

男性颈部服装的压力感与舒适感

王珊珊, 王宏付, 王鸿博*

(江南大学 生态纺织教育部重点实验室, 江苏 无锡 214122)

摘要:将压力舒适性分为两种不同的研究对象,即压力感和舒适感,采用主观测试法进行研究。取6种不同号型的纱线,采用横机制作出款式相同、档差不同的42件实验样衣,选50名标准体型的健康男性进行样衣穿着实验,并根据李克特量表对样衣的压力感和舒适感进行主观分等级评价。把压力感和舒适感评分进行曲线拟合,发现压力感和舒适感存在极强的正相关性,但也有细微的差距;采用了模糊排序的方法对两种指标进行排序,排序结果显示两种指标存在一致性也存在差异性;根据被试者可接受的舒适感和压力感范围,给出了颈部服装面料的合理拉伸率范围,为颈部服装设计提供了相应依据。

关键词:服装舒适性;主观评价;压力感;舒适感;男性青年;颈部

中图分类号:TS 941.17 **文献标志码:**A **文章编号:**2096-1928(2016)03-0271-06

Study of Clothing Comfort of Male's Neck Based on the Subjective Evaluation

WANG Shanshan, WANG Hongfu, WANG Hongbo*

(Key Laboratory of Eco-Textiles, Ministry of Education, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

Abstract: Clothing pressure comfort is a very important factor in clothing research. The pressure comfort was studied by subjective evaluation method which includes feeling of comfort and pressure in this report. Six different kinds of materials were recruiting to weave the test cloth by flat knitting machine. 42 different test cloths were designed and 50 young males were chose to process the subjective tests. The tester evaluate the cloth depend on the likert scale by feeling. It was found that there has a strong liner relation between the feeling of comfort and feeling of pressure even though the week difference between them existed The fuzzy rank method was used to rank the two different factors. The result also shown that there have some difference between these two factors. The reasonable elongation of collars was obtained according to the study and it would provide the base to the design of collars.

Key words: clothing comfort, subjective evaluation, feeling of pressure, comfort, young male, necks

服装压力舒适性是评价服装优劣的重要指标,提高服装产品的穿着压力舒适性有利于提高服装企业的销售量,促进行业发展,并能优化消费者的生活品质^[1]。国内外的诸多研究中,经常把压力感和舒适感作为同一个指标进行研究^[2-3]。但是,由于每个人皮肤触觉感受器敏感程度不同,在感受到压力时形成的舒适感觉也不尽相同,即实验材料、实验条件和测试者都相同的情况下,压力感觉和舒

适感觉并不完全相同。两种指标的相关性和差异性是一个值得学者探讨的问题。另外,人体不同区域的压力承受阈值不同,不同的人体部位在承受相同的压力时,形成的舒适感觉也有一定差异。研究压力感和舒适感的区域分布也是服装工程领域的关键问题。

文中以青年男性为研究目标,采用主观评价的研究方法,测试其穿着服装时颈部的压力感与舒适

收稿日期:2016-04-26; 修订日期:2016-05-29。

基金项目:教育部长江学者和创新团队发展计划项目(IRT135);江苏省普通高校研究生科研创新计划项目(CXZZ13_0750)。

作者简介:王珊珊(1987—),女,博士研究生。

*通信作者:王鸿博(1963—),男,教授,博士生导师。主要研究方向为功能纺织材料、新型纺织技术和纺织新产品开发。

Email:wxwanghb@163.com

感;并对两者进行模糊评价排序,以便直接观察两种指标的相同性和差异性;探讨了颈部不同部位的舒适感和压力感与面料拉伸率之间的关系,为颈部服装设计当中档差划分,余量设计和号型定位提供依据。

1 主观评价法及其理论基础

主观评价是研究服装舒适性的重要研究方法之一。在国内外的研究中,主观评价也被称为感官研究,这种方法是主观(感官)感受为依据,以人体的感觉作为测量工具,对被测量目标做出鉴别和判断^[2]。主观评价的基础为心理学领域理论,其中较有影响力的有 Weber 定律, Stevens 指数定律和 Fechner 定律等等。

