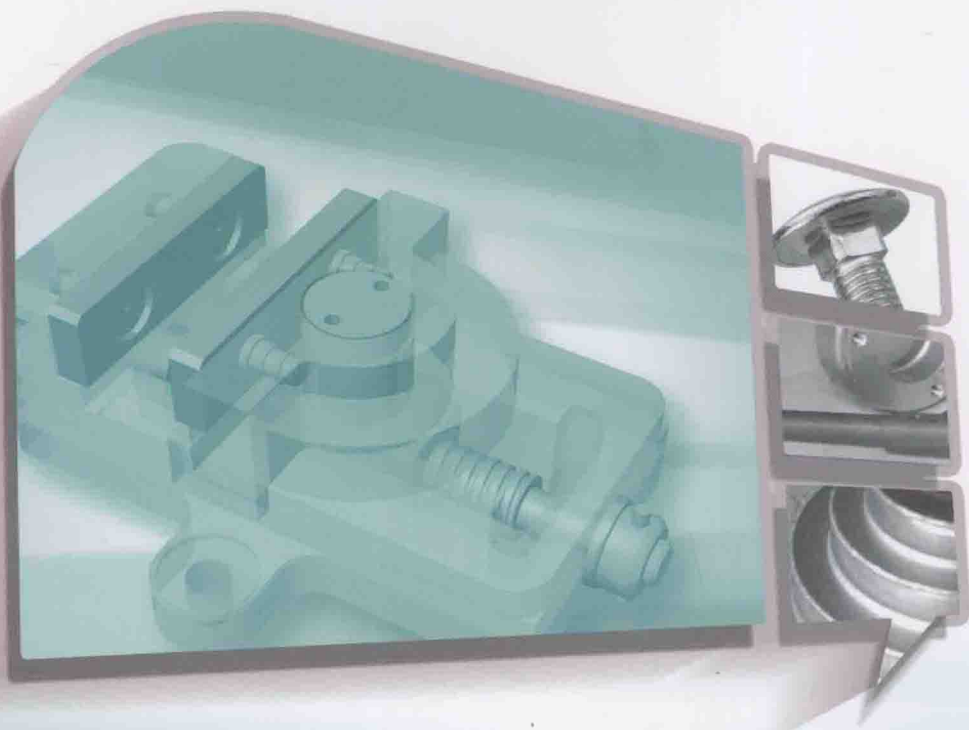


职业院校**技能图解**系列教材



钳工技能**图解**

主编 王兵



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



职业院校技能图解系列教材

钳工技能图解

主 编 王 兵

副主编 朱爱萍 刘迎久 詹大成

参 编 赵 明 杨 东 王春玉 刘建雄

曾 艳 周少玉

审 稿 李贞权 尹述军

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书以钳工职业技能的训练为基础,内容包括钳工常用测量技术、划线、錾削、锯削、锉削、钻孔和铰孔、攻螺纹与套螺纹等。本书本着少而精的原则,突出技术实用性和通用性,以图解的形式编写而成。本书可作为各类职业院校机电、数控、模具专业教材,也可作为培训机构和企业青工自学用书,还可作为劳动力转移培训用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

钳工技能图解 / 王兵主编. —北京:电子工业出版社, 2012.9
职业院校技能图解系列教材
ISBN 978-7-121-18116-0

I. ①钳… II. ①王… III. ①钳工—中等专业学校—教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 205041 号

策划编辑: 白 楠

责任编辑: 白 楠 特约编辑: 王 纲

印 刷: 北京季蜂印刷有限公司

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 11.75 字数: 300.8 千字

印 次: 2012 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 23.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

