



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 741—2005

标准钢卷尺

Standard Steel Tapes

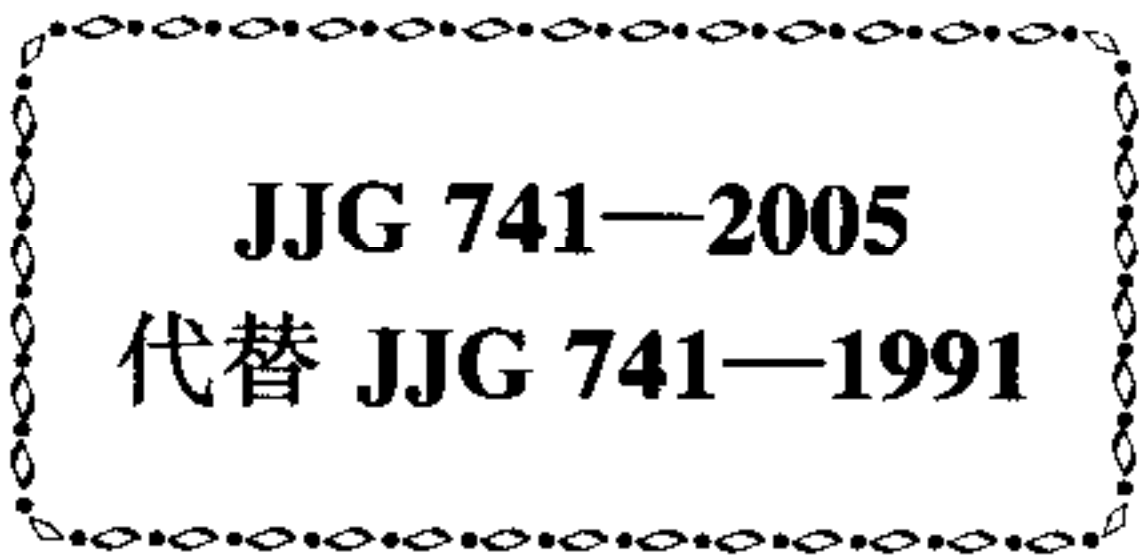
2005—12—20 发布

2006—6—20 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

标准钢卷尺检定规程

Verification Regulation
of Standard Steel Tapes



本规程经国家质量监督检验检疫总局 2005 年 12 月 20 日批准，并自 2006 年 6 月 20 日起施行。

归口单位： 全国几何量长度计量技术委员会
起草单位： 中国计量科学研究院

本规程委托全国几何量长度计量技术委员会负责解释

本规程起草人：

陶香琴 （中国计量科学研究院）

李建双 （中国计量科学研究院）

赵 岩 （中国计量科学研究院）

目 录

1 范围 (1)

2 引用文献 (1)

3 概述 (1)

4 计量性能要求 (2)

4.1 尺边直线度 (2)

4.2 尺带宽度、厚度 (2)

4.3 线纹宽度 (2)

4.4 标尺间隔 (2)

4.5 示值误差 (2)

4.6 示值误差稳定性 (2)

4.7 温度线膨胀系数 (2)

5 通用技术要求 (2)

5.1 标识 (2)

5.2 外观 (2)

6 计量器具控制 (3)

6.1 检定条件 (3)

6.2 检定项目 (4)

6.3 检定方法 (4)

6.4 检定结果的处理 (6)

6.5 检定周期 (6)

附录 A 检定证书（内页）格式 (7)

附录 B 检定结果通知书（内页）格式 (8)

标准钢卷尺检定规程

1 范围

本规程适用于标准钢卷尺的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 引用文献

本规程引用下列文献：
JJF 1001—1998 通用计量术语及定义
JJF 1059—1999 测量不确定度评定与表示
JJF 1094—2002 测量仪器特性评定技术规范
OIML R35 Material Measures of Length for General Use (通用长度实物量具)
使用本规程时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 概述

