



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 987—2004

线缆计米器

Cable Length Meter

2004 - 06 - 04 发布

2004 - 09 - 01 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

线缆计米器检定规程

Verification Regulation of

Cable Length Meter

JJG 987—2004

本规程经国家质量监督检验检疫总局 2004 年 06 月 04 日批准，并自 2004 年 09 月 01 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： 安徽省计量测试研究所

中科院合肥智能机械研究所

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：

保建平 （安徽省计量测试研究所）

黄晓风 （安徽省计量测试研究所）

张孝军 （安徽省计量测试研究所）

参加起草人：

蔡纯洁 （中科院合肥智能机械研究所）

黄秀丽 （安徽省计量测试研究所）

目 录

1 范围	(1)
2 概述	(1)
3 计量性能要求	(2)
3.1 测量轮直径差	(2)
3.2 读数装置示值误差变动性	(2)
3.3 示值误差	(2)
4 通用技术要求	(2)
4.1 外观及各部分相互作用	(2)
4.2 数显式读数装置	(2)
5 计量器具控制	(2)
5.1 检定条件	(2)
5.2 检定项目	(2)
5.3 检定方法	(3)
5.4 检定结果的处理	(4)
5.5 检定周期	(5)
附录 A 标准线的制作及检定方法	(6)
附录 B 检定证书及检定结果通知书内页格式	(7)
附录 C 标准线拉伸试验方法	(8)

线缆计米器检定规程

1 范围

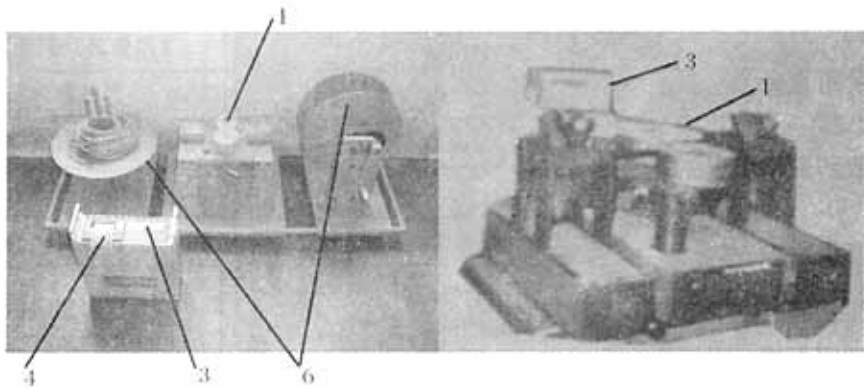
本规程适用于生产线末端并用于定量包装的线缆计米器（以下简称计米器）的首次检定、后续检定和使用中的检验。

2 概述

计米器是以绝对法测量电线电缆长度所使用的计量器具。

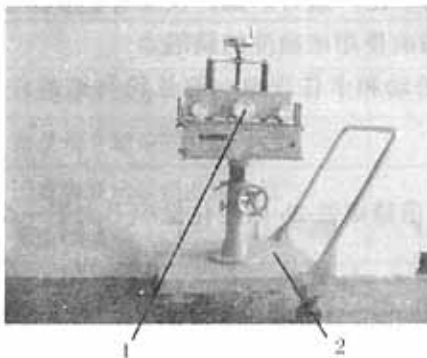
计米器主要分标准计米器和工作计米器两类。标准计米器有用于现场检定计米器如图 1 (c)。工作计米器有用于线缆定量包装计米器如图 1 (a)，线缆生产企业在线用计米器如图 1 (b)、(d) 等。

