

基于 Kano 模型的孤寡老人智能家居健康需求研究

李志榕, 李鸿佳, 陈司宇, 刘洪宇
(中南大学, 长沙 410000)

摘要: **目的** 了解一二线城市孤寡老人在居家情境下的个性化健康需求, 涉及健康管理、健康教育、健康监测、健康评估、健康档案、健康保险、健康辅助七个维度, 分析用户对智慧健康产业的态度和接受意愿。**方法** 通过文献分析与样卷调研整理出孤寡老人在居家环境中与健康相关的原始需求, 采用实地访谈与反馈评估等方法建立 Kano 模型。**结果** 对原始需求进行验证, 按照必备需求、期望需求和魅力需求分类确定初筛需求项, 直观体现目标用户对各功能的需求度, 再根据需求层次和满意度系数重新对各项需求进行排序, 得出必备型、期望型及魅力型需求。**结论** 孤寡老人未来的智能家居健康需求正在朝家庭化和服务型发展, 日常生活照料、精神慰藉、慢性病预防、信息可视化和情感沟通等成为有待改进的关键需求, 通过 KANO 模型分析确立的需求重要度可以给相关设计要素的优先级排序提供有效的参考。

关键词: Kano 模型; 孤寡老人; 智能家居; 健康需求; 用户研究

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)16-0145-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.16.015

Health Needs of Smart Home for the Lonely Elderly Based on Kano Model

LI Zhi-rong, LI Hong-jia, CHEN Si-yu, LIU Hong-yu
(Central South University, Changsha 410000, China)

ABSTRACT: The work aims to understand the personalized health needs of the lonely elderly under the home scenario mode in the first and second tier cities, including seven dimensions: health management, health education, health monitoring, health assessment, health archives, health insurance and health assistance, and analyze users' attitude and willingness to accept smart health industry. Through literature analysis and sample volume research, the original needs of the lonely elderly for health products or services in the home environment were sorted out, and the Kano model was established by means of field interview and feedback evaluation. The original needs were verified and the preliminary screening needs were determined according to the classification of necessary needs, expected needs and charming needs to intuitively reflect the need degree of the target user for each function, and then the needs were resorted out according to the need level and satisfaction coefficient to obtain the necessary, expected and charming needs. The future smart home health needs of the lonely elderly are developing towards family and service. Daily life care, spiritual comfort, chronic disease prevention, information visualization and emotional communication have become the key needs to be optimized and the need importance established through Kano model analysis can provide effective reference for prioritization of relevant design elements.

KEY WORDS: Kano model; lonely elderly; smart home; health needs; user research

随着中国老龄化社会的加速推进, 老年群体的健康需求问题越发突出。第七次全国人口普查结果显

示, 2020 年 60 岁及以上的老年人口总量约为 2.6 亿人, 约占总人口的 18.7%。自 2000 年起步入老龄化

收稿日期: 2023-03-14

基金项目: 国家社会科学基金重点项目 (20ASH005); 湖南省社会科学基金项目 (19JGYB033)

作者简介: 李志榕 (1975—), 女, 博士, 教授、博士生导师, 主要研究方向为工业设计。

通信作者: 李鸿佳 (1998—), 女, 硕士, 主要研究方向为工业设计。

社会 20 年之际,老年人口占比增长了 8.4 个百分点,预计在“十四五”期间,老年人口年净增量将于 2023 年达到最大值^[1]。在进一步研究人口老龄化现象的同时可以发现,大量的研究文献都着重于“空巢老人”的研究,却经常忽视了这其中包含的特殊群体——“孤寡老人”。孤寡老人一般指 60 岁以上,独立一人居住、家庭生活无人照料的老人,本文主要针对在一二线城市居住,能基本维持独立生活的老人展开研究。孤寡老人在社会弱势群体中属于易被忽视的成员,由于社会角色的变化以及生活条件的限制,他们的身体健康每况愈下、心理问题也愈发突出,因此,这类群体需要获得更多的关注和关怀。伴随着“智慧康养”模式的普及,针对老年健康的智能家居产品应用也越发普遍。就孤寡老人而言,他们在面对功能越来越复杂的智能产品时,可能会比年轻人遇到更多的障碍,如何为孤寡老人提供适用的智能家居产品及服务,使他们的基本生活及身心健康得到保障,成为当今社会设计领域的一项重要课题。因此,针对该人群的健康需求进行系统性研究,可以为相关产品及服务的设计提供有效的参考依据。

1 理论研究

1.1 我国孤寡老人养老问题的现状研究

21 世纪初,随着人口老龄化、家庭小型化,我国孤寡老人数量迅速增加。黄润龙等^[2]在对我国孤寡老人的构成及其生活状况的研究中发现,孤寡老人的患病概率高于非孤寡老人,其中慢性疾病的患病风险大大增加。张海钟^[3]结合生命周期理论指出,婚姻家庭形态将随着社会发展呈现出越来越多元化的趋势,反映为丁克家庭、单亲家庭、独身家庭等的普遍出现。伴随着生育率的持续走低,在未来,孤寡老人的数量将会逐步升高,孤寡养老问题日益凸显,关注孤寡老人的健康是社会养老体系建设的重要组成部分。陈莹^[4]认为,自我国进入老龄化社会以来,低婚育趋势明显,单纯而传统的家庭养老已不堪重负。未来将产生更多没有可依靠的子女或伴侣的孤寡老人,给社会带来更为繁重的养老问题。根据 2021 年国务院颁布的《关于加强新时代老龄工作的意见》,政府相关部门应构建与居家社区机构相协调、与医养康养相结合的养老服务体系和健康支撑体系^[5],在“互联网+”背景下,老年智能家居应运而生,成为结合现代信息技术、网络技术及人工智能的热门设计领域^[6],在居家养老环境中搭建智能家居养老体系、设计智能家居健康产品、提供智能家居健康服务成为未来的发展方向。因此,针对孤寡老人的养老问题,居家养老的健康需求是当下亟待挖掘的重要内容。

