

移动在线学习的适老化设计研究综述

荣佳毅, 王梦鸽*

汉江师范学院数学与计算机科学学院, 湖北 十堰

收稿日期: 2023年5月20日; 录用日期: 2023年6月18日; 发布日期: 2023年6月26日

摘要

随着信息技术的发展, 我国老年人使用在线学习软件的频率越来越高, 但由于老年人操作能力、理解能力和思维方式与年轻人存在差异, 在对这些软件使用过程中产生的问题也逐渐暴露出来。为此, 本文采用文献研究法, 案例研究法对在线学习软件的适老化设计进行研究, 主要从以下方面展开: 一是分析老年群体在在线学习软件使用过程中存在的问题; 二是分析现有的老年在线学习软件的不足之处; 三是从数学模型结合使用、地域化区别设计等方面做出适当总结及展望。

关键词

适老化, 移动学习, 在线学习, 老年群体

Research Summary of Aging-Adaptive Design for Mobile Online Learning

Jiayi Rong, Mengge Wang*

School of Mathematics and Computer Science, Hanjiang Normal University, Shiyan Hubei

Received: May 20th, 2023; accepted: Jun. 18th, 2023; published: Jun. 26th, 2023

Abstract

With the development of information technology, the frequency of elderly people in China using online learning software is increasing. However, due to differences in operational ability, understanding ability, and thinking style between elderly people and young people, problems arising from the use of software are gradually exposed. Therefore, this article adopts the literature research method and case study method to study the aging design of online learning software, mainly from the following aspects: firstly, analyze the problems that exist in the use of online learning software

*通讯作者。

by the elderly population; secondly, analyze the shortcomings of existing online learning software for the elderly; the third is to make appropriate summaries and prospects from the combination of mathematical models and regional differentiation design.

Keywords

Suitable for Aging, Mobile Learning, Online Learning, Elderly Population

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 绪论

中国教育部职业技术教育中心研究所的许竞指出[1], 随着时间和地点的变迁, 人口老龄化已经成为一种不可避免的现象, 其中高龄人口的比重不断增加。国家统计局[2]的最新统计显示, 到 2022 年底, 60 岁及以上的人口总数达到 28,004 万, 占总人口的 19.8%, 而 65 岁及以上的人口总数则达到 20,978 万, 占总人口的 14.9%。根据联合国的定义, 我国已于 2000 年正式迈入老龄化社会, 这一趋势已经持续了数十年之久。2025 年, 60 岁以上的人口数量将超过三亿, 这一现象正在迅速加剧, 因此, WHO 在《积极老龄化——政策框架》中强调, 发展老年教育是应对老龄化的关键措施, 以期待实现可持续的社会发展。2016 国务院[3]颁布《“十三五”国家老龄事业发展和养老体系建设规划》, 强调了“发展老年教育, 丰富老年人精神文化生活”老年教育的重要性, 以此来推动全民终生学习的进程。

2. 国内外研究现状

2.1. 我国线上为主的老年教育现状

这几年来, 我国社会越来越重视老年教育问题。网络教育已经成为未来老年教育发展的新方向。比较传统的线下老年大学, 数字化的老年教育模式具有一些独特的优势: 突破教学的时空限制, 老年学习者足不出户就能接受教育; 数字化的老年教育模式更为灵活, 学习内容更加丰富、学习途径更加多样化, 更能满足老年学习者的个性化需求; 数字化的老年教育减少了对场地、教师团队的要求, 降低了开展在线教育的成本。同时, 移动网络技术在老年人群体中的普及也为数字化老年教育的推广提供了机会。2018 年 3 月, 《中老年互联网生活研究报告》指出[4]老龄网民有 8028 万, 约占我国老龄人口的 20%。而一份 2017 年 8 月发布的在线学习报告中提到, 13.3% 使用在线教育 app 的用户年龄大于 46 岁。

