

关于量具的正确使用与维护保养



基本知识、原理和使用 保养方法



基本知识、原理、使用与保养

- i 1、计量、检定的基本知识。
- i 2、长度测量的基础知识。
- i 3、计量器具的分类。
- i 4、测量误差的分类。
- i 5、计量器具的选用原则。
- i 6、量具的原理、使用与保养。



1、计量、检定的基本知识。

- ； 〈1〉 什么是计量检定？
- ； 是指为评定计量器具的计量性能确定其是否合格所进行的全部工作。
- ； 〈2〉 为什么要对计量器具进行周期检定？
- ； 是为了防止使用失去准确度的量具、量仪测量工件，从而保证量值的统一、准确传递。
- ； 〈3〉 什么是计量检定规程？

- i 是为了检定计量器具而制定的具有国家法定性的技术文件。
- i 其规程中明确规定了：
 - i (1) 计量器具的适用范围。(2) 计量器具的名称。(3) 计量性能。(4) 检定项目。(5) 检定方法。(6) 检定条件。(7) 检定数据的处理及检定周期等。



(2) 量具的基础知识

- 什么是量具？
- 是具有固定形态,可直接复现或提供给定量的一个或多个已知量值的计量器具。
- 量具可分为:(1)单值量具(2)多值量具(3)成套量具。
- 如:直尺、线纹尺、砝码、量块等。
- 什么是量仪？
- 能将被测量值转换成可直接观测示值或等效信息的计量器具。
- 量仪可分为(1)机械量仪(2)光学量仪(3)电动量仪(4)气动量仪。



我们要用量具、量仪进行测量,就必须对量具、量仪及上面的标识有一定的认识。

(1)什么是计量器具:

单独地或连同辅助设备一起用以进行测量的器具。

(2)标称值:

是指在量具上标注的量值。

如:标在标准电阻上的量值: 500Ω

标在量块上的量值: 10mm .

(3)标称范围:

计量器具(测量仪器)的操纵器件调到特定位置时可得到的示值范围。(在有些知识领域中,最大值与最小值的差称为范围。

(4) 测量范围:

计量器具（测量仪器）的误差处在规定极限内的一组被测量的值。

(5) 示值:

由计量器具所指示的被测量值。

(6) 示值误差:

计量器具示值与测量（约定）真值之差。

(7) 分辩率:

显示装置能有效辨别的最小的示值差。

(8) 稳定性:

计量器具保持其计量特性随时间恒定的能力。



(9) 准确度等级:

符合一定的计量要求,使误差保持在规定极限以内的计量器具的等别、级别。

如:一等量块、二级钢卷尺。

(10) 重复性:

在相同测量条件,重复测量同一被测量,计量器具提供相近示值的能力。



2、长度测量的基础知识

i 1: 什么是测量:

测量是以确定被测对象量值为目的的全部操作过程。

2: 什么是测试:

是具有实验性测量。

3: 测量方法的分类:

在长度测量中, 测量方法是根据被测对象的特点来选择和确定的。

测量方法主要有以下几种:

(1) 按获得测量结果的方式不同, 可分为直接测量和间接测量。



A: 直接测量——被测量与同类已知量直接比较，或预先用标准量校正量具而直接测得被测量的数值。如用外径千分尺测量圆柱体直径。

B: 间接测量——被测量不是直接测的，而是通过测得有关间接的量与被测量的已知关系计算出被测量的大小。

(2) 按量具不同的测量读数方式可分为绝对测量和相对测量。

A: 绝对测量——被测的量可以从量具上直接读出其数值。它的特点是任意被测量可以全部地和量具的标准单位进行比较。例如：用卡尺内量爪测量孔径。

B: 相对测量——先用标准量调整量具然后测得被测量对标准量的偏差，求得被测量的数值。它在实际测量工作中也称比较法或微差法。例如用杠杆卡规、测微计等的测量。

(3) 按被测量表面与量具测头接触与否, 可分接触测量和非接触测量。

A. 接触测量——量具测头与被测量表面接触, 即表面间存在一定的测力。

在接触测量中, 按接触形式可分为以下三种情况:

