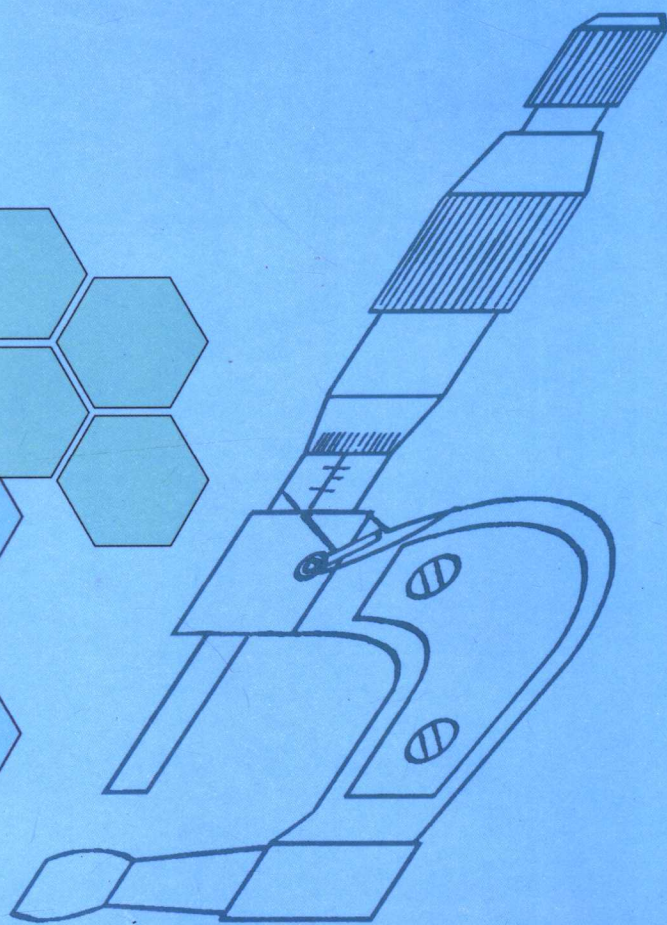


(第二版)

常用量具手册

何贡 主编



中国计量出版社
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

常用量具手册

(第二版)

何 贡 主 编

中国计量出版社

图书在版编目(CIP)数据

常用量具手册/何贡主编.—2版(修订本).—北京:中国计量出版社,2005.10
ISBN 7-5026-2221-7

I. 常… II. 何… III. 量具—手册 IV. TG8-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 114697 号

内 容 提 要

本书共 10 章,内容包括基础知识;工业生产和检测中广泛使用的 50 多种量具,包括量块、线纹尺、通用卡尺类量具、千分尺类量具、指示表类量具、角度量具、平直量具、极限量规等的工作原理、结构、特点、使用、检定、校准以及误差分析等。

本手册通俗易懂、简明扼要、实用性强,适合于从事机械制造,几何量计量测试,量具的制造、使用、检定、校准、维修工作的技术人员和工人阅读使用。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话(010)64275360

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

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

787 mm×1092 mm 16 开本 印张 25.75 字数 621 千字

2005 年 11 月第 2 版 2005 年 11 月第 2 次印刷

*

印数 3 001—5 000 定价: 58.00 元

原 版 前 言

本书介绍的量具，主要是用于机械制造生产第一线检测尺寸、角度以及形位误差等几何量的常用量具。顾名思义，常用量具是生产及其他领域大量拥有并经常使用的那些量具。

常用量具有其特点：(1)与精密量仪相比，大多数常用量具虽只具有中、低精度，但生产中大部分几何量的检测工作，是用这些量具来完成的，使用极为广泛。(2)这些量具的结构比较简单，且多为机械组件，看得见，摸得着，其原理、使用、检定乃至基本的调修技术，都易于掌握。(3)这些量具的绝大多数，体积较小，重量较轻，便于携带，使用方便，价格亦较低廉。

