

## 实验 1 用游标卡尺测量轴径

### 1 实验目的:

- 1) 游标卡尺与千分尺的使用原理与方法
- 2) 熟悉轴的直径测量方法
- 3) 学会基本的测量误差处理方法

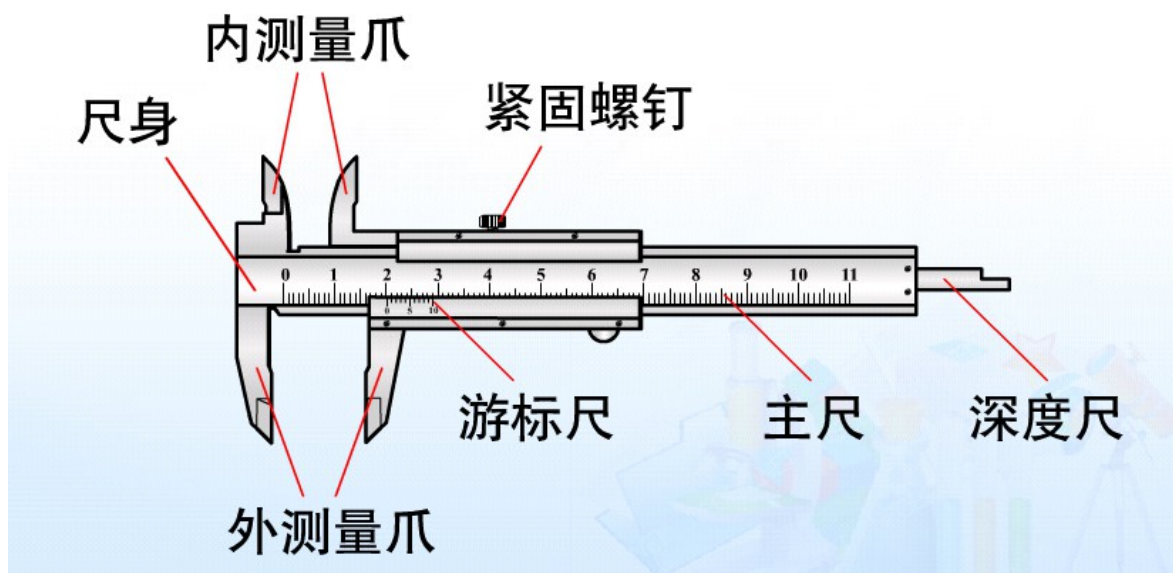
### 2 设备与器材

游标卡尺 0-125mm, 0.02mm; 0—300mm, 0.05mm;  
外径千分尺 0—25mm, 0.01mm; 25—50mm, 0.01mm;  
导柱 导套

### 3 实验原理与方案

#### 游标卡尺

游标卡尺是一种运用游标原理所制成的量具。其结构简单，使用方便，测量范围较大，但精度较低，主要运用于车间现场作低精度测量，常用来测量工件的外径，内径，长度，宽度，深度及孔距等。



#### 1、游标卡尺的零位校准:

步骤一：使用前，松开尺框上紧固螺钉，将尺框平稳拉开，用布将测量面、导向面擦干净；

步骤二：检查“零”位：轻推尺框，使卡尺两个量爪测量面合并，观察游标“零”刻线与尺身“零”刻线应对齐，游标尾刻线与尺身相应刻线应对齐。否则，应送计量室或有关部门调整。

### 4 实验步骤，方法与注意事项

游标卡尺的测量方法：（外径）

步骤一：将被测物擦干净，使用时轻拿轻放；

步骤二：松开千分尺的固紧螺钉，校准零位，向后移动外测量爪，使两个外测量

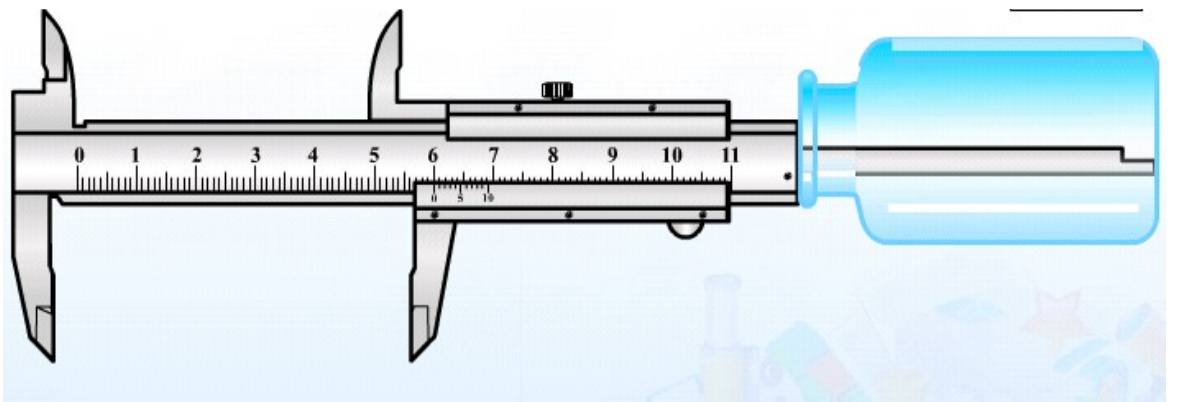
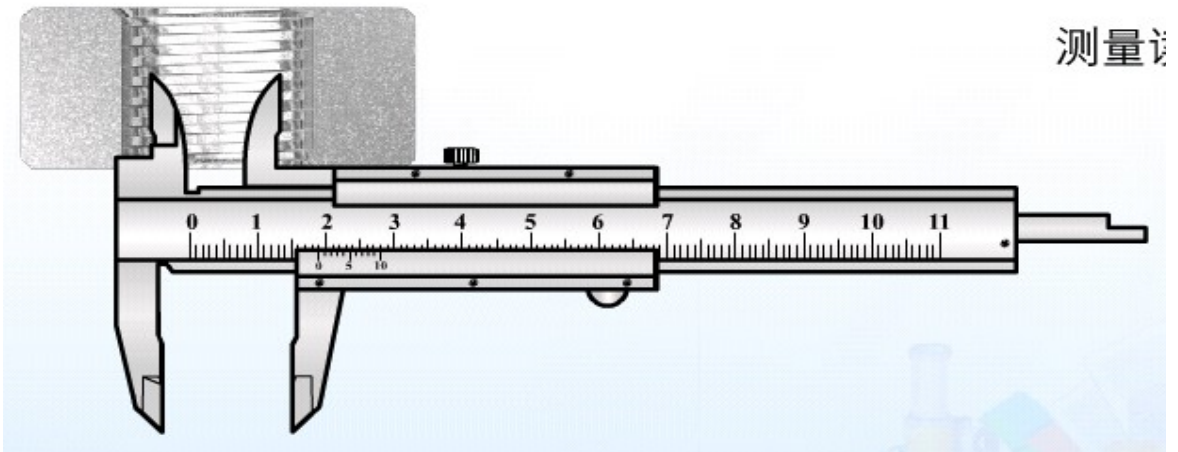
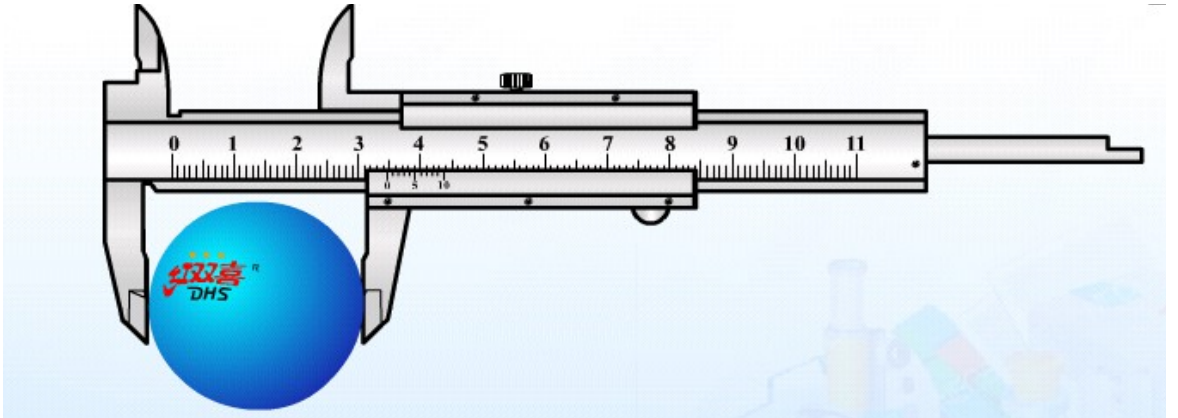
爪之间距离略大于被测物体；

步骤三：一只手拿住游标卡尺的尺架，将待测物置于两个外测量爪之间，另一手向前推动活动外测量尺，至活动外测量尺与被测物接触为止。

步骤四：读数。

注意：1) 测量内孔尺寸时，量爪应在孔的直径方向上测量。

2) 测量深度尺寸时，应使深度尺杆与被测工件底面相垂直。



2、游标卡尺的读数：

游标卡尺的读数主要分为三步：

- 1) 看清楚游标卡尺的分度。10分度的精度是0.1mm，20分度的精度是0.05mm，50分度的精度是0.02mm；
- 2) 为了避免出错，要用毫米而不是厘米做单位；
- 3) 看游标卡尺的零刻度线与主尺的哪条刻度线对准，或比它稍微偏右一点，以此读出毫米的整数；

再看与主尺刻度线重合的那条游标刻度线的数值  $n$ ，则小数部分是  $n \times$  精度，两者相加就是测量值；

- 5) 游标卡尺不需要估读。

注意事项：游标卡尺的保养及保管：

- 1) 轻拿轻放；
- 2) 要把卡尺当作卡钳或螺丝扳手或其他工具使用；
- 3) 卡尺使用完毕必须擦净上油，两个外量爪间保持一定的距离，拧紧固定螺钉，放回到卡尺盒内；不得放在潮湿、湿度变化大的地方。

### 5 测量数据

仪器	名称	刻度值 (mm)	示值范围 (mm)	测量范围 (mm)
零件名称	零件基本尺寸及极限偏差		块规组合尺寸 (mm)	修正量 ( $\mu\text{m}$ )
序号	测得实际偏差	换算实际尺寸 $x_i(\text{mm})$	剩余误差 ( $\mu\text{m}$ ) $v_i = x_i - \bar{x}$	$V_i^2$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
		$\bar{x} =$	$\sum_{i=1}^n v_i$	$\sum_{i=1}^n v_i^2$

1) 测量结果的标准偏差 (um) :  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v_i^2}{n-1}} =$

2) 算术平均值的标准偏差 (um) :  $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} =$

3) 测量结果 (mm) :  $d = \bar{x} \pm 3\sigma_{\bar{x}} =$

## 6 思考

游标卡尺属于什么测量方法? 绝对测量和相对测量各有何特点?