



中华人民共和国国家标准

GB/T 20919—2018
代替 GB/T 20919—2007

电子数显外径千分尺

External micrometer with electronic digital display

2018-05-14 发布

2018-12-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 20919—2007《电子数显外径千分尺》。本标准与 GB/T 20919—2007 相比,除编辑性修改外,主要技术变化如下:

- 扩大电子数显外径千分尺的测量范围到 1 000 mm(见第 1 章,2007 年版的第 1 章);
- 修改了电子数显千分尺数显装置的定义(见 3.1,2007 年版的 3.1);
- 增加了电子数显外径千分尺的定义(见 3.2);
- 增加了测微螺杆螺距为 2 mm 的电子数显外径千分尺(见 4.2.1);
- 增加了量程等于 50 mm 的电子数显外径千分尺及其最大允许误差的规定(见 4.2.2、5.11);
- 增加了可换测砧电子数显外径千分尺(见图 2);
- 增加了可调测砧电子数显外径千分尺(见图 3);
- 增加了对标尺标记的要求(见 5.9);
- 修改了示值最大允许误差的要求和规定值(见 5.11 和表 1,2007 年版的 5.9 和表 1);
- 修改了分度误差检验方法注 2(见 6.7.1,2007 年版的 6.5.1);
- 增加了测量面的偏位的检验方法(见 6.6);
- 修改了测量面的偏位误差的值(见 6.6 和表 2,2007 年版的附录 C);
- 增加了示值最大允许误差检验方法的 B 组尺寸系列检验量块(见 6.8 和表 3,2007 年版的 6.6 和表 2);
- 增加了量程等于 50 mm 的电子数显外径千分尺的示值最大允许误差检验量块(见 6.8 和表 3);
- 修改了示值最大允许误差的检验方法(见 6.8.1,2007 年版的 6.6.1);
- 把附录 A~附录 G 的内容移到正文里(见 2007 年版的附录 A~附录 G);
- 删除了对角度传感器等分数的规定(见 2007 年版的 5.8.3)。

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。

本标准负责起草单位:苏州麦克龙测量技术有限公司。

本标准参加起草单位:成都工具研究所有限公司、成都成量工具集团有限公司、桂林量具刃具有限责任公司、哈尔滨量具刃具集团有限责任公司、东莞市特马电子有限公司、桂林广陆数字测控有限公司、国家量仪产品质量监督检验中心、广西壮族自治区计量检测研究院、辽宁省计量科学研究院。

本标准主要起草人:黄晓宾、王荣华、许刚、戴超、赵伟荣、张伟、王昭进、董中新、刘文滨、苏翼雄、丁文。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 20919—2007。

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的术语和定义、型式与基本参数、要求、检验方法、试验方法、标志与包装。

本标准适用于分辨力为 0.001 mm, 量程小于或等于 50 mm, 测量范围上限至 1 000 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

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1216—2018 外径千分尺

GB/T 2423.3—2016 环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 Cab: 恒定湿热试验

GB/T 2423.22—2012 环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 N: 温度变化

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 1800.2—2009 产品几何技术规范(GPS) 极限与配合 第 2 部分: 标准公差等级和孔、轴极限偏差表

GB/T 17163—2008 几何量测量器具术语 基本术语

GB/T 17164—2008 几何量测量器具术语 产品术语

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 24634—2009 产品几何技术规范(GPS) GPS 测量设备通用概念和要求

3 术语和定义

GB/T 17163—2008、GB/T 17164—2008 和 GB/T 24634—2009 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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

利用传感器、电子和数字显示技术, 计算并显示电子数显千分尺的测微螺杆位移的装置。

注: 以下简称“电子数显装置”。

3.2

电子数显外径千分尺 **external micrometer with electronic digital display**

利用电子数显装置, 对尺架上两测量面间分隔的距离进行测量读数的外尺寸测量器具。

注: 改写 GB/T 17164—2008, 定义 2.3.5。

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、图 2 和图 3 所示。图示仅供图解说明,不表示详细结构。

