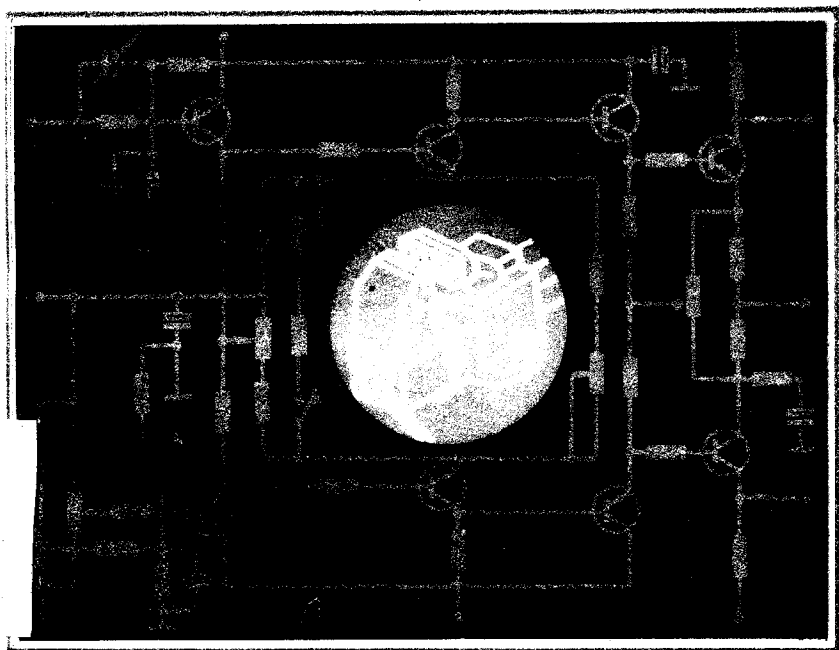


电子工业工人初级技术教材(五)

无线电装配钳工工艺



电子工业工人技术教材编写组 编



国防工业出版社

内 容 简 介

全书共分九章，主要介绍钳工基础、机械传动知识、镀覆、焊接、胶接、铆接、螺纹连接的装配、键销连接及过盈连接、装配等内容，每章都附有习题。本书供电子工业的机械电气整件装配工人学习，同时可供有关专业的中等专业学校及技工学校师生参考。

电子工业工人初级技术教材(五)

无线电装配钳工工艺

电子工业工人技术教材编写组 编

责任编辑 张赞宏

*

国防工业出版社出版

国防工业出版社印刷厂印装 内部发行

*

787×1092¹/₃₂ 印张9⁷/₈ 217千字

1983年12月第一版 1983年12月第一次印刷 印数：00,001—50,500册

统一书号：N15034·2662 定价：1.25元

前 言

为了适应电子工业青壮年工人的专业技术培训的需要,按照部颁《电子工业工人初级技术理论教学计划教学大纲》的要求,我们组织有关单位分别编写了《无线电知识》、《无线电识图与制图》、《无线电通用材料》、《无线电装配钳工工艺》、《无线电测量与仪器》、《电工》、《电子线路》、《脉冲技术》、《微波技术》、《机械制图》、《化学知识》等十一门工人初级技术基础理论课教材。

这套教材可作为电子工业四级工以下青壮年技术工人培训用书,也适用于未经过专业培训、具有初中文化水平的干部、工人自学参考。

《无线电装配钳工工艺》在编写过程中得到国营天津无线电厂、国营北京广播器材厂、国营西北机器厂等单位的大力支持,在此表示谢意。

本书第二、八章由温林、赵光宇、白申堂合编,第一章由白申堂、赵光宇合编,第五章由温林、赵光宇合编,其余各章由温林编写,全书由温林主编,马绪洪审稿。

在编写过程中,我们力求在内容上适合电子工业工人技术培训的需要,在文字叙述上简明扼要,通俗易懂,但由于时间仓促,又缺乏经验,书中难免有不妥之处。我们诚恳希望读者提出宝贵意见。

