

ICS 59.080.30

CCS W04

FZ

中华人民共和国纺织行业标准

FZ/T XXXXX—XXXX

纺织品 织物触感检测与评价方法  
多指标集成法

Textiles—Determination and evaluation for fabric-skin touch comfort—

Multi-indexes integration method

报批稿

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国纺织工业联合会提出。

本文件由全国纺织品标准化技术委员会基础标准分会(SAC/TC209/SC1)归口。

本文件起草单位：纺织工业标准化研究所、愉悦家纺有限公司、锡莱亚太拉斯（深圳）有限公司、东莞超盈纺织有限公司、深圳全棉时代科技有限公司、利郎（中国）有限公司、宁波申洲针织有限公司、香港理工大学、浙江嘉华特种尼龙有限公司、联润翔（青岛）纺织科技有限公司、山东金号家纺集团有限公司、江苏阳光集团有限公司、温州大荣纺织仪器公司、上海市质量监督检验技术研究院、香港浸会大学。

本文件主要起草人：胡军岩、章辉、简志光、吴南莹、曹连平、高兵、石婷婷、杨树娟、何良、马训明、余弘、宋海波、吴大伟、王强、焦姣、李强。

# 纺织品 织物触感检测与评价方法 多指标集成法

## 1 范围

本文件规定了采用多指标集成法测定织物在与皮肤接触过程中引起接触感觉的相关织物物理特性的检测和评价方法。

本文件适用于表面组织均匀规则的纺织织物，非均匀规则织物如提花，蕾丝，镂空等织物参考执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 6529 纺织品 调湿和试验用标准大气

## 3 术语和定义

下列术语和定义适应于本文件：

### 3.1

**触感** touch sensation

通过产品与皮肤的直接接触而获得对产品特性的主观印象或认知。

### 3.2

**体感** tactile sensation

指织物与身体皮肤相接触和相互作用所产生的主观印象。

### 3.3

**手感** hand feel

织物在手掌中被挤压，压缩，弯曲，摩擦而产生的主观印象。

### 3.4

**织物反面** back

与织物正面相反的一面。

注：织物的反面在穿着过程中有较大的机会与皮肤相接触。

[来源：GB/T 8683-2009, 2.6, 有修改]

### 3.5

**织物长度方向** length direction

沿织物织造的方向。

注：对机织物经向是长度方向；对针织物直向是长度方向。

## 3.6

**织物长度方向 length direction**

沿织物织造的方向。

注：对机织物经向是长度方向；对针织物直向是长度方向。

## 3.7

**织物宽度方向 width direction**

沿织物织造的宽度方向。

注：对机织物纬向是宽度方向；对针织物横向是宽度方向。

## 3.8

**挠曲力平均刚度 bending average rigidity**

使试样弯曲每弧度所需要做的功。

## 3.9

**挠曲力功 bending work**

试样弯曲过程中其挠曲力矩所做的功。

## 3.10

**表面摩擦系数 surface friction coefficient**

试样表面的动摩擦系数。

## 3.11

**表面粗糙度振幅 surface roughness amplitude**

试样表面几何粗糙度波形波峰与波谷的平均振幅。

## 3.12

**表面粗糙度波长 surface roughness wavelength**

试样表面几何粗糙度波形波峰间的平均距离。

## 3.13

**压缩功 compression work**

使试样压缩至最大压强值(70 cN/cm<sup>2</sup>)所需要做的功。

## 3.14

**压缩回复率 compression recovery rate**

试样压缩回复过程中回复功与压缩功的比率。

## 3.15

**压缩平均刚度** *compression average rigidity*

试样在压缩过程中，每压缩1 mm所需要的压强。

### 3.16

**回复平均刚度** *compression recovery average rigidity*

试样在回复过程中，每回复1 mm所产生的压强。

### 3.17

**压缩热导率** *thermal conductivity under standard pressure (when compression)*

压缩过程中达到标准压强(42 cN/cm<sup>2</sup>)时温度每变化1°C通过试样的热流。

### 3.18

**回复热导率** *thermal conductivity under standard pressure (when recovery)*

回复过程中达到标准压强(42 cN/cm<sup>2</sup>)时温度每变化1°C通过试样的热流。

### 3.19

**最大热通量** *the maximum heat flux*

试样在测试过程中单位面积通过的热流最大值。

## 4 原理

在规定的试验环境下，将试样放置在下测试盘上；当上下测试盘达到规定温差时，上测试盘匀速下压试样至规定压强，然后以相同的速度匀速返回至与试样完全脱离接触，完成整个测量过程；通过测定试样正反两面长度和宽度两个方向上热流、压缩、挠曲力、摩擦力和粗糙度等相关物理性能；并将所得的数据代入手感(体感)判断模型，得到该织物的手感(体感)主观指标值，通过手感(体感)主观指标值来实现对人体皮肤与织物接触感觉的评价方法。

## 5 符号

下列符号适用于本文件。

*BARa*, 挠曲力平均刚度 (长度方向), 单位为cN·mm/rad。

*BARe*, 挠曲力平均刚度 (宽度方向), 单位为cN·mm/rad。

*BWa*, 挠曲力功 (长度方向), 单位为cN·mm·rad。

*BWe*, 挠曲力功 (宽度方向), 单位为cN·mm·rad。

*SFCa*, 表面摩擦系数(长度方向), 无量纲。

*SFCe*, 表面摩擦系数(宽度方向), 无量纲。

*SRAa*, 表面粗糙度振幅 (长度方向), 单位为μm。

*SRAe*, 表面粗糙度振幅 (宽度方向), 单位为μm。

*SRWa*, 表面粗糙度波长(长度方向), 单位为mm。

*SRWe*, 表面粗糙度波长(宽度方向), 单位为mm。

$T$ , 标准压强下厚度, 单位为mm。

$CW$ , 压缩功, 单位为cN·mm。

$CRR$ , 压缩回复率, 无量纲。

$CAR$ , 压缩平均刚度, 单位为cN/(cm<sup>2</sup>·mm)。

$RAR$ , 回复平均刚度, 单位为cN/(cm<sup>2</sup>·mm)。

$TCC$ , 压缩热导率, 单位为W·mm/(m<sup>2</sup>·°C)。

$TCR$ , 回复热导率, 单位为W·mm/(m<sup>2</sup>·°C)。

$Q_{max}$ , 最大热通量, 单位为W/m<sup>2</sup>。

## 6 仪器

织物触感检测平台(见图1)主要包括热流、压缩、挠曲力、摩擦力、粗糙度相关五个独立测试模块, 其中挠曲力、摩擦力、粗糙度在织物长度方向和宽度方向各有一组完全相同的测试模块, 应符合以下要求:

- 压缩与热流测试模块(见图2)由上下测试盘及一个加热器、两个温度传感器、一个热流传感器组成, 上下测试盘尺寸为(120±1)mm×(120±1)mm, 材质为黄铜(H62)。上下测试盘在整个运动过程中平行度应控制在0.05mm以内;
- 热流测试开始之前上下测试盘温差应恒定为(10±0.1)°C, 测试过程中持续加热使其维持该温差条件, 上测试盘加热时最高温度限定为40°C;
- 当上测试盘下降至贴近样品及向初始位置回复时, 下降及上升速度应恒定为1mm/s;
- 压缩测试测量范围为0~70cN/cm<sup>2</sup>, 压力大小由压力传感器进行测量, 其量程为100N, 测量精度为0.5%; 厚度采用激光位移传感器进行测量, 测量精度为0.001mm, 其中样品厚度测量的压力点位为(42±0.1)cN/cm<sup>2</sup>;
- 摩擦力、粗糙度与挠曲力测试模块(见图3)共有两组, 每组由一个摩擦力辊轮、一个标准摩擦板、一个挠曲力测试杆、一个粗糙度测试探针和一个挠曲力测试传感器、一个摩擦力测试传感器、一个激光位移传感器组成;
- 摩擦力辊轮直径(25±0.5)mm, 长度(112±1)mm, 重量为(143±2)g, 表面粗糙度为Ra 0.8, 摩擦力滚轮测试开始35s之后开始下压至样品;
- 标准摩擦板(见图4)长度(136±1)mm, 宽度(28±0.2)mm, 厚度(4.5±0.2)mm, 重量为(82±2)g, 材质为不锈钢(SUS304), 表面两端各刻22条长度(36±1)mm, 宽度(0.5±0.03)mm, 深度(0.5±0.03)mm的凹槽, 表面粗糙度为Ra 3.2;
- 挠曲力测试杆直径(4±0.2)mm, 长度(122±1)mm, 由不锈钢(SUS304)制作而成, 表面粗糙度为Ra 0.8;
- 粗糙度测试探针直径为(1±0.1)mm, 试样接触端为半球面, 表面粗糙度为Ra 0.8;
- 挠曲力测试测量范围为0~250cN, 挠曲力大小由压力传感器进行测量, 其量程为250cN, 测量精度为0.15%FS;
- 摩擦力测试测量范围为0~250cN, 摩擦力大小由压力传感器进行测量, 其量程为250cN, 测量精度为0.15%FS;
- 粗糙度采用激光位移传感器进行测量, 测量精度为0.001mm。

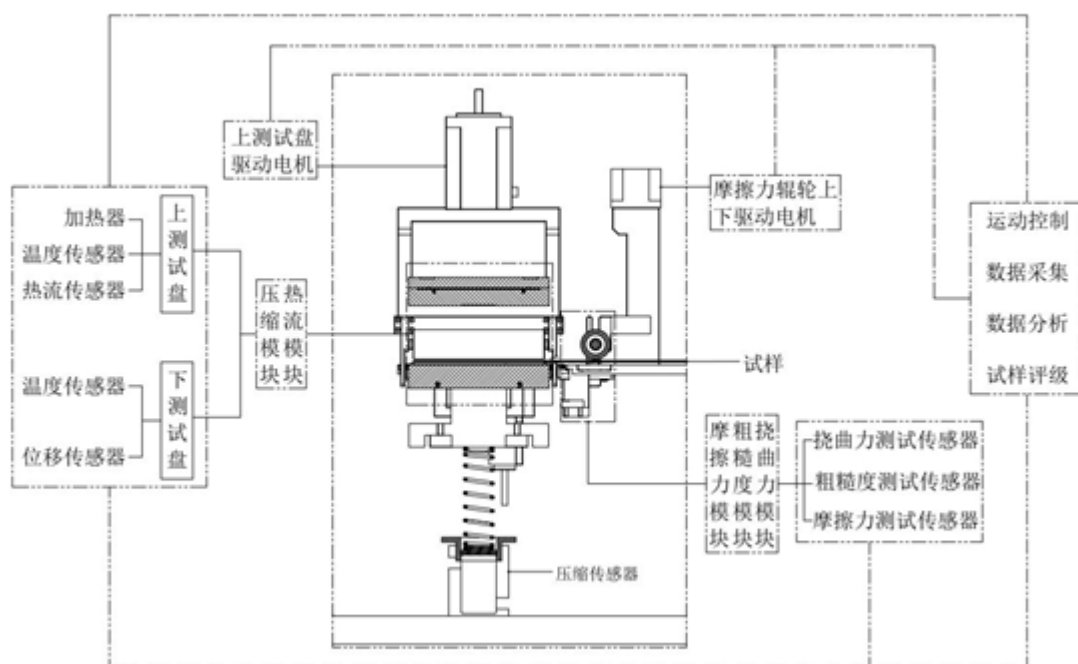
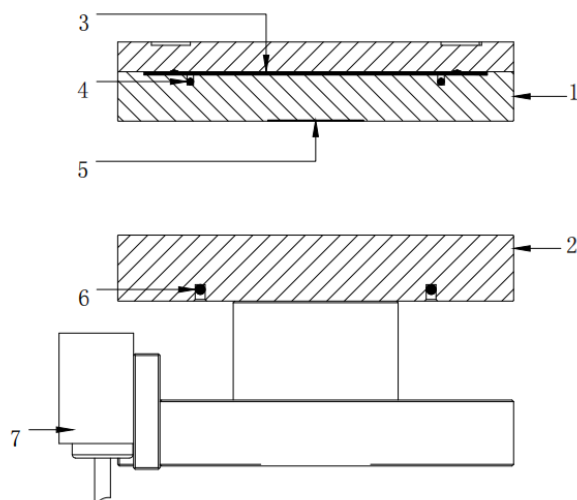
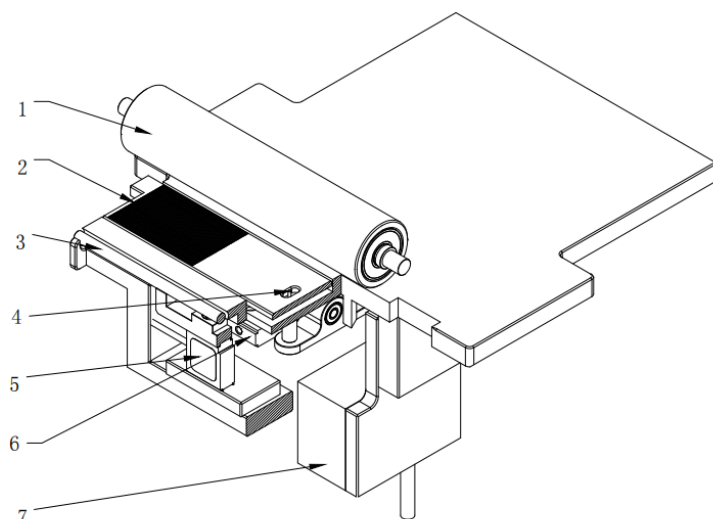


