

# 基于 KES 的织物风格主因子分析

赵超<sup>1</sup>, 刘新金<sup>1,2</sup>, 王广斌<sup>3</sup>

(1.江南大学生态纺织教育部重点实验室, 江苏 无锡 214122; 2.江苏苏丝丝绸股份有限公司, 江苏 宿迁 223700)

(3.新疆天山毛纺织股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830054)

**摘要:** 为了探究 KES 织物风格仪所测试的物理指标之间的关系, 利用 KES 织物风格仪对 16 种纯棉织物的风格性能进行了测试, 并对 16 项指标进行了主因子分析, 得到了影响全棉织物风格的 4 个独立的主因子: 弯曲特性因子、柔软性因子、表面摩擦因子和回弹性因子。并通过计算得到了各个主因子的得分和排名。结果表明: 弯曲特性因子对棉织物风格影响最大, 其次为柔软性因子和表面摩擦因子, 回弹性因子影响最小; 织物的组织结构和织物经纬密度是影响棉织物风格的另外两个因素。

**关键词:** 织物风格; 物理指标; 因子分析; KES

中图分类号: TS101.923

文献标识码: B

文章编号: 1001-2044(2018)01-0055-04

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2018.01.018

## Factor analysis of the fabric style based on KES fabric evaluation system

ZHAO Chao<sup>1</sup>, LIU Xinjin<sup>1,2</sup>, WANG Guangbin<sup>3</sup>

(1.Key Laboratory of Eco-textile Ministry of Education, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

(2.Jiangsu Spcc-silk Co., Ltd., Suqian 223700, China)

(3.Xinjiang Tianshan Wool Textile Company, Urumchi 830054, China)

**Abstract:** In order to explore the relationship between the physical indicators of KES fabric style system, the style performance of sixteen kinds of cotton fabrics are measured by KES fabric style system. Factor analysis is used to analyze the 16 indicators and four independent main factors such as bending factor, softness factor, surface friction factor and resilience factor. Then the score and ranking of the main factors are also obtained by calculation. The results show that the bending factor has the greatest influence on the cotton fabric style, followed by the softness factor and the surface friction factor, and the resilience factor has the least effect on the style of cotton fabrics. Moreover, the fabric texture and fabric density of the cotton fabrics are the other two factors influencing the fabric style.

**Key words:** fabric style; physical indicators; factorial analysis; KES

织物风格是织物本身所固有的, 由主观客体和人的感觉系统交互而得的产物, 是人类触觉、视觉和听觉的综合反映<sup>[1]</sup>。织物风格的评定方法可分为主观评定和客观评定两大类。主观评定法是通过人的感官形成对织物的综合感觉, 根据个人的主观评分、排序、描述、统计、分析、判断, 从而对织物的手感特征风格作出评价。该方法是评定织物手感风格的基础。然而该方法存在两方面的缺陷: 一是无法排除主观任意性, 二是缺乏定量的描述<sup>[2]</sup>。为了克服主观评定方法存在的缺陷<sup>[3]</sup>, 客观评定方法应运而生。京都大学的川端季

雄博士研制出测试服装面料低应力力学性能和表面性能的 KES-F 系统<sup>[4-5]</sup>, 但是由于参数众多不利于直观分析织物的风格, 因此利用主因子分析法抽象出几个互不相关的主因子来对其进行直观描述和评价。

本文选用不同线密度、密度、组织结构的 16 种纯棉织物, 采用主因子分析法, 对 KES 风格仪所测得的 16 个力学指标进行降维处理, 转换成几个独立的主因子。根据提取出的主因子, 计算分析各个因子的得分和综合排名, 为面料的设计开发提供一定的参考依据。

