



中华人民共和国国家标准

GB/T 1216—2004
代替 GB/T 1216—1985

外 径 千 分 尺

External micrometer

2004-02-10 发布

2004-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准是根据 DIN 863 第 1 部分《标准结构的外径千分尺 概述、技术要求和检验》(1999 年英文版),对 GB/T 1216—1985《外径千分尺》进行修订的。本标准与 DIN 863 第 1 部分的一致性程度为修改,其主要差异如下:

- 按 GB/T 1.1—2000 标准对编排格式进行了修改;
 - 将适用范围扩展至分度值 0.001 mm, 0.002 mm 和 0.005 mm, 测量范围上限 1 000 mm 的外径千分尺;
 - 增加了校对量杆的硬度要求;
 - 取消了产品使用说明部分。
- 本标准自实施之日起,代替 GB/T 1216—1985《外径千分尺》。
- 本标准与 GB/T 1216—1985 相比,主要变化如下:
- 将适用范围扩展至分度值 0.001 mm, 0.002 mm, 0.005 mm 的外径千分尺(本版的 1);
 - 增加了带计数器外径千分尺的技术要求(本版的 1);
 - 增加了模拟显示、数字显示等读数方式的示意图(本版的 4.1);
 - 取消了固定套管刻度数字的规定(1985 版的 3.3);
 - 测微螺杆和测砧的测量端直径由 6.5 mm、8.0 mm 两种规格改为 6.5 mm、7.5 mm、8.0 mm 三种规格(1985 版的 3.3; 本版的 5.4.1);
 - 增加了对测砧和测微螺杆伸出尺架的长度要求(本版的 5.4.2 和 5.4.3);
 - 微分筒标尺标记宽度由 (0.15~0.20) mm 改为 (0.08~0.20) mm; 固定套管标尺标记宽度不作量化规定,仅规定其与微分筒标尺标记的宽度差(1985 版的 4.3; 本版的 5.9.1 和 5.9.3);
 - 规定了尺架、测微螺杆和测砧的制造材料(本版的 5.2);
 - 降低了合金工具钢测量面的硬度指标,提高了不锈钢测量面的硬度指标,降低了校对量杆测量面的硬度指标(1985 版的 4.6, 4.13; 本版的 5.8.3, 5.12.2);
 - 取消了千分尺测量面和校对量杆测量面的表面粗糙度指标规定,取消了校对量杆平行度指标规定(1985 版的 4.7, 4.12, 4.14);
 - 测量范围 (0~500) mm 的测力值由 (6~10) N 改为 (5~10) N(1985 版的 4.8; 本版的 5.7);
 - 将示值误差改称为“最大允许误差”,给出了定义;并将测量范围 (300~325, 325~350) mm 和 (400~425, 425~450) mm 的最大允许误差由 11 μ m 和 13 μ m 改为 10 μ m 和 12 μ m(1985 版的 2.2, 4.11; 本版的 3.3, 5.3.1);
 - 将测微头的移动偏差改称为“测微头最大允许误差”,给出了定义;并规定一般情况下对测微头最大允许误差不作检定(1985 版的 2.3, 4.10, A.1; 本版的 3.4, 5.11, 6.7);
 - 增加了微分筒锥面的斜角要求(本版的 5.9.2);
 - 检验方法列入正文,而不再作为附录(1985 版的附录 A; 本版的 6);
 - 取消了带计数器千分尺数字显示装置字码偏移值的指标规定(1999 版的 3.8; 本版的 5.9)。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国量具量仪标准化技术委员会(SAC/TC 132)归口。

本标准起草单位:成都工具研究所、安徽出入境检验检疫局、安徽量具刃具厂。

本标准主要起草人:邓宁、陈瑜、昂朝阳、李俊生。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 1216—1975、GB/T 1216—1985。

外 径 千 分 尺

1 范围

本标准规定了外径千分尺(包括带计数器外径千分尺)的术语和定义、型式与基本参数、要求、检验方法以及标志与包装等。

本标准适用于分度值为 0.01 mm, 0.001 mm, 0.002 mm 和 0.005 mm, 测量范围上限至 1 000 mm 的外径千分尺。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 17163—1997 几何量测量器具术语 基本术语

