

不同年龄群女性内裤原型

徐朝晖

(深圳市臻媛雅致内衣有限公司上海分公司 人体工学设计研发中心,上海 200062)

摘要:按照 GB/T 6411—2008 的规定,针织内裤的号型是以身高/臀围标定的,但相同号型(即身高、臀围在同一号型范围)的女性年龄不同腰腹臀等部位形态会存在差异,并且销售中也存在同号型、款式与面料的内裤被相同号型不同年龄的女性穿着时合体度不同的情况。为解决这一问题,采集了上海地区 20 岁段、30 岁段、40 岁段、50 岁段 4 个年龄段的 160/90 号型女性的体型数据,分析不同年龄段人体的体型特征。研究发现:不同年龄群体具备不同的体型特征,相同号型范围内,20 岁段的女性腰腹围最细、腰臀差最大;50 岁段反之;随年龄增加,腰腹围增加,且前腹部凸起显著,臀部变扁变垂,臀下方外侧呈内凹趋势,这些不同年龄的体型差异解释了合体性问题产生的原因。基于采集的数据制作不同年龄段的平均人台,在其上拓形并转换成平面版型,在此平面版型基础上创建了符合不同年龄群的内裤原型,旨在提升不同年龄群女性内裤的合体度和舒适度。

关键词: 体型差异;平均人台;立体拓形;平面展开;内裤原型

中图分类号: TS 941.17 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-1928(2022)04-0309-05

Study on Panty Prototypes for Females with Different Age Groups

XU Zhaohui

(Human Science Research and Design Center, Shenzhen Elegance Underwear Co., Ltd. Shanghai Branch, Shanghai 200062, China)

Abstract: According to the standard GB/T 6411—2008, the size of knitted underwear is calibrated by the size of height/hip. However, women in the same (the same height/hip range) size have differences in waist, abdomen, and hip size due to ages. The sales data also shows that women in different ages wear the panty of the same size, style and fabric will have the different fitting problems. To solve this, we measured the body of women with size 160/90 in the four age groups of twenties, thirties, forties, and fifties in the Shanghai area, and analyzed the body shape characteristics of different ages. We found that different age groups shows different body characteristics. In the same size range, women in their twenties have the thinnest waist and abdomen size and the largest difference of waist and hip size, which is contrary to women in their fifties. As the age grows, the waist and abdominal circumference increase, the pre-abdomen bulges significantly, the hips flattened and droopy, and there is a tendency for the outer part of the hips to be concave. All these phenomena explained the reasons for the fit problem. We have made dummies of different age groups based on the collected dates, and have copied from dummies to transform into patterns. Panty prototypes suitable for different age groups are then created. We aimed to improve the panty fitness and comfort for different ages.

Key words: body difference, average dummy, three-dimensional copies, pattern expansion, panty prototype

内裤是人们日常生活中的必需品,但由于其私属性,在实际购买过程中不能试穿,致使女性消费者不能准确选择合适的内裤号型,影响着装的合体舒适度和美观度^[1]。在分析问题产生原因时,发现