## 1 试验

### 1.1 试样

本文试样均由绍兴市沁宇纺织品有限公司提供, 具体规格为: 试样 1<sup>#</sup>~3<sup>#</sup>, 经纬纱线线密度 18.2×18.2 tex, 经纬密度 130×70 根/2.54 cm, 织物组织分别为 4/1 缎纹、2/1 斜纹、平纹; 试样 4<sup>#</sup>~6<sup>#</sup>, 经纬纱线线密度 14.6×14.6 tex, 经纬密度 133×72 根/2.54 cm, 织物组织分别为 4/1 缎纹、2/1 斜纹、平纹; 试样 7<sup>#</sup>~9<sup>#</sup>, 经纬纱线线密度 11.7×11.7 tex, 经纬密度 144×80 根/2.54 cm, 织物组织分别为 4/1 缎纹、2/1 斜纹、平纹; 试

收稿日期: 2017-04-26

**基金项目:** 江苏省博士后科研资助计划项目(1501146B); 中国博士后科学基金项目(2015M581722); 江苏省自然科学基金项目(BK20151359); 江苏省科技成果转化项目(BA2014080); 纺织服装产业河南省协同创新项目(hmfx14002); 广东省产学研项目(2013B090600038); 江苏高校优势学科建设工程资助项目[苏政办发(2014)37号]; 中央高校基本科研业务费专项资金资助(JUSRP51731B); 江苏省产学研项目(BY2015019-10、BY2016022-27); 新疆自治区重点研发项目(2016B02025-1); 江苏省先进纺织工程技术中心基金项目(XJFZ/2016/4)

**作者简介:** 赵超(1993-), 男, 硕士研究生, 主要从事织物风格的研究。

**通信作者:** 刘新金。E-mail: liuxinjin2006@163.com。

样 10<sup>#</sup>~12<sup>#</sup>,经纬纱线线密度 9.7×9.7 tex,织物组织为平纹,经纬密度分别为 90×88 根/2.54 cm、110×110 根/2.54 cm、140×120 根/2.54 cm;试样 13<sup>#</sup>~15<sup>#</sup>,经纬纱线线密度 7.3×7.3 tex,织物组织为平纹,经纬密度分别为 90×88 根/2.54 cm、133×100 根/2.54 cm、151×152 根/2.54 cm;试样 16<sup>#</sup>,经纬纱线线密度 5.83×5.83 tex,经纬密度 90×88 根/2.54 cm,织物组织为平纹。

## 1.2 测试方法

采用 KES 风格仪器进行测试:同一块样布取 3 块

尺寸为 20 cm×20 cm 的试样,根据 FZ/T 01054—1999《织物风格试验方法总则》,在室温 20℃、相对湿度 65%的标准环境下预调湿 48 h,采用 KES 风格仪分别测试织物拉伸性能、压缩性能、剪切性能、表面摩擦性能,测试 3 次取其平均值。

