

# 结构因素对女性生理内裤穿着舒适性的影响

徐飞妮<sup>1,2</sup>, 季云慧<sup>1,2</sup>, 葛彦<sup>\*1,2</sup>, 张成蛟<sup>1,2</sup>, 傅海洪<sup>1,2</sup>

(1. 南通大学纺织服装学院,江苏南通 226019;2. 南通大学安全防护用特种纤维复合材料研发国家地方联合工程研究中心,江苏南通 226019)

**摘 要:**以前裆宽、侧缝长和前裤口弧度凹进量作为影响内裤结构的3个因素,针对这3个因素设计正交实验,制作出9条女性生理内裤的系列试样。通过女性生理内裤的主客观穿着实验,评价3种姿势下内裤的穿着舒适性,得到重要舒适性指标与整体评价的关系,建立主观舒适性评价模型;测量内裤主要压力测试点的压力大小,构建关键压力指标与主观舒适性的压力模型。研究表明:前裆宽影响坐姿和下蹲时的整体舒适性,侧缝长、前裤口弧度凹进量影响3种姿势下的整体舒适性。站立时,裆部舒适性和T<sub>3</sub>点的压力显著影响主观舒适性;坐姿时,侧缝部、大腿部舒适性和B, T<sub>3</sub>点的压力显著影响主观舒适性;下蹲时,裆部舒适性和T<sub>2</sub>点的压力显著影响主观舒适性。研究结果可为女性生理内裤的结构改良和舒适性提升提供理论指导,具有一定的实际应用价值和意义。

**关键词:** 结构因素;女青年;生理内裤;服装压力;舒适性

**中图分类号:** TS 941.17 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-1928(2022)03-0209-09

## Influence of Structural Factors on Wearing Comfort of Female's Physiological Underwear

XU Feini<sup>1,2</sup>, JI Yunhui<sup>1,2</sup>, GE Yan<sup>\*1,2</sup>, ZHANG Chengjiao<sup>1,2</sup>, FU Haihong<sup>1,2</sup>

(1. School of Textile and Clothing, Nantong University, Nantong 226019, China; 2. National and Local Joint Engineering Research Center of Technical Fiber Composites for Safety and Protection, Nantong University, Nantong 226019, China)

**Abstract:** The front crotch width, side seam length and recurved amount of front leg opening radian were determined as three factors affecting the underwear structure. According to these three factors, orthogonal tests were designed and 9 series samples of female's physiological underwear were made. Through the subjective and objective wearing experiments of female's physiological underwear, the wearing comfort of underwear in three postures was evaluated to obtain the relationship between the important comfort indices and the overall evaluation, and establish the evaluation models of subjective comfort. The pressure of main testing points of underwear was measured to construct the pressure models of key pressure indicators and subjective comfort. The results show that the front crotch width affects the wearing comfort when sitting and squatting, side seam length and recurved amount of front leg opening radian affect the wearing comfort in three postures. Crotch comfort and T<sub>3</sub> pressure significantly influence subjective comfort when standing. The comfort of side seam, thigh and the pressure of B, T<sub>3</sub> significantly influence subjective comfort when sitting. Crotch comfort and T<sub>2</sub> pressure significantly influence subjective comfort while squatting. This research can provide a theoretical guidance for the structural improvement and comfort level promotion of female's physiological underwear, which has a certain practical value and significance.

**Key words:** structural factors, young female, physiological underwear, clothing pressure, comfort

收稿日期:2022-01-16; 修订日期:2022-04-19。  
基金项目:江苏省高校自然科学研究项目(18KJB540002)。  
作者简介:徐飞妮(1998—),女,硕士研究生。  
\*通信作者:葛彦(1981—),女,副教授,硕士生导师。主要研究方向为功能纺织品与服装。Email: geyan@ntu.edu.cn

随着纺织科学技术的快速发展和人们对健康生活需求的不断提高,人体贴身穿着服装的压力舒适性成为关注重点,而服装压力是穿着舒适性研究领域的关键之一<sup>[1-5]</sup>。生理内裤作为女性特殊时期穿着的贴身内裤,其设计应最大程度让女性在生理期更轻松、方便、舒适<sup>[6]</sup>。人体穿着生理内裤时产生的服装压力是影响其舒适性的重要因素,也是评价服装舒适性的一个重要指标,受到人体、服装、着装时间等因素的影响<sup>[7]</sup>。从服装角度考虑,生理内裤穿着舒适性主要取决于服装材料和服装结构<sup>[8]</sup>。不合理的服装结构设计会对人体产生很强的束缚和压迫,带来穿着不适感<sup>[9]</sup>。因此,了解结构因素与舒适性的关系是提高生理内裤穿着舒适性的必要途径。实验选用的内裤面料为常见的棉氨。考察内裤不同结构因素对主观穿着舒适性和客观压力的影响,建立主客观舒适性评价模型,以期对女性生理内裤的结构设计和舒适性改善有所帮助。

1 实验设计

1.1 女性生理内裤款式及样裤设计

为满足女性生理期穿着需求,选择合体三角裤进行实验,具体款式结构如图 1 所示。以 160/68A 女式原型三角裤为基础进行样裤设计。

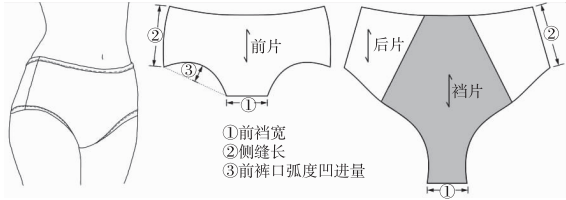


图 1 生理内裤款式和结构

Fig.1 Style and structure of physiological underwear

裤裆、侧缝、裤口是内裤重要的结构因素,可改变生理内裤的整体版型,从而影响穿着时的压力和舒适性<sup>[10]</sup>,其形态主要取决于裤裆的宽度、侧缝的长度和裤口弧度凹进量。设置样裤裤片和裆片的

