



中华人民共和国纺织行业计量技术规范

JJF(纺织)119—2024

纺织品压缩回弹性测试仪校准规范

Calibration Specification of Textile Compression Resilience Testers

(报批稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

纺织品压缩回弹性测试仪 校准规范

Calibration Specification for Textile
Compression Resilience Testers

JJF（纺织）119—2024

归口单位：中国纺织工业联合会

起草单位：浙江省轻工业产品质量检验研究院

湖州市质量技术监督检测研究院（湖州市纤维质量监
测中心）

江苏省纺织产品质量监督检验研究院

泉州市美邦仪器有限公司

温州方圆仪器有限公司

莱州元茂仪器有限公司

河北省产品质量监督检验研究院

绍兴市柯桥区质量计量检验检测中心

本规范委托全国纺织计量技术委员会负责解释

本规范起草人：

胡有杰（浙江省轻工业产品质量检验研究院）

叶飞【湖州市质量技术监督检测研究院（湖州市纤维质量监测中心）】

孙俊华（江苏省纺织产品质量监督检验研究院）

沈玮琳（浙江省轻工业产品质量检验研究院）

何军强（绍兴市柯桥区质量计量检验检测中心）

王月明（绍兴市柯桥区质量计量检验检测中心）

叶翔宇（浙江省轻工业产品质量检验研究院）

张 雪（河北省产品质量监督检验研究院）

徐华东（温州方圆仪器有限公司）

代志富（泉州市美邦仪器有限公司）

李春钢（莱州元茂仪器有限公司）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(2)
5 校准条件	(2)
6 校准项目和校准方法	(3)
6.1 校准前准备	(3)
6.2 校准项目	(3)
6.3 校准方法	(3)
7 校准结果表达	(4)
8 复校时间间隔	(4)
附录 A 纺织品压缩回弹性测试仪校准记录参考格式	(5)
附录 B 纺织品压缩回弹性测试仪校准证书内页参考格式	(6)
附录 C 纺织品压缩回弹性测试仪测量结果不确定度评定示例	(7)

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文件。

本规范参考了 GB/T 24252-2019《蚕丝被》标准的相关技术内容。

本规范为首次发布。

纺织品压缩回弹性测试仪校准规范

1 范围

本规范适用于纺织品压缩回弹性测试仪（以下简称“回弹仪”）的校准。其他工作原理相同、结构类似的仪器校准可参照本规范执行。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则

注：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 概述

回弹仪是用于测定蚕丝被填充物压缩回弹性能的仪器。回弹仪由压板、重锤和标有高度标尺的试样架组成（见图 1）。其工作原理为：测量试样在不同压力下产生压缩和去负荷回弹恢复一定时间后试样的厚度，计算试样的压缩和回复性能。