1.2 老年健康智能家居设计的需求研究

目前老年健康智能家居设计在全世界范围内仍

处于初级阶段,缺乏系统化的研究理论和成体系的设计方法。国外主要集中在日常生活监测、新技术的尝试和用户可接受度等方面。Turjamaa 等^[7]对智能家居如何用于支持老年人的研究进行了综合评估,发现现有的研究多侧重于通过常规测量评估老年人的日常活动,而缺乏针对老年人作为这项技术最终用户的体验研究。Yu 等^[8]分析了老年人基于居住的生活方式(RBL),并对其进行细分,以比较和分析每个群体对智能家居功能的实际需求,包括家庭活动、社交活动、生活质量等问题。Ghorayeb 等^[9]对有智能家居使用经验的老人和没有经验的老人进行了比较,发现可定制功能和特性的智能家居将更容易被用户接受。Tural 等^[10]根据老年人对当前智能家居的使用意愿和态度展开调查,重点关注了智能照明、智能门锁、智能防火设备和智能调控系统四项具有代表性的技术。Liu 等^[11]则跳出老年智能家居仅限于医疗保健和安全监控的研究范围,探讨了在智能家居中为老年人构建全面互联和全方位幸福感的可能性。

相比国外,国内更是处于起步阶段,多侧重于宏观的服务体系建构或单一的设计实践,缺乏针对特定场景和用户需求的设计研究。李杨凤等^[6]提倡利用大数据、云计算及第三方服务等力量,通过长期跟踪、预测和预警的个性化服务管理方式,实现老年人信息的及时共享,保障老年人的安全健康。窦金花等^[12]针对智能家居产品展开老年群体用户研究,以协助设计者进行适老化产品的开发,提高健康养老产品的智能化水平。李晓珊^[13]认为结合老年用户需求,对接移动设备、智能终端、触控设施的设计将在未来得到进一步发展。周橙旻等^[14]认为未来我国适老智能家居可深入发展和研究的方向包括合理运用通信技术与传感器、增强智能家居系统兼容性及智能家居的实用潜力等。

综上所述,国外相关研究具有更扎实的基础、更多元的角度,比国内领先很多,但同时国内外有关老年健康智能家居设计的研究都偏重于实践应用(尤其是新技术的实施),而适老化产品设计的理论模型较少,针对特定老年人群的用户研究尚不深入。

1.3 Kano 模型的原理及应用研究

1.3.1 Kano 模型的基本原理

日本狩野纪昭教授受到赫兹伯格的双因素理论的影响,于 20 世纪 70 年代提出 Kano 模型,见图 1。Kano 模型将用户需求属性分为 5 个部分,分别为魅力属性(Attractive Quality, A)、期望属性(One-dimensional Quality, O)、基本属性(Must-be Quality, M)、无关属性(Indifferent Quality, I)及反向属性(Reverse Quality, R)^[15]。以上 5 种属性分别对应 A 类魅力型需求、O 类期望型需求、M 类必备型需求、I 类无关型需求及 R 类反向型需求,通过分类处理不同需求,可以得到影响用户体验的重要因素。

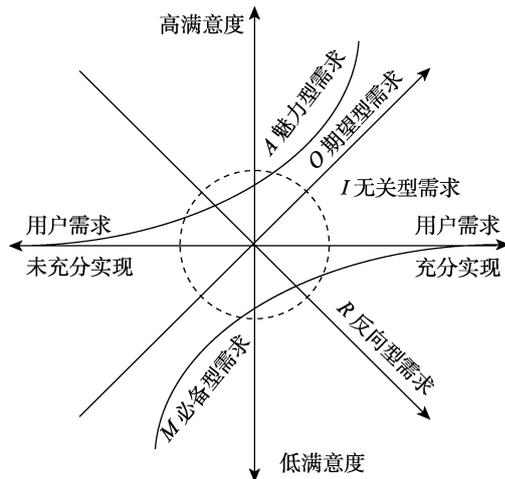


图 1 Kano 模型
Fig.1 Kano model

传统的 Kano 模型中各项统计指标可以汇总并对应于评价量表,属于二维属性归类方法。但当不同类型的统计数值比较接近时,会造成属性的误判。因此,在讨论 Kano 模型类型归属的基础上,还可以计算 Better-Worse 系数,即属性分类的百分比,以帮助识别和解释不同类型的需求对用户满意度的影响。其中, Better/SI 系数代表增加某项需求所对应的功能时用户的满意系数,用 S 表示,其数值通常为正值,正值越大或越接近 1,表示该项需求对用户满意度的影响越大,若提升对应功能的效果越强,则满意度上升速度越快; Worse/DSI 系数代表消除某项需求所对应的功能时用户的不满意系数,用 D 表示,其数值通常为负,负值越小或越接近 -1,表示该项需求对用户不满意度的影响越大,若消除对应功能的效果越强,则满意度下降速度越快,见图 2。

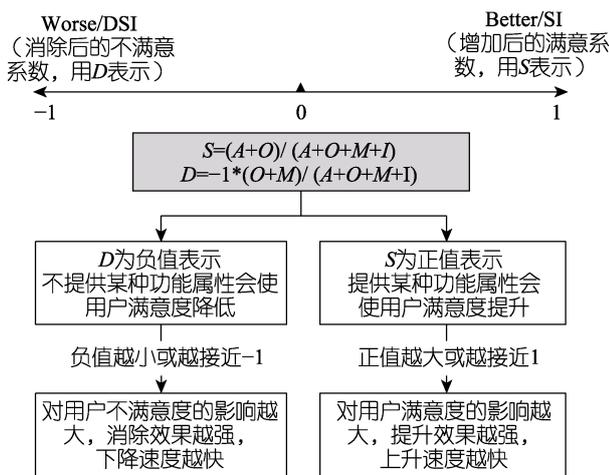


图 2 Better-Worse 系数计算方法
Fig.2 Better-Worse coefficient calculation method

1.3.2 Kano 模型的相关应用

Kano 模型被证实具有广泛的适用性,已在用户研究及产品设计等领域得到了大量运用。李树等^[16]