细部规格为:裤片前腰围宽 26.5 cm,前臀围宽 28.5 cm,前中长 15 cm,侧缝长 12 cm,后腰围宽 29.5 cm,后臀围宽 35.5 cm,后中长 30 cm;裆片长 30 cm,宽 22.5 cm,连腰宽 7.5 cm。裤裆参数以常见卫生巾宽度为基础,前裆宽设置为 7,8,9 cm 3 种,侧缝长设置为 11,12,13 cm 3 种,前裤口弧度凹进量设置为 3,3.5,4 cm 3 种。

以前裆宽、侧缝长、前裤口弧度凹进量 3 个因素为研究对象,每个因素设计 3 个不同的宽度或者长度,制作 9 条实验样裤,具体参数见表 1。样裤采用吸湿、透气、柔软、弹性好的 95% 棉、5% 莱卡花杏色针织面料,以纯棉/TPU 覆膜防水复合面料作为裆片里料,裆部为面、里料双层;裤腰、裤口采用松紧绳边工艺。

表 1 实验样裤正交设计

Tab.1 Orthogonal design of test sample underwears

样裤编号	因素			实验方案
	前裆宽 A/cm	侧缝长 B/cm	前裤口弧度 凹进量 C/cm	
1 <sup>#</sup>	7	11	3.0	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>
2 <sup>#</sup>	7	12	3.5	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>
3 <sup>#</sup>	7	13	4.0	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> C <sub>3</sub>
4 <sup>#</sup>	8	11	3.5	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>
5 <sup>#</sup>	8	12	4.0	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>
6 <sup>#</sup>	8	13	3.0	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub>
7 <sup>#</sup>	9	11	4.0	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>
8 <sup>#</sup>	9	12	3.0	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>
9 <sup>#</sup>	9	13	3.5	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> C <sub>2</sub>

1.2 穿着舒适性评价与压力测试

1.2.1 实验对象 挑选 10 名体态正常、穿着三角内裤号型为 160/68A 的青年女性作为受试者,在室温(25±1)℃、相对湿度(65±5)% 的恒温恒湿条件下,模拟经期放置卫生巾(洁婷 245 mm 棉柔日用型)状态进行主客观穿着舒适性实验,受试者基本体型特征见表 2。

表 2 实验受试者的体型参数

Tab.2 Body shape parameters of the experimental subjects

实验对象	年龄/岁	身高/cm	体质量/kg	腰围/cm	臀围/cm	大腿根围/cm
S <sub>1</sub>	22	164	54	68	89	54
S <sub>2</sub>	23	165	55	65	88	52
S <sub>3</sub>	23	160	50	66	90	50
S <sub>4</sub>	23	160	48	68	87	48
S <sub>5</sub>	22	159	50	67	89	52
S <sub>6</sub>	23	163	52	67	90	53
S <sub>7</sub>	22	158	50	68	88	52
S <sub>8</sub>	23	161	51	68	86	53
S <sub>9</sub>	24	162	50	69	88	53
S <sub>10</sub>	23	163	51	64	87	53

为符合人体日常穿着习惯,依据人们生活中最常见的动作,确定站立、坐、下蹲3种姿势,具体如图2所示。

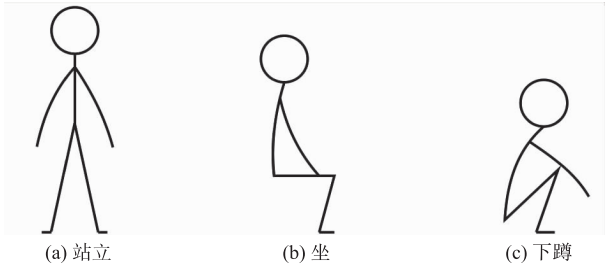


图2 人体姿势示意  
Fig.2 Posture diagram

**1.2.2 主观舒适性评价** 采用主观评价心理学标尺法构建舒适性评判尺度,将穿着生理内裤的舒适性分为5个等级,其中,1代表很不舒适,2代表不舒适,3代表一般,4代表舒适,5代表很舒适<sup>[11]</sup>。每位受试者依次穿着9条样裤,并按照要求做出站立、坐、下蹲3种姿势后,对人体腰部、臀部、侧缝部、大腿部、裆部的舒适感和穿着生理内裤的整体舒适感进行评分。

**1.2.3 客观压力测试** 根据人体工效学和女子下体曲面结构特征,确定10个压力测试点,即前腰中心 $W_1$ 、侧腰点 $W_2$ 、后腰中心 $W_3$ 、侧缝中点 $L_1$ 、侧缝下点 $L_2$ 、裆底点 $B$ 、臀凸点 $H$ 、大腿裤口前中点 $T_1$ 、大腿裤口内侧点 $T_2$ 和大腿裤口后中点 $T_3$ ,具体如图3所示。采用美国Flexiforce压力测试系统测试受试者分别穿着9条样裤后在3种姿势下各测试点的压力值。

