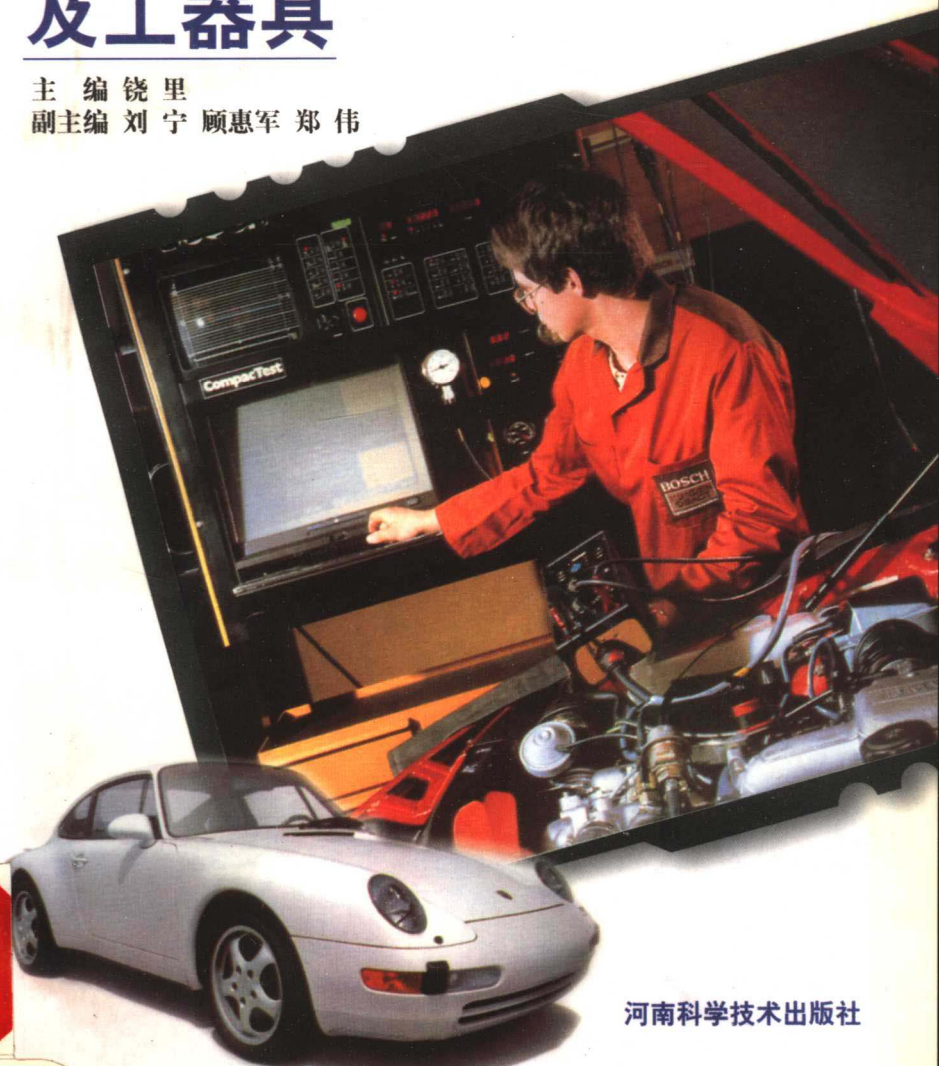


汽車

维修常用设备 及工器具

主 编 饶 里

副主编 刘 宁 顾惠军 郑 伟



河南科学技术出版社

汽车维修常用设备及工器具

饶里 刘宁 顾惠军 编
郑伟 刘俊生

河南科学技术出版社

内 容 提 要

全书共六章：钳工工具，常用量具，汽车修理常用检测设备，汽车电器检测仪器及使用方法，汽车尾气检测设备与技术，汽车维修用机械设备。附录中有一、二、三类汽车维修行业开业应具备的设备条件及要求。书中不仅介绍了汽车工器具及仪器设备的构造、性能、选择，还着重介绍了其正确的使用方法和汽车检测、维修的工艺技术。全书以最新资料为依据，并附有 230 多幅技术插图，可供汽车修理人员学习参考。