图1 织物触感检测平台整体结构示意图



- 说明：
- 1—上测试盘；
  - 2—下测试盘；
  - 3—加热器；
  - 4—温度传感器；
  - 5—热流传感器；
  - 6—温度传感器；
  - 7—激光位移传感器。

图2 压缩与热流测试模块结构示意图



说明:

- 1—摩擦力辊轮;
- 2—标准摩擦板;
- 3—挠曲力测试杆;
- 4—粗糙度测试探针;
- 5—挠曲力测试传感器;
- 6—摩擦力测试传感器;
- 7—激光位移传感器。

图3 摩擦力、粗糙度与挠曲力测试模块结构示意图

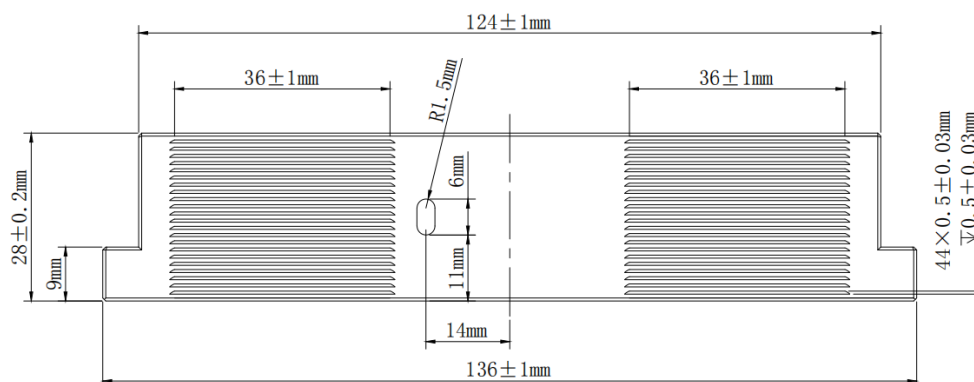


图4 标准摩擦板

## 7 调湿和试验用大气

调湿和试验用大气按GB/T 6529中标准大气的规定执行。

## 8 试样准备

8.1 按图5裁取L形试样正反面各5块,裁样时距布边或制品缝制边缘至少150 mm,试样尺寸见图5,取样时应避开有褶皱以及极光等影响触感的部位。



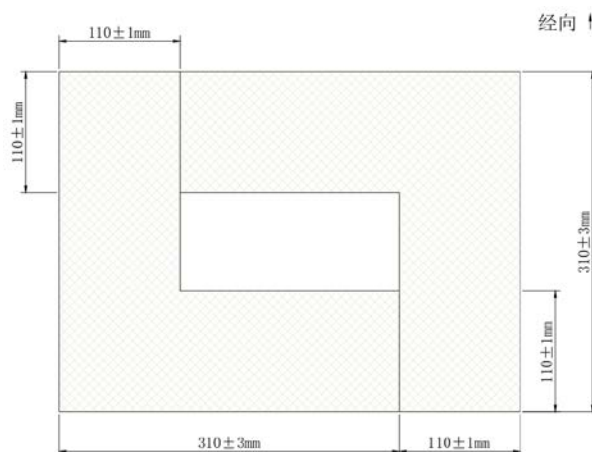


图5 试样尺寸示意图

8.2 按第7章规定的标准大气条件对试样进行调湿至少24小时。

## 9 试验程序

9.1 将试样正面朝上平铺于下测试盘并使其处于无张力状态。

9.2 设置上下测试盘温差为10 °C。

9.3 选择正反双面测试模式和试样的方向，进行测试。

9.4 待上下测试盘回复至初始位置时，从下测试盘上取出试样，另取一新试样反面置于下测试盘上，继续进行织物反面的测试。

9.5 重复9.1~9.4测试步骤，直至完成10个试样的测试。

## 10 结果计算

### 10.1 挠曲力模块

10.1.1 挠曲力模块的典型弯曲测量曲线如图 6 所示。

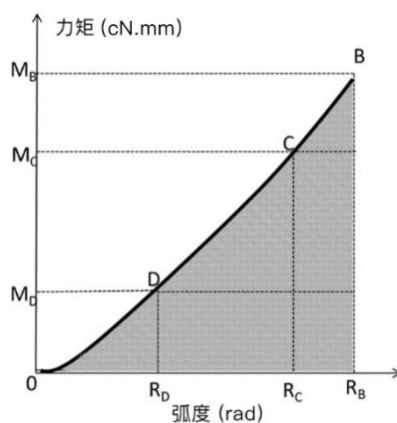


图 6 典型弯曲测量曲线

10.1.2 按公式(1)计算使试样弯曲 1 弧度的过程中, 曲线上力矩中点 60% 部分的平均刚度  $BAR$ , 结果保留 1 位小数。

$$BAR = \left| \frac{M_C - M_D}{R_C - R_D} \right| \dots \dots \dots (1)$$

式中:

$M_C$  —— 弯曲曲线中最大力矩的 80%, 单位为厘牛毫米(cN·mm);

$M_D$  —— 弯曲曲线中最大力矩的 20%, 单位为厘牛毫米(cN·mm)。

$R_C$  —— 弯曲曲线中  $M_C$  对应的弧度值, 单位为弧度(rad);

$R_D$  —— 弯曲曲线中  $M_D$  对应的弧度值, 单位为弧度(rad);

10.1.3 按公式(2)计算使试样弯曲 0 rad~1rad 内的挠曲力功  $BW$ , 结果保留 1 位小数。

$$BW = \int_0^{R_B} M dR \dots \dots \dots (2)$$

式中:

$R_B$  —— 弧度上限值,  $R_B = 1$ , 单位为弧度(rad);

$R$  —— 弯曲曲线中弧度值, 单位为弧度(rad);

$M$  —— 弯曲曲线中  $R$  对应的力矩, 单位为厘牛毫米(cN·mm);

## 10.2 摩擦力模块

10.2.1 摩擦力模块的典型表面摩擦力测量曲线如图 7 所示。

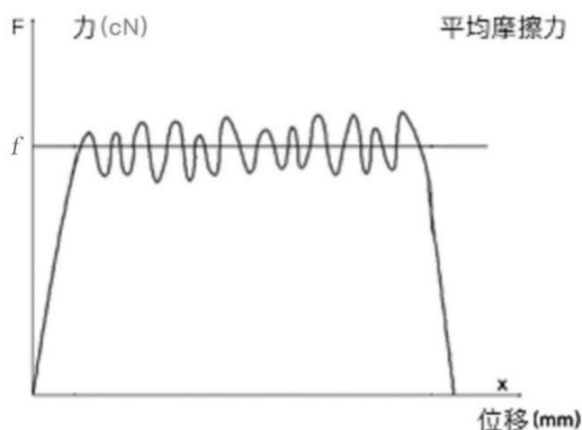


图 7 典型表面摩擦力测量曲线

10.2.2 按公式(3)计算试样表面的动摩擦系数  $SFC$ , 结果保留 2 位小数。

$$SFC = \frac{f}{N} \dots \dots \dots (3)$$

式中:

$N$  ——施加于试样上的正压力，单位为厘牛(cN)；

$F$  ——使试样移动了 $x$ 毫米的平均摩擦力，单位为厘牛(cN)；

### 10.3 粗糙度模块

10.3.1 粗糙度模块的典型表面粗糙度测量曲线如图 8 所示。

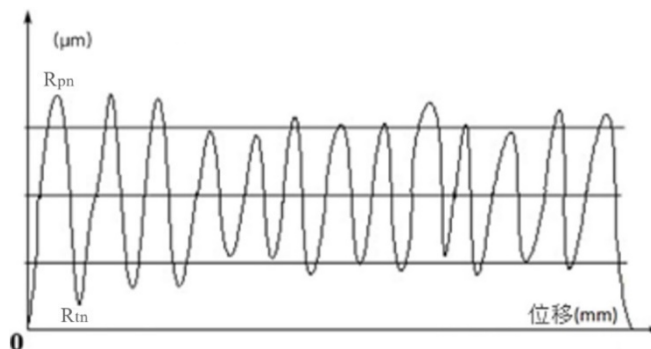


图 8 典型表面粗糙度测量曲线

10.3.2 按公式(4)计算表面粗糙度振幅  $SRA$ (表面几何粗糙度波形波峰与波谷的平均振幅)，结果保留 1 位小数。

$$SRA = \frac{1}{M} \sum_{n=1}^M |R_{pn} - R_{tn}| \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$R_{pn}$  ——试样在位移了一个完整波形时表面几何粗糙度波形的波峰值，单位为微米( $\mu\text{m}$ )；

$R_{tn}$  ——试样在位移了一个完整波形时表面几何粗糙度波形的波谷值，单位为微米( $\mu\text{m}$ )；

$M$  ——测试过程中出现的完整波型的个数；

$N$  ——试样在移动过程中某个完整波形；

10.3.3 按公式(5)计算表面粗糙度波长  $SRW$ (试样表面几何粗糙度波形波峰间的平均距离)，结果保留 2 位小数。

$$SRW = \frac{1}{M} \sum_{n=1}^M |X_{pn} - X_{pn+1}| \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$X_{pn}$  ——测量过程中 $pn$ 点对应的位移，单位为毫米(mm)；

$X_{pn+1}$  ——测量过程中 $pn+1$ 点对应的位移，单位为毫米(mm)；

$M$  ——为整个测量过程中波峰的个数；

$n$  ——试样在移动过程中某个波峰；

10.4 压缩模块

10.4.1 压缩模块的典型压缩测量曲线如图 9 所示。

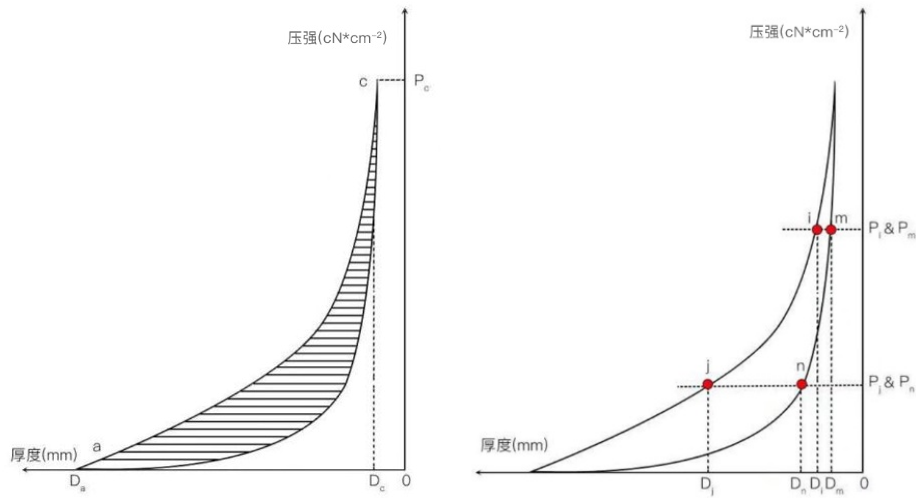


图 9 典型压缩测量曲线

10.4.2 按公式(6)计算使试样压缩至最大压强值(70 cN/cm<sup>2</sup>)所需要做的压缩功  $CW$ ，结果保留 1 位小数。

$$CW = S \times \int_{D_a}^{D_c} P dD \dots\dots\dots(6)$$

式中：

$S$  ——压力作用于试样的有效面积，单位为平方厘米(cm<sup>2</sup>)；

$D_a$  ——零压力下的初始厚度，单位为毫米(mm)；

$D_c$  ——最大压强下的厚度，单位为毫米(mm)；

$P$  ——压缩过程中的压强，单位为厘牛每平方厘米(cN/cm<sup>2</sup>)；

$D$  ——压缩过程中的厚度，单位为毫米(mm)；

10.4.3 按公式(7)计算试样的压缩回复率  $CRR$ (试样压缩和回复过程中所做的功的比率)，结果保留 2 位小数。

$$CRR = \frac{CW'}{CW} \dots\dots\dots(7)$$

其中： $CW' = S \times \int_{D_c}^{D_a} P' dD'$

式中：

$CW'$  ——回复过程中所做的功，单位为厘牛毫米(cN·mm)；

$D_a$  ——压力下的初始厚度，单位为毫米(mm)；

$D_c$  ——最大压强下的厚度，单位为毫米(mm)；

$P'$  ——回复过程中的压强，单位为厘牛每平方厘米(cN/cm<sup>2</sup>)；

$D'$  ——回复过程中的厚度, 单位为毫米(mm);

10.4.4 按公式(8)计算试样在 20%~80% 压强范围内的压缩平均刚度  $CAR$ , 结果保留 1 位小数。

$$CAR = \left| \frac{P_i - P_j}{D_j - D_i} \right| \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$P_i$  ——压缩曲线中最大压强的80%, 单位为厘牛每平方厘米(cN/cm<sup>2</sup>);

$P_j$  ——压缩曲线中最大压强的20%, 单位为厘牛每平方厘米(cN/cm<sup>2</sup>);

$D_i$  ——压缩曲线中最大压强的80%对应的厚度, 单位为毫米(mm);

$D_j$  ——压缩曲线中最大压强的20%对应的厚度, 单位为毫米(mm);

10.4.5 按公式(9)计算试样在 20%~80% 压强范围内的回复平均刚度  $RAR$ , 结果保留 1 位小数。

$$RAR = \left| \frac{P_m - P_n}{D_n - D_m} \right| \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$P_m$  ——回复曲线中最大压强的80%, 单位为厘牛每平方厘米(cN/cm<sup>2</sup>);

$P_n$  ——回复曲线中最大压强的20%, 单位为厘牛每平方厘米(cN/cm<sup>2</sup>);

$D_m$  ——回复曲线中最大压强的80%对应的厚度, 单位为毫米(mm);