电子工业工人技术教材编写组

目 录

第一章	钳工基础	1
第一节	钳工常用的设备	1
第二节	量具	3
第三节	划线	19
第四节	錾削	27
第五节	锉削	35
第六节	锯割	43
第七节	钻孔、铰孔和铰孔	48
第八节	攻丝和套丝	69
第九节	刮削和研磨	80
第十节	矫正与弯曲	94
第二章	机械传动知识	101
第一节	概述	102
第二节	机械传动的类型	105
第三节	间歇机构	124
第四节	凸轮机构	126
第五节	连杆机构	129
第六节	定位器和限位器	131
第三章	镀覆和化学处理	136
第一节	金属镀层及化学处理表示方法	136
第二节	金属镀覆和化学处理的分类	140
第三节	金属镀覆和化学处理的用途	142
第四节	镀层检验的方法和保护知识	144

第四章 焊接	147
第一节 焊接的概念	147
第二节 锡焊	147
第三节 接线	168
第五章 胶接	173
第一节 胶粘剂的组成	173
第二节 零件胶接面的处理	175
第三节 胶接工艺	177
第四节 混合连接	190
第五节 常用胶粘剂	192
第六章 铆接	196
第一节 铆接在电子工业中的应用	196
第二节 铆接的分类	196
第三节 铆接件的接合、铆道、铆距	198
第四节 铆钉的种类及直径与长度的确定	202
第五节 铆接工具和设备	205
第六节 铆接方法	211
第七节 铆接废品产生的原因及防止方法	215
第八节 铆钉的拆除方法	216
第七章 螺纹连接的装配	219
第一节 螺纹连接的一般知识	219
第二节 螺纹连接件的种类和用途	219
第三节 螺纹连接的常用工具	226
第四节 螺纹连接的方法	230
第五节 螺纹连接的防松	233
第八章 键销连接及过盈连接	238
第一节 键连接	238
第二节 销连接	241
第三节 过盈连接	244

第九章	装配	246
第一节	零件连接和装配	246
第二节	装配的步骤	249
第三节	装配前的零件清理和洗涤	255
第四节	联轴器的装配	257
第五节	常用轴承的种类和装配方法	264
第六节	传动机构的装配	271
第七节	减速机构的装配	281
第八节	再定稳定度扭矩和旋转件的平衡	288
第九节	机电式自动调谐机构的装配举例	301

第一章 钳工基础

第一节 钳工常用的设备

钳工是使用虎钳、钻床和各种手工工具，来完成零件加工(如划线、錾削、锉削、锯割、钻孔、攻丝等)及装配(如零部件的联接、安装调试等)的任务。

钳工的工作场地是一人或多人工作的固定地点，通常配有下列设备：

一、钳工工作台

钳工工作台又称为钳工案子，钳工桌或钳台，其形状如图 1-1 所示。

钳工工作台是钳工的主要设备，通常是用木材或钢、木材料组合制成。钳工工作台的高度一般为800~900毫米；长，宽随工作需要决定。

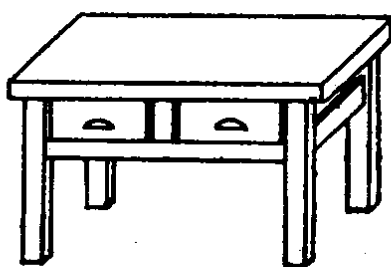


图1-1 钳工工作台

二、虎 钳

虎钳通常是安装在钳工工作台上用来夹持工件的。钳工常用的虎钳有固定式带钻座的和回转式两种，见图1-2。此外还有手虎钳和平口钳等。图 1-2 中图(a)为固定式带钻座的

