

基于胸部形态的文胸推荐系统实现与应用

李婧^a, 鲁虹^{a, b}, 张欢^a

(东华大学 a. 服装与艺术设计学院; b. 现代服装设计与技术教育部重点实验室, 上海 200051)

摘要: 女性胸部形态、运动状态及文胸结构设计要素的差异会导致文胸与个体之间匹配性较差的问题。网购文胸无法试穿, 如何提高文胸选购的满意度成为文胸电商运营亟待解决的问题。文章提出基于胸部形态文胸推荐系统的构想, 在建立胸部形态及企业文胸数据库的基础上, 通过对文胸压力舒适性与塑形效果的测评实验, 得出不同胸部形态与文胸结构设计要素关联规则。并以此为依据, 进行文胸推荐系统的设计和实现, 最后链接至网上商城加以应用。本系统的实现可有效提高文胸购买及穿着的满意度, 同时为企业的设计生产提供参考。

关键词: 胸部形态; 文胸结构设计要素; 推荐系统; 压力舒适性; 塑形效果; 个性化推荐

中图分类号: TS941.26; TP319 文献标志码: A 文章编号: 1001-7003(2018)09-0062-06 引用页码: 091110

Implementation and application of bra recommendation system based on breast shape

LI Jing^a, LU Hong^{a, b}, ZHANG Huan^a

(a. College of Apparel and Art Design; b. Key laboratory of Clothing Design and Technique, Ministry of Education, Donghua University, Shanghai 200051, China)

Abstract: The individual differences among the female breast shape, the movement state and design elements of bra structure will result in the match problem during bra choice. Because online bra can't be tried on, how to enhance the satisfaction of bra consumption experience has become an urgent problem. In this paper, an idea of bra recommendation system based on breast shape is put forward. On the basis of establishment of databases of breast shape and bra products, the matching rule between the design elements and breast shapes are obtained through the evaluation experiment of bra pressure comfort and shaping effect. Then the bra recommendation system are designed and implemented. Finally, the personalized products are recommended through the link with the online mart. The realization of this system can not only promote the satisfaction of buying and dressing experience but also provide references for design and production of bra enterprises.

Key words: breast shape; design elements of bra structure; recommendation system; pressure comfort; shaping effect; personalization recommendation

随着互联网的发展和用户的普及, 海量可以分析和使用的数据触手可及, 但是用户在面对海量数据的信息风暴时几乎很难获得满足自身需求和个性偏好的部分信息, 所以为有效管理和利用海量数据, 学者们提出了推荐系统这一概念。推荐系统的概念

最早是在1997年被Resnick和Varian定义为“它是利用电子商务网站向客户提供商品信息和建议, 帮助用户决定应该购买什么产品, 模拟销售人员帮助客户完成购买过程。”^[1]近年来, 推荐系统的研究发展十分迅速, 推荐系统的应用已远超出电子商务网站的范畴而被广泛应用到很多领域, 例如视频、音乐网站、社交网络、阅读平台、位置和移动的服务推荐等。然而对于服装领域, 特别是贴身衣物——文胸, 由于女性胸部形态及文胸试穿购买的复杂性和特殊性, 目前尚未形成完备的推荐系统。

收稿日期: 2017-07-10; 修回日期: 2018-06-19

基金项目: 上海市设计学 IV 类高峰学科资助项目(DD7002, DB18206)

作者简介: 李婧(1995—), 女, 硕士研究生, 研究方向为服装设计与技术。通信作者: 鲁虹, 副教授, juhong@dhu.edu.cn。

文胸是女性日常生活中必不可少的贴身穿着衣物,长期穿着不舒适、不合体的文胸会导致疾病,所以文胸穿着舒适性与塑形效果显得尤为重要。为有效解决用户对文胸舒适性及塑形效果的需求,本文提出了基于胸部形态的文胸推荐系统的构想,实现面向用户个体胸部形态的在线文胸推荐。通过实验获取文胸穿着时的主客观压力和塑形指标之间的关系,确定胸部形态和文胸各部位结构设计要素的匹配关系,并以此为理论基础,针对不同胸部形态的消费人群进行文胸推荐,满足消费者对文胸穿着舒适性及塑形效果的需求。