(a) 点接触。如用内径量表测量孔径。

(b) 线接触。如外径千分尺测圆柱体。

(c) 面接触。如平晶测量千分尺工作面平面性。

B. 非接触测量——量具测头与被测表面不接触, 即表面间无测力存在。如用投影法测量等。

(4) 按同时测量参数的数目不同可分为单项测量和综合测量。

A. 单项测量——对被测件的一个参数进行单独测量。它能测得该参数的绝对值。如测量齿轮公法线长度。

B.综合测量——是同时对影响被测件质量的几个参数测量。这种方发能全面的评定各个参数单项误差总和，因为单项误差会产生相互补偿。如用双啮仪来评定齿轮质量等。

(5) 按测量过程所处的状态可分静态测量和动态测量。

A.静态测量——对被测工件逐个地进行单项测量，这是日常测量中大量地进行的。使用通用量具所进行的测量也是静态测量的一种。

B.动态测量——对被测工件进行连续的自动测量。这是目前还比较新的测量方法，例如用激光比长仪检定精密线纹尺，用激光丝杆检查仪检定精密丝杆的螺距，都属于动态测量。

(6) 按测量过程对工艺所起作用可分主动测量和被动测量。

A.主动测量——加工中的测量，是一种最先进的测量方法，使加工过程和测量同时，可以预防生产废品。

B.被动测量——在工件加工后进行测量，只能鉴别工件合格与否，不能及时防止废品。

(3) 长度计量器具的分类

i (1) 标准量具

i 是具体复现测量单位所用的物体。

i 标准量具主要用来检定测量设备、保证测量单位统一。

i 标准量具又分为：

i **A:** 单值量具。如量块和角度块。

i **B:** 多值量具。刻线米尺。



（2）极限量规：

极限量规是一种没有刻度的专用检验工具，用这种工具不能得出被检验工件的具体尺寸，但能确定被检验工件是否合格。

（3）检验夹具：

检验夹具也是一种专用的检验工具，当配合各种比较仪时，能用来检验更多和更复杂的参数。

（4）计量仪器：

计量仪器能将被测的量值转换成可直接观察的指示值或等效信息的计量器具。

根据构造上的特点，长度和角度计量仪器可分为以下几种：



(1) 游标式计量器具（游标卡尺、游标高度尺及游标角度规等）；

(2) 测微式计量器具（外径千分尺、内径千分尺等）；

(3) 指示表式计量器具（百分表、千分表、杠杆齿轮式比较仪、扭簧比较仪等）；

(4) 气动式量仪（压力式、流量计式）；

(5) 光学机械式量仪（光学计、测长仪、投影仪、干涉仪等）；

(6) 电动式量仪（电接触式、电感式、电容式、光电式、机光电综合式等）。



(4) 测量误差的分类

- i 1: 阿贝原则
- i 被测物的测量轴线应在标准轴线的延长线上。
- i 2: 测量误差的定义:
测量时, 由于受测量条件和测量方法的限制, 我们所得到的测量值与被测真值之间存在着一个差值, 这就是测量误差。
- i 3: 在测量领域, 某给定特定量的误差, 根据其表示方法不同, 可表达为绝对误差、相对误差、和引用误差等。
(1) 绝对误差: 测量结果与真值的差值。



(2) 相对误差：绝对误差与被测量的（约定）真值之比的百分数。

相对误差表示的是测量结果所含有的误差率；绝对误差表示的是测量结果减去真值所得的量值。

相对误差只有大小和正负号，而无单位；而绝对误差不仅有大小、正负号，还有单位。

(3) 引用误差：绝对误差与特定值之比的百分数。特定值一般称为引用值，它可以是计量器具的量程、标称范围的最高值或中间值，也可以是其它某个明确规定的值。

4. 误差的来源：

测量误差主要来源以下几个方面：

- (1)测量装置误差；
- (2)测量方法误差；
- (3)被测件的安装定位误差；
- (4)环境条件引起的误差；
- (5)测量操作人员的主观误差；



计量器具的选用原则

- ； (1) 在选择计量器具时，既要考虑测量的准确性，又要符合经济原则。具体地说应
 - ； **A:** 所选取用的量具的测量范围必须满足工件尺寸的要求。
 - ； **B:** 按被测工件的尺寸公差来选用量具，
- ； (2) 选用量具的测量极限误差，应按被测工件所允许的公差的 $1/10 \sim 1/3$ 。