数据显示 2017 年, 在中国六万多所老年教育机构中有超过八百万的老年人正在开展学习, 上千万中老年人借助社区教育、远程教育等多种形式参与老年教育。老年教育可以帮助老年人群达到终身性学习的目的, 有助于稳定老年人的身心健康, 提高人们的晚年生活质量。老年教育是具有巨大社会效益的公益性事业。老年人在主观上希望通过网络进行自主学习, 同时在客观上具备了网络自主学习的能力。华南理工大学的何蔚珊[5], 在一项针对上海市松江区 224 名老年学员的调研指出, 有 76.8% 的学员愿意甚至非常愿意进行在线学习。而在关于老年人在线教育的报告中指出, 有 23 所学校提供了在线学习服务, 其中共有 58 万余用户注册使用, 总累计访问量超过两千三百万人次。这都表明老年人具备在线学习的意愿与能力。但是, 实际上老年人是一个特殊的用户群体。在线上学习方面, 针对中青年用户的研究较多, 但针对老年人设计研究还比较少。

党和国家的高度重视老年教育事业的现状和发展, 2016年国务院在老年教育发展规划中提出要大力发展老年在线教育, 开发出面向老年人的课堂学习资源, 不断探索多种在线教育模式, 促进各个部门、不同地区之间的在线学习方面的合作, 为广大的银发族提供良好的线上学习环境。2022年两会的第一场新闻发布会中, 两会新闻发言负责人郭卫民在回答《人民政协报》的问题“如何让老年人在智能化时代乐享幸福, 政协委员有哪些意见建议?”时指出“中央对这一问题高度重视, 习近平总书记专门作出批示, 国务院办公厅2021年11月印发文件, 围绕老年人日常生活涉及的出行、就医、消费等7类常见事项, 提出了具体举措, 全国政协今年将‘积极应对人口老龄化, 促进人口均衡发展’列入重点协商计划, 将组织政协委员深入研究探讨, 为政府决策提供参考。”

2.2. 国外老年人在线教育现状

在国外, 数字化老年教育起步更早。江苏大学的王俊彦和蔡骏宇研究发现[6], 在美国, 1986年成立的Senior Net项目, 致力于为老年人提供在线学习机会。现在Senior Net已经发展为一个面向老年人的在线学习中心和社交平台。在二十世纪九十年代, 澳大利亚成立了世界上第一所面向老年人的在线学习网站(University of Third Age Online)。此外University of Third Age Online还和澳大利亚NEC公司、澳大利亚成人学习、澳大利亚老年人电脑俱乐部协会开展了合作[7], 进行了“Broadband for Seniors (老年人宽带项目)”, 目的是给予澳大利亚的老年人使用计算机和互联网的机会。

3. 老年人移动学习平台研究方法

良好的在线学习平台设计在数字化老年教育中的重要性不言而喻。陕西师范大学的张文兰教授和李昂[8], 选取20个国内老年在线教育网站进行无障碍研究, 发现老年在线教育网站存在不同程度的访问障碍。而在线学习平台的设计对老年用户的使用意愿有非常大的影响。浙江师范大学的赵洋[9], 根据网站无障碍设计理论与老年群体的学习特征提出了老年人无障碍网站的设计原则, 包括以下方面: 功能结构、信息呈现、交互设计、视觉表现、开发技术。西安交通大学的薛凌霞指出[10], 设计老年人在线学习平台的时候必须要结合老年人特征开展产品设计。谢瑞霞[11]在对温州老年大学学员进行调查后, 提出了老年人学习网站的设计建议, 包括网页信息输入输出设计、网页视觉设计、网页导航设计以及网页内容展示建议。华南理工大学的何蔚珊, 将Kano模型引入在线学习app的适老化交互界面设计中, 能够研究不同的功能对于用户满意度的影响, 帮助设计者合理分配设计资源。中国美术学院的张佳绘[12]在借鉴与发展现有的用户体验理论的基础上, 结合我国老年群体在线教育行业发展实际, 对老年用户情感进行分析、发掘在线教育交互行为、设计界面呈现方式, 提升现有在线教学质量和服务。东北石油大学的胡威[13]以联通主义学习理论作为学习交互的理论指导, 用户体验理论为教育APP的设计要素, 选择以老年摄影学习课程为背景进行基于联通主义学习理论的老年摄影教育APP的设计与研究。厦门大学的张秋娜[14]建议组建一套“互联网+老年教育大数据”全新管理模式, 加深互联网与老年教育的融合, 持续研究开发老年数字化学习平台, 通过研究开发个性化的老年教育方案, 利用短视频和APP创新教学方式, 提高学习效果。江苏师范大学的刘焕焕[15]在研究中提议使用老年人APP用户体验优化设计方法, 充分考虑到了不同生活形态的老年人用户需求。在问卷调研、数据分析的基础上进行老年人APP设计, 可以更好地提高老年人群的用户体验。此外运用Kano-CA法构建的用户体验与设计模式之间的关系模型, 可有效得出影响用户体验偏好的设计模式的相对重要度及水平效用值, 从而确定出最优的老年人APP设计模式组合方式, 为后期的设计研究提供参考。江苏师范大学的周俊[16]结合用户体验、数量化理论I、层次分析法及遗传算法, 对老年人使用智能手机的生理、心理研究进行了分析, 提出了基于遗传算法的老年人APP用户体验优化设计模型。通过利用遗传算法的适者生存原理, 从老年人用户体验出发, 对APP设计元素

