

老年用户适应智能技术的影响因素

——基于微博文本定向内容的分析

Factors Influencing the Adaptive Use of Intelligent Technology Among Elderly Users: Directed Content Analysis of Weibo Text

王萍 蒋健 曹高辉
WANG Ping JIANG Jian CAO Gaohui

(华中师范大学信息管理学院, 武汉, 430079)

摘要:【目的/意义】数字经济时代智慧生活进程与人口老龄化程度加深相交织的背景下,揭示影响老年群体适应智能技术使用的主要因素,探索促进智能技术适老化进程的主要策略。**【研究设计/方法】**使用 Python 爬虫获取微博话题“#国家出手破除老年人智能鸿沟#”的9,735条原始评论数据,以个人适应性结构化理论为编码框架,采用定向内容分析法,分析影响老年用户适应智能技术的主要因素。**【结论/发现】**老年用户的智能技术适应模式包括探索性技术适应、开发性技术适应和开发性任务适应三个模式。影响老年用户群体适应智能技术的因素包括技术特征、任务特征、个体特征三个方面的11个因素。本文基于此提出了智能技术适老化问题的应对策略。**【创新/价值】**从个体用户适应性使用的视角,分析老年用户适应智能技术的影响因素,为降低老年用户“智能鸿沟”、提升智能技术适老化提供参考。

关键词: 智能技术; 适应性使用; 老年用户; 定向内容分析

中图分类号: G252 **DOI:** 10.13366/j.dik.2022.04.126

引用本文: 王萍, 蒋健, 曹高辉. 老年用户适应智能技术的影响因素——基于微博文本定向内容的分析 [J]. 图书情报知识, 2022, 39(4): 126-139. (Wang Ping, Jiang Jian, Cao Gaohui. Factors Influencing the Adaptive Use of Intelligent Technology among Elderly Users: Directed Content Analysis of Weibo Text [J]. Documentation, Information & Knowledge, 2022, 39(4): 126-139.)

Abstract: [Purpose/Significance] The purpose of this study is to explore the factors affecting the elderly users' adaptive use of intelligent technology in the digital economy era, and propose the countermeasures for elderly users to improve the adaption to the smart society. **[Design/Methodology]** Comment content of the Weibo topic #China takes action to break the intelligent gap between the elderly#were taken as data source, the individual adaptive structure theory (IAST) was as the coding framework, the directed content analysis method was adopted to extract the impact factors for adaptive use of intelligent technology among elderly users. **[Findings/Conclusion]** In our findings, three adaptive behaviors modes among elderly users were identified: the exploratory task adaptation, exploitive technology adaptation and exploitive task adaptation. Eleven factors of three dimensions, including technology, task and individual characteristics, were found to impact the adaptation process and some countermeasures were proposed. **[Originality/Value]** This study explores the influencing factors of elderly user adaptation to intelligent technology from individual adaptative usage perspective, which sheds lights on the remittance of smart divide and promote the positive adaptation for elderly users.

Keywords: Intelligent technology; Adaptive use; Elderly user; Directed content analysis

1 引言

新一代人工智能技术的兴起及其应用的发展,有力地提高经济社会发展智能化水平,并深刻改变着人们的生产生活方式。智能化生活方式给人们带来便利的同时,也加深了老年用户的“数字鸿沟”。技术的使用不仅与技术本身设计相关,也与用户如何使用这些技术相关,用户群体在数字素养上的差异,带来了技术使用体验的不同^[1]。近年来,老年用户群体在智能技

术使用中出现的不适应现象尤为突出,如老年人在自助挂号、疫情期间提供健康码与行程卡、非现金支付等多场景应用时均出现不适应问题,并频繁成为舆论关注点。已有研究表明老年群体在面对智能技术时表现出了使用意愿薄弱、心理负担加重等不适应现象^[2-3]。第七次人口普查数据显示,我国六十岁及以上人口占比已达18.70%^[4],这预示着我国在“十四五”期间从轻度老龄化正式进入中度老龄化阶段。老龄化趋势加速促使我国在发展智能化服务过程中要更加重视涉及老

[基金项目] 本文系国家自然科学基金项目“动态演进视角下‘智能+’信息服务技术适应性使用行为研究”(72004075)和湖北省自然科学基金项目“人工智能技术适应性使用行为及优化策略研究”(2020CFB493)的研究成果之一。(This is an outcome of the project “Unravelling the Adaptive Use of AI in Information Service from a Longitudinal Perspective” (72004075) supported by the National Natural Science Foundation of China and the project “The Adaptive Use and Optimization Strategy of Artificial Intelligence Technology” (2020CFB493) supported by the Natural Science Foundation of Hubei Province.)

[通讯作者] 王萍 (ORCID: 0000-0002-7975-191X), 博士, 副教授, 研究方向: 信息行为、人智交互, Email: ping.wangfi@outlook.com. (Correspondence should be addressed to WANG Ping, Email: ping.wangfi@outlook.com, ORCID: 0000-0002-7975-191X)

[作者简介] 蒋健 (ORCID: 0000-0003-2746-588X), 硕士研究生, 研究方向: 信息行为, Email: 1306572741@qq.com; 曹高辉 (ORCID: 0000-0002-2760-4889), 博士, 教授, 研究方向: 知识组织、信息行为, Email: ghcao@ccnu.edu.cn.

年人的高频事项和服务场景。2021年3月12日,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》明确指出,要帮助老年人跨越“智能鸿沟”,适应智能技术全面融入日常生活的新趋势。因此,解决老年用户使用智能技术的不适应性问题引起了业界和学术界的广泛关注。

信息技术与用户的交互是信息科学及情报学研究领域关注的重点问题之一。随着信息技术在日常生活中渗透率的提升,学界关注的重点从用户对信息技术的接受和采纳逐渐转移到用户如何更好地使用技术,即从信息技术的“接入鸿沟”,转移至如何更好地使用信息技术的“智能鸿沟”^[5]。技术的社会性和技术性的“二重属性”表明,技术由人设计构建和使用,并受到社会结构的影响,同时技术的使用也会影响用户行为和社会结构^[6]。技术的设计与用户最终的使用往往无法在最初达成一致,用户在使用过程中会依据不同的目的或诱因,通过组合甚至修改功能使用方式等手段,使其符合用户使用意愿,即适应性系统使用^[7]。相较于中青年群体,老年群体在智能技术使用中受到更多内在及外在因素的约束,而无法适应新型智能技术,如研究发现,老年用户群体的技术使用受到身体机能^[8]、知识经验^[9]、绩效期望^[10]、技术易用性^[11]、社会环境和家庭环境^[12-13]等因素的影响。目前针对老年用户群体为对象的技术使用的研究中,多采用访谈、问卷调查等方式,分析老年用户对信息技术交互使用过程中的影响因素,但是少有研究从适应性使用及结构化的层次探讨技术的使用对特定群体的影响所引发的社会结构和技术结构的改变^[14-16]。随着智能技术使用的普及,代际支持和社会支持^[17]对老年用户智能技术的使用发挥了较强的支撑作用,因此,利用社交媒体平台关于老年人“智能鸿沟”讨论数据,从代际和社会公众等人群角度去探究老年群体与智能技术交互过程中出现的适应性问题十分必要。

