

黑龙江省地方计量技术规范

JJF (黑) XXXX—2025

中心距卡尺校准规范

Calibration Specification for Center Distance Calipers

(审定稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

中心距卡尺校准规范

Calibration Specification for

Center Distance Calipers

JJF (黑) XXXX—2025

归口单位：黑龙江省市场监督管理局

主要起草单位：齐齐哈尔市检验检测中心

本规范委托齐齐哈尔市检验检测中心负责解释

本规范主要起草人：

刘红波（齐齐哈尔市检验检测中心）

夏 晶（齐齐哈尔市检验检测中心）

初 凯（齐齐哈尔市检验检测中心）

张天雪（齐齐哈尔市检验检测中心）

贾 波（齐齐哈尔市检验检测中心）

李伟刚（齐齐哈尔市检验检测中心）

李 杨（齐齐哈尔市检验检测中心）

参加起草人：

朱文静（齐齐哈尔市检验检测中心）

张 娜（中国铁路哈尔滨局集团有限公司）

付 佳（齐齐哈尔市检验检测中心）

目 录

引言	(III)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语	(1)
3.1 中心距卡尺初始值	(1)
3.2 游标中心距卡尺	(1)
3.3 带表中心距卡尺	(1)
3.4 数显中心距卡尺	(1)
3.5 素线直线度	(2)
4 概述	(2)
5 计量特性	(3)
5.1 测量面及基准面（线）的表面粗糙度	(3)
5.2 标尺标记的宽度及宽度差	(3)
5.3 测头测量面的素线直线度	(3)
5.4 初始值误差	(4)
5.5 示值变动性	(4)
5.6 示值误差	(4)
6 校准条件	(4)
6.1 环境条件	(5)
6.2 测量标准及其他设备	(5)
7 校准项目和校准方法	(5)
7.1 测量面及基准面（线）的表面粗糙度	(5)
7.2 标尺标记的宽度及宽度差	(5)
7.3 测头测量面的素线直线度	(6)
7.4 初始值误差	(6)
7.5 示值变动性	(6)
7.6 示值误差	(6)
8 校准结果的表达	(7)
8.1 校准记录	(7)
8.2 校准结果的处理	(7)

9 复校时间间隔	(7)
附录 A 中心距标准样块的尺寸及要求	(9)
附录 B 中心距测得值的数据处理	(10)
附录 C 中心距卡尺中心距示值误差校准结果的不确定度评定示例	(13)
附录 D 中心距卡尺校准记录格式（推荐性）	(16)
附录 E 中心距卡尺校准证书内页格式（推荐性）	(17)

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》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范主要参考了 JJG 30—2012《通用卡尺》、GB/T 21389—2008《游标、数显、带表卡尺》和 JB/T 11506—2013《游标、带表和数显中心距卡尺》。

本规范为首次发布。

中心距卡尺校准规范

1 范围

本规范适用于分度值/分辨力为 0.01 mm、0.02 mm、0.05 mm 和 0.10 mm，测量范围上限不大于 2000 mm 的游标中心距卡尺、带表中心距卡尺和数显中心距卡尺的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 30—2012 通用卡尺

GB/T 21389—2008 游标、数显、带表卡尺

JB/T 11506—2013 游标、带表和数显中心距卡尺

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）适用于本规范。

3 术语

JB/T 11506—2013 界定的及以下术语和定义适用于本规范。

3.1 中心距卡尺初始值 initial value of center distance caliper

当中心距卡尺两测头基准面（线）合并时，两测头中心线间的距离为中心距卡尺初始值。

3.2 游标中心距卡尺 vernier center distance calipers

利用游标读数原理对两圆锥（或圆柱）测头中心线相对移动分隔的距离进行读数的测量器具。

[来源：JB/T 11506—2013，3.1]

3.3 带表中心距卡尺 dial center distance calipers

利用机械传动系统，将两圆锥（或圆柱）测头中心线相对移动转变为指示表指针的回转运动，并借助尺身上的标尺和指示表对两圆锥（或圆柱）测头中心线相对移动分隔的距离进行读数的测量器具。

