

基于知识图谱的适老化产品设计研究可视化分析

Visual analysis of ageing-friendly product design research based on knowledge mapping

郑州轻工业大学艺术设计学院 于梦豪

摘要:

目的 对近二十年国内外适老化产品设计的研究态势进行可视化分析, 为人口老龄化背景下的老年产品设计创新提供参考。

方法 基于 CNKI 数据库和 WOS 核心合集数据库使用相关检索式对文献数据进行收集, 应用 CiteSpace 和 VOSviewer 对收集到的文献数据进行处理, 根据结果分析国内外适老化产品设计领域的研究热点。

结果 得到近二十年国内外适老化产品设计领域的研究热点。

结论 针对老年人的产品设计研究总体呈现上升的趋势, 其中美国、中国、英国是该领域研究的主要阵地, 国内外在研究方向上存在差异, 加强国际间的学术交流合作有利于适老化产品设计研究的全面发展。

关键词: 适老化设计; 老年人; 产品设计; CiteSpace; VOSviewer

Abstract:

Objective A visual analysis of the research trend of aging-friendly product design at home and abroad in the past two decades is presented to provide reference for the innovation of aging product design in the context of population aging.

Methods Based on CNKI database and WOS core collection database, we collected literature data using relevant search formula, and applied CiteSpace and VOSviewer to process the collected literature data and analyze the annual publication volume, research institutions, authors, as well as source journals and countries of literature, keyword co-occurrence mapping of the literature was conducted to analyze the research hotspots in the field of aging-friendly product design.

Results Get the hot spots and trends of aging product design research at home and abroad in the past two decades.

Conclusion As one of the special groups in society, the elderly are gradually receiving more attention, and the research on product design for the elderly is generally on the rise, among which, the United States, China and the United Kingdom are the main positions of research in this field, with domestic research mainly focusing on product design practice and foreign research mainly on user research for the elderly, strengthening international academic exchange and cooperation is conducive to the overall development of aging-friendly product design research.

KEY WORDS: Aging-friendly design; elderly; product design; CiteSpace; VOSviewer

引言

根据 2020 年第七次全国人口普查数据显示, 我国 60 岁及以上老年人口占比已达到 18.73%, 同时我国人口老龄化程度仍在持续加深, 老年人口高龄化的现象也日益凸显。预计至 2025 年我国 65 岁及以上人口比例将超过 14%。国际上普遍认为, 一个国家或地区 60 岁以上的老年人口占比达到 10% 或者 65 岁以上的老龄人口占比达 7%, 则意味着该国家或地区进入老龄化社会^[1]。面对人口老龄化的严峻形势, 十九届五中全会提出, 实施积极应对人口老龄化国家战略, 同时中共中央、国务院于 2021 年 11 月印发《关于加强新时代老龄工作的意见》提出着力构建老年友好型社会, 如何积极应对人口老龄化, 成为当下社会关注的热点话题。

积极应对人口老龄化的一个重要方面是满足老年人的需求, 包括老年人的生理及心理等多方面的需求。老年人的身体机能由于年龄的增长而逐渐老化, 在生活中可能会出现部分障碍甚至是失能的情况^[2], 因此针对老年人使用的产品以及服务设施需要具有一定的特殊性, “适老化”逐渐成为当下研究的重点。目前很多设计公司和设计机构都在探索设计赋能老龄化的产品方案, 多数尚处于市场验证发展阶段, 适老化的产品设计仍然需要不断的发展与完善^[2], 因此该研究运用文献计量法对适老化产品设计的研究现状以及研究热点进行可视化分

