

护理机器人无法完全代替人类护理者的伦理思辨

董鑫明¹

摘要: 数字化和颠覆性技术对医学实践影响显著, 护理领域是其中重要一环。护理机器人的应用能够有效应对护士的职业倦怠并缓解由人口老龄化趋势所带来的护理负担。但与此同时, 护理机器人的研发和应用也面临着安全性、真实性等方面的质疑。面对护理机器人面临的争议, 尽管护理机器人具有显著优势, 但不能完全代替人类护理者, 而关怀伦理学能够为这一论点提供有效佐证。在未来, 护理机器人的应用将使得护理人员、机器人、患者三者之间形成一种新型的护患关系, 在这一形势下, 需要重新思考和界定好的护理意味着什么, 并积极寻求一种新的护理范式。

关键词: 护理机器人, 关怀伦理学, 人类护理者

中图分类号: R-05 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-0772(2025)05-0037-05

DOI: 10.12014/j.issn.1002-0772.2025.05.08

The Ethical Reflection on the Irreplaceability of Human Caregivers by Nursing Robots DONG Xinming¹. 1. School of Health Humanities, Peking University, Beijing 100191, China

Abstract: Digital and disruptive technologies have significantly impacted the practice of medicine, with nursing field being a key area of impact. The application of nursing robots can effectively address occupational burnout among nurses and alleviate the burden of care caused by population aging. However, the development and application of nursing robots have faced some skepticism. In light of this controversy, this paper argues that, despite their notable advantages, nursing robots cannot fully replace human caregivers. Care ethics offer compelling evidence to support this view. In the future, the application of nursing robots will foster a new type of caregiver-patient relationship involving caregivers, robots, and patients. Consequently, there is a need to rethink and redefine the concept of quality care and to actively seek a new caregiving paradigm.

Key Words: nursing robot, care ethics, human caregivers

“不论是医生、护士、家人还是朋友, 给予良好的‘临床护理’和照顾, 对于一个即将康复或者是处于弥留之际的患者, 都是弥足重要的。”^[1] 近年来, 机器人技术和人工智能的研究取得了迅速进展, 机器人和人工智能在护理领域的作用越发显著^[2]。以老年人护理为例, 在劳动力不断减少的情况下, 为老龄化人口提供护理被视为当今时代最大的挑战之一, 数字化和颠覆性技术便能够通过影响医疗实践来缓解这一现状^[3]。一方面, 得益于技术的重大进展以及医疗机器人研究的不断深入, 另一方面, 越来越多的资金和投资聚焦于开发能够执行护理任务的辅助机器人, 可以预见, 未来几年对于护理机器人的需求还将持续增加。与此同时, 新冠大流行也进一步推动了护理机器人的市场扩张, 因为机器人不仅能够帮助人们保持社交距离, 还能够照顾感染患者。然而, 一方面, 机器人在护理领域

的应用可能导致的伦理影响尚未得到全面审视; 另一方面, 正因为护理机器人有着巨大的潜力, 人们更应该关注与之相伴的未知风险。因此, 对护理机器人进行伦理考量至关重要。

考虑到护理机器人所具有的显著优势, 我们有理由预见, 伴随着技术的不断进步, 未来的护理机器人可能不仅仅作为医生、护士的智能帮手, 更可能被视为一种能够替代人类护理者的智能护士。本文认为, 护理机器人对人类护理者的完全替代是不合理的, 无论机器人的优势多么显著, 其在本质上仍然只能被视为工具, 而非成为人类护理者的替代。关怀伦理学能够为上述论点提供相应的佐证。因此, 本文首先介绍了护理机器人的发展和研究现状; 其次, 对关怀伦理学以及 Watson 的关怀理论进行了系统的总结; 最后, 基于上述理论, 从三个角度展开了对于护理机器人无法代替人类护理者的分析。具体而言, 包括以下几个方面: 护理机器人不具备本体论意义上的关怀能力、护理机器人无法与患者形成互惠关系、护理机器人不能够