文中采用的心理学测量标尺为李克特量表^[4](Likert scale),该量表由一组或几组陈述组成,每一组陈述分为不同等级,文中采用了十一等级量表,0 为很不舒适,5 为中等,10 为非常舒适,测试者的态度总分就是他对各道题的回答所得分数的加和,可以说明其态度强弱或在此量表上的不同状态。

2 主观实验设计

2.1 被试者

主观评价的结果受到被试者生理因素和心理因素影响较大,为了确保实验结果的稳定性,被试者人数确定非常重要。理论上说样本数越大得到的结果精确性越强。Goldman^[5]认为,样本数控制在 6 名以上即可获得自由度为 5% 以上的数据结果。为了进一步得到更为精确的数据,文中扩大了理论上的样本数,采用了 50 名年龄在 25 ~ 30 岁的男性作为被试者,所有被试者的体型数据见表 1。

表 1 被试者基本体型数据及标准差

Tab.1 Basic body data of testers and standard deviation					
项 目	身高/ cm	体重/ kg	颈中围/ cm	胸围/ cm	BMI/ (kg/m ²)
最小值	163.00	54.00	32.00	80.00	18.93
最大值	186.00	86.00	42.00	104.00	28.73
平均值	172.80	67.20	36.95	91.39	22.50
标准差	5.08	7.34	1.87	5.03	2.31

注: BMI = 身高/体质量的平方。

2.2 实验材料

根据市场上针织高领衫面料的使用情况以及工厂的生产经验,实验服装采用常规面料制作,成分为质量分数 95% 棉 5% 氨的普梳环锭纺包芯纱,织造机器为德国 Stoll 电脑横机,采用 1 + 1 罗纹结构,针形 12gg。

实验用样衣根据被试者的体型数据设计制作,款式为合体基本高领款,由于仅对颈部压力进行研究,测试所选用的样衣仅对领口部分进行分类,其他部分的尺寸都为定量。上领口宽度与头围的关系为

$$L_H/E \leq L \leq L_N \tag{1}$$

其中: L_H 为头围尺寸; L_N 为颈中围尺寸; L 为成品领上口宽度尺寸; E 为面料的断裂伸长率。根据织物弹性回复率和人体穿着预实验,成品领上口宽度各档差按照不同拉伸率分别设计为 7 档,即 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% 和 35%, 最终确定测试服装规格及纱线型号(见表 2)。

表 2 测试服装基本参数及尺寸

Tab.2 Basic parameters and sizing of tested garment				
编号	纱线型号	织物厚度/ mm	上口宽度 尺寸/cm	拉伸率/ %
1#	32s + 70D	1.94	57	5
2#	32s + 70D	1.94	54	10
3#	32s + 70D	1.94	51	15
4#	32s + 70D	1.94	48	20
5#	32s + 70D	1.94	45	25
6#	32s + 70D	1.94	42	30
7#	32s + 70D	1.94	39	35
8#	32s + 40D	1.94	57	5
9#	32s + 40D	1.94	54	10
10#	32s + 40D	1.94	51	15
11#	32s + 40D	1.94	48	20
12#	32s + 40D	1.94	45	25
13#	32s + 40D	1.94	42	30
14#	32s + 40D	1.94	39	35
15#	21s + 70D	1.97	57	5
16#	21s + 70D	1.97	54	10
17#	21s + 70D	1.97	51	15
18#	21s + 70D	1.97	48	20
19#	21s + 70D	1.97	45	25
20#	21s + 70D	1.97	42c	30
21#	21s + 70D	1.97	39	35
22#	21s + 40D	1.96	57	5
23#	21s + 40D	1.96	54	10
24#	21s + 40D	1.96	51	15
25#	21s + 40D	1.96	48	20
26#	21s + 40D	1.96	45	25
27#	21s + 40D	1.96	42	30
28#	21s + 40D	1.96	39	35
29#	16s + 70D	1.97	57	5
30#	16s + 70D	1.97	54	10
31#	16s + 70D	1.97	51	15
32#	16s + 70D	1.97	48	20
33#	16s + 70D	1.97	45	25
34#	16s + 70D	1.97	42	30
35#	16s + 70D	1.97	39	35
36#	16s + 40D	1.98	57	5
37#	16s + 40D	1.98	54	10
38#	16s + 40D	1.98	51	15
39#	16s + 40D	1.98	48	20
40#	16s + 40D	1.98	45	25
41#	16s + 40D	1.98	42	30
42#	16s + 40D	1.98	39	35

