浅析游标卡尺的使用与测量误差

内蒙古霍林河露天煤业股份公司机修厂 （029200） 朱国学

游标卡尺是工业企业尤其是机械加工业普遍使用的通用量具之一。然而在使用游标卡尺外量爪测量工件时，往往有一些操作者总是使用外量爪的刀口部位来测量工件的尺寸，笔者认为这是不正确的。下面就游标卡尺外量爪的使用不当而引起的测量误差分析如下。

1. 增大阿贝误差

我们知道，游标卡尺的测量原理是违反阿贝原则的。因为游标卡尺的标准尺（刻线面）与被测物不在一条直线上，而处于偏离位置。故产生的测量误差为：$\Delta L = L\tan\varphi$，如图 1 所示。由于阿贝误差的存在，并且 L 越大，产生的误差也越大。而在整个外量爪测量面上，其刀口部位离游标卡尺测量轴线最远，即 L 最大。所以用刀口部位测量工件，会增大阿贝误差。

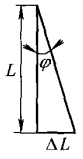


图 1

2. 增大测量力所造成的测量误差

在测量过程中，测量力的大小会给测量结果带来测量误差。而使用外量爪刀口部位测量工件时，将更增大测量力所造成的误差，如图 2 虚线所示。游标卡尺尺框在测力的作用下向左推进，而活动量爪在工件的反作用力下向右打开，因刀口部位单薄，又因其臂（杠杆臂）最长，因此量爪变形最大，故所造成的误差当然也就越大。

3. 粗加工（切削）工件时测量误差明显增大

用车床粗加工（切削）工件，使用外量爪刀口部位测量时，其刀口部位易卡进工件表面，即经粗加工（切削）后的纹路里，将会造成较大的测量误差。如有一操作者，用车床粗加工（切削）一根 ϕ35mm 导向轴时，测

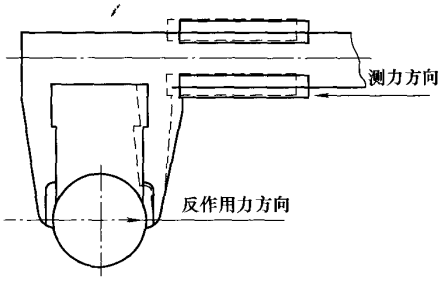


图 2

量其轴径尺寸小了 0.04mm。当时我发现他是用外量爪刀口部位测量的，于是我让他改用里端平面部位进行测量，其测量结果尺寸合格。由此可见，用刀口部位测量粗加工（切削）工件表面时，将造成较大的明显测量误差，会误导致被加工工件报废，从而造成不必要的经济损失。

4. 刀口部位磨损造成测量误差

由于刀口部位测量面较窄，若长期专门使用，极易磨损而造成测量误差。如我在检定游标卡尺的过程中，常发现一些操作者使用的游标卡尺外量爪平面部位，其两测量面合并间隙符合技术要求；而外量爪刀口部位两测量面合并间隙过大，有的已超过 0.02mm。如果继续再用刀口部位测量工件，无疑将增大测量误差。

综上所述，对于游标卡尺外量爪的使用不当，将导致测量误差增大。因此，在使用游标卡尺外量爪测量工件的轴径、长度等尺寸时，应尽量使用靠主尺一端的平面部位；而外量爪刀口部位的使用，只有在外量爪平面部位无法测量的情况下（如喉管径、窄槽和圆弧槽等），才可以使用刀口部位进行测量。只有这样，才能保证测量结果的准确度。总之，游标卡尺外量爪的正确使用，将减小测量误差；相反将增大测量误差。

（收稿日期：20060418）