

文章编号: 1673-3851 (2011) 01-0050-05

# 无缝抹胸组织结构及其压力舒适性研究

周晶晶, 阎玉秀

(浙江理工大学服装学院, 杭州 310018)

**摘 要:** 采用实验的方法,对无缝抹胸的组织结构以及压力舒适性进行研究。通过对抹胸进行压力测试,获取抹胸前胸部位关键点的压力值;通过真人试穿获取抹胸不同部位压力舒适性的主观评价,在此基础上结合因子分析、相关分析以及模糊综合评判,得出描述无缝抹胸压力舒适性的关键部位、各部位压力值的相关性以及舒适性好的组织结构搭配方案。

**关键词:** 无缝抹胸; 压力; 舒适性; 组织结构

**中图分类号:** TS941.7      **文献标识码:** A

## 0 引 言

随着国内外服装机械设备的发展,无缝产品与市场日趋壮大,中国也成为无缝服装生产大国<sup>[1]</sup>。无缝抹胸作为女性胸衣的一种,采用一次成型技术,利用不同组织结构的搭配形成符合人体曲线的立体效果。

由于乳房这一特殊的生理构造,女性人体对于该部位服装压力的感知较为敏锐,常因服装压力过大而感觉束缚太强,因压力过小而感觉支撑力不够,而组织结构的变化正是影响针织服装压力的关键因素<sup>[2]</sup>。从研发角度来看,目前研究人员多针对针织无缝美体内衣的舒适性、材料的选配以及宽裕量的设计等方面进行研究,关于无缝抹胸的设计生产几乎都建立在借鉴其他无缝内衣的经验之上,很少纯粹针对无缝抹胸进行深入研究<sup>[3-4]</sup>;而与女性胸衣相关的舒适性、合体性研究,多以文胸为主,也较少涉及到无缝抹胸<sup>[5]</sup>。因此,本文将以此为切入点,从组织结构入手来对无缝抹胸的压力舒适性进行探讨。

本研究主要采取主客观综合评价的方法,将无缝抹胸客观压力值以及舒适性的主观评价相结合<sup>[6]</sup>,并结合模糊数学相关知识,运用 spss 数学分析软件进行数学分析,得出各部位舒适性最好的组织结构搭配方案。

## 1 实验设计

无缝抹胸主要包覆于女性胸部,背部曲线平缓,其组织结构变化较少,而前胸的乳房生理结构复杂,所以对于抹胸来说其组织结构的变化主要集中于前胸片部位,因此实验主要针对无缝抹胸(如图 1)的罩杯、前中心、以及罩杯周边组织结构的变化而进行。

### 1.1 压力测试点的选择

由于本实验主要针对无缝抹胸组织结构而进行,因此,压力测试所选试验点主要选择有组织结构变化的部位。结合女性乳房的受力情况,共选择了如图 1 从 A~J 10 个部位作为压力测试点。各部位详情见表 1。

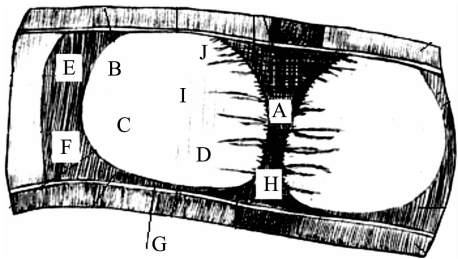


图 1 抹胸主要实验部位

收稿日期: 2010-07-02

基金项目: 浙江省科技厅重大科技专项重大工业项目(2009C01022)

作者简介: 周晶晶(1986-),女,湖北恩施人,硕士研究生,主要从事无缝服装压力舒适性的研究。

1.2 组织结构的选择

由于本研究的实验对象主要针对无缝抹胸的组织结构及其压力舒适性,为了确保研究对象不受其他因素干扰,本次实验所用的无缝抹胸尺寸都为均码,所选抹胸的面料成分统一采用 22dtex 氨纶/19.4tex 棉包芯纱。