标准钢卷尺是一种用优质碳素钢、因瓦等材料制造的钢带，经精密刻制而成的长度计量标准器具。主要用于对普通钢卷尺和测深钢卷尺进行量值传递，也可直接用于精密工程测量。

标准钢卷尺有 5m，10m，20m，30m，50m 等各种规格，也可根据用户的特殊需要制成其他规格。

按其结构的不同，一般可分为架式摇卷尺、盒式摇卷尺等。其外形见图 1，图 2。

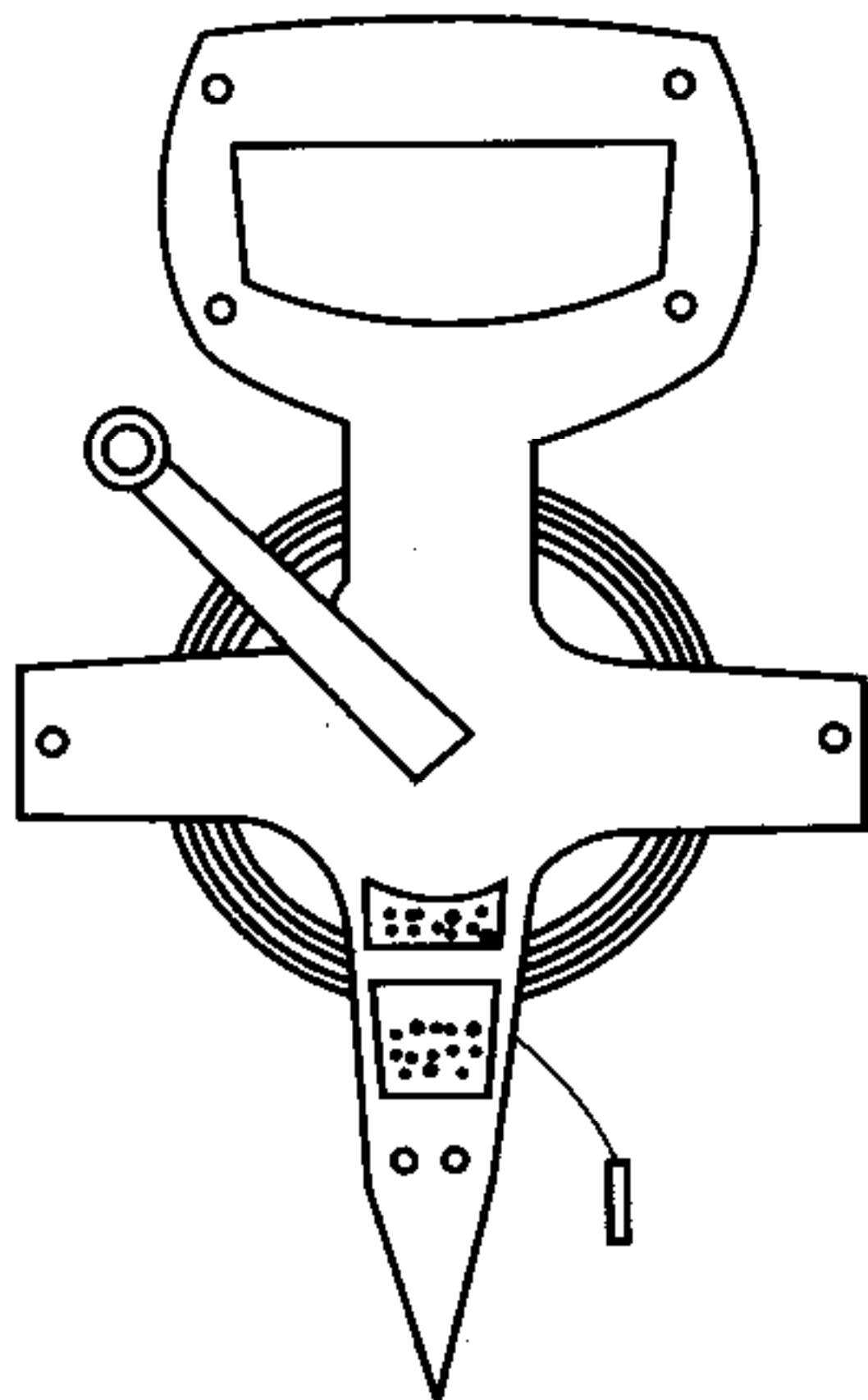


图 1 架式摇卷尺

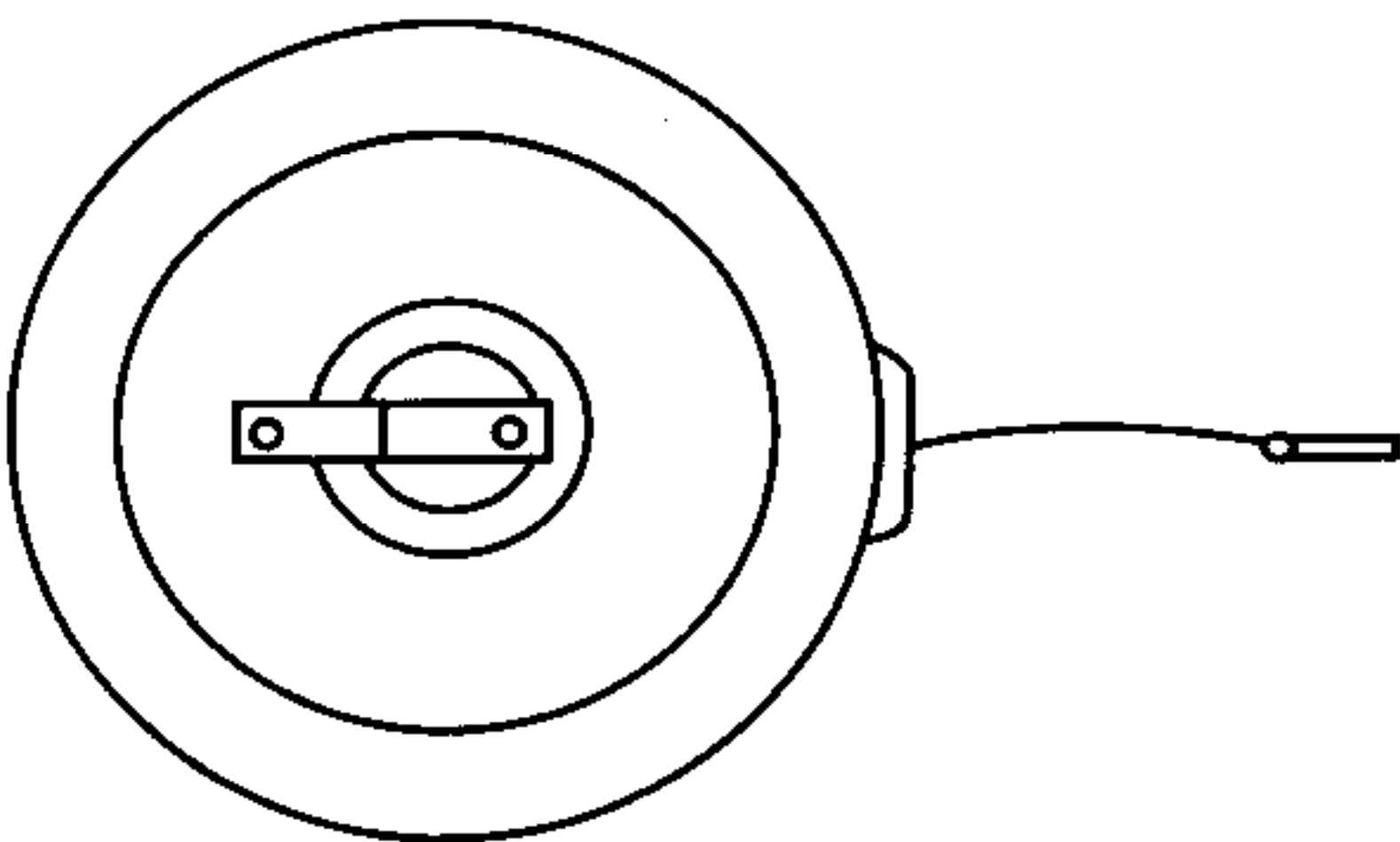


图 2 盒式摇卷尺

4 计量性能要求

4.1 尺边直线度

标准钢卷尺的尺边直线度在每米内应不大于 0.5mm。

4.2 尺带宽度、厚度

尺带宽度为：(12~15) mm，宽度差应不大于 0.2mm；

尺带厚度为：(0.20~0.50) mm，厚度差应不大于 0.02mm。

4.3 线纹宽度

标准钢卷尺的线纹宽度为 (0.08~0.12) mm，宽度差应不大于 0.02mm。

4.4 标尺间隔

标准钢卷尺的标尺间隔最大允许误差见表 1。

表 1 标尺间隔最大允许误差

标尺间隔	最大允许误差
1mm	$\pm 0.03\text{mm}$