穿着相同造型服装但不同年龄的女性腰腹臀体型存在明显差异,导致其穿着同一号型内裤时着装效果不同。

目前,国内外关于内裤的研究主要针对人体下

收稿日期:2022-04-06; 修订日期:2022-07-28。

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目(20YJCZH063)。

作者简介:徐朝晖(1974—),女,硕士。主要研究方向为内衣人体工学及产品研发。Email:xu_zh@herwin66.com

体形态进行结构分析。李圆圆^[2]从女性最常见的 5 种臀型中,针对臀上部圆润饱满且臀中下部下垂的 V 臀型设计了三片式平角低腰内裤,并针对腰部两侧过多脂肪堆积的 H 臀型设计了六片式高腰改良三角形内裤,优化了女性臀部曲线;ZHUANG L^[3]等依据男性下肢体表与截面的形态,探讨了不分体的平面结构、二分体组合的半立体结构、三分体组合的立体结构以及单体独立结构在矫形男内裤中的应用方法和规律。黄丽婷等^[4]在束裤结构设计中强调臀腹部对人体体型分类的重要性,并认为不同部位的设计应符合相应的力学原理,保持女性臀腹部的力学平衡,同时还要考虑服装材料和色彩因素,使人体穿着束裤时更加舒适美观。陈桂星等^[5]针对腹凸体型进行束裤设计,在腰腹部进行省量分配,其中前省量为 3.5 cm,后省量为 4.5 cm,侧缝撇去量为 4 cm,并通过减少后片的落裆量、增加裆弯,减小前裆弯曲度来修正纸样原型,最终达到美化女性腹凸体型的目的。鲁露露^[6]以腰臀角、臀凸高比为分类变量,确定中垂臀型为研究对象,进行束裤纸样设计,针对腹凸点和臀凸点推导出面料拉伸力、塑型值与服装压的回归方程,使企业可以直接通过测量面料弹性来设计束裤的松量。

表 1 不同年龄段的合体问题
Tab.1 Fit problems in different ages

年龄段	人数	合体问题	问题人数	问题出现率/%
20	15	前脚口偏紧	4	27
30	13	前脚口略紧;腰口略紧	2	15
40	10	腰口略紧	1	10
50	12	腰口偏紧;前腰位置太低,拉不上;容易下滑	5	42

2 不同年龄段女性腰臀部体型差异

为了分析同号型不同年龄女性的合体问题,对不同年龄段的女性进行人体测量,并分析数据,以掌握不同年龄段女性的体型特征和差异。

2.1 不同年龄段女性的腰臀部围度差异

分别测量 50 名受试者的腰围、腹围、臀围和大腿根围,计算不同年龄段各身体部位尺寸平均值,结果见表 2。采用 T 检验验证各年龄段不同围度的显著性差异,结果见表 3~表 5。

表 2 各年龄段腰臀部围度平均值

Tab.2 Average measurements in various age groups				
单位:cm				
年龄段	腰围	腹围	臀围	大腿根围
20	72.0	81.7	90.2	52.9
30	76.2	84.2	90.1	52.5
40	75.6	84.6	89.9	52.6
50	81.6	89.9	90.1	51.6

综上所述,目前与内裤结构相关的研究主要分析其与下体体型特征间的关系,着重依据女性不同的腰腹臀形态,对腰臀部结构进行调整,从而实现内裤的合体设计及优化^[7-12]。然而,目前并没有研究从不同年龄女性体型差异的角度分析人体形态与内裤的结构设计,因此文中旨在探讨一种方法,即将立体的人体特征反馈到平面版型上,在平均人台基础上构建不同年龄段的内裤原型,解决实际商品设计中的合体问题。

1 内裤合体性问题调研

在内裤销售情况调研中发现,体型为同一号型的女性穿着同一款内裤时,会因年龄不同而产生偏向性合体问题。为了研究合体问题与年龄的关联,前期调查时选用了目标客户群为 30~45 岁女性的一款内裤商品,让 50 名号型为 160/90 的不同年龄段女性进行合体性主观测评,结果见表 1。由表 1 可知,50 岁年龄段(简称岁段,下同)的合体性问题最为突出,其次是 20 岁段,30 岁段、40 岁段问题最小,主要原因是其为测试产品的目标客户群,说明该产品基本符合 30 岁和 40 岁段的体型需求,但不适合 50 岁、20 岁段的女性体型。

表 3 腰围 T 检验结果
Tab.3 T-test results of waist

年龄段	20	30	40	50
20		有	有	有
30			无	有
40				有
50				

表 4 腹围 T 检验结果
Tab.4 T-test results of abdomen

年龄段	20	30	40	50
20		有	有	有
30			无	有
40				有
50				

表 5 大腿根围 T 检验结果

Tab.5 T-test results of thigh root				
年龄段	20	30	40	50
20		无	无	有
30			无	无
40				无
50				