实验用无缝抹胸由浙江棒杰数码针织品有限公司提供。综合考虑主观评价的有效性,样品结构款式选择了销售行情排前的 11 款抹胸,涵盖了无缝企业内衣设计中最具典型性的组织结构。经筛选,剔除组织结构单一以及与其他款式结构相同的样品,最终确定了样品个数为 8 个,分别编号为 1、2、……8。各部位(见图 1)组织结构搭配情况见表 2。

表 2 抹胸组织搭配情况表

部位	款号							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1×2 罗纹	1×2 罗纹	吊针	吊针	吊针	吊针	1×2 罗纹	吊针
B	平针	平针	平针	集圈	平针	集圈	平针	1×1 罗纹
C	平针	平针	平针	1×3 错开罗纹	平针	1×3 错开罗纹	平针	1×3 错开罗纹
D	平针	平针	平针	1×3 错开罗纹	平针	平针	平针	平针
E(F)	1×2 罗纹	1×2 罗纹	平针	平针	平针	平针	平针	集圈
G	无	1×2 罗纹	吊针	吊针	无	吊针	1×2 罗纹	吊针
H	平针	吊针	平针	平针	平针	平针	平针	集圈
I、J	1×2 罗纹	平针	平针	平针	平针	集圈	平针	平针

1.3 主观评价方法

a)试穿试验:本实验对无缝抹胸的压力舒适性的主观评价主要采用心理学最常用的区间标尺,即数量估计法<sup>[7]</sup>,利用 Hollies 的五级区间标尺,舒适度级别分别为压力舒适感很不舒适、较不舒适、一般舒适、感较舒适、很舒适等五级,各级别得分值分别为 1~5 分;压迫感级别分别为压力很大、压力较大、有明显压力、有压力,但不明显、没有压力,得分依次也为 1~5 分。针对抹胸整体以及通过压力值分析得出的部位,试穿者分别对其穿着时的压迫感及舒适性进行评价。

b)权重评价:抹胸由于组织结构以及部位的不同,对抹胸穿着的整体舒适性会产生不同程度的影响。本文将通过专家评估的方法来获取影响程度的大小即权重。由于压力舒适性的好坏需要切身穿着后才能体会,因此组织由 38 位服装专业师生组成的评估小组,经过试穿后独立给出分数。

1.4 主观评价样本的选择

由于抹胸购买人群多为年轻女性,而 18~25 周岁的在校女大学生已具备成熟的生理和心理,能够较为理性地对穿着舒适性及其压迫感进行评判;通过网络调查统计得出,90%以上女性胸围尺寸处于 80~88 cm 之间,且该年龄层的群体占了抹胸购买人群的 84%,具有较强的代表性。因此,本次主观评价试穿者选定为该年龄层的女大学生,共计 55 名;鉴于实验主要针对女性胸部,因此体型要求也主要限定于该部位,结合问卷结果,为使主观评价具有代表性,其胸围尺寸要求处于 80~88 cm 之间。

2 压力试验及部位筛选

2.1 压力试验

实验所需的压力测量主要采用日本 Ami Thechino Co.,Ltd 公司生产的气囊式压力测试仪。由于该仪器具备较高灵敏度,而胸腔呼吸容易带来胸围尺寸较大的变化,因此为保证压力值的准确性和稳定性,压力测试主要通过人台的试穿来完成;为使数据具有更广泛的代表性,选取服装中最常用的 80A、84A、88A 三个号型进行测试。

按照压力测试仪的工作原理,将实验温度调整在 22~23℃,每次测试时间为 15 s,最终取稳定时间段的平均值作为分析用的压力值。

表 1 压力测试点及其对应部位

测试点	对应部位	测试点	对应部位
A	抹胸前中心部位	B	罩杯外上侧
C	罩杯侧胸托	D	罩杯下胸托
E	胸侧靠近罩杯上部	F	胸侧靠近罩杯下部
G	罩杯下边缘最低点	H	抹胸前中心下部
I	罩杯中心(BP 点区域)	J	罩杯内上侧

