

文章编号:0253-9721(2012)02-0089-05

基于压力舒适性的经编无缝上衣贾卡分区设计

吴志明, 赵敏

(江南大学 经编技术教育部工程研究中心, 江苏 无锡 214122)

摘要 为研究经编无缝服装的贾卡分区设计,运用客观压力测试与主观评价的方法研究经编无缝上衣的压力舒适性,得到经编无缝上衣的压力舒适范围分布,并通过贾卡织物的定伸长拉伸实验与压力测量,探讨贾卡组织结构与服装压的关系。研究结果认为:贾卡织物的组织厚薄效应与拉伸弹性回复率存在正相关关系,经编无缝服装的服装压与弹性回复率呈正相关关系,贾卡组织效应越厚,对人体产生的服装压也越大。

关键词 经编无缝服装;服装压;舒适性;贾卡分区

中图分类号:TS 941.17

文献标志码:A

Jacquard partition design of warp knitted seamless upper outer garment based on pressure comfort

WU Zhiming, ZHAO Min

(Engineering Research Center of Warp Knitting Technology, Ministry of Education,
Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu 214122, China)

Abstract In order to study the jacquard partition design of warp knitted seamless garment, objective stress test and subjective evaluation were used to study the pressure comfort, and the distribution range of comfortable pressure of the warp knitted seamless garment is obtained. By pressure measurement and tensile test at specific elongation of the jacquard fabric, the relationship between jacquard organizational structure and clothing pressure was discussed. The results showed that the thickness of jacquard fabric was well correlated with its tensile elastic recovery, and so were the clothing pressure and elastic recovery. Thicker the jacquard fabric, higher the pressure on the human body.

Key words warp knitted seamless garment; garment pressure; comfort; jacquard partition

经编无缝服装近几年发展迅速,研究领域主要为经编无缝服装的编织工艺、花型纹样设计以及服装尺寸等方面^[1-2]。事实上,经编无缝服装在保持贾卡纹样变化丰富的同时,已无法满足人们对于无缝服装压力的舒适性要求,压力舒适性问题正逐渐成为消费者越来越关心的问题之一。而至今国内外尚未关于经编无缝服装压力舒适性的研究,将压力舒适性与贾卡组织设计联系的研究更是空白。本文通过探讨经编无缝上衣不同区域的压力舒适性,运

用多种实验方法研究服装压力与贾卡组织之间的关系,研究成果对指导经编无缝上衣贾卡组织的分区设计具有较好的实践指导意义。

1 经编无缝上衣服装压研究

1.1 实验试样

实验试样选取双针床无缝机(RDPJ6/2)织造的3件160/84A单色无缝短袖衫,试样的花高均为

收稿日期:2011-01-26

修回日期:2011-07-10

基金项目:教育部人文社会科学研究项目(09YJA760015);江苏省教育厅2009年度高校哲学社会科学基金项目(09SJD760011)

作者简介:吴志明(1964—),男,教授,硕士。主要研究领域包括服装生产技术、计算机在服装业的应用、服装设计理论。

E-mail: wxwuzm@163.com。

1 824 横列,花宽均为 810 针,牵拉密度均为 20 横列/cm。地梳采用 44 tex 锦纶高弹丝,贾卡梳采用 44/44 tex 锦/氨包覆纱,GB1 与 GB6 不使用,其余梳栉垫纱数码见表 1。

经编无缝服装的花型图案、服装各部位的弹性与贾卡组织密切相关,因此试样各部位贾卡组织不同,见表 2。贾卡薄组织是贾卡提花针作 1-0/1-2//的基本垫纱运动产生的组织效应,“厚组织”与

“网孔组织”是贾卡针分别在偶数横列和奇数横列发生偏移形成 2 种层次效应^[3]。

表 1 垫纱数码

Tab. 1 Lapping digital

梳栉	垫纱数码
GB2	0-1-1-1/1-0-1-1//
JB3	1-0-1-1/1-2-1-1//
JB4	1-1-1-2/1-1-1-0//
GB5	1-1-1-0/1-1-0-1//

表 2 试样贾卡组织

Tab. 2 Jacquard of sample

试样	肩部	胸部	腰部	侧缝	背部
试样 1	网孔组织	网孔组织	薄组织	网孔组织	薄组织
试样 2	网孔、薄、厚组织	网孔、薄、厚组织	网孔、薄组织	网孔、薄、厚组织	网孔、薄、厚组织
试样 3	网孔组织	网孔、薄组织	网孔、薄组织	网孔组织	薄组织

