

千 分 表

Dial indicators

本标准适用于分度值为0.001 mm, 测量范围为0~1 mm、0~2 mm、0~3 mm和0~5 mm的千分表。

1 术语和定义

1.1 千分表: 千分表是一种长度测量工具, 其测量杆的直线位移, 通过机械传动系统转变为指针在表盘上的角位移, 沿表盘圆周上有均匀的刻度, 分度值为0.001 mm。

1.2 示值误差: 千分表的指示值与真值之间的差值。

1.3 示值总误差: 在整个正行程测量范围内所测得的示值误差曲线上, 曲线的最高点与最低点在纵坐标上的差值。

1.4 示值分段误差: 在正行程示值误差曲线上, 于规定的分段范围内曲线的最高点与最低点在纵坐标上的差值。

1.5 示值变动性: 在测量范围内, 多次重复测量一个固定尺寸, 所得的最大与最小示值之差。

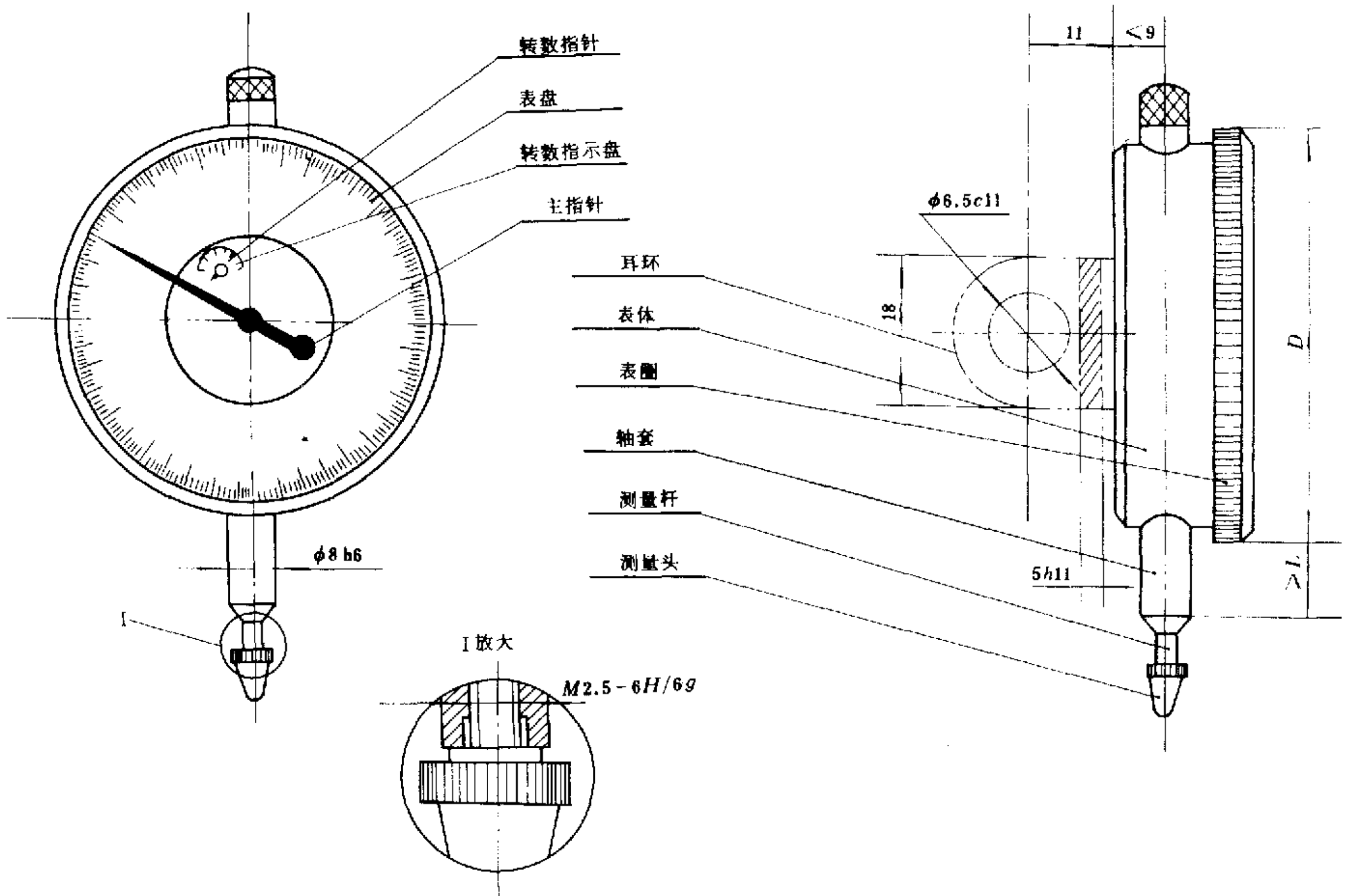
1.6 回程误差: 在测量范围内的同一位置上, 将测量杆推入和伸出时所测得的两示值之差的绝对值。

