

# 几何量公差与检测试验指导书

班级： \_\_\_\_\_

学号： \_\_\_\_\_

姓名： \_\_\_\_\_

## 试验（一）简朴零件的尺寸测量与体现

### 一、试验目的

1. 掌握常见测量工具的使用措施；
2. 理解绝对测量和相对测量的区别；
3. 掌握简朴零件的表达措施；
4. 理解工程图及标注措施。

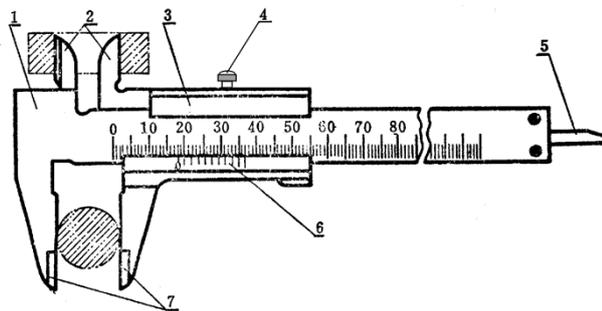
### 二、试验器具的工作原理

#### 游标卡尺

游标卡尺是一种常用的量具，具有构造简朴、使用以便、精度中等和测量的尺寸范围大等特点，可以用它来测量零件的外径、内径、长度、宽度、厚度、深度和孔距等，应用范围很广。

#### 游标卡尺的构造

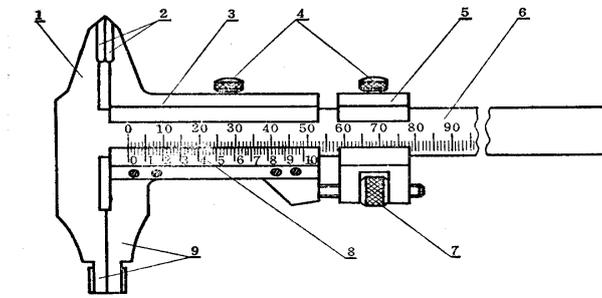
1. 三用游标卡尺，其测量范围一般有（0~125）mm 和（0~150）mm 两种。制成带有刀口形的上下量爪和带有深度尺的型式，如图所示。其下量爪用来测量工件的外径及长度，上量爪用来测量孔径及槽宽，深度尺可用来测量工件的深度及长度。



1-尺身；2-上量爪；3-尺框；4-紧固螺钉；5-深度尺；6-游标；7-下量爪。

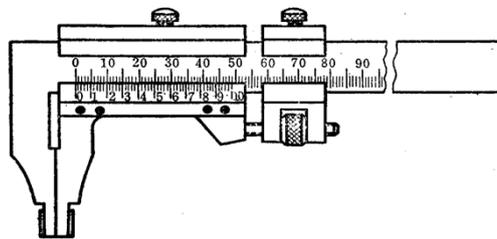
三用游标卡尺

2. 双面游标卡尺，其测量范围一般有（0~200）mm 和（0~300）mm 两种。如图所示，其上量爪用来测量沟槽或孔距，下量爪用来测量工件的外径或孔径。



双面游标卡尺

3. 单面游标卡尺，与双面游标卡尺比较，单面游标卡尺没有上量爪，下量爪可测内外尺寸。其测量范围有（0~200）mm，（0~300），（0~500）mm 直至 1000mm，合用于较大尺寸的测量，



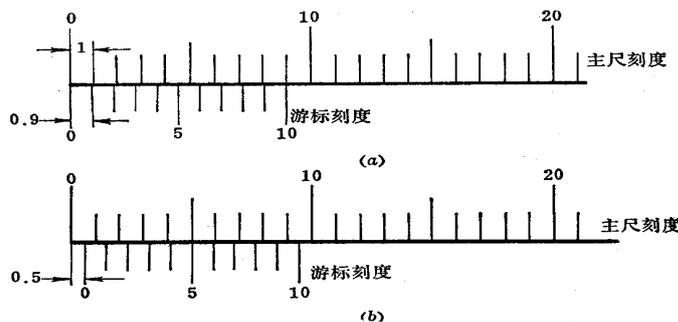
单面游标卡尺

### 游标卡尺的读数原理和读数措施

游标卡尺的读数机构，是由主尺和游标(如上图中的6和8)两部分构成。当活动量爪与固定量爪贴合时，游标上的“0”刻线(简称游标零线)对准主尺上的“0”刻线，此时量爪间的距离为“0”