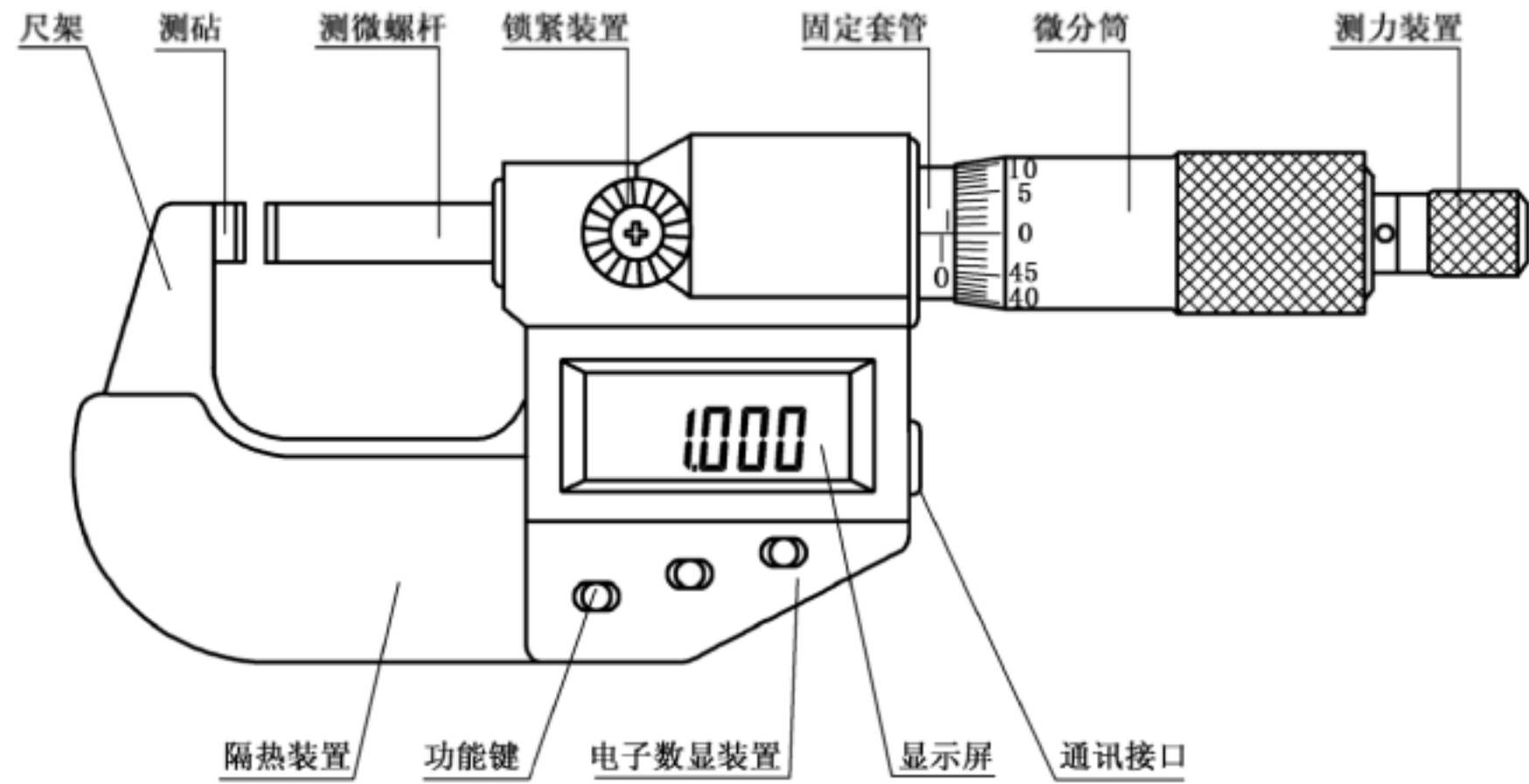


图 1 电子数显千分尺型式示意图

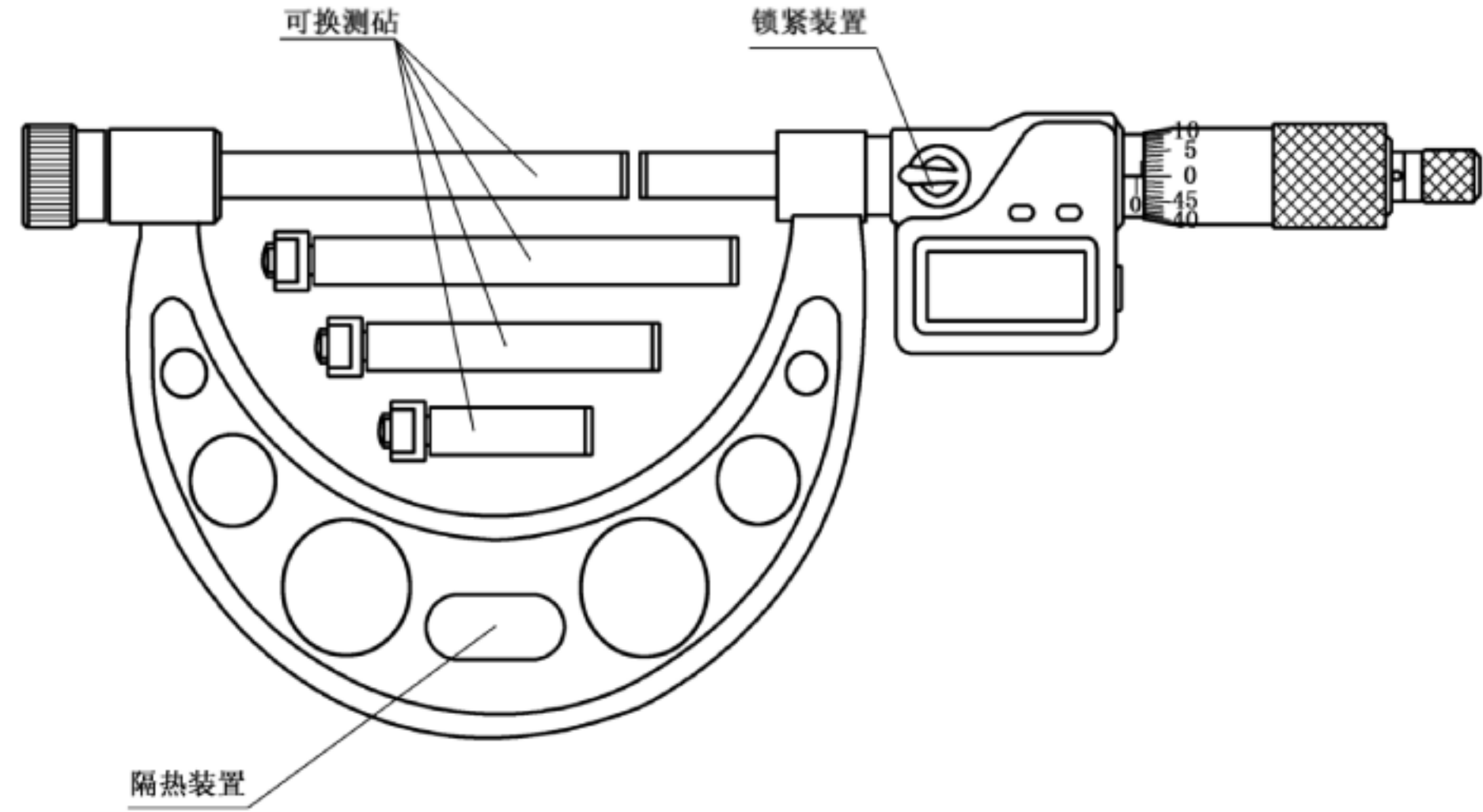


图 2 可换测砧电子数显千分尺型式示意图

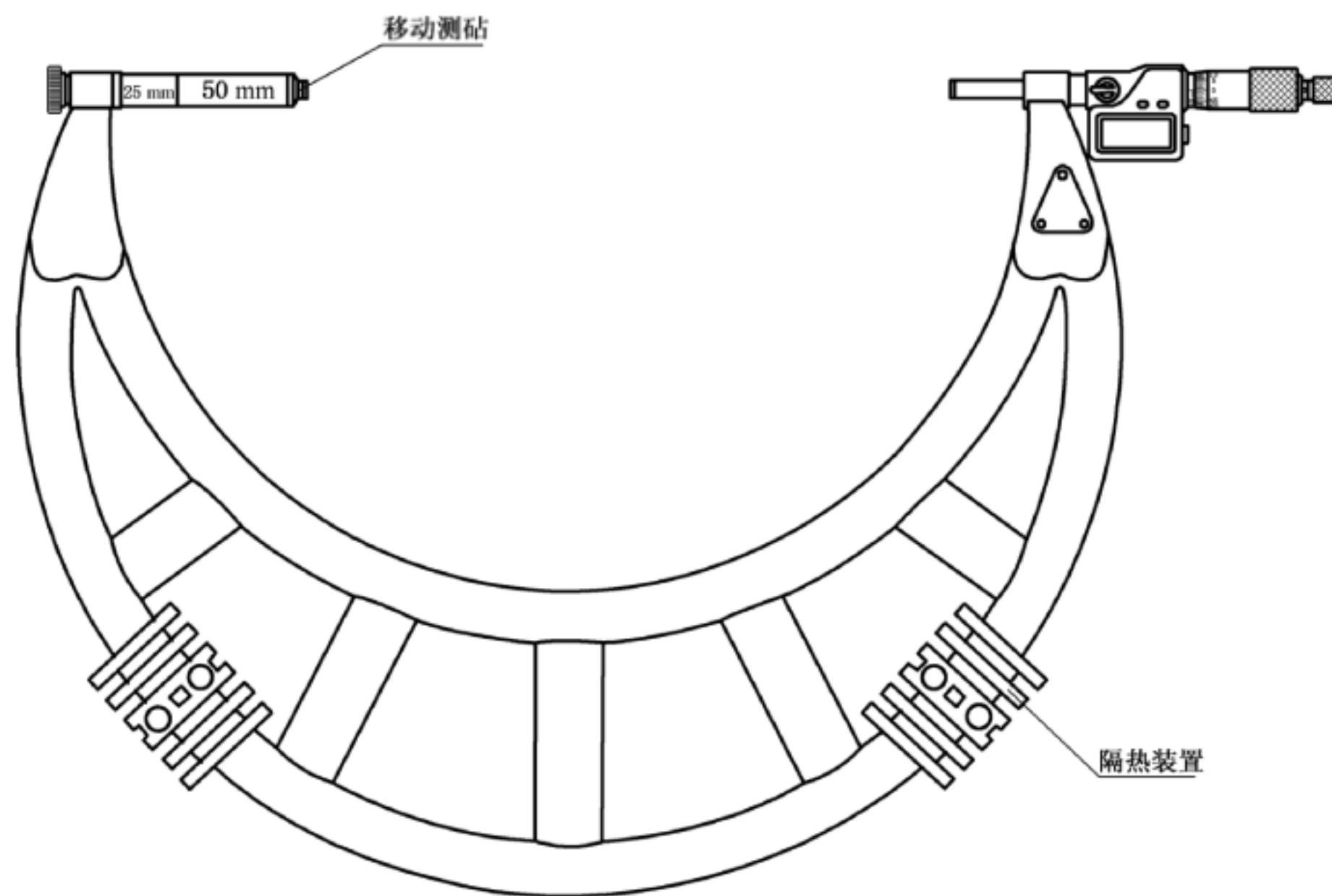


图3 可调(或移动)测砧电子数显千分尺型式示意图

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、1 mm 或 2 mm。
- 4.2.2 电子数显千分尺的量程宜为 25 mm、30 mm 或 50 mm。
- 4.2.3 电子数显千分尺的测量范围的下限宜为 0 mm 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得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