进行组合优化,可以有效地帮助设计师获得最理想的 APP,提高设计的效率。浙江理工大学的李香[17]结合调研数据信息以及 UGC 和移动学习应用的相关理论,根据 APP 设计的一般流程从视觉要素、交互原型、信息架构、用户模型四个方面进行更为系统和全面的设计,最终以高保真原型界面和交互演示的方式呈现设计出符合 60 岁至 70 岁老年人学习需求的移动学习 APP。

香港学者 Fong Ben Y F [18]应用由 Kenneth Hsiche Wang 等人开发的老年人技术采纳模型(MATOA)调查了老年人对在线学习技术采纳的态度。研究发现,技术和社会支持的可用性影响他们在网络环境中使用技术的持续学习意愿。加拿大学者 Morrison Dirk [19]使用基于网络的会议扩展在线焦点小组方法来探索老年人在线学习,用于开展同步在线焦点小组的应用,证明了将在线交流工具集成到研究环境中的有效性,从而减小了传统面对面和在线焦点小组方法之间的差距。丹麦学者 Castro Rojas María Dolores [20]在对哥斯达黎加的利用信息技术学习的研究发现,老年人利用信息和通信技术学习的主要支助因素是:协作学习环境、成为高效和独立的信息和通信技术用户的动机,以及侧重于支持认知能力和克服缺乏信息和通信技术经验的学习策略。

4. 老年人移动在线学习平台的研究方法局限性

大多数研究从老年人生活形态的划分,多从老年人生理及心理方面进行定性划分,或者直接以年龄作为划分标准,没有考虑到老年人的经济情况、受教育程度、家庭环境、日常娱乐方式、生活地区、居住环境等生活状态因素。李香结合调研数据信息以及 UGC 和移动学习应用的相关理论,根据 APP 设计的一般流程从视觉要素、交互原型、信息架构、用户模型四个方面进行更为系统和全面的设计,却没有考虑到老年人自身的生活方式。研究学者多数针对老年人进行产品设计,还没有学者以老年人的生活形态作为设计基础对老年人移动 APP 进行研究分析。

针对老年人移动 APP 的用户体验研究,主要从老年人基本特征、认知心理、情感体验等方面进行定性研究,并已形成系统的设计方法与原则,也有部分学者从用户体验内容、用户体验模型等方面对老年人 APP 的用户体验进行评价。但在产品迭代和创新中,应用数学模型进行需求的获得和重要度的研究较少,多数针对老年人移动 APP 的界面、交互、可用性方面进行研究,很少有学者将老年人的用户需求转换为设计需求来探究老年人生活形态与用户需求之间的关系及影响老年人需求的 APP 设计模式与用户体验之间的关系。移动 APP 由多种设计模式组合而成,设计模式组合不同,老年人对移动 APP 的用户体验也不同,因此需要构建设计模式与用户体验模型来进行量化分析。刘焕焕研究提出的老年人 APP 用户体验优化设计方法,运用 Kano-CA 法构建的用户体验与设计模式之间的关系模型,对老年人使用 APP 的实际需求进行定量研究,优化老年人使用移动 APP 的用户体验。选择了三种样式的配色作为老年人配色设计模式的三个水平,但是并没有考虑颜色数量、色彩面积比和色彩位置等对用户感受的影响,在未来的研究应针对色彩对老年人群体的影响做更细致的研究,去考虑不用色彩样式对老年人用户体验的影响,从而能够获得更全面的影响用户体验的因素。按照老年人生活形态进行分类,而没有考虑到老年人心理、生理的特殊性,在未来的研究中,应针对老年人群体的特殊性更加全面的了解老年人心理及生理方面的因素。

