

基于用户体验的老年人移动交互界面设计研究

汪天雄

安徽大学,合肥 230601

摘要:为解决老年人医疗软件交互界面用户体验满意度较低、操作效率不高等问题,提出一种以用户为中心的老年人医疗移动交互界面开发方法来优化用户体验。首先采用焦点小组法对老年人医疗交互界面的主要设计要素展开分析,并通过正交实验,明确实验所需的交互界面设计方案,运用因子分析获取用户评价指标中的关键项目,并架构评价层级体系,通过联合分析获取医疗移动交互界面各设计要素及其类型的效用值,得出老年用户对医疗移动APP交互界面设计要素的偏好,并获取最优设计要素,从而制定相应的设计策略。依据老年人对用户体验各设计指标的诉求偏好,有效地对老年人医疗APP的用户体验进行优化,并设计出界面交互原型,进而为设计师开发出符合老年人用户体验的APP提供参考。

关键词:用户体验;因子分析;联合分析;交互界面

中图分类号:J524

文献标识码:A

文章编号:2096-6946(2023)03-0099-10

DOI: 10.19798/j.cnki.2096-6946.2023.03.012

Design of Mobile Interactive Interface for the Elderly Based on User Experience

WANG Tianxiong

Anhui University, Hefei 230601

Abstract: In order to improve user satisfaction and operation efficiency of the mobile medical interactive interface for the elderly, a user-centered development method for mobile medical interactive interface for the elderly was proposed to optimize user experience. Firstly, the main design elements of the mobile medical interactive interface for the elderly were analyzed. The interactive interface design scheme required for experiment was determined through an orthogonal experiment. Factor analysis was used to clarify the key items of the user evaluation system and structure the evaluation hierarchy. Secondly, the conjoint analysis method was used to obtain the design elements of the mobile medical interactive interface and the utility value of its type. According to the experimental results, the preference of elderly users on the interactive interface of mobile medical APPs was obtained, and the optimal interface design elements were discovered, so as to formulate corresponding design strategies. Finally, according to the demands and preferences of the elderly, the user experience of medical APPs for the elderly was effectively optimized. Furthermore, the interface interaction prototype was designed, so as to provide references for designers to develop APPs that meet the needs of the elderly.

Key words: user experience; factor analysis; conjoint analysis; mobile interface

2022年10月26日,国家卫生健康委、全国老龄办发布《2021年度国家老龄事业发展公报》,显示全国60

周岁及以上老年人口26 736万人,占总人口的18.9%,中国已逐步迈入老龄化社会^[1]。随着数字化技术^[2]的

收稿日期:2022-12-18

基金项目:安徽高校人文社会科学研究重点项目(SK2021A0058)

作者简介:汪天雄(1992—),男,博士,讲师,主要研究方向为产品创意设计、交互界面设计。

不断发展,以技术为主的服务科学、服务工程都是以生产力和效率为焦点^[3],来有效提高老年人生活的便利性^[4],制造商的重心也逐渐从以产品为中心转变为以服务为导向^[5],但此种以技术驱动的服务开发方法,忽略了客户的学习能力、行为逻辑、心理和情感体验等因素,降低了老年人与数字时代连接的信心与积极性,如何让老年人更容易地融入当前数字科技时代,则成为一个非常重要的课题。

为满足自身多样化的需求,多数老年人开始通过智能手机来使用移动APP软件。然而,目前老年人APP设计上存在界面布局缺乏条理,功能操作复杂,用户体验差等问题,使老年人在感知与操作过程中遇到诸多困难,急需进一步完善与改良。目前,一些学者对老年移动APP界面展开研究,主要包括Díazbossini等^[6]提出减少移动APP的操作步骤以提高老年人的认知效率来增强产品的易操作性。姜霖^[7]在口语实验的基础上,对老年用户使用出行APP的心智模型进行设计研究。可见现有研究多是从认知与体验角度展开探讨,很难把握老年人真实的需求。实际上,在老年人APP产品的设计中,仅依靠设计师的直觉和经验很难从众多设计组合中决策出最优设计方案,需要从理性角度对老年人APP的用户体验进行改良与优化。因此,本研究结合联合分析与因子分析提出一种理性方法,侧重于对适老化的交互界面设计要素进行分析与探讨,通过因子分析^[8]将完整变量缩减成潜在公共因子来对原体系或系统进行解释,提取出关键的变量信息,并通过联合分析科学有效地分析用户偏好与行为^[9],以此构建老年用户体验驱动的交互界面优化设计方法,提高老年人对医疗服务移动交互界面的体验满意度。

一、理论背景

(一) 老年用户体验

近年来,随着互联网的快速发展和智能手机的广泛使用,导致移动应用成为人们生活中不可缺少的触点,同时由于人们身心健康意识增强,对健康服务的需求也在增加^[10]。研究发现使用移动互联网的老年人比不使用移动互联网的老年人孤独感减少33.1%^[11-12]。老年人医疗APP的功能充当了老年人虚拟医院,能使老年人获得医疗、健康和保健等相关信息,通过查阅自身医疗健康信息,实现健康实时提醒。同时,医生借助APP能全面了解老年人的健康状况。因此,在互联网时代背景下,老年人移动医疗APP成为医患之间实时沟通的重要桥梁。

