



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 44—1986

测 微 仪 检 定 器

(试 行)

Calibrator for Minimeter

1986—12—15 发布

1987—10—01 实施

国家计量局 发布

测微仪检定器试行检定规程

Verification Regulation of

Calibrator for Minimeter

JJG 44—1986

本检定规程经国家计量局于 1986 年 12 月 15 日批准，并自 1987 年 10 月 01 日起施行。

归口单位：四川省标准计量局

起草单位：黑龙江省计量检定测试所

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

朱海敏 （黑龙江省计量检定测试所）

目 录

一 概述	(1)
二 技术要求	(1)
三 检定项目和检定条件	(2)
四 检定方法	(3)
五 检定结果处理和检定周期	(6)

测微仪检定器试行检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的分度值为 0.001 mm ，测量范围为 $\pm 0.1\text{ mm}$ 的测微仪检定器的检定。

一 概 述

测微仪检定器主要用于检定分度值为 0.001 mm ，示值范围不大于 $\pm 0.1\text{ mm}$ 的各种测微仪（扭簧比较仪、杠杆齿轮式测微表、测微计等）的示值误差和回程误差。它是借助于螺旋副——杠杆的传动，将螺杆的角位移转变为测杆的直线位移的一种高精度机械式仪器。其传动原理如图 1 所示。

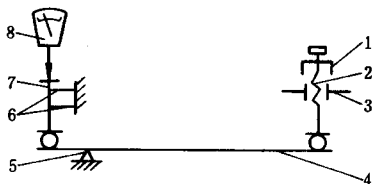


图 1

1—微分鼓轮；2—微分螺杆；3—螺母；4—杠杆；
5—杠杆支点；6—平行片簧；7—测杆；8—被检测微表

二 技 术 要 求

1 外观

1.1 测微仪检定器的各部位不应有碰伤、锈蚀、划痕和涂层脱落等缺陷。微分头上的刻线应清晰、平直和均匀。

1.2 测微仪检定器上应标有制造厂名（或厂标）、出厂编号、分度值和测量范围。

1.3 使用中和修理后的测微仪检定器不允许有影响使用准确度的外观缺陷。

2 各部分的相互作用

2.1 微分鼓轮的转动必须匀滑平稳，不应有阻滞和手感配合松弛现象。

2.2 测杆的升降应自如，不得有摩擦和晃动现象。

2.3 臂架的 $\phi 28\text{ mm}$ 或 $\phi 8\text{ mm}$ 孔，应易于装夹测微表，紧固螺丝的作用必须切实可靠。

3 微分头的固定套管纵刻线和鼓轮上的刻线宽度应为 $0.15\sim 0.20\text{ mm}$ ，各刻线宽度差应不大于 0.03 mm 。

4 当微分鼓轮上的零刻线与固定套管的纵刻线对准时，鼓轮锥部的端面与固定套管上

相应的横刻线的距离，允许压线不大于 5 个分度，离线不大于 10 个分度。

5 微分头的固定套管刻线表面至微分鼓轮锥部棱边外边缘的距离 a 应不大于 0.4 mm，如图 2 所示。

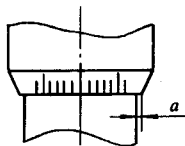


图 2

6 测杆测量面的平面度应不大于 $0.3 \mu\text{m}$ （不允许凹）。边缘 0.2 mm 范围内允许有塌边。

7 测杆受 1 N 轴向力时，其位置的变化不应超过 $0.02 \mu\text{m}$ 。

8 测微仪检定器在工作行程内任意一点的回程误差不应大于 $0.1 \mu\text{m}$ 。

9 测微仪检定器在工作行程内任意一点对“零”点的示值误差不应大于 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 。

三 检定项目和检定条件

10 测微仪检定器的检定项目和主要检定工具列于表 1。

表 1

序号	检定项目	主要检定工具	检定类别		
			新制造	修理后	使用中
1	外观	—	+	+	+
2	各部分的相互作用	—	+	+	+
3	刻线宽度及刻线宽度差	工具显微镜	+	-	-
4	微分鼓轮锥部端面与固定套管横刻线的距离	—	+	+	+
5	固定套管刻线表面至微分鼓轮锥部棱边外边缘的距离	工具显微镜或塞尺	+	+	-
6	测量面的平面度	二级平面平晶	+	+	+
7	测杆受力时的位置变化	接触式干涉仪、加力工具	+	+	+