汽车维修常用设备及工器具

饶里 刘宁 顾惠军 郑伟 刘俊生 编

责任编辑 吴润燕

责任校对 徐小刚

河南科学技术出版社出版

郑州市农业路 73 号

邮政编码：450002 电话：(0371)5721186

河南省瑞光印务股份有限公司印刷

全 国 新 华 书 店 发 行

开本：850×1168 1/32 印张：11.375 字数：282 千字

1999 年 3 月第 1 版 1999 年 3 月第 1 次印刷

印数：1—3 000

ISBN 7-5349-2224-0/T·444

定价：15.00 元

前 言

随着国民经济的发展和人民生活水平的提高,汽车的数量和种类不断增加,汽车的高技术含量越来越多,对汽车维修行业的技术要求也越来越高。为了适应形势的发展,大量的新型汽车修理工具不断问世,逐渐使汽车修理从以手工操作为主进步到以使用检测设备和维修工器具为主,大大提高了汽车维修的质量和效率。

本书力图全面介绍汽车修理行业常用的维修检测工器具,以设备的基本结构特点、性能参数和使用方法为主要内容,兼顾一些汽车修理的基本知识和方法,希望能为广大汽车修理人员提供一本简明、方便、实用的参考书。

由于作者水平有限,书中难免存在缺点和错误,诚恳希望广大读者批评指正。

参加编写的同志还有刘锡章、赵谊、朴洪革、李国华、王宝林、李志兴、饶彤。

作者

1997年11月28日

目 录

第一章 钳工工具	(1)
第一节 螺纹连接的拆装工具	(1)
第二节 扳手	(2)
第三节 螺纹连接装配工艺	(5)
第四节 平面修理工具	(8)
第五节 钻孔、扩孔、铰孔工具	(14)
第六节 螺纹加工工具	(21)
第七节 刮削与研磨	(30)
第八节 大发夏利车部分专用工具	(37)
第二章 常用量具	(41)
第一节 简单量具	(42)
第二节 游标量具	(45)
第三节 千分尺	(51)
第四节 百分表	(56)
第五节 角度量具	(64)
第六节 量块和量规	(71)
第七节 量仪	(78)
第八节 量具的维护和保养	(83)
第三章 汽车维修常用检测设备	(85)
第一节 汽车维修中的检测工作	(85)
第二节 汽车检测成套设备	(87)
第三节 发动机性能台架检测设备	(93)

第四节	发动机性能随车检测仪·····	(105)
第五节	发动机单项性能检测设备·····	(114)
第六节	汽车单项性能检测设备·····	(126)
第四章	汽车电器检测仪器及使用方法·····	(145)
第一节	蓄电池及检修设备·····	(145)
第二节	发电机及检测设备·····	(155)
第三节	QDS-2A 型汽车电器万能试验器的性能及 操作方法·····	(162)
第四节	发动机故障诊断仪器·····	(188)
第五节	汽车电控系统的检修功能·····	(199)
第六节	现代微机控制系统丰田、奔驰等车型发动 机故障诊断法·····	(207)
第七节	电控系统检测诊断仪器与数据分析·····	(230)
第八节	第二代随车电脑诊断系统 OBD-Ⅱ 简介 ···	(238)
第九节	电控汽车故障诊断的一般程序及使用、维修 注意事项·····	(243)
第五章	汽车尾气检测设备与技术·····	(246)
第一节	汽车发动机有害排放·····	(247)
第二节	发动机烟度测量·····	(252)
第三节	发动机有害排放成分检测仪器·····	(258)
第四节	发动机排气试验方法·····	(265)
第六章	汽车维修用机械设备·····	(290)
第一节	汽车零件的修复方式·····	(290)
第二节	汽车发动机零件维修常用机械设备·····	(300)
第三节	汽车底盘维修常用机械设备·····	(322)
第四节	汽车车身维修常用机械设备·····	(334)
附录 1	一类汽车维修企业(即汽车大修企业)开业应 具备的设备条件 ·····	(338)

