



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 741—2022

标准钢卷尺

Standard Steel Tapes

(OIML R35-1: 2007, Material Measures of Length for General Use, NEQ)

2022-04-29 发布

2022-10-29 实施

国家市场监督管理总局 发布

标准钢卷尺检定规程

Verification Regulation

of Standard Steel Tapes

JJG 741—2022
代替 JJG 741—2005

归口单位：全国几何量长度计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

参加起草单位：辽宁省计量科学研究院

本规程委托全国几何量长度计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

康 瑶（中国计量科学研究院）

蒋远林（中国计量科学研究院）

李建双（中国计量科学研究院）

参加起草人：

于佃清（辽宁省计量科学研究院）



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	(1)
4.1 尺边直线度	(1)
4.2 尺带宽度、厚度	(1)
4.3 线纹宽度	(1)
4.4 标尺间隔误差	(1)
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	(3)
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)
附录 C 标准钢卷尺检定结果的使用方法	(9)

引 言

本规程是依据 OIML R35-1: 2007《通用长度实物量具》(Material Measures of Length for General Use) 的规定、按照 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》的要求, 对 JJG 741—2005《标准钢卷尺》进行修订的。与 JJG 741—2005 相比, 除编辑性修改及计量文献更新外, 主要技术变化如下:

- 删除了因瓦标准尺部分, 改为因瓦标准尺可参照此规程校准;
 - 修改了尺带厚度计量性能要求;
 - 修改了示值误差稳定性的计量性能要求;
 - 修改了全长大于 20 m 的张紧力要求;
 - 删除了对尺盒的外观要求, 标准钢卷尺的尺带首端增加标明制造单位或商标、张紧力及温度线膨胀系数的要求;
 - 增加了对检定台摩擦力的要求;
 - 标准钢卷尺温度线膨胀系数改为按批次抽样检定;
 - 修改了尺边直线度的检定方法;
 - 增加了标准钢卷尺尺带宽度差、厚度差检定方法的描述;
 - 修改了标准钢卷尺示值误差检定方法;
 - 修改了标准钢卷尺示值误差的不确定度要求;
 - 增加了附录 C 标准钢卷尺检定结果的使用方法。
- 本规程的历次版本发布情况:
- JJG 741—2005。

标准钢卷尺

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查。因瓦标准尺、 π 尺标准尺可参照本规程校准。

2 引用文件

本规程引用了下列文件：

JJG 306—2004 24 m 因瓦基线尺

JJF 1001—2011 通用计量术语及定义

JJF 1059.1—2012 测量不确定度评定与表示

JJF 1094—2002 测量仪器特性评定

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）适用于本规范。

3 概述

标准钢卷尺是一种用优质钢制造的钢带，经精密刻制而成的线纹类长度计量标准器具，主要用于对普通钢卷尺、测深钢卷尺等线纹工作量具进行量值传递，也可直接用于精密工程测量。

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

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 0.5 mm。

4.2 尺带宽度、厚度

尺带宽度为 (12~15) mm，宽度差不大于 0.2 mm；

尺带厚度为 (0.22~0.50) mm，厚度差不大于 0.02 mm。

4.3 线纹宽度

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

4.4 标尺间隔误差

标准钢卷尺标尺间隔的最大允许误差见表 1。

表 1 标尺间隔最大允许误差

标尺间隔	最大允许误差
1 mm	±0.03 mm
10 mm	±0.04 mm
100 mm	±0.06 mm
1 000 mm	±0.08 mm

4.5 示值误差

标准钢卷尺示值最大允许误差见表 2。

表 2 示值最大允许误差

被测间隔	最大允许误差
100 mm	±0.06 mm
200 mm~1 000 mm	±0.08 mm
大于 1 000 mm	±(0.03 mm+3×10 ⁻⁵ L)

注：式中 L 为标准钢卷尺实际长度，以米分段计算，取大于 L 的最小整米数。

注：标准钢卷尺的标尺间隔最大允许误差及示值最大允许误差是在平托状态、参考温度为 20℃、在规定张紧力下的最大允许误差。

4.6 示值误差稳定性

标准钢卷尺示值的年变化量，应不大于 $0.02 \text{ mm} + 1 \times 10^{-5} L$ （式中 L 为标准钢卷尺实际长度，以米分段计算，取大于 L 的最小整米数）。

4.7 温度线膨胀系数

标准钢卷尺的平均温度线膨胀系数应在 $(11.5 \pm 1) \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 的范围内。