- (3) 按被测零件的加工方法、批量和数量选择。
- (4) 按被测零件的结构、特性选择。
- (5) 按被测零件所处的状态、条件选择。



游标类量具的原理和正确的使用方法

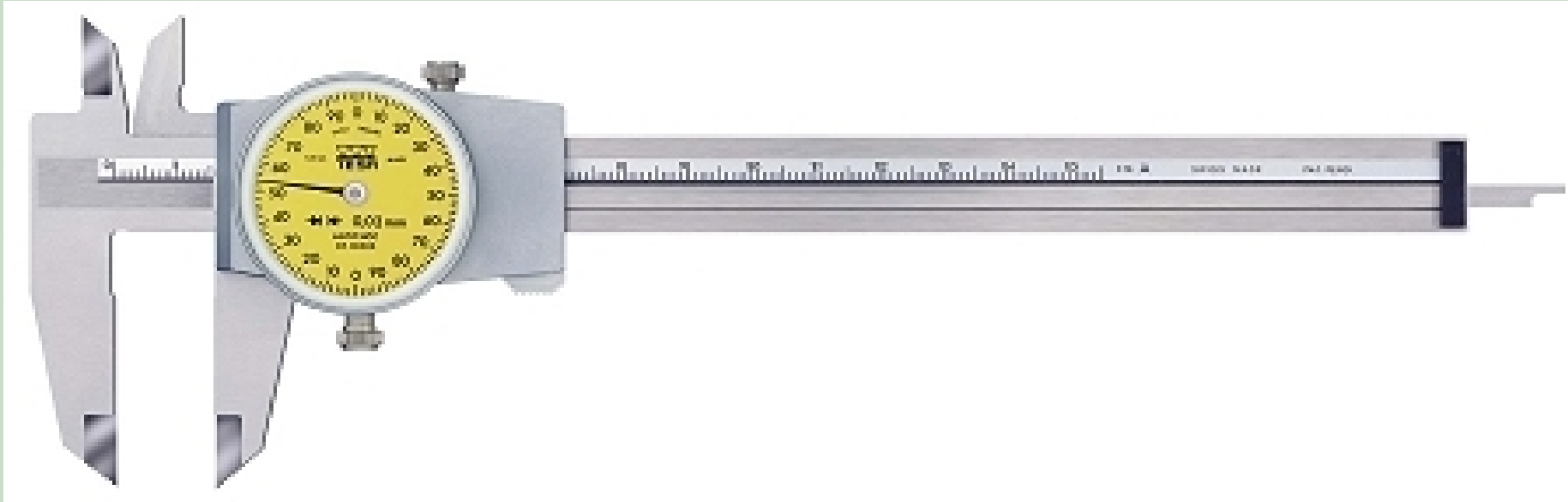
- 游标类量具分：游标卡尺、深度、高度游标卡尺。
- 原理：是利用尺身刻线间距与游标刻线间距进行小数读数。
- 按功能分：带表卡尺、电子数显卡尺。
- 带表卡尺是利用精密齿条和齿轮传动把直线位移转化为表指针角位移在尺身和表盘上读数的量具。
- 卡尺的用途：测量工件内外尺寸、宽度、厚度、深度和孔距。







(



卡尺的使用与保养：

(1) 检查与校对零位

使用卡尺前，应先检查外观是否正常，移动尺身时是否平稳，有无卡滞现象。如正常再检查其零位。具体方法是将两量爪紧密贴合，在光亮处观察有无明显光隙。再观察游标与主尺的零刻线、表针与零点、数显的零位是否对准，如都正常可以使用，如果重复几次表针来回摆动 就不要使用了。