- 附录 2** 二类汽车维修企业（即汽车一、二级维护
小修企业）开业应具备的设备条件 (342)
- 附录 3** 三类汽车维修业户（即专门从事汽车专项修理或
维护生产的企业和个体户）开业应具备的设备条件
..... (345)
- 附录 4** L 型电控喷射发动机故障征兆表 (350)
- 附录 5** D 型电控喷射发动机故障征兆表 (353)

第一章 钳工工具

第一节 螺纹连接的拆装工具

由于螺栓、螺柱和螺钉种类繁多，形式各异，螺纹连接的拆装工具很多。使用时应根据具体情况合理选用。

1. 螺钉旋具

它用于旋紧或松开头部带沟槽的螺钉。一般螺钉旋具的工作部分用碳素工具钢制成，并经淬火处理。常用的螺钉旋具如下：

(1) 一字槽螺钉旋具：如图 1-1 所示，由木柄 1、刀口 2 和刃口 3 组成。以刀体部分的长度表示其规格。常用的规格有 100mm、

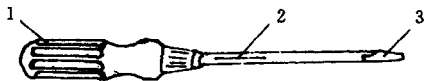


图 1-1 一字槽螺钉旋具

150mm、200mm、300mm

和 400mm 等几种。使用时，应根据螺钉沟槽的宽度选用相应的螺钉旋具。

(2) 其他螺钉旋具：图 1-2 所示为适用于不同空间，不同沟槽的螺钉旋具。图 1-2a) 所示为弯头螺钉旋具，两头各有一个刃口，互成垂直位置，适用于螺钉头部空间受到限制的拆装场合。图 1-2b) 所示为十字槽螺钉旋具，主要用来旋紧头部带十字槽的螺钉，其优点是旋具不易从槽中滑出。图 1-2c) 为快速螺钉旋具，工作时推压手柄使螺旋杆通过来复孔而转动，可以快速拧紧或松开小螺钉，提高装拆速度。

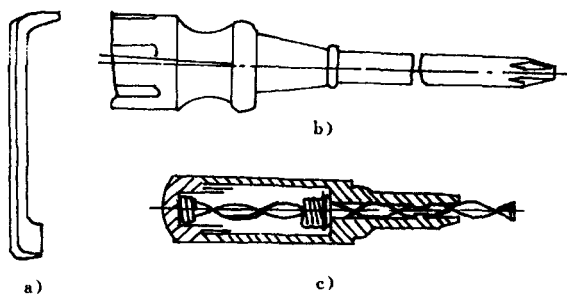


图 1-2 其他螺钉旋具

a) 一弯头螺钉旋具 b) 一十字槽螺钉旋具 c) 一快速螺钉旋具

第二节 扳 手

扳手是用来旋紧六角形、正方形螺钉及各种螺母的。常用工具钢、合金钢或可锻铸铁制成。其开口处要求光整、耐磨。扳手分为通用扳手、专用扳手和特殊扳手三类。

1. 通用扳手

通用扳手也叫活动扳手，如图 1-3 所示。它由扳身体 4、固定钳口 2、活动钳口 1 和螺杆 3 组成。活动扳手的规格用扳手长度表示，见表 1-1。

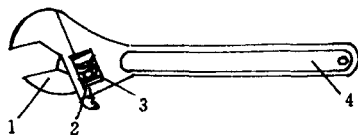


图 1-3 活动扳手

表 1-1 活动扳手的规格用扳手长度表示

长 度	公制 (mm)	100	150	200	250	300	375	450	600
	英制* (in)	4	6	8	10	12	15	18	24
开口最大宽度 (mm)		14	19	24	30	36	46	55	65

* : in 为英寸。

使用活动扳手时，应让其固定钳口承受主要作用力，否则容

易损坏扳手。钳口的开度适合螺母（或螺帽）对边间距尺寸，过宽会损坏螺母（或螺帽）。不同规格的螺母（或螺钉）应选用相应规格的活动扳手。扳手手柄不可任意接长，以免拧紧力矩过大而损坏扳手或螺母。活动扳手操作费时，活动钳口容易歪斜，往往会损坏螺母或螺钉的头部表面。