2.3 问卷设计

文中采用 Liket 11 段标尺,即将舒适感和压力感分为 11 个等级,被试者根据穿着样衣的主观感受进行评价,并以数字形式表示。分值即为被试者的主观感受,主观评价标尺如图 1 所示。

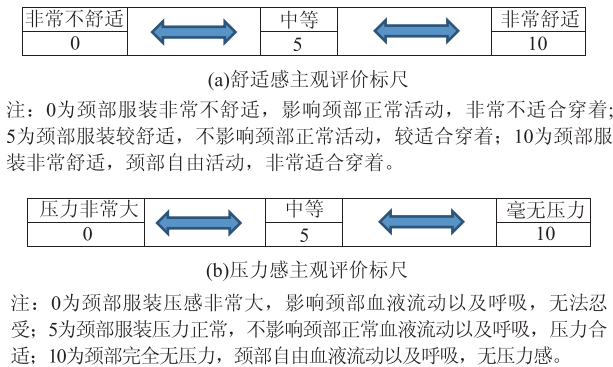


图 1 主观评价标尺

Fig.1 Subjective evaluate scales

不同颈部测试部位如图 2 所示,领口、领圈、喉结、前侧肌肉、侧缝、后侧肌肉和脊柱后侧分别以 B₁ ~ B₇ 表示。

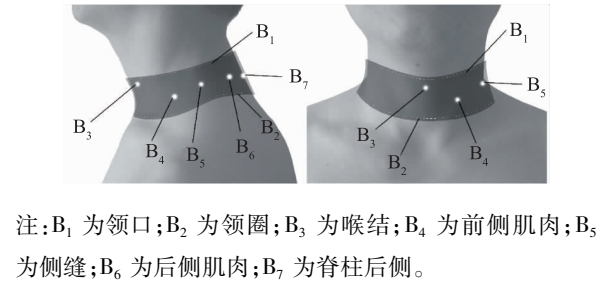


图 2 主观测试部位示意

Fig.2 Diagram of subjective evaluate positions

2.4 实验步骤

本实验在江南大学评价实验室中进行,严格控制室温与相对湿度,室温为 25 ± 2 ℃,相对湿度为 65 ± 2 ℃。具体的实验步骤如图 3 所示。

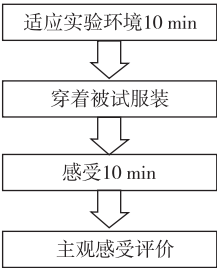


图 3 主观实验顺序流程

Fig.3 Flow chart of subjective evaluate

1) 被试者先进入恒温恒湿实验室,适应环境 10 min;再向被试者讲解评价标尺和术语,直至每个实验者对于实验标尺和术语都有了正确的理解,并且每个被试者的理解都趋于一致。

- 2) 被试者穿着实验用针织衫。
- 3) 被试者进行前屈,后仰,外转旋回和侧屈等活动,并对压力感和舒适感进行主观感受。
- 4) 被试者给出主观评价得分,并由工作人员对主观评分进行记录和汇总。

3 实验结果

3.1 颈部压力感和舒适感的相关性

本实验共有被试者 50 名,其中收回有效问卷 46 份。对实验数据进行整理后,利用数据分析软件 SPSS 进行分析。假设被试者的压力感觉为自变量,舒适感觉为因变量,分析发现两者存在极强的线性关系,曲线拟合图形如图 4 所示。其调整判定系数为 $R^2 = 0.988$,方程拟合效果良好。设压力感觉为 x ,舒适感觉为 y ,两者的关系为 $y = b_0 + b_1x + \alpha$ 。分析得出的回归方程为

$$y = 0.953x + 0.099$$

(2)