2.2 部位筛选

通过以上实验先后获得了8款抹胸10个部位的压力值,统计分析后可得到各部位压力值从大到小的排序:G>B>I>E>J>F>C>D>H>A。

由于部位较多,为使结论更明了直观、更具备代表性、降低后续分析的难度,通过相关分析选出主要压力变量。从表3中可以看出,部位B与C、I在显著水平0.05时其相关系数分别为0.896、0.904,具有显著相关性,故将部位B、C、I归为一组,重新定义为区域Ⅰ;同理,将部位E与F归为一组,定义为区域Ⅱ;部位D、G、H、J与其他部位压力值相关性不高,故将其单独使用,分别定义为区域Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ;部位A的压力几乎为0,但同样影响抹胸的穿着舒适度,故将A单独定义为区域Ⅶ。

表3 压力值相关分析表

部位		相关系数									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	皮尔森相关系数	1	-0.202	0.037	0.029	0.103	0.135	0.115	0.180	-0.189	0.344
	双尾检验的显著性水平		0.344	0.863	0.894	0.633	0.528	0.592	0.399	0.377	0.100
B	皮尔森相关系数	-0.202	1	0.896**	-0.167	0.264	-0.095	0.027	-0.085	0.904**	-0.499*
	双尾检验的显著性水平	0.344		0.009	0.436	0.212	0.658	0.902	0.694	0.002	0.013
C	皮尔森相关系数	0.037	0.896**	1	-0.002	0.360	0.431*	0.319	0.027	0.351	-0.237
	双尾检验的显著性水平	0.863	0.009		0.991	0.084	0.036	0.129	0.899	0.092	0.265
D	皮尔森相关系数	0.029	-0.167	-0.002	1	0.137	0.341	0.188	-0.205	-0.049	-0.151
	双尾检验的显著性水平	0.894	0.436	0.991		0.522	0.103	0.378	0.335	0.821	0.482
E	皮尔森相关系数	0.103	0.264	0.360	0.137	1	0.606**	0.441*	-0.098	0.480*	-0.044
	双尾检验的显著性水平	0.633	0.212	0.084	0.522		0.002	0.031	0.650	0.018	0.838
F	皮尔森相关系数	0.135	-0.095	0.431*	0.341	0.606**	1	0.332	-0.171	-0.025	-0.053
	双尾检验的显著性水平	0.528	0.658	0.036	0.103	0.002		0.113	0.424	0.906	0.804
G	皮尔森相关系数	0.115	0.027	0.319	0.188	0.441*	0.332	1	0.457*	0.326	-0.065
	双尾检验的显著性水平	0.592	0.902	0.129	0.378	0.031	0.113		0.015	0.120	0.763
H	皮尔森相关系数	0.180	-0.085	0.027	-0.205	-0.098	-0.171	0.457*	1	0.251	0.019
	双尾检验的显著性水平	0.399	0.694	0.899	0.335	0.650	0.424	0.015		0.237	0.929
I	皮尔森相关系数	-0.189	0.599**	0.351	-0.049	0.480*	-0.025	0.326	0.251	1	-0.373
	双尾检验的显著性水平	0.377	0.002	0.092	0.821	0.018	0.906	0.120	0.237		0.073
J	皮尔森相关系数	0.344	-0.499*	-0.237	-0.151	-0.044	-0.053	-0.065	0.019	-0.373	1
	双尾检验的显著性水平	0.100	0.013	0.265	0.482	0.838	0.804	0.763	0.929	0.073	

注: \*\*. 双侧检验显著性水平0.01时的相关分析; \*. 双侧检验显著性水平0.05时的相关分析。

通过以上分析,将10个压力测试点进行筛选获得区域Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ,以此作为试穿实验中主观评价的关键部位。

3 数据分析

试穿实验所得的主观评价主要采取模糊综合评判方法,来得到8款抹胸舒适性优劣、以及压力舒适性较好的抹胸组织结构搭配方案。

3.1 主观评价分析

由主观评价方法可知,无缝抹胸各部位压力舒适性由优到劣的得分依次为:5、4、3、2、1。

3.1.1 主观评价结果统计

在55位试穿者主观评价的基础上,对各部位舒适性的得分进行求和统计,按照得分高低对各款压力舒适性进行排序,如部位A:1>7>3>8>6>4>2>5,得分越高,舒适性相对越好。同样方法可得出其他5个部位以及整体的压力舒适性排序。同时,从压迫感的得分可以得出无缝抹胸对胸部压迫程度从高至低的排序。

