

## [设计创新与应用]

# 老龄护理机器人设计伦理风险及规避对策研究

吴磊, 杨雨洁, 邹其峰, 盛芹芹

华中科技大学, 武汉 430074

**摘要:** 随着老龄护理机器人等智能产品的需求不断增加, 隐私侵犯、偏见与歧视、自主权与责任等设计伦理问题不断凸显, 老龄护理机器人的设计伦理研究已成为当务之急。通过梳理分析国内外学术文献, 对设计伦理与价值敏感设计、人工智能伦理与负责任的人工智能进行文献回顾。深入探讨论述老龄护理机器人设计伦理的风险挑战和对老龄护理机器人的拟人化设计、交互方式、信任感等设计伦理要点。提出老龄护理机器人设计伦理的规避对策, 对老龄护理机器人设计伦理的发展提出若干趋势建议。提倡以“科技向善”为研究根基, 建立符合我国特色的老龄护理机器人的设计伦理体系, 用于指导老龄护理机器人的设计实践和行业应用。

**关键词:** 设计伦理风险; 老龄护理机器人; 规避对策

中图分类号: J524

文献标志码: A

文章编号: 2096-6946(2024)06-0069-09

DOI: 10.19798/j.cnki.2096-6946.2025.01.008

## Ethical Risks and Avoidance Strategies for the Design of Elderly Care Robots

WU Lei, YANG Yujie, ZOU Qifeng, SHENG Qinqin

Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China

**Abstract:** With the increasing demand for intelligent products such as elderly care robots, the ethical issues in design such as privacy infringement, prejudice and discrimination, autonomy and responsibility are becoming increasingly prominent, so the research on the design ethics of elderly care robots has become an urgent task. By sorting and analyzing academic literature in China and abroad, a literature review is conducted on design ethics and value sensitive design, artificial intelligence ethics and responsible artificial intelligence. Furthermore, in-depth discussion is conducted on the risks and challenges in the design ethics of elderly care robots and the key ethical points of anthropomorphic design, interaction methods and trust in the design of elderly care robots are elaborated. Finally, the avoidance strategies are put forward for the design ethics of elderly care robots, and several trend suggestions are proposed for the development of design ethics of elderly care robots. Advocating the research foundation of "technology for the good" and establishing a design ethics system for elderly care robots that are in line with China's characteristics can guide the design research and industry application of elderly care robots.

**Key words:** ethical risks of design; elderly care robot; avoidance strategies

我国正在经历迄今为止规模最大的老龄化进程<sup>[1]</sup>, “十四五”期间我国60岁以上老年人口将突破3亿, 占总人口比重超过20%。据测算, 2050年我国老年人口将稳

定在5亿人, 占总人口1/3, 进入深度老龄化社会。为此, 2021年国务院发布的《“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划》, 提出大力开发健康监测、心理关爱、智

收稿日期: 2024-10-22

基金项目: 教育部人文社科基金(20YJC760105)

能服务机器人等智慧健康养老产品。2022年国家印发《“十四五”健康老龄化规划》提出,大力发展老年家庭照护、情感陪护等智能产品,提升产品的适老化水平<sup>[2]</sup>。贯彻落实积极应对人口老龄化国家战略,将健康老龄化理念融入老龄护理全过程<sup>[3]</sup>。

老龄护理机器人指涵盖老年健康管理、医疗照护、情感陪伴等领域的护理机器人。老龄化通常伴随着身体的衰退和机能下降问题,需要大量的日常生活护理需求。由于护理中人力资源缺失的现实问题,使用老龄护理机器人来辅助照顾是可行的解决方案之一。随着老龄护理机器人社会需求不断增加,隐私侵犯、偏见与歧视、自主权与责任、孝养疏离和生命尊严等设计伦理问题不断凸显。针对如上挑战,设计创新需要为实现“老龄幸福生活”创造更好的伦理环境,为国家倡导的“健康老龄化”提供相应的设计伦理知识体系。针对以上问题,本文通过对国内外相关学术文献的梳理分析和回顾,进而对老龄护理机器人设计伦理的风险挑战和要点进行论述,最终提出老龄护理机器人设计伦理的规避对策和建议。

## 一、设计伦理与价值敏感设计

设计伦理主要研究设计行为中的伦理道德和社会责任问题。在国内学术界,李砚祖<sup>[4]</sup>从中国传统文化“仁”的概念中辨析设计之善,强调设计伦理是设计的最高价值。孙蔚等<sup>[5]</sup>从科技与设计的关系出发,进行设计的伦理性思考。吴琼<sup>[6]</sup>提出构建和谐人机关系是信息时代的设计伦理目标。吴志军等<sup>[7]</sup>提出“设计善”是工业设计在伦理维度的价值追求,工业设计价值的伦理界限是设计道德和理性存在的边界。综上可以得出,设计伦理与“科技向善”的价值观密不可分。

价值敏感设计是关于技术设计的创新理论方法,强调技术设计过程中道德价值的输入,强调在技术设计阶段有效解决技术中的伦理问题<sup>[8]</sup>。刘宝杰<sup>[9]</sup>强调了价值敏感设计是以伦理与设计并行的创新性设计方法。Umbrello等<sup>[10]</sup>使用以护理为中心的价值敏感设计方法,将联合国可持续发展目标等转化为尊重人类自主权、预防伤害、公平可解释性的老龄护理机器人设计要求。古天龙等<sup>[11]</sup>认为应聚焦于如何将伦理价值转化为设计规范,嵌入具体的人工智能产品设计环节,设计出符合伦理的人工智能应用。王韞等<sup>[12]</sup>以价值敏感设计理论为基础,并根据智能程度将产品分为收集者、行动者和创造者,并通过相关设计案例阐述如何使用价值敏感设计方法践行产品的社会责任。陈凡等<sup>[13]</sup>论述了价值敏感设计中价值判断和选择的伦理理论依据,保障了技术设计公平性和正义性。

