

浙江省地方计量技术规范

JJF(浙) 1172-2021

宽量面卡尺校准规范

Calibration Specification for Wide Face Caliper

2021-03-05 批准

2021-06-05 实施

浙江省市场监督管理局发布

宽量面卡尺校准规范

Calibration Specification for Wide Face Caliper

JJF(新)1172-2021

归口单位:浙江省市场监督管理局

主要起草单位: 丽水市质量检验检测研究院

参与起草单位:景宁畲族自治县标准计量管理所

舟山市质量技术监督检测研究院

浙江省方正校准有限公司

本规范主要起草人:

杨 颖 (丽水市质量检验检测研究院)

丁文强 (丽水市质量检验检测研究院)

刘 凯 (丽水市质量检验检测研究院)

参与起草人:

李旭东 (丽水市质量检验检测研究院)

阙菊华(丽水市质量检验检测研究院)

叶 雯(景宁畲族自治县标准计量管理所)

郝华东(舟山市质量技术监督检测研究院)

林 俊(丽水市质量检验检测研究院)

周 滢(浙江省方正校准有限公司)

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(1)
4.1 标尺标记宽度和宽度差	(1)
4.2 测量面的表面粗糙度	(2)
4.3 测量面的平面度	(3)
4.4 刀口内量爪的平行度	(3)
4.5 零值误差	(3)
4.6 示值变动性	
4.7 漂移	(3)
4.8 示值误差、细分误差和宽量面两测量面平行度	(3)
5 校准条件	(4)
5.1 环境条件	(4)
5.2 校准项目和标准器及其它设备	(4)
6 校准方法	(5)
6.1 标尺标记宽度和宽度差	(5)
6.2 测量面的表面粗糙度	(5)
6.3 测量面的平面度	(5)
6.4 刀口内量爪的平行度	(5)
6.5 零值误差	(5)
6.6 示值变动性	(6)
6.7 漂移	(6)
6.8 示值误差、细分误差和宽量面两测量面平行度	(6)
7 校准结果表达	(8)
8 复校时间间隔 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	(8)
附录 A 宽量面卡尺示值误差测量结果的不确定度评定示例 ·······	(9)
附录 B 校准原始记录参考格式······	(12)
附录 C 校准证书(内页)参考格式····································	(13)

引言

JJF 1071 - 2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》和 JJF 1059. 1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本校准规范制定的基础性规范基础和依据。

本规范为首次制定。

宽量面卡尺校准规范

1 范围

本规范适用于分度值或分辨力为 0.01mm、0.02mm,测量面宽度不大于 50mm,测量范围上限至 300mm 各种规格的游标、带表和数显宽量面卡尺的校准。

2 引用文件

本规范引用下列文件:

GB/T21388-2008 游标、带表和数显深度卡尺

GB/T21389-2008 游标、带表和数显卡尺

凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本规范;凡是不注日期的引用 文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用本规范。

3 概述

宽量面卡尺是用来测量跨度较大测量面且测量表面受力较小物体的计量器具。 按读数形式分为游标宽量面卡尺(见图1、图2)、数显宽量面卡尺(见图3、图4) 和带表宽量面卡尺(见图5)。

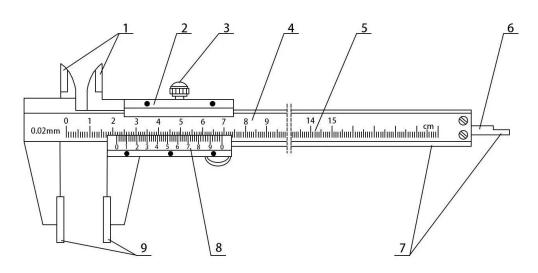


图 1 带刀口内量爪游标宽量面卡尺

1-刀口内量爪; 2-尺框; 3-紧固螺丝; 4-尺身; 5-主标尺; 6-深度测量杆;