根据模糊 Kano 模型理论,提出了一种用户需求识别方法,为确定产品设计方向提供了参考依据。张芳兰等^[17]通过 Kano 模型进行验证,提出了一种基于用户需求分类和重要性评估的产品创新方法,以提高用户需求驱动产品创新设计的满意度。Xu 等^[18]提出了一个以客户需求分析为中心的分析性 Kano (A 类 Kano) 模型,该模型可以有效地将顾客偏好纳入产品设计,同时在顾客满意度和生产者能力之间实现最佳权衡。Dou 等^[19]提出了一种结合 Kano 模型和 IGA 方法的产品定制方法,通过充分考虑客户的个人偏好,同时提高用户的有效参与度,实现客户驱动的产品设计。

除此之外, Kano 模型也被应用于老年产品的需求及设计研究。何静等^[20]利用 Kano 模型进行需求分析,归纳出城市养老生活关联设施评价体系,为老龄化趋势下城市宜居环境的评价和公共服务设施的规划提供参考。Liu 等^[21]基于 Kano 模型展开了产品交互老化设计质量评价研究,探讨如何设计出外观令人满意、功能人性化的老龄化产品。姚湘等^[22]在 Kano 模型的基础上,运用 KJ 法对老年可穿戴设备展开功能层次方面的研究,使其更好地满足用户需求。王炜等^[23]结合创新扩散理论,以健康监测设备为例,利用 Kano 模型精准识别产品细分客户的精细化需求。

作为一种可行的需求识别工具, Kano 模型被广泛应用于各个领域,并为目标产品及服务设计的重要性评估提供有效指导。然而在老年用户相关研究中,该模型多用于单一产品的设计优化,缺乏系统性的需求整理与满意度测算,尚无针对智能家居情境下特定老年用户健康需求的研究。

2 实证研究

2.1 明确目标

KANO 模型属于典型的定性分析模型,一般不直接用来测量用户的满意度,而是常用于识别用户对新功能的接受度。KANO 模型突出的核心功能为用户研究与需求分析,创新的应用领域为识别和挖掘特殊群体(如老年人)的个性化需求^[22]。在对孤寡老人智能家居健康需求的调查中使用该模型的优势在于,可以通过标准化的问卷调研对各因素属性进行综合归类,进而解决需求属性有关的定位问题,亦可提高用户对产品性能的满意程度。由于孤寡老人的健康需求十分迫切,而其智能家居的使用尚未普及,因此通过 KANO 模型进行定性分析,预测该人群面向智能产品的潜在需求,将有助于指导相关产品的设计。本次调研主要针对一二线城市孤寡老人,目的是了解他们的生活健康状况和居家养老需求。在收集、整理、分析大量文献的基础上开展基于 Kano 模型的需求调查,探究现阶段孤寡老人的智慧养老健康需求,为开发设计适合一二线城市孤寡老人的智能家居产品及服务系统提供参考。

2.2 设计问卷

2.2.1 获取原始需求并进行需求筛选

首先通过查阅相关文献资料、走访长沙市岳麓区橘子洲街道周边社区,从社区管委会、卫生服务站等相关人员处了解老人的实际生活情况,初步列举孤寡老人的基本健康需求;然后根据年龄及性别划分,选取10位具有典型样本特征即60岁以上独自生活且无人照料的孤寡老人,进行小规模电话访谈或入户观察;最后访谈主要采取问答形式请用户描述生活中遇到的问题障碍和需求期待,考虑到老年用户对智能家居产品的认知有限,访谈还借助了绘画、视频等多种形式辅助进行问题描述,以尽可能地获知用户最真实的健康需求。结合收集到的信息,初步整理孤寡老人智能家居健康原始需求共31项进行编码并随机排序,见表1。

为了方便在问卷设计时归纳需求对应的功能属性,以提高用户的参与度和专注度,同时从健康维度尽可能全面地囊括老年需求、清晰地呈现问题导向,还需将原始需求中相似或同类的需求描述进行分类与整合。根据联合国《关于老龄化与健康的全球报告》,有助于实现“健康老龄化”的干预措施除了维

表1 孤寡老人智能家居健康原始需求项
Tab.1 Original needs of the lonely elderly for smart home

编码	需求描述	编码	需求描述	编码	需求描述
01	智能配药	12	器具调节	23	智能诊脉
02	自助体检	13	保险指导	24	疾病护理
03	负压理疗	14	语音助手	25	心智评测
04	紧急呼救	15	遗嘱代理	26	运动检测
05	沟通教育	16	电子病历	27	温湿调节
06	辅助穿衣	17	在线问诊	28	声光调控
07	护工预约	18	防盗安保	29	空气净化
08	友邻交互	19	远程监控	30	饮食推荐
09	网上大学	20	遗嘱代理	31	用药提醒
10	厨房辅具	21	生活辅助		
11	智慧烹饪	22	心电监测		

持老年生活的基本保障外,还需要满足老年群体的教育、监测、保险等多个方面的需求。针对孤寡老人这一更具特殊性群体的实际状况,选择健康教育、健康管理、健康监测、健康评估、健康档案、健康保险及健康辅助七个维度进行归类并重新编码,最终确定孤寡人群智能家居健康筛选需求项共25项,见表2。

表2 孤寡老人智能家居健康筛选需求项
Tab.2 Screened needs of the lonely elderly for smart home

健康教育	健康管理	健康监测	健康评估	健康档案	健康保险	健康辅助
01 疾病护理教育	06 智能用药提醒	12 睡眠质量监测	15 慢性病预防	18 就诊历史纪录	20 保险权益可视化	23 行为活动介助
02 心理健康教育	07 营养膳食规划	13 生理常规检测	16 病理阶段评估	19 在线问诊预约	21 保险个性化定制	24 器具自适应调节
03 健康常识再教育	08 理疗保健辅助	14 远程监护管理	17 潜在疾病监测		22 专家购买指导	25 智能家居辅具
04 自我保健教育	09 居家环境调控					
05 情感沟通教育	10 护工推荐预约					
	11 一键报警系统					