[来源：JB/T 11506—2013，3.2]

3.4 数显中心距卡尺 digital display center distance calipers

利用电子测量、数字显示原理，对两圆锥（或圆柱）测头中心线相对移动分隔的距离进行读数的测量器具。

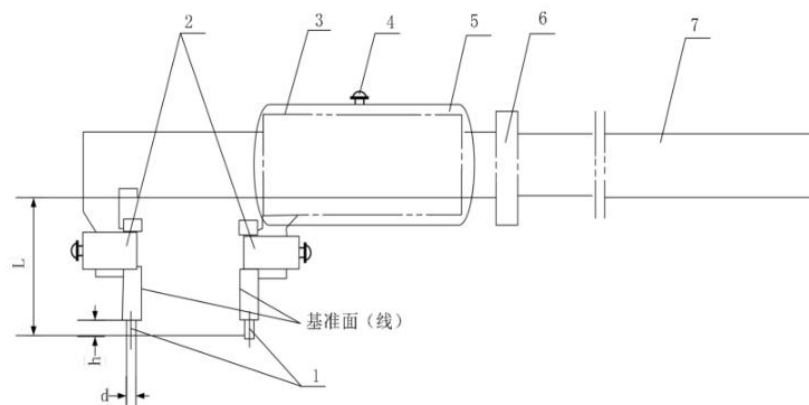
[来源：JB/T 11506—2013，3.3]

3.5 素线直线度 straightness of generatrix

测头测量面上任意一位置的线条直线度。[参考：素线直线度是指回转体表面（如圆柱、圆锥）上某一条素线（母线在任意位置时的线条）的实际形状与理想直线之间的最大偏离量。]

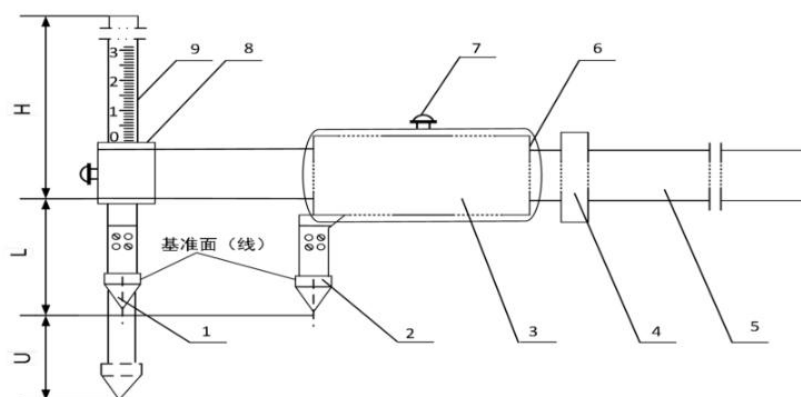
4 概述

中心距卡尺是利用带有圆柱测头（或圆锥测头）的尺框在尺身上相对运动，通过游标、指示表或数显形式显示尺身和尺框上两圆柱测头（或圆锥测头）之间的平行间距，用于测量两孔、槽中心之间距离的计量器具。按结构形式可分为Ⅰ型中心距卡尺（圆柱测头）和Ⅱ型中心距卡尺（圆锥测头），其结构示意图如图1、图2所示。根据中心距卡尺指示装置的不同，亦可分为游标中心距卡尺、带表中心距卡尺和数显中心距卡尺，各种指示装置的示意图如图3所示。（以下统称“中心距卡尺”）



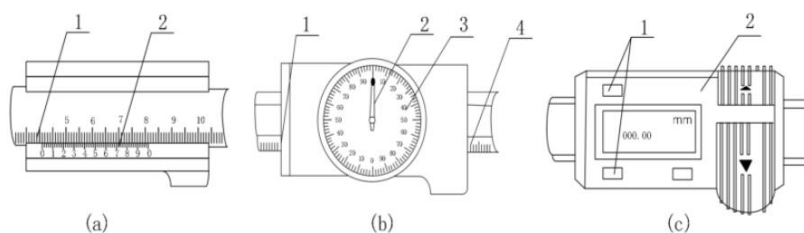
1—圆柱测头；2—紧固压块；3—尺框；4—制动螺钉；5—指示装置；6—微动装置；
7—尺身。