析,把握相关的研究态势,从而为适老化产品的设计研究提供参考。

一、 适老化设计概述

“适老化设计”主要是秉持“以老年人为本”的设计理念,针对老年人生活中的社区服务设施、家庭居住空间以及日常使用的产品等方面,设计出适应老年人的生理以及心理需求的创新方案,从而为老年人的日常生活以及出行提供方便。彭辉^[3]在其研究中基于 CNKI 数据库对国内近二十年的老龄化设计研究态势进行了综合分析,从其研究成果中可以看出,早期的适老化设计主要集中于住宅以及建筑设计,之后逐渐扩展到园林、工业产品设计、包装设计等方向并主要基于人性化以及无障碍设计进行研究。该研究从老年人日常使用的产品出发,通过绘制知识图谱对国内外适老化的产品设计研究现状进行可视化分析,以期丰富适老化设计研究的综述内容,为设计赋能老龄化的探索提供理论参考。

二、 数据来源与研究方法

(一) 数据来源

研究基于知识图谱对国内外适老化产品设计的研究现状进行可视化分析,时间跨度限定为 2005-2022 年内发表的期刊文献,操作时间为 2022 年 10 月 27 日,其中国内文献以 CNKI 数据库为检索来源,以主题词“适老化”或“适老性”或“老龄化”或“老年人”或“老人”和“产品设计”进行高级检索,共得到学术期刊文献 857 篇,剔除其中与研究相关度较低的文献 27 篇(包括金融、保险、投资类文献),最终得到 830 篇有效文献作为研究的基础数据。国外文献以 Web of Science 核心合集数据库为检索来源,以 TS=(“old people” OR “elderly” OR “elderly people” OR “aged” OR “ageing”) AND TS=(“product design” OR “design of products” OR “design for products”)为检索式进行主题检索,共检索出 341 篇记录,选定文章类型为 Article 或 Review,筛选过后最终得到 245 篇有效文献作为研究的基础数据。

(二) 研究方法

对于科学知识图谱的研究经过多年的发展,涌现出了各种系统的图谱绘制工具,其中 CiteSpace 和 VOSviewer 是目前应用较为广泛的两种知识图谱绘制软件,两款软件在算法上存在差异,CiteSpace 主要利用名词性术语来探测学科研究热点,帮助研究人员发现图谱中的突现词。VOSviewer 主要基于关联强度的算法,通过高频关键词来反映学科的研究主题^[4],因此将两款软件结合使用能够更好的对文本数据进行可视化分析。本文采用 CiteSpace (6.1.3 版本)和 VOSviewer (1.6.18 版本)作为分析工具,结合两款软件的优势及特点对导出的文献数据进行可视化分析。

三、 基于 CNKI 数据库的文献计量可视化分析

(一) 文献数量分布

结合中国知网自有的文献计量分析系统,对国内文献的发表年度趋势进行统计分析,见图 1,可以看出国内适老化产品设计领域的文献数量整体呈现上升的趋势。其中 2005-2009 年是缓慢增长期,整体文献数量偏少,相关研究仍处于新兴发展阶段。2009-2012 年是稳定期,年文献数量保持在 20 篇左右。2013-2017 年是快速发展期,从 2013 年的 28 篇快速提升到了 2017 年的 95 篇。2018 年文献数量下降至 72 篇,随后进入快速发展期,直至 2020 年达到新的峰值 106 篇,2020 年至今是稳定期。由于 2022 年的统计数据不完整,根据中国知网的预测年度文献数量将达到 109 篇,同时结合国内近 17 年的数据走向来看,适老化产品设计领域的年发文量仍有持续走高的趋势,随着国内老龄化程度的加深以及国家相应政策的出台,适老化产品设计领域将受到更多的关注。