2.2.2 设计 Kano 问卷并进行问卷调查

通过问卷调查获得的数据是进行 KANO 分析研究的关键信息,因此问卷的设计应确保问题清晰明了,用户能够准确理解并作出偏离真实性的回答。针对孤寡老人智能家居健康需求设计问卷,分为用户基本信息和健康需求信息两个部分。

第一部分设置的问题包括目标对象的性别、年龄、文化水平、居住情况、健康状况、对智能家居的熟悉程度和正在或尚要使用的相关产品及服务等方面。每个问题进行了区间选项划分,以便后续的数据

整理与分析。例如对智能家居的熟悉程度,以序级标度设置“正在使用”“期待购买”“基本了解”“不太清楚”“从未听说”的单项选择题,有助于探究智能家居在目标群体的普及情况和老年用户对健康产品的需求程度;为了进一步明确用户需求所映射的产品及服务内容,提供“智能饮水机”“智能血糖仪”“智能按摩器”等具象参考,设置开放式填空题,以验证用户对智能家居熟悉程度的真实性与准确性。

第二部分健康需求信息则按照表2筛选需求项

的七个健康维度归类, 针对每项具体的需求设计 KANO 问卷。Kano 问卷的每个质量特征均由正向和负向问题组成, 分别用于衡量用户在面对其存在与否时的反应。以健康管理需求维度下的“06 智能用药

提醒”需求项为例, 设置“有该功能”“没有该功能”两个相反的条件, 请用户在“喜欢”“理应如此”“无所谓”“可以忍受”“不喜欢”5 种程度上进行选择, 形式见表 3。

表 3 Kano 模型问卷形式
Tab.3 Questionnaire form of Kano model

健康管理需求 (06 智能用药提醒)					
有该功能	<input type="checkbox"/> 喜欢	<input type="checkbox"/> 理应如此	<input type="checkbox"/> 无所谓	<input type="checkbox"/> 可以忍受	<input type="checkbox"/> 不喜欢
没有该功能	<input type="checkbox"/> 喜欢	<input type="checkbox"/> 理应如此	<input type="checkbox"/> 无所谓	<input type="checkbox"/> 可以忍受	<input type="checkbox"/> 不喜欢

本次调研选取 60 岁以上的老人为目标对象, 采用线上线下相结合的方式, 线上通过专业问卷平台进行问卷发放, 线下选取长沙市岳麓区橘子洲街道周边社区展开抽样调查。由于调研对象具有明确的特征属性, 线上调研需预先在网络平台设定基本信息筛选目标样本, 以排除无关用户的干扰, 保证问卷填答的有效性。考虑到部分高龄群体受认知水平及行动能力的限制, 线下问卷由社区管理人员协助筛选匹配样本, 进行入户问卷发放与填写指导。由于线上调研具有广泛性且效率较高, 可以快速获取数据进行统计, 因此优先进行线上问卷的发布, 共计发放 100 份, 回收 93 份。考虑到网络问卷填答的信息可能存在的真实性偏差会对统计结果产生影响, 而传统问卷具有针对性且可信度高, 能够更准确地获取用户信息, 继而进行线下问卷的发放, 共计发放 80 份, 回收 71 份。

综合线上线下的问卷调研, 能够更为全面、准确地获取用户的真实需求。在问卷调查过程中, 需确保被测概念定义准确、问卷设计标准规范、问卷题项易于理解、样本来源真实有效、调查过程规范合理。本次调研共发出问卷 180 份, 总体回收率为 91.11%, 根据问卷填答的完整性, 如有漏填、多填或包含无效答案的将予以去除, 最终剔除无效问卷 33 份, 筛出有效问卷 131 份 (包含线上问卷 70 份, 线下问卷 61 份)。总体上, 被调研对象中约六成成为女性, 70 岁以上者占总样本数量近一半, 且线下所调研社区位于长沙市岳麓区大学科技城附近, 相当比例的被调研对象为离退休教职工或其家属, 人群普遍文化程度较高, 对智能家居了解的人数较多。针对问卷数据进行统计分析, 其正负向问题的可靠性分析系数及因子分析系数均大于 0.8, 代表其内在信度和结构效度较高, 可

以较为准确地反映孤寡老人真实的健康需求。通过 Kano 问卷获取的需求不仅包含了用户的主观意愿, 还体现了在一定客观条件下其主观意愿的具体要求。

2.3 整理数据

2.3.1 分析调查数据并确定 Kano 类别

利用 KANO 模型做定性分析通常用来预测目标用户现有或潜在的需求, 因此用户作出的判断更多是基于主观的认知评价而形成的需求期待, 根本目的是通过调研结果筛选出不同问题类别的需求属性, 呈现待解决问题的重要度排序, 借以指导后续产品及服务的功能定位。参考图 1 中 KANO 模型定义的五类需求, 其中 A 类魅力型需求是指如果不提供此类需求, 用户满意度不会降低, 但当提供此类需求时, 满意度会大大提高; O 类期望型需求是指当提供此类需求时, 用户满意度将提高, 反之亦然; M 类必备型需求是指当提供此类需求时, 用户满意度不会显著提高, 但若不提供此类需求, 满意度会显著降低; I 类无关型需求是指无论是否提供此类需求, 用户满意度不会发生显著变化; R 类反向型需求意味着提供此类需求将导致满意度下降。

