

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 24—2016

深度千分尺

Depth Micrometers

2016-11-30 发布

2017-05-30 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

深度千分尺检定规程

Verification Regulation of

Depth Micrometers

JJG 24—2016

代替 JJG 24—2003

归口单位：全国几何量工程参量计量技术委员会

主要起草单位：黑龙江省计量检定测试院

辽宁省计量科学研究院

参加起草单位：桂林量具刃具有限责任公司

哈尔滨市计量检定测试院

大连市计量检测研究院

本规程委托全国几何量工程参量计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

梁玉红（黑龙江省计量检定测试院）

杨 琳（黑龙江省计量检定测试院）

刘 娜（辽宁省计量科学研究院）

李旭辉（黑龙江省计量检定测试院）

参加起草人：

赵伟荣（桂林量具刃具有限责任公司）

宗玉娟（哈尔滨市计量检定测试院）

王 涛（大连市计量检测研究院）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能要求	(2)
4.1 刻线宽度及宽度差	(2)
4.2 微分筒锥面的端面棱边与固定套管刻线面的距离	(2)
4.3 微分筒锥面的端面与固定套管毫米刻线的相对位置	(2)
4.4 测量面的表面粗糙度	(2)
4.5 底板测量面的平面度	(3)
4.6 测力	(3)
4.7 示值误差	(3)
4.8 零值误差及变化量	(3)
4.9 校对量具尺寸偏差及两测量面平行度	(4)
4.10 测量杆测量面与底板测量面的平行度	(4)
5 通用技术要求	(4)
5.1 外观	(4)
5.2 各部分相互作用	(4)
6 计量器具控制	(4)
6.1 检定条件	(5)
6.2 检定项目和主要检定器具	(5)
6.3 检定方法	(5)
6.4 检定结果的处理	(9)
6.5 检定周期	(9)
附录 A 深度千分尺示值误差检定结果的测量不确定度评定	(10)
附录 B 检定证书和检定结果通知书内页信息及格式	(13)

引 言

本规程的修订以 JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》为基础性系列规范。

与 JJG 24—2003《深度千分尺》相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

——把原计量性能“可换测量杆的工作长度”改为“零值误差及变化量”，并对技术指标和检定方法进行了相应修改；

——计量性能要求与 GB/T 1218《深度千分尺》保持一致；

——增加了数字指示装置的结构型式及相应技术要求；

——增加了深度千分尺对应不同测量杆及测微头量程为 50 mm 的示值误差检定，在示值误差的检定方法中增加“取各受检点中绝对值最大的示值误差为该尺的示值误差”；

——增加了“测量杆测量面与底板测量面的平行度”的检定；

——依据 JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》，分别按测量上限为 25 mm、150 mm、300 mm 的深度千分尺为例进行测量不确定度的评定。

本规程的历次版本发布情况：

——JJG 24—2003；

——JJG 24—1986。

深度千分尺检定规程

1 范围

本规程适用于分度值为 0.01 mm，测量范围上限不超过 300 mm 的 I 型深度千分尺和 II 型深度千分尺的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

GB/T 1218 深度千分尺

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

3 概述

深度千分尺是利用螺旋副原理，对底板测量面与测量杆测量面之间距离进行测量的器具，主要用于测量工件的孔或槽的深度以及台阶的高度。深度千分尺由微分筒、固定套管、测量杆、底板、测力装置、锁紧装置等组成。

I 型深度千分尺利用刻线进行读数，其结构型式见图 1；II 型深度千分尺也是利用刻线进行读数，同时配有数字指示装置进行辅助读数，其结构型式见图 2。深度千分尺的附件见图 3。

