



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 73—1994

长度至 200 mm 1, 2 等标准

玻 璃 线 纹 尺

Glass Line Standard for Measuring

Length up to 200 mm (Grade I & II)

1994—07—12 发布

1995—01—01 实施

国家技术监督局 发布

长度至 200 mm 1, 2 等标准

玻璃线纹尺检定规程

Verification Regulation of Glass Line Standard

for Measuring Length up to 200 mm (Grade I & II)

JJG 73—1994
代替 JJG 73—1983

本检定规程经国家技术监督局于 1994 年 07 月 12 日批准, 并自 1995 年 01 月 01 日起施行。

归口单位: 中国计量科学研究院

起草单位: 中国计量科学研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

王黎菁 （中国计量科学研究院）

参加起草人：

汪德宝 （中国计量科学研究院）

蒋 坝 （中国计量科学研究院）

目 录

一 概述	(1)
二 检定项目和检定条件	(2)
三 检定要求和检定方法	(2)
四 检定结果的处理	(11)
附录 1 各种温度的饱和蒸汽压表	(12)
附录 2 测量环境下脉冲当量 Q_n 的计算实例	(13)
附录 3 光电比较仪主要检定项目的要求	(15)
附录 4 保护玻璃厚度 H 的计算	(16)

长度至 200 mm 1, 2 等标准玻璃线纹尺检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的长度至 200 mm 1, 2 等以及作国内外比对用基准尺的检定。

一 概 述

1, 2 等标准玻璃线纹尺 (以下简称玻璃尺), 用光学玻璃制造, 其温度线膨胀系数 $\alpha \approx 10 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, 横截面为矩形。在刻度面上刻有间隔为 1 mm 的刻线。在始刻线 (即零刻线) 和末端刻线外侧 2 mm 处, 沿刻线中心位置上各刻有 1 mm 长的纵轴线。任意两刻线间沿纵轴线方向的距离, 称为两刻线之间的长度。

玻璃尺应胶合有用同样材料制成, 并具有相同技术要求的保护玻璃。其长度和宽度与玻璃尺相同, 厚度应按附录 4 计算。

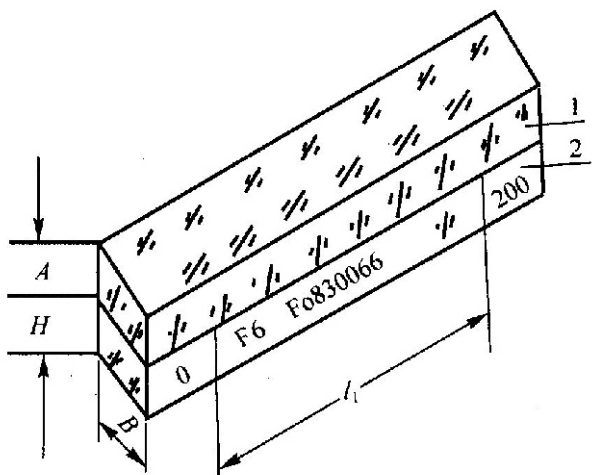


图 1

1—玻璃尺; 2—保护玻璃;
 l_1 —“白塞尔”支点距离; A—尺的厚度;
 B—尺的宽度; H—保护玻璃的厚度

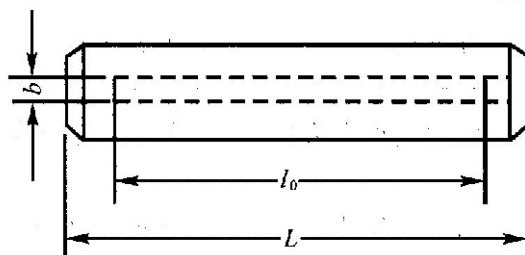


图 2

L—尺坯的长度;
 l_0 —刻线区的长度;
 b—刻线区的宽度

根据线纹尺检定系统中的规定, 检定结果的总不确定度如下 (其置信水平 0.99):

