

QIANGONG RUMEN

钳工入门

杨炳荣 朱彬祥



浙江科学技术出版社

杨炳荣 朱彬祥

钳工入门

浙江科学技术出版社

(浙)新登字第3号

责任编辑: 李卓凡

封面设计: 潘孝忠

钳工入门

杨炳荣 朱彬祥

*

浙江科学技术出版社出版

浙江诸暨印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/32 印张11.375 字数259,000

1993年12月第一版

1993年12月第一次印刷

印数 1-10,000

ISBN 7-5341-0581-1/TG·7

定 价: 7.60元

前 言

随着国民经济的迅速发展，钳工技术越来越广泛地应用于机械工业各领域。对于很多刚走上第一线生产的工人来说，学习和掌握理论知识和实际操作技能，尽量适应生产需要显得非常必要。

本书结合生产实际，介绍钳工的基础技术知识和普通钳工的操作技术。主要包括：钳工常用量具、划线、凿削、锉削、锯削、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、攻丝和套丝、刮削、研磨、矫正与弯曲、铆接、传动机构介绍及装配的基本知识。

本书注重理论联系实际，运用生产实例，图文配合，通俗易懂，实用性强。可供具有初中以上文化水平的机械工人自学使用。也可作为钳工的初级培训教材。

由于作者学识有限，不妥之处在所难免，敬请广大读者予以批评指正。

编 者

1992年5月

内 容 提 要

本书主要介绍钳工的基础知识和普通钳工的操作技术。内容包括：钳工常用工具、划线、凿削、锉削、锯削、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝和套丝、刮削、研磨、矫正与弯曲、铆接、传动机构介绍及装配的基本知识。全书配插图333幅。

本书既有理论知识，又有实例介绍，实用性强。可供初中以上文化程度的机械工人自学使用，也可作为钳工的初级培训教材。

目 录

第一章 钳工常用量具.....	(1)
第一节 公制、英制长度单位与换算.....	(1)
第二节 游标卡尺.....	(4)
第三节 百分尺.....	(9)
第四节 百分表.....	(12)
第五节 量角器.....	(14)
第六节 厚薄规.....	(15)
第七节 水平仪.....	(17)
第二章 划线.....	(20)
第一节 常用划线工具.....	(20)
第二节 划线前的准备工作.....	(26)
第三节 划线基准的选择.....	(27)
第四节 划线方法.....	(31)
第三章 凿削.....	(36)
第一节 凿削工具.....	(37)
第二节 凿削方法.....	(41)
第三节 凿削应注意的问题.....	(47)
第四章 锉削.....	(49)
第一节 锉刀.....	(49)
第二节 锉削方法.....	(56)
第三节 锉削应注意的问题.....	(68)
第五章 锯削.....	(71)

第一节	锯削工具	(71)
第二节	锯割方法	(75)
第三节	锯割应注意的问题	(83)
第六章	钻孔、扩孔、铰孔和铰孔	(87)
第一节	钻孔	(87)
第二节	装夹钻头的工具	(117)
第三节	钻床及其他钻孔设备	(124)
第四节	钻孔方法	(129)
第五节	切削用量选用和冷却润滑液	(142)
第六节	钻孔常见弊病分析及注意事项	(149)
第七节	扩孔	(152)
第八节	铰孔	(162)
第九节	铰孔	(167)
第七章	攻丝和套丝	(184)
第一节	螺纹的基本知识	(184)
第二节	螺丝攻及攻丝	(190)
第三节	套丝	(211)
第四节	攻丝和套丝时常出现的问题及原因	(218)
第八章	刮削	(222)
第一节	显示剂及精度检验	(224)
第二节	刮刀	(228)
第三节	刮削方法	(236)
第四节	刮削中常见的弊病及注意事项	(243)
第九章	研磨	(246)
第一节	研磨的概述	(246)
第二节	研磨工具和研磨剂	(250)
第三节	研磨的方法	(255)