## 二、人工智能伦理与负责任的人工智能

### (一) 人工智能伦理规范现状

在人工智能伦理规范领域,英国于2016年发布了《机器人系统伦理设计和使用指南》,为机器人系统设计提供伦理框架,强调透明性、责任、隐私保护。美国2017年出台了《阿西洛马人工智能原则》提出人工智能应遵循的伦理原则,包括公平性、不伤害、自主权、可解释性和隐私;《算法透明和可问责性声明》强调算法决策的透明度和可解释性,以及开发者和使用者的责任。日本JSAI于2017年发布了《日本人工智能学会伦理准则》涵盖公正性、责任性、透明性、隐私保护和安全性的人工智能伦理准则。欧盟于2018年发布了《可信人工智能伦理导则》,强调人工智能系统应遵循伦理原则,包括尊重人类尊严、防止伤害、公正性、透明性和可问责性。2020年11月,联合国教科文组织发布了《人工智能伦理问题建议书》,提供全面的伦理框架,涵盖人权、数据隐私、算法透明、防止偏见和歧视、安全和责任等方面。在我国,2020年8月发布的《国家新一代人工智能标准体系建设指南》,阐述了关于人工智能的安全和伦理要求。2021年9月,国家新一代人工智能治理专业委员会发布了《新一代人工智能伦理规范》,对人工智能的组织实施和管理等进行规范。在企业界,国外的微软、谷歌、IBM等公司先后成立了人工智能研究伦理委员会,微软提出了公平、可靠、隐私、包容、透明、可追责六项原则。我国的腾讯、百度也分别成立了相关人工智能伦理研究机构,较早关注人工智能伦理和社会问题,先后发布了《2022可解释AI发展报告》等多个研究报告。这些准则和原则旨在为开发者和使用者提供关于如何负责任地使用人工智能的指导,探索人工智能伦理问题的解决方案,见图1~2。

对比分析而言,国际上的伦理规范通常强调个人主义、隐私保护和技术创新,反映了一种以个人为中心和高度尊重个人隐私的价值观。相比之下,我国发布的伦理规范更加注重集体利益、家庭成员的参与以及社会和谐,体现了我国文化中重视集体和社会稳定的价值观。在技术发展水平上,欧美和日本等国家的规范往往针对较为成熟的技术应用,而我国则更关注技术的普及和对基础技术的伦理考量。此外,我国的伦理规范在责任归属上可能更侧重于技术的安全性和可控性,同时在监管上可能更强调预防潜在风险。

### (二) 人工智能伦理发展困境

随着人工智能越来越深层次地嵌入到智能产品设计,

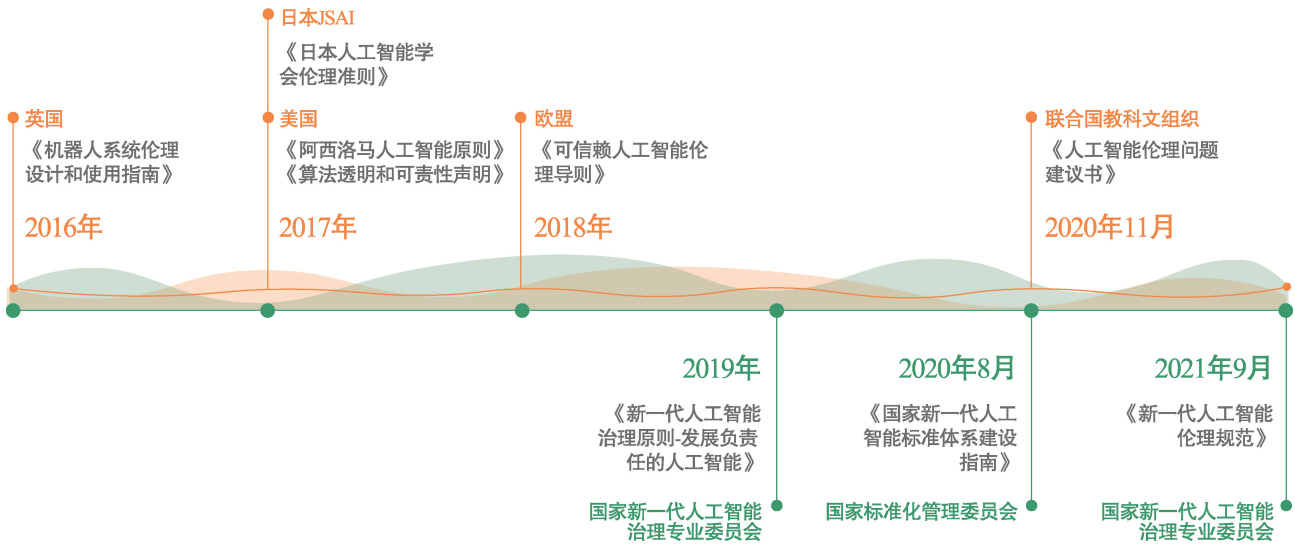


图1 人工智能伦理发展历程



图2 人工智能伦理规范

与之而来的设计伦理问题也日益凸显。相较于传统工业产品,人工智能产品具有更加复杂的伦理风险。大泽博隆等<sup>[14]</sup>系统地阐述了人与智能体交互的研究范畴和研究动向,并以医疗陪伴等应用场景为例进行论述。陈剑<sup>[15]</sup>认为需要在人工智能产品设计阶段确定设计伦理向度。

