



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 85—1984

---

## 光学测齿卡尺

Optical Tooth Thickness Caliper

1984-02-08 发布

1984-12-01 实施

---

国家计量局 发布

# 光学测齿卡尺检定规程

Verification Regulation of Optical

Tooth Thickness Caliper

JJG 85—1984  
代替 JJG 85—1960

---

本检定规程经国家计量局于1984年02月08日批准，并自1984年12月01日起施行。

归口单位：陕西省计量局

起草单位：陕西汉中汉江工具厂

本规程技术条文由起草单位负责解释

**本规程主要起草人：**

黄瑞洲 （陕西汉中汉江工具厂）

**参加起草人：**

王 军 （西安市计量局）

## 目 录

一 概述 .....	( 1 )
二 检定项目和检定条件 .....	( 1 )
三 检定要求和检定方法 .....	( 2 )
四 检定结果的处理 .....	( 5 )

## 光学测齿卡尺检定规程

本规程适用于新制的、修理后和使用中的光学测齿卡尺的检定。

### 一 概 述

光学测齿卡尺如图 1 所示，主要用来测量齿轮的固定弦齿厚或分度圆齿厚。其测量范围一般为  $m1.5\sim 18$ ，分度值为  $0.02\text{ mm}$ 。

光学测齿卡尺活动量爪 2 和高度尺 3 的移动分别带动水平玻璃刻度尺 9 和垂直玻璃刻度尺 11，其移动量可通过一高倍放大镜由指标线读出。

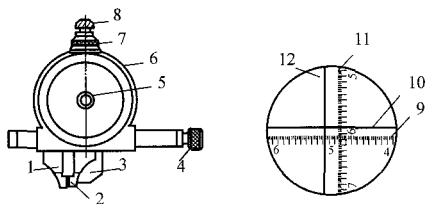


图 1

1—固定量爪；2—活动量爪；3—高度尺；4、8—棘轮装置；5—放大镜；  
6—外壳；7—紧固装置；9—水平刻度尺；10、12—指标线；11—垂直刻度尺

### 二 检定项目和检定条件

1 光学测齿卡尺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		
			新制的	修理后	使用中
1	外观	—	+	+	+
2	各部分相互作用	—	+	+	+
3	测力	分度值不大于 $0.2\text{ N}$ 的测力计 或同等准确度的测力装置	+	+	+
4	两刻度尺与其导轨的平行度	—	+	+	+

表 1 (续)

序号	检 定 项 目	主要 检 定 工 具	检 定 类 别		
			新制的	修理后	使用中
5	量爪和高度尺测量面的光洁度	光洁度比较样板或光洁度仪器	+	+	-
6	两量爪测量面的间隙	—	+	+	+
7	高度尺测量面的直线度	1级刀口尺	+	+	+
8	两量爪端面的平面度	1级刀口尺	+	+	-
9	高度尺测量面与量爪端面的平行度	1级研磨平板或2级平面平晶	+	+	+
10	零值误差	1级研磨平板或2级平面平晶	+	+	+
11	示值误差	5等或2级量块、1级研磨平板或2级平面平晶	+	+	-
12	综合误差	2个圆柱或光面塞规	+	+	+

注：表内“+”表示应检定，“-”表示可不检定。

2 检定室温度为  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$  范围内；检定前，受检测齿卡尺和检定工具在检定室内平衡温度的时间应不少于 1 h。

### 三 检定要求和检定方法

#### 3 外观

3.1 要求：新制的光学测齿卡尺各测量面上不得有锈蚀、碰伤或其它缺陷。两刻度尺的刻线、指标线和数字在全部范围内应明晰清楚，不得有断线和掉色现象，在视场内不应有显著的斑点和污点。非测量面不应有镀层、油漆脱落以及影响外观的其它缺陷。

