

基于图像处理的翻驳领造型圆顺度客观评价方法

陈冬蕾^a, 吴巧英^b

(浙江理工大学 a. 服装学院; b. 国际教育学院 杭州 310018)

摘要: 为客观评价翻驳领造型圆顺度, 利用 UG NX 10.0 软件通过曲率分析提取拐点数、曲率极差最大值、曲率极差和及曲率极差变异系数四个特征指标。文章以常见 9 种面料、7 种粘衬作为实验对象, 统一工艺参数制作翻驳领样衣, 并进行主客观评价。通过相关特征指标分析和多元回归分析, 建立以客观参数描述主观评价结果的数学模型, 并随机选取 9 个翻驳领试样验证该模型。结果表明: 模型具有较好的预测精度, 圆顺度主客观评价之间具有良好的一致性, 利用图像处理技术客观评价翻驳领圆顺度是可行的。

关键词: 翻驳领造型; 圆顺度; 客观评价; 图像处理; 曲率

中图分类号: TS941.2

文献标志码: A

文章编号: 1001-7003(2018)07-0049-07

引用页码: 071108

Research on objective evaluation of lapel collar smoothness based on image processing

CHEN Donglei^a, WU Qiaoying^b

(a. School of Fashion Design & Engineering; b. School of International Education, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: In order to objectively evaluate the smoothness of lapel collar, UG NX 10.0 software was used to make curvature analysis, and extract four characteristic indexes: the number of turning points, maximum value of curvature range, the sum of curvature range and variation coefficient of curvature range. 9 kinds of common fabrics and 7 kinds of interlinings were selected as experimental objects to unify process parameters so as to make lapel samples. Subjective and objective evaluations were made. By relevant characteristic index analysis and multiple regression analysis, a mathematic model describing subjective evaluation results with objective parameters was established. Moreover, 9 collar samples were selected randomly to validate the mode. The results show that the established model of lapel collar smoothness has good prediction precision. The results of the objective and subjective evaluation of lapel collar smoothness based on image processing are consistent, demonstrating that it is feasible to objectively evaluate the smoothness grade of lapel collar by using image processing method.

Key words: lapel collar modeling; smoothness; objective evaluation; image processing; curvature

翻驳领作为男西装的重要组成部分,其造型对西服的外观效果及着装舒适度起着至关重要的作用^[1]。影响翻驳领造型的主要因素包括圆顺度、贴合度、平整度等,其中领口翻折线的圆顺程度能够直观反映翻驳领成品质量。目前对于翻驳领造型多由人工评判,存在效率低、易受人为因素影响等缺点。

近年来,国内外研究者致力于运用先进的图像处理技术提取造型参数或对外观造型进行测定^[2]。如吴巧英等^[3]、李俊等^[4]采用摄像法对裙装外观形态进行图像采集,利用 Matlab 等图像处理软件提取长度、角度和面积指标。徐瑶瑶等^[5]通过三维扫描仪获取文胸模杯的点云数据,利用逆向工程软件进行实体模型构建并提取文胸模杯的造型特征参数。KIM 等^[6]综合二维、三维方法测定夹克衫外观造型并进行比较分析。

参考这些方法,本文针对翻驳领造型,提出一种利用图像处理技术客观评价其圆顺度的方法,并通

收稿日期: 2017-09-26; 修回日期: 2018-05-09

基金项目: 浙江理工大学科研启动基金项目(14072098-Y)

作者简介: 陈冬蕾(1993—),女,硕士研究生,研究方向为服装技术与理论。通信作者: 吴巧英,教授, qywu@zstu.edu.cn。

过分析此方法与传统主观评价结果之间的关系,验证其可行性。

1 实验

1.1 材料选取

面料与粘衬:选取具有代表性的西服常用9种面料、7种粘合衬作为实验对象,基本参数分别见表1、表2。其中毛涤织物5种(编号1#~5#),对应粘合衬5种(编号1#~5#);棉麻织物4种(编号6#~9#),对应粘合衬4种(编号4#~7#);组合成粘合复合物共41种。