2019年Nature期刊发表关于机器行为的研究论文,探讨了人工智能驱动的产品与社会文化互动的关系<sup>[16]</sup>。陈凡等<sup>[17]</sup>探讨了当前伦理设计结果不确定性、非公正性等困境。李丰<sup>[18]</sup>对谷歌AI应用原则进行探讨,对由此带来的设计伦理困境进行论述。人工智能设计伦理是设计伦理

在人工智能领域的具体应用。Amershi等<sup>[19]</sup>提出了18条人与AI交互的规范,并通过多轮评估进行验证。于雪等<sup>[20]</sup>以助老机器人为例说明伦理导向的人工智能设计如何实现。曾杨等<sup>[21]</sup>从弱人工智能产品和强人工智能产品两个层面来探讨设计伦理问题,提出操作系统透明化、道德标准纳入算法以及伦理道德价值评估的建议。周庆山等<sup>[22]</sup>通过内容分析和比较的研究方法,梳理现有人工智能伦理原则的核心框架,得出八项核心人工智能伦理原则。

为构建完善的人工智能伦理体系,促进人工智能可持续发展。谢洪明等<sup>[23]</sup>采用文献计量研究方法,从人工智能道德哲学、道德算法、设计伦理和社会伦理四个视角评述了人工智能伦理的研究成果。Shneiderman<sup>[24]</sup>提出以以人为本的人工智能设计框架,探讨可靠、安全和可信的设计目标。孙效华等<sup>[25]</sup>对典型的人工智能产品进行分析,总结其关键特征和技术,扩展到人工智能的服务场景。李秋华等<sup>[26]</sup>建立了数字化产品设计伦理的全链路思维模型。综上所述,人工智能伦理困境中存在着复杂的伦理风险,主要存在于人与人工智能的互动关系的非透明性、不确定性、不可解释和非公正性等伦理原则。

### (三) 负责任的人工智能

在人工智能设计全过程保持负责任态度,才能更好地确保人工智能的发展符合社会的价值观和道德标准。黎常等<sup>[27]</sup>提出我国的人工智能伦理研究需要在研究的本土化、系统性、全面性等方面进行探索,实现“负责任的人工智能”。许为等<sup>[28]</sup>提出人与人工智能交互的跨学科新领域,开发出负责任的AI。创新作为人工智能的核心价值,只有负责任的创新才符合伦理价值的诉求。晏萍<sup>[29]</sup>认为负责任创新是技术哲学的设计转向,将伦理原则和伦理思考作为设计需求的重要组成部分。郭林生等<sup>[30]</sup>将“负责任创新”科技发展战略理念引入人工智能发展的过程中,在伦理道德和社会需求的基础上嵌入社会价值。王焜等<sup>[31]</sup>针对人工智能应用中的伦理挑战,提出负责任的人工智能创新的未来趋势。综上所述,在人工智能技术的使用过程中,应考虑到其潜在的社会、伦理和道德影响,并采取相应的措施来确保其可持续、公正和负责任地发展,具体见表1。

## 三、老龄护理机器人的设计伦理风险

2004年召开的第一届机器人伦理研讨会,正式提出机器人伦理(robot ethics)。此后,机器人伦理研究受到学术界的持续关注。伦理学家瓦拉赫在《道德机器》中论述了具有伦理判断能力的机器人的可能性。英文知名期刊《IEEE 智能系统》《信息技术与伦理》《人工智能与社会》等多次开辟专刊探讨机器人与人工智能伦理问题。

如同其他科技伦理一样,为避免科林格里的科技双刃剑困境,应该对可能发生的机器人伦理风险给出前瞻性的设计建议规范。国内学者雷瑞鹏等<sup>[32]</sup>提出建立评价机器人决策的伦理框架。Stephanidis<sup>[33]</sup>提出了人机交互的七项重大挑战,包含人机共生,伦理道德,隐私安全,福利健康等。Lindblom<sup>[34]</sup>总结了人与机器人交互过程中的用户体验评估方法。Iphofen<sup>[35]</sup>认为应防止机器人成为“自主的道德代理人”。古天龙<sup>[36]</sup>提出智能机器的行为符合人类意义上的伦理道德。综上,智能机器人设计伦理风险的核心,是为了更好地处理人类、机器人与社会生活之间的关系,从而使人类和智能机器人能够和谐共处。

### (一) 老龄护理机器人设计伦理进展

健康护理是促进老年人行为能力和心理康复的支持行为。世界卫生组织数据显示,我国每万人拥有专业医护人员数量仅为31.5人,远低于美国117.8人和日本130.9人。我国医护人员的从业数量,已远无法满足人口老龄化带来的人力需求。老龄护理机器人功能涵盖老年人生理心理康复和陪伴,在全天候护理方面具有较大的优势。老龄护理机器人的主要优点为:(1)可以24小时全天候工作,不受时间和地点的限制;(2)辅助满足老年人的社会联系和娱乐情感需要;(3)避免人类护工可能产生的虐待问题,具体见表2。