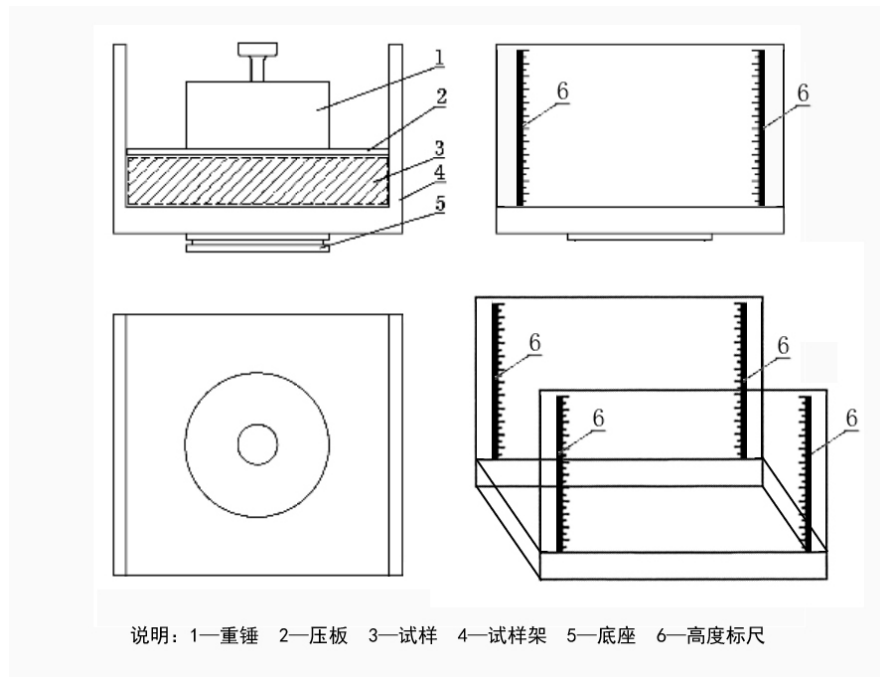


图 1 回弹仪结构示意图

4 计量特性

4.1 重锤质量：重锤 A：(2000±2) g，重锤 B：(4000±4) g。

4.2 压板：压板质量为(200±2) g，压板尺寸为(200±1) mm×(200±1) mm。

4.3 高度标尺最大允许误差：±1 mm。

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 环境温度：(5~40)℃。

5.1.2 相对湿度：≤85%。

5.1.3 其他条件：校准前需将回弹仪静置在实验室，且放置在水平工作台面上，周围应清洁，无腐蚀性介质，无影响仪器正常工作的震源。

5.2 测量标准及其他设备

测量标准及其他设备见表 1。

表 1 测量标准及其他设备

序号	测量标准名称	测量范围、分度值或分辨率	不确定度或准确度等级或最大允许误差	数量
1	电子天平	测量范围：(0.5~4200) g 分度值：0.01g	Ⅱ 级	1
2	卡尺	测量范围：(0~300) mm， 分度值：0.02mm	MPE: ±0.04mm	1
3	高度卡尺	测量范围：(0~200) mm， 分度值：0.02mm	MPE: ±0.03mm	1
4	线纹钢直角尺	测量范围 H:150mm	垂直度：2 级	1
5	平板	250mm×250mm	1 级	1
6	水平尺	0.02mm/m	/	1
注 1：校准用测量标准可选用本表所列，也可选用测量范围覆盖被校准量的测量范围，其测量结果扩展不确定度 $U(k=2)$ 不大于校准量最大允许误差绝对值 1/3 的测量标准。 注 2：平板和水平尺用于校准前压板工作面平整性的检查。 注 3：线纹钢直角尺用于校准前试样架底面与高度线纹尺的垂直性检查。				

6 校准项目和校准方法

6.1 校准前准备

使用目测方法进行外观检查，应完好，不应有影响正常工作现象。如有下列不符合要求的，修复后方可校准：

6.1.1 重锤表面完好、无明显缺陷、无锈蚀现象。

6.1.2 压板工作面平整、光洁，未发生变形。将压板放置在平板上，用水平尺依次检查压板四边及中心位置，确认水平泡应位于中心位置。

6.1.3 高度标尺刻线清晰，无影响读数的划痕缺陷。

6.1.4 回弹仪的试样架底面面积不小于 $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，工作面平整、光洁，与压板工作面接触时吻合平行，用水平尺依次检查底面四边及中心位置，确认水平泡应位于中心。

6.1.5 目测回弹仪试样架上两里面 4 把标尺的测量范围至少为 $(0 \sim 120)\text{mm}$ ，用线纹钢直角尺垂直放置于试验架底面，一边紧靠高度线纹尺，确认线纹钢直尺上的刻度线与高度线纹尺刻度线平行或重合。

6.1.6 高度标尺零位：4 个位置上的高度标尺零位应与试样架底面处于同一水平位置。

6.1.7 压板中心位置上有放置重锤标识。

6.2 校准项目

回弹仪校准项目对应本规范计量特性条款和校准方法条款见表 2。

表 2 回弹仪校准项目

序号	校准项目	计量特性条款	校准方法条款
1	重锤质量	4.1	6.3.1
2	压板质量	4.2	6.3.2
3	压板尺寸	4.2	6.3.3
4	高度标尺示值误差	4.3	6.3.4

6.3 校准方法

6.3.1 重锤质量

将重锤 A 和重锤 B 分别放在电子天平上称取质量，各重复测量两次并记录测量结果，以两次测量结果的算术平均值作为重锤 A 和重锤 B 的质量值。

6.3.2 压板质量

将压板放在电子天平上称取质量，重复测量两次，以两次测量结果的算术平均值作为压板的质量值。

6.3.3 压板尺寸

选压板每边两端为校准点,用卡尺分别测量压板校准点两对边之间长度,每边两端实测值的算术平均值为压板尺寸。

6.3.4 高度标尺示值误差

高度标尺校准点为 40mm、80mm、120mm。用高度卡尺分别测量试样架底面至 4 条高度标尺校准点示值刻度线垂直高度,每个校准点重复测量 2 次,按公式 (1) 计算每条高度标尺示值误差,取示值误差绝对值的最大值为该高度标尺示值误差。

$$\Delta H = H_s - \overline{H_0} \quad (1)$$

式中:

ΔH —— 高度标尺示值误差, mm;

H_s —— 高度标尺示值, mm;

$\overline{H_0}$ —— 高度卡尺 2 次实测值算术平均值, mm。

7 校准结果表达

7.1 校准记录

校准记录应详尽记录测量数据和计算结果。推荐的校准记录格式见附录 A。

7.2 校准证书

经校准的纺织品压缩回弹性能测试仪应出具校准证书,校准结果应在校准证书上反映,校准证书包括的信息应符合 JJF1071-2010 中 5.12 的要求,推荐的校准证书内页格式见附录 B。

7.3 不确定度

校准证书应给出各校准项目的扩展不确定度,评定示例见附录 C。

8 复校时间间隔

在定期进行期间核查的条件下,建议复校时间间隔一般不超过 1 年。

注: 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

纺织品压缩回弹性能测试仪校准记录参考格式

一、校准依据：JJF（纺织）XXXXX—XXXXX

二、本次校准所使用的标准器情况：

标准器名称	测量范围	准确度等级/最大允许误差/不确定度	证书编号	有效期至
电子天平				
卡尺				
高度卡尺				

三、仪器信息

委托单位：_____ 仪器名称：_____ 型号规格：_____

制造商：_____ 出厂编号：_____ 证书编号：_____

校准地点：_____ 温度：_____℃ 湿度：_____ %RH

被校仪器校准前状态：正常☐ 异常☐ 被校仪器校准后状态：正常☐ 异常☐标准器校准前状态：正常☐ 异常☐ 标准器校准后状态：正常☐ 异常☐

四、校准结果

序号	校准项目	计量特性			测量结果				U（k=2）
					1	2	平均值		
1	重锤 A 质量	（2000±2）g							
	重锤 B 质量	（4000±4）g							
2	压板质量	（200±2）g							
3	压板尺寸	长（200±1）mm							
		宽（200±1）mm							
4	高度标尺示值误差	±1mm	40mm	1	1	2	平均值	误差	
				2					
				3					
			80mm	1					
				2					
				3					
				4					
			120mm	1					
				2					
				3					
				4					
备 注									

校准员：

核验员：

校准日期：

记录编号：

附录 B

纺织品压缩回弹性能测试仪校准证书内页参考格式
校 准 结 果

序号	校准项目	计量特性		测量结果	扩展不确定度 $U(k=2)$
1	重锤 A 质量	$(2000 \pm 2) \text{ g}$			
	重锤 B 质量	$(4000 \pm 4) \text{ g}$			
2	压板质量	$(200 \pm 2) \text{ g}$			
3	压板尺寸	长 $(200 \pm 1) \text{ mm}$			
		宽 $(200 \pm 1) \text{ mm}$			
4	高度标尺示值误差	$\pm 1 \text{ mm}$	标尺 1		
			标尺 2		
			标尺 3		
			标尺 4		

以下空白

附录 C

纺织品压缩回弹性测试仪测量结果不确定度评定示例

C.1 重锤 B 质量测量结果不确定度的评定

C.1.1 概述

用测量范围为 (0~6200) g, 分度值 0.01g, 等级为 Ⅱ 级的电子天平分别称量标称值为 4000g 的重锤 B 质量。

C.1.2 测量模型

$$M=m \quad (\text{C.1})$$

式中:

M ——重锤 B 质量, g;

m ——电子天平 2 次测量结果算术平均值, g。

因此, 重锤 B 质量测量不确定度可由公式 (C.2) 计算:

$$u_c(M) = u(m) \quad (\text{C.2})$$

C.1.3 输入量 m 标准不确定度来源分析

输入量 m 对应的标准不确定度来源 $u(m)$ 主要是测量重复性引起的标准不确定度分项 $u_1(m)$ 、电子天平示值误差引起的标准不确定度分项 $u_2(m)$, 电子天平分辨力引起的标准不确定度 $u_3(m)$ 。