1 文胸推荐系统总体设计

推荐系统是利用电子商务网站向客户提供商品信息和建议,帮助用户决定应该购买什么产品,模拟销售人员帮助客户完成购买过程^[1]。它有 3 个重要的模块:用户建模模块、推荐对象建模模块、推荐算法模块,能够把用户模型中的兴趣需求信息和推荐对象模型中的特征信息匹配,同时使用相应的推荐算法进行计算筛选,找到用户可能感兴趣的推荐对象,然后推荐给用户^[2]。

1.1 文胸推荐系统总体架构设计

本系统能够结合用户的不同胸部形态及个性化需求,根据系统中的企业文胸数据库,使用相应的推荐算法进行匹配并向用户推荐一系列需求相近的文胸。本文研究所用的推荐系统主要由数据库、推荐对象信息匹配和管理及个性化推荐三个部分组成,总体结构设计如图 1 所示。

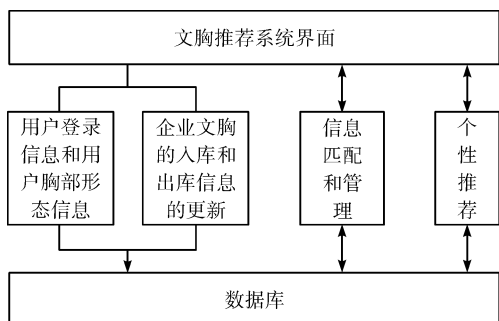


图 1 文胸推荐系统总体架构

Fig. 1 Architecture of bra recommendation system

1.2 文胸推荐系统模块设计

文胸推荐系统包含数据库模块、推荐对象信息匹配和管理模块及个性化推荐模块。数据库模块分为两个部分:一是用户信息数据库,包含用户的登录

信息(用户名、密码)和用户的胸部形态信息;二是企业文胸数据库,进行文胸入库和出库信息的更新。推荐对象信息匹配和管理模块首先是对用户胸部形态进行判定(胸部形态判定方法较简单,而导购相对较为专业),然后根据其胸部形态进行文胸的匹配;个性化推荐模块则依据用户的需求偏好(款式、面料、色彩等)进一步匹配和推荐文胸,链接至该文胸品牌网上商城进行购买。

1.3 数据库与编程语言的选择

本推荐系统后台采用的是微软发布的关系数据库管理系统 Microsoft Access 2010,建立用户信息数据库、胸部形态及企业文胸数据库。前台采用的编程设计软件同样也是微软公司开发的 Visual Basic 6.0,拥有图形用户界面(GUI)和快速应用程序开发(RAD)系统^[3],可以轻易地使用 DAO、RDO、ADO 连接后台数据库,以进行文胸推荐系统的设计、实现与应用。

2 胸部形态与文胸结构设计要素的匹配

本文所研究的核心内容在于如何建立胸部形态与文胸结构设计要素的匹配关系,匹配关系的获取主要从压力舒适性与塑形效果两方面着手。通过对 3 种胸部形态的女性在不同的运动状态下穿着文胸的压力舒适性及塑形效果进行主、客观的实验测评,以确定女性胸部形态与文胸结构设计要素之间的匹配关系。

2.1 胸部形态分类和受试者选择

胸部形态分类和受试者选择如表 1 所示,用 NX-16 [TC]² 三维人体扫描仪扫描出乳房的深度和乳房纵向的下部长度,通过二者的比值,来判定胸部形态^[4]。其中圆盘型胸部形态受试者 3 位,圆球型胸部形态受试者 4 位,纺锤型胸部形态受试者 1 位。

表 1 受试者胸部形态情况

Tab. 1 The breast shapes of subjects

胸部特点	取值	胸型形态类别	受试者数量/人
R: 乳房深度	$R/L < 0.9$	圆盘型	3
L: 乳房纵向下部长度	$0.9 \leq R/L \leq 1.1$	圆球型	4
	$R/L > 1.1$	纺锤型	1

