

# 纺织品水洗尺寸变化测定的不确定度评定

韩 军, 颜 倩, 张锦华, 白子竹

(北京市纺织纤维检验所 国家纺织及皮革产品质量监督检验中心, 北京 100024)

**摘 要:**以国家计量技术规范 JJF 1059—1999《测量不确定度评定与表示》为依据,对纺织品水洗尺寸变化测定的不确定度来源进行了分析,对不确定度各个分量进行评定、合成,最后给出合成不确定度和扩展不确定度,实现对该定量方法的准确性和适用性的分析评定。

**关键词:**纺织品水洗尺寸;不确定度;方法评定

**中图分类号:**TS197

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673—0356(2013)04—0037—02

水洗尺寸变化是指纺织服装经水洗后其长、宽方向上的尺寸变化,并将此变化以对原始尺寸的百分率来表示。这是纺织服装的一个重要质量指标,绝大多数纺织服装标准都将此项目作为考核指标,因为水洗尺寸变化的大小直接影响到纺织物及服装的使用和穿着效果<sup>[1]</sup>。纺织品水洗尺寸变化测定按照 GB/T 8628<sup>[2]</sup>、GB/T 8629<sup>[3]</sup>和 GB/T 8630<sup>[4]</sup>进行。测量不确定度是对测量结果可能误差的度量,也是定量说明测量结果质量好坏的一个参数,是评判实验室检测质量控制水平的依据之一。本文根据 JJF 1059—1999《测定不确定度评定与表示》,对纺织品水洗尺寸变化率测量结果进行了不确定度的评定,为实验室判定测定结果的有效性提供方法和依据。

## 1 实验部分

### 1.1 测量原理

试样在洗涤和干燥前,在规定的标准大气中调湿并测量尺寸;试样干燥后再次调湿、测量其尺寸,并计算试样的尺寸变化。

### 1.2 仪器和材料

缩水试验机(FOM71CLS,瑞典伊来克斯);钢直尺。实验用样品为棉标准贴衬织物(符合 GB/T 7568.2—2008,上海市纺织工业技术监督所),样品制备符合 GB/T 8628。

### 1.3 方法和步骤

按照 GB/T 8628、GB/T 8629 和 GB/T 8630 标准规定的方法进行,洗涤程序为 2A。具体步骤如下:

按照 GB/T 8628 规定对样品进行制备、标记和预

调湿,调湿后测量尺寸,确定试样的初始长度和初始宽度;选择 GB/T 8629 规定的 2A 程序洗涤并在烘干机中干燥;试样洗涤、干燥后,按照 GB/T 8630 测量尺寸、计算试样的尺寸变化率。

### 1.4 数学模型

根据实验原理,纺织品尺寸变化率计算的数学模型为:

$$Y(\%) = \frac{L_1(W_1) - L_0(W_0)}{L_0(W_0)} \times 100 \quad (1)$$

式中  $L_1$  ——样品的最终长度(cm);  $L_0$  ——样品的初始长度(cm);  $W_1$  ——样品的最终宽度(cm);  $W_0$  ——样品的初始宽度(cm)。

## 2 不确定度来源分析

从试验过程和数学模型上分析,对纺织品水洗尺寸变化测定结果有影响的各种不确定度分量来源如图 1 所示。

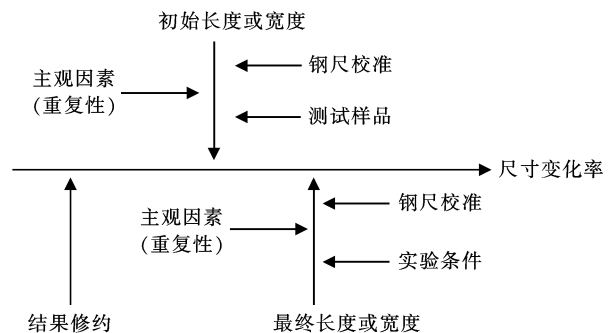


图1 纺织品水洗尺寸变化测定的不确定度来源

### 2.1 试样代表性和均匀性

织物洗涤和干燥过程是不可逆的,样品的代表性、均匀性和稳定性可能对测量的结果产生影响。实验选取棉标准贴衬进行水洗尺寸变化率测定,可认为样品

收稿日期:2013-06-03;修回日期:2013-06-18

作者简介:韩 军(1983-),男,硕士研究生,主要研究方向:纺织品及皮革制品检测及研究,E-mail:hanjun1128@sina.com。

是均匀稳定的。

### 2.2 实验条件引入的不确定度

纺织品水洗尺寸变化率测定的实验条件包括缩水试验机的洗涤程序、干燥等,实验条件的变化会影响最终的测定值。数学模型中不能直接体现各种仪器参数,但各种实验或仪器条件对实验结果的影响可纳入最终长度或宽度引入的不确定度中。

