

卡尺

标卡尺是一种测量长度、内外径、深度的量具。游标卡尺由主尺和附在主尺上能滑动的游标两部分构成。游标卡尺的主尺和游标上有两副活动量爪，分别是内测量爪和外测量爪，内测量爪通常用来测量内径，外测量爪通常用来测量长度和外径。

组成机构

常见的机械游标卡尺如图所示。

组成结构

它的量程有：0-150mm，0-200mm，0-300mm，等等，一般的分辨率（以前也有叫分度值的）为 0.02mm，也有 0.1mm 和 0.05mm 的，精度一般为 $\pm 0.03\text{mm}$ ，也有 $\pm 0.04\text{mm}$ 和 $\pm 0.05\text{mm}$ 的。由内测量爪、外测量爪、紧固螺钉、主尺、游标尺、深度尺等组成，有的还带有微调装置。

编辑本段卡尺原理 是利用主尺上的刻线间距（简称线距）和游标尺上的线距之差来读出小数部分，例如：主尺上的线距为 1 毫米，游标尺上有 10 格，其线距为 0.9 毫米。当两者的零刻线相重合，若游标尺移动 0.1 毫米，则它的第 1 根刻线与主尺的第 1 根刻线重合；若游标尺移动 0.2 毫米，则它的第 2 根刻线与主尺的第 2 根刻线重合。依此类推，可从游标尺与主尺上刻线重合处读出量值的小数部分。主尺与游标尺线距的差值 0.1 毫米就是游标卡尺的最小读数值。同理，若它们的线距的差值为 0.05 毫米或 0.02 毫米(游标尺上分别有 20 格或 50 格)，则其最小读数值分别为 0.05 毫米或 0.02 毫米。游标原理是法国人 P.韦尼埃于 1631 年提出的。它常用于长度测量工具的长度和角度的细分读数机构中。

基本信息

量具，就是计量和检验用的器具，长度测量量具是其主要门类之一，如卡尺、深度尺、高度尺、千分尺、百分表、千分表、量块、步距规、角度尺、倾角仪等。而卡尺又是长度测量量具中最主要的品种之一。

主要种类

主要有游标卡尺、带表卡尺和电子数显卡尺三种。

①游标卡尺。利用游标原理细分读数的尺形便携式通用长度测量工具，主要用于测量内径、外径、阶梯和深度等。测量时，量值的整数部分从主尺上读出，小数部分从游标尺上读出。游标原理是利用主尺上的刻线间距（简称线距）和游标尺上的线距之差来读出小数部分。有 0.02mm、0.05mm 和 0.1mm 三种最小读数值。

②带表卡尺。以精密齿条、齿轮的齿距作为已知长度，以带有相应分度的指示表作为放大、细分和指示部分的大形便携式长度测量工具。带表卡尺能解决游标卡尺的读数误差问题。常见的最小读数值有 0.01mm 和 0.02mm 两种。

③电子数显卡尺。采用容栅、磁栅等测量系统，以数字显示测量示值的长度测量工具。常用的分辨率为 0.01mm，允许误差为 $\pm 0.03\text{mm}/150\text{mm}$ 。也有分辨率为 0.005mm 的高精度数显卡尺，允许误差为 $\pm 0.015\text{mm}/150\text{mm}$ 。还有分辨率为 0.001mm 的多用途数显千分卡尺（这是安一量具的国家专利，只有他们能够生产），允许误差为 $\pm 0.005\text{mm}/50\text{mm}$ 。由于读数直观、清晰，测量效率较高。

另外，还有各种非标专用的卡尺，如测量沟槽深度的带钩深度卡尺、测量齿轮厚度的齿厚卡尺、测量物体高度的高度卡尺和测量焊接质量的焊缝卡尺（焊缝规）等。

特殊用途的卡尺：尖爪型，不规则未知的尺寸测量 偏置型，不等高区域位置尺寸的测量 深度型，深度测量 薄片型，窄槽直径测量

- 编辑本段主要功能
- a. 外径测量（下/外量爪），
 - b. 内径测量（上/内量爪），

c.台阶测量（左侧头部） ，

d.深度测量（尾部深度针） 测量外径 测量内径 测量深度

游标卡尺

常用游标卡尺按其精度可分为3种：即0.1毫米、0.05毫米和0.02毫米。精度为0.05毫米和0.02毫米的游标卡尺。它们的工作原理和使用方法与本书介绍的精度为0.1毫米的游标卡尺相同。精度为0.05毫米的游标卡尺的游标上有20个等分刻度，总长为19毫米。测量时如游标上第11根刻度线与主尺对齐，则小数部分的读数为11/20毫米=0.55毫米，如第12根刻度线与主尺对齐，则小数部分读数为12/20毫米=0.60毫米。一般来说，游标上有n个等分刻度，它们的总长度与尺身上（n-1）个等分刻度的总长度相等，若游标上最小刻度长为x，主尺上最小刻度长为y 则 $nx = (n-1)y$ ， $x = y - (y/n)$ 主尺和游标的最小刻度之差为

$$\Delta x = y - x = y/n$$

y/n叫游标卡尺的精度，它决定读数结果的位数。由公式可以看出，提高游标卡尺的测量精度在于增加游标上的刻度数或减小主尺上的最小刻度值。一般情况下y为1毫米，n取10、20、50其对应的精度为0.1、0.05毫米、0.02毫米。精度为0.02毫米的机械式游标卡尺由于受到本身结构精度和人的眼睛对两条刻线对准程度分辨力的限制，其精度不能再提高。

