

经编无缝美体连裤袜压力舒适性的影响因素

欧蓝萍, 蒋高明, 吴志明

(江南大学 针织技术教育部工程研究中心, 江苏 无锡 214122)

摘要:运用正交试验法将幅宽、贾卡组织、牵拉密度3个因素进行组合, 编织出18款经编连裤袜, 通过压力测试试验得到连裤袜对人体下体各部位产生的压力值, 通过极差分析得出各因素对不同部位压力舒适性的影响。指出影响经编无缝美体连裤袜压力舒适性的工艺参数从大到小, 腹部区为腹部组织、幅宽、臀部牵拉密度; 臀部区为臀部组织、臀部牵拉密度、幅宽; 腿部区为腿部组织、幅宽、脚踝牵拉密度。

关键词:经编无缝成形工艺; 连裤袜; 压力舒适性; 正交试验

中图分类号: TS 186.3

文献标志码: B

文章编号: 1000-4033(2015)10-0031-04

Effects on Pressure Comfort of the Warp Knitted Seamless Shaping Pantyhose

Ou Lanping, Jiang Gaoming, Wu Zhiming

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

Abstract: Width, jacquard patterns and drawing density are combined to knit eighteen kinds of warp knitted pantyhose by orthogonal experiment method. Then pressure values of each part are obtained through pressure testing, and comfort factors affecting pressure on different parts are obtained with range analysis. It shows that the technological parameters which effects the pressure comfort of warp knitted pantyhose in descending order are abdominal organization, width and hip drawing density; hip area as hip drawing density, hip organization and width; leg area as leg organization, width and ankle drawing density.

Key words: Warp Seamless Shaping Technology; Pantyhose; Pressure Comfort; Orthogonal Experiment

经编无缝美体连裤袜是在双针床贾卡无缝经编机上一次编织成形, 对人体下半身有一定美体功能的连裤袜。目前对经编无缝连裤袜的研究主要集中在花型设计及尺寸控制方面^[1-2], 对连裤袜的功能性研究还比较少。经编无缝美体连裤袜通过在连裤袜的不同部位设计不同的贾卡组织, 并分段设计牵拉密度来达到塑身的效果, 使其兼具装饰性和美体性, 已成为广受欢迎

的服饰品之一。塑身功能与服装压力舒适性密不可分, 压力过小, 则达不到塑身效果; 压力过大, 虽然塑身效果明显, 但会使穿着者感觉不舒适, 严重时甚至可能引起生理上的疾病^[3], 因此, 美体连裤袜应具有良好的压力舒适性。

1 样品制备

1.1 编织设备与原料

设备选用常州润源公司生产的 RDPJ4/2 型双针床无缝贾卡经

编机, 机号为 24 针/25.4 mm。该机有两把地梳, 两把贾卡梳, 贾卡梳采用半机号配置^[4]。

地梳原料使用 4.44 tex (40 D) 锦纶高弹丝, 贾卡梳原料使用 5.56 tex (50 D) 锦纶包覆 2.22 tex (20 D) 氨纶的锦氨包覆丝。

1.2 工艺参数

经编无缝连裤袜包含 4 个主要的工艺参数: 花高、幅宽、贾卡组织和牵拉密度。

基金项目:江苏省产学研联合创新资金——前瞻性联合研究项目 (SBY201220160、BY2013015-05 和 BY2013015-14)。

作者简介:欧蓝萍 (1988—), 女, 硕士研究生。主要从事经编无缝服装结构与工艺设计研究。

通讯作者:吴志明 (1964—), 男, 教授。E-mail: wxwuzm@163.com。

花高指袜尖到裤腰的总横列数,它决定了连裤袜的长度。参考 GB/T 1335.2—2008《服装号型 女子》,以 160/84A 作为袜长设定的基础,将花高设定为 2 000 横列。