在 Kano 模型需求分类评估表中, A、O、M、I、R 区间分别对应以上五类需求, Q 代表可疑矛盾型结果, 针对每项需求统计落在相应区间的数量和与百分比, 占比最多的即为该项需求的类型归属。同样以健康管理需求维度下的“06 智能用药提醒”需求项为例, O 类区间数量为 39, 占总样本数的 29.8%, 比较其他区间类型, 该类需求比例最大, 所以此需求项属于 O 类期望型需求, 见表 4。

表 4 Kano 模型分类评估表
Tab.4 Classification evaluation form of Kano model

	正向问题	反向问题				
		不喜欢	可以忍受	无所谓	理所当然	喜欢
健康管理需求 (06 智能用药提醒)	喜欢	Q (0)	A (2)	A (7)	A (28)	O (39)
	理应如此	R (0)	I (0)	I (4)	I (8)	M (14)
	无所谓	R (0)	I (0)	I (13)	I (6)	M (5)
	可以忍受	R (0)	I (0)	I (0)	I (3)	M (2)
	不喜欢	R (0)	R (0)	R (0)	R (0)	Q (0)

根据 KANO 模型各类需求属性的定义, A 类魅力型需求将有助于提升产品及服务的竞争力; O 类期望型需求能够有效地满足用户期待, 可被优先考虑提升和改进; M 类必备型需求是必须具备的基础保障; I 类无关型需求和 R 类反向型需求应当尽量避免。针对调查问卷中各项用户需求的统计信息, 首先筛除 Q 类可疑矛盾型结果; 然后依照 Kano 模型分类评估表 (见表 4) 进行计算并分类, 去除 R 类需求; 最后根据 KANO 模型的类型归属对各需求项进行汇总。其中, 统计结果显示为 I 类需求的“16 病理阶段评估”和“25 智能家居辅具”应被剔除; A 类需求共 8 个, 包含“02 心理健康教育”“05 情感沟通教育”等, O 类需求共 14 个, 包含“01 疾病护理预约”“03 健康常识再教育”等; M 类需求为“一键报警系统”, 见表 5。

表 5 孤寡老人智能家居健康需求项类型归属

Tab.5 Attribute of health needs of the lonely elderly for smart home

A 类需求	O 类需求	M 类需求
02 心理健康教育	01 疾病护理	11 一键报警系统
05 情感沟通教育	03 健康常识再教育	
08 理疗保健辅助	04 自我保健教育	
09 居家环境调控	06 智能用药提醒	
10 护工推荐预约	07 营养膳食规划	
20 保险权益可视	12 睡眠质量监测	
21 保险个性定制	13 生理常规检测	
22 保险购买指导	14 远程监护管理	
	15 慢性病检测与预防	
	17 潜在疾病风险评估	
	18 就诊历史记录	
	19 在线问诊预约	
	23 行为活动介助	
	24 器具自适应调节	

2.3.2 测算满意度系数与不满意度系数

根据 Better-Worse 系数的计算结果, 构建以满意度和不满意度系数分别为纵、横坐标的散点图。首先以 Better/SI 系数和 Worse/DSI 系数的均值为临界线, 划分四个象限, 然后取每项需求 Better-Worse 系数的绝对值坐标, 绘制散点图, 见图 3。在 Better-Worse 四象限分布图中, 落在第一、二、三、四象限的需求分别类属于期望型, 魅力型、无关型和必备型。同样以健康管理需求维度下的“06 智能用药提醒”需求项为例, 将其各类需求属性代入公式计算, 得到其 Better/SI 系数为 0.58, Worse/DSI 系数为 0.46, 该项需求点落在第一象限, 因此属于期望型。

根据象限分布统计数据可以得出, 需求点整体分布于 Better/SI 系数在 0.10 类 0.60 的区间, Worse/DSI 系数绝对值在 0.20 类 0.70 的区间, 各项需求的属性判断与其类型归属 (见表 5) 基本吻合; (1) 健康教育类需求较为集中, Better-Worse 系数的绝对值差异较小, 分布在第一、二象限, 02、05 为魅力型, 01、

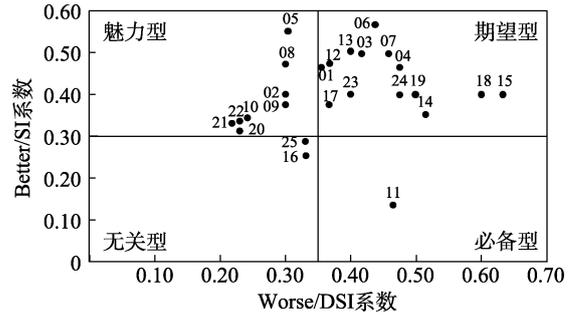


图 3 Better-Worse 系数四象限分布
Fig.3 Better-Worse quadrant distribution

03、04 为期望型; (2) 健康管理类需求跨度较大, 分布于不同的三个象限, 08、09、10 为魅力型, 06、07 为期望型, 11 为必备型; (3) 健康监测类需求类型归属相同, 分布在第一象限, 12、13、14 均为期望型; (4) 健康评估类需求 Better/SI 系数近似, Worse/DSI 系数的范围差异较大, 分布在第一、三象限, 15、17 为期望型, 16 为无关型; (5) 健康档案类需求 Better/SI 系数相同, Worse/DSI 系数不同, 分布在第一象限, 18、19 均为期望型; (6) 健康保险类需求 Worse/DSI 系数几乎完全相同, Better/SI 系数无明显差异, 但 Better-Worse 系数的绝对值均较低, 分布在第二象限, 20、21、22 均为魅力型; (7) 健康辅助类需求分布在第一、三象限, 23、24 为期望型, 25 为无关型。

3 数据分析

3.1 人口属性分析

根据调查问卷第一部分用户基本信息显示的结果, 进行人口属性分析, 有助于判断问卷结果所呈现的需求差异。由于人口属性分析主要用作需求来源或问题产生的背景参考, 因此只能在有限的样本范围内构建用户画像的限定信息, 但不同类型孤寡老人的差异化需求应当被纳入考量, 为不同健康需求呈现的重要度排序作辅助分析。