10mm	$\pm 0.04\text{mm}$
100mm	$\pm 0.06\text{mm}$
1000mm	$\pm 0.08\text{mm}$

4.5 示值误差

标准钢卷尺大于 1 米的示值最大允许误差为： $\pm (0.03 + 0.03L)$ mm。式中 L 以米为单位，当 L 不是整数米时，取最接近的较大整数。

注：标准钢卷尺的标尺间隔及示值的最大允许误差是在平托状态、参考温度为 20℃、规定拉力为 49N 或 98N 下的最大允许误差。

4.6 示值误差稳定性

标准钢卷尺全长示值误差的年变化量，应不大于 0.01Lmm，L 以米为单位。

4.7 温度线膨胀系数

用优质碳素钢制造的标准钢卷尺，其平均温度线膨胀系数应在 $(11.5 \pm 1) \times 10^{-6} \text{℃}^{-1}$ 的范围内。

用因瓦材料制造的标准钢卷尺，其平均温度线膨胀系数应在 $\pm 0.5 \times 10^{-6} \text{℃}^{-1}$ 的范围内。

5 通用技术要求

5.1 标识

在尺箱（或尺盒）上应标明产品名称、型号规格、制造单位。在标准钢卷尺的尺带首端，应标明产品编号、型号规格。

5.2 外观