(2) 使用方法

- 1、测量外尺寸。
- 2、测量内尺寸。
- 3、测量深度尺寸。

(3) 注意事项：



1、掌握好测力：

测量力对于卡尺来说是一个影响准确度的重要因素，测量时要掌握好量爪与工件表面接触时的压力，测量面与工件接触后，量爪应能沿工件表面滑动，但不能有松动、跌落的手感。有微动装置的卡尺应使用微动装置。

2、注意减少测量孔径的误差：

用内量爪测量孔径时，应先将固定量爪接触孔壁，再移动活动量爪找出最大尺寸，这样的测得值才是孔径尺寸。否则，测得值是弦长或其它尺寸。

3、读数方法：

读数时应在光亮处，水平放置卡尺，视线尽可能地垂直于所读的刻线，以减小视差。

(4) 维护与保护

卡尺是机械加工行业中常用的计量器具之一，使用前应先将工件表面油垢及灰尘擦净，去掉毛刺，擦净量爪测量面，以保证测量准确度。测量完不要猛力抽出卡尺及工件上拖拉卡尺。不能向卡尺内喷油。

不能用卡尺测量正在运动或炽热的工件，也不要将卡尺放在强磁场附近，以免受磁力线影响而磁化。

用毕应将卡尺及测量面擦拭干净，长期不用应在测量面上涂防锈油，然后放在盒内，大尺寸卡尺应平放而不能竖放，防止尺身弯曲变形。

高度游标卡尺的使用和保养：

(1) 测量高度尺寸时，先将高度尺的底座贴合在平板上，移动尺框的测高量爪，使其端部与平板接触，检查零位是否正确。在零位正确的基础上，将测高量爪

提高到略大于被测工件的尺寸，拧紧微动装置的紧固螺钉，调节微动装置，即可读得被测高度。

(2) 用杠杆表代替测量爪做为零位指示。

(3) 划线时，按所需尺寸调节尺框并紧固，然后用划线量爪划线，划线时底座应贴合平板做平稳移动。

(4) 移动高度尺时，应握持底座移动，不允许抓住尺身，否则易使高度尺跌落或尺身变形。

(5) 使用时，应检查底座工作面是否有毛刺、划痕、底座工作面与平板是否清洁等。



我公司使用最多的卡尺的测量范围、允许误差见下表：

卡尺	测量范围	分度值	外爪允差	内爪允差
带表卡尺	0—150	0.01	± 0.02	+0.02/- 0.01
带表卡尺	0—150	0.02	± 0.02	+0.02/- 0.01
带表卡尺	0—200	0.02	± 0.02	+0.02/- 0.01
数显卡尺	0—200	0.01	± 0.03	+0.02/- 0.01
带表卡尺	0—300	0.02	± 0.04	+0.02/- 0.01

钢直尺

(1) 钢直尺是普通测量长度的量具，由不锈钢片制成具有一定的弹性。尺面上下两边刻有线纹。尺左端为方形，是线纹刻度的起点端。右端为半圆形，中间有一悬挂孔。尺面有以厘米为计数单位的数字、制造厂名和商标。规格为150、300、500、1000、2000mm。钢直尺的分度值为1mm。

(2) 使用与保养：

钢直尺为一般工作用尺，使用范围很广，是机械行业中钳工、车工、刨工及钣金工等工种必备量具。

使用时应注意尺身不能弯曲；尺端边及两个直角不应有磨损及损伤，以保证尺端与尺边的垂直。

用钢直尺测量工件时，应当注意使钢直尺的侧边与工件被测尺寸的轴线重合或平行，以减小因操作方法

不正确引起的测量误差，提高测量准确度。

测量矩形工件时，尺的端边要与工件垂直并对准零位，读数时注意视差的影响。测量圆形工件直径、孔径尺寸时，用尺端（或任一刻度）对准工件一边，而另一端绕此点来回移动，读取最大值即为测量结果。