$D_n$  ——回复曲线中最大压强的20%对应的厚度, 单位为毫米(mm);

## 10.5 热流模块

10.5.1 热流模块的典型热流与厚度测量曲线如图 10 所示。

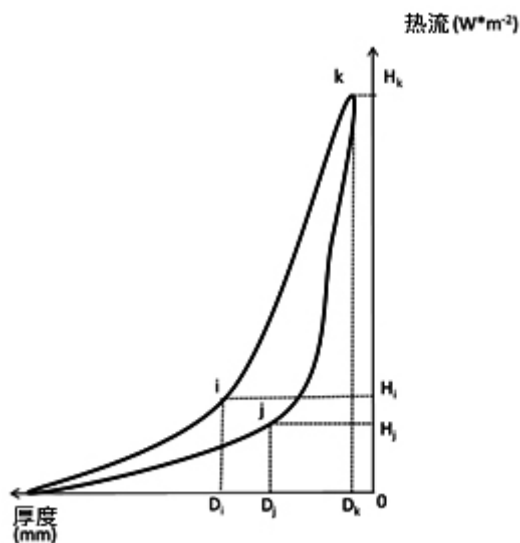


图 10 典型热流与厚度测量曲线

10.5.2 按公式(10)计算压缩热导率  $TCC$ (压缩过程中达到标准压强 42 cN/cm<sup>2</sup>时每变化 1 度通过试样的热流), 结果保留 1 位小数。

$$TCC = \frac{H_i \times D_i}{\Delta T} \dots\dots\dots(10)$$

式中:

$H_i$ ——在压缩过程中达到标准压强42 cN/cm<sup>2</sup>时的热流, 单位为瓦每平方米(W/m<sup>2</sup>);

$D_i$ ——在压缩过程中达到标准压强42 cN/cm<sup>2</sup>时的厚度, 单位为毫米(mm);

$\Delta T$ ——在压缩过程中达到标准压强42 cN/cm<sup>2</sup>时的试样两表面的温差, 单位为摄氏度(°C);

10.5.3 按公式(11)计算回复热导率  $TCR$ (回复过程中达到标准压强 42cN/cm<sup>2</sup> 时每变化 1 度通过试样的热流), 结果保留 1 位小数。

$$TCR = \frac{H_j \times D_j}{\Delta T} \dots\dots\dots(11)$$

式中:

$H_j$ ——在回复过程中达到标准压强42 cN/cm<sup>2</sup>时的热流, 单位为瓦每平方米(W/m<sup>2</sup>);

$D_j$ ——在回复过程中达到标准压强42 cN/cm<sup>2</sup>时的厚度, 单位为毫米(mm);

$\Delta T$ ——在回复过程中达到标准压强42 cN/cm<sup>2</sup>时的试样两表面的温差, 单位为摄氏度(°C);

10.5.4 按公式(12)计算最大热通量  $Q_{max}$ (试样在测试过程中单位面积通过的热流最大值), 结果保留 1 位小数。

$$Q_{max} = \text{Max}(H_k) \dots\dots\dots(12)$$

式中:

$H_k$ ——在压缩和回复过程中, 任一时刻的热流值, 单位为瓦每平方米(W/m<sup>2</sup>);

## 11 评价方法

11.1 根据附录 A 进行织物触感的主观评价。

11.2 参照附录 B 建立织物触感主观和客观的评价模型。

注: 鉴于本方法中织物触感预测模型的建立是基于织物触感的客观物理测试数据和主观评测数据统计分析的基础上, 而个体的织物触感主观评测数据跟产品的种类, 评测员的个人素质与喜好, 经历及生长地域有关, 因此本文件所述之主观预测值是基于现有的受测人群与样品选择, 建议用户基于自己的特定产品与对象开发自己专用的预测模型。

## 12 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 本文件编号及试验日期;
- b) 样品的描述(包括样品名称、编号、成分及规格等信息及数量);
- c) 仪器型号及试验环境条件;

- d) 每个试样客观测量指标、主观预测值及其算术平均值；
- e) 任何偏离本文件的细节及试验中的异常现象。

附录 A  
(规范性)  
织物手感体感主观评测方法

### A.1 概况

本附录描述了一种用于评测织物手感和/或体感的量化方法，其目的是对织物手感和体感构成要素的评测条件与过程进行标准化。

### A.2 原理

在规定的评测环境下，将待评测的多组织物试样以给定的方法与随机的次序提供给一组具备织物触感特性认知能力的评测员，并要求评测员以规定的动作感受织物的正面(手感)和反面(体感)并对织物正反面的冷暖感、光滑感、柔软感及综合舒适度四个维度进行打分评测。

### A.3 评测环境

评测环境按GB/T 6529中标准大气的规定执行。

### A.4 试样准备

#### A.4.1 试样规格及数量：

每个试样需要足够大，以允许评测员可以用双手握住，建议尺寸为 $(300\pm 5)\text{mm}\times(200\pm 5)\text{mm}$ 的长方形；取样时应避开有褶皱以及极光等影响触感的部位。

注1：对于部分提花的面料如提花部位小于测试取样尺寸，则该部位可不参与测评。

注2：为避免同一块织物多次使用后手感或体感结果偏离未使用前的评测结果，建议根据评测员人数准备相应的试样套数，如评测员有5人则准备5套试样；每次评测试样数量宜不超过60种，以避免评测员因疲劳影响评测结果。

#### A.4.2 试样标记

所有试样在进行平衡与测量前需要用记号笔在试样上进行标记。在试样的表面标记出试样编号，织物正面及试样长、宽度方向。

#### A.4.3 试样调湿

按A3规定的标准大气条件对试样进行调湿至24小时。

### A.5 评测准备

A.5.1 建立织物触感主观评测专家小组，含操作员及评测员共应不少于5人，其中负责传递试样及记录评测结果操作员至少1人。

A.5.2 评测员应提前清洁双手，宜使用不含保湿剂的中性洗手液或肥皂洗手并用纸巾轻柔擦干双手；平静休息30分钟，避免剧烈运动导致疲劳或双手温度改变。

A.5.3 评测前由操作员先对样品的冷暖感、光滑感、柔软感及综合舒适度四个维度分别进行排序；选取各维度最高最低两种织物分别作为主观感觉相应的边界值，并将这两种织物作为参考布并做好标记。在开始进行主观评测前，将参考布给评测员体验。在评测过程中，评测员可要求再次体验参考布。



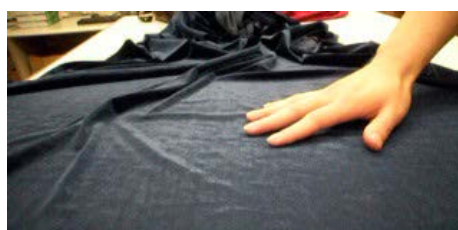
## A.6 评测规范

A.6.1 操作员随机取样并递给评测员，由评测员对织物通过进行手感测量(对应织物的正面)和体感测量(对应织物的反面)分别对织物的冷暖感、光滑感、柔软感及综合舒适度进行独立评测。