在国内研究领域,张正清<sup>[37]</sup>提出护理机器人会造成人类与非人类机构关系中的亲密与援助困境。陈发俊<sup>[38]</sup>从技术伦理维度分析老年智能产品存在产品安全性,隐私泄露、信息欺诈与垃圾信息骚扰、算法歧视等风险。宗威<sup>[39]</sup>从四个方面总结人工智能背景下交互设计的伦理问题。于雪<sup>[40]</sup>提出了老龄护理机器人在情感、社交及道德等方面具有“欺骗性”风险。在国外研究领域,Sharkey<sup>[41]</sup>提出护理机器人的使用会导致面对面接触的潜在减少。Turja<sup>[42]</sup>提出开发者应该关注护理机器人可能出现的伦理问题,并支持看护者共享价值观和规范。Yew<sup>[43]</sup>研究护理机器人用于老年人照护的信任感和隐私道德问题。Johnston<sup>[44]</sup>认为使用机器人作为老龄群体照顾者存在伦理挑战,包括失去隐私、对自主性的限制、缺乏尊严、欺骗和孤独感的加剧。Segers<sup>[45]</sup>探讨了护理机器人充当人类护理人员的拟像,这种欺骗对既定的道德美德和原则“诚实”产生了变革性影响,进而引发伦理道德问题。

### (二) 老龄护理机器人的设计伦理要点

老龄护理机器人的设计伦理要点,主要分为老龄护理机器人的拟人化设计、老龄护理机器人的交互方式和老龄护理机器人的信任感设计,不仅要考虑这些设计伦理



表1 人工智能伦理主要研究框架

人工智能伦理困境	人工智能伦理风险	解决思路	未来趋势
设计的非公正性 设计过程不透明 设计结果不确定 设计结果不可解释	更复杂的伦理风险 人工智能产品乱象 算法歧视 隐私暴露	完善的伦理体系 设计师参与 国家、企业制定相应的伦理规范和原则	负责任的人工智能 全过程负责任态度 负责任创新是核心
目的: 可持续、公正、负责任发展, 符合人类的价值观、道德原则			

表2 老龄护理机器人和家庭机器人的区别

区别之处	老龄护理机器人	家庭机器人
应用环境	医疗机构、养老院或居家环境	居家环境
外形特征	拟人化形态	多样化设计, 可能包括动物形态
产品构造	包含医疗系统、身体辅助设备 etc	包含娱乐设备、教育材料等
和人类的关系	辅助护理、情感支持、医疗监测	辅助家务、娱乐互动、教育辅助
交互方式	简单、直观、适应性强	复杂、多样化
情感互动水平	高, 需要识别和响应情感状态	低, 主要提供娱乐和辅助功能



图3 AIGC生成老龄护理机器人外观

要点, 还要深入分析这些伦理设计如何引发伦理风险, 并针对性地提出解决策略。本研究旨在通过对现有伦理风险的分析, 提出具体的设计对策, 具体分析如下。

1. 老龄护理机器人的拟人化设计及其伦理风险

伴随着大模型时代的到来, 设计范式正在向智能设计迁移, 人工智能生成(AIGC)正在渗透生活中的各个方面<sup>[46]</sup>。AIGC是以智能算法为基础的“科技算法”美学<sup>[47]</sup>。AIGC在老龄护理机器人的拟人化设计上有广泛应用前景, 设计师可以按照老龄群体的偏好, 通过AIGC技术赋能进行创意迭代, 获得基于大量模型数据的机器人形象创意, 包括面部表情、肢体动作等的设计, 进而提升用户体验, 见图3。

老龄护理机器人的拟人化设计是将机器人设计成具有人类特征的形态和行为。牟宇鹏<sup>[48]</sup>采用量化方法探索了影响人工智能拟人化的多个影响因素。许丽颖<sup>[49]</sup>认为机器人的外部特征影响人类对机器人的接受度, 拟人化是影响人类对机器人接受度的核心变量。尽管有研究表明拟人化外观有助于老年人接受护理机器人<sup>[50]</sup>。此外, 性别, 职业和教育背景都会影响相应老龄人群对于机器人外观的接

受度<sup>[51]</sup>。拟人化设计虽然能提高老龄人群对机器人的接受度, 但也可能带来情感依赖和欺骗风险。老龄人群可能过度信任机器人的能力, 将其视为情感支持, 从而忽视了与人类建立真实社交关系的重要性。此外, 过度拟人化的机器人可能导致用户对机器人的期望过高, 一旦机器人无法满足这些期望, 就可能产生失望和受骗的感觉。有学者认为, 可以采用非拟人的形象增加老年人对机器人的接受度, 从而避免带来感情欺骗风险。例如, Kim<sup>[52]</sup>根据以人为中心的人工智能框架设计了护理机器人DORI, 在外观选择玩具熊机器人形态。

2. 老龄护理机器人的交互方式及其伦理风险

主动性交互是老龄护理机器人重要特征之一, 其交互形式主要通过语音交互、视觉交互、触控交互等多通道交互形式实现。语音交互是老年用户与机器人通过自然语音进行信息传递, 其提供了熟悉和直观的双向交流方式<sup>[53]</sup>。机器人可以理解并响应老年人的语音指令, 从而实现流畅和自然的交互。视觉交互是将护理机器人的视觉设计元素与老年人的交互行为相结合, 常用于提供特定任务的说明、显示图片或视频<sup>[54]</sup>, 或与他人进行远程视频