实验研究局限性太强,范围太小。张秋娜指出可以构建一套“互联网+老年教育大数据”全新管理模式,局限于福建省当地情况。香港学者 Fong Ben Y F 应用由 Kenneth Hsiche Wang 等人开发的老年人技术采纳模型(MATOA),只能针对香港当地老年人较为适用。目前大多针对老年人在线学习的研究试验中,实验人群主要集中于某一城市,尤其是以北京、上海等一线城市或者其他二线城市居多[21],相反我国老年人没有充分的研究老年人群的地理因素、环境背景等,在未来研究中应针对较多居住于农村的老年人群。12 个省份 65 岁及以上老年人口比重超过 14% [22] (沿海省份居多),对不同城市、不同环境背景进行

全面的划分, 考虑不同地理位置的老年人生活形态。

老年人教育移动平台市场非常欠缺。(1) 老年大学的课程资源有限, 不能满足老年人日益增长的学习需求, 且各地区之间的教学资源分配不均衡。另外教学课程也不能满足老年人多样化的教学需求。(2) 现有的针对老年用户的移动学习 APP 数量稀少, 已有的学习 APP 都存在未提供用户之间交流沟通渠道的问题。(3) 有学习需求的老年用户已经有借用手机辅助学习的意识, 利用互联网学习的意愿强烈, 并乐于借助互联网平台分享自己的学习成果, 经验见解。

现有的老年人学习的 APP 数量较少且存在一些问题, 主要原因是用户基数偏小, 导致开发者要承担长期不能盈利的风险。而目前已经有的针对老年人学习的 APP 或者小程序都有各自的核心功能和特色, 但都存在不能和其他学友交流互动的情况以及学习资源更新速度较慢的问题。

5. 总结及展望

(1) 应用数学模型进行需求和获得的重要度的研究较少

目前为止, 针对老年人移动 APP 的界面、交互、可用性方面进行研究。很少有学者将老年人的用户需求转换为设计需求, 来探究老年人生活形态与用户需求之间的关系及影响老年人需求的 APP 设计模式与用户体验之间的关系, 大部分研究人员针对用户体验模型和卡农模型的页面设计而忽视了利用数字模型研究需求和获得的重要度的数字化衡量方式。需要尽可能多地结合数学模型和用户心理, 甚至遗传算法的独特模型, 对老年人需求进行多角度研究。

(2) 我国的移动在线学习的适老化设计发展存在不少阻碍

数字化的老年教育虽然被认为是未来老年教育的发展趋势, 但其发展仍有不少障碍。部分老年人受教育程度低、计算机与智能手机操作障碍、不良的学习平台设计以及不合理的课程设计。一项针对台湾省老年人对互联网的接受程度研究报告指出, 心理障碍与生理障碍是两项阻碍老年人使用网络的重要因素。而郑洁则提出阻碍老年人继续学习接受教育的原因因为一些老年人缺乏终身学习的观念。外部的阻碍因素包括, 政府对老年教育的投入不足、社会缺乏老年人参与学习活动的意识等等。

