

真丝重绉织物性能与服装选料、加工的关系

王国和 冯 岑 朱俊芳

(苏州大学,苏州,215021)

摘要:通过对真丝重绉类织物试样的性能测试,结合服装对真丝重磅面料服用性能的要求,对所测数据进行系统聚类分析与综合评分计算,并进行缝制试验,为真丝重绉织物的设计和服装的选料与加工提供参考。

关键词:丝织物 绉织物 服用性能 聚类分析 综合评分

中图分类号:TS 146.4

真丝重绉类织物从原料的选择、经纬组合方式、组织结构配置等方面的不断创新,开发的种类已很多,而服用性能存在哪些差异,有必要对它们进行测试分析以满足服装的需求。本文选用全真丝练白重

绉为样本,采用先进的测试手段,对测试所得的数据运用系统聚类分析方法进行分类,并进行综合评分计算与缝制加工试验,为重绉类织物设计和服装的选料与加工提供参考依据。

表1 试样规格

编号	原料细度(dtex)		经密/纬密 (根/cm)	织物组织	成品重量		紧度设计		
	经丝(桑蚕丝)	纬丝(桑蚕丝)			(g/m ²)	(m/m)	Ej	Ew	E
1	3/23.31	(6/23.31)23T/cm	94.3/43	变化组织	155	36	84.05	54.28	92.71
2	3/23.31	(6/23.31)23T/cm	94.3/43	变化组织	155	36	84.05	54.28	92.71
3	3/23.31	(6/23.31)23T/cm	94.3/43	横凸条组织	152	35.4	84.05	54.28	92.71
4	4/23.31	(4/31.08)23T/cm	93.6/34	变化组织	160	37.1	113.2	41.17	107.7
5	4/23.31	(4/31.08)23T/cm	93.6/34	变化组织	136	31.5	113.2	41.17	107.7
6	3/23.31	(4/23.31)23T/cm	107.1/34	纵凸条组织	187	43.5	106.8	39.1	104.3
7	3/23.31	(4/23.31)23T/cm	111.4/29.5	双层组织	174	40.5	111.0	34.0	107.3
8	3/23.31	(8/23.31)18T/cm	110/55	重纬组织	177	41.0	109.7	89.5	101.0
9	(3/23.31)26T/cm (2/23.31)6T/cm	(3/23.31)26T/cm	154.9/74	双层组织 重经组织	143	33	141.0	73.8	110.8
10	4/23.31	(4/23.31)26T/cm	94.3/55	变化斜纹	129	30	108.6	63.3	103.2
11	4/31.08	(4/23.31)26T/cm	92.1/53	变化斜纹	166	38.5	101.0	70.5	100.3
12	(3/23.31)28T/cm	(3/23.31)28T/cm	76/72	变化斜纹	140	32.5	75.8	71.8	93.2

1 试样规格

本试验所选用的12只试样全部为桑蚕丝原料,其中10只品种的经丝无捻、纬丝加强捻,2只品种

的经纬丝均加强捻。织物组织多为变化组织、重经、

注:本论文系“九五”国家重点科技攻关项目“真丝重磅织物织造工艺与产品研究”的科研成果。

重纬、凸条组织等。试样均为练白绸,成品重量在30~43.5姆米,织物规格详见表1。试样中大部分为项目自行设计试织的新产品,少部分为目前市场畅销的12022重纬、12023重纬和长运纬等重纬类品种。