区域:舒适度从好的款式到差的排序

Ⅰ:3>7>4>8>1>6>5>2;

Ⅱ:8>4>6>7>1>3>5>2;

- Ⅲ:4>7>3>8>6>1>2>5;  
Ⅳ:8>4>6>2>7>3>1>5;  
Ⅴ:2>6>4>7>3>8>5>1;  
Ⅵ:6>4>7>3>8>1>5>2;  
Ⅶ:1>7>3>8>6>4>2>5。

3.1.2 统计结果检验

对压力舒适优劣排序采用秩位法一致性检验来验证样本评价的一致性,进而确认以上求和统计的有效性。

$$W=\frac{S-1}{\frac{m^2n(n^2-1)}{12}+2} \tag{1}$$

式(1)中, $W$  为一致性系数, $S$  为样品各部位舒适性总和(即秩位数)与各样品平均得分之差的平方和。一致性系数  $W$  在 0~1 之间, $W=1$  说明评定结果完全一致, $W=0$  说明评定结果完全不一致。经计算得出 8 件样品各部位主观评价的一致性系数分别为  $W(\text{I})=0.862, W(\text{II})=0.905, W(\text{III})=0.840, W(\text{IV})=0.825, W(\text{V})=0.912, W(\text{VI})=0.890, W(\text{VII})=0.854$ 。以上各一致性系数大小说明样本之间的评价并不完全一致。由于主观评价具有较强的主观性和不稳定性,那么检验结果出现的偏差是否在误差范围内还需进一步检验,利用统计检验进行判定,

$$F=\frac{(m-1)W}{1-W} \tag{2}$$

当  $F \leq F_\alpha$  时,在显著水平  $\alpha$  条件下,认为评定的一致性差;反之认为评定的一致性良好。以上结论通过进一步检验,当  $\alpha=0.01$  时,各部位检验值  $F$  均大于  $F_\alpha$ ,不难得出,各样本对抹胸样品压力舒适性的评价的一致性良好。

经检验,主观评价求和统计结论可行。结合表 1、表 2、各区域舒适度排序可以看出,前中心区域Ⅶ面料的抽缩程度即立体度对于 BP 点的压力舒适性影响较大,立体效果越好,压迫程度越小。较之平纹,1\*2 罗纹组织和吊针组织能使抹胸更加立体;对于胸托区域Ⅲ,紧密度高的组织结构会使穿着更加舒适;罩杯上区域Ⅰ、Ⅵ等部位组织结构的变化对于压力舒适性影响不大;区域Ⅱ集圈组织相对其他组织结构有更好的压力舒适性;罩杯下边缘区域Ⅳ吊针组织相对其他结构压力舒适度更好。

3.2 模糊综合评判

由于主观评价中压力舒适度这一概念本身都是模糊的、没有明确界限的,因此本实验数据将采用模糊综合评价法进行处理。

3.2.1 评判模型的建立

模糊综合评价模型涉及因素集、评价集、各因子权重等。在本次数据分析中,因素集  $U=\{u_A, u_B, \dots, u_7\}$  由抹胸前胸片 7 个部位的 压力主观感受评判,评判集  $V=\{v_1, v_2, \dots, v_{55}\}$  由 55 位试穿者评判每个部位得出,38 个专家对各因素分配的权值组成权重集,表示为权向量  $A=\{a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_7\}$ ,其中  $a_i$  为第  $i$  个因素的加权值,且  $a_i = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k a_{ij}, \sum_{i=1}^n a_i = 1$ 。

模糊综合评价中对第  $i$  个因素的单因素模糊评价为  $V$  上的模糊子集  $R=\{a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{im}\}$ ,那么对该评判对象的最终模糊综合评价模型为  $B=A \cdot R^{[9]}$ 。

3.2.2 模糊综合评判

针对本实验,对各专家所给出的权重值进行统计计算,得出因素分配的权值,建立权重集,表示为权向量为  $A=\{0.055, 0.096, 0.110, 0.110, 0.115, 0.122, 0.123, 0.078, 0.115, 0.075\}$ ;从主观评价的数据可得,评