## 2 测试结果与分析

### 2.1 风格指标

1<sup>#</sup>~16<sup>#</sup>织物拉伸、弯曲、剪切、压缩和摩擦等基本力学性能指标测试结果见表 1、2。

表 1 KES 织物风格仪拉伸、弯曲和剪切测试结果

编号	拉伸线性度 $LT$	拉伸比功 $WT/(N \cdot cm \cdot cm^{-2})$	拉伸功回复率 $RT/\%$	剪切刚度 $G/(N \cdot cm^{-1})$	0.5° 剪切滞后量 $2HG/(N \cdot cm^{-1})$	5° 剪切滞后量 $2HG5/(N \cdot cm^{-1})$	弯曲刚度 $B/(N \cdot cm^2 \cdot cm^{-1})$	0.5° 弯曲滞后矩 $2HB/(N \cdot cm \cdot cm^{-1})$
1 <sup>#</sup>	0.674	9.35	54.64	2.61	5.25	8.365	0.214 6	0.210 4
2 <sup>#</sup>	0.739	10.28	53.27	2.63	3.63	10.225	0.242 5	0.188 9
3 <sup>#</sup>	0.868	15.45	48.17	4.25	3.23	16.575	0.253 6	0.187 0
4 <sup>#</sup>	0.703	5.65	64.65	1.3	3.88	3.075	0.152 3	0.173 7
5 <sup>#</sup>	0.723	7.95	59.09	1.745	3.05	5.565	0.177 4	0.169 3
6 <sup>#</sup>	0.730	10.78	50.95	2.43	2.38	6.455	0.181 2	0.151 4
7 <sup>#</sup>	0.709	9.05	55.63	1.75	3.45	4.725	0.123 5	0.167 0
8 <sup>#</sup>	0.761	9.23	52.36	1.91	2.98	5.255	0.141 8	0.137 7
9 <sup>#</sup>	0.823	10.23	51.33	1.94	1.14	6.215	0.147 8	0.099 2
10 <sup>#</sup>	0.673	12.7	50.71	1.58	2.70	4.980	0.036 1	0.084 5
11 <sup>#</sup>	0.752	12.73	48.84	1.92	2.42	4.715	0.051 5	0.082 1
12 <sup>#</sup>	0.884	14.33	44.86	3.65	1.62	4.255	0.104 0	0.081 9
13 <sup>#</sup>	0.675	9.80	56.12	1.28	2.18	3.075	0.031 0	0.085 5
14 <sup>#</sup>	0.726	9.85	50.78	1.45	1.36	2.740	0.048 6	0.083 9
15 <sup>#</sup>	0.858	10.03	46.59	2.03	1.31	2.630	0.119 4	0.082 6
16 <sup>#</sup>	0.676	9.13	57.02	0.97	0.73	0.965	0.019 5	0.086 2

表 2 KES 织物风格仪压缩和摩擦测试结果

编号	压缩线性度 $LC$	压缩比功 $WC/(N \cdot cm \cdot cm^{-2})$	压缩功回复率 $RC/\%$	0.5 N/cm <sup>2</sup> 下的厚度 $To/mm$	单位面积质量 $W/(mg \cdot cm^{-2})$	动摩擦平均因数 $MIU$	摩擦因数平均偏差 $MMD$	表面粗糙度 $SMD/\mu m$
1 <sup>#</sup>	0.251	0.158	60.15	0.564	142	0.129	0.007	1.583
2 <sup>#</sup>	0.259	0.152	54.70	0.552	141	0.141	0.011	1.994
3 <sup>#</sup>	0.263	0.141	54.26	0.496	141	0.156	0.015	2.651
4 <sup>#</sup>	0.268	0.137	63.36	0.454	115	0.138	0.012	1.856
5 <sup>#</sup>	0.282	0.131	53.13	0.425	107	0.138	0.012	2.008
6 <sup>#</sup>	0.284	0.128	49.62	0.430	112	0.140	0.015	2.443
7 <sup>#</sup>	0.284	0.175	42.35	0.479	101	0.128	0.012	1.419
8 <sup>#</sup>	0.301	0.160	39.90	0.371	97	0.130	0.014	2.220
9 <sup>#</sup>	0.320	0.147	36.74	0.425	100	0.130	0.014	2.245
10 <sup>#</sup>	0.297	0.140	32.05	0.348	69	0.134	0.018	1.993
11 <sup>#</sup>	0.317	0.133	32.86	0.371	87	0.134	0.017	1.911
12 <sup>#</sup>	0.347	0.120	34.46	0.394	104	0.129	0.015	1.702
13 <sup>#</sup>	0.292	0.122	31.97	0.317	51	0.137	0.018	2.053
14 <sup>#</sup>	0.308	0.120	33.33	0.322	68	0.130	0.012	1.743
15 <sup>#</sup>	0.312	0.120	37.50	0.337	86	0.126	0.011	1.684
16 <sup>#</sup>	0.281	0.099	30.25	0.295	45	0.140	0.030	2.215

## 2.2 主因子分析棉织物的风格特征

主因子分析方法是一种利用降维思想将多个测试变量转换为少数几个不相关的综合指标的分析方法。为清楚 KES 风格仪所测试的众多力学指标之间的关系,本研究在尽可能保留原始指标的基础上,利用主因子分析方法,将它们抽象成几个主因子,来描述织物的风格特征。

