



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 21—1995

千 分 尺

Micrometer

1995-08-25 发布

1996-02-01 实施

国家技术监督局 发布

千分尺检定规程

Verification Regulation
of Micrometer

JJG 21—1995
代替 JJG 21—1986
JJG 380—1985
JJG 379—1985

本检定规程经国家技术监督局于 1995 年 08 月 25 日批准，并自 1996 年 02 月 01 日起施行。

归口单位：黑龙江省技术监督局

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：

张黎平 （黑龙江省计量检定测试所）

马 荃 （黑龙江省计量检定测试所）

目 录

一 概述	(1)
二 检定项目和检定条件	(3)
三 技术要求和检定方法	(4)
四 检定结果处理和检定周期	(11)

千分尺检定规程

本规程适用于新制造的、使用中和修理后的，分度值为 0.01 mm 测量范围至 500 mm 的外径千分尺，以及测量范围至 25 mm 的板厚和壁厚千分尺的检定。

一 概 述

千分尺是由尺架、测砧、测微螺杆、测力装置和锁紧装置等组成。如图 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 所示。

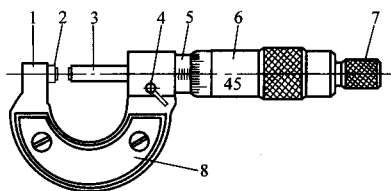


图 1 测砧为固定式的千分尺

1—尺架；2—测砧；3—测微螺杆；4—锁紧装置；
5—固定套管；6—微分筒；7—测力装置；8—隔热装置

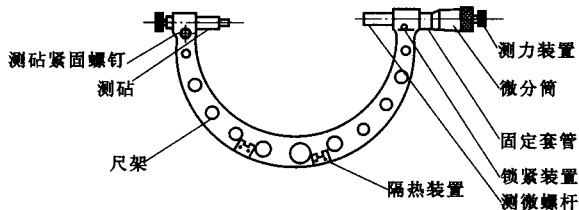


图 2 测砧为可换式或可调式的千分尺



图 3 校对用的量杆

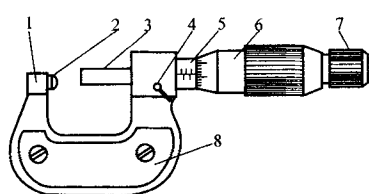


图 4 I型壁厚千分尺

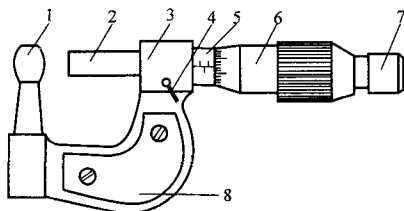


图 5

1—测砧；2—测微螺杆；3—尺架；4—锁紧装置；
5—固定套管；6—微分筒；7—测力装置；8—隔热板

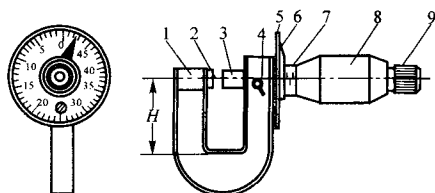


图 6

1—尺架；2—测砧；3—测微螺杆；4—锁紧装置；5—刻度盘；
6—指针；7—固定套管；8—微分筒；9—测力装置

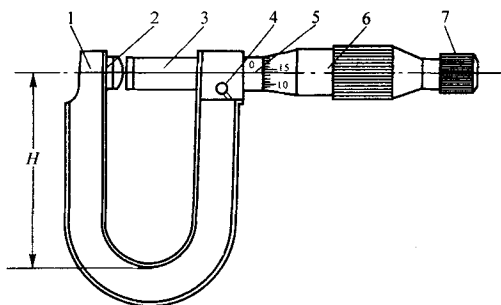


图 7

1—尺架；2—测砧；3—测微螺杆；4—锁紧装置；
5—固定套管；6—微分筒；7—测力装置

千分尺是应用螺旋副传动原理，将回转运动变为直线运动的一种量具。主要用来测量各种外尺寸。

二 检定项目和检定条件

1 千分尺的检定项目和检定用的主要工具列于表 1。

表 1

序号	受 检 项 目	检定用的主要工具	检 定 类 别		
			新制的	使用中	修理后
1	外 观	—	+	+	+
2	各部件相互作用	—	+	+	+
3	测微螺杆的轴向串动和径向摆动	杠杆千分尺	+	+	+
4	测砧与测微螺杆工作的相对偏移	平板杠杆百分表或百分表	+	-	+
5	测 力	专用测力计	+	+	+
6	刻线宽度及宽度差	工具显微镜	+	-	+
7	指针与刻线盘的相对位置	塞 尺	+	+	+
8	微分筒锥面的端面棱边至固定套管刻线面的距离	工具显微镜塞尺	+	-	+
9	微分筒锥面的端面与固定套管毫米刻线的相对位置	—	+	+	+
10	工作面的表面粗糙度	表面粗糙度比较样板	+	-	+
11	工作面的平面度	2 级平晶 1 级刀口尺	+	+	+
12	两工作面的平行度	平行平晶 4 等 5 等量块 钢球检具	+	+	+
13	示值误差	4 等、5 等量块或相应的专用量块	+	+	+
14	校对用的量杆	光学计、测长机、4 等量块			