。当尺框向右移动到某一位置时，固定量爪与活动量爪之间的距离，就是零件的测量尺寸。此时零件尺寸的整数部分，可在游标零线左边的主尺刻线上读出来，而比 1mm 小的小数部分，可借助游标读数机构来读出。游标的分度值有 0.1mm、0.05mm、0.02mm 三种。下面以游标读数值为 0.1mm 的游标卡尺为例讲一下游标卡尺的读数原理和读数措施。

如图所示，主尺刻线间距（每格）为 1mm，当游标零线与主尺零线对准（两爪贴合）时，游标上的第 10 刻线恰好指向主尺上的 9mm，而游标上的其他刻线都不会与主尺上任何一条刻线对准。游标每格间距= $9\text{mm} \div 10 = 0.9\text{mm}$  主尺每格间距与游标每格间距相差= $1\text{mm} - 0.9\text{mm} = 0.1\text{mm}$ 。0.1mm 即为此游标卡尺上游标所读出的最小数值。



游标读数原理

当游标向右移动 0.1mm 时，则游标零线后的第 1 根刻线与主尺刻线对准。当游标向右移动 0.2mm 时，则游标零线后的第 2 根刻线与主尺刻线对准，依次类推。若游标向右移动 0.5mm，如图 (b)，则游标上的第 5 根刻线与主尺刻线对准。由此可知，游标向右移动局限性 1mm 的距离，虽不能直接从主尺读出，但可以由游标的某一根刻线与主尺刻线对准时该游标刻线的次序数乘其读数值而读出其小数值。例如，图 (b) 的尺寸即为： $5 \times 0.1 = 0.5(\text{mm})$ 。

### 游标卡尺的使用措施

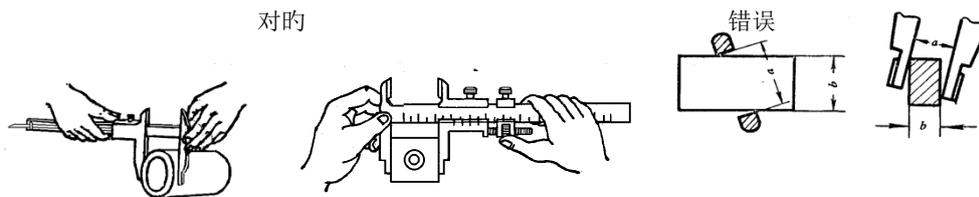
使用游标卡尺测量零件尺寸时，必须注意下列几点：

1. 测量前应把卡尺揩洁净，检查卡尺的两个测量面和测量刃口与否平直无损，把两个量爪紧密贴合时，应无明显的间隙，同步游标和主尺的零位刻线要互相对准。这个过程称为校对游标卡尺的零位。

2.

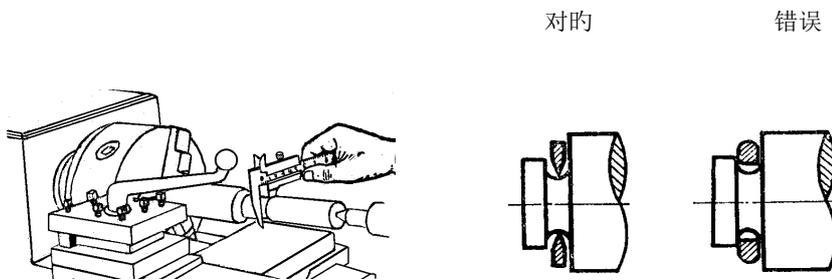
移动尺框时，活动要自如，不应有过松或过紧，更不能有晃动现象。用固定螺钉固定尺框时，卡尺的读数不应有所变化。在移动尺框时，不要忘掉松开固定螺钉，亦不适宜过松以免掉了。

3. 当测量零件的外尺寸时：卡尺两测量面的连线应垂直于被测量表面，不能歪斜。测量时，可以轻轻摇动卡尺，放正垂直位置，如图所示。



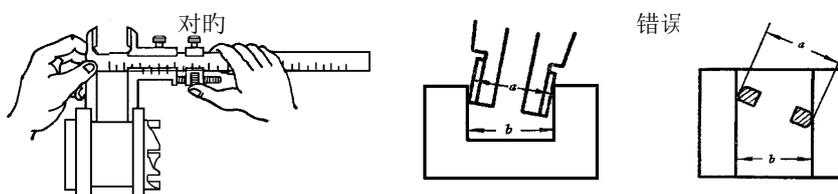
测量外尺寸时对的与错误的位置

测量沟槽时，应当用量爪的平面测量刃进行测量，尽量防止用端部测量刃和刀口形量爪去测量外尺寸。而对于圆弧形沟槽尺寸，则应当用刀口形量爪进行测量，不应当用平面形测量刃进行测量，如图所示。