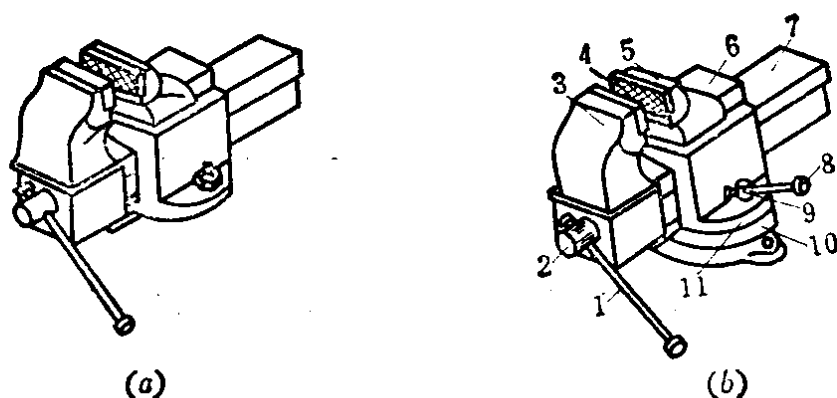


图1-2 虎 钳

1—手柄；2—丝杠；3—活动钳身；4—钳口；
5—固定钳身；6—砧座；7—导轨；8—松紧小
手柄；9—松紧螺钉；10—固定圈底座；11—转座。

虎钳；图(b)为回转式虎钳。

虎钳的规格通常按钳口宽度来表示。一般有100毫米(或四英寸)、125毫米(或五英寸)、150毫米(或六英寸)等几种。

正确的使用和维护虎钳，应注意下列几点：

(1) 用螺钉将虎钳牢固地固定在钳工工作台上。固定时，钳口工作面应处于钳台的边缘之处，以保证夹持长形工件时，工件的下端不受钳台边缘的阻碍；

(2) 夹持工件时，只能依靠手臂的力量扳动手柄来夹紧，决不能用手锤锤击或在手柄上任意套上钢管扳紧，以免损坏虎钳的螺母、丝杠和虎钳钳身；

(3) 在进行强力作业时，应使力的方向朝向固定钳身，否则将使丝杠螺母严重受损；

(4) 丝杠螺母及其它活动表面，应经常擦洗、加油并保持清洁，使活动面润滑良好和防止生锈；

(5)下班时应将夹持的工件取下,使虎钳处于卸荷状态。

三、砂 轮 机

砂轮机的形状如图1-3所示,它是用来刃磨铰子,刮刀,钻头、划针、样冲等刀具及工具的设备。也可用于磨去工件或材料的毛刺、棱边等。

使用砂轮机时必须遵守安全操作规程,应注意下列事项:

(1)砂轮的转向应使磨屑向下飞离砂轮,如图1-3中箭头所示;

(2)启动砂轮机,需待砂轮转速达到正常值时再进行磨削;

(3)磨削时,操作者要站在砂轮侧面,不要站在砂轮正面,以免砂轮因某种原因破裂后飞出伤人;

(4)磨削时,要防止刀具或工件对砂轮发生剧烈地撞击或用力过大。若砂轮表面跳动严重时应及时修整;

(5)砂轮与砂轮机搁架之间的距离,一般应小于3毫米,否则在磨削中容易使工件卡入其中,造成事故。

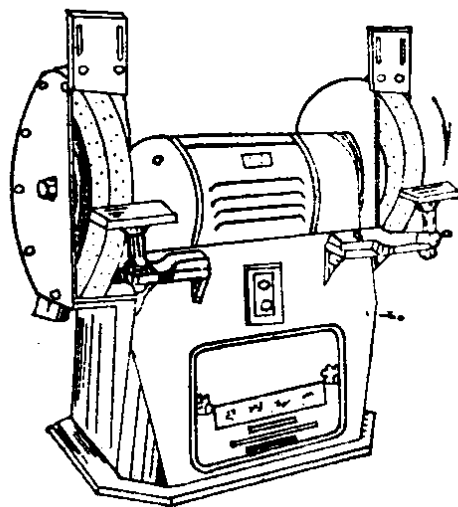


图1-3 砂轮机

第二节 量 具

测量零件形状及尺寸精度的工具,称为量具。由于零件的几何形状各有不同,精度要求也不一样,因此,所采用的量具也多种多样。

在工业上，我国常采用的尺寸计量单位为公制。英、美等国为英制，现介绍如下：

一、公制和英制的长度单位

1. 公制尺寸

公制尺寸的进位为10进制。其名称和代号用米(m)、分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、丝米(dmm)、忽米(cmm)和微米(μ)表示。它们的关系为：

1 米=10分米=100厘米=1000毫米=10000丝米
=100000忽米=1000000微米

公制常以毫米为单位。

2. 英制尺寸

英制尺寸的名称和代号用英尺(')、英寸(")、英分、英丝等表示。其进位方法及相互间的关系如下：

1 英尺=12英寸
1 英寸= 8 英分=1000英丝
英制常以英寸为单位。

二、公制与英制单位换算

1 米=3.281英尺
1 英寸=0.0254米=25.4毫米

为了便于核算，现将英寸和毫米的换算列于表1-1。

表1-1 英寸和毫米换算表

英寸	1"	7/8"	3/4"	5/8"	1/2"	3/8"	1/4"	1/8"
毫米	25.4	22.225	19.50	15.875	12.70	9.525	6.35	3.175