5.2.1 尺盒、尺架、卷尺盘的表面应光洁，不得有裂纹、残缺、锈斑等现象。

5.2.2 标准钢卷尺的尺带从卷尺盘中拉出和收卷时应灵活、无卡阻现象；两端拉环应牢固尺带首、尾两端应各留 500mm 左右的空白带。

5.2.3 尺带平铺在检定台上，加规定的引张力后，尺带表面应平整，不得有折痕，不得有影响计量性能的划痕、锈斑、脱皮现象；尺带两边应平滑，不得有毛刺、缺口、卷边等明显现象。

5.2.4 标准钢卷尺全部线纹和标尺数码必须由刻制而成，线纹应均匀、清晰、垂直到尺边，不得有断线、重线的现象。

5.2.5 线纹分布

第一米的分度值为 1mm；从第二米起的分度值为 0.5mm，但在每半米和每整米线纹的前后（5~20）mm 范围内的分度值为 1mm，毫米、5 毫米和厘米的线纹长度应有明显区别。

标准钢卷尺的线纹方向应与钢卷尺的线纹方向相对应，见图 3。

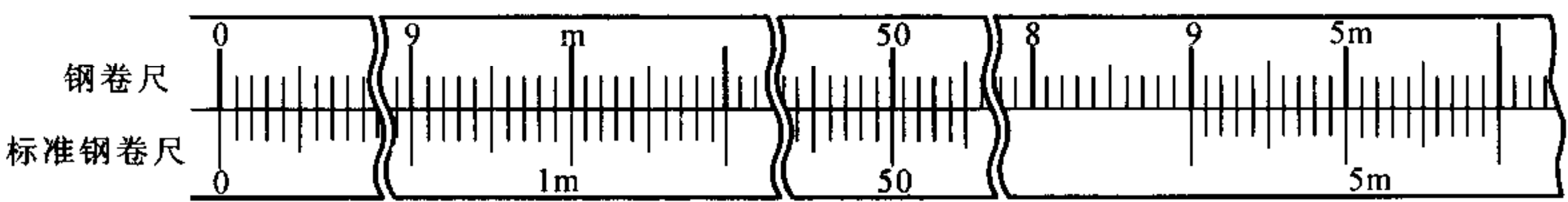


图 3 标准钢卷尺与钢卷尺的线纹方向

5.2.6 标尺数码

在第一米的每 10 厘米线纹处，标上以厘米为计数单位的数值；1 米以后，在每半米线纹处，标上数值“50”，在每整米线纹处，应自零线纹算起，逐米标上以米为计数单位的量值；表示厘米和米的数码的字号，应有所区别。