、涂层不得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、可锻铸铁或其他类似性能的材料制造。
- 5.2.2 测微螺杆和测砧应选择合金工具钢、不锈钢或其他类似性能的材料制造;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,其变形量不应大于表 1 的规定。
- 5.3.2 尺架上宜安装有隔热装置。

表 1 示值最大允许误差、平行度公差和尺架受 10 N 力时的变形量

测量范围 mm	示值最大允许误差 μm		平行度公差 μm	尺架受 10 N 力时的变形量 μm
	浮动零点	固定零点		
0~25, 25~50	4	± 3	1.5	2
50~75, 75~100	5	± 4	2	3
100~125, 125~150	6	± 4	2.5	4
150~175, 175~200	7	± 5	3	5
200~225, 225~250	8	± 5	3.5	6
250~275, 275~300	9	± 6	4	7
300~325, 325~350	10	± 6	4.5	8
350~375, 375~400	11	± 7	5	9
400~425, 425~450	12	± 7	5.5	10
450~475, 475~500	13	± 8	6	11
500~600	14	± 8	8	13
600~700	16	± 9	10	15
700~800	18	± 9	12	17
800~900	20	± 10	14	19
900~1 000	22	± 11	16	21

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 6.35 mm、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 测砧可以是固定的、可更换的或可调整位置的,测砧伸出尺架的长度不应小于 3 mm。