图1 Ⅰ型中心距卡尺（圆柱测头）



1—伸缩圆锥测头；2—圆锥测头；3—尺框；4—微动装置；5—尺身；6—指示装置；
7—制动螺钉；8—读数装置；9—伸缩标尺。

图2 II型中心距卡尺(圆锥测头)



(a) 游标指示装置 (b) 带表指示装置 (c) 数显指示装置

(a) 1—主标尺; (a) 2—游标尺; (b) 1—毫米读数部分; (b) 2—指针; (b) 3—圆标尺; (b) 4—主标尺; (c) 1—功能按键; (c) 2—电子数显器。

图3 中心距卡尺指示装置示意图

5 计量特性

5.1 测量面及基准面(线)的表面粗糙度

中心距卡尺测量面及基准面(线)的表面粗糙度 R_a 一般不大于 $0.4 \mu\text{m}$ 。

5.2 标尺标记的宽度及宽度差

5.2.1 游标中心距卡尺的主标尺和游标尺的标记宽度和宽度差一般符合表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
0.05		0.03
0.10	0.08~0.18	0.05

5.2.2 带表中心距卡尺的主标尺标记和圆标尺标记宽度及指针末端宽度一般为 $(0.10\sim 0.20) \text{ mm}$, 宽度差一般不大于 0.05 mm 。

5.3 测头测量面的素线直线度

中心距卡尺圆锥测头、圆柱测头测量面的素线直线度一般不超过表2的规定。

表 2 圆锥测头、圆柱测头测量面的素线直线度

mm

分度值/分辨力	圆锥测头素线直线度	圆柱测头素线直线度
0.01,0.02	0.005	0.002
0.05,0.10	0.010	0.005

5.4 初始值误差

最大允许误差不超过 ± 0.01 mm。带有“置零”功能的数显中心距卡尺，不校准此项。

5.5 示值变动性

带表中心距卡尺的示值变动性不超过分度值的二分之一，数显中心距卡尺的示值变动性不超过一个分辨力。

5.6 示值误差

中心距卡尺示值的最大允许误差一般不超过表 3 的规定。

表 3 中心距及外尺寸测量的最大允许误差

mm

测量范围 上限	分度值/分辨力					
	0.01,0.02	0.05	0.10	0.01,0.02	0.05	0.10
	以圆锥（柱）测头测量中心距			以两基准面（线）测量外尺寸		
200	± 0.05	± 0.09	± 0.15	± 0.03	± 0.05	± 0.10
300	± 0.07	± 0.10		± 0.04	± 0.06	
500	± 0.09	± 0.13	± 0.15	± 0.05	± 0.07	± 0.10
1000	± 0.14	± 0.20	± 0.25	± 0.07	± 0.10	± 0.15
1500	± 0.20	± 0.25	± 0.30	± 0.11	± 0.16	± 0.20
2000				± 0.14	± 0.20	± 0.25

注：校准工作不判定符合与否，上述计量特性的指标仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 温度：(20±5)℃。

6.1.2 相对湿度：不大于 80 %。

6.2 测量标准及其他设备

测量标准及其他设备技术指标见表 4。

表 4 测量标准及设备技术指标

校准项目	设备名称	准确度等级或 最大允许误差
测量面及基准面（线）的表面粗糙度	表面粗糙度比较样块	MPE: + 12% ~ - 17 %
标尺标记的宽度及宽度差	读数显微镜	MPEV: 10 μm
	工具显微镜	MPE: ± (1μm + 1 × 10 ⁻⁵ L)
测头测量面的素线直线度	量块	5 等及以上
初始值误差	工具显微镜	MPE: ± (1μm + 1 × 10 ⁻⁵ L)
示值变动性	量块	5 等及以上
示值误差	量块	5 等及以上
	中心距标准样块	MPE: ± (0.80μm + 16L)
	平板	1 级
注：允许使用满足测量不确定度要求的其他设备。		