测量沟槽时对的与错误的位置

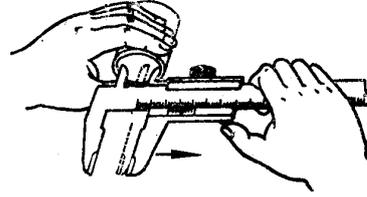
测量沟槽宽度时，也要放正游标卡尺的位置，应使卡尺两测量刃的连线垂直于沟槽，不能歪斜。如图所示。





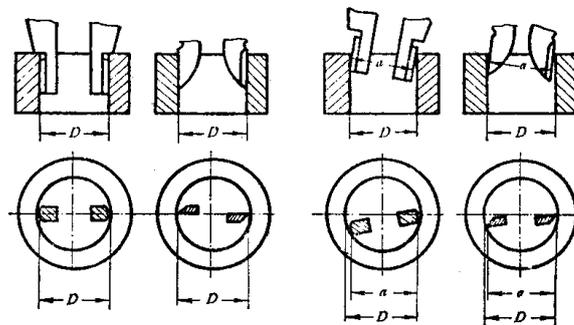
测量沟槽宽度时的对与错误的位置

4. 当测量零件的内尺寸时：如图所示，要使量爪分开的距离不不小于所测内尺寸，进入零件内孔后，再慢慢张开并轻轻接触零件内表面，用固定螺钉固定尺框后，轻轻取出卡尺来读数。取出量爪时，用力要均匀，并使卡尺沿着孔的中心线方向滑出，不可歪斜，免使量爪扭伤；变形和受到不必要的磨损，同时会使尺框走动，影响测量精度。卡尺两测量刃应在孔的直径上，不能偏歪。



内孔的测量措施

如下图所示为带有刀口形量爪和带有圆柱面形量爪的游标卡尺，在测量内孔时的对和错误的位置。当量爪在错误位置时，其测量成果将比实际孔径  $D$  要小。



正确

错误

测量内孔时的对与错误的位置

5. 用下量爪的外测量面测量内尺寸时如用前面图中所示的单面与双面的两种游标卡尺测量内尺寸，在读取测量成果时，一定要把量爪的厚度加上去。即游标卡尺上的读数加上量爪的厚度，才是被测零件的内尺寸。测量范围在 500mm 如下的游标卡尺，量爪厚度一般为 10mm。但当量爪磨损和修理后，量爪厚度就要不小于 10mm，读数时这个修正值也要考虑进去。

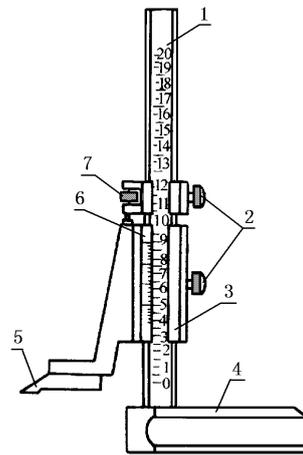
6. 用游标卡尺测量零件时，不容许过度地施加压力，所用压力应使两个量爪刚好接触零件表面。假如测量压力过大，不仅会使量爪弯曲或磨损，且量爪在压力作用下产生弹性变形，使测量得的尺寸不精确。

在游标卡尺上读数时，应把卡尺水平的拿着，朝着亮光的方向，使人的视线尽量和卡尺的刻线表面垂直，以免由于视线的歪斜导致读数误差。

7. 为了获得对的的测量成果，可以多测量几次。即在零件的同一截面上的不一样方向进行测量。对于较长零件则应当在全长的各个部位进行测量，以便获得一种比较对的的测量成果。

### 高度游标卡尺

高度游标卡尺如图所示，重要用于测量零件的高度和划线。它的构造特点是用质量较大的基座 4 替代固定量爪，而动的尺框 3 则通过横臂装有测量高度和划线用的量爪，量爪的测面上镶有硬质合金，提高量爪使用寿命。高度游标卡尺的测量工作，应在平台上进行。当量爪的测量面与基座的底平面位于同一平面时，如在同一平台平面上，主尺 1 与游标 6 的零线互相对准。因此在测量高度时，量爪测量面的高度，就是被测量零