使用完钢直尺后，应擦去尺面油垢，平放在工作台或悬挂起来。



测微计量器具的原理和正确的使用方法

- i 测微计量器具，由于其结构简单，使用和携带方便，且其结构设计符合阿贝原则并有测力装置，故其精度较高，是机械制造业中最常用的一种精密计量器具。
- i 测微计量器具按其用途和结构特点，分为：外径千分尺、小头、尖头、壁厚、板厚、大平面测头、公法线、深度、内径、内测、V形砧、孔径和螺纹千分尺。



工作原理：

测微计量器具是应用螺旋副传动原理，借助测微螺杆与螺纹轴套作为一对精密螺旋偶合件，将旋转运动变为直线位移，利用由固定套管和微分筒所组成的读数机构读得被测长度的尺寸。

读数机构和读数方法：

1、读数机构：

测微计量器具的读数机构，是由固定套管和微分筒组成。在固定套管上刻有作为微分筒读数基准线的纵刻线的上下方各刻有25个分度，每个分度的间距为1mm，上一排刻线的起始位置错开0.5mm，在微分筒的圆周斜面上刻有50个分度，测微螺杆的螺距为0.5mm，因此，微分筒旋转一周时，测微螺杆移动0.5mm，微分筒旋转一个分度时(即 $1/50$)，测微螺杆移动0.01mm，故其分度值为0.01mm。

外径千分尺

- 1: 千分尺的测量范围：0~25mm、25~50mm、50~75mm、75~100mm、100~125mm等。
- 2: 按精度等级分为：0级、1级。
- 3: 外径千分尺的合理选用：
 - 测量不同精度等级的工件，应选用相应精度的外径千分尺，否则，将使精密的千分尺很快失准，造成经济损失。



也不能用精度较低的千分尺测量精度很高的工件，使测量失去意义，造成产品出现质量事故现象。如表：

外径千分尺精度级别	0级	1级
被测工件精度级别	IT6~IT7	IT7~IT9

测量范围 (mm)	示值误差 (um)	
	0级	1级
~100	±2	±4



4: 外径千分尺的正确使用:

(1) 外观是否正常, 移动是否灵活, 有无卡滞现象。

(2) 外观合格后, 必须首先校对其零位。对测量范围为0~25mm的千分尺, 校对零位时应使两测量面接触。对于测量范围大于25mm的外径千分尺, 应在两测量面之间安放尺寸为测量下限的校对量杆或量块后进行。调整时, 首先将两测量面擦干净, 使其两面良好接触后进行, 如零位不准确可用专用扳手调零。