7 校准项目和校准方法

7.1 测量面及基准面（线）的表面粗糙度

所用的表面粗糙度样块和被校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校测量面一致。当被校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，则被校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，以相应表面粗糙度样块的标称值作为校准值。

7.2 标尺标记的宽度及宽度差

对于游标中心距卡尺应分别在主标尺和游标尺上至少抽测 3 条标记，测量其宽度。标记宽度差以被测所有标记中最大和最小宽度之差确定。对于带表中心距卡尺应分别在主标尺和圆标尺上至少各抽测 3 条标记测量其宽度，同时测量指针末端宽度，其宽

度差以被测所有标记和指针末端中最大和最小宽度之差确定。

7.3 测头测量面的素线直线度

使测头测量面素线与量块工作面充分贴合，充分贴合后与标准光隙进行比较，得出校准结果。应至少在测头测量面圆周大致均匀分布的三条素线上进行校准，取素线直线度最大值作为校准结果。

7.4 初始值误差

使两测头基准面（线）接触，采用工具显微镜对两测头中心轴线的间距进行测量，初始值的标称值与测得值之差即为初始值误差。对于可伸缩测头的中心距卡尺，应将伸缩测头延伸至最大长度，按照上述方法对初始值误差进行校准。

7.5 示值变动性

移动尺框使中心距卡尺（数显类或带表类）基准面（线）接触，在相同条件下重复测量 5 次并读数，取最大值与最小值之差作为示值变动性。

7.6 示值误差

7.6.1 用中心距标准样块进行示值误差校准

采用中心距标准样块（或用量块组合成槽中心距的量块组）进行校准，使中心距卡尺两测头测量面与标准样块上的两孔（或用量块组合成的槽）壁相接触，根据测头形式的不同，在测量范围在 300 mm 内的，应在测量范围内选取均匀分布的不少于 3 个校准点；测量范围大于 300 mm 时，取 3~6 点进行读数，得到各校准点的中心距测量值，各校准点的测量值减去中心距标准样块（或用量块组合成槽中心距的量块组）的中心距标称值的代数差，即为中心距卡尺的示值误差。用量块组合成槽中心距时需考虑量块修正值。

$$e = L - L_0 \quad (1)$$

式中：

e ——中心距卡尺的示值误差，mm；

L ——中心距卡尺中心距测量值，mm；

L_0 ——中心距参考值，mm。

1) 圆柱测头：首先使中心距卡尺两圆柱测头测量面的最外侧素线分别与标准样块上两孔的最远侧素线（或用量块组合成槽中心距的槽宽外侧面）相接触，并能正常上、下滑动，尽量保证尺身与量块外侧面垂直并记录第一次读数 L_1 ；然后，再使两圆柱测头测量面的最内侧素线与标准样块上两孔的最近侧素线（或用量块组

合成槽中心距的槽宽内侧面)相接触,并能正常上、下滑动,尽量保证尺身与量块外侧面垂直并再记录第二次读数值 L_2 。根据中心距卡尺设定的初始值不同(“零”或标定的初始值),由两次读数值经数据处理得到中心距测得值 L 。数据处理方法见附录 B。

2)圆锥测头:使两圆锥测头的素线与标准样块上两孔边缘(或用量块组合成槽中心距的槽宽边缘)充分接触,并使尺身与标准样块平行,记录此时的读数值 L_1 ,根据中心距卡尺设定初始值的不同(“零”或标定的初始值),由读数值经数据处理得到中心距测得值 L 。数据处理方法见附录 B。

经数据处理后得到各校准点的中心距测得值,各测得值减去参考值即为示值误差,如公式(1)所示。

7.6.2 用量块配合中心距标准样块进行示值误差校准

当中心距标准样块(或用量块组合成槽中心距的量块组)的数量、尺寸不能满足校准点要求时,可采用中心距示值误差和外尺寸示值误差组合校准方式。首先使用中心距标准样块(或用量块组合成槽中心距的量块组)进行校准,校准点的选取参考附录 A 中表 A.1,再使用一组 5 等量块以外尺寸示值误差方式校准其余点。