三、常用量具的结构和使用方法

1. 钢尺

钢尺又叫钢皮尺、钢板尺，是用不锈薄钢板制成。其形状见图 1-4。它的规格以刻线长度来表示，一般有 150、300、500 和 1000 毫米等规格。

目前所使用的钢板尺，尺面上刻有毫米的刻线，背面刻有公、英制换算表。

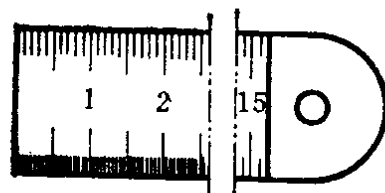


图1-4 钢板尺

钢板尺尺面的刻线，在一开始的 50 毫米长度内，以 10 毫米为一大格。一大格内刻成 20 小格，每小格为 0.5 毫米。超过 50 毫米以后，每一大格内刻成 10 小格，各格为 1 毫米。

钢板尺是最常用的一种用目测法直接测量的量具。借助卡钳（图 1-5）可以测出工件的外径、内径、宽度和长度。

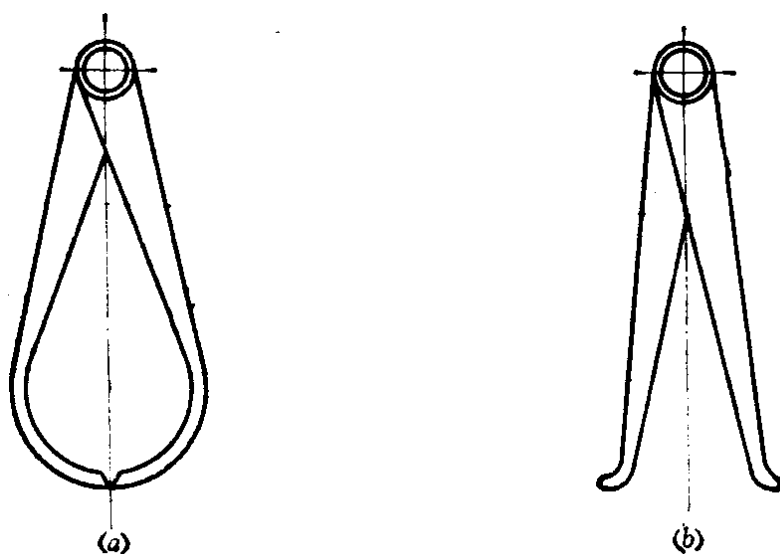


图1-5 卡 钳
(a) 外卡钳；(b) 内卡钳。

2. 游标卡尺

游标卡尺是测量精度比钢板尺高的量具。它用于测量工件的长度、内、外直径尺寸及孔、槽深度和台阶厚度等。

1) 游标卡尺的种类

钳工常用的游标卡尺，按测量范围可分为 125、150、200、300、500 毫米等种；按游标的分度值精度可分为 0.1、0.05、0.02 毫米等种；按用途游标卡尺可分为两用和三用两种。