(3) 当千分尺的测量面将要与工件接触时, 要使用测力装置, 不要用手转动微分筒进行测量, 以免由于测力的不稳带来测量误差。

(4) 千分尺测量轴的中心线要与工件被测长度的方向一致, 不得歪斜。

(5) 测量正在加工的工件尺寸时, 工件要在静态状态

下测量，否则易使千分尺的测量面很快磨损甚至使测杆扭曲，而且测得值也往往不准确。

(6) 不能用千分尺当卡规使用。

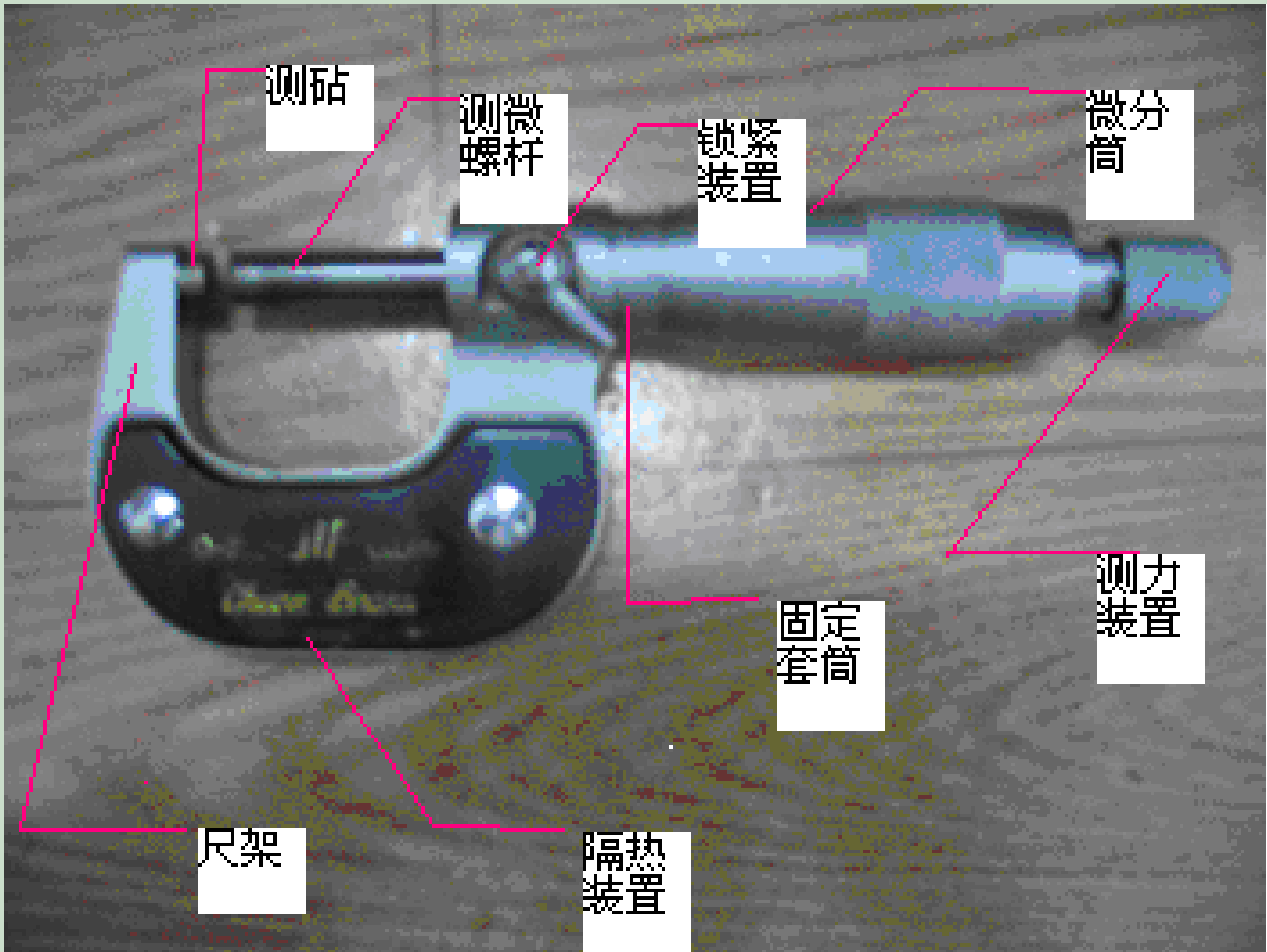
(7) 使用千分尺时，手必须握在隔热装置的位置处，以避免将测量者的体温传给千分尺，使千分尺的温度与被测工件的温度不一致而产生较大的测量误差。刚加工好的零件，尽可能使被测件的温度与千分尺的温度基本一致时测量，特别是对大尺寸工件更应加以注意。