5.2.7 不作量值传递使用的标准钢卷尺，允许根据使用要求进行刻制。

5.2.8 首次检定的标准钢卷尺应符合上述外观要求，后续检定及使用中检验的标准钢卷尺，允许有不影响计量性能的外观缺陷。

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验。

6.1 检定条件

6.1.1 检定环境要求

检定时，环境温度应控制在 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ ，室温每小时变化不大于 0.5°C ，当测量长度 $\leq 10\text{m}$ 时，沿测线方向的最大温差不大于 0.5°C ；当测量长度 $> 10\text{m}$ 时，沿测线方向的最大温差不大于 1°C 。检定前，标准钢卷尺在检定温度下恒温的时间不少于 4h。

6.1.2 引张力

全长为 5m，10m，20m 的标准钢卷尺应在 $(49 \pm 0.5)\text{N}$ 拉力下检定；大于 20m 的标准钢卷尺应在 $(98 \pm 0.5)\text{N}$ 拉力下检定。

6.1.3 检定设备

检定工具见表 2。

6.2 检定项目

标准钢卷尺的检定项目见表 2。

表 2 检定项目及检定工具

序号	检定项目	主要检定工具	首次检定	后续检定	使用中检验
1	标识及外观	目力观察	+	+	+
2	尺边直线度	1 级平板、2 级塞尺	+	—	—
3	尺带宽度、厚度	千分尺	+	—	—
4	线纹宽度	分度值为 0.001mm 读数显微镜	+	—	—
5	标尺间隔	检定台、激光干涉仪、分度值为 0.001mm 读数显微镜、温度、气压、湿度测量系统	+	—	—
6	示值误差	检定台、激光干涉仪、分度值为 0.001mm 读数显微镜、温度、气压、湿度测量系统	+	+	+
7	示值误差稳定性	检定台、激光干涉仪、分度值为 0.001mm 读数显微镜、温度、气压、湿度测量系统	—	+	—
8	温度线膨胀系数	温度线膨胀系数检定装置	+	—	—
注：表中“+”表示应检项目，“—”表示可不检项目。					

6.3 检定方法

6.3.1 标识及外观

将标准钢卷尺呈平托状，用规定拉力引张于检定平台上，用目力观察。

6.3.2 尺边直线度

将标准钢卷尺的尺边切在平板上，使刻线面垂直于平板表面，在尺边与平板表面的最大间隙处用 0.5mm 的 2 级塞尺检定，以不能塞进为合格。

6.3.3 尺带宽度、厚度

用千分尺检定。

6.3.4 线纹宽度

用分度值为 0.001mm 的读数显微镜在尺的首、末端及中间位置各选三条线纹检定。

6.3.5 标尺间隔

首次检定的标准钢卷尺的 1mm，10mm，100mm 的标尺间隔应在第一米的首、末两端和中间三处抽样检定。1000mm 的标尺间隔应在标准钢卷尺全长的首、末两端和中间三处抽样检定。

6.3.6 示值误差

标准钢卷尺的示值误差，用激光干涉仪检定，检定台全长应不少于 5m。

6.3.6.1 计算公式

标准钢卷尺在 20℃ 时的实际长度 $L_{20℃}$ 由下式求得：

$$L_{20℃} = L + [93.0(T - 20) - 0.2684(p - 101325) + 0.0363(F - 1333)] \times 10^{-8} L - \alpha(T_1 - 20)L \tag{1}$$