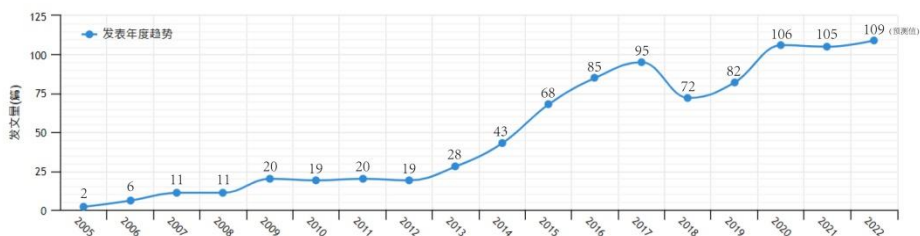


图1 CNKI文献数量分布

（二）研究机构及作者分布

根据统计结果显示，相关文献主要来源于国内的高等院校，其中发文量在10篇以上的有14个机构，发文量在20篇以上的有6个机构，见表1。其中相关发文量最多的江南大学的26篇文献主要分布于2010-2022年，有10篇文献发表于《设计》期刊。武汉理工大学的26篇文献主要分布于2007-2021年，有8篇文献发表于《科技与创新》期刊。

表1 CNKI文献高产机构汇总

机构	文献数
江南大学	26
武汉理工大学	26
南京林业大学	24
天津理工大学	21
湖北工业大学	21
南京理工大学	20
河北工业大学	17
南京艺术学院	16
西南交通大学	13
陕西科技大学	12
北京理工大学	12
广东工业大学	12
江苏师范大学	12
华东理工大学	11

国内相关文献发文量在3篇及以上的作者共有44人，发文量在5篇及以上的作者有9人，见表2。其中江苏师范大学李永锋的论文分布于2014-2020年，主要关注于提升老年人的用户体验。湖北工业大学石元伍的论文分布于2012-2018年，主要关注于老年产品的智能化设计。

表2 CNKI文献高产作者汇总

作者	所属机构	文献数
李永锋	江苏师范大学	8
石元伍	湖北工业大学	7
徐晓云	河北工业大学	6
窦金花	天津理工大学	6
李芳宇	西南交通大学	6
沈杰	江南大学	6
张芳燕	天津理工大学	5
李亚军	南京理工大学	5
杨冬梅	河北工业大学	5

（三）文献来源期刊分布

经统计，国内文献的来源期刊主要是《设计》（116篇）、《包装工程》（90篇）、《工业设计》（75篇）、《艺术与设计（理论）》（39篇）、《大众文艺》（37篇）、《机械设计》（24篇）、

《艺术科技》(18 篇)、《装饰》(18 篇)、《西部皮革》(17 篇)、《美与时代(上)》(14 篇)。上述 10 个学术期刊中发文量最多的《设计》期刊于 2021 年达到相关文献年度发文量的峰值 22 篇,且仍有上升的趋势。

(四) 研究热点分析

文献的关键词通常是作者对其研究结果以及研究主题的高度提炼,因此为了深入的分析领域的研究热点及研究趋势,应用 CiteSpace 对文献关键词进行聚类分析,绘制关键词聚类时间图谱,见图 2,该图谱将文献的热点关键词整理为 16 个聚类,并将每个聚类内的关键词按照出现的时间进行排列,该图谱引入时间纬度作为分析指标,因此对其进行分析能够比较清晰的把握研究热点的演变趋势。