2) 游标卡尺的结构

(1) 两用游标卡尺 两用游标卡尺的结构如图 1-6 所示。

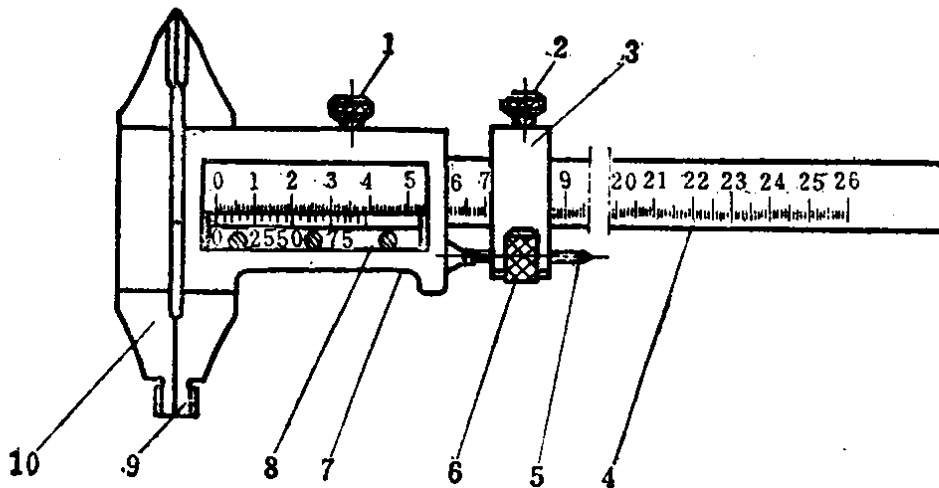


图1-6 两用游标卡尺

1、2—紧固螺钉；3—移动块；4—主尺；5—调节螺杆；6—调节螺母；7—副尺；8—游标尺；9—活动卡脚；10—固定卡脚。

在主尺 4 上刻有每小格为 1 毫米的刻度。游标尺 8 固定在副尺 7 上。其上也有刻度。使用时将固定螺钉 1、2 同时松开，将活动卡脚粗调至适当位置后，再将移动块 3 用紧固螺钉 2 固定，旋转调节螺母 6，使调节螺杆 5 带动副尺 7

进行微调，量出所测量尺寸后，为了防止副尺移动，再用紧固螺钉 1 紧固。

(2) 三用游标卡尺 三用游标卡尺的结构如图1-7所示。

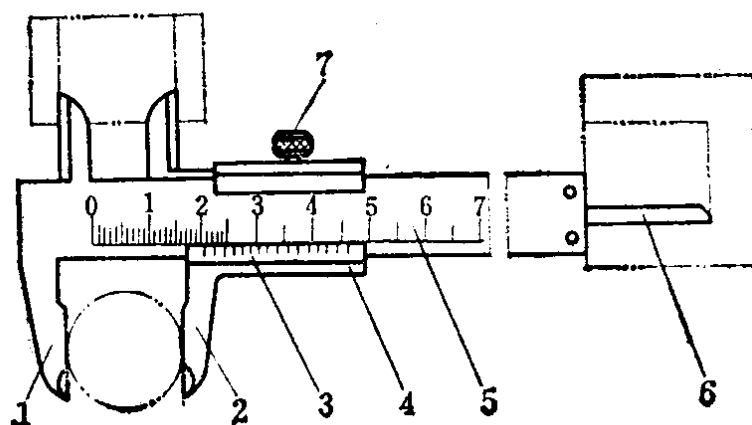


图1-7 三用游标卡尺

1—固定卡脚，2—活动卡脚，3—游标尺，4—副尺，5—主尺，6—深度测杆，7—紧固螺钉。

它与两用游标卡尺的区别，是可用两个内卡脚直接测量内孔直径和槽的宽度，并可用深度杆测量深度。

3) 游标卡尺的刻线原理及尺寸的读法

(1) 刻线原理 游标卡尺主尺上的长度单位是毫米，每小格为 1 毫米，每大格为 10 毫米，每 10 毫米注明数字。固定在副尺上的游标尺数字是刻线格数，每 5 格或 10 格注明数字，如图 1-8 所示。每一格的宽度尺寸，因游标卡尺的精

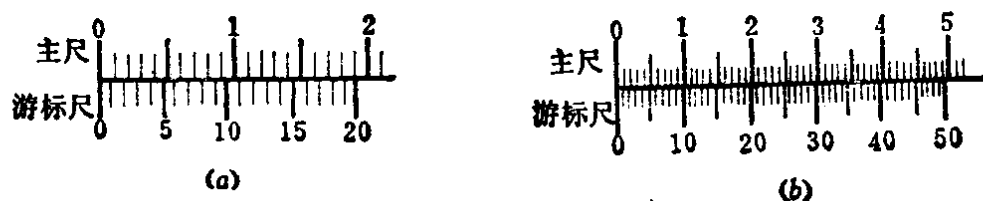


图1-8 卡尺精度刻线原理

(a) 精度为0.05毫米；(b) 精度为 0.02 毫米。

度不同而各不相等。当两卡脚并拢时，主尺与游标尺零位线应对齐，这时度量尺寸为零。当副尺稍向右移动，使游标尺零线后第一格刻线与主尺第一格刻线对齐，这时量得的尺寸即为游标卡尺的精度。也是游标卡尺所能量得的最小尺寸。