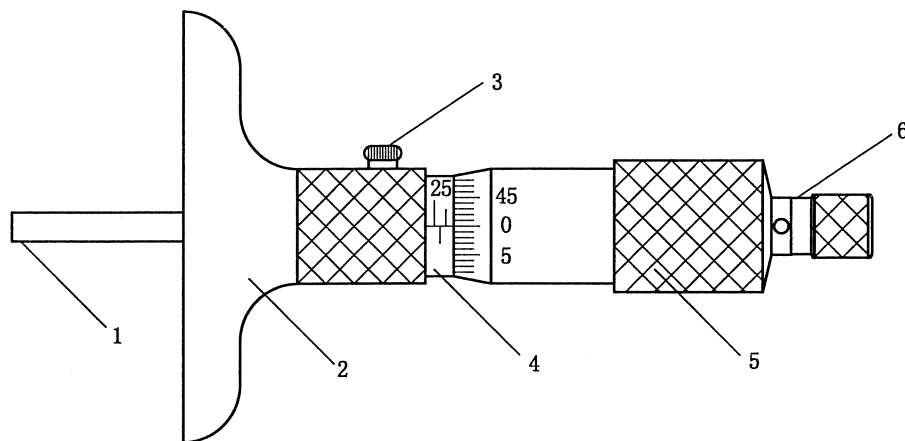


图 1 I 型深度千分尺

1—测量杆；2—底板；3—锁紧装置；4—固定套管；5—微分筒；6—测力装置

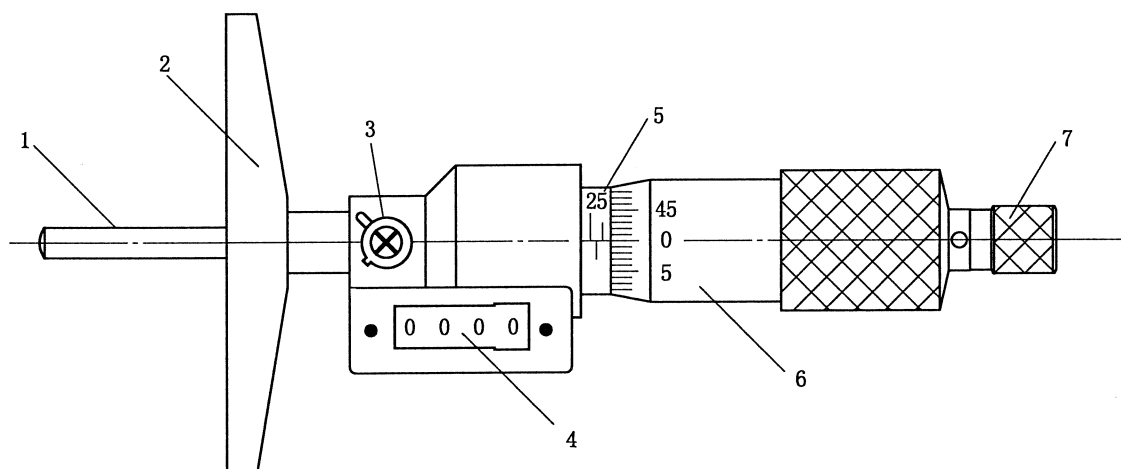


图2 II型深度千分尺

1—测量杆；2—底板；3—锁紧装置；4—数字指示装置；5—固定套管；6—微分筒；7—测力装置

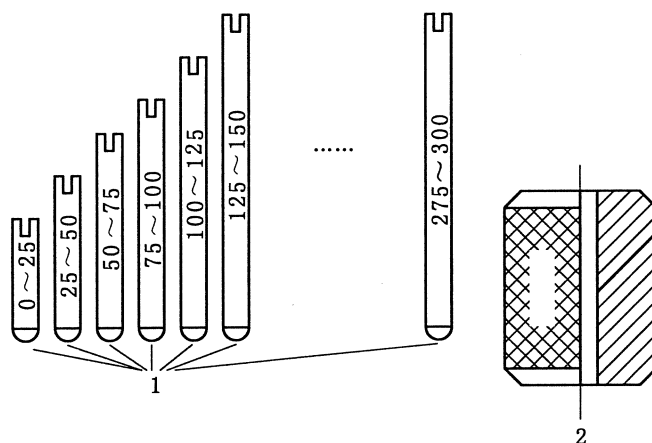


图3 深度千分尺附件

1—测量杆；2—校对量具

4 计量性能要求

4.1 刻线宽度及宽度差

固定套管纵刻线和微分筒上的刻线宽度为 $(0.08 \sim 0.20)$ mm；刻线宽度差应不大于 0.03 mm。

4.2 微分筒锥面的端面棱边与固定套管刻线面的距离

微分筒锥面的端面棱边与固定套管刻线面的距离应不大于 0.4 mm。

4.3 微分筒锥面的端面与固定套管毫米刻线的相对位置

当微分筒零刻线与固定套管纵刻线对准后，微分筒锥面的端面与固定套管毫米刻线的右边缘应相切。若不相切，压线应不大于 0.05 mm，离线应不大于 0.1 mm。

4.4 测量面的表面粗糙度

合金工具钢、不锈钢测量杆测量面表面粗糙度 R_a 应不大于 $0.1 \mu\text{m}$ ；镶硬质合金测量杆测量面表面粗糙度 R_a 应不大于 $0.4 \mu\text{m}$ ；校对用量具的测量面和底板的测量面的表面粗糙度 R_a 应不大于 $0.2 \mu\text{m}$ 。

4.5 底板测量面的平面度

底板测量面的平面度应不超过表 1 的规定。

表 1 底板测量面的平面度

底板测量面长度 l /mm	平面度/mm
$50 \leq l \leq 63.5$	0.002
$63.5 < l \leq 101.6$	0.003
注：距边缘 1 mm 范围内不计。	