第四节	研磨中常见的弊病及注意事项·····	(262)
第十章	矫正与弯曲·····	(264)
第一节	矫正·····	(265)
第二节	弯曲·····	(271)
第三节	弹簧的手工绕制·····	(279)
第四节	矫正和弯曲常见弊病分析及注意事项·····	(286)
第十一章	铆接·····	(288)
第一节	铆接的基本知识·····	(288)
第二节	铆接时产生的弊病及铆钉的拆卸法·····	(297)
第十二章	传动机构·····	(301)
第一节	带传动·····	(301)
第二节	链传动·····	(306)
第三节	齿轮传动·····	(309)
第十三章	装配的基本知识·····	(315)
第一节	装配方法·····	(316)
第二节	装配前零件的清洗·····	(319)
第三节	螺纹连接·····	(322)
第四节	键的连接·····	(332)
第五节	销的连接·····	(335)
第六节	过盈配合的装配·····	(337)
第七节	滚动轴承的装配·····	(341)
第八节	齿轮箱装配后的齿轮啮合间隙和齿形 表面的色斑检查·····	(346)

第一章 钳工常用量具

钳工是机械加工行业中的一个工种，它的工作内容，主要是指用手工工具，对金属工件（也包括非金属工件）进行划线、凿削、锉削、钻孔等等加工过程，最后达到我们要求的工件尺寸、几何形状和相对位置，及工件表面的光洁度。

在加工过程中，用来测量工件的尺寸、几何形状和相对位置的工具，称作量具。量具又分普通量具和精密量具两种。一般的量具如钢皮尺、直角尺、万能角尺等，属于普通量具；精密度较高的量具如0.02毫米游标卡尺、百分尺、万能游标量角器等，属于精密量具。

第一节 公制、英制长度单位与换算

公制长度单位和英制长度单位，两者是单位不相同，进位也不相等的两种计量单位。全世界各工业国家，绝大多数都采用公制长度单位。我国的机械制造行业，也采用公制长度单位。

目前，我国的工厂有的承接了国外委托的工件加工，有的修理国外机械的配制零件。这些零部件又往往是英制尺寸，在这种情况下，制造及配制工件，必然要采用英制尺寸，特别接触比较多的是英制螺纹，如英制螺纹（ $\alpha = 55^\circ$ ）、圆柱管螺纹、 55° 圆锥管螺纹、 60° 圆锥螺纹（布锥管螺纹）等。我国有关部门，相应列出了上述螺纹的标准制订及选用范围。

一、公制尺寸名称、代号和进位法

1 米 (m) = 10 分米 (dm);

1 分米 (dm) = 10 厘米 (cm);

1 厘米 (cm) = 10 毫米 (mm);

1 毫米 (mm) = 10 丝米 (dmm);

1 丝米 (dmm) = 10 忽米 (cmm);

1 忽米 (cmm) = 10 微米 (μ 或 μm);

在机械制图中, 工件尺寸均以毫米为 单位 标注, 并且规定, 图纸上不得另标单位名称。

举例: 1.60 米应写成 1600;

3.50 分米应写成 350;

1.80 厘米应写成 18;

3 忽米应写成 0.03;

5 微米应写成 0.005。

工厂术语中, 毫米唸“密立”; 忽米唸“丝”或“道”; 微米唸“米由”。

二、英制尺寸名称、代号和进位法

1 英尺 (1') = 12 英寸 (1");

1 英寸 (1") = 8 英分 (1/8");

1 英分 (1/8") = 4 个啮 (1/32");

1 个啮 (1/32") = 2 个 64 = 4 个 128;

1 英寸 (1") = 1000 英丝;

1 英分 (1/8") = 125 英丝 = 0.125 英寸 (0.125")。

英制长度单位在图纸上标注尺寸, 均以英寸为基本单位, 图纸上一定要用符号 (") 表示。

举例：2.5英尺应写成30"，
 3英分应写成3/8"，
 1英分半写成3/16"，
 1个嗒写成1/32"，
 0.5个嗒写成1/64"，

三、公制与英制长度单位的换算

1英尺(1') = 304.80毫米；
 1英寸(1") = 25.40毫米；
 1英分(1/8") = 3.175毫米；
 1个嗒(1/32") = 0.794毫米；
 1个64(1/64") = 0.397毫米；

