



中华人民共和国国家标准

GB/T 20919—2007

电子数显外径千分尺

External micrometer with electronic digital display

2007-04-30 发布

2007-10-01 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

电子数显外径千分尺

1 范围

本标准规定了电子数显外径千分尺上的术语和定义、型式与基本参数、要求、试验方法、检验方法、标志与包装等。

本标准适用于分辨力高于或等于 0.001 mm,量程小于或等于 30 mm,测量范围上限至 500 mm 的电子数显外径千分尺(以下简称“电子数显千分尺”)。

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 1800.4—1999 极限与配合 标准公差等级和孔、轴的极限偏差表(eqv ISO 286-2:1988)

GB/T 2423.3—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca:恒定湿热试验方法(eqv IEC 60068-2-3:1984)

GB/T 2423.22—2002 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 N:温度变化(IEC 60068-2-14:1984, Basic environmental testing procedures Part 2: Tests—Test N: Change of temperature, IDT)

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 529:1989)

GB/T 17163 几何量测量器具术语 基本术语

GB/T 17164 几何量测量器具术语 产品术语

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(idt IEC 61000-4-2:1995)

GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(idt IEC 61000-4-3:1995)

3 术语和定义

GB/T 17163 和 GB/T 17164 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电子数显千分尺数显装置 **electronic digital indicating devices for micrometer**

利用角度传感器、电子和数字显示技术,计算并显示电子数显千分尺的螺旋副位移的装置。以下简称“电子数显装置”。

3.2

最大允许误差(MPE) **maximum permissible error**

由技术规范、规则等对电子数显千分尺规定的误差极限值。

4 型式与基本参数

4.1 型式

电子数显千分尺的型式见图 1 所示。图示仅供图解说明,不表示详细结构。

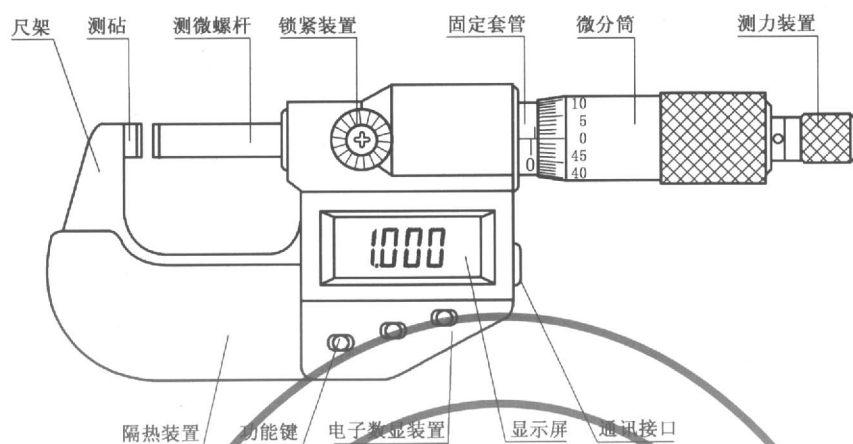


图1 数显千分尺的型式示意图

4.2 基本参数

- 4.2.1 电子数显千分尺测微螺杆的螺距宜为 0.5 mm 或 1 mm。
- 4.2.2 电子数显千分尺的量程宜为 25 mm 或 30 mm。
- 4.2.3 电子数显千分尺的测量范围的下限宜为 0 或 25 mm 的整数倍。

5 要求

5.1 外观

- 5.1.1 电子数显千分尺表面不应有影响外观和使用性能的裂痕、划伤、碰伤、锈蚀、毛刺等缺陷。
- 5.1.2 电子数显千分尺表面的镀、涂层不应有脱落和影响外观的色泽不均等缺陷。
- 5.1.3 电子数显装置的数字显示屏应透明、清洁、无划痕、气泡等影响读数的缺陷。

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。当尺架沿测微螺杆轴线方向作用 10 N 的力时，其变形量不应大于表 1 的规定。
- 5.3.2 尺架上宜安装隔热装置。

5.4 测微螺杆和测砧

- 5.4.1 测微螺杆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 电子数显千分尺在达到测量上限时，其测微螺杆伸出尺架的长度不应小于 3 mm。
- 5.4.3 测砧伸出尺架的长度不应小于 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，不应出现明显摆动。