C.1.3.1 测量重复性引起的标准不确定度分项 $u_1(m)$ 的评定

可采用连续重复多次测量直接求出标准不确定度, 即采用 A 类方法进行评定。

在重复性条件下用测量范围 (0~6200) g, 分度值为 0.01g 的电子天平直接测量标称值为 4000g 的重锤 B 的质量值, 分别连续测量 10 次, 得到以下测量列 (单位: g): 3998.12、3998.11、3998.09、3998.10、3998.10、3998.11、3998.12、3998.12、3998.11 和 3998.10。

$$\text{则单次测量结果平均值 } \bar{m} = \frac{\sum_{i=1}^{10} m_i}{10} = 3998.11\text{g}$$

$$\text{单次测量结果标准差 } s_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (m_i - \bar{m})^2}{10-1}} = 0.01\text{g}$$

实际测量情况：重锤 B 质量测量 2 次，则重锤 B 质量测量重复性引起的标准不确定度：

$$u_1(m) = \frac{s_p}{\sqrt{2}} = 0.007\text{g}$$

C.1.3.2 电子天平示值误差引起的标准不确定度分项 $u_2(m)$ 的评定

电子天平示值误差引起的标准不确定度可根据检定证书给出的该电子天平的最大允许误差来评定，属均匀分布，可采用 B 类方法评定。

Ⅱ级 电子天平在 4000g 处最大允许误差为：MPE=±1.5e=±15d=0.15g，即 $a=0.15\text{g}$ ，通常认为在区间内服从均匀分布，即包含因子 $k=\sqrt{3}$ ，则电子天平在校准点示值的标准不确定度 $u_2(m)$ ：

$$u_2(m) = \frac{a}{k} = \frac{0.15}{\sqrt{3}} = 0.090\text{g}$$

C.1.3.3 电子天平分度值量化误差引起的标准不确定度 $u_3(m)$ 的评定

电子天平分度值为 $d=0.01\text{g}$ ，其量化误差以等概率分布在半宽为 $a=0.005\text{g}$ 的区间内，属均匀分布，即包含因子 $k=\sqrt{3}$ ，故引入的不确定度为：

$$u_3(m) = \frac{a}{k} = \frac{0.005}{\sqrt{3}} = 0.003\text{g}$$

C.1.3.4 标准不确定度分量汇总

由于电子天平于回弹仪彼此独立，互不相关，标准不确定度 $u_1(m)$ 、 $u_2(m)$ 、 $u_3(m)$ 也相互独立，各分量的标准不确定度汇总如表 C.1 所示。

表 C.1 标准不确定度分量汇总一览表

序号	不确定度来源	符号	类别	分布	标准不确定(g)
1	重锤 B 质量测量重复性	$u_1(m)$	A	正态	0.007
2	电子天平示值误差	$u_2(m)$	B	均匀	0.090
3	电子天平分度值量化误差	$u_3(m)$	B	均匀	0.003

C.1.4 输入量 m 标准不确定度来源计算

分度值和测量重复性引入的不确定度,二者取大者。

$$\text{故, } u(m) = \sqrt{u_1^2(m) + u_2^2(m)} = 0.090\text{g}$$

重锤 B 质量测量标准不确定度:

$$u_c(M) = u(m) = 0.090\text{g}$$

C.1.5 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$, 重锤 B 质量测量结果扩展不确定度为:

$$U = k \times u_c(M) = 2 \times 0.09\text{g} = 0.18\text{g}$$

C.2 压板尺寸测量结果不确定度的评定

C.2.1 概述

用测量范围为 (0~300) mm, 分辨力为 0.02mm, 最大允许误差为 $\pm 0.04\text{mm}$ 的卡尺分别测量压板长和宽的尺寸两次, 两次测量结果的算术平均值为压板的长和宽的尺寸。

C.2.2 测量模型

$$L = \overline{L_0} \quad (\text{C.3})$$

式中:

L ——压板尺寸, mm;