5.4.4 可换测砧电子数显千分尺的可换测砧的长度差宜为 25 mm 或 25 mm 的整数倍。

5.4.5 可调测砧电子数显千分尺的测砧位置调整后伸出尺架的长度差宜为 25 mm 或 25 mm 的整数倍。

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轴向窜动。轴向窜动值宜不大于 0.01 mm。

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,不应出现明显的径向摆动。径向摆动值宜不大于 0.015 mm。

5.6 锁紧装置

电子数显千分尺宜有锁紧装置。锁紧装置应能有效地锁紧测微螺杆,锁紧前、后,两测量面间的距离变化不应大于 2 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)。

5.7 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~12 N 之间,测量力变化不应大于 2 N。

5.8 测量面

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

5.8.2 在规定的测力范围内,两测量面的平行度公差不应大于表 1 的规定。可换测砧电子数显千分尺和可调测砧电子数显千分尺的平行度公差不应大于按最大的测量范围查表 1 的值加 $1\ \mu\text{m}$ 。

5.8.3 合金工具钢测量面的硬度不应小于 740 HV(或 61.8 HRC);不锈钢测量面的硬度不应小于 552 HV(或 52.5 HRC)。

5.8.4 硬质合金测量面的表面粗糙度不应大于 $Ra0.04\ \mu\text{m}$;合金工具钢和不锈钢测量面的表面粗糙度不应大于 $Ra0.1\ \mu\text{m}$ 。

5.8.5 两测量面不应有明显的偏位,其偏位误差宜不大于表 2 的规定。

表 2 偏位误差

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	0.40
50	0.10	>200~250	0.50
75	0.15	>250~300	0.60
100	0.20	>300~400	0.80
125	0.25	>400~600	1.20
150	0.30	>600~800	1.60
175	0.35	>800~1 000	2.00

5.9 标尺标记

电子数显千分尺上的标尺标记按 GB/T 1216—2018 中 5.9 的规定。

5.10 电子数显装置

5.10.1 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。

5.10.2 数字显示屏:电子数显装置的数字显示应清晰、完整、无闪跳现象;字高不应小于 4 mm。

5.10.3 分度误差:电子数显装置的分度误差不应大于 0.002 mm。

5.10.4 数值漂移:电子数显装置在 1 h 内的数值漂移不应大于其分辨力。

5.10.5 通信接口:电子数显装置宜设置通信接口。电子数显装置的通信接口宜为 USB、RS-232 或无线接口。制造商应能够提供电子数显装置与其他设备之间的通信电缆、通信协议和通讯软件。

5.10.6 防护等级:电子数显装置应具有防水、防尘能力,其防护等级不应低于 IP40(见 GB/T 4208—2017)。

5.10.7 工作环境:电子数显装置应能在环境温度 $0\ ^\circ\text{C}\sim 40\ ^\circ\text{C}$ 、相对湿度不大于 80% 的条件下,进行正常工作。

5.10.8 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—2006、GB/T 17626.3—2016)。

5.11 示值最大允许误差

量程小于或等于 30 mm 的电子数显千分尺的示值最大允许误差按浮动零点判定和按固定零点判定均不应大于表 1 的规定。量程大于 30 mm、小于或等于 50 mm 的电子数显千分尺的示值最大允许误差不应大于表 1 的规定值加 1 μm 。

5.12 重复性

电子数显千分尺的重复性不应大于 0.001 mm。

5.13 校对量杆

5.13.1 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。

5.13.2 校对量杆测量面的硬度不应小于 740 HV(或 61.8 HRC);不锈钢测量面的硬度不应小于 552 HV(或 52.5 HRC)。

5.13.3 校对量杆的尺寸偏差不应大于 GB/T 1800.2—2009 中规定的 js2。

5.13.4 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 相互作用

一般情况下用手感检验相互作用,手感不得有明显的轴向窜动和径向摆动;如有异议时,可按下述方法检验。

用分辨力不小于 0.001 mm 的杠杆指示表检验轴向窜动,检验时将杠杆指示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,指示表显示值的变化即为测微螺杆的轴向窜动量。