5.6 测力装置

电子数显千分尺应具有测力装置。通过测力装置移动测微螺杆，并作用到测微螺杆测量面与球面接触的测量力应在 5 N~10 N 之间，测量力变化不应大于 2 N。

5.7 测量面

- 5.7.1 测量面应经过研磨，其边缘应倒钝，其平面度误差不应大于 $0.3\ \mu\text{m}$ 。

- 5.7.2 在规定的测力范围内,两测量面的平行度误差不应大于表 1 的规定。
- 5.7.3 合金工具钢测量面的硬度不应小于 760 HV1(或 61.8 HRC);不锈钢测量面的硬度不应小于 551 HV(或 52.5 HRC)。
- 5.7.4 两测量面不得有明显的偏位。
- 5.8 电子数显装置
- 5.8.1 功能键
电子数显装置的功能键应灵活、可靠,标注的符号或图文应清晰且含义准确。
- 5.8.2 数字显示屏
电子数显千分尺电子数显装置的数字显示应清晰、完整、无闪烁现象,字高不应低于 4 mm。
- 5.8.3 角度传感器
电子数显千分尺电子数显装置的角度传感器宜为二等分、四等分、五等分。
- 5.8.4 分度误差
电子数显千分尺电子数显装置的分度误差不应大于 0.002 mm。
- 5.8.5 数值漂移
电子数显千分尺电子数显装置的数值漂移不应大于其分辨力。
- 5.8.6 电源
电子数显装置的电源电压应为 1.5 V 或 3 V。
- 5.8.7 通讯接口
- 5.8.7.1 电子数显千分尺电子数显装置宜设置通讯接口。
- 5.8.7.2 电子数显装置的通讯接口宜为 RS-232 或 USB。制造商应能够提供电子数显千分尺电子数显装置与其他设备之间的通讯电缆和通讯软件。
- 5.8.8 防护等级(IP)
电子数显装置应具有防水、防尘能力,其防护等级不得低于 IP 40(见 GB 4208—1993)。
- 5.8.9 工作环境
电子数显装置应能在环境温度 0℃~40℃、相对湿度不大于 80%的条件下,进行正常工作。
- 5.8.10 抗静电干扰能力和抗电磁干扰能力
电子数显装置的抗静电干扰能力和抗电磁干扰能力均不应低于 1 级(见 GB/T 17626.2—1998、GB/T 17626.3—1998)。
- 5.9 最大允许误差
电子数显千分尺的最大允许误差应符合表 1 的规定。

表 1

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	±2	1.5	2
25~50	±2	1.5	2
50~75	±3	2	3
75~100	±3	2	3
100~125	±3	2.5	4
125~150	±3	2.5	5
150~175	±4	3	6
175~200	±4	3	6

表 1 (续)

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		
200~225	± 4	3.5	7
225~250	± 4	3.5	8
250~275	± 5	4	8
275~300	± 5	4	9
300~325	± 6	5	10
325~350	± 6	5	10
350~375	± 6	5	11
375~400	± 6	5	12
400~425	± 7	6	12
425~450	± 7	6	13
450~475	± 7	6	14
475~500	± 7	6	15

注：电子数显千分尺的测量范围跨越表 1 分档时，按测量范围的上限查表。

5.10 重复性

数显千分尺的重复性不应大于 0.001 mm。

5.11 校对量杆

5.11.1 校对量杆

测量范围下限大于 0 mm 的电子数显千分尺应提供校对量杆。

5.11.2 硬度

校对量杆的硬度不应小于 760 HV1(或 61.8 HRC)。

5.11.3 尺寸偏差

校对量杆的尺寸偏差为 js2(见 GB/T 1800.4—1999)。

5.11.4 隔热装置

校对量杆应具有隔热装置。

6 检验方法

6.1 尺架变形

将尺架测砧一端固定，用杠杆千分表接触另一测量面，在尺架测微螺杆一端沿测微螺杆轴线作用 100 N 的力，然后分别观察在施力和未施力条件下杠杆千分表的读数，将两次读数差值按 10 N 力的比例换算，求出尺架变形量。