### 2.3 主观因素引入的不确定度

人工操作和读数都会产生偏差,并且带来重复性的问题。在初始长度、宽度和最终长度、宽度测量的过程中都要考虑人工操作的重复性引入的不确定度。

### 2.4 其他因素引入的不确定度

这包括结果修约引入的不确定度和钢直尺引入的不确定度。

## 3 不确定度的量化

### 3.1 初始长度、宽度引入的不确定度

#### 3.1.1 钢尺计量引入的不确定度

500 mm 钢尺的检定证书给出的精度为±0.15 mm,按照平均分布,钢尺精度导致的标准不确定度为:

$$u(\text{尺}) = \frac{0.15 \times 10^{-1}}{\sqrt{3}} \approx 0.009(\text{cm}) \quad (2)$$

#### 3.1.2 重复性引入的不确定度

对7块试验样品进行初始长度、宽度测量,实验数据见表1。计算重复性引入的不确定度,初始长度 $L_0$ 的算术平均值为40.0 cm,初始宽度 $W_0$ 的算术平均值为40.0 cm。长度测量的标准不确定度为:

$$u(L) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_i - \bar{L})^2}{n \times (n-1)}} = 0.015(\text{cm}) \quad (3)$$

同理,宽度测量的标准不确定度为:

$$u(W) = 0.022(\text{cm}) \quad (4)$$

表1 初始尺寸的重复性实验数据

实验次数	1	2	3	4	5	6	7
初始长度 $L_0$ /cm	40.0	40.0	40.0	40.1	40.0	40.0	40.0
初始宽度 $W_0$ /cm	40.1	40.1	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

#### 3.1.3 初始长度、宽度引入的不确定度

$$u(L_0) = \sqrt{u^2(\text{尺}) + u^2(L)} = 0.017(\text{cm}) \quad (5)$$

$$u(W_0) = \sqrt{u^2(\text{尺}) + u^2(W)} = 0.024(\text{cm}) \quad (6)$$

相对标准不确定度为:

$$u_{rel}(L_0) = \frac{u(L_0)}{L_0} = 0.0004 \quad (7)$$

$$u_{rel}(W_0) = \frac{u(W_0)}{W_0} = 0.0006 \quad (8)$$

### 3.2 最终长度、宽度引入的不确定度

#### 3.2.1 钢尺计量引入的不确定度

$$u(\text{尺}) = 0.009(\text{cm})$$

#### 3.2.2 重复性引入的不确定度

对7块试验样品进行最终长度、宽度测量,实验数据见表2。计算重复性引入的不确定度,最终长度 $L_1$ 的算术平均值为37.4 cm,最终宽度 $W_1$ 的算术平均值为38.7 cm。长度测量的标准不确定度为:

$$u(L') = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L'_i - \bar{L}')^2}{n \times (n-1)}} = 0.053(\text{cm}) \quad (9)$$

同理,宽度测量的标准不确定度为:

$$u(W') = 0.082(\text{cm}) \quad (10)$$

表2 最终尺寸的重复性实验数据

实验次数	1	2	3	4	5	6	7
最终长度 $L_1$ /cm	37.5	37.5	37.6	37.3	37.2	37.4	37.5
最终宽度 $W_1$ /cm	39.0	38.6	38.7	38.6	39.0	38.5	38.8

#### 3.2.3 最终长度、宽度引入的不确定度

$$u(L_1) = \sqrt{u^2(\text{尺}) + u^2(L')} = 0.054(\text{cm}) \quad (11)$$

$$u(W_1) = \sqrt{u^2(\text{尺}) + u^2(W')} = 0.082(\text{cm}) \quad (12)$$

相对标准不确定度为:

$$u_{rel}(L_1) = \frac{u(L_1)}{L_1} = 0.0004 \quad (13)$$

$$u_{rel}(W_1) = \frac{u(W_1)}{W_1} = 0.0021 \quad (14)$$

### 3.3 结果修约

按GB/T 8630规定,尺寸变化率平均值修约至0.1%。根据JJF 1059-1999规定,修约导致的不确定度为:

$$u(\text{修})(\%) = 0.29 \times 0.1 = 0.029$$

## 4 相对合成标准不确定度

长度 $L$ 的尺寸变化率的相对合成标准不确定度为:

$$u_{rel}(Y_L) = \sqrt{u_{rel}^2(L_0) + u_{rel}^2(L_1) + u_{rel}^2(\text{修})} = 0.2\% \quad (15)$$