幅宽指袜子前片或后片的纵行数,它影响连裤袜的围度,根据人体下体尺寸和贾卡织物拉伸性,设 150、200、250 针共 3 组幅宽。

贾卡组织分为厚、薄、网孔 3 种组织,这 3 种贾卡组织相互搭配,可以形成厚薄不同的织物效应。腹部应用较厚的贾卡组织,对腹部脂肪形成一定的压力,使其不易堆积;臀部使用较薄的贾卡组织形成轻压力,将周围脂肪向臀部转移,使臀部圆润丰满;臀下围应用较厚的贾卡组织,将臀下围脂肪往上提,达到提臀效果;腿部选用较厚的贾卡组织,束缚大腿和小腿部位的脂肪以达到美体效果。贾卡组织太厚会使压力过大,太薄又起不到塑形作用,因此各个部位需要选择适宜的贾卡组织。

牵拉密度指连裤袜编织时的密度(横列/cm),其对连裤袜的围度尺寸影响较大^[5]。臀部的牵拉密度(用 S_b 表示)影响臀部和腹部的围度尺寸,脚踝的牵拉密度(用 S_a 表示)影响袜腿的围度尺寸,这两个主要部位的牵拉密度相互组合,其他部位以一定的规律分段变化^[6]。

采用正交试验法将幅宽、各个部位的贾卡组织、臀部牵拉密度和脚踝牵拉密度进行排列组合,编织出 18 款款式和花高相同,幅宽、贾卡组织与牵拉密度不同的试样。为了方便分析试验结果,将贾卡组织量化处理,试验中用到的贾卡组织为两白两绿、一白一绿、全绿、一红一绿、全红,从薄到厚依次量化为 0、1、2、3、4,18 款试样工艺参数组合如表 1 所示。

表 1 连裤袜工艺参数设定

试样编号	幅宽(针数)/针	腹部组织	臀部组织	臀下围组织	腿部组织	$S_b/(横列 \cdot cm^{-1})$	$S_a/(横列 \cdot cm^{-1})$
1	150	a_1	b_1	c_1	d_1	5	11
2	150	a_2	b_2	c_2	d_2	6	10
3	150	a_3	b_3	c_3	d_3	7	9
4	200	a_1	b_1	c_2	d_2	7	9
5	200	a_2	b_2	c_3	d_3	5	11
6	200	a_3	b_3	c_1	d_1	6	10
7	250	a_1	b_2	c_1	d_3	6	9
8	250	a_2	b_3	c_2	d_1	7	11
9	250	a_3	b_1	c_3	d_2	5	10
10	150	a_1	b_3	c_3	d_2	6	11
11	150	a_2	b_1	c_1	d_3	7	10
12	150	a_3	b_2	c_2	d_1	5	9
13	200	a_1	b_2	c_3	d_1	7	10
14	200	a_2	b_3	c_1	d_2	5	9
15	200	a_3	b_1	c_2	d_3	6	11
16	250	a_1	b_3	c_2	d_3	5	10
17	250	a_2	b_1	c_3	d_1	6	9
18	250	a_3	b_2	c_1	d_2	7	11

注: a_1 、 c_1 、 d_1 表示全红贾卡组织, a_2 、 c_2 、 d_2 表示一红一绿贾卡组织, a_3 、 b_2 、 c_3 、 d_3 表示全绿贾卡组织, b_1 表示一白一绿贾卡组织, b_3 表示两白两绿贾卡组织。

2 压力舒适性测试

本试验目的是研究连裤袜工艺参数对压力舒适性的影响,不考虑人体体型差异对压力舒适性的影响,因此本试验从 50 名 160/84A、22~25 周岁的女大学生中筛选了下体体型相似的 3 名学生作为试验对象。

2.1 试验仪器

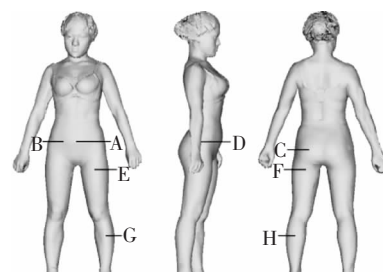
采用日本 AMI TECHNO 公司生产的气囊式压力测试系统。测定器主要包括气囊型传感器、主接收单元、校准器、数据收集装置与配套的气缸装置。传感器量程为 0~35 kPa,精度为 ± 0.1 kPa,直径规格有 15、20、25 mm,本试验所用气囊的直径为 20 mm。