1.2 实验对象

使用德国 VITUS Smart XXL 三维人体测量仪采集 65 名女大学生的人体数据,按 GB/T 1335.2—1997《服装号型》,从中挑选 25 名 160/84A 体型的女大学生作为实验对象。

1.3 实验仪器

采用自主研发的、基于 Labview 8.2 的虚拟技术压力测试系统^[4]测试服装压力,压力传感器感应接触区域的直径和厚度分别为 9.53、0.208 mm。

1.4 实验环境

实验在温度为 $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(65 \pm 3) \%$ 、风速小于 0.1 m/s 的标准环境中进行,以避免温湿度对实验的影响。

1.5 压力测试实验

服装压力测试实验包括客观压力测试和主观评价。客观压力测试通过预实验的方法确定客观压力测量点,预实验选择试样 1 为实验试样,5 名符合要求的女大学生作为被测者。实验根据人体结构特点初步选择了上体 76 个压力测试点,但通过服装压的预实验,去除部分压力值极小的点,最终保留了 15 个压力测试点,分为肩部(A1、A2)、胸部(B1、B2、B3)、腰部(C1、C2、C3)、侧缝部(D1、D2、D3)和背部(E1、E2、E3、E4)5 个测试组,如图 1 所示。图 1 中 A1、A2 分别为肩端点、肩端点与侧颈点之间的中点;B1、B2、B3 分别为 BP 点(乳点)、BP 点上方凸点、BP 点下方凸点;C1、C2、C3 分别为前腰中点、侧腰中点、后腰中点;D1、D2、D3 分别为袖窿深点、胸部侧缝点、C2 与 D2 之间的中点;E1、E2、E3、E4 分别为后颈点向下 5cm 再向左 8cm 的点、斜方肌凸

点、肩胛点、背阔肌凸点。

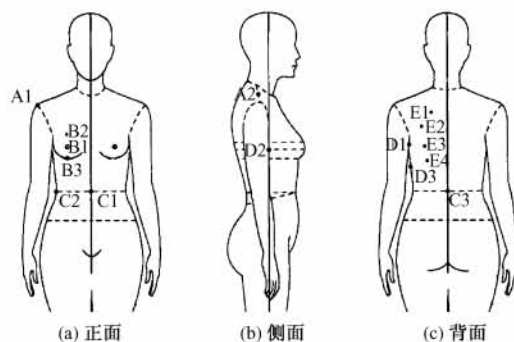


图 1 压力测试点示意图

Fig. 1 Schematic diagram of pressure test points. (a) Front; (b) Side; (c) Back

主观评价与客观测量同时进行,采用心理学标尺中的区间标尺来获得被测者对服装压力的主观评价,舒适评价的 5 级区间 1~5 分别代表很不舒服、较不舒服、一般舒服、较舒服、很舒服。

1.6 舒适压范围

由于上体各部位的客观测试点的压力对该部位的影响程度不同,因此,部位客观压力值的计算采用模糊综合评判^[5]、模糊权重分配^[6]的方法将点的压力值转化成各部位的的压力值。

统计主观评价在 3 及 3 以上的客观压力值作为舒适压力,并运用统计学参数区间估计的方法求解舒适压范围^[7-8],并求出舒适压平均值。经编无缝上衣各部位的舒适压范围及舒适压平均值见表 3。

表 3 中: Δy 用来表征人体对服装压的敏感程度,且与敏感度呈负相关关系,即舒适压范围越小,该部位对压力的敏感度越强^[9-11]; y 用来表征人体

承受服装压的能力,且二者呈正相关关系,即 y 越大,表明该部位承压能力越好。通过对表3的分析可知,上体各部位对经编无缝上衣压力的敏感度由低到高依次为:肩部、胸部、背部、腰部、侧缝部;承压能力由弱到强的顺序为:侧缝部、腰部、背部、胸部、肩部。

表3 各部位舒适压范围及平均值

Tab.3 Range and average of comfort pressure of each part kPa

部位	舒适压范围 Δy	舒适压平均值 y
肩部	0.70 ~ 0.98	0.840
胸部	0.72 ~ 0.95	0.835
腰部	0.45 ~ 0.64	0.545
侧缝	0.24 ~ 0.42	0.330
背部	0.47 ~ 0.66	0.565