随着科学技术的迅速发展,对技能型人才的要求也越来越高。作为培养技能型人才的职业院校,原来的教学模式及教材已不能完全适应现今的教学要求。为贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》精神,落实职业院校“工学结合、校企合作”的新教学模式,适应培养 21 世纪技能人才的需要,本着以学生就业为导向,以企业用人标准为依据,着眼于“淡化理论,够用为度”的指导思想,在遵从各职业技术学院学生的认知能力和规律的前提下编写了这本书。本书以介绍钳工操作步骤和方法为重点,突出钳工职业能力,以图表为主要编写形式,大量采用实景操作图片对操作过程进行剖析,深入浅出地讲解钳工的技术知识。本书着重培养学生的动手能力和创新能力,突出了融理论知识于生产实际的课程改革要求,可满足不同基础读者的需求。本书在编写中具有以下职业特点。

1. 以能力为本位,准确定位目标。

结合各职业院校“双证制”和学生认知能力的需要,运用简洁的语言,让学生看得明白、易学、能掌握。

2. 以工作岗位为依据,构建教材体系。

实现专业教材与工作岗位的有机对接,变学科式学习为岗位式学习,增强了教材的适用性,使教材的使用更加方便、灵活。

3. 以工作任务为线索,组织教材内容。

以一个个工作任务整合相应的知识、技能,实现理论与实践的统一,同时摒弃了繁、难、旧等理论知识,进一步加强了技能方面的训练。

4. 以大量现场实景图片,展示操作技能。

通过大量的现场实景图片,将抽象、深奥的知识具体化、形象化、清晰化,更好地阐释了钳工基本操作技能与相关内容,达到读图学习知识的目的,有利于读者的理解。

本书由荆州技师学院的王兵担任主编,荆州市劳动中专的朱爱许、刘迎久、詹大成担任副主编。参加编写的还有赵明(荆州市劳动中专)、杨东(荆州技师学院)、王春玉(荆州市高级技工学校)、刘建雄(荆州市高级技工学校)、曾艳(金属刻度机械制造有限公司)、周少玉(荆州市高级技工学校)。全书由李贞权(荆州技师学院)、尹述军(荆州市高级技工学校)审稿,并提出了很多改进意见和建议,在此表示感谢。

本书可作为各类职业院校机电、数控、模具专业教材,也可作为培训机构和企业青工自学用书,还可作为劳动力转移培训用书。

限于编者水平和经验,书中不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正,以利提高。

编 者

2012 年 6 月

目 录

开学导篇	1
项目一 钳工常用量具的认知与使用	8
活动一 钳工常用量具的认知	8
活动二 钢直尺的使用	13
活动三 游标卡尺的使用	15
活动四 千分尺的使用	18
活动五 百分表的使用	20
项目二 划线加工	26
活动一 划线工具的认知与使用	26
活动二 划线准备与基准选择	33
活动三 划线的基本操作	37
活动四 在圆钢棒料上划线	41
项目三 錾削加工	46
活动一 錾削工具的认知	46
活动二 錾子的刃磨与热处理	49
活动三 錾削的方法	52
活动四 錾削圆钢棒料	59
项目四 锯削加工	66
活动一 锯削工具的认知与使用	66
活动二 锯削的操作方法	69
活动三 锯削扁圆钢棒料	78
项目五 锉削加工	85
活动一 锉刀的结构与选用	86
活动二 锉削的操作方法	92
活动三 锉削长四方块	100
项目六 孔加工	109
活动一 麻花钻及其刃磨	109
活动二 钻孔的操作方法	117
活动三 在长四方块上钻孔	125
活动四 铰孔的操作方法	129

活动五 在长四方块上铰孔	135
项目七 螺纹加工	141
活动一 认识螺纹	141
活动二 攻螺纹工具的认知与使用	148
活动三 攻螺纹的操作方法	151
活动四 在长四方块上攻螺纹	155
活动五 套螺纹工具的认知与使用	159
活动六 套螺纹的操作方法	160
活动七 在圆杆上套螺纹	163
项目八 综合技能训练	168
活动一 銼口锤的制作	168
活动二 V形块的制作	172
活动三 四方体锉配	175
参考文献	182