界面设计元素是老年用户满意度与情绪波动的重要决定因素^[13]。老龄用户随着年龄的增长,其生理机能与身体器官逐步衰老,在视、听觉层面上普遍存在视觉敏锐度、色彩感知度与听觉灵敏度下降等问题。因此,在对交互界面设计过程中应合理考虑视觉表现、字体样式和交互形式等多种因素,设计出满足老年人体验诉求的应用程序^[14]。

本质上,用户体验被定义为包含用户、产品、系统与交互的各个方面,涵盖一系列情感和体验^[15],其与人类情感、感知、偏好、反思、感受和心理变化相关^[16]。作为交互技术的拓展与延伸,用户体验本质上具有动态性与主观性特点。多位学者已对交互界面的用户体验展开研究,Kong等^[17]提出一种基于层次分析法和灰色理论相结合的界面元素布局设计的美学研究方法。Xiao等^[18]开发了一种结合审美偏好和布局的市场推荐方法,发现在界面布局设计中加入用户的审美偏好因素可以带来更好结果。Li等^[19]研究了老年人应用的导航模式,发现该群体更喜欢面向内容的设计模式。Wu等^[20]发现老年人更喜欢纯文本布局而非图形布局。可见已有学者对交互界面的适老化展开研究,如何使交互界面更好地满足老年人需求,逐渐成为研究人员与设计师关注的焦点。因此,本研究从老年人感知角度探究适老化界面的设计原则,提出一种基于联合分析的混合方法来优化交互设计中的用户体验。该方法首先采用因子分析明确用户体验评价维度,并通过模糊层次分析法获得用户体验性能特征的综合偏好权重,同时分析满足用户需求的界面设计要素,从而将界面设计成老年用户所期望的体验结果,以此提高老年人的体验满意度。

(二) 因子分析

因子分析法最初是由Spearman于1904年提出的一种数理统计方法,该方法假设被试者观察某一变量中的得分由公共因子与独特因子组成(各变量的共同部分称为公共因子,各变量的独特部分称为独特因子)。因子分析主要是能将多种所观测因素变量精简成少数几个公共因子,从而减少分析问题或评估方案过程中的复杂性与计算难度^[21],实现变量结构的简化。一般情况下,若尝试简化所观测多种设计因素所构成的系统,降低变量维度,则需要采用因子分析法来完成主要因素的提取。在工业设计相关领域,较多研究人员尝试使用因子分析来归纳并降维产品多个感性词汇,建立具有代表性的评估项目。Shergian等^[22]采用

因子分析将闹钟产品的感性词汇聚合成两个主要因子;Schutte^[23]采用因子分析对糖果产品的感性词汇进行归纳,获得四个主要因子。

(三) 联合分析法

联合分析法是多属性选择中测量客户偏好的有效技术之一^[24],最早由心理学家 Luce 于 1964 年提出^[25]。联合分析的主要目的是在多准则方案中衡量被试者的认知反应与情感偏好,分析设计属性的相对重要度与水平类型的效用值。实验的关键步骤包括^[26]:分析产品或者服务的属性及水平类型;模拟各种属性的组合效果;计算属性效用和相对重要性,从而依据所得结果来指导产品设计开发实践。依据所获得产品特征重要性和所关联水平类型的部分价值效用,能进一步建立需求与设计要素之间的关系模型。目前,联合分析已在较多领域得到广泛应用,在设计领域主要涉及消费者对产品的支付意愿^[27],产品配置选择^[28]。由于老年人对界面认知的复杂性与模糊性,在对其设计研究过程中进行量化分析,从而探究出重点设计要素则显得尤为关键,联合分析的表达式如下:

$$U_k = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n u_{ijk} \quad (1)$$

式中: U_k 是备选设计方案 k 的用户体验总效用数值; β_0 是一个常数, u_{ijk} 表示备选设计方案 k 的第 j 个设计水平的第 i 个特征效用值, m 代表了特征的数量, n 代表关联水平的数量。为推导产品特性的重要性权重, 通常认为具有更广泛的部分价值分布的特性对整体效用影响更大。因此, w_i 的权重可用式 (2) 进行计算:

$$W_i = \frac{\max_j(u_{ij}) - \min_j(u_{ij})}{\sum_{i=1}^m [\max_j(u_{ij}) - \min_j(u_{ij})]} \quad (2)$$

式中: $\max(u_{ij})$ 为第 j 个设计水平的第 i 个特征的效用值最大值, $\min(u_{ij})$ 为第 j 个设计水平的第 i 个特征的效用值最小值。