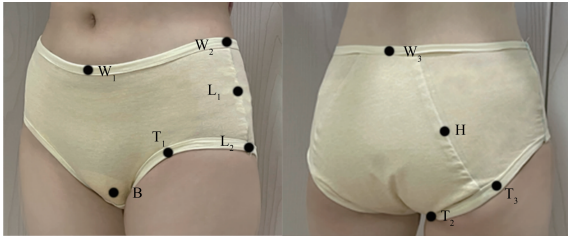


图3 压力测试点示意  
Fig.3 Diagram of pressure testing points

2 结果与分析

2.1 结构因素对主观舒适性评价的影响

为了检验受试者主观舒适性评判标准的一致性,采用SPSS统计软件的多配对样本Kendall协同系数检验法对主观舒适性评价值的有效性进行验证<sup>[12]</sup>,具体结果见表3。

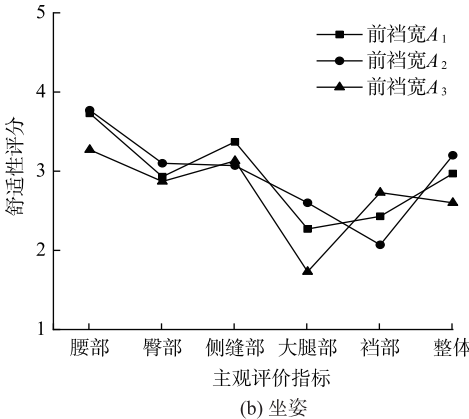
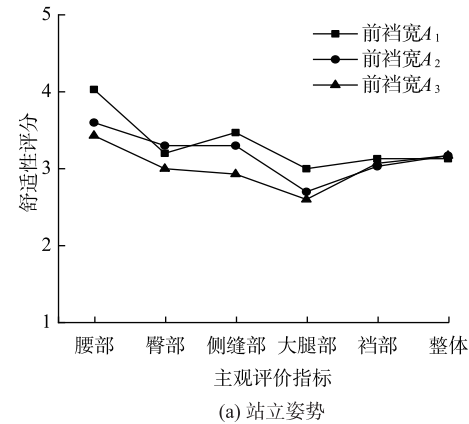
表3 主观舒适性评价协同系数检验结果  
Tab.3 Results of synergy coefficient of subjective comfort evaluation test

项目	数值
$N$	10
Kendall $W$	0.832
卡方	1 339.118
自由度	161.000
渐近显著性	0.000

由表3可知,显著性水平为0.000,Kendall协同系数 $W>0.8$ ,接近1,表明受试者的评判标准具有较高的一致性,故对9条样裤的主观穿着舒适性评价有效。

根据表1的实验样裤正交设计,分别以同一前裆宽、侧缝长、前裤口弧度凹进量的3条样裤在各部位和整体舒适性评分的均值作为该因素主观舒适性评分,分析改变前裆宽、侧缝长、前裤口弧度凹进量对主观舒适性产生的影响,结果如图4~图6所示。

**2.1.1 前裆宽** 前裆宽与主观舒适性的关系如图4所示。



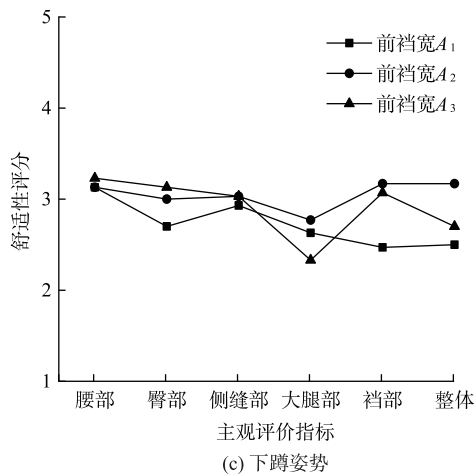


图 4 前裆宽与主观舒适性的关系

Fig. 4 Relationship between front crotch width and subjective comfort

由图 4 可知,前裆宽对站姿的整体舒适性无显著影响,对坐和下蹲姿势下的主观舒适性有影响。随着前裆宽增大,站立时,腰部、侧缝部和大腿部的舒适性降低,而裆部与人体接触不够紧密,其舒适性影响不明显;坐姿时,穿着前裆宽 8 cm 的内裤,人体腰部、臀部、大腿部和整体的舒适性最佳;下蹲时,臀部舒适性提高,但腰部、侧缝部的舒适性无明显变化,内裤前裆宽为 8 cm 时,人体大腿部、裆部和整体的舒适性最好。因此,适当增加前裆宽使内裤与人体鼠蹊部更加贴合,可增加内裤与卫生巾的接触面积,提高贴合度和整体舒适性;同时,过宽的裆部加大了对大腿根部的挤压,减小了内裤结构中的裤口弧度,内裤与人体大腿部皮肤的贴合度下降,相互间摩擦增加,导致舒适性下降。

