

不同拉伸弹性表征指标的文胸肩带压力预测比较

李 昕^{1,2}, 于晓坤²

(1. 西安工程大学 服装与艺术设计学院, 陕西 西安 710048; 2. 东华大学 服装与艺术设计学院, 上海 200051)

摘 要:为了探究文胸肩带拉伸弹性性能与服装压的关系,提出利用文胸肩带拉伸弹性表征指标——弹性回复率、松弛强力分别对文胸肩带压力进行预测,并用相关分析对比了两种方法预测文胸肩带压力的优劣。实验选择7种市场上较为主流且由锦纶/乳胶丝材料制成的文胸肩带,在不同伸长率下进行单次定伸长拉伸弹性实验和人台着装客观压力实验。结果表明:弹性回复率、松弛强力与肩带压力均有着显著的相关关系;散点图和相关系数差异说明相对于弹性回复率而言,松弛强力能更好地对肩带压力进行预测,实验结论为企业在今后肩带材质的选择上提供了理论依据。

关键词: 文胸; 肩带压力; 弹性回复率; 松弛强力; 伸长率

中图分类号: TS 941.17 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-1928(2018)02-0106-06

Comparative Study of Bra Straps Pressure Prediction Under Different Elasticity Indexes

LI Xin^{1,2}, YU Xiaokun²

(1. School of Apparel and Art Design, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China; 2. Fashion and Design Institute, Donghua University, Shanghai 200051, China)

Abstract: In order to explore the relationship between stretch elasticity of bra straps and clothing pressure, this paper puts forward to predict bra straps pressure in the use of elasticity indexes—elastic recovery, relaxation strength and compares the different methods through correlation analysis. Under the different elongation stretch, seven kinds of popular straps in market made of nylon and rubber latex were chosen to carry out single weft elastic recovery experiment and clothing pressure experiment. As a result, conclusions were drawn that elastic recovery and relaxation strength have significant correlation with straps pressure. The difference between scatter diagram and correlation coefficients shows that compared with elastic recovery, relaxation strength can make a better prediction of straps pressure. The conclusions can provide theory basis on choosing straps materials for enterprises.

Key words: bra, straps pressure, elastic recovery, relaxation strength, elongation

女性文胸肩带作为贴体服装之一,近年来受到人们的重视^[1],而肩带作为文胸的重要组成部分,其最主要的作用是提拉乳房^[2]。穿着肩带时,人体与肩带的动态接触使肩带高弹性材料作用于人体上,肩带以形变和相对位移来满足人体体表的变化,在与人体接触的部位产生拉伸、压缩、剪切、弯曲等内应力,内应力垂直方向分解作用于人体表

面,使人体感到肩带压力。过大或过小的肩带压力都会产生不适和不合理现象^[3],影响女性日常生活,所以了解肩带压力影响因素及其相互关系是提高文胸穿着舒适度的必要途径。

在着装状态下,体表与服装动态接触过程所产生的垂直作用于体表的压力,即人体感受到的服装压,这种压力会导致肌肤变形,刺激皮肤深处的压

收稿日期:2017-12-20; 修订日期:2018-03-07。

基金项目:西安工程大学校史哲社科项目(2017ZXSK06)。

作者简介:李 昕(1989—),女,助教,硕士。主要研究方向为服装舒适性。Email:listen89@163.com

觉点,产生压迫感^[4]。影响肩带服装压的因素有人体体表曲率、动作和姿势的改变、服装材料的服用性能等。其中服用性能中的拉伸弹性,尤其是弹性织物的拉伸弹性与弹性织物服装压的关系已被广泛讨论。李巧莲^[5]对涤/氨面料和棉/氨面料的研究发现:在相同伸长率下,涤/氨面料的弹性回复率均比棉/氨面料大,但棉/氨面料的服装压大于涤/氨面料,说明针织服装压与弹性回复率呈反比例关系。姚远^[6]对 23 种具有代表性的不同组织、成分结构的日常弹性针织面料进行研究,得出其纵向的弹性回复率与服装压呈负相关关系,弹性针织面料压力衰减率与面料的纵横向弹性回复率呈负相关关系。丁雪梅等^[7]研究 8 种氨纶高弹经编针织束裤得出:束裤臀腹部服装压与面料纵横向单次拉伸回复率、5 次拉伸回复率之间存在显著的线性正相关关系。