二、研究方法

本研究共分为6个阶段:医疗APP构成要素分析;探究老年人移动医疗界面评价项目;明确用户体验纬度,架构评价体系的层级关系;对设计样本开展调研测评;医疗APP界面设计要素效用值分析;最优医疗APP交互界面的设计实践与验证。

(一) 医疗 APP 构成要素及类型分析

为分析医疗 APP 的设计要素,参考市场上现有移

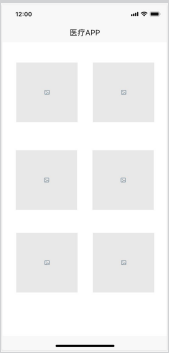
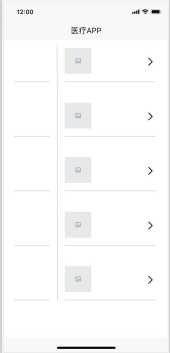
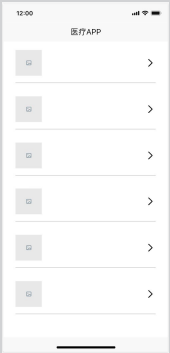
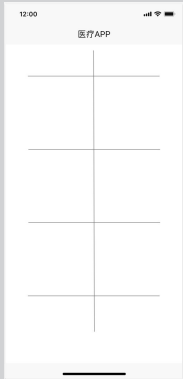
动医疗服务 APP 软件,并对 16 名老年用户进行访谈,通过运用焦点小组法,并咨询产品经理与手机 UI/UE 设计专家,确定了表 1 所示的老年移动医疗 APP 的交互界面主要设计要素并进行编号,分别为界面布局、首页导航、字体大小、图标样式、信息输入方式、页面切换方式、导诊方式。再针对上述 7 个方面细分出具有代表性的设计要素类别,分别为宫格模块式 X_{11} 、多面板式 X_{12} 、水平表单式 X_{13} 、底部标签式 X_{21} 、横向列表式 X_{22} 、方格分割式 X_{23} 、36px X_{31} 、32px X_{32} 、40px X_{33} 、图案 X_{41} 、文字 X_{42} 、图文 X_{43} 、手写输入 X_{51} 、虚拟按键 X_{52} 、语音输入 X_{53} 、左右滑动跳转 X_{61} 、渐隐跳转 X_{62} 、标签点击 X_{63} 、科室呈现 X_{71} 、文本输入 X_{72} 、问答方式 X_{73} 共 21 个设计要素,其中,导诊方式主要是指为用户提供就诊指导服务的方式,其中问答方式主要是指用户与医生进行问答交流,由医生对症状进行诊断;文本输入主要是指用户通过输入症状查询病情,进行自我诊断;科室呈现是指用户通过查看伤病症状类型来评判自身的症状。导诊方式决定了老年人如何判断自身的病情状况,故成为老年人医疗服务中的核心功能属性。

（二）老年人移动医疗 APP 体验评价

1. 提取老年人移动医疗评价项目

在对老年人移动医疗 APP 的设计过程中,需要关注用户体验来对老年用户认知过程展开研究。针对用户体验,Hassenzahl 和 Tractinsky^[29]则将其定义为用户内心的状况和具有一定复杂性、可用性与功能性等特点的系统结果。Park 等人^[30]进一步指出用户体验包括可用性、情感、愉悦性、个性化需求与附加意义等因素。据此,本研究基于 Park 等人所提出的用户体验构成内容,结合老年人的生理与心理特点,将其理论转化为具体项目,其中可用性主要包括操作可用性与感知可用性,操作可用性侧重于交互界面的任务完成效率、操作行为、信息反馈与使用感受,因而将其命名为交互界面易于操作、界面操作易于学会、任务完成效率、引导用户操作行为。在操作过程中,需进一步为老年人考虑产品的容错性,因而增加减少用户操作错误评价项目。感知可用性主要是指用户通过多感官交互对产品产生的感受和主观印象,主要包括:界面设计具有舒适感、界面呈现效果亲和力强、功能设计实用。情感与价值是指对用户需求的满足与个人价值的实现,主要包括界面让用户较为满意、交互行为使用户愉悦、满足医疗需求与社交需求。鉴于此,本研究进一步提出老年人移动医疗 APP 的用户体验评价项目,具体主要包括 13 个评价指标,见图 1。

表 1 医疗移动交互界面设计要素

序号	设计要素	类型		
		1	2	3
1	界面布局			
		宫格模式式(X_{11})	多面板式(X_{12})	水平表单式(X_{13})
2	首页导航			
		底部标签式(X_{21})	横向列表式(X_{22})	方格分割式(X_{23})
3	字体大小	36 _{px} (X_{31})	32 _{px} (X_{32})	40 _{px} (X_{33})
4	图标样式	图案(X_{41})	文字(X_{42})	图文(X_{43})
5	信息输入	手写输入(X_{51})	虚拟按键(X_{52})	语音输入(X_{53})
6	页面切换	左右滑动跳转(X_{61})	渐隐跳转(X_{62})	标签点击(X_{63})
7	导诊方式	科室呈现(X_{71})	文本输入(X_{72})	问答方式(X_{73})