对目标对象的性别、年龄、文化水平、居住情况、健康状况、对智能家居的熟悉程度及正在或尚要使用的相关产品及服务进行交叉分析, 可以从六个角度反映出目标人群对不同健康维度的需求: (1) 根据样本年龄与性别的分布关系可得出, 随着年龄增长女性孤老数呈递减趋势, 男性孤老数低龄占比最高, 高龄占比次之, 中间年龄段占比最少且平均。因此, 潜在产品用户更多集中于女性, 高龄用户群应侧重于男性的健康辅助与心理关怀。(2) 根据性别、年龄与居住情况的关系可得出, 男性样本各年龄段居住情况呈现不均衡分布, 女性独居现象分布年龄较男性早, 且跨度大。因此, 针对女性用户提早购买健康保险具有长期效益, 而针对男性用户建立健康档案的必要性突出。

(3) 根据性别、年龄与健康状况的关系可得出, 低年龄段男女健康状况差异不明显, 女性健康水平整体分布较男性均衡且随年龄增长变化不明显, 高龄男性用户的健康状况受年龄影响较大, 急需护工预约、上门问诊等健康管理服务。(4) 根据性别、居住情况与健康状况的关系可得出, 独居男性和女性健康状况差异明显, 独居男性较女性需要更多的照护, 应满足其远程监护管理等健康监测功能的需求。(5) 根据年龄、居住情况与健康状况的关系可得出, 健康状况随年龄增长呈现变化和下降趋势, 且患慢性病比例上升加快, 高年龄段人群几乎退化至半自理或不能自理。因此, 针对高龄用户具有健康监测和评估功能的相关产品及服务更为重要。(6) 根据年龄和文化程度对智能家居的认知影响情况可得出, 随着文化程度升高, 用户对智能家居的了解程度越高; 随着年龄增长, 用户对智能家居的了解程度越低。因此, 针对低龄低文化水平人群, 健康教育的有效性预见明显; 针对低龄高文化水平孤寡人群, 健康档案和健康保险被接受程度更高。

3.2 健康需求分析

根据调查问卷第二部分健康需求信息统计的结果, 将 Better-Worse 四象限分布 (图 3) 中的散点按

照七个健康维度进行颜色区分标记, 可以直观地呈现出不同维度健康需求在四个象限的分布, 由此得到需求重要度排序, 见图 4。从图中可得出: 需求点按分布数量依次为期望型、魅力型、无关型和必备型; 需求点主要分布于第一、二象限, 第三、四象限需求点很少; 需求点在第一、二象限邻近处分布密集, 在第三、四象限的分布无明显规律。分析其原因, 一是调研样本存在一定的区域局限性, 只能较为针对性地代表特定群体的普遍需求; 二是样本对象对智能家居的认知不够明确, 调研过程对需求的判断存在偏差, 受年龄限制对现象的描述存在模糊区间; 三是被调研群体中大量使用智能家居的人较少, 大多数为部分使用或尝试购买, 可能反映出相对较高的需求期待。据图 4 箭头所示, 在划分孤寡老人智能家居健康需求层次的基础上, 要遵循“必备型>期望型>魅力型>无关型”的优先级顺序。通过计算 Better-Worse 系数对用户满意度进行辅助识别, 应当优先考虑系数绝对分值较高的功能需求; 而针对同类需求还应优先选择 Better/BI 系数较高且 Worse/DSI 系数较低的类项。根据 Better-Worse 系数所反映的用户满意度随需求变化的影响程度, 从各类健康维度需求点的分布现象来看: (1) 健康教育共有需求项 5 项, 重要需求为健康常识教育、自我保健教育和情感沟通教育, 从点的离

