



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 118—1996

---

## 扭簧式比较仪

Micro-Kator

1996-04-22 发布

1996-10-01 实施

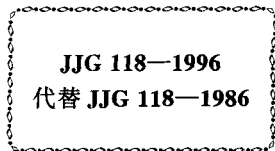
---

国家技术监督局 发布

# 扭簧式比较仪检定规程

Verification Regulation of

Micro-Kator



---

本检定规程经国家技术监督局于 1996 年 04 月 22 日批准，并自 1996 年 10 月 01 日起施行。

归口单位：四川省技术监督局

起草单位：天津市计量技术研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释

**本规程主要起草人：**

路瑞军 (天津市计量技术研究所)

王心航 (天津市计量技术研究所)

张兰富 (天津市计量技术研究所)

**参加起草人：**

马增建 (天津市汽车研究所)

刘廷臣 (天津市汽车研究所)

## 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 .....	(3)
四	检定结果处理和检定周期 .....	(7)

## 扭簧式比较仪检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的分度值为 0.000 2, 0.000 5, 0.001, 0.002, 0.005 mm 的扭簧式比较仪和光学扭簧测微计（以下均简称为比较仪）的检定。

### 一 概 述

比较仪是利用扭簧丝伸长与回转角度呈线性关系的传动放大，将测杆的直线位移转换为指针或指标线角位移的计量器具。其主要用途是以比较法测量精密制件的尺寸和形位误差，还可用作某些测量装置的指示计。其外形如图 1、图 2、图 3 所示。

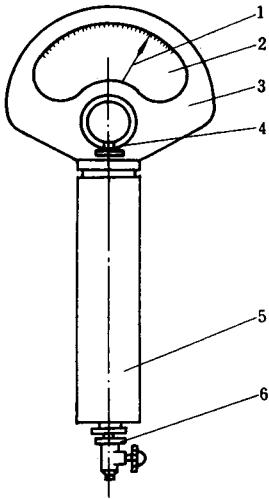


图 1

1—指针；2—分度盘；3—表壳；  
4—微动螺钉；5—套筒；6—测帽

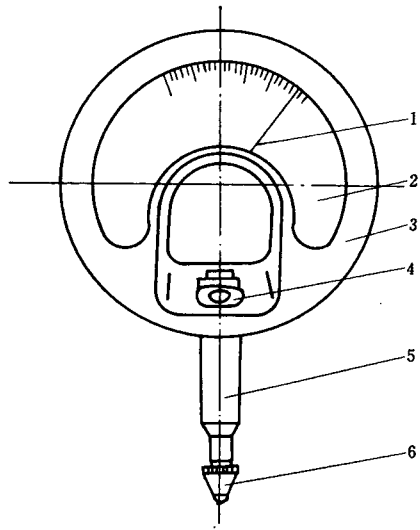


图 2

1—指针；2—分度盘；3—表壳；  
4—微动螺钉；5—套筒；6—测帽

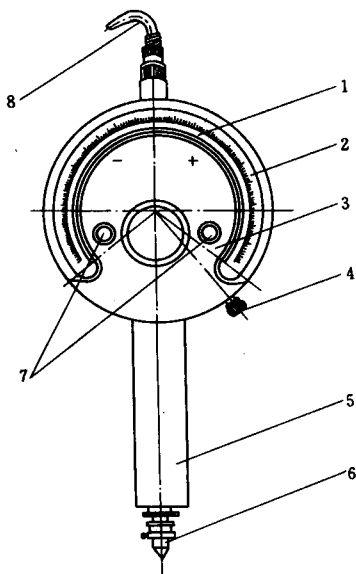


图 3

1—指针(指标线); 2—分度盘; 3—表壳; 4—微动螺钉  
5—套筒; 6—测帽; 7—公差带指示器调节旋钮; 8—照明系统

## 二 检定项目和检定条件

1 比较仪的检定项目和检定条件列于表 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	各部分相互作用	—	+	+	+
3	指针(指标线)与分度盘的相对位置	工具显微镜	+	+	-
4	指针末端与分度盘的刻线宽度	工具显微镜	+	+	-

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
5	套筒的直径	一级千分尺	+	+	-
6	测头测量面的表面粗糙度	表面粗糙度比较样块或仪器	+	+	-
7	指针平衡	——	+	+	+
8	测杆径向受力引起的示值变化	分度值不大于 0.1N 的测力计	+	+	+
9	测力	分度值不大于 0.1N 的测力计	+	+	+
10	指针停滞时摆动时间	——	+	+	+
11	示值变动性	仪器底座或刚性较好的表架	+	+	+
12	示值误差	量块、三珠或玛瑙工作台	+	+	+

注：“+”表示应检定，“-”表示可不检定。

## 2 检定比较仪的室内温度要求

检定比较仪的室内温度：比较仪分度值  $< 0.001 \text{ mm}$  的，应为  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ ，每小时温度变化应不大于  $0.5^\circ\text{C}$ ；比较仪分度值  $\geq 0.001 \text{ mm}$  的，室温应为  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，每小时温度变化不大于  $1.0^\circ\text{C}$ 。检定前，受检比较仪和所用检具放置在检定室内，平衡温度的时间应不小于 4h。

