

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

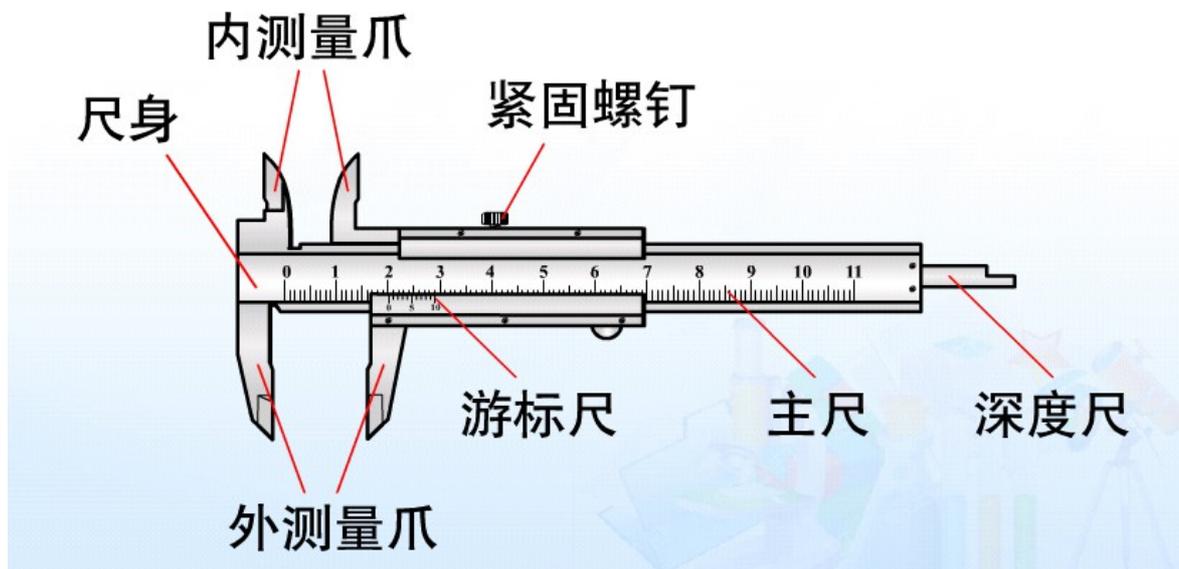
2 设备与器材

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

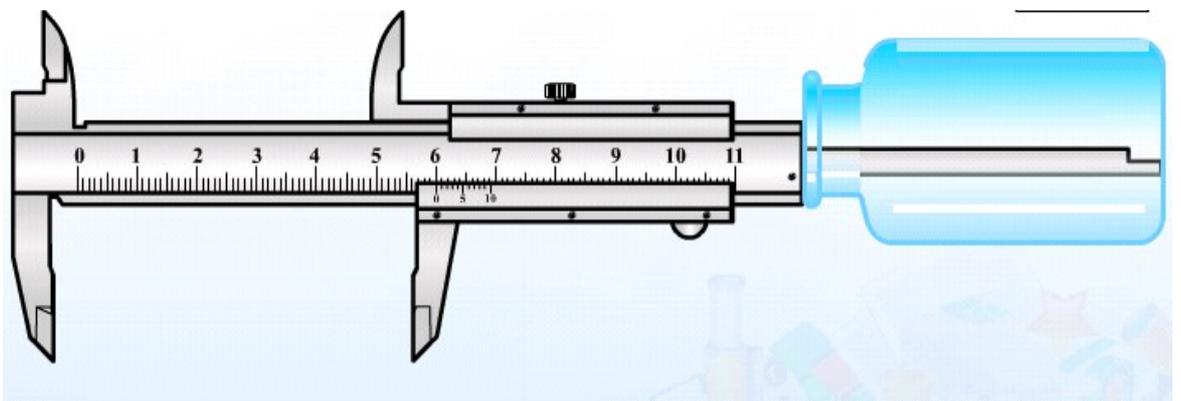
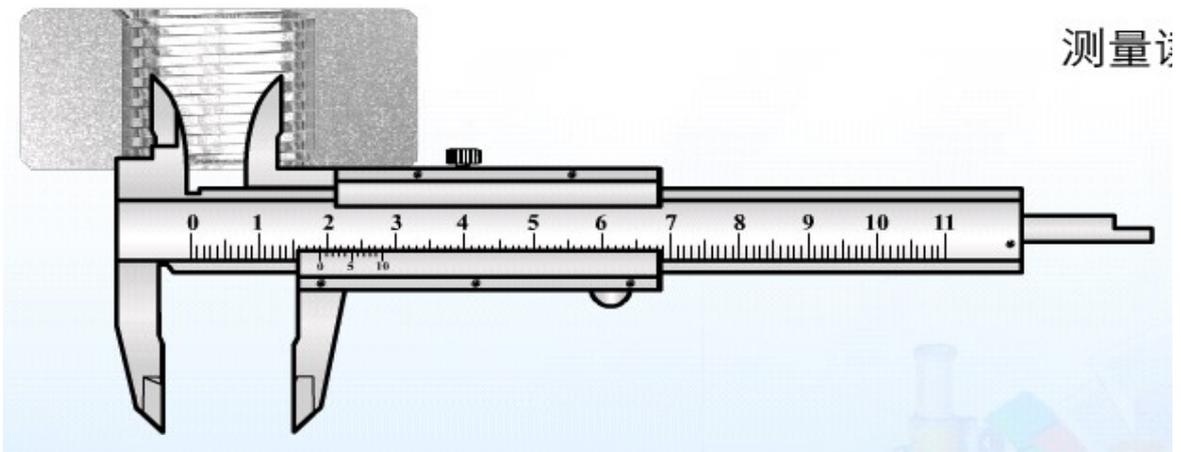
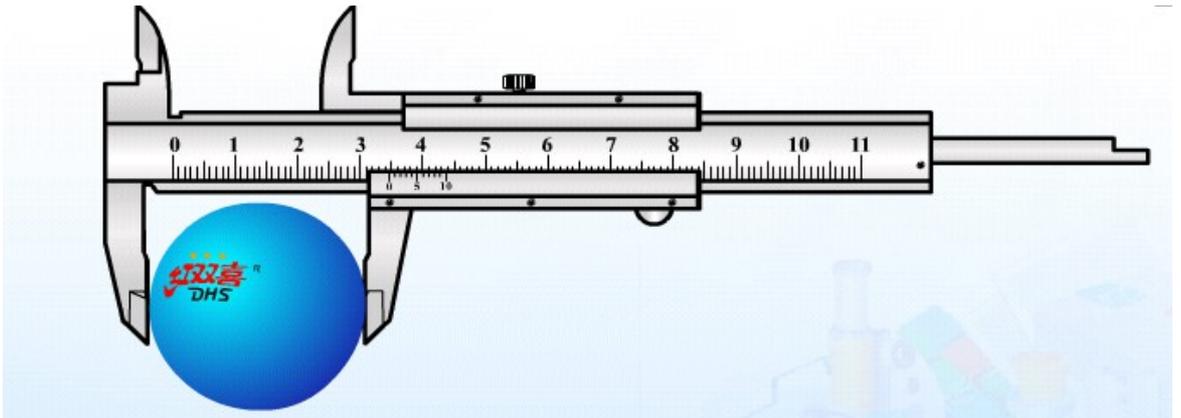
爪之间距离略大于被测物体；