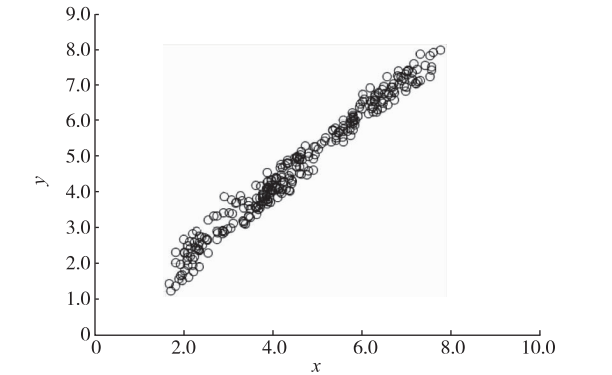


图 4 压力感与舒适感的线性关系

Fig.4 Linear relationship between pressure and comfort

3.2 颈部压力感与舒适感排序

由图 4 拟合曲线可以看出,舒适感和压力感存在着极强的正相关性。为了进一步探讨两者之间的关系,对 B₁ ~ B₇ 各部位的排序加以分析,这将有利于对颈部压力感及舒适感的承受阈值进行细分,同时结合客观服装面料伸长率的变化,为颈部服装设计提供一定的依据。

各部位在各评价等级中的百分比如图 5 所示。其中,图 5(a)为压力感评价百分比,图 5(b)为舒适感评价百分比。

首先对压力感等级评价进行排序分析和解释:

- 1) 在等级 0 中,根据各部位主观压力感评价频数由大到小依次为:喉结,前侧肌肉和领口,侧缝,后侧肌肉,脊柱后侧,领圈。其中前侧肌肉和领口部位在等级 0 中所占比例相同,同时排在第 2 位。在此等级中可以发现,压力较大的部分集中在人体

正面,喉结部分主观压力感最强,而后侧肌肉、脊柱后侧和颈部底端领圈部分则排在较靠后的位置。

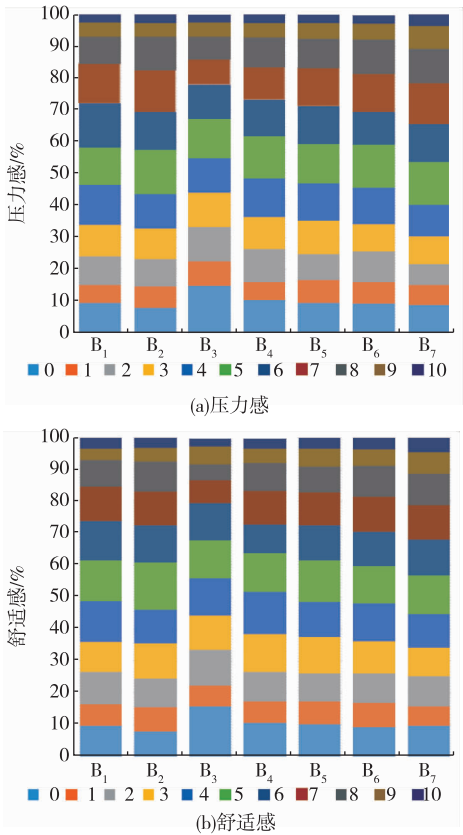


图 5 各部位在各评价等级中的比例

Fig. 5 Percentage of each partition in each evaluation order

- 2)在等级 1 中,各部位主观压力感评价频数由大到小依次为:喉结,侧缝,后侧肌肉,领圈,脊柱后侧,前侧肌肉,领口。
- 3)在等级 2 中,各部位主观压力感评价频数由大到小依次为:喉结,前侧肌肉,后侧肌肉,领口,领圈,侧缝,脊柱后侧。
- 4)在等级 3 中,各部位主观压力感评价频数由大到小依次为:喉结,侧缝,前侧肌肉,领口,领圈,脊柱后侧,后侧肌肉。评价 0~3 在本实验的设计中都为压力较大的等级,在这些等级中喉结部位都排在第 1 位,可以看出喉结是颈部穿着服装时较敏感的部位,这也和喉结部位的生理凸起有一定关系。
- 5)在等级 4 中,各部位主观压力感评价频数由大到小依次为:领口,前侧肌肉,侧缝,后侧肌肉,喉结,领圈,脊柱后侧。
- 6)在等级 5 中,各部位主观压力感评价频数由大到小依次为:领圈,脊柱后侧,后侧肌肉,前侧肌肉,侧缝,喉结,领口。在等级 5 中,被试者被告知压力感觉为中等,测试结果可以发现同 0~3 等级

