

# 面向中国孕产妇的移动终端应用设计

唐超兰, 梁梦月, 谢可慧, 杨贤

(广东工业大学, 广州 510090)

**摘要:** **目的** 孕产期女性由于身体代谢变化、身份转变和外界影响等因素容易产生情绪问题, 甚至是产后抑郁。考虑到中国年轻一代孕产妇的生活行为习惯, 设计面向中国孕产妇的移动终端应用以改善这些问题。**方法** 首先对中国孕产妇及其现有的移动应用进行前期调研, 应用用户访谈等手段形成初测问卷, 对初测问卷进行信度分析, 删减题目后确定需求边界。然后基于确定的需求边界再次发放问卷, 进行主成分分析和公共因子分析, 得到孕产妇需求公因子。接着以公因子为维度进行聚类分析, 对中国孕产妇进行用户细分, 形成用户画像及其各个特征的权重。**结果** 将中国孕产妇细分为四类用户: 第一类为孕期状态良好需求不明确的适龄产妇; 第二类为对产后抑郁没有足够认知和重视的二胎高龄产妇; 第三类为需求明确的适龄二胎产妇; 第四类为孕产期状态消极的未育年轻女性。确定其设计需求并完成了手表终端与手机终端的APP设计。**结论** 从数据的客观与量化的角度出发, 通过因子分析和聚类分析对中国孕产妇进行用户细分, 形成用户画像, 结合用户体验设计, 针对中国孕产妇进行了移动终端应用的交互设计。**关键词:** 产后抑郁; 因子分析; 聚类分析; 用户画像; 量化研究

中图分类号: TB472 文献标识码: A 文章编号: 1001-3563(2021)22-0170-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.22.022

## Mobile Terminal Application Design for Chinese Pregnant and Lying-in Women

TANG Chao-lan, LIANG Meng-yue, XIE Ke-hui, YANG Xian

(Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, China)

**ABSTRACT:** Pregnant and lying-in women are prone to emotional problems, even postpartum depression, due to changes in body metabolism, identity transformation and external influences. Considering the lifestyle and behavior of the young generation of pregnant and lying-in women in China, mobile terminal applications for them are designed to improve these problems. First of all, a preliminary survey was conducted on Chinese pregnant and lying-in women and their existing mobile applications, and a preliminary questionnaire was formed by means of user interviews and others. Reliability analysis was conducted on the preliminary questionnaire, and the demand boundary was determined after deleting the questions. Based on the defined demand boundary, questionnaires were issued again, and principal component analysis and common factor analysis were conducted to obtain the common demand factor of pregnant and lying-in women. Then, cluster analysis was carried out with common factors as the dimension to subdivide the users of Chinese pregnant and lying-in women to form the weight of user portraits and their characteristics. According to the results of cluster analysis and cross analysis, there were four groups of pregnant and lying-in women in China after subdivision: the first group is those of the right age with unclear needs during pregnancy; the second group is the advanced-age women pregnant with second child who don't have enough awareness and attention to postpartum depression; the third group is the right age women pregnant with second child who have clear needs and the fourth group is of infertile young women with negative pregnancy and childbirth. And their design direction was determined and APP design was carried out for watch terminals and

收稿日期: 2021-09-21

基金项目: 广东省哲学社会科学“十三五”规划一般项目(GD20CTS07); 广州市科技计划项目(201802020011)

作者简介: 唐超兰(1969—), 女, 湖南人, 硕士, 广东工业大学教授, 主要研究方向为用户体验设计。

通信作者: 杨贤(1982—), 男, 广东人, 博士, 广东工业大学高级实验师, 主要研究方向为用户体验测量与数据驱动的产品服务系统设计。

mobile phone terminals. This paper focuses on the objective and quantitative data, through factor analysis and cluster analysis, the user segmentation of Chinese pregnant women is carried out to form user portraits, combined with user experience design, the mobile terminal application of Chinese pregnant and lying-in women interaction design can be conducted.