从分析结果可以看出,各年龄段的体型特征存在显著差异,主要表现在:①腰围与腹围随年龄增加而变大;②20 岁段的女性腰腹围最细、大腿根围最粗;③30 岁与 40 岁段女性的体型无显著差异,可以归为一类,其腰腹围比 20 岁段粗、比 50 岁段细;④50 岁段女性,腰腹围最大,与其他群组都有差异,并且 50 岁段女性大腿根围最细,与 20 岁段女性有显著差异。

2.2 不同年龄段女性体型截面形状差异

围度数据仅体现出数值大小,不能充分掌握人体形态的特征,在数据比较的基础上增加形状的对比才能全面掌握不同年龄段间的体型差异。为了进行形态比较,抽取批量测量中不同年龄但号型同为 160/90 的女性各 20 名,测量其三维人体数据,并对其三维人体扫描图像数据进行平均,得出各年龄段平均人体像。因 30 岁段与 40 岁段体型数据间无显著差异,故归为同一群体做平均人体像。

2.2.1 横截面形状的比较 采集 3 个平均人体像的腰、腹、臀、臀下 6 cm、大腿根部(过臀沟)5 处的横截面图形进行比较,掌握不同年龄段女性的形态特征及差异。采集位置如图 1 所示。

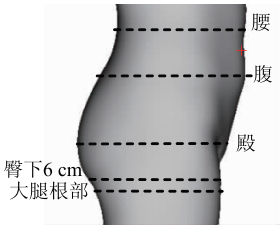


图 1 横截面截取位置示意

Fig. 1 Cross-sectional interception position

3 个年龄段重叠后的腰、腹部横截面如图 2 所示。由图 2 可知:随着女性年龄的增加,①同一号型女性的腰、腹部呈现围度增加、横厚径变大的趋势,且前部变化大于后部;②女性的腹部变化比腰部更大;③女性腰、腹部的前及前侧处变化明显。如图 2 所示,将横截面图按 30°为一等分进行划分,发现 a,b 区块(前、前侧)呈非相似形变大;c,d 区块(体侧部)呈相似形均匀变大;f 区块(靠近后中心)的变化最小。

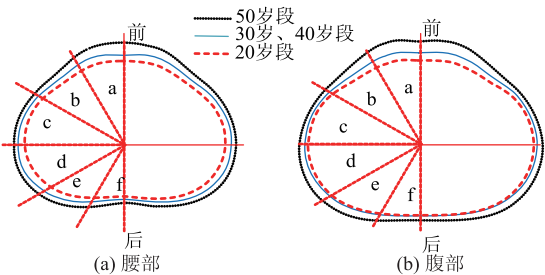


图 2 腰、腹部横截面

Fig. 2 Cross-section of waist and abdomen

臀部、臀下 6 cm 处的横截面如图 3 所示。由图 3 可知:①随着年龄的增加,同一尺码女性的臀围差异不大,但形状发生了变化,后部臀 e,f 区块越来越扁,前部 a,b 区块呈向前凸的趋势;左右臀凸点间距越来越小。②随年龄增加,臀部下方(臀下 6 cm 处)、臀部侧下方均呈变扁趋势。

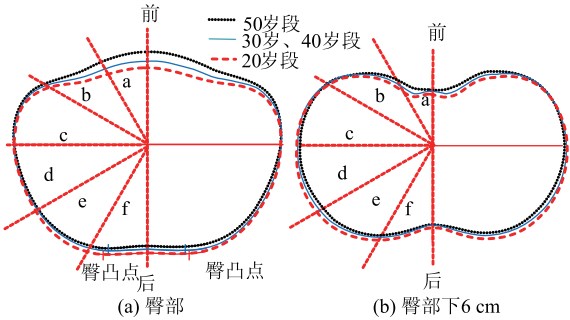


图 3 臀、臀下 6 cm 处横截面

Fig. 3 Cross-section at 6 cm below the hip and hip

大腿根部横截面如图 4 所示。由图 4 可知:①20 岁段与 50 岁段的形状差异比较明显。②20 岁段大腿根围最粗,50 岁段大腿变细,变化主要体现在大腿根侧后部。

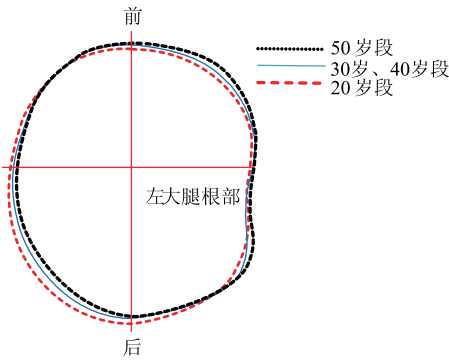


图 4 大腿根围部(过臀沟)横截面

Fig. 4 Cross-section of thigh root(gluteal groove)

2.2.2 纵截面形态比较 通过采集平均人体轴中心的侧纵截面(见图 5)、前轮廓线的重叠图(见图 6)、正后外轮廓投影(见图 7),并进行比较,掌握年龄段的形态特征差异。

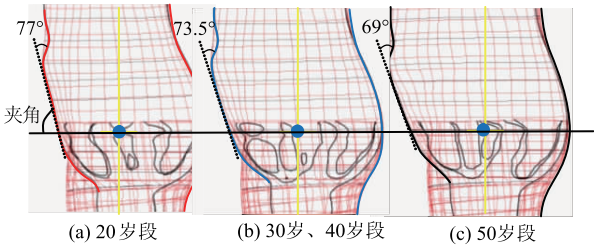


图 5 过人体轴中心侧纵截面

Fig. 5 Side sectionover body center axis

由图 5 可知,女性随年龄增加前侧腹部凸起越来越明显,臀突越来越不明显。由图 6 可知,女性随

年龄增加,前轮廓线与水平面的夹角越来越小,呈现外倒的趋势。

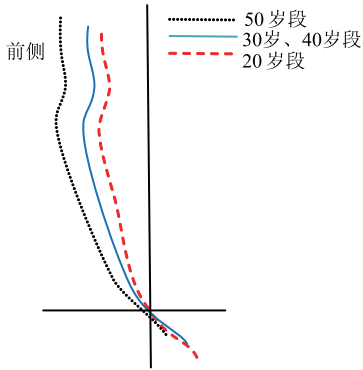


图 6 前侧轮廓线的重叠图

Fig. 6 Overlay diagram of the front side contours

由图 7 可知,女性随年龄增加腰变粗、腰臀差变小,臀部由梯形趋向于方形。50 岁段腰下部凸起,臀下方呈内凹状,整体轮廓线条不如 20 岁段流畅。

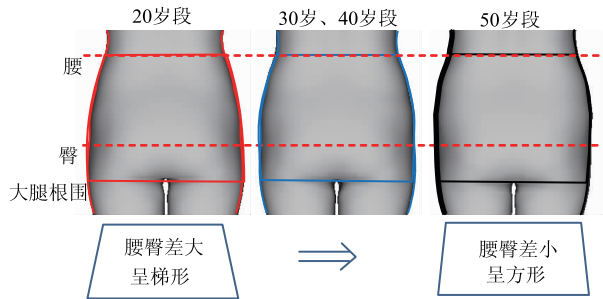


图 7 正后外轮廓投影

Fig. 7 Projection of the back outercontours

2.3 合体问题与体型特征间的对应

虽然针织内裤的面料具备一定的弹性,可以弥补体型差异带来的试身问题,但并不是一个基础版型就可以覆盖所有年龄群体,且因款式不同,部分内裤会由无弹、微弹面料拼合而成,使试身问题更加显著。合体问题与体型特征的关联见表 6。

表 6 合体问题与体型特征的关联

Tab. 6 Fitting problems association with body shape		
年龄段	合体问题	体型原因
20	前脚口偏紧	大腿根围最粗故前脚口易紧
30	前脚口略紧、腰口略紧	30 岁段与 40 岁段体型接近,以此群组为试身产品的受众,问题较少
40	腰口偏紧	
50	腰口偏紧;前腰位置太低拉不上、容易下滑	腰腹围度最大故腰口易偏紧
		前腹突出且前倾,前裤片因包覆面积不够极易产生下滑