1 等玻璃尺
$$U = (0.1 + 0.5L) \mu\text{m}.$$

2 等玻璃尺
$$U = (0.2 + 1.5L) \mu\text{m}.$$

式中: L ——被测长度, 单位为 m。

1, 2 等玻璃尺用激光干涉比长仪检定。2 等玻璃尺也可用光电比较仪检定。

1, 2 等玻璃尺主要用于检定较低等级的玻璃尺或其他计量器具, 也可以检定万能工具显微镜、线纹比较仪等精密计量仪器。其外形如图 1 所示。

二 检定项目和检定条件

1, 2 等玻璃尺的检定项目和主要检定条件如表 1 所示。

三 检定要求和检定方法

1 外观

1.1 玻璃尺的刻度面

1.1.1 要求：新制的玻璃尺在两抛光面的刻线区不应有霉点、麻点、擦伤、气泡等缺陷；玻璃尺和保护玻璃之间的胶合层不能脱胶。

表 1

序号	检定项目	主要检定条件	检定类别		
			新制的	修理后	使用中
1	外观	放大镜、目测	+	+	+
2	外形尺寸	游标卡尺、钢直尺	+	+	+
3	温度线膨胀系数	箱式纵动或横动比较仪	+	-	-
4	表面粗糙度	干涉显微镜	+	+	-
5	刻度面的平面度	平面干涉仪或 1 级平面平晶	+	+	-
6	刻度面与非刻度面的平行度	千分尺	+	+	-
7	刻线质量	80 倍显微镜	+	+	+
8	刻线宽度及长度	读数值小于 $1\ \mu\text{m}$ 的测微显微镜及万能工具显微镜	+	+	-
9	全长的年变化量	激光干涉比长仪或光电比较仪	+	+	+
10	长度的检定	激光干涉比长仪或光电比较仪	+	+	+

注：表中“+”表示应检定，“-”表示可不检定。

使用中的玻璃尺不允许有影响检定和使用的缺陷。

1.1.2 检定方法：在白炽灯照明下，用 6 倍放大镜观察。

1.2 玻璃尺（包括保护玻璃）的非刻度面

1.2.1 要求：不能有影响透光、对准等影响测量的缺陷。

1.2.2 检定方法：在白炽灯照明下，用6倍放大镜观察检查。

1.3 在玻璃尺的一个侧面上刻有尺号、材料名称、厂标、出厂年月，以及“白塞尔”支点的标记、0端和末端的标志。

1.3.1 要求：白塞尔支点的距离 l_1 ，见图1。按公式（1）计算：

$$l_1 = 0.559\ 38\ L \quad (1)$$

式中： L ——尺坯的长度。

1.3.2 检定方法：用钢直尺直接测量。

1.4 零刻线和末刻线分别距玻璃尺端边为15 mm。

2 外形尺寸

2.1 要求：见表2。

表 2

mm

玻璃尺长度	刻度面上刻线区范围长×宽	玻璃尺及保护尺					
		厚度 A		宽度 B		长度 L	
		尺寸	公差	尺寸	公差	尺寸	公差
100	105×3	10	±0.3	20	-0.3	130	-1
200	205×3					230	

2.2 检定方法：用游标卡尺测量玻璃尺坯的宽度和高度。用钢直尺测量尺坯的长度。

3 温度线膨胀系数

3.1 要求：抽检1, 2等玻璃尺的材料，在（+15~+30）℃的温度区间测量其温度线膨胀系数，检定结果的不确定度 U_a 应小于 $0.1 \times 10^{-6} \text{℃}^{-1}$ 。

3.2 检定方法：用测量温度线膨胀系数的专用设备测量。

3.3 玻璃尺温度线膨胀系数的偏差范围要求如下：

$$\Delta\alpha = \pm 0.5 \times 10^{-6} \text{℃}^{-1}$$

4 表面粗糙度

4.1 要求：刻度面与非刻度面的表面粗糙度不应低于 $R_z 0.05\ \mu\text{m}$ ，侧表面不应低于 $R_z 10\ \mu\text{m}$ 。

4.2 检定方法：用干涉显微镜测量刻度面的粗糙度。用轮廓仪测量非刻度面的粗糙度。

5 刻度面和非刻度面的平面度及平行度

5.1 要求：见表 3。

5.2 检定方法：表 3 中的第 1 项，用 1 级玻璃平尺与玻璃尺表面接触，恒定之后，观看其干涉条纹，也可用平面干涉仪测量玻璃尺的平面度。

表 3 中的第 2 项用千分尺测量玻璃尺的两端，测出其两端的差值。

表 3

玻璃尺长度 (mm)	项 目 等 级	1	2
		刻度面和非刻度面 的平面度 (μm)	刻度面与非刻度面 的平行度 (μm)
200	1	1.2	20
200	2	1.5	30