由于常用量具在生产等许多领域使用的普遍性和重要性，工作在基层和生产第一线的检测人员，特别是年轻的检测人员，迫切需要有比较全面、系统地介绍常用量具的新读物。这本手册就是适应这一需要而编写的。

本手册分为两篇。第一篇涉及 50 多种常用量具，详细介绍了其工作原理、结构、特点、使用和检定的要求和方法，以及误差分析等。第一篇共分 10 章(第一章至第十章)，即基础知识、量块、线纹尺、游标量具、千分尺类量具、指示表类量具、角度量具、平直量具、极限量规和其他量具。所引用的检定规程，都是最新的现行规程，并对规程中有些检测方法作了补充和说明。第二篇着重介绍几种典型量具的修理方法，主要取材于本手册的两位作者此前编写的“万能量具的修理”一书，并作了一些修改。第二篇共分 4 章(第十一章至第十四章)，即量具修理的基本知识(其中包括量块和平板的修理)、游标卡尺的修理、千分尺的修理、百分表的修理。读者通过对典型量具修理的了解和掌握，可举一反三地了解和其他大多数常用量具的基本修理知识和技能。

本书由何贡、刘瑞清、王永立、贾三泰、胡鹏程、刘新福、冉多刚、曹文杰等同志执笔编写，并由何贡、刘瑞清同志负责统稿。由于我们水平所限，书中的缺点和不妥之处在所难免，尚望读者批评指正。

编者
1998 年暮春

第二版前言

本书 1999 年首版发行。出版以来，因其内容比较丰富、实用性强，受到读者欢迎。近年来，由于相关技术及生产实践的快速发展，国家有关的计量检定规程和技术规范更新的速度加快，原书中一些内容已显过时，所涉及的计量检定规程和技术规范约有一半已作废。为此，急需修订更新。此次修订再版，我们对第一章“基础知识”，尤其是其中的测量不确定度的内容，作了较大的更新和增补；对各章所涉及的已作废的计量检定规程和技术规范的内容，全部作了更新，具体量具也有增删。另外，鉴于量具修理的普及性读物日益增多，为了减少篇幅，此次修订全部删去了原版的第二篇“典型量具的修理”。

这次修订工作，是在中国计量出版社陈小林编审的大力帮助下完成的，谨此致谢。

编者

2005 年 4 月

目 录

第一章 基础知识	(1)
一、长度计量的基准、标准与量值传递	(1)
(一) 长度量的基准与标准	(1)
(二) 长度量值的传递——尺寸传递	(1)
二、测量、测量方法与测量器具	(2)
(一) 测量	(2)
(二) 测量方法	(3)
(三) 测量器具	(5)
三、与常用量具有关的基本术语	(5)
四、测量误差及其处理	(7)
(一) 测量误差及其分类和表示方法	(7)
(二) 随机误差的统计规律与估算	(9)
(三) 系统误差的发现与消除	(14)
(四) 粗大误差的判别与剔除	(17)
五、测量误差的来源	(19)
六、误差的合成	(24)
(一) 定值系统误差的合成	(24)
(二) 随机误差的合成	(25)
(三) 误差合成的其他应用	(26)
七、测量结果的表达	(28)
(一) 测量不确定度	(28)
(二) 标准不确定度的评定与合成	(29)
(三) 测量结果及其测量不确定度的表达	(30)
(四) 数据修约	(31)
(五) 测量不确定度与测量误差的比较	(33)
八、计量器具的选用	(34)
(一) 安全裕度和验收极限	(34)
(二) 计量器具的选择方法	(35)
九、量具检定中常用的两种光学方法	(36)
(一) 光隙法	(37)
(二) 光干涉法	(38)
第二章 量块	(41)
一、量块及其应用	(41)