**KEY WORDS:** postpartum depression; factor analysis; cluster analysis; user portrait; quantitative research

孕产期是女性容易产生情绪问题甚至焦虑抑郁的敏感时期。我国的女性在孕产期会面临孕产后工作晋升受阻、“丧偶式”育儿、婆媳矛盾及育儿焦虑等问题。另外，分娩后，女性体内的黄体激素和雌激素会因妊娠结束而突然减少<sup>[1-3]</sup>，这些因素很容易引发怀孕和分娩期间的焦虑和其他负面情绪，甚至导致产后抑郁症。调查显示，10%~15%的孕妇存在抑郁症状，其中国内产科医院干预的研究报道约 7%~8%的孕妇存在焦虑或抑郁症状<sup>[4]</sup>。这些症状可能会在分娩后持续一到两年，大多数人会自然恢复正常，少数人需要医生的帮助才能恢复。由于费用较高、心理咨询在国内发展不完善等因素，国人对心理咨询不是很热衷<sup>[5]</sup>。中国人的性格含蓄内敛，不喜欢与亲友面对面地直白诉说，更倾向于在网上宣泄自己的情绪。随着我国智能手机的普及率逐年提升，通过手机 APP 辅助孕产妇备孕、育儿、缓解不良情绪及维护与亲友之间的沟通理解是一种发展趋势。目前市场上的母婴类 APP 更多聚焦于妈妈的生理健康和育儿问题，而对心理健康关注较少。对于孕产妇的关键需求把握不精确，没有形成有效的用户角色，并且缺少对亲友的用户画像。目前常用的需求分析方法如访谈、观察法等，难以定量收敛需求。常用的构建用户画像的方法有 COOPER A 的七步人物角色法<sup>[6]</sup>、Pruitt 和 Adlin 的

物角色生命周期<sup>[7]</sup>和大数据分析<sup>[8]</sup>等方法。这些构建用户画像的方法存在定性、主观、数据结构重复等问题。而运用因子和聚类分析等统计方法能够提取孕产妇需求的主成分，并且客观、量化地构建用户画像<sup>[9]</sup>。

## 1 中国孕产妇的关键需求提取

### 1.1 需求收集和初测问卷

首先运用 PEST 分析了解母婴市场和产后康复市场的宏观情况，通过竞品分析了解现有母婴类产品的定位、主要功能和优缺点，发现产后康复市场还相对空缺，聚焦产后康复的相关产品较少。对宏观情况有一定了解之后，通过用户访谈挖掘孕产妇的真实想法并进行需求收集。将收集到的需求按照个人信息、孕产期状况、产品需求及产后抑郁四个维度一共形成 32 个题项，采用 Likert 五点态度量表<sup>[10]</sup>形成初测问卷。针对孕产妇发放问卷，一共回收了 170 份问卷，对问卷进行可靠性分析，Cronbach's  $\alpha$  系数达到 0.849，通常该系数大于 0.7 就认为通过可靠性性检验<sup>[11]</sup>，表明初测问卷的信度较高。同时各个题项删除之后，Cronbach's  $\alpha$  并不会显著性提升，因此没有对问卷题项进行删改。初测问卷题项见表 1。初测问卷可靠性分析见表 2。

表 1 初测问卷题项

Tab.1 Questions in the preliminary questionnaire

维度	个人信息	孕产期状况	产品需求	产后抑郁
题项	1. 性别 2. 年龄 3. 生育状况	4. 坐月子了解情况 5. 坐月子的必要性 6. 孕产期辛苦程度 7. 孕期情绪状况 8. 产后初期情绪状况 9. 产后一段时间情绪状况 10. 产后情绪状况恢复程度 11. 孕产期情绪问题寻求帮助意愿 12. 孕产期对他人主动感知情绪和帮助的期望程度 13. 第三方感知孕产妇情绪和提供帮助意愿	14. 实时显示 15. 提供健康报告 16. 情绪或身体健康异常提醒 17. 身心异常状态反馈给亲友 18. 给予亲友帮助指导 19. 健康管理小贴士 20. 推荐孕产期的相关知识 21. 记录小孩子所处阶段与身体状态 22. 根据成长阶段推送育儿建议 23. 推荐对应阶段的育儿知识 24. 专家/医生咨询 25. 专家课堂 26. 每日推荐精选文章 27. 与其他妈妈进行交流 28. 分享动态 29. 发泄情绪 30. 发帖求助	31. 产后抑郁的了解程度 32. 产后抑郁了解必要性