**2.1.2 侧缝长** 侧缝长与主观舒适性的关系如图 5 所示。

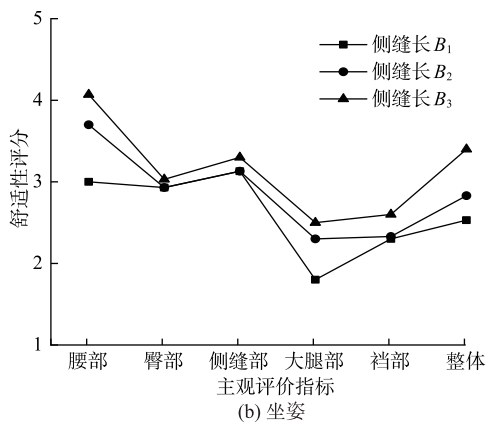
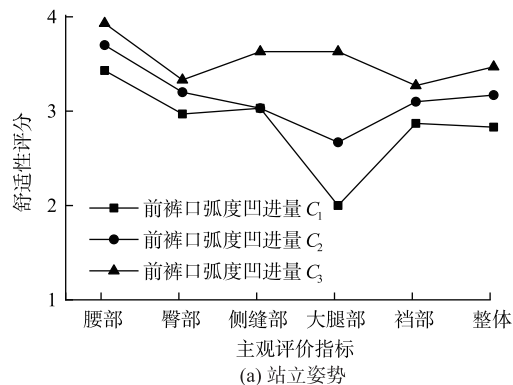
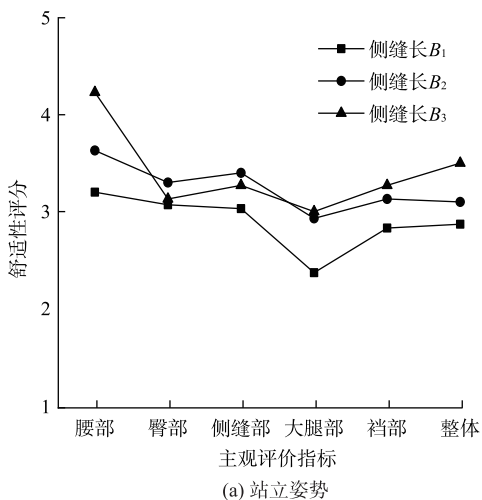


图 5 侧缝长与主观舒适性的关系

Fig. 5 Relationship between side seam length and subjective comfort

由图 5 可知,各姿势下内裤整体穿着舒适性随着侧缝长度的增加而略有提升。由裤腰向上增加侧缝长,站立时,腰部、大腿部、裆部的舒适感均有所提升,臀部、侧缝部的舒适性取侧缝长 12 cm 为佳;坐姿时,腰部、大腿部、裆部舒适性都有所提高,臀部和侧缝部舒适性变化不明显;下蹲时,腰部、臀部、裆部舒适性增加,侧缝部、大腿部舒适性在侧缝长为 12 cm 时最高。因此,沿着腰部增加侧缝长(即加高腰线),一定程度上减少了坐、下蹲时裤腰下滑引起的勒紧、摩擦等不适感,与腰部更加贴合,提升了整体的穿着舒适性。

**2.1.3 前裤口弧度凹进量** 前裤口弧度凹进量与主观舒适性的关系如图 6 所示。



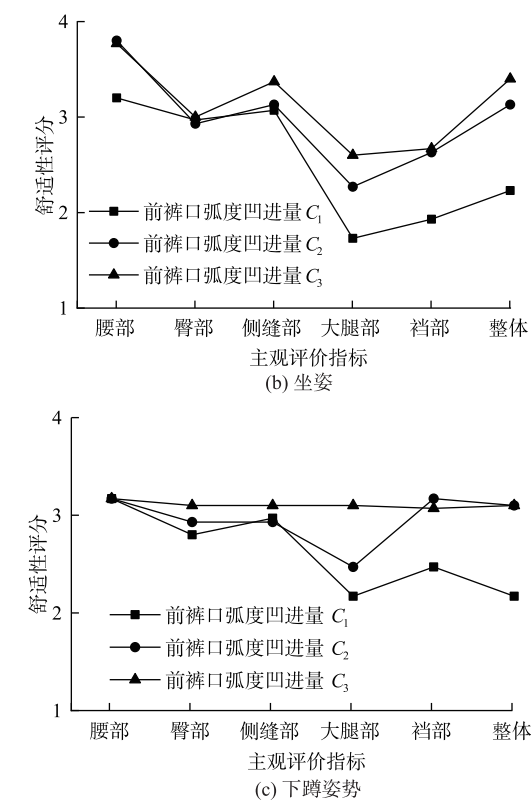


图6 前裤口弧度凹进量与主观舒适性的关系

Fig.6 Relationship between recurved amount of front leg opening radian and subjective comfort

由图6可知,3种姿势下,整体主观舒适性因前裤口弧度凹进量的增加有所提升。随着前裤口弧度凹进量的增加,站立时,腰部、臀部、大腿部和裆部的舒适性均有所提高;坐姿时,侧缝部、大腿部、裆部的舒适感也有提升,前裤口弧度凹进量为3.5 cm时内裤腰部舒适性最佳;下蹲时,臀部、大腿部的舒适性增加,前裤口弧度凹进量取3.5 cm时内裤裆部舒适感最好。因此,通过增加前裤口弧度凹进量,适当放大裤口整体弧度,可使裤口与大腿部曲面弧度更加吻合,改善内裤边缘处因摩擦大腿皮肤而造成的压迫感,进而提高整体穿着舒适性。

2.1.4 主观舒适性评价模型 采用SPSS 逐步线性回归分析找出5个部位中显著影响整体舒适性的主要部位指标,建立站立、坐和下蹲状态下整体主观舒适性与显著影响部位舒适性的评价模型,结果见表4~表6。

表4 主观舒适性模型

Tab.4 Subjective comfort models

姿势	<i>R</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	调整 <i>R</i> <sup>2</sup>	标准估计的误差
站立	0.933	0.870	0.852	0.183 72
坐	0.939	0.882	0.843	0.294 32
下蹲	0.862	0.742	0.706	0.343 62