(一) 量块的形状和尺寸	(41)
(二) 量块的级和等	(42)
(三) 量块的正确使用	(44)
二、量块的检定	(46)
(一) (0.5~1 000)mm 钢质量块的检定	(47)
(二) (0.05~1)mm 钢质薄量块的检定	(55)
(三) 量块尺寸检定的误差分析	(59)
第三章 线纹尺	(61)
一、概述	(61)
二、三等标准金属线纹尺	(61)
(一) 三等标准线纹尺的结构和使用	(61)
(二) 三等标准线纹尺的检定	(62)
三、钢直尺	(67)
(一) 钢直尺及其使用	(67)
(二) 钢直尺的检定	(67)
四、钢卷尺	(71)
(一) 钢卷尺的结构和使用	(71)
(二) 钢卷尺的检定	(72)
第四章 通用卡尺类量具	(76)
一、通用卡尺类量具的读数原理和结构	(76)
(一) 游标尺的读数原理和结构	(76)
(二) 带表卡尺的读数原理和结构	(80)
(三) 数显测尺的测量原理和结构	(81)
二、通用卡尺的正确使用	(82)
三、通用卡尺的检定	(84)
(一) 检定项目、工具和条件	(84)
(二) 检定要求和方法	(85)
四、高度卡尺	(89)
(一) 高度卡尺的结构和使用	(91)
(二) 高度卡尺的检定	(92)
五、齿厚卡尺	(96)
(一) 齿厚卡尺的结构、测量原理与使用	(96)
(二) 齿厚卡尺的校准	(99)
第五章 千分尺类量具	(104)
一、概述	(104)
二、千分尺	(104)
(一) 千分尺的结构和正确使用	(104)
(二) 千分尺的检定	(110)
(三) 千分尺测量不确定度的分析	(119)

三、内径千分尺	(121)
(一) 内径千分尺的结构和使用	(121)
(二) 内径千分尺的检定	(123)
四、内测千分尺	(127)
(一) 内测千分尺的结构和使用	(127)
(二) 内测千分尺和孔径千分尺的校准	(128)
五、深度千分尺	(131)
(一) 深度千分尺的结构和使用	(131)
(二) 深度千分尺的检定	(132)
六、杠杆千分尺	(135)
(一) 杠杆千分尺的结构和使用	(135)
(二) 杠杆千分尺的检定	(137)
七、公法线类千分尺	(143)
(一) 公法线类千分尺及齿轮公法线测量原理	(143)
(二) 公法线类千分尺的检定	(146)
八、螺纹千分尺	(152)
(一) 螺纹千分尺及其使用	(152)
(二) 螺纹千分尺的检定	(154)
九、大尺寸外径千分尺	(160)
(一) 大尺寸外径千分尺及其使用	(160)
(二) 大尺寸外径千分尺的校准	(161)
十、V形砧千分尺	(166)
(一) V形砧千分尺的结构、原理及使用	(166)
(二) V形砧千分尺的检定	(167)
十一、带表千分尺	(170)
(一) 概述	(170)
(二) 带表千分尺的检定	(170)
十二、电子数显千分尺(简介)	(173)
第六章 指示表类量具	(175)
一、百分表和千分表	(175)
(一) 百分表的结构和测量原理	(175)
(二) 千分表的结构和测量原理	(176)
(三) 百分表和千分表的正确使用	(177)
(四) 百分表的测量误差分析	(179)
(五) 百分表和千分表的检定	(181)
二、杠杆百分表和杠杆千分表	(187)
(一) 杠杆表的结构、工作原理和正确使用	(187)
(二) 杠杆表的检定	(190)
三、内径百分表和内径千分表	(194)