上述研究将服装压与弹性织物拉伸弹性等物理机械性能联系起来,为文胸肩带这一特殊弹性织物服装压的预测指明了方向。通过学者已有的研究总结发现,弹性织物服装压与拉伸弹性关系密切,特别是弹性织物单次弹性回复率与服装压显著相关。文胸肩带作为特殊的弹性织物,可利用不同伸长率下的弹性回复率对其压力进行预测。另外根据服装压产生机理,束缚压是服装压的主要组成部分,是由于面料变形产生内应力,从而对人体接触部位形成束缚力,导致穿衣者受到服装的压力^[8]。而松弛强力能够表征织物拉伸停置一段时间后的内应力,与束缚压的产生有着直接关系,故文胸肩带的服装压与松弛强力也应有密切关系。文中选取 7 种具有代表性的氨纶/乳胶丝交织肩带,通过单次定伸长拉伸弹性和人台着装客观压力实验,探讨和对比文胸肩带服装压与弹性回复率、松弛强力的相关关系,为文胸肩带压力预测提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

1.1.1 文胸 发放 250 份关于上海地区青年女性文胸穿着情况的调查问卷,收回 248 份有效问卷,利用 SPSS 分析软件得出文胸号型 75B 在上海地区青年女性中最常见。走访市场,确定霞黛芳系列中的一款文胸。具体规格参数为:75B、双肩平行式(围带为三排扣)、3/4 罩杯、肩带可拆卸、普通耳部造型(耳部位置既不靠外,又不靠内)、普通厚度、不定型模杯,肩带扣为 0,8,9 字扣,无特殊肩带扣。文胸规格参数见表 1。

表 1 文胸规格参数

Tab. 1 Bra specifications

号 型	杯 型	上胸围/cm	下胸围/cm	乳间距/cm
75B	3/4	87.5(±2.5)	75(±2.5)	16.9

1.1.2 文胸肩带 为使实验结论具有代表性和市场覆盖性,肩带试样选择范围应广泛,不同肩带拉伸性能差异越大越好。走访市场,选取不同价位、不同宽度,手工拉伸时表现出不同拉伸性能的 7 种由锦纶/乳胶丝制成的肩带作为试样。另外为排除同种肩带之间的差异,减小实验系统误差,每种肩带取 4 根进行 4 次独立重复实验,因此共准备 28 根肩带试样。测量时,将所有肩带试样裁剪为 100 mm 的原始长度,其后将肩带拉伸到不能再伸长的长度,此时肩带长与原长的比值即为伸度。文胸肩带试样规格参数见表 2。

表 2 文胸肩带试样规格参数

Tab. 2 Bra straps specifications

肩带编号	厚度/mm	宽度/mm	伸 度
1	1.25	12	1.62
2	1.32	15	1.78
3	0.78	18	1.41
4	0.95	8	1.70
5	1.28	12	1.58
6	1.30	15	1.40
7	1.32	18	1.63

1.1.3 仪器 INSTRON-3365 万能电子强力仪,英斯特朗上海材料试验机公司制造;AMI3037S-5 气囊式传感器,日本 AMI 公司制造。

1.2 实验对象

为排除人体差异带来数理统计的不便,根据样衣号型选择奉邦 75B 专业内衣人台(带腿)进行客观压力实验,内衣人台规格参数见表 3。实验前应对其标注基础线,以便精确找到测量点位置。参照刘咏梅^[9]《服装立体裁剪》中的标注方法,用东华原型 2008 修订版对内衣人台的基础线进行标注,标注内容包括胸围线、肩线、前后中心线、背宽线。