- 式中： L ——在检定环境条件下激光干涉仪测得的长度，m；
 T ——沿光路的空气平均温度，℃；
 p ——光路的气压，Pa；
 F ——光路空气的水蒸气分压，Pa；
 α ——标准钢卷尺在常温下和温度线膨胀系数，℃⁻¹；
 T_1 ——标准钢卷尺的平均温度，℃。

a) 光路温度测量

在激光干涉仪的测量光路附近，沿测线方向应每隔 3m 左右布设一个测温点，并根据检定台的不同长度，在全长范围内布设 2~10 个测温点，以测定光路的空气平均温度。

b) 空气压力测量

气压测量仪表应与光路等高，以测定光路的空气压力。

c) 空气湿度测量

湿度测量仪表应与光路基本等高，以测定光路的空气湿度。

d) 标准钢卷尺温度测量

沿标准钢卷尺的长度测量方向，应每隔 3m 左右布设一个测温点，在全长范围内布设 2~10 个测温点，以测定标准钢卷尺的平均温度。标准钢卷尺的平均温度测量结果不确定度应不大于 0.2℃， $k=2$ 。

6.3.6.2 检定程序

- a) 调整标准钢卷尺与激光干涉仪运行导轨平行，并使刻线边处于显微镜的视场中央。
- b) 测量并输入光路的空气平均温度 T 、气压 p 、湿度 F ，标准钢卷尺的平均温度 T_1 、温度线膨胀系数 α 至数据处理系统。
- c) 用显微镜瞄准标准钢卷尺的零线纹，激光干涉仪清零后，显微镜分别对所要求检定的各条线纹（见表 3）进行瞄准定位，由干涉仪测量零线纹至各被检线纹之间的长度，此为往测；紧接着进行返测，显微镜返测瞄准零线纹后，干涉仪的计数应不大于 5μm，以上为第一测回。
- d) 用相同的方法进行第二测回的独立测量。
- e) 两个测回的平均值即为检定结果，其值修约至 0.01mm。

表 3 被检间隔要求

标准钢卷尺全长 L	被检间隔 l
$L \leq 10\text{m}$	$l \leq 1\text{m}$ ，每 100mm 间隔检定
	$l > 1\text{m}$ ，每 500mm 间隔检定

表 3 (续)

标准钢卷尺全长 L	被检间隔 l
$L > 10\text{m}$	$l \leq 1\text{m}$, 每 100mm 间隔检定
	$1\text{m} < l \leq 10\text{m}$, 每 500mm 间隔检定
	$l > 10\text{m}$, 每 1000mm 间隔检定 对 500mm 间隔, 在标准钢卷尺的 $l > 10\text{m}$ 至全长范围内随机选取三处抽样检定

f) 当标准钢卷尺全长大于检定台的长度时, 可分段检定, 其全长示值误差为各段示值误差的代数和。

6.3.6.3 示值误差的不确定度

标准钢卷尺示值误差的测量结果不确定度应不大于 $(5 + 5L) \mu\text{m}$, $k = 2$, L 以米为单位。

6.3.7 示值误差稳定性

经连续两次周期检定, 比较全长示值误差的变化量, 来评定稳定性是否符合规定值的要求。

6.3.8 温度线膨胀系数

用温度线膨胀系数检定装置检定标准钢卷尺的温度线膨胀系数。

对用优质碳素钢为材料制造的标准钢卷尺, 其温度线膨胀系数应在 $(+10 \sim +30)^\circ\text{C}$ 范围内检定, 测量结果不确定度应不大于 $4 \times 10^{-7}^\circ\text{C}^{-1}$, $k = 2$ 。

用因瓦材料制造的标准钢卷尺, 其温度线膨胀系数应在 $(-5 \sim +35)^\circ\text{C}$ 范围内检定, 测量结果不确定度应不大于 $1 \times 10^{-7}^\circ\text{C}^{-1}$, $k = 2$ 。由于因瓦材料的温度线膨胀系数具有非线性, 在尺长方程式中, 温度线膨胀系数的二次项 β 不得省略。

6.4 检定结果的处理

经检定符合本规程要求的标准钢卷尺, 应填发检定证书。在检定证书中应给出被检间隔在 20°C 时的实际长度和尺长方程式, 该实际长度用标称长度加修正值表示, 其值修约至 0.01mm 。