(一) 内径表的结构和正确使用	(194)
(二) 内径表的校准	(197)
四、深度百分表	(203)
(一) 深度百分表的特点与应用	(203)
(二) 深度百分表的检定	(204)
五、大量程百分表	(206)
(一) 大量程百分表的特点与应用	(206)
(二) 大量程百分表的检定	(207)
六、百分表式卡规	(210)
(一) 概述	(210)
(二) 百分表式卡规的检定	(211)
七、机械式比较仪	(213)
(一) 机械式比较仪的结构和使用	(213)
(二) 机械式比较仪的检定	(217)
八、扭簧比较仪	(222)
(一) 扭簧比较仪的工作原理、结构和使用	(222)
(二) 扭簧比较仪的检定	(224)
九、电子数显指示表(简介)	(228)
第七章 角度量具	(229)
一、角度单位及其换算	(229)
二、角度块	(232)
(一) 角度块的精度、结构和使用	(232)
(二) 角度块的检定	(234)
三、直角尺	(239)
(一) 直角尺的结构和使用	(239)
(二) 直角尺的检定	(242)
四、方箱	(253)
(一) 方箱及其使用	(253)
(二) 方箱的检定	(253)
五、正弦尺	(258)
(一) 正弦尺的结构和使用	(258)
(二) 正弦尺的检定	(259)
六、万能角度尺	(264)
(一) 万能角度尺的结构和使用	(264)
(二) 万能角度尺的检定	(267)
七、组合式角度规	(269)
(一) 组合式角度规的结构和使用	(269)
(二) 组合式角度规的检定	(269)
八、光学倾斜仪	(272)

(一) 光学倾斜仪的结构、工作原理和用途	(272)
(二) 光学倾斜仪的正确使用	(273)
(三) 光学倾斜仪的校准	(274)
九、电子水平尺	(278)
(一) 概述	(278)
(二) 电子水平尺的校准	(278)
第八章 平直量具	(282)
一、平晶	(282)
(一) 平晶的特点和使用	(282)
(二) 平晶的检定	(285)
二、刀口形直尺	(294)
(一) 刀口形直尺及其使用	(294)
(二) 刀口形直尺的检定	(294)
三、平尺	(296)
(一) 平尺的结构和使用	(296)
(二) 平尺的校准	(297)
(三) 平尺工作面直线度的校准示例	(301)
四、平板	(303)
(一) 平板及其应用	(303)
(二) 平板的检定	(303)
(三) 平板平面度检测及数据处理示例	(310)
五、框式和条式水平仪	(314)
(一) 框式和条式水平仪的结构和使用	(314)
(二) 框式和条式水平仪的校准	(316)
第九章 极限量规	(322)
一、光滑极限量规	(322)
(一) 工作原理、公差和正确使用	(322)
(二) 光滑极限量规的检定	(328)
二、圆柱螺纹量规	(333)
(一) 工作原理、公差和正确使用	(333)
(二) 圆柱螺纹量规的检定	(354)
(三) 三针法检测塞规单一中径及精度分析	(361)
三、圆锥量规	(367)
(一) 概述	(367)
(二) 圆锥量规的检定	(369)
第十章 其他量具	(380)
一、表面粗糙度比较样块	(380)
(一) 表面粗糙度比较样块的特点及使用	(380)
(二) 表面粗糙度比较样块的校准	(381)

二、三针	(385)
(一) 三针的结构和应用	(385)
(二) 三针的检定	(388)
三、塞尺	(392)
(一) 塞尺的结构和使用	(392)
(二) 塞尺的检定	(392)
四、螺纹样板	(394)
(一) 螺纹样板的结构和应用	(394)
(二) 螺纹样板的检定	(395)
五、半径样板	(397)
(一) 半径样板的结构和使用	(397)
(二) 半径样板的检定	(398)
主要参考文献	(401)

第一章 基础知识

几何量的基本形式是长度和角度，由于角度量可以用长度量的比值来表示，所以几何量计量也习称长度计量。

一、长度计量的基准、标准与量值传递

(一) 长度量的基准与标准

国际单位制规定的 7 个基本单位中，第一个就是长度的基本单位——米。米的定义经过多次变革：1960 年第 11 届国际计量大会决定用氪-86 辐射波长(自然基准)来定义米，以替代 1889 年第 1 届大会建立的国际铂铱米原器(实物基准)。为了进一步提高复现米定义的精度，1983 年第 17 届国际计量大会又将米的定义改为：米等于光在真空中于 $1/299\,792\,458\text{s}$ 时间间隔内所经过路径的长度。