游标卡尺的精度可按下式计算

$$\Delta s = 1 - \frac{S}{n}$$

式中 Δs ——游标卡尺的精度，也就是主尺与游标尺游标每小格的差值（毫米）；

S ——游标尺游标满刻度的长度（毫米）；

n ——游标尺游标满刻度的格数。

例如 0.05 毫米游标卡尺的精度原理，是在游标尺上将 19 毫米长度刻分成 20 格。当两卡脚并拢时，主尺与游标尺的零位对齐，主尺上 19 毫米的刻线与游标尺上的第 20 格线对齐〔见图 1-8(a)〕则 $S = 19$ 毫米， $n = 20$ 格。

$$\Delta S = 1 - 19/20 = 0.05 \text{ 毫米}$$

俗称此卡尺精度为二十分之一。又如 0.02 毫米游标卡尺的精度原理是在游标尺上，将游标 49 毫米长度刻分成 50 格。当两卡脚并拢时，主尺与游标尺的零位对齐，主尺上 49 毫米的刻线与游标尺上的第 50 格线对齐〔见图 1-8(b)〕则 $S = 49$ 毫米， $n = 50$ 格。

$$\Delta S = 1 - 49/50 = 0.02 \text{ 毫米}$$

俗称此卡尺精度为五十分之一。

(2) 尺寸读法 游标卡尺的尺寸读法一般按下列步骤 (见图 1-9)：

- ① 读出游标尺零线在主尺上有多少毫米；

② 读出游标尺上与主尺上刻线对齐的格数，再用格数乘以游标卡尺的精度；

③ 将主尺读数与游标尺读数相加，即为游标卡尺所读出的尺寸。图 1-9 所示尺寸为 1.65 毫米。

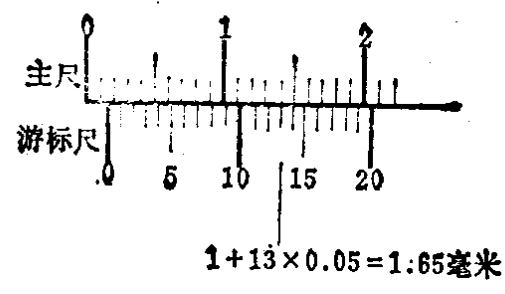


图1-9 游标卡尺的尺寸读法

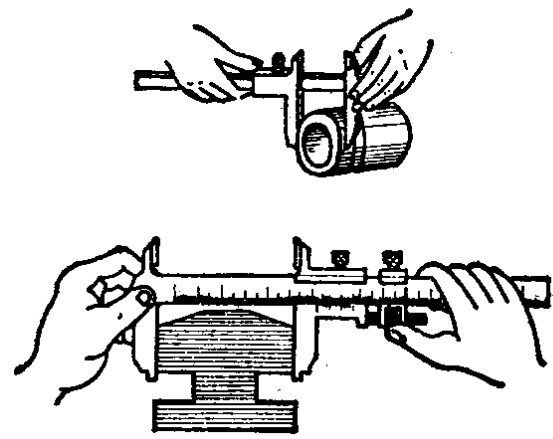


图1-10 游标卡尺的使用方法

4) 游标卡尺的使用方法

应用游标卡尺测量尺寸时，左手握住固定卡脚，右手扶住主尺，用姆指拨动副尺，使两个量脚贴平工件测量表面(不许歪斜)，这时可读出量得的尺寸，见图 1-10。

用游标卡尺测量工件内表面(如槽宽、孔距)时，读出尺寸 H 后应与量脚宽度 M 相加。即槽宽 $B = H + M$ ，见图1-11。

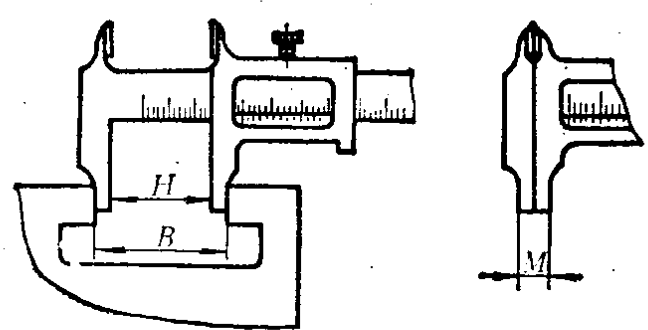


图1-11 游标卡尺内爪的用法

深度游标尺(也称为深度尺)、高度游标尺(也称为游标划线尺或高度划线尺)、齿轮游标尺等，其刻线原理和读尺寸的方法与一般游标卡尺相同。测量时注

意检查主尺与副尺对零时量脚的位置。

3. 千分尺

千分尺又称为分厘卡或百分尺。其测量精度为 0.01 毫米。它比游标卡尺测量精度高，并且使用灵便。用于测量精度较高的工件。

1) 千分尺的种类

千分尺按用途一般可分为外径千分尺和内径千分尺两类，根据结构的形式，又可分为普通式千分尺和杠杆式千分尺。此外，还有螺纹千分尺、公法线千分尺和深度千分尺等。根据测量范围又可分为 0~25、25~50 及 50~75 毫米等种。