1. 北京大学医学人文学院 北京 100191

作者简介: 董鑫明(1998-), 女, 博士研究生, 研究方向: 生命伦理学。E-mail: 2311110252@stu.pku.edu.cn

通过“亲身”体验来学习和践行关怀理论。

1 护理机器人及其应用

Von Gerich 等^[4]根据国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)的定义,将护理机器人界定为“在专业医疗环境中,由训练有素的操作员使用的机械、电气和控制系统,可以在与患者、护士、医生和其他医疗专业人员直接交互的过程中执行任务,并可以根据他们在环境中的感知来改变自己的行为”。一个名为“Pearl”的社交机器人被认为是最早的护理机器人。机器人 Pearl 由密歇根大学、匹兹堡大学和卡内基梅隆大学合作开发,是一个旨在为老年人服务的移动机器人助手,它主要执行两方面的功能:提醒人们进行日常活动,如吃饭、喝水、吃药和上厕所;引导他们穿过特定环境^[5]。最近,医院和医疗机构开始引入护理机器人和其他医疗人工智能工具。较大的机器人可以用来完成繁重的体力劳动,如移动患者,而较小的互动机器人则被用来对抗老年人的孤独和不活动。机器人的程序通常都包含精密的传感器、发射器和接收器等重要组件。此外,机器人计算机系统还与显示设备集成在一起,显示设备上有根据患者情况生成的数据传感程序。当机器人在特定情况下感知(识别)到患者的生理状况时,发射器会将数据传送到显示设备,并存储到患者数据库中。这类医疗机器人通过人工智能实现其功能,它拥有不同的系统和传感器,能有效地提供护理服务^[6]。

不同学者对于护理机器人的应用有着不同的分类。有学者将护理机器人分为监测机器人(帮助观察健康行为)、辅助机器人(在日常任务中为老年人及其照顾者提供支持)和社交辅助机器人(提供陪伴)^[7]。也有学者认为,护理机器人可以从形态上分为人形护理机器人、动物形态护理机器人,从功能上分为转运护理机器人、社会交流辅助机器人(细分为服务机器人、陪伴机器人)^[8]。还有学者将护理机器人分为康复类护理机器人、排泄类护理机器人、转运类护理机器人、护士助手机器人等^[9]。

总体而言,护理机器人主要发挥两方面的作用:一方面是功能性的,如机器人 TUG。TUG 是一种多用途移动机器人,用于提高护理、药房和实验室任务的效率。与人形机器人不同,TUG 是一种机器人推车,旨在安全运输设施周围的材料,它能够运输药物、实验室样本和手术用品;另一方面则是社会性的,如日本的 Pepper。Pepper 由日本软银机器人公司(Soft Bank Robotics)研发,它可以帮助患者指引、指路、回答基本问题、提供情感支持等。它表情丰富、举止热情,旨在欢迎和吸引患者。在德国,Pepper 已经能够为老年痴呆症患者提供社交功能。然而,值得注意的是,未来大部分护理机器人会同时兼具上述两方面的作用,如机器人 Moxi。Moxi 配备了现代传感器、摄像头和人工智能算法,使其能够自主漫游在医疗机构,与人互动,并完成不需要与患者面对面的任务,如运送实验室标

本和用品或收集脏床单。但与此同时,Moxi 还会在走廊里跟患者打招呼,摆姿势自拍。机器人的社交智能使它能够学习和适应周围的环境。

护理机器人的应用有着多方面的优势。对于护士而言,护理机器人的应用有利于应对护士的职业倦怠。研究发现,职业倦怠会对护士产生长期影响,其中包括认知影响和失眠症。一位重症监护室的护士在接受采访时指出,倦怠包括两种,一种是“这周末人手不够”的倦怠,另一种是对于大流行的倦怠。护理机器人的应用能够缓解这种状况。即使机器人还不能够提供熟练的护理,但是通过完成一些低风险、重复的任务,便能够帮助护士节省更多的时间和精力^[10]。与此同时,人口老龄化问题是支持护理机器人增长的主要驱动力之一,护理机器人已经越来越多地被应用于医院、疗养院和私人住宅。从当前形势来看,老龄化问题越来越严重,养老院用工需求与护理人员短缺之间的矛盾日益增大,亟需护理机器人的研发与应用。除此之外,一项针对韩国老龄化状况的研究表明,韩国人口老龄化迅速,这已经带来了极大的护理负担,如果没有足够的护理人员来处理日益增加的负担,严重残疾者和行动能力大大降低的残疾老年人将面临风险^[11]。