米定义的变革，是建立在科学技术进步基础之上的。在精确测量光速的基础上来定义米，使长度量与当前测量准确度最高的物理量——时间频率联系起来，是计量学的一大突破。

长度单位量值可以按米的定义用国际计量委员会推荐的方法(有时间法、频率法、辐射波长法等)来建立基准，当前，主要是以能辐射稳定波长的激光为基准。在国际计量委员会推荐的 5 种激光辐射中，以甲烷吸收稳频的 He-Ne 激光波长($\sim 3.39\mu\text{m}$)复现的精度最高。早在 1980 年我国即循此建立了长度国家基准，经国际比对，标准偏差达到了 1×10^{-11} 的高精度，属国际先进水平。

国家基准又称国家计量基准，它是经国家决定承认的测量标准，在一个国家内作为对有关量的其他测量标准定值的依据。

国家基准又称主基准，还有副基准，副基准是通过与国家基准比对或校准来确定其量值，并经国家鉴定、批准的计量器具。它在全国作为复现计量单位的地位，仅次于国家基准。

为不使国家基准和副基准由于使用频繁而丧失其应有的准确度或遭受破坏，还设立有工作基准。工作基准是通过与国家基准或副基准校准或比对，用以检定计量标准的计量器具。其在全国作为复现计量单位的地位，仅在国家基准和副基准之下。

计量标准是按国家计量检定系统表规定的准确度等级，用于检定较低等级计量标准或工作计量器具的计量器具，使用比较广泛。长度计量标准器具主要是 1~5 等量块(见第二章)及 1~3 等标准线纹尺(见第三章)，角度另有规定。

(二) 长度量值的传递——尺寸传递

为了使生产、科研、商贸、国防等涉及全社会各方面的活动能正常运作，必须在全国范

围内(乃至世界范围内)统一量值,量值的统一是通过量值传递来实现的。所谓量值传递,就是通过对计量器具的检定或校准,将国家基准所复现的计量单位量值通过各等级计量标准传递到工作计量器具,以保证对被测对象量值的准确和一致。

量值的每一次传递,都是将高级计量基准器或标准器的量值,与具有同名量值的低一级的计量标准器相比较,以确定低一级计量标准器的实际量值,并用同样方法,将量值传递给各种计量器具。

为了保证量值的正确传递,国家颁布有各种量值的传递系统(或各种计量器具的检定系统),我国长度量值的传递系统,主要是通过端面量块和线纹尺两个实物系统体现的,概略的传递系统,如图 1—1 所示。详细的传递图请参看《计量测试技术手册》(中国计量出版社 1997 年出版)第 2 卷(几何量)^[4]第 250 页和 274 页。