校准时,以基准面(线)沿长度方向的两端与量块工作面接触,使两基准面(线)和量块工作面相接触并能正常滑动,中心距卡尺在每个测量点的读数值(需考虑初始值的设定不同)与量块标称值之差即为外尺寸测量的示值误差。对于测量范围上限大于 1000 mm 的中心距卡尺,校准外尺寸时应消除因尺身自重原因引起弯曲变化带来的误差,校准时可用等高垫块将尺身支撑起。

8 校准结果的表达

8.1 校准记录

校准记录推荐格式参见附录 D。

8.2 校准结果的处理

校准证书由封面和校准数据组成。校准证书内页推荐格式见附录 E。证书上的信息至少包括以下内容:

- a) 标题:“校准证书”;
- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行校准的地点(如果与实验室的地址不同);
- d) 证书的唯一性标识(如编号),每页及总页数的标识;

- e) 客户的名称和地址;
- f) 被校对象的描述和明确标识;
- g) 进行校准的日期, 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应说明被校对象的接受日期;
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应对被校样品的抽样程序进行说明;
- i) 校准所依据的技术规范的标识, 包括名称及代号;
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- k) 校准环境的描述;
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明;
- m) 对校准规范的偏离的说明;
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识;
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明。

9 复校时间间隔

复校时间间隔建议为 12 个月。

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的, 因此送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录A

中心距标准样块的尺寸及要求

A.1 中心距标准样块的要求

A.1.1 中心距标准样块应能准确传递两孔中心距的标准尺寸

中心距尺寸的最大允许误差应满足如下规定：

$$\text{MPE: } \pm (0.80\mu\text{m} + 1.6 \times 10^{-6}L)$$

式中：

L ——为孔中心距的标称尺寸。

A.1.2 中心距标准样块上孔的几何形状公差要求：

- (1) 孔的圆柱度 $\leq 0.002\text{ mm}$ ；
- (2) 孔边缘的共面性 $\leq 0.01\text{ mm}$ 。

A.2 中心距标准样块的尺寸

当中心距卡尺采用量块配合中心距标准样块进行示值误差校准时，其所采用的中心距标准样块尺寸（推荐值）见表 A.1。

表 A.1 中心距标准样块尺寸 mm

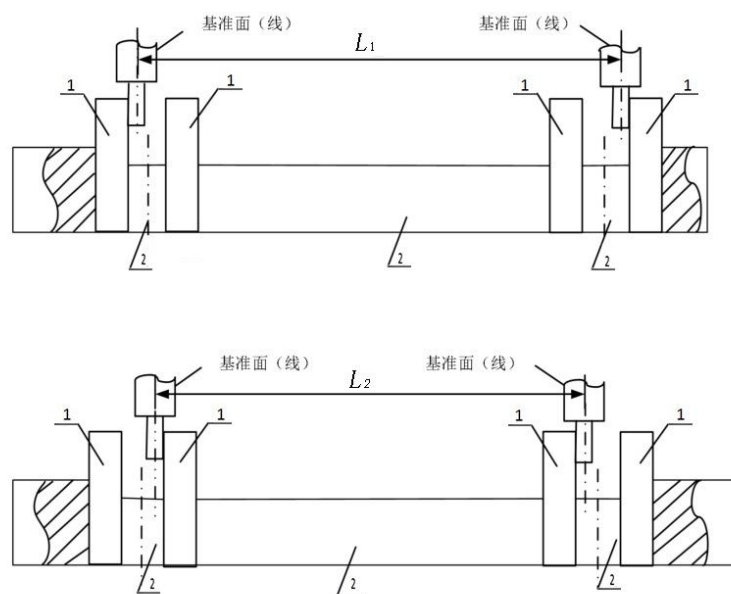
测量范围上限	中心距标准样块尺寸（推荐值）
200	60, 100, 200
300	60, 150, 300
500	60, 300, 500
2000	300, 500, 1000