为了提升内裤穿着的合体性和舒适性,应该针对不同年龄段的女性建立相应的基础原型。针对年龄段的特征及差异大小,建议建立 3 个原型,即 20 岁段、30 岁和 40 岁段、50 岁段的内裤原型。

3 构建不同年龄段的内裤原型

3.1 立体人台到平面版型的转换法

在 2.2 平均人体像的基础上,运用 3D 打印技术制成平均人台。在平均人台上贴纸拓形(见图 8),并将拓成的立体纸模进行区块分割后剪开摊平(见图 9),每块纸模间均存在省量,合并小省量后构建内裤原型。

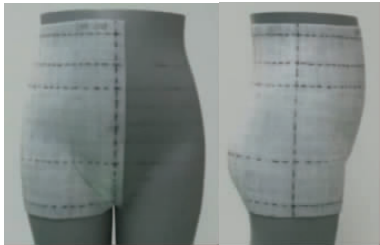


图 8 平均人台贴纸拓形

Fig. 8 Copy from dummy with paper

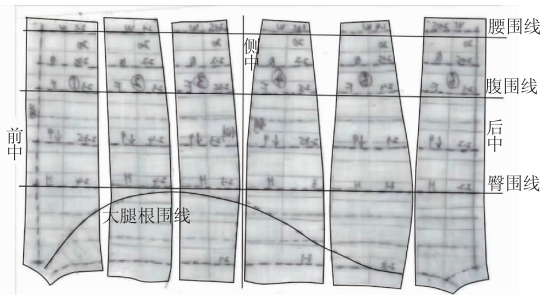


图 9 立体纸模剪开摊平

Fig. 9 Patterns from "paper dummy"

3.2 各年龄段平面版型的比较

按 3.1 方法对 3 个群体的平均人台分别进行平面展开,合并上部省量。展平后版型的关键角度如图 10 所示。图 10 中 $\angle a$ 为前中心角度、 $\angle b$ 为后中心角度、 $\angle c$ 为前腰起翘角度、 $\angle d$ 为后腰起翘角度,各年龄段关键角度测量结果见表 7。

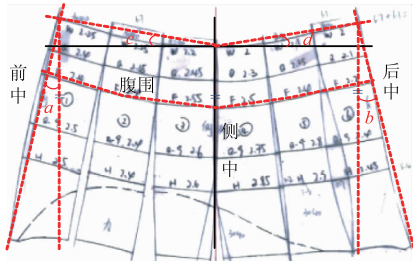


图 10 平面版型的测量

Fig. 10 Measurements of patterns

表 7 各年龄段平面版型的关键角度

Tab.7 Key angles of patterns for each age group

单位:(°)

年龄段	$\angle a$	$\angle b$	$\angle c$	$\angle d$
20	12.5	12.0	11.0	8.0
30,40	8.0	11.0	7.5	6.5
50	-2.0	4.0	3.0	3.5

3.3 构建 3 个年龄段的内裤原型

由表 7 可知,50 岁段与其他年龄段的差异最大,需要建立独立的内裤原型。20 岁段与 30 岁、40 岁段比较接近,如果整件内裤均采用有弹面料,则可考虑使用同一原型。但若采用弹性较弱的面料或者前裤片采用无弹蕾丝等设计时,需要构建不同原型。最终构建的 3 个年龄段原型如图 11 所示。