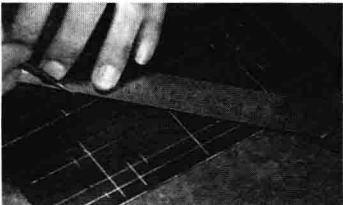
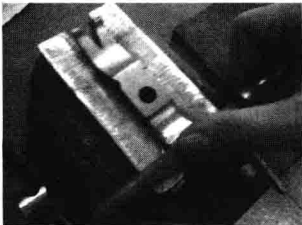
开学导篇

钳工是使用钳工工具或设备，按技术要求对工件进行加工、修整、装配的工种。其特点是手工操作多，灵活性强，工作范围广，技术要求高，且操作者本身的技能水平直接影响加工质量。

一、课程任务与要求

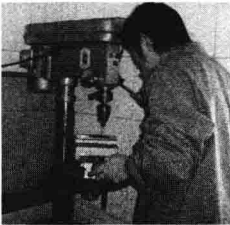
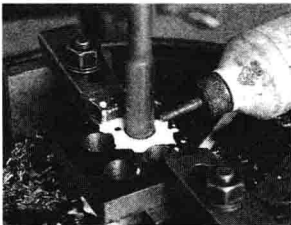
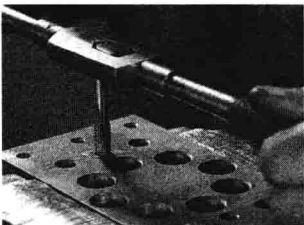
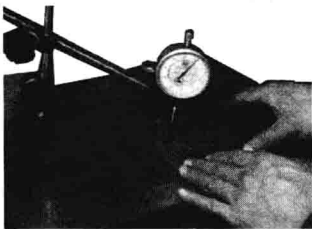
钳工基本操作技能包括划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、攻螺纹、套螺纹等，见表 0-1。

表 0-1 钳工基本操作技能

基本操作	图 示	说 明
划线		根据图样的尺寸要求，用划线工具划出待加工部位的轮廓或基准的操作方法
錾削		用手锤打击錾子对金属进行切削加工的操作方法
锯削		利用锯条锯断金属材料或在工件上进行切槽的操作方法
锉削		用锉刀对工件表面进行切削加工，使其达到图样要求的操作方法



续表

基本操作	图 示	说 明
钻（扩）孔		用钻头在工件上加工孔的操作方法
铰孔		用铰刀从工件壁上切除微量金属层，以提高孔尺寸精度和表面质量的操作方法
攻螺纹		用丝锥在内圆柱面上加工出内螺纹的操作方法
套螺纹		用板牙在圆杆上加工出外螺纹的操作方法
测量		用量具、量仪检测工件或产品的尺寸、形状和位置是否符合图样技术要求的操作方法

本课程是职业院校机械类钳工工种技能训练的专业课程。课程的任务是培养学生理论联系实际、分析和解决生产一般技能问题的能力。通过本课程的学习，应达到如下具体要求：

- ① 掌握钳工常用量具、量仪的结构、原理、使用与保养方法。
- ② 掌握钳工常用刀具的几何形状、使用与刃磨方法。
- ③ 了解钻床的结构，能使用钻床完成钻、扩、铰、绞等孔的加工。
- ④ 掌握中级钳工应具备的理论知识及有关的计算，并能熟练查阅钳工方面的手册和资料。



- ⑤ 掌握初、中级钳工应会的操作技能。
- ⑥ 能对钳工加工制造的工件质量进行分析。
- ⑦ 能解决生产中一般技术问题。
- ⑧ 了解钳工方面的新工艺、新材料、新设备和新技术,理解提高劳动生产率的有关知识。
- ⑨ 熟悉安全、文明生产的有关知识,具有安全生产知识和文明生产的习惯。
- ⑩ 养成良好的职业道德。

二、课程教学特点

技能课主要是培养学生全面掌握操作技能和技巧,与文化理论课相比,其具有以下特点:

- ① 在教师示范、指导下(图 0-1),学生经过观察、模仿、反复练习,掌握基本操作技能。



图 0-1 示范教学

- ② 要求学生经常分析自己的操作动作和实训的综合效果,善于总结经验,改进操作方法。
- ③ 通过技能实训,能“真刀真枪”地练出真本领,并创造出一定的经济效益。
- ④ 通过科学化、系统化和规范化的基本训练,让学生全面地进行基本功练习。
- ⑤ 技能训练与生产实际相结合,在整个技能教学过程中都要教育学生树立安全操作和文明生产的思想。

三、钳工操作安全知识

1. 安全生产与全面安全管理

(1) 安全生产的意义

安全生产的意义在于:

- ① 安全生产是国家的一项重要政策。生产过程中存在各种不安全的因素,如不及时预防和消除,就有发生事故和职业病的风险。
- ② 安全生产是现代化建设的重要条件。只有不断地改善劳动生产条件,构建一个安



全、文明、舒适的环境和科学的管理体系，才能加快生产力的发展，促进经济和社会的发展与和谐，激发生产技术操作人员的劳动热情与生产积极性。

(2) 做好安全生产管理工作

做好安全生产管理，主要工作体现在以下几个方面：

- ① 抓好安全生产教育，贯彻预防为主方针政策。
- ② 建立和健全安全生产规章制度。
- ③ 不断改善劳动条件，积极采取安全技术措施。
- ④ 认真贯彻“五同时”（计划、布置、检查、总结、评比安全生产工作），做好“三不放过”（事故原因不放过、措施不到位不放过、责任不追究不放过）。

(3) 实现全面安全管理

全面安全管理（TSC）是指对安全生产全运算寄存器、全员参加和全部工作的安全管理。

- ① 从计划设计开始，到更新、报废的全过程，都要进行安全管理和控制。
- ② 实行全员参与，安全人人有责。
- ③ 全部工作的安全管理是指生产过程的每一项工艺都要进行全面的分析、评价和采取相应的措施等，实现“高高兴兴上班来，平平安安回家去”的目标。

2. 安全文明生产

安全文明生产直接影响到人身安全、产品质量和经济效益，影响操作使用设备和工、量具的使用寿命及操作人员技术水平的正常发挥，因此必须严格执行。

(1) 安全操作要求

- ① 工件放在钳口上要夹紧，只能用手扳紧手柄，绝不能在手柄上套管子接长或用锤敲击手柄，以免损坏虎钳丝杠或螺母上的螺纹。
- ② 工件必须牢固地夹在虎钳钳口的中部，以使钳口受力均匀。虎钳手柄应靠端头。
- ③ 锉削工件时不得使用无柄锉刀，以免戳伤手腕。不许将锉刀当撬杠用，更不得随意敲打。锉削时，不可用手摸已锉过的工件表面，因手有油污，会导致锉削打滑，而造成伤害事故。
- ④ 銼子、冲头尾部不准有淬头裂缝或卷边及毛刺，銼切工件时要注意切屑飞溅方向，以免伤人。
- ⑤ 銼削、锯切、锉削和钻孔时会产生许多切屑，清除时只能用毛刷，禁止用手直接清除或用嘴吹切屑，以免伤人。
- ⑥ 刮削前应清除工件锐边，刮削工件边缘时不能用力太大，以免冲出发生事故。锯切工件时，用力要均匀，不能重压或强扭。锯条松紧要适当，以防折断的锯条从锯弓上弹出伤人。工件快锯断时用力要轻，并用手扶着，以防工件被锯下的部分跌落砸脚。
- ⑦ 拆装和拿取零件时要扶好、托稳或夹牢，以免跌落受损或伤人。
- ⑧ 锤击工件只可在砧面上进行。
- ⑨ 使用砂轮刃磨工具时，要按操作规程进行。
- ⑩ 钻床速度不能随意变更，若要调整，必须停车后才能调整。
- ⑪ 钻孔时工件必须夹于虎钳中，严禁用手握住工件。钻孔将要穿透时，应十分小心，不可用力过猛。