通话。视觉交互过程中,设计师需要考虑到界面的视觉元素尺寸、界面色彩、界面布局以及其他感官通道对于视觉通道的辅助,以使老年人更容易认知和理解界面上的信息<sup>[55]</sup>。触控交互指的是老年用户通过触觉方式与机器人进行交互的方式,对于需要与机器人进行物理接触的应用场景,其表面特征纹理、空间特征轮廓、材料密度属性等触觉体验都会影响用户体验<sup>[56]</sup>。设计师通过熟悉的操作方式唤起老年人过往美好经历,将积极情绪移植到护理机器人本身<sup>[57]</sup>。多通道交互方式,如语音、视觉和触控,虽然提供简单、直观的交互方式,但也可能引发隐私侵犯和责任归属问题。这些风险源于交互过程中可能无意中收集敏感信息,如对话内容和视觉数据,以及数据存储和传输过程中可能的安全漏洞。此外,技术故障或误用可能导致不当操作,而用户过度依赖机器人可能减弱对技术操作的监督,使得责任归属变得模糊。

### 3. 老龄护理机器人的信任感设计及其伦理风险

老龄护理机器人对人类情绪的回应、表达自己的意愿和喜好等行为动作是判断机器人是否具有人类特征的关键要素之一<sup>[58]</sup>。人格化的特点会让老龄群体与护理机器人的交互更加亲切自然,增强信任感。但与此同时,带来的风险为这种情感依赖可能削弱人际互动,孝养关系可能因机器人介入而疏离,心理照护需求可能未得到充分满足。在老龄化社会背景下,护理机器人补位子女养老也存在导致孝养关系疏离、孝道降阶化等伦理风险<sup>[59]</sup>,相关心理照护技术,人文关怀伦理等问题亟待解决<sup>[60]</sup>。例如老龄群体丧失与他人建立情感联系的能力、机器人隐瞒或误导用户造成认知偏差、失去自我学习成长的机会等。此外,可能促使护理人员过于依赖机器人,进而忽略与老年人的情感交流和人文关怀,对老年人的身心健康产生负面影响。此外,老龄护理机器人存在的潜在伦理风险还包括:(1)侵犯隐私:使用护理机器人可能会引起人们对其隐私的担忧,用于互动的摄像头和麦克风可能会侵犯私人信息<sup>[61]</sup>;(2)自主权:机器人在与老龄群体交互过程中,是否存在丧失老年人的自主权以及过度依赖技术的可能性<sup>[62]</sup>;(3)责任:如果机器人参与护理任务交互过程中,出现错误或故障时应由谁负责。(4)偏见和歧视:如果老龄护理机器人的交互方式是基于特定的算法模型和统计规律,是否会产生偏见和歧视。综上,老龄护理机器人设计伦理的潜在风险是亟需解决的问题。

### 四、老龄护理机器人设计伦理风险规避对策

目前以欧美为主所建立的设计伦理规范,并不适用于我国实际情况,而我国目前对于老龄护理机器人伦理风

险研究还存在不足。如何建立我国老龄护理机器人的设计伦理风险框架及对策体系,用于指导老龄护理机器人设计实践,就成为目前重要的设计研究问题之一。逯改<sup>[63]</sup>从人的解放、责任和伦理三个维度对智能养老护理机器人进行审视。突出了数字时代下,机器人养老服务发展中必须考虑的伦理和道德责任,并倡导构建新型的机器人服务伦理治理模式。此外,针对智能养老机器人应用中的伦理困境,陈昀<sup>[64]</sup>提出了强化伦理教育、法律法规完善及技术安全性提升等对策。贺苗<sup>[65]</sup>针对人工智能在老年护理中的应用,强调了隐私保护、数据安全、透明度增强和可解释性提高,以及用户接受度提升策略的重要性。虽然国内对老龄护理机器人的相关设计研究已初具规模,美中不足的是对老龄护理机器人的设计伦理风险研究比较分散,缺乏系统梳理和深入阐释。

针对上文提出的设计伦理风险挑战,需要所有的利益相关者各司其职,各尽其责,任何一方的缺席都会导致失败与风险,老龄护理机器人的规避对策应涉及老年人、家庭与护理机构、企业研发与政府等多个利益相关者,这些利益相关者的视角相互补充,共同构成了一个全面的伦理风险规避框架。从老年人角度出发确保了技术发展符合用户需求和尊重其自主权和尊严;家庭与护理机构角度关注了护理实践的连续性和有效性;企业研发角度推动了技术创新和满足市场与伦理标准;政府治理角度则保障了政策支持和社会价值的实现。基于此提出如下四点设计伦理风险规避对策,具体如下。

#### (一) 老年人认知提升与伦理规避

《世界卫生组织卫生健康领域人工智能伦理与治理指南》强调了在人工智能养老服务中尊重个体尊严和权利的重要性。老龄护理机器人是老龄人群与科技智能体互动的产物,在设计研发过程中,不能忽视老龄群体自身认知水平的提升。在“数字鸿沟”面前,老年人易于成为“数字弱势群体”。针对老龄护理机器人带来的交流障碍、孝养疏离等伦理问题,应采取措施如下:首先,用户界面应预置相应伦理规避程序,有利于提升老年人对服务机器人的信任感;其次,设计师也应引导老年人逐步了解人工智能技术的优势和应用范围,认识人工智能技术所带来的积极影响和潜在风险,帮助他们建立正确的态度和期望;最后,设计研究应充分考虑到老年人的认知水平,设计相应的培训课程和培训方法,构思相应的反馈机制以激发老年人的学习动机,以协助其获取人工智能技术的基础知识与技能,提升其对人工智能技术的信心。