注：“+”表示应该检定，“-”表示可不检定。

2 检定的条件

检定千分尺的室内温度及被检千分尺在室内平衡温度的时间应符合表 2 的规定。

表 2

受检千分尺测量范围 (mm)	室内温度对 20 ℃ 的允许偏差 (℃)		平衡温度的时间 (h)
	千 分 尺	校对用的量杆	
~100	±5	±3	2
>100~500	±4	±2	3

三 技术要求和检定方法

3 外观

3.1 要求

3.1.1 千分尺及其校对用的量杆不应有碰伤、锈蚀、带磁或其他缺陷，刻线应清晰、均匀。

3.1.2 千分尺应附有调整零位的工具，测量上限大于 25 mm 的千分尺应附有校对用的量杆。

3.1.3 千分尺上应标有分度值、测量范围、制造厂名（或厂标）及出厂编号。

3.1.4 使用中和修理后的千分尺及其校对用的量杆不应有影响使用准确度的外观缺陷。

3.2 检定方法：目力观察。

4 各部分的相互作用

4.1 要求

4.1.1 微分筒转动和测微螺杆的移动应平稳无卡住现象。

4.1.2 可调或可换测砧的调整或装卸应顺畅，作用要可靠，锁紧装置的作用应切实有效。

4.1.3 带有表盘的千分尺，表针移动应灵活、无卡滞现象。

4.2 检定方法

试验和目力观察。

5 测微螺杆的轴向串动和径向摆动

5.1 要求：测微螺杆的轴向串动和径向摆动均不大于 0.01 mm。

5.2 检定方法

5.2.1 测微螺杆的轴向串动，用杠杆千分表检定。检定时，使杠杆千分表与测微螺杆测量面接触，沿测微螺杆轴向方向分别往返加力 3~5 N，如图 8 所示。杠杆千分表示

值的变化，即为轴向串动量。

5.2.2 测微螺杆的径向摆动亦用杠杆千分表检定。检定时，将测微螺杆伸出尺架 10 mm 后，使杠杆千分表接触测微螺杆端部，再沿杠杆千分表测量方向加力 2~3 N，然后以相反方向加力 2~3 N。这一检定应在相互垂直的两个径向方向检定。如图 9 所示，杠杆千分表示值的变化，即为径向摆动量。

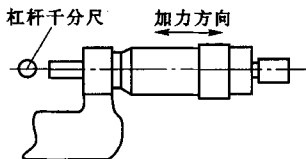


图 8

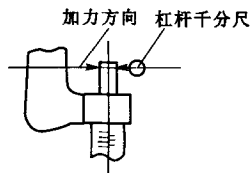


图 9

6 测砧与测微螺杆工作面相对偏移

6.1 要求

千分尺测砧与测微螺杆工作面的相对偏移量应不大于表 3 规定。

表 3

测量范围 (mm)	测砧与测微螺杆工作面的相对偏移量 (mm)
0~25	0.1
25~50	0.15
50~75	0.2
75~100	0.3
100~200	0.4
200~300	0.5
300~400	0.8
400~500	1.0

6.2 检定方法

在平板上用杠杆百分表检定。对于测量范围大于 300 mm 的千分尺用百分表检定。检定时，借助千斤顶将千分尺放置在平板上，如图 10 所示，调整千斤顶使千分尺的测微螺杆与平板工作面平行，然后用百分表测出测砧与测微螺杆在这一方位上的偏移量 x ，然后将尺架侧转 90° ，按上述方法测出测砧与测微螺杆在另一方位上的偏移量 y 。测砧与测微螺杆工作面的相对偏移量 Δ 按下式求得：