⑫ 使用钻床前必须穿好工作服, 扎紧袖口, 钻孔时不得戴手套工作。女同志必须戴工作帽并把头发塞入帽内。钻孔时头部不准与旋转主轴靠得太近, 不得用手或擦布触及钻床主轴和钻头, 当心衣袖或头发卷入。

⑬ 攻丝和铰孔时, 用力要均匀, 大小要适当, 以免损坏丝攻和铰刀。

(2) 文明生产要求

① 工作前应按要求穿戴好防护用品。

② 不准擅自使用不熟悉的机床、工具和量具。

③ 毛坯、半成品应按规定摆放整齐, 并随时清除油污、异物。

④ 不得用手直接拉、擦切屑。

⑤ 工具、量具、夹具等应放在指定地点, 严禁乱堆乱放。

⑥ 工作中一定要遵守钳工安全操作规程。

四、现场参观

1. 参观学校(或本厂)的实习场地与设施、布局等(图 0-2)



图 0-2 钳工实习车间

(1) 认识钳工工作台

钳工工作台又称为钳桌, 是钳工专用的工作台, 用于安装台虎钳并放置工件、工具, 如图 0-3 所示。工作台离地面的高度为 800~900mm, 台面厚度以 60mm 为宜。

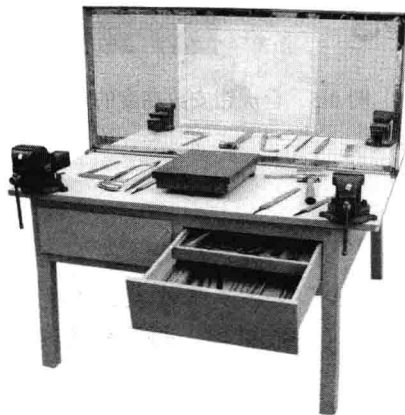


图 0-3 钳工工作台



(2) 认识台虎钳

台虎钳是用来夹持工件的通用夹具，其规格用钳口宽度表示。常用的规格有 100mm、125mm 和 150mm 等。

台虎钳有固定式和回转式两种，如图 0-4 所示。两者的主要结构和工作原理基本相同，其不同点是回转式台虎钳比固定式台虎钳多了一个底座，工作时钳身可在底座上回转。

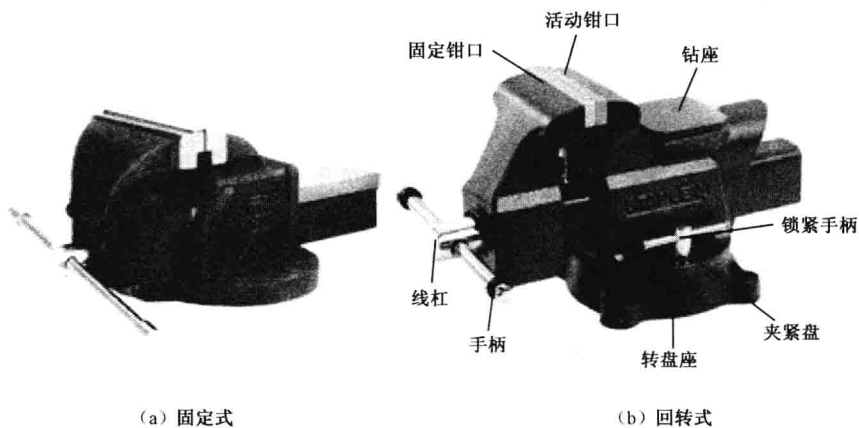


图 0-4 台虎钳

台虎钳安放在工作台上面的高度要恰好与操作者的手肘平齐，如图 0-5 所示。

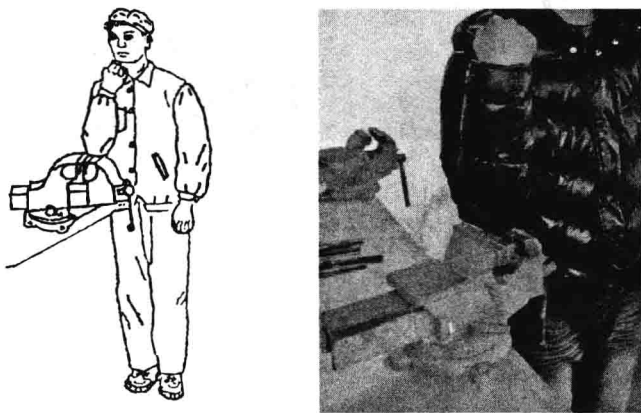


图 0-5 台虎钳安放高度的确定