1. 英制化公制举例

例如：5英分(5/8") = $3.175 \times 5 = 15.875$ 毫米；
 2英分半(5/16") = $1.588 \times 5 = 7.94$ 毫米；
 $7/32" = 0.794 \times 7 = 5.56$ 毫米；
 $140/64" = 25.4 + 0.397 \times 40 = 41.28$ 毫米；

2. 公制化英制举例

例如：142毫米 = ? 英寸

解题 $142 \div 25.4 \times 64/64" = 5.591 \quad 64/64" = 5 \quad 38/64"$
 $= 5 \quad 19/32"$

48.83毫米 = ? 英寸

解题 $48.83 \div 25.4 \times 64/64" = 1.9224 \quad 64/64"$
 $= 1 \quad 59/64"$

第二节 游标卡尺

游标卡尺是一种精度较高、结构简单、使用方便、用途甚广的量具。主要用于测量工件的长度、外圆、内孔、宽度、深度，可以从游标卡尺上直接读出测量工件尺寸数据。

一、游标卡尺的结构

游标卡尺的式样较多，常用的有普通式、带微调装置式、带百分表式、带数显装置式等四种结构形式(见图1—1;1—2;1—3;1—4)。现以图1—1的普通游标卡尺为例介绍结构与使用方法。游标卡尺主要由主尺和副尺两部分组成。主尺上有固定量爪和刻度尺两个部分，主尺刻度值每一小格为1毫米，每大格为10毫米。其测量范围有0~125; 0~200; 0~300; 0~500; 0~1000; 500~1500; 1000~2000毫米等几种。副尺上有活动量爪和副尺刻度(称游标刻度)，深度尺及锁紧螺钉。松开锁紧螺钉，就能移动副尺，可以测量工件的尺寸，当固定量爪和活动量爪同时卡住工件表面后，再把锁紧螺钉拧紧，即可在游标

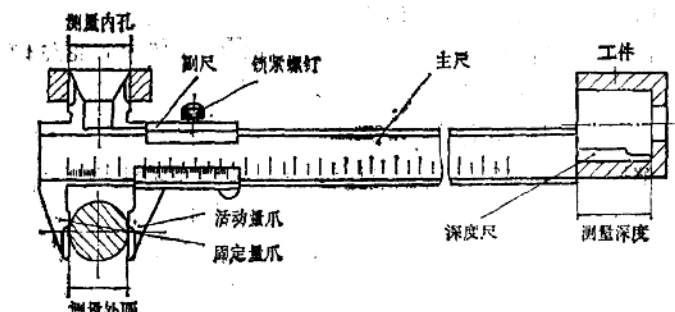


图1—1 普通游标卡尺

卡尺上读出工件的实测尺寸。同样道理，当游标卡尺测量工件深度时，深度尺和主尺的端平面同时接触工件，把锁紧螺钉捻紧，即能在游标卡尺读出工件的实测尺寸。

图1—2的游标卡尺，多了一个微调装置，当副尺需要移动距离时，松开两只锁紧螺钉，副尺就能移动，如果要使副尺作微动调节，先将微调装置上的锁紧螺钉固定，则微调装置就固定在主尺上，这时转动调节螺丝，带动副尺微动，从而获得所测尺寸，接着就捻紧副尺上的锁紧螺钉，即可读数了。