6 刻线质量

6.1 要求：刻线边缘应清晰笔直，不得有断线、毛刺的现象。相互间要平行。刻线的宽度、长度要一致，黑度均匀。

6.2 检定方法：在不低于 80 倍的显微镜下观察。

7 刻线宽度和长度

7.1 要求：线宽为 $(6 \pm 1) \mu\text{m}$ ；每条线宽的均匀性及各条刻线宽度的一致性不得超过 $1 \mu\text{m}$ 。刻线长度为 0.4 mm ，其公差为 $\pm 0.05 \text{ mm}$ 。

7.2 检定方法：用分度值不大于 $1 \mu\text{m}$ 读数显微镜测量线宽，在尺长的首、中、尾三处抽检，刻线的长度用万能工具显微镜测量。

8 纵轴线的长度和宽度

8.1 要求：分别距 0 刻线和末端刻线 2 mm ，其位置在刻线长度的一半处，各刻一条纵轴线，长度 1 mm ，线宽为 $(6 \pm 1) \mu\text{m}$ 。

8.2 检定方法：用万能工具显微镜测量纵轴线的线长和线宽。

9 纵轴线想象的连线与刻线的垂直度

9.1 要求：不得超过 $3'$ 。

9.2 检定方法：用万能工具显微镜在 0 刻线和末端刻线上检测。

10 玻璃尺全长的年变化量

10.1 要求见表 4。

10.2 检定方法：在激光干涉比长仪或光电比较仪上检定。

11 在激光干涉比长仪上检定 1, 2 等玻璃尺的长度

11.1 要求

11.1.1 激光干涉比长仪需经检定，并能满足检定 1, 2 等玻璃尺总不确定度的要求；玻璃尺已在恒温室内放置 24 h 以上。

表 4

等 级	玻璃尺全长 (mm)	允许年变化量 (μm)
1 等	100	≤ 0.15
	200	≤ 0.20
2 等	100	≤ 0.35
	200	≤ 0.50

11.1.2 玻璃尺安装前,应用特级长丝脱脂棉蘸酒精或酒精和乙醚的混合液,将两抛光面擦洗干净,但要注意不得使酒精渗入胶合层。

11.2 检定方法

11.2.1 玻璃尺按“白塞尔”支点支承于工作台的支架上。玻璃尺的物面应与可动立体棱镜的棱尖等高;尺面上的压板受力要轻,并且要一致。

11.2.2 在玻璃尺的侧面贴上一个测温传感器。

11.2.3 调整工作台上支承架和显微镜升降机构,使玻璃尺的两端刻线在显微镜视场内清晰可见,并使玻璃尺的纵轴线与工作台的运动方向平行。调好后,应有另一检定员复查。

11.2.4 调整光电显微镜的两个狭缝宽度,使之与玻璃尺的刻线像的宽度相适应。

11.2.5 双狭缝的光电显微镜需调整光电显微镜上两狭缝的相对位置,在示波器上呈现的代表刻线的两相等的钟形脉冲信号的交点在幅值的 $7/10$ 处。

11.2.6 用示波器检查刻线输出信号,要求光电显微镜接收的每条刻线的信号在玻璃尺的全长范围均相等。

11.2.7 调整完毕后,温度至少恒定 2 h,待温度达到表 5 中第 1 项要求时,方可进行长度检定。

11.3 激光干涉信号应符合激光干涉比长仪检定规程的要求。

表 5

要求 等别	室内温度对 20 $^{\circ}\text{C}$ 的允许 偏差 ($^{\circ}\text{C}$)	一次测量中的尺温波动 ($^{\circ}\text{C}$)	一次测量中保温罩内空气 温度波动 ($^{\circ}\text{C}$)
1 等	± 0.5	≤ 0.03	≤ 0.04
2 等	± 0.8	≤ 0.08	≤ 0.08