温度线膨胀系数作为材料的基本性能，应由标准钢卷尺的生产厂抽样检定。

5 通用技术要求

5.1 标识

在标准钢卷尺的尺带首端，一般标明产品编号、型号规格、制造单位或商标、张紧力及温度线膨胀系数。

5.2 外观

5.2.1 标准钢卷尺两端拉环应牢固，尺带首、尾两端应各留 500 mm 左右的空白带。尺带平铺在检定台上，加规定的张紧力后，尺带表面应平整，不得有影响计量性能的明显的折痕、划痕、锈斑、脱皮现象；尺带两边应平滑，不得有毛刺、缺口、卷边等现象。

5.2.2 标准钢卷尺全部线纹和标尺数码必须刻制而成，线纹应均匀、清晰、与尺边垂直且延伸到尺边，不得有断线、重线的现象。

5.2.3 线纹分布

第一米内的分度值为 1 mm；从第二米起分度值为 0.5 mm，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 1 mm；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 1。

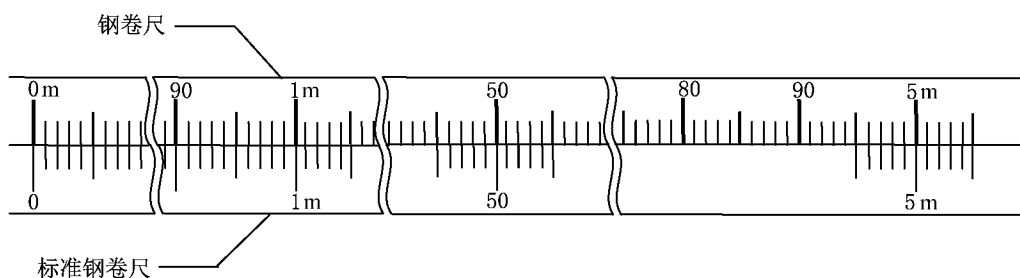


图 1 标准钢卷尺与钢卷尺的线纹方向

5.2.4 标尺数码

在第一米内每 10 cm 线纹处，标上以厘米为计数单位的数值；1 m 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。允许根据客户要求刻制标准钢卷尺。

5.2.5 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查的标准钢卷尺，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查。

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不少于 4 h。

6.1.2 张紧力

全长为 20 m 及以下的标准钢卷尺应在 $(49 \pm 0.5)\text{ N}$ 的张紧力下检定，大于 20 m 的标准钢卷尺应在 $(98 \pm 1)\text{ N}$ 的张紧力下检定。对于特殊要求的标准钢卷尺可在规定的张紧力下检定。

注：此处张紧力为标准钢卷尺在平托状态下所受的综合力，包含拉力与检定台摩擦力。

6.1.3 检定设备

使用的检定设备见表 3。

6.2 检定项目

标准钢卷尺的检定项目见表 3。

表 3 检定项目、检定设备及检定类别

序号	检定项目	主要检定设备	检定类别		
			首次检定	后续检定	使用中检查
1	标识与外观	——	+	+	+
2	尺边直线度	2 级平板、塞尺	+	+	—
3	尺带宽度、厚度	千分尺	+	—	—
4	线纹宽度	分度值为 0.001 mm 读数显微镜或图像瞄准装置	+	—	—
5	标尺间隔	检定台、激光干涉仪、分度值为 0.001 mm 读数显微镜或图像瞄准装置；温度、气压、湿度测量系统	+	—	—
6	示值误差	同上	+	+	+
7	示值误差稳定性	同上	—	+	—
8	温度线膨胀系数	温度线膨胀系数检定装置	按批次 抽样检定	—	—

注：

- 表中“+”表示必须检定，“—”表示可不检定。
- 表中检定台要求：长度不得少于 5 m。长度不超过 20 m 时张紧力误差 $\leq\pm 0.5$ N；超过 20 m 时张紧力误差 $\leq\pm 1$ N。测量轴线与光路间距 ≤ 100 mm。导轨直线度 ≤ 0.2 mm/5 m。

6.3 检定方法

6.3.1 标识与外观

将标准钢卷尺呈平托状，用规定张紧力引张于检定平台上，用目力观测。

6.3.2 尺边直线度

首次检定时，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，用塞尺检定。

后续检定中，也可用激光干涉仪及配套设备检定。调整标准钢卷尺与激光干涉仪运行导轨平行，并使标准钢卷尺刻线边处于显微镜或图像瞄准装置的视场中心区域，全长范围刻线边均符合尺边直线度要求。