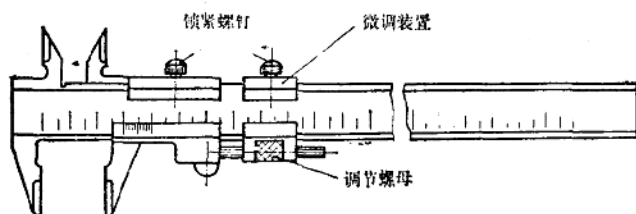


图1—2 带微调装置游标卡尺

图1—3的游标卡尺，仅主尺上有刻度，副尺上带1只百分表，尺寸测得后，旋紧锁紧螺钉，即可读出主尺和百分表的读数(两者数字相加)，量出工件尺寸。

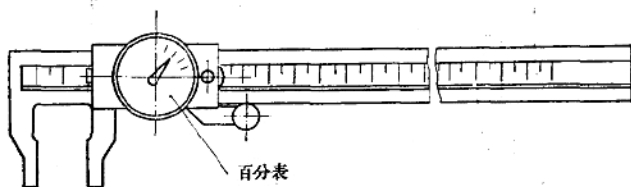


图1—3 带百分表游标卡尺

图1—4的游标卡尺，使用时最方便。主尺上有刻度，副尺上装有自动数显装置，只要固定量爪和活动量爪卡住工件，捻紧锁紧螺钉，在显示屏幕上，自动显示出工件直测数据。该游

标卡尺，受到广大生产者一致好评。

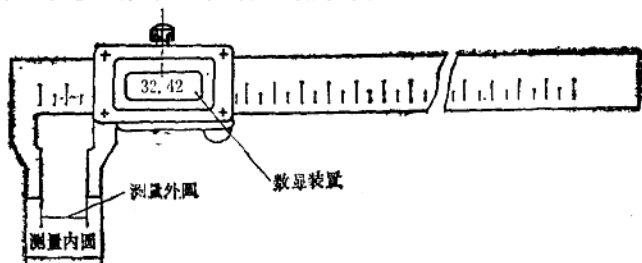


图1—4 带数显装置游标卡尺

工厂中使用较广的，有深度游标卡尺和高度游标卡尺，以及齿轮卡尺，见图1—5；图1—6；图1—7。

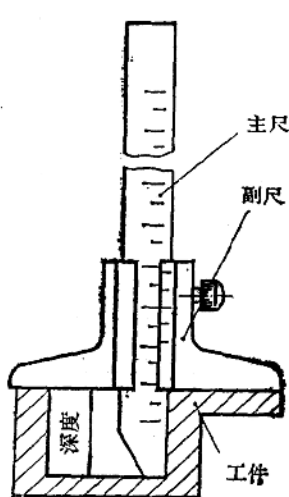


图1—5 测量深度用的
深度游标卡尺

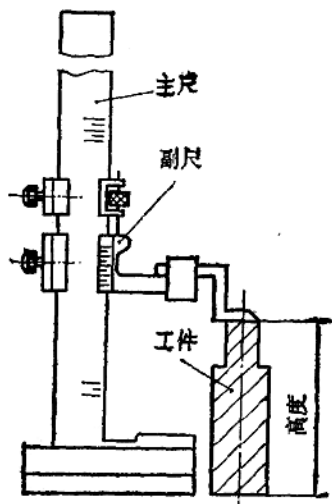


图1—6 测量高度用的
高度游标卡尺

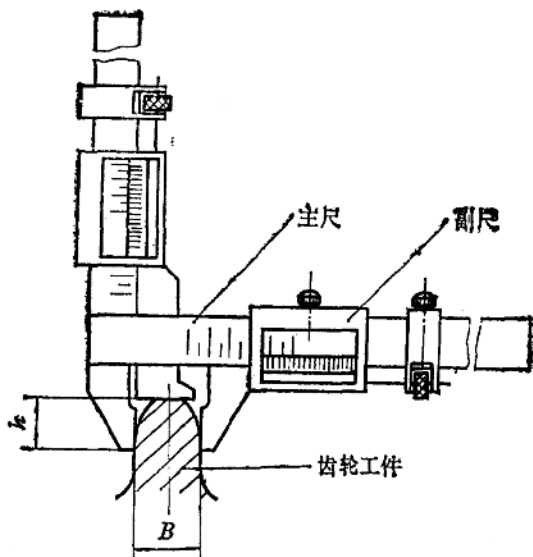


图1—7 测量齿轮固定弦用的齿轮卡尺

游标卡尺的读数值，一般为0.02毫米、0.05毫米及0.10毫米三种。

二、游标卡尺的刻线原理及读数方法

1. 游标卡尺的刻度原理

游标卡尺是利用主尺和副尺相互配合进行读数的。游标卡尺能够测出的最小尺寸，称游标读数值，也就是游标卡尺所能测量的精度。游标卡尺的读数值分1/10毫米(0.10)、1/20毫米(0.05)和1/50毫米(0.02)三种。这三种游标卡尺的主尺刻度均相同，所不同是副尺刻线间距。现将1/50毫米(0.02)读数值的游标卡尺刻线原理(图1—8)详述如下。