附录B

中心距测得值的数据处理

B.1 圆柱测头中心距测得值的数据处理

B.1.1 当初始值为测量范围下限时，其读数示意图如图 B.1，其中心距测得值 L 按公式(B.1) 计算。



1—等高块；2—量块。

图 B.1 初始值为测量范围下限时读数示意图（圆柱测头）

$$L = \frac{L_1 + L_2}{2} \quad (\text{B.1})$$

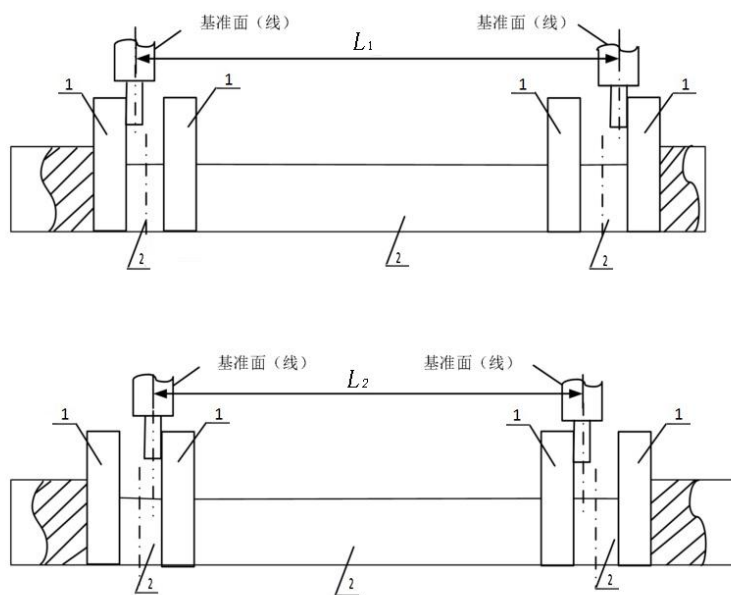
式中：

L ——中心距卡尺的中心距测得值，mm；

L_1 ——中心距卡尺的第一次读数值，mm；

L_2 ——中心距卡尺的第二次读数值，mm。

B.1.2 当初始值为“零”时，其读数示意图如图 B.2，其中心距测得值 L 按公式 (B.2) 计算。



1—等高块；2—量块。

图 B.2 初始值为“零”值时读数示意图（圆柱测头）

$$L = \frac{L_1 + L_2}{2} + b$$

(B.2)