7-深度测量面;8-游标尺;9-宽量面

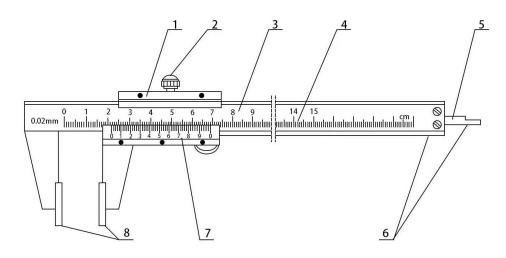


图 2 不带刀口内量爪游标宽量面卡尺

1-尺框; 2-紧固螺丝; 3-尺身; 4-主标尺; 5-深度测量杆; 6-深度测量面; 7-游标尺; 8-宽量面

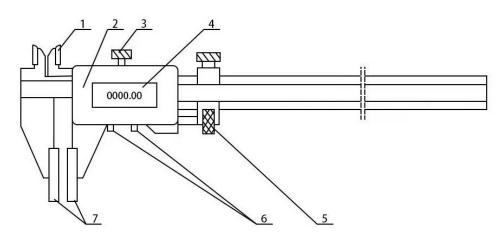


图 3 带刀口内量爪数显宽量面卡尺

1-刀口内量爪; 2-尺框; 3-紧固螺丝; 4-数字显示器; 5-微动装置; 6-功能按钮; 7-宽量面

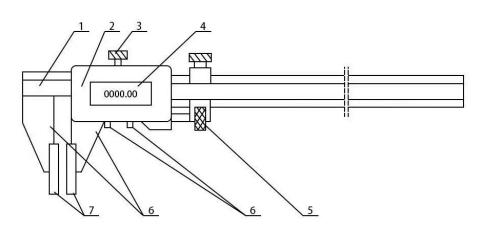


图 4 不带刀口内量爪数显宽量面卡尺

1一尺身; 2一尺框; 3一紧固螺丝; 4一数字显示器; 5一微动装置; 6一功能按钮; 7一宽量面

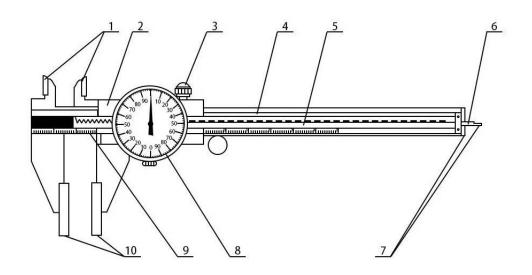


图 5 带表宽量面卡尺

1-刀口内量爪, 2-尺框, 3-紧固螺丝, 4-尺身, 5-主标尺, 6-深度测量杆, 7-深度测量面, 8-圆标尺, 9-毫米读数部位, 10-宽量面

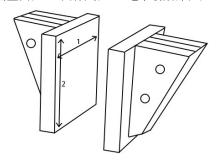


图 6 宽量面卡尺测量面

1-宽量面卡尺测量宽度 a; 2-宽量面卡尺测量长度 b

4 计量特性

- 4.1 标尺标记宽度和宽度差
- 4.1.1 游标宽量面卡尺的主标尺和游标尺标记宽度和宽度差见表1的规定。

表 1 标尺标记的宽度和宽度差

mm

分度值	标尺标记宽度	标尺标记宽度差
0.02	0.08~0.18	0.02

- 4.1.2 带表宽量面卡尺的主标尺标记和圆标尺标记宽度及指针末端宽度应为(0.10~
- 0.20) mm, 宽度差应不超过 0.05mm。

4.2 测量面的表面粗糙度

宽量面卡尺测量面的表面粗糙度应符合表 2 的规定

表 2 测量面的表面粗糙度

分度值(分辨力)		表面粗糙度 Ra/μm							
/mm	宽量面测量面	内量爪测量面	深度测量杆的测量面						
0.01, 0.02	0.2	0. 4	0.8						

4.3 测量面的平面度

表 3 测量面的平面度

mm

分辨力(分度值)	宽量面测量面	深度卡尺的尺框测量面和尺身测量面 在同一平面时的平面度					
0.01、0.02	0.01	0.05					
注:测量面边缘 0.2mm 范围内允许塌边。							

4.4 刀口内量爪的平行度

刀口内量爪平行度应不超过 0.01mm。

4.5 零值误差

4.5.1 游标宽量面卡尺量爪两测量面相接触,游标上的"零"标记和"尾"标记与主尺相应标记应相互重合。其重合度应符合表 4 的规定。

表 4 "零"标记和"尾"标记与主标尺相应标记应相互重合 mm

分度值	"零"标记重合度	"尾"标记重合度
0.02	± 0.005	±0.010

4.5.2 带表宽量面卡尺量爪两测量面相接触时,圆标尺的指针应位于 12 点钟方位,左右偏位不大于一个标尺分度,此时毫米读数部位相对主标尺"零"标记的位置离线不大于标记宽度,压线不大于标记宽度的 1/2。