$\overline{L_0}$ ——卡尺 2 次测量结果算术平均值, mm。

压板尺寸合成标准不确定度为:

$$u_c^2(L) = c^2(\overline{L_0}) u^2(\overline{L_0})$$

灵敏系数: $c(\overline{L_0})=1$, 则 $u_c(L) = u(\overline{L_0})$

C.2.3 输入量 L 的标准不确定度来源分析

输入量 L 的标准不确定度 $u(L)$ 来源主要是测量重复性引起的标准不确定度 $u_1(L)$ 、卡尺示值误差引起的标准不确定度 $u_2(L)$ 和卡尺分辨力量化误差引起的标准不确定度 $u_3(L)$ 。

C.2.3.1 测量重复性引起的标准不确定度 $u_1(L)$ 的评定

可采用连续重复多次测量直接求出标准不确定度, 即采用 A 类方法进行评定。

在重复性条件下用卡尺测量压板尺寸, 连续 10 次测量, 得到以下测量列 (单位: mm): 199.94、199.94、199.96、199.94、199.94、199.96、199.94、199.94、199.94、199.96。

单次测量结果平均值:

$$\bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^{10} L_i}{10} = 199.95\text{mm}$$

单次测量结果标准差:

$$s_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (L_i - \bar{L})^2}{10-1}} = 0.010\text{mm}$$

实际测量情况: 在重复性条件下连续测量 2 次, 以 2 次测量算术平均值为测量结果, 则可得到输入量 L 测量重复性引起的标准不确定度:

$$u_1(L) = \frac{s_p}{\sqrt{n}} = \frac{0.010\text{mm}}{\sqrt{2}} = 0.007\text{mm}$$

C.2.3.2 卡尺示值误差引起的标准不确定度 $u_2(L)$ 的评定

卡尺示值误差引起的标准不确定度可根据检定证书或校准证书给出的该卡尺的最大允许误差来评定, 属均匀分布, 可采用 B 类方法评定。

卡尺最大允许误差为 $\pm 0.04\text{mm}$, 即 $a=0.04\text{mm}$, 通常认为在区间内服从均匀分布, 即包含因子 $k = \sqrt{3}$, 则卡尺在输入量 L 示值的标准不确定度 $u_2(L)$:

$$u_2(L) = \frac{a}{k} = \frac{0.04\text{mm}}{\sqrt{3}} = 0.023\text{mm}$$

C.2.3.3 卡尺分度值量化误差引起的标准不确定度 $u_3(L)$ 的评定

卡尺分度值为 $d=0.02\text{mm}$, 其量化误差以等概率分布在半宽为 $a=0.01\text{mm}$ 的区间内, 属均匀分布, 即包含因子 $k = \sqrt{3}$, 故引入的不确定度为:

$$u_3(L) = \frac{a}{k} = \frac{0.01\text{mm}}{\sqrt{3}} = 0.006\text{mm}$$

C.2.3.4 标准不确定度分量汇总

由于卡尺与回弹仪彼此独立, 互不相关, 标准不确定度 $u_1(L)$ 、 $u_2(L)$ 、 $u_3(L)$ 也相互独立, 各分量的标准不确定度汇总如表 C.2 所示。

表 C.2 标准不确定度分量汇总一览表

序号	不确定度来源	符号	类别	分布	标准不确定(mm)
1	压板尺寸测量重复性	$u_1(L)$	A	正态	0.007
2	卡尺示值误差	$u_2(L)$	B	均匀	0.023

3	卡尺分度值	$u_3(L)$	B	均匀	0.006
---	-------	----------	---	----	-------

C.2.4 输入量 L 标准不确定度来源计算

分度值和测量重复性引入的不确定度，二者取大者。

故，压板尺寸的标准不确定度： $u_c(L) = \sqrt{u_1^2(L) + u_2^2(L)} = 0.024\text{mm}$

C.2.5 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$ ，压板尺寸测量结果扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c(L) = 2 \times 0.024\text{mm} = 0.05\text{mm}$$

C.3 高度标尺示值误差测量结果不确定度的评定示例

C.3.1 概述

用测量范围为 (0~300) mm，分辨力为 0.02mm，最大允许误差为 $\pm 0.04\text{mm}$ 的高度卡尺测量高度标尺的示值误差，两次计算结果的算术平均值为该校准点的高度标尺示值误差。