### 2.2.1 主成分提取

采用 SPSS 软件中的降维分析方法对测得的 KES 织物风格指标进行主因子分析。根据因子分析的方法进行主因子的提取,其碎石图见图 1,主因子贡献率见表 3。

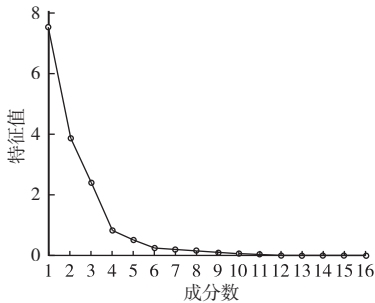


图 1 主因子分析的特征碎石图

表 3 棉织物的主因子贡献率表

成分	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	贡献率/%	累积/%	合计	贡献率/%	累积/%	合计	贡献率/%	累积/%
1	7.550	47.185	47.185	7.550	47.185	47.185	7.309	45.682	45.682
2	3.906	24.413	71.598	3.906	24.413	71.598	3.601	22.506	68.188
3	2.405	15.034	86.633	2.405	15.034	86.633	2.671	16.696	84.884
4	0.832	5.197	91.830	0.832	5.197	91.830	1.111	6.946	91.830

由图 1 和表 3 可知,前 4 个因子的特征值都大于 0.5,可以解释织物风格的绝大部分信息。曲线从因子 5 后开始趋于平缓,特征值小于 1,说明该因子对解释原有变量的贡献很小,不能作为数据分析的主要因子。因此,根据统计学原理,这里选取 4 个主因子。

### 2.2.2 主成分分析及命名

为了更详细地解释各因子的效果,用 SPSS 数据分析软件对各个主因子进行旋转,以调整其贡献率的比例<sup>[6-7]</sup>。处理之后的 4 个主因子及各个原始变量之间的关系见表 4。通过主因子分析,将表 4 中载荷系数绝对值 $\geq 0.5$ 的变量提取出来。如果相同的指标有两个或者两个以上的载荷系数的绝对值大于 0.5,则取绝对值最大的(比如 2HG 指标,选择载荷值 0.814 而不是 0.64)。按照载荷系数的大小将各个主因子中起

决定作用的性能变量进行排序,并解释各个主因子的风格特征意义。

表 4 棉织物旋转后的主因子载荷矩阵

指标	Z1	Z2	Z3	Z4
WT	0.119	0.745	-0.090	-0.601
LT	-0.115	0.924	0.275	0.156
RT	0.189	-0.930	0.106	0.960
G	0.525	0.766	0.230	-0.123
2HG	0.814	-0.204	-0.640	0.454
2HG5	0.691	0.474	0.481	0.170
B	0.936	0.134	0.208	-0.174
2HB	0.928	-0.228	0.182	0.156
LC	-0.612	0.479	-0.421	-0.345
WC	0.658	0.68	-0.331	0.470
RC	0.915	-0.296	0.174	-0.940
To	0.850	0.105	0.800	0.112
W	0.761	0.308	0.690	0.309
MIU	0.239	0.410	0.936	0.530
MMD	-0.758	-0.080	0.525	0.103
SMD	-0.370	0.157	0.865	-0.131

由表 4 可知,第一主因子由弯曲刚度(B) 0.936、弯曲滞后矩(2HB) 0.928、厚度( $T_o$ ) 0.850、剪切滞后量(2HG) 0.814、面密度(W) 0.761、摩擦因数平均偏差(MMD) -0.758、剪切滞后量(2HG5) 0.691 以及压缩线性度(LC) -0.612 决定,总体贡献率为 47.185%。其中,B、2HB 反映的是织物发生弯曲变形的难易度及回复性,2HG、2HG5 反映的是织物发生剪切变形的回复能力。因此,将主因子 1 命名为“弯曲特性因子”。

第二主因子由拉伸线性度(LT) 0.924、拉伸能量(WT) 0.745、剪切刚度(G) 0.766 以及压缩能量(WC) 0.68 决定,总体贡献率为 24.413%。LT 反映了织物在微小应力作用下的抗应变能力,WT 表示面料在受到拉伸力时产生变形所需的能量,G 为织物抵抗剪切变形的能力,WC 反映的是织物压缩比功即蓬松感。这几个参数均用来描述织物的柔软性能,因此将主因子 2 命名为“柔软性因子”。