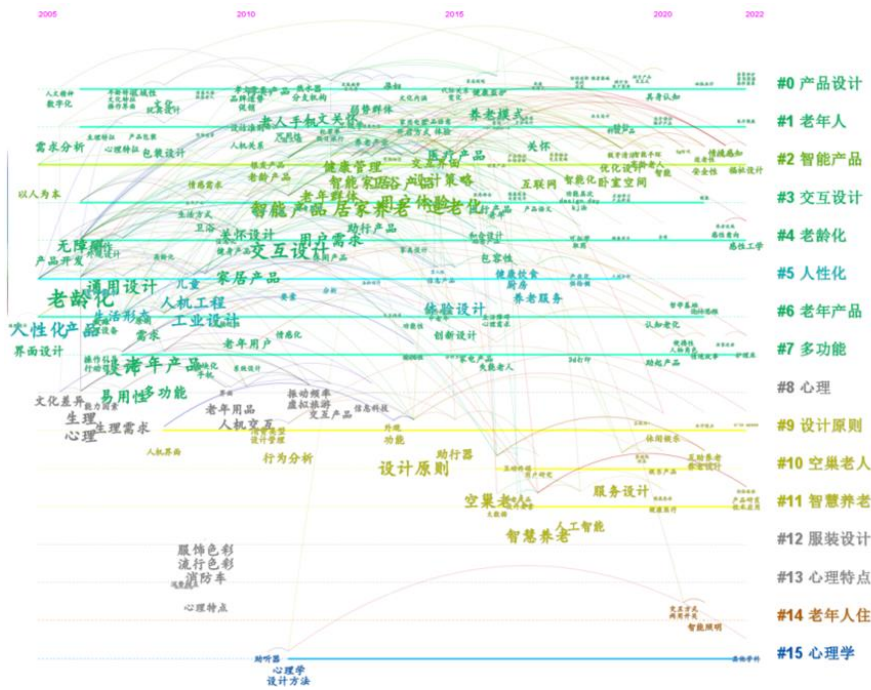


图 2 CNKI 文献关键词聚类时间图谱

根据图 2 中关键词的密集情况以及字体的大小可以将国内适老化产品设计领域的研究热点演变过程划分为三个阶段：

1. 探索阶段（2005-2010）

老年人特殊的生理及心理特征研究：该阶段的热点关键词主要集中于聚类#5 至聚类#8 之间，通过当时对老年人的生理及心理特征的分析研究，魏永侠^[5]等人提出了针对老年人用品的人性化设计方向，这表明该阶段的产品设计研究开始着手探索老年人特殊的生理及心理状态，开始关注于“为老年人而设计”和“以人为本”的设计理念，从而实现人性化设计的目的。

2. 快速发展阶段（2010-2015）

该阶段的适老化产品设计研究快速发展，其热点关键词密度最高且主要集中于聚类#0 至聚类#4 之间，研究热点主要包括人机交互和智能产品设计两大方向：

（1）人机交互设计研究：针对老年人这个特定用户群体的人机交互设计，相关研究主要关注于用户体验和交互界面设计，其中刘卓^[6]等人从用户体验的角度提出了产品研发的四个关注点，刘亚贤^[7]则提出了适老化界面的设计原则，从而确保老年人能够轻松理解和使用产品。

(2) 智能产品设计研究：智能产品的设计重点在于探索不同老年产品类别的智能化技术应用，包括面向老年人的智能家居、卫浴、医疗、助行等产品。这些产品的设计需要考虑老年人特殊的需求和使用习惯，采用智能化技术来提高产品的智能化程度和人机交互体验。

综上所述，随着信息技术的发展，将智能化技术应用于老年产品设计逐渐引起人们的关注，而且在智能化的同时如何通过更好的人机交互来提升老年人的用户体验成为当时老年产品设计的热点。

3. 新发展阶段（2015-2022）

智慧养老的发展趋势：该阶段的热点关键词集中于聚类#2、聚类#9 至聚类#11 之间，其中关键词智慧养老在 2015 年之后出现并发展至今，这表明该阶段的产品设计研究开始关注于智慧养老的发展趋势，着手研究基于智慧养老平台的智能产品设计。随着老龄化程度的不断加深和信息技术的快速发展，智慧养老作为一种新型养老方式已经成为了不可忽视的趋势和重要的研究方向，设计师们需要结合智慧养老平台的特点和老年人的需求，开发出更加人性化、智能化的产品，以满足老年人在生活中的各种需求。