宽度 $W$ 尺寸变化率的相对合成标准不确定度为:

$$u_{rel}(Y_W) = \sqrt{u_{rel}^2(W_0) + u_{rel}^2(W_1) + u_{rel}^2(\text{修})} = 0.3\% \quad (16)$$

(下转第62页)

房,避免乳房的肌肉、韧带损伤,在不妨碍运动的前提下具有保护、稳定、吸湿和排汗等功能。

参考文献:

[1] 苏永,毛爱芹. 青春期女性的健康教育[J]. 社区医学杂志. 2009,(10):73.

[2] 梁伟红,方方,赵想瑞. 西南地区女大学生文胸认知及其致因分析[J]. 纺织学报,2013,(4):117-121.

[3] 贾莉,刘驰. 西部女大学生模杯文胸穿戴情况调查与分析[J]. 纺织科技进展, 2007,(4):81-83.

[4] 梁素贞. 福建地区女大学生文胸设计需求分析[J]. 中原工学院报,2011,22(2):43-46.

[5] 贾晶晶. 少女文胸穿着舒适性分析与材料选择[J]. 针织工

业, 2008,(2):34-37.

[6] 方方,赵想瑞. 女性胸部形态美的评价标准研究[J]. 纺织科技进展,2012,(4):70-72.

[7] 梁素贞,张欣,周捷. 基于三维人体测量的西部女大学生乳房基本形态[J]. 针织工业,2010,(5):52-55.

[8] 梁素贞. 从文胸结构特点谈高科技材料在文胸中的应用[J]. 纺织科技进展,2007,(4):81-83.

[9] 陈嘉毅,高淑平. 运动文胸研究现状及发展趋势[J]. 轻纺工业与技术,2010,39(5):56-58.

[10] 曲婷婷. 运动文胸设计研究[D]. 天津:天津工业大学, 2012.

[11] 孙玉芳,孙莉. 无缝内衣织造工艺设计[J]. 纺织科技进展,2012,(4):43-46.

### Design of Functional Bra of Adolescent Girls

YANG Yuan-pei, FANG Fang\*, DUAN Wei, JIANG Yu-nong  
(Fashion & Art Design Institute, Donghua University, Shanghai 200051, China)

**Abstract:** On the basis of the questionnaire, analysis the bra wearing situation of adolescent girls, and factors of adolescent girls care about when buying a bra and are not satisfied with the girls bra market, and through the collection and review existing girls bra on the market, analysis brand bra features and functionality, then specifically designed sports bra for adolescent girls.

**Key words:** girls bra; function; movement; design

(上接第 38 页)

#### 5 扩展不确定度

在 95%置信水平下扩展因子  $k = 2$ , 则长度尺寸变化率的相对扩展不确定度  $U_L = k \times u_{rel}(Y_L) = 0.4\%$ , 宽度尺寸变化率的相对扩展不确定度  $U_W = k \times u_{rel}(Y_W) = 0.6\%$ 。

#### 6 结论

本文对纺织品水洗尺寸变化测定进行了不确定度评估,排除样品均匀性问题,人员测量重复性的不确定度贡献较大。因此在实验过程中,实验人员要严格按

照规定程序进行操作,且可通过增加测量次数来减少实验测量引入的不确定度。

参考文献:

[1] 徐晓锋,章秋萍. 两种标准水洗尺寸变化试验方法比较[J]. 中国纤检,2005,(8):15-16.

[2] GB/T 8628-2001,纺织品 测定尺寸变化的试验中织物试样和服装的准备、标记及测量[S].

[3] GB/T 8629-2001,纺织品 试验用家庭洗涤和干燥程序[S].

[4] GB/T 8630-2002,纺织品 洗涤和干燥后尺寸变化的测定[S].

### Uncertainty Evaluation in Determination of Textiles Dimensional Change in Washing

HAN Jun, YAN Qian, ZHANG Jin-hua, BAI Zi-zhu  
(Beijing Textile Fiber Testing Institute, National Textile and Leather Product Quality Supervision Testing Center, Beijing 100024, China)

**Abstract:** According to National Measurement Technology Criterion JJF 1059-1999(Evaluation and Expression of Uncertainty in Measurement), the main sources of uncertainty in textiles dimensional change in washing were discussed and each component of uncertainty was estimated and composed. The combined and expended uncertainty were given. The accuracy and applicability of the method were evaluated with the uncertainty analysis.

**Key words:** textiles dimensional change in washing; uncertainty; methods to assess