

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017100090806

# 塑身内衣塑身效果及吸引力的主客观评价

兰 天<sup>1 2</sup>

(1. 长春工业大学 艺术设计学院, 吉林 长春 130012; 2. 台湾实践大学 管理学院, 台湾 台北 10462)

**摘要:** 为研究塑身内衣对女性形体和女性吸引力的改变程度, 提出一种混合式的主客观评价方法, 该方法采用3D人体扫描技术以快速提供人体测量的可靠数据。基于女性体形识别技术, 计算身体形态变化(CBS)和腰臀比(WHR)。在进行3D人体扫描的同时进行访谈, 对受试者穿着塑身内衣时的主观身体形态变化和主观身体吸引力变化进行分析。实验结果表明: 测量出的CBS与个体认知中的CBS不一致, 大部分受试者感知到的身体形态变化是因为穿着塑身内衣使其看起来更接近沙漏形身材, 姿势更加挺拔, 但不一定符合客观的身体测量结果。另外, 显著降低的WHR值与个体感知的吸引力具有明显一致性。

**关键词:** 主客观评价; 身体形态变化; 腰臀比; 3D人体扫描; 沙漏形身材

中图分类号: TS 941

文献标志码: A

## Subjective and objective evaluation of body sculpting effect and attractiveness in shapewear

LAN Tian<sup>1 2</sup>(1. College of Art and Design, Changchun University of Technology, Changchun, Jilin 130012, China;  
2. College of Management, Shih Chien University, Taipei, Taiwan 10462, China)

**Abstract:** To study the changes of body shape and female attractiveness when wearing a shapewear, a hybrid subjective and objective evaluation method were proposed. In objective evaluation method, 3D human body scanning technique was adopted to provide reliable data for human body measurement. Changes in body shape (CBS) and waist-to-hip ratio (WHR) were calculated based on female figure identification technology. Interviews were conducted with 3D scans, and subjective body shape changes and subjective physical attractiveness changes were analyzed when wearing shapewear. The experimental results showed that the CBS and individual cognitive measurement in CBS was not consistent: most participants have perceived changes in body shape because wearing a shapewear make her look more close to an hourglass figure, more upright posture, but it does not match the objective measurement results. In addition, significantly decreased WHR values were apparently consistent with individual perceived attractiveness.

**Keywords:** subjective and objective evaluation; changes in body shape; waist-to-hip ratio; 3D human body scanning; hourglass figure

塑身内衣<sup>[1-2]</sup>也被称为贴身内衣或整形内衣,

其设计理念是通过暂时调节穿着者的身体形态, 以产生时尚、苗条的身材, 并改善人体的自然曲线。另外, 女性通过穿着塑身内衣也可改善身材, 调节身体的脂肪分布<sup>[3]</sup>。大部分服装店将塑身内衣归类为女性内衣, 虽然塑身内衣逐渐成为一种广泛使用的女性内衣, 但塑身内衣对穿着者身体的实际改善程度及消费者的感知反应等问题值得仔细研究和分析。

收稿日期: 2017-10-12

基金项目: 吉林省高等教育学会2015年度高教科研项目(JGJ2015); 吉林省教育厅“十二五”科学技术研究项目(2012109)

作者简介: 兰天, 讲师, 博士, 研究方向为纺织服装工程、品牌结构与重组、产品策略管理、创意设计等。E-mail: imxiaonan00@163.com。

已有研究者对塑身内衣的性能等多方面进行了评价。刘莉等<sup>[4]</sup>评价了塑身内衣的压力舒适性和塑身效果,基于5项心理标尺,对18项压力感受和6项塑形效果进行评价,总体上,该方案侧重主观性评价。朱华等<sup>[5]</sup>对内衣结构和吸湿排汗性能进行研究,以底纱、面纱、组织结构、线圈单位长度作为4个因素,采用正交试验设计方法安排小样编织<sup>[5]</sup>,并测试吸汗性能。刘晓航<sup>[6]</sup>采用服装压力舒适性主观评价方法,利用心理量表描述压力舒适性,研究不同面料制作的塑身内衣对人体的影响<sup>[6]</sup>,同时通过人体3D扫描,获取受试者的基本数据与穿着塑身衣后人体体型的变化。

本文从主观和客观的角度,使用3D人体扫描技术,对塑身内衣的有效性等进行研究。3D人体扫描技术能够快速提供人体测量的可靠数据<sup>[7]</sup>,有利于客观评价塑身内衣在身材和外观上对穿着者的改变。另外,本文还从消费者的角度,对身体形态变化(Changes of Body Shape, CBS)和身体吸引力(Body Attractiveness, BA)进行研究。塑身内衣能够向女性用户提供沙漏形身材,并提高其外表吸引力,因此,有必要了解女性消费者在穿着塑身内衣时的主观感受。而通过向受试者展示塑身内衣穿着前后的3D扫描图像,可对女性消费者身体和外观变化的主观感受进行有效分析。

## 1 技术与标准

### 1.1 定量分析

女性穿塑身内衣目的是为了接近心目中的理想身材,因此,需要了解当前的审美标准。在我国文化中,唐朝以“丰肥浓丽”为理想的形体,其基本特征是“丰肥浓丽,热烈放姿”,而从近代一直到现在逐渐以“细腰丰臀、凹凸有致”为审美取向。因此,一些研究者对女性体型进行了研究。Connell等<sup>[8]</sup>最早提出的正面躯干形状(Front Torso Shape, FTS)度量,已经被广泛用于女性身体形态的测量。与依靠环体测量结果的传统方法不同,该度量以女性身体的宽度和深度划分体形。本文所用的4种女性身体形态见图1。

4种身体形态特征表述如下:

①沙漏形:较大或丰满的胸部区域和臀部区域,腰部纤细。

②矩形:肩部、腰部和臀部有着近乎相同的宽度。

③底部沙漏:臀部大于胸部,从腰部至臀部逐渐外展。

④勺形:胸部较大,臀部较窄,腰部轮廓不明显。

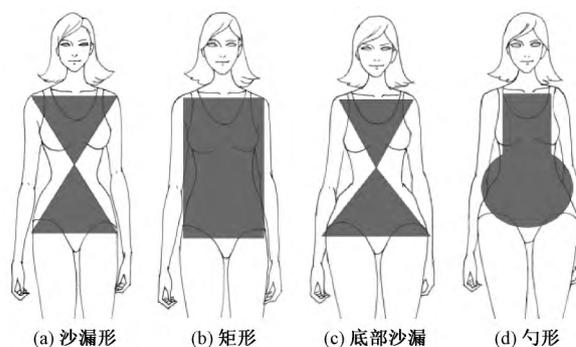


图1 4种女性身体形态

图1中后2种身体形态均不具备清晰分明的腰部轮廓,且身体的某一个部位明显超出标准大小<sup>[8]</sup>。从大多数现代人的角度看,沙漏形身材是最具吸引力的身体形态,大多数人更倾向于将沙漏形身材与身体吸引力关联在一起<sup>[9]</sup>。

### 1.2 三维人体扫描

3D人体扫描基于光和无线电等技术,可快速捕捉身体形态数据。相比于2D分析技术,3D扫描能够加速研究进程,获取准确的测量结果<sup>[10]</sup>,而且可以生成人体的三维图像。从这个意义上说,3D人体扫描仪是服装设计的有力工具,特别是对于功能性服装的设计。

为了客观评价塑身内衣对消费者身体外观的改变,本文使用3D人体扫描技术,除获取3D人体扫描结果外,本文还从消费者的角度,对身体形态变化(Changes of Body Shape, CBS)和身体吸引力进行研究。在这个过程中,通过向受试者展示穿着塑身内衣前后的3D扫描图像,可对女性消费者身体和外观变化的主观感受进行定性分析。

## 2 提出的分析方法

本文使用混合式方法,即定量分析(3D人体扫描以及一个简短的调查)和后续的定性分析(在进行3D人体扫描的同时进行访谈),利用3D人体扫描技术,对CBS和腰臀比变化(Changes of Waist-to-Hip Ratio, CWHR)进行检查。并对观看自己的3D扫描图像时女性受试者的主观身体形态变化和吸引力变化进行定性分析,以完成对塑身内衣有效性的评估。本文使用简单抽样法,从大学中招募年龄18~35岁的年轻女性作为实验的受试者样本。这些年青女性对身体形态和吸引力有着较为敏锐的洞察力。

### 2.1 定量分析(阶段1)

首先使用3D人体扫描技术,对受试者进行3D身体扫描和简短调查,以检验其CBS和CWHR。通

过随机抽样法,选出13名年龄在18~35岁之间的女性受试者,进行第一阶段的3D人体扫描实验。首先,要求受试者穿着紧身自行车短裤和短款文胸,随后对其进行3D扫描。接下来,要求受试者在紧身自行车短裤和短款文胸外面穿上HWTS(织物含量为锦纶83%和莱卡17%),并再次进行扫描。

为获取受试者的身体测量值,实验采用Anthroscan Bodyscan型3D人体扫描仪(见图2)进行扫描。该扫描仪能够在不接触受试者身体的情况下,在12~15s内获得全面的三维人体测量结果,测量结果可能会受到呼吸周期和躯干姿势的影响。因此,为了得到更准确的结果,本文对每位受试者进行了6次扫描,其中分别对每位受试者穿着塑身内衣前和穿着塑身内衣后各进行3次扫描。



图2 Anthroscan Bodyscan 人体扫描仪

为评估穿着塑身内衣前后的CBS,本文基于女性体形识别技术(Female Figure Identification Technology, FFIT)中的数学公式<sup>[11]</sup>,利用身体4个部位(胸部、腰部、臀部和上臀部)的测量结果(取3次扫描结果的平均值),对受试者的CBS进行计算。使用3D人体扫描数据中关键的身体测量结果,即腰围除以臀围,计算出CWHR的数值。

基于3D人体扫描中提取出的身体测量值,计算出CBS和CWHR,以评估塑身内衣在客观上的有效性。采用社会科学统计软件包,以检查逐对样本的*t*-测试和类内相关性,并计算统计信息的频率分布、均值和标准偏差。人体扫描仪的3次测量结果(即胸部、腰部、臀部和上臀部)之间的内在相关性,范围为0.989~0.996,然后,使用每个测量结果的平均值,对身体形态进行归类并计算WHR。

## 2.2 定量分析和后续定性分析(阶段2)

由于简短的调查问卷不足以了解受试者主观感受的塑身内衣在CBS和身体吸引力方面产生的效果,本文在实验中设计了后续的定性分析阶段,通过访谈对受试者穿着塑身内衣时的主观身体形态变化和主观身体吸引力变化进行研究。在访谈期间,要

求每个受试者分别观看其穿着塑身内衣前后的身体扫描图像,并在观看图像的同时回答以下相关问题:

①你如何看待自己穿着塑身内衣时的身体形态?

②你觉得自己的身体形态在穿着塑身内衣前后会发生了变化吗?

③你如何看待自己穿着塑身内衣时的身体?

④你觉得在穿着塑身内衣后与不穿塑身内衣相比,自身吸引力有变化吗?

3D人体扫描程序及简短调查则与1.1相同。3D人体扫描和后续的访谈用时约40~50min。通过访谈,对女性消费者在穿着塑身内衣前后所感受到的身体吸引力和身体形态进行评估。调查问卷中包括询问受试者在穿着塑身内衣前后的主观身体形态变化。

为评估受试者的主观身体形态变化,本文使用5级FTS和侧面视角的正面躯干形态(SVFTS)度量<sup>[8]</sup>,以比较受试者穿着塑身内衣前后的主观身体形态差异。5级FTS度量方法能够根据5个数字对身体形态进行识别,“范围从勉强属于一个类别,到非常清楚的表现出该类身体形态;在勉强属于一个类别的情况下,该体形与另一个类别的身体形态也可能接近”。此外,与仅采用正面视角相比较,SVFTS度量能够更全面地分析塑身内衣对身体形态的影响,所以本文要求受试者使用SVFTS度量描述从下胸部到下腹部的正面身体形态,而这些身体区域正是HWTS希望改变的。另外,本文从访谈中识别出受试者回答的重要主题,逐句进行分析。

## 3 实验结果与分析

### 3.1 身体形态变化(CBS)和腰臀比变化(CWHR)

本文基于服装系统的FFIT<sup>[11]</sup>将受试者穿着塑身内衣前后的CBS分入4个类别(沙漏形、底部沙漏形、勺形、矩形,如图1所示)。在22位受试者中,10位(45%)在穿着塑身内衣时表现出了身体形态变化:6名受试者的身体形态从勺形或矩形变成了沙漏形;2名受试者的身体形态从勺形变成了矩形;2名受试者的身体形态从底部沙漏形变成了勺形。其他12名(55%)受试者在穿着塑身内衣前后则没有表现出明显的身体形态变化。

穿着塑身内衣时的CBS见表1,该表格基于服装系统的FFIT,对受试者穿着塑身内衣前后的身体形态变化进行总结。表1中A#表示“受试者编号”,BH表示底部沙漏形;RT表示矩形;SP表示勺形;HG表示沙漏形;N/A表示没有发生变化。

表 1 穿着塑身内衣时的 CBS

阶段 1 (n=13)		阶段 2 (n=9)	
A#	变化	A#	变化
A1	BH → SP	A14	HG → HG (N/A)
A2	RT → RT	A15	RT → HG
A3	SP → SP (N/A)	A16	SP → SP (N/A)
A4	RT → RT (N/A)	A17	SP → SP (N/A)
A5	SP → SP (N/A)	A18	SP → SP (N/A)
A6	SP → HG	A19	SP → SP (N/A)
A7	SP → HG	A20	SP → RT
A8	SP → HG	A21	SP → SP (N/A)
A9	SP → HG	A22	SP → RT
A10	SP → SP (N/A)		
A11	BH → SP		
A12	SP → SP (N/A)		
A13	SP → HG		

注: n 为受试者人数,下同。

腰臀比变化(CWHR)见表2。其中,阶段1,逐对样本 t 测试为:平均差 WHR 值为 0.014,标准偏差 SD 为 0.17,  $t = 3.46$ , 概率  $P < 0.01$ ; 阶段 2,逐对样本 t 测试结果为:WHR 值为 0.02,SD 值为 0.02,  $t = 3.32$ ,  $P < 0.01$ ; 对于整个阶段  $n = 22$ ,逐对样本 t 测试结果为:WHR 值为 0.018,SD 值为 0.018,  $t = 4.38$ ,  $P < 0.001$ 。由表 2 可知,与穿着塑身内衣之前相比,超过半数受试者( $n = 17$ )的腰臀比(WHR)有所降低(均值为 0.03,数值范围 0.01 ~ 0.05)。2 位受试者的 WHR 没有表现出变化(A3, A8),3 位受试者的 WHR 升高(A6, A14 和 A22)。在对穿着塑身内衣前后的 WHR 中的平均差进行比较时,逐对样本的 t - 测试的结果表明:与未穿塑身内衣相比,受试个体穿着塑身内衣时的 WHR 值明显降低。

表 2 腰臀比变化(CWHR)

阶段 1 (n=13)				阶段 2 (n=9)			
A#	WHR 变化	腰部/cm	臀部/cm	A#	WHR 变化	腰部/cm	臀部/cm
A1	0.78 → 0.75	41.18 → 40.65	52.78 → 53.40	A12	0.73 → 0.71	28.35 → 29.09	39.46 → 39.49
A2	0.78 → 0.75	32.80 → 32.60	39.80 → 40.08	A13	0.70 → 0.68	28.09 → 27.08	36.15 → 35.18
A3	0.69 → 0.69	30.57 → 31.59	40.22 → 40.32	A14	0.71 → 0.72	28.79 → 27.19	39.94 → 39.55
A4	0.79 → 0.77	33.51 → 32.86	39.97 → 39.87	A15	0.77 → 0.73	31.31 → 30.05	40.47 → 40.15
A5	0.71 → 0.69	30.08 → 31.01	38.50 → 38.25	A16	0.73 → 0.70	28.08 → 28.03	38.84 → 39.78
A6	0.69 → 0.70	32.14 → 32.28	43.12 → 40.99	A17	0.72 → 0.69	28.81 → 28.57	42.38 → 41.37
A7	0.72 → 0.69	30.72 → 30.48	39.87 → 39.04	A18	0.80 → 0.76	29.16 → 29.56	38.82 → 38.58
A8	0.74 → 0.74	30.83 → 31.40	38.97 → 38.77	A19	0.69 → 0.69	25.82 → 26.21	38.06 → 37.63
A9	0.77 → 0.73	32.40 → 32.01	41.85 → 41.48	A20	0.72 → 0.72	26.38 → 26.52	37.02 → 36.47
A10	0.69 → 0.69	30.58 → 30.09	41.82 → 41.60	A21	0.68 → 0.67	24.71 → 24.35	36.25 → 35.90
A11	0.72 → 0.71	30.68 → 30.45	40.35 → 39.85	A22	0.71 → 0.72	27.65 → 28.25	38.37 → 37.91

### 3.2 主观身体形态变化

受试者穿着塑身内衣前后,主观上的身体形态变化见表 3。其中,RH 为矩形沙漏形,R 为矩形;P 为梨形,H 为沙漏形;字母 B、b、和 D 表示侧面视角的正面躯干形态(SVFTS),分别表示匀称、偏胖、肥胖,其后的数字表示腹部突出的程度(1(最平坦) ~ 5(最圆));N/A 为没有变化。当询问受试者所感受到的身体形态的变化时,答复中出现了 2 个主题:接近沙漏形身材和姿势变得更加挺拔。在参加深度访谈的 9 位受试者(A14 ~ A22)中,大部分受试者在观看自己穿着塑身内衣前后的 3D 扫描图像时,声称注意到了自己的身体形态略有变化。

#### 3.2.1 接近沙漏形身材

A16 穿着塑身内衣前后的正面视角扫描图像见图 3。总体上,大部分受试者觉得其正面身体形态

表 3 穿着塑身内衣前后主观上的身体形态变化

A#	FTS 变化	SVFTS 变化
A14	RH1 → H2	D-1 → D-1 (N/A)
A15	R2 → RH1	D-2 → D-1
A16	R2 → R1	D-1 → D-1 (N/A)
A17	R3 → H2	b-2 → D-2
A18	P4 → P3	D-2 → D-2 (N/A)
A19	H2 → H3	D-1 → B-1
A20	R4 → R3	b-1 → b-1 (N/A)
A21	RH1 → RH1 (N/A)	D-1 → D-1 (N/A)
A22	R3 → R2	b-2 → D-2

向沙漏形转变,姿势更加好看。可以看出,A16 在穿塑身内衣前,正面躯干呈矩形;穿着塑身内衣后,正面视角的姿势偏向于沙漏形,这与受试者 A16 描述

是相符的。

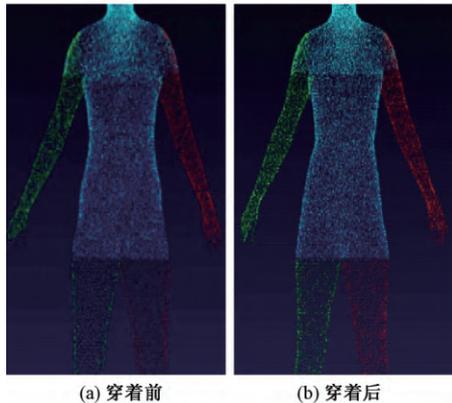


图3 A16穿着塑身内衣前后正面扫描图像

### 3.2.2 姿势变得更加挺拔

A17穿着塑身内衣前后的侧面扫描图像见图4。当受试者从侧面观看自己的3D身体扫描图像时,很多受试者认为自己站得更直,姿势更好。可以看出,穿着塑身内衣时,侧面视角的姿势显得更加挺拔。这与描述是相符的。

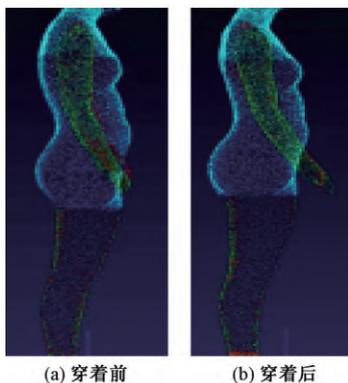


图4 A17穿着塑身内衣前后侧面扫描图像

## 3.3 主观上的身体吸引力变化

当受试者观看自己穿着塑身内衣前后的正面和侧面的3D图像时,询问其主观上是否感受到身体吸引力的变化。大部分受试者认为:自己在穿着塑身内衣后看起来更有吸引力。一般而言,塑身内衣通过3个关键点提升受试者的身体吸引力:身体变得更苗条、凸显身体曲线、形体变得更加均衡。总体来说,受试者的主观吸引力变化与CWHR具有较好的一致性,即较低的WHR值与身体吸引力正相关。

### 3.3.1 身体变得更苗条

总而言之,受试者认为穿着塑身内衣后提高了身体吸引力,感受到特定身体部位(如腰部、腹部和臀部)的变化(即看起来更加苗条/娇小/均衡,曲线更加明显)。如A7表达了穿着塑身内衣后所感受到的身体吸引力的增强,表达如下:“……塑身内衣使我的臀部、腰部和大腿上部看起来更加苗条……”

这些身体区域看起来不一样了。我变得更加苗条和匀称,更有吸引力了”。

### 3.3.2 凸显身体曲线

受试者在穿着塑身内衣时还感受到了自己的侧面视角变得更具吸引力,这是因为塑身内衣使其胃部和腹部更加平坦,从而凸显了受试者的身体曲线美。例如,穿着塑身内衣后,A22表达了身体吸引力增强的感受,表达如下:“……我认为穿着塑身内衣后自己比穿着前更具吸引力了。我的身体曲线能得到更好的展示,特别是从侧面视角看。我的小腹变得平坦,乳房看起来更加明显……”。

### 3.3.3 体表变得更加匀称

类似地,其他受试者也提到自己的身体轮廓在穿着塑身内衣时看起来更加匀称,未穿塑身内衣时隆起的身体区域也得到了收紧。如A17和A18分别陈述,“……胃部出现了最明显的差异,现在更加匀称平滑了”“胃部变得更加平坦完美”。

## 4 结束语

本文使用3D扫描技术,通过研究身体形态和身体吸引力的变化,对塑身内衣的有效性进行验证。使用从3D人体扫描中获得的身体测量值,确定CBS和CWHR。在适度访谈阶段,使用受试者身体的3D扫描图像向其询问与主观身体形态变化和吸引力变化等问题。

未来可针对特定的身体形态设计下半身塑身内衣,以充分发挥塑身内衣的效果。例如,对于匀称身材的女性消费者,在腰部和上臀部增加更多的弹力网布或其他调整面料,可能有助于其变为沙漏形身材。此外,在侧腰部位加入其他的调整面料,将有助于D形或B形身材的女性的胃部区域变得平坦。由于消费者个体对塑身内衣的态度可能会随年龄、身体形态等不同而变化,因此,未来将会使用随机采样法,选择不同年龄、种族、地理位置和文化的女性消费者做进一步研究。

### 参考文献:

- [1] 丛洪莲,张新杰,王迪. 基于结构参数的纬编无缝塑身内衣设计模型[J]. 纺织学报, 2014, 35(11): 123-128.
- [2] 刘亚萍,阎玉秀. 无缝塑身内衣塑身效果与压力舒适性的关系[J]. 浙江理工大学学报, 2012, 29(1): 48-52.
- [3] KWOK S, CANOY D, SORAN H, et al. Body fat distribution in relation to smoking and exogenous hormones in British women[J]. Clinical Endocrinology, 2012, 77(6): 828-833.

- [4] 刘莉, 刘晓航, 李炎炎. 青年女性对塑身衣压力舒适的主观评价研究[J]. 上海纺织科技, 2016(9): 39-43.
- [5] 朱华, 金子敏, 陶建峰. 无缝内衣的结构及其吸湿排汗性能[J]. 丝绸, 2008(5): 40-43.
- [6] 刘晓航. 基于神经网络的塑身内衣舒适性系统评价研究[D]. 北京: 北京服装学院, 2016.
- [7] HAN H, NAM Y. Automatic body landmark identification for various body figures [J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2011, 41(6): 592-606.
- [8] CONNELL L J, ULRICH P V, BRANNON E L, et al. Body shape assessment scale: instrument development for analyzing female figures [J]. Clothing & Textiles Research Journal, 2006, 24(2): 80-95.
- [9] MARINE Aghekyan, PAMELA Ulrich, LENDA Connell. Using body scans in assessing perceptions of body attractiveness and size: cross-cultural study [J]. International Journal of Fashion Design Technology & Education, 2012, 5(2): 81-89.
- [10] 韦欢芸, 李琴, 许亭玉, 等. 基于3D扫描技术的服装设计与开发[J]. 纺织导报, 2016(2): 72-74.
- [11] 谢红. 女性形体识别及服装类别原型生成[D]. 上海: 东华大学, 2002.