表 3 内衣人台规格参数

Tab. 3 Underwear model form specifications cm

号 型	参 数	数 值
75B	胸 围	87.5
	下胸围	75.0
	乳间距	16.9
	乳房高度	25.0
	颈根围	38.0
	肩 宽	36.0

注:乳房高度为 SNP 点(侧颈点)到 BP 点(乳点)的直线距离。

1.3 实验参数选择

1.3.1 压力测量点的选取 张文斌等^[10]对肩部骨骼结构有以下阐述:当人体穿着肩带时,肩带会经过锁骨、肩胛骨等肩部重要骨骼。人台没有骨骼点,所以应模拟人体骨骼点位置,在人台对应处进行测量选择。实验时选择左侧肩带经过的 5 个点 A₁~A₅,各点所受压力分别为 P₁~P₅。人台各点分布如图 1 所示,各测量点说明见表 4。

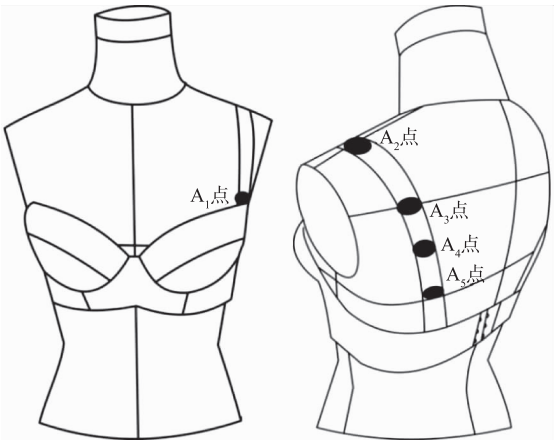


图 1 人台各点示意
Fig.1 Test points on the model form

表 4 测量点说明

Tab.4 Description of measuring points	
测量点	人台、人体对应部位
A ₁	带身与罩杯连接点
A ₂	带身与肩线交点
A ₃	带身与背宽线交点
A ₄	带身与肩胛骨下方交点
A ₅	带身与围带连接点

1.3.2 肩带经向伸长率水平选取 李巧莲等^[11]指出:在低应力和控制弹性的织物材质下,伸长率增大,服装压也随之增大。因此根据肩带使用情况,确定经向定伸长水平为实验设计重点。文中选取了 12 位胸围为 75B 的大四学生进行肩带着装伸长率最大值测试实验,结果发现:尽管受试者体型之间有一定差异,但人体所能承受的经向最大伸长率均不高于 30%。因此在人台着装压力实验中所选取的最大伸长率为 30%。结合实验需要以及穿着肩带的实际拉伸变形,确定实验的伸长率水平分别为 10%、20%、30%。

1.4 实验方法

1.4.1 定伸长单次拉伸回复实验 定伸长单次拉伸回复实验参照 FZ/T 60021—1996《织带产品物理机械性能试验方法》执行。实验前将肩带试样在标

准大气压下平衡 24 h;实验时校正仪器,将试样肩带沿经向无挤压、无拉伸地平整紧固在夹持器内,握距为 100 mm;开动 INSTRON-3365 万能电子强力仪,施加 0.1 N 的预加张力(初始位置为 L₀),以 100 mm/min 的速度拉伸至预定伸长率(10%、20%、30%,此时肩带长度为 L₁),停置 30 s 后,内应力为松弛强力 T;再以 100 mm/min 的速度回到起点,停置 1 min,加 0.1 N 的预加张力,此时肩带长度 L₂;记录实验仪器输出的单次弹性回复率 ε 和松弛强力 T。单次拉伸弹性回复率 ε 计算公式为

$$\varepsilon = \frac{L_1 - L_2}{L_1 - L_0}$$

(1)

1.4.2 人台着装客观压力实验 实验在温度为 (23±2)℃、相对湿度(68±5)% 的室内进行。实验中继续使用定伸长单次拉伸弹性实验肩带试样,但是两个实验应间隔 48 h 以上。按照随机实验顺序依次穿上肩带,利用 AMI3037S-5 气囊式传感器对不同伸长率下的肩带压力进行测量。测量前记录初始压力值,测量时人台要保持平衡,测量时间为 30 s。测量完一根肩带后将文胸复位并换上一根肩带继续实验。实际肩带对人台的压力计算公式为

$$P = \sum_{i=1}^t \frac{P_i}{t} - P_0$$

(2)