1.7 测力落差: 在测量范围内的同一位置上, 将测量杆推入和伸出时所测得的测力之差。

2 型式、基本参数与尺寸

2.1 千分表各部分名称见图。

2.2 千分表外型尺寸和配合尺寸见图和表1。



注：图仅做图解说明，不表示详细结构。

表 1		mm
表圈直径 D	58 ± 2 ; 70 ± 2 ; 80 ± 2	42 ± 0.5
夹持长度 L	16	11

2.3 千分表表盘上的刻度型式有100和200分度的两种，其刻线间距应不小于0.7 mm。

3 技术要求

3.1 千分表不得有影响使用性能的外部缺陷。

3.2 千分表在正常使用状态下，测量杆的移动应平稳、灵活、无卡滞现象。

3.3 千分表测量杆的行程规定如下：

表盘刻度型式为100分度的千分表至少应超过工作行程终点0.05mm；

表盘刻度型式为200分度的千分表至少应超过工作行程终点0.10mm。

3.4 千分表测量杆处于自由状态时，主指针应位于从零位开始反时针方向 $30^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 之间。

3.5 千分表的转数指针指示在整转数时，主指针偏离零位应不大于20分度。

3.6 千分表表盘上的刻线宽度和主指针尖端宽度见表2。

表 2

mm

表盘型式	表 圈 直 径	
	42	>42
	刻线宽度和主指针尖端宽度	
100 分度	0.10 ~ 0.20	0.15 ~ 0.25
200 分度	—	0.10 ~ 0.20

3.7 千分表主指针尖端应盖住表盘上短刻线长度的30%~80%。

3.8 千分表主指针尖端与表盘间的间隙应不大于表3的规定。

表 3

mm

表盘形式	间隙
100 分度	0.70
200 分度	0.50

3.9 千分表的测量头，根据不同材质其测量面的表面粗糙度按轮廓算术平均偏差 R_a 值（按GB 1031—83《表面粗糙度 参数及其数值》）规定如下：

钢 $<0.08\mu\text{m}$

硬质合金 $<0.16\mu\text{m}$

宝石 $<0.04\mu\text{m}$

3.10 钢质测量头，其测量面的硬度应不低于HV769（ $\approx$ HRC63）。

3.11 千分表的最大测力、测力变化及测力落差见表4。

表 4

测量范围 mm	最大测力	测力变化	测力落差
	N		
0~1, 0~2	1.5	0.40	
0~3, 0~5		0.50	

3.12 千分表的误差应不大于表5的规定。

表 5

测量范围 mm	示值分段误差			示 值 总误差	回 程 误 差	示 值 变动性
	任意 0.05 mm	任意 0.2 mm	初始 1.0 mm			
	μ m					
0 ~ 1	2.0	3.0	—	4	2.0	0.3
0 ~ 2	2.5		5.0	6		
0 ~ 3		3.5		8	2.5	
0 ~ 5				9		0.5

注：① 表中数值是以温度20℃条件下给定的。

② 表中数值不适用于测量头朝上的检定姿态。

4 标志与包装

4.1 千分表上应标志：

- a. 制造厂厂名或注册商标；
- b. 分度值；
- c. 产品序号。

4.2 千分表的包装盒上应标志：

- a. 制造厂厂名或注册商标；
- b. 产品名称；
- c. 分度值；
- d. 测量范围。

4.3 千分表应经防锈处理后妥善包装，不得因包装不良而造成产品损坏。

4.4 千分表应附有产品合格证，产品合格证上应标有本标准的标准号，产品序号和出厂日期。

附录 A

千分表的检验方法

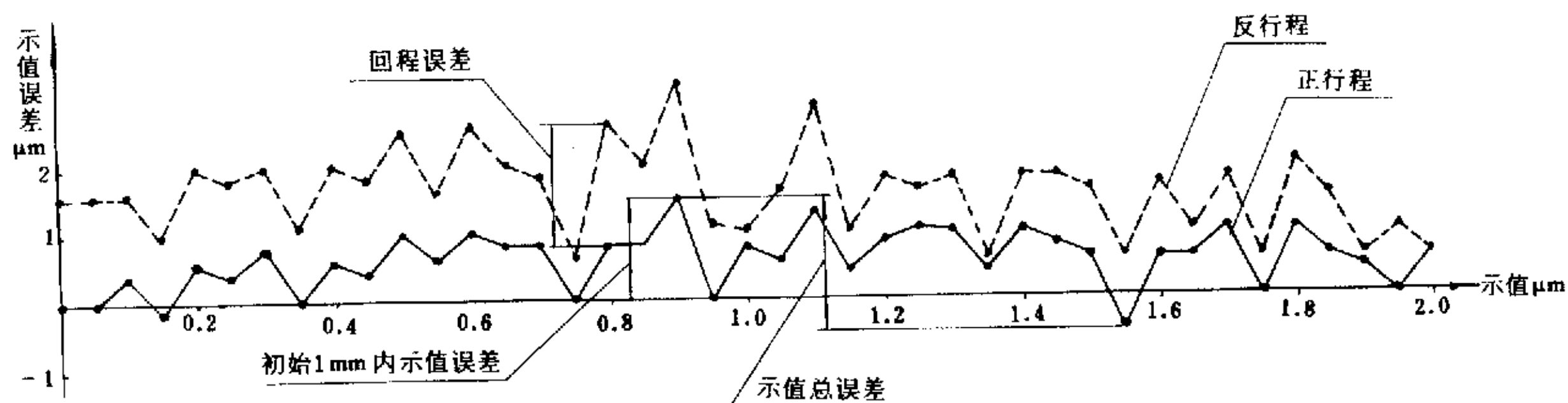
(补充件)

