

团 体 标 准

T/HOMETEX XXXX—XXXX

床垫面料舒适度分级与评价方法

Comfort grading and evaluation method of mattress fabrics

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国家用纺织品行业协会 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。

本文件由中国家用纺织品行业协会提出。

本文件由中国家用纺织品行业协会团体标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

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这些专利的责任。

本文件文本可登录中家纺（<http://www.hometex.org.cn/>）下载。

本文件版权归中国家用纺织品行业协会所有。未经事先书面许可，本文件的任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编或将本文件用于其他任何商业目的等。

床垫面料舒适度分级与评价方法

1 范围

本文件规定了床垫用表层面料舒适度的分级与评价方法。
本文件适用于床垫用表层面料的舒适度品质控制与评价。

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。

FZ/T 01054-2012 织物表面摩擦性能的试验方法
GB/T 11048—2018 纺织品 舒适性 稳态条件下热阻和湿阻的测定（蒸发热平板法）
GB/T 18318.1—2009 纺织品 弯曲性能的测定 斜面法
GB/T 21655.2—2019 纺织品 吸湿速干性的评定 第2部分：动态水分传递法
GB/T 24442.1—2009 纺织品 压缩性能的测定的第1部分：恒定法
GB/T 35263—2017 纺织品 接触瞬间凉感性能的检测和评价

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

床垫面料舒适度 mattress fabrics comfort

床垫面料接触人体皮肤时，人体产生透气、不闷热、不粘腻、柔软的感觉，包括滑爽感、柔软感和温暖感三个方面。

4 舒适度分级

4.1 总则

床垫面料舒适度分为I、II、III、IV、V五个等级。

床垫面料分级的准则为滑爽感、柔软感和温暖感，其中滑爽感包括动摩擦系数（ MIU ），柔软感包括压缩率（ RC ）、弯曲刚度（ B ），温暖感包括透湿指数（ i_m ）、接触冷暖感（ Q_{mx} ）、热阻（ R_{cf} ）、湿阻（ R_{ef} ）。

4.2 滑爽感

产品滑爽感分为4级，相关指标要求见表1。

表 1 滑爽感指标

序号	指标	A	B	C	D
1	动摩擦系数 MIU	(0, 0.3]	(0.3, 0.4]	(0.4, 0.5]	(0.5, 1]

4.3 柔软感

产品柔软感分为4级，相关指标要求见表2。

表 2 柔软感指标

序号	指标	A	B	C	D
1	压缩率 RC %	$[45, +\infty)$	$[40, 45)$	$[35, 40)$	$[30, 35)$
2	弯曲刚度 B $\text{uN}\cdot\text{m}$	$(0, 125]$	$(125, 300]$	$(300, 475]$	$(475, +\infty)$

4.4 温暖感

产品温暖感分为4级，相关指标要求见表3。

表 3 温暖感指标

序号	指标	A	B	C	D
1	接触瞬间凉感 Q_{max} $\text{J}/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$	$(0, 0.15)$	$[0.15, 0.17)$	$[0.17, 0.19)$	$[0.19, +\infty)$
2	热阻 R_{cf} $^{\circ}\text{C}\cdot\text{m}^2/\text{W}$	$(0, 0.06]$	$(0.06, 0.08]$	$(0.08, 0.1]$	$(0.1, +\infty)$
3	湿阻 R_{ef} $\text{Pa}\cdot\text{m}^2/\text{W}$	$(0, 9]$	$(9, 11]$	$(11, 13]$	$(13, +\infty)$
4	透湿指数 i_m	$(0.6, 1)$	$(0.55, 0.6]$	$(0.5, 0.55]$	$(0, 0.5)$

4.5 舒适度

产品舒适度的相关指标要求见表4。

表 4 产品舒适度指标

指标	I	II	III	IV	V
舒适度 C_s	$(2, 4]$	$(1, 2]$	$(0, 1]$	$(-2, 0]$	$[-4, -2]$

5 测试方法

5.1 滑爽感

5.1.1 动摩擦系数 MIU

动摩擦系数测试按照FZ/T 01054-2012规定执行，每块试样的尺寸最小为20 cm×20 cm，取样时应避开影响试验结果的褶皱、折皱、拱曲、卷边等明显疵点。

5.2 柔软感

5.2.1 压缩率 RC

压缩率测试按照GB/T 24442.1—2009规定执行，每块试样的尺寸为20cm×20cm，取样时应避开影响试验结果的疵点和褶皱。

5.2.2 弯曲刚度 B

弯曲刚度测试按照GB/T 18318.1—2009规定执行，每块试样的尺寸为14cm×5cm，取样时应避开影响试验结果的疵点和褶皱。

5.3 温暖感

5.3.1 接触瞬间凉感 Q_{max}

接触瞬间凉感测试按照GB/T 35263—2017规定执行。选用床垫表层面料进行接触瞬间凉感测试，试验样品尺寸不小于50cm×50 cm。

5.3.2 热阻 R_{cf}

热阻测试按照GB/T 11048—2018规定执行。分别选用面料层、绗缝层、填充层的材料构成织物系统进行热阻测试，试验样品尺寸不小于50cm×50 cm。如果面料系统厚度超过仪器规定值，可以分次测试。