2.2 试验环境

试验在相对湿度 $(65 \pm 2)\%$ 、温度 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ 、风速小于 0.1 m/s 的恒温恒湿室中进行,以避免温湿度变化对试验产生影响^[7]。

2.3 测试点的选择

根据人体下体特征、美体连裤袜的基本要求以及压力测试的可操作性^[8],选取的 8 个压力测试点如图 1 所示。



A.前腹中点;B.侧腹中点;C.臀凸点;D.髋骨点;E.大腿最大围前中点;F.大腿最大围后中点;G.小腿最大围前中点;H.小腿最大围后中点。

图 1 压力测试点的选取

2.4 测试方法

把气囊粘贴于人体相应的测试点,3 名试穿者依次穿着 18 件试样进行压力测试^[9]。测试时,试穿者双腿自然站立,双手自然下垂,保持相对静止,待压力值稳定时,用

计算机记录 1 min 之内的瞬间值。每个测试点需取 3 个试穿者的平均值作为该测试点的压力值。

3 结果与分析

3.1 压力数据

先计算每个试穿者穿着试样时各个测试点 1 min 内的平均压力值,然后算出 3 个试穿者的平均值,见表 2。

据文献[10]描述,人体穿着塑身内衣时,在保证一定美体效果的前提下,感觉舒适时侧腹、臀部、大腿内侧、小腿肚所能承受的压力值分别为 963~1 549 Pa、1 493~1 844 Pa、1 233~1 655 Pa、1 443~1 646 Pa。

3.2 各部位压力舒适性影响因素分析

本文主要研究人体下体不同部位压力舒适性的影响因素,由于不同部位所能承受的压力值不同,对因素的选择也不一致,因此需要将各部位分开来进行讨论。通过极差分析法,可以比较各因素对经编无缝美体连裤袜的影响,极差的大小反映了因素变化时试验指标的变化幅度,因素的极差越大,就说明该因素对指标的影响越大,因此它就越重要^[11]。

3.2.1 腹部

以前腹中点为例,各影响因素的极差分析数据见表 3。

表 3 中, k_1 、 k_2 、 k_3 分别表示因素各水平对应的前腹中点压力平均值, R 为极差。由表 3 可知,腹部组织 R 值最大,说明其对前腹中点的压力影响最大,幅宽其次,臀部组织影响最小。

随着幅宽的增大,连裤袜尺寸也越大,因此,对前腹中点产生的压力也越小;随着腹部贾卡组织由厚到薄的变化,前腹中点的压力值也从大变小;牵拉密度的变大使得

连裤袜尺寸变小,前腹中点的压力变大。

运用同样的方法分析可知,各因素对侧腹中点的影响与对前腹中点的影响相似。当腹部组织为全红贾卡,幅宽为最小值 150 针,臀部牵拉密度为最大值 7 横列/cm 时,侧腹中点的压力值均小于侧腹所能承受的最大舒适压力值 1 549 Pa,因此对于腹部区,可取产生压力值最大因素水平,即幅宽为 150 针,腹部组织为全红贾卡,臀部牵

拉密度为 7 横列/cm。

3.2.2 臀部

臀凸点压力影响因素的极差分析数据见表 4。

由表 4 可知,对臀凸点压力影响最大的为臀部组织,其次为臀部牵拉密度和幅宽,而腹部组织、腿部组织和脚踝牵拉密度的影响相对较小。臀部使用全绿贾卡组织时,臀凸点压力值最大,使用两白两绿贾卡组织时,压力值最小,这是由于绿贾卡组织结构的延展线