表2 初测问卷可靠性分析  
Tab.2 Reliability analysis of preliminary questionnaire

克隆巴赫 Alpha	基于标准化项的克隆巴赫 Alpha	项数
0.849	0.881	32

表3 KMO 和 Bartlett 球形检验  
Tab.3 KMO and Bartlett's sphericity test

KMO 取样适切性量数		0.910
巴特利特球形度检验	近似卡方	6444.043
	自由度	406
	显著性	0.000

表4 因子分析结果  
Tab.4 Results of factor analysis

因子	因子包含的变量	因子载荷	特征值	方差贡献率
因子 1: 育儿与身体健康需求	提供健康报告	0.887	8.224	28.385%
	记录孩子所处阶段与身体状态	0.886		
	实时显示身体状况	0.837		
	推荐对应阶段的育儿知识	0.836		
	根据成长阶段推送育儿建议	0.798		
	身体健康异常提醒	0.781		
	健康管理小贴士	0.758		
	推荐孕产期的相关知识	0.748		
	给予亲友帮助指导	0.742		
	专家课堂	0.718		
	专家/医生咨询	0.660		
因子 2: 孕产期状态	产后初期情绪状况	0.980	6.353	21.906%
	孕期情绪状况	0.975		
	产后一段时间情绪状况	0.974		
	孕产期辛苦程度	0.961		
	产后情绪状况恢复程度	0.954		
	孕产期情绪问题寻求帮助意愿	0.937		
	坐月子了解情况	0.765		
因子 3: 主动寻求帮助需求	分享动态	0.783	3.589	12.376%
	发帖求助	0.778		
	发泄情绪	0.670		
	每日推荐精选文章	0.637		
	与其他妈妈进行交流	0.579		
因子 4: 情绪健康关注度	产后抑郁的了解程度	0.765	1.514	5.221%
	产后抑郁了解必要性	0.755		
因子 5: 被外界感知情绪需求	孕产期被他人感知情绪和帮助 坐月子的必要性	0.719 0.709	1.377	4.750%

## 1.2 因子分析

为了解决需求维度太多难以收敛的问题,本文采用因子分析来提取孕产妇的关键需求。因子分析是一种数据降维方法,在保证丢失信息最少的情况下,提取几个公因子来表示原来数据的全貌<sup>[12-13]</sup>。投放前面形成的初测问卷后,一共回收了 217 份有效问卷。利用 SPSS 23 对问卷数据进行因子分析,首先通过 KMO 取样适切性量数和 Bartlett's 球形检验判断数据是否适合做因子分析,一般 KMO>0.9, Bartlett's 球形检验 sig.<0.05 即认为适合进行因子分析<sup>[14]</sup>。KMO 和 Bartlett 球形检验见表 3,本次问卷的 KMO=0.910>0.9, Bartlett's 球形检验 sig.<0.05,达到显著水平,

表明样本适合进行因子分析。采用最大方差法进行因子旋转,6 次迭代后收敛为 5 个因子。5 个因子的方差贡献率为 72.611%。总体上,5 个因子反映的原有变量的信息较高,因子分析效果可以达到人文社会科学中的要求<sup>[15]</sup>。旋转后公共因子、因子载荷、特征值及对总体方差贡献率等因子分析结果,见表 4。

通过对旋转后的成分矩阵的图表分析,将五个因子命名为育儿与身体健康需求、孕产期状态、主动寻求帮助需求、情绪健康关注度和外界感知情绪需求。因子 1 为育儿与身体健康需求,特征值为 8.224,方差贡献率为 28.385%。该因子包含育儿知识,孕产妇自身的身体健康需求。因子 2 为孕产期状态,特征值