2.2 文胸结构设计要素与样本文胸选择

文胸主要由罩杯、下扒、钢圈、后比及肩带 5 部分组成^[5]。结合某品牌 75B 尺码文胸的结构设计,以文胸罩杯厚度、下扒宽度、钢圈类型、后比高度、后比形式、肩带有效宽度、肩带所处位置(肩耳位置、肩

带后比接点位置)为分类依据,对其主要组成部分进行结构设计要素的细分。以文胸结构设计要素细分类别为基准,进行各部位结构设计要素之间的组合,

再结合某品牌文胸结构设计要素间组合的实际情况,从中选取10款75B、3/4模杯的文胸。样本文胸的结构设计要素情况,见表2。

表2 样本文胸的结构设计要素
Tab.2 The structure design elements of sample bra

钢圈类型	罩杯厚度	下扒宽度	后比高度	后比形式	肩耳位置	肩带有效宽度	肩带后比接点位置
普通型	超厚	宽	高	U型	偏外	窄	普通
低胸型	超厚	宽	高	U型	普通	宽	偏外
普通型	超厚	普通	普通	一字型	偏内	窄	偏内
普通型	厚	普通	普通	U型	普通	窄	偏外
连鸡心	厚	窄	低	一字型	偏外	窄	偏内
连鸡心	中厚	窄	普通	U型	普通	窄	普通
低胸型	中厚	普通	低	一字型	普通	窄	普通
低胸型	中厚	宽	低	U型	偏内	窄	偏内
普通型	均厚	窄	高	U型	偏外	宽	普通
普通型	均厚	宽	低	U型	偏内	窄	普通

2.3 压力舒适性实验和塑形效果实验

2.3.1 客观压力测试

压力测试实验设计有4个因素变量,胸部形态、文胸类别、测试点(P1肩中点、P2钢圈下中点、P3钢圈侧端点、P4侧缝中心点、P5后比肩带接点、P6背钩中心点)及运动状态,分别命名为a/b/c/d。其中因素变量a包含3个水平,分别为圆盘型、圆球型、纺锤型胸部形态;因素变量b包含10个水平,分别为文胸B1~B10;因素变量c包含6个水平,分别为P1~P6;因素变量d包含3个水平,分别为自然站立、正常坐姿、两臂伏案。受试者按正确的方法依次穿着样本文胸,调节肩带位置到合适状态,自然恢复3min后将AMI3037-10气囊式接触压力测试仪的气囊安放在指定的测试点,测量不同运动状态下的压力值。

2.3.2 主观压力舒适性评价实验

实验对象穿着简洁贴身内裤,所有受试者按正

确的方式穿着文胸并调整至舒适,8名受试者分别对10款文胸进行试穿,每件文胸受试者试穿时间15~20min,根据穿着时的感受对肩部、胸部、背部穿着舒适度进行评分,评分形式采用五级量表。

2.3.3 主客观塑形效果分析

关于文胸的塑形效果,客观方面进行聚拢效果、上托效果两方面的分析,BP点间距变化(在穿着文胸时与未穿着文胸时BP间距的差值)表征文胸的聚拢效果,FNP到BL的垂直距离变化(在穿着文胸时与未穿着文胸时前颈点到胸围线之间垂直距离的差值)表征文胸的上托效果^[6]。主观方面进行文胸整体适体性、罩杯服帖度、聚拢效果、上托效果及胸部曲线满意度方面的评价。

2.4 实验结果与文胸匹配

根据之前压力舒适性实验和塑形效果实验,选择主客观压力较小且塑形效果较好的胸部形态与文胸结构设计要素之间进行匹配,匹配结果见表3。

表3 胸部形态与文胸结构设计要素的匹配关系

Tab.3 The matching relationship between breast shape and the structure design elements of bra