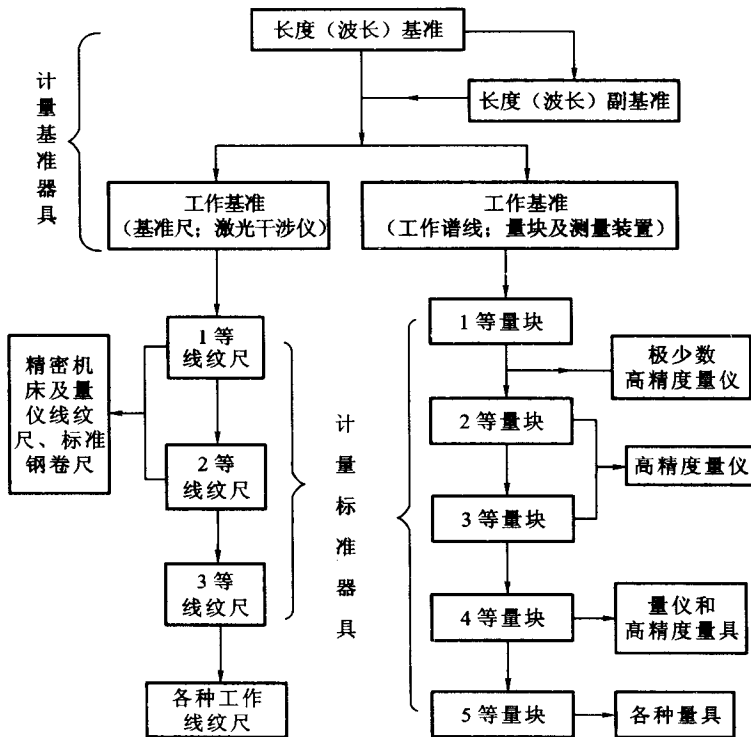


图 1—1

二、测量、测量方法与测量器具

(一) 测量

测量是以确定量值为目的的一组操作。这种操作可以是自动进行的。测量是将作为计量单位的量 u (如 1m, 1kg, 1s 等等) 与被测的量 Q 按一定方法进行比较, 从而得出其比值 q , 即测量结果。用简式表示为

$$Q = q \cdot u \quad (1-1)$$

具有试验研究性质的测量称为“测试”。在生产中，常用某种方法来判断被测的量是否合格，而不能得出其具体量值，这种方法称为“检验”，如用光滑极限量规检验孔和轴的直径。测量与检验可统称“检测”。

进行测量，要根据被测对象的特点和要求，采用一定的测量方法(包括测量器具)，以保证所要求的测量准确度，不考虑准确度的测量是没有意义的。人们常把测量对象、测量方法、测量单位(计量单位)和测量准确度，称为测量的4个基本因素。

(二) 测量方法

不同的测量任务，要求采用不同的测量方法，测量方法有如下分类。

1. 直接测量与间接测量

(1) 直接测量

不必测量与被测量有函数关系的其他量，而能直接得到被测量值的测量，称为直接测量。例如用游标卡尺、千分尺直接测量尺寸。

(2) 间接测量

通过测量与被测量有函数关系的其他量，从而得到被测量值的测量，称为间接测量。例如对非整圆工件的直径，无法直接测量，但可用“弓高弦长法”先测出弦长 L 和相应的弓高 H (图 1—2)，再由公式求出直径 D 。由 $\triangle ABO$ 有：

$$R^2 = (R - H)^2 + (L/2)^2$$

于是可得：

$$D = 2R = H + L^2/4H$$

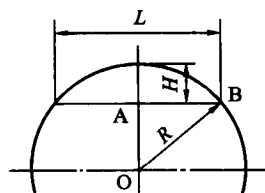


图 1—2

间接测量比直接测量复杂，且易引入多种误差因素，故一般是在直接测量很困难或根本无法测量(如上例)时才采用。

2. 直接比较测量(习称绝对测量)与微差比较测量(习称相对测量、比较测量)*

(1) 直接比较测量

将被测量直接与已知其值的同种量相比较的测量方法，叫作直接比较测量。一般是从测量器具上的示值读数直接得到被测的整个量值，如用游标卡尺测量尺寸。

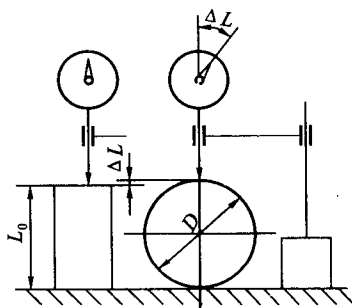


图 1—3

(2) 微差比较测量

微差比较测量是将被测测量与同它只有微小差别的已知同种量(一般为标准量)相比较，通过测量这两个量值间的差值以确定被测量值的测量方法。如图 1—3 所示，以量块尺寸 L_0 为标准量(L_0 可取被测直径 D 的基本尺寸)，测得值 ΔL 为被测实际直径 D 与标准量 L_0 的偏差， $D = L_0 + \Delta L$ (ΔL 可为正值或负值)。