2 试样服用性能测试

织物性能测试项目力学特征值见表2。

根据真丝绸服装对重纬织物的服用要求,选择了7类性能指标中16项指标进行了测试,测试结果详见表3。

3 试样聚类分析

采用系统聚类分析方法将试样的各种性能按亲疏程度逐次分类,把距离最小的两类并合成一类,如此重复,直到所有的样品归成一类为止。

3.1 建立样本矩阵

表 3 试样织物性能测试结果

编号	拉伸			弯曲			剪切			压缩			表面		悬垂	抗皱	
	LT	WT	RT	B	2HB	G	2HG	2HG ₅	LC	WC	RC	MIU	MMD	F	j	h	
1	0.19	16.33	0.099	0.090	0.058	0.088	0.475	0.588	0.024	0.079	47.0	1.55	1.22	31.1	165	293	
2	0.24	17.65	0.112	0.065	0.030	0.077	0.400	0.488	0.023	0.075	47.7	1.47	1.52	30.1	150	233	
3	0.24	16.55	0.097	0.065	0.030	0.044	0.150	0.175	0.021	0.150	45.0	1.66	1.82	27.1	155	273	
4	0.25	16.10	0.098	0.066	0.035	0.070	0.150	0.250	0.021	0.116	54.3	1.45	0.76	28.4	185	253	
5	0.27	15.28	0.101	0.070	0.034	0.107	0.325	0.438	0.024	0.123	48.0	1.76	1.12	28.4	163	265	
6	0.20	27.30	0.078	0.050	0.028	0.042	0.238	0.300	0.114	0.188	16.5	1.71	1.14	29.2	185	275	
7	0.22	19.88	0.077	0.150	0.074	0.034	0.175	0.200	0.005	0.106	88.7	1.57	0.80	27.9	208	290	
8	0.21	14.90	0.095	0.074	0.035	0.320	0.338	0.425	0.020	0.096	53.1	1.38	0.86	41.9	193	288	
9	0.33	22.70	0.094	0.065	0.031	0.341	0.175	0.188	0.024	0.111	51.4	1.47	0.94	42.0	163	258	
10	0.19	13.05	0.091	0.093	0.045	0.093	0.213	0.325	0.002	0.072	93.1	1.64	1.00	31.5	315	345	
11	0.18	11.38	0.103	0.070	0.040	0.075	0.375	0.575	0.026	0.065	40.0	1.34	0.86	31.7	265	305	
12	0.19	13.50	0.114	0.190	0.090	0.055	0.088	0.175	0.016	0.132	50.8	1.52	0.82	38.8	315	335	

表 2 织物性能测试项目力学特征值

特性	符号	特性值	表示(数据大时)
拉伸	LT	拉伸线性度(g. cm/cm)	不容易伸长
	WT	拉伸功(g. cm/cm ²)	伸长大
	RT	拉伸功回复率(%)	拉伸回复好
弯曲	B	弯曲刚度(g. cm ² /cm)	不容易弯曲
	2HB	弯曲滞后矩(g. cm/cm)	弯曲回复差
	G	剪切刚度(g/cm. deg)	剪切变形难
剪切	2HG	.5°滞后矩(g/cm)	剪切回复差
	2HG ₅	5°滞后矩(g/cm)	剪切回复差
	LC	压缩线性度—	压缩困难
压缩	WC	压缩功(g. cm/cm ²)	不易被压缩
	RC	压缩弹性(%)	有反弹性、回复好
	MIU	平均摩擦系数—	压缩变硬,难滑动
表面	MMD	摩擦系数的平均偏差—	易被压缩
	F	悬垂系数(%)	织物硬挺,不柔软
悬垂	J	急折皱回复角(°)	织物折皱回复性好
	H	缓折皱回复角(°)	织物折皱回复性好