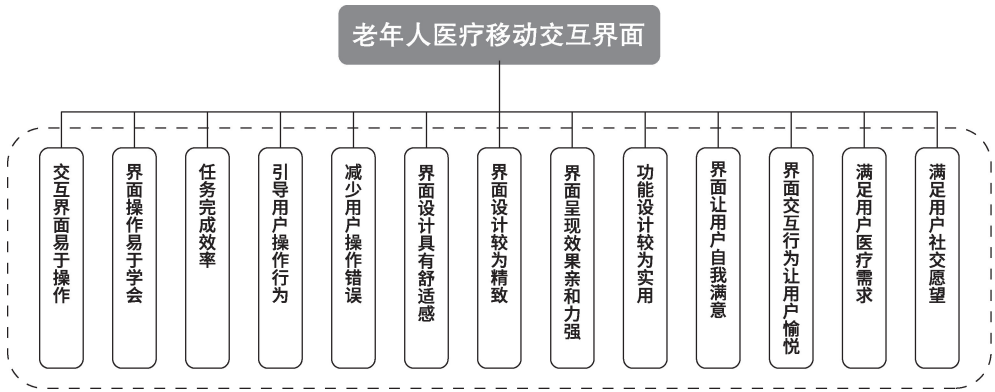


图 1 用户体验评价指标

2. 基于因子分析明确用户体验维度

为提取用户评价项目的关键维度,需进一步明确被测评界面设计方案。依据表1中医疗APP的设计要素,能选择的方案总数为2 187($3^7=2\ 187$)种,由于样本

量过于庞大,完成如此庞大的方案设计缺乏实际意义。正交分析能从全面试验中挑选出具备“均匀分散,齐整可比”的代表性点进行实验^[31]。因此,本研究利用正交试验设计法进行耦合重组设计,确定共计18款实

验样本,其设计要素组合实验结果如表2所示,依据IOS系统的UI设计原则,明确相对应的APP交互原型。

在明确18款界面设计方案后,本实验总共招募了12名被试者,由老年人与设计师人群共同组成,其中老年人中女性5位,男性7位,平均年龄为61.9岁,他们具备至少2年使用移动应用程序的经验,选择这些参与者是因为他们是移动医疗健康应用程序的潜在老龄用户。实验过程中先让12位被试者对18款样本进行测评,采用5阶量表进行调研,5分表示非常强烈,4分表示比较强烈,3分表示一般,2分表示不强烈,1分表示非常不强烈,并利用德尔菲法多轮进行调整,使小组的评价意见趋于集中,直到基本一致,所得结果见表3。

根据表3所示,对所获用户评价矩阵执行降维运

算,其目的是将13个评价指标在不损失解释能力的情况下予以浓缩。经过KMO取样进行检测及Barlett球面检定,判断该感性语义是否适合因子分析,所得结果中KMO为0.759,Barlett检定数值为158.640,自由度为78,显著性为0.000。根据学者Kaiser给出的KMO标准^[32],若KMO的数值大于0.5,则代表结果具有合理性,而显著性为0.000小于0.05,则具有显著性差异。因此,本数据能较好满足因子分析的要求。再以因子分析中的主成分分析法来萃取共同因素,得到旋转成分矩阵表(见表4)。

本研究选取特征值大于1的因子提取原则,结果共选取3个主要因素(见表4),可解释全部因素变量达77.619%,验证出这3个因子特征因素能较好地描述样本案例的评价指标。据表4,各因子负荷量数值越大表明与因素间相关性越强。第一个因素负荷量见表4

表2 18款实验样本设计元素耦合方案

样本序号	界面布局	首页导航	字体大小	图标样式	信息输入	页面切换	导诊方式
1	2	2	3	1	2	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1
3	3	1	3	1	3	3	2
4	1	3	2	3	2	3	1
5	3	3	3	2	1	3	1
6	1	3	1	2	3	1	2
7	2	2	1	2	1	3	3
8	3	2	1	3	3	2	1
9	1	2	3	3	1	2	2
10	2	3	2	1	1	2	2
11	1	1	3	2	2	2	3
12	3	3	1	1	2	2	3
13	3	1	2	3	1	1	3
14	1	2	2	1	3	3	3
15	2	1	2	2	3	2	1
16	2	3	3	3	3	1	3
17	3	2	2	2	2	1	2
18	2	1	1	3	2	3	2

表3 用户体验评价结果

序号	界面易于操作	操作易于学会	任务完成效率	引导用户操作行为	减少用户操作错误	界面设计具有舒适感	界面设计精致	界面呈现效果亲和力强	功能设计较为实用	产品让用户自我满意	交互行为让用户愉悦	满足医疗需求	满足社交愿望
1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	4
2	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
17	4	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
18	3	3	3	3	2	4	4	4	4	3	3	3	4

