

■卡尺的性能评估方法

作为卡尺的日本工业标准, JIS B 7507于2016年修订并发布, 并将表示卡尺指示误差的“器差”更改为“示值的最大允许误差(MPE)”。

旧JIS“器差”采用规格范围(精度规格)等于合格范围的规格标准, 并且GO/±NG判断不包括测量不确定度。(图1)

新JIS的“示值的最大允许误差(MPE)”采用了GO/±NG判断的基本概念, 同时考虑了ISO标准(ISO 14253-1)中采用的不确定度。

当规格范围与合格范围相同时, 明确规定符合与不符合验证使用国际认可的验收标准(简单验收), 如果满足考虑不确定度的给定条件, 则可以接受规格范围等于合格范围。

在这种情况下, 国际认可的接受标准为ISO/TR 14253-6:2012。(图2)

下文介绍了包括JIS 2016修订内容的标准检查方法。

图1 旧JIS 器差
JIS B 7507-1993

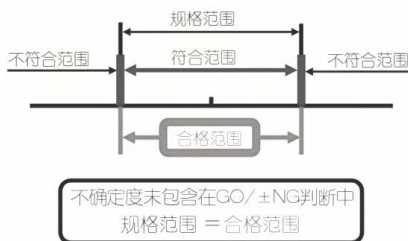
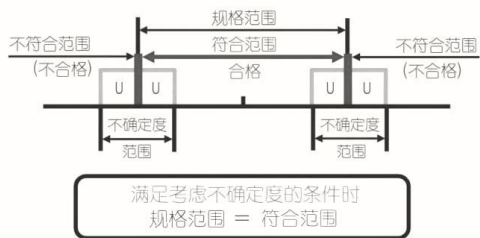


图2 新JIS 最大允许误差MPE
JIS B 7507 : 2016 (ISO/TR 14253-6:2012)



■部分测量面接触误差的 最大允许误差 E_{MPE} 【JIS B 7507:2016】

卡尺的部分测量面接触误差是应用于外侧测量的示值误差。

表1显示了部分测量面接触误差示值的最大允许误差 E_{MPE} 。

通过在外侧测量面之间(图3)插入量块、同等量块或更高级别的量块, 并在测量范围内的任意位置沿量爪测量不同位置, 然后从指示值减去量块尺寸, 可得出该值。

■偏移误差 S_{MPE} 【JIS B 7507:2016】

如果使用外侧测量面以外的其他测量面, 则卡尺中的刻度偏移误差为内侧测量、深度测量的示值误差。

内侧测量示值的最大允许误差 S_{MPE} 等于表1中指示的值。通过将表1中指示的值加0.02 mm, 可获得深度测量的最大允许误差 S_{MPE} 。

内侧测量的示值误差, 是在测量范围内的任意位置, 使用量块或与之等量的量规类的内侧测量面测量内侧尺寸, 用卡尺的指示值减去量规的尺寸求得。

表1 常规卡尺中部分测量面接触误差的最大允许误差 E_{MPE}

测量长度	刻度间隔、分度值或分辨率	
	0.05	0.02
50或以下	± 0.05	± 0.02
超过50, 100或以下	± 0.06	± 0.03
超过100, 200或以下	± 0.07	± 0.03
超过200, 300或以下	± 0.08	± 0.04

注: E_{MPE} 包括直线度、测量面的平面度和平行度产生的测量误差。

图3 部分测量面接触误差的测量示例

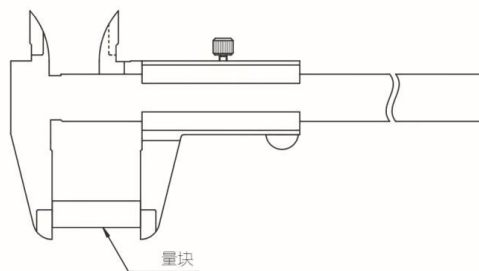
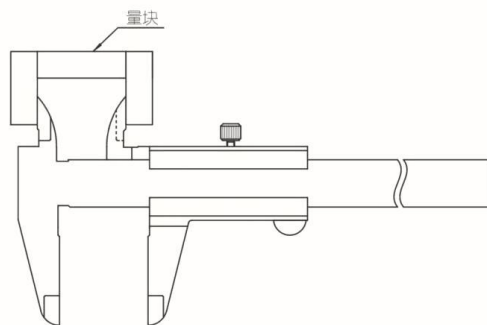