4.6 示值变动性

带表宽量面卡尺不超过分度值的 1/2。数显宽量面卡尺不超过 0.01mm。

4.7 漂移

数显宽量面卡尺的数字漂移在 1h 内不大于一个分辨力,带有自动关机功能的数显宽量面卡尺可以不校准此项。

4.8 示值误差、细分误差和宽量面两测量面平行度

游标、带表和数显宽量面卡尺宽量面测量面和刀口内量爪示值误差、宽量面两测量面平行度以及数显类宽量面卡尺细分误差应不超过表 5 的规定。带深度测量杆

的宽量面卡尺,深度测量杆在 20mm 点的示值误差应符合表 5 的规定。

表 5 示值最大允许误差

mm

测量范	宽量面测	量面尺寸	分度值(分辨力)0.01,0.02			
围上限	宽量面宽度 a 宽量面长度 b		最大允许误差	宽测量面平行度		
70	10≤a≤50	10≤a≤50	±0.02	≤0.02		
200	10≤a≤50	10≤a≤50	± 0.03	≤0.03		
300	10≤a≤50 10≤a≤50		±0.04	≤0.04		

5 校准条件

- 5.1 环境条件
- 5.1.1 实验室内温度为(20±5)℃。
- 5.1.2 实验室内相对湿度不超过80%。
- 5.1.3 校准前,将被校准宽量面卡及量块等校准用设备置于检验平板或木桌上,其平衡温度时间不少于 2h。
- 5.2 校准项目及校准设备

宽量面卡尺校准项目和标准器及配套设备见表 6。

表 6 校准项目和校准用设备

序号	校准项目	校准设备
1	标尺标记宽度和宽度差	工具显微镜 MPEV:3μm 或读数显微镜 MPEV:10μm
2	测量面的表面粗糙度	表面粗糙度比较样块: MPE: +12%~-17%
3	测量面的平面度	刀口形直尺 MPEV: 1µm
4	刀口内量爪的平行度	5 等量块,外径千分尺 MPE: ±4μm
5	零值误差	工具显微镜 MPEV:3μm 或读数显微镜 MPEV:10μm
6	示值变动性	5 等量块, 1 级平板
7	漂移	
8	示值误差、细分误差和宽量 面两测量面的平行度	5 等量块, 1 级平板, 内尺寸测量专用检具

6 校准方法

目测检查外观,各部分相互作用、相对位置,确定没有影响计量特性因素后再进行校准。

6.1 标尺标记宽度和宽度差

用工具显微镜或读数显微镜测量。对于游标宽量面卡尺应分别在主标尺和游标 尺上至少各抽测 3 条标记进行测量其宽度,其宽度差以受测量所有标记的最大值与 最小值宽度之差来确定。对于带表宽量面卡尺应分别在主标尺和圆标尺上至少抽测 3 条标记测量其宽度,同时测量指针末端宽度,其宽度差以受测所有标记和指针末 端中的最大与最小宽度之差确定。

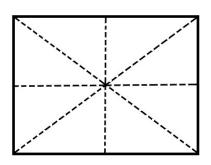
6.2 测量面的表面粗糙度

用表面粗糙度比较样块进行比较测量。进行比较时,所用的表面粗糙度样块和被检测测量面的加工方法应相同,表面粗糙度样块的材料、形状、表面色泽等也应尽可能与被检测量面一致。当被检测测量面的加工痕迹深浅不超过表面粗糙度比较样块工作面加工痕迹深度时,则被检测测量面的表面粗糙度一般不超过表面粗糙度比较样块的标称值。

6.3 测量面的平面度

宽量面卡尺的宽量面测量面平面度用刀口形直尺以光隙法校准。

测量时,分别在宽量面测量面的长边、短边、中线和对角线位置上进行(见图7)。其平面度根据各方位的间隙情况确定。当所有校准方位上出现的间隙均在中间部位或两端部位时,取其中一方位间隙量最大的作为平面度。当其中有的方位中间部位有间隙,而有的方位两端部位有间隙,则平面度以中间和两端最大间隙量之和确定。