2. 专用扳手

专用扳手只能扳一个尺寸的螺母或螺钉，根据其用途的不同可分为：

(1) 开口扳手。用于装拆六角形或方头的螺母或螺钉，有单头和双头之分。如图 1-4 所示。它的开口尺寸是与螺母或螺钉的对边间距的尺寸相适应的，并根据标准尺寸做成一套。常用 10 件一套的双头扳手的开口尺寸（单位：mm）分别为：5.5×7、8×10、9×11、12×14、14×17、17×19、19×22、22×24、24×27、30×32。

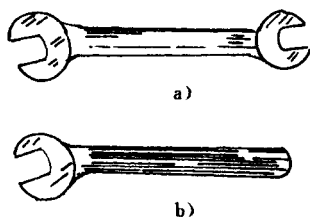


图 1-4 开口扳手

a) — 双头 b) — 单头

(2) 整体扳手。整体扳手可分为正方形、六角形、十二角形（梅花扳手）等，如图 1-5 所示。梅花扳手只要转过 30°，就可改换方向再扳，适用于工作空间狭小，不能容纳普通扳手的场合应用较广泛。

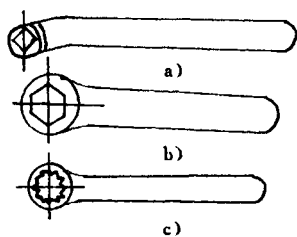


图 1-5 整体扳手

a) — 方形扳手 b) — 一六方扳手
c) — 梅花扳手

(3) 成套套筒扳手。由一套尺寸不等的梅花套筒组成。使用时，扳手柄方榫插入梅花套筒的方孔内，弓形手柄能连续地转动，使用方便，工作效率较高。如图 1-6 所示。

(4) 锁紧扳手，也称勾扳手。是专门用来锁紧各种结构的圆

螺母，其结构多种多样，常用的如图 1-7 所示。

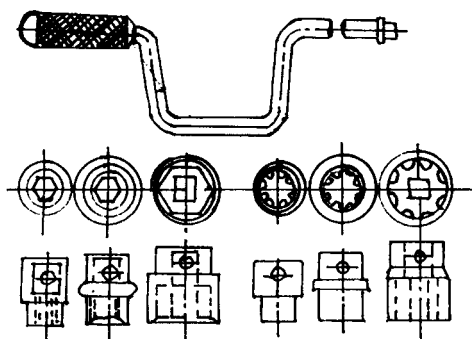


图 1-6 成套套筒扳手

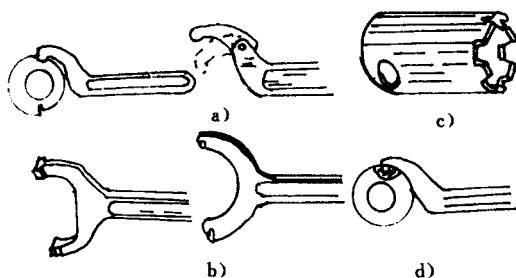


图 1-7 锁紧扳手

- a) — 钩头钳形扳手 b) — U 形钳形扳手
c) — 冕形钳形扳手 d) — 锁头钳形扳手

(5) 内六角扳手。如图 1-8 所示。用于拆装内六角螺钉的。成套的内六角扳手，可供装拆从 M4 ~ M30 的内六角螺钉。

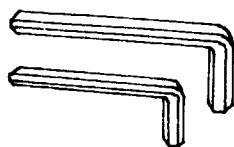


图 1-8 内六角扳手

3. 特种扳手

特种扳手就是根据某些特殊要求而制造的。如图 1-9 所示为棘轮扳手。它使用方便，效率较高。工作时，正转手柄，棘爪 1 在弹簧 2 的作用下进入内六角套筒 3

(棘轮) 缺口内, 套筒便随之转动, 拧紧螺母或螺钉。当扳手反转时, 棘爪从套筒缺口的斜面上滑过去, 因而螺母或螺钉不会随着反转, 这样反复摆动手柄则可逐渐拧紧螺母或螺钉。