6.2 测量面的平面度

测量面的平面度误差可用二级光学平晶检验。平晶应调整到使其干涉带的数量尽可能的少或使其产生干涉环。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

测量范围上限不大于 100 mm 的电子数显千分尺的测量面的平行度误差可用四块平行平面的检验平晶检验，检验平晶的长度相差测微螺杆螺距的三分之一或四分之一。将平晶置于两测量面间，调整平晶使两测量面上的干涉带或干涉环的数目尽可能少，在测力作用下，读取两测量面上光波干涉带条纹的

总条数。也允许用其他的仪器检验测量面的平行度误差。

测量范围上限大于 100 mm 的电子数显千分尺的测量面的平行度误差可用其他装置(如平行检查仪、准直仪等)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 测量面的硬度

对于未镶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。

对于镶硬质合金或其他耐磨材料的测量面,其硬度可不作检定。

6.5 电子数显装置

6.5.1 分度误差

分度误差在 1 圈内沿测量方向均匀检 25 点。检验时,分别读出各受检点的电子数显装置显示值与微分筒读数值之差,做出误差曲线,其最高点与最低点之差,即为电子数显装置的分度误差。对于没有微分筒的电子数显千分尺,可以将分度误差不大于 20 分的鼓轮固定在角度传感器的传动轴上,检验方法同上。

注 1:如果把电子数显千分尺的最大允许误差的检测点投影到角度传感器的同一等分上时有不少于四个独立点,此时最大允许误差的检测结果已包含了角度传感器的分度误差,允许不检测分度误差。

注 2:如果使用表 2 中的量块尺寸检验最大允许误差,当电子数显千分尺的角度传感器为二等分或四等分,允许不检测分度误差。当电子数显千分尺的角度传感器为五等分,螺距是 0.5 mm 或 1 mm,则需要检测分度误差;螺距是 0.508 mm 或 0.635 mm,允许不检测分度误差。

6.5.2 数值漂移

在任意位置下使测微螺杆固定,并保持 1 h。观察电子数显装置显示数值的变化。

6.6 最大允许误差

6.6.1 将千分尺紧固在夹具上,在两测量面间放入一组准确度为 1 级的量块(尺寸系列见表 2)进行检验,得出电子数显千分尺显示值与量块尺寸的差值,其中绝对值最大的差值为电子数显千分尺的示值误差。

表 2

单位为毫米

电子数显千分尺的量程	量块的尺寸系列
25	2.5;5.1;7.7;10.3;12.9;15;17.6;20.2;22.8;25
30	2.5;5.1;7.7;10.3;12.9;15;17.6;20.2;22.8;25;30

6.6.2 对于不同测量范围的电子数显千分尺,需采用适合于其测量范围的专用量块进行检验。示值误差的计算方法同 6.6.1。

6.6.3 对于测量范围大于 100 mm 的电子数显千分尺,可将千分尺专用量块依次研合在相当于测量范围下限的量块上检验;或安装球形辅助测砧从 0 mm 点开始检验,最大允许误差为 $\pm 2 \mu\text{m}$ 。示值误差的计算方法同 6.6.1。

6.7 重复性

在完全相同的测量条件下,重复测量五次,其五次显示值间的最大差异即为电子数显千分尺的重复性。

7 试验方法

7.1 防水、防尘试验

电子数显千分尺的防水、防尘试验应符合 GB 4208—1993 的规定。

7.2 温度变化试验

电子数显千分尺的温度变化试验应符合 GB/T 2423.22—2002 的规定。

GB/T 20919—2007

7.3 湿热试验

电子数显千分尺的湿热试验应符合 GB/T 2423.3—1993 的规定。

7.4 抗静电干扰试验

电子数显千分尺的抗静电干扰试验应符合 GB/T 17626.2—1998 的规定。

7.5 抗电磁干扰试验

电子数显千分尺的抗电磁干扰试验应符合 GB/T 17626.3—1998 的规定。

8 标志与包装

8.1 电子数显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) 分辨力；
- d) 产品序号；
- e) 防护等级高于 IP40 时，应标有防护等级标志。