表5 主观舒适性方差分析

Tab.5 Variance analysis of subjective comfort

姿势	模型	平方和	自由度	均方	<i>F</i>	Sig.
站立	回归	1.586	1	1.586	46.984 **	0.000
	残差	0.236	7	0.034		
	总计	1.822	8			
坐	回归	3.880	2	1.940	22.397 **	0.002
	残差	0.520	6	0.087		
	总计	4.400	8			
下蹲	回归	2.382	1	2.382	20.176 **	0.003
	残差	0.827	7	0.118		
	总计	3.209	8			

注:\*\*表示相关系数在0.01水平下显著。

表6 主观舒适性与主要部位舒适性的回归分析

Tab.6 Regression analysis of subjective comfort and main body parts comfort

姿势	模型	非标准化系数		标准系数	<i>t</i>	Sig.
		系数	标准误差			
站立	常量	-0.304	0.508		-0.597	0.569
	裆部舒适性	1.124	0.164	0.933	6.855 **	0.000
坐	常量	-2.578	1.196		-2.154	0.075
	大腿部舒适性	0.835	0.156	0.763	5.367 **	0.002
	侧缝部舒适性	1.152	0.376	0.436	3.062 *	0.022
下蹲	常量	0.230	0.581		0.396	0.704
	裆部舒适性	0.882	0.196	0.862	4.492 **	0.003

注:\*\*表示相关系数在0.01水平下显著;\*表示相关系数在0.05水平下显著。



由表 4 ~ 表 6 可知,不同姿势下的内裤整体穿着舒适性受不同主要舒适性指标的影响显著。站立和下蹲时,裆部舒适性显著影响整体舒适性( $p < 0.05$ );坐姿时,侧缝部、大腿部的舒适性都显著影响整体舒适性( $p < 0.05$ )。方差检验结果表明:3 种姿势下建立的主观舒适性评价回归方程都非常显著。整体主观舒适性评价模型为:

$$\begin{aligned} Y_1 &= 1.124D - 0.304; \\ Y_2 &= 0.835E + 1.152F - 2.578; \\ Y_3 &= 0.882D + 0.23。 \end{aligned}$$

式中: $Y_1$  表示站立姿势的主观舒适性; $Y_2$  表示坐姿的主观舒适性; $Y_3$  表示下蹲姿势的主观舒适性; $D$  表示裆部舒适性; $E$  表示大腿部舒适性; $F$  表示侧缝部舒适性。

2.2 结构因素对客观压力的影响

分别以同一前裆宽、侧缝长和前裤口弧度凹进量的 3 条样裤在各压力测试点的压力均值作为该因素的压力值,分析前裆宽、侧缝长、前裤口弧度凹进量对压力分布的影响,结果如图 7 ~ 图 9 所示。

2.2.1 前裆宽 前裆宽与压力的关系如图 7 所示。

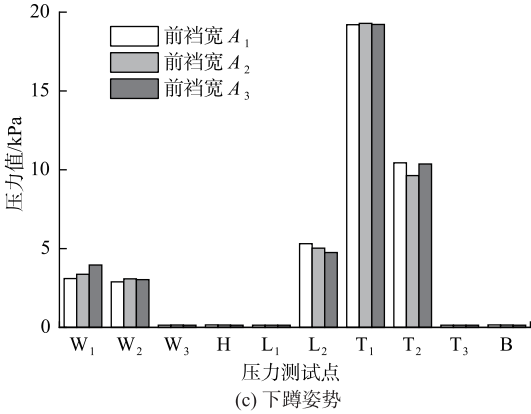
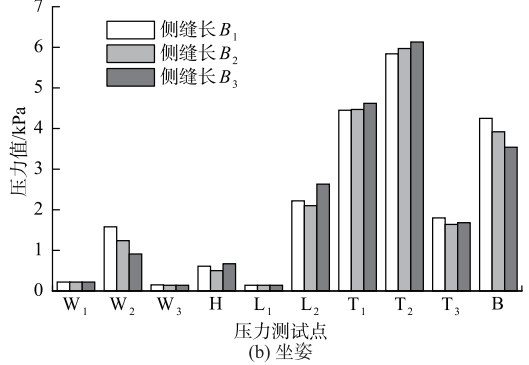
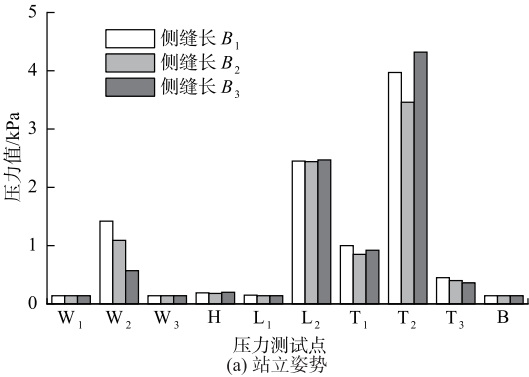
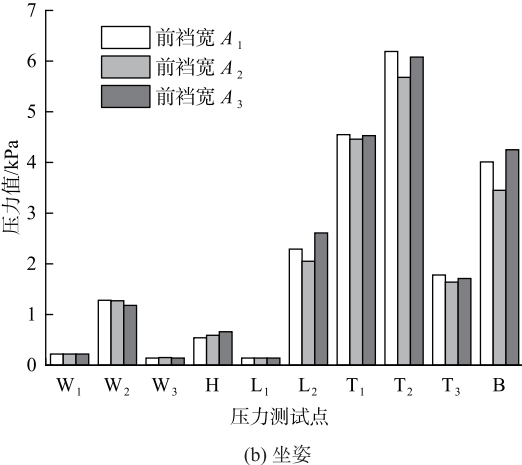
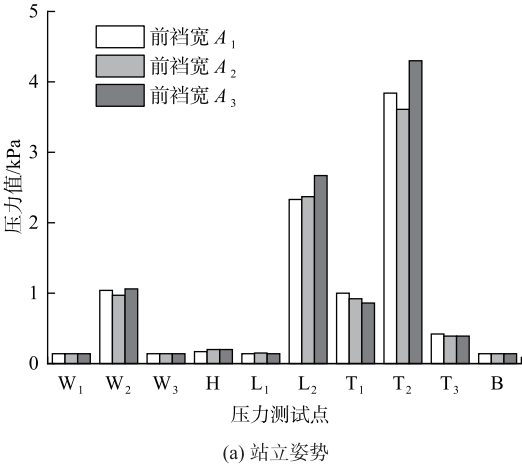


