。同时,让学生在实训中掌握拆装设备及工具的正确使用,具备对全车进行解体及安装的操作技能。

本书要求,在理实一体的教学过程中,各重点、难点项目内容由指导教师采取边操作示范、边讲授的教学方法,使学生能掌握基本的理论知识、提高实际的操作技能;学生先以观察为主,结合理论知识,领悟指导教师的传授后,再进行强化的实际操作。对于典型、需重点掌握的总成要进行讨论研究,切实掌握部件的构造原理、工作过程及装配调整方法。

关于操作考核,应采用职业素质养成型教育,注重职业能力的过程考核。

每个班的汽车拆装实习分为3~4个组,要安排不同的任务内容进行,每个组完成相应的拆装任务后要进行一次操作考核,考试方式内容具体由负责各组的指导老师来定,每个同学的操作考核成绩是其所在小组操作考核的平均成绩,其成绩占实习总评成绩的40%,平时成绩占总评成绩45%。



实习结束后,除指导教师加以总结外,还应根据实习内容布置学生写实习报告。实习报告要求学生在听课、实际操作和复习的基础上独立完成。实习报告的内容可围绕:实习内容简述;实习操作步骤归纳;使用的工量具;实习体会与收获;对本次实习建议这五大部分来写。实习报告由实习指导教师评定成绩,此项成绩占实习总评成绩的15%。

本书由济宁职业技术学院孙志春任主编,刘猛洪任副主编。其中,第1、2章由孙志春编写;第3章由刘猛洪、冯青、苗春龙编写;第4章由山东交通职业技术学院冯益增、许子阳,济宁职业技术学院汪爱丽和天津交通职业学院于晓喜编写;第5章由刘猛洪编写;第6章由黄冈职业学院曾鑫编写;第7章由日照职业技术学院雷跃峰和李秀芬编写。承德石油高等专科学校王世震教授担任本书的主审。

本书是在参考了多本相关教材、著作和汽车维修资料,并就学习任务的选择和设计征求了部分企业汽车维修人员意见的基础上编写的。在此对参考文献的作者和企业相关人员表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,时间匆忙及拆装经验不足,书中难免有错误及不足之处,恳请读者及时提出改进意见。

编者

2011年1月

# 目 录

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 第 1 章 汽车常用工量具的使用 .....       | (1)   |
| 1.1 汽车拆装常用工量具的使用 .....       | (1)   |
| 1.2 汽车举升机的使用方法 .....         | (11)  |
| 1.3 汽车小吊车和液压千斤顶的使用 .....     | (12)  |
| 复习思考 .....                   | (13)  |
| 第 2 章 发动机总成的就车拆装 .....       | (14)  |
| 2.1 拆卸发动机外围组件 .....          | (14)  |
| 2.2 就车拆卸发动机 .....            | (21)  |
| 复习思考 .....                   | (27)  |
| 第 3 章 发动机的分解组装 .....         | (28)  |
| 3.1 曲柄连杆机构的分解、检测及组装 .....    | (28)  |
| 3.2 配气机构的拆卸和装配调整 .....       | (37)  |
| 3.3 汽油发动机燃油供给系统分解检测与组装 ..... | (54)  |
| 3.4 柴油发动机燃油供给系统的分解与组装 .....  | (69)  |
| 3.5 润滑系的拆装与调整 .....          | (82)  |
| 3.6 冷却系的拆装与调整 .....          | (91)  |
| 复习思考 .....                   | (97)  |
| 第 4 章 传动系统的拆装与调整 .....       | (98)  |
| 4.1 离合器的拆装与调整 .....          | (99)  |
| 4.2 机械变速器的拆装与调整 .....        | (112) |
| 4.3 自动变速器的拆装与调整 .....        | (133) |
| 4.4 传动轴的拆装 .....             | (167) |
| 4.5 驱动桥的拆装与调整 .....          | (174) |



|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| 复习思考                    | (186)        |
| <b>第 5 章 行驶系的拆装与调整</b>  | <b>(188)</b> |
| 5.1 悬架的拆装与调整            | (188)        |
| 5.2 车轮、轮胎及其拆装           | (216)        |
| 5.3 车轮定位                | (225)        |
| 复习思考                    | (235)        |
| <b>第 6 章 转向系统的拆装与调整</b> | <b>(236)</b> |
| 6.1 机械转向系统的拆装与调整        | (236)        |
| 6.2 动力转向系统的拆装与调整        | (250)        |
| 复习思考                    | (262)        |
| <b>第 7 章 制动系的拆装与调整</b>  | <b>(263)</b> |
| 7.1 液压制动系的拆装与调整         | (264)        |
| 7.2 气压制动系的拆装与调整         | (284)        |
| 复习思考                    | (297)        |
| <b>主要参考文献</b>           | <b>(298)</b> |