价集  $U= \begin{bmatrix} 63 & 47 & \cdots & 58 \\ 55 & 38 & \cdots & 38 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 59 & 60 & \cdots & 58 \end{bmatrix}$ ,对该评判对象的模糊综合评价  $B=R * A=\{33.852, 29.499, 30.973, 32.539,$

28.578,31.118,36.05,37.415},经过归一化处理后得  $B'=\{0.130,0.113,0.119,0.125,0.110,0.120,0.139,0.144\}$ 。

3.2.3 结果与讨论

按照模糊识别原则中的最大隶属原则可知,所有 8 款抹胸压力舒适性好坏排序为:8>7>1>4>6>3>2>5,这与抹胸整体舒适性的评价一致,款 8 整体舒适度最高。结合主观评价,罩杯结构立体度高、罩杯胸托及其下边缘的组织结构(如 1\*3 错开罗纹组织、吊针组织)紧密,这样的无缝抹胸具备更好的压力舒适性。抹胸前胸片舒适度高的组织结构搭配方案如表 4 所示。

表 4 无缝抹胸舒适性优良的组织结构搭配

A、G、H	B、C	D	E、F	I、J
吊针	1*3 错开罗纹	1*3 错开罗纹	集圈	平纹

4 结 论

- a)对于无缝抹胸前胸片,描述其压力值的关键部位有:前中心、罩杯侧上区域、罩杯胸下托、胸侧部、罩杯下边缘。
- b)女性胸部所受抹胸压迫程度从高到低的部位体依次是:罩杯侧部及 BP 点部位>胸侧部>罩杯下托>罩杯下边缘>抹胸前中心。
- c)对于女性乳房而言,压力舒适性的好坏与压力大小不是单纯地成正(或负)相关,不同区域相关性不同。在舒适范围内,罩杯胸托及罩杯下边缘部分压力越大越能满足穿着时的压力舒适性。因此该部位组织结构越紧密厚实,相对 1\*1 罗纹组织及平纹组织压力舒适性越好。
- d)在原料和基本尺寸相同时,无缝抹胸罩杯部分立体结构越好越符合人体曲线,其压力舒适性越好。

参考文献:

[1] 贾 莉. 无痕无缝美体内衣的发展[J]. 纺织科技进展, 2008(4): 84.

[2] 罗笑南,曾 龙,聂 卉. 三维紧身内衣的压力分布计算模型[J]. 中山大学学报, 2001, 40(6): 99-101.

[3] 金子敏,罗晓菊. 无缝内衣对男子下体静态压力舒适性的影响[J]. 纺织学报, 2009(6): 99-103.

[4] 宋晓霞. 针织运动内衣服装压力和人体舒适性的关系[J]. 针织工业, 2007(4): 33-37.

[5] 徐朝晖. 数据分析在文胸生产中的应用[J]. 国际纺织导报, 2001(2): 44, 48-49.

[6] 孟祥令,张渭源. 服装压力舒适性的研究进展[J]. 纺织学报, 2006, 27(7): 109-112.

[7] 赫藻源. 实验心理学[M]. 北京: 北京大学出版社, 1983: 155-156.

[8] 于伟东,储才元. 纺织物理[M]. 上海: 东华大学出版社, 2001: 12.

[9] 刘 林,曹艳平,王 婷. 应用模糊数学[M]. 2 版. 西安: 陕西科学技术出版社, 2008: 133-134.

Study of the Knitting Structure of Seamless  
Bra-Top and Its Pressure Comfort

ZHOU Jing-jing, YAN Yu-xiu

(School of Fashion, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

**Abstract:** This research is studying on no-seam bra-top’s pressure-comfort mainly from the aspect of knitting version. By pressure test and trying-on experiments, pressure of the bra top’s key positions and subjective comments can be attained. According to factor analysis and Fuzzy synthetically evaluation, the authors can get seamless bra-top’s key positions that describe its pressure-comfort, the characteristics of every position’s pressure comfort, and excellent collocations of different knitting versions in bra-top, which will supply certain academic instruction for designing and producing this kind of underwear for women.

**Key words:** seamless bra top; pressure; comfort; knitting-structure (责任编辑: 张祖尧)