四、 基于 WOS 核心合集数据库的文献计量可视化分析

（一）文献数量分布

根据 WOS 数据库自有的文献分析结果，对国外相关文献的数量分布进行统计分析，见图 4。WOS 适老化产品设计领域的发展整体同样呈现上升的态势，其中 2005-2009 年是研究的发端期，研究仍处于新兴阶段，整体文献数量偏少。2010-2017 年是研究的发展期，相关文献数量快速发展至 25 篇。2018-2021 年是研究的繁荣稳定期，该时期的文献发表数量整体保持在 20 篇以上，且在 2020 年达到峰值 29 篇。2022 年由于统计数据不完整，全年发文量仍有待计算，但根据 2020 年至 2021 年文献数量的变化态势来看，2022 年的年文献量相比 2021 年有可能出现下滑的趋势。

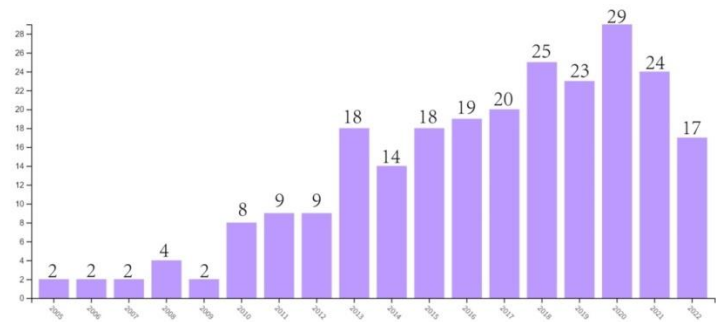


图 3 WOS 文献数量分布

（二）文献来源期刊分布

根据统计结果列出发文量在 5 篇以上的主要外文核心期刊，见表 3。分析可知适老化产品设计研究主要分布于工程技术类期刊，其中发文数量最多的期刊《Applied Ergonomics》是被 SCI 收录的工程技术领域 2 区的 TOP 期刊，主要涉及人体工程学、工程技术、心理学等研究方向。此外表中排名前 5 的期刊中《Ergonomics》、《International Journal of Industrial Ergonomics》以及《Human Factors》同样也是涉及人体工程学、工程技术方向的 SCI 期刊。

表 3 WOS 文献来源期刊分布

来源期刊	文献数
Applied Ergonomics	22

Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation	10
Ergonomics	9
International Journal of Industrial Ergonomics	7
Human Factors	6
IOP Conference Series Materials Science and Engineering	6
International Journal of Pharmaceutics	5

（三）文献来源国家分布

运用 VOSviewer 对文献的来源国家进行共现分析，共得到 57 个国家的统计数据，结果见图 5。通过国家共现图谱能够清晰的了解研究领域内各国学者之间的合作关系。由图可见，美国（59 篇）、中国（38 篇）、英国（35 篇）是众多国家中对该领域研究最为突出的三个国家。此外就合作关系来看，英国是与别国合作关系最为密切的国家，其次是荷兰、美国和中国。

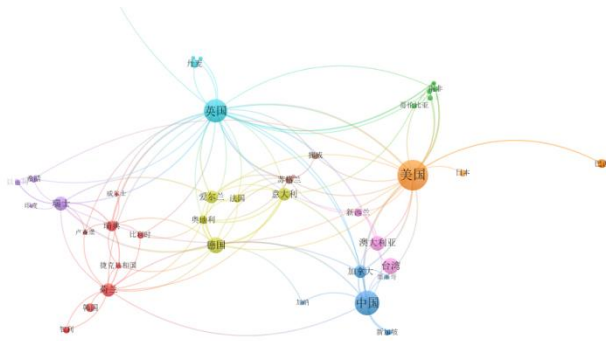


图 4 WOS 文献来源国家共现图谱

（四）研究热点分析

采用 VOSviewer 对 WOS 核心合集数据库中的 245 篇文献进行关键词共现分析，共得到 1590 个关键词，将共现频次设置为 3，最终产生 115 个关键词的共现图谱，根据结果绘制文献关键词的共现聚类图谱，见图 6，主要将热点关键词分为 8 个聚类，根据每个聚类内的研究内容把握该领域的研究热点。