# 第1章 汽车常用工量具的使用

## 学习目标

1. 了解常用工具和量具的种类和作用。
2. 会使用各种扳手、榔头、撬棒、铜棒等常用拆装工具。
3. 会使用各量具。
4. 会使用汽车举升器、吊车、千斤顶等举升机具。

## 考核标准

知识要求：了解常用工具和量具的种类和作用。

技能要求：会使用各种扳手、榔头、撬棒、铜棒等常用拆装工具，会使用各量具，会使用汽车举升器、吊车、千斤顶等举升机具。

## 教学建议

教具：万用表、扭力扳手、活塞钳等。

建议：各种扳手、活塞环装卸钳、气门弹簧装卸钳、千斤顶、黄油枪、汽车举升器、吊车；钢板尺、卡钳、游标卡尺、外径千分尺、百分表、量缸表、塞尺等工量具使用结合汽车拆装与调整的具体实例开展。

教学参考：中国汽车维修行业协会编：《汽车维修常用工量具使用》，人民交通出版社，2010年版。

## 1.1 汽车拆装常用工量具的使用

### 1.1.1 常用拆装工具的作用及使用方法

#### 1.1.1.1 扳手

扳手用以紧固或拆卸带有棱边的螺母和螺栓，常用的扳手有开口扳手、梅花扳手、套筒扳手、活动扳手、管子扳手等。



### 1. 开口扳手

最常见的一种扳手,又称呆扳手,如图 1-1 所示。其开口的中心平面和本体中心平面成  $15^\circ$  角,这样既能适应人手的操作方向,又可降低对操作空间的要求。其规格是以两端开口的宽度  $S(\text{mm})$  来表示的,如 8—10、12—14 等;通常是成套装备,有八件一套、十件一套等;通常用 45 号、50 号钢锻造,并经热处理。

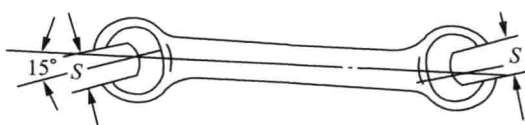


图 1-1 开口扳手

### 2. 梅花扳手

梅花扳手同开口扳手的用途相似,如图 1-2 所示。其两端是花环式的。其孔壁一般是 12 边形,可将螺栓和螺母头部套住,扭转力矩大,工作可靠,不易滑脱,携带方便。使用时,扳动  $30^\circ$  后,即可换位再套,因而适用于狭窄场合下操作。与开口扳手相比,梅花扳手强度高,使用时不易滑脱,但套上、取下不方便。其规格以闭口尺寸  $S(\text{mm})$  来表示,如 8—10、12—14 等;通常是成套装备,有八件一套、十件一套等;通常用 45 号钢或 40 号 Cr 锻造,并经热处理。

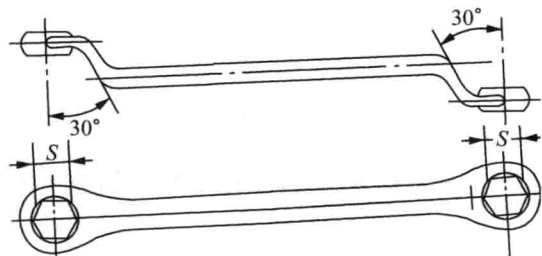


图 1-2 梅花扳手

### 3. 套筒扳手

套筒扳手的材料、环孔形状与梅花扳手相同(见图 1-3),适用于拆装位置狭窄或需要一定扭矩的螺栓或螺母,套筒扳手主要由套筒头、滑头手柄、棘轮手柄、快速摇柄、接头和接杆等组成,各种手柄适用于各种不同的场合,以操作方便或提高效率为原则,常用套筒扳手的规格是  $10\sim 32\text{mm}$ 。在汽车维修中还采用了许多专用套筒扳手,如火花塞套筒、轮毂套筒、轮胎螺母套筒等。