然而,护理机器人也面临着诸多有争议的问题。例如,于雪等^[12]从老年护理机器人入手,指出老年护理机器人有可能因为不当使用而产生“欺骗性”风险,具体表现为情感上的过分依赖、社交中的关系错位与道德上的责任转嫁。产生这些风险的原因在于虚拟与现实的模糊、感性与理性的冲突、关怀与责任的缺位。王健等^[13]则基于中国传统孝道的要求,指出目前机器人护理能力的发展能够基本契合“养亲”“敬亲”以及“顺亲”要求,从理论上说,护理机器人能够作为子女践行孝道的协助者,从而帮助子女更好地行孝。然而在实践中仍存在着责任模糊、虚假交往以及关系变化等实践难题。Ibuki 等^[2]则通过分析机器人和人工智能技术的概念与现状,分析了倡导、问责、合作和关怀四个重要的伦理概念是否有可能在机器人和人工智能中实现。其分析表明,尽管这些概念中的每一个都可能存在一些困难,但并不能说它们不可能在机器人和人工智能中实现。但即使将来有可能实现这些功能,也需要进一步的研究来确定这些机器人或人工智能是否应该用于护理。

上述研究向我们很好地揭示了护理机器人可能导致的一系列伦理问题,但本文认为,在护理机器人的应用过程中,更加本质的问题在于它究竟能否取代护理工作本身。值得注意的是,有学者从关怀伦理的角度对这一问题进行了回应,例如,张容南^[14]指出,在护理机器人的应用过程中应听取关怀伦理学的建议,让人工智能护理机器人和人类合作才是人们应该推进的正确方向。另外,基于特朗托的“活动”关怀、赫尔德的“价值”关怀和范莱尔的“真实”关怀能力理论,论证了当前护理机器人无法拥

有人类意义上的关怀能力。本文十分认可上述理论成果，但与之不同的是：首先，本文聚焦于护理机器人对人类护理者的完全替代问题；其次，本文从护理发展的历史出发，认为护理本身不仅仅是技术，更是伦理的，甚至是宗教的；最后，本文基于关怀伦理学，并且进一步地借助了 Watson 的护理理论来具体分析为何护理机器人不能完全替代人类护理者。

2 护理与关怀伦理学

当代对护理科学的肯定源于密集的日常生活医学化——医学对人类经验最私密领域的干预日益增加以及生物技术的成熟，这是整个 20 世纪医学发展的特征^[15]。尽管“护理”“护士”等概念直到 19 世纪晚期才逐渐进入到公众视野，但它们始终存在于历史之中。在古希腊，疗养之用的神庙也是患者们祈祷之所，从头疼到消化不良和肚里生虫，再到不孕不育、眼盲，生病的人都会到这里祈求痊愈。罗马最早的平民医院可向老百姓，尤其是士兵和奴隶，提供医学和护理照顾。在中世纪和现代早期，各种各样的医院和救济院被建起来了，由慈善机构和宗教组织为照看患者和穷人提供的庇护所。截至 18 世纪，欧洲很多大规模的城市医院都是拥挤不堪、气味熏天和尘土飞扬的。

19 世纪晚期，弗洛伦斯·南丁格尔推动了医院和护理的改革。南丁格尔因在 1854—1856 年克里米亚战争中为伤员、患者和濒死之人提供护理照顾而闻名天下。南丁格尔和她的团队致力于照顾士兵，改善斯库塔里军营医院的卫生和饮食标准。回到伦敦后，她着手在伦敦等地开展军事卫生系统、医院、护理以及护理教育的改革，发起工厂疗养院的改善倡议，宣扬社区护理的重要性，强调“预防”相对于“治疗”的意义，并且倡导人们解决印度的卫生状况和深重的贫困问题。新一代经过专业培训的“南丁格尔护士”逐渐走向工作岗位，而在此之前，护士是没有接受过任何专业训练的。在此之后，护理行业逐渐成型^[1124-142]。