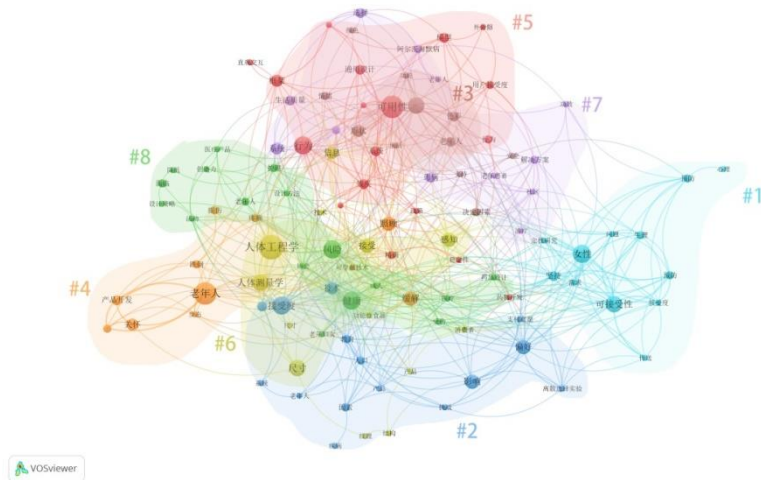


图 5 WOS 文献关键词共现聚类图谱

1. 老年女性用户群体研究

聚类#1 中概括了国外适老化产品设计领域在针对老年女性用户方面的研究，包括老年女性在日常生活中可能遇到的生理以及心理问题、相关需求以及对预防措施的接受度等，例如 Kwan MY^[8]等人提出了共创活动的猜想，通过实验证明共同设计的方法对于老年女性的鞋类感知具有积极影响。相关研究在 2018-2022 年间得到了广泛的关注和探讨。

2. 老年用户的认知及偏好研究

聚类#2 和聚类#3 中概括了国外适老化产品设计领域对于老年用户认知偏好方面的研究，这些研究主要探讨：（1）老年人对于信息技术、医药领域产品和系统的认知以及偏好。（2）老年人主观上的情绪认知。（3）老年人对相关产品的造型、功能、色彩方面的认知偏好。例如针对逐渐兴起的老年辅助技术，Chen K^[9]从情感体验的角度分析了老年人因其所产生的积极和消极情绪以及影响因素。相关研究在 2020 年左右拥有较高的研究热度。

3. 老年用户的健康问题研究

聚类#7、聚类#8 和聚类#4 中概括了国外适老化产品设计领域对老年人健康问题的关注。相关研究主要包括：（1）通过医疗关怀产品设计策略来有效降低老年人受伤以及患病风险，例如 Kumar A^[10]等人通过实验提出一个可以更有效地让老年人参与他们自己的健康护理决策的原型，以推迟与年龄有关的残疾和慢性疾病的发生。（2）通过结合老年人的自身要素制定出有效的产品解决方案，从而提升已患病老年人的生活质量，例如 Zhou J^[11]通过设计一款自动充气气囊床垫，以解决卧床不起的老年人所产生的压疮并发症问题。相关研究在 2018-2020 年之间拥有较高的研究热度。

4. 老年产品的人机交互与可用性研究

聚类#5 和聚类#6 中概括了国外适老化产品设计领域对于老年产品在人机工程学以及可用性方面的研究，这些研究主要是结合通用设计的相关原则，综合考虑老年人的用户行为和用户体验，使用人体测量学和产品的相关尺寸数据，有效提升产品面向老年用户的可用性。例如 Wu HC^[12]等运用人体工程学方法对老年人的指甲钳进行了重新设计与评估，从而提升老年用户使用产品的舒适度。相关研究在 2005-2016 年左右拥有较高的热度。

综上所述，国外适老化产品设计领域主要关注于老年人的用户研究，包括老年人对于适老产品和技术的认知以及偏好，老年人的用户行为以及用户体验等。根据研究热点的演变趋势，可以发现老年女性和患病老年人等特殊用户群体逐渐成为国外研究的重点对象，使用相关的实验方法对其行为、认知等进行研究逐渐成为热点。