11.4 用二踪示波器检查激光干涉条纹的李沙育图形,其正、余弦信号相位差应为 90° 。

11.5 调整激光稳频器, 将激光频率稳定在规定的频率上。

12 玻璃尺的温度测量

12.1 要求: 温度测量的总不确定度应符合 $U_t \leq 0.02\text{ }^{\circ}\text{C}$, 其他要求见表 5。

12.2 测量方法

12.2.1 记录玻璃尺测温传感器的温度值 t_s 。

12.2.2 算出温度对长度的修正值:

$$\Delta L_t = \alpha(20 - t_s)L \quad (2)$$

式中: α ——玻璃尺温度线膨胀系数;

L ——被测长度。

13 空气折射率的测量

13.1 要求: 不确定度 $U_n \leq 1 \times 10^{-7}$

13.2 测量方法

a 应用爱特伦 (Edlen) 公式

供助于测温装置、气压计、湿度计分别测出检定环境下的空气温度 t 、气压 p 、湿度 f , 求出与正常状态 ($t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $p = 101\,325\text{ Pa}$; $f = 1\,333\text{ Pa}$) 时折射率的差值, 其测量长度的修正量为:

$$\Delta L_n = [92.9(t - 20) - 0.268(p - 101\,325) + 0.042(f - 1\,333)] \times 10^{-8}L \quad (3)$$

式中: L ——被测长度。

公式 (3) 根据爱特伦 (Edlen) 原始公式微分所得, 若某地区的全年平均气压与上述正常状态下的气压相差很大时, 则应重新计算其各项的常数值。

注: 公式 (3) 中使用的是法定计量单位, 其与非法定计量单位的转换关系为:

$$1\text{ mmHg} = 133.3\text{ Pa}$$

①空气温度的测量

在保温罩内干涉光路附近, 设置一个测温传感器, 并测出其空气温度 t 。

②气压的测量

依照不同气压计的说明书, 从气压计上读得气压值, 对水银气压计则需修正到规定状态 (温度为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, 纬度为 45° 的海平面) 的气压值。

在一次检定过程中, 气压的波动要求:

$$1\text{ 等玻璃尺} \leq 26.66\text{ Pa}$$

$$2\text{ 等玻璃尺} \leq 53.33\text{ Pa}$$

注: 气压计需经有关部门检定, 其不确定度 $U_p \leq 26.66\text{ Pa}$ 。

③空气的湿度测量

一般采用通风式湿度计。测量时, 湿球温度计要加湿, 通风 3 min 左右, 读出湿温度计值 t' 和干温度计值 t_1 , 按下式计算绝对湿度:

$$f = e' - \frac{133.3}{2}(t_1 - t') \quad (4)$$

式中： e' ——按湿温度计上读得值 t' ，从附录1中查得饱和蒸汽压。

注：湿度计需经有关部门检定，其不确定度 $U_f \leq 133.3 \text{ Pa}$ 。

b 用各种折射率干涉仪直接测量

依照各种折射率干涉仪操作规程进行测量。

14 一次测量过程中折射率的允许变化

14.1 要求

$$1 \text{ 等玻璃尺 } \leq 9 \times 10^{-8}$$

$$2 \text{ 等玻璃尺 } \leq 17 \times 10^{-8}$$

14.2 测量方法：一次测量完毕后，重新复核折射率。

15 测量环境下脉冲当量 Q_n 的计算：

a 按公式(2)与(3)算出脉冲当量的改变量：

$$\Delta Q = \frac{(\Delta l_t + \Delta l_n)}{L} Q_0 \quad (5)$$

式中： Q_0 ——正常状态下的脉冲当量

$$Q_0 = \frac{\lambda_v}{2Nn}$$

N ——波长电子细分数；

n ——正常状态下的空气折射率；

λ_v ——激光的真空波长。

b 计算 Q_n ：

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_0 + \Delta Q \\ &= Q_0 + \frac{(\Delta l_t + \Delta l_n)}{L} Q_0 \end{aligned} \quad (6)$$