4.6 测力

测力应在 (3~6) N 范围内。

4.7 示值误差

示值最大允许误差应不超过表 2 的规定 (20 °C)。

表 2 示值最大允许误差 mm

测量范围 l	示 值 最 大 允 许 误 差	
	测微头量程为 25	测微头量程为 50
$l \leq 25$	± 0.004	—
$25 < l \leq 50$	± 0.005	± 0.007
$50 < l \leq 100$	± 0.006	± 0.008
$100 < l \leq 150$	± 0.007	± 0.009
$150 < l \leq 200$	± 0.008	± 0.010
$200 < l \leq 250$	± 0.009	± 0.011
$250 < l \leq 300$	± 0.010	± 0.012
示值误差的测量条件为：在全量程范围内单向移动；以零位校对点为固定零点。		

4.8 零值误差及变化量

测量杆的零值误差应不超过表 3 的规定。

表 3 测量杆的零值误差 mm

测量杆的标称尺寸	零 值 误 差	零 值 误 差 变 化 量
$l \leq 50$	± 0.002	0.002
$50 < l \leq 100$	± 0.003	0.003
$100 < l \leq 150$	± 0.004	0.004
$150 < l \leq 200$	± 0.005	0.005
$200 < l \leq 250$	± 0.006	0.006
$250 < l \leq 300$	± 0.007	0.007

4.9 校对量具尺寸偏差及两测量面平行度

校对量具工作尺寸偏差和两测量面的平行度应不超过表 4 的规定。

表 4 校对量具工作尺寸偏差及两测量面的平行度

标称尺寸/mm	尺寸偏差/ μm	两测量面平行度/ μm
25	± 2	1
50, 75	± 2	1
100, 125	± 3	1.5
150, 175	± 4	2
200, 225	± 5	2.5
250, 275	± 6	3

4.10 测量杆测量面与底板测量面的平行度

测量杆测量面为平面时, 测量杆测量面与底板测量面的平行度应不大于: $4\ \mu\text{m} + 10^{-5}L\ \mu\text{m}$, L 为测量杆的标称范围上限。

5 通用技术要求

5.1 外观

5.1.1 深度千分尺及校对量具工作面不应有锈蚀、碰伤、划痕及裂纹等缺陷, 各非工作面镀层应均匀、无脱落现象, 各刻线应清晰、平直、均匀、无断线及影响检定结果的其他缺陷。

5.1.2 深度千分尺上应标有制造厂名(或商标)、出厂编号、测量范围。

5.1.3 校对用量具及测量杆上应标注标称尺寸。

5.1.4 使用中检查和后续检定时, 深度千分尺允许有不影响使用准确度的上述外观缺陷。

5.1.5 深度千分尺底板测量面的长度应大于等于 50 mm, 且小于等于 101.6 mm。

5.2 各部分相互作用

5.2.1 各活动部件的作用应灵活、平稳、无卡滞现象。

5.2.2 零位的调整要顺利和可靠, 锁紧装置的作用应切实有效。

5.2.3 测量杆的更换方便、紧固、可靠。在其根部不应有手感的径向摆动。

5.2.4 数字指示装置

当移动带计数器深度千分尺的测微螺杆时, 其计数器应按顺序进位, 无错乱显示现象; 在受检点上微分筒读数与数字指示读数的差值不应大于 $3\ \mu\text{m}$; 各位字码的中心线应处于同一条平行于测微螺杆轴线的直线上。

6 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检查。

6.1 检定条件

检定室温度为 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 。检定前受检千分尺在检定室内平衡温度的时间应不少于 2 h。校对量具检定温度为 $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 。

6.2 检定项目和主要检定器具

检定项目和主要检定器具见表 5。

表 5 检定项目和主要检定器具

序号	检定项目	主要检定器具	检定类别		
			首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观	——	+	+	+
2	各部分相互作用	——	+	+	+
3	刻线宽度及宽度差	工具显微镜 MPEV: $3 \mu\text{m}$	+	—	—
4	微分筒锥面的端面棱边至固定套管刻线面的距离	塞尺 MPE: $\pm 12 \mu\text{m}$	+	—	—
5	微分筒锥面的端面与固定套管毫米刻线的相对位置	——	+	+	—
6	测量面的表面粗糙度	表面粗糙度比较样块 MPE: $+12\% \sim -17\%$	+	—	—
7	底板测量面的平面度	平晶: 2 级 或刀口尺: $\text{MPE}_s: 4 \mu\text{m}$	+	+	—
8	测力	测力仪: 2.5 级	+	—	—
9	示值误差	平板: 0 级 量块: 5 等	+	+	—
10	零值误差及变化量	量块: 5 等	+	+	—
11	校对量具尺寸偏差及两测量面平行度	光学计: $\text{MPE}: \pm 0.25 \mu\text{m}$ 量块: 4 等	+	+	—
12	测量杆测量面与底板测量面的平行度	平板: 0 级 量块: 5 等 钢球: 直径尺寸 $\leq \phi 6 \text{ mm}$ 最大直径差: $1 \mu\text{m}$	+	+	—