表 2 各部位压力平均值

试样 编号	Pa							
	前腹 中点	侧腹 中点	臀凸点	髌骨点	大腿 前中	大腿 后中	小腿 前中	小腿 后中
1	973.20	664.27	569.55	459.38	1 835.23	1 603.78	1 922.48	1 789.23
2	891.19	560.68	986.42	869.79	1 524.68	1 316.22	1 602.33	1 410.49
3	912.28	588.50	730.37	625.25	1 163.76	975.45	1 248.58	1 004.40
4	1 186.36	865.04	922.80	799.44	1 639.87	1 411.80	1 722.14	1 540.33
5	677.50	452.67	788.52	672.90	1 466.80	1 250.44	1 558.83	1 374.32
6	693.46	475.88	776.59	658.23	1 338.54	1 115.78	1 427.88	1 239.44
7	820.12	535.50	866.65	742.66	1 101.30	895.45	1 098.78	889.60
8	722.40	504.24	677.91	463.20	1 774.86	1 597.50	1 990.50	1 812.22
9	302.28	104.55	198.72	102.28	1 402.45	1 230.88	1 628.42	1 439.40
10	930.23	728.98	338.78	244.86	1 682.90	1 420.87	1 647.50	1 463.76
11	849.42	562.58	643.48	438.23	1 647.28	1 450.76	1 853.69	1 664.48
12	584.66	328.50	838.46	689.34	1 512.54	1 335.80	1 734.38	1 549.35
13	658.24	403.32	920.45	718.65	1 336.80	1 159.45	1 558.56	1 370.23
14	457.50	276.00	247.50	173.43	1 025.17	845.67	1 249.83	1 052.67
15	528.45	301.80	468.96	237.12	1 039.64	851.39	1 260.56	1 078.91
16	669.23	380.50	332.80	156.28	1 263.30	1 088.24	1 485.67	1 301.48
17	578.20	228.76	367.58	169.12	1 450.38	1 278.38	1 679.33	1 488.43
18	620.88	318.29	889.12	694.28	1 569.54	1 380.50	1 791.12	1 608.32

表 3 前腹中点压力影响因素的极差分析数据

		Pa						
部位	幅宽	腹部组织	臀部组织	臀下围组织	腿部组织	臀部牵拉	脚踝牵拉	
前腹 中点	k_1	856.83	872.90	736.32	735.76	701.69	610.72	742.11
	k_2	700.25	696.02	708.77	763.72	731.41	740.28	677.30
	k_3	618.85	607.01	730.85	676.46	742.83	824.93	756.52
	R	237.98	265.90	27.55	87.26	41.14	214.21	79.22

表 4 臀凸点压力影响因素的极差分析数据

		Pa						
部位	幅宽	腹部组织	臀部组织	臀下围组织	腿部组织	臀部牵拉	脚踝牵拉	
臀 凸 点	k_1	665.48	658.51	528.52	684.51	691.76	495.93	622.14
	k_2	704.56	618.57	881.60	687.47	597.22	634.16	643.08
	k_3	557.40	650.37	517.33	555.46	638.46	797.36	662.23
	R	147.16	39.94	364.28	132.01	94.53	301.43	40.09

对线圈相邻纵行有连接作用,横向密度较大,而两白两绿贾卡组织中白贾卡对线圈相邻纵行之间无连接,横向密度较小;随着臀部牵拉密度的增加,连裤袜的尺寸减小,臀凸点压力值增大,这是由于牵拉密度增大时,织物线圈连接较紧密,线圈处于相对稳定状态,表现出单位面积的线圈数较多,织物的成品密度较大;随着幅宽的增加,连裤袜尺寸增大,压力值逐渐减小。

分析表明,臀部压力值均小于臀部所能承受的最大压力值 1 844 Pa,因此臀部区可选用产生压力最大值的各个因素,即幅宽为 150 针,臀部组织为全绿贾卡,臀部牵拉密度为 7 横列/cm。

3.2.3 腿部

腿部压力影响因素的极差分析数据见表 5。

由表 5 可知,对大腿前中点压力舒适性影响较大的因素从大到小依次为腿部组织、幅宽、脚踝牵拉密度。当幅宽为最小值 150 针,腿部组织为最厚组织全红贾卡,牵拉密度为最大值 11 横列/cm 时,大腿前中和小腿后中的压力值都非常接近舒适范围内所能承受的最大压力值,因此,结合腹部区和臀部区影响因素的分析,可确定腿部工艺参数的选择应为:幅宽 150 针,腿部选用的贾卡组织厚度应小于全红贾卡组织,脚踝牵拉密度应小于 11 横列/cm。