式中:P 为肩带对人台压力(kPa);P_i 为每秒测量压力数值(kPa);t 为测量时间(s);P₀ 为气囊初始压力值(kPa)。

2 结果与讨论

相关分析是研究两个变量之间相关关系的一种常用统计学方法。利用 SPSS 软件对肩带各点服装压与肩带弹性回复率、松弛强力的平均值进行相关关系分析,对比其散点图、相关系数的差异,分析用肩带弹性回复率以及用松弛强力预测肩带各点压力的优劣,为今后肩带压力的预测提供理论依据。

2.1 相关分析前数据检验

2.1.1 重复实验方差齐性检验 利用方差齐性检验判断 4 次独立重复实验组中测量数据是否有明显差异^[12]。1[#]肩带方差齐性检验结果见表 5。Sig. 值均大于显著性水平 α(0.05),则可认为 4 次重复测量的方差相等,没有明显差异。同理可以将其他种类肩带的 4 次测量数据进行方差齐性检验,结果发现所有种类肩带的 4 次重复实验方差均无明显差异。因此可以将 4 次重复测量求平均值,利用平均值讨论肩带压力值与弹性回复松弛强力相关关系,减少数据波动性。实验数据平均值统计见表 6。

表 5 1#肩带方差齐性检验

Tab.5 Homogeneity test of variance of No. 1 strap

变量名称	<i>F</i>	<i>df</i> ₁	<i>df</i> ₂	Sig.
<i>P</i> ₁ /kPa	1.838	3	8	0.218
<i>P</i> ₂ /kPa	0.765	3	8	0.545
<i>P</i> ₃ /kPa	1.169	3	8	0.380
<i>P</i> ₄ /kPa	2.422	3	8	0.141
<i>P</i> ₅ /kPa	5.510	3	8	0.662
单次弹性回复率/%	1.204	3	8	0.369
单次松弛强力/N	0.265	3	8	0.849

表 6 肩带弹性回复率、松弛强力和各点压力测量平均值

Tab.6 Average value of straps elastic recovery,relaxation strength and pressure of test point

肩带编号	伸长率水平/%	弹性回复率	松弛强力	各点压力/kPa				
		<i>ε</i> /%	<i>T</i> /N	<i>P</i> ₁	<i>P</i> ₂	<i>P</i> ₃	<i>P</i> ₄	<i>P</i> ₅
1 [#]	10	95.98	3.67	0.54	5.42	3.29	1.82	0.47
1 [#]	20	97.66	4.94	1.01	7.48	2.68	1.70	1.65
1 [#]	30	97.83	5.95	0.89	8.90	3.82	2.16	1.11
2 [#]	10	92.56	1.82	1.16	3.19	2.17	0.89	0.78
2 [#]	20	93.31	2.38	1.03	5.16	2.63	1.10	0.73
2 [#]	30	94.18	2.95	1.33	5.01	2.99	2.20	0.70
3 [#]	10	95.11	4.17	1.65	6.01	4.10	1.89	1.58
3 [#]	20	97.20	6.61	1.24	9.56	5.03	2.30	1.81
3 [#]	30	97.41	9.56	1.00	12.60	6.43	3.11	2.44
4 [#]	10	93.50	0.72	0.51	2.48	1.58	0.92	0.19
4 [#]	20	94.50	1.09	0.79	2.88	1.63	0.95	0.20
4 [#]	30	94.87	1.36	0.86	3.61	1.68	1.05	0.68
5 [#]	10	96.13	2.47	0.69	5.21	2.79	1.29	0.75
5 [#]	20	97.42	3.49	0.74	6.56	3.75	1.40	0.90
5 [#]	30	98.35	4.51	0.82	8.36	4.19	2.49	1.24
6 [#]	10	96.37	4.62	1.58	5.40	3.02	1.30	0.71
6 [#]	20	96.73	5.72	1.61	7.81	5.44	2.25	1.28
6 [#]	30	97.34	7.40	1.60	9.57	5.99	3.01	1.48
7 [#]	10	94.71	3.10	1.18	8.29	1.64	1.75	0.95
7 [#]	20	94.41	4.17	1.12	6.71	3.72	1.60	0.67
7 [#]	30	96.02	5.43	1.23	7.49	4.17	1.86	1.71