件的高度尺寸，它的详细数值，与游标卡尺同样

可在主尺(整数部分)和游标(小数部分)上读出。

应用高度游标卡尺划线时，调好划线高度，用紧

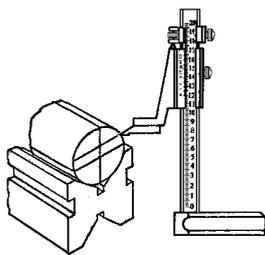
固螺钉 2 把尺框锁紧后，也应在平台上进行先调

整再进行划线。

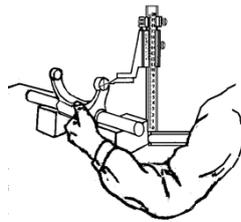
1-主尺； 2-紧固螺钉； 3-尺框； 4-基座；

高度游标卡尺

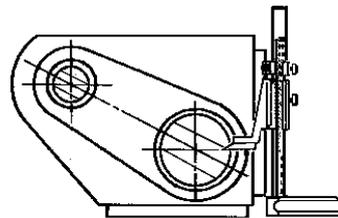
下图为高度游标卡尺的应用。



(a) 划偏心线



(b) 划拨叉轴



(c) 划箱体

高度游标卡尺的应用

## 外径千分尺

外径千分尺重要用来测量或检查零件的外径、凸肩厚度以及板厚或壁厚等尺寸。

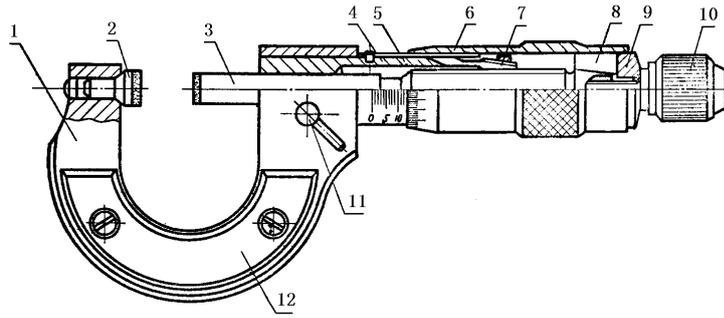
### (一)、外径千分尺的构造

千分尺由尺架、测微头、测力装置和制动器等构成。下图说是是测量范围为0~25mm 的外径千分尺。

尺架 1 的一端装着固定测砧 2，另一端装着测微头。固定测砧和测微螺杆的测量面上都镶有硬质合金，

以提高测量面的使用寿命。尺架的两侧面覆盖着绝热板 12，使用千分尺时，手拿在绝热板上，防止人体

的热量影响千分尺的测量精度。



1-尺架；2-固定测砧；3-测微螺杆；4-螺纹轴套；5-固定刻度套筒；6-微分筒；

7-调整螺母；8-接头；9-垫片；10-测力装置；11-锁紧螺钉；12-绝热板

0~25mm 外径千分尺

### 千分尺的工作原理和读数措施

1. 千分尺的工作原理 千分尺的工作原理就是应用螺旋读数机构，它包括一对精密的螺纹——测微螺杆与螺纹轴套，如图中的3和4，和一对读数套筒——固定套筒与微分筒，如图中的5和6。

用千分尺测量零件的尺寸，就是把被测零件置于千分尺的两个测量面之间。因此两测砧面之间的距离，就是零件的测量尺寸。当测微螺杆在螺纹轴套中旋转时，由于螺旋线的作用，测量螺杆就有轴向移动，使两测砧面之间的距离发生变化。如测微螺杆按顺时针的方向旋转一周，两测砧面之间的距离就缩小一种螺距。同理，若按逆时针方向旋转一周，则两砧面的距离就增大一种螺距。常用千分尺测微螺杆的螺距为0.5mm。因此，当测微螺杆顺时针旋转一周时，两测砧面之间的距离就缩小0.5mm。当测微螺杆顺时针旋转不到一周时，缩小的距离就不小于一种螺距，它的详细数值，可从与测微螺杆结成一体的微分筒的圆周刻度上读出。微分筒的圆周上刻有50个等分线，当微分筒转一周时，测微螺杆就推进或后退0.5mm，微分筒转过它自身圆周刻度的一小格时，两测砧面之间转动的距离为： $0.5 \div 50 = 0.01$  (mm)。由此可知：千分尺上的螺旋读数机构，可以对的读出0.01mm，也就是千分尺的读数值为0.01mm。

2. 千分尺的读数措施 在千

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/468026056065006073>