$$\Delta = \sqrt{x^2 + y^2}$$

此项检定也可用其它专用检具检定。

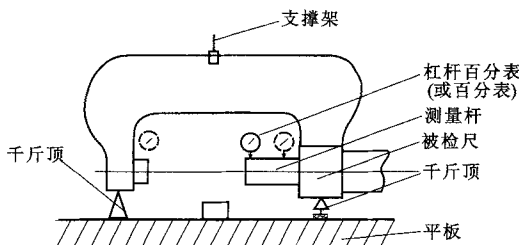


图 10

7 测力

7.1 要求

千分尺的测力（系指工作面与球面接触时所作用的力）应在 6~10 N 范围内。

7.2 检定方法

用分度值不大于 0.2 N 的专用测力计检定。检定时，使工作面与测力计的球工作面接触后进行。

8 刻线宽度及宽度差

8.1 要求

固定套管纵刻线和微分筒上的刻线宽度为 0.15~0.20 mm，刻线宽度差应不大于 0.03 mm。刻线盘的刻线宽度为 0.20~0.30 mm，刻线宽度差应不大于 0.05 mm。

8.2 检定方法

在工具显微镜上检定。微分筒或刻线盘上的刻线宽度至少任意抽检 3 条刻线。

9 指针与刻度盘相对位置

9.1 要求

板厚千分尺刻度盘上的指针末端应盖住刻线盘短刻线长度的 30%~80%，指针末端上表面至刻度盘表面的距离应不大于 0.7 mm。指针末端与刻度盘刻线的宽度应一致，差值应不大于 0.05 mm。

9.2 检定方法

指针末端与刻度盘短刻线的相对位置可用目力估计。指针末端上表面至刻度盘表面的距离应用塞尺进行检定。上述检定应在刻度盘上均匀分布的3个位置上进行。指针末端与刻度盘的刻线的宽度差在工具显微镜上检定。

10 微分筒锥面的端面棱边至固定套管刻线面的距离

10.1 要求

微分筒锥面的端面棱边至固定套管刻线面的距离应不大于0.4 mm。

10.2 检定方法

在工具显微镜上检定。也可用0.4 mm的塞尺置于固定套管刻线表面上用比较法检定。检定时在微分筒转动一周内不少于3个位置上进行。

11 微分筒锥面的端面与固定套管毫米刻线的相对位置

11.1 要求

当测量下限调整正确后，微分筒上的零刻线与固定套管纵刻线对准时，微分筒的端面与固定套管毫米刻线右边缘应相切，若不相切，压线不大于0.05 mm，离线不大于0.1 mm。

11.2 检定方法

当测量下限调整正确后，使微分筒锥面的端面与固定套管任意毫米刻线的右边缘相切时，读取微分筒的零刻线与固定套管纵刻线的偏移量。

12 工作面的表面粗糙度

12.1 要求

12.2.1 外径千分尺和校对量杆的工作面的表面粗糙度 R_a 应不大于0.05 μm 。

壁厚、板厚千分尺工作面的表面粗糙度 R_a 应不大于0.10 μm 。

12.2 检定方法

用表面粗糙度比较样块用比较法检定。

13 工作面的平面度

13.1 要求

零级外径千分尺工作面的平面度不大于0.6 μm ，1级外径千分尺工作面的平面度不大于1 μm 。壁厚千分尺测微螺杆工作面的平面度应不大于1.2 μm ，板厚千分尺工作面的平面度应不大于1 μm 。

13.2 检定方法

用二级平晶用技术光波干涉法检定。对于使用中的可用1级刀口尺用光隙法检定。工作面直径为6.5 mm的，距离边缘0.2 mm范围内不计。对于8 mm的，距离边缘0.5 mm范围内不计。

14 工作面的平行度

14.1 要求

当外径千分尺锁紧装置紧固与松开时千分尺两工作面的平行度应不大于表4规定。

表 4

测 量 范 围	平 行 度 (μm)	
	0 级	1 级
0~25	1	2
25~50	1.3	2.5
50~100	1.5	3
100~150	—	4
150~200	—	6
200~300	—	7
300~400	—	8
400~500	—	10

板厚千分尺工作面的平行度应不大于 $2 \mu\text{m}$ 。

14.2 检定方法

测量上限至 100 mm 的千分尺两工作面的平行度用平行平晶检定，也可用量块检定。零级外径千分尺用 4 等量块检定，1 级外径千分尺，板厚千分尺用 5 等量块检定。测量上限大于 100 mm 的千分尺两工作面的平行度用图 11 所示钢球检具检定。