许多公司只是简单地将老年人的需求转化为更加醒目的字体图标或更简单的产品功能, 而没有严格遵守设计规范。此外, 改造标准不统一, 不同应用之间的改造水平存在很大差异。在开发模式方面, 百度、微博和今日头条等公司都存在这种情况。这些企业为老年人量身定制了“百度大字版”“微博大字版”和“今日头条大字版”应用, 这些 App 比传统的 app 更加丰富多彩。通过将“关怀模式”“长辈模式”纳入到现有的系统中, 以提升用户体验。以住房类 App 链家为例, 改造后的 App 不仅在主页中增加了更多的功能, 而且还提供了专属的经纪人联系方式, 但是在二级页面, 它仍然保持着传统的模式, 没有采用适老化的设计, 这显然是不够完善的。App 的适老化改造进程通常更快, 因为它们的流程更简单, 功能更容易理解。例如, 中国银行 App 不仅实现了适老化的基本改造要求, 还特别为老年人设立“品质生活”版块, 包括“医、食、住、行、娱、情、学”几个方面, 清晰地满足了老年人的精神娱乐需求, 更加符合他们的生活习惯。随着技术的飞速发展, 中国的适龄人口服务体系正在逐渐完善。尽管目前的技术还没到达完全满意的程度, 但随着技术的不断提高, 中国的适龄人口服务体系正在逐渐变得越来越完善。为了解决这一挑战, 中国正在采取一系列措施, 包括加强政策的支撑和技术的创新, 加快技术的迭代, 并加强资源的配置和利用。但目前, 许多 App 开发商的主要收益来源是广告, 如果按照设计规范去掉广告内容, 对企业而言, 推出适老化的 App, 他们的利润会减少成本会增加, 这对这些大公司来说是难以接受的难题。

由于用户基数暂时偏小, 导致开发者要承担长期不能盈利的风险, 这与软件开发后期的维护成本较高有很大关系。需要有能力有实力的互联网大公司, 牵头投入研发, 确保研发成本和维护成本才能更好

地保证老年人移动学习系统更好地持续开发, 维护使用。适老化改造内容不彻底、不完善, 具有形式化的倾向。

(3) 建立适合中国老年人移动学习的平台

我国地域广袤, 老年人口众多。需要持续建立具有中国特色的老年远程教育架构体系, 以促进老年人的发展。发达国家老年远程教育的发展给我国的未来发展带来了很大启发, 但由于我国的国情存在特殊性, 简单照搬发达国家的发展模式未必能达到理想的效果。为了实现老年远程教育的发展, 在党和政府的领导下, 社会各界共同参与, 以多层次的发展方式, 建立具有中国特色的老年远程教育体系。应当根据全国各地的实际情况, 针对当地的社会经济发展和人口老龄化状况, 结合地方总体战略部署, 实施老年远程教育。针对不同地区老年人的不同兴趣爱好, 生活习惯, 心理生理特点, 研究开发不同的在线学习系统。

推动数字化适老, 需要在政府与社区的支持、家庭的协助、新媒体的引导以及老年人自身的努力。

在政府的层次上, 政府应该利用政策法规来对老年人进行引导, 其中包括了互联网应用适老化、数字经济发展、数字科技的普及、积极应对老龄化等相关政策规划中, 都应该对数字适老化的举措进行细化。在社区支持方面, 主要是要在社区中创造一个良好的数字生活环境, 应该利用各种活动, 包括智能设备的学习, 来提高老年人的数字意识和操作实践能力。

在家庭协助方面, 要充分利用老人的子女和邻里的关系, 让老人更多的机会接触到数字化的社会; 在智能化产品研发层面, 公司在研发智能化产品时, 要以“便捷、快速、易于使用”为核心, 以“长者模式”、“老人版”等为核心, 从多个角度满足老年人需求, 并通过线上、线下联动, 提升老年人的数字化体验。在新媒体导向层次上, 应该从多方面着手, 将智能手机支付方式作为一个机会, 利用各种媒介方式, 让老年人能够合理地分辨出信息的质量, 从而减轻数字障碍。在法律角度的层次上, 必须强化法律监管, 出台相关的管理政策及法律保护措施, 来保证网络的安全, 降低老年人对数字技术的不信任感。

这些年来, 伴随我国综合国力的不断提升, 人民生活水平不断攀升, 访问互联网的人口数量也呈逐渐增长的趋势, 为老年人移动学习的建立奠定了良好的基础。与互联网相比, 移动设备在我国拥有更多的用户, 我国的移动支付排名全球第一, 这为建立面向老年人的移动学习平台创造了条件。在我国国情下, 建立以微信公众号、小程序或支付宝小程序为基础的老年人学习平台, 是一种具有创新性的行动。