为 6.353, 方差贡献率为 21.906%。该因子为孕产期的身心状态。因子 3 为主动寻求帮助需求, 特征值为 3.589, 方差贡献率为 12.376%。该因子包含线上线下的交流沟通和寻求他人帮助的需求。因子 4 为情绪健康关注度, 特征值为 1.514, 方差贡献率为 5.221%。该因子包含对产后抑郁的认知和关注度。因子 5 为被外界感知情绪需求, 特征值为 1.377, 方差贡献率为 4.750%。该因子包含孕产妇被动被外界感知情绪并获得帮助的需求。因子 4 和因子 5 的累积方差贡献为 9.971%, 表明与其他几个因子相比孕产妇对情绪健康关注度和被外界感知情绪需求较弱。研究显示, 产后抑郁发生率不足 20%<sup>[16]</sup>, 所以孕产妇对产后抑郁的认知和关注并不普及, 对情绪健康关注度和被外界感知情绪有需求的是小部分孕产妇。因此在设计过程中, 结合方差贡献率合理考虑情绪健康关注度和被外界感知情绪需求所占比重。

## 2 基于关键需求的中国孕产妇用户画像构建

### 2.1 聚类分析

针对用户画像定性、主观、数据结构重复等问题, 本文采用聚类分析对孕产妇进行定量用户细分。聚类分析是一种数据分类方法, 以一定维度对样本进行分类, 将具有相同特征的样本归为一类<sup>[17-18]</sup>。Upadhyay 等<sup>[19]</sup>基于 20 043 名产妇、38 项研究的系统评价显示:

年龄大于 25 岁的产妇产后抑郁风险性高于 25 岁以下的产妇, Lara 等<sup>[20]</sup>对产后抑郁患者的随访研究发现: 年龄越小的产妇在产后 6 个月内产后抑郁的风险越高。产妇对新生儿照顾下也不能忽略对大孩的关心, 生育状况、婴儿健康状况及母子关系都与产后抑郁的发生密切相关<sup>[21]</sup>。因此, 以因子分析得到的五个因子和年龄、生育状况作为维度对中国孕产妇进行聚类分析。运用 SPSS 23 进行 K-means 聚类分析, K-means 聚类分析是将数据集分割为 K 个部分, 然后基于统计指标进行优化调整, 计算速度相对较快, 适用于中小规模的数据库中的球状类别<sup>[22]</sup>。设置聚类数为 3、4 和 5 个进行快速聚类, 发现 4 个类别时方差检验结果较好, 并经过 7 次迭代得出最终聚类中心, 见表 5—6。

调查显示, 25~29 岁是女性的最佳生育年龄<sup>[23]</sup>, 预产期时年龄大于等于 35 岁是高龄产妇<sup>[24]</sup>, 结合聚类结果将孕产妇年龄段分成 6 段, 第 1 段为 18 岁以下, 第 2 段为 18~24 岁, 第 3 段为 25~29 岁, 第 4 段为 30~34 岁, 第 5 段为 35~39 岁, 第 6 段为 39 岁以上。生育状况第 1 类为没有孩子, 第 2 类为有 1 个孩子, 第 3 类为有 2 个孩子。由最终聚类中心表可看出, 聚类 1 适龄, 25~29 岁, 有 1 个孩子。孕期状态较好, 但对其他对各方面数据的需求和重视程度都较为模糊。聚类 2 高龄产妇, 39 岁以上, 有 2 个孩子。孕产期状态一般, 对情绪健康重视程度不够, 对育儿知识、自身健康和主动寻求帮助需求度较高。聚类 3

表 5 ANOVA 分析  
Tab.5 ANOVA analysis

项目	聚类		误差		F	显著性
	均方	自由度	均方	自由度		
年龄段	128.161	3	0.402	213	318.631	0.000
生育状况	30.265	3	0.291	213	103.932	0.000
育儿与身体健康需求	23.175	3	0.688	213	33.701	0.000
孕产期状态	65.534	3	0.091	213	719.551	0.000
主动寻求帮助需求	5.756	3	0.933	213	6.170	0.000
情绪健康关注度	12.150	3	0.843	213	14.413	0.000
被外界感知情绪需求	1.119	3	0.998	213	1.121	0.342