8.2 校对量杆上应标志其长度标称尺寸

8.3 电子数显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。

8.4 电子数显千分尺在包装前应经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。

8.5 电子数显千分尺经检验符合本标准要求的应附有产品合格证及使用说明书，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

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,其轴向窜动不大于 0.01 mm。

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,其径向摆动不大于 0.015 mm。

轴向窜动用杠杆千分表检查。检查时将杠杆千分表与测微螺杆测量面接触,在测微螺杆上沿其轴向往返施加 3 N~5 N 的力,杠杆千分表示值的变化即为轴向窜动量。

径向摆动用杠杆千分表检查。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直径的端部,在测微螺杆上沿杠杆千分表测量方向往返施加 2 N~3 N 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两个相互垂直的方向进行。

附录 B
(规范性附录)
锁紧变化

带有锁紧装置的电子数显千分尺应能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 1.5 μm(在锁紧部位测微螺杆有刚性支撑),或 3 μm(在锁紧部位测微螺杆无刚性支撑)。

附录 C
(资料性附录)
测量面的偏位

用目测观察两测量面不得有明显偏位,有异议时检查两测量面的偏位,其值不应大于表 C.1 的规定。

表 C.1

单位为毫米

测量范围上限	偏位误差	测量范围上限	偏位误差
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、325、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

附录 D
(资料性附录)

测量范围 500 mm~1 000 mm 的电子数显千分尺

测量范围 500 mm~1 000 mm 的电子数显千分尺的最大允许误差应符合表 D.1 的规定。

表 D.1

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
500~600	± 9	8	17
600~700	± 10	9	19
700~800	± 11	10	21
800~900	± 12	11	23
900~1 000	± 13	12	25

注：电子数显千分尺的测量范围跨越分档时，按测量范围的上限查表。

测量范围 500 mm~1 000 mm 的电子数显千分尺的校对量杆的尺寸偏差为 js3(见 GB/T 1800.4—1999)。

附录 E
(资料性附录)

活动测砧电子数显千分尺

活动测砧电子数显千分尺查表 1 时按尺子的最大量限；平行度公差为表 1 规定值加 $1 \mu\text{m}$ 。

注：如，测量范围为(0~150) mm 的活动测砧电子数显千分尺，按测量范围(125~150) mm 查表 1，其最大允许误差为 $\pm 3 \mu\text{m}$ ，平行度公差为 $(2.5+1) \mu\text{m}=3.5 \mu\text{m}$ 。

附录 F
(资料性附录)

量程大于 30 mm、小于或等于 50 mm 的电子数显千分尺

量程大于 30 mm、小于或等于 50 mm 的电子数显千分尺的最大允许误差不应大于表 1 的规定值加 $1 \mu\text{m}$ 。

注：例如，量程为 50 mm、测量范围为(0~50) mm 的电子数显千分尺，按测量范围(25~50) mm 查表 1，其最大允许误差为 $\pm (2+1) \mu\text{m}=\pm 3 \mu\text{m}$ 。

量程等于 50 mm 的电子数显千分尺的最大允许误差检验量块的尺寸系列为：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, 25 mm, 30.1 mm, 35.3 mm, 37.9 mm, 45.2 mm, 50 mm。

附 录 G

(资料性附录)

角度传感器为五等分、螺距为 0.5 mm 或 1 mm 的电子数显千分尺

对于角度传感器为五等分、螺距为 0.5 mm 或 1 mm 的电子数显千分尺,用尺寸系列为 5.12 mm、10.24 mm、15.36 mm、21.5 mm、25 mm 的量块检验最大允许误差时,已包含了角度传感器的分度误差,允许不再检验分度误差。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电 子 数 显 外 径 千 分 尺
GB/T 20919—2007

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

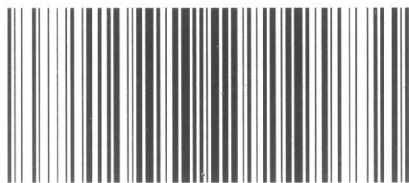
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
2007年7月第一版 2007年7月第一次印刷

*

书号:155066·1-29691 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 20919-2007