仪器外形如图 1 所示。仪器原理如图 2 所示。

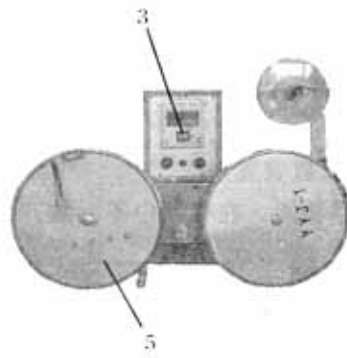


(a) 带绕线装置的计米器

(b) 带防滑装置的计米器



(c) 现场检定用计米器



(d) 带印字装置的计米器

图 1 线缆计米器外形图

1—测量轮；2—检定车；3—数显窗；4—记录器；5—测量轮及线缆印字机；6—绕线轮

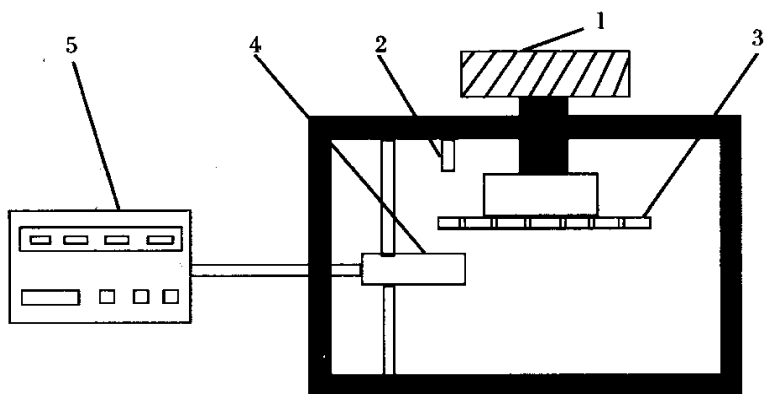


图2 线缆计米器原理图

1—测量轮；2—发光管；3—分度盘；4—光电接受器；5—读数装置

3 计量性能要求

3.1 测量轮直径差

不大于 1mm。

3.2 读数装置示值误差变动性


不大于一个字。

3.3 示值误差

标准计米器不大于 0.15%；工作用计米器不大于 0.5%。

4 通用技术要求

4.1 外观及各部分相互作用

4.1.1 仪器上应注有制造厂名或厂标、型号、出厂编号。国产仪器有  标志。

4.1.2 各工作面上应无锈蚀、明显磨损及影响使用准确度的缺陷。

4.1.3 各活动部分的作用应平稳可靠，无松动和卡住现象；测量轮与被测件之间无滑动。

4.2 数显式读数装置

应有清零功能，在移动中不丢数，其示值稳定性 2h 内变化量应不大于一个字。

5 计量器具控制

包括首次检定、后续检定和使用中的检验。

5.1 检定条件

5.1.1 环境条件见表 1。

5.1.2 检定用设备见表 2。

5.2 检定项目

表 1

条 件	型 式	
	标准计米器	工作计米器
仪器室的温度/℃	20 ± 3	常温
室温每小时变化/℃	≤ 1	≤ 2
仪器与标准器具的温度差/℃	≤ 1	≤ 2
仪器在室内平衡温度的时间/h	24	12
标准器具在室内平衡温度的时间/h	4	4

表 2

仪器名称	技术要求	最大允许误差
自准直仪	分度值 ≤ 1"	≤ 1"
千分表	分度值 ≤ 0.001mm	1 级
游标卡尺（长量爪）	分度值 ≤ 0.05mm	≤ 0.05mm
标准线	见附录	见附录
标准计米器	分度值 ≤ 1mm	≤ 0.15%
正多面棱体	四面	≤ 6"
光电计数器	分度值 ≤ 1 个字/圈	≤ 1 个字/圈
专用标准钢直尺	分度值 ≤ 1mm 测量范围 ≥ 1000mm	≤ 1mm

计米器检定项目列于表 3。

表 3

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
1	外观及各部分相互作用	+	+	+
2	测量轮直径差	+	+	-
3	读数装置示值误差变动性	+	+	-
4	示值误差	+	+	+

注：“+”为应检项目，“-”为不检项目。

5.3 检定方法

5.3.1 用目视和手动检查外观及各部分相互作用

5.3.2 数显式读数装置功能按 4.2 的要求。

5.3.3 测量轮直径差

用游标卡尺（长量爪）在测量轮圆周每六等分处且在每处径向取三个截面测量其外径，读取游标卡尺的读数，其平均值应符合 3.1 的要求。

5.3.4 读数装置示值误差变动性

5.3.4.1 第一种检定方法

先将反射镜或正四面棱体固定在测量轮的端面上，调整自准直仪找出反射像并对好零位；再将计米器读数装置置零，然后转动测量轮一圈，读取读数装置的读数。

5.3.4.2 第二种检定方法

将弧形定位块固定在测量轮的轴向位置，用测微表找出定位块的最高点并固定住测量轮，再将读数装置置零，然后转动测量轮一圈至定位块的最高点，读取读数装置的读数。

5.3.4.3 第三种检定方法

将光电计数器的接收器对准贴在测量轮端面的光标，再将读数装置和光电计数器置零，转动测量轮一圈，读取读数装置的读数。

5.3.4.4 第四种检定方法

将专用标准钢直尺置入计米器并对好零位，再将计米器清零，然后移动专用标准钢直尺至末端，读取读数装置的读数。

检定时，视情况任选一种方法，重复 10 次并记下读数装置的读数，其中最大值与最小值之差应符合 3.2 的要求。仲裁检定时必须用第一、四种检定方法。

5.3.5 示值误差

5.3.5.1 在线计米器检定方法

将生产线上的计米器与标准计米器串联起来并设置零位，然后同时检测 $100n$ 米后读数（ $n = 1, 2, 3, \dots$ ），此项检定三次，其结果应符合 3.3 的要求。

$$\delta = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中： δ ——被检计米器示值误差；

L ——被检计米器读数值；

L_0 ——标准计米器读数值。

5.3.5.2 计米器离线检定方法

将标准线置入计米器并对好零位，再将计米器清零，然后移动标准线至末端，读取计米器读数值，然后按下式计算示值误差。

$$\delta = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中： δ ——计米器示值误差；

L ——计米器读数值；

L_0 ——标准线检定值。

以上方法的检定结果均应符合 3.3 的要求。

5.4 检定结果的处理

经检定符合本规程要求的计米器，应填发检定证书；不符合本规程要求的应发给检

定结果通知书，并注明不合格项目。

计米器在检定证书上应给出示值误差的数据。

5.5 检定周期

应根据实际使用情况确定检定周期，一般不超过1年。

附录 A

标准线的制作及检定方法

A.1 标准线的制作

标准线由专用护套线制成，其护套与金属芯有较强附着力，二者不能有错位。为适应各种直径线缆的测量，标准线由表 A.1 规格构成。

表 A.1 标准线规格型号

规格/mm	线长/m	检定标准线时的恒定拉力/N
1. 单股铜芯线 $\phi = 1.2$ 多层护套线（塑料、铜屏蔽线、天然橡胶） $\phi = 8$	≥ 40	50
2. 单股铜芯线 $\phi = 1.5$ 多层护套线（塑料、铜屏蔽线、天然橡胶） $\phi = 10$	≥ 40	50
3. 两根多股铜绞束线 每根 $\phi = 1.5$ 两根单层、并联胶合装护套线（塑胶）截面 = 6×12	≥ 40	50

注：在标准线 20, 30, 40m 处各标有 ± 20 cm 的刻度。

A.2 标准线的检定方法

A.2.1 检定要求

标准线的误差不大于 0.05%。

A.2.2 检定设备

A.2.2.1 1 级钢卷尺

A.2.2.2 5m 钢卷尺检定台、砝码。

A.2.3 检定条件

环境温度 $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ ；湿度 $\leq 70\% \text{RH}$ 。

A.2.4 检定方法

标准线误差采用与 1 级钢卷尺比较测量的方法，即将 1 级钢卷尺和被检标准线平铺在检定台上，通过检定台上的压紧装置分别将尺和线紧固；在检定台的另一端对尺、线施加规定的拉力；使用检定台的调零机构将被检线与钢卷尺的零值线纹对齐。

按每 5m 逐段连续读取各段和全长误差。

全长大于检定台长度的标准线，可按分段法进行检定。其全长误差为各段误差的代数和。

标准线误差也可采用扩展不确定度 ($k=2$) 不超过被检线允许误差 1/3 的其他方法进行检定。仲裁检定时应以本规程规定的检定方法为准。

附录 C

标准线拉伸试验方法

C.1 拉伸试验

C.1.1 试验要求

标准线在拉力增量 $P = (P_2 - P_1)$ 的作用下, 其最大伸长变化量 δl 不得超过最大允许伸长变化量 ΔL 。

最大允许伸长变化量 ΔL 根据公式 (C.1) 计算:

$$\Delta L = AL_0 (P_2 - P_1) \quad (\text{C.1})$$

式中: L_0 ——标准线选取的测量点, m;

P_1 ——第一次施加的拉力, N;

P_2 ——第二次施加的拉力, N;

A ——伸长变化系数。

表 C.1 给出了伸长变化系数 A 。

表 C.1 标准线伸长变化系数

标准线规格、型号、材质 mm	伸长变化量 A mm/ (m·N)
单股铜芯线 $\phi = 1.2$ 多层护套线 (塑料、铜屏蔽线、天然橡胶) $\phi = 8$	0.05
单股铜芯线 $\phi = 1.5$ 多层护套线 (塑料、铜屏蔽线、天然橡胶) $\phi = 10$	0.045
两根多股铜绞束线 每根 $\phi = 1.5$ 两根单层、并联胶合装护套线 (塑胶) 截面 = 6×12	0.03

C.1.2 试验设备

C.1.2.1 1级钢卷尺

C.1.2.2 5m 卷尺检定台、砝码

C.1.3 试验条件

环境温度 $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$; 湿度 $\leq 70\% \text{RH}$ 。

C.1.4 试验方法

C.1.4.1 将被检标准线和 1 级钢卷尺平铺在卷尺检定台上。

C.1.4.2 被检标准线施加 50N 的拉力 (P_1), 1 级钢卷尺施加 50N 的拉力。两者首端对零后, 选取一测量点 L_0 读取偏差值 a_1 。

C.1.4.3 把被检标准线的拉力从 P_1 增加至 P_2 后, 重新调整尺端零位, 按上述方法在同一测量点 L_0 上, 再次读取标准线的偏差值 a_2 。

C.1.5 试验结果处理

将测量点 L_0 读取的偏差值 a_1 和 a_2 代入下式，计算标准线的伸长变化量，其伸长变化量不应超过表 C.1 的要求。

$$\delta l = (a_2 - a_1) \quad (\text{C.2})$$

式中： a_1 ——在 P_1 拉力作用下被检标准线的偏差值，mm；

a_2 ——在 P_2 拉力作用下被检标准线的偏差值，mm。

根据公式 (C.1) 计算 ΔL ，比较确定下式是否成立：

$$\delta l \leq \Delta L \quad (\text{C.3})$$

例：当选表 C.1 中第一种标准线时，选取 $L_0 = 5\text{m}$ ， $P_1 = 70\text{N}$ ，测得 $a_1 = 2\text{mm}$ （相对于 50N 时的测量值），改变被检标准线的拉力 $P_2 = 100\text{N}$ ，即拉力增量 $P = 30\text{N}$ ，又测得 $a_2 = 5\text{mm}$ （相对于 50N 时的测量值），则依式 (C.1)，(C.2) 得出

$$\delta l = 5 - 2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$\Delta L = 0.05 \times 5 \times (100 - 70) = 7.5 \text{ (mm)}$$

即满足

$$\delta l \leq \Delta L$$

标准线的拉伸变化量满足要求。