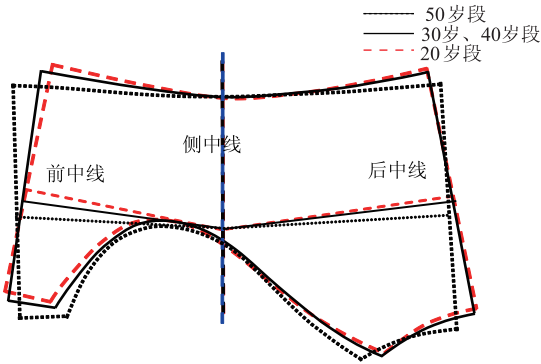


图 11 3 个年龄段的内裤原型

Fig.11 Prototypes of 3 age groups

4 结 语

通过对同号型不同年龄段女性进行同款内裤的合体性测评,发现不同年龄群的合体问题不同。进一步采集人体数据、人体三维图后进行深入研究,得出以下结论:①不同年龄段的腰腹围存在差异。20 岁段女性的腰腹围最细、大腿根围最粗;50 岁段反之,且 50 岁段与其他年龄段具有显著差异。②不同年龄段的腰腹臀截面形状存在差异。随年龄增加,前腹部凸起显著,且前侧轮廓线呈前倾的趋势;臀突变扁变垂、臀下方外侧呈内凹趋势;大腿根围后侧变细。③年龄段间的体型差异解释了不同年龄女性穿着同款内裤合体度不同的问题。④为了提升内裤(尤其是非全弹面料内裤)的合体性和舒适性,在各年龄段平均人台上构建了 3 个年龄段的内裤原型。

参考文献:

[1] GIONGO M A, LINDEN J V D. Panties usage issues [C]//International Fashion and Design Congress. Milano:CIMODE,2014.

[2] 李园园. 基于不同臀型的女性内裤设计研究[J]. 西部皮革, 2022, 44(8): 107-109.

LI Yuanyuan. Research on female underwear design based on different hip types [J]. Western Leather, 2022, 44 (8): 107-109. (in Chinese)

[3] ZHUANG L. Analysis on split structure and shape of men's underpants [J]. Journal of Textile Research, 2013, 34 (9): 113-119.

[4] 黄丽婷, 刘驰. 人体工效学在束裤设计中的应用[J]. 天津纺织科技, 2020 (1): 20-23.

HUANG Liting, LIU Chi. Application of ergonomics in the design of girdles [J]. Tianjin Textile Science and Technology, 2020 (1): 20-23. (in Chinese)

[5] 陈桂星, 周捷, 张欣. 腹凸体型的束裤纸样设计研究 [J]. 纺织导报, 2010(4): 80-81.

CHEN Guixing, ZHOU Jie, ZHANG Xin. Study on pattern design of girdle for bulging belly figure [J]. China Textile Leader, 2010(4): 80-81. (in Chinese)

[6] 鲁露露. 基于青年女性臀部形态的束裤结构研究[D]. 上海: 东华大学, 2013.

[7] 刘晓航, 刘莉. 青年女性穿着塑裤的主观压力舒适性研究[J]. 针织工业, 2018(2): 62-66.

LIU Xiaohang, LIU Li. Subjective pressure comfort evaluation of young women wearing shaping pants [J]. Knitting Industries, 2018(2): 62-66. (in Chinese)

[8] CHENG Z, KUZMICHEV V, ADOLPHE D. A digital replica of male compression underwear [J]. Textile Research Journal, 2020, 90(4): 877-895.

[9] JIN Z, LUO X, SHEN J, et al. Study on comfort pressure prediction model of men's seamless underwear [J]. Chinese Ergonomics, 2010, 16(3): 36-40, 65.

[10] 何春燕, 周永凯, 张华. 不同面料的男士内裤热湿舒适性研究 [J]. 天津纺织科技, 2013(1): 40-43, 9.

HE Chunyan, ZHOU Yongkai, ZHANG Hua. Study on thermal and wet comfort of men's underwear with different fabrics [J]. Tianjin Textile Science and Technology, 2013 (1): 40-43, 9. (in Chinese)

[11] 屈春燕. SiO₂ 面料女内裤对皮肤微循环的影响研究 [D]. 西安: 西安工程大学, 2017.

[12] 许骏. 女性内裤的安定性研究 [D]. 上海: 东华大学, 2015.

(责任编辑:卢杰)