3 术语和定义

GB/T 17163—1997 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

外径千分尺 external micrometer

利用螺旋副原理,对尺架上两测量面间分隔的距离进行读数的外尺寸测量器具。

3.2

带计数器外径千分尺 external micrometer with counter

利用螺旋副原理,对尺架上两测量面间分隔的距离用机械式数字显示装置进行读数的外尺寸测量器具。

3.3

最大允许误差 maximum permissible error

由技术规范、规则等对外径千分尺规定的误差极限值。

3.4

测微头最大允许误差 maximum permissible error of measuring head

忽略了测砧和尺架的影响,仅针对测微头,由技术规范、规则等规定的误差极限值。

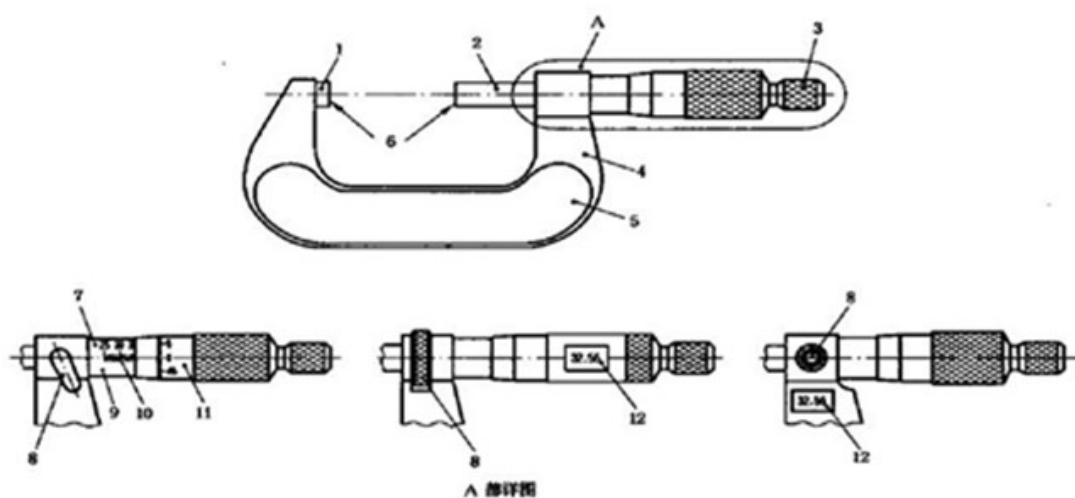
注:其中包含了测微螺杆、调整螺母及指示装置的误差。

4 型式与基本参数

4.1 型式

外径千分尺的型式见图 1 所示,图示仅供图解说明。外径千分尺可制成可调式或可换式测砧。

外径千分尺应附有调零位的工具,测量范围下限大于或等于 25 mm 的外径千分尺应附有校对量杆。



- 1—测砧；
 2—测微螺杆；
 3—棘轮；
 4—尺架；
 5—隔热装置；
 6—测量面；
 7—模拟显示；
 8—测微螺杆锁紧装置；
 9—固定套管；
 10—基准线；
 11—微分筒；
 12—数值显示。

图 1 外径千分尺

4.2 基本参数

外径千分尺的量程为 25 mm，测微螺杆螺距为 0.5 mm 和 1 mm，测量范围见表 1。

表 1

单位为毫米

测量范围
0~25, 25~50, 50~75, 75~100, 100~125, 125~150
150~175, 175~200, 200~225, 225~250, 250~275, 275~300
300~325, 325~350, 350~375, 375~400, 400~425, 425~450
450~475, 475~500, 500~600, 600~700, 700~800, 800~900
900~1 000

5 要求

5.1 外观

外径千分尺不应有影响使用性能的锈蚀、碰伤、划痕、裂纹等缺陷。

5.2 材料

5.2.1 尺架应选择钢、可锻铸铁或其他性能类似的材料制造。

5.2.2 测微螺杆和测砧应选择合金工具钢、不锈钢或其他性能类似的材料制造；测量面宜镶硬质合金或其他耐磨材料。

5.3 尺架

5.3.1 尺架应具有足够的刚性，当尺架沿测微螺杆的轴线方向作用 10 N 的力时，其弯曲变形量应不大于表 2 的规定。

表 2

测量范围/mm	最大允许误差	平行度公差	尺架受 10 N 力时的变形量
		μm	
0~25, 25~50	4	2	2
50~75, 75~100	5	3	3
100~125, 125~150	6	4	4
150~175, 175~200	7	5	5
200~225, 225~250	8	6	6
250~275, 275~300	9	7	6
300~325, 325~350	10	9	8
350~375, 375~400	11		
400~425, 425~450	12	11	10
450~475, 475~500	13		
500~600	14	12	12
600~700	16	14	14
700~800	18	16	16
800~900	20	18	18
900~1 000	22	20	20