A.6.2 操作员及评测员需完成全部试样(含参考布)的取样及评测。

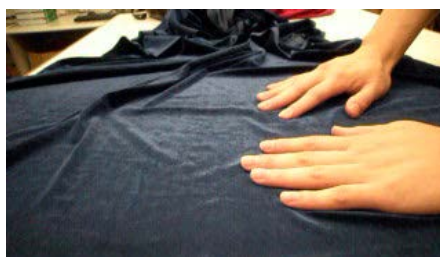
A.6.3 评测员进行手感评测时请遵照下列方式：

- 轻触模式：按图A.1 用手指轻触织物正面；



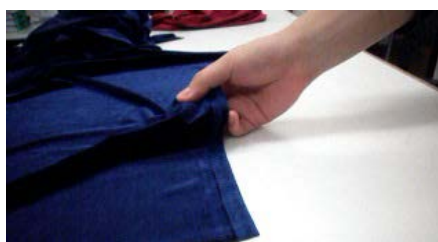
图A.1 轻触模式示意图

- 抚摸模式：按图A.2用一手按住织物，另一手在其正面摩擦；



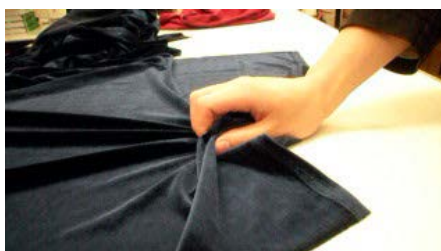
图A.2 抚摸模式示意图

- 按压模式：按图A.3用大拇指和食指捏住织物正反面进行搓揉、挤压；



图A.3 按压模式示意图

- 抓取模式：按图A.4用手持织物正面，紧握成拳。



图A.4 抓取模式示意图

#### A. 6.4 评测员进行体感评测时请遵照下列方式：

将双臂向前平放，掌心向上，放轻松，将试样的长度方向垂直搭载在手臂小臂内侧皮肤上，为使织物反面紧贴皮肤内侧，试样两边宽度方向可用长度为 $(190\pm 2)$ mm,直径 $(10\pm 1)$ mm，重量 $(40\pm 2)$ g的铝合金棒穿入两边预先缝好的筒中使其自然下垂，或用两只长度为 $(160\pm 2)$ mm，重量为 $(40\pm 2)$ g的试样夹分别夹住两个宽度方向的布边使其自然下垂，可轻微转动手臂。

#### A. 7 评测原则

A. 7.1 评测员以放松的坐姿坐在评测台前。

A. 7.2 评测员戴上眼罩。

A. 7.3 由操作员向评测员提供试样编号及参考布信息。

A. 7.4 评测员按照指定动作，感受对试样的感觉，按0到100评测值范围分别对冷暖感(对应最冷到最暖)、光滑度(对应最粗糙到最光滑)、柔软度(对应最硬挺到最柔软)、舒适度(对应最不舒适到最舒适)进行主观评测值打分。

A. 7.5 评测员可根据需求提出与参考布进行比较的要求。

A. 7.6 操作员填写试验结果记录表(见表A.1)，记录评测结果。

表A.1 手感/体感评测试验结果记录表

日期：	地点：	操作员编号：		
评测员编号：	年龄：	性别：	身高(cm)：	体重(kg)：
试样编号	凉爽-温暖	粗糙-光滑	硬挺-柔软	不舒适-舒适
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
.....				
注：在 0 到 100 评测值范围内，对主观感觉打分。				

## 附录 B (资料性) 织物触感主客观评价建模方法

### B.1 原理

本评价方法是基于已知的织物触感客观物理测试数据与织物主观评测数据建立起预测数学模型(以下简称模型),通过该模型对未知的织物主观评测结果进行预测的一种方法。为满足建模需求,所选织物应该覆盖同品类的范围使其具有代表性,至少需选5块有代表性的样品。

### B.2 步骤

- B.2.1 利用仪器对织物进行多次测量,得到正反两面的客观物理测试结果。
- B.2.2 计算织物的仪器测量平均值。
- B.2.3 按照附录A组织主观评测人员对织物的手感、体感进行评测,并记录主观评测值。
- B.2.4 对织物的主观评测值计算平均值。
- B.2.5 根据织物主客观平均值建立数据汇总表。
- B.2.6 建立关联模型。

### B.3 示例

本方法给出的示例将使用SPSS统计软件以线性回归的方法建立数学模型,操作者可以根据实际需求选择其他的统计软件或其他建模方法。

#### B.3.1 用SPSS建模的流程

- B.3.1.1 建立SPSS数据文件。
- B.3.1.2 主客观数据预处理。
- B.3.1.3 预处理后主客观数据计算平均值。
- B.3.1.4 建立SPSS新数据文件。
- B.3.1.5 用回归分析法建立预测模型。

#### B.3.2 在SPSS软件中利用回归分析建立模型

回归模型的方法有很多种,本示例选择线性回归方法,也可用其他方法建立模型,应用单位可以根据产品种类与客户群建立专用预测模型,根据分析结果得到线性回归模型,其公式为 $y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p + \epsilon$ ( $y$ 为预测的织物触感主观测量指标评测值, $x_p$ 为仪器测出织物触感客观测量指标测量值, $\beta_p$ 为织物触感客观测量指标测量值与织物触感主观测量指标评测值之间的相关系数, $p$ 为织物触感客观测量指标的数量, $\epsilon$ 为一个常数)。

利用建立的预测模型,通过客观测量数据输入模型公式进行计算,得到相应的主观感觉的预测值。

下面以5家位于不同地域的单位分别对15块不同类型的织物进行主客观测量为例,先以5家单位分别测量15块织物中的11块不同类型的织物的正、反面主客观数据平均值参考本附录的方法建立模型,然后用剩下的4块织物(编号为12、13、14、15)的客观数据对模型进行验证。表B1是5家单位各测11块织物的主客观数据平均值并通过SPSS软件建模得出四个主观触感评价指标的预测模型公式;将4块不参与模型预测的织物正反面客观数据代入表B.1中的模型公式计算出4块织物的触感主观指标预测值,由B单位的织物触感主