表4 因子构面负荷量

序号	评价指标	成分		
			2	3
1	交互界面易于操作	0.770	-0.067	0.377
2	界面操作易于学会	0.823	0.312	0.143
3	任务完成效率	0.637	0.256	0.075
4	引导用户操作行为	0.686	0.437	0.032
5	减少用户操作错误	0.872	0.039	0.145
6	界面设计具有舒适感	0.412	0.815	-0.157
7	界面设计较为精致	0.182	0.909	0.221
8	界面呈现效果亲和力强	0.162	0.911	0.229
9	功能设计较为实用	0.091	0.459	0.76
10	产品让用户自我满意	0.353	0.105	0.887
11	产品交互行为让用户愉悦	0.034	0.607	0.7
12	满足用户医疗需求	0.529	0.257	0.61
13	满足用户社交需求	-0.079	0.129	-0.799
	特征值	6.213	2.013	1.865
	可解释方差/%	27.369	25.789	24.461
	累积解释方差/%	27.369	53.158	77.619

成分1灰色背景数值,介于0.872(减少用户操作错误)至0.637(任务完成效率)之间,可解释方差量为27.369%,主要包括易于操作,易于学会,任务完成效率,引导用户操作行为由减少用户操作错误5个相关程度较高的评价项目所构成,故将其命名为行为体验。第二个因素负荷量见表4成分2灰色背景数值,介于0.911(界面呈现效果亲和力强)至0.815(界面设计具有舒适感)之间,可解释方差量为25.789%,第二个因素由界面设计舒适感、界面精致感、界面亲和力强三

个相关程度较高的项目所构成,故将其命名为感知体验。第三个因素负荷量见表4成分3灰色背景数值,介于0.887(产品让用户自我满意)至0.610(满足用户医疗需求)之间,可解释方差量为24.461%,由功能实用、自我满意、用户愉悦、满足医疗与社交需求5个相关程度较高的变量所构成,故将其命名为价值传递。

3. 获取老年用户评价结果

在明确维度的基础上,需进一步建立评价层级体系。结合模糊AHP方法^[33]建立医疗APP的层级架构,层级架构共分为三个层级,分别为目标层,准则层和子准则层,其中目标层定义为医疗移动交互界面,准则层基于因子分析所明确的维度结果定义为行为体验 A_1 ,感知体验 A_2 与价值传递 A_3 ,子准则层依据图1定义为13个评价项目,即为图2中 C_{11} - C_{35} 所示的评价指标,具体的相关划分见图2。邀请10位工业设计与视觉传达方面的专家评估准则层之间的重要度,从而计算准则层的相对重要度,获得行为体验、感知体验与价值传递的相对权重分别为0.540、0.095与0.365。

实验共邀请了39名被试者,其中男性21位,女性18位,这些被试具有2年以上的APP使用经验。实验以18款界面设计样本为评价载体,针对13个子准则层指标项目进行调研,并计算平均值,从而获得准则层的体验评价数值,再将所得结果与准则层权重数值进行加权,计算出18款APP的整体评价价值,结果见表5。

(三) 基于联合分析的界面设计要素效用值分析

本研究将移动医疗APP交互界面设计中所包含设计要素的类别转化为自变量,老年用户对18款APP



图2 用户体验评价层级体系

表5 18款移动APP评价数据分值

产品序号	1	2	3	4	5	6	...	16	17	18
评价分值	3.310	2.975	3.356	3.025	3.192	2.690	...	4.000	2.205	2.696

界面的体验评价价值转为因变量,通过采用联合分析来剖析老年用户偏好移动交互界面的主要原因,进一步计算出效用值、重要性与相关性等结果,见表6。

表6 老年人移动交互界面设计要素重要性分析

序号	设计要素	类型(水平)	效用值	重要性/%
1	界面布局	宫格模块式	-0.05	4.10
		多面板式	-0.004	
		水平表单式	0.055	
2	首页导航	底部标签式	-0.03	10.80
		横向列表式	-0.122	
		方格分割式	0.152	
3	字体大小	36 _{px}	-0.026	18.50
		32 _{px}	-0.223	
		40 _{px}	0.249	
4	图标样式	图案	0.17	14.60
		文字	-0.202	
		图文	0.032	
5	信息输入	手写输入	-0.124	9.90
		虚拟按键	-0.004	
		语音输入	0.129	
6	页面切换	滑动跳转	-0.13	12.90
		渐隐跳转	0.199	
		标签点击	-0.069	
7	导诊方式	科室呈现	-0.024	29.10
		文本输入	-0.358	
		问答方式	0.383	