第三主因子由平均摩擦因数(MIU) 0.936 以及表面粗糙度(SMD) 0.865 决定,总体贡献率为 15.034%。这两项指标表示织物表面的凹凸不平度和摩擦因数的变化程度,于是,把主因子 3 定义为“表面摩擦因子”。

第四主因子由拉伸回复率(RT) 0.96 和压缩回复率(RC) -0.94 决定。这两项指标表示织物拉伸变形和织物压缩后的回复性能。因此把主因子 4 命名为

“回弹性因子”。

这4个主因子构成了织物的综合风格指标,从贡献率可知,其中影响最大的是弯曲特性因子,其次为柔软性因子和表面摩擦因子,回弹性因子影响最小。

### 2.3 因子得分与排名评价分析

表5为上述4个因子的成分得分矩阵。

表5 成分得分系数矩阵

参数指标	成分			
	1	2	3	4
LT	0.077	0.107	-0.036	-0.527
WT	-0.070	0.326	0.067	0.393
RT	0.034	-0.292	0.077	-0.124
G	0.070	0.200	0.034	-0.037
2HG	0.077	0.019	-0.056	0.367
2HG5	0.055	0.154	0.136	0.205
B	0.155	-0.026	0.038	-0.285
2HB	0.122	-0.070	0.041	0.007
LC	-0.045	0.114	-0.159	-0.201
WC	0.056	0.128	-0.168	0.468
RC	0.153	-0.147	0.045	-0.288
To	0.124	0.033	-0.037	0.082
W	0.150	0.031	-0.026	-0.150
MIU	-0.010	-0.025	0.357	0.027
MMD	-0.151	-0.011	0.242	0.186
SMD	-0.030	-0.018	0.338	-0.119

用 $f_1, f_2, f_3, f_4$ 分别表示弯曲特性因子、柔软性因子、表面摩擦因子和回弹性因子。分别用 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{15}, x_{16}$ 表示拉伸线性度LT、拉伸比功WT、拉伸功回复率RT、剪切刚度G、0.5°剪切滞后量2HG、5°剪切滞后量2HG5、弯曲刚度B、0.5°弯曲滞后矩2HB、压缩线性度LC、压缩比功WC、压缩功回复率RC、0.5 N/cm<sub>2</sub>下的厚度To,单位面积质量W,动摩擦平均因数MIU,摩擦因数平均偏差MMD和表面粗糙度SMD。根据表5可以得到上述4个因子得分函数,见式(1)~(4):

$$f_1 = 0.077x_1 - 0.070x_2 + 0.034x_3 + 0.07x_4 + 0.077x_5 + 0.055x_6 + 0.155x_7 + 0.122x_8 - 0.045x_9 + 0.056x_{10} + 0.153x_{11} + 0.124x_{12} + 0.15x_{13} - 0.01x_{14} - 0.151x_{15} - 0.03x_{16} \quad (1)$$

$$f_2 = 0.107x_1 + 0.326x_2 - 0.292x_3 + 0.2x_4 + 0.019x_5 + 0.154x_6 - 0.026x_7 - 0.070x_8 + 0.114x_9 + 0.128x_{10} - 0.147x_{11} + 0.033x_{12} + 0.031x_{13} - 0.025x_{14} - 0.011x_{15} - 0.018x_{16} \quad (2)$$

$$f_3 = -0.036x_1 + 0.067x_2 + 0.077x_3 + 0.034x_4 - 0.056x_5 + 0.136x_6 + 0.038x_7 + 0.041x_8 - 0.159x_9 - 0.168x_{10} + 0.045x_{11} - 0.037x_{12} - 0.026x_{13} + 0.357x_{14} + 0.242x_{15} + 0.338x_{16} \quad (3)$$

$$f_4 = -0.527x_1 + 0.393x_2 - 0.124x_3 - 0.037x_4 + 0.367x_5 +$$

$$0.205x_6 - 0.285x_7 + 0.007x_8 - 0.201x_9 + 0.468x_{10} - 0.288x_{11} + 0.082x_{12} - 0.150x_{13} + 0.027x_{14} + 0.186x_{15} - 0.119x_{16} \quad (4)$$