完全相反,靠前的位置有颈部底端领圈部位,人体背面脊柱后侧,后侧肌肉部位,而领口和喉结则排在靠后的位置。

- 7)在等级 6 中,各部位主观压力感评价频数由大到小依次为:领口,侧缝,脊柱后侧和领圈,前侧肌肉,喉结,后侧肌肉。
- 8)在等级 7 中,各部位主观压力感评价频数由大到小依次为:领圈,脊柱后侧,领口,侧缝和后侧肌肉,前侧肌肉,喉结。
- 9)在等级 8 中,各部位主观压力感评价频数由大到小依次为:脊柱后侧,后侧肌肉,领圈,前侧肌肉,侧缝,领口,喉结。
- 10)在等级 9 中,各部位主观压力感评价频数由大到小依次为:脊柱后侧,侧缝,后侧肌肉,喉结,领口,前侧肌肉,领圈。
- 11)在等级 10 中,各部位主观压力感评价频数由大到小依次为:脊柱后侧,后侧肌肉,前侧肌肉,侧缝和领圈,领口,喉结。
- 在等级 8~10 中,被试者被告知压力感较小,人体背面的部位排列在较靠前的位置,可以说这些位置的压力感是较小以至于毫无压力的,而喉结和领口则排在中后部分,与前面的结论得到呼应。

而后,对舒适感等级评价进行排序分析和解释:

- 1)在等级 0 中,各部位主观舒适感评价频数由大到小依次为:喉结,前侧肌肉,侧缝,领口,脊柱后侧,后侧肌肉,领圈。
- 在等级评价 0 中,可发现舒适感与压力感存在一致性,在文中所给的压力范围内,压力感越大舒适感也就越差,舒适感存在着由前向后逐渐变好,由上向下逐渐变好的趋势。但是,除了等级 0 之外,在其他等级的频数排序中,都存在着较大的差异性。
- 2)在等级 1 中,各部位主观舒适感评价频数由大到小依次为:领圈,后侧肌肉,侧缝,前侧肌肉,领口,喉结,脊柱后侧。此类等级属于舒适性较差的类别,与之前排序不同的是,颈部底端的领圈位置和后侧肌肉均排在靠前的位置,而前侧肌肉、喉结和领口这些在其他等级中个排名靠前的部位,在此等级中则排名靠后,说明这些部位在此等级中具有较好的舒适性。
- 3)在等级 2 中,各部位主观舒适感评价频数由大到小依次为:喉结,领口,脊柱后侧,前侧肌肉,后侧肌肉,领圈,侧缝。
- 4)在等级 3 中,各部位主观舒适感评价频数由

大到小依次为:前侧肌肉,侧缝,领圈,喉结,后侧肌肉,领口,脊柱后侧。

5)在等级 4 中,各部位主观舒适感评价频数由大到小依次为:前侧肌肉,领口,后侧肌肉,喉结,侧缝,领圈,脊柱后侧。

在等级 2~4 中,被试者被告知舒适感较差,从排序中可以发现,前侧肌肉、领口和喉结普遍排在较靠前的位置,而后侧肌肉和脊柱后侧普遍排在较靠后的位置,总体来说 3 种评价等级缺乏一致性。

6)在等级 5 中,各部位主观舒适感评价频数由大到小依次为:领圈,侧缝,领口,脊柱后侧,前侧肌肉,喉结,后侧肌肉。

7)在等级 6 中,各部位主观舒适感评价频数由大到小依次为:领口,领圈,喉结,脊柱后侧,侧缝,后侧肌肉,前侧肌肉。

8)在等级 7 中,各部位主观舒适感评价频数由大到小依次为:后侧肌肉,脊柱后侧,领口,领圈,前侧肌肉,侧缝,喉结。

9)在等级 8 中,各部位主观舒适感评价频数由大到小依次为:脊柱后侧,后侧肌肉,领圈,前侧肌肉,领口,侧缝,喉结。

10)在等级 9 中,各部位主观舒适感评价频数由大到小依次为:脊柱后侧,侧缝和喉结,后侧肌肉,前侧肌肉和领圈,领口

11)在等级 10 中,各部位主观舒适感评价频数由大到小依次为:脊柱后侧,后侧肌肉,前侧肌肉,侧缝,领口,领圈,喉结。

在等级 6~10 中被试者被告知具有较好的舒适性,排序中,脊柱后侧和后侧肌肉普遍排在较靠前的位置,而领口领圈和喉结的位置普遍排在较靠后的位置,五组排序中没有固定的规律可循。