设计要素	钢圈类型	罩杯厚度	后比高度	后比形式	肩带有效宽度	肩耳位置	肩带后比接点位置	下扒宽度
圆盘型A类文胸	连鸡心/低胸型	超厚/厚	低后比	一字型	窄	偏内	偏内	宽
圆球型B类文胸	连鸡心/低胸型/普通型	厚/中厚	低后比	U型	宽	偏外	普通	普通
纺锤型C类文胸	普通型	中厚/均厚	低后比	U型	窄	普通	偏外	窄

3 文胸推荐系统的实现

3.1 文胸推荐系统的设计

文胸推荐系统根据表3得出的胸部形态与文胸结构要素的匹配关系,为不同胸部形态的女性进行

文胸推荐。本文推荐系统模型流程如图2所示。

3.2 文胸结构设计要素编码

根据胸部形态与文胸结构设计要素的匹配关系,对企业现有文胸进行结构设计要素编码,建立文

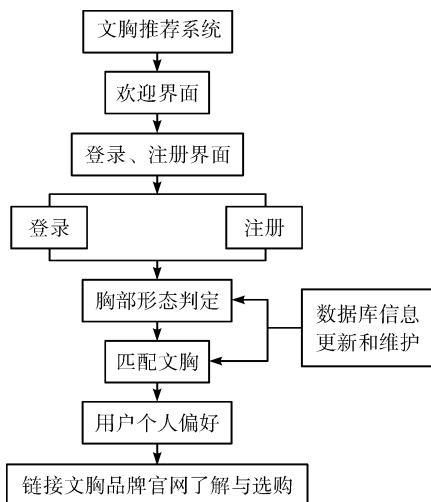


图 2 推荐系统模型流程

Fig. 2 Flow chart of recommendation system model

胸数据库。本文针对文胸的编码将采用二进制编码方式,首先将文胸所有结构设计要素进行分类罗列,文胸 8 个结构设计要素(钢圈类型、罩杯厚度、后比

高度、后比形式、肩耳位置、肩带有效宽度、肩带后比接点位置、下扒宽度)属性中,其中最多含有 4 个属性值,所以采用二进制编码方式对各结构设计要素分别编码,每款文胸仅有其含有的属性表征,降低了文胸结构设计要素量化表征的维度。为了进行待推荐文胸与胸部形态的匹配,企业数据库中的文胸均需表示为 $(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8)$ 的形式,其中 X_i 代表一个 2 位二进制数,表示文胸的一个结构设计要素的编码。

进行文胸分类时,需将数据库中的每件文胸的编码和实验得出的不同胸部形态所匹配文胸的编码作比较,计算出待推荐文胸与匹配文胸的相似度,然后将所有文胸按相似度大小对应女性胸部形态进行分类,将文胸按照消费者的胸部形态进行推荐,同时消费者可根据个人对文胸款式、面料、色彩等喜好进行文胸的选择。文胸各结构设计要素编码如表 4 所示,每款文胸的编码形式如图 3 所示。

表 4 文胸结构设计要素分类编码

Tab. 4 The classification code of bra structure design elements

编码	钢圈类型	罩杯厚度	后比高度	后比形式	肩带有效宽度	肩耳位置	肩带后比接点位置	下扒宽度
00	连鸡心	超厚	高	一字型	宽	偏内	偏内	宽
01	低胸型	厚	普通	U 型	窄	普通	普通	普通
10	普通型	中厚	低	—	—	偏外	偏外	窄
11	—	均厚	—	—	—	—	—	—

钢圈类型	罩杯厚度	后比高度	后比形式	肩带宽度	肩耳位置	肩带后比接点位置	下扒宽度
0 1	0 1	1 0	0 0	0 0	0 0	1 0	0 0

图 3 文胸编码形式

Fig. 3 The form of bra coding

4 文胸推荐系统的应用

根据文胸推荐系统的设计架构及实现方法,对其主要包含的数据库模块、推荐对象信息匹配和管

理模块及个性化推荐模块进行应用。

4.1 数据库模块

建立文胸推荐系统,企业需要对其品牌文胸进行 8 个结构设计要素的编码,进而计算文胸与匹配文胸的相似度,再而建立新的文胸“号·型·胸部形态”体系。例如所有的 75B 尺码的文胸就会被分为 75B 圆盘型、75B 圆球型和 75B 纺锤型。对企业现有文胸进行编码,可得到文胸数据库,如图 4 所示。