C.3.2 测量模型

$$\Delta H = H_s - \overline{H_0} \quad (\text{C.4})$$

式中：

ΔH ——高度标尺示值误差，mm；

H_s ——高度标尺示值，mm；

$\overline{H_0}$ ——高度卡尺 2 次实测值算术平均值，mm。

C.3.3 输入量 $\overline{H_0}$ 的标准不确定度来源分析

输入量 $\overline{H_0}$ 的标准不确定度 $u(\overline{H_0})$ 来源主要是高度卡尺测量重复性引起的标准不确定度 $u_1(\overline{H_0})$ 、高度卡尺示值误差引起的标准不确定度 $u_2(\overline{H_0})$ 和高度卡尺分辨力量化误差引起的标准不确定度 $u_3(\overline{H_0})$ 。

C.3.3.1 测量重复性引起的标准不确定度 $u_1(\overline{H_0})$ 的评定

可采用连续重复多次测量直接求出标准不确定度，即采用 A 类方法进行评定。

在重复性条件下用高低卡尺测量高度标尺 120mm 校准点，连续 10 次测量，得到以下测量列 (单位: mm): 120.10、120.10、120.12、120.10、120.10、120.10、120.10、120.10、120.10、120.12。

单次测量结果平均值：

$$\overline{H}_0 = \frac{\sum_{i=1}^{10} H_{0i}}{10} = 120.11\text{mm}$$

单次测量结果标准差:

$$s_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (H_{0i} - \overline{H}_0)^2}{10-1}} = 0.008\text{mm}$$

实际测量情况: 在重复性条件下连续测量 2 次, 以 2 次测量算术平均值为测量结果, 则可得到输入量 \overline{H}_0 测量重复性引起的标准不确定度:

$$u_1(\overline{H}_0) = \frac{s_p}{\sqrt{n}} = \frac{0.008\text{mm}}{\sqrt{2}} = 0.006\text{mm}$$

C.3.3.2 高度卡尺示值误差引起的标准不确定度 $u_2(\overline{H}_0)$ 的评定

高度卡尺示值误差引起的标准不确定度可根据检定证书或校准证书给出的该高度卡尺的最大允许误差来评定, 属均匀分布, 可采用 B 类方法评定。

高度卡尺最大允许误差为 $\pm 0.04\text{mm}$, 即 $a=0.04\text{mm}$, 通常认为在区间内服从均匀分布, 即包含因子 $k = \sqrt{3}$, 则高度卡尺在输入量 \overline{H}_0 示值的标准不确定度 $u_2(\overline{H}_0)$:

$$u_2(L) = \frac{a}{k} = \frac{0.04\text{mm}}{\sqrt{3}} = 0.023\text{mm}$$

C.3.3.3 高度卡尺分度值量化误差引起的标准不确定度 $u_3(\overline{H}_0)$ 的评定

高度卡尺分度值为 $d=0.02\text{mm}$, 其量化误差以等概率分布在半宽为 $a=0.01\text{mm}$ 的区间内, 属均匀分布, 即包含因子 $k = \sqrt{3}$, 故引入的不确定度为:

$$u_3(\overline{H}_0) = \frac{a}{k} = \frac{0.01\text{mm}}{\sqrt{3}} = 0.006\text{mm}$$

C.3.3.4 标准不确定度分量汇总

由于高度卡尺与回弹仪彼此独立, 互不相关, 标准不确定度 $u_1(\overline{H}_0)$ 、 $u_2(\overline{H}_0)$ 、 $u_3(\overline{H}_0)$ 也相互独立, 各分量的标准不确定度汇总如表 C.3 所示。

表 C.3 标准不确定度分量汇总一览表

序号	不确定度来源	符号	类别	分布	标准不确定(mm)
1	高度标尺测量重复性	$u_1(\overline{H}_0)$	A	正态	0.006

2	高度卡尺示值误差	$u_2(\overline{H_0})$	B	均匀	0.023
3	高度卡尺分度值	$u_3(\overline{H_0})$	B	均匀	0.006

C.3.4 输入量 ΔH 标准不确定度来源计算

高度卡尺分度值和测量重复性引入的不确定度，二者取大者。

故，高度标尺示值误差的标准不确定度： $u_c(\Delta H) = \sqrt{u_1^2(\overline{H_0}) + u_2^2(\overline{H_0})} = 0.024\text{mm}$

C.3.5 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$ ，高度标尺示值误差的扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c(\Delta H) = 2 \times 0.024\text{mm} = 0.05\text{mm}$$