从上面的分析可以看出,所有被试者对压力的感觉具有一致性,但是对舒适感的判断具有个体差异性。而两者存在细微的差异值得进一步探讨,图 6 为同一被试者对 42 件样衣压力感和舒适感的评价分布,图中明显地显示出两者的不同。

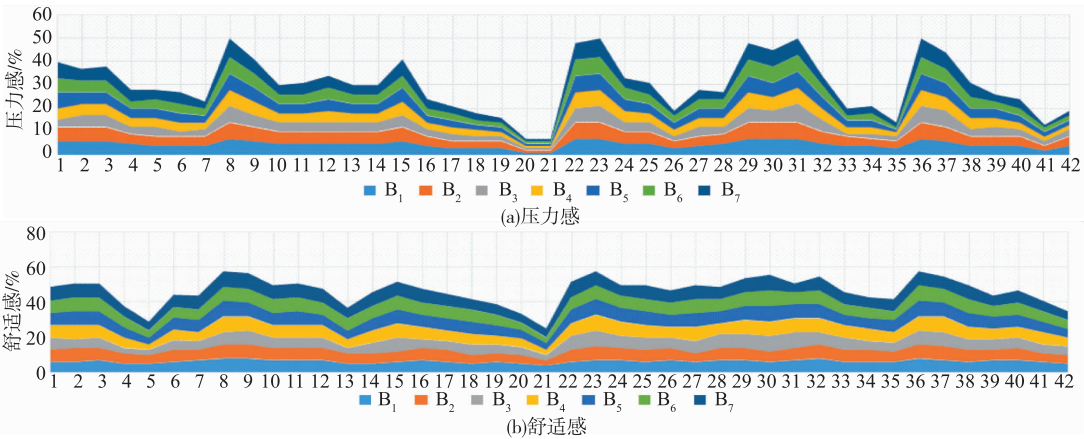


图 6 同一测试者对于压力感和舒适感的不同感受

Fig. 6 Difference of feelings of comfort and pressure for the same tester

模糊评价是一种由定性转化为定量的评价方法,其依据是模糊数学中的隶属度理论。这种方法实现了定性和定量的结合,具有很强的有效性,并能对于客观世界模糊因素给出很好的综合判断;同时这种方法克服了传统数学方法结果单一的问题,其结果包含了丰富的评价因素。因此,文中将模糊评价法运用在本研究中。

设论域 $W = \{w_1, w_2, \dots, w_m\}$, w_j 为 W 中的第 j 个成员,将论域 W 中的元素进行排序。 N 个评论者发表 n 种意见,则有 $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$,其中, s_{ji} 为第 i 个意见序列。

$w_j \in W, B_i(w_j)$ 则表示第 i 种意见序列 s_{ji} 中排在 w_j 之后的元素个数。若 w_j 在第 i 种意见序列 s_{ji}

中排在第 k 位,则 $B_i(w_j) = n - k$ 。即

$$B(w_j) = \sum_{i=1}^n B_i(w_j) \tag{3}$$

其中, $B(w_j)$ 为 w_j 的 Borda 数。则论域 W 中所有的元素都可以按照 Borda 的数值大小进行排序,该排序为集中意见之后的一个较合理的意见。

文中所涉及的舒适感与压力感的 Borda 数见表 3。由表 3 可以看出,测试者对于服装颈部的舒适感和压迫感的评价存在着一定的差别。

压力感由小到大排序依次为:脊柱后侧,后侧肌肉,侧缝,领圈,领口,前侧肌肉,喉结。

舒适感由舒适到不舒适排序依次为:脊柱后侧,后侧肌肉,前侧肌肉,侧缝,领圈,领口,喉结。

表 3 各部位舒适感与压力感 Borda 数
Tab.3 Borda of pressure and comfort

测试部位	舒适感	压迫感
B ₁	2.40	2.20
B ₂	3.16	2.40
B ₃	2.06	1.50
B ₄	2.38	3.30
B ₅	4.52	3.00
B ₆	5.24	4.80
B ₇	7.30	5.90