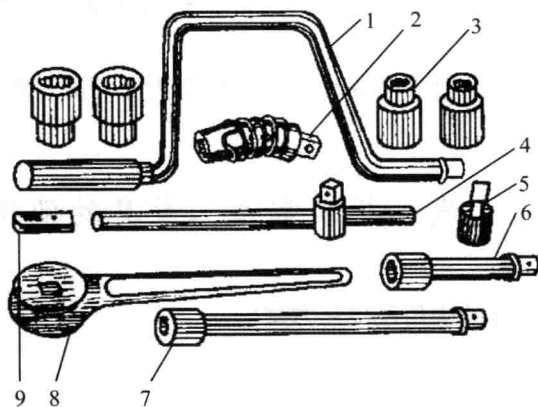


图 1-3 套筒扳手

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



(1) 叉形凸缘及转向螺母套筒扳手如图 1-4 所示。

(2) 气门芯扳手如图 1-5 所示。

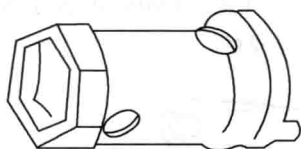


图 1-4 转向螺母套筒扳手



图 1-5 气门芯扳手

(3) 专用套筒扳手如图 1-6 所示。

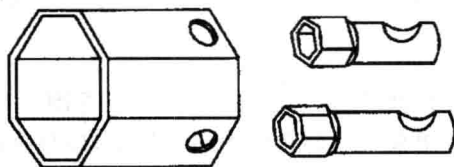


图 1-6 专用套筒扳手

(4) 轮胎螺栓套筒扳手如图 1-7 所示。

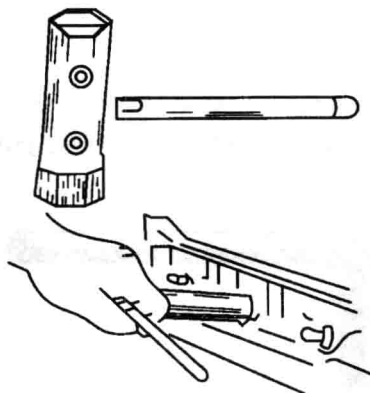


图 1-7 轮胎螺栓套筒扳手

(5) 火花塞套筒扳手如图 1-8 所示。

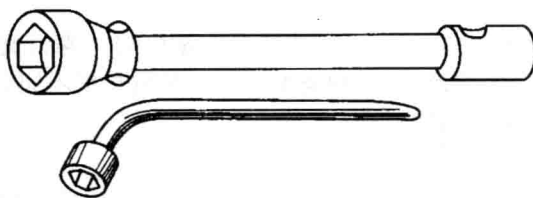


图 1-8 火花塞套筒扳手



#### 4. 活动扳手

活动扳手其开口尺寸能在一定的范围内任意调整(见图 1-9),使用场合与开口扳手相同,但活动扳手操作起来不太灵活。其规格是以最大开口宽度(mm)来表示的,常用的有 150mm、300mm 等,通常是由碳素钢(T)或铬钢(Cr)制成的。

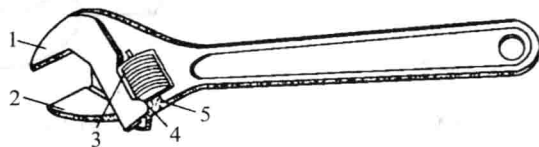


图 1-9 活动扳手

1—扳身体 2—活动扳口 3—蜗轮 4—蜗杆 5—蜗杆轴

#### 5. 扭力扳手

扭力扳手是一种可读出所施扭矩大小的专用工具(见图 1-10),扭力扳手除用来控制螺纹件旋紧力矩外,还可以用来测量旋转件的启动转矩,以检查配合、装配情况。



图 1-10 扭力扳手

#### 6. 内六角扳手

内六角扳手是用来拆装内六角螺栓(螺塞)用的(见图 1-11),规格以六角形对边尺寸表示,有 3~27mm 尺寸的 13 种,汽车维修作业中使用成套内六角扳手拆装 M4~M30 的内六角螺栓。

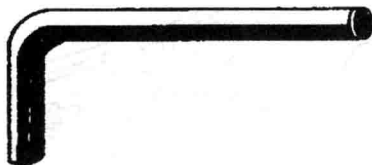


图 1-11 内六角扳手

#### 1.1.1.2 螺钉旋具

螺钉旋具俗称螺丝刀,主要用于旋松或旋紧有槽螺钉。螺钉旋具(以下简称旋具)有很多类型,其区别主要是尖部形状,每种类型的旋具都按长度不同分为若干规格。常用的旋具是一字螺钉旋具和十字槽螺钉旋具。

##### 1. 一字螺钉旋具

一字螺钉旋具,又称一字起子、平口改锥(见图 1-12),用于旋紧或松开头部开一字槽的螺钉,一般工作部分用碳素工具钢制成,并经淬火处理。其规格以刀体部分的长度表示,常用的规格有 100mm、150mm、200mm 和 300mm 等几种。使用时,应根据螺钉沟槽的宽度选用相应的规格。



图 1-12 一字螺钉旋具

## 2. 十字槽螺钉旋具

十字槽螺钉旋具,又称十字形起子、十字改锥(见图 1-13),用于旋紧或松开头部带十字沟槽的螺钉,材料和规格与一字螺钉旋具相同。



图 1-13 十字螺钉旋具

### 1.1.1.3 钳子

常用钳子类型如图 1-14 所示。钳子多用来弯曲或安装小零件、剪断导线或螺栓等。钳子有很多类型和规格。

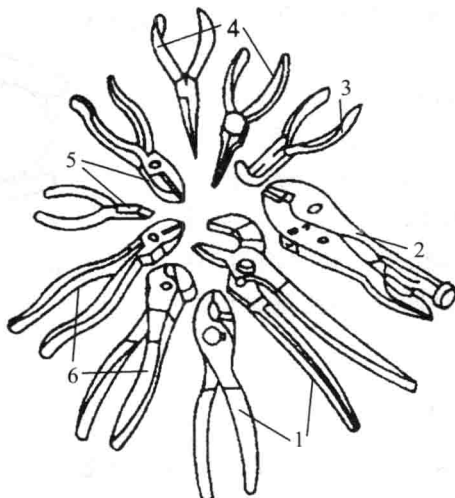


图 1-14 常用钳子类型

1—鲤鱼钳 2—夹紧钳 3—钩钳 4—尖嘴钳 5—组合钢丝钳 6—剪钳

#### 1. 鲤鱼钳和克丝钳

鲤鱼钳钳头的前部是平口细齿,适用于夹捏一般小零件;中部凹口粗长,用于夹持圆柱形零件,也可以代替扳手旋小螺栓、小螺母;钳口后部的刃口可剪切金属丝。由于一片钳体上有两个互相贯通的孔,又有一个特殊的销子,所以操作时钳口的张开度可很方便地变化,以适应夹持不同大小的零件,是汽车维修作业中使用最多的手钳。其规格以钳长来表示,一般有 165mm、200mm 两种,用 50 号钢制造。克丝钳的用途和鲤鱼钳相仿,但其支销相对于两片钳体是固定的,故使用时不如鲤鱼钳灵活,但剪断金属丝的效果比鲤鱼钳要好,规格有 150mm、175mm、200mm 三种。



## 2. 尖嘴钳

尖嘴钳,因其头部细长,所以能在较小的空间内工作,带刃口的能剪切细小零件,使用时不能用力太大,否则钳口头部会变形或断裂。其规格以钳长来表示,常用 160mm 一种。

在汽车维修中,应根据作业内容选用适当类型和规格(按长度分)的钳子,不能用钳子拧紧或旋松螺纹连接件,以防止螺纹件被倒圆,也不可用钳子当撬棒或锤子使用,以免钳子损坏。

### 1.1.1.4 锤子

汽车维修中常用的锤子有手锤、木锤和橡胶锤。手锤通常用工具钢制成,其规格按锤头质量划分。使用时应将锤头安装牢靠,手握锤柄末端,用锤头正面击打物体。木锤和橡胶锤主要用于击打零件加工表面,以保护零件不被损坏。

### 1.1.1.5 活塞环拆装钳

活塞环拆装钳是一种专门用于拆装活塞环的工具,维修发动机时,必须使用活塞拆装钳拆装活塞环,如图 1-15 所示。

使用活塞环拆装钳时,应将拆装钳上的环卡卡住活塞环开口,握住手把稍稍均匀地用力,使拆装钳手把慢慢地收缩,环卡将活塞环徐徐地张开,使活塞环能从活塞环槽中取出或装入。使用活塞环拆装钳拆装活塞环时,用力必须均匀,避免用力过猛而导致活塞环折断,同时能避免伤手事故。