式中：

L ——中心距卡尺的中心距测得值，mm；

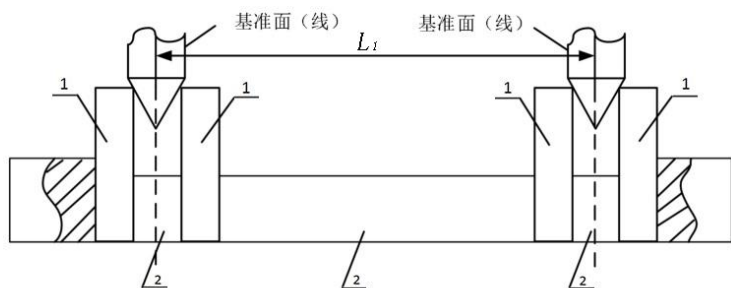
L_1 ——中心距卡尺的第一次读数值，mm；

L_2 ——中心距卡尺的第二次读数值，mm；

b ——中心距卡尺初始值，mm。

B.2 圆锥测头中心距测得值的数据处理

B.2.1 当初始值为测量范围下限时，其读数示意图如图 B.3，其中心距测得值 L 按公式(B.3) 计算。



1—等高块；2—量块。

图 B.3 初始值为测量范围下限时读数示意图（圆锥测头）

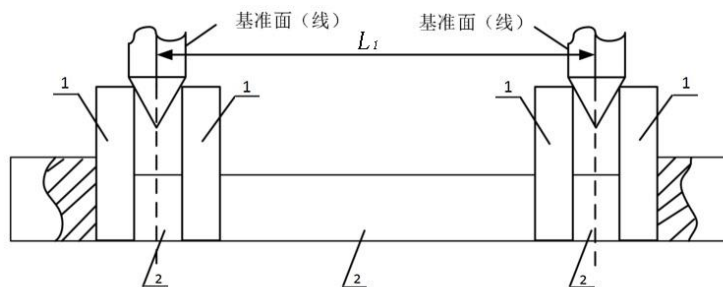
$$L = L_1 \quad (\text{B.3})$$

式中：

L ——中心距卡尺的中心距测得值，mm；

L_1 ——中心距卡尺的读数值，mm。

B.2.2 当初始值为“零”值时，其读数示意图如图 B.4，其中心距测得值 L 按公式（B.4）计算。



1—等高块；2—量块。

图 B.4 初始值为“零”值时读数示意图（圆锥测头）

$$L = L_1 + b \quad (\text{B.4})$$

式中：

L ——中心距卡尺的中心距测得值，mm；

L_1 ——中心距卡尺的读数值，mm；

b ——中心距卡尺的初始值，mm。

附录 C

中心距卡尺中心距示值误差校准结果的不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 环境条件：环境温度 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ，相对湿度不超过 80%。

C.1.2 校准用标准器：2000 mm 中心距标准样块。

C.1.3 被校对象：分辨力为 0.01 mm，测量上限为 2000 mm 圆锥形起始值为“零”的数显中心距卡尺。

C.1.4 校准方法：用 2000 mm 中心距标准样块对中心距卡尺进行直接测量。

C.2 测量模型

$$e = L - L_0 \quad (\text{C.1})$$

式中：

e ——示值误差，mm；

L ——中心距卡尺中心距测量值，mm；

L_0 ——标准样块的实际值，mm；

C.3 方差和灵敏系数

依据测量模型，各输入量之间相互独立，互不相关，所以合成标准不确定度的计算见公式 C.2。

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u_L^2 + c_2^2 u_{L_0}^2} \quad (\text{C.2})$$

式中： $c_1 = \frac{\partial e}{\partial L} = 1$ ， $c_2 = \frac{\partial e}{\partial L_0} = -1$

u_L, u_{L_0} 分别表示 L 、 L_0 的标准不确定度。

C.4 标准不确定度分量评定

C.4.1 中心距卡尺中心距测量值 u_L 的标准不确定度评定

中心距卡尺中心距测量值 L 的标准不确定度主要来源是分辨力、测量重复性引入的标准不确定度分量、中心距卡尺和标准样块的线膨胀系数差引入的标准不确定度分量、中心距卡尺和标准样块间的温度差引入的标准不确定度分量、中心距卡尺的初始值误差引入的标准不确定度分量。

C.4.1.1 分辨力、测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1

C.4.1.1.1 分辨力引入的标准不确定度分量 u_{11}

中心距卡尺的分辨力为 0.01 mm，区间半宽为 0.005 mm，服从均匀分布，则：

$$u_{11} = \frac{0.005\text{mm}}{\sqrt{3}} = 2.9 \mu\text{m}$$

C.4.1.1.2 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{12}

在重复性条件下，用标准样块对中心距卡尺的2000 mm点重复测量10次，测量结果为2000.00 mm、2000.00 mm、1999.99 mm、1999.99 mm、2000.00mm、2000.00 mm、1999.99 mm、1999.98 mm、1999.99 mm、1999.99 mm为经贝塞尔公式计算得到标准偏差 $s=6.8 \mu\text{m}$ ，则 $u_{12}=6.8 \mu\text{m}$ ，分辨力和重复性取两者之中的最大值，故 $u_1=6.8 \mu\text{m}$ 。

C.4.1.2 中心距卡尺和标准样块间的线膨胀系数差引入的标准不确定度分量 u_2

标准样块的材质与中心距卡尺基本相同，两者膨胀系数差在 $\pm 2 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$ 范围内三角分布，当 $L=2000 \text{ mm}$ 时，引入的不确定度分量为：

$$u_2 = \frac{2 \times 10^{-6} \text{C}^{-1} \times 2 \times 10^6 \times 1 \text{C}}{\sqrt{6}} = 1.7 \mu\text{m}$$