新制的光学测齿卡尺必须有测量模数范围、分度值、制造厂名（或商标）、出厂编号。

使用中和修理后的光学测齿卡尺，两量爪测量棱边不应有目力可见的磨损痕迹，并且不应有影响使用准确度的其它外观缺陷。

3.2 检定方法：目力观察。

#### 4 各部分相互作用

4.1 要求：转动棘轮移动刻度尺时，量爪和高度尺在工作范围内的移动应平稳，没有阻滞或松动现象。微动螺丝的空程不应超过  $1/4$  转。

高度尺的紧固装置应牢靠，紧固时垂直刻度尺的读数不应有变化。在视场内刻度尺对于指标线的视差不应超过分度值的  $1/4$ 。

4.2 检定方法：目力观察和试验。

#### 5 测力

5.1 要求：在  $6\sim 10$  N 范围内。

5.2 检定方法：用分度值不大于  $0.2$  N 的测力计或其它测力装置进行检定。

注： $1\text{ kgf}=9.806\ 65\text{ N}\approx 10\text{ N}$ 。

#### 6 两刻度尺与其导轨的平行度

6.1 要求：两刻度尺与其导轨的平行度不大于  $0.01\text{ mm}/\text{全长}$ 。

6.2 检定方法

6.2.1 使横指标线与垂直刻度尺的任一时刻线重合，缓慢移动水平刻度尺，横指标线之偏移量不得超出  $1/2$  分度。

6.2.2 使垂直指标线与水平刻度尺上的任一时刻线重合，缓慢移动垂直刻度尺，垂直指标线之偏移量不得超出  $1/2$  分度。

#### 7 量爪和高度尺测量面的光洁度

7.1 要求：不低于  $\nabla 9$ 。

7.2 检定方法：用表面光洁度比较样板或使用光洁度仪器检定。

#### 8 两量爪测量面之间的间隙

8.1 要求：利用棘轮装置使量爪测量面接触，两测量面之间不应有可见光隙。

8.2 检定方法：目力观察。

#### 9 高度尺测量面的直线度

9.1 要求：用 1 级刀口尺检定时，不应有可见光隙。

9.2 检定方法：用 1 级刀口尺检定。

#### 10 两量爪端面的平面度

10.1 要求：用 1 级刀口尺检定时，不应有可见光隙。

10.2 检定方法：使两量爪测量面接触，用 1 级刀口尺检定。

#### 11 高度尺测量面与量爪端面的平行度

11.1 要求：当活动量爪移动到任意位置时（在测量范围内），两量爪端面和高度尺测量面的平行度应不大于  $0.01\text{ mm}$ 。

11.2 检定方法：在高度尺下垫一尺寸等于  $2\sim 3\text{ mm}$  的 5 等或 2 级量块，将两量爪端面压在平晶或研磨平板上（如图 2），由高度尺测量面与量块工作面之间的光隙确定平行度。

#### 12 零值误差

12.1 要求：零值误差不应超过  $1/4$  分度。

## 12.2 检定方法

12.2.1 利用棘轮装置使两量爪测量面接触，观察水平刻度尺的零位。

12.2.2 在高度尺下垫一尺寸等于测量模数范围下限的 5 等或 2 级量块（例如：对于  $m1.5\sim 18$  的光学测齿卡尺，则用 1.5 mm 的量块），将量爪端面压在 2 级平晶或 1 级研磨平板上，利用棘轮装置使高度尺测量面压在量块工作面上，在紧固装置紧固和松开的两种情况分别进行读数（如图 3）。



图 2

图 3

量爪工作边缘上有倒角时，需先用工具显微镜确定量爪倒角的长度  $k$ （见图 3），零值误差用（1）式确定：

$$\delta = h - (a + k) \quad (1)$$

式中： $h$ ——量块尺寸，mm；

$a$ ——高度尺读数，mm；

$k$ ——倒角长度，mm。

## 13 示值误差

13.1 要求：不超过  $\pm 0.02$  mm。

13.2 检定方法：用 5 等或 2 级量块进行检定，对于水平刻度尺，检定点应分布在刻度范围的 5 个位置上；对于垂直刻度尺，检定点应分布在刻度范围的 4 个位置上。例如  $m1.5\sim 18$  的光学测齿卡尺，水平刻度尺的检定点为 5.12, 10.24, 15.36, 21.50 mm 和 29 mm 处，对于垂直刻度尺为 5.12, 10.24, 15.36 mm 和 20 mm 处。

检定水平刻度尺时，利用棘轮装置使两量爪测量面与量块接触后，再按水平刻度尺进行读数。

检定垂直刻度尺时，将量块放在 1 级研磨平板或 2 级平面平晶上，同时将测齿卡尺量爪端面压在平板或平晶表面，利用棘轮移动高度尺使其测量面与量块测量面接触（如图 3），按垂直刻度尺进行读数，这种读数应在紧固装置紧固情况下进行。量爪工作边缘上有倒角  $k$  时，示值误差按公式（1）计算。

## 14 综合误差

14.1 要求：不超过  $\pm 0.02$  mm。

14.2 检定方法：用直径精度为  $js5$  的 2 个圆柱（或光面塞规）进行检定（如图 4）。圆柱直径分别为  $\phi 3\sim 5$  mm 和  $\phi 18\sim 20$  mm。弦长  $s$  及其相应的弦高  $h$  按（2）、（3）式计



算：

$$s = d \cdot \cos \alpha_0 \quad (2)$$

$$h = \frac{d(1 - \sin \alpha_0)}{2} \quad (3)$$

式中： $s$ ——弦长，mm；

$h$ ——弦高，mm；

$d$ ——圆柱直径，mm；

$\alpha_0$ ——基本齿形角，(°)。

$s$ 值和 $h$ 值均应取至小数点后第2位。

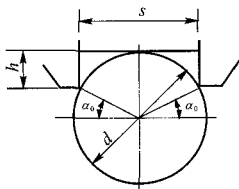


图 4

检定时，先将弦高按预先计算好的 $h$ 值定好，然后测量弦长 $s$ 不少于5次，其测量结果应采取算术平均值，测量结果的算术平均值 $\bar{s}$ 与理论 $s$ 值之差即为综合误差。

为了读数方便，可将 $h$ 值的小数点后第二位变为偶数，然后按新的 $h$ 值代入下式求出 $s$ 值：

$$s = 2\sqrt{dh - h^2} \quad (4)$$

例如：光学测齿卡尺用直径 $\phi 4$  mm的圆柱进行检定。按(3)式计算得 $h$ 为1.316 mm，将小数点后第二位变为偶数得新的 $h$ 值为1.32 mm。将1.32代入(4)式，得 $s$ 为3.76 mm。这就是当 $h$ 为1.32时的理论 $s$ 值。

#### 四 检定结果的处理

15 经检定符合本规程要求的光学测齿卡尺，发给检定证书；不符合本规程要求的光学测齿卡尺，应发给检定结果通知书。

16 光学测齿卡尺的检定周期根据具体情况确定。