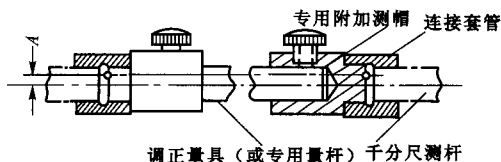


图 11

注：当测杆为 $\phi 8 \text{ mm}$ 时，A 为 3.5 mm 。

当测杆为 $\phi 6.5 \text{ mm}$ 时，A 为 3 mm 。

两工作面的平行度也可用其他相应准确度的仪器检定。

使用平行平晶检定时，依次将 4 块厚度差为 $1/4$ 螺距的平行平晶放入两工作面间，转动微分筒，使两工作面与平行平晶接触，并轻轻转动平晶，使两工作面出现的干涉条

纹数减至最少时，分别读取两工作面上的干涉条纹数，取两工作面上的干涉条纹数目之和与所用光的波长值的计算结果作为两工作面的平行度。利用平行平晶组中每一块平晶按上述程序分别进行检定，取其中最大一组平行度值作为受检千分尺的两工作面平行度检定结果。

使用量块检定时，依次按尺寸约为上下限的中间尺寸，间隔为微分筒 $1/4$ 转的四组量块进行。每组量块以其同一部位与放入图 12 所示工作面间的 4 个位置上按微分筒分别读数，并求出其差值。以四组差值中最大值作为被检千分尺两工作面的平行度。

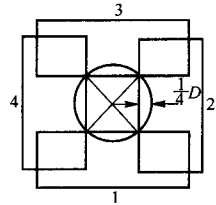


图 12

15 示值误差

15.1 要求

外径千分尺的示值误差应不超过表 5 中的规定。

表 5

测量范围 (mm)	示 值 误 差 (μm)	
	0 级	1 级
0~100	± 2	± 4
100~150	—	± 5
150~200	—	± 6
200~300	—	± 7
300~400	—	± 8
400~500	—	± 10

板厚、壁厚千分尺的示值误差不超过 $\pm 4\mu\text{m}$ 。

15.2 检定方法

零级外径千分尺用 4 等量块或相应等的专用量块检定。1 级外径千分尺、板厚、壁厚千分尺用 5 等或相应等的专用量块来检定，各种千分尺的受检点应均匀分布于测量范围的 5 点上。如表 6 中所示。各点上的示值误差均不应超过表 5 中的规定。

表 6

测量范围 (mm)	受检点尺寸 (mm)
0~10	2.12 4.25 6.37 8.50 10
0~15	3.12 6.24 9.37 12.50 15
0~25	5.12 10.25 15.37 20.5 25 或 5.12 10.24 15.36 21.5 25
大于 25	A + 5.12 A + 10.25 A + 15.37 A + 20.5 A + 25 或 A + 5.12 A + 10.24 A + 15.36 A + 21.5 A + 25

注：表中 A 为千分尺的测量下限。

测量上限大于 150 mm 的处径千分尺可以只检定测微头的示值误差。用 5 等或相应等的专用量块借助相应准确度的专用检具按 0~25 mm 的千分尺受检点检定。如图 13 所示。

测微头各点相对于零点的示值误差不超过 $\pm 3 \mu\text{m}$ 。

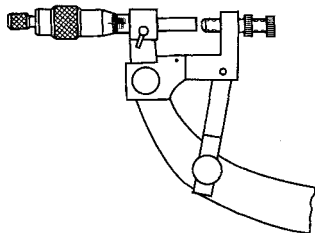


图 13

16 校对用的量杆

16.1 要求

校对用的量杆尺寸偏差和两工作面的平行度应不超过表 7 中的规定。

16.2 检定方法

量杆的尺寸及工作面的平行度在光学计或测长机上采用 4 等量块用比较法进行检定。对于平工作面的量杆应采用球面测帽在图 14 所示的 5 点上进行检查。各点尺寸偏差均不应超过表 7 中的规定。5 点中的最大值与最小值之差即为量杆两工作面的平行度。

表 7

校对用的量杆的 标称尺寸 (mm)	尺寸偏差 (μm)		工作面的平行度 (μm)
	0 级	1 级	
25	± 1	± 2	1
50	± 1.5	± 2	1
75	± 1.5	± 2	1.5
100~125	—	± 2.5	2
150~175	—	± 3	2.5
200~225	—	± 3.5	3.5
250~275	—	± 3.5	3.5
325~375	—	± 4	4
425~475	—	± 5	5

对于球工作面的量杆，应用直径为 8 mm 的平面测帽进行检定。

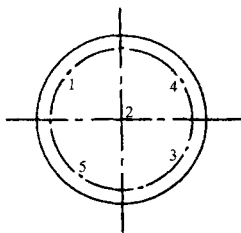


图 14

四 检定结果处理和检定周期

17 经检定符合本规程要求的千分尺应填发检定证书，不符合本规程要求的千分尺，填发检定结果通知书。

18 千分尺检定的周期可根据使用的具体情况确定。