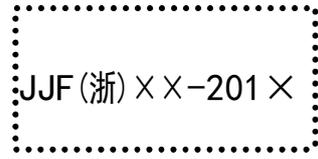


# 大量程电子数显千分表 校准规范

Calibration Specification For Wide Range  
Electronic Digital Display Dial Indicator

---



归口单位：浙江省质量技术监督局

主要起草单位：浙江省计量科学研究院

台州市计量技术研究院

浙江省方正校准有限公司

参加起草单位：桂林市晶瑞电子有限责任公司

本规范技术条文由起草单位负责解释

**主要起草人：**

黄伟城（浙江省计量科学研究院）

陈 康（台州市计量技术研究院）

陆 益（浙江省计量科学研究院）

徐 欣（台州市计量技术研究院）

李岳求（台州市计量技术研究院）

汪正亚（浙江省方正校准有限公司）

**参加起草人：**

赵志强（桂林市晶瑞电子有限责任公司）

赵 飙（桂林市晶瑞电子有限责任公司）

李 红（桂林市晶瑞电子有限责任公司）

# 目 录

引言	(III)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和计量单位	(1)
3.1 示值变动性	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
5.1 测头测量面的表面粗糙度	(2)
5.2 行程	(2)
5.3 测量力	(2)
5.4 示值漂移	(3)
5.5 示值变动性	(3)
5.6 示值误差	(3)
5.7 回程误差	(3)
6 校准条件	(4)
6.1 环境条件	(4)
6.2 校准项目和主要校准设备	(4)
7 校准方法	(4)
7.1 测头测量面的表面粗糙度	(4)
7.2 行程	(4)
7.3 测量力	(4)
7.4 示值漂移	(5)
7.5 示值变动性	(5)
7.6 示值误差	(5)
7.7 回程误差	(6)
8 校准结果表达	(6)
9 复校时间间隔	(6)

附录 A 大量程电子数显千分表示值误差测量结果不确定度评定·····	(7)
附录 B 校准证书或校准报告内容·····	(11)
附录 B.1 分辨力 0.001mm 校准记录·····	(12)
附录 B.2 分辨力 0.005mm 校准记录·····	(14)

# 引 言

JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、GB/T18761-2007《电子数显指示表》共同构成支撑本校准规范制定工作的基础性系列规范。