6.3.3 尺带宽度、厚度

抽取均布于全长范围内不少于三个位置用千分尺进行检定，由所得数值的最大值与最小值比较得出尺带宽度差、厚度差。

6.3.4 线纹宽度

用分度值为 0.001 mm 的读数显微镜或图像瞄准装置在尺的首、末端及中间位置各选三条线纹检定。

6.3.5 标尺间隔误差及示值误差

标准钢卷尺的标尺间隔误差及示值误差，用激光干涉仪及配套设备进行检定。

6.3.5.1 首次检定的标准钢卷尺的 1 mm、10 mm、100 mm 的标尺间隔误差应在第一米的首、末两端和中间三处抽样检定，1 000 mm 的标尺间隔误差应在标准钢卷尺全长的首、末两端和中间三处抽样检定。

6.3.5.2 计算公式

标准钢卷尺在 20 ℃ 时的实际长度 $L_{20\text{℃}}$ 由式 (1) 求得：

$$L_{20\text{℃}} = L + [93.0(T - 20) - 0.2682(p - 101325) + 0.0371(F - 1333)] \times 10^{-8}L - \alpha(T_1 - 20)L \quad (1)$$

式中：

L ——在检定环境条件下激光干涉仪测得的长度，m；

T ——光路的平均空气温度，℃；

p ——光路的平均空气压力，Pa；

F ——光路的平均空气水蒸气分压，Pa；

α ——标准钢卷尺在常温下的温度线膨胀系数，℃⁻¹；

T_1 ——标准钢卷尺的平均温度，℃。

a) 光路的平均空气温度测量：在激光干涉仪的测量光路附近，沿测线方向应每隔 3 m 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，以测定光路的平均空气温度。

b) 光路的平均空气压力测量：气压测量仪表应与光路基本等高，以测定光路的空气压力。

c) 光路的平均空气水蒸气分压测量：湿度测量仪表应与光路基本等高，以测定光路空气的水蒸气分压。

d) 标准钢卷尺平均温度的测量：沿标准钢卷尺的测线方向，应每隔 3 m 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超过 0.2 ℃， $k=2$ 。

6.3.5.3 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) 测量并输入光路的平均空气温度 T 、光路的平均空气压力 p 、光路的平均空气水蒸气分压 F 、标准钢卷尺的平均温度 T_1 、标准钢卷尺在常温下的温度线膨胀系数 α 至数据处理系统。

c) 用显微镜（或图像瞄准装置）瞄准标准钢卷尺的零线纹，激光干涉仪清零后，分别对所要求检定的各条线纹（见表 4）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，返测瞄准零线纹后，干涉仪的计数不得大于 10 μm，若返测干涉仪计数大于 10 μm，则重新测量。

d) 往返平均值即为检定结果。

表 4 被检线纹要求

标准钢卷尺全长 L	被检线纹
$L \leq 10 \text{ m}$	小于或等于 1 m, 每 100 mm 检定
	大于 1 m, 每 500 mm 检定
$L > 10 \text{ m}$	大于 10 m, 每 1 000 mm 检定

e) 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。

6.3.5.4 示值误差的不确定度

标准钢卷尺的示值误差检定结果不确定度不大于 $1/4 \text{ MPEV}$, 即不得超过 $7 \mu\text{m} + 7 \times 10^{-6} L$, $k=2$ 。对于标准钢卷尺的示值误差检定, 允许采用满足不确定度要求的其他方法进行检定。

6.3.6 示值误差稳定性

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

6.3.7 温度线膨胀系数

标准钢卷尺的温度线膨胀系数, 用空调法温度线膨胀系数测量装置检定。

标准钢卷尺的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 $4 \times 10^{-7} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, $k=2$ 。

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。

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, 并注明不符合项。

6.5 检定周期

使用中的标准钢卷尺的检定周期可根据使用情况确定, 一般为 12 个月。

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 °C 时的实际长度 $L_{20\text{ °C}}$ 见下表。

标准钢卷尺在 T °C 使用时的尺长方程式为：

$$L_{T\text{ °C}} = L_{20\text{ °C}} + \alpha \cdot (T - 20) \cdot L$$

式中：

α ——标准钢卷尺温度线膨胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

L ——被检间隔的标称长度，m。

被测间隔 (m)	实际长度 $L_{20\text{ °C}}$		被测间隔 (m)	实际长度 $L_{20\text{ °C}}$	
	(m)	偏差 (mm)		(m)	偏差 (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

以下空白

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，结果如下：

本标准钢卷尺不符合检定规程 JJG 741—2022 的要求，其不合格项为：

1. 示值误差绝对值 $|\Delta L| > 0.03 \text{ mm} + 3 \times 10^{-5} L$ （式中 L 为标准钢卷尺的实际长度，以米分段计算，取大于 L 的最小整米数。）
2. 外观：尺带严重弯折、尺面严重锈蚀，刻线模糊不清……
3. ……

以下空白



附录 C

标准钢卷尺检定结果的使用方法

证书中给出的标准钢卷尺检定结果如表 C.1 所示。

表 C.1

被测间隔	实际长度 $L_{20\text{℃}}$		被测间隔	实际长度 $L_{20\text{℃}}$		被测间隔	实际长度 $L_{20\text{℃}}$	
(m)	(m)	偏差 (mm)	(m)	(m)	偏差 (mm)	(m)	(m)	偏差 (mm)
0~0.1	0.1	+0.01	0~0.7	0.7	+0.02	0~2.5	2.5	+0.09
0~0.2	0.2	+0.01	0~0.8	0.8	+0.02	0~3.0	3.0	+0.10
0~0.3	0.3	+0.02	0~0.9	0.9	+0.02	0~3.5	3.5	+0.11
0~0.4	0.4	+0.02	0~1.0	1.0	+0.04	0~4.0	4.0	+0.12
0~0.5	0.5	+0.02	0~1.5	1.5	+0.06	0~4.5	4.5	+0.14
0~0.6	0.6	+0.02	0~2.0	2.0	+0.07	0~5.0	5.0	+0.14

使用标准钢卷尺（以下简称标准尺）检定普通钢卷尺（以下简称被检尺）时采用比较测量方法，即将标准尺和被检尺的尺带平行地平铺在检定台上，如图 C.1 所示。使用检定台的调零机构将被检尺的零值线纹中心与标准尺的零值线纹中心对齐，在标准尺上读取各受检点的偏差值。

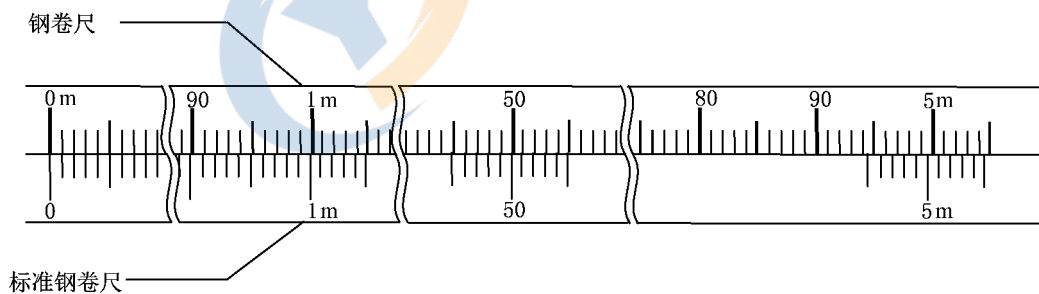


图 C.1 标准尺与被检尺检定位置图

被检尺 20℃ 时尺长方程式为：

$$L_{20\text{℃}} = L_s + \delta - (\alpha_1 - \alpha_0) (t - 20) L$$

式中：

$L_{20\text{℃}}$ —— 被检尺 20℃ 时的实际长度；

L_s —— 标准尺 20℃ 时的实际长度；

δ —— 被检尺的偏差值；

α_1 —— 被检尺温度线膨胀系数；

α_0 —— 标准尺温度线膨胀系数；

t —— 检定温度；

L —— 被检尺的标称长度。

举例：

检定温度 25 °C，在标准尺上读取的 5 m 受检点的偏差为 0.76 mm，标准尺的检定结果如表 C.1 所示。标准尺的温度线膨胀系数为 $11.5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ，被检尺的温度线膨胀系数为 $10.8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。

标准尺 5 m 值 (20 °C) 为 5.0 m+0.14 mm，则被检尺 20 °C 时的尺长为：

$$\begin{aligned} L_{20^\circ\text{C}} &= (5.0 \text{ m} + 0.14 \text{ mm}) + 0.76 \text{ mm} + (11.5 - 10.8) \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times (25 - 20)^\circ\text{C} \times 5 \text{ m} \\ &= 5.0 \text{ m} + 0.92 \text{ mm} \end{aligned}$$