2.1.2 肩带试样断裂比功单因素方差分析 为说明所选肩带材质的差异性较大、适用范围较广,将断裂比功与肩带种类进行单因素方差分析。断裂比功相当于单位体积或质量织物拉伸至断裂时所吸收的能量,织物的这种能量越大,则越牢固。断裂比功与实际穿着牢度趋势一致,因此能够全面反映织物的内在工艺质量。断裂比功的计算方法有两种,即断裂功与体积或质量的比值。文中讨论的是单位体积的断裂比功。

不同肩带断裂比功的多重比较情况见表 7,用 S-N-K 法划分断裂比功的相似性子集见表 8。由表 7 和表 8 可以看出,3[#],6[#]肩带的断裂比功与其他肩带差异较大,所以单独各划为一组。剩下的肩带虽然被划分为两组,但差异显著性水平较低,只有 0.159,0.149,表明这两组肩带仍有被细分的趋势。根据断裂比功和手工拉伸感受,可将肩带进一步分为 5 类。因此可以看出,所选肩带材质差异较大,涵盖市场范围较广,实验结果有一定适用性。

表 7 不同肩带断裂比功多重比较

Tab.7 Multiple comparison of specific breaking work of different straps

肩带编号	平均数 <i>x_i</i>	<i>x_i</i> - <i>x</i> ₆	<i>x_i</i> - <i>x</i> ₅	<i>x_i</i> - <i>x</i> ₄	<i>x_i</i> - <i>x</i> ₂	<i>x_i</i> - <i>x</i> ₃	<i>x_i</i> - <i>x</i> ₇
1 [#]	0.013 7	0.049 3 *	0.002 16	0.001 49	0.012 1	-0.005 15 *	0.004 10
7 [#]	0.013 0	0.004 52 *	0.001 75	0.001 08	-0.000 797	0.005 56 *	
3 [#]	0.018 5	-0.101 *	-0.007 31 *	-0.006 63 *	-0.006 35 *		
2 [#]	0.012 2	-0.003 72 *	-0.000 954	-0.000 279			
4 [#]	0.011 9	-0.003 45 *	-0.000 675				
5 [#]	0.011 2	-0.002 77 *					
6 [#]	0.008 44						

注：* 表示方差在显著性水平 0.05 下显著差异。

表 8 断裂比功相似性子集

Tab. 8 Similar subset of specific breaking work

肩带编号	实验次数	相似性子集			
		1	2	3	4
6 [#]	4	0.008 973			
5 [#]	4		0.011 005		
4 [#]	4		0.011 975	0.011 975	
7 [#]	4		0.012 750	0.012 750	
2 [#]	4		0.012 825	0.012 825	
1 [#]	4			0.013 825	
3 [#]	4				0.018 450
Sig.		1.000	0.159	0.149	1.000

2.2 相关关系分析

2.2.1 弹性回复率、松弛强力与肩带压力散点分布

利用 Minitab 绘制弹性回复率、松弛强力与人台各点压力的散点图,粗略探究变量间的相关关系。弹性回复率、松弛强力与人台各点压力的散点分布情况如图2、图3所示。由图2和图3可以看出,除A₁点外,各点压力与弹性回复率、松弛强力有着较强的线性正相关关系。对比图2、图3可以看出,松弛强力与肩带压力的线性拟合度高于弹性回复率与服装压的拟合度。但仅从散点图无法量化判断变量之间相关关系的显著程度,所以还需借助相关系数判定。