5.3.3 湿阻 R_{ef}

湿阻测试按照GB/T 11048—2018规定执行。分别选用面料层、绗缝层、填充层的材料构成织物系统进行湿阻测试，试验样品尺寸不小于50cm×50 cm。如果面料系统厚度超过仪器规定值，可以分次测试。

5.3.4 透湿指数 i_m

根据GB/T 11048—2018规定测试得出面料的总热阻和总湿阻，根据测得的面料热阻和湿阻计算出透湿指数 i_m 。

$$i_m = \frac{S \times R_{ct}}{R_{et}} \quad (1)$$

式中：

S ——值为60 Pa/K；

R_{ct} ——包括裸板热阻在内的总热阻，单位为 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{m}^2/\text{W}$ ；

R_{et} ——包括裸板湿阻在内的总湿阻，单位为 $\text{Pa} \cdot \text{m}^2/\text{W}$ 。

5.4 舒适度 C_s

舒适度测试方法按照附录A执行。

6 试验报告

试验报告至少应包含下列内容：

- a) 本文件的编号；
- b) 样品的详细描述；
- c) 测试结果；
- d) 任何偏离本文件的细节及不正常的现象；
- e) 试验日期。

附录 A
(规范性附录)
舒适度测试方法

A.1 试验步骤

A.1.1 基于层次分析法相关理论确定评价体系内各指标的权重计算,包括动摩擦系数(MIU)、压缩率(RC)、弯曲刚度(B)、透湿指数(i_m)、接触冷暖感(Q_{max})、热阻(R_{cf})、湿阻(R_{ef})。相关指标的权重见表A.1。

表 A.1 各相关指标权重

指标	MIU	RC	B	Q_{max}	R_{cf}	R_{ef}	i_m
权重 w_i	0.3561	0.3009	0.1337	0.0457	0.0389	0.0608	0.0639

A.1.2 确定因素集。摩擦系数($u1$)、压缩回弹性($u2$)、弯曲刚度($u3$)、接触冷暖感($u4$)、热阻($u5$)、湿阻($u6$)、透湿指数($u7$)被作为评估床垫面料舒适感的性能因子,即 $U=[u1, u2, u3, u4, u5, u6, u7]$ 。

A.1.3 确定评估集。床垫舒适感被分为9个等级,即 $V=[v1, v2, v3, v4, v5, v6, v7, v8, v9]$,即评估集设为 $V=[-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4]$ 。

A.1.4 各指标客观数据值归一化。每个等级的“-4”代表“非常不舒适”,“-2”代表“较不舒适”,“0”代表“中立”,“2”代表“较舒适”,“4”代表“非常舒适”。摩擦系数、弯曲刚度、热阻、湿阻属于越小越优型因子,归一化公式见式(A-1)。接触冷暖感、压缩回弹性、透湿指数属于越大越优型因子,将数据统一乘以“-1”转化为越小越优型因子,代入公式(A-1)。

$$z_i = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (A-1)$$

式中:

z_i —— x_i 的归一化值;

x_i ——第*i*个指标的客观测量值;

x_{max} ——第*i*个指标客观测量值的最大值;

x_{min} ——第*i*个指标客观测量值的最小值。

A.1.5 确定隶属函数和模糊评估矩阵。选择岭函数作为隶属函数。7个性能因子($u1, u2, u3, u4, u5, u6, u7$)在9个评估等级($v1, v2, v3, v4, v5, v6, v7, v8, v9$)下的隶属度分别见式(A-2)~式(A-10)。

$$r_{uiv1}(z_i) = \begin{cases} 1, z_i \leq 0.1 \\ 0.5 - 0.5 * \sin\left[\frac{\pi}{0.1} * (z_i - 0.15)\right], 0.1 < z_i \leq 0.2 \\ 0, z_i > 0.2 \end{cases} \quad (A-2)$$

$$r_{uiv2}(z_i) = \begin{cases} 0, z_i \leq 0.1 \\ 0.5 + 0.5 * \sin\left[\frac{\pi}{0.1} * (z_i - 0.15)\right], 0.1 < z_i \leq 0.2 \\ 0.5 - 0.5 * \sin\left[\frac{\pi}{0.1} * (z_i - 0.25)\right], 0.2 < z_i \leq 0.3 \\ 0, z_i > 0.3 \end{cases} \quad (A-3)$$

$$r_{uiv3}(z_i) = \begin{cases} 0, z_i \leq 0.2 \\ 0.5 + 0.5 * \sin\left[\frac{\pi}{0.1} * (z_i - 0.25)\right], 0.2 < z_i \leq 0.3 \\ 0.5 - 0.5 * \sin\left[\frac{\pi}{0.1} * (z_i - 0.35)\right], 0.3 < z_i \leq 0.4 \\ 0, z_i > 0.4 \end{cases} \quad (A-4)$$