在关怀伦理学看来，关怀导向是护患关系和护理职业本身的基础所在。关怀是“一种对他人表现出关心和同情的感觉；表现出或拥有同理心”。一方面，关怀是人类生活的重要组成部分；另一方面，关怀是人类生活的基本结构。诺丁斯指出，关怀是一种关系，关怀关系的形成，首先需要被关怀者有某种需要，接着关怀者能够辨认出对方的需要，并做出相应的关怀反应。关怀关系并不是一方施予另一方接受的关系，在这一过程中，双方都会付出，但也都会有收获^[16]。

关怀理论中包含了关怀在健康关系中的特点。关怀关系的特点是互惠，这种互惠并不是基于等价交换，即不要求被关怀者以同等价值的物质回报或服务作为交换，而是指关怀的给予与接收在形式和内容上可能存在显著不同。医疗机构中的护理人员为患者提供广泛的服务，即使

有可能，也不期望患者直接将护理回报给他们。但患者及其家属确实会对护理做出回应，既接受护理是为了他们好，也会对良好的护理表示感谢^{[17]16}。具体而言，我们可以借助 Watson 的关怀理论来进一步理解护患之间的关系。Watson 是美国护理学教授，因其护理理论而知名，其著作包括《护理：关怀的哲学与科学》(*Nursing: The Philosophy and Science of Caring*)等，Watson 关于护理的研究已经被全球数百所护理学校和医疗机构纳入教育和患者护理。

在 Watson 看来，护理人员应该具有一种能力，这种能力是本体论意义上的能力，即超个人的关怀能力(transpersonal caring competency)。这一能力使护士能够将意识和意图集中在护理、治疗和整体性上，而不只是集中在疾病和病理上，这种能力与护士的技术治疗能力同样重要。也正是借由此种能力，护士和患者能够形成一种超个人的关怀关系(transpersonal caring relationship)。在这种关系中，护士具有关怀意识和意向性，这种关怀意识和意向性使得他们能够关注自我、他人以及当下的独特性(uniqueness)。超个人的关怀寻求在关怀和治疗的过程中，在当下与他人的精神或灵魂相连接，并拥抱他人的精神或灵魂。

Watson 十分重视关怀的过程，在这一过程中，护士会试图进入对方的参照系，与对方的内在生命世界的意义和精神相联系，并保持在对方的参照系内。关怀是在关怀关系中完成的，其实现需要关怀者和被关怀者的共同努力。他们共同参与对存在与生成的意义和整体性的探索，以促进舒适护理、疼痛控制、幸福感、整体感，甚至是对痛苦的精神超越。无论疾病与否，人都是完整的。一方面，护理是对完全具身的另一个人的内在生命世界和主观意义的关注；另一方面，这一过程也是对个人和自我的超越。与此同时，也超越了当下这一特定时刻，甚至达到与精神和广阔宇宙的深层联系。因此，在此过程中，双方的结合是相互的、互惠的，每个人都充分体现在对方的生命中，同时又能超越当下，向新的可能性敞开大门。

尽管现代社会中的护理给人的影响更多是提供医学专业方面的支持，但通过对历史的追溯能够发现，南丁格尔之前，护士是没有接受过专业训练的。例如，从西方医学的发展史来看，专科医院出现之前，医学和宗教始终密不可分，在那一历史时期，他们认为拯救灵魂和拯救生命同等重要。在这个过程中，一方面，被关怀、照顾的人在受到关怀的同时会心怀感激，另一方面，关怀者也在这一过程中感受到了救赎。即使现在医院与宗教之间的联系不再紧密，但那些尽职尽责的医生实际上仍然是将作为科学的医学和护理本身的“关怀”结合在一起。