C.4.1.3 中心距卡尺和标准样块间的温度差引入的标准不确定度分量 u_3

两者材料的线膨胀系数均为 $(11.5 \pm 1) \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$ 经过恒温后，两者温度差在 $\pm 1 \text{C}$ 范围内均匀分布，当 $L=2000 \text{ mm}$ 时，引入的不确定度分量为：

$$u_3 = \frac{11.5 \times 10^{-6} \text{C}^{-1} \times 2 \times 10^6 \times 1 \text{C}}{\sqrt{3}} = 13.3 \mu\text{m}$$

C.4.1.4 中心距卡尺初始值误差引入的标准不确定度分量 u_4

中心距卡尺初始值的最大允许误差这 $\pm 0.01 \text{ mm}$ ，符合均匀分布，则引入的标准不确定度分量为：

$$u_4 = \frac{10 \mu\text{m}}{\sqrt{3}} = 5.8 \mu\text{m}$$

以上各分量相互独立，则其引入的合成标准不确定度为：

$$u_L = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = \sqrt{6.8^2 + 1.7^2 + 13.3^2 + 5.8^2} = 16.2 \mu\text{m}$$

C.4.2 校准用标准样块引入的标准不确定度分量 u_{L_0}

标准样块的最大允许误差 MPE: $\pm (0.80 \mu\text{m} + 1.6 \times 10^{-6} L)$ ；当 $L=2000 \text{ mm}$ 时，

MPE: $\pm 32.8 \mu\text{m}$, 按均匀分布计算, 则:

$$u_{L_0} = \frac{32.8 \mu\text{m}}{\sqrt{3}} = 19.0 \mu\text{m}$$

C.5 合成标准不确定度

标准不确定度分量汇总见表 C.1。

表 C.1 标准不确定度分量汇总表

标准不确定度 分量 u_i		不确定度来源	标准不确定度值 $u_i\ (\mu m)$		灵敏 系数 c_i	不确定度 分量 $ c_i u_i(\mu m)$
u_L	u_1	分辨力/测量重复性	6.8	16.2	1	16.2
	u_2	中心距卡尺和标准 样块间的线膨胀系数差	1.7			
	u_3	中心距卡尺和标准 样块间的温度差	13.3			
	u_4	中心距卡尺初始值 误差	5.8			
u_{L_0}		校准用标准样块	19.0		-1	19.0

$$u_c^2 = c_1^2 u_L^2 + c_2^2 u_{L_0}^2$$

当 $L=2000 \text{ mm}$ 时,

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u_L^2 + c_2^2 u_{L_0}^2} = \sqrt{1^2 \times 16.2^2 + (-1)^2 \times 19.0^2} = 25.0 \mu\text{m}$$

C.6 扩展不确定度

取 $k=2$, 则扩展不确定度为:

$$U = k \times u_c = 2 \times 25.0 \mu\text{m} = 0.05 \text{ mm}$$

附录 D

中心距卡尺校准记录格式（推荐性）

记录编号：_____ 温度：_____ °C 相对湿度：_____ %

委托单位：_____ 型号：_____ 出厂编号：_____ kPa

制造单位：_____ 校准依据：_____

校准地点： ☐ 现场 ☐ 实验室

校准用标准器信息

标准器	名称	测量范围	不确定度 / 准确度等 级/最大允许误 差	检定/校 准 证书标号	有效期 至

校准项目及校准结果

序号	校准项目				校准结果
1	测量面及基准面（线）的表面粗糙度				
2	标尺标记的宽度及宽度差				
3	测头测量面的素线直线度				
4	初始值误差				
5	示值变动性				
6	示值误差				
校准尺寸 mm					
示值误差 μm					
扩展不确 定度 μm					

注：校准证书的内容应符合 JJF1071《国家计量校准规范编写规则》的要求，由于各实验室对校准证书有自己的设计，本附录建议与校准结果相关部分的内页格式。其中的部分内容可以由实验室的证书格式不同而在其他部分表述。

附录 E

中心距卡尺校准证书内页格式（推荐性）

证书编号：

校 准 结 果

序号	校准项目	校准结果
1	测量面及基准面（线）的表面粗糙度	
2	标尺标记的宽度及宽度差	
3	测头测量面的素线直线度	
4	初始值误差	
5	示值变动性	
6	示值误差	
扩展不确定度：		

以下空白