#### (二) 家庭与护理机构的伦理角色:辅助与参与

研究表明,家庭和护理机构对护理机器人的接受度、

使用效果以及整合进现有护理体系的可行性有直接影响<sup>[66]</sup>。传统的护理和保健是由老龄群体的家庭成员所提供,但随着老龄化进程加快,越来越多的护理工作由医院和养老机构承担。老龄护理机器人的引入,应该协助养老而非替代养老,机器人承担的应该是琐碎、机械的重复工作和辅助情感交流和社交。传统孝道强调子女对父母的尊敬和关心,在使用老龄护理机器人照顾老年人的同时,无论是子女还是护理机构都需要切实地参与到老龄群体的护理过程之中。家庭中的子女为老龄群体提供情感依赖和纽带,护理机构等利益相关者以人性化科学的方式尊重老龄群体的需求和感受,以更负责任的态度探索符合伦理价值的人机关系,共同构建我国养老伦理的新形态。

### (三) 企业研发的伦理导向:参与式设计

企业在研发老龄护理机器人时,需要遵守科学道德,接受伦理审查和监管,以降低开发和使用中的伦理风险。企业在老龄护理机器人的研发阶段,应考虑老年人的使用需求、使用全过程中的权利、能力和尊严问题。企业应对老龄护理机器人进行人性化设计,深入研究机器人外观造型、语音表情、交互方式等因素如何影响老年人对机器人的接受度。在研发过程中,可采用共同创造和参与式设计<sup>[67]</sup>,让老年人参与到机器人的设计开发过程,开展以老龄群体为中心的焦点小组讨论、原型测试以及调查访谈。主要思路如下:(1)提升护理机器人的易用性,保障知情权,增强算法的可解释性,可以考虑由易到难的使用模式和用户自定义功能的策略;(2)平衡护理与自主意愿,安全性原则是护理机器人的首要原则,在保障安全的前提下,也要充分尊重老年人的自主意愿。在技术上,具备精准的感知和识别能力、柔和的触觉和力量控制、安全稳定的运行机制和防护措施。在设计上,在保障安全健康的程度上最大程度尊重老年人的隐私;(3)构建具有针对性、实用性和可持续性的机器人不仅要有理论支撑以及指导设计的伦理规范,还需要通过大量的实践案例研究对其验证和反馈。

### (四) 中国特色设计伦理:政策差异化与数字基础设施建设

联合国教科文组织发布了《人工智能伦理建议书》,采纳国内学者提出的“和谐共生”等价值观内容,推进人工智能国际合作达成共识<sup>[68]</sup>,从政府管理层面、技术层面、公众层面以及关系层面四个维度提出构建友好人工智能<sup>[69]</sup>。根据国内居家养老现状,提出促进人工智能与居家养老深度融合<sup>[70]</sup>。老龄护理机器人的设计伦理研究,必须构建具有中国特色的设计伦理规范和设计策略,不能照搬国外已有相关规范。考虑到我国国情,政府应当制定差异化政策满足不同地区的需求,提高农村地区的数字基

础建设,缩小城乡差距。此外,在积极老龄化的社会背景下,政府可以通过宣传教育等手段,提倡现代孝文化与智能科技的结合,强调老龄护理机器人不是取代子女的角色,而是辅助和增进亲情的工具。

## 五、结语

如何对老龄护理机器人的设计伦理加以约束,直接影响公众对于老龄护理机器人的接受度。目前,以欧美为主所建立的机器人伦理规范,并不适合于我国的实际情况和价值理念。如何规避老龄护理机器人的伦理风险,建立具有我国特色的老龄护理机器人的设计伦理体系,用于指导老龄护理机器人的设计研发和应用,成为目前重要的前瞻性设计议题之一。综上所述,我国应提倡以“科技向善”为研究根基,围绕老龄护理机器人的设计伦理研究目标,构建对社会伦理的尊重和社会责任的担当。

## 参考文献

- [1] 郑功成. 实施积极应对人口老龄化的国家战略[J]. 人民论坛·学术前沿, 2020(22):19-27.
- [2] 国务院. “十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划[EB/OL]. (2021-12-30) [2024-03-31]. [https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-02/21/content\\_5674844.htm](https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-02/21/content_5674844.htm).
- [3] 民政部养老服务司. 贯彻落实积极应对人口老龄化国家战略加快推进新时代养老服务工作高质量发展[J]. 中国民政, 2021(24):50-52.
- [4] 李砚祖. 设计之仁——对设计伦理观的思考[J]. 装饰, 2007(9):8-10.
- [5] 孙蔚, 王伟. 科技发展与发展中的设计伦理观[J]. 新美术, 2010, 31(5):106-108.
- [6] 吴琼. 信息时代的设计伦理[J]. 装饰, 2012(10):32-36.
- [7] 吴志军, 彭静昊. 工业设计的伦理维度[J]. 伦理学研究, 2016(4):122-126.
- [8] 刘瑞琳, 陈凡. 技术设计的创新方法与伦理考量——弗里德曼的价值敏感设计方法论述评[J]. 东北大学学报(社会科学版), 2014, 16(3):232-237.
- [9] 刘宝杰. 价值敏感设计方法探析[J]. 自然辩证法通讯, 2015, 37(2):94-98.
- [10] UMBRELLO S, CAPASSO M, BALISTRERI M, et al. Value Sensitive Design to Achieve the UN SDGS with AI: A Case of Elderly Care Robots[J]. Minds and Machines, 2021, 31(3):395-419.
- [11] 古天龙, 马露, 李龙, 等. 符合伦理的人工智能应用的价值敏感设计:现状与展望[J]. 智能系统学报, 2022, 17(1):2-15.
- [12] 王韞, 张为威, 徐迎庆. 价值敏感的智能代理:智能产品设计的社会责任思考[J]. 装饰, 2022(9):12-16.
- [13] 陈凡, 孔璐. 价值敏感设计方法新探:能力敏感设计[J]. 世界哲学, 2022(6):73-80.
- [14] 大泽博隆, 鲁翠. 人与智能体交互:与人相关的人工智能系统设计