注: 表中“+”表示应检定, “—”表示可不检定。

6.3 检定方法

6.3.1 外观

目力观察。

6.3.2 各部分相互作用

目力观察和试验。

6.3.3 刻线宽度及宽度差

用工具显微镜对微分筒和固定套管的刻线进行检定，至少各抽检均匀分布的 3 条刻线，测量每条刻线的宽度值，作为刻线宽度测量结果。刻线宽度差以最大值和最小值之差确定。

6.3.4 微分筒锥面的端面棱边至固定套管刻线面的距离

用厚度为 0.4 mm 的塞尺以比较法进行检定，检定时应在微分筒转动一周内不少于 3 个位置上进行，见图 4。

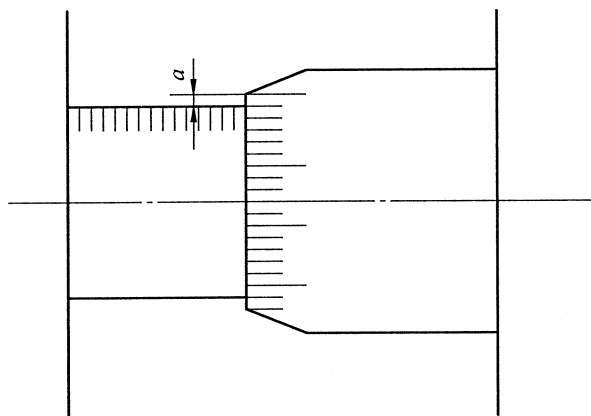
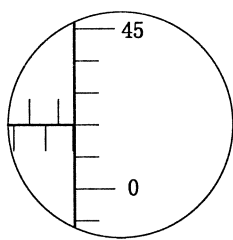


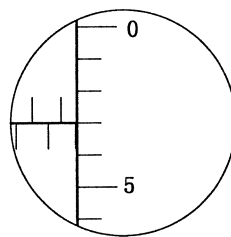
图 4 微分筒锥面的端面棱边至固定套管刻线面的距离

6.3.5 微分筒锥面的端面与固定套管毫米刻线的相对位置

在平板上用最短的测量杆将深度千分尺零位调整后，观察微分筒锥面的端面是否与固定套管毫米刻线右边缘相切，若不相切，转动微分筒使其相切，按微分筒读出其零刻线对固定套管纵刻线的偏移量，该偏移量即为离线或压线的数值。见图 5。



(a) 压线 0.02 mm



(b) 离线 0.03 mm

图 5 微分筒锥面的端面与固定套管毫米刻线的相对位置

6.3.6 测量面的表面粗糙度

用表面粗糙度比较样块比较测量。在进行比较时，所用的表面粗糙度样块和被检测量面的加工方法应该相同，表面粗糙度样块的材料、形状、表面色泽等也应尽可能与被校测量面一致。以相应表面粗糙度比较样块的标称值作为测量结果。

6.3.7 底板测量面的平面度

深度千分尺底板测量面的平面度用刀口尺测量。按图 6 所示方向进行检定。截面如

果有的中间高有的中间低,则工作面的平面度应为二者的叠加;当所有截面均为中间高或中间低时,取其中最大光隙量作为被测工作面的平面度。

对于平面度不大于 $2\ \mu\text{m}$ 的深度千分尺底板测量面的平面度也可以用直径为 $100\ \text{mm}$ 的 2 级平晶以技术光波干涉法进行检定,见图 7。其平面度:

$$\delta = n \frac{\lambda}{2} \quad (1)$$

式中:

n ——干涉条纹的条数;

λ ——工作光波的波长, μm 。

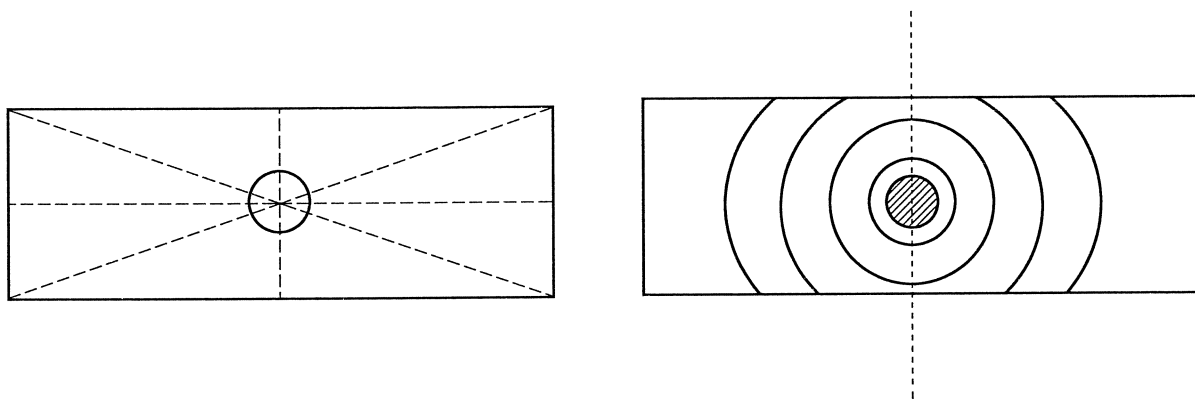


图 6 用刀口尺测量

图 7 用技术光波干涉法测量

6.3.8 测力

用测力仪进行检定,分别在深度千分尺微分筒量程段的起点、中点、末点进行。

6.3.9 示值误差

用量块在平板上进行检定,测量示意图 8 所示。检定时,量块应放置在距底板测量面边缘 (3~5) mm 的位置。

先对各测量杆调零。对于量程范围为 $25\ \text{mm}$ 的深度千分尺,受检点应至少均匀分布于测微头示值范围的 5 点上,如 $A + 5.12\ \text{mm}$ (A 为各测量杆对应的测量下限)、 $A + 10.24\ \text{mm}$ (或 $A + 10.25\ \text{mm}$)、 $A + 15.36\ \text{mm}$ (或 $A + 15.37\ \text{mm}$)、 $A + 21.5\ \text{mm}$ 、 $A + 25\ \text{mm}$; 量程为 $50\ \text{mm}$ 的受检点为: $A + 5.12\ \text{mm}$ 、 $A + 10.24\ \text{mm}$ (或 $A + 10.25\ \text{mm}$)、 $A + 15.36\ \text{mm}$ (或 $A + 15.37\ \text{mm}$)、 $A + 21.5\ \text{mm}$ 、 $A + 25\ \text{mm}$ 、 $A + 27.5\ \text{mm}$ 、 $A + 30\ \text{mm}$ 、 $A + 40\ \text{mm}$ 、 $A + 45\ \text{mm}$ 、 $A + 50\ \text{mm}$ 。每一受检点应用一组尺寸相同的两块量块 (实际尺寸差不超过 $1.2\ \mu\text{m}$) 进行测量,深度千分尺的读数与量块实际尺寸的差值为该点的示值误差 e_i 。

$$e_i = L_i - L_s \quad (2)$$

式中:

L_i ——千分尺的读数 (20 °C), mm;

L_s ——量块的实际尺寸 (20 °C), mm。

取各受检点中绝对值最大的示值误差为该尺的示值误差。

后续检定时可以只检定最短测量杆对应点的示值误差。

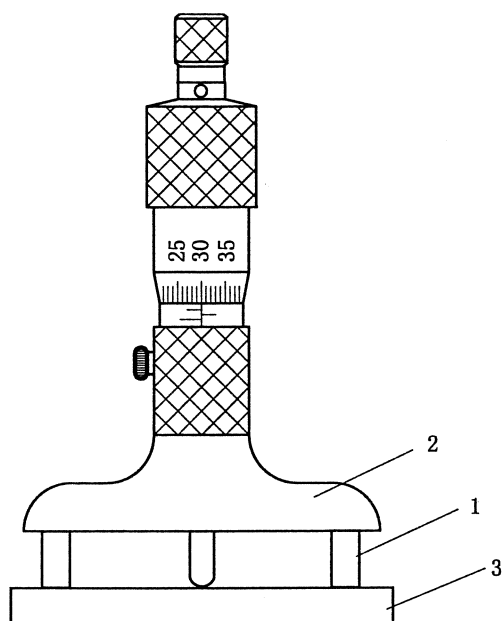


图 8 示值误差

1—量块；2—深度千分尺；3—平板

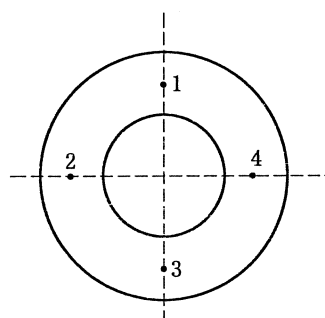


图 9 受检点位置

6.3.10 零值误差及变化量

在平板上用一组量块（每测量点的两块量块实际尺寸差不超过 $1.2 \mu\text{m}$ ）对成套测量杆进行检定，量块应放置在距底板测量面边缘（3~5）mm 的位置处。

先用最短的测量杆将深度千分尺调整“零”位，然后依次更换测量杆，用量块在相应测量杆示值范围下限位置进行测量，读取深度千分尺的指示值相对“零”位的差值，为该位置的零值误差。取成套测量杆中各测量杆零值误差间的最大差值为零值误差的变化量。

6.3.11 校对量具尺寸偏差及两测量面平行度

校对量具的尺寸偏差和两测量面平行度在光学计上以 4 等量块比较法进行测量。受检点见图 9 所示，在光学计上读出 4 个点的尺寸偏差，取 4 点中尺寸偏差最大点的值为尺寸偏差，其最大值与最小值之差即为两测量面平行度。

注：后续检定和使用中检查的校对用量具在保证测量面平行度合格时，可以按实际尺寸使用。

6.3.12 测量杆测量面与底板测量面的平行度

在平板上用量块检定，检定应成套进行，在相应测量杆示值范围下限位置进行测量，见图 10。检定时，量块应放置在距底板测量面边缘（3~5）mm 的位置处。将深度千分尺底板测量面贴合在量块上，然后在平板和测量杆测量面之间放入一钢球，依次在测量杆测量面左、右、前、后四个位置进行测量，测得四个读数中最大值与最小值之差即为测量杆测量面与底板测量面的平行度。每一根测量杆更换后都应测平行度。

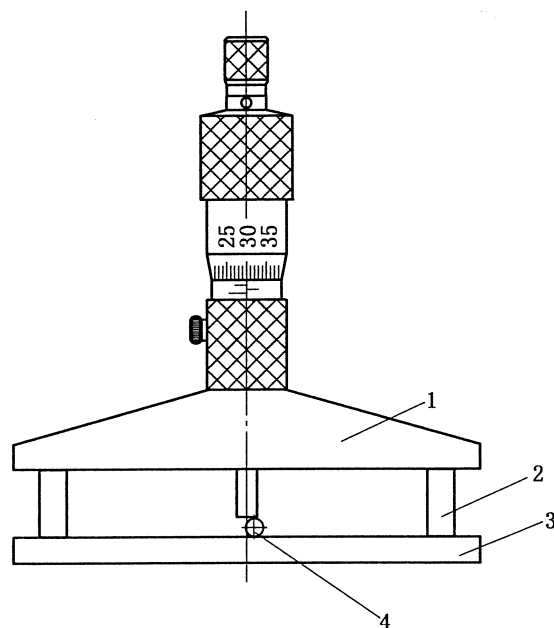


图 10 测量杆测量面与底板测量面平行度检定示意图

1—深度千分尺；2—量块；3—平板；4—钢球

6.4 检定结果的处理

经检定符合本规程要求的深度千分尺发给检定证书；不符合本规程要求的发给检定结果通知书，并注明不合格项目。格式见附录 B。

6.5 检定周期

深度千分尺的检定周期可根据使用的实际情况确定，一般不超过 1 年。

附录 A

深度千分尺示值误差检定结果的测量不确定度评定

A.1 测量方法

依据本规范,深度千分尺的示值误差的检定是在所要求的测量条件下,选用五等量块进行测量。测量方法采用直接测量法,测量温度选择为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

以分度值为 0.01 mm ,测量上限为 25 mm 、 150 mm 、 300 mm 的深度千分尺为例进行分析。

A.2 测量模型

深度千分尺的示值误差 e_i :

$$e_i = L_i - L_s \quad (\text{A.1})$$

考虑到温度和线胀系数的影响,有:

$$e_i = L_i - L_s + L_i \cdot \alpha_i \cdot \Delta t_i - L_s \cdot \alpha_s \cdot \Delta t_s \quad (\text{A.2})$$

式中:

L_i ——深度千分尺的读数值, mm;

L_s ——量块的实际值, mm;

α_i 和 α_s ——分别为深度千分尺和量块的线膨胀系数;

Δt_i 和 Δt_s ——分别为深度千分尺和量块偏离参考温度 20°C 的数值, $^\circ\text{C}$ 。

A.3 不确定度传播公式

在示值误差 e_i 的公式中,令 $L \approx L_i \approx L_s$, 则有:

$$e_i = L_i - L_s + L (\alpha_i \cdot \Delta t_i - \alpha_s \cdot \Delta t_i + \alpha_s \cdot \Delta t_i - \alpha_s \cdot \Delta t_s)$$

因为 Δt_i 和 Δt_s 来源于同一只温度计而相关,数学处理过程非常复杂,因此我们采用下述方法将相关转化为不相关,以简化数学处理过程。同时令

$$\delta_\alpha = \alpha_i - \alpha_s, \delta_t = \Delta t_i - \Delta t_s$$

$$\alpha = \alpha_i = \alpha_s, \Delta t = \Delta t_i = \Delta t_s$$

则

$$e_i = L_i - L_s + L \cdot \Delta t \cdot \delta_\alpha + L \cdot \alpha \cdot \delta_t$$

灵敏系数 c_i 为:

$$c_1 = \partial e / \partial L_i = 1; c_2 = \partial e / \partial L_s = -1; c_3 = \partial e / \partial \delta_\alpha = L \cdot \Delta t; c_4 = \partial e / \partial \delta_t = L \cdot \alpha$$

以 u_1, u_2, u_3, u_4 分别表示 $L_i, L_s, \delta_\alpha, \delta_t$ 的标准不确定度。由于 $L_i, L_s, \delta_\alpha, \delta_t$ 各分量互不相关,按不确定度传播率,输出量 e 的估计值方差则为:

$$u_c^2 = u^2(e) = u_1^2 + u_2^2 + (L \cdot \Delta t)^2 \cdot u_3^2 + (L \cdot \alpha)^2 \cdot u_4^2 \quad (\text{A.3})$$

A.4 输入量标准不确定度的评定

A.4.1 测量重复性引入的测量不确定度 u_1

在重复性条件下,用量块对深度千分尺测量范围上限 25 mm、150 mm、300 mm 点进行连续 10 次测量,测量值分别为:

25.001	25.001	25.002	25.001	25.001	25.002	25.001	25.001	25.001	25.001
150.002	150.003	150.002	150.002	150.003	150.002	150.003	150.003	150.003	150.004
300.002	300.003	300.001	300.002	300.003	300.003	300.001	300.003	300.003	300.003

得到标准偏差 $s_{11}=0.42\ \mu\text{m}$, 则 $u_{11}=0.42\ \mu\text{m}$; $s_{12}=0.67\ \mu\text{m}$, 则 $u_{12}=0.67\ \mu\text{m}$; $s_{13}=0.82\ \mu\text{m}$, 则 $u_{13}=0.82\ \mu\text{m}$ 。

A.4.2 量块引入的不确定度 u_2

5 等量块的测量不确定度为 $(0.50\ \mu\text{m}+5\times 10^{-6}L)$, $k=2.7$, l_m 为检定用量块长度,标准量块为两组,则校准时量块引入的不确定分量为:

$$\text{当 } l_m=25\ \text{mm 时, } u_{21}=\sqrt{2}\times 0.625\ \mu\text{m}/2.7=0.33\ \mu\text{m}$$

$$\text{当 } l_m=150\ \text{mm 时, } u_{22}=\sqrt{2}\times 1.25\ \mu\text{m}/2.7=0.65\ \mu\text{m}$$

$$\text{当 } l_m=300\ \text{mm 时, } u_{23}=\sqrt{2}\times 2\ \mu\text{m}/2.7=1.05\ \mu\text{m}$$

A.4.3 深度千分尺与量块线膨胀系数差引入的不确定度 u_3

δ_α 在 $\pm 1\times 10^{-6}\ ^\circ\text{C}$ 范围内按均匀分布,则

$$u_3=1\times 10^{-6}\ ^\circ\text{C}^{-1}/\sqrt{3}=0.58\times 10^{-6}\ ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$(L\cdot\Delta t)\cdot u_{31}=25\times 10^3\ \mu\text{m}\times 5\ ^\circ\text{C}\times 0.58\times 10^{-6}\ ^\circ\text{C}^{-1}=0.07\ \mu\text{m}$$

$$(L\cdot\Delta t)\cdot u_{32}=150\times 10^3\ \mu\text{m}\times 5\ ^\circ\text{C}\times 0.58\times 10^{-6}\ ^\circ\text{C}^{-1}=0.44\ \mu\text{m}$$

$$(L\cdot\Delta t)\cdot u_{33}=300\times 10^3\ \mu\text{m}\times 5\ ^\circ\text{C}\times 0.58\times 10^{-6}\ ^\circ\text{C}^{-1}=0.87\ \mu\text{m}$$

A.4.4 深度千分尺与量块温差引入的不确定度 u_4

在校准过程中用温度传感器分别对深度千分尺和量块的表面温度进行测量,深度千分尺与量块温差在 $\pm 0.3\ ^\circ\text{C}$ 内,则因温度测量引入的不确定度分量为:

$$u_4=0.3\ ^\circ\text{C}/\sqrt{3}=0.17\ ^\circ\text{C}$$

$$\alpha=11.5\times 10^{-6}\ ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$(L\cdot\alpha)\cdot u_{41}=25\times 10^3\ \mu\text{m}\times 11.5\times 10^{-6}\ ^\circ\text{C}^{-1}\times 0.17\ ^\circ\text{C}=0.049\ \mu\text{m}$$

$$(L\cdot\alpha)\cdot u_{42}=150\times 10^3\ \mu\text{m}\times 11.5\times 10^{-6}\ ^\circ\text{C}^{-1}\times 0.17\ ^\circ\text{C}=0.294\ \mu\text{m}$$

$$(L\cdot\alpha)\cdot u_{43}=300\times 10^3\ \mu\text{m}\times 11.5\times 10^{-6}\ ^\circ\text{C}^{-1}\times 0.17\ ^\circ\text{C}=0.588\ \mu\text{m}$$