c Q_n 的计算实例，见附录2。

16 数据处理装置要有校验功能。检定前应做校验，无误后方可开始检定工作。

17 测量方式

17.1 1等玻璃尺：采用两种测量方式——玻璃尺零刻线在左端为一种方式；将玻璃尺的零刻线调至另一端为另一种方式。

每次检定均需测量尺温和空气折射率后方可再次检定。每一种方式各检定两次，最后取两种方式的4次测得值的平均值为检定结果。

17.2 2等玻璃尺可采用一种方式，重复检定两次，取两次测量值的平均值为检定结果。

18 200 mm 玻璃尺一种方式两次测得值的允许差值：

$$1 \text{ 等玻璃尺 } \leq 0.2 \mu\text{m}$$

$$2 \text{ 等玻璃尺 } \leq 0.4 \mu\text{m}$$

19 玻璃尺的测量重复性

19.1 要求：单一次测量的不确定度（置信水平为 0.99）

1 等玻璃尺 $U \leq 0.16 \mu\text{m}$ 2 等玻璃尺 $U \leq 0.32 \mu\text{m}$

19.2 测量方法：取玻璃尺的任意一端的 10 个间隔，重复测量 14 次，记录格式如表 6 所示。

表 6

测 得 值 间 隔	次 数						L_p	$\{vv\}$		
	1	2	3	·	·	·			13	14
0...1	$L_{1.1}$	$L_{1.2}$	·	·	·		$L_{1.13}$	$L_{1.14}$	L_{p1}	$\{vv\}_1$
2...3	$L_{2.1}$	$L_{2.2}$	·	·	·		$L_{2.13}$	$L_{2.14}$	L_{p2}	$\{vv\}_2$
·	·						·	·	·	·
·	·						·	·	·	·
·	·						·	·	·	·
16...17	$L_{9.1}$	$L_{9.2}$					$L_{9.13}$	$L_{9.14}$	L_{p9}	$\{vv\}_9$
18...19	$L_{10.1}$	$L_{10.2}$					$L_{10.13}$	$L_{10.14}$	L_{p10}	$\{vv\}_{10}$

表中： $L_{p1}, L_{p2}, \dots, L_{p10}$ ——第 1 间隔至第 10 间隔各自测量 14 次的平均值。[vv]₁, [vv]₂, ..., [vv]₁₀——第 1 间隔至第 10 间隔各自残差的平方和。

按下列公式计算其结果的总不确定度（置信水平 0.99）。

$$U = 3 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} [vv]_i}{K(n-1)}} \quad (7)$$

式中： K ——测量间隔数，取 10 间隔； n ——每间隔测量次数，取 14 次；[vv] _{i} ——[vv]₁, [vv]₂, ..., [vv]₁₀。

20 光电比较仪检定二等玻璃尺

20.1 要求：光电比较仪须经检定（以 1 等玻璃尺为标准），能满足检定 2 等玻璃尺总不确定度的要求。光电比较仪主要项目的检定要求，见附录 3。

20.2 检定方法：采用串联比较进行检定。检定方式如图 3 所示。采用几种检定方式，按表 7 的规定。

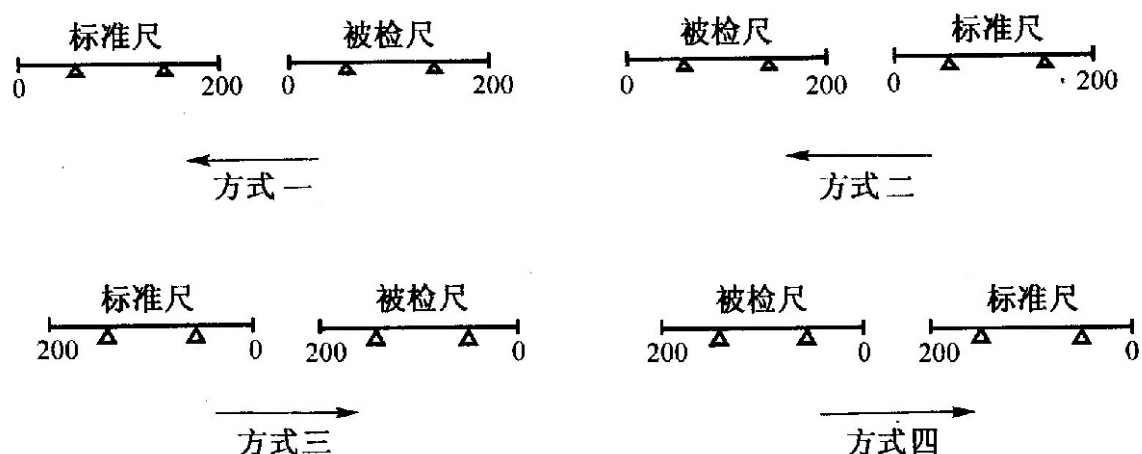


图 3

表 7

光电比较仪的系数误差 Δ (μm)	$\Delta \leq 0.1 \mu\text{m}$	$0.1 \mu\text{m} \leq \Delta \leq 0.3 \mu\text{m}$
应采用的检定方式 (见图 3)	四种方式中任选一种方式	方式一和方式三或 方式二和方式四