注: 虚线为测量位置

图 7 平面度测量位置

6.4 刀口内量爪的平行度

将 1 块尺寸为 10mm 或 20mm 的 5 等量块的长边夹持于宽量面测量面长度和宽度 方向的中间位置,紧固螺钉后,该量块应能在宽量面测量面间滑动而不脱落。用外 径千分尺沿刀口内量爪在平行于尺身方向测量,以刀口内量爪全长范围内最大与最 小尺寸之差确定。

6.5 零值误差

移动尺框,使游标宽量面卡尺或带表宽量面卡尺宽量面测量面接触。分别在尺框紧固和松开的情况下,用目力观察其重合度。必要时,用工具显微镜或读数显微镜测量。

6.6 示值变动性

在相同条件下,移动尺框,使数显宽量面卡尺或带表宽量面卡尺宽量面测量面接触,重复测量 5 次并读数。示值变动性以最大与最小读数的差值确定。

6.7 漂移

目力观察,将数显宽量面卡尺在测量范围内的任意位置紧固尺框,在 1h 内每隔 15min 观察 1 次,记录实测值,取最大漂移的绝对值作为测量结果。

6.8 示值误差、宽量面两测量面平行度和细分误差

用5等量块测量。示值误差和细分误差测量点的分布见表7的规定

测量范围	示	值误差测量	 直点	细分误差测量点
0~150	41. 2	81.5	121.8	
0~200	51. 2	121.5	191.8	1 2 3 4 5或 61 122 183 244 295
0~300	101.2	201.5	291.8	01 122 103 244 253

表 7 示值误差测量点

6.8.1 示值误差

示值误差测量时应在宽量面测量面宽度方向(a)的里端、中端、外端和长度方向(b)的上端、中端、下端位置各测量一次,测量时,可将量块放置于等高块之上进行。(见图 8)

mm

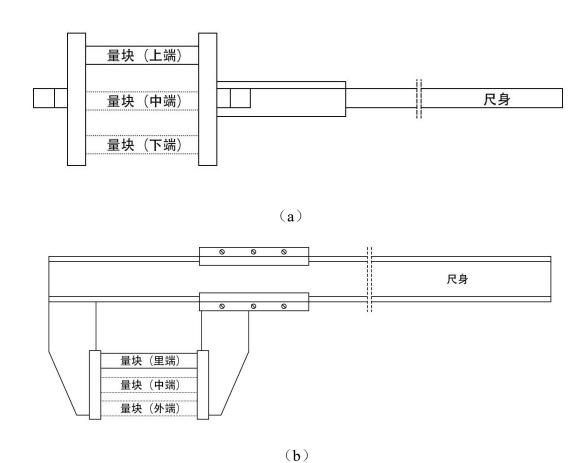


图 8 宽量面卡尺测量面示值误差测量示意图

示值误差的测量应在紧固螺钉紧固和松开两种状态下进行。无论尺框紧固与否, 宽量面卡尺的测量面与量块表面接触应能正常滑动。

带有刀口内量爪的宽量面卡尺在测量刀口内量爪时,每一个测量点应在刀口内 量爪的中间位置进行测量,刀口内量爪的测量点见表 8 的要求,测量刀口内量爪的 示值误差时应用量块和内测量专用检具或相应的标准内尺寸作为内尺寸测量标准。

带有深度测量杆的宽量面卡尺,测量深度测量杆示值误差时,用两块尺寸为 20mm 的量块置于 1 级平板上,使基准面与量块接触,测量杆测量面与平板接触,然后在尺身上读数。

6.8.2 宽量面平行度

测量平行度时,取该测量点六个测量位置的测量最大值与最小值之差作为该测量面测量点的平行度。

6.8.3 细分误差

对于数显类宽量面卡尺除校准相应的测量点的示值误差外,还应在测量范围内至少选取包含传感器主栅一个节距内近似分布的 5 点进行细分误差的测量,也可以选择测量范围内包含细分误差近似于均匀分布的 5 个测量点,细分误差测量点见表7,根据实际情况可以适当增加相应测量点位。