A.5 标准不确定度汇总表

表 A.1 不确定度概算汇总表

输入量标准不确定度 $u(x_i)$				输出量标准不确定度分量	
来源	符号	数值		$c_i = \partial f / \partial x_i$	$ c_i \times u(x_i) / \mu\text{m}$
测量重复性	u_1	$l_m = 25 \text{ mm}$	$0.42 \mu\text{m}$	1	0.42
		$l_m = 150 \text{ mm}$	$0.67 \mu\text{m}$		0.67
		$l_m = 300 \text{ mm}$	$0.82 \mu\text{m}$		0.82
量块	u_2	$l_m = 25 \text{ mm}$	$0.33 \mu\text{m}$	-1	0.33
		$l_m = 150 \text{ mm}$	$0.65 \mu\text{m}$		0.65
		$l_m = 300 \text{ mm}$	$1.05 \mu\text{m}$		1.05
深度千分尺和量块 线膨胀系数差	u_3	$l_m = 25 \text{ mm}$	$0.58 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	$L \cdot \Delta t$	0.07
		$l_m = 150 \text{ mm}$			0.44
		$l_m = 300 \text{ mm}$			0.87
深度千分尺与 量块温差	u_4	$l_m = 25 \text{ mm}$	$0.17 \text{ } ^\circ\text{C}$	$L \cdot \alpha$	0.049
		$l_m = 150 \text{ mm}$			0.294
		$l_m = 300 \text{ mm}$			0.588

A.6 合成标准不确定度 u_c

$$u_c^2 = u^2(e_i) = u_1^2 + u_2^2 + (L \cdot \Delta t)^2 \cdot u_3^2 + (L \cdot \alpha)^2 \cdot u_4^2$$

$$l_m = 25 \text{ mm 时}, u_c(e) = 0.54 \mu\text{m}$$

$$l_m = 150 \text{ mm 时}, u_c(e) = 1.07 \mu\text{m}$$

$$l_m = 300 \text{ mm 时}, u_c(e) = 1.7 \mu\text{m}$$

A.7 扩展不确定度

取 $k=2$, 则扩展不确定度 U 为:

$$\text{当 } l_m = 25 \text{ mm 时}, U = 2 \times u_c(e) = 1.1 \mu\text{m}$$

$$\text{当 } l_m = 150 \text{ mm 时}, U = 2 \times u_c(e) = 2.2 \mu\text{m}$$

$$\text{当 } l_m = 300 \text{ mm 时}, U = 2 \times u_c(e) = 3.4 \mu\text{m}$$

附录 B

检定证书和检定结果通知书内页信息及格式

检定证书/检定结果通知书内页包含以下信息：

B.1 检定证书/检定结果通知书编号

B.2 检定所用计量基准或计量标准信息

B.2.1 计量基准或计量标准名称

B.2.2 测量范围

B.2.3 不确定度/准确度等级/最大允许误差

B.2.4 证书编号

B.2.5 检定证书有效期

B.3 检定条件

B.3.1 环境条件：温度、相对湿度等

B.3.2 检定地点

B.4 被检项目及检定结果

B.5 检定不合格项说明（只用于检定结果通知书内页格式）

B.6 页码

B.7 还可以有附加说明部分

以上信息，除 B.7 条为可选择项，其余均为必备项。

B.8 检定证书/检定结果通知书第2页样式

证书编号××××××-××××

检定机构授权说明				
检定环境条件及地点：				
温 度	℃	地 点		
相对湿度	%	其 他		
检定使用的计量（基）标准装置				
名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大 允许误差	计量（基）标准 证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大 允许误差	计量（基）标准 证书编号	有效期至

第×页 共×页

B.9.2 检定结果通知书第3页格式

证书编号 ××××××—×××××

检 定 结 果

序号	检定项目	检定结果	合格判断
1			
2			
3			
4			
5			

检定员： 核验员：

附加说明
注明检定结果不合格项
以下空白

中 华 人 民 共 和 国
国 家 计 量 检 定 规 程
深 度 千 分 尺

JJG 24—2016

国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国质检出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

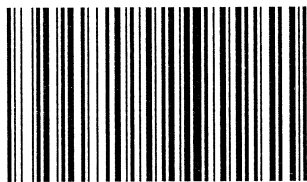
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 27 千字
2017年6月第一版 2017年6月第一次印刷

*

书号: 155026·J-3439 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



JJG 24-2016