仪器:SR-400黏合机(日本SUMMIT公司);175/92A标准人台(慈溪市浒山西华服装模型厂);DDL-8500工业用平缝机(日本JUKI公司);D90数码相机(泰国Nikon公司);蒸汽电熨斗(市售)等。

1.2 翻驳领样板与缝制

衣身样板设计:选用基础款两粒扣平驳领男西服作为实验用服装。参考文献[7]绘制175/92A型号的衣身样板,并根据面料厚度细微调整样板倒伏量。翻驳领基础样板及主要尺寸参数见图1。

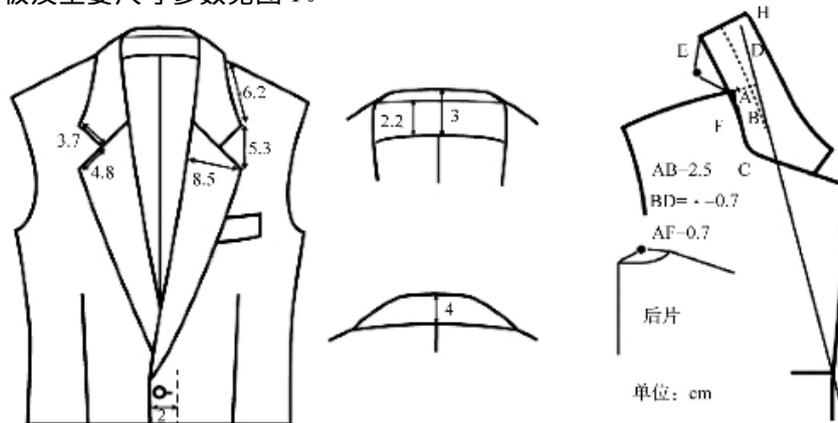


图1 翻驳领西装样板及尺寸参数

Fig.1 Sample and dimension parameters of lapel collar suit

样衣制作:利用41种面衬复合物制作翻驳领样衣,编号1#~41#。样衣的裁剪、缝制和熨烫严格按照男西服缝制标准工艺^[8],由同一人使用同一台设备完成。缝制时注意规范手势,不过分拉扯面料,尽量减少领子制作的误差。

1.3 圆顺度客观评价

1.3.1 图像采集

对翻驳领的外观形态进行图像采集。实验环境为光源稳定、无风的房间,将翻驳领样衣自然穿于人

表1 面料基本参数

Tab.1 Basic parameters of fabric

试样编号	原料	厚度/mm	面密度/($g \cdot m^{-2}$)	密度/(根·(10 cm) ⁻¹)		组织
				经向	纬向	
1#	毛	0.38	191.8	376	356	斜纹
2#	毛涤	0.27	171.3	430	343	斜纹
3#	毛涤	0.52	307.5	212	187	斜纹
4#	毛涤	0.37	262.0	496	440	平纹
5#	毛涤	0.36	180.3	211	175	平纹
6#	棉麻	0.54	245.0	195	146	平纹
7#	棉麻	0.76	335.0	128	140	平纹
8#	棉布	0.62	398.0	347	220	斜纹
9#	棉麻	0.34	170.0	260	240	平纹

表2 粘合衬基本参数

Tab.2 Basic parameters of interlining

编号	种类	面密度/($g \cdot m^{-2}$)	厚度/mm	组织
1#	75 D 硬	54.0	0.32	平纹
2#	100 D 软	68.0	0.30	变化平纹
3#	薄拉毛衬	59.8	0.31	经编衬纬
4#	梭织硬	87.0	0.28	平纹
5#	50 D 软	45.0	0.22	平纹
6#	厚纸衬	45.0	0.20	平纹
7#	薄纸衬	24.3	0.16	平纹