5.3.2 尺架上应安装有隔热装置。

5.4 测微螺杆和测砧

5.4.1 测微螺杆和测砧伸出尺架的光滑圆柱部分的公称直径宜选择 6.5 mm, 7.5 mm 或 8.0 mm。

5.4.2 外径千分尺在达到测量范围上限时，其测微螺杆伸出尺架的长度应不小于 3 mm。

5.4.3 测砧伸出尺架的长度应不小于 3 mm。

5.5 相互作用

5.5.1 测微螺杆和螺母之间在全量程范围内应充分啮合，配合良好，不应出现卡滞和明显的窜动。

5.5.2 测微螺杆伸出尺架的光滑圆柱部分与轴套之间的配合应良好，不应出现明显的摆动。

5.6 测力装置

外径千分尺测力装置应有效地锁紧测微螺杆。锁紧前后，两测量面间距离变化应不大于 $2 \mu\text{m}$ ，且两测量面间的平行度应符合 5.8.2 的规定。

5.7 棘轮

通过棘轮机构移动测微螺杆，并作用到测微螺杆测量面与球面接触的测力及测力变化应不大于表 3 的规定。

表 3

测量范围/mm	测力	测力变化
	N	
0~500	5~10	2
>500~1 000	8~12	

5.8 测量面

5.8.1 测量面应经过研磨,其边缘应倒钝,其平面度误差应不大于 $0.6\ \mu\text{m}$ 。

5.8.2 在规定的测力范围内,两测量面的平行度误差应不大于表2的规定。

5.8.3 合金工具钢测量面的硬度应不小于760HV1(61.8 HRC);不锈钢测量面的硬度应不小于575HV5(53.8HRC)。

5.8.4 外径千分尺两测量面不应有明显的偏位。

5.9 标尺

5.9.1 微分筒上应有50或100个标尺分度,其标尺间隔为 $0.01\ \text{mm}$,标尺间距应不小于 $0.8\ \text{mm}$,标尺标记的宽度应在 $0.08\ \text{mm}$ 至 $0.20\ \text{mm}$ 之间。

5.9.2 微分筒圆锥面的斜角宜在 7° 至 20° 之间,微分筒圆锥面棱边至固定套管表面的距离应不大于 $0.4\ \text{mm}$ 。

5.9.3 固定套管上的标尺标记与微分筒上的标尺标记应清晰,其宽度差应不大于 $0.03\ \text{mm}$ 。

5.9.4 外径千分尺对零位时,微分筒圆锥面的端面棱边至固定套管标尺标记的距离,允许压线不大于 $0.05\ \text{mm}$,离线不大于 $0.10\ \text{mm}$ 。

5.10 数字显示装置

当移动带计数器外径千分尺的测微螺杆时,其计数器应按顺序进位,无错乱显示现象;微分筒指示值与计数器读数值的差值应不大于 $3\ \mu\text{m}$;各位数字码和不对零时的各位数字码(尾数不进位时除外)的中心应在平行于测微螺杆轴线的同一直线上。

5.11 最大允许误差

外径千分尺的最大允许误差(包括在任意位置校准时的最大允许误差)应不大于表2的规定;在整个 $25\ \text{mm}$ 的量程中,测微头最大允许误差应不大于 $3\ \mu\text{m}$ 。

5.12 校对量杆

5.12.1 校对量杆的尺寸偏差应不大于表4的规定。

表 4

校对量杆标称尺寸/mm	尺寸偏差/ μm
25, 50	± 2
75, 100	± 3
125, 150	± 4
175, 200	± 5
225, 250	± 6
275, 300	± 7
325, 350	± 8
375, 400	± 9
425, 450	± 10
475, 500	± 11
525, 575	± 13

表 4 (续)

校对量杆标称尺寸/mm	尺寸偏差/ μm
625, 675	± 15
725, 775	± 17
825, 875	± 19
925, 975	± 21

5.12.2 校对量杆测量面硬度应不小于 760HV1(61.8HRC)。

5.12.3 校对量杆应有隔热装置。

6 检验方法

6.1 尺架变形

将尺架测砧端处固定,在尺架测微螺杆一端作用 100 N 的力,然后分别观察在施力和未施力条件下所产生的示值,将二次示值之差按 10 N 力的比例换算,求出尺架变形量。