提示

台虎钳钳口材料非常坚硬、耐磨。如被夹工件表面是精加工表面，而且不允许被夹伤，就要使用软钳口衬片附加在钳口上（一般用铜、铝等金属板材制作），如图 0-6 所示。

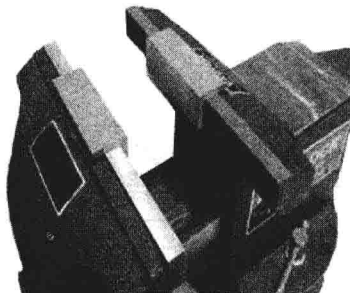


图 0-6 安装软钳口的台虎钳

2. 参观学生实习产品

展示往届学生实习作品，如图 0-7 所示，增加新生学习兴趣。

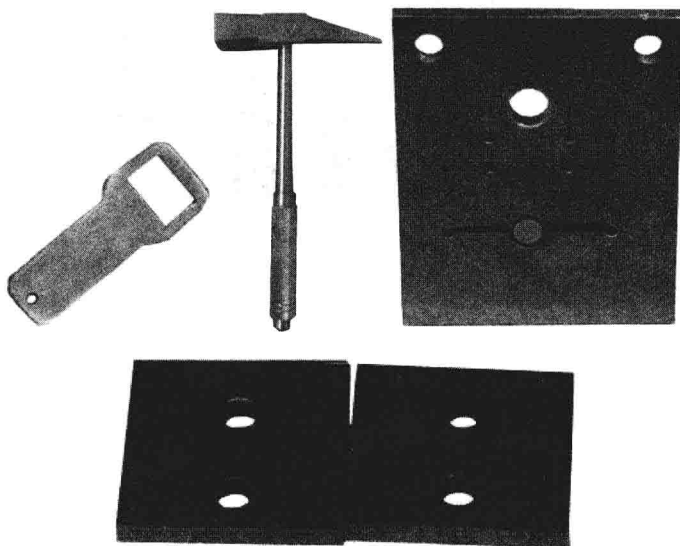


图 0-7 学生实习作品（部分）

五、组织讨论

- ① 对钳工工作的认识与想法。
- ② 遵守实训车间的规章制度的重要意义。
- ③ 注重文明生产和遵守安全操作规程的重要意义。



想一想

- ① 在当今现代机器大生产条件下，为什么还需要以手工操作为主的钳工呢？
- ② 通过参观学习，你了解到的钳工常用基本操作有哪些？通过网络查阅相关资料，你还知道了哪些钳工操作内容？

项目一

钳工常用量具的认知与使用

量具是测量的基本要素，为保证产品质量，必须对加工过程中及加工完成的工件进行严格的测量，如图 1-1 所示。掌握正确的测量方法并读取准确的测量数据是钳工完成加工工作的一个重要保障。

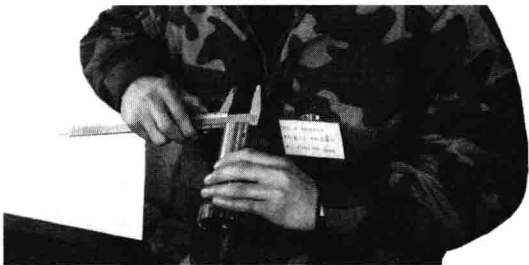


图 1-1 钳工测量

项目学习目标

学 习 内 容		学 习 方 式
知识目标	①了解各种钳工常用量具 ②熟悉各种量具的结构 ③掌握各种量具的读数原理	教师讲授、启发、引导、互动式教学
技能目标	①掌握各种量具的读数方法 ②掌握钢直尺、游标卡尺、千分尺、百分表测量工件的操作方法 ③学会各种量具的维护保养	教师演示，学生实训，教师巡回指导
情感目标	激发学生对钳工技术的兴趣，培养胆大心细的素养和团队合作意识	小组讨论，取长补短，相互协作