本技术规范首次发布。

# 大量程电子数显千分表校准规范

## 1 范围

本规范适用于分辨力为 0.001mm、0.005mm，测量上限至 100mm 的大量程电子数显千分表的校准。

## 2 引用文件

JJF1071-2010 国家计量校准规范编写规则

JJF1001-2011 通用计量术语及定义

JJF1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

GB/T 18761-2007 电子数显指示表

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用本规范。

## 3 术语和计量单位

### 3.1 示值变动性

在一组重复性测量条件下进行多次测量的示值的最大值与最小值之差。

## 4 概述

大量程电子数显千分表是应用电子传感器和数显技术，将测杆的直线位移量显示出来的的计量器具。**主要用于测量制件的尺寸误差。**其外形结构如图 1、图 2 所示。

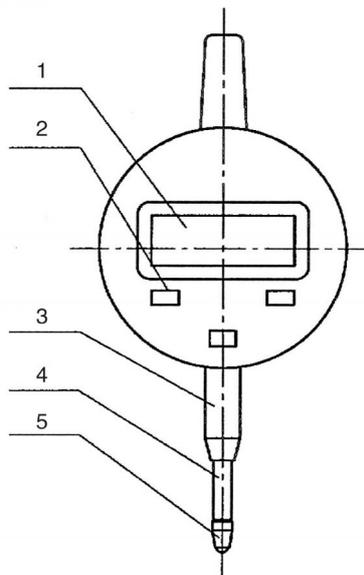


图 1 大量程电子数显千分表

1—显示屏 2—功能键 3—下轴套筒 4—测量杆 5—下测量头

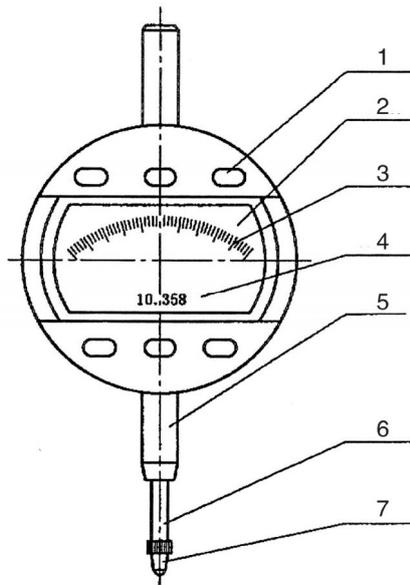


图2 (带模拟指示的) 大量程电子数显千分表

1—功能键 2—显示屏 3—模拟指示区 4—下轴套筒 5—测量杆 6—下测量头

## 5 计量特性

### 5.1 测头测量面的表面粗糙度

大量程电子数显千分表表面粗糙度不超过表2的规定。

表1 表面粗糙度

$\mu\text{m}$

测头材料	钢	硬质合金
测头测量面的表面粗糙度	Ra0.1	Ra0.2

### 5.2 行程

大量程电子数显千分表的行程应超过测量范围上限，超过量大于0.5mm。

### 5.3 测量力

大量程电子数显千分表测量力不超过表2的规定。

表2 测量力

N

分辨力	测量范围上限 S/mm	最大测量力	测量力变化	测量力落差
0.005	$10 < s \leq 30$	2.2	1.0	1.0
	$30 < s \leq 50$	2.5	2.0	1.5
	$50 < s \leq 100$	3.5	2.5	2.2
0.001	$10 < s \leq 30$	2.2	0.8	1.0
	$30 < s \leq 50$	2.5	2.0	1.5
	$50 < s \leq 100$	3.5	2.5	2.2

#### 5.4 示值漂移

大量程电子数显千分表测量杆在任意位置时，1 小时内的示值漂移分辨力为 0.005mm 不大于 0.005mm，分辨力为 0.001mm 不大于 0.003mm。

#### 5.5 示值变动性

大量程电子数显千分表示值变动性不超过表 3 的规定。

表 3 示值变动性 mm

分辨力	测量范围上限 S/mm	示值变动性
0.005	$10 < S \leq 30$	0.005
	$30 < S \leq 50$	0.005
	$50 < S \leq 100$	0.005
0.001	$10 < S \leq 30$	0.003
	$30 < S \leq 50$	0.003
	$50 < S \leq 100$	0.003

#### 5.6 示值误差

大量程电子数显千分表示值误差和回程误差不超过表 4 的规定。

表 4 示值误差 mm

分辨力	测量范围上限 S/mm	任意 0.02	任意 0.2	任意 1.0	任意 2.0	全量程	回程误差
0.005	$10 < S \leq 30$	/	0.010	0.010	/	0.015	0.005
	$30 < S \leq 50$	/	0.010	/	0.015	0.020	0.005
	$50 < S \leq 100$	/	0.010	/	0.015	0.020	0.005
0.001	$10 < S \leq 30$	0.002	0.003	0.005	/	0.005	0.003
	$30 < S \leq 50$	0.002	0.003	0.005	0.006	0.007	0.003
	$50 < S \leq 100$	0.002	0.003	0.005	0.006	0.010	0.003

#### 5.7 回程误差

大量程电子数显千分表回程误差不超过表 4 的规定。

注：校准工作不判断合格与否，上述计量特性要求仅供参考。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

校准大量程电子数显千分表的室内温度在  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  范围内，温度变化每小时不超过  $1^\circ\text{C}$ ，校准前大量程电子数显千分表在室内平衡时间不少于 2h。室内的相对湿度不大于 80%RH。

### 6.2 校准项目和标准器及配套设备

大量程电子数显千分表校准项目和标准器及配套设备见表 5。

表 5 校准项目和标准器及配套设备

序号	校准项目	标准器及配套设备
1	测头测量面的表面粗糙度	表面粗糙度比较样块 MPE: $(+12 \sim -17)\%$
2	行程	-----
3	测量力	量具测力仪 MPE: $\pm 2.0\%$
4	示值漂移	-----
5	示值变动性	带平面工作台的刚性表架
6	示值误差	数显指示表全自动检定仪 $(0 \sim 100)$ mm MPEV: $(1.0 \sim 6.0) \mu\text{m}$
7	回程误差	数显指示表全自动检定仪 $(0 \sim 100)$ mm MPEV: $(1.0 \sim 6.0) \mu\text{m}$