如表6所示,其中效用值正负体现在用户对该设计要素的类型是否喜欢,数值大小则反映出喜欢与否的程度;重要性所占整体体验的比重,决定了交互界面中设计要素需优先考虑的程度。据此,在界面设计过程中,最重要的设计要素是导诊方式,其重要程度为29.10%;其次分别为字体大小(18.50%)、图标样式(14.60%)、页面切换(12.90%);最后则为首页导航(10.80%)、信息输入(9.90%)及界面布局(4.10%)。

三、老年人医疗APP用户体验优化设计

(一) 确定交互界面优化设计方案

基于表6分析结果,老年移动医疗APP界面设计的最优设计方案为水平表单式(X_{13})、方格分割式(X_{23})、40_{px}(X_{33})、图案(X_{51})、语音输入(X_{63})、渐隐跳转(X_{72})与问答方式(X_{83}),其部分交互界面设计展示详见图3。

(二) 设计结果分析与讨论

针对改良优化后的医疗交互界面设计方案如图3所示,此款交互界面布局样式采用水平表单式进行设计,由表6可知,老年用户对界面布局偏好更倾向于水平表单式的布局样式,这是由于水平表单的方式能使内容的显示面积达到最大,易于观察与操作,故偏好较高。因此,在优化后的界面布局设计中,采用表单的方式进行内容呈现,例如在“预约挂号”与“我的”界面设计中,以横向长条的方式进行信息内容的呈现,在视觉上简洁明了的同时,也符合了老年人的认知心理,提高了识别效率。在医生预约界面中,也以水平长条的方式对不同医生就诊时间进行展示,以一目了然的方式便于老年人预约。在交互界面的首页导航设计中,老年人则倾向于方格分割式布局,因而本研究优化后的界面采用方格模块化进行布局,通过此种方式以简洁的方块标签让用户快速了解信息,很直观地把重要功能展现在用户眼前,促使用户方便对比选择,使信息内容传递更加清晰高效。在交互界面的图标风格设计上,改良后的界面大多数采用了图案式的图标设计,图案式的图标相对图文式的图标更加直观,传达信息上也更简洁,从而易于识别;在字体设计上,对老年人而言,越大的字体则越清晰,以便其更好地认知与辨识,因而在界面设计中选择了较大的字体型号进行优化。

在交互方式层面,优化后的APP界面将信息输入设计为语音输入的方式,这是由于随着现在语音技术的进步,手机语音识别能力得到快速提高,通过语音转文字的技术,能在遵循老年人认知习惯的同时也降低了接受与学习的难度,提升了传统虚拟按键与手写输入的操作效率;在界面切换的交互过程中,优化后的APP界面采用渐隐跳转来使界面操作轻量化,为老年用户建立一种缓慢趋向于静态的交互效果,能有效减少滑动引起的误操作。此外,在导诊方式的设计模式中,问答效用值最高,因而优化后的APP界面在导诊设计上采用问答就诊模式,通过医患沟通来使用户在第一时间获取对自身病情的认知,以一种亲切的交流方式降低了老年人问诊过程中的焦虑心理,从而提高医疗服务质量。