项目学习内容

活动一 钳工常用量具的认知

随着测量技术的迅速发展，量具的种类也越来越多，根据其用途和特点的不同，量具分为三大类，见表 1-1。生产中，钳工主要使用万能量具和专用量具。



表 1-1 量具的分类

量具的分类	使用特点	举 例
万能量具	这类量具一般都有刻度,能对多种零件、多种尺寸进行测量。在测量范围内能测量出零件形状、尺寸的具体数值	游标卡尺、千分尺、百分表、万能角度尺等
专用量具	这类量具是专门测量零件某一形状、尺寸用的。它不能测量出零件具体的实际尺寸,只能测量出零件的形状、尺寸是否合格	卡规、量规
标准量具	这是用来校对和调整其他量具的量具,因而只能制成某一固定的尺寸	千分尺校验棒、量规

一、钢尺

钢尺又称为钢皮尺、钢直尺,它能直接量出物体的尺寸,但测量精度较低(一般为0.5mm)。常用的钢尺有150mm、300mm、500mm、1000mm共4种规格,如图1-2所示。

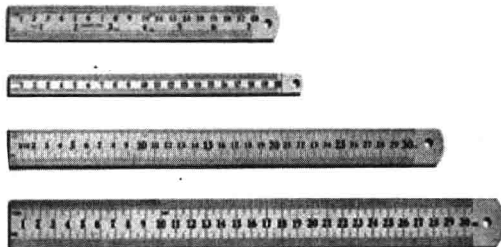


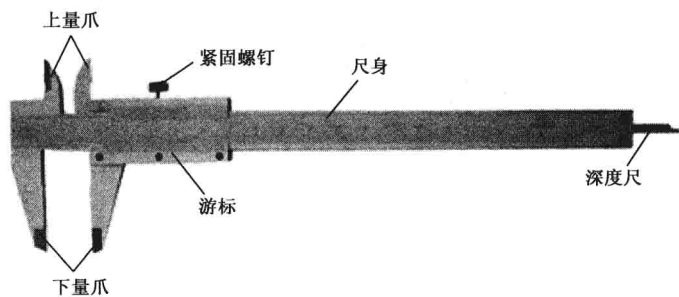
图 1-2 钢尺

二、游标卡尺

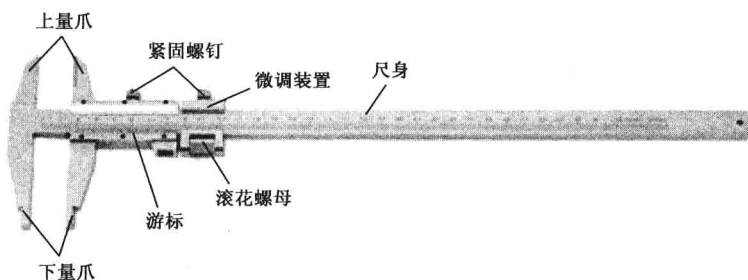
游标卡尺主要由上量爪、下量爪、紧固螺钉、尺身、游标和深度尺组成,它是钳工常用的量具之一。游标卡尺的种类很多,常用的游标卡尺有三用游标卡尺和双面游标卡尺两种,如图1-3所示。它是一种中等精度的量具,可以直接测量出外径、孔径、长度、宽度、深度和孔距等尺寸。游标卡尺的规格可分为0~125mm、0~200mm、0~300mm、0~500mm、300~800mm、400~1000mm、600~1500mm、800~2000mm等,其测量精度有0.1mm、0.05mm、0.02mm三种。