## 7 校准方法

首先检查外观, 确定没有影响计量特性因素后再进行校准。

### 7.1 测头测量面的表面粗糙度

用表面粗糙度比较样块以比较法进行测量

### 7.2 行程

试验和目力观察。

### 7.3 测量力

用量具测力仪在测量范围的始、中、末三个位置上测量，首先将大量程电子数显千分表测量杆压缩到 0.2mm 作为始点进行测量，然后在中、末位置上进行测量，正行程测量完后继续使指示表测量杆正行程显示值超过 10 分辩力，再进行反行程测量。正行程的最大测力值为指示表的最大测量力；正行程最大测力值与最小测力值之差为测量力变化，同一位置正行程测力值与反行程测力值之差的最大值为测量力落差。

#### 7.4 示值漂移

把大量程电子数显千分表测杆固定在工作行程内的任意位置上，观察大量程电子数显千分表示值在 1h 内的变化。

#### 7.5 示值变动性

将大量程电子数显千分表装夹在刚性表架上，使测量杆轴线垂直于平面工作台，在工作行程的始、中、末三个位置上，分别调整某一数值，提升测量杆 5 次，5 次中最大值与最小值之差即为该位置上的示值变动性。

#### 7.6 示值误差

用数显指示表全自动检定仪进行校准，也可用不低于上述测量不确定度的其他方法校准。

校准时，将大量程电子数显千分表装夹在数显指示表全自动检定仪上，使测量杆处于水平的状态，被检表轴线应与检定仪位移方向成一直线。将大量程电子数显千分表测量杆压缩到 0.2mm，将检定仪的显示屏和大量程电子数显千分表显示屏清零后再开始校准，在测量杆正行程方向上，选择相应的校准间隔（校准间隔见表 6）进行校准直至全行程，继续压缩测量杆使显示值超过 10 分辨力左右，再进行反向校准。在整个校准过程中，中途不得改变测量杆的移动方向，也不应对大量程电子数显千分表和数显指示表全自动检定仪作任何调整。

分辨力 0.005mm 大量程电子数显千分表，压缩测量杆 0.2mm，显示屏清零后开始校准。

（0~10）mm 测量段内，每间隔 0.2mm 校准一点，任意 0.2mm 示值误差由正行程所有 0.2mm 间隔的校准点中的相邻误差的最大值确定。

（10~30）mm 测量段内，每间隔 1mm 校准一点，任意 1mm 示值误差由正行程所有整 1mm 测量段中误差的最大值与最小值之差的绝对值确定。

（30~100）mm 测量段内，每间隔 2mm 校准一点，任意 2mm 示值误差由正行程所有 2mm 间隔校准点中的相邻误差的最大值确定，直至测量范围终点，然后继续压缩测量杆位移 0.2mm，再反方向校准各校准点，直至回到零位。

全量程示值误差由正行程中所有校准点中的误差最大值与最小值之差确定。

分辨力 0.001mm 大量程电子数显千分表，压缩测量杆 0.2mm，显示屏清零后开始校准。

(0~1) mm 测量段内, 每间隔 0.02mm 校准一点, 任意 0.02mm 示值误差由正行程所有 0.02mm 间隔的校准点中的相邻误差的最大值确定。

(1~3) mm 测量段内, 每间隔 0.1mm 校准一点, 任意 0.1mm 示值误差由正行程所有整 0.1mm 测量段中误差的最大值与最小值之差的绝对值确定。

(3~30) mm 测量段内, 每间隔 1mm 校准一点, 任意 1mm 示值误差由正行程所有整 1mm 测量段中误差的最大值与最小值之差的绝对值确定。

(30~100) mm 测量段内, 每间隔 2mm 校准一点, 任意 2mm 示值误差由正行程所有 2mm 间隔校准点中的相邻误差的最大值确定, 直至测量范围终点, 然后继续压缩测量杆位移 0.2mm, 再反方向校准各校准点, 直至回到零位。

全量程示值误差由正行程中所有校准点中的误差最大值与最小值之差确定。

表 6 校准点间隔 mm

分辨力	测量范围上限 S	校准间隔
0.005	0~10	0.2
	10<S≤30	1
	30<S≤100	2
0.001	0~1	0.02
	1<S≤3	0.1
	3<S≤30	1
	30<S≤100	2

### 7.7 回程误差

示值误差校准完后, 取正、反行程同一校准点误差值之差作为该点的回程误差, 取各校准点回程误差中的最大值为被检数显电子大量程千分表的回程误差。

## 8 校准结果表达

经校准的大量程电子数显千分表发给校准证书, 内容见附录 B。

## 9 复校时间间隔

大量程电子数显千分表的校准时间间隔, 由于复校时间间隔的长短是由大量程电子数显千分表的使用情况、使用者、大量程电子数显千分表本身质量等因素所决定的, 可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

## 附录 A

### 大量程电子数显千分表示值误差测量结果的不确定度评定

#### A.1 概述

A.1.1 测量依据：依据 JJF（浙）××××-201×《大量程电子数显千分表校准规范》。

A.1.2 环境条件：温度（20±5）℃，相对湿度 80%。

A.1.3 测量对象：大量程电子数显千分表，测量范围（0~30）mm、（0~50）mm、（0~100）mm。

A.1.4 测量标准：数显指示表全自动检定仪。

A.1.5 测量方法：在规定的条件下，用数显指示表全自动检定仪对大量程电子数显千分表的示值误差进行校准，下面对分辨力 0.001mm，测量范围（0~30）mm、（0~50）mm 和（0~100）mm 的大量程电子数显千分表示值误差为例，进行测量结果不确定度的评定。

#### A.2 测量模型

$$e = L_c - L_b + L_c \cdot \alpha_c \cdot \Delta t_c - L_b \cdot \alpha_b \cdot \Delta t_b \quad (\text{A.1})$$

式中： $e$ ——大量程电子数显千分表的示值误差，mm；

$L_c$ ——大量程电子数显千分表的示值（20℃条件下），mm；

$L_b$ ——数显指示表全自动检定仪的长度（20℃条件下），mm；

$\alpha_c, \alpha_b$ ——分别为大量程电子数显千分表与数显指示表全自动检定仪间线膨胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

$\Delta t_c, \Delta t_b$ ——分别为大量程电子数显千分表和数显指示表全自动检定仪偏离标准温度 20℃ 的值， $^{\circ}\text{C}$ 。

#### A.3 方差和灵敏度系

由于  $\Delta t_c$  和  $\Delta t_b$  基本是采用同一只温度计测量而具有相关性，其数学处理过程比较复杂，为了简化数学处理过程，需要通过如下方法将相关转化为不相关。

$$\text{令 } \delta\alpha = \alpha_c - \alpha_b, \quad \delta t = \Delta t_c - \Delta t_b$$

由公式（1）就得到如下示值误差的计算公式：

$$e = L_c - L_b + L_c \cdot \alpha_c \cdot \Delta t_c - L_b \cdot \alpha_b \cdot \Delta t_b \quad (\text{A.2})$$

$$= L_c - L_b + L_c \cdot (\delta\alpha + \alpha_b) \cdot \Delta t_c - L_b \cdot \alpha_b \cdot \Delta t_b$$

$$= L_c - L_b + L_c \cdot \delta\alpha \cdot \Delta t_c + L_c \cdot \alpha_b \cdot \Delta t_c - L_b \cdot \alpha_b \cdot \Delta t_b$$

$$\text{取 } L \approx L_c \approx L_b, \quad \alpha \approx \alpha_c \approx \alpha_b, \quad \Delta t \approx \Delta t_c \approx \Delta t_b$$

$$\text{得 } e = L_c - L_b + L \cdot \delta\alpha \cdot \Delta t + L \cdot \alpha \cdot \delta t \quad (\text{A.3})$$

由公式（3）可以看出，各变量之间彼此不相关

$$\text{灵敏系数：} \quad c_1 = \frac{\partial e}{\partial L_c} = 1, \quad c_2 = \frac{\partial e}{\partial L_b} = -1$$

$$c_3 = \frac{\partial e}{\partial \delta \alpha} = L \cdot \Delta t, \quad c_4 = \frac{\partial e}{\partial \delta t} = L \cdot \alpha$$

由于各分量彼此独立，按不确定度传播律公式，其输出量估计值  $e$  的方差为

$$\begin{aligned} u_c^2 = u^2(e) &= c_1^2 \cdot u_1^2 + c_2^2 u_2^2 + c_3^2 u_3^2 + c_4^2 u_4^2 \\ &= u_1^2 + (-u_2)^2 + (L \cdot \Delta t)^2 \cdot u_3^2 + (L \cdot \alpha)^2 \cdot u_4^2 \end{aligned} \quad (\text{A.4})$$

#### A.4 不确定度来源分析

- A.4.1 大量程电子数显千分表重复性引入的不确定度分量  $u_1$ ；
- A.4.2 数显指示表全自动检定仪引入的不确定度  $u_2$ ；
- A.4.3 大量程电子数显千分表与数显指示表全自动检定仪间线胀系数引入的不确定度  $u_3$ ；
- A.4.4 大量程电子数显千分表和数显指示表全自动检定仪间温度差引入的不确定度  $u_4$ 。

#### A.5 不确定度一览表

表 A.1 不确定度概算汇总表

$L=30\text{mm}$

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度 $u(x_i)$ ( $\mu\text{m}$ )	$C_i$	$ C_i  u(x_i)$ ( $\mu\text{m}$ )
$u_1$	大量程电子数显千分表重复性	0.7	1	0.7
$u_2$	数显指示表全自动检定仪引入的不确定度	1.2	-1	1.2
$u_3$	大量程电子数显千分表与数显指示表全自动检定仪间线胀系数引入的不确定度	$2 \times 10^{-6} / \sqrt{6}$	$L \cdot \Delta t$	0.12
$u_4$	大量程电子数显千分表和数显指示表全自动检定仪间温度差引入的不确定度	$0.5 / \sqrt{3}$	$L \cdot \alpha$	0.10
$u_c = 1.4 \mu\text{m}$				

表 A.1 不确定度概算汇总表

$L=50\text{mm}$

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度 $u(x_i)$ ( $\mu\text{m}$ )	$C_i$	$ C_i  u(x_i)$ ( $\mu\text{m}$ )
$u_1$	大量程电子数显千分表重复性	0.7	1	0.7
$u_2$	数显指示表全自动检定仪引入的不确定度	1.2	-1	1.6
$u_3$	大量程电子数显千分表与数显指示表全自动检定仪间线胀系数引入的不确定度	$2 \times 10^{-6} / \sqrt{6}$	$L \cdot \Delta t$	0.20
$u_4$	大量程电子数显千分表和数显指示表全自动检定仪间温度差引入的不确定度	$0.5 / \sqrt{3}$	$L \cdot \alpha$	0.17
$u_c = 1.8 \mu\text{m}$				

表 A. 3 不确定度概算汇总表

L=100mm

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度 $u(x_i)$ ( $\mu\text{m}$ )	$C_i$	$ C_i  u(x_i)$ ( $\mu\text{m}$ )
$u_1$	大量程电子数显千分表重复性	0.7	1	0.7
$u_2$	数显指示表全自动检定仪引入的不确定度	3.5	-1	3.5
$u_3$	大量程电子数显千分表与数显指示表全自动检定仪间线胀系数引入的不确定度	$2 \times 10^{-6} / \sqrt{6}$	$L \cdot \Delta t$	0.41
$u_4$	大量程电子数显千分表和数显指示表全自动检定仪间温度差引入的不确定度	$0.5 / \sqrt{3}$	$L \cdot \alpha$	0.33
$u_c = 3.6 \mu\text{m}$				

## A. 6 标准不确定度计算

### A. 6.1 大量程电子数显千分表重复性引入不确定度 $u_1$

大量程电子数显千分表以  $L=30\text{mm}$  示值为例，用数显指示表全自动检定仪进行测量，重复测量 10 次，由贝塞尔公式得实验标准差

$$u_1 = s = 0.7 \mu\text{m}$$

大量程电子数显千分表分辨力为  $0.001\text{mm}$ ，其量化误差以等概率分布在区间半宽  $0.5 \mu\text{m}$  内，按均匀分布，由大量程电子数显千分表分辨力引入的不确定度为： $0.5 / \sqrt{3} \mu\text{m} = 0.29 \mu\text{m}$ ，由此大量程电子数显千分表分辨力引入的不确定度小于重复性引入的不确定度，由此可见，测量重复性引入的不确定度分量作为  $u_1$ ，量化误差引入的不确定度可忽略不计。

### A. 6.2 由数显指示表全自动检定仪引入的不确定度 $u_2$

数显指示表全自动检定仪在任意  $30\text{mm}$  范围内示值误差是  $2.0 \mu\text{m}$ ，引入的不确定度：按均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则：

$$L=30\text{mm} \quad u_2 = 2.0 / \sqrt{3} = 1.2 \mu\text{m}$$

数显指示表全自动检定仪在任意  $50\text{mm}$  范围内示值误差是  $2.8 \mu\text{m}$ ，引入的不确定度：按均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则：

$$L=50\text{mm} \quad u_2 = 2.8 / \sqrt{3} = 1.6 \mu\text{m}$$

数显指示表全自动检定仪在  $100\text{mm}$  范围内示值误差是  $6.0 \mu\text{m}$ ，引入的不确定度：按均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则：

$$L=100\text{mm} \quad u_2 = 6.0 / \sqrt{3} = 3.5 \mu\text{m}$$

### A. 6.3 大量程电子数显千分表与数显指示表全自动检定仪间线胀系数引入的不确定度 $u_3$

由于材料性质的差异，两种材料热膨胀系数界限在  $(11.5 \pm 1) \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$  的范围内服从均匀分布，则  $\delta\alpha$  的区间半宽为  $2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ，服从三角分布，测量尺寸为  $L$ ，偏离标准温度的范围是  $\pm 5^\circ\text{C}$ ，校准点的标准不确定度计算如下：

$$u_3 = 30 \text{ mm} \times 5^\circ\text{C} \times 2 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} / \sqrt{6} = 0.12 \mu\text{m}$$

$$u_3 = 50 \text{ mm} \times 5^\circ\text{C} \times 2 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} / \sqrt{6} = 0.20 \mu\text{m}$$

$$u_3 = 100 \text{ mm} \times 5^\circ\text{C} \times 2 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} / \sqrt{6} = 0.41 \mu\text{m}$$

A. 6. 4 大量程电子数显千分表和数显指示表全自动检定仪间温度差引入的不确定度  $u_4$

大量程电子数显千分表和数显指示表全自动检定仪间存在温度差，以等概率落于区间  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  内任何处，其区间半宽为  $0.5^\circ\text{C}$ ，测量尺寸为  $L$  和线膨胀系数  $11.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}^{-1}$ ，校准点的标准不确定度计算如下：

$$u_4 = 30 \text{ mm} \times 11.5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 0.5^\circ\text{C} / \sqrt{3} = 0.10 \mu\text{m}$$

$$u_4 = 50 \text{ mm} \times 11.5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 0.5^\circ\text{C} / \sqrt{3} = 0.17 \mu\text{m}$$

$$u_4 = 100 \text{ mm} \times 11.5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 0.5^\circ\text{C} / \sqrt{3} = 0.33 \mu\text{m}$$

A. 7 合成标准不确定度  $u_c$

大量程电子数显千分表：

$L=30\text{mm}$  时，

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = \sqrt{0.7^2 + 1.2^2 + 0.12^2 + 0.10^2} = 1.4 \mu\text{m}$$

$L=50\text{mm}$  时，

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = \sqrt{0.7^2 + 1.6^2 + 0.20^2 + 0.17^2} = 1.8 \mu\text{m}$$

$L=100\text{mm}$  时，

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = \sqrt{0.7^2 + 3.5^2 + 0.41^2 + 0.33^2} = 3.6 \mu\text{m}$$

A. 8 扩展不确定度  $U$

取  $k=2$ ，扩展不确定度如下：

大量程电子数显千分表：

$$L=30\text{mm} \text{ 时， } U = k \cdot u_c = 2 \times 1.4 = 2.8 \mu\text{m}$$

$$L=50\text{mm} \text{ 时， } U = k \cdot u_c = 2 \times 1.8 = 3.6 \mu\text{m}$$

$$L=100\text{mm} \text{ 时， } U = k \cdot u_c = 2 \times 3.6 = 7.2 \mu\text{m}$$

## 附录 B

### 校准证书或校准报告内容

- a) 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果不在实验室内进行校准）；
- d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页的标识；
- e) 送校单位的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性的应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对抽样程序进行说明；
- i) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

附录 B.1

×××××××××××  
**大量程电子数显千分表校准原始记录**

共 2 页 第 1 页

送样单位				分辨力	0.001 mm			
制造厂				出厂编号		校准地点	量具实验室	
测量范围		(0~100) mm		校准温度	℃	相对湿度	%	
校准前样品有效性检查						校准后样品有效性检查		
校准用仪器使用前状态						校准用仪器使用后状态		
主要设备名称	大量程指示表 全自动检定仪	测量范围	(0~100) mm	最大允许误差	(1~6) μm			
<b>校准所依据技术文件： 参照 JJF(浙)××××-201× 《大量程电子数显千分表》</b>								
示 值 误 差  回 程 误 差	工作行程/mm		校准点/mm					
			0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10
			误差/μm					
	0.0~ 0.1	正行程						
		反行程						
	0.1~ 0.2	正行程						
		反行程						
	0.2~ 0.3	正行程						
		反行程						
	0.3~ 0.4	正行程						
		反行程						
	0.4~ 0.5	正行程						
		反行程						
	0.5~ 0.6	正行程						
		反行程						
	0.6~ 0.7	正行程						
		反行程						
	0.7~ 0.8	正行程						
		反行程						
	0.8~ 0.9	正行程						
反行程								
0.9~ 1.0	正行程							
	反行程							

示 值 误 差  回 程 误 差	工作行程/mm		校准点/mm										
			0.00	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00					
			误差/μm										
	1.0~ 2.0	正行程											
		反行程											
	2.0~ 3.0	正行程											
		反行程											
	工作行程/mm		校准点/mm										
			0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00
			误差/μm										
	3.0~13	正行程											
		反行程											
	13~23	正行程											
		反行程											
	23~30	正行程								/	/	/	
		反行程								/	/	/	
	工作行程/mm		校准点/mm										
			0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00
			误差/μm										
	30~50	正行程											
反行程													
50~70	正行程												
	反行程												
70~90	正行程												
	反行程												
90~100	正行程												
	反行程												
全量程示值误差		μm	任意 0.02mm 示值误差				μm	任意 0.2mm 示值误差				μm	
任意 1.0mm 示值误差		μm	任意 2.0mm 示值误差				μm	回程误差				μm	
本次大量程电子数显千分表示值误差校准结果扩展不确定度： $U = (2.8 \sim 7.2) \mu m$ $k = 2$ 评定过程见××××××××××													

校准：

核验：

校准日期：201 年 月

附录 B.2

××××××××××  
大量程电子数显千分表校准原始记录

共 2 页 第 1 页

送样单位		分辨力	0.005 mm		
制造厂		出厂编号		校准地点	量具实验室
测量范围	(0~100) mm	校准温度	20℃	相对湿度	65%
校准前样品有效性检查		校准后样品有效性检查			
校准用仪器使用前状态		校准用仪器使用后状态			
主要设备名称	大量程指示表全自动检定仪	测量范围	(0~100) mm	最大允许误差	(1~6) μm

校准所依据技术文件： 参照 JJF(浙)××××-201× 《大量程电子数显千分表》

			校准点/mm					
			0.00	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
			误差/μm					
示 值 误 差  回 程 误 差	0.0~1.0	正行程						
		反行程						
	1.0~2.0	正行程						
		反行程						
	2.0~3.0	正行程						
		反行程						
	3.0~4.0	正行程						
		反行程						
	4.0~5.0	正行程						
		反行程						
	5.0~6.0	正行程						
		反行程						
	6.0~7.0	正行程						
		反行程						
	7.0~8.0	正行程						
		反行程						
	8.0~9.0	正行程						
		反行程						
	9.0~10	正行程						
		反行程						

示值误差  回程误差	工作行程/mm		校准点/mm										
			0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00
			误差/ $\mu\text{m}$										
	10~20	正行程											
		反行程											
	20~30	正行程											
		反行程											
	工作行程/mm		校准点/mm										
			0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00
			误差/ $\mu\text{m}$										
	30~50	正行程											
		反行程											
	50~70	正行程											
		反行程											
	70~90	正行程											
		反行程											
	90~100	正行程											
		反行程											
全量程示值误差		$\mu\text{m}$	任意 0.2mm 示值误差				$\mu\text{m}$	任意 1.0mm 示值误差			$\mu\text{m}$		
任意 2.0mm 示值误差		$\mu\text{m}$	回程误差				$\mu\text{m}$						
本次大量程电子数显千分表示值误差校准结果扩展不确定度： $U = (2.8 \sim 7.2) \mu\text{m}$ $k = 2$ 评定过程见××××××××××													

校准：

核验：

校准日期：