2 经编无缝上衣的贾卡分区设计

2.1 无缝上衣贾卡分区设计的依据

经编无缝上衣压力舒适性的研究结果表明,上体的各部位对服装压力的敏感度和承受能力均不同,因此,根据压力舒适性的分布情况,不同部位可选择使用不同的贾卡组织,即贾卡分区设计。分区设计采用贾卡的厚、薄、网孔组织对人体产生不同程度压力的原理,对人体产生较大压力的贾卡组织适用于压力敏感度较低和承压能力较强的部位,反之,压力敏感度较高和承压能力较差的部位可选择使用一些对人体产生较小压力的贾卡组织,从而提高无缝服装的压力舒适性,并使之具有更好的服用性能。

2.2 贾卡织物的弹性性能测试与压力测试

探讨不同贾卡组织产生的压力大小是研究无缝服装贾卡分区设计的前提。贾卡织物的拉伸性能是影响经编无缝服装压的主要因素^[12],当织物受到单向的拉伸力且拉伸力释放之后,织物将会产生回复及部分塑性变形,弹性变形和塑性变形的大小是衡量弹性针织面料弹性性能的重要指标,可用弹性针织面料的弹性回复率来表示弹性性能^[13]。因此,本文主要从织物的拉伸弹性角度出发,选择织物的弹性回复率作为表征拉伸变形的弹性指标,对上体各部位服装压与贾卡织物拉伸性能的关系进行研究,得到弹性回复率与服装压的量化关系,进而获得贾卡组织结构与服装压的关系。

2.2.1 实验织物

本文选择经编无缝服装常用的9种贾卡组织织物,地梳原料为44 tex的锦纶高弹丝,贾卡梳为

44/44 tex的锦/氨包覆纱。试样尺寸为200 mm × 50 mm,有效尺寸为100 mm × 50 mm,采用阶梯法裁剪,每种试样沿经向和纬向各裁剪5块。试样的地梳均为编链,贾卡组织结构及组织效应如表4所示。

2.2.2 实验仪器

采用YG026电子织物强力试验机,仪器通电后自动设置夹持器移动速度以及回程速度为100 mm/min,夹持长度为100 mm。

2.2.3 定伸长拉伸回复实验

按照FZ/T 70006—2004《针织物拉伸弹性回复率试验方法》进行织物的定伸长拉伸回复实验,预加张力为0.1 N,预定伸长率为50%。实验前试样的有效长度设为 L_0 ,1次定伸长拉伸后的长度设为 L_1 ,5次拉伸回复到起点的长度设为 L_5 ,则可计算出试样经向和纬向的5次拉伸弹性回复率

$$Re = \frac{L_1 - L_5}{L_1 - L_0} \times 100\%$$

2.2.4 织物压力测试实验

将双针床无缝机RDPJ6/2织造的9件相同款式的M号(160/84A)无缝短袖上衣作为实验试样,编号为Y1~Y9,每件无缝上衣的组织结构分别对应拉伸实验所用织物的组织结构,即S1~S9的贾卡组织依次对应无缝短袖上衣试样Y1~Y9。

选取肩端点、BP点(乳点)、前腰中点、侧腰中点和背阔肌凸点等上体的5个特征点作为压力测试点,在标准环境条件下对5名160/84A号型区域的被测者进行压力测试。

2.2.5 实验结果分析

贾卡织物的经纬向拉伸弹性回复率如表5所示。对特征点的压力值取平均值进行统计,并与各织物经向和纬向方向的弹性回复率进行相关关系分析,得到织物服装压与拉伸弹性回复率的线性关系,选取BP点(乳点)为代表进行讨论,BP点的服装压与弹性回复率的关系如图2所示。

由表5数据可知,贾卡织物的经向拉伸弹性回复率大于纬向弹性回复率,说明纬向相对于经向经过多次拉伸之后易累积塑形变形,因此,纬向的拉伸弹性对服装压影响较大。

由表5数据分析,织物S1、S2、S3的弹性回复率大于薄组织织物S4、S5、S6的回复率,网孔织物的弹性回复率最小,说明织物贾卡组织的厚实程度与拉伸弹性回复率存在一定的联系,即厚实的贾卡组织织物经拉伸之后产生的弹性回复率明显大于薄组织,网孔组织织物的弹性回复率最小。