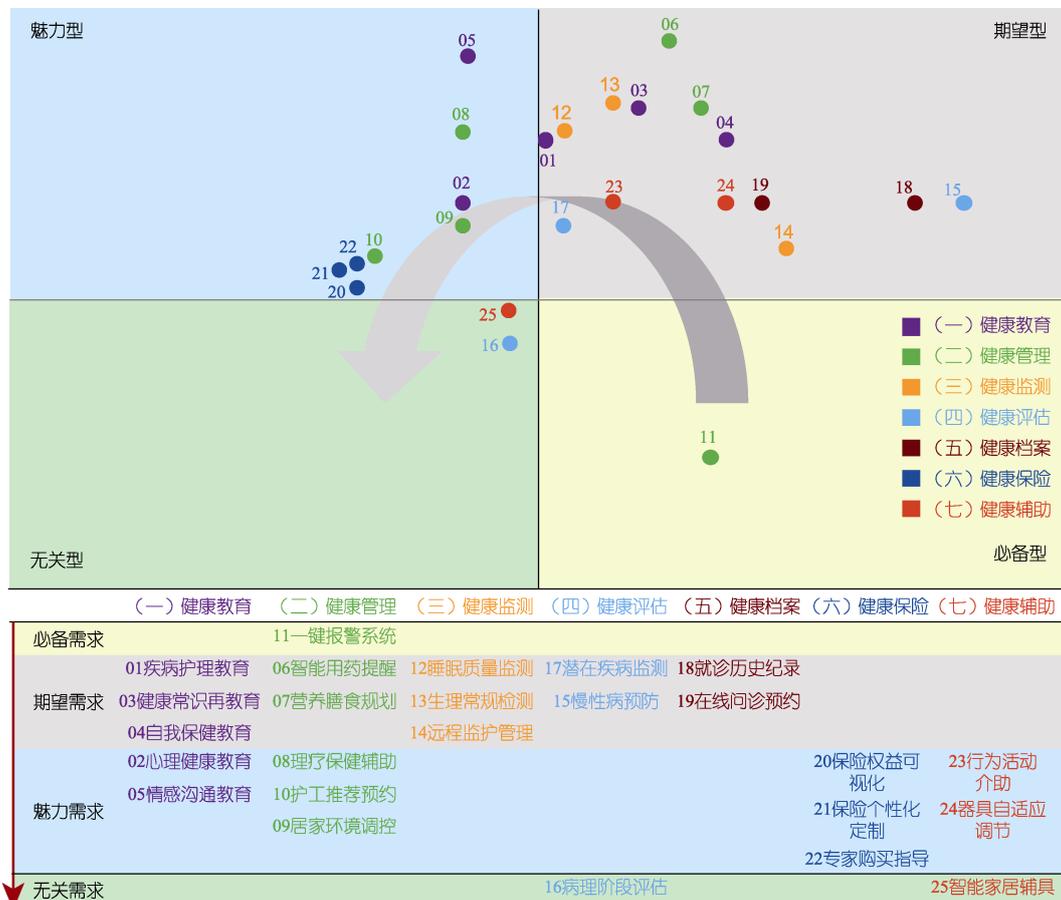


图 4 需求重要度排序
Fig.4 Need importance ranking

散程度上看,其需求程度无明显差异。(2)健康管理共有需求项6项,重要需求为智能用药提醒和营养膳食规划,其中智能用药提醒对目标群体更为重要,但是健康管理需求相比健康教育需求更为迫切。(3)健康监测共有需求项3项,生理常规监测为重要需求,其重要性与健康教育3项需求近似。(4)健康评估共有需求项3项,慢性病检测和预防为重要需求,其重要程度相对较高。(5)健康档案共有需求项2项,就诊历史记录为重要需求,是未来发展的重要方向,用户在享受健康服务的同时更希望把健康状况可视化。(6)健康保险共有需求项3项,由于大部分目标用户当前无法购买养老与医疗保险,所以该项功能更多考虑为面向未来即将步入老年生活的群体。(7)健康辅助共有需求项3项,是在六个基本健康维度之外针对孤寡老人这一特殊群体提出的辅助性需求,其中行为活动介助和自适应调节两项需求符合用户期待。

4 结语

本研究重点针对特殊老年用户展开健康需求维度的分析,其意义主要体现在两个方面:一是在老龄化背景下,针对孤寡老人这一特殊的研究对象,了解其在家居情境下的特定需求;二是利用Kano模型,针对老年智慧健康领域进行系统性的需求划分以及重要度排序,为老年居家健康产品或服务的设计提供参考依据和建议,合理引导和有效加强城市孤寡老人养老服务体系的建设。通过不同健康维度的需求分析,在进行智慧家居产品及服务等设计方案的考量时,应尽量按照需求级别来做相对应的设计,保障必备型需求:如协同社区或医院设计安全报警服务系统;增加期望型需求:如开发自我保健教育网络平台、设计老年专用智能用药提醒设备、提供营养膳食规划服务等;开发魅力型需求:如整合居家环境调节装置、规划健康保险权益可视化档案等。

由于孤寡老人对智能家居了解程度的局限性,导致调研过程中大部分需求均处在期望属性和魅力属性区间,缺少必备和无关属性。因此,从这两个象限的需求中可以发现,目前孤寡老人的养老需求正在朝家庭化和服务型发展,日常生活照料、精神慰藉、慢性病预防、信息可视化和情感沟通是孤寡老人的核心需求。通过Kano模型在用户需求分析方面的应用,对用户需求进行调查、研究和分类,得到需求重要性图表,再通过人口属性分析和健康需求分析,验证部分需求的合理性,可以得到孤寡老人对智能家居健康需求关键要素分别是:健康常识再教育、自我保健教育、情感沟通教育、智能用药提醒、营养膳食规划、生理常规检测、慢性病监测与预防和就诊历史记录等,均属于期望魅力属性,在设计时需要重点关注。如果这些因素的设计体现超过了用户的预期,用户就越满意。KANO模型较好地呈现了产品需求属性与用

户满意度之间的映射关系,但它仍然停留在定性分析的层面,无法构建二者之间的定量关系,后续还需结合其他研究方法进行定量分析,进一步提炼用户的核心需求,以此精准地预测相关产品及服务的设计方向。用户体验要素与满意度之间不是简单的正反比关系,把重点放在关键要素上,孤寡老人的智能家居体验获得感越强,才能真正做出好的适老化设计。与此同时,应该针对不同生活情境的老年用户展开差异化设计,关注老年用户的行为偏好与认知方式,除了提升健康产品功能与目标人群的匹配度外,还应注重智能产品使用体验的优化,如健康管理系统的准确性、健康档案数据的易读性、健康辅助器具的便捷性等。另外,针对孤寡老人的智能家居设计不能只停留在产品,即“物”的层面,还应关注产品背后健康养老服务配套设施的完善。值得注意的是,针对孤寡老人的智能家居健康需求研究是动态发展的,随着中国智慧养老体系的完善和老年群体“精准化”“个性化”服务的深入,健康需求还将不断更替、持续扩充。

参考文献:

- [1] 国家统计局. 第七次全国人口普查公报解读[EB/OL]. (2021-05-12)[2022-03-24]. http://www.stats.gov.cn/xxgk/jd/sjjd2020/202105/t20210512_1817342.html. State Statistical Bureau. Interpretation of the 7th National Census Bulletin[EB/OL]. (2021-05-12)[2022-03-24]. http://www.stats.gov.cn/xxgk/jd/sjjd2020/202105/t20210512_1817342.html.
- [2] 黄润龙, 杨春. 我国孤寡独居老人的构成及其生活状况研究[J]. 人口与社会, 2021, 37(5): 26-37. HUANG Run-long, YANG Chun. A Research on the Composition and Living Status of the Elderly Living Alone in China[J]. Population and Society, 2021, 37(5): 26-37.
- [3] 张海钟. 生命周期理论与人生心理周期及老年心理问题臆说[J]. 社会心理科学, 2014, 29(2): 32-35. ZHANG Hai-zhong. Life Cycle Theory, Life Psychological Cycle and Assumption of Psychological Problems of the Elderly[J]. Science of Social Psychology, 2014, 29(2): 32-35.
- [4] 陈莹. 中国孤寡老人的社会养老问题现状及对策研究[J]. 黑龙江科技信息, 2013(26): 267. CHEN Ying. Research on the Present Situation and Countermeasures of Social Pension for the Lonely Old in China[J]. Scientific and Technological Innovation, 2013(26): 267.
- [5] 国务院. 关于加强新时代老龄工作的意见[EB/OL]. (2021-11-24)[2022-02-25]. http://www.gov.cn/zhengce/2021-11/24/content_5653181.htm. The State Council. Opinions on Strengthening the Work of Aging in the New Era[EB/OL]. (2021-11-24)[2022-02-25]. <http://www.gov.cn/zhengce/2021-11/24/>