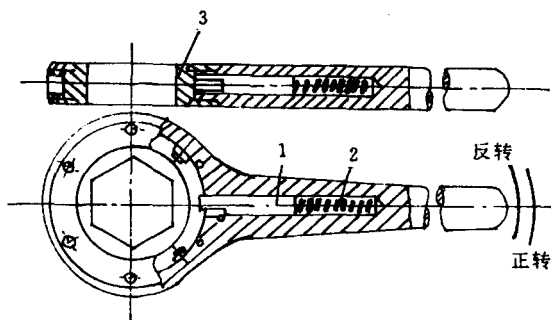


图 1-9 棘爪扳手

4. 火花塞扳手

如图 1-10 所示, 是装拆汽油机火花塞的专用扳手, 由于汽油机火花塞位置空间相对狭小, 要求火花塞六角方壁比套筒扳手要薄, 且在扳手后边加上小的力臂杆拧紧或拧松火花塞。

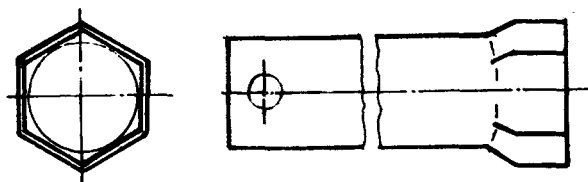


图 1-10 火花塞扳手

第三节 螺纹连接装配工艺

1. 控制预紧力的方法

规定预紧力的螺纹连接, 常用控制扭矩法、控制扭角法、控

制螺栓伸长法来保证准确的预紧力。

(1) 控制扭矩法。用测力扳手使预紧力达到给定值，图 1-11 所示为控制拧紧力矩的测力用扳手。在弹性扳手 3 的一端装有手柄 6，另一端装有带方头的柱体 2。方头上，套装一个可更换的梅花套筒（可用于拧紧螺钉或螺母）。柱体 2 上还装有一个指针 4，刻度盘 7 固定在柄座上。工作时，由于扳手杆和刻度板一起向旋转的方向弯曲，因此指针就可在刻度上指出拧紧力矩的大小。

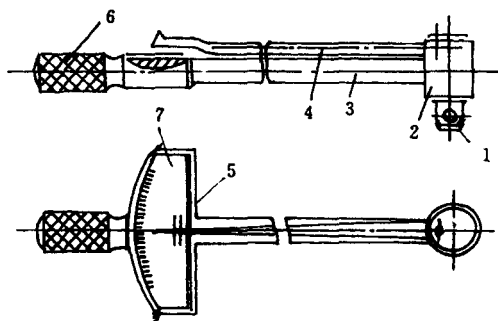


图 1-11 测力扳手

- 1—钢球；2—柱体；3—弹性扳手柄；4—长指针；
5—指针尖；6—手柄；7—刻度盘

(2) 控制螺栓伸长法。通过控制螺栓伸长量来控制预紧力的方法。如图 1-12 所示。螺母拧紧前，长度为 L_1 ，按预紧力要求拧紧后，长度为 L_2 。通过测量 L_1 和 L_2 便可确定拧紧力矩是否准确。

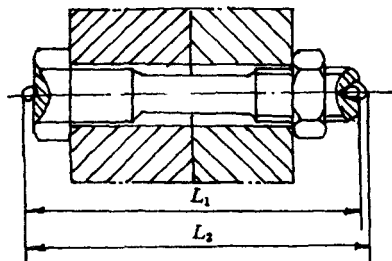


图 1-12 螺钉伸长的测量

(3) 控制螺母的扭角法。通过控制螺母拧紧时应转过的角度来控制预紧力的方法。其原理和测量螺栓伸长法相同，即在螺母拧紧消除间隙后，测得转角 ϕ_1 ，按预紧力要求可确定旋转角 ϕ_2 ，旋紧时通过测量 ϕ_2 的角度来确定预紧力。