微差比较测量要用标准量，测量过程麻烦一些，但可获得较高的测量精度。例如用千分尺测量尺寸时，可按被测尺

* 绝对与相对测量，含义欠确切；所有的测量都是比较的过程，故“比较测量”一词亦欠妥。

寸组合量块对好千分尺的起测位置，测量时只需微转千分尺的螺旋副，由于量块的精度高于千分尺螺旋副的精度，故测量精度可明显提高。

3. 接触测量与非接触测量

(1) 接触测量

测量时，凡是测量器具的测头(包括量爪、量砧等)与工件被测表面直接接触，都为接触测量。接触测量有测量力存在，测量力是量器测头与被测件表面接触处产生的压力，精密测量时，测量力在被测表面上接触处引起的压陷，是一个不可忽视的误差源。按接触测量方式使用的精度较高的测量器具，一般都有对测量力的要求。

(2) 非接触测量

测量时，量器的传感元件与被测表面不直接接触，则为非接触测量，例如用光学投影法测量零件被放大的影像；利用气动量仪的测量等等。非接触测量没有测量力。

4. 静态测量与动态测量

(1) 静态测量

测量期间其值可认为是恒定的量的测量，称为静态测量。

(2) 动态测量

动态测量是指为确定量的瞬时值及(或)其随时间变化的量所进行的测量。例如用轮廓仪测量表面粗糙度；用激光丝杠动态检查仪测量丝杠等等。

静态、动态测量强调的是被测量值的变化与否，而不是着重计量器具和被测物体的动静状态。

5. 被动测量和主动测量

(1) 被动测量

工件在加工完成后进行的测量为被动测量，它只能确定工件是否合格，但不能及时防止废品的产生。

(2) 主动测量

工件在加工中同时进行测量为主动测量，它可预防产生废品。当被加工参数(如尺寸)快超差出现废品时，及时发出信号，以控制调整机床，使之处于正常加工状态，或者被加工件合格后立即自动停车。

6. 等精度测量与不等精度测量

(1) 等精度测量

在多次重复测量的过程中，在影响测量精度的各因素(测量器具、测量方法、测量的环境条件、测量人员等)不改变的情况下所进行的一系列测量，称为等精度测量。这样对同一被测的量进行多次相同的重复测量，虽测得值不一定相同，但各次测量的条件没有改变，故各次测量的精度可视为相等。

(2) 不等精度测量

在多次重复测量过程中，影响测量精度的因素不同或部分不同，条件发生变化，这时所获得的测得值的精度显然是不等同的，这种测量称为不等精度测量。

不等精度测量的数据处理比较复杂，这种测量方法只是在重要的科研实验中作高精度的对比时才采用。在实际测量工作中，各种条件不可能绝对相同没有变化，只是变化很小，仍

作等精度测量处理。

(三) 测量器具

测量器具亦常称计量器具或测量仪器，是可单独地或连同辅助设备一起用以进行测量的器具。它也包括计量基准和计量标准。

1. 量具

量具是指使用时以固定形态复现或提供给定量的一个或多个已知值的器具。它一般没有指示器，在测量使用中没有可运动的测量元件，分单值量具(如量块、直角尺、量规等)和多值量具(如线纹尺等)两类。

2. 量仪(包括仪表)

量仪是计量仪器的简称，是指将被测量值转换成可直接观察的示值或等效信息的计量器具，一般都具有传感元件、放大系统和指示装置，许多新型量仪还配带计算机进行测量控制和数据处理。