千分表出厂时的检验方法规定如下。

下列测试方法不是唯一的。如有其它的测试方法，其测量不确定度不大于本附录要求的，也可采用。

A.1 示值总误差及示值分段误差

将千分表可靠地安装在一个刚性支架上，使测量杆处于水平或垂直向下的位置，其轴线与精密测微头的进给方向成一直线。然后调整零位，在千分表的整个测量范围内，每隔0.05 mm测定一点，直至终点。根据测得值绘出正行程示值误差曲线，如下图中实线所示。按本标准1.3和1.4规定分别求出示值总误差及示值分段误差。



测量范围0~2 mm, 分度值0.001 mm千分表示值误差曲线

A.2 回程误差

按A.1所述，检定到正行程终点时，保持原状，然后按相反方向每隔0.05 mm测定一点，返回到起点，并绘出反行程示值误差曲线，如图中虚线。由正、反行程误差曲线上求出各点的正行程示值与反行程示值之差，取其最大值作为千分表的回程误差。计算示例见表A1。

A.3 示值变动性

示值变动性有以下两种检验方法。

A.3.1 将千分表安装在刚性支架上，使测量杆的轴线垂直于1级刚性平台，分别在测量范围的中点和两个端点位置上，以正常、快速或慢速拨动测量杆，重复测量5~10次，求各位置上的最大示值与最小示值之差，取其最大值作为千分表的示值变动性。计算示例见表A2。

A.3.2 将千分表安装在刚性支架上，使测量杆的轴线垂直于1级刚性平台。在测量头和平台之间放置一个半径 R 为10 mm的圆弧夹块，将夹块在平台上从任意方向推向测量头，在A.3.1中规定的三个位置上分别重复测量5~10次，求出各位置上的最大示值与最小示值之差，取其最大值作为千分表的示值变动性。

A.4 最大测力、测力变化及测力落差

将千分表可靠地安装在刚性支架上，用感量小于0.05 N的测力计，测量千分表正行程范围的中点及两个端点位置上的测力值，然后继续压缩测量杆使之超过工作行程终点后，再按相反方向返回到起点，测出中点及两个端点位置上的测力值。正行程中的最大测力值即为千分表的最大测力。正行程中

的最大测力值与最小测力值之差即为千分表的测力变化。求出各点的正行程测力值与反行程测力值之差，取其最大值作为千分表的测力落差。

表 A1 测量范围0~2mm, 分度值0.001mm千分表的示值误差

转数		刻度值					误差项目				
		0	50	100	150	200	任意0.05mm	任意0.2mm	初始1mm	总误差	回程误差
		μm									
1	正	0	0	0.4	-0.1	0.6	0.7	0.7			
	反	1.6	1.6	1.6	1.0	2.0					
2	正	0.6	0.4	0.8	0	0.6	0.8	0.8			
	反	2.0	1.8	2.0	1.1	2.0					
3	正	0.6	0.4	1.0	0.6	1.0	0.6	0.6	1.6		
	反	2.0	1.8	2.5	1.6	2.6					
4	正	1.0	0.8	0.8	0	0.8	0.8	1.0			
	反	2.6	2.0	1.8	0.6	2.6					
5	正	0.8	0.8	1.5	0	0.8	1.5	1.5	1.5	2.0	1.8
	反	2.6	2.0	3.2	1.1	1.0					
6	正	0.8	0.6	1.3	0.4	0.8	0.9	0.9			
	反	1.0	1.6	2.9	1.0	1.8					
7	正	0.8	1.0	1.0	0.4	1.0	0.6	0.6			
	反	1.8	1.6	1.8	0.6	1.8					
8	正	1.0	0.8	0.6	-0.5	0.6	1.1	1.5	—		
	反	1.8	1.8	1.6	0.6	1.7					
9	正	0.6	0.6	1.0	0	1.0	1.0	1.0			
	反	1.7	1.0	1.8	0.6	2.0					
10	正	1.0	0.6	0.4	0	0.6	0.6	1.0			
	反	2.0	1.5	0.6	1.0	0.6					

表 A2 示值变动性

检测次数	起点	中点	终点
1	0.10	0.10	0.10
2	0.10	0.10	0
3	- 0.10	0.10	0.10
4	0.10	- 0.10	0.15
5	0.20	0	0.10

示值变动性 $0.3\mu\text{m}$

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出, 由机械工业部成都工具研究所归口。

本标准由成都量具刃具厂负责起草。

本标准主要起草人常嗣且、高善铭、陶保祥。

自本标准实施之日起, 原部标准JB 1079—75《千分表》作废。