

机构智能养老服务满意度影响因素研究*

——基于包头市的经验证据

张 园 连楠楠

【摘 要】文章整合技术接受模型与顾客满意度模型,将感知有用性、易用性及感知质量、感知价值等因素纳入分析框架,利用包头市调查数据研究了机构智能养老服务的满意度及其影响因素。研究表明,精神慰藉类智能养老服务的缺乏导致老年人满意度评价较低;感知价值对满意度有正向影响,价格低预期和支付能力不足降低了感知价值;感知质量对满意度有正向影响,组织资源和技术人才缺失制约了感知质量;感知有用性和感知易用性对满意度没有直接影响,但可以通过感知质量和感知价值的间接效应、完全中介效应等影响满意度;月平均收入对感知价值、满意度有显著影响,健康状况对感知质量、满意度有显著影响,文化程度对感知易用性有显著影响。文章提出提高产品性价比和老年人支付能力、加快智能养老组织资源标准化和技术人才建设、拓展精神慰藉和健康管理等智能养老功能、简化智能养老产品的操作方法、依据老年人个体特征开发差异化的产品等建议。

【关键词】智能养老服务 技术接受模型 满意度 使用意向

【作 者】张 园 内蒙古科技大学经济与管理学院,副教授;连楠楠 内蒙古科技大学经济与管理学院,硕士研究生。

一、引 言

2008年,英国生命信托基金会最早提出“智能化养老”,美国、日本、新加坡、澳大利亚等国也将互联网、物联网、信息技术、机器人技术等应用到老年人养老、医疗护理等领域。2012~2017年,中国提出推动移动互联网、云计算、物联网、大数据等与养老服务业结合,支持适合老年人的智能化产品、健康监测可穿戴设备、健康养老移动应用软件(APP)等设计开发,智能养老服务逐渐在中国得到发展。作为科技和养老融合的新型养老模式,智能养老服务正在从服务深度、价值创造、用户体验等方面重塑以需求为目标

* 本文为国家自然科学基金项目“养老机构服务效率测度、差异比较与分类提升机制:基于三阶段SBM-SFA和面板Tobit模型”(编号:71764020)的阶段性成果。

指向的新型老年生活方式。但是,智能养老服务从制度设计到实际应用还面临两方面的挑战:一方面,老年人对智能养老服务尚未形成较为清晰的认识和态度(睢党臣、彭庆超,2017);另一方面,智能养老服务未能充分考虑老年人需求特征,科技应用成分偏重、操作程序与使用不易理解、技术使用环境匹配度低(毛羽、李冬玲,2015),导致智能养老服务满足老年人需求和提升生活质量的效果有限,老年人的使用意愿和满意度不高,进一步制约了老年人持续使用行为(李敏等,2017)。因此,为了使智能养老服务产品应用落地,提升智能养老服务功能、有效改善老年人生活水平,有必要以老年人实际需求为导向,研究和探讨智能养老服务使用的实际感知、体验后的满意度及影响因素。

国外学者关注到智能养老中的“数字鸿沟”和“信息孤岛”现象(Wei等,2017),认为不同层面的因素制约了老年人对智能和科技产品的接受态度、意愿及满意度。第一类是技术系统自身特征因素,包括系统独立性、服务融合性、操作易用性等,Steele等(2009)探讨了老年人对无线传感器网络(WSN)技术在医疗保健应用的感知、关注和态度,认为老年人最关注系统独立性。Chae等(2001)调查了家庭远程医疗的满意度,发现老年人对具有服务性质的医疗咨询比物理性质的疾病诊疗的满意度更高。Körtner等(2014)评估了智能机器人的适老化程度、老年人接受度及支付意愿,认为机器人的易用性是影响老年人满意的重要因素。第二类是健康与认知能力因素,包括自身健康状况、认知水平、心理特征等。McFarland等(2006)研究发现,老年人健康程度越低、认知能力越强,对养老科技产品的满意和接受程度越高。Venkatesh等(2003)提出“科技恐惧”心理会影响老年人对信息和科技的接受程度。Godfrey等(2009)认为,社交心理特征在老年群体信息化社交网络的使用行为中扮演着重要作用。第三类是经济与教育因素(Chen等,2014),Eastman等(2004)调查了老年人使用互联网的态度,认为收入水平是影响老年人网上购物意愿的重要因素。国内学者重点从新技术新功能角度剖析了老年人的使用态度,认为基于互联网的智慧养老平台服务(翟振武,2015)、基于物联网的具有全面感知、可靠传送、智能处理的老年人照护服务(席恒等,2014)、基于智能机器人技术代替人工照护的养老辅助服务,以及基于云计算等信息技术的医疗康复和紧急救援等(蒲新微,2018)智能养老的新技术,消除了养老服务的时空界限,带来了产品功能提升和养老服务能力延伸(朱海龙,2016),满足了老年人养老服务的需求(于潇、孙悦,2017),提高了老年人对智能养老产品的满意度和使用意愿(田杰,2015)。

总体上,现有研究考察了影响智能养老服务满意度与使用意愿的宏微观因素,但也存在一些不足:(1)多数研究仅检验了单一维度因素的影响,而没有检验多维度因素的影响路径及其交互效应。(2)仅基于技术系统行为接受的一般框架展开分析,而缺乏一个全面考察各因素影响机制的分析框架,没有考虑到感知有用性、易用性等典型的技术信息系统感知因素,以及科技和服务融合过程中的各类感知因素。鉴于此,本文从老年

人需求和智能服务融合过程出发,整合技术接受模型与顾客满意度模型,将感知有用性、易用性及感知质量、感知价值等因素纳入一个统一的分析框架,研究各类感知因素对机构智能养老服务满意度的影响机制。

二、理论模型、数据来源与变量选取

(一) 理论模型与假设

1989年,Davis 基于计划行为理论和理性行为理论提出了技术接受模型(TAM),由于受行业属性、用户身份、测试环境等制约,传统 TAM 模型具有不可忽视的局限性。本文基于使用和满意理论对 TAM 模型进行修正,整合技术接受模型(TAM)和顾客满意度模型(ACSI),以揭示老年人对智能养老服务的使用感知与自身需求满足程度的关系。

由于智能养老服务是基于智能养老设施为老年人提供数字化监测、生活辅助、健康管理、意外预防等功能性服务,只有将智能科技载体和养老服务进行深度融合,加强智能养老设施与服务人员的互动共享,养老机构服务人员才能更快捷、更精准地为老年人提供生活照料、医疗护理、文体娱乐、精神慰藉等各类服务,进而间接影响老年人对智能养老服务的使用态度和意向。因此,本文将老年人对智能养老服务接受行为视为“智能养老服务功能—老年人应用行为—人员提供服务—老年人使用态度和意向”的多阶段过程。其中,前半段属于老年人接受智能养老服务的过程,应考虑功能有用性和易用性的感知因素,适用于 TAM 模型;后半段属于服务人员提供养老服务的过程,更多考虑服务提供的感知质量、感知价值、满意度等因素,适用于 ACSI 模型。

本文采用 TAM 和 ACSI 模型的一些核心概念和关系架构,并依据理性行为理论、感知行为理论等对相关概念与变量进行整合和界定:(1)感知易用性,指老年人主观上认为使用智能养老产品的便捷性和难易程度。(2)感知有用性,指老年人主观上认为使用智能养老产品的技术和功能能够辅助生活、提升生活效率和品质的程度。(3)感知质量,指老年人使用智能养老产品后对服务质量的综合评价。(4)感知价值,指老年人接受智能养老服务后对用户收益和付出成本进行衡量后的主观评价。(5)满意度,指老年人接受和使用智能养老服务过程中需求被满足程度的主观心理评价。(6)使用意向,指老年人继续使用或推荐机构智能养老服务的主观行为意愿,以衡量老年人使用智能养老服务的行为忠诚度。本文选取感知易用性和感知有用性作为影响感知质量和感知价值的前置变量,二者又通过感知质量和感知价值共同影响老年人满意度,进而影响使用意向。考虑到养老服务特征和研究适用性问题,本文分析框架暂不加入外部变量、主观规范、顾客期望、顾客抱怨等变量,研究框架包括的变量关系如图所示。

本文核心假设为:(1)感知易用性正向影响感知有用性。(2)感知易用性、感知有用性均对满意度产生正向影响,即当老年人感觉到智能养老服务对自身越有用、越不需要

复杂的操作时,主观满意程度会提高,使用意愿也越强烈。(3)感知有用性正向影响感知质量和感知价值。(4)感知质量和感知价值均对满意度产生正向影响。(5)满意度对使用意向产生正向影响。

(二) 数据来源

本文数据来自依托国家自然科学基金项目和包头市民政局的协助对包头市展开的调查。被调查地区包头市具有人口老龄化程度高、养老服务事业发展快等特点。截至2017年年底,包头市60岁及以上户籍老年人47.3万人,占总人口的21.2%,老龄化程度高于全国、内蒙古自治区的平均水平。包头市共建成各类养老服务机构254家,其中公办机构211家,民办机构43家;每千名老年人拥有床位37张,高于全国、内蒙古自治区平均水平。自2013年起,包头市在内蒙古自治区率先在社区和机构探索智能养老新模式。

2017年12月至2018年2月,由内蒙古科技大学共约20名教师(博士)、硕士研究生、本科生组成的课题调查组,对包头市昆都仑区、青山区、东河区提供智能养老服务的养老机构进行了抽样调查,调查对象主要是60岁以上入住养老机构的老年人。被调查养老机构开展的智能养老服务总体包括:(1)依托智能养老服务管理信息网络平台,为每个老年人建立信息化管理档案。(2)依托无线呼叫系统、电子保姆、孝心手环、健康养老移动应用软件等智能养老软硬件设备,为老年人提供远程跟踪监控、GPS定位、生命体征监测、呼叫救助等日常生活监测和照护服务。(3)依托“互联网+”和智能APP平台,为老年人提供异地旅居养老、在线文娱、特惠商城等休闲娱乐服务。被调查的养老机构受到老年人及其家属的关注和好评,智能养老设施的利用率逐步提高。

课题组在包头市各区调查养老机构12家,对350名老年人进行了访谈式问卷调查,共收回有效问卷337份,有效问卷回收率约为96.3%。从调查样本的人口学特征看,调查对象中男性老年人的数量高于女性;年龄主要分布在70~79岁和80~89岁偏高龄段;文化程度主要分布在小学及以下;个人经济收入主要分布在2500元以上,收入来源多为养老保险;身体状态总体不佳,多数被调查者表示身体一般、体弱和患病(见表1)。

(三) 变量选取与描述性分析

本文结合智能养老服务的特征和属性,借鉴国内外相关文献设计6个潜变量相应的观测变量。在预调查基础上对调查问卷进行调整,最终调查问卷包含6个潜变量和21个观测变量,问卷观测变量的测量问题项采用Likert 5级量表,1表示完全不同意,2表示不同意,3表示一般,4表示同意,5表示完全同意,被调查者根据自身主观感受进行判断和选择。变量的描述性统计如表2所示。

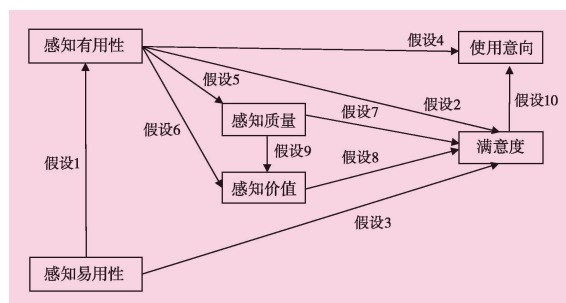


图 技术接受模型与顾客满意度模型整合模型

表 1 样本描述性统计

个体特征	频数(个)	百分比(%)	个体特征	频数(个)	百分比(%)
性别			健康水平		
男	190	56.4	健康	132	39.2
女	147	43.6	一般	71	21.1
年龄			体弱、长期慢性病	103	30.5
60岁以下	17	5.0	身体残疾	14	4.2
60~69	48	14.2	重症疾病	17	5.0
70~79	116	34.5	文化程度		
80~89	130	38.6	文盲半文盲	84	24.9
90岁及以上	26	7.7	小学	97	28.8
月平均收入			初中	83	24.6
1000元以下	69	21.1	技校/中专/高中	47	14.0
1000~1500	17	5.2	大专及以上	26	7.7
1501~2000	10	3.1	是否享受养老保险		
2001~2500	29	8.9	是	230	68.2
2500元以上	202	61.7	否	107	31.8

在调研中发现,被调查老年人对服务内容的满意度存在结构性差异。被调查者对生活照料、休闲娱乐的满意度评价得分均值分别为 4.23、4.07,而精神慰藉和医疗保健服务满意度评价得分均值分别为

3.75、3.89。这表明,一方面,养老机构借助信息网络设备、日常生活辅助设备、智能监控和定位设备、文化娱乐设备等智能养老载体,向老年人提供了全方位、综合型的物理和应急类服务,满足了老年人对生活照顾、智能娱乐等服务需求。另一方面,老年人对精神慰藉和医疗健康等方面还有个性化、定制化的智能服务需求,但智能养老服务在这两方面的供给与老年人的心理预期还存在一定差距。

对满意度影响因素的调查结果表明,老年人对智能养老设备和产品功能有用性的评价较好,分别有 48.1%、54.0%、54.6%、51.9%的被调查者对 4 个感知有用性观测问题表示同意;而老年人对智能养老设备和产品的易用性评价却不高,分别有 49.0%、35.3%、34.1%、55.5%的被调查者对 4 个感知易用性观测问题表示一般。为何当感知有用性评价较高而感知易用性不足时,老年人对智能养老服务的满意度存在结构性差异?感知质量和感知价值在其中的角色和传导机制又是什么?回答这些问题需要进一步运用结构方程模型研究影响老年人对机构智能养老服务满意度的路径和机制。

三、实证分析结果

(一) 信度效度检验与验证性分析

本研究潜变量的 Cronbach's α 值均在 0.7 以上,问卷整体信度为 0.893,KMO 值范围为 0.660~0.807,Bartlett 球体检验结果较为稳健且问卷整体效度为 0.880,表明本量表具有较好的信度和效度。为了检验问卷数据质量及是否存在共同方法偏差,采用 Podsak off 建议的 Harman 单因素检验方法进行统计验证,结果显示未旋转因子抽取的第一个因子方

差解释度为 34.3%,小于统计临界值 40%,表明问卷数据的同源方差变异问题得到了有效控制。

进一步参考 Fornell 和 Larker 的评估指标进行验证性因子分析,结果如表 3 所示。(1)除观测变量体验灵活性的标准化因子载荷接近 0.5 外,本文各观测变量的标准化因子载荷值为 0.529~

0.926。(2)各潜变量的组合信度(C.R.)值为 0.724~0.911。(3)除感知易用性和感知价值的平均萃取变异量(AVE)值接近 0.5 以外,其他潜变量的 AVE 值均在 0.5 以上,上述评估指标值均在阈值范围内,表明量表具有较好的收敛效度。

(二) 结构方程模型分析

1. 结构模型适配度检验及修正

本文初始模型的拟合结果如表 4 所示。在初始模型适配度指标中,GFI=0.896、RMSEA=0.061,均没有达到理想最优适配度标准,表明初始模型还需进一步修正。本文将 MI 修正指数由大到小对模型逐步修正,修正路径为观测变量突发事件应对能力和响应及时性的两个残差变量 e17↔e18,修正理由是:二者的修正指数较大且对应的观测变量表现为正向共变关系。增加 e17↔e18 的修正路径后卡方值显著减少 23.101,各拟合指数也达到最优评价标准^①(见表 4)。

2. 结构模型路径结果

本文采用 AMOS17.0 软件,运用极大似然估计法(ML)验证理论模型中提出的假设,模型路径系数输出结果如表 5 所示。结合表 5 进一步分析如下。

其一,精神慰藉类智能养老服务的缺乏导致老年人低满意度评价。精神慰藉是对满意度影响最大的观测指标(因子载荷为 0.767)。由于缺少子女、亲属的陪伴,养老机构老年人对情感陪护、精神慰藉服务的需求尤为突出,调查中发现目前养老机构提供更多的是生活照料、基本护理等智能服务内容,而对老年人情感关怀、价值实现等精神需求服

表 2 变量的描述性统计

变 量	均值	标准差	潜变量	均值	标准差
感知易用性			感知价值		
清晰易操作度	3.66	0.768	成本付出评价	4.13	0.652
精力花费程度	3.85	0.735	体验和价值评价	4.18	0.633
事情完成容易度	3.16	1.043	性价比程度	3.93	0.819
体验灵活性	3.28	0.726	满意度		
感知有用性			生活照料	4.23	0.753
信息数据处理度	3.80	0.845	休闲娱乐	4.07	0.860
生活监测帮助度	3.99	0.750	精神慰藉	3.75	0.912
需求解决效率	3.99	0.705	医疗保健	3.89	1.014
突发事件应对能力	3.89	0.811	使用意向		
感知质量			主动提及	3.79	1.031
响应及时性	4.07	0.727	继续使用	4.01	0.885
服务安全性	4.11	0.695	向亲友推荐	3.85	1.041
质量可靠性	4.05	0.762			

① 模型临界值主要参考吴明隆在《结构方程模型——AMOS 的操作与应用》一书的阐释。

表3 CFA验证性因子分析汇总

变 量	模型参数估计值			收敛效度		
	非标准化因子载荷	标准误	临界比值	标准化因子载荷	组合信度	平均萃取变量量
感知易用性						
清晰易操作度	1.000			0.529		
精力花费程度	1.325***	0.153	8.671	0.733	0.749	0.443
事情完成容易度	2.216***	0.259	8.545	0.863		
体验灵活性	0.816***	0.125	6.510	0.456		
感知有用性						
信息数据处理度	1.000			0.672		
生活监测帮助度	1.135***	0.096	11.771	0.858	0.807	0.517
需求解决效率	0.914***	0.082	11.184	0.735		
突发事件应对能力	0.831***	0.090	9.201	0.581		
感知质量						
响应及时性	1.000			0.852		
服务安全性	0.827***	0.073	11.290	0.737	0.802	0.577
质量可靠性	0.836***	0.077	10.882	0.680		
感知价值						
成本付出评价	1.000			0.762		
体验和价值评价	0.924***	0.116	7.933	0.726	0.724	0.471
性价比程度	0.907***	0.118	7.659	0.551		
满意度						
生活照料	1.000			0.721		
休闲娱乐	1.176***	0.100	11.737	0.743	0.826	0.543
精神慰藉	1.290***	0.107	12.001	0.767		
医疗保健	1.337***	0.117	11.394	0.715		
使用意向						
主动提及	1.000			0.862		
继续使用	0.840***	0.043	19.677	0.844	0.911	0.773
向亲友推荐	1.088***	0.050	21.788	0.929		

注：*、**、***分别表示在5%、1%、0.1%水平上显著。

务的应用平台开发还处于起步阶段,相应的应用平台仅局限于电脑和智能手机,可供选
择的精神类服务产品数量单一;在人机交互交流等方面信息传达的准确性和效率不高,
产品设计缺乏人性化;对老年人精神慰藉需求类型缺乏深入分析,在智能情感陪护、互
动、聊天等内容供给的精细化和需求匹配程度低,因而在智能精神慰藉服务方面的满意度
评价最低。因此,应重点关注精神慰藉类服务这一短板,加强情感类智能养老设施与服务
人员的融合互动,为老年人提供更多聊天谈心、情感关怀、亲情互动等个性化、定制化
精神慰藉服务,不断减少老年人的孤独感和落差感,提高老年人生活质量和满意度。

其二,感知价值对满意度有正向影响,价格低预期和支付能力不足降低了感知价

值。假设 8 在 0.1%的水平下通过了显著性检验,假设成立,表明感知价值(路径系数为 0.336)对满意度有显著影响。若老年人感知到智能养老服务的收益大于或等于所支付的费用,主观上会形成较高满意度的消费心理活动。成本付出评价是对感知价值影响最大的观测指标(因子载荷为 0.762),老年人更关注智能养老产品的价格因素,支付价格的负担程度会影响其对满意度的评价。一方面,受计划经济形成的公共福利依赖惯性、公办养老机构价格扭曲等因素影响,老年人对智能养老服务支付价格预期较低。另一方面,老年人对智能养老服务的支付能力不足,制约了其对相关产品的有效需求。调查发现,在扣除每月 1 500~2 000 元的机构养老费用,以及对子女的经济帮扶、孙子女用品开支后,以养老金为主要经济来源的老年人基本所剩无几,在调查中虽然有 54.6%的老年人表示愿意为智能养老服务支付费用,但其每月能够接受的预期负担仅为 50 元及以下,而目前智能养老服务的收费标准基本在每月300~500 元,低价格预期和支付能力不足使老年人的感知价值较低进而影响满意度评价,进一步会制约智能养老服务市场的良性健康发展。

其三,感知质量对满意度有正向影响,组织资源和技术人才缺失制约了感知质量。假设 7 在 5%的水平下通过了显著性检验,假设成立,表明感知质量(路径系数为0.327)对满意度有显著影响。若老年人对智能养老服务的感知质量较高,则其在消费服务过程中能够获得较高的效用,主观上就会产生较高的满意度。由于老年人在智能养老设施使用、数据获取等方面存在诸多障碍,还需要配备相应的组织资源和专业人员,为老年人提供及时的

表 4 模型拟合指标汇总

指数名称	拟合标准或临界值		修正前	修正后
	理想	可接受		
绝对拟合指数				
CMIN/DF	<3	<5	2.238	2.111
GFI	>0.9	>0.8	0.896	0.902
RMSEA	<0.05	<0.08	0.061	0.058
SRMR	<0.05	<0.08	0.050	0.050
RMR	<0.05	<0.05	0.033	0.033
相对拟合指数				
IFI	<0.05	<0.05	0.932	0.939
TLI	>0.9	>0.8	0.919	0.927
CFI	>0.5	>0.5	0.931	0.938
精简拟合指数				
PGFI	>0.5	>0.5	0.695	0.695
PNFI	>0.5	>0.5	0.752	0.754
PCFI	>0.5	>0.5	0.793	0.795

表 5 结构方程模型估计结果

假设	路 径	标准化路径系数	标准误	结论
1	感知易用性→感知有用性	0.289***	0.120	成立
2	感知有用性→满意度	0.070	0.177	不成立
3	感知易用性→满意度	0.021	0.124	不成立
4	感知有用性→使用意向	0.420***	0.126	成立
5	感知有用性→感知质量	0.834***	0.085	成立
6	感知有用性→感知价值	0.173	0.127	不成立
7	感知质量→满意度	0.327*	0.182	成立
8	感知价值→满意度	0.336***	0.143	成立
9	感知质量→感知价值	0.508***	0.126	成立
10	满意度→使用意向	0.289***	0.091	成立

注: *、**、***分别表示在 5%、1%、0.1%水平上显著。

操作帮助和后续服务,因此智能养老服务感知质量提升的关键和难题在于组织资源和技术人员的及时性、专业化服务提供。与传统养老机构相比,提供智能养老服务的机构对组织资源、服务人员的要求更高,尤其服务人员还必须经过专业培训后掌握互联网、物联网等信息和专业技术。响应及时性是对感知质量影响最大的观测指标(因子载荷为 0.852),当智能养老服务能够及时响应现实和潜在的服务需求时,老年人会产生较高的满意度,而调查发现目前机构智能养老服务在组织资源和技术人才等科技配套上存在明显短板和不足,导致服务响应程度偏低、专业化程度不高。一方面大多数机构未建立与智能服务相适应的组织体系、管理架构、规章制度等,另一方面约 85.6%的智能养老服务从业人员都未经过系统的专业性培训,缺乏医疗护理、营养健康、信息数据处理等专业技能,且多数原本从事“保姆”、“家政”等服务行业,极大降低了智能养老服务的专业化水平和服务效率,使养老服务质量难以得到保障,进一步降低了老年人的满意度。究其原因,目前智能养老服务缺乏顶层设计,没有形成统一的服务标准和建设模式,相关配套政策和措施更是不足,导致系统功能零散、数据标准不统一、养老服务融合困难等问题,成为制约智能养老服务质量的瓶颈因素。同时,感知质量通过感知价值间接影响满意度。假设 9 在 0.1%的水平下通过了显著性检验,假设成立,表明感知质量显著影响感知价值(路径系数为 0.508),则可知感知质量→感知价值→满意度,其路径的间接效应系数为 $0.508 \times 0.336 = 0.171$ 。目前,老年人对智能养老服务的感知质量评价不高,则其从智能服务的功能体验中获得的服务价值也受到一定影响即感知价值也随之变动,进而影响满意度评价。

其四,感知有用性对满意度影响不显著,但可通过感知质量间接影响满意度。假设 2 没有通过显著性检验,假设不成立,表明感知有用性未对满意度产生显著影响。由于智能养老产品的使用存在一定的文化程度、认知能力、消费水平等门槛效应,老年人知识结构老化、学习动机不强,对高科技产品有畏难情绪,并且随着年龄增加其学习能力、记忆力、认知能力等均有所下降,加上消费理念和支付能力等因素制约,导致其对智能养老服务的认知还不深入、接受程度还不高,因而感知有用性较高也难以直接提高满意度。然而,感知有用性可通过感知质量的间接效应影响满意度。假设 5 在 0.1%的水平下通过显著性检验,假设成立,表明感知有用性显著影响感知质量(路径系数为 0.834),结合前文结论可推知:感知有用性→感知质量→满意度,其路径的间接效应系数为 $0.834 \times 0.327 = 0.273$ 。尽管老年人对智能养老产品的功能和技术感知非常有用,但却并不一定能直接带来较高的满意度,这是由于感知质量在其中扮演了中间传导机制:现有智能养老设施建设多侧重于技术软件系统开发与应用,忽略了配套服务建设,科技和养老服务的有机融合和协调运行程度不高,机构服务人员未能提供高效及时的配套和跟进服务,使老年人对产品的感知质量不高进而影响了满意度评价。

其五,感知易用性对满意度影响不显著,但易用性感知偏低将引发“数字鸿沟”。假

设 3 没有通过显著性检验,假设不成立,表明感知易用性未对满意度产生显著影响。调查发现,多数老年人文化程度偏低、眼睛老花、手脚不便,而目前大部分智能养老产品未能充分考虑老年人的需求、生活习惯与使用能力,产品便利性和适用性程度还不高、感知易用性程度偏低,较为复杂的界面设计与终端操作使多数老年人难以熟练掌握智能养老产品的使用方法,降低了老年人的使用频次和用户黏性,调查中发现 49.1%的老年人对智能养老产品和服务的使用意愿不高。因此,偏低的易用性感知将引发老年人知识技能上的“数字鸿沟”,更难以对满意度产生直接影响,也将会进一步导致老年人在智能养老社会中逐渐被边缘化、排斥化、隔离化,并加剧了老年人在福祉分配、服务获取等方面的不平等。此外,假设 10 在 0.1%的水平下通过了显著性检验,假设成立,表明满意度对使用意向有显著影响。当老年人满意度较高时,会继续使用智能养老服务并通过口碑向他人推荐,在这一过程中有助于传播和推广智能养老服务的实践应用。

(三) 控制变量检验

1. 模型稳健性检验

本文在原结构方程模型中加入新的协变量“个体特征”作为控制变量,该协变量包括月平均收入、健康状况、文化程度 3 个观测变量,采用引入控制变量后对比整体模型与原模型显著性和回归系数差异的稳健性检验方法,结果如表 6 所示。

从表 6 结构模型的回归结果看,加入“个体特征”的新协变量后,感知价值、感知质量对满意度的回归系数,仍分别在 0.1%和 5%的水平上显著为正,感知有用性和感知易用性仍然对满意度的影响不显著。表明加入“个体特征”的协变量后,结构模型回归系数的方向和显著性水平和原模型相一致。从表 6 测量模型回归结果看,新加入的协变量“个体特征”对满意度并没有显著影响。 R^2 系数仅比原模型增加了 0.9 个百分点,模型整体拟合水平能够接受。

2. 控制变量的影响

为了进一步检验控制变量

表 6 增加控制变量后的稳健性检验结果

模 型	标准化路径系数	标准误	结论
结构模型			
感知易用性→感知有用性	0.289***	0.120	成立
感知有用性→满意度	0.055	0.177	不成立
感知易用性→满意度	0.009	0.124	不成立
感知有用性→使用意向	0.420***	0.125	成立
感知有用性→感知质量	0.834***	0.085	成立
感知有用性→感知价值	0.173	0.127	不成立
感知质量→满意度	0.322*	0.182	成立
感知价值→满意度	0.353***	0.143	成立
感知质量→感知价值	0.509***	0.126	成立
满意度→使用意向	0.289***	0.091	成立
个体特征→满意度	0.119	0.090	不成立
测量模型			
月平均收入→个体特征	0.327		
健康状况→个体特征	-0.02(0.759)	0.186	—
文化程度→个体特征	0.79(0.416)	2.901	—

注:括号内数据为测量模型检验的 P 值。*、**、*** 分别表示在 5%、1%、0.1%水平上显著。

“个体特征”对各类感知因素和满意度因素的影响,本文对月平均收入、健康状况、文化程度3个人口统计学变量进行单因素方差分析,通过方差分析和组间比较可知:(1)月平均收入对感知价值(F 值=3.833, $P=0.005$)、满意度(F 值=3.988, $P=0.004$)具有显著影响。一方面,老年人的月平均收入越高,对智能养老服务的感知价值也越高,主要是由于高收入群体对智能养老服务需求的价格弹性和预算约束较小,因此能够产生较高的收益—成本心理预期并带来相应的感知价值。另一方面,老年人的月平均收入对智能养老服务的满意度有正向影响,主要是随着老年人收入提高,其在基本服务范畴之外能对更多元化、丰富化、个性化的智能养老服务拥有更大的自主选择空间,因而其需求能够更好被满足并产生较高的满意度。此外,月平均收入对感知易用性、感知有用性、感知质量的影响不显著。(2)健康状况对感知质量(F 值=2.264, $P=0.048$)、满意度(F 值=2.297, $P=0.045$)有显著影响。一方面,老年人的健康状况越差则感知质量越低,主要是身体较弱的老年人对周边环境更加依赖,对智能养老服务种类和质量的需求也相应较高,而养老机构实际提供的服务质量与老年人的服务质量期望存在一定差距,因此智能养老服务供需的不平衡造成老年人感知质量较低。另一方面,老年人的健康状况越差满意度越低,主要是由于较低的感知质量导致其服务需求被满足程度也相应较低。此外,健康状况对感知易用性、感知有用性、感知价值的影响不显著。(3)文化程度对感知易用性(F 值=3.128, $P=0.005$)具有显著影响。老年人文化程度越高对智能养老服务的感知易用性程度越高,主要是随着老年人文化程度的提升,其对新事物、新技术的接受和认知能力越强,因而越容易掌握智能养老服务的使用和操作方法,相应的易用性感知程度越高。此外,文化程度对感知有用性、感知质量、感知价值、满意度的影响不显著。

(四) 中介效应检验

由前文结果可知,感知易用性对满意度影响不显著,而将两个潜变量进行回归分析发现,感知易用性显著影响满意度($\beta=0.309$, $P=0.006$),而前文发现感知易用性显著影响感知有用性,因此本文采用 Bootstrapping 法并对样本数据进行 2 000 次重复抽样,对“感知易用性→感知有用性→满意度”的路径进行单因子中介效应检验,结果如表 7 所示。

由表 7 可知,采用 Bias-Corrected 法与 Percentile 法,在 95%的置信区间内,总效应和间接效应未包含 0 而直接效应包含 0,表明总效应和间接效应存在而直接效应不存在,即感知有用性在“感知易用性→感知有用性→满意度”的路径中发挥完全中介作用(系数为 0.236),这与传统技术系统行为接受模型的经验结论不一致,其可能的解释是,在老年人逐步接触、适应智能养老产品的过程中,老年人对智能系统操作难易程度、产品新功能给自身生活带来的便捷性和可及性帮助都十分关注,当单方面有用性感知较高而易用性感知不足或易用性感知较高而有用性感知不足时,均不能带来较高的满意度,即只有当老年人感知智能养老服务容易使用并且其产品功能能够带来正面效用并满

表 7 单因子中介检验结果

变 量	效应	点估计值	标准误	Z 值	95%置信区间			
					Bias-Corrected		Percentile	
					下限	上限	下限	上限
感知易用性→感知 有用性→满意度	总效应	0.305	0.104	2.93	0.111	0.524	0.100	0.506
	间接效应	0.236	0.071	3.32	0.117	0.400	0.113	0.396
	直接效应	0.069	0.098	0.70	-0.123	0.266	-0.137	0.250

足自身多元化需求时,才会产生积极和满意的主观评价,这也就解释了本文中在感知有用性较高而感知易用性偏低的情况下难以对满意度产生显著影响的原因。因此,基于老年人在信息获取、智能养老设备使用中存在的现实障碍,在首先改善智能养老产品便利性、操作易用性的同时,还应该深入剖析和研判老年人的各类特殊需求,挖掘智能养老产品更多的技术功能。调查中发现目前智能养老产品的功能和技术仍存在诸多问题,例如诊疗设备偏大型化、终端设备功能单一、网络智能化程度偏低(主要使用手机、呼叫器)、远程医疗服务未推开等,也制约了智能养老服务的普及和老年人的满意度评价,因此感知有用性还有较大的提升空间。

在“感知易用性→感知有用性→满意度”的路径得到验证后,需要进一步研究感知有用性如何影响满意度。前文发现感知有用性对满意度影响不显著,而将两个潜变量进行回归分析发现,感知有用性显著影响满意度($\beta=0.586, P<0.001$)。同时,一方面感知有用性显著影响感知质量,另一方面感知有用性虽未对感知价值产生显著影响,但感知质量却显著影响感知价值,可见感知质量和感知价值在感知有用性和满意度之间可能存在特定的传导机制。因此,本文参考 MacKinnon 提供的 Prodcin2 间接效果信赖区间的计算方法,验证感知质量和感知价值的多重中介效应。

首先,本文采用 Bias-Corrected 法和 Percentile 法,计算得出感知质量和感知价值总的间接效应的置信区间分别为(0.153,0.901)和(0.142,0.888),表明感知质量和感知价值的间接效应存在且二者至少存在一个中介效应。然后,通过 Prodcin2 程序计算得出感知质量、感知价值的路径系数在 95%的置信区间分别为(-0.001,0.572)和(0.082,0.376),表明只有感知价值的中介效应存在,即感知价值在“感知有用性→感知价值→满意度”的路径(系数为 $0.55 \times 0.38=0.209$)中发挥完全中介作用,这也与传统技术系统行为接受模型的经验结论不一致,其可能的解释是,由于智能养老服务属于付费产品,即使老年人认为智能养老服务能够为其带来较高的有用性,但感知价值偏低也难以产生较高的满意度。目前,调查地区智能养老服务发展以平台构建、技术引进、外部企业合作等模式为主,多侧重于养老产品技术的线上研发,对本地区不同类型和层次的老年群体缺乏深入的需求结构调研和精细化市场分析,在定价方面智能养老产品供给的普适性、适老性、实惠性均不足,智能养老产品选择空间较小、产品价格偏高,而多数老年人受消费观念

和经济收入的约束,对产品价格感知较为敏感,导致智能养老产品的性价比感知度偏低、感知价值不高,因而满意度评价也会随之降低。

四、主要结论与政策建议

智能养老服务正日益成为满足老年人多元化服务需求、提升其生活质量的新型养老模式,本文研究了机构智能养老服务满意度的影响因素,得出以下结论:(1)精神慰藉类智能养老服务的缺乏导致老年人低满意度评价。(2)感知价值对满意度有正向影响,价格低预期和支付能力不足降低了感知价值。(3)感知质量对满意度有正向影响,组织资源和技术人才缺失制约了感知质量。(4)感知有用性通过感知质量的间接效应和感知价值的完全中介效应影响满意度。(5)感知易用性通过感知有用性的完全中介效应影响满意度,易用性感知偏低也将引发“数字鸿沟”。(6)月平均收入对感知价值、满意度有显著影响,健康状况对感知质量、满意度有显著影响,文化程度对感知易用性有显著影响。基于上述结论,本文提出以下政策建议。

第一,提高产品性价比和老年人支付能力。以合理引导老年人价格预期为基础,一是通过产业发展专项基金、税收减免、项目补贴等方式,鼓励和支持智能养老企业研发符合老年人需求、功能实用性强、性价比高的产品,提高用户黏性。二是通过“政府购买服务”等形式,针对公办养老机构中失能、贫困、残疾等老年人,向企业购买智能养老产品和服务。三是逐步探索使用者付费制度,构建政府、社会和家庭的共担机制。

第二,加快智能养老组织资源标准化和技术人才建设。一是借助智能养老相关的行业协会、社会组织、研究机构等专业力量,推动智能养老服务体系标准化建设,在服务端明确智能养老组织资源的管理标准、建设模式、服务流程等,打破智能养老硬件设施与智能服务系统间的联通障碍,促进智能技术和养老服务融合发展。二是深化智能养老服务从业人员职业资格改革和专业技能培训,使其具备信息科技应用、专业护理和专业医学素养等综合能力。

第三,拓展精神慰藉、健康管理等智能养老功能。一是依托智能机器人、人工智能平台、智能手机、APP软件等,实现语音互动、朋友圈交流、多人共同聊天等技术功能,为老年人提供个性化、定制化精神慰藉服务。还可借助虚拟现实技术,通过三维虚拟影像实现老年人与家属间的零距离情感交流。二是运用便携式健康监测和可穿戴设备,加强对慢性病、突发病的智能管理,逐步开展远程医疗服务。

第四,简化智能养老产品的操作方法。围绕老年人文化程度、认知水平、生活习惯等特征,设计简洁清晰的应用界面、简化操作和设置繁杂程度、合理排列结构布局,开发语音控制与识别、按键功能与自动感应、简易化指令操作、平台托管控制等让老年人能够无障碍沟通交流的使用方式,使智能养老服务和产品易于理解、易于掌握、便于操作,逐步消除“数字鸿沟”和认知障碍,努力提高老年人的易用性体验。

第五,依据老年人个体特征开发差异化的产品。依据收入水平、健康状况、文化程度等指标,对老年目标群体进行市场细分,并从智能产品的功能—成本、智能健康产品内容类型、智能服务资源深度与模式等视角出发,研发精准化、差异化的智能养老产品,制定相应的营销策略与手段,满足不同目标群体的需求,促进智能养老市场健康发展。

参考文献:

1. 李敏等(2017):《居家老年人使用养老科技的影响因素分析——基于北京、南京、咸阳三市的调查》,《人口与发展》,第3期。
2. 毛羽、李冬玲(2015):《基于UTAUT模型的智慧养老用户使用行为影响因素研究——以武汉市“一键通”为例》,《电子政务》,第11期。
3. 蒲新微(2018):《失能老人智能化养老何以可能:一个系统性施行框架的阐释》,《兰州学刊》,第10期。
4. 睢党臣、彭庆超(2017):《我国城市“互联网+社区居家养老”服务模式的构建基础分析》,《社会保障研究》,第3期。
5. 田杰(2015):《推行科技养老的可行性分析与政策建议》,《自然辩证法研究》,第2期。
6. 席恒等(2014):《智慧养老:以信息化技术创新养老服务》,《老龄科学研究》,第7期。
7. 于潇、孙悦(2017):《“互联网+养老”:新时期养老服务模式创新发展研究》,《人口学刊》,第1期。
8. 翟振武(2015):《“新一代”老年人呼唤养老政策设计新思路》,《探索与争鸣》,第12期。
9. 朱海龙(2016):《智慧养老:中国老年照护模式的革新与思考》,《湖南师范大学社会科学学报》,第3期。
10. Chae, Y.M., Lee, J.H., Ho, S.H., et al. (2001), Patient Satisfaction with Telemedicine in Home Health Services for the Elderly. *International Journal of Medical Informatics*. 61(2-3):167-173.
11. Chen, K., Chan, A.H.S. (2014), Gerontechnology Acceptance by Elderly Hong Kong Chinese: A Senior Technology Acceptance Model (STAM). *Ergonomics*. 57(5):635-652.
12. Eastman, J.K., Iyer, R. (2004), The Elderly's Uses and Attitudes Towards the Internet. *Journal of Consumer Marketing*. 21(3):208-220.
13. Godfrey, M., Johnson, O. (2009), Digital Circles of Support: Meeting the Information Needs of Older People. *Computers in Human Behavior*. 25(3):633-642.
14. McFarland, D.J., Hamilton, D. (2006), Adding Contextual Specificity to the Technology Acceptance Model. *Computers in Human Behavior*. 22(3):427-447.
15. Steele, R., Lo, A., Secombe, C., et al. (2009), Elderly Persons' Perception and Acceptance of Using Wireless Sensor Networks to Assist Healthcare. *International Journal of Medical Informatics*. 78(12):788-801.
16. Körtner, T., Schmid, A., Batko-klein, D., et al. (2014), Meeting Requirements of Older Users? Robot Prototype Trials in A Home-like Environment. In Stephanidis, C., Antona, M. (eds). *Universal Access in Human-Computer Interaction: Aging and Assistive Environments*. Springer, Cham.
17. Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., et al. (2003), User Acceptance of Information Technology: Toward A Unified View. *MIS Quarterly*. 27(3):425-478.
18. Wei, C., Li, L. (2017), The Difficulties and Countermeasures of the Construction of Intelligent Community Under the Background of Aging. *Revista de la Facultad de Ingeniería*. 32(12):703-709.

(责任编辑:李玉柱)