量仪按工作原理可分为机械类、光学机械类(简称光学类)、电学类、气动类、智能类和综合类(综合利用多种原理)等多种。

游标尺、千分尺、百分表和千分表等计量器具，按定义属于量仪范围，但由于结构简单，应用广泛，习惯上都归类于“常用量具”。

3. 测量装置

测量装置是指为了测量需要而组合的计量器具和辅助设备的总体。一些用于测量的辅助设备或工具，也常归于常用量具之列，如平板、方箱等等。

三、与常用量具有关的基本术语

1. 分度值与示值

分度值是计量器具标尺上对应两相邻标尺标记的两个值之差。也可理解为每一标尺间隔所代表的被测量值。

示值是计量器具指示的被测量值。

2. 示值范围、测量范围与量程

示值范围是计量器具所能显示或指示的最低值到最高值的范围。图 1—4 所示测微表的示值范围为 $\pm 100\mu\text{m}$ 。

测量范围是在允许的误差限内，计量器具所能测量的被测量值的范围。图 1—4 所示测量装置的测量范围为 $(0\sim 180)\text{mm}$ 。

量程是标称范围两极限(上限值和下限值)之差的绝对值。图 1—4 所示测量装置的量程为 180mm 。

3. 示值误差与示值变动性

示值误差是计量器具的示值与其(约定)真值之差。在实用中真值是用高精度的约定真值来代替。示值是由计量器具所指示的被测量值。

示值变动性是指在被测对象不作任何改变的情况下，对同一被测量进行多次重复测量读

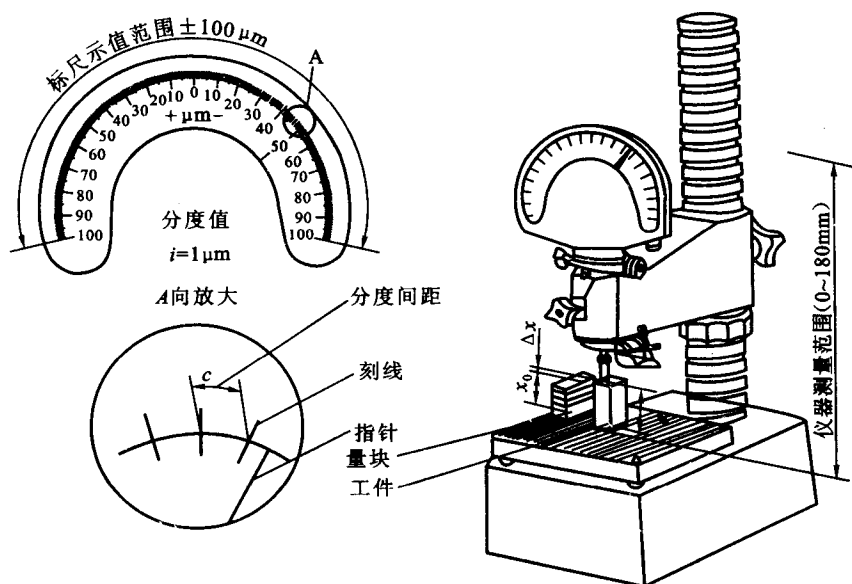


图 1-4

数(重复测量次数一般为 5~10 次), 其示值变化的最大差值。常用量具的示值变动性, 可理解为测量的重复性, 示值变动性小即表示测量的重复性好。

4. 稳定性

稳定性是在规定条件下, 计量器具保持其计量特性随时间延伸而恒定不变的能力。通常稳定性是对较长时间而言的, 与重复性不同。

5. 灵敏度与灵敏阈

灵敏度 S 是指测量仪器响应的变化除以对应的激励变化。若用 ΔL 表示测量仪器响应的变化(如千分表指针在度盘上移动的距离), 用 Δx 表示对应的激励变化(如被测量变化), 则有

$$S = \frac{\Delta L}{\Delta x}$$

若分子 ΔL 与分母 Δx 是同一类的量(如长度量), 则灵敏度也可称为“放大比”或“放大系数”。

灵敏阈又称“灵敏限”或“鉴别力阈”, 是指使测量仪器产生未察觉的响应变化的最大激励变化, 这种激励变化应缓慢而单调地进行。它表示计量仪器(仪表)对被测的量微小变化的敏感能力。

6. 回程误差与零值误差

回程误差是在相同条件下, 被测量值不变, 计量器具行程方向不同(一般为正、反向), 其示值之差的绝对值。回程误差也称“滞后误差”。

零值误差是被测量为零值时, 计量器具示值相对于标尺零位之差值。

7. 检定与检定规程

检定是查明和确认计量器具是否符合法定要求的程序, 它包括检查、加标记和(或)出具