$$r_{uiv4}(z_i) = \begin{cases} 0, z_i \leq 0.3 \\ 0.5 + 0.5 * \sin\left[\frac{\pi}{0.1} * (z_i - 0.35)\right], 0.3 < z_i \leq 0.4 \\ 0.5 - 0.5 * \sin\left[\frac{\pi}{0.1} * (z_i - 0.45)\right], 0.4 < z_i \leq 0.5 \\ 0, z_i > 0.5 \end{cases} \quad (A-5)$$

$$r_{uiv5}(zi) = \begin{cases} 0, zi \leq 0.4 \\ 0.5 + 0.5 * \sin \left[\frac{\pi}{0.1} * (zi - 0.45) \right], 0.4 < zi \leq 0.5 \\ 0.5 - 0.5 * \sin \left[\frac{\pi}{0.1} * (zi - 0.55) \right], 0.5 < zi \leq 0.6 \\ 0, zi > 0.6 \end{cases} \quad (A-6)$$

$$r_{uiv6}(zi) = \begin{cases} 0, zi \leq 0.5 \\ 0.5 + 0.5 * \sin \left[\frac{\pi}{0.1} * (zi - 0.55) \right], 0.5 < zi \leq 0.6 \\ 0.5 - 0.5 * \sin \left[\frac{\pi}{0.1} * (zi - 0.65) \right], 0.6 < zi \leq 0.7 \\ 0, zi > 0.7 \end{cases} \quad (A-7)$$

$$r_{uiv7}(zi) = \begin{cases} 0, zi \leq 0.6 \\ 0.5 + 0.5 * \sin \left[\frac{\pi}{0.1} * (zi - 0.65) \right], 0.6 < zi \leq 0.7 \\ 0.5 - 0.5 * \sin \left[\frac{\pi}{0.1} * (zi - 0.75) \right], 0.7 < zi \leq 0.8 \\ 0, zi > 0.8 \end{cases} \quad (A-8)$$

$$r_{uiv8}(zi) = \begin{cases} 0, zi \leq 0.7 \\ 0.5 + 0.5 * \sin \left[\frac{\pi}{0.1} * (zi - 0.75) \right], 0.7 < zi \leq 0.8 \\ 0.5 - 0.5 * \sin \left[\frac{\pi}{0.1} * (zi - 0.85) \right], 0.8 < zi \leq 0.9 \\ 0, zi > 0.9 \end{cases} \quad (A-9)$$

$$r_{uiv9}(zi) = \begin{cases} 0, zi \leq 0.8 \\ 0.5 + 0.5 * \sin \left[\frac{\pi}{0.1} * (zi - 0.85) \right], 0.8 < zi \leq 0.9 \\ 1, zi > 0.9 \end{cases} \quad (A-10)$$

式中:

r_{uivj} ——第*i*个性能因子在第9个评估等级上的隶属度, $j=1,2,3,4,5,6,7,8,9$ 。

A. 1. 6 计算床垫面料舒适感分值。得到组合搭配的评价矩阵后, 根据模糊评估矩阵、评估集和权重值, 如公式 (A-11) 所示, 求出相应组合搭配的优先级系数 y_x 。该组合搭配的优先级系数越大, 舒适感越高, 越受到用户的欢迎。

$$y_x = w^T R_x v^T \quad (A-11)$$

式中:

y_x ——第*x*套组合搭配的优先级系数;

W^T ——床垫7个性能指标综合权重矩阵的转置矩阵;

R_x ——第*x*套组合搭配的评价矩阵;

V^T ——评语集矩阵*V*的转置矩阵。

A. 2 结果

A. 2. 1 试验结束后, 得到舒适度 (C_s) 的计算公式, 见式 (A-12)。

$$C_s = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \left(v_j \cdot \left\{ 0.5 - 0.5 \sin \left[\frac{\pi}{0.1} \cdot \left(\frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} - 0.05 - 0.1j \right) \right] \right\} + v_{j+1} \cdot \left\{ 0.5 + 0.5 \sin \left[\frac{\pi}{0.1} \cdot \left(\frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} - 0.05 - 0.1j \right) \right] \right\} \right) \quad (A-12)$$

式中:

$$j = \begin{cases} \text{int} \left[\frac{x-0.1}{0.1} \right], \frac{x-0.1}{0.1} \text{为整数, 且不为负数} \\ \text{int} \left[\frac{x-0.1}{0.1} \right] + 1, \frac{x-0.1}{0.1} \text{为小数} \end{cases}, \text{且 } j < 9;$$

w_i 为各指标的权重;

v_j 为评估等级；

x_i ——第*i*个指标的客观测量值；

x_{max} , x_{min} ——第*i*个指标客观测量值的最大值和最小值。

A. 2. 2 根据舒适度 (Cs)，进行分级评价。舒适度试验结果的评价分为4个等级，分别为A、B、C、D。

A. 2. 3 舒适度测试评价等级说明如下：

- I 级：舒适度值为 $[2, 4]$ ，非常舒适；
 - II 级：舒适度值为 $[1, 2)$ ，舒适；
 - III 级：舒适度值为 $[0, 1)$ ，有点舒适；
 - IV 级：舒适度值为 $[-2, 0)$ ，轻微不适；
 - V 级：舒适度值为 $[-4, -2)$ ，不舒适。
-