图 7 前裆宽与压力的关系

Fig. 7 Relationship between front crotch width and pressure

由图 7 可知,3 种姿势下,前裆宽对穿着生理内裤时  $L_2$ 、 $T_2$  点的压力大小有影响,大腿部、侧缝下部压迫感发生变化。由于前裆宽增大以及姿势造成的皮肤变形,站立时, $W_2$ 、 $L_2$ 、 $T_1$ 、 $T_2$  点的压力值发生变化, $T_2$  点压力最大;坐姿时, $W_2$ 、 $H$ 、 $L_2$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $B$  点的压力值变化, $T_2$  点压力最大,其次是  $T_1$ 、 $B$  点;下蹲时, $W_1$ 、 $L_2$ 、 $T_2$  的压力值产生变化。因此,增大前裆宽可使裆部与人体贴合,裤口略内收,弧度稍变小,且靠近裆部的  $T_2$  点以及与侧缝、大腿部接触的  $L_2$ 、 $T_1$  点对人体的挤压程度发生变化。当前裆宽在一个恰当水平时, $L_2$ 、 $T_1$ 、 $T_2$  等点的压力处于一个适度范围,压力给身体带来的压迫感也适度,整体舒适感佳。

2.2.2 侧缝长 侧缝长与压力的关系如图 8 所示。



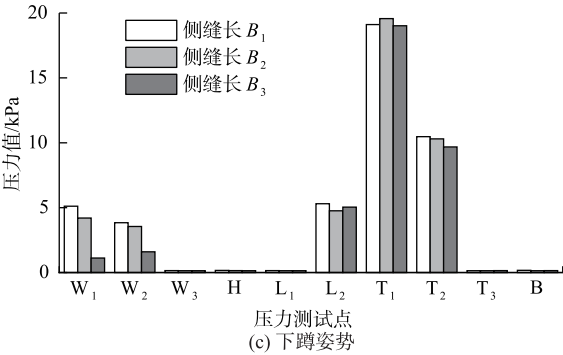


图 8 侧缝长与压力的关系

Fig. 8 Relationship between side seam length and pressure

由图 8 可知,3 种姿势下,不同的侧缝长使穿着内裤时  $W_2, L_2, T_1, T_2$  点的压力大小发生变化,主要对侧腰、侧缝下部和大腿部的压力分布产生影响。从腰部往上增加侧缝长,站立时,  $W_2, L_2, T_1, T_2, T_3$  点的压力发生变化;坐姿时,  $W_2, H, L_2, T_1, T_2, T_3, B$  点的压力发生变化;下蹲时,  $W_1, W_2, L_2, T_1, T_2$  点的压力发生变化。因此,随着侧缝线沿腰部加长,腰线抬高,与腰部吻合度增加,对腰部的压力就略微减小,  $W_2$  点压力下降;同时增加侧缝长缓和了由于坐姿、下蹲带来的裤腰下落对裤口牵引引起的不适,与裤口相关的  $T_1, T_2, L_2$  点压力分布发生变化,形成更加舒适的状态。