经检定不符合本规程要求的标准钢卷尺, 应填发检定结果通知书, 并注明不合格项。

6.5 检定周期

标准钢卷尺的检定周期一般为 1 年。

经连续两次周期检定, 其示值误差不大于规定值的标准钢卷尺, 检定周期可延长至 2 年。

附录 A

检定证书（内页）格式

检 定 结 果

本标准钢卷尺呈_____状态，通过滑轮用_____ N 拉力，经激光干涉仪检测并化算至 20℃ 时的实际长度 $L_{20℃}$ 见下表

标准钢卷尺在 $T℃$ 使用时的尺长方程式为：

$$L_{t℃} = L_{20℃} + [\alpha(T - 20) + \beta(T^2 - 20^2)]L$$

式中 α 及 β 为标准钢卷尺温度线膨胀系数的一、二次项

$$\alpha = \qquad \qquad \times 10^{-6}℃^{-1}$$

$$\beta = \qquad \qquad \times 10^{-6}℃^{-2}$$

L 为被检间隔的标称长度，以米为单位。

该尺也可用以下尺长方程式：

$$L_{t℃} = L_{20℃} + \qquad \times 10^{-6} \times (T - 20)L$$

被检间隔	实际长度 $L_{20℃}$		被检间隔	实际长度 $L_{20℃}$	
(m)	(m)	(mm)	(m)	(m)	(mm)
0~0.1	0.1		0~1.0	1.0	
0~0.2	0.2		0~1.5	1.5	
0~0.3	0.3		0~2.0	2.0	
0~0.4	0.4		0~2.5	2.5	
0~0.5	0.5		0~3.0	3.0	
0~0.6	0.6		0~3.5	3.5	
0~0.7	0.7		0~4.0	4.0	
0~0.8	0.8		0~4.5	4.5	
0~0.9	0.9		0~5.0	5.0	

下次送检请带此证书复印件。

附录 B

检定结果通知书（内页）格式

本标准钢卷尺呈_____状态，通过滑轮用_____ N 拉力，经激光干涉仪检测并化算至 20℃ 时的实际长度 $L_{20℃}$ 见下表

标准钢卷尺在 $T℃$ 使用时的尺长方程式为：

$$L_{t℃} = L_{20℃} + [\alpha(T - 20) + \beta(T^2 - 20^2)]L$$

式中 α 及 β 为标准钢卷尺温度线膨胀系数的一、二次项

$$\alpha = \qquad \qquad \times 10^{-6}℃^{-1}$$
$$\beta = \qquad \qquad \times 10^{-6}℃^{-2}$$

L 为被检间隔的标称长度，以米为单位。

该尺也可用以下尺长方程式：

$$L_{t℃} = L_{20℃} + \qquad \qquad \times 10^{-6} \times (T - 20)L$$

被检间隔	实际长度 $L_{20℃}$		被检间隔	实际长度 $L_{20℃}$	
(m)	(m)	(mm)	(m)	(m)	(mm)
0~0.1	0.1		0~1.0	1.0	
0~0.2	0.2		0~1.5	1.5	
0~0.3	0.3		0~2.0	2.0	
0~0.4	0.4		0~2.5	2.5	
0~0.5	0.5		0~3.0	3.0	
0~0.6	0.6		0~3.5	3.5	
0~0.7	0.7		0~4.0	4.0	
0~0.8	0.8		0~4.5	4.5	
0~0.9	0.9		0~5.0	5.0	

经检定，本标准钢卷尺不符合检定规程 JJG741—2005 的要求，其不合格项为：

- 1. 示值误差：
(0 ~ 3.0)m、(0 ~ 5.0)m、…… 等被检间隔的示值误差超限
- 2. 外观：
尺带严重弯折、尺面严重锈蚀、刻线模糊不清、……
- 3. ……

中华人民共和国
国家计量检定规程

标准钢卷尺

JJG 741—2005

国家质量监督检验检疫总局发布

*

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

<http://www.zgjl.com.cn>

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0.75 字数12千字

2006年5月第1版 2006年5月第1次印刷

印数1—2 000