台上,静止后用数码相机对外观造型进行拍摄记录,拍摄方位为俯视。为尽量减小误差,拍摄时固定相机及人台位置,且相机所有参数不变。

1.3.2 图像处理法提取圆顺度客观参数

曲率 K 在数学上表明曲线在某一点的弯曲程度^[9]。曲线所在点的曲率值越大,表示该点处曲线的弯曲程度越大,即曲线该点处越不圆顺。因此,可采用曲率分析方法提取翻驳领圆顺度客观参数,具体步骤如下:

1) 对采集图像进行预处理。以同一像素大小截取图像后领口部分(该部分圆顺度变化明显),并将其灰度化,如图 2 所示。利用 Photoshop 图像处理软件提取后领口翻折曲线,如图 2 白色曲线标出。

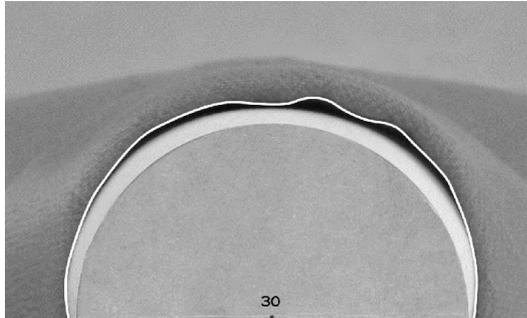


图 2 翻驳领后领口灰度图像

Fig. 2 Gray image of lapel collar back neckline

2) 利用 UG NX 10.0 软件对提取的后领口翻折曲线进行曲率分析。由于翻折曲线提取过程中存在一定的误差(误差主要集中在曲线两端),故曲率分析时统一将特征曲线首尾两端各去除 5%。曲率梳是曲线各点曲率的矢量显示^[10],通过曲率梳能够获得曲线在某方向上的曲率信息。图 3 为曲线曲率梳分布,其中曲率梳方向发生变化的转折点为曲线拐点(用×标注),对于某两个拐点间的一段曲线,都存在一个曲率最大点(用△标注)和一个曲率最小点(一般位于拐点处)。如图 3 中 2 个数字标注位置分别为该段曲线上的曲率最大值和最小值。

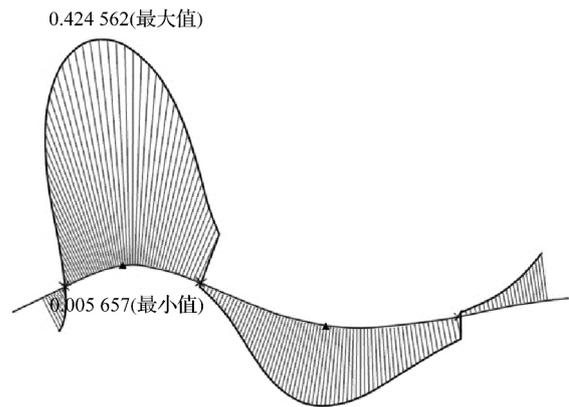


图 3 曲线曲率梳分布

Fig. 3 Distribution of curve curvature comb

3) 曲线上拐点个数能够反映其起伏数量, N 个拐点将该曲线划分成 $N + 1$ 段区域。对于曲线上某一段区域 i , 曲率极差 R_i 能够反映该区域内各点曲率值变化的最大范围, 计算公式如下:

$$R_i = K_{i_{\max}} - K_{i_{\min}} \quad i = (0, 1, \dots, N) \quad (1)$$

式中: $K_{i_{\max}}$ 、 $K_{i_{\min}}$ 分别为曲线第 i 段区域内曲率最大值、最小值。

每条曲线通过计算得到 $N + 1$ 个曲率极差值 R_i 。分别计算各曲线 R_i 的最大值、 R_i 之和, 该两项数据用来比较各曲线 R_i 的变化范围。计算各曲线 R_i 的变异系数(相比标准差能够消除测量尺度及量纲影响), 用来比较各曲线 R_i 变化的离散程度。综上, 提取四项圆顺度特征指标, 见表 3。

表 3 翻驳领造型圆顺度特征指标

Tab. 3 Smoothness index of lapel collar modeling

指标	描述	计算方法
拐点数 N	曲线凹凸方向变化转折点个数	由曲线曲率梳分布图计数得到
曲率极差最大值 M	曲线 $N + 1$ 段曲率极差的最大值	$M = \max \{R_i\} \quad i = (0, 1, \dots, N)$
曲率极差和 H	曲线 $N + 1$ 段曲率极差之和	$H = \sum_{i=0}^N R_i$
曲率极差变异系数 CV	曲线 $N + 1$ 段曲率极差的标准差与均值百分比	$CV = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^N (R_i - \bar{R})^2}{(N-1)}} \times 100\%$

1.4 圆顺度主观评价

为了使评价结果更准确, 本文综合运用分档评分法和秩位评定法对翻驳领造型圆顺度进行主观评价^[11]。将灰度处理后的后领口部分图像打印成纸质图片(用来对比不同试样之间圆顺程度), 并以 JPG 格式保存于实验室的电脑中(供观察者仔细查看细节)。圆顺度评价按照五级描述法(评分范围 1 ~ 5 分, 1 分最差, 5 分最好, 评分保留一位小数), 由 15 名服装专业人士在同一时间地点进行打分。

2 结果与分析

2.1 实验结果

采用 Kendall's W 协同系数检验对 15 名专业人士评价结果的有效性进行检验, 得到 W 值为 0.417, 对应的双侧检验的概率 p 值为 0.000(小于显著性水平 $\alpha = 0.01$), 故认为评价者的评价标准具有一致性。对于某编号翻驳领, 计算 15 名专家对该翻驳领主观评分的平均值, 作为其主观评分结果。41 个翻驳领

试样圆顺度的主客观评价结果见表4。

表4 翻驳领圆顺度主客观评价结果

Tab. 4 Subjective and objective evaluation results of lapel collar smoothness

编号	主观评分	拐点 数 N	曲率极差 最大值 M	曲率极 差和 H	曲率极差变 异系数 $CV/\%$
1 [#]	4.4	13	0.13	2.61	79.43
2 [#]	4.5	14	0.20	1.84	66.94
3 [#]	4.6	11	0.18	1.07	81.86
4 [#]	3.8	20	0.30	2.36	70.43
5 [#]	3.9	14	0.35	2.34	86.19
6 [#]	4.0	26	0.51	3.05	85.29
7 [#]	4.8	10	0.06	0.36	71.68
8 [#]	4.3	8	0.31	0.69	84.78
9 [#]	4.8	13	0.08	0.46	90.30
10 [#]	4.6	12	0.20	1.00	80.53
11 [#]	4.3	16	0.24	1.76	98.30
12 [#]	4.7	8	0.08	0.23	65.04
13 [#]	4.2	14	0.23	1.25	88.39
14 [#]	4.4	15	0.51	2.07	107.44
15 [#]	3.7	13	0.88	1.87	107.32
16 [#]	4.5	16	0.43	2.22	77.26
17 [#]	4.0	15	0.34	1.88	96.90
18 [#]	4.1	22	0.75	2.55	100.50
19 [#]	4.1	20	0.57	3.22	88.64
20 [#]	3.8	25	1.07	3.78	103.91
21 [#]	4.1	15	0.40	1.88	91.72
22 [#]	4.1	15	0.48	2.10	88.22
23 [#]	4.7	8	0.13	0.49	60.38
24 [#]	3.9	15	0.36	1.60	86.60
25 [#]	4.8	6	0.04	0.18	66.81
26 [#]	2.2	20	1.37	3.47	164.61
27 [#]	2.2	21	1.31	4.71	145.05
28 [#]	2.6	24	0.71	4.20	103.56
29 [#]	2.4	23	1.26	4.19	148.81
30 [#]	3.2	18	0.93	2.78	108.75
31 [#]	3.1	16	0.87	2.91	108.36
32 [#]	2.5	19	0.99	6.73	121.24
33 [#]	2.8	15	0.69	3.38	145.77
34 [#]	3.8	27	0.70	5.01	98.66
35 [#]	2.1	22	1.37	5.00	114.74
36 [#]	2.5	30	0.83	6.78	106.76
37 [#]	2.8	25	1.24	6.03	104.23
38 [#]	3.4	31	0.54	4.13	86.06
39 [#]	2.4	21	1.33	3.73	123.17
40 [#]	2.7	29	0.84	6.83	115.45
41 [#]	3.0	25	0.55	4.30	96.44

2.2 结果分析

2.2.1 圆顺度主客观评价结果的相关分析

利用 Pearson 相关分析法考察翻驳领圆顺度主客观评价结果的关系 结果见表5。作翻驳领圆顺度客观指标与主观评分散点示意图4。

表5 翻驳领圆顺度客观参数与主观评分相关系数

Tab. 5 Correlation coefficient between objective parameters and subjective score of lapel collar smoothness

项目	主观评分	
	相关系数	显著性(双侧)
拐点数 N	-0.662**	0.000
曲率极差最大值 M	-0.883**	0.000
曲率极差和 H	-0.825**	0.000
曲率极差变异系数 $CV/\%$	-0.822**	0.000

注: **表示在0.01水平(双侧)上显著相关。

结合图4与表5相关系数分析可知,圆顺度客观参数与主观评分之间均呈显著负相关关系(双侧检验概率 p 值均小于显著性水平 $\alpha=0.01$)。即拐点数 N 越少;曲率极差最大值 M 越小;曲率极差和 H 越小;曲率极差变异系数 CV 越小,则该领越圆顺。具体分析如下:

1) 由图4(a)可见,随着拐点数 N 增加,主观评价价值呈递减趋势。 N 在15范围内,随着 N 增加主观评价价值线性递减,两变量间呈负线性关系; N 大于15左右,两变量间线性关系变弱。

2) 由图4(b)可见,曲率极差最大值 M 与主观评价价值自始至终有较明显且斜率一致的负线性关系。表5表明,客观参数中 M 与主观评分相关性最密切,相关系数为-0.883。

3) 由图4(c)可见,随着曲率极差和 H 增加,主观评价价值呈递减趋势。 H 在2.5范围内,随着 H 增加主观评价价值线性递减,两变量间呈负线性关系; H 大于2.5,两变量间线性关系变弱。

4) 由图4(d)可见,曲率极差变异系数 CV 在100%范围内,随着 CV 的增加,主观值呈快速线性递减;大于100%随着 CV 增加,主观值呈缓慢递减趋势。

2.2.2 翻驳领圆顺度的回归模型建立

用逐步回归分析法进一步考察客观参数与主观评分的相关性,随机选取编号2[#]、8[#]、15[#]、19[#]、21[#]、27[#]、30[#]、36[#]、41[#]共9种样本用于验证模型,其余32种样本数据用于建立模型,结果见表6。通过 t 检验将拐点数排除,得到曲率极差最大值 M 、曲率极差和 H 、曲率极差变异系数 CV 与主观评分 Y 的线性回归

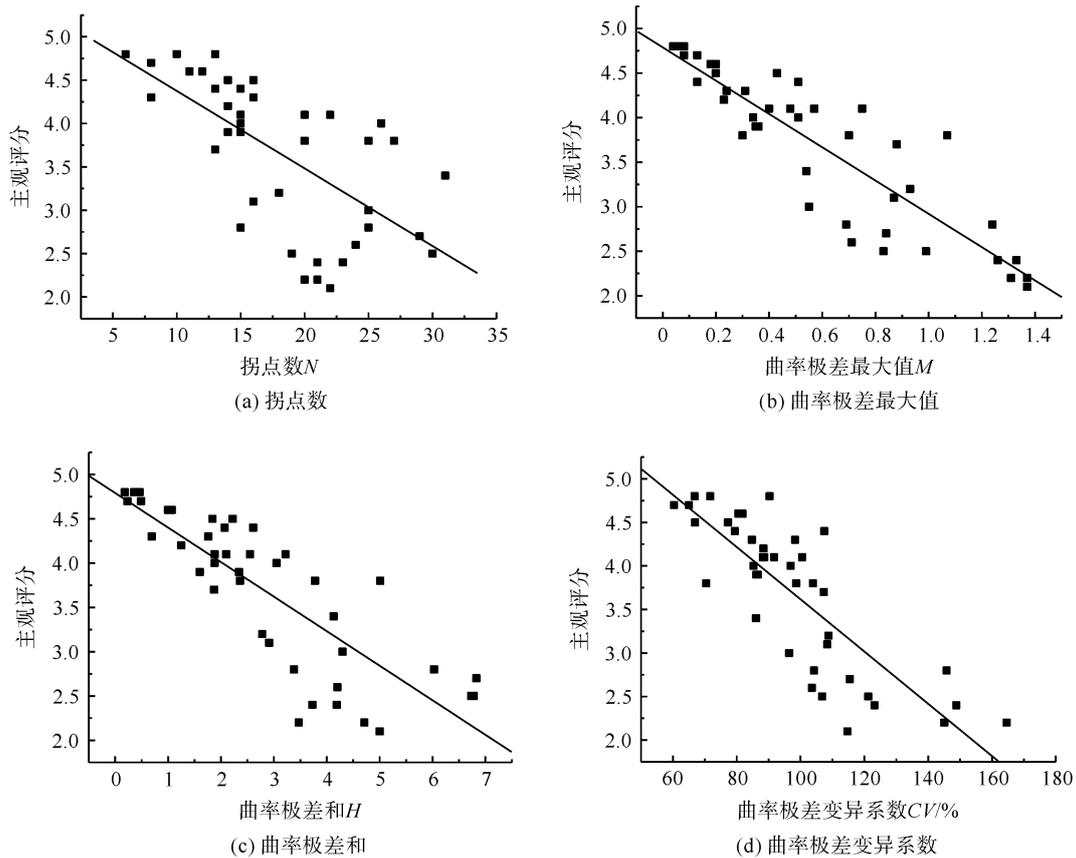


图 4 客观指标与主观评分散点示意

Fig. 4 Scatter diagram of objective index and subjective score

表 6 翻驳领圆顺度客观参数对主观评分的回归分析结果

Tab. 6 Regression analysis results between objective parameters and subjective scores of lapel collar smoothness

$Y=f(M, H, CV)$	模型参数检验			共线性检验		拟合度检验	模型显著性检验		残差独立性检验
	参数	t 值	p 值	容差	VIF	系数	F 值	p 值	D-W 值
M	-0.788	-2.487	0.019	0.208	4.810	$R = 0.929$ $R^2 = 0.863$ $R^2_{adj} = 0.849$	59.032	0.000	1.821
H	-0.159	-2.922	0.007	0.379	2.641				
CV	-0.011	-2.605	0.015	0.346	2.892				
常数项	5.707	17.407	0.000						

方程:

$$Y = -0.788M - 0.159H - 0.011CV + 5.707 \quad (5)$$

由表 6 可知,该模型的复合相关系数为 0.929,显示出良好的拟合优度。经检验,回归模型及所有回归系数显著性检验的概率 p 值均小于显著性水平 $\alpha (\alpha = 0.05)$; 残差独立性检验 D-W 值接近于 2,回归方程残差独立; 方差膨胀因子 VIF 均小于 5,共线性诊断也满足要求。由此证明回归模型及回归系数有统计意义,模型中自变量对因变量的影响显著。

2.2.3 模型检验

9 个检验样本的实测主观评分及客观参数测量

结果见表 4。将检验样本的 M、H、CV 数据代入预测模型中得到圆顺度主观评分的预测值,计算实测值与模型预测值的差,结果见表 7。由表 7 可见,模型预测评分和实测评分非常接近,差量在 0.5 分以内。用表 7 实测值与预测值做散点图并进行线性拟合,判定系数 R^2 达到 0.922。说明模型具有良好的预测精度。本文采用图像技术测得的圆顺度客观参数能够较好地评价翻驳领圆顺度。

2.2.4 翻驳领圆顺度与面料、粘衬的关系

利用 41 个翻驳领圆顺度的客观评价预测值作为观测变量,绘制面料与粘衬的交互作用见图 5。分析翻驳领圆顺度与面料、粘衬的关系如下:

表7 模型预测得分与实测得分比较

Tab.7 Comparison between predicted and actual scores of the model

试样编号	面料编号	粘衬编号	实测	预测	实测-预测
2 [#]	1 [#]	1 [#]	4.5	4.5	0.0
8 [#]	2 [#]	2 [#]	4.3	4.4	-0.1
15 [#]	3 [#]	3 [#]	3.7	3.5	0.2
19 [#]	4 [#]	4 [#]	4.1	3.8	0.3
21 [#]	5 [#]	5 [#]	4.1	4.1	0.0
27 [#]	6 [#]	4 [#]	2.2	2.3	-0.1
30 [#]	7 [#]	5 [#]	3.2	3.3	-0.1
36 [#]	8 [#]	6 [#]	2.5	2.8	-0.3
41 [#]	9 [#]	7 [#]	3.0	3.5	-0.5

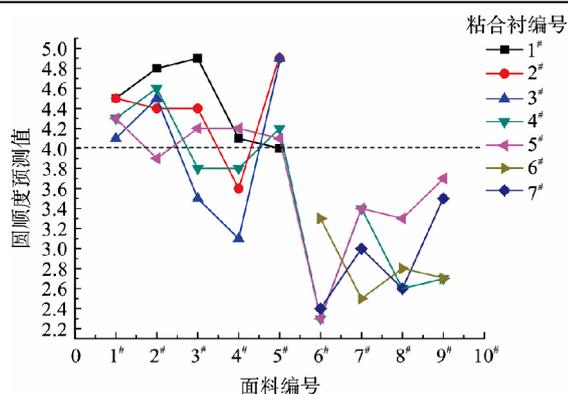


图5 面料种类与粘衬种类的交互作用

Fig.5 Interaction diagram of fabric type and adhesive lining

1) 由图5可见,毛涤织物(编号1[#]~5[#])制作翻驳领的圆顺度整体上优于棉麻织物(编号6[#]~9[#])。其中,毛涤织物翻驳领圆顺度的预测值均值为4.2,远高于棉麻织物翻驳领的圆顺度均值2.9。

2) 对于毛涤织物制成的翻驳领,1[#]面料受粘衬种类的影响最小,3[#]、4[#]两种较厚重毛涤织物受粘衬种类影响较大。经纬密度较高、结构较紧密的4[#]面料制作的翻驳领圆顺度相对较低,该面料与面密度较低的1[#]、5[#]粘衬配伍,可适当提高翻驳领圆顺度。

3) 对于棉麻织物制成的翻驳领,较薄软的5[#]梭织粘衬具有较好的配伍性,该粘衬与除6[#]面料之外的棉麻织物配伍制作的领子圆顺度均高于与其他粘衬配伍情况,其他3种粘衬则各适用于不同编号的面料。织物与粘衬配伍规律有待于进一步研究。

3 结论

本文选取典型9种面料、7种粘合衬进行翻驳领样衣制作及圆顺度造型参数提取,利用相关特征指标分析与回归分析建立翻驳领圆顺度的客观评判模

型,得到以下结论:

1) 根据相关分析可知,基于图像处理技术提取的四个翻驳领造型圆顺度客观参数与主观评价结果呈负相关关系。相关系数由强到弱依次为曲率极差最大值-0.883、曲率极差和-0.825、曲率极差变异系数-0.822及拐点数-0.662。

2) 通过多元回归分析,建立了以客观参数描述主观评价结果的翻驳领圆顺度预测模型。分析表明,翻驳领圆顺度主要受曲率极差最大值、曲率极差和及曲率极差变异系数三个参数的影响。

3) 经验证,模型预测结果与实测结果的判定系数为0.922,说明模型具有良好的预测效果。翻驳领造型圆顺度主客观评价之间具有良好的一致性,本文基于图像处理技术提取的客观参数能够较好地反映翻驳领造型圆顺度。

4) 面料是影响翻驳领圆顺度的决定因素,但合理选配粘衬也至关重要,结构较紧密、较厚重的毛涤织物及多数棉麻织物,选配较薄、软的梭织粘衬,有助于提高翻驳领圆顺度。

参考文献:

[1] SHANG X M, ZHANG Z F. Study on the mathematic model of apparel lapel collar pattern [J]. Journal of Donghua University (English Edition), 2009, 26(3): 333-338.

[2] 付国定,陈桦,刘红,等. 数字图像处理技术在纺织服装领域的研究进展[J]. 丝绸, 2011, 48(12): 22-25.
FU Guoding, CHEN Hua, LIU Hong, et al. Overview of research on image processing technology in textile and clothing field [J]. Journal of Silk, 2011, 48(12): 22-25.

[3] 吴巧英,张莎莎. A字裙造型与面料性能的关系[J]. 纺织学报, 2013, 34(6): 88-92.
WU Qiaoying, ZHANG Shasha. Relationship between shape of A-line skirt and properties of fabric [J]. Journal of Textile Research, 2013, 34(6): 88-92.

[4] 李俊,柯莹,凌小燕,等. 机织物丝缕方向对裙装造型效果的影响[J]. 纺织学报, 2010, 31(10): 98-103.
LI Jun, KE Ying, LING Xiaoyan, et al. Effects of grain directions of woven fabrics on skirt style [J]. Journal of Textile Research, 2010, 31(10): 98-103.

[5] 徐瑶瑶,朱俐莎,杜磊,等. 文胸模杯曲面形态特征曲线提取与分析[J]. 纺织学报, 2016, 37(11): 103-108.
XU Yaoyao, ZHU Lisha, DU Lei, et al. Extraction and analysis of surface morphology characteristic curves from bra mold cup [J]. Journal of Textile Research, 2016, 37(11): 103-108.

[6] KIM K, SONEHARA S, TAKATERA M. Quantitative

- assessment of jackets-appearances with bonding adhesive interings using two-dimensional and three-dimensional analysis [J]. *International Journal of Affective Engineering* , 2013 ,12(2) : 177-183.
- [7]戴建国. 男装结构设计[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2013: 85-98.
DAI Jianguo. *Pattern Making for Man's Wear Design* [M]. Hangzhou: Zhejiang University Press ,2013: 85-98.
- [8]朱秀丽,鲍卫君. 服装制作工艺: 基础篇[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2009: 76-82.
ZHU Xiuli ,BAO Weijun. *Fashion Manufacturing Technology: Basic Articles* [M]. Beijing: China Textile & Apparel Press , 2009: 76-82.
- [9]汪娟. 文胸模杯形状特征分析系统的研究[D]. 西安: 西安工程大学, 2013: 17-18.
WANG Juan. *Research on Shape Features Analysis System of Moulded Bra Cup* [D]. Xi'an: Xi'an Polytechnic University , 2013: 17-18.
- [10]高尚鹏,高永光,高相森,等. 基于曲率梳的车身A级曲面评价方法[J]. *农业装备与车辆工程* ,2009(10): 11-14.
GAO Shangpeng ,GAO Yongguang ,GAO Xiangsen , et al. Evaluating method for class a surfaces based on curvature comb [J]. *Agricultural Equipment & Vehicle Engineering* , 2009(10) : 11-14.
- [11]刘成霞. 模拟实际着装的织物折皱测试及等级评价方法研究[D]. 杭州: 浙江理工大学, 2015: 33-35, 69-70.
LIU Chengxia. *Investigation into Measurement and Grade Evaluation of Fabric Wrinkling Simulating Actual Wear* [D]. Hangzhou: Zhejiang Sci-Tech University ,2015: 33-35 ,69-70.