总之,通过联合分析结果优化后的医疗交互界面在功能上更加清晰,信息传递上更加简单明了,操作上

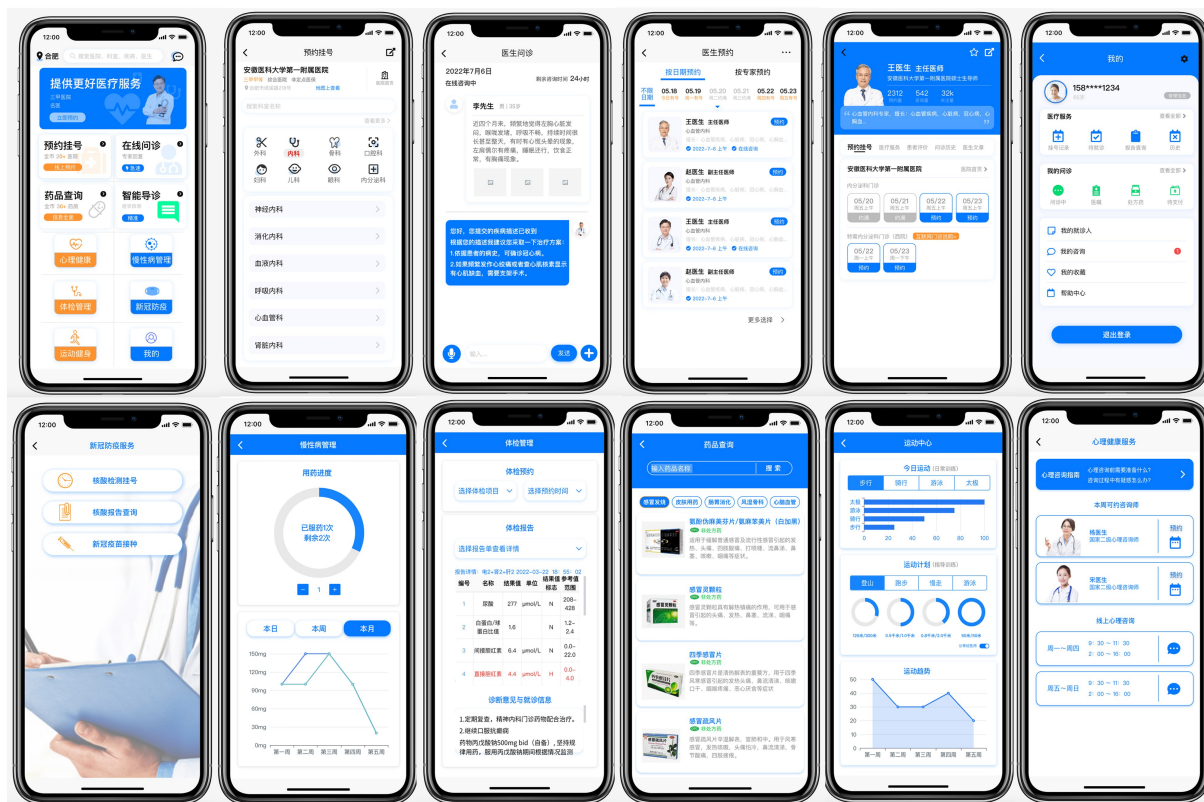


图3 老年人医疗交互界面优化设计展示

也更加便捷,从而能促使老年人在更短时间内完成关键功能任务,更契合老年人的认知心理,显著提高了老年人的用户体验。

(三) 优化设计方案验证

对本研究所设计优化的老年人医疗交互界面设计方案进行验证,对优化后设计方案与原始设计方案展开用户测评,招募26位老年用户进行实验,在完成相关的任务后,他们被要求完成问卷调查,其部分老年人交互界面测试场景见图4。依据结果获得优化后的界

面设计原型的综合体验得分平均值为4.672,原始的设计界面体验得分为3.564,得出优化后的设计方案体验得分明显高于原始的APP设计方案得分,因而表明此款医疗交互界面设计能使老年用户满意并带来较好的用户体验。

四、结语

交互界面是老年用户与手机相互传递信息实现信息输入和输出的核心媒介,其在人机交互过程中发挥了重要作用,因而需要进行适老化改良,减少老年用户认知负荷,塑造良好的用户体验模式。鉴于此,本文提出一种用户体验优化方法:通过设计分析以确定界面设计要素,并通过因子分析明确界面的评价体系;基于联合分析探究契合用户体验的关键设计要素,从而完成医疗APP界面的优化设计。本研究的主要限制有两个方面:其一,在用户执行测评实验之前,还应考虑复杂性、时间消耗与知识积累等相关因素;其二、本研究侧重于用户体验设计中的视觉交互,不包含其他感官交互,因而未来的研究还应包括对其他感官开展详细分析。