综上,本研究基于微博平台#国家出手破除老年人智能鸿沟#话题讨论文本,从社会公众视角出发,以个人适应性结构化理论(Adaptive Structuration Theory for Individuals, ASTI)为支撑,采用定向内容分析法提炼老年人在适应智能技术使用过程中出现的主要障碍,并探索降低老年用户“智能鸿沟”的应对策略,为解决我国老年人运用智能技术困难提供参考。

2 相关研究及理论基础

2.1 数字鸿沟

数字鸿沟的研究是信息技术用户在接入和使用不平等中的一个重要研究话题^[18],随着信息技术的发展及应用的普及,数字鸿沟的内涵也在不断扩展。数字鸿沟最初是指信息技术设备的拥有者和缺乏者间的鸿沟,即ICT (Information and Communication Technology) 的接入鸿沟;随着信息技术在社会应用中的推广,数字鸿沟发展成为描述在使用信息技术为中介的沟通中产生的信息不平等现象^[19],也称为“信息与知识获取利用能力的差距”^[20]。近年来,随着人工智能技术的发展及智能信息技术应用的普及,智能技术的接受及使用能力上的不平等以及智能素养上的差异带来了新的数字鸿沟,也称为智能鸿沟 (smart divide)^[5]。

目前,对数字鸿沟的研究主要针对互联网等传统信息交流技术的应用上,探索数字鸿沟的影响因素及数字鸿沟带来的影响,然而对新兴智能信息技术的接受和使用中产生的信息不平等或数字素养差异带来的知识沟的关注度较少。①数字鸿沟的影响因素。研究发现文化和社会地位^[21]、地理因素、收入水平^[22]、教育、性别、年龄^[23]等因素是电脑设备或互联网使用接入鸿沟中的重要因素。②数字鸿沟带来的后果及社会影响。一些研究关注到ICT在具体细分领域应用中的数字鸿沟产生的问题,如健康或教育领域^[24]的ICT使用不平等带来的信息获取不平等。数字鸿沟会导致信息获取的不平等及知识沟,在数字经济的背景下,数字不平等会直接导致用户不平等的健康信息获取进而影响处于数字弱势群体的生活质量^[25]或是教育质量的不平等^[26]。随着我国数字化建设进程的加速,智能技术渗透到医院、购物、出行、支付等多个领域,智能应用带来的数字鸿沟对老年用户群体的影响日益突出。缓解老年用户群体的数字鸿沟,提升老年群体的数字、智能素养,减少用户间智能技术使用带来的不平等问题成为全社会和相关学者关注的又一重要问题^[27]。

老年用户群体的数字鸿沟也称为“银色数字鸿沟”(grey digital divide),表现为老年用户群体在新型信息技术接入及后续使用上的差异^[28]。现有研究主要以传统技术接受和使用理论为基础,分析影响老年人使用信息技术的因素或老年人信息技术使用的特

点。研究发现,教育水平、居住城市、家庭收入、代际关系、社会及文化资本^[29]均会影响老年用户互联网接入和使用水平。Ali等^[30]以澳大利亚老年群体为研究对象发现,具有较高的教育水平及较高家庭收入的老年人群会有更高的使用数字健康服务的可能性。我国学者研究发现,老年用户中年龄较低(60-65岁)、受教育程度高的群体在互联网接入和使用方面均具有较优的优势;对于老年群体而言,老年群体中的网民比非网民群体有更高的社会参与度,但过多的网络使用会在一定程度上减少社会参与度^[31]。

2.2 智能技术使用影响因素研究

技术的采纳和持续使用是信息科学领域关注的经典话题之一,随着人工智能技术的发展和普及,智能技术正在将各种传统服务向智能化服务转变。与传统信息技术不同,智能技术具有其独特的技术特征,如感知能力、理解能力、行动能力和学习能力^[32]。

智能技术使用是指用户如何接受、采纳及持续使用智能技术。为了了解智能技术的研究现状,表1总结了近年来智能技术使用的相关研究,学者们对智能技术使用的研究主要从用户个人特征、环境特征和技术特征三个维度展开。用户个人特征包括身体特征和心理特征,如身体机能、用户享乐动机^[33]、性别^[34-36]、情绪、使用预期^[10]、自我认知^[35]等对用户使用智能技术具有显著影响,也有学者发现社会融入需求和同辈

认同需求会促使其产生自主使用的动机^[11]。环境特征包括家庭环境和社会环境,研究表明代际支持^[37]、社会支持^[36]对用户使用智能技术具有积极影响。技术特征方面,苏文成等^[11]发现技术适老化程度、技术人文属性是老年用户自主使用智能技术的重要影响因素,Wu等^[10]发现技术透明度对智能技术使用产生了重要影响。

研究方法上,已有研究主要结合适应性结构化理论、认知转变理论、社会传染理论等从不同理论视角展开实证研究,如Venkatesh等^[38]基于社会传染理论发现社交网络对智能使用具有重要影响。也有学者基于扎根理论和内容分析法探索智能技术使用的影响因素,如苏文成等^[11]基于扎根理论发现老年群体面对数字技术应用选择时,自主性动机、内部动机和认同性动机会催生老年群体自主接纳、使用数字技术。

2.3 智能技术适应性使用

信息技术适应性使用最早由Desanctics和Poole提出,用于解释人们如何使用群组决策系统,并提出适应性结构化理论(Adaptive Structuration Theory, AST)^[47]。适应性结构化理论包括结构化(structuration)和适应(或选用,appropriation)两个核心概念,其中结构化过程即社会结构在人与技术交互过程中被建构和重构的过程,适应是用户在与技术交互中决定如何选用技术及采用何种结构特征。因AST理论主要面向群体决策过程,因此2016年,Schmitz等进一步将适应性结构化理论发展到个人层次,提出了个体适应性结构化理论(Adaptive Structuration Theory for Individuals, ASTI),用于解释个体用户、信息技术、社会结构之间的交互影响^[48]。

ASTI理论阐述了用户个体如何在信息技术的使用阶段形成适应性行为,并认为信息技术的适应性过程总是先发生技术适应,然后发生任务适应,而适应过程又包括开发性适应(explorative technology adaptation)和探索性适应(exploratory technology adaptation)两种类型的适应模式。如图1所示,个人适应性结构化理论将技术适应性使用过程描述为三个阶段的动态过程:结构化输入、适应过程和输出。①结构化输入作为技术适应性使用过程的前置动因,包括技术特征、任务特征和个人特征。其中技术特征指智能技术本身所具有的功能及功能中所蕴含的价值^[47],任务特征指人们使用智能技术时的任务流程和所处的

表1 智能技术使用影响因素相关研究

Table1 Related Research on Factors Influencing Intelligent Technology Use

影响因素分类	影响因素举例	理论 / 模型	参考文献
环境特征	社会支持 子女支持	适应性结构化理论、SOR模型、社会传染理论、认知转变理论、任务-技术匹配理论	[11][33][36] [38][39][40] [41][42]
个人特征	身体状况、学习能力、知识经验、情感依恋、享乐动机、情绪、社会融入感、社会认同感	手段-目的链理论、人-系统交互理论、技术接受模型、顾客满意度模型、使用与满足理论、创新扩散理论、创新抗拒模型、应对理论	[9][35][43] [44][45]
技术特征	技术适老化程度、技术人文属性、技术易用性	任务-技术匹配理论	[3][10][46]