2.2.3 前裤口弧度凹进量 前裤口弧度凹进量与压力的关系如图 9 所示。

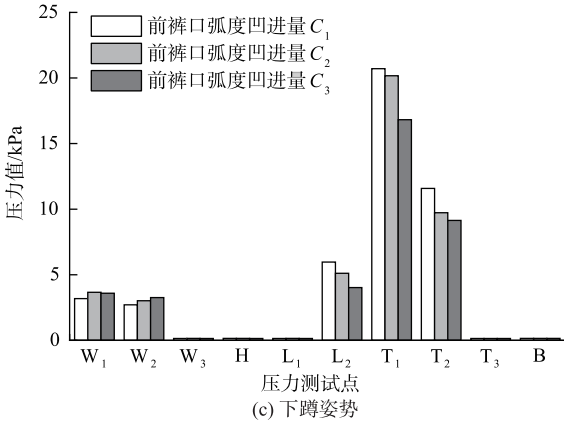
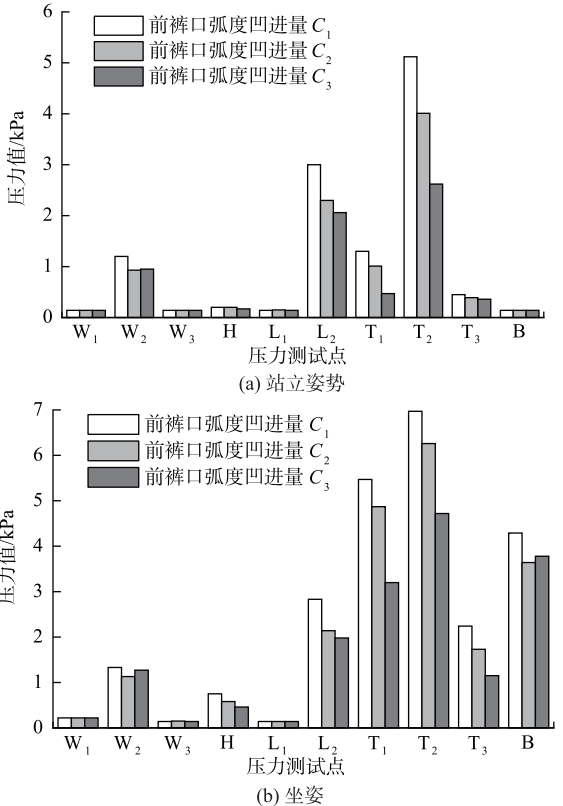


图 9 前裤口弧度凹进量与压力的关系

Fig. 9 Relationship between recurved amount of front leg opening radian and pressure

由图 9 可知,3 种姿势下,增加前裤口弧度凹进量后,  $W_2, L_2, T_1, T_2$  点的压力均受到影响,会引起侧腰、侧缝下部和大腿部压力分布发生变化。由于前裤口弧度凹进量的增大以及不同姿势引起的皮肤拉伸差异,站立时,  $L_2, T_1, T_2, T_3$  点压力变小,  $W_2$  点压力发生变化;坐姿时,  $H, L_2, T_1, T_2, T_3$  点压力变小,  $W_2, B$  点压力变化;下蹲时,  $W_1$  点压力发生变化,  $W_2$  点压力变大,  $L_2, T_1, T_2$  点压力变小。因此,增大裤口弧度增加了内裤裤口边缘与大腿部的吻合度,对大腿部的挤压减弱,压力减小。适当的裤口弧度可使内裤与大腿部皮肤适度接触,达到一个良好的压迫舒适感。

2.2.4 客观压力舒适性模型 穿着内裤形成的服装压力会影响整体舒适性。采用 SPSS 逐步线性回归分析找出影响整体主观舒适性的重要压力测试部位,建立站立、坐和下蹲状态下整体主观舒适性与关键客观压力指标的评价模型,结果见表 7 ~ 表 9。由表 7 ~ 表 9 可知,不同姿势的主观舒适性受不同压力指标的影响。站立时,压力指标  $T_3$  显著影响整体舒适性 ( $p < 0.05$ );坐姿时,压力指标  $B, T_3$  显著影响整体舒适性 ( $p < 0.05$ );下蹲时,压力指标  $T_2$  显著影响主观舒适性 ( $p < 0.05$ )。

表 7 压力舒适性模型  
Tab. 7 Pressure comfort models

姿势	$R$	$R^2$	调整 $R^2$	标准估计的误差
站立	0.973	0.947	0.940	0.117 29
坐	0.956	0.913	0.884	0.252 44
下蹲	0.944	0.891	0.875	0.224 03

表 8 压力舒适性方差分析  
Tab. 8 Variance analysis of pressure comfort

姿势	模型	平方和	自由度	均方	<i>F</i>	Sig.
站立	回归	1. 726	1	1. 726	125. 451 **	0. 000
	残差	0. 096	7	0. 014		
	总计	1. 822	8			
坐	回归	4. 018	2	2. 009	31. 522 **	0. 001
	残差	0. 382	6	0. 064		
	总计	4. 400	8			
下蹲	回归	2. 858	1	2. 858	56. 937 **	0. 000
	残差	0. 351	7	0. 050		
	总计	3. 209	8			

注:\*\* 表示相关系数在 0.01 水平下显著。

表 9 主观舒适性与关键压力指标的回归分析  
Tab. 9 Regression analysis of subjective comfort and key pressure indices

姿势	模型	非标准化系数		标准系数	<i>t</i>	Sig.
		<i>B</i>	标准误差			
站立	常量	5. 942	0. 252		23. 594 **	0. 000
	T <sub>3</sub> 点压力	-6. 928	0. 619	-0. 973	-11. 200 **	0. 000
坐	常量	7. 274	0. 610		11. 923 **	0. 000
	B 点压力	-0. 821	0. 175	-0. 638	-4. 688 **	0. 003
	T <sub>3</sub> 点压力	-0. 668	0. 192	-0. 474	-3. 487 *	0. 013
下蹲	常量	7. 394	0. 615		12. 026 **	0. 000
	T <sub>2</sub> 点压力	-0. 454	0. 060	-0. 944	-7. 546 **	0. 000

注:\*\* 表示相关系数在 0.01 水平下显著;\* 表示相关系数在 0.05 水平下显著。

方差检验结果表明:3 种姿势下建立的压力舒适性回归方程都非常显著。整体主观舒适性与客观压力评价模型为:

$$Z_1=5.942-6.928G;$$

$$Z_2=7.274-0.821K-0.668G;$$

$$Z_3=7.394-0.454I。$$

式中: $Z_1$  表示站立姿势的主观舒适性; $Z_2$  表示坐姿的主观舒适性; $Z_3$  表示下蹲姿势的主观舒适性; $G$  表示测试点 T<sub>3</sub> 的压力值; $K$  表示测试点 B 的压力值; $I$  表示测试点 T<sub>2</sub> 的压力值。