2. 双头螺柱的装配要点

(1) 应保证双头螺柱与机体螺纹的配合有足够的紧固性，保证装拆螺母过程中，无任何松动现象。通常，螺柱的紧固端采用具有足够过盈量的配合，也可以台阶形式紧固在机体上。有时也采用把最后几圈螺纹做得浅些，以达到紧固配合的目的。当双头螺柱旋入软材料时，其过盈量要适当大些，还可以把双头螺柱直接拧入无螺纹的光孔中，称为光孔上丝。

(2) 双头螺柱的轴线必须与机体垂直，装配时，可用直角尺进行检验。如发现较小的偏斜时，可用丝锥校正螺孔后再装配，或将装入的双头螺柱校正至垂直。偏斜较大时，不得强行校正，以免影响连接的可靠性。

(3) 装入双头螺柱时，必须用油润滑，以免旋入时产生咬住现象，也便于以后的拆卸。

(4) 常用的拧紧双头螺柱的方法有如下几种：

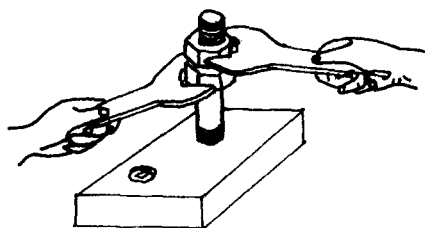


图 1-13 双头螺柱拧入法

① 两个螺母拧紧，如图 1-13 所示。将两个螺母相互锁紧在双头螺柱上，然后扳动上面的一个螺母，把双头螺柱拧入孔中。

② 长螺母拧紧，如图 1-14 所示。用止动螺钉阻止长螺母与双头螺柱之间的相对转动，然后扳动长螺母，旋紧双头螺柱。松开止动螺钉，即可拆掉长螺母。

③ 专用工具拧紧。图 1-15 所示为双头螺柱拧入工具。三个

滚柱放在工具体腔内，由限位套筒确定其圆周和轴向位置。限位套筒由凹槽挡圈固定，滚柱松开时和夹紧时由工具体内腔曲线控制。滚柱应夹在螺柱的光杆部分，按图1-15箭头方向转动工具体即可拧入双头螺柱，反之则可松开螺柱。拆卸双头螺柱的工具，其凹槽曲线方向和拧入工具的曲线方向相反。

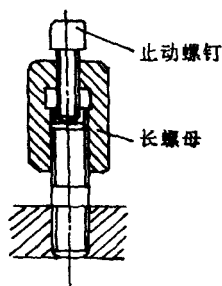


图1-14 长螺母拧入法

以上介绍的控制预紧力及双头螺柱的装配要点工具及方法在汽车发动机缸盖螺柱的装配及连杆的装配过程中，十分重要。

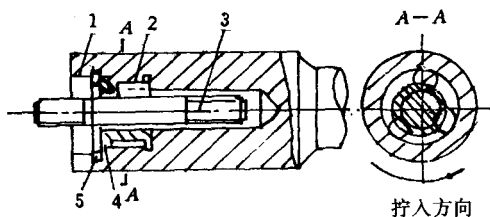


图1-15 双头螺柱拧入工具

1—工具体；2—滚柱；3—双头螺柱；4—限位套筒；5—挡圈

第四节 平面修理工具

1. 銼削与銼子

用手锤打击銼子对金属工件进行切削加工的方法叫銼削。銼削是钳工工作中较为重要的基本操作。目前銼削工作主要用于不便机加工的场合。如去除毛刺、凸缘、分割材料、銼削平面及沟槽等。通过銼削实践，为装拆机器设备打下基础。銼削时所用的

工具主要是錾子和手锤。

(1) 錾子：錾子由头部、切削部分及錾身三部分组成，如图 1-16 所示。头部有一定锥度，顶部略带球形，以便锤击的时候作用力容易通过錾子中心线，使錾子容易保持平稳。錾身多数呈人棱形，以防止錾削时錾子转动。