用分辨力不小于 0.001 mm 的杠杆指示表检验径向摆动,检验时将测微螺杆伸出尺架 10 mm,使杠杆指示表接触测微螺杆直径的端部,在测微螺杆上沿杠杆指示表测量方向往返施加 2 N~3 N 的力,指示表显示值的变化即为测微螺杆在该方向的径向摆动量。径向摆动的检验应在两个相互垂直的方向进行,取两次检查所得的最大值为测微螺杆的径向摆动量。

6.3 测量面的平面度

测量面的平面度误差可用 2 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。

6.4 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,检验平晶的厚度差约为测微螺杆螺距的 $1/3$ 或 $1/4$ 。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。

6.5 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验。

对于镶了硬质合金或其他耐磨材料的测量面,其硬度可不作检验。

6.6 测量面偏位

一般情况下用目力观察电子数显千分尺两测量面不得有明显偏位;如有异议时,可按下述方法检验。

用分度值不大于 0.01 mm 的指示表或高度卡尺检验两测量面的偏位。检验时,先把电子数显千分尺的测微螺杆调整到最大量程,然后将电子数显千分尺尺架平放在平板上的 3 个可调支承架上,调整支承架使测微螺杆伸出部分轴线与平板平面平行,分别测出测微螺杆和测砧至平板平面间的距离,两距离的差值即为两测量面在水平方向的偏移量;然后,将电子数显千分尺尺架绕测微螺杆轴线转动 90° ,使尺架平面与平板平面垂直,以尺架为支撑点。调整支撑点使测微螺杆伸出部分轴线与平板平面平行,分别测出测微螺杆和测砧至平板平面间的距离,两距离的差值即为两测量面在垂直方向上的偏移量;取两次检验所得的最大值为两测量面的偏位量。

6.7 电子数显装置

6.7.1 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 $20'$ 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验点投影到角度传感器的同一等分上时有不少于 4 个独立点,此时最大允许误差的检验结果已包含了角度传感器的分度误差,允许不检验分度误差。

注 2:当电子数显装置的角度传感器为五等分或十等分,螺距是 0.5 mm、1 mm 或 2 mm,用表 3 中的 B 组量块尺寸检验最大允许误差,允许不检验分度误差。当电子数显装置的角度传感器为二等分或四等分,或者螺距是 0.508 mm 或 0.635 mm,用表 3 中的 A 组或 B 组量块尺寸检验最大允许误差,均允许不检验分度误差。

6.7.2 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。

6.8 示值误差

6.8.1 将电子数显千分尺紧固在夹具上,在两测量面间放入一组准确度为 2 级的量块(尺寸系列见表 3)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固定零点的示值误差;将各受检点的检定结果绘制成误差曲线,曲线在纵坐标上最高点与最低点的差值为浮动零点的示值误差。

表 3 量块的尺寸系列 单位为毫米

电子数显千分尺的量程	量块的尺寸系列
25	A 组:2.5;5.1;7.7;10.3;12.9;15;17.6;20.2;22.8;25
	B 组:5.12;10.24;15.36;21.5;25
30	A 组:2.5;5.1;7.7;10.3;12.9;15;17.6;20.2;22.8;25;30
	B 组:5.12;10.24;15.36;21.5;25;30
50	5.12;10.24;15.36;21.5;25;30.12;35.24;40.36;46.5;50
注:量块尺寸等于测量范围的下限加表中数值。	

6.8.2 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。示值误差的判定方法同 6.8.1。

6.8.3 对于测量范围大于 100 mm 的电子数显千分尺,允许安装球形辅助测砧从 0 mm 点开始,仅检验浮动零点的示值误差。量程小于或等于 30 mm,最大允许误差为 4 μm,量程大于 30 mm、小于或等于 50 mm,最大允许误差为 5 μm。示值误差的判定方法同 6.8.1。

6.9 重复性

在完全相同的测量条件下,重复测量 5 次,其 5 次显示值间的最大差异,即为电子数显千分尺的重复性。对于测量范围大于 100 mm 的电子数显千分尺,可安装球形辅助测砧检验。

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/T 4208—2017 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—2012 的规定。

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—2016 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—2006 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—2016 的规定。

8 标志与包装

8.1 电子数显千分尺上应标志有:

- a) 制造厂厂名或商标;
- 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应标志有:

- a) 制造厂厂名或商标;
- 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。

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。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电子数显外径千分尺
GB/T 20919—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

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 22 千字
2018年5月第一版 2018年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-60268 定价 18.00 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)68510107



GB/T 20919—2018