序号	号型	胸部形态	文胸设计要素					匹配文胸相似度						
			钢圈类型	罩杯厚度	后比高度	后比形式	肩带有	肩耳位置	肩带后下扒宽度	文胸编码	圆盘型	圆球型	纺锤型	
1	75B	纺锤型	普通型	均厚	低	一字型	窄	普通	偏外	窄	1011100001011010	37.50%	25.00%	87.50%
2	75B	纺锤型	普通型	均厚	低	一字型	窄	普通	偏外	窄	1011100001011010	37.50%	25.00%	87.50%
3	75B	纺锤型	普通型	均厚	低	一字型	窄	普通	偏外	窄	1011100001011010	37.50%	25.00%	87.50%
4	75B	纺锤型	普通型	均厚	低	一字型	窄	普通	偏外	窄	1011100001011010	37.50%	25.00%	87.50%
5	75B	圆球型	普通型	均厚	普通	U型	宽	普通	偏外	普通	1011010100100101	0.00%	75.00%	37.50%
6	75B	圆球型	普通型	均厚	普通	U型	宽	普通	偏外	普通	1011010100100101	0.00%	75.00%	37.50%
7	75B	纺锤型	低胸型	厚	高	U型	窄	普通	偏外	窄	0101000101011010	37.50%	37.50%	62.50%
8	75B	纺锤型	低胸型	厚	高	U型	窄	普通	偏外	窄	0101000101011010	37.50%	37.50%	62.50%
9	75B	圆球型	普通型	中厚	普通	U型	窄	普通	偏外	普通	1010010101100101	12.50%	75.00%	50.00%
10	75B	纺锤型	普通型	厚	普通	U型	窄	普通	偏外	偏外	1001010101101010	25.00%	50.00%	62.50%
11	75B	纺锤型	普通型	厚	普通	U型	窄	普通	偏外	偏外	1001010101101010	25.00%	50.00%	62.50%
12	75B	圆盘型	低胸型	厚	低	一字型	窄	普通	偏外	宽	0101100001011000	75.00%	37.50%	50.00%

图 4 数据库中部分文胸编码信息

Fig. 4 The part of bra coding information in database

用户登录信息数据库(Microsoft Access 2010 建立的 login. mdb 文件) 与文胸推荐系统——登录注册界面连接。登录界面有登录、注册和退出三部分,注册界面主要包括用户名、密码和密码确认三部分。此数据主要作用是:对消费者、导购及管理3种身份人员登录文胸推荐系统的信息进行管理。

用户胸部形态信息数据库(Microsoft Access 2010 建立的 breast shape. mdb 文件) ,与文胸推荐系统——胸部形态判定界面连接,此数据主要作用是:对消费者胸部形态详细信息进行收集,为企业进行女性胸部形态的研究进行大数据的收集和管理。

同时设置管理员对推荐系统数据库进行更新与维护,主要包括用户信息数据库管理(登录信息、胸部形态)、文胸数据库管理(入库管理、出库管理)和退出系统三部分。

4.2 推荐对象信息匹配与管理模块

用户注册成功后首次登陆需要进行胸部形态判定,用户胸部形态判定方法主要有两种:一是消费者对圆盘型、圆球型和纺锤型3种胸部形态示意图进行选择,如图5所示。二是使用导购判定胸部形态的方法,如图6所示。此种方法更为精确。在对用户进行胸部形态的判定后,根据其胸部形态对数据库中的文胸进行匹配,为用户推荐舒适合体且塑形效果较好的文胸。