细分误差的测量方法与 6.8.1 相同,取各校准点所有测量位置、测量点中的最大值作为该校准点宽量面卡尺的细分误差。

各点示值误差和细分误差以该点读数值与量块尺寸之差确定。

$$e = L - L_0$$

式中:

e一卡尺的示值误差;

L一卡尺的读数值;

 L_0 一量块的长度。

7 校准结果表达

经校准的宽量面卡尺发给校准证书, 内容见附录 C。

8 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定,因此,送校单位可根据实际使用情况自主决定复校间隔。建议不超过 1年。

附录 A

宽量面卡尺示值误差测量结果不确定度评定示例

A. 1 概述

A.1.1 测量依据: 依据 JJF (浙) 1172-2021 《宽量面卡尺校准规范》。

A.1.2 测量标准: 5 等量块。

A. 1. 3 测量对象: 宽量面卡尺,分辨力为 0. 02mm,测量范围 (0~300) mm。

A. 1. 4 测量方法: 在规定的环境条件下,用 5 等量块对宽量面卡尺的 201.5mm 校准点进行校准,评定测量结果的不确定。

A. 1. 5 测量条件: 实验室的温度: (20.0±5)℃;

实验室的环境湿度: (50.0%±2%) RH。

A. 2 测量模型

$$e = L_c - L_b + L_c \cdot \alpha_c \cdot \Delta t_c - L_b \cdot \alpha_b \cdot \Delta t_b \tag{A.1}$$

式中: e--宽量面卡尺的示值误差;

 L_c ——宽量面卡尺的标称值 (20℃条件下), mm;

*L*_b——5 等量块的长度 (20℃条件下), mm;

 α_{a} , α_{b} ——分别为宽量面卡尺和量块的线膨胀系数, \mathbb{C}^{-1} ;

 Δt_c , Δt_b ——分别为宽量面卡尺和量块偏离标准温度 20℃的值, \mathbb{C}^{-1} 。

为便于合成标准不确定度时计算及 $\triangle t_c$ 、 $\triangle t_b$ 基本是采用同一只温度计测量而具有相关性,其数学处理过程比较复杂,为了简化数学处理过程,需要通过如下方法将相关转化为不相关。令 $\delta \alpha = \alpha_c - \alpha_b$; $\delta t_c = \Delta t_c - \Delta t_b$; 取 $L \approx L_c \approx L_b$;

 $\alpha = \alpha_c = \alpha_b \Delta t = \Delta t_c = \Delta t_b$ 。将上式(A.1):

$$e = L_c - L_b + L \cdot \Delta t \cdot \delta \alpha + L \cdot \alpha \cdot \delta t \tag{A.2}$$

A. 3 不确定度传播率

$$u_c^2(x) = c_1 u_1^2 + c_2 u_2^2 + c_3 u_3^2 + c_4 u_4^2$$
(A.3)

则灵敏系数:

$$c_{1} = \frac{\partial e}{\partial Lc} = 1; \qquad c_{2} = \frac{\partial e}{\partial L_{b}} = -1;$$

$$c_{3} = \frac{\partial e}{\partial \delta \alpha} = L \cdot \Delta t; \qquad c_{4} = \frac{\partial e}{\partial \delta t} = L \cdot \alpha$$

A. 4 不确定度分量的评定

A. 4. 1、宽量面卡尺引入的不确定度分量 u_1 ;

A. 4. 1. 1 宽量面卡尺示值重复性引入的标准不确定度分量 u_{11}

在重复性条件下,用标准量块对宽量面卡尺的 201.5mm 点中线位置重复测量 10 次,测量结果为 201.50mm、201.50mm、201.51mm、201.50mm、201.50mm、201.50mm、201.50mm、201.50mm、201.50mm、201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.50mm,201.