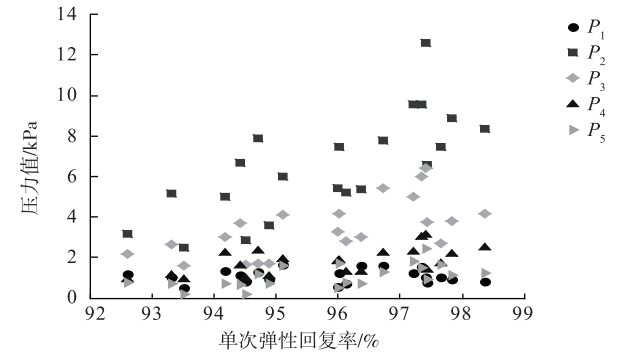


图 2 弹性回复率与人台各点压力的散点分布

Fig. 2 Scatter diagram between elastic recovery and the pressure of test points on the model form

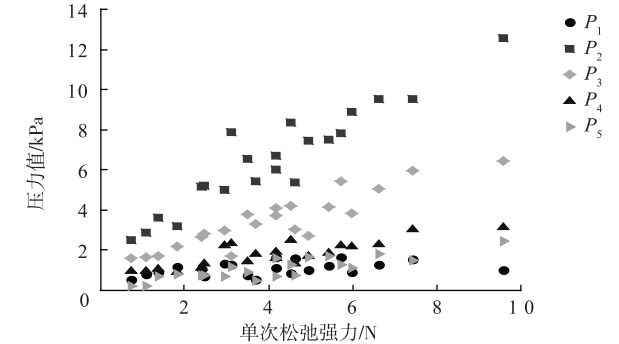


图 3 松弛强力与人台各点压力散点分布

Fig. 3 Scatter diagram between relaxation strength and the pressure of test points on the model form

2.2.2 弹性回复率、松弛强力与肩带压力相关系数

弹性回复率、松弛强力与人台各点压力相关分析情况见表9、表10。由表9、表10可以看出:

1) A₁点(带身与罩杯连接点)压力与弹性回复率、松弛强力相关关系不显著,这和散点图的判断一致。造成这一结果的主要原因有两个:①人台由硬质材料构成,没有弹性,所以在接触时A₁点有可能出现悬空状态,造成测量值比真实值小。②A₁点是肩带与罩杯的连接点,位置固定,而文胸耳部在受到不同肩带拉伸力时,连接点的位置会升高或降低,A₁点就会被肩带扣或者罩杯耳部压住,造成测量值比真实值大。因此A₁点服装压与弹性回复率、松弛强力相关关系不显著。

2) A₂~A₅点均与弹性回复率、松弛强力有显著线性正相关关系,其中A₂点(带身与肩线交点)压力与拉伸弹性指标相关程度最高。而弹性回复率与人台各点压力的相关系数均低于松弛强力与人台各点压力的相关系数,说明就文胸肩带而言,松弛强力与肩带压力的关系较弹性回复率与之的关系更为密切,因此利用松弛强力能更好地表征肩带本身材料的拉伸弹性性能与服装压之间的关系,即利用松弛强力能更好预测肩带产生的服装压。

表 9 弹性回复率与人台各点压力相关分析

Tab. 9 Correlation matrix between elastic recovery and the pressure of test points on the model form

测量点压力	弹性回复率	
	Pearson 相关系数 <i>r</i>	假设检验 <i>P</i> 值(双尾)
<i>P</i> ₁ /kPa	0.045	0.880
<i>P</i> ₂ /kPa	0.737 **	0.000
<i>P</i> ₃ /kPa	0.643 **	0.002
<i>P</i> ₄ /kPa	0.625 **	0.002
<i>P</i> ₅ /kPa	0.585 **	0.005

注: ** 表示相关系数在 0.01 显著水平下显著。

表 10 松弛强力与人台各点压力相关分析

Tab. 10 Correlation matrix between relaxation strength and the pressure of test points on the model form