表 1 (续)

序号	检 定 项 目	主要 检 定 工 具	检 定 类 别		
			新制造	修理后	使用中
8	回程误差	接触式干涉仪	+	+	+
9	示值误差	接触式干涉仪、专用 工作台、2等量块	+	+	+

注：表中“+”表示应检定；“-”表示可不检定。

11 检定测微仪检定器的室内温度应在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 范围内，温度的变化每小时不超过 0.5°C 。

12 受检仪器在检定室内平衡温度的时间应不少于 24 h；标准器具在检定室内平衡温度的时间应不少于 6 h。

四 检 定 方 法

13 外观

目力观察。

14 各部分相互作用

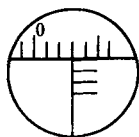
试验与目力观察。

15 刻线宽度及刻线宽度差

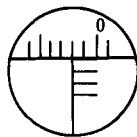
在工具显微镜上进行检定。应在微分鼓轮上至少选取三条刻线和固定套管上的纵刻线来检定。

16 微分鼓轮锥部端面与固定套管上横刻线的距离

转动微分鼓轮，当鼓轮上的零刻线与固定套管上的纵刻线重合时，鼓轮锥部的端面应与固定套管上横刻线的上边缘相切。如不相切时，转动微分鼓轮，使其相切。从鼓轮上读出其零刻线相对于固定套管上纵刻线的偏移量，此偏移量即为离线或压线的数值。如图 3 所示。



(a) 离线 3 个分度



(b) 压线 2 个分度

图 3

17 固定套管刻线表面至微分鼓轮锥部棱边外边缘的距离

在工具显微镜上检定。也可以用 0.4 mm 的塞尺紧靠在固定套管刻线表面上以比较法检定。用比较法检定时，微分鼓轮锥部棱边的外边缘不应高于塞尺表面。这一检定应在微分鼓轮转动的任意一圈内不少于三个位置上进行。

18 测杆测量面的平面度

用二级平晶以技术光波干涉法进行检定。

19 测杆受力时的位置变化

将接触式干涉仪安装在测微仪检定器的 $\phi 28$ mm 臂架孔内，使干涉仪的球面测帽与测杆平面相接触，并使黑色干涉带对在某一刻度上，对测微仪检定器的测杆加 1 N 的轴向力，接触式干涉仪示值的变化，即为被检仪器测杆的位置变化。

这一检定应分别在微分鼓轮的 -0.1 mm, 0, $+0.1$ mm 三个位置上进行。

20 回程误差

用接触式干涉仪进行检定。

将装有球形测帽的接触式干涉仪装夹在测微仪检定器的 $\phi 28$ mm 的臂架孔内，并使球形测帽的测量头与受检仪器的测杆测量面相接触。转动微分鼓轮，使干涉仪的黑色干涉带由负向正（或由正向负）方向移动。当移到某一位置时，从微分鼓轮上读得一数 a_1 ；继续按原方向转动微分鼓轮，当黑色干涉带移动了 50 至 60 格时，反方向地旋转微分鼓轮，使黑色干涉带回到第一次读数时的位置，此时，再次从微分鼓轮上读得数 a_2 。两次读数之差值，即为仪器该点的回程误差。

此项检定至少应在 $+0.1$ mm, 0, -0.1 mm 三点上进行，以读数差值最大的一点作为该仪器的回程误差。

21 示值误差

用接触式干涉仪和 2 等量块以“配对法”（配三对）进行检定。

检定前，把专用的球珠工作台（见图 4）安装在测杆上，将装有球形测帽的接触式干涉仪装夹在测微仪检定器的 $\phi 28$ mm 的臂架孔内，并使球形测帽的测量头与专用工作台的钢珠相接触，调整工作台，找到转折点（最高点）时，将其固紧。

示值误差的检定应在 ± 0.03 mm, ± 0.05 mm 和 ± 0.1 mm 六个点上进行。每一受

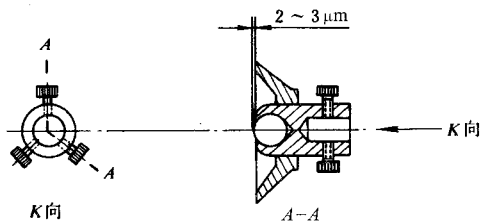


图 4 专用球珠工作台示意图

检点所配量块的尺寸列于表 2。

表 2

(mm)

受检点	±0.03	±0.05	±0.1
量块尺寸	1	1	1
	1.03	1.05	1.10
	1.06	1.10	1.20
	1.09	1.15	1.30

检定时，将每一受检点所用的四块量块配成三对，依次用每对的第一块量块来对准零位，第二块检定受检点的示值误差；后一对的第一块量块总是前一对量块中的第二块。检定正值段时，量块尺寸按递减方式使用；检定负值段时，量块尺寸按递增方式使用。检定过程中，每一次都是旋转测微仪检定器的微分鼓轮，以干涉仪对准零位，从微分鼓轮上读出受检点与该点标称值的差值。每一受检点的示值误差 δ_i 按下式计算：

$$\delta_i = \frac{\sum \Delta r_i - (\Delta L_1 - \Delta L_n)}{n - 1}$$

式中： $\sum \Delta r_i$ ——用各对量块检定时，受检点读得值与该点标称值之代数差的总和 (μm)；

ΔL_1 ——第一对中用来对准零位用的量块尺寸偏差 (μm)；

ΔL_n ——最后一块量块的尺寸偏差 (μm)；

n ——每一组所用量块的块数。

注：测微仪检定器的微分鼓轮按顺时针方向旋转为“正值”方向，反之为“负值”方向。

例如：检定一台测微仪检定器的 $\pm 0.1 \text{ mm}$ 点的示值误差，所使用的量块尺寸为 1, 1.10, 1.20 和 1.30 mm。

检定 +0.1 mm 点时，用 1.30 mm 量块（尺寸偏差为 $-0.02 \mu\text{m}$ ）对准零位（使干涉仪与受检仪器的微分鼓轮同时为零）用 1.20 mm 量块检定受检点的示值，转动微分鼓轮使干涉仪对准零，从微分鼓轮上读得该点与其标称值的差值为 $-0.25 \mu\text{m}$ ；再用 1.20 mm 量块对准零位，用 1.10 mm 量块检定受检点的示值，读得该点与其标称值的差值为 $+0.1 \mu\text{m}$ ；然后用 1.10 mm 量块对准零位，用 1 mm 量块（尺寸偏差为 $+0.01 \mu\text{m}$ ）检定受检点的示值，读得该点与其标称值的差值为 $-0.05 \mu\text{m}$ ，则 +0.1 mm 点的示值误差为：

$$\begin{aligned} \delta_{+0.1 \text{ mm}} &= \frac{[(-0.25) + (+0.1) + (-0.05)] - [(-0.02) - (+0.01)]}{4 - 1} \\ &= \frac{(-0.2) - (-0.03)}{3} \\ &= -0.06 (\mu\text{m}) \end{aligned}$$

在检定 -0.1 mm 点时, 用 1 mm 量块 (尺寸偏差为 $+0.01 \mu\text{m}$) 对准零位 (使干涉仪与受检仪器的微分鼓轮同时为零) 用 1.10 mm 量块检定受检点的示值, 转动微分鼓轮使干涉仪对零, 从微分鼓轮上读得该点与其标称值的差值为 $-0.1 \mu\text{m}$; 再用 1.10 mm 量块对准零位, 用 1.20 mm 量块检定受检点的示值, 读得该点与其标称值的差值为 $-0.08 \mu\text{m}$; 然后用 1.20 mm 量块对准零位, 用 1.30 mm 量块 (尺寸偏差为 $-0.02 \mu\text{m}$) 检定受检点的示值, 读得该点与其标称值的差值为 $-0.05 \mu\text{m}$, 则 -0.1 mm 点的示值误差为:

$$\begin{aligned}\delta_{-0.1 \text{ mm}} &= \frac{[(-0.1) + (-0.08) + (-0.05)] - [(+0.01) - (0.02)]}{4 - 1} \\ &= \frac{(-0.23) - (+0.03)}{3} \\ &= -0.09(\mu\text{m})\end{aligned}$$

五 检定结果处理和检定周期

22 经检定, 符合本规程各项要求的测微仪检定器填发检定证书, 不符合本规程要求的发给检定结果通知书。

23 测微仪检定器的检定周期, 可根据具体的使用情况而定, 一般不应超过 1 年。

附加说明:

本检定规程由国家计量检定规程审定委员会长度专业委员会审定。