根据服装对织物性能的要求选择表3中所列的12只试样16项性能指标值列为样本矩阵,矩阵中12行表示试样号,16列表示16项性能指标值。

$$X_{\text{样本}} = \begin{bmatrix} 0.19 & 16.33 & 0.099 & 0.090 & 0.058 & 0.088 & 0.475 & 0.588 & 0.024 & 0.079 & 47.0 & 1.55 & 1.22 & 31.1 & 165 & 293 \\ 0.24 & 17.65 & 0.112 & 0.065 & 0.030 & 0.077 & 0.400 & 0.488 & 0.023 & 0.075 & 47.7 & 1.47 & 1.52 & 30.1 & 150 & 233 \\ 0.24 & 16.55 & 0.097 & 0.065 & 0.030 & 0.044 & 0.150 & 0.175 & 0.021 & 0.150 & 45.0 & 1.66 & 1.82 & 27.1 & 155 & 273 \\ 0.25 & 16.10 & 0.098 & 0.066 & 0.035 & 0.070 & 0.150 & 0.250 & 0.021 & 0.116 & 54.3 & 1.45 & 0.76 & 28.4 & 185 & 253 \\ 0.27 & 15.28 & 0.101 & 0.070 & 0.034 & 0.107 & 0.325 & 0.438 & 0.024 & 0.123 & 48.0 & 1.26 & 1.12 & 28.4 & 163 & 265 \\ 0.20 & 27.30 & 0.078 & 0.050 & 0.028 & 0.042 & 0.238 & 0.300 & 0.114 & 0.188 & 16.5 & 1.71 & 1.14 & 29.2 & 185 & 275 \\ 0.22 & 19.88 & 0.077 & 0.150 & 0.074 & 0.034 & 0.175 & 0.200 & 0.005 & 0.106 & 88.7 & 1.57 & 0.80 & 27.9 & 208 & 290 \\ 0.21 & 14.90 & 0.095 & 0.074 & 0.035 & 0.320 & 0.338 & 0.425 & 0.020 & 0.096 & 53.1 & 1.38 & 0.86 & 41.9 & 193 & 288 \\ 0.33 & 22.70 & 0.094 & 0.065 & 0.031 & 0.341 & 0.175 & 0.188 & 0.024 & 0.111 & 51.4 & 1.47 & 0.94 & 42.0 & 163 & 258 \\ 0.19 & 13.05 & 0.091 & 0.093 & 0.045 & 0.093 & 0.213 & 0.325 & 0.002 & 0.072 & 93.1 & 1.64 & 1.00 & 31.5 & 315 & 345 \\ 0.18 & 11.38 & 0.103 & 0.070 & 0.040 & 0.075 & 0.375 & 0.575 & 0.026 & 0.065 & 40.0 & 1.34 & 0.86 & 31.7 & 265 & 305 \\ 0.19 & 13.50 & 0.114 & 0.190 & 0.090 & 0.055 & 0.088 & 0.175 & 0.016 & 0.132 & 50.8 & 1.52 & 0.82 & 38.8 & 315 & 335 \end{bmatrix}$$

3.2 参数标准化处理,建立标准矩阵

因试样性能指标的单位、数量级不同,为便于比较,必须对数据进行归一化即标准化处理。为将标准化数据压缩到[0,1]闭区间,采用极值标准化公式:

$$X = (X' - X'_{\min}) / (X'_{\max} - X'_{\min})$$

当 $X' = X'_{\max}$ 时,则 $X = 1$; 当 $X' = X'_{\min}$ 时,则 $X = 0$ 。

在建立标准矩阵后,考虑到所测16项性能指标

各自的权重便于聚类分析。本文所定的权重为:拉伸、剪切、压缩性能均为0.15(三项平均各为0.05),弯曲、表面、折皱性能均为0.15(二项平均各为0.075),悬垂性能为0.10。

3.3 建立样本距离矩阵

采用欧几里得距离公式来表示样品之间的亲疏程度,距离较小的点应聚成一类。

$$d_{ij} = \left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - X_{aj})^2 \right]^{1/2}$$

4 织物性能的综合评价

采用综合评分法对 12 只试样的 16 项性能指标逐项打分,以总分高的为最优品种。具体方法如下:

(1)每项性能指标选取一个标准值,若该项指标值以小为好,超过标准值的,每增加 0.1 或 0.01 的减 1 分,如 L_T 选 0.17 为标准值,0.18 就减 1 分。若指标值以大为好,就在选定标准位基础上,每增加 0.1 或 0.01 就增加 1 分。多项指标打分后的数值见表 5。

(2)根据织物的用途不同选择不同的权重进行

打分,采用两种方案:

第一方案,对于衬衫、裙裤类内衣面料,根据服装要求,需要较好的悬垂性,压缩、表面性能可低些,权数分配为:

拉伸 弯曲 剪切 压缩 表面 悬垂 抗皱
0.15 0.15 0.15 0.10 0.10 0.20 0.15

第二方案,对于茄克衫、风衣类外衣面料,要求挺括,抗皱性好,适当增加压缩和抗皱性的权数,减少悬垂性权数。权数分配如下:

拉伸 弯曲 剪切 压缩 表面 悬垂 抗皱
0.15 0.15 0.15 0.15 0.10 0.10 0.20

表 5 综合评分表

编号	拉伸			弯曲			剪切			压缩		表面		悬垂		抗皱		总分	
	L_T	WT	RT	B	2HB	G	2HG	2HG5	LC	WC	RC	MIU	MMD	F	J	H	1#	2#	
1	0.10	0.27	0.15	0.30	0.29	0.29	1.98	0.24	0.12	0.10	1.55	0.19	0.39	0.41	0.12	0.47	-0.504	-0.175	
2	0.35	0.34	0.21	0.11	0.08	0.24	1.60	1.59	0.11	0.08	1.59	0.13	0.62	0.31	0.01	0.02	-0.290	-0.084	
3	0.35	0.28	0.14	0.11	0.08	0.07	0.35	0.03	0.10	0.45	1.45	0.27	0.84	0.01	0.05	0.32	-0.027	0.044	
4	0.40	0.28	0.14	0.12	0.11	0.20	0.35	0.40	0.10	0.28	1.92	0.11	0.05	0.14	0.27	0.17	-0.020	0.114	
5	0.50	0.22	0.16	0.15	0.11	0.39	1.23	1.34	0.12	0.32	1.60	0.35	0.32	0.14	0.11	0.26	-0.167	-0.020	
6	0.15	0.82	0.04	0.04	0.06	0.06	0.75	0.65	0.57	0.64	0.03	0.31	0.33	0.22	0.27	0.34	-0.119	-0.004	
7	0.25	0.45	0.04	0.75	0.41	0.02	0.48	0.15	0.20	0.23	3.64	0.20	0.08	0.09	0.44	0.45	0.017	0.248	
8	0.20	0.20	0.13	0.18	0.11	1.45	1.29	1.28	0.10	0.18	1.86	0.06	0.12	1.49	0.33	0.44	-0.405	0.261	
9	0.80	0.60	0.12	0.11	0.08	1.56	0.48	0.09	0.12	0.26	1.77	0.13	0.18	1.50	0.11	0.21	-0.405	0.261	
10	0.10	0.10	0.11	0.32	0.19	0.32	0.67	0.78	0.05	0.06	3.86	0.26	0.23	0.45	1.25	0.86	0.035	0.379	
11	0.05	0.02	0.17	0.15	0.15	0.23	1.48	2.03	0.13	0.03	1.20	0.03	0.12	0.47	0.87	0.56	-0.115	0.100	
12	0.10	0.11	0.22	1.05	0.68	0.13	0.04	0.03	0.13	0.36	1.74	1.65	0.09	1.18	1.25	0.79	-0.238	0.385	
1#	0.050	0.050	0.050	0.075	0.075	0.050	0.050	0.050	0.033	0.033	0.033	0.050	0.050	0.200	0.075	0.075	权数		
	s	s	b	s	s	s	s	s	b	b	b	s	s	s	b	b	s—小好;b—大好		
2#	0.050	0.050	0.050	0.075	0.075	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.100	0.100	0.100	权数		
	s	s	b	b	s	b	s	s	b	b	b	s	s	b	b	b	s—小好;b—大好		

注:1. 1#、2#表示两种不同权数分配方案;2. “s”表示性能指标以小为好;3. “b”表示性能指标以大为好。

经过计算两种方案的结果见表 5 所示,按积分高低排列顺序为:

方案 1 的优劣顺序为:10,7,4,3,11,6,5,12,2,8,9,1

方案 2 的优劣顺序为:12,10,8,9,7,4,11,3,6,5,2,1

从以上综合评分结果可见,12 只试样中,最适合制作裙裤内衣面料的试样以 10 号为最优,7 号次之,1 号最差。最适合制作茄克衫类外衣面料的试样以 12 号为最优,10 号次之,1 号最差。两种权数方案综合评比结果中 10 号试样均排在前列,既硬挺、丰满,又弹性、抗皱性好,对制作内外衣都是较理想的面料。12 号试样虽然不算厚重,但由于经纬双向均加强捻,织物手感硬挺、蓬松、抗皱性很好。

综合评分中各性能指标的权数分配直接影响评分的结果,而权数的确定由织物的用途所决定。

表 6 试样缝合试验和缝合强度测试结果

编号	缝合强度 (N/cm)		拉伸后线缝处状况*	针伤指数**	针眼外观***
	经/经	纬/纬			
1	45	41	2	25	2
2	40	46	2	25	2
3	54	54	2	11	2
4	53	32	3	12	2
5	47	54	2	8	2
6	50	41	2	11	2
7	42	30	2	23	2
8	50	56	1	52	1
9	48	48	1	5	1
10	66	31	1	6	1
11	44	37	3	9	2
12	42	47	2	36	2

注: *1 织物不破坏,且线缝处无针孔痕迹;2 织物不破坏,但线缝处有明显针孔痕迹;3 沿纬线缝制的织物破坏。
** (针孔处有损伤纤维的纱线数/针孔总数)×100
*** 1 无明显针眼痕迹;2 有明显针眼痕迹。

5 试样缝制性能测试

为了了解真丝重绉织物的服装加工性能,分别对12只试样在工业缝纫机上进行缝合试验,并对缝合后的试样进行线缝强度测试(见表6)。

5.1 线缝强度测试结果分析

缝合试验表明这些织物在缝合过程均没有出现异常现象,能够顺利地在工业缝纫机上进行缝制。

线缝强度测试结果表明,大部分织物在线缝处均有足够的强度来抵抗外力的作用,拉伸后缝线在织物破坏前就发生开裂。所有缝合后的试样拉伸后的行为可以归纳为以下几处情况:(1)线缝断裂,织物无任何破坏;(2)缝线断裂,织物上留下一些针孔痕迹;(3)缝线没有出现破坏而线缝处的织物发生破坏。

5.2 缝合后针伤测试结果分析

缝合后的针伤评定结果表明,这些织物均有不同程度的针伤,即缝线拆除后,针孔处的纤维有一定程度的损伤。虽然这些织物试样的重量和紧度程度比较接近,但针伤程度却有很大差异,分别表现出如下特点:(1)受损伤纤维较多,如1,2,7,8和12号试样有25%~50%的针孔处的纤维受到损伤,且除8号试样外缝线拆除处有明显的针眼出现,这类织物在缝制加工中必须注意针号的选择和避免返工以免造成服装外观斑点。(2)受损伤纤维较少,如3,4,5,6和11号试样有10%的针孔处的纤维受到损伤,这类织物又分为两种情况,其中3号和11号试样在

线缝处留有明显的针眼痕迹,而4,5,6号试样看不出明显的针痕。(3)针伤和针眼痕迹均不显著,如9,10号两只试样。这类织物具有较优良的缝制性能,即使出现返工也不会在服装上造成外观斑点。

6 结 论

1. 通过对真丝重绉类试样的性能测试和聚类分析可见,采用相同的真丝原料与加工方法,运用不同的经纬组合与组织结构,可以获得不同的重量与服用性能的织物。

2. 根据服装对织物的不同要求,选择不同的权重,对试样各性能指标进行综合评分,结果是10、12号试样分别为制作内衣、外衣的最佳面料。

3. 按照内、外衣服装的不同要求可以选择不同性能的面料,也可以设计出更多的优良性能的重磅真丝绸的新品种,以充分展示重磅真丝绸的优良特性。

4. 从真丝重绉织物服装加工性能上看,这些织物在缝合过程中均没有出现异常现象,有足够的强度,能顺利进行服装的加工,而针伤的情况在同类织物中却有很大差异。

参 考 文 献

- [1] 费荣昌:《试验设计与数据处理》,无锡轻工大学,1997
- [2] 贺仲雄:《模糊数学及其应用》,天津:科学技术出版社,1995
- [3] 冯岑等:真丝重绉织物的设计与试样测试分析,《江苏丝绸》,2000,(3)