表 6 最终聚类中心  
Tab.6 Final cluster center

项目	聚类			
	1	2	3	4
年龄段	3	6	3	2
生育状况	2	3	3	1
育儿与身体健康需求	-0.365 66	0.171 80	2.067 37	-0.065 95
孕产期状态	0.620 24	0.450 94	0.698 85	-1.589 65
主动寻求帮助需求	-0.261 84	0.183 28	0.836 43	0.039 39
情绪健康关注度	0.140 67	-0.648 50	0.723 31	0.261 42
被外界感知情绪需求	-0.141 96	0.050 82	0.150 20	0.139 08

适龄，25~29岁，有2个孩子。孕期状态很好，对健康状态和育儿知识极为看重，对各方面数据的关心程度都较高。聚类4年龄较小，18~24岁，没有孩子。孕产期状态很差，很需要被外界感知情绪。然而对自身健康、育儿知识，情绪健康的关注度较低。

### 2.2 交叉分析

在聚类分析的基础上，结合交叉分析方法对用户群体进行细化区分以生成最终用户画像。通过访谈了解男性和女性对于孕产期女性情绪波动大的频率是否一致，将性别和孕产期情绪波动情况进行交叉，目的是从主观和他人的角度更真实了解女性在孕产期情绪状态。从性别和孕产期情绪波动情况交叉分析的结果可以看出，男性对于妈妈的孕产期状态，即“孕产期情绪波动大频率情况”普遍认知为“很少”“偶尔”，比女性更为乐观且共情情况较差，见图1。运用SPSS 23将性别和四种聚类结果进行交叉表分析，发现男性与聚类1用户的交集数据更高一些。同时，聚类1、2、4所占的比值较大，聚类3占比较少，性别和聚类结果交叉情况见表7。

### 2.3 构建用户画像和设计方向

用户模型1孕期状态好、没有太多担心的适龄妈妈。对于男性用户，他们无法完全感同身受孕产妇的担忧与焦虑，更需要检测数据的再处理，转化为更容易理解的内容以便更好地认知孕产妇的辛苦，并向其提供相对应的指导。对于没有太多担忧的妈妈，她们可能经济条件富足，或者有人分忧生育负担。

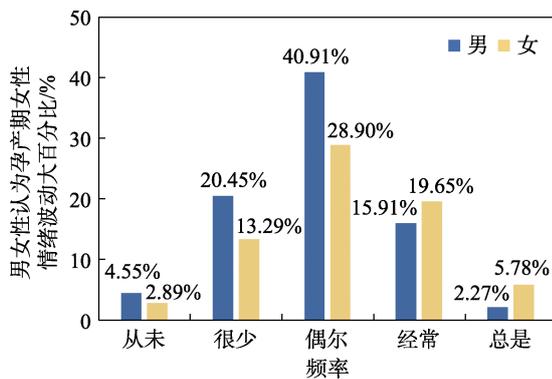


图1 性别和孕产期情绪波动情况交叉分析

Fig.1 Cross analysis of gender and mood swings during pregnancy and childbirth

表7 性别和聚类结果交叉情况

Tab.7 Cross of gender and clustering results

性别	个案聚类编号	性别			
		1	2	3	4
男	计数	21	14	2	7
	占性别的百分比	47.7%	31.8%	4.5%	15.9%
女	计数	69	43	11	50
	占性别的百分比	39.9%	24.9%	6.4%	28.9%

用户模型2为二胎高龄产妇，对于产后抑郁没有足够的认知和重视。但是她们在遭受孕产期的情绪问题，会在线上线下主动寻求帮助，在线上宣泄情绪。对于此类用户，应该唤起她们对产后抑郁的重视，同时强化寻求帮助的渠道。