常用錾子有三种：

① 扁錾如图 1-16a) 所示。切削部分扁平，刃口略带弧形。主要用来錾削平面，去毛刺和分割扳料等。

② 尖錾如图 1-16b) 所示。切削刃比较短，切削部分的两侧面，从切削刃到錾削是逐渐狭小，以防止錾槽时两侧面被夹住。尖錾主要用来錾削沟槽及分割曲线形拆料。

③ 油槽錾如图 1-16c) 所示。切削刃很短，并呈圆弧形，为了能在对开式的内曲面上錾削油槽，切削部分做成弯曲形状。油槽錾常用来錾切平面或曲面上的油槽。

(2) 手锤：也称榔头，是钳工常用的敲击工具，它由锤头、木柄和楔子组成，如图 1-17 所示。錾削用的手锤是硬头手锤，用碳素钢制成，并经淬火处理。手锤的规格按其质量大小表示，如 0.25kg、0.5kg 和 1kg 表示。手锤的木

柄用硬而不脆的木材制成，如檀木等。手握处的断面应为椭圆形，以便锤头定向，准确敲击。木柄安装在锤头中，必须稳固可靠，装木柄的孔做成椭圆形，且两端大中间小。木柄敲紧在孔

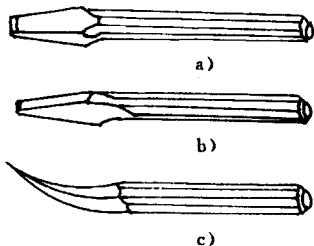


图 1-16 錾子的种类

a) 一扁錾 b) 一尖錾
c) 一油槽錾

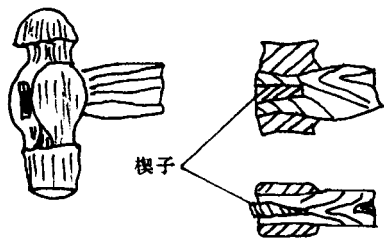


图 1-17 手锤

中，端部再打入带倒刺的铁楔子，就不容易松动了。

2. 锯削与手锯

(1) 锯削：用锯对材料或工件进行切断或切槽的加工方法，称为锯削。它可以锯断各种原材料或半成品，锯掉多余部分或在工件上锯槽。

(2) 手锯：手锯由锯弓和锯条两部分组成。

① 锯弓用于安装和张紧锯条的。有固定和可调式两种，如图 1-18 所示。固定式锯弓只能安装一种长度的锯条，可调式锯弓的安装距离可以调节，能安装几种长度的锯条。

锯弓两端都装用夹头，一端是固定的，一端为活动的。当锯条装在两端夹头的销子上后旋紧活动夹头上的翼形螺母就可以拉紧锯条。

② 锯条：一般用渗碳软钢冷轧而成，经热处理淬硬。锯条的长度以两端安装中心距来表示，常用的为 300mm。

锯条一般是单面有齿，相当于一排同样形状的鋸子，每个齿都有切削作用。锯齿的切削角度如图 1-19 所示。其前角为 0° ，后角 $\alpha_0 = 40^\circ$ ，楔角 $\beta_0 = 50^\circ$ 。为了减少锯条的内应力，充分利用锯条材料，目前已出现双面有齿的锯条，两边锯齿淬硬，中间保持较好的韧性，不易折断，可延长使用寿命。

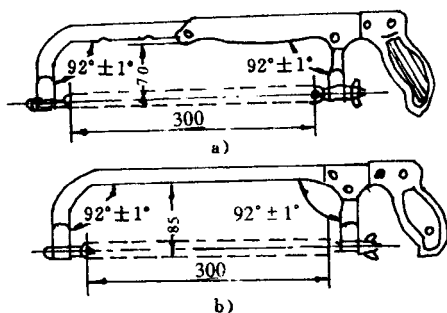


图 1-18 锯弓

a) 一可调节式 b) 一固定式

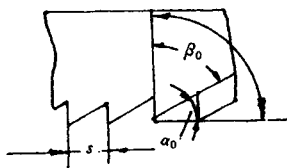


图 1-19 锯条的切削角度