可以从用户与智能技术交互过程中分析老年用户在技术交互过程的不同阶段出现的问题。

3 研究方法 with 数据

3.1 研究方法

内容分析是一种可以从文本(或其他有意义的事物)使用的上下文中作出可复制和有效推断的研究方法^[53],一般可以分为定量内容分析和定性内容分析。定量内容分析可定量描述显性内容,并可以通过显性内容挖掘潜在内容^[54],例如Alias等^[55]通过识别期刊文章的研究主题、问题类别、研究方法,得到期刊研究主题趋势变化。定性内容分析则指通过编码和识别主题或模式的系统分类过程对文本数据的内容进行主观解释的研究方法^[56]。Assarroudi讨论了三种定性内容分析方法^[57]。一是传统的内容分析(conventional content analysis),其编码类别直接来自原始数据,适合关于某一现象的现有理论或研究文献有限的情况;二是定向的内容分析(directed content analysis),其编码类别是来自一个理论或相关研究结果,该方法可以进一步完善、扩展、丰富某个理论;三是总结性的内容分析(summative content analysis),该方法是从识别和计数文本中的特定单词和内容开始,扩展到潜在意义和主题的分析。

本文是以适应性结构化理论为支撑,探索适应性结构化理论在智能环境下的应用,因此,采用定向内容分析方法对微博评论内容进行文本分析。定向内容分析可分为初始数据准备阶段(preparation phase)、组织编码阶段(organization phase)和结果报告(reporting phase)三个主要阶段^[56-57],通过这一套步骤可详细说明研究者如何从数据中开发类别,并确保定向内容分析的可信度。依据Assarroudi等^[57]的定向内容分析编码阶段步骤建议,本文内容编码步骤如图2所示。

①依据Schmitz的个人适应性结构化理论^[48],预定义7个主类别,包括输入的3个主类别(技术特征、任务特征、个人特征),过程的2个主类别(技术适应、任务适应)和过程性输出的2个主类别(瞬态性结构、持久性结构)。②反复阅读预处理后的分析单元以获得整体感知。分析单元阅读中发现经过预处理的评论文本中存在大量具有相似语义的评论,因此,③第三步中首先用精练的语言概括分析单元,并将具有相似或相同语义的分析单元浓缩归纳(如表2所示)。④对概括的分析单元进行总结。我们多次对比初始编码和概括的分析单元,最终得到了如表2所示的初始编码。⑤比较分析初始编码含义的相同点和不同点,对其进行分组和分类,进而抽象出如表2所示的子类别。⑥不断比较子类别与预定义主类别,将子类别嵌套到预定义主类别上,从而建立起子类别与预定义主类别的联系。整个研究是一个持续的比较分析过程,研究者多次返回原始分析单元并重新分析,以防止丢失重要的文本内容。为了确保定向内容分析的可信度,在第③步至第⑥步,三位研究人员独立完成编码工作。

3.2 数据采集及预处理

2020年11月24日,国务院发布《关于切实解决老年人运用智能技术困难的实施方案》,提出“有效解决老年人在运用智能技术方面遇到的困难,让广大老年人更好地适应并融入智慧社会”的工作目标。2020年11月25日,央视新闻微博官方账号于新浪微博发布了#国家出手破除老年人智能鸿沟#的话题讨论,该话题即时引起广泛关注及讨论。本研究采用Python爬虫获取该微博的原始评论数据,爬取的时间段为2020年11月25日—2021年3月27日,共获得原始评论数据9,735条。本研究选取关于老年人智能鸿沟话题讨论的二手数据的主要原因有如下几点:首先,参与话题讨论的群体数量较多,涉及的老年群体智能技术应用场景范围较广,包括了如医院、学校、商场、出行、政务

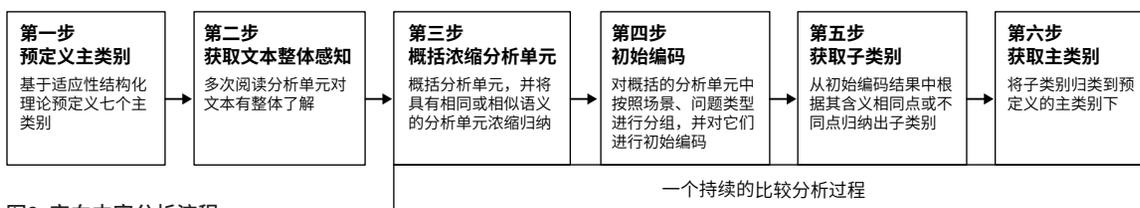


图2 定向内容分析流程

Fig.2 Process of Directed Content Analysis

表2 定向内容分析示例

Table 2 Examples of Directed Content Analysis

分析单元示例	初始编码			子类别			主类别		
	输入	过程	输出	输入	过程	输出	输入	过程	输出
我爷爷就是。交社保什么的不收现金,最后还是窗台阿姨好心帮忙换了微信	爷爷; 交社保拒收现金; 阿姨帮忙用微信	开发性技术适应	阿姨帮爷爷完成交社保任务	个人个性; 环境约束; 社会支持	开发性技术适应	无法利用智能技术完成任务	个人特征; 任务流程; 任务流程	开发性技术适应	瞬态性结构
前段时间教我妈和我爸,好不容易学会微信收款,钱全在零钱里,利息也没有,远程教了好几遍零钱通,也没学会	妈妈爸爸; 好不容易学会微信收款,远程教了好几遍; 微信,零钱通	探索性技术适应	老年人学习使用智能技术困难	个人个性; 学习过程; 技术对象	探索性技术适应	无法适应智能技术	个人特征; 个人特征; 技术特征	探索性技术适应	瞬态性结构
我们这里挺好的,现在医院都是使用自主挂号机挂号,现场挂号机都有护士帮忙弄	医院使用自助挂号机; 自助挂号机; 有护士帮忙弄	开发性技术适应	挺好的	环境约束; 技术对象; 社会支持	开发性技术适应	稳定的工作流程	任务特征; 技术特征; 任务特征	开发性技术适应	持久性结构

办理等在内的多个场景,保证了数据采样的多样性和代表性;第二,社会支持和代际帮助是老年用户当前使用智能技术的主要支撑,因此,社交媒体平台上关于该话题的相关讨论,为反映老年群体在使用智能技术中出现的困难和障碍提供了较好的数据来源;第三,参与讨论的群体多为从第三方的角度观察到了老年人“智能鸿沟”的问题或参与到帮助老年人智能技术实际使用的环节中,因此关于该话题的讨论数据可用于发现影响老年人使用智能技术的主要因素。

由于微博评论数据量较大,且原始信息包含有表情、符号及较多不相关评论,为保证数据质量以及与研究问题的相关性,本文在进行正式内容分析前,对数

据进行了预处理。首先,对评论文本长度小于10,不含实际意义的评论进行筛选,如“点赞”“真好”等,剔除1,741条评论。其次,剔除评论内容为广告、政策文件评论等与本研究目的不相关的数据,我们通过人工筛选出216条。原始数据中存在大量转发但没有实际评论的语句,与“老年群体适应智能技术”研究主题不相关,剔除此类评论共1,739条。剩余6,039条评论中仍含有大量与主题不相关的评论,因此,为获取高质量编码分析单元,本研究采用基于距离的观点抽取法进行进一步预处理,从而获得与本研究主题高度相关的原始评论数据作为分析单元。具体步骤如图3所示。

①对原始评论进行分词操作,利用TF-IDF算法获

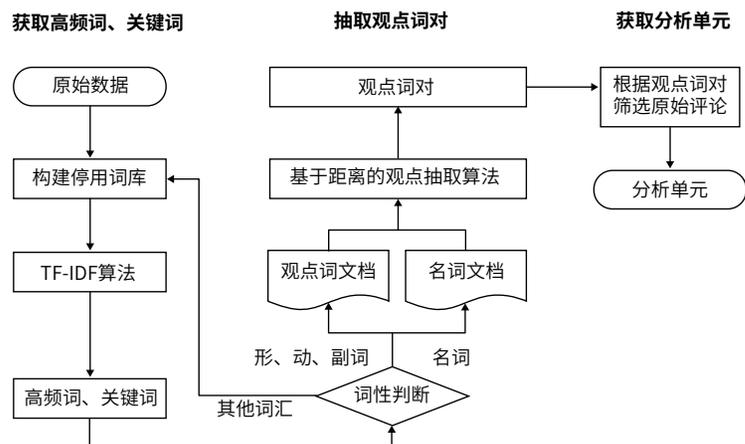


图3 分析单元获取流程图

Fig.3 Flow Chart of Acquiring Analysis Unit

取高频词和关键词。合并“哈工大停用词库”“四川大学停用词库”和“百度停用词表”，去重后得到本研究的停用词表。将“健康码”“老年大学”“智能手机”“数字鸿沟”等词加入分词词典（见表3），利用结巴分词对评论数据分词。根据TF-IDF算法获取关键词和高频词。②参照文献[58]构建观点词文档的方式，本研究中将高频词和关键词中的形容词、动词和副词作为观点词存入观点词文档，将名词存入名词文档，将无关词汇存入停用词库（例如“哈哈”“呵呵”“憨憨”“这才”“样子”），最后利用基于距离的观点抽取算法获得观点词对。本研究数据处理过程中分别取TF-IDF值排名前100、200、300、500关键词，对比生成的有效词对数量，并参照现有相关结论^[59]，最终确定当TF-IDF取值为200时，所含有效词对效果最佳，共含479对有效词对。③设置步长为k，对于某一条评论，如果同时包含名词文档中的名词和观点词文档中的词，且二者词间距小于等于步长k，则提取这两个词形成一个词对，并保留该原始评论。分别将k取值为2、4、6、8，实验结果发现：当k为2时，提取出3,315条文本数据，去重合并后得到1,456条文本数据；当k取值为4时，获得4,729条文本数据，去重合并后获得2,590条文本数据；当k=6时，共获得6,531条文本数据，去重合并后获得3,035条文本数据。因k距离过远时，所获数据中出现大量无关且无实际含义与无法解释的数据，因此，最终确定k取值为2。筛选出最终有效评论数据1,456条，以每一条评论为单位形成分析单元，作为后续编码语料。

表3 词典构建

Table 3 Dictionary Construction

序号	加入词典的词	序号	加入词典的词	序号	加入词典的词	序号	加入词典的词
1	健康码	10	网上支付	19	政府部门	28	只收微信
2	智能设备	11	现金支付	20	有关部门	29	人工服务
3	智能手机	12	公众号	21	相关部门	30	人工点单
4	人工窗口	13	提供便利	22	老年大学	31	日常消费
5	社会老龄化	14	手机支付	23	电子支付	32	人工挂号
6	老年群体	15	支付宝	24	电子消费	33	只收现金
7	拒收现金	16	年纪大	25	支付方式	34	业务办理
8	数字化	17	便利店	26	大学食堂		
9	数字鸿沟	18	税务部门	27	工作日		

为保证编码的信度，首先，我们随机抽取了50条文本数据进行编码员的信度检测，采用Perreault等^[60]提出的信度系数计算公式方法，如公式（1）所示（ I_r 指信度系数、 F_0 指编码一致的数目、 N 指总数目、 k 指类目数）测得编码员信度系数为0.89。其次，为进一步验证编码体系的信度，本研究按生成随机数的方式，从1,456条有效评论数据中随机抽取了200条文本数据，邀请3位情报学专业硕士研究生进行编码测试，并进行编码员的信度检测，发现编码员之间的信度检测系数为0.87，经双重信度检测，表明本文编码体系信度较好。

$$I_r = \sqrt{\left(\frac{F_0}{N} - \frac{1}{k}\right) * \left(\frac{k}{k-1}\right)} \quad (1)$$

4 结果

根据个人适应性结构化理论，本次内容编码预定义7个主类别21个子类别。本研究通过原始文本内容的萃取（见图2中第三步），产生了942个初始编码（图2第四步，“输入”及“输出”初始编码去重后的数量），将编码结果依次归纳入21个子类别中（图2第五步），并将子类别归类到预定义的7个主类别中（图2第六步），得到的编码结果如表4所示。此外，本研究统计出各子类别出现的频次以及在各自对应主类别中所占百分比（见表4）。整体来看，输入结构中，首先，评论文本中的大量内容是对智能环境下任务特征的描述，其中环境约束（40.76%）的频次最高。其次是个人特征，具有特殊身份或特征的个人个性（26.33%）和是否具备使用智能技术的知识经验（12.30%）占比较大。从适应过程来看，开发性技术适应（45.73%）和开发性任务适应（49.64%）占比比较接近，探索性技术适应（4.63%）占比比较少，探索性任务适应没有出现。在输出结构中，评论文本更多的是描述适应智能技术失败的瞬态性结构，其中无法适应智能技术（48.59%）占比最高。老年人适应智能技术的输入性影响因素、适应过程模式及过程性输出结果如图4所示。其中除了上文图1的个人适应性结构化理论中所包括的要素之外，老年用户在任务特征层面影响因素上新增风险防范因素，在个人特征维度上，新增学习过程及身体机能因素。

表4 编码结果各类别频次及占比
Table 4 The Frequency and Proportion of Coding

主类别	子类别	代码	频次	百分比 [%]	
输入	技术特征	技术对象	A11	43	4.16
		功能性表达	A12	10	0.97
		符号性表达	A13	3	0.29
	任务特征	工作流程	A21	84	8.13
		风险防范	A22	21	2.03
		环境约束	A23	421	40.76
	个人特征	知识经验	A31	127	12.30
		学习过程	A32	21	2.03
		个人情感	A33	21	2.03
		身体机能	A34	10	0.97
	个人个性	A35	272	26.33	
过程	技术适应	开发性技术适应	B11	258	45.73
		探索性技术适应	B12	26	4.63
	任务适应	开发性任务适应	B21	278	49.64
		探索性任务适应	B22	0	0
输出	瞬态性结构	无法适应智能技术	C11	241	48.59
		用户负面情绪	C12	109	21.98
		用户期望	C13	36	7.26
		公众期望	C14	35	7.06
	持久性结构	稳定的工作流程	C21	29	5.85
		支持政策	C22	46	9.27

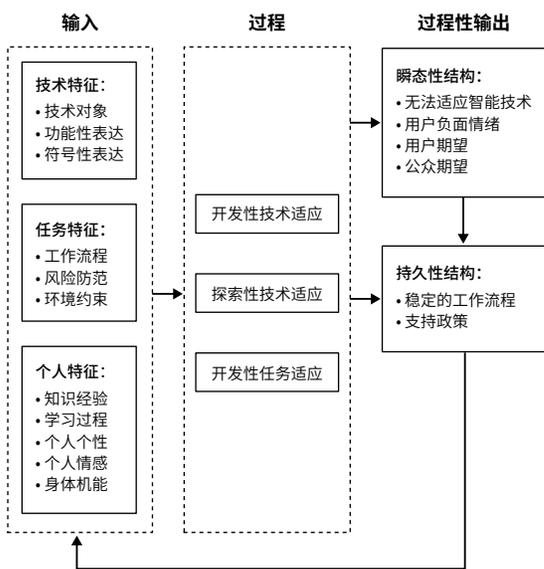


图4 老年人智能技术适应性使用影响因素、适应模式、过程性输出结果

Fig.4 Impact Factor, Adaptive Modes, Output-in-Process of the Adaptive Intelligent Technology Use Among the Elderly

4.1 智能技术适应过程的输入结构

4.1.1 技术特征

智能技术的技术特征包括技术对象、功能性表达和符号性表达三个维度。从频次上看(见表4),技术对象在三个维度中占比最高,功能性表达和符号性表达占比较低,表明技术对象在技术特征中对老年用户的智能技术适应过程影响最大。

结合文本内容分析,老年用户使用的智能技术版本落后、操作复杂等问题对开发性任务适应过程具有负面影响,例如“老人机无法扫二维码问题,今年真的造成很多老人出门困难”。此外,尽管一些用户拥有智能技术,但仅能使用某些功能,难以自主实现智能技术的扩展使用,例如“乡下的亲戚因为要买慢性病的药,每个月都得去医院,实在不想麻烦我们了,就买了个手机…新手机买回去也只是来医院用!”。数据显示,老年用户自身理解能力较差是导致其无法准确理解技术符号的关键因素,例如“现在全屏,没有按键,更多的老年人不会用”。

4.1.2 任务特征

影响老年用户适应智能技术的任务特征包括工作流程、风险防范和环境约束三个维度,其中风险防范为本研究针对老年人群体发现的新增维度。从频次上看,在老年用户使用智能技术情境下,任务特征是输入结构中的主要刺激要素。环境约束在适应中占比均较高,工作流程次之,风险防范最少。

从内容上看,环境约束主要包括社会环境和家庭环境两个方面的影响。本研究所获话题讨论数据显示,社会环境是刺激老年用户使用智能技术进入适应性过程的主要影响因素。随着智能技术不断普及,智能技术在人们日常生活的渗透范围越来越广,传统服务逐渐被智能服务替代,一些强制使用智能技术的现象不断增加(如拒收现金、撤销人工服务等),老年用户为了融入社会不得不提出学习诉求,进入适应性过程演变阶段。例如:“还记得和爷爷一起吃饭抢着买单,商家拒绝了爷爷的现金扫了我的二维码,回家后爷爷生气了,坚决要求我教他绑卡用微信支付”。此外,家庭环境中子女在老年用户学习过程中提供帮助对探索性技术适应过程有积极作用,例如“姥姥之前不知道怎么设置健康码,刚教会她如何设置健康码”。

然而,评论数据也显示出作为给老年人群提供代际支持的家庭环境对老年用户的探索性技术适应过程

不利的情况,一些老年用户会寻求子女等中介用户的帮助,将使用智能技术的任务转交给子女,这种行为一定程度上加重了子女负担,不利于老年用户的适应性使用过程。例如:“我父母没有智能手机,向他们推广智能服务,就是强迫我们子女帮忙,加重我们子女负担”。另一方面,本研究基于数据分析发现,子女等具有代际关系的家庭成员对老年人的关怀对老年用户的开发性任务适应过程有负面影响。许多子女表明,他们担心老年人难以熟练使用智能技术,容易受到网络诈骗,因此不鼓励他们独自使用智能技术,例如“我爸爸他们真的不知道怎么用手机支付,有时候对他们确实是太不友好了。作为儿女也不太希望他们经常用手机支付,害怕别人骗他们的钱”。

结合评论文本,本研究发现智能技术的工作流程适老化程度不高,阻碍了老年用户进入探索性技术适应过程。例如“很担心爷爷奶奶的生活!他们年迈封闭,学不来新鲜事物,我这个读过书的人都搞不懂的程序,更别提爷爷奶奶了,希望老年人专区能更优化”。同时在具体的任务过程中,由于老年用户无法适应智能技术带来的变化,自身无法完成任务的同时,也为其他社会公众带来了负面影响。例如“快递小哥送了一个到付件,买家是一个老人家,没有手机,给现金给他,小哥没带现金找不开,所以买家拒收了,而小哥遭到了商家的投诉”。

此外,老年用户在使用智能技术的过程中,对于帮助老年用户使用智能技术的社会公众而言,存在一定风险,例如“收到假币、恶意举报”等。数据显示,风险防范阻碍了社会公众为老年用户提供帮助,进而老年用户进入开发性任务适应过程有负面影响。例如“我是窗口一员,我们也会使用微信支付帮老年人代交,碰到过假币自己贴钱补,还碰到少给不承认的,还有说你没给他交的”。

4.1.3 个人特征

从频次上看,个人特征是老年用户产生适应性过程的第二重要的因素。本研究发现影响老年用户的个人特征划分为知识经验、学习过程、个人情感、身体机能和个人个性五个维度,其中个人个性占比最高(26.33%)。

从内容上看,评论文本包括大量基于代际关系的智能技术使用不适应现象,即陈述家中父母、爷爷奶奶等老年用户群体因知识经验缺乏等障碍,使老年用户

较难进入开发性技术适应过程。这与Mariano等^[35]的研究结论一致,由于老年人缺乏智能技术使用的经验,无法完成相应的任务,进而阻碍其进入适应性演化过程。例如“我爷爷奶奶根本没用过智能机,连打个车都不好打”。评论内容也表明,在探索性技术适应过程中,许多老年用户会因为想要融入社会而产生学习诉求,但是随着年龄的增长,老年用户听力、视力、记忆力等身体机能的下降使其难以适应智能技术,如“遇到过很多老人不方便的,很多都是可以让子女帮他们的,但是他们都会说不想麻烦子女,子女不在家,子女要去上班等等诸如此类的理由”,“其实不是老年人学不会一些手机的操作,而是他们年纪大了,连手机上的数字都看不清,他们的记忆力也不能跟年轻时候相比”。

4.2 智能技术适应过程

4.2.1 技术适应

老年用户的技术适应过程包括探索性技术适应和开发性技术适应。探索性技术适应发生在老年用户初次使用智能技术时,当老年用户意识到智能技术处理某个任务时具有更高的效率时,他们会有意识地尝试利用未知的智能技术来完成某个任务。当一些老年用户学会使用智能技术,并按照自己的理解应用在日常生活中时,就会进入开发性技术适应过程。在此过程,老年用户充分理解并利用智能技术的功能,会对如何使用哪些功能做出不同的选择。

从频次上看,该话题讨论下用户观察到的老年用户群体在使用智能技术中,探索性技术适应过程(4.63%)比开发性技术适应过程(45.73%)占比更低,即在老年人技术适应过程中,多数用户反映的问题集中于老年用户使用原有智能技术设计的功能的使用上(开发性技术适应),还未进入到对功能创新型交互模式。与话题内容相关的讨论数据反映,老年用户探索性技术适应过程的影响因素主要有技术对象、环境约束、学习过程、身体机能和个人个性,而开发性技术适应过程的影响因素主要有技术对象、功能性表达、环境约束、知识经验和个人个性。这表明在不同的适应阶段,技术适应的影响因素有所差异。

4.2.2 任务适应

当老年用户试图更多地利用智能技术完成现有任务,或以更高的质量完成任务时,就会发生开发性任务适应。如果用户试图转换当前任务流程,同时为工

作流程生成新的目标,则会发生探索性任务适应。本研究中老年用户的任务适应过程仅出现了开发性任务适应(49.64%),当老年用户能够熟练使用智能技术,并尝试使用智能技术完成任务时,就会进入开发性任务适应过程。本文所获取的话题讨论数据中没有反映探索性任务适应过程,这在一定程度上表明我国老年用户难以适应智能技术在具体任务中的应用,更无法建立或扩展新的任务结构以适应新的环境和任务。

从上述表4编码结果来看,技术对象、工作流程、环境约束、知识经验、个人情感和个人个性对开发性任务适应过程有重要影响。相较于技术适应的影响因素,工作流程和个人情感对老年用户的任务适应过程具有关键作用。

4.3 智能技术适应过程的输出结构

随着个体对技术或任务的适应,适应的结果可能因具体事件和任务的不同而异,因此,适应的结果可包括性能结果、瞬态性结构或持久性结构^[48]。因本文数据并非针对具体任务或具体技术展开,因此编码结果中不包括性能结果,瞬态性结构和持久性结构输出如下。

4.3.1 瞬态性结构

瞬态性结构往往是那些不能创造价值、会带来不利结果的变化。通过对编码结果统计发现,在输出结构中瞬态性结构占比合计高达84.89%,这表明现阶段我国老年用户适应智能技术还处于初始阶段,尚未形成可持久性的结构。具体来看,瞬态性结构包括无法适应智能技术、用户负面情绪、用户期望和公众期望四个维度。从频次上看,老年用户的适应过程产生最多的是无法适应智能技术。结合评论内容,本研究发现在老年用户不能很好适应智能技术时,社会公众会产生生气、愤怒、担忧、难受、心酸等负面情绪,如“上次在医院就是一个老人排了半天队结果不给号,让人家提前一天手机挂号,老人求了半天也不给看,老人眼泪都下来了说不会用手机,过来一趟也不容易,看着好心酸”。此外,面对老年用户无法适应智能技术的困境,老年用户和社会公众均产生了类似的期望和需求,如在智能设备中设置老年人模式,保障少数群体权益。例如,“希望在各智能终端设置老人模式,在保证信息安全的前提下,为老花眼群体和弱势群体提供便利”。

4.3.2 持久性结构

持久性结构包括稳定的工作流程和支持政策,这

对改善老年用户适应性使用智能技术具有广泛而深远的影响。从频次上看,在持久性结构中,稳定的工作流程仅占比5.85%,这表明只有极少数老年用户能够适应智能技术,其中支持政策占比达到9.27%,这种持久性结构将形成环境约束,并对之后的老年用户适应过程产生影响。评论内容显示,公众对于国家政策调控的期望很大,认为国家政策的发布很有必要,如“国家政策发布真的很有必要,老年人真的不应该因科技发展而被边缘化,他们也应该像我们一样过上便捷的生活”。评论文本内容也表明,一些老年用户适应了智能技术后,体会到智能技术带来的便捷,能够较好地利用智能技术完成任务,如“我爸说现在微信支付确实挺方便的,他都没用过现金了”。

5 讨论与启示

5.1 老年用户智能技术适应性使用过程主要影响因素

基于上述分析,在适应过程中,技术对象、功能性表达、符号性表达、工作流程、风险防范、环境约束、知识经验、学习过程、个人情感、身体机能和个人个性等11个因素是该话题讨论中用户观察到的影响老年用户在智能技术适应过程的主要因素。

首先,技术特征层面的影响因素。老年群体使用智能技术的过程输入中,技术特征的影响因素包括技术对象、功能性表达及符号性表达。其中技术对象为最重要的技术特征层面的影响因素。当前强制要求使用智能技术的环境约束是促使老年用户进入智能技术适应过程的关键因素,Busch等^[61]和苏文成等^[11]的研究结果也表明,老年人在使用智能技术方面受到了相当大的社会影响,如朋友、家庭和组织的^[62]。功能性表达主要影响了开发性技术适应过程,这表明老年用户掌握智能技术的程度与商家的预期是不一致的,本研究进一步验证了之前的研究结果,如Koo等^[63]的研究。

其次,任务特征层面的影响因素。本研究发现在环境约束为影响老年用户群体使用智能技术的最重要的任务特征层面的因素。除个人适应性结构化理论中提到的工作流程及环境约束因素外,相较于其他群体,老年用户群体在适应智能技术中,还受到风险防范因素的影响。这表明,在智能技术的设计及具体场景的

应用中,要增强老年用户对技术安全性的感知,以提升智能技术在老年群体中的适应性。

最后,在个人特征层面的影响因素中,知识经验是最重要的影响因素。除了现有研究发现的知识经验、个人情感和个人个性因素外,老年用户群体适应智能技术的影响因素新增了学习过程和身体机能的因素。具体而言,老年用户的智能技术学习过程主要影响了探索性技术适应过程,许多老年用户在学习过程中难以完成从新手到专家的转变,从而终止适应过程。个人情感主要影响了开发性任务适应,即便使用智能技术确实具有更高的效率,但对于老年用户而言仍需要较长的时间来适应,这表明用户在具体的任务环境中对已熟悉的传统服务方式产生了较强的依恋感^[3]。

在适应过程层面,本研究发现,老年用户群体使用智能技术的过程中,仅出现开发性适应,包括开发性技术适应和开发性任务适应,较少出现探索性适应过程,探索性任务适应过程没有出现。这揭示出,参与智能技术适老化话题讨论的群体观察到目前我国老年用户更多是使用智能技术现有功能,而难以创造性地使用智能技术,即老年用户适应智能技术困难的最主要原因是无法利用智能技术的现有功能。Koo等^[63]的研究也表明,使用更多的功能会增加创造性地使用智能技术的机会,即在适应过程中利用性适应模式会刺激探索性适应模式的出现^[64]。

在老年用户适应过程性输出中,本研究所选取的话题讨论的数据显示:目前,我国老年用户适应性过程性结果主要由瞬态性结构组成,但是这些瞬态性结构正在逐渐转变为对老年用户适应智能技术有利的持久性结构,如了解到老年用户难以适应智能技术的情况,国家发布智能技术的适老化政策,对老年用户的适应过程产生了有利影响。

5.2 智能技术适老化应对策略

为了应对当前智能技术的适老化困境,本文提出了以下应对策略。

(1)在智能技术方面,需要智能技术开发者关注老年用户使用状况,适当扩大产品迭代周期。由研究结果可知,老年用户对已熟悉的服务方式具有较强的依恋感,自身学习能力较差,因此老年用户对智能技术的适应时间要更长。一些老年用户往往还没有学会或适应这个功能,可能下个版本就出现了,这也让部

分老年用户产生了“被社会淘汰”的负面情绪。因此,扩大产品迭代周期能够有效帮助老年用户建立使用智能技术的信心,帮助老年用户更好地适应智能技术。

(2)在环境方面,需要政府部门营造良好的智能技术应用环境,实现传统服务向智能技术的平缓过渡。在本文的输出结构中,支持政策占比达到9.27%,这表明国家政策的宏观调控对老年用户适应智能技术产生了正面作用。社会中的强制使用智能技术现象虽然客观上促进了老年用户进入适应过程,但也造成了许多老年用户无法适应智能技术,并产生了对适应过程不利的影响。因此,强制使用智能技术并非促进老年用户进入适应过程的有效途径,在任务流程转变的过程中仍然需要保留部分传统服务方式,让老年用户自愿选择利用智能技术来完成任务。

(3)在老年用户自身方面,要鼓励老年用户积极使用智能技术,鼓励社区培养老年用户使用智能技术的能力。根据文本分析可知,老年用户学习智能技术往往需要子女等具有代际关系的亲属帮助,然而许多子女不在父母身边,无法提供技术上的帮助,有些子女甚至担心父母上当受骗而不让老年人使用智能技术。因此,鼓励社区帮助老年用户培养自我学习能力,增加学习渠道,并减少老年用户遭遇网络诈骗等风险。

6 研究结论及局限性

本研究基于微博评论内容,利用定向内容分析方法探索了老年用户的智能技术适应性使用过程及其影响因素,并根据上述影响因素提出了适应性过程中存在的问题及应对策略。理论上,以往研究主要基于静态使用行为理论探索技术的接受和采纳行为,本研究基于个人层面的适应性结构化理论,从适应过程视角揭示了老年用户的智能技术适应性使用行为,并探索了具体的影响因素。

实践上,本研究也为智能技术生产者和相关部门开展智能技术的适老化改造提供了参考。近年来,智能技术适老化问题成为舆论关注的重点,本研究的结果表明,智能技术的适老化问题不仅仅是老年用户和智能技术的问题,而且涉及到社会环境和家庭环境等多方面的影响。可见,要帮助老年用户跨越“智能鸿沟”,不仅需要技术本身进行适老化改造,培养老年用户的

个人能力,还要营造健康的使用环境。此外,本研究发现老年用户的学习过程困难是其突出的个人特征,具体表现为学习智能技术的渠道单一,主要依赖子女等具有代际关系的家庭成员,因此相关部门可开展老年人智能技术主题教育等活动,以增加老年用户的学习渠道。

本文对我国开展适老化改造及后续老年人适应智

能技术的相关研究具有一定的参考与借鉴意义,但也存在以下局限。首先,本研究采用定向内容分析的质性研究方法为主,未来研究可结合定量研究,以增强研究结论的普适性。其次,由于微博评论大多是对老年人技术使用经历描述的二手数据,在表述上可能与实际情况有所偏差,下一步可考虑采用访谈法、实地观察法等来减少这种偏差。

作者贡献说明

王萍: 提出研究思路,设计研究方案,数据分析,论文撰写与修改;
蒋健: 数据采集、清洗和分析,进行实验,论文初稿撰写;
曹高辉: 研究设计,论文修改。

支撑数据

支撑数据由作者自存储,Email:1306572741@qq.com。

1. 蒋健. 数据文件.zip. 国家出手破除老年人智能鸿沟评论数据.

参考文献

- [1] 赵宇翔. 数字悟性: 基于数字原住民和数字移民的概念初探[J]. 中国图书馆学报, 2014, 40(6): 43-54. (Zhao Yuxiang. Digital Savvy: Conceptualization on the Divide of Digital Native and Digital Immigrant[J]. Journal of Library Science in China, 2014, 40(6): 43-54.)
- [2] Vilpponen H, Leikas J, Saarioluoma P. Designing Digital Well-being of Senior Citizens[C]//2020 13th International Conference on Human System Interaction (HSI). Tokyo, Japan: IEEE, 2020: 40-44.
- [3] 钱宇星, 李浩, 倪珍妮, 等. 论坛式网络信息服务适老化困境与应对——以“银龄网”关停为例[J]. 图书情报知识, 2021(2): 68-78. (Qian Yuxing, Li Hao, Ni Zhenni, et al. The Predicament and Countermeasures of the Elderly-Oriented Online Community Information Services: Lessons from the Shutdown of “Yinling.com”[J]. Documentation, Information & Knowledge, 2021(2): 68-78.)
- [4] 国家统计局. 第七次全国人口普查主要数据情况[EB/OL]. [2021-10-19]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/202105/t20210510_1817176.html?utm_source=zhihu&utm_medium=social&utm_oi=796295139365650432. (National Bureau of Statistics. Main Data of the Seventh National Population Census[EB/OL]. [2021-10-19]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/202105/t20210510_1817176.html?utm_source=zhihu&utm_medium=social&utm_oi=796295139365650432.)
- [5] Lee S. Smart Divide: Paradigm Shift in Digital Divide in South Korea[J]. Journal of Librarianship and Information Science, 2016, 48(3): 260-268.
- [6] Orlikowski W J. The Duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology in Organizations[J]. Organization Science, 1992, 3(3): 398-427.
- [7] Sun H S. Understanding User Revisions when Using Information System Features: Adaptive System Use and Triggers[J]. MIS Quarterly, 2012, 36(2): 453-478.
- [8] Madigan E M, Goodfellow M, Stone J A. Gender, Perceptions, and Reality[J]. ACM SIGCSE Bulletin, 2007, 39(1): 410-414.
- [9] 张园, 连楠楠. 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[J]. 中国人口科学, 2019(2): 112-125. (Zhang Yuan, Lian Nannan. Institutional Intelligent Care Service and the Satisfaction of the Elderly: Empirical Evidence from Baotou City[J]. Chinese Journal of Population Science, 2019(2): 112-125.)
- [10] Wu W Q, Wu Y J, Wang H X. Perceived City Smartness Level and Technical Information Transparency: The Acceptance Intention of Health Information Technology during a Lockdown[J]. Computers in Human Behavior, 2021, 122: 106840.
- [11] 苏文成, 卢章平, 王正兴. 维护长者选择的尊严: 老年群体数字技术应用自主性行为概念模型[J]. 图书馆论坛, 2021, 41(8): 86-95. (Su Wencheng, Lu Zhangping, Wang Zhengxing. Maintaining the Dignity of the Seniors' Choices: The Conceptual Model of the Senior's Autonomous Behavior in Digital Technology Application[J]. Library Tribune, 2021, 41(8): 86-95.)
- [12] 李嘉兴, 王晰巍, 李师萌, 等. 信息生态视角下老年用户群体微信使用行为影响因素研究[J]. 图书情报工作, 2017, 61(15): 25-33. (Li Jiaying, Wang Xiwei, Li Shimeng, et al. Research on Influencing Factors of the Elderly WeChat Users' Willingness[J]. Library and Information Service, 2017, 61(15): 25-33.)
- [13] Busch P A, Hausvik G I, Ropstad O K, et al. Smartphone Usage among Older Adults[J]. Computers in Human Behavior, 2021, 121: 106783.
- [14] 孔繁超, 刘慧. 智慧图书馆环境下的个性化适应性服务研究[J]. 情报理论与实践, 2021, 44(3): 109-114. (Kong Fanchao, Liu Hui. Research on Personalized Adaptive Services in Wisdom Library Environment[J]. Information Studies: Theory & Application, 2021, 44(3): 109-114.)
- [15] 杨海娟. 微信环境下用户适应性信息分享行为影响因素研究——基于规范性压力和社交价值的“推-拉”视角[J]. 情报科学, 2017, 35(8):

老年人适应智能技术的影响因素——基于微博文本定向内容的分析
Factors Influencing the Adaptive Use of Intelligent Technology Among Elderly Users: Directed Content Analysis of Weibo Text

- 134-140. (Yang Haijuan. Understanding Antecedents of Users' Adaptive Information Sharing Behavior in the Context of WeChat: Normative Pressure and Social Value Perspectives[J]. Information Science, 2017, 35(8): 134-140.)
- [16] 赵群, 王金龙, 杨开煌. 台籍教师任教大陆动机与适应性实证研究: 以浙江为例[J]. 台湾研究, 2020(6): 3-13. (Zhao Qun, Wang Jinlong, Yang Kaihuang. An Empirical Study on Motivation and Adaptability of Taiwanese Teachers Teaching in China's Mainland: The Case of Zhejiang Province[J]. Taiwan Studies, 2020(6): 3-13.)
- [17] 刘婵君, 贾晓萌, 林泳淇. 国外老年用户网络健康信息使用行为研究: 理论基础、影响因素与未来启示[J]. 情报杂志, 2021, 40(6): 178-186. (Liu Chanjun, Jia Xiaomeng, Lin Yongqi. A Research on Internet Health Information Use Behavior of Elderly Users Abroad: Theoretical Basis, Influencing Factors and Future Enlightenment[J]. Journal of Intelligence, 2021, 40(6): 178-186.)
- [18] Hsieh J J PA, Rai A, Keil M. Understanding Digital Inequality: Comparing Continued Use Behavioral Models of the Socio-Economically Advantaged and Disadvantaged[J]. MIS Quarterly, 2008, 32(1): 97-126.
- [19] van Dijk J, Hacker K. The Digital Divide as a Complex and Dynamic Phenomenon[J]. The Information Society, 2003, 19(4): 315-326.
- [20] 赖茂生. 信息化与数字鸿沟[J]. 现代信息技术, 2000(12): 84-86. (Lai Maosheng. Informatization and Digital Divide[J]. Modern Information Technology, 2000(12): 84-86.)
- [21] Rajam V, Reddy A B, Banerjee S. Explaining Caste-Based Digital Divide in India[J]. Telematics and Informatics, 2021, 65: 101719.
- [22] Song Z Y, Wang C, Bergmann L. China's Prefectural Digital Divide: Spatial Analysis and Multivariate Determinants of ICT Diffusion[J]. International Journal of Information Management, 2020, 52: 102072.
- [23] Yang K C, Shih P H. Cognitive Age in Technology Acceptance: At what Age are People Ready to Adopt and Continuously Use Fashionable Products? [J]. Telematics and Informatics, 2020, 51: 101400.
- [24] Huang W H D, Hood D W, Yoo S J. Gender Divide and Acceptance of Collaborative Web 2.0 Applications for Learning in Higher Education[J]. The Internet and Higher Education, 2013, 16: 57-65.
- [25] Ibrahim H, Liu X X, Zariffa N, et al. Health Data Poverty: An Assailable Barrier to Equitable Digital Health Care[J]. The Lancet Digital Health, 2021, 3(4): e260-e265.
- [26] Billon M, Crespo J, Lera-Lopez F. Do Educational Inequalities Affect Internet Use? an Analysis for Developed and Developing Countries[J]. Telematics and Informatics, 2021, 58: 101521.
- [27] 冯仰存, 任友群. 教育信息化2.0时代的教育扶智: 消除三层鸿沟, 阻断贫困传递——《教育信息化2.0行动计划》解读之三[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(4): 20-26. (Feng Yangcun, Ren Youqun. Education Fostering Wisdom in Education Informatization 2.0 Era: Simultaneous Elimination of the Three-Layer Gap and the Intergenerational Transmission of Poverty: The Interpretation of Education Informatization 2.0 Action Plan (3) [J]. Journal of Distance Education, 2018, 36(4): 20-26.)
- [28] Millward P. The 'Grey Digital Divide': Perception, Exclusion and Barriers of Access to the Internet for Older People[J/OL]. First Monday (2003-07-07) [2021-10-19]. <https://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/1066/986>.
- [29] Tan K S Y, Chan C M L. Unequal Access: Applying Bourdieu's Practice Theory to Illuminate the Challenges of ICT Use among Senior Citizens in Singapore[J]. Journal of Aging Studies, 2018, 47: 123-131.
- [30] Ali M A, Alam K, Taylor B, et al. Examining the Determinants of eHealth Usage among Elderly People with Disability: The Moderating Role of Behavioural Aspects[J]. International Journal of Medical Informatics, 2021, 149: 104411.
- [31] Sun K, Zhou J J. Understanding the Impacts of Internet Use on Senior Citizens' Social Participation in China: Evidence from Longitudinal Panel Data[J]. Telematics and Informatics, 2021, 59: 101566.
- [32] Bawack R E, Fosso Wamba S, Carillo K D A. A Framework for Understanding Artificial Intelligence Research: Insights from Practice[J]. Journal of Enterprise Information Management, 2021, 34(2): 645-678.
- [33] Ashraf A R, Thongpapanl Tek N, Anwar A, et al. Perceived Values and Motivations Influencing M-Commerce Use: A Nine-Country Comparative Study[J]. International Journal of Information Management, 2021, 59: 102318.
- [34] Han I, Shin W S. The Use of a Mobile Learning Management System and Academic Achievement of Online Students[J]. Computers & Education, 2016, 102: 79-89.
- [35] Mariano J, Marques S, Ramos M R, et al. Cognitive Functioning Mediates the Relationship between Self-Perceptions of Aging and Computer Use Behavior in Late Adulthood: Evidence from Two Longitudinal Studies[J]. Computers in Human Behavior, 2021, 121: 106807.
- [36] Xing F, Peng G C, Zhang B Q, et al. Socio-Technical Barriers Affecting Large-Scale Deployment of AI-Enabled Wearable Medical Devices among the Ageing Population in China[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2021, 166: 120609.
- [37] Pirhonen J, Lohich L, Tuominen K, et al. "These Devices Have not been Made for Older People's Needs" - Older Adults' Perceptions of Digital Technologies in Finland and Ireland[J]. Technology in Society, 2020, 62: 101287.
- [38] Venkatesh V, Sykes T A, Zhang X J. ICT for Development in Rural India: A Longitudinal Study of Women's Health Outcomes[J]. MIS Quarterly, 2020, 44(2): 605-629.
- [39] 张冰倩, 彭国超, 梁欣婷, 等. 智慧城市 App 用户适应性信息行为过程研究[J]. 情报理论与实践, 2021, 44(6): 125-131. (Zhang Bingqian, Peng Guochao, Liang Xinting, et al. Investigating Adaptive Information Behaviors of Smart City App Users[J]. Information Studies: Theory & Application, 2021, 44(6): 125-131.)
- [40] 曹芬芳, 郭佳, 刘坤锋, 等. 认知转变视角下适应性学术信息搜寻行为影响因素研究[J]. 图书馆学研究, 2019(16): 60-66. (Cao Fenfang, Guo Jia, Liu Kunfeng, et al. A Research on Adaptive Academic Information Seeking Behavior from the Perspectives of Cognitive Switching[J]. Research on Library Science, 2019(16): 60-66.)
- [41] 赵栋祥, 马费成, 张奇萍. 老年人健康信息搜寻行为的现象学研究[J]. 情报学报, 2019, 38(12): 1320-1328. (Zhao Dongxiang, Ma Feicheng, Zhang Qiping. Exploring the Health Information Seeking Behavior of Older Adults in Urban China: A Phenomenological Study[J]. Journal of the China Society for Scientific and Technical Information, 2019, 38(12): 1320-1328.)