根据综合得分进行排名及评价,对各个因子的方差贡献率的比重作为权数进行加权平均,如前所述,前4个主因子就可以解释绝大部分信息,所以这里选择前4个主因子的累计方差贡献率的比重来进行加权平均,可以得到各个面料的综合得分 $f$ ,见式(5):

$$f = \frac{45.682f_1 + 22.506f_2 + 16.696f_3 + 6.946f_4}{91.83} \quad (5)$$

根据式(5),计算16个纯棉面料的公因子得分及综合得分,结果见表6。

表6 公因子得分及综合排名

编号	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	$f$	综合排名
1#	32.88	-15.35	5.27	-38.71	10.63	3
2#	31.76	-13.62	5.49	-36.76	10.68	2
3#	31.57	-9.08	6.60	-33.03	12.18	1
4#	29.40	-21.89	5.62	-39.87	7.27	6
5#	26.38	-17.81	5.97	-33.98	7.28	5
6#	26.15	-13.58	6.04	-31.75	8.38	4
7#	23.64	-15.14	5.10	-29.02	6.78	8
8#	22.51	-13.80	5.23	-27.46	6.69	9
9#	22.29	-12.49	5.24	-27.00	6.94	7
10#	18.13	-12.01	5.61	-19.48	5.62	11
11#	17.48	-10.99	4.99	-22.39	5.22	13
12#	16.22	-8.73	4.38	-24.80	4.85	14
13#	19.79	-15.46	6.01	-19.16	5.71	10
14#	16.74	-13.57	5.18	-21.80	4.30	15
15#	15.22	-12.24	4.58	-25.25	3.49	16
16#	20.01	-16.29	6.03	-19.12	5.61	12

结合表1和表6进行分析:比较织物1#~3#、4#~6#和7#~9#,在其他参数基本相同的情况下,平纹组织的织物风格综合得分排名要高于斜纹和锻纹组织;比较织物10#~12#和织物13#~15#可知,随着织物密度的增加,其综合得分和排名随之降低;纱线细度的变化对织物综合得分的影响很小,如织物10#、13#、16#,其得分分别为5.62、5.71和5.61,相差不大。综上,在设计织物面料时,可以根据需求选择合适的参数来织制不同织物风格的机织物。

### 3 结语

(1)通过主因子分析方法将KES风格仪所测试棉织物风格的众多力学指标抽象成弯曲特性因子、柔软性因子、表面摩擦因子和回弹性因子这4个主因子。其中影响最大的是弯曲特性因子,其次为柔软性因子

☞(下转第62页)

## 参考文献:

- [1] 陈革,杨建成.纺织机械概论[M].北京:中国纺织出版社,2011.
- [2] 杜星祝,梁东凯,李铭,等.经轴自动上落系统的设计与研究[J].起重运输机械,2016(12):53-55.
- [3] 蒋少军,周鸣理,杜德林,等.整经机的发展趋势[J].纺织导报,2008(6):38-42.

- [4] 苗玉刚,赵峰.滚珠丝杆升降机的一种制动结构设计与分析[J].重型机械,2014(5):72-76.
- [5] 梁睦.堆垛机3层货叉直线差动机构的设计[J].起重运输机械,2005(3):32-33.
- [6] 程军红,梁睦,李铭,等.齿轮齿条直线差动行程增倍机构的设计与应用[J].机械传动,2005(4):73-74.