- content_5653181.htm.
- [6] 李杨凤, 程龙. 我国智慧医养结合创新模式初探[J]. 现代医院管理, 2015, 13(6): 18-21.
LI Yang-feng, CHENG Long. Primary Exploration of Innovative Model of Smart Medical Care for the Aged in China[J]. Modern Hospital Management, 2015, 13(6): 18-21.
- [7] TURJAMAA R, PEHKONEN A, KANGASNIEMI M. How Smart Homes are Used to Support Older People: An Integrative Review[J]. International Journal of Older People Nursing, 2019, 14(4): e12260.
- [8] YU J, DE ANTONIO A, VILLALBA-MORA E. Older Adult Segmentation According to Residentially-Based Lifestyles and Analysis of Their Needs for Smart Home Functions[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17(22): 8492.
- [9] GHORAYEB A, COMBER R, GOOBERMAN-HILL R. Older Adults' Perspectives of Smart Home Technology: Are we Developing the Technology that Older People Want?[J]. International Journal of Human-Computer Studies, 2021, 147: 102571.
- [10] TURAL E, LU Dan-ni, AUSTIN COLE D. Safely and Actively Aging in Place: Older Adults' Attitudes and Intentions Toward Smart Home Technologies[J]. Gerontology and Geriatric Medicine, 2021, 7: 233372142110173.
- [11] LIU Yu-qi, TAMURA R. How can Smart Home Help "New Elders" Aging in Place and Building Connectivity[C]// 2020 16th International Conference on Intelligent Environments (IE). Madrid: IEEE, 2020: 100-107.
- [12] 窦金花, 覃京燕. 智慧健康养老产品适老化设计与老年用户研究方法[J]. 包装工程, 2021, 42(6): 62-68.
DOU Jin-hua, QIN Jing-yan. Senior-Friendly Design of Smart Health Care Products and Research Methods for Elderly Users[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(6): 62-68.
- [13] 李晓珊. 居家养老模式下的智能产品设计研究[J]. 包装工程, 2015, 36(6): 77-80.
LI Xiao-shan. Intelligent Products Design for Home Care Model[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(6): 77-80.
- [14] 周橙旻, 赵晗肖, 徐雪, 等. 基于 CiteSpace 的中国适老智能家居研究现状与发展前景[J]. 包装工程, 2022, 43(2): 35-41.
ZHOU Cheng-min, ZHAO Han-xiao, XU Xue, et al. Status and Direction of Smart Home for the Elderly in China Based on the CiteSpace[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(2): 35-41.
- [15] KANO N, SERAKU N, TAKAHASHI F, et al. Attractive Quality and Must-be Quality[J]. Journal of the Japanese Society for Quality Control, 1984, 41(2): 39-48.
- [16] 李树, 蒋鹏. 基于模糊 KANO-SEM 模型的用户需求识别方法研究[J]. 包装工程, 2022, 43(4): 156-162.
LI Shu, JIANG Peng. User Requirements Identification Method Based on Fuzzy KANO SEM Model[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(4): 156-162.
- [17] 张芳兰, 贾晨茜. 基于用户需求分类与重要度评价的产品创新方法研究[J]. 包装工程, 2017, 38(16): 87-92.
ZHANG Fang-lan, JIA Chen-xi. Products Innovation Method Based on Classification and Importance Evaluation of User Needs[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(16): 87-92.
- [18] XU Qian-li, JIAO R J, YANG Xi, et al. An Analytical Kano Model for Customer Need Analysis[J]. Design Studies, 2009, 30(1): 87-110.
- [19] DOU Run-liang, ZHANG Yu-bo, NAN Guo-fang. Application of Combined Kano Model and Interactive Genetic Algorithm for Product Customization[J]. Journal of Intelligent Manufacturing, 2019, 30(7): 2587-2602.
- [20] 何静, 周典, 戴靓华. 基于需求理论的城市养老生活关联设施评价体系研究[J]. 建筑学报, 2020(S2): 37-44.
HE Jing, ZHOU Dian, DAI Jing-hua. Study on Evaluation System of Urban Elderly Living Related Facilities Based on Demand Theories[J]. Architectural Journal, 2020(S2): 37-44.
- [21] LIU Yin, WANG Wei-wei. Research on Quality Evaluation of Product Interactive Aging Design Based on Kano Model[J]. Computational Intelligence and Neuroscience, 2022, 2022: 1-10.
- [22] 姚湘, 胡蓉, 杨熹, 等. 基于用户需求的老年人可穿戴设备功能层次研究[J]. 包装工程, 2018, 39(20): 159-165.
YAO Xiang, HU Rong, YANG Xi, et al. Functional Level of Wearable Devices for the Elderly Based on User Demand[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(20): 159-165.
- [23] 王炜, 司王江源, 陆定邦. 基于创新扩散与 Kano 模型的健康监测设备设计研究[J]. 机械设计, 2021, 38(10): 128-135.
WANG Wei, SI Wang-jiang-yuan, LU Ding-bang. Health Monitoring Device Design Research Based on Innovation Diffusion and Kano Model[J]. Journal of Machine Design, 2021, 38(10): 128-135.