测量点压力	松弛强力	
	Pearson 相关系数 r	假设检验 P 值(双尾)
P_1/kPa	0.412	0.064
P_2/kPa	0.941 **	0.000
P_3/kPa	0.912 **	0.000
P_4/kPa	0.846 **	0.000
P_5/kPa	0.825 **	0.000

注：* * 表示相关系数在 0.01 显著水平下显著。

2.3 影响散点图拟合程度和相关系数差异的原因

由散点图和相关系数可得出,相比弹性回复率,松弛强力与肩带服装压的相关关系更为显著。造成这一现象的原因有以下两点:

1) 根据服装压产生的机理,束缚压是其主要构

成部分。束缚压是服装在拉伸时内应力产生的对人体束缚的压力,而松弛强力表征肩带拉伸停置一段时间后拉伸内应力的大小,所以与服装压产生有着密切的相关关系。弹性回复率是评价织物弹性好坏的指标,与服装压的产生并无直接关系,因此导致弹性回复率与服装压的散点图拟合程度、相关系数不如松弛强力与服装压的关系显著。

表 11 不同伸长率下弹性回复率、松弛强力、服装压方差分析

Tab. 11 Variance analysis of elastic recovery, relaxation strength and pressure under different elongations

肩带编号	弹性回复率	松弛强力	A ₂ 点	A ₃ 点	A ₄ 点	A ₅ 点
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
1 [#]	0.001	0.000	0.001	0.214	0.351	0.000
2 [#]	0.341	0.000	0.115	0.113	0.008	0.894
3 [#]	0.004	0.000	0.000	0.094	0.089	0.138
4 [#]	0.029	0.018	0.048	0.002	0.023	0.002
5 [#]	0.042	0.000	0.012	0.005	0.001	0.183
6 [#]	0.079	0.000	0.024	0.306	0.010	0.098
7 [#]	0.029	0.000	0.460	0.008	0.066	0.005

3 结 语

通过肩带各点压力与单次弹性回复率、松弛强力的散点图拟合程度、相关系数的对比分析,发现除了带身与文胸罩杯连接点以外,肩带弹性回复率、松弛强力与服装压之间均有着较强的线性正相关关系。但从散点图的拟合程度和相关系数可以得出,相对于弹性回复率,松弛强力能更好地预测肩带压力。这是因为松弛强力受内应力作用,与服装压的产生关系密切,且受伸长率水平影响,松弛强力与服装压的相关关系较弹性回复率显著,松弛强力能更好地预测肩带压力。文中结论也为今后企业在实际生产中提高肩带压力舒适性能提供一定的理论依据。

参考文献:

[1] 王丽卓,陈东生. 女性文胸服装压感舒适性的研究[J]. 纺织学报,2008,29(4):134-138.

WANG Lizhuo, CHEN Dongsheng. Study of pressure

comfort of brassiere [J]. Journal of Textile Research, 2008,29(4):134-138. (in Chinese)

[2] 陈霞. 塑型文胸的结构设计 [J]. 纺织学报,2008,29(1):94-97.

CHEN Xia. Structure design of shaping bra [J]. Journal of Textile Research,2008,29(1):94-97. (in Chinese)

[3] 甘应进,陈东生,孟爽,等. 女胸衣肩带滑落的原因及改进 [J]. 纺织学报,2005,26(2):127-129.

GAN Yingjin, CHEN Dongsheng, MENG Shuang, et al. Exploration and ameliorative method on brassiere girdle sliding [J]. Journal of Textile Research,2005,26(2):127-129. (in Chinese)

[4] 陈星毅,吴志明. 弹性针织服装的压力舒适性研究 [J]. 天津工业大学学报,2009,28(5):33-37.

CHEN Xingyi, WU Zhiming. Study on pressure comfort of elastic knitting garment [J]. Journal of Tianjin Ploytechnic University,2009,28(5):33-37. (in Chinese)

[5] 李巧莲. 影响弹性针织面料服装压的因素研究 [D]. 上海:东华大学,2007.

[6] 姚远. 弹性针织面料性能与服装压力的研究 [D]. 上海:东华大学,2010. (下转第 126 页)