$$u_{11} = s = 4.83 \mu m_{\circ}$$

A.4.1.2 宽量面卡尺分辨力(估读)引入的标准不确定度 u_1

宽量面卡尺的分辨力为 0.02mm, 区间半宽为 0.01mm, 服从均匀分布,则:

$$u_{12} = \frac{0.01}{\sqrt{3}} = 5.8 \mu \text{m}$$

分辨力和重复性两者取较大者,故 u_1 = u_1 ,=5.8μm

A. 4. 2 校准用量块引入的不确定度u,

使用 5 等量块作为校准用设备,根据 JJG146-2011《量块》检定规程: 5 等量块 201.5mm 的测量不确定度是 $1.8\mu m$,故:

$$u_2 = 1.8 \mu m$$

- A. 4. 3 宽量面卡尺和 5 等量块间线胀系数引入的不确定度 u_3
- 5 等量块的材质与宽量面卡尺基本相同,两者膨胀系数差在 $±2×10^{-6}$ ℃⁻¹ 范围内三角分布,当 L=201.5mm 时,引入的不确定度分量:

$$u_3 = 2 \times 10^{-6} \,^{\circ}\text{C}^{-1} \times 0.2015 \times 10^6 \times 5 \,^{\circ}\text{C} / \sqrt{6} = 0.82 \,^{\circ}\text{μm}$$

- A.4.4 宽量面卡尺与 5 等量块间温度差引入的不确定度 u_{α}
- 5 等量块的材质与宽量面卡尺经过恒温后,两者温度在±1℃范围内均匀分布,当 L=201.5mm 时,线膨胀系数 $11.5 \times 10^{-6}/\mathbb{C}^{-1}$,则引入的不确定度分量:

$$u_4 = 11.5 \times 10^{-6} \text{ °C}^{-1} \times 0.2015 \times 10^6 \times 1 \text{ °C} / \sqrt{3} = 1.34 \mu \text{m}$$

A.5 合成标准不确定度的评定

A.5.1 标准不确定度分量汇总表

表 2 标准不确定度分量汇总表

符号	不确定度来源	标准不确定度 $u(x_i)$	灵敏系数	$ c_i u(x_i)$
u_1	重复性/分辨力引入的标准不确定度分量	5. 8μm	1	5. 8μm
u_2	校准用量块引入的标准不确定 度分量	1. 8µm	-1	1. 8µm

符号	不确定度来源	标准不确定度 $u(x_i)$	灵敏系数	$ c_i u(x_i)$
u_3	宽量面卡尺和5等量块间线胀系 数差引入的标准不确定度分量	0. 82μm	1	0. 82μm
u_4	宽量面卡尺与5等量块间温度差 引入的标准不确定度分量	1. 34μm	1	1. 34μm

A.5.2 合成标准不确定度 u_c 的计算

以上各分量相互独立,则其引入的合成不确定度

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = \sqrt{5.8^2 + 1.8^2 + 0.82^2 + 1.34^2} = 6.3 \,\mu\text{m}$$

A.6 扩展不确定度 U

取 $k\!=\!2$,则扩展不确定度U为: 当 $L\!=\!201.5\mathrm{mm}$ 时, $U=k\times u_c=0.02\mathrm{mm}$

附录 B

校准原始记录参考格式

委托单位				校准依	据			
校准地点				温度			相对湿度	
样品名称				型号规	格			
出厂编号				制造单	位			
校准日期				记录编	号			
	名称	出厂编号	主要技	术参数	洴	朋源证书编号	溯源证书	弓有效期
校准用测量标准 或主要设备								
						·		

序号	校准项目				校准结果						
1	标尺标记宽	度和宽度差									
2	测量面的表面粗糙度										
3	测量面的平面度										
4	刀口内量爪的平行度										
5	零值误差										
6	示值变动性										
7	漂移										
	测量面宽(mm)		测量面长 (mm)							
	校准点	上端误差	中端误差	下端误差	里端	吴差	中端误差	外端误差		口内量 〔误差	平行度
8											
示											
值 误											
差	细分误差(mm)										
m m											
	深	度测量杆 20㎡	m 示值误差								

测量结果的扩展不确定度:

校准员:

核验员:

附录 C

校准证书(内页)参考格式

1	标尺标记宽度和宽度差			宽度:				宽度差:		
2	测量面的表面粗糙度									
3	测量面的平面度									
4	刀口内量爪的平行度									
5	零值误差									
6	示值变动性									
7	漂移									
8 示 值 误	测量面宽	(mm)	•	测量面长 (mm)						
	校准点	上端误差	中端误差	下端误差	里端误	差 中端误差		外端误差	刀口内量 爪误差	平行度
差										
m										
m										
	细分误差(mm)									
	深度测量杆 20mm 示值误差									

测量结果的扩展不确定度: