

薄型丝织物缝纫缩皱研究

武利利

(河南科技学院 服装学院, 河南 新乡 453003)

摘要: 选用常用薄型丝织物进行经纬向缝纫实验, 通过 FAST 风格仪及 KES-F 系统测试面料力学性能, 建立回归模型, 探讨了面料力学性能及缝纫参数对薄型丝织物缝纫缩皱的影响。

关键词: 薄型丝织物; 回归模型; 缝纫缩皱

中图分类号: TS941.6

文献标识码: A

文章编号: 1673-0356(2016)06-0056-04

服装的成衣过程就是将材料、缝线在一定的缝纫条件下缝合成衣服的加工过程。服装接缝部位的平整度一直是影响服装质量的主要因素之一, 缝纫条件、面料力学性能是影响缝纫平整度的主要因素^[1]。选择常用薄型丝织物为研究对象, 通过经纬向缝纫实验, 研究缝纫工艺参数及面料力学性能对缝缩率的影响作用, 以期为企业生产提供参考。

1 实验部分

选用服装常用的 36 种薄型丝织物面料作为实验样品, 包括平纹、斜纹、缎纹等不同组织结构。面料厚度使用 FAST 仪, 在 1.96 cN/m² 压力条件下测试, 面料基本参数见表 1。

表 1 薄型丝织物面料基本参数

面料性能	规格
厚度/mm	0.06~0.33
面密度/g·m ⁻²	23.33~94.17
经向密度/根·cm ⁻¹	32~124
纬向密度/根·cm ⁻¹	26~59
经纱支数/tex	0.8~14.0
纬纱支数/tex	1.67~15.00

1.1 力学性能

在标准大气条件下, 测试 36 种薄型丝织物经向和纬向力学性能。利用 FAST 风格仪测试面料剪切刚度(G)、成形性(F)、弯曲刚度(B)、面料低负荷下的拉伸伸长率($E5-E100$) 等几个主要指标。KES-F 系统在一定压力(9.82 cN、49.1 cN)下与试样表面相接触测试面料平均摩擦因数(MIU)、表面摩擦因数(MMD)、表面粗糙程度(SMD) 三个指标。实验结果所得数据如表 2 所示。

1.2 缝纫

把试样裁剪成 25×5 cm 规格的长方形布条, 取中间 20 cm 长度作为缝纫实验的研究对象, 相同试样缝条准备两组。在对试样缝纫时, 为避免人为因素的影响, 由工厂中同一名熟练样衣工同机操作对试样进行缝纫。根据工厂实际生产, 选用 DDL-8500-7 兄弟牌缝纫机, 机针为圆头 7 号针, 线迹密度为 15 针/3 cm, 忽略其他缝纫条件的变化对面料缝缩产生的影响进行试样缝制。

1.2.1 实验设计

面料缝纫加工工艺条件包含的内容多, 施加外张力是调整缝纫外观质量的常用方法, 参照服装企业常用规格和行业标准, 以及前人研究成果^[2-7], 选用外加张力(0、50、100、150、200 cN)和缝纫线细度(7.4×2 tex 涤纶短纤维纱线和 9.8×2 tex 涤纶短纤维纱线)作为缝纫工艺参数进行正交实验, 其余缝纫条件保持一致。

1.2.2 测试方法

对接缝外观平整度进行客观评定。评价参数缝缩率 $S_s(\%) = 100 \times (L_0 - L_1) / L_0$ ^[8], 其中 L_0 为织物缝前长度, L_1 为织物缝后长度, 相同两组试样取平均值。

2 结果与分析

对经纬向缝缩率进行单样本 K-S 检验, 双尾检验的显著性概率均为 0.000, 说明了经纬向缝缩率都符合正态分布, 满足回归分析条件。回归分析是用来研究变量之间的相关关系, 根据实验数据特点, 运用 SPSS17.0 软件, 采用多元回归分析中的“逐步回归法”, 分析缝缩率与面料力学性能及缝纫工艺条件(缝纫线细度和施加外张力)的关系^[9-10]。

2.1 经向缝缩率回归分析

收稿日期: 2016-03-15

作者简介: 武利利(1984-), 女, 河南开封人, 助教, 硕士, 研究方向为服装技术与理论。

2.1.1 回归模型

采用面料力学性能(G, F, B, E5 - E100, MIU, MMD, SMD)和缝纫工艺条件(缝纫线细度和施加外张力大小)作为自变量 x_n , 面料缝缩率作为因变量 y 。由于面料力学性能单位量纲不统一, 首先对数据进行标准化处理。缝纫线细度是二分类变量, 直接进入回归分析方程, 施加外张力属于多分类变量, 因此进行哑变量设置。经向缝缩率回归模型的有效性进行检验, 结

果如表3所示。

从表3可知, 在用逐步分析法回归分析过程中, 方差分析结果每一步的显著性概率都是0.000均小于0.05, 即认为回归方程中各系数均不为零, 回归方程有意义。从表4看出回归系数t检验显著性均小于0.05, 回归系数显著。由图1可知经向缝缩率的残差基本呈正态分布, 因此建立回归模型有统计学意义。

表2 实验样品经、纬向力学性能均值方差表

测试项目		$G/N \cdot m^{-2}$	F/mm^2	$B/\mu N \cdot m^{-1}$	$E5/\%$	$E20/\%$	$E20 - E5/\%$	$E100/\%$	MIU	MMD	SMD/ μm
0°	均值	0.196	0.055	2.491	0.489	1.145	0.647	2.379	0.154	0.009	2.589
	方差	0.143	0.031	3.091	0.387	0.962	0.581	1.871	0.051	0.007	1.464
90°	均值	0.196	0.063	1.694	0.662	1.833	1.169	3.441	0.164	0.008	2.518
	方差	0.143	0.089	2.022	1.165	3.574	2.426	4.822	0.046	0.004	1.361

表3 经向 S_s 与经向力学性能及缝纫参数回归模型综述及方差分析

模型	R	R^2	校正的 R^2	估计误差	F	显著性检验
1	0.656 ^a	0.430	0.423	0.464	60.186	0.000 ^a
2	0.690 ^b	0.477	0.469	0.445	57.945	0.000 ^b
3	0.716 ^c	0.513	0.504	0.430	55.720	0.000 ^c
4	0.722 ^d	0.522	0.511	0.427	49.274	0.000 ^d
5	0.733	0.537	0.525	0.420	45.661	0.000 ^e

a: 常量, 张力; b: 常量, 张力, 缝纫线; c: 常量, 张力, 缝纫线, B; d: 常量, 张力, 缝纫线, B, MMD; e: 常量, 张力, 缝纫线, B, MMD, SMD; f 因变量缝缩率。

表4 经向 S_s 与经向力学性能、缝纫参数回归方程系数表

模型(经向)	非标准化系数		标准化系数	t	Sig.	共线性检验	
	系数	方差				容忍度	VIF
常量	3.227	0.165		19.588	0.000		
T1	-1.029	0.089	-0.702	-11.267	0.000	0.396	2.528
T2	-0.883	0.089	-0.602	-9.667	0.000	0.396	2.528
T3	-1.231	0.089	-0.840	-13.482	0.000	0.396	2.528
T4	-1.140	0.089	-0.778	-12.482	0.000	0.396	2.528
缝线	-0.001	0.000	-0.228	-5.598	0.000	0.900	1.111
B	-0.075	0.026	-0.122	-2.916	0.004	0.833	1.200
MMD	-0.114	0.030	-0.187	-3.824	0.000	0.618	1.619
SMD	0.093	0.029	0.152	3.203	0.001	0.655	1.526

a 因变量: 经向缝缩率。

根据表4写出经纬向缝纫实验回归方程模型(1):

$$S_{S_{\text{经}}} = 3.227 - 0.075x_B - 0.114x_{MMD} - 0.01x_{\text{线}} - T + 0.093x_{SMD} + e \quad (1)$$

施加张力为50 cN时 $T = 1.029$; 张力为100 cN时 $T = 0.883$; 张力为150 cN时 $T = 1.231$; 张力为200 cN时 $T = 1.140$; 当缝线为涤602时 $x_{\text{线}} = 1$, 缝线为涤802时 $x_{\text{线}} = 0$ 。

回归模型式(1)拟合效率校正的 R^2 为0.525, 说明了面料力学性能(B, MMD, SMD)和缝纫工艺参数

(缝纫线细度和施加外张力)在影响经向缝缩率因子中, 影响成分占到了52.5%, 其中面料力学性能影响作用最大的是表面摩擦因数MMD。

2.1.2 力学性能和缝纫工艺参数回归模型

前人研究已表明缝纫工艺参数和面料力学性能对缝缩率有显著影响, 参照2.1分析方法可以得到经向缝缩率与经向力学性能的回归方程式(2), 回归模型F检验显著性0.001, t检验显著性为0.001, 说明了回归模型具有统计意义。该模型决定系数 R^2 为0.037,

调整 R^2 为 0.034。

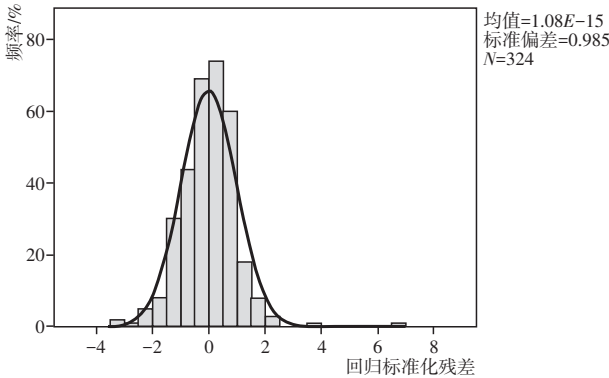


图1 经向缝缩率模型残差直方图

$$S_{S经} = 1.31 - 0.117x_B + e \quad (2)$$

经向缝缩率与缝纫工艺参数的回归方程(3)为:

$$S_{S经} = 3.227 - 0.001x_{线} - T + e \quad (3)$$

施加张力为 50 cN 时 $T = 1.029$; 张力为 100 cN 时 $T = 0.883$; 张力为 150 cN 时 $T = 1.231$; 张力为 200 cN 时 $T = 1.40$; 当缝线为涤 602 时 $x_{线} = 1$, 为涤 802 时 $x_{线} = 0$ 。

回归模型(3) F 检验显著性 0.000, t 检验显著性为 0.000, 说明了回归模型具有统计意义。该模型决定系数 R^2 为 0.477, 调整 R^2 为 0.469。由回归模型(2)和(3)可以看出力学性能仅解释了经向缝缩率的 3.4%, 而缝纫工艺参数解释了经向缝缩率的 46.9%, 说明经向缝纫过程中缝纫工艺参数对缝缩率的影响效果明显大于面料力学性能的影响作用。

2.2 纬向缝缩率回归分析

纬向缝纫实验客观缝缩率与经向缝纫实验缝缩率数据特点具有一致性。纬向缝纫实验中缝缩率 S_s 与面料纬向力学性能、缝纫工艺条件(缝纫线细度和施加张力)的回归方程(4)为:

$$S_{S纬} = 1.471 - 0.173x_F - 0.099x_G + 0.062x_{MIU} + 0.083x_{SMD} - T + e \quad (4)$$

施加张力为 50 cN 时 $T = 0.609$; 张力为 100 cN 时 $T = 0.667$; 张力为 150 cN 时 $T = 0.755$; 张力为 200 cN 时 $T = 0.798$ 。

回归模型(4)检验 F 显著性为 0.000 小于 0.05, 回归系数 t 检验显著性为 0.000~0.009 均小于 0.05, 所以模型通过了设定检验。模型的拟合优度系数 R^2 为 0.385, 调整 R^2 为 0.369, 说明纬向缝纫时施加外张力和面料力学性能(F, G, MIU, SMD) 这 5 个变量一起解释因变量缝缩率 36.9% 的变异性。

纬向缝缩率与纬向力学性能及缝纫工艺参数的回

归方程分别为式(5)和(6), 模型回归检验 F 显著性都是 0.000, 回归系数 t 检验显著性为 0.000~0.024, 均小于 0.05 模型通过设定检验。回归模型(5)和(6)中拟合优度系数调整 R^2 分别为 0.168 和 0.179, 说明纬向缝纫过程中面料力学性能和缝纫工艺参数对缝缩率的影响作用都不明显。同时缝纫线进入了回归模型式(1)而没有进入回归模型(4), 说明了缝纫线细度对经向缝纫影响作用较大。

$$S_{S纬} = 0.845 - 0.174x_F - 0.099x_G + 0.061x_{MIU} + 0.085x_{SMD} + e \quad (5)$$

$$S_{S纬} = 1.474 - T + e \quad (6)$$

施加张力为 50 cN 时 $T = 0.612$; 张力为 100 cN 时 $T = 0.670$; 张力为 150 cN 时 $T = 0.757$; 张力为 200 cN 时 $T = 0.802$ 。

2.3 面料力学性能和缝纫工艺参数对缝缩率的影响

以回归模型为横坐标, 经纬向回归模型中校正 R^2 系数为纵坐标作图 2, 其中 1 段表示缝缩率与力学性能及缝纫工艺参数的回归模型(1)和(4), 2 段表示缝缩率与力学性能的回归模型(2)和(5), 3 段表示缝缩率与缝纫工艺参数的回归模型(3)和(6)。从图中可以看出面料力学性能和缝纫工艺参数共同作用解释了经向缝缩率的 52.5%, 纬向缝缩率的 36.9%, 说明了面料力学性能和缝纫工艺参数共同作用对经向的影响作用较大; 缝纫工艺参数对缝缩率的影响作用, 经纬向缝纫工艺参数的回归模型拟合校正 R^2 均大于力学性能, 这说明了对于薄型丝织物缝缩率的影响作用缝纫工艺参数大于面料力学性能。

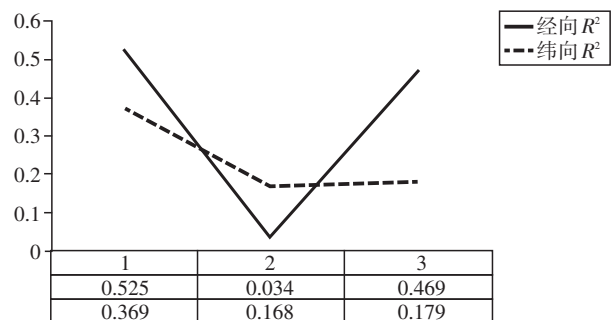


图2 回归模型校正 R^2 趋势图

3 结论

(1) 经向缝纫过程中面料力学性能中曲刚度(B)、表面摩擦因数(MMD)、表面粗糙程度(SMD) 和缝纫工艺参数(缝纫线细度和施加外张力)对缝缩率起大约 52.5% 的作用, 其中表面摩擦因数(MMD) 是面料力

学性能中影响作用最大的因素。纬向缝纫过程中,面料力学性能的成形性(F)、剪切刚度(G)、面料平均摩擦因数(MIU)、表面粗糙程度(SMD)和施加外张力对缝缩率起到了大约36.9%的作用,成形性(F)是面料力学性能中影响作用最大因素。同时缝纫线没有出现在纬向回归模型中,说明了缝纫线细度在经向缝纫过程中对缝缩率影响作用较大。

(2)面料力学性能和缝纫工艺参数共同作用对经向缝缩率的影响要大于对纬向;缝纫工艺参数对缝缩率的影响大于薄型丝织物面料的力学性能。

参考文献:

- [1] 李艳梅.服装面料缝纫外观质量客观评价及其缝制加工工艺生成系统的研究[D].上海:东华大学,2009.
- [2] 朱柳静.薄型丝织物缝纫缩皱实验研究[D].杭州:浙江理

工大学,2008.

- [3] 高雪莲,吴巧英.薄型丝织物结构和性能与缝纫缩皱关系[J].丝绸,2011,6(3):82-84.
- [4] 徐蓉蓉.薄型机织面料缝口缩皱研究[D].西安:西安工程科技学院,2005.
- [5] 武利利,吴巧英.薄型丝织物缝纫缩皱与缝纫线细度及施加张力的关系[J].丝绸,2012,3(1):92-94.
- [6] 吴巧英,冯德梦.薄型丝织物缝纫工艺参数与缝纫平整度的关系[J].浙江理工大学学报,2013,30(6):850-853.
- [7] 陆鑫.缝纫形式与参数对丝绸面料缝口强度的影响[J].上海纺织科技,2010,38(5):39-41.
- [8] 邹奉元,全小凡.丝绸面料缝口性能与缝纫条件的关系[J].纺织学报,2002,23(1):62-64.
- [9] 倪雪梅.精通SPSS分析[M].北京:清华大学出版社,2010.
- [10] 汪冬华.多元统计分析[M].上海:华东理工大学出版社,2010.

Study on the Seam Pucker of Thin Silk Fabric

WU Li-li

(Fashion College, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

Abstract: The common think silk fabric was sewed in warp and weft. The mechanic properties were tested by FAST instrument and KES-F system. The influences of the mechanical properties and sewing parameters on thin silk fabric pucker were explored by building regression model.

Key words: thin silk fabric; regression model; seam pucker

(上接第55页)

情感描绘词。并在该基础上对情感词数据的相关系数矩阵进行相关性分析,得到了一个6维的男T恤图像情感语义空间,为后续男T恤情感因子空间的建立和实现对男T恤情感量化评价和判定打下了基础。

参考文献:

- [1] 张海波.服装情感学[J].针织工业,2010,(6):52-55.
- [2] 王伟凝.基于情感语义的图像特征提取、检索与分类研究[D].广州:华南理工大学,2005.

- [3] Zhang H B, Huang T J, Liu R P. Image database system of clothing emotion[A]. The 2nd international Conference on E-business and E-Government[C]. Shanghai, 2011: 6 116-6 119.
- [4] 张海波,刘瑞璞,刘莉.男西装情感因子空间研究[J].东华大学学报,2012,38(3):292-296.
- [5] 张海波,黄铁军,万飞飞.基于Web的服装面料图像情感测试系统[J].针织工业,2012,(8):55-58.
- [6] 卢纹岱.SPSS统计分析[M].北京:电子工业出版社,2010.
- [7] 张海波,姜延,刘瑞璞.男西装情感语义空间研究[J].纺织科技进展,2012,(2):58-60.

Study on the Emotion Semantic Space of Man's T-shirt Image

ZHANG Hai-bo, ZHANG Chun-yan, SHANG Shu-yuan, ZHANG Ying

(Computer Information Center, Beijing Institute of Fashion Technology, Beijing 100029, China)

Abstract: The clothing emotions description words for men's T-shirt were studied based on literature discussing method, semantic differential method and statistics. The emotion description words were obtained through investigating, voting, initially selection and correlation analysis. It laid the foundation for establishing the semantic place for the men's T-shirt.

Key words: men's T-shirt; clothing emotion; emotion-semantic space; correlation analysis