随着高度集成化的容栅传感器电子件(带液晶显示器的数显单元)的使用,配以普通量具的机械组件,便构成了相应的电子数显量具,如图1-4所示是电子数显游标卡尺。



(a) 三用游标卡尺



(b) 双面游标卡尺

图 1-3 游标卡尺



图 1-4 电子数显游标卡尺

三、高度尺

高度尺由尺身、微调装置、划线爪、游标和底座等组成，如图 1-5 所示，用于测量工件的高度或进行划线。

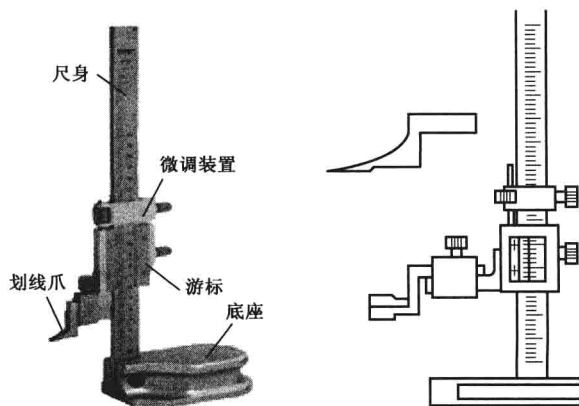


图 1-5 高度尺



四、千分尺

千分尺由尺架、固定测砧、测微螺杆、测力装置和锁紧装置等组成,如图 1-6 所示,它是生产中最常用的一种精密量具。它的测量精度为 0.01mm 。千分尺的种类很多,按用途可分为外径千分尺、内径千分尺、深度千分尺、内测千分尺、螺纹千分尺和壁厚千分尺等。

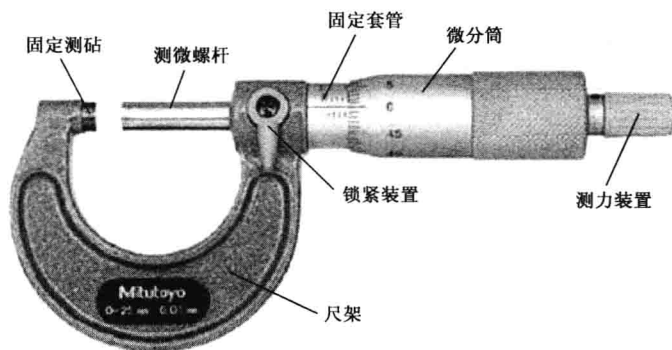


图 1-6 千分尺

五、 90° 角尺

90° 角尺如图 1-7 所示,它由短边和长边组成,用来检测工件相邻表面的垂直度。其精度等级有 4 个: 00 级、0 级、1 级、2 级。其中, 00 级精度最高, 0 级、1 级、2 级精度依次降低。

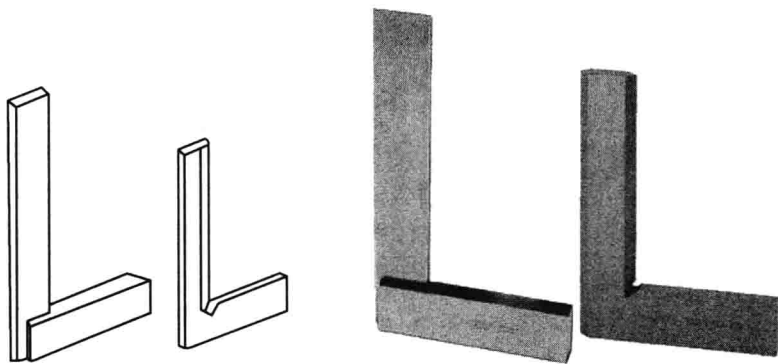


图 1-7 90° 角尺

六、塞尺

塞尺也叫厚薄规,如图 1-8 所示,它是由不同厚度的薄钢片组成的一套测量工具,用于检测两个面间的间隙大小,每个钢片上都标注有其厚度尺寸。