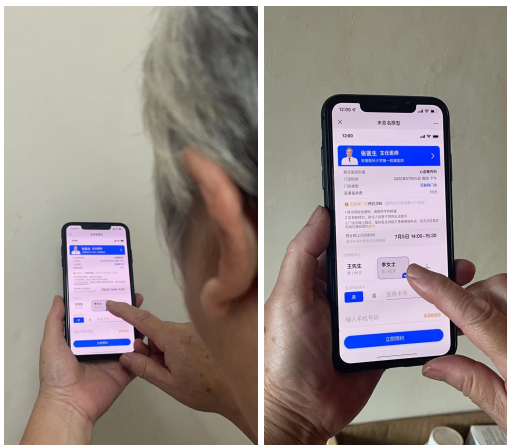


图4 老年人交互界面测试场景

参考文献

- [1] 中国卫生健康委. 2021 年度国家老龄事业发展公报[R]. 北京: 中国卫生健康委, 2022.
- [2] LEE C H, CHEN C H, LEE Yuchi. Customer Requirement-Driven Design Method and Computer-Aided Design System for Supporting Service Innovation Conceptualization Handling[J]. *Advanced Engineering Informatics*, 2020, 45: 101117.
- [3] 罗仕鉴, 胡一. 服务设计驱动下的模式创新[J]. *包装工程*, 2015, 36(12): 1-4, 28.
- [4] 江加贝, 孙童心, 郑址洪. 面向居家养老人群的精细化智能服务设计研究[J]. *装饰*, 2022(5): 40-45.
- [5] SONG Wenyan, MING Xinguo, HAN Yi, et al. An Integrative Framework for Innovation Management of Product-Service System[J]. *International Journal of Production Research*, 2015, 53(8): 2252-2268.
- [6] DÍAZ-BOSSINI J M, MORENO L. Accessibility to Mobile Interfaces for Older People[J]. *Procedia Computer Science*, 2014, 27: 57-66.
- [7] 姜霖. 交互设计用户心智模型建模方法——以老年人互联网约车出行 APP 为例[J]. *南京艺术学院学报(美术与设计)*, 2018(6): 165-170.
- [8] 吴莹莹, 肖旺群. 基于因子聚类分析的儿童陪伴机器人用户细分[J]. *包装工程*, 2020, 41(14): 216-221.
- [9] WANG C H. Integrating Kansei Engineering with Conjoint Analysis to Fulfil Market Segmentation and Product Customisation for Digital Cameras[J]. *International Journal of Production Research*, 2015, 53(8): 2427-2438.
- [10] ZHANG Qi, LIU Yishu. Smart User Experience Medical App Interface Design Based on Mobile Devices[J]. *Expert Systems*, 2022, 39(5): e12808.
- [11] GUO Zenghua, ZHU Boyu. Does Mobile Internet Use Affect the Loneliness of Older Chinese Adults? An Instrumental Variable Quantile Analysis[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(9): 5575.
- [12] CHOU M C, LIU C H. Mobile Instant Messengers and Middle-Aged and Elderly Adults in Taiwan: Uses and Gratifications[J]. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2016, 32(11): 835-846.
- [13] ZHOU Chengmin, YUAN Fangfang, HUANG Ting, et al. The Impact of Interface Design Element Features on Task Performance in Older Adults: Evidence from Eye-Tracking and EEG Signals[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(15): 9251.
- [14] GOODMAN E, KUNIAVSKY M, MOED A. Observing the User Experience: A Practitioner's Guide to User Research (Second Edition)[J]. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 2013, 56(3): 260-261.
- [15] LI Yongfeng, ZHU Liping. Optimization of User Experience in Interaction Design through a Taguchi-Based Hybrid Approach[J]. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 2019, 29(2): 126-140.
- [16] ARANYI G, SCHAİK P. Modeling User Experience with News Websites[J]. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2015, 66(12): 2471-2493.
- [17] KONG Qing, GUO Qi. Comprehensive Evaluation Method of Interface Elements Layout Aesthetics Based on Improved AHP[C]// REBELO F, SOARES M. *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*. Cham: Springer, 2019: 509-520.
- [18] XIAO Liang, MAO Hangxiao, WANG Shu. Research on Mobile Marketing Recommendation Method Incorporating Layout Aesthetic Preference for Sustainable M-Commerce[J]. *Sustainability*, 2020, 12(6): 2496.
- [19] LI Qingchuan, LUXIMON Y. Older Adults' Use of Mobile Device: Usability Challenges while Navigating Various Interfaces[J]. *Behaviour & Information Technology*, 2020, 39(8): 837-861.
- [20] WU Zhixin, LI Zehua, LI Xiang, et al. Research on Aging Design of News APP Interface Layout Based on Perceptual Features[C]// KUROSU M. *International Conference on Human-Computer Interaction*. Cham: Springer, 2021: 138-152.
- [21] 汪天雄. 在线用户评价驱动的产品形态进化设计方法研究[D]. 上海: 华东理工大学, 2021.
- [22] SHERGIAN A, IMMAWAN T. Design of Innovative Alarm Clock Made from Bamboo with Kansei Engineering Approach[J]. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 2015, 3: 184-188.
- [23] SCHÜTTE S. Evaluation of the Affective Coherence of the Exterior and Interior of Chocolate Snacks[J]. *Food Quality and Preference*, 2013, 29(1): 16-24.
- [24] JIAO Jianxin, ZHANG Yiyang, HELANDER M. A Kansei Mining System for Affective Design[J]. *Expert Systems With Applications*, 2006, 30(4): 658-673.
- [25] LUCE R D, TUKEY J W. Simultaneous Conjoint Measurement: A New Type of Fundamental Measurement[J].

- Journal of Mathematical Psychology, 1964, 1(1): 1-27.
- [26] 黄河, 杨明刚. 基于联合分析法的老年人智能手机交互界面设计研究[J]. 包装工程, 2017, 38(4): 133-137.
- [27] 张祖庆, 姜雅莉. 偏好研究[J]. 统计与决策, 2011(3): 112-114.
- [28] 雒兴刚, 杨勇. 基于联合分析的可配置产品优化选择方法[J]. 中国机械工程, 2012, 23(5): 578-584.
- [29] HASSENZAH M, TRACTINSKY N. User Experience-a Research Agenda[J]. Behaviour & Information Technology, 2006, 25(2): 91-97.
- [30] PARK J, HAN S H, KIM H K, et al. Modeling User Experience: A Case Study on a Mobile Device[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2013, 43(2): 187-196.
- [31] 徐江, 孙守迁. 基于正交—交互式遗传算法的产品造型设计[J]. 计算机集成制造系统, 2007, 13(8): 1470-1475.
- [32] 单军军, 马丽莎, 吕健, 等. 基于多维可拓感性工学的木制民居创新设计[J]. 包装工程, 2018, 39(10): 263-269.
- [33] 侍伟伟, 李永锋. 基于层次分析法的老年人APP设计研究[J]. 包装工程, 2017, 38(8): 126-131.

责任编辑: 陈作