用户模型3为适龄二胎产妇，她们受过良好的教育，经济条件较好。孕期状态很好，关注产后抑郁和情绪问题。很重视个人健康和育儿知识。对于此类用户，强调健康数据监测、健康管理方案和育儿知识科普。

用户模型4为未育年轻女性，她们对孕产期状态比较消极，渴望外界给予关心和帮助。表现出对育儿的提前担忧，但是对孕产期的个人健康，育儿知识及情绪健康都缺乏关注。对于这类用户，要向她们传达正确的生育观，增加她们对生育过程的了解，缓解担忧和焦虑。

## 3 面向中国孕产妇的交互设计

中国女性在孕产期会面临社会压力、生理变化、新身份转换等问题，进而产生一些情绪困扰。为了改善这些问题，首先通过因子分析量化孕产妇的需求，提取孕产妇的需求主成分，总结出五个关键需求和影响因素，即育儿与身体健康需求、孕产期状态、主动寻求帮助需求、情绪健康关注度和外界感知情绪需求。基于这5个公因子进行聚类分析和交叉分析，将中国孕产妇细分为4类。根据关键需求和用户画像，采用手表终端与手机终端的APP来对孕产妇进行设计。

针对用户模型3，强调身体健康和情绪健康需求，孕妇需要每天记录自己的身体状况，包括情绪、体重、饮食、运动量等，通过手表终端采集孕产妇记录的健康数据，通过大数据分析感知情绪变化。大数据整合了后台数据分析和人类感知的数据可视化，能有效揭示隐藏在数据后的信息与规律<sup>[25-26]</sup>。身心健康数据正常情况下显示内容为智能手环显示的常规内容，如时间、天气、步数、信息提醒等，将监测到的身心健康数据嵌入普通信息中，减轻用户使用时的心理压力。点击状态可进行快速自我情绪确认，围绕用户行为进行反馈学习。同时表盘上的数据会随着用户的活动状态进行更新，符合状态可见原则。点击提醒按钮快速查看收到的手机消息，可选择将表盘显示的消息清除，删除之前会进行二次确认提醒，提高用户的操作可控性。旋转侧边旋钮查看当前身体数据，提高产品与用户的交互可能性。手表终端界面设计见图2。

针对用户模型1，渴望有人分担生育负担，最好的办法就是给予关怀。在手机终端APP设计中将健康状况卡片放置在健康管理首页的首要位置，左右两侧分别显示身体状况和情绪状况。卡片下方为“守护者”管理快速按钮见图3a，添加丈夫或婆婆等亲友为“守护者”，当手环监测到孕产妇身心健康状况异常时，给“守护者”发送异常提醒。“守护者”可及



图 2 手表终端界面设计  
Fig.2 Interface design of watch terminal



图 3 手机终端界面设计  
Fig.3 Interface design of mobile terminal

时感知孕产妇情绪变化，给予关怀。在卡片中，和手表相呼应设计一个反馈确认按钮，即如果信息与现实不符，可以点击进行自我情绪确认，快速反馈学习。卡片下方为健康管理方案和小贴士内容，点击可查看健康管理方案详情。针对用户主动寻求帮助需求，通过设计宝妈圈满足用户模型 2 和用户模型 4 的需求，展示妈妈们比较关注的内容，不仅有生育知识的科普，减轻未孕年轻女性的焦虑，还可在宝妈圈参与线上线下的育儿交流，孕产妇可以互相交流育儿经验；也可以互相倾诉，找到释放压力的出口；还可以发帖求助，在与宝妈们的交流中宣泄情绪，见图 3b。针对育儿需求及产后恢复，设计智能育儿和专家课堂，孕产妇可以获得专业科学的育儿知识指导和产后恢复训练，见图 3c。

#### 4 结语

从改善中国孕产妇所面临的育儿压力、身体健康及情绪问题出发，通过因子分析和聚类分析方法对中国孕产妇进行用户细分，形成用户画像，并提取了孕产妇关键需求。在交互设计过程中，各功能模块能够

与用户需求匹配。然而，研究还存在一些不足，还有待于结合现实因素数据，如孕产妇受教育程度、经济水平及家庭背景等，进行更精准的中国孕产妇关键需求提取、用户细分研究和用户特征描述。

#### 参考文献：

[1] SHEA A K, WOLFMAN W. The Role of Hormone Therapy in the Management of Severe Postpartum Depression in Patients with Turner Syndrome[J]. Menopause (New York, N. Y.), 2017, 24(11): 1309-1312.