5: 外径千分尺的维护与保养

(1) 当测量工作完毕之后，应将千分尺放在安全的地方，不要放在机床经常活动的部位，以免将千分尺撞伤或挤坏。

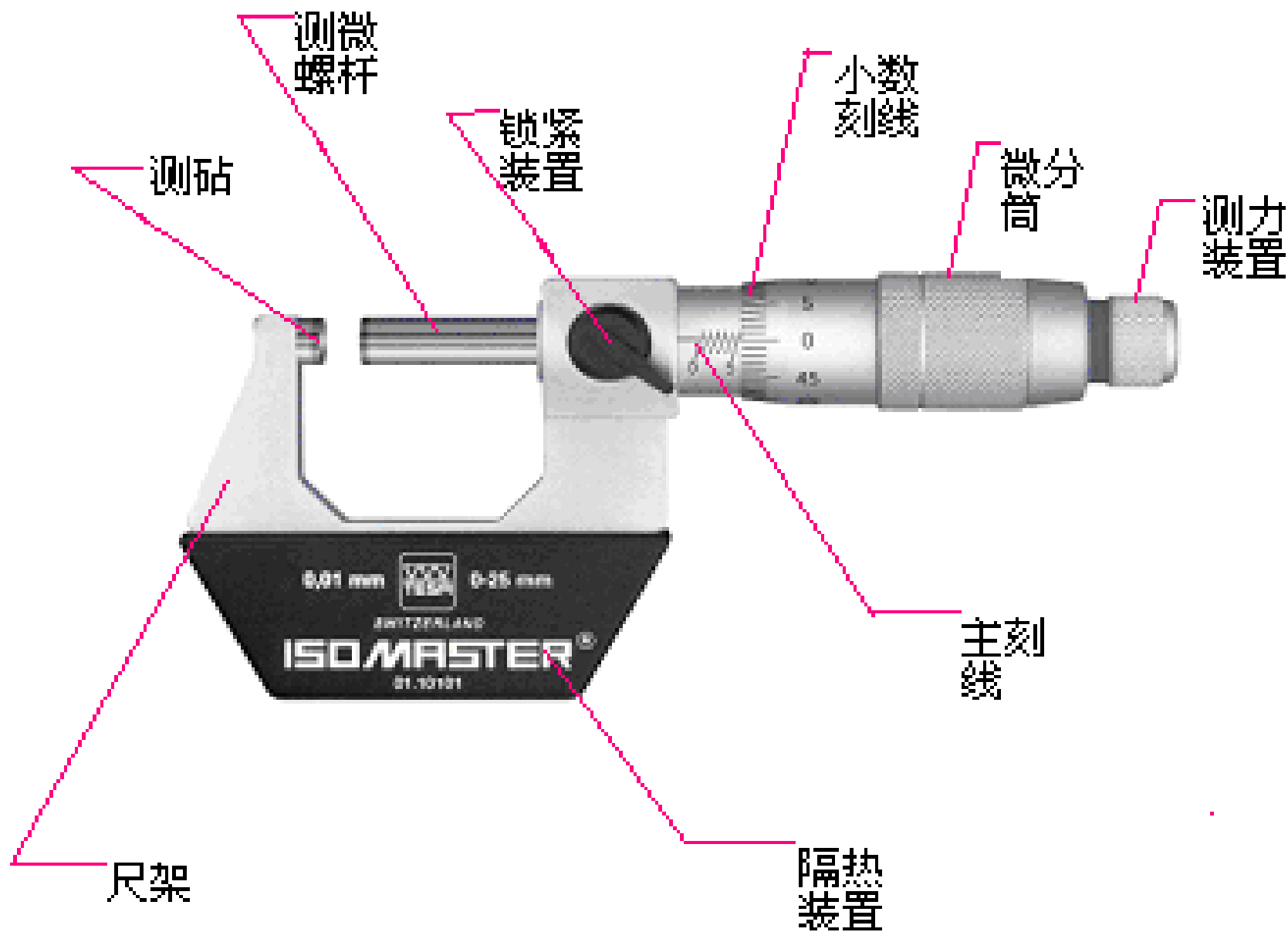
- (2) 要远离磁场，防止千分尺磁化影响测量精度。
- (3) 千分尺不用时，应用干净的棉布将各个部位擦拭干净，慢慢转动微分筒或测力装置，使千分尺处于零值附近的状况后，将其放入尺盒中。
- (4) 定期送计量室由计量人员进行维修和保养。







调零装置



数显外径千分尺



内测千分尺

一、结构和用途

- 内测千分尺是由微分筒和两个柱面形量爪组成，内测千分尺的读数方法和外径千分尺相同，但它的测量方向与外径千分尺相反。
- 由于内测千分尺的测量轴线不在测微螺杆移动轴线的延长线上，不符合阿贝原则，所以它的示值误差比外径千分尺大。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/277034005062006131>