## 三 检定要求和检定方法

### 3 外观

#### 3.1 要求

3.1.1 比较仪的各工作面不应有碰伤、锈蚀及明显的划痕；分度盘的刻线应清晰、平直，不应有目力可见的断线或粗细不匀；分度盘上应标有“+”、“-”符号；表体密封对应良好；表蒙应透明、洁净及不应有影响读数的其它缺陷。各部位不应有毛刺、脱漆、镀层脱落，以及影响外观质量的其它缺陷。

3.1.2 比较仪上应标有制造厂名或注册商标、分度值和出厂编号。

3.1.3 使用中和修理后的比较仪允许有不影响使用质量的外观缺陷。

3.2 检定方法：目力观察。

## 4 各部分相互作用

### 4.1 要求

4.1.1 测杆和指针或指标线（以下均简称为指针）以及公差带指示器的移动应平稳、灵活、无卡滞现象，各紧固件和配合部位应无松动。

4.1.2 零位微调装置的作用应可靠，可调范围不少于5个分度，不应有手感的空程和过紧现象。

4.2 检定方法：试验与目测。

## 5 指针与分度盘的相对位置

### 5.1 要求

5.1.1 指针的移动范围应大于分度盘的示值范围。

5.1.2 测杆处于自由状态时，指针应位于负刻度的外侧。

5.1.3 指针的指向与刻线方向应一致，不应有目视可见的歪斜。

5.1.4 指针的末端应盖住分度盘上短刻线长度的30%~80%（光学扭簧测微计除外）。

5.1.5 指针末端上表面至分度盘刻线面之间的距离应不大于1mm。

5.2 检定方法：试验和目测。指针末端的上表面到分度盘刻线面之间的距离，在必要时可用工具显微镜检定。此时，采用5倍物镜对指针上表面和分度盘分别调焦，利用微动升降读数装置或附加百分表读数，两次调焦的读数之差，即为指针末端上表面到分度盘刻线面之间的距离。

## 6 指针末端和分度盘的刻线宽度

### 6.1 要求

6.1.1 指针末端和分度盘的刻线宽度为0.1~0.2 mm。

6.1.2 指针末端和分度盘的刻线宽度差不应超过0.05 mm，同一分度盘的刻线宽度差也应不大于0.05 mm。

6.2 检定方法：在工具显微镜上检定，至少抽检任意三条刻线。

## 7 套筒的直径

7.1 要求： $\phi 28_{-0.033}^0$  mm 和  $\phi 8_{-0.015}^0$  mm。

7.2 检定方法：用1级千分尺检定。检定部位应在套筒上、中、下三个位置上进行。然后将套筒转90°，再重复上述三个位置的检定。

## 8 测头测量面的表面粗糙度

8.1 要求：测头测量面的表面粗糙度  $R_a$  值应不大于0.05  $\mu\text{m}$ 。

8.2 检定方法：用表面粗糙度比较样块或表面粗糙度测量仪器进行检定。

## 9 指针平衡

9.1 要求：分度值为0.000 2 mm 的比较仪指针指示的最大变动量应不超过 $\frac{2}{3}$ 分度，其它分度值的比较仪应不超过 $\frac{1}{3}$ 分度。

9.2 检定方法：调整比较仪使其示值于零位或零位附近后，任意改变比较仪在空间所处的方位，指针指示的最大变动量即为指针的平衡。



## 10 测杆径向受力引起的示值变化

10.1 要求：分度值 $<0.001$  mm 的比较仪加 $0.5$  N 的力时，示值变化应不大于 $\frac{1}{2}$ 分度；

分度值 $\geq 0.001$  mm 的比较仪加 $1$  N 的力时，示值变化应不大于 $\frac{2}{3}$ 分度。

10.2 检定方法：在测杆上安装球面测帽，使测帽与平面工作台面接触，并使指针指在示值范围内任一时刻线，靠近测帽下端，用分度值不大于 $0.1$  N 的测力计，分别在测杆径向均匀分布的四个（前、后、左、右）方向上，对测杆加径向力 $0.5$  N，观察其示值变化，四个位置中的最大与最小示值之差，即为测杆径向受力引起的示值变化。

## 11 测力

11.1 要求：比较仪的测力：其分度值 $<0.001$  mm 的测力，应不大于 $1.5$  N，测力变化应不大于 $0.35$  N；其分度值 $\geq 0.001$  mm 的测力，应不大于 $2.5$  N，测力变化应不大于 $0.6$  N。

11.2 检定方法：用分度值不大于 $0.1$  N 的测力装置，在比较仪工作行程的起点、终点检定正向行程的测力，然后在上述同样位置上检定反向行程的测力。测得的4个数值中，取最大值为测力值；取最大与最小值之差为测力变化。