4 结论

4.1 工艺参数对腹部区压力舒适性影响程度从大到小(主要因素)依次为:腹部组织、幅宽、臀部牵拉密度。对于腹部区工艺参数可设置为:幅宽 150 针,腹部组织全红贾卡,臀部牵拉密度 7 横列/cm。

4.2 工艺参数对臀部区压力舒适性影响程度从大到小(主要因素)

Pa								
部位		幅宽	腹部组织	臀部组织	臀下围组织	腿部组织	臀部牵拉	脚踝牵拉
大腿前中	k_1	1 561.07	1 476.57	1 502.48	1 419.51	1 541.39	1 417.58	1 561.50
	k_2	1 307.80	1 481.53	1 418.61	1 459.15	1 474.10	1 356.24	1 418.84
	k_3	1 426.97	1 337.75	1 374.76	1 417.18	1 280.35	1 522.02	1 315.50
	R	253.26	143.78	127.72	41.97	261.04	165.78	245.99
小腿后中	k_1	1 480.29	1 392.44	1 500.13	1 373.96	1 541.48	1 417.74	1 521.13
	k_2	1 275.98	1 467.10	1 367.05	1 448.80	1 419.16	1 261.77	1 404.25
	k_3	1 423.24	1 319.97	1 312.33	1 356.76	1 218.87	1 500.00	1 254.13
	R	204.30	147.13	187.80	92.04	322.62	238.23	267.00

分别为:臀部组织、臀部牵拉密度、幅宽。对于臀部区,可选用压力最大值工艺参数,即幅宽 150 针,臀部组织全绿贾卡,臀部牵拉密度 7 横列/cm。

4.3 工艺参数对腿部区压力舒适性影响程度从大到小(主要因素)依次为腿部组织、幅宽、脚踝牵拉密度。对于腿部工艺参数的选择应为:幅宽 150 针,腿部选用的贾卡组织厚度应小于全红贾卡,脚踝牵拉密度应小于 11 横列/cm。

4.4 最优工艺参数可确定为:幅宽为 150 针,腹部组织为全红贾卡,臀部组织为全绿贾卡,臀下围组织为全红贾卡,腿部组织为一红一绿贾卡,臀部牵拉密度为 7 横列/cm,脚踝牵拉密度为 10 横列/cm。

参考文献

- [1]唐敏,蒋高明,丛洪莲.双针床提花连裤袜花型的设计[J].纺织导报,2009(2):64-67.
- [2]徐敏智.经编连裤袜尺寸影响因素研究[D].无锡:江南大学,2011:7-16.
- [3]段杏元,于伟东.整形内衣压力舒适性的研究方法及其进展[J].纺织学报,

2007,28(11):144-148.

[4]余如芳,吴志明.经编成形服装袖工艺设计影响因素分析[J].纺织学报,2013,34(1):101-105.

[5]欧蓝萍,蒋高明,吴志明.经编无缝上装尺寸的影响因素[J].上海纺织科技,2013(1):39-42.

[6]欧蓝萍,吴志明,蒋高明.经编无缝塑身连裤袜设计[J].针织工业,2014(7):67-69.

[7]靳丹丹.基于压力和塑身效果的女性束衣结构设计因子研究[D].上海:东华大学,2010:36-38.

[8]陈娜.调整型束裤服装压力舒适性与面料弹性回复性关系研究[D].上海:东华大学,2009:42-43.

[9]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(2):47-51.

[10]刘遥.塑身内衣着装状态分析与性能设计[D].苏州:苏州大学,2013:33-34.

[11]中国科学院数学研究所数理统计组.正交试验法[M].北京:人民教育出版社,1975:17-18.

收稿日期 2015 年 2 月 21 日

公益广告

整合资源 创造机会
开拓市场 实现共赢