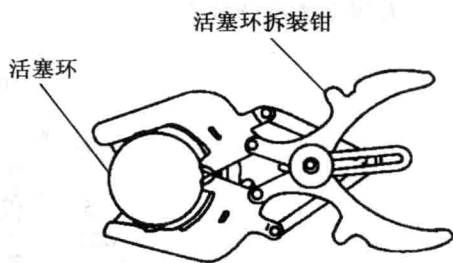


图 1-15 活塞环拆装钳

### 1.1.1.6 气门弹簧拆装架

气门弹簧拆装架是一种专门用于拆装顶置气门弹簧的工具,如图 1-16 所示。使用时,将拆装架托架抵住气门,压环对正气门弹簧座,然后压下手柄,使得气门弹簧被压缩。这时可取下气门弹簧锁销或锁片,慢慢地松抬手柄,即可取出气门弹簧座、气门弹簧和气门等。

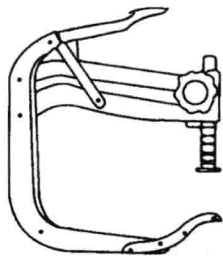


图 1-16 气门弹簧拆装架

### 1.1.1.7 拉器

拉器是用于拆卸过盈配合安装在轴上的齿轮或轴承等零件的专用工具,如图 1-17 所示。常用拉器为手动式,在一杆式弓形叉上装有压力螺杆和拉爪。使用时,在轴端与压力螺杆之间垫一垫板,用拉器的拉爪拉住齿轮或轴承,然后拧紧压力螺杆,即可从轴上拉下齿轮等过盈配合安装零件。



### 1.1.1.8 滑脂枪

滑脂枪又称黄油枪,是一种专门用来加注润滑脂(黄油)的工具,如图 1-18 所示。使用方法如下:

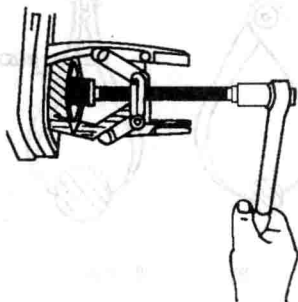


图 1-17 拉器

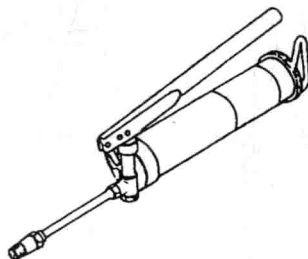


图 1-18 滑脂枪

#### 1. 填装黄油

- (1) 拉出拉杆使柱塞后移,拧下滑脂枪缸筒前盖。
- (2) 把干净黄油分成团状,徐徐装入缸筒内,且使黄油团之间尽量相互贴紧,便于缸筒内的空气排出。
- (3) 装回前盖,推回拉杆,柱塞在弹簧作用下前移,使黄油处于压缩状态。

#### 2. 注油方法

- (1) 把滑脂枪接头对正被润滑的黄油嘴(滑脂嘴),直进直出,不能偏斜,以免影响黄油加注,减少润滑脂的浪费。

(2) 注油时,如注不进油,应立即停止,并查明堵塞的原因,排除后再进行注油。

#### 3. 加注润滑脂时,不进油的主要原因

- (1) 滑脂枪缸筒内无黄油或压力缸筒内的黄油间有空气。
- (2) 滑脂枪压油阀堵塞或注油接头堵塞。
- (3) 滑脂枪弹簧疲劳过软而造成弹力不足或弹簧折断而失效。
- (4) 柱塞磨损过甚而导致漏油。
- (5) 油脂嘴被泥污堵塞而不能注入黄油。

### 1.1.2 汽车维修常用量具

#### 1.1.2.1 钢板尺

钢板尺是一种最简单的测量长度直接读数的量具,用薄钢板制成,常用来粗测工件的长度、宽度和厚度。常见钢板尺的规格有 150mm、300mm、500mm、1000mm 等。

#### 1.1.2.2 卡钳

卡钳是一种间接读数的量具,卡钳上不能直接读出尺寸,必须与钢板尺或其他刻线量