钳工最常用的是普通外径千分尺。

2) 千分尺的结构

(1) 外径千分尺 图 1-12 所示是一种常用的外径千分尺。弓型架 7 是千分尺的主体，在它一端压入砧座 1，它是千分尺度量尺寸的一个固定座，弓型架 7 另一端压入固定套管 6 (也叫千分尺的主尺)。在固定套管 6 的外表面上沿轴线刻有度量单位，在基准线两边相错，以 0.5 毫米等分，每 5 毫米注明尺寸数字。套管的孔内是螺纹，螺距为 0.5 毫米，与此螺纹相配的是测轴 2 上的螺杆，测轴 2 上的螺杆可在固定套管 6 的内螺纹内转动。在固定套管 6 外面是活动套管 5，它固定于测轴螺杆上，随测轴一起转动并作轴向移动。活动套管 5 的一

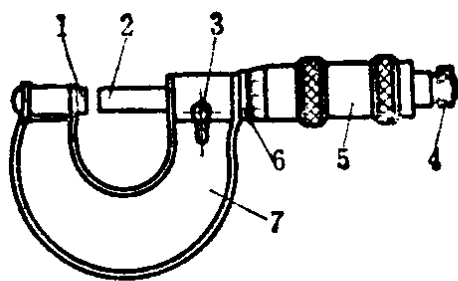


图1-12 外径千分尺

端有一斜面，斜面上沿圆周刻线 50 等分，每 5 格注明数字（这也叫游标尺）。活动套管 5 的另一端有连接螺纹，与它相连接的是棘轮头，棘轮头上装有摩擦帽 4，此棘轮装置是为了测量时，避免对工件夹得过紧而影响测量所得尺寸的精度。测量工件时，用手拧动摩擦帽 4，使测轴 2 及活动套管 5 一起转动并作轴向移动，当测轴 2 夹住所测工件量达一定压力时，棘轮就发出声响，测轴停止移动。此时即可读出所测量工件的尺寸，

止动销 3 的作用是当尺寸测定后，为防止测轴变动而用它锁紧。

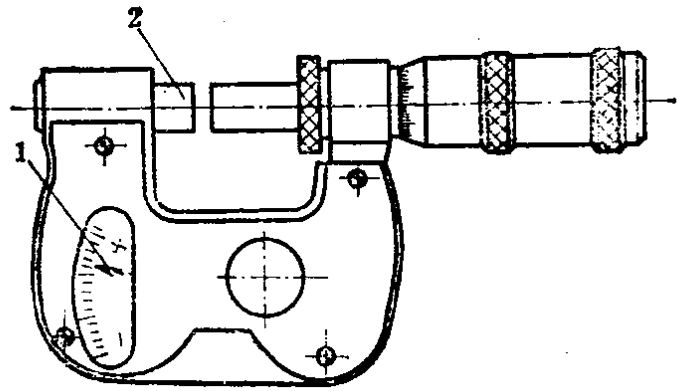


图1-13 杠杆千分尺

1—指针；2—活动砧座。

杠杆千分尺的形状如图 1-13 所示。它的用途与普通外径千分尺相

同。测量范围有 0 ~ 25、25 ~ 50 毫米。它与普通外径千分尺的不同之处是：砧座是活动的，并通过杠杆系统与指针相连，并将差值放大。所以能测出 0.002 毫米的精度。

这种千分尺适用于测量公称尺寸相同的零件，及用于检测判断零件是否超差，较为方便准确。

（2）内径千分尺 内径千分尺是用来测量工件的孔径和槽宽，分为普通式千分尺和杠杆式千分尺两种。测量小孔径时，用普通内径千分尺。这种千分尺固定套管的刻线方向与外径千分尺的刻线方向相反，当活动套管以顺时针方向旋转时，活动量脚与固定量脚距离的尺寸增大（见图 1-14），