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值；

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镣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)
零件名称	零件基本尺寸及极限偏差	
序号	测得实际偏差	换算实际尺寸 $x_i(\text{mm})$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
		$\bar{x} =$

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？

实验2 外圆尺寸的测量与检验

一、实验目的

- 1、了解外径千分尺的作用、结构组成、测量范围及测量精度；
- 2、掌握外径千分尺测量外圆的方法和技能；
- 3、掌握判断尺寸是否合格的方法和技能。
- 4、加深尺寸误差与公差定义的理解。

二、实验内容

- 1、观察外径千分尺，了解其结构组成、测量范围及测量精度；
- 2、零件外圆的测量；
- 3、判断实测尺寸是否合格。

三、测量工具——外径千分尺

1、外径千分尺的组成

外径千分尺常用于测量长度、外径、厚度等，其结构组成如图 1-2-1 所示。

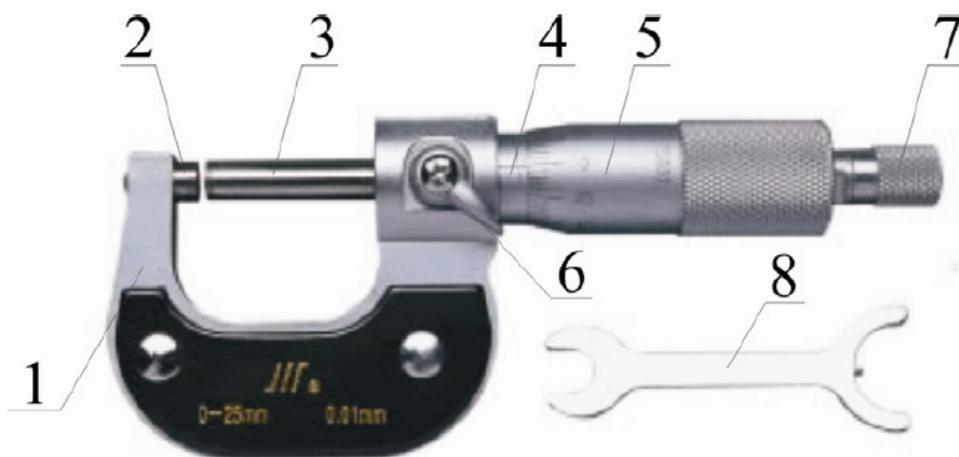


图 2-1

主要由尺架 1、测砧 2、测微螺杆 3、固定套管（刻度）4、微分筒 5、锁紧装置 6、测力装置 7、校零扳手 8 等几部分组成。

2、外径千分尺的测量范围

外径千分尺的测量范围有 0—25mm、25—50mm……275—300mm 等几种。

3、外径千分尺的读数

外径千分尺的读数有 0.01、0.002、0.001 三种。实际使用时常选用 0.01。

4、外径千分尺的使用注意事项

- 1) 了解作用，注意范围；
- 2) 位置正确，用力恰当；
- 3) 看清刻度，正确读数；
- 4) 使用完毕，注意保养。

四、实验步骤

- 1、观察外径千分尺，并在表 2-1 中填入其作用、测量范围及测量读数值。

表 2-1

工具名称	作用	测量范围	测量读数值
外径千分尺			

2、根据图纸（二）中给出的尺寸，选择外径千分尺测量实际尺寸，填入表 2-2 中，并判断所测尺寸是否合格。

表 2-2

测量项目	图纸	图纸尺寸	使用量具	实测尺寸	超差量	是否合格
外圆 1	(二)	$\varnothing 12_{-0.03}^0$	外径千分尺			
外圆 2	(二)	$\varnothing 15_{-0.04}^0$	外径千分尺			
外圆 3	(二)	$\varnothing 15 \pm 0.02$	外径千分尺			
外圆 4	(二)	$\varnothing 20_{-0.05}^0$	外径千分尺			

思考题：

游标卡尺和外径千分尺有何异同？测量长（宽）度和外径时应根据那些因素选择游标卡尺和外径千分尺？