表 4 试样组织结构与效应

Tab.4 Organizational structure and its effect of samples

试样	贾卡组织结构	组织效应	试样	贾卡组织结构	组织效应																																																												
S1	<table><tr><td>红</td><td>绿</td></tr><tr><td>绿</td><td>红</td></tr></table>	红	绿	绿	红	厚实	S6	<table><tr><td>绿</td><td>白</td></tr><tr><td>白</td><td>绿</td></tr></table>	绿	白	白	绿	稀薄																																																				
红	绿																																																																
绿	红																																																																
绿	白																																																																
白	绿																																																																
S2	<table><tr><td>红</td><td>红</td><td>红</td><td>绿</td><td>绿</td><td>绿</td></tr><tr><td>红</td><td>红</td><td>绿</td><td>绿</td><td>绿</td><td>红</td></tr><tr><td>红</td><td>绿</td><td>绿</td><td>绿</td><td>红</td><td>红</td></tr><tr><td>绿</td><td>绿</td><td>绿</td><td>红</td><td>红</td><td>红</td></tr><tr><td>绿</td><td>绿</td><td>红</td><td>红</td><td>红</td><td>绿</td></tr><tr><td>绿</td><td>红</td><td>红</td><td>红</td><td>绿</td><td>绿</td></tr></table>	红	红	红	绿	绿	绿	红	红	绿	绿	绿	红	红	绿	绿	绿	红	红	绿	绿	绿	红	红	红	绿	绿	红	红	红	绿	绿	红	红	红	绿	绿	厚实	S7	<table><tr><td>白</td><td>红</td><td>白</td><td>白</td></tr><tr><td>红</td><td>红</td><td>红</td><td>白</td></tr><tr><td>白</td><td>红</td><td>白</td><td>白</td></tr><tr><td>白</td><td>白</td><td>白</td><td>红</td></tr><tr><td>红</td><td>白</td><td>红</td><td>红</td></tr><tr><td>白</td><td>白</td><td>白</td><td>红</td></tr></table>	白	红	白	白	红	红	红	白	白	红	白	白	白	白	白	红	红	白	红	红	白	白	白	红	网孔
红	红	红	绿	绿	绿																																																												
红	红	绿	绿	绿	红																																																												
红	绿	绿	绿	红	红																																																												
绿	绿	绿	红	红	红																																																												
绿	绿	红	红	红	绿																																																												
绿	红	红	红	绿	绿																																																												
白	红	白	白																																																														
红	红	红	白																																																														
白	红	白	白																																																														
白	白	白	红																																																														
红	白	红	红																																																														
白	白	白	红																																																														
S3	<table><tr><td>绿</td><td>红</td></tr><tr><td>绿</td><td>红</td></tr><tr><td>红</td><td>绿</td></tr><tr><td>红</td><td>绿</td></tr><tr><td>红</td><td>绿</td></tr><tr><td>红</td><td>绿</td></tr></table>	绿	红	绿	红	红	绿	红	绿	红	绿	红	绿	厚实	S8	<table><tr><td>红</td><td>红</td><td>白</td><td>白</td></tr><tr><td>红</td><td>红</td><td>白</td><td>白</td></tr><tr><td>红</td><td>白</td><td>红</td><td>白</td></tr><tr><td>红</td><td>白</td><td>红</td><td>白</td></tr><tr><td>白</td><td>白</td><td>红</td><td>红</td></tr><tr><td>白</td><td>白</td><td>红</td><td>红</td></tr><tr><td>白</td><td>红</td><td>白</td><td>红</td></tr><tr><td>白</td><td>红</td><td>白</td><td>红</td></tr></table>	红	红	白	白	红	红	白	白	红	白	红	白	红	白	红	白	白	白	红	红	白	白	红	红	白	红	白	红	白	红	白	红	网孔																
绿	红																																																																
绿	红																																																																
红	绿																																																																
红	绿																																																																
红	绿																																																																
红	绿																																																																
红	红	白	白																																																														
红	红	白	白																																																														
红	白	红	白																																																														
红	白	红	白																																																														
白	白	红	红																																																														
白	白	红	红																																																														
白	红	白	红																																																														
白	红	白	红																																																														
S4	<table><tr><td>绿</td><td>绿</td></tr><tr><td>绿</td><td>绿</td></tr></table>	绿	绿	绿	绿	稀薄	S9	<table><tr><td>红</td><td>红</td><td>白</td><td>红</td></tr><tr><td>红</td><td>白</td><td>白</td><td>白</td></tr><tr><td>红</td><td>白</td><td>白</td><td>白</td></tr><tr><td>红</td><td>白</td><td>白</td><td>白</td></tr><tr><td>红</td><td>白</td><td>红</td><td>白</td></tr><tr><td>红</td><td>白</td><td>白</td><td>白</td></tr><tr><td>红</td><td>白</td><td>白</td><td>白</td></tr></table>	红	红	白	红	红	白	白	白	红	白	白	白	红	白	白	白	红	白	红	白	红	白	白	白	红	白	白	白	网孔																												
绿	绿																																																																
绿	绿																																																																
红	红	白	红																																																														
红	白	白	白																																																														
红	白	白	白																																																														
红	白	白	白																																																														
红	白	红	白																																																														
红	白	白	白																																																														
红	白	白	白																																																														
S5	<table><tr><td>红</td><td>白</td></tr><tr><td>红</td><td>白</td></tr><tr><td>白</td><td>红</td></tr><tr><td>白</td><td>红</td></tr></table>	红	白	红	白	白	红	白	红	稀薄																																																							
红	白																																																																
红	白																																																																
白	红																																																																
白	红																																																																