压力感有由后向前越来越大,由下向上越来越大的趋势。而舒适感排序发现前侧肌肉在较靠前

表 4 颈部服装压迫感和舒适感的拉伸率范围

Tab.4 Fitted elongation of pressure and comfort for each position of collar

单位:%

纱线型号	B ₁		B ₂		B ₃		B ₄		B ₅		B ₆		B ₇	
	P′	C′	P′	C′	P′	C′	P′	C′	P′	C′	P′	C′	P′	C′
32s+70D	-38	-38	-38	-38	-46	-46	-38	-38	-38	-38	-38	-30	-38	-30
32s+40D	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-7	0
21s+70D	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46
21s+40D	-30	-30	-30	-30	-38	-38	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30
16s+70D	-30	-30	-30	-30	-38	-38	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30
16s+40D	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30

注:P为压力感,C为舒适感。

4 结 语

由于国外的相关研究中鲜有把舒适感和压力感作为不同的两种参数进行研究,而在国内的研究中更是没有相关的参考。故文中提出的两种标准具有探讨性,而研究结果显示出两者的差异性说明了此种假设的合理性。

文中提出压力感和舒适感具有较强的相关性,经过曲线拟合两者存在极强的正相关性,回归方程为, $y=0.953x+0.99$;调整判定系数为 $R^2=0.988$;其次对两者的不同进行探讨,采用排序的方法发现两种指标的排序具有差异性,便进一步采用模糊排序的方法对两种指标分别进行排序,排序结果发现两种指标不完全相同,这种结果可以解释为人体颈部的不同部位对压力的承受能力不同;最后,根据压力感和舒适感的评分给出服装颈部的面料拉伸率范围。文中提出的建议将为服装人体工学研究提供一定的依据,另外也为 body mapping 等相关研究建立了基础。

文中所采用的实验方法为主观测量法。在未来的研究中,研究者应该结合多种研究方法,例如客观研究法、主客观相结合研究法等。利用多种不同的研究方法可以更加具体及细致地探讨服装压

的位置,由此可以推测,前侧肌肉在承受较强压力的时候,人体依然感觉舒适,此部位压力承受力较强。舒适感其他部位的排序和压力感具有一致性,喉结依然是压力承受力较弱的部位。

3.3 颈部服装压迫感和舒适感的拉伸率范围

根据压力感和舒适感的不同排序,结合文中采用 6 种不同的面料,进一步给出服装颈部不同部位的拉伸率范围建议。表 1 中,被试者的颈中围平均值为 36.95 cm,约为 37 cm,颈部服装压迫感和舒适感的拉伸率范围则由表 4 所示。表 4 中得到的拉伸率范围可为服装颈部服装的制作提供参考,既能支持人体的日常生活又能保证服装的舒适度。

力感和舒适感之间的关系。

参考文献:

[1] WANG Shanshan, XU Yingjiao, WANG Hongbo. Finite element modelling of Chinese male office workers' necks using 3D body measurements [J]. The Journal of the Textile Institute, 2016. DOI: 10. 1080/00405000. 2016. 1186911

[2] BAI Yue, CHEN Dongsheng, GANYingjin. Evaluation of relationship between clothing pressure of men's suit and comfort [J]. Journal of Donghua University, 2004, 21 (1) : 152-156.

[3] 王珊珊,王鸿博. 服装触压的心理与生理评价指标 [J]. 丝绸, 2014, 51 (10) : 26-31.

WANG Shanshan, WANG Hongbo. Psychological and physiological evaluation indexes of clothing touch [J]. Journal of Silk, 2014, 51 (10) : 26-31. (in Chinese)

[4] James Hartley. Some thoughts on likert-type scales [J]. International Journal of Clinical and Health Psychology, 2014, 14 (1) : 83-86.

[5] Goldman R F. Environmental ergonomics: whence what wither [C] // Proceeding of the 11th International Conference on Environmental Ergonomics. Sweden, Ystad: [s. n.]. 2005 : 39- 47. (责任编辑:邢宝妹)