观评测人员分别按照附录A对这4块织物的触感进行主观评测打分并计算出评测值均值(4块织物的主观评测值见表B. 2)。

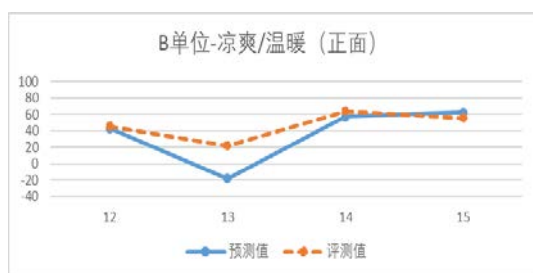
为验证织物触感预测模型公式的准确性，画出这4块织物的触感主观评测值均值和模型预测值之间的关系图(见图B. 1)，由图B. 1可以看出示例中模型所预测的触感值跟主观评测值的总体相关性良好，由图B. 1对照表B. 2可以看出个别参数稍微偏离是因为有些织物在某个单位中的主观评测值受评测员皮肤主观感受不同而产生评测值有较大差异造成的，这也说明了主观感受的评测值会受地域性以及评测员感受差异性影响，需要借助客观数据来辅助评测员对织物触感进行预测。

表B. 1 织物触感预测模型公式表

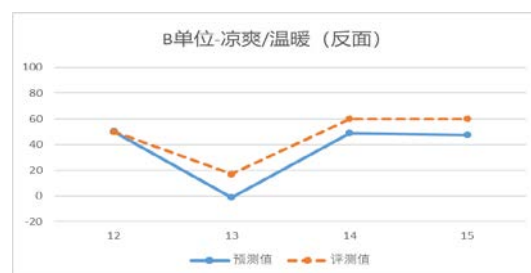
织物触感预测模型公式-手感（正面）	
凉爽/温暖	$\begin{aligned} \text{Scoolwarm} = & (-0.047) \times \text{BARa} + (-0.103) \times \text{BARE} + (-0.010) \times \text{BWA} + 0.040 \times \text{BWE} + (-44.409) \times \text{T} + \\ & 0.032 \times \text{CW} + (-46.289) \times \text{CRR} + (-0.012) \times \text{CAR} + (-0.000083) \times \text{RAR} + (-0.858) \times \text{TCC} + 1.545 \times \text{TCR} + \\ & 0.000469 \times \text{Qmax} + 27.513 \times \text{SFCa} + (-18.037) \times \text{SFCE} + 0.016 \times \text{SRAa} + (-0.156) \times \text{SRAe} + \\ & (-0.188) \times \text{SRWa} + 2.451 \times \text{SRWe} + 55.612 \end{aligned}$
粗糙/光滑	$\begin{aligned} \text{Sroughsmooth} = & 0.224 \times \text{BARa} + (-0.011) \times \text{BARE} + (-0.056) \times \text{BWA} + (-0.002) \times \text{BWE} + (-5.539) \times \text{T} + \\ & (-0.006) \times \text{CW} + 30.829 \times \text{CRR} + (-0.007) \times \text{CAR} + 0.006 \times \text{RAR} + 11.399 \times \text{TCC} + (-10.828) \times \text{TCR} + \\ & (0.004) \times \text{Qmax} + (-103.509) \times \text{SFCa} + 97.017 \times \text{SFCE} + (-0.118) \times \text{SRAa} + (-0.266) \times \text{SRAe} + \\ & 2.343 \times \text{SRWa} + 5.237 \times \text{SRWe} + 13.865 \end{aligned}$
硬挺/柔软	$\begin{aligned} \text{Shardsoft} = & 0.251 \times \text{BARa} + 0.027 \times \text{BARE} + (-0.021) \times \text{BWA} + (-0.072) \times \text{BWE} + 45.128 \times \text{T} + \\ & 0.010 \times \text{CW} + (-30.678) \times \text{CRR} + (-0.008) \times \text{CAR} + (-0.000451) \times \text{RAR} + 3.560 \times \text{TCC} + (-3.553) \times \text{TCR} + \\ & 0.042 \times \text{Qmax} + (-66.073) \times \text{SFCa} + 88.280 \times \text{SFCE} + (-0.058) \times \text{SRAa} + (-0.282) \times \text{SRAe} + (-0.548) \times \text{SRWa} + 7.796 \times \text{SRWe} + 14.3 \\ & 24 \end{aligned}$
不舒适/舒适	$\begin{aligned} \text{Suncmtcomfort} = & 0.140 \times \text{BARa} + 0.060 \times \text{BARE} + (-0.024) \times \text{BWA} + (-0.055) \times \text{BWE} + 15.292 \times \text{T} + \\ & 0.018 \times \text{CW} + (-6.811) \times \text{CRR} + (-0.011) \times \text{CAR} + 0.009 \times \text{RAR} + 8.223 \times \text{TCC} + (-7.327) \times \text{TCR} + \\ & 0.017 \times \text{Qmax} + (-3.239) \times \text{SFCa} + 55.504 \times \text{SFCE} + (-0.091) \times \text{SRAa} + (-0.384) \times \text{SRAe} + (-1.833) \times \text{SRWa} + 7.912 \times \text{SRWe} + (-11.2 \\ & 50) \end{aligned}$
织物触感预测模型公式-体感（反面）	
凉爽/温暖	$\begin{aligned} \text{Scoolwarm} = & (-0.335) \times \text{BARa} + (-0.008) \times \text{BARE} + 0.037 \times \text{BWA} + (-0.009) \times \text{BWE} + 24.644 \times \text{T} + \\ & 0.031 \times \text{CW} + (-16.493) \times \text{CRR} + (-0.024) \times \text{CAR} + 0.006 \times \text{RAR} + (-2.280) \times \text{TCC} + 2.600 \times \text{TCR} + \\ & 0.028 \times \text{Qmax} + 44.892 \times \text{SFCa} + 4.292 \times \text{SFCE} + 0.042 \times \text{SRAa} + (-0.188) \times \text{SRAe} + \\ & (-2.628) \times \text{SRWa} + (-2.034) \times \text{SRWe} + 12.405 \end{aligned}$
粗糙/光滑	$\begin{aligned} \text{Sroughsmooth} = & (-0.155) \times \text{BARa} + (0.162) \times \text{BARE} + (-0.010) \times \text{BWA} + (-0.045) \times \text{BWE} + 102.467 \times \text{T} + \\ & (-0.029) \times \text{CW} + 11.928 \times \text{CRR} + 0.006 \times \text{CAR} + 0.008 \times \text{RAR} + 6.492 \times \text{TCC} + (-6.500) \times \text{TCR} + \\ & (-0.011) \times \text{Qmax} + 5.081 \times \text{SFCa} + 84.687 \times \text{SFCE} + (-0.026) \times \text{SRAa} + (-0.233) \times \text{SRAe} + \\ & (-2.496) \times \text{SRWa} + 8.704 \times \text{SRWe} + (-0.005) \end{aligned}$
硬挺/柔软	$\begin{aligned} \text{Shardsoft} = & (-0.193) \times \text{BARa} + 0.113 \times \text{BARE} + 0.015 \times \text{BWA} + (-0.058) \times \text{BWE} + 116.185 \times \text{T} + \\ & (-0.015) \times \text{CW} + 12.970 \times \text{CRR} + (-0.008) \times \text{CAR} + 0.008 \times \text{RAR} + 1.436 \times \text{TCC} + (-2.025) \times \text{TCR} + \\ & 0.020 \times \text{Qmax} + 3.974 \times \text{SFCa} + 43.057 \times \text{SFCE} + 0.016 \times \text{SRAa} + (-0.138) \times \text{SRAe} + 1.053 \times \text{SRWa} + 3.185 \times \text{SRWe} + 12.229 \end{aligned}$
不舒适/舒适	$\begin{aligned} \text{Suncmtcomfort} = & (-0.176) \times \text{BARa} + 0.162 \times \text{BARE} + (-0.027) \times \text{BWA} + (-0.009) \times \text{BWE} + 77.620 \times \text{T} + \\ & (-0.015) \times \text{CW} + 26.816 \times \text{CRR} + (-0.009) \times \text{CAR} + 0.011 \times \text{RAR} + 3.525 \times \text{TCC} + (-3.631) \times \text{TCR} + \\ & 0.013 \times \text{Qmax} + 23.264 \times \text{SFCa} + 78.267 \times \text{SFCE} + (-0.007) \times \text{SRAa} + (-0.203) \times \text{SRAe} + 2.201 \times \text{SRWa} + 6.448 \times \text{SRWe} + (-27.102) \end{aligned}$