表 5 织物的拉伸回复率

Tab.5 Elastic recovery of fabrics

织物	弹性回复率 $Re/\%$	
	经向	纬向
S1	94.8	93.7
S2	93.1	91.2
S3	94.0	92.8
S4	92.3	88.5
S5	91.0	86.0
S6	91.7	87.3
S7	90.2	84.3
S8	88.0	81.7
S9	87.3	80.1

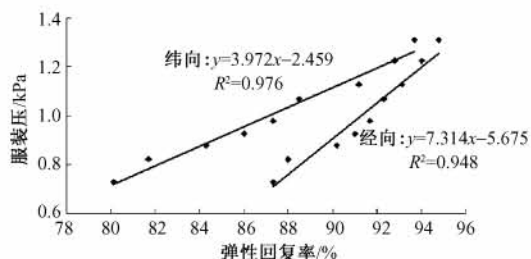


图 2 织物弹性回复率与 BP 点服装压的关系

Fig.2 Relation between clothing pressure of bust point and elastic recovery of fabric

由图 2 可知,经向与纬向的弹性回复率均与服装压呈正相关线性关系,即织物的拉伸弹性回复率越大,对人体产生的服装压也增大。

结合表 5 与图 2 的分析可以得出,服装压与贾卡组织结构存在一定的联系,织物不同的组织结构对人体产生的压力不同,组织效应厚实的贾卡织物相对于薄组织和网孔组织,对人体产生的压力更大,反之,组织效应越薄的织物产生的服装压越小。因此,贾卡组织与服装压的相关性为无缝服装各部位的贾卡分区设计提供了可靠依据。

2.3 贾卡分区设计的方法

经编无缝服装的设计包括花纹设计和组织结构设计,花纹图案则通过贾卡组织的形式表现出来,因此,各部位组织结构的设计是无缝服装设计的重点。通过贾卡组织的合理使用,即分区设计的方法,优化各部位的服装压,充分满足人体对于服装压舒适性能的要求。

由无缝服装的舒适压范围研究可知,腰部和背部对服装压的承受能力不如肩部与胸部,其服装压敏感度大于肩部和胸部,因此,在进行组织结构设计时,腰部和背部可优先考虑稀薄效应的贾卡组织或

网孔组织,使之产生的压力在舒适压范围之内;由于腰部的承压能力略小于背部,所以腰部采用的贾卡组织可比背部的贾卡组织略薄些;肩部和胸部的承压能力较好且对舒适压的敏感度较弱,因此,这2个部位组织结构的选用范围相对比较宽泛,从压力舒适性的角度来说,组织设计不再是这2个部位设计的重点,而应注重花纹图案的设计;侧缝部是无缝服装一次成型的特殊部位,此部位对舒适压的敏感度较强且是承压能力最弱的部位,因此侧缝部可优先选用薄组织或网孔组织以改善对人体的压迫感。