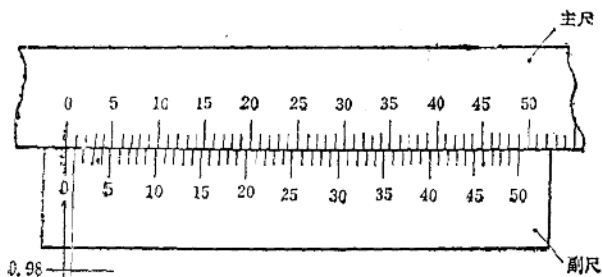


图1—8 0.02毫米游标卡尺的刻线原理

主尺刻度的一小格为1毫米。副尺刻度为50小格，其总长度为49毫米。当主尺的“0”线和副尺的“0”线对齐时，副尺的“50”线和主尺的“49”线也同时对齐，它们之间相差1毫米整。副尺的刻度是均匀的，每一小格的尺寸为 $49/50$ 毫米，副尺的第一条线与主尺的第一条线相差 $1/50 = 0.02$ 毫米，第二条线相差 $2 \times 0.02 = 0.04$ 毫米，第三条线相差 $3 \times 0.02 = 0.06$ 毫米，依次类推，至第50条线时，正好相差1毫米整。所以，游标卡尺每移动0.02毫米，副尺有一条刻线和主尺某一条刻线对齐。如图1—9所示，副尺的“0”线在主尺的30~31之间，副尺第25条线与主尺55线对齐。游标卡尺读数分三步进行。

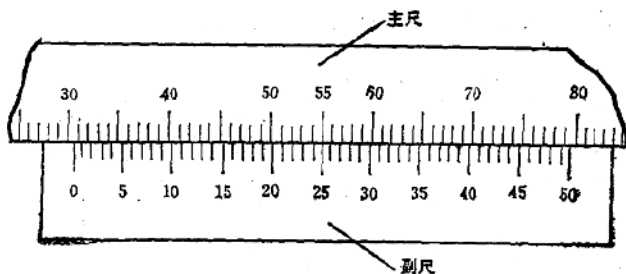


图1—9 0.02毫米游标卡尺的读数值

(1) 先读整数，看副尺上“0”线左边起主尺上第一条刻线的数值，即为整个读数的整数部分。图1—9中先读出30整数。

(2) 读小数，看副尺“0”线右边，数一数第几条线和主尺的刻线对齐，读出小数。图1—9中第25条副尺刻线对齐主尺刻线，每条刻线读数值为0.02毫米，它的小数尺寸为 25×0.02 毫米 = 0.50毫米。

(3) 将上面两次读数值相加，即为游标卡尺测得的实际尺寸。图1—9读数应为30.50毫米。

同理，0.10毫米的游标卡尺，副尺全长为9毫米，刻成10格，每格为0.90毫米；0.05毫米游标卡尺，副尺全长为19毫米，刻成20格，每格为0.95毫米。游标尺读数，与上述相似。

三、游标卡尺的使用

1. 使用前，先将固定量爪和活动量爪的测量面贴紧合拢，主尺和副尺的“0”线应对齐。

2. 测量工件时，量爪与工件接触，不能过松，也不能过紧，更不能倾斜。

3. 看读数时，游标卡尺端平，眼睛正视刻线部分，千万不能斜视，力求减少读数误差。

4. 使用完毕后，用棉纱等柔软物质擦干净游标卡尺，并合拢量爪测量面。

第三节 百分尺

百分尺又称分厘卡，是利用螺旋传动原理制成的一种测量和检验工件尺寸的精密量具。百分尺有外径百分（分厘）卡、