表B.2 B单位对编号为12、13、14、15的织物的主观评测值

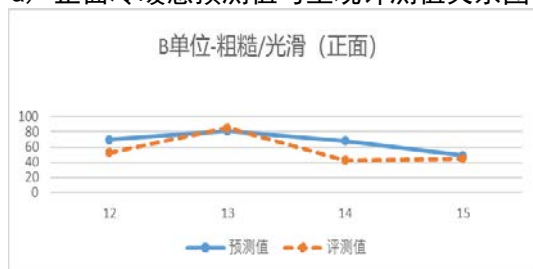
单位	织物	触感	评测员	性别	年龄	凉爽-温暖	粗糙-光滑	硬挺-柔软	不舒适-舒适
B	12	手感	1	女	37	60	50	60	60
B	12	手感	2	女	36	30	60	60	70
B	12	手感	3	男	38	60	50	80	80
B	12	手感	4	女	26	38	80	88	80
B	12	手感	5	男	35	40	50	50	75
B	12	体感	1	女	37	50	60	60	80
B	12	体感	2	女	36	50	70	70	60
B	12	体感	3	男	38	50	50	70	70
B	12	体感	4	女	26	60	83	80	92
B	12	体感	5	男	35	50	65	50	50
B	13	手感	1	女	37	30	90	70	70
B	13	手感	2	女	36	10	80	60	50
B	13	手感	3	男	38	30	100	70	70
B	13	手感	4	女	26	10	25	85	80
B	13	手感	5	男	35	30	70	70	70
B	13	体感	1	女	37	20	90	90	80
B	13	体感	2	女	36	0	70	70	60
B	13	体感	3	男	38	30	100	90	70
B	13	体感	4	女	26	5	94	98	98
B	13	体感	5	男	35	30	70	70	60
B	14	手感	1	女	37	50	40	70	80
B	14	手感	2	女	36	70	50	90	80
B	14	手感	3	男	38	70	30	80	80
B	14	手感	4	女	26	80	70	83	90
B	14	手感	5	男	35	50	50	60	70
B	14	体感	1	女	37	50	60	70	70
B	14	体感	2	女	36	60	80	80	80
B	14	体感	3	男	38	70	30	80	80
B	14	体感	4	女	26	25	88	95	94
B	14	体感	5	男	35	60	60	60	50
B	15	手感	1	女	37	40	30	50	60
B	15	手感	2	女	36	70	40	70	60
B	15	手感	3	男	38	65	30	80	70
B	15	手感	4	女	26	65	75	90	94
B	15	手感	5	男	35	40	50	70	50
B	15	体感	1	女	37	60	40	50	60
B	15	体感	2	女	36	60	80	60	50
B	15	体感	3	男	38	50	70	80	80
B	15	体感	4	女	26	100	92	96	60
B	15	体感	5	男	35	60	60	50	60



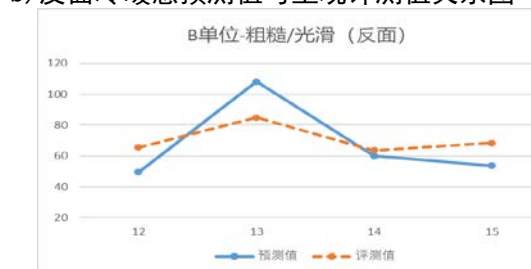
a) 正面冷暖感预测值与主观评测值关系图



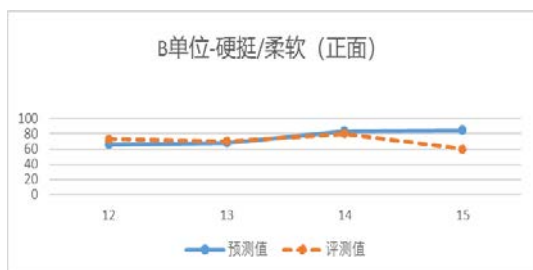
b) 反面冷暖感预测值与主观评测值关系图



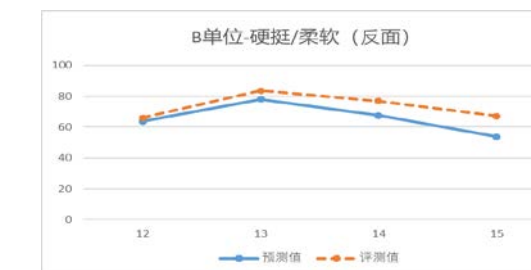
c) 正面光滑感预测值与主观评测值关系图



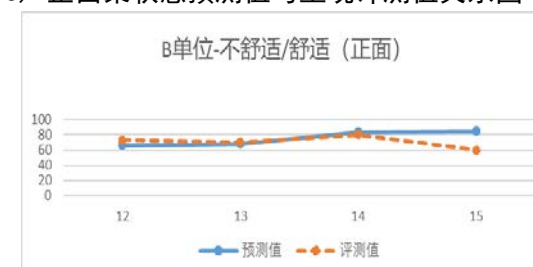
d) 反面光滑感预测值与主观评测值关系图



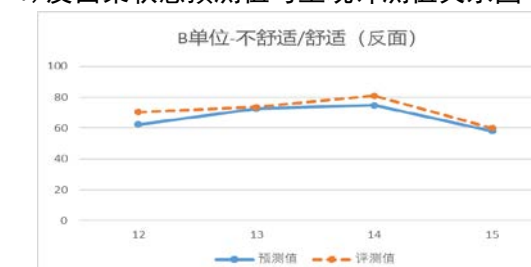
e) 正面柔软感预测值与主观评测值关系图



f) 反面柔软感预测值与主观评测值关系图



g) 正面舒适感预测值与主观评测值关系图



h) 反面舒适感预测值与主观评测值关系图

图B.1 触感模型预测值与主观评测值关系图