[2] 何吉庆, 裘雅芬, 俎得学, 等. 产后抑郁症与血浆中皮质醇及雌激素水平的相关性研究[J]. 中国预防医学杂志, 2017, 18(4): 51-54.

HE Ji-qing, QIU Ya-fen, ZU De-xue, et al. The Correlation Between Postpartum Depression and Cortisol, Estrogen and Progesterone Levels in Blood[J]. Chinese Preventive Medicine, 2017, 18(4): 51-54.

[3] 张玉红, 张阳佳. 产后抑郁症和性激素水平、神经递质之间的相关性分析[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(4): 621-623.

ZHANG Yu-hong, ZHANG Yang-jia. Analysis of the

- Correlation on Serum Sex Hormones Levels, Neural Transmitter and the Patients with Postpartum Depression[J]. *Journal of Practical Medicine*, 2018, 34(4): 621-623.
- [4] 陈焱, 陆雯, 汤月芬, 等. 心理健康教育对孕期焦虑抑郁及产后抑郁的影响[J]. *上海医学*, 2007, 30(12): 907-910.  
CHEN Yan, LU Wen, TANG Yue-fen, et al. The Influence of Mental Health Education on Anxiety and Depression During Pregnancy and Postpartum Depression[J]. *Shanghai Medical Journal*, 2007, 30(12): 907-910.
- [5] 王宏展. 浅析我国心理咨询行业存在的问题[J]. *中外企业家*, 2020(6): 249.  
WANG Zhan-hong. A Brief Analysis of the Problems Existing in China's Psychological Consultation Industry[J]. *Chinese & Foreign Entrepreneurs*, 2020(6): 249.
- [6] COOPER A. *About Face 3 - The Essentials of Interaction Design*[M]. John Wiley & Sons, Inc. 2007.
- [7] ADLIN T, PRUITT J. *The Essential Persona Lifecycle: Your Guide to Building and Using Personas*[M]. Morgan Kaufmann Publishers Inc, 2010: 217-224.
- [8] 纳特·西尔弗, 胡晓姣, 张新, 等. 信号与噪声[J]. *中国科技信息*, 2013(20): 73.  
SILVER N, HU Xiao-jiao, ZHANG Xin, et al. Signal and Noise [J]. *China Science and Technology Information*, 2013(20): 73.
- [9] 李伟, 胡云飞, 李澎林. 基于多视角二分 K-means 的高校图书馆用户画像研究[J]. *浙江工业大学学报*, 2020, 48(2): 141-147.  
LI Wei, HU Yun-fei, LI Peng-lin. Research on User Profiles of University Library Based on Multi-view Dichotomous K-means[J]. *Journal of Zhejiang University of Technology*, 2020, 48(2): 141-147.
- [10] 亓莱滨. 李克特量表的统计学分析与模糊综合评判[J]. *山东科学*, 2006, 19(2): 21-26.  
QI Lai-bin. Statistical Analysis and Fuzzy Comprehensive Evaluation of Likert Scale [J]. *Shandong Science*, 2006, 19(2): 21-26.
- [11] 郭薇. 基于因子分析的 B2C 电子商务客户体验模糊评价[J]. *统计与决策*, 2018, 34(7): 182-184.  
GUO Wei. Fuzzy Evaluation of Customer Experience in B2C E-commerce Based on Factor Analysis [J]. *Statistics and Decision-making*, 2018, 34(7): 182-184.
- [12] ALKARKHI A F M, ALQARAGHULI W A A. Factor Analysis[J]. *Applied Statistics for Environmental Science with R*, 2020: 151-171.
- [13] 王芳. 主成分分析与因子分析的异同比较及应用[J]. *统计教育*, 2003, (5): 14-17.  
WANG Fang. Comparison and Application of Principal Component Analysis and Factor Analysis [J]. *Statistical Education*, 2003, (5): 14-17.