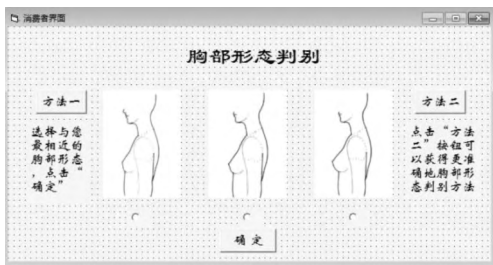


图5 消费者界面-胸部形态判定

Fig.5 The consumer interface -the judgment of breast shape

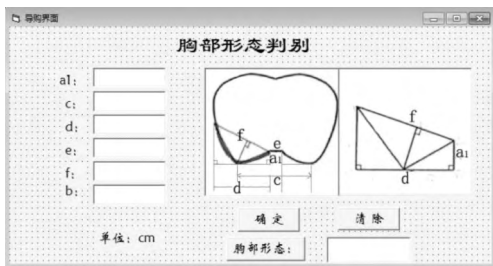


图6 导购界面-胸部形态判定

Fig.6 The shopping guide interface-the judgment of breast shape

4.3 个性化推荐模块

根据胸部形态的判定结果进行的文胸匹配推荐

结果 圆盘型、圆球型及纺锤型3种胸部形态的消费者可以在推荐的文胸中,根据自己的个人喜好(款式、面料和色彩等方面)进行选择,点击文胸下方的“√”按钮,可直接链接到该品牌文胸的线上销售页面,如图7—图9所示。同时消费者可以根据线上销售页面的介绍进一步了解此款文胸并进行文胸的购买,如图10所示。



图7 圆盘型胸部形态文胸推荐结果

Fig.7 Recommendation result of disc-shaped breast



图8 圆球型胸部形态文胸推荐结果

Fig.8 Recommendation result of spheroidal breast



图9 纺锤型胸部形态文胸推荐结果

Fig.9 Recommendation result of spindle-shaped breast



图10 链接网上商城

Fig.10 The link with online shopping mall

5 结 论

本文是基于女性胸部形态的文胸推荐系统的研究,通过对圆盘型、圆球型和纺锤型 3 种胸部形态的女性穿着文胸时的压力舒适性与胸部塑形效果,进行主观、客观两方面的综合研究,以获取女性胸部形态与文胸结构设计要素的匹配关系,并根据匹配关系运用 Visual Basic 6.0 软件进行文胸推荐系统的设计、实现与应用。设置登录注册→胸部形态的判定(消费者和导购)→匹配文胸→用户个人偏好→链接品牌旗舰店→了解及选购的流程,对用户选择文胸及导购推荐文胸有一定的指导意义,便于女性在线上购买到舒适及塑形效果较好的文胸。

参考文献:

- [1] RESNICK P, VARIAN H R. Recommender systems [J]. *Communications of the ACM*, 1997, 40(3): 56-58.
- [2] 王国霞, 刘贺平. 个性化推荐系统综述[J]. *计算机工程与应用*, 2012, 48(7): 66-76.
WANG Guoxia, LIU Heping. Survey of personalized recommendation system [J]. *Computer Engineering and Applications*, 2012, 48(7): 66-76.
- [3] 关琳琳. 试论 VB 编程语言在软件开发中的应用[J]. *河南科技*, 2013(2): 3-4.
GUAN Linlin. Research of application of VB language in software development [J]. *Journal of Henan Science and Technology*, 2013(2): 3-4.
- [4] 温星玉. 基于乳房形态的钢圈优化设计[D]. 西安: 西安工程大学, 2013.
WEN Xingyu. The Wire Optimization Based on the Breast Shape [D]. Xi'an: Xi'an Polytechnic University, 2013.
- [5] 李亚旭. 上海地区中青年女性文胸号型选择情况调查与分析[J]. *国际纺织导报*, 2011(9): 72-75.
LI Yaxu. The investigation and analysis of bra size choice for young and middle-aged females in Shanghai [J]. *Melliand China*, 2011(9): 72-75.
- [6] 陈敏之. 文胸作用下女体胸部形态变化效果分析及其模拟研究[D]. 上海: 东华大学, 2012: 44-48.
CHEN Minzhi. Evaluation and Simulation of Female Breast Deformation in Bra [D]. Shanghai: Donghua University, 2012: 44-48.