## 12 指针停滞时摆动的时间

12.1 要求：比较仪指针在其指示位置附近，往复摆动所延续的时间不大于 $1$  s。

12.2 检定方法：在检定示值变动性的同时，一般用目力观察指针停滞时的摆动时间。如有异议时，可用分辨力为 $0.01$  s 的电子秒表进行检定。

## 13 示值变动性

13.1 要求：比较仪的示值变动性，不应超出表2中的规定。

表 2

分度值 (mm)	示值误差 (mm)		示值变动性 (分度)
	$\pm 30$ 分度内	$\pm 30$ 分度外	
0.000 2	$\pm 0.000 15$	$\pm 0.000 3$	1/2
0.000 5	$\pm 0.000 3$	$\pm 0.000 6$	1/3
0.001	$\pm 0.000 5$	$\pm 0.001$	
0.002	$\pm 0.001$	$\pm 0.001 5$	
0.005	$\pm 0.002$	$\pm 0.003$	

13.2 检定方法：将比较仪装卡在仪器（如专用台架、立式光学计、测微计等）的臂架上\*，或刚性较好的表架上，调整测杆轴线垂直于工作台面，在测杆上装上球面测帽，调整比较仪使其球面测帽与工作台接触。在工作行程的起点、中点、末点三个位置上，分别使指针对准某一刻度，拨动测杆5次，5次中最大读数与最小读数之差，即为该位置上的示值变动性。

#### 14 示值误差

14.1 要求：比较仪各受检点的示值误差不应超出表2中的规定。

14.2 检定方法：比较仪示值误差用表3中规定的准确度等级量块进行检定。

表 3

量块等级 分度值 (mm)	直接检定	配对法检定
0.000 2	2 等	3 等 (配 2 对)
0.000 5	2 等	4 等 (配 3 对)
0.001	3 等	4 等 (配 2 对)
0.002	4 等	5 等 (配 2 对)
0.005	5 等	—

检定时，将装有球面测帽的比较仪可靠地装卡在仪器臂架上，在工作台上放置三珠工作台式玛瑙工作台，并调整其中心处在测量轴线上，然后按照表4中规定的各个受检点进行检定。

表 4

示值范围 (分度)	起始位置	受检点 (分度数)
$\pm 30$	0	-10、-30；+10、+30
$\pm 50$	0	-30、-50；+30、+50
$\pm 60$	0	-30、-60；+30、+60
$\pm 100$	0	-30、-60、-100；+30、+60、+100

\* 测杆轴线相对工作台面的垂直度和工作台面的平面度应符合 JJG 45—86《立式光学计》检定规程（该规程已被 JJG 45—1999 代替——出版者注）的有关要求。

检定时可采用直接检定法或配对检定法，也可采用其它相同准确度的方法进行检定。

14.2.1 直接检定法：当检定正向分度的示值误差时，以尺寸最小的一块量块对准零位，然后以递增的方式依次放入其它尺寸的量块，并在比较仪上读数；当检定负向分度的示值误差时，以尺寸最大的一块量块对准零位，然后以递减的方式依次地放入其它尺寸的量块，并在比较仪上读数，在每一受检点位置取 3 次读数的平均值作为该点的测得值  $r_i$ 。各受检点的示值误差  $\delta_i$  按下式计算：

$$\delta_i = \Delta r_i - (\Delta L_i - \Delta L_0)$$

式中： $\Delta r_i$ ——受检点的测得值  $r_i$  与该点标称值之差 ( $\mu\text{m}$ )；

$\Delta L_i$ ——受检点所用量块的尺寸偏差 ( $\mu\text{m}$ )；

$\Delta L_0$ ——对准零位时所用量块的尺寸偏差 ( $\mu\text{m}$ )。

14.2.2 配对检定法：检定时，每一受检点应选用尺寸相互有联系的两对或三对为一组的量块进行检定，每一组的各对量块中：第一块用于对准零位，第二块为检定受检点的示值误差；后一对的第一块对零量块总是前一对的第二块量块，检定正向分度时，量块尺寸按递增方式使用；检定负向分度时，量块尺寸按递减方式使用。每一受检点的示值误差  $\delta_i$  可按下式计算：

$$\delta_i = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \Delta r_i - (\Delta L_i - \Delta L_0)}{n - 1}$$

式中： $\sum_{i=1}^{n-1} \Delta r_i$ ——用各对量块检定时，受检点测得值  $r_i$  与该点标称值之差的总和 ( $\mu\text{m}$ )；

$\Delta L_i$ ——最后一块量块的尺寸偏差 ( $\mu\text{m}$ )；

$\Delta L_0$ ——第一对中对零位量块的尺寸偏差 ( $\mu\text{m}$ )；

$n$ ——所用量块的块数。

#### 四 检定结果处理和检定周期

15 经检定符合本规程各项要求的比较仪发给检定证书；不符合要求的发给检定结果通知书。

16 比较仪的检定周期可根据具体的使用情况确定，一般不超过 1 年。