3 结 语

文中研究了 3 种姿势下,结构因素对穿着生理内裤时主观舒适性和客观压力的影响,通过对实验数据的分析得出以下结论:

1)前裆宽、侧缝长、前裤口弧度凹进量影响内裤各部位和整体的主观舒适性。随着侧缝长度和前裤口弧度凹进量的增加,整体主观舒适性提高;前裆宽对站立时的整体舒适性无显著影响,影响坐姿和下蹲时的整体舒适性。

2)通过 SPSS 逐步回归分析,找出不同姿势下影响整体主观舒适性的主要部位舒适性指标,发现站立和下蹲时,整体主观舒适性受裆部舒适性的显著影响;坐姿时,侧缝部和大腿部舒适性显著影响整体舒适性。由此建立了女性生理内裤主观舒适性评价模型。

3)前裆宽、侧缝长、前裤口弧度凹进量的变化引起内裤各点压力分布的变化。随着前裆宽的增大,L<sub>2</sub>,T<sub>2</sub> 点压力发生变化,主要影响大腿裤口的压迫感;侧缝长和前裤口弧度凹进量的增加引起 W<sub>2</sub>,L<sub>2</sub>,T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 点压力的变化,这与大腿裤口和侧腰的压力分布有关。

4)通过 SPSS 逐步回归分析,找出不同姿势下影响整体主观舒适性的主要压力指标,发现站立时,T<sub>3</sub> 点压力显著影响主观舒适性;坐姿时,B,T<sub>3</sub> 点压力显著影响主观舒适性;下蹲时,T<sub>2</sub> 点压力显著影响主观舒适性。由此建立了女性生理内裤的主观舒适性压力模型。

参考文献:  
[ 1 ] 胡立娟. 氨纶经编内衣织物弹性与服装压力研究[ D].



- 无锡:江南大学,2017.
- [2] 马巧云,刘驰. 紧身服装着装压力舒适性的研究现状[J]. 服装学报,2019,4(1):18-22.
- MA Qiaoyun, LIU Chi. Recent researches on the pressure comfort of tight clothing[J]. Journal of Clothing Research, 2019, 4(1): 18-22. (in Chinese)
- [3] 郑晴,王宏付,柯莹. 运动压力裤的功能研究进展[J]. 服装学报,2018,3(6):482-486.
- ZHENG Qing, WANG Hongfu, KE Ying. Review on the functions of compression tights[J]. Journal of Clothing Research, 2018, 3(6): 482-486. (in Chinese)
- [4] 赵华峰,王燕珍,李可柒. 服装压对人体影响的研究进展[J]. 毛纺科技,2019,47(9):89-92.
- ZHAO Huafeng, WANG Yanzhen, LI Keqi. Research progress on the effect of clothing pressure on the human body[J]. Wool Textile Journal, 2019, 47(9): 89-92. (in Chinese)
- [5] 李玉芬,朱卫华. 服装压对瑜伽运动中女子上身肌肉疲劳的影响[J]. 毛纺科技,2021,49(6):52-57.
- LI Yufen, ZHU Weihua. Influence of fitting yoga clothing pressure on the upper body comfort of women[J]. Wool Textile Journal, 2021, 49(6): 52-57. (in Chinese)
- [6] 庄梅玲,曲昱静,王静怡. 基于卫生巾消费的女性生理内裤设计[J]. 服装学报,2019,4(2):153-157.
- ZHUANG Meiling, QU Yujing, WANG Jingyi. Design of women's physiological briefs based on sanitary napkins consumption[J]. Journal of Clothing Research, 2019, 4(2): 153-157. (in Chinese)
- [7] 刘宇,王永荣,罗胜利,等. 服装压力分布测试和理论预测模型的研究进展[J]. 针织工业,2019(2):56-60.
- LIU Yu, WANG Yongrong, LUO Shengli, et al. Research progress of clothing pressure distribution test and theoretical prediction models[J]. Knitting Industries, 2019(2): 56-60. (in Chinese)
- [8] 盖利华. 松紧带裤腰压力舒适性研究[D]. 上海:东华大学,2018.
- [9] 刘涛,孙玉钗. 基于服装松量的休闲运动服压力舒适性研究[J]. 现代丝绸科学与技术,2020,35(3):18-21.
- LIU Tao, SUN Yuchai. Research on pressure comfort of leisure sportswear based on garment mass[J]. Modern Silk Science and Technology, 2020, 35(3): 18-21. (in Chinese)
- [10] 罗琴. 针织女内裤工业纸样技术[J]. 针织工业,2009(8):30-32.
- LUO Qin. Industrial pattern technology of knitted women's underwear[J]. Knitting Industries, 2009(8): 30-32. (in Chinese)
- [11] 傅海洪,葛彦,丁逸灵. 女式收腰羊毛衫压力舒适性研究[J]. 毛纺科技,2019,47(6):66-70.
- FU Haihong, GE Yan, DING Yiling. Study on the pressure comfort of the women's waist-collected sweater[J]. Wool Textile Journal, 2019, 47(6): 66-70. (in Chinese)
- [12] 田博楠. 青年男大学生内裤版型及其舒适性研究[D]. 西安:西安工程大学,2015.

(责任编辑:沈天琦)