基金项目

项目来源和编号: 2022 年度十堰市软科学研究计划项目, s202210518039 和 2022R014。

参考文献

- [1] 许竞, 李雅慧. 我国老年教育供给与中高年龄人群学习需求匹配状况调查——基于部分省市抽样数据[J]. 现代远程教育研究, 2016(6): 39-46.
- [2] 王萍: 人口总量略有下降 城镇化水平继续提高[EB/OL]. http://www.ce.cn/xwzx/gnsz/gdxw/202301/18/t20230118_38353400.shtml, 2023-01-18.
- [3] 张文兰, 李昂, 赵姝. 国内老年在线教育网站无障碍测评研究[J]. 电化教育研究, 2018, 39(9): 75-80+108. <https://doi.org/10.13811/j.cnki.eer.2018.09.010>
- [4] 韩元佳. 中老年互联网生活研究报告发布 老年人最关心国情和养生保健[J]. 中国食品, 2018(7): 173.
- [5] 何蔚珊. 基于 Kano 模型的在线学习 app 交互界面适老化设计研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 华南理工大学, 2020. <https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD202101&filename=1020331481.nh>
- [6] 王俊彦, 蔡骏宇. 发达国家老年远程教育发展经验给我国的启示[J]. 继续教育, 2018, 32(3): 53-55.
- [7] 李学书. 中外老年教育发展和研究的反思与借鉴[J]. 比较教育研究, 2014, 36(11): 54-59.

- [8] 张文兰, 李昂, 赵姝. 国内老年在线教育网站无障碍测评研究[J]. 电化教育研究, 2018, 39(9): 75-80, 108.
- [9] 赵洋. 老年学习网站的无障碍设计和开发[D]: [硕士学位论文]. 金华: 浙江师范大学, 2010.
<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD2011&filename=2010241161.nh>
- [10] 薛凌震. 以目标为导向的老年人在线学习移动应用设计研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 西南交通大学, 2018.
<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD201802&filename=1018977336.nh>
- [11] 谢瑞霞, 李融, 郑智. 老龄化背景下老年人专用学习网站建设初探[J]. 成人教育, 2013, 33(11): 8-10.
- [12] 张佳绘. 在线教育适老化用户体验研究及设计实践[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国美术学院, 2021.
<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD202202&filename=1021888973.nh>
- [13] 胡威. 基于联通主义学习理论的老年摄影教育 APP 的设计与研究[D]: [硕士学位论文]. 大庆: 东北石油大学, 2020.
<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD202101&filename=1020133967.nh>
- [14] 张秋娜. 福建省“互联网+老年教育大数据”的管理新模式研究[J]. 中国新通信, 2021, 23(9): 163-164.
- [15] 刘焕焕. 基于 Kano-CA 的老年人 APP 用户体验优化设计研究[D]: [硕士学位论文]. 徐州: 江苏师范大学, 2019.
<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD202201&filename=1021742648.nh>
- [16] 周俊. 基于遗传算法的老年人 APP 用户体验优化设计研究[D]: [硕士学位论文]. 徐州: 江苏师范大学, 2018.
<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD201802&filename=1018990284.nh>
- [17] 李香. 基于 UGC 的老年人移动学习 APP 界面设计研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江理工大学, 2020.
<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD202101&filename=1021028400.nh>
- [18] Fong, B.Y.F., Yee, H.H.L., Ng, T.K.C. and Law, V.T.S. (2022) The Use of Technology for Online Learning among Older Adults in Hong Kong. *International Review of Education*, **68**, 389-407.
<https://doi.org/10.1007/s11159-022-09957-7>
- [19] Morrison, D., Lichtenwald, K. and Tang, R. (2020) Extending the Online Focus Group Method Using Web-Based Conferencing to Explore Older Adults Online Learning. *International Journal of Research & Method in Education*, **43**, 78-92. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2019.1594183>
- [20] Castro Rojas, M.D. (2021) Barriers and Supportive Factors for Older Adults Learning about and Using Information and Communication Technologies for Healthy Aging in Costa Rica. *Educational Gerontology*, **47**, 433-446.
<https://doi.org/10.1080/03601277.2021.1989228>
- [21] 朱亚勤. 信息化背景下老年教育课堂教学模式与教学方法的探究——以上海市松江区为例[J]. 广州广播电视大学学报, 2017, 17(1): 21-25.
- [22] 统计局网站. 第七次全国人口普查公报[EB/OL].
http://www.gov.cn/guoqing/2021-05/13/content_5606149.htm, 2021-05-11.