6.2 测量面的平面度

采用二级光学平晶检验时,应调整光学平晶使测量面上的干涉带或干涉环的数目尽可能少,或使其产生封闭的干涉环,测量面不应出现两条以上的相同颜色的干涉环或干涉带。

在距测量面边缘 0.4 mm 范围内的平面度忽略不计。

6.3 测量面的平行度

测量范围上限至 100 mm 的外径千分尺两测量面的平行度应采用三块或四块一组,其厚度差大约相当于测微螺杆螺距的 1/3 或 1/4 的光学平行平晶来进行检验;依次将光学平行平晶放入两测量面,转动棘轮机构,施加 5 N~10 N 的力,使光学平行平晶与测量面间相接触,并轻轻转动平晶,使两测量面出现的干涉环或干涉带数目减至最少。

测量范围大于 100 mm 的外径千分尺测量面的平行度还可以用其他的装置(如自准直仪)检验。

在距测量面边缘 0.4 mm 范围内的平行度忽略不计。

6.4 相互作用

一般情况下用手感检查相互作用;如有异议时,则应符合附录 A 的规定。

6.5 硬度

对于未镀硬质合金或其他耐磨材料的测量面,可在该测量面上或距测量面 1 mm 的光滑圆柱部位处检定。

对于镀了硬质合金或其他耐磨材料的测量面,其硬度可不做检定。

6.6 测量面偏位

一般情况下用目力观察千分尺两测量面的错移偏位;如有异议时,则检查两测量面的偏位值,偏位值参见附录 B。

6.7 最大允许误差

将外径千分尺紧固在夹具上,在两测量面间放入尺寸系列为 2.5 mm, 5.1 mm, 7.7 mm, 10.3 mm, 12.9 mm, 15 mm, 17.6 mm, 20.2 mm, 22.8 mm 和 25 mm 的一组 1 级精度的量块进行检验。得出外径千分尺标尺指示值与上述 10 个位置上两测量面间实际距离的 10 个差值,以其中最大差值的绝对值作为外径千分尺的示值误差。

各种不同测量范围的外径千分尺,需采用适应于各种测量范围的专用量块,对于测量范围大于 100 mm 的外径千分尺,必须将千分尺专用量块依次研合在相当于外径千分尺测量范围下限的量块上依次进行检验。其计算方法与上述方法相同。

一般情况下,测微头最大允许误差不做检定。

7 标志与包装

7.1 外径千分尺上至少应标志：

- a) 制造厂厂名或注册商标；
- b) 测量范围；
- c) 分度值；
- d) 产品序号。

7.2 校对量杆上应标志其长度标称尺寸。

7.3 外径千分尺包装盒上至少应标志：

- a) 制造厂厂名或注册商标；
- b) 产品名称；
- c) 测量范围。

7.4 外径千分尺在包装前应经过防锈处理并妥善包装，不得因包装不善而在运输过程中损坏产品。

7.5 外径千分尺经检定符合本标准要求的应附有产品合格证，产品合格证上应标有本标准的标准号、产品序号和出厂日期。

附录 A
(规范性附录)
轴向窜动和径向摆动

外径千分尺测微螺杆的轴向窜动和径向摆动均不大于 0.01 mm。

轴向窜动采用杠杆千分表检查,检查时将杠杆千分表与测微螺杆测量面接触,在沿测微螺杆轴向分别往返加力 3 N~5 N,杠杆千分表示值的变化即为轴向窜动量。

径向摆动也用杠杆千分表检查,检查时将测微螺杆伸出尺架 10 mm,使杠杆千分表接触测微螺杆端部,在沿杠杆千分表测量方向加力 2 N~3 N,然后在相反方向加同样大小的力,杠杆千分表示值的变化即为径向摆动量,径向摆动的检查应在测微螺杆相互垂直的两个径向进行。

附录 B
(资料性附录)
测量面偏位值

表 B.1 给出了测量面的偏位值。

表 B.1

单位为毫米

测量范围上限	偏位值	测量范围上限	偏位值
25	0.05	200,225	0.30
50	0.08	250,275,300	0.40
75	0.13	325,350,375	0.45
100	0.15	400,450	0.50
125	0.20	475,500	0.65
150	0.23	600,700	0.80
175	0.25	800,900,1 000	1.00