- [J]. 装饰, 2016(11):14-21.
- [15] 陈剑. 人工智能产品的设计伦理倾向[J]. 美术观察, 2017(8): 20-21.
- [16] RAHWAN I, CEBRIAN M, OBRADOVICH N, et al. Machine Behaviour[J]. Nature, 2019, 568 (7753): 477-486.
- [17] 陈凡, 徐旭. 当代人工智能伦理设计的困境和超越[J]. 华中科技大学学报(社会科学版), 2020, 34(5):1-7.
- [18] 李丰. 从谷歌“AI应用七原则”看AI产品的设计伦理内涵[J]. 装饰, 2021(1):136-137.
- [19] AMERSHI S, WELD D, VORVOREANU M, et al. Guidelines for Human-AI Interaction[C]// Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Glasgow: ACM, 2019:1-13.
- [20] 于雪, 李伦. 人工智能的设计伦理探析[J]. 科学与社会, 2020, 10(2):75-88.
- [21] 曾杨, 孙全意. 人工智能产品设计伦理探究[J]. 包装工程, 2021, 42(4):319-322.
- [22] 周庆山, 郑霞, 黄国彬. 人工智能伦理规范核心原则的政策文本内容分析[J]. 重庆邮电大学学报(社会科学版), 2022, 34(5):9-20.
- [23] 谢洪明, 陈亮, 杨英楠. 如何认识人工智能的伦理冲突?——研究回顾与展望[J]. 外国经济与管理, 2019, 41(10):109-124.
- [24] SHNEIDERMAN B. Human-Centered Artificial Intelligence: Reliable, Safe & Trustworthy[J]. International Journal of Human-Computer Interaction, 2020, 36(6):495-504.
- [25] 孙效华, 张义文, 侯璐, 等. 人工智能产品与服务体系研究综述[J]. 包装工程, 2020, 41(10):49-61.
- [26] 李秋华, 唐林涛. 数字化产品设计伦理的思考[J]. 设计艺术研究, 2021, 11(6):18-20.
- [27] 黎常, 金杨华. 科技伦理视角下的人工智能研究[J]. 科研管理, 2021, 42(8):9-16.
- [28] 许为, 葛列众, 高在峰. 人-AI交互:实现“以人为中心AI”理念的跨学科新领域[J]. 智能系统学报, 2021, 16(4):605-621.
- [29] 晏萍. 负责任创新、价值设计与人工智能伦理——访范·德·霍文教授[J]. 哲学动态, 2020(9):121-127.
- [30] 郭林生, 刘战雄. 人工智能的“负责任创新”[J]. 自然辩证法研究, 2019, 35(5):57-62.
- [31] 王韞, 徐迎庆. 负责任的人工智能与设计创新[J]. 包装工程, 2021, 42(6):1-6.
- [32] 雷瑞鹏, 张毅. 机器人学科技伦理治理问题探讨[J]. 自然辩证法研究, 2022, 38(4):108-114.
- [33] STEPHANIDIS C, SALVENDY G, ANTONA M, et al. Seven HCI Grand Challenges[J]. International Journal of Human-Computer Interaction, 2019, 35(14):1229-1269.
- [34] LINDBLOM J, ALENLJUNG B, BILLING E. Evaluating the User Experience of Human-Robot Interaction[M]// Human-Robot Interaction. Cham: Springer International Publishing, 2020:231-256.
- [35] IPHOFEN R, KRITIKOS M. Regulating Artificial Intelligence and Robotics: Ethics by Design in a Digital Society[J]. Contemporary Social Science, 2021, 16(2):170-184.
- [36] 古天龙, 李龙. 伦理智能体及其设计:现状和展望[J]. 计算机学报, 2021, 44(3):632-651.
- [37] 张正清. 智能机器外观形象的伦理问题——从拟人化到环境假设的道德图像[J]. 自然辩证法通讯, 2019, 41(10):24-30.
- [38] 陈发俊, 姜子豪. 老年智能产品的应用前景与伦理风险[J]. 山东科技大学学报(社会科学版), 2021, 23(1):21-28.
- [39] 宗威, 徐安妮. 人工智能背景下交互设计伦理研究[J]. 工业设计, 2021(8):26-28.
- [40] 于雪, 赵天一. 老年护理机器人的“欺骗性”风险及其防范[J]. 医学与哲学, 2023, 44(12):40-43.
- [41] SHARKEY A, SHARKEY N. Granny and the Robots: Ethical Issues in Robot Care for the Elderly[J]. Ethics and Information Technology, 2012, 14(1):27-40.
- [42] TUULI T, JAANA P. The Use of Affective Care Robots Calls Forth Value-Based Consideration[C]// 2020 29th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN). Naples: IEEE, 2020:950-955.
- [43] YEW G C K. Trust in and Ethical Design of Carebots: The Case for Ethics of Care[J]. International Journal of Social Robotics, 2021, 13(4):629-645.
- [44] JOHNSTON C. Ethical Design and Use of Robotic Care of the Elderly[J]. Journal of Bioethical Inquiry, 2022, 19(1):11-14.
- [45] SEGERS S. Robot Technology for the Elderly and the Value of Veracity: Disruptive Technology or Reinvigorating Entrenched Principles?[J]. Science and Engineering Ethics, 2022, 28(6):64.
- [46] 李白杨, 白云, 詹希旎, 等. 人工智能生成内容(AIGC)的技术特征与形态演进[J]. 图书情报知识, 2023, 40(1):66-74.
- [47] 祝帅. 人工智能时代的设计美学变革[J]. 中国文艺评论, 2023(10):47-59.
- [48] 牟宇鹏, 丁刚, 张辉. 人工智能的拟人化特征对用户体验的影响[J]. 经济与管理, 2019, 33(4):51-57.
- [49] 许丽颖, 喻丰. 机器人接受度的影响因素[J]. 科学通报, 2020, 65(6):496-510.
- [50] BROADBENT E, STAFFORD R, MACDONALD B. Acceptance of Healthcare Robots for the Older Population: Review and Future Directions[J]. International Journal of Social Robotics, 2009, 1(4):319-330.
- [51] CAVALLO F, ESPOSITO R, LIMOSANI R, et al. Robotic Services Acceptance in Smart Environments with Older Adults: User Satisfaction and Acceptability Study[J]. Journal of Medical Internet Research, 2018, 20(9):e264.



- [52] KIM J W, CHOI Y L, JEONG S H, et al. A Care Robot with Ethical Sensing System for Older Adults at Home [J]. *Sensors*, 2022, 22(19): 7515.
- [53] TELLEX S, GOPALAN N, KRESS- GAZIT H, et al. Robots that Use Language[J]. *Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems*, 2020, 3: 25-55.
- [54] PAPAPOULOS C, CASTRO N, NIGATH A, et al. The CARESSES Randomised Controlled Trial: Exploring the Health-Related Impact of Culturally Competent Artificial Intelligence Embedded into Socially Assistive Robots and Tested in Older Adult Care Homes[J]. *International Journal of Social Robotics*, 2022, 14(1): 245-256.
- [55] 侍伟伟, 李永锋. 基于层次分析法的老年人APP设计研究[J]. *包装工程*, 2017, 38(8): 126-131.
- [56] 陈思, 张建朋, 彭争春, 等. 从触觉感知到触觉智能——漫谈2021年度诺贝尔生理学或医学奖[J]. *科学通报*, 2022, 67(6): 561-566.
- [57] 董春阳, 汪颖. 关怀视角下老年人产品设计策略研究[J]. *设计*, 2021, 34(8): 145-147.
- [58] CORR P J. *Handbook of Personality Psychology*[J]. *Personality and Individual Differences*, 1998, 24(1): 137-139.
- [59] 王健, 林津如. 护理机器人补位子女养老的伦理风险及其防范[J]. *道德与文明*, 2019(3): 131-137.
- [60] 周瑶群, 蔡耀婷, 方荣华. 人工智能在老年照护应用中的研究进展[J]. *四川医学*, 2021, 42(12): 1280-1283.
- [61] 张为威, 刘明惠, 王韞. 数字时代的包容性: 设计伦理视角下老龄化智能产品设计研究[J]. *装饰*, 2022(5): 46-51.
- [62] EIBEN Á E, ELLERS J, MEYNEN G, et al. Robot Evolution: Ethical Concerns[J]. *Frontiers in Robotics and AI*, 2021, 8: 744590.
- [63] 逯改. 智能养老护理机器人的伦理反思与建议[J]. *医学与哲学*, 2022, 43(13): 47-51.
- [64] 陈陶. 责任伦理视角下数字时代机器人养老服务治理[J]. *武汉大学学报(哲学社会科学版)*, 2022, 75(4): 173-184.
- [65] 贺苗, 侯如意, 尹梅. 人工智能养老的伦理困境反思[J]. *医学与哲学*, 2024, 45(6): 27-30.
- [66] 苗芳艳. 老年护理机器人的关怀能力及其边界[J]. *医学与哲学*, 2024, 45(6): 31-36.
- [67] VAN AERSCHOT L, PARVIAINEN J. Robots Responding to Care Needs? A Multitasking Care Robot Pursued for 25years, Available Products Offer Simple Entertainment and Instrumental Assistance[J]. *Ethics and Information Technology*, 2020, 22(3): 247-256.
- [68] 田瑞颖, 张双虎. 人工智能伦理迈向全球共识新征程[N]. *中国科学报*, 2021-12-23(3).
- [69] 杜严勇. 建构友好人工智能[J]. *自然辩证法通讯*, 2020, 42(4): 19-26.
- [70] 赵楠, 刘双岭, 孙相娜. 人工智能在居家养老中的应用及伦理思考[J]. *中国医学伦理学*, 2021, 34(12): 1590-1594.