使用方法

测量时，右手拿住尺身，大拇指移动游标，左手拿待测外径（或内径）的物体，使待测物位于外测量爪之间，当与量爪紧紧相贴时，即可读数。

尺身和游标尺上面都有刻度。以准确到0.1毫米的游标卡尺为例，尺身上的最小分度是1毫米，游标尺上有10个小的等分刻度，总长9毫米，每一分度为0.9毫米，比主尺上的最小分度相差0.1毫米。量爪并拢时尺身和游标的零刻度线对齐，它们的第一条刻度线相差0.1毫米，第二条刻度线相差0.2毫米，……，第10条刻度线相差1毫米，即游标的第10条刻度线恰好与主尺的9毫米刻度线对齐。

当量爪间所量物体的线度为0.1毫米时，游标尺向右应移动0.1毫米。这时它的第一条刻度线恰好与尺身的1毫米刻度线对齐。同样当游标的第五条刻度线跟尺身的5毫米刻度线对齐时，说明两量爪之间有0.5毫米的宽度，……，依此类推。

在测量大于1毫米的长度时，整的毫米数要从游标“0”线与尺身相对的刻度线读出。

使用方法

读数时首先以游标零刻度线为准在尺身上读取毫米整数，即以毫米为单位的整数部分。然后看游标上第几条刻度线与尺身的刻度线对齐，如第6条刻度线与尺身刻度线对齐，则小数部分即为0.6毫米（若没有正好对齐的线，则取最接近对齐的线进行读数）。如有零误差，则一律用上述结果减去零误差（零误差为负，相当于加上相同大小的零误差），读数结果为：

$$L = \text{整数部分} + \text{小数部分} - \text{零误差}$$

判断游标上哪条刻度线与尺身刻度线对准，可用下述方法：选定相邻的三条线，如左侧的线在尺身对应线左右，右侧的线在尺身对应线之左，中间那条线便可以认为是对准了。

如果需测量几次取平均值，不需每次都减去零误差，只要从最后结果减去零误差即可。

卡尺维护维护

1、运行检查

在每天使用之前，要先检查游标卡尺的零刻度是否对齐，刻度是否清晰可见，挪动是否顺畅，是则该卡尺可正常使用，否则需将该卡尺进行维修或更换新的计量有效的卡尺，并按运行检查规定中的仪器失效处理方法进行。

2、注意事项：

游标卡尺使用完毕，用棉纱擦拭干净。长期不用时应将它擦上黄油或机油，两量爪合拢并拧紧紧固螺钉，放入卡尺盒内盖好，并避免放置在灰尘、潮湿，过冷过热与含有酸碱蒸汽的环境当中。

注意事项

1. 游标卡尺是比较精密的测量工具，要轻拿轻放，不得碰撞或跌落地下。使用时不要用来测量粗糙的物体，以免损坏量爪，不用时应置于干燥地方防止锈蚀。

2. 测量时，应先拧松紧固螺钉，移动游标不能用力过猛。两量爪与待测物的接触不宜过紧。不能使被夹紧的物体在量爪内挪动。

3. 读数时，视线应与尺面垂直。如需固定读数，可用紧固螺钉将游标固定在尺身上，防止滑动。

4. 实际测量时，对同一长度应多测几次，取其平均值来消除偶然。编辑本段卡尺的主要行业应用 一般现在的卡尺会结合数据采集仪一起使用，利用数据采集仪可直接连接卡尺进行自动数据采集无需操作人员手工记录数据，节约人力成本；现在很多卡尺都是连接在 QSmart 数据采集仪上进行数据自动采集与数据分析。

连接卡尺实现高效率的移动数据采集；

应用背景：当前工厂内部品质检查的方法为测量一个数据后，由测量人员人工记录在纸张中，或者由一个人测量，另一个人进行记录的操作方式，当需要进行分析时，由操作人员录入到电脑的 EXCEL 表格中；目前方式导致的问题是效率低，数据容易记错，同时有些操作人员由于不清楚产品的测量规格，对于产品超过规格的情况，操作人员不能及时采取措施，而且对于需要进行数据分析时，还需要重复录入电脑中。

主要目标：实现测量的无纸化，提高测量的准确性及提高检测的效率，在超过规格时，能够及时进行提醒；