20.2.1 检定条件：见表 8。

20.2.2 安装与调整

- a 标准尺与被检尺按选定的方式分别支承于“白塞尔”支点上，并且符合阿贝原则。
- b 在两尺的“白塞尔”支点附近各自贴附一个测温传感器。

表 8

序号	检 定 条 件	要 求
1	标准尺的等别	1 等
2	检定员的人数	2 人
3	尺温对 20 ℃ 标准温度允许偏差	优于 $\pm 0.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
4	玻璃尺在恒温室内温度稳定时间	4 h 以上
5	标准、被检两尺温度的允许差值	$\leq 0.05 \text{ }^{\circ}\text{C}$
6	一次测回中的两尺温差变化	$\leq 0.05 \text{ }^{\circ}\text{C}$
7	同一检定员一遍测量的回零差	$\pm (0.2 + 0.35 L_K)$
8	不同检定员一遍测得值允许差值	$\pm (0.28 + 0.5 L_K)$

表中： L_K 为第 K 个间隔尺寸 (m)。

c 用显微镜分别调整两尺的焦距和方位,并使两尺的零刻线位于显微镜视场中央。

20.3 安装调整后,至少要使温度稳定 2 h 以上。待温度的各项指标符合表 8 要求后方可开始测量。

20.4 光电显微镜等所用的电器需预热 0.5 h 以上。

20.5 温度测量:与第 12 条相同。

21 一次测回的间隔数

21.1 一次测回的间隔数,依检定员的熟练程度及温度的稳定情况而定。

21.2 检定时,标准尺与被检尺均由零刻线开始。按递增顺序检定。例如一支 200 mm 玻璃尺,要求每 1 mm 间隔检定,每 10 个间隔为一个测回,其顺序如下:

由 0→1→2→...→10 mm } 第 1 个测回
0←-----10 mm

由 0→11→12→...→20 mm } 第 2 个测回
0←-----20 mm

依此类推

由 0→191→192→...→200 mm } 第 20 个测回
0←-----200 mm

22 每种方式均应由两名检定员分别检定一遍。

23 同一检定员在一测回的回零差,以及不同检定员对同一个测回的测得值的允许差值应符合表 8 的要求,超过者需复测。

24 测量程序

24.1 测量标准尺的温度 t_m 及被检尺的温度 t_r 。

24.2 算出对不同被测长度的修正量:

$$\Delta l_K = [\alpha_m(t_m - 20) - \alpha_r(t_r - 20)]L_K \quad (8)$$

式中: α_m , α_r ——标准尺与被检尺的温度线膨胀系数;

L_K ——第 K 间隔的标称长度。

24.3 瞄准标准尺的零刻线,然后在被检尺的零刻线位置上读得数值为 R_0 。

24.4 移动工作台至下一个被测间隔,按 21.2 款的顺序,依次读得 R_K (K 为 1, 2, 3, ..., 该测回的最后一个间隔),然后移动工作台,返回到零刻线,并读得数为 R'_0 , R_0 与 R'_0 之差即为回零差。

24.5 待温度恒定,即可重新测量标准尺与被检尺的温度,并进行下一个测回的检定。直至该玻璃尺的最后一种测回。

24.6 根据测得被检尺的读数值,计算出各间隔与标准尺的同名间隔的长度差 ΔL_1 , ΔL_2 , ..., ΔL_K 。

如将工作台向玻璃尺的末端方向微动,被检尺的刻线在显微镜中的读数值增大者则按公式 (9) 计算,反之则按公式 (10) 计算:

$$\Delta L_K = (R_K - R_0) \quad (9)$$

$$\Delta L_K = (R_0 - R_K) \quad (10)$$

24.7 计算 20 ℃ 时被检尺各间隔尺寸对标准同名间隔的差值：

$$\Delta L'_K = \Delta L_K + \Delta l_K \quad (11)$$

24.8 上述程序需另一名检定员复测，并取两人检定结果的平均值。

24.9 按选定方式重新安装、调整标准尺与被检尺。再按上述 21.2 款的顺序，同样分别由两名检定员检定，并取测得结果的平均值。

25 计算最后结果

25.1 取选定方式（二种或四种方式）的平均值。

25.2 在标准尺的检定证书上查得各相应间隔的偏差值。

25.3 将标准尺各间隔的偏差值逐个与被测尺对应间隔的平均值以代数和相加，即为最后结果。

26 全部检定记录应由一名检定员计算后再由另一名检定员复核，并各自在原始记录上签名。

27 填写检定证书，应由另一检定员校核，并各自在检定证书上签名。

28 对各省、市、自治区计量机构的 1, 2 等玻璃尺每次检定后，在全长内取 10 个间隔记入历史记录卡上，以观察该尺的年变化量；对其他单位送检的玻璃尺，应由各送检单位自做历史记录卡。

四 检定结果的处理

29 符合本规程要求的，按等级填发检定证书。在检定证书的备注中应指明下列主要内容：

- (1) 检定时采用透射照明，刻线面_____着物镜。
- (2) 温度线膨胀系数为_____ $\times 10^{-6} \text{℃}^{-1}$ 。
- (3) 检定结果的不确定度为_____ μm 。（置信水平 0.99）
- (4) 检定时，尺支撑于“白塞尔”支点，在保护尺侧面标有支点标记。
- (5) 下次送检带此证书。

30 用激光干涉比长仪按 1 等要求检定新制的玻璃尺，暂定为 2 等。待周期检定时其长度的年变化量如符合第 10 条表 4 中的要求时方可定为 1 等。

31 检定周期一般定为 1 年。根据玻璃尺材料稳定情况，连续 3 年全长尺寸变化量小于第 10 条表 4 中的要求时，也可将周期定为 2 年。

附录 1

各种温度的饱和蒸汽压表

℃	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
8	8.0	8.1	8.2	8.2	8.3	8.3	8.4	8.4	8.5	8.6
9	8.6	8.7	8.7	8.8	8.8	8.9	9.0	9.0	9.1	9.1
10	9.2	9.3	9.3	9.4	9.5	9.5	9.6	9.6	9.7	9.8
11	9.8	9.9	10.0	10.0	10.1	10.2	10.2	10.3	10.4	10.4
12	10.5	10.6	10.7	10.7	10.8	10.9	10.9	11.0	11.1	11.2
13	11.2	11.3	11.4	11.5	11.5	11.6	11.7	11.8	11.8	11.9
14	12.0	12.1	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.5	12.6	12.7
15	12.8	12.9	13.0	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.5
16	13.6	13.7	13.8	13.9	14.0	14.1	14.2	14.3	14.4	14.4
17	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9	15.0	15.1	15.2	15.3	15.4
18	15.5	15.6	15.7	15.8	15.9	16.0	16.1	16.2	16.3	16.4
19	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	17.0	17.1	17.2	17.3	17.4
20	17.5	17.6	17.8	17.9	18.0	18.1	18.2	18.3	18.4	18.5
21	18.7	18.8	18.9	19.0	19.1	19.2	19.3	19.5	19.6	19.7
22	19.8	19.9	20.1	20.2	20.3	20.4	20.6	20.7	20.8	20.9
23	21.1	21.2	21.3	21.5	21.6	21.7	21.8	22.0	22.1	22.2
24	22.4	22.5	22.6	22.8	22.9	23.1	23.2	23.3	23.5	23.6
25	23.8	23.9	24.0	24.2	24.3	24.5	24.6	24.8	24.9	25.1
26	25.2	25.4	25.5	25.7	25.8	26.0	26.1	26.3	26.4	26.6
27	26.7	26.9	27.1	27.2	27.4	27.5	27.7	27.9	28.0	28.2
28	28.3	28.5	28.7	28.8	29.0	29.2	29.4	29.5	29.7	29.9
29	30.1	30.2	30.4	30.6	30.7	30.9	31.1	31.3	31.5	31.6
30	31.8	32.0	32.2	32.4	32.6	32.7	32.9	33.1	33.3	33.5