3 结 论

1) 上体各部位对服装压的敏感度和承压能力均不同,因此根据经编无缝服装的舒适压分布特点,结合贾卡组织的厚薄效应,对无缝上衣采用贾卡分区设计。弹性回复率与服装压呈正相关,而弹性回复率又与贾卡的组织效应即厚薄程度有关,因此,可得出贾卡组织效应越厚,对人体产生的服装压将会越大的结论。

2) 腰部和背部的贾卡组织设计,应优先考虑薄组织或网孔组织;对于压力敏感度最高以及承压能力最弱的侧缝部,应重点选择薄组织和网孔组织;肩部和胸部承压能力较好且服装压敏感度较弱,这2个部位可侧重于花纹图案的设计,组织设计已不再受很大限制。

3) 贾卡分区设计的研究,不仅优化了经编无缝服装的压力舒适性能,而且为经编无缝服装的设计提供了一个新的理念,以及为企业无缝服装的贾卡组织设计提供了参考。

FZXB

参考文献:

- [1] 唐敏. 经编提花无缝织物的设计与仿真[D]. 无锡: 江南大学, 2009: 8-12.
TANG Min. The design and simulation of warp knitted jacquard seamless fabric [D]. Wuxi: Jiangnan University, 2009: 8-12.
- [2] 祝士清. 经编双针床贾卡无缝织物成形技术研究[D]. 无锡: 江南大学, 2009: 26-28.
ZHU Shiqing. Research on knitting technology of seamless fabrics knitted on double needle bar jacquard machine[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2009: 26-28.
- [3] 唐敏, 蒋高明, 丛红莲. 双针床提花连裤袜工艺方法研究[J]. 针织工业, 2008(8): 17-20.
TANG Min, JIANG Gaoming, CONG Honglian. Research on technology method of double needle bar jacquard pantyhose[J]. Knitting Industries, 2008(8): 17-20.
- [4] 汤倩. 整形内衣压力测试系统的开发与应用[D]. 无锡: 江南大学, 2009: 17-25.
TANG Qian. Development and application of pressure measurement system for foundation garment[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2009: 17-25.
- [5] 谢季坚, 刘承平. 模糊数学方法及其应用[M]. 3版. 武汉: 华中科技大学出版社, 2006: 143.
XIE Jijian, LIU Chengping. Fuzzy Mathematics Method and Application [M]. 3rd ed. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology Press, 2006: 143.
- [6] 张永云, 张振江. 含有模糊权值的模糊质量综合评判[J]. 商业研究, 2006(6): 110-111.
ZHANG Yongyun, ZHANG Zhenjiang. Fuzzy quality comprehensive evaluation with fuzzy weight [J]. Commercial Research, 2006(6): 110-111.
- [7] 汪荣鑫. 数理统计[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2005: 54-56.
WANG Rongxin. Mathematical Statistics [M]. Xi'an: Xi'an Jiaotong University Press, 2005: 54-56.
- [8] 沈恒范. 概率统计与数理统计教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003: 174-179.
SHEN Hengfan. Probability and Mathematical Statistics Tutorial [M]. Beijing: Higher Education Press, 2003: 174-179.
- [9] ITO N, INOUE M, NAKANISHI M, et al. The relation among the biaxial extension properties of girdle cloths and wearing comfort and clothing pressure of girdles[J]. Jpn Res Assn Text End Uses, 1995, 36: 102-108.
- [10] AYAKO I, MASAE N, MASAKO N. Relationship between wearing comfort and physical properties of girdles[J]. Jpn Res Assn Text End Uses, 1995, 36: 109-118.
- [11] MOROOKA H, NAKAHASHI M, MOBOOKA H. Compressive property of legs and clothing pressure of pantyhose from the view point of difference in age[J]. Jpn Res Assn Text End Uses, 1997, 38: 44-52.
- [12] 丁雪梅, 陈娜, 吴雄英. 针织调整型束裤拉伸弹性与服装压关系[J]. 东华大学学报: 自然科学版, 2010, 36(1): 47-51.
DING Xuemei, CHEN Na, WU Xiongying. The relationship between elasticity and clothing pressure of knitting girdles [J]. Journal of Donghua University: Natural Science Edition, 2010, 36(1): 47-51.
- [13] 陈振洲. 弹性针织面料弹性测试方法探讨[J]. 针织工业, 2004(4): 101-102.
CHEN Zhenzhou. Discussion on testing method of elastic knitted fabrics [J]. Knitting Industries, 2004(4): 101-102.