- [14] MACIEJEWSKI G, MOKRYSZ S, WRÓBLEWSKI Ł. Segmentation of Coffee Consumers Using Sustainable Values: Cluster Analysis on the Polish Coffee Market[J]. *Sustainability*, 2019, 11(3): 613.
- [15] 余建英. *数据统计分析与 SPSS 应用*[M]. 人民邮电出版社, 2003.  
YU Jian-ying. *Data Statistical Analysis and SPSS Application*[M]. Posts and Telecommunications Press, 2003.
- [16] 王秀芬, 林华娟, 彭晓华, 等. 产后抑郁症的心理社会因素调查研究[J]. *中国妇幼保健*, 2011, 26(16): 2501-2502.  
WANG Xiu-fen, LIN Hua-juan, PENG Xiao-hua, et al. Investigation on the Psychosocial Factors of Postpartum Depression[J]. *China Maternal and Child Health Care*. 2011, 26(16): 2501-2502.
- [17] EVERITT B. *Cluster analysis*[M]. Wiley, 2011.
- [18] 杜子芳. *多元统计分析*[M]. 北京: 清华大学出版社, 2016.  
DU Zi-fang. *Multivariate Statistical Analysis* [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2016.
- [19] PRAKASH U R, RANADIP C, SALEHI A, et al. Postpartum Depression in India: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. *Bull World Health Organ*, 2017, 95(10): 706-717.
- [20] LARA M A, NAVARRETE L, NIETO L, et al. Prevalence and Incidence of Perinatal Depression and Depressive Symptoms Among Mexican Women[J]. *Journal of affective disorders*, 2015, 175: 18-24.
- [21] BECK C T. Predictors of Postpartum Depression: An Update [J]. *Nursing Research*, 2001, 50(5): 275-285.
- [22] 陶莹, 杨锋, 刘洋, 等. Research and Optimization of K-means Clustering Algorithm%K 均值聚类算法的研究与优化[J]. *计算机技术与发展*, 2018, 28(6): 90-92.  
TAO Ying, YANG Feng, LIU Yang, et al. Research and Optimization of K-means Clustering Algorithm K-means Clustering Algorithm[J]. *Computer Technology and Development*, 2018, 28(6): 90-92.
- [23] 刘佳, 徐阳. 女性最佳生育年龄探讨[J]. *中国妇幼保健研究*, 2018, 29(07): 865-868.  
LIU Jia, XU Yang. Discussion on the Best Child-Bearing Age[J]. *Chinese Journal of Woman and Child Health Research*, 2018, 29(7): 865-868.
- [24] 孙静华. 高龄产妇的临床特点及妊娠结局分析[J]. *中外医学研究*, 2019, 17(1): 115-117.  
SUN Jing-hua. Analysis of Clinical Characteristics and Pregnancy Outcome of Senile Parturients[J]. *Chinese and Foreign Medical Research*, 2019, 17(01): 115-117.
- [25] 吕月米, 周雨. 基于多模态理论的大数据可视化的优化与拓展[J]. *包装工程*, 2019, 40(24): 251-259.  
LYU Yue-mi, ZHOU Yu. Optimization and Expansion of Big Data Visualization Based on Multimodal Theory[J]. *Packaging Engineering*. 2019, 40(24): 251-259.
- [26] 王晓慧, 覃京燕. 大数据处理技术在交互设计中的应用研究[J]. *包装工程*, 2015, 36(22): 9-12.  
WANG Xiao-hui, QIN Jing-yan. Application Research of Big Data Processing Technology in Interaction Design[J]. *Packaging Engineering*, 2015, 36(22): 9-12.