图4 刻度偏移误差的测量示例



以下三种型号, 由日本产业规格中表示指示误差的“器差”变为“示值的最大允许误差(MPE)”。

- 530系列 M形标准游标卡尺04-8页
(530-101 N15 530-108 N20 530-109 N30)
- 532系列 M形带微动装置游标卡尺04-9页
(全部型号)
- 531系列 M形自动锁紧游标卡尺04-9页
(全部型号)

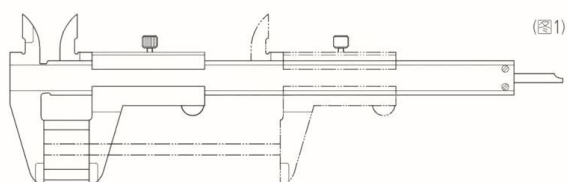
■对应标准ISO13385-1:2019和JIS B 7507:2022

卡尺的ISO标准ISO13385-1于2019年8月作为ISO13385-1:2019进行了修订并发布。在ISO13385-1:2019标准上,日本工业标准JIS B 7507于2022年5月作为JIS B 7507:2022进行了修订并发布。这次修订的最大亮点是卡尺精度的标记方法和检查方法等使用了更具体的数值化方式。当然关于数值化内容的测量、检查手段是按照一定的方法和基准标准制定的,并不影响现有的卡尺的品质。这里对修订后的ISO13385-1:2019和JIS B 7507:2022标准的重点和变更部分进行说明。

■部分测量面接触误差E(MPE) 【ISO13385-2:2020, JIS B 7507:2022】

卡尺的部分测量面接触误差是用于外侧测量的示值误差。修订后的ISO13385-1:2019和JIS B 7507:2022标准中,对于一直由制造商负责的基准,例如:试验点、试验数量、试验配置等的试验方法和基准,对每个测量范围都进行了数值化。(图1·表1)

例:测量范围150mm的卡尺,需要5个以上的试验点。



部分测量面接触误差的试验点的数量(表1)

测量范围(mm)	试验点最小数量
150	5
300	6
1000	7
1000以上	8

而且,修订指出,作为试验配置,要对产品测量范围90%以上的点进行试验,以及在最大/最小点上对量爪根部和尖端进行试验,依据新规定的标准进行试验,非常重要。

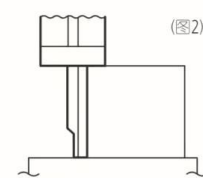
以150mm型号为例,在ISO13385-1:2019和JIS B 7507:2022标准中,150mm时,最小试验点数为5点。(表1)

根据ISO13385-1:2019和JIS B 7507:2022标准,需要5点以上的试验点。5点以上中包含最大/最小点的试验和测量部的根部和尖端。这些全部加起来试验点数为5点。

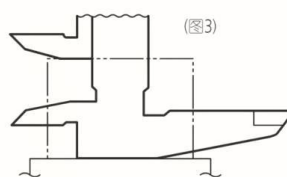
■ISO13385-1:2019和JIS B 7507:2022

卡尺的偏移误差是外侧测量面以外的示值误差。ISO13385-1:2019和JIS B 7507:2022标准规定,外侧测量误差(E_{MPE})以外的测量误差(内侧、深度、阶差、内径测量误差),全部为偏移误差(S_{MPE})。由于偏移误差中包含的误差种类更为具体,试验点数和试验点的数值也被重新决定。

(图2、3·表3)



偏移误差的测量示例—深度测量



偏移误差的测量示例—阶差测量

【例】阶差·深度测量

(表3)		
试验点数	试验点	基准器
1	小于50 mm	量块

以深度测量、阶差测量为例,试验点数1人以上,试验点小于50mm,试验配置为使用量规,会像这样会作出具体规定。(参照表3)