(上接第40页)

表3 丝素/聚对苯二甲酸丁二醇酯织物的力学性能测试

项目	断裂强力/N		断裂伸长率/%	
	经向	纬向	经向	纬向
织物1#	232	201	8.6	9.5
PBT织物	236	205	8.9	9.3

## 4 结 语

本文以丝素/聚对苯二甲酸丁二醇酯纤维开发不同风格的织物。结果表明:加入丝素后,在纤维表面可以观察到丝素颗粒;吸湿性测试30 min后,织物的最

大芯吸高度可达2.1 cm,有效改善了织物的吸湿性;而其力学性能没有因丝素的加入出现明显降低。

## 参考文献:

- [1] ZHANG Q, WANG N, HU Q Q, et al. Wet spinning of Bletilla striata polysaccharide/silk fibroin hybrid fibers [J]. Materials Letters, 2015 (161): 576-579.
- [2] 马新敏,于伟东.PBT/PET复合纤维的结构特征与热收缩率表征[J].东华大学学报(自然科学版),2005,31(5):101-106.
- [3] 曹欣羊,段亚峰,钱樟宝,等.功能性涤纶凉爽纤维生产工艺[J].纺织学报,2007,28(7):12-15.

(上接第50页)

## 参考文献:

- [1] 洪启锁,毕克鲁.加大技术投入,呼唤新一代衬布的诞生[J].非织造布,2009,17(3):5-7.
- [2] 毕克鲁.以高端衬布产品占领高端服装市场[J].非织造布,2006,14(4):10-12.
- [3] 毕克鲁.中国衬布这二十年[J].非织造布,2002,10(3):9-10.
- [4] 彭立云.针织衬布的特点及选用[J].针织工业,2011(3):56-58.
- [5] 魏合月,张恒.服装用非织造黏合衬布的特点及现状[J].非织造布,2012,20(4):42-43.
- [6] 陈加亮,陈凯.非织造布粘衬剥离强度影响因素分析[J].中国纤检,2007(4):22-25.
- [7] 王树林.服装衬布与应用技术大全[M].北京:中国纺织出版社,2007.
- [8] 王春梅,李朝辉.双点粘衬的加工工艺[J].产业用纺织品,2006,

- 24(9):34-37.
- [9] 钱晓明.浆点涂层非织造布粘衬质量探讨[J].非织造布,1998(2):21-26.
- [10] 杨柳,王颂.服装衬布用三元共聚酰胺热熔胶的合成及应用[J].河北化工,2010,33(4):26-27.
- [11] 骆顺华.剥离强度测试数据分析的理论研究[J].北京纺织,2005,26(2):39-40.
- [12] 陈飞.经编衬布的前处理工艺[J].产业用纺织品,2003,21(5):35-36.
- [13] 田文玉.中国服装衬布的发展[J].产业用纺织品,1998(4):1-4.
- [14] 张鹏源.试述服装衬布新发展趋势[J].产业用纺织品,1998(11):32-34.
- [15] 孔繁慧,罗大旺.中国服装辅料大全[M].北京:中国纺织出版社,1998.

(上接第58页)

和表面摩擦因子,回弹性因子影响最小。这4个主因子可以完整地反映出棉织物的风格特征。

(2)在其他参数基本相同的情况下,平纹的织物风格综合得分排名高于斜纹和缎纹组织;随着经纬密度的增加,其综合得分和排名随之降低;在一定范围内,纱线细度对织物风格的综合得分影响不大。

## 参考文献:

- [1] 于伟东.纺织材料学[M].北京:中国纺织出版社,2006.
- [2] 孙晶晶,成玲,张代荣.织物手感风格客观评价方法的比较[J].现代纺织技术,2010,18(2):55-60.

- [3] 张超.不同织物风格评价体系对新型超仿棉纤维织物风格的评价与比较研究[D].北京:北京服装学院,2013.
- [4] 侯秀良,高卫东.KES-F织物风格评价系统的发展[J].毛纺科技,2005(3):46-48.
- [5] 周建萍,陈晟.KES织物风格仪测试指标的分析及应用[J].现代纺织技术,2005,13(6):37-40.
- [6] 刘先勇,袁长迎.SPSS 10.0 统计分析软件与应用[M].北京:国防工业出版社,2002.
- [7] 朱建平,殷瑞飞.SPSS在统计分析中的应用[M].北京:清华大学出版社,2007.