五、结语

本文通过文献计量法对国内外适老化产品设计的研究进展进行可视化分析，根据分析结果可知，近 15 年国内外的发文量总体均呈现出上升的态势，但是随着国内老龄化程度的加深，国内的年度发文量仍有持续走高的趋势，而国外自 2020 年后年度发文量有所下滑。

国内外研究的热点方向也有所不同，基于国内人口老龄化的基本国情，“养老”成为国内研究的主要出发点，相关研究更多的关注于适老化的产品设计实践，使用创新产品设计来服务与保障基本养老模式，致力于提升与完善老年产品的人性化与可用性，内容包括改善老年人与产品之间的交互以及老年人的用户体验等，如今随着国内新型养老模式的兴起，构建智慧养老平台逐渐成为人们研究的重点。国外则更多的关注于老年人的用户研究，建立在大量实验数据的基础上对老年人的人体工学属性、行为以及产品认知偏好等进行研究，因此产生了许多高质量的文献，也能够在国内进行设计实践时提供理论参考。同时根据国家共现的分

析结果来看,国内学者与美国、英国等国家也有较为密切的合作关系,因此在国家相关政策的积极推动以及国内学者的努力之下,未来国内的智慧化养老模式将迎来更好的发展。

参考文献:

- [1] 杨涵墨. 中国人口老龄化新趋势及老年人口新特征[J]. 人口研究, 2022, 46(05): 104-116.
- [2] 适老化设计[J]. 设计, 2022, 35(15): 7.
- [3] 彭辉. 基于 CNKI 的近二十年我国老龄化设计研究可视化分析[J]. 包装工程, 2022, 43(04): 286-292.
- [4] 付健, 丁敬达. Citespace 和 VOSviewer 软件的可视化原理比较[J]. 农业图书情报, 2019, 31(10): 31-37.
- [5] 魏永侠, 杨君顺. 面向弱势群体的人性化产品设计[J]. 包装工程, 2009, 30(08): 144-146. .
- [6] 刘卓, 张芳燕, 郭伟. 基于用户体验角度的老年人交互性产品设计研究[J]. 包装工程, 2015, 36(02): 63-66.
- [7] 刘亚贤, 吴洪昆, 翟宇飞. 基于老年行为特征的产品交互界面的适老化设计研究[J]. 设计, 2015(21): 140-141.
- [8] Kwan MY, Yick KL, Wang YY. Impact of Co-creation Footwear Workshops on Older Women in Elderly Centers in Hong Kong[J]. Asia Pacific Journal of Health Management, 2019, 14(1): 25-30
- [9] Chen k. Why do older people love and hate assistive technology? - an emotional experience perspective[J]. Ergonomics, 2020, 63(12): 1463-1474.
- [10] Kumar A, Maskara S, Chiang IJ. Building a prototype using Human-Centered Design to engage older adults in healthcare decision-making[J]. Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation, 2015, 49(4): 653-661.
- [11] Zhou J, Li WQ, Hu H. Design for Bedridden Elderly: Presenting Pressure Ulcer Product Design Based on Anthropometric Characteristics[J]. Computational Intelligence and Neuroscience, 2022, 22:489-503.
- [12] Wu HC, Chiu MC, Hou CH. Nail clipper ergonomic evaluation and redesign for the elderly[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2015, 45: 64-70.

作者简介:

联系人: 于梦豪, 男, 硕士生, 手机: 15249692399、QQ:2665685823、E-mail: 2665685823@qq.com

第一作者: 于梦豪, 男, 硕士生, 手机: 15249692399、QQ:2665685823、E-mail: 2665685823@qq.com

联系地址: 河南省郑州市金水区东风路 5 号郑州轻工业大学

邮编: 450002