注：表中各种温度的饱和蒸汽压值，单位是 mmHg，使用时应乘以 133.3 Pa。

附录 2

测量环境下脉冲当量 Q_n 的计算实例

设：正常状态下的脉冲当量：

$$Q_0 = 0.079\ 102\ 472\ 5\ \mu\text{m}$$

(1) 测出玻璃尺的温度 $t_s = 20.145\ ^\circ\text{C}$

$$\Delta l_t = 10.2 \times 10^{-6} (20 - 20.145) \times 10^6 = -1.48\ \mu\text{m}$$

(2) 空气温度为 $t = 20.085\ ^\circ\text{C}$

(3) 气压值为 $p = 99\ 858.7\ \text{Pa}$

(4) 干温度计温度值 $t_1 = 19.9\ ^\circ\text{C}$

湿温度计温度值 $t' = 13.4\ ^\circ\text{C}$

(5) 从附录 1 中，按 t' 查得 $e' = 11.5$ （再乘以 $133.3\ \text{Pa}$ ）

(6) 湿度

$$\begin{aligned} f &= e' - \frac{133.3}{2} (t_1 - t') \\ &= 133.3 \times 11.5 - 66.6 (19.9 - 13.4) \\ &= 1\ 100.05\ \text{Pa} \end{aligned}$$

(7) 按正文中公式 (3) 算得

$$\begin{aligned} \Delta l_n &= 92.9 (20.085 - 20) - 0.268 (99\ 858.7 - 101\ 325) \\ &\quad + 0.042 (1\ 100.05 - 1\ 333) \times 10^{-8} \times 10^6 \\ &= 3.91\ \mu\text{m} \end{aligned}$$

(8) 按正文中公式 (5) 算得

$$\begin{aligned} \Delta Q &= \left[\frac{\Delta l_t + \Delta l_n}{L} \right] Q_0 \\ &= (-1.48 + 3.91) \times 0.079\ 102\ 472\ 5 \times 10^{-6} \\ &= 0.19 \times 10^{-6}\ \mu\text{m} \end{aligned}$$

(9) 按正文中的公式 (6) 算得测量环境下的脉冲当量

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_0 + \Delta Q \\ &= 0.079\ 102\ 472\ 5\ \mu\text{m} + 0.000\ 000\ 19 \\ &= 0.079\ 102\ 662\ 5\ \mu\text{m} \end{aligned}$$

注：因 $\frac{\Delta Q}{Q_0} = \frac{\Delta l_t + \Delta l_n}{L}$ ，所以为了避免出错，无论测量线纹尺的长度是 200 mm 或 1 000 mm，一律用 1m 的长度计算。

附录 3

光电比较仪主要检定项目的要求

序号	主要 检 定 项 目	要 求
1	工作台运动的直线度	垂直、水平方向, 在 1 m 行程内小于 5", 扭曲小于 3"
2	光电显微镜光轴与工作台运动方向垂直度	小于 10'
3	光电显微镜读数范围	超过 $\pm 5 \mu\text{m}$
4	光电显微镜分度值	小于 $0.1 \mu\text{m}$
5	光电显微镜分度准确度	优于 $\pm 0.1 \mu\text{m}$
6	光电显微镜稳定度	在一个测回时间内小于 $0.05 \mu\text{m}$
7	两台光电显微镜读数、对线重复性之和	优于 $\pm 0.2 \mu\text{m}$

附录 4

保护玻璃厚度 H 的计算

$$H = \left(\frac{2}{n} - 1 \right) d$$

式中： n ——玻璃尺材料的折射率；

d ——玻璃尺的厚度。

中华人民共和国
国家计量检定规程
长度至 200 mm 1, 2 等标准
玻璃线纹尺
JJG 73—1994
国家技术监督局颁布

*

中国计量出版社出版
北京和平里西街甲 2 号
邮政编码 100013
电话 (010)64275360
北京市迪鑫印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
版权所有 不得翻印

*

880 mm × 1230 mm 16 开本 印张 1.25 字数 23 千字

1994 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 2 次印刷

印数 1 501—3 000

统一书号 155026—1218 定价: 15.00 元



JJG73-1994