最后，具体而言，护士通过关怀时刻的真实在场，努力识别、准确检测并连接他人的内在精神状况。行动、言语、行为、认知、肢体语言、感觉、直觉、思维、感官、能量场等，都有助于超个人关怀的连接。护士通过动作、手势、面部表情、过程、信息、触摸、声音、语言表达

以及其他科学、技术、美学和人文交流等手段,将与他人在这种超个人的精神层面的联系转化为护理人类艺术/行为或有意的护理治疗模式。值得注意的是,人们可以阅读、学习、了解,甚至教授和研究关怀理论。然而,要真正“理解”它,就必须亲身体验。这种模式既是一种邀请,也是一种机会,人们需要与理念互动,在理念中尝试和成长,并在个人/职业生活中践行这种理念^[18]。

3 护理机器人能否代替人类护理者

根据关怀伦理学以及 Watson 的关怀理论,本文认为,护理机器人无法完全代替人类护理者,具体包括以下几方面的原因。

首先,护理机器人不具备本体论意义上的关怀能力。复杂实践的目标分为内在目标和外在目标,而实践身份是由实践的内在目标所决定的。对于医学而言,其内在目标往往被认为包括以下内容:患者的健康和福祉必须始终是医疗事业的核心。对大多数护理者来说,这一核心关注点定义了他们在社会中的角色。若想实现这一目标,在关怀伦理学家看来,理性和情感是无法进行二分的,对于护理人员而言,良好的护理需要理性反思,但如果没有某些情感能力和某些价值判断的发展,理性就无法正常运作^[17]¹⁶。对于护理人员来说,他们不仅需要具备专业的治疗能力,与此同时,还应该借由超个人的关怀能力,走进患者的参照系中,去观察他们的情绪和状态,由此与患者形成一种共在的关系。

尽管现在部分护理机器人不仅能够协助医生完成治疗任务,还能够通过与患者进行沟通、交流来使患者保持良好的心情,但是,护理机器人并没有 Watson 所谓的“超个人的关怀能力”。关怀伦理学认同休谟的主张,即认为道德根源于情感,“道德建基于并根源于情感,这就是道德最后的主张,情感使道德成为一种主动的德行。这最终的主张依赖于一些内在的感觉或情感。这种感觉或情感的本性普遍存在于所有物种当中”。以诺丁斯为例,她认为关怀分为“自然关怀”和“伦理关怀”,前者源自自爱的情感,例如,母亲对孩子的爱,后者则源自自然关怀,是对自然关怀的回忆和补充。护理过程中的关怀便属于伦理关怀。关怀能力根植于情感,但机器人并不具有情感。尽管当前情感计算技术已经取得了部分进展,但实际上,在实现情感计算为人类服务之前,对于情感的建模和理解还需要克服重重困难。饶元等^[19]便指出,情感计算目前面临六大核心问题,分别是情感的来源与本质特征的表示、多模态条件下的情感计算问题、外部因素对情感演化过程的影响度量问题、情感的个性化度量问题、情感群体化特征以及传播动力学机制问题、基于细微情感表示的情感计算持续改进问题。但本文更加想要强调的是,机器人不具有也无法具有情感以及本体论意义上的关怀能力,因为机器人不具有意向性、同理心,因此无法像人类护理者那样通过观察患者的言语、行为、肢体动作等,进入对方

的参照系,与患者建立起护患关系。

其次,护理机器人无法与患者形成互惠关系。护理是一种互惠实践,在护士(关怀人员)和患者(关怀接受者)之间的关系框架内进行^[20]。在 Watson 看来,关怀的过程是十分重要的,在这一过程中,护理人员和患者都是真正在场的,他们会形成一种共在的关系。护患关系中的关怀,不仅仅是两个人之间冷冰冰的对话,而是在对话和交流的过程中,走入到被关怀者的生命当中,实现与他人的精神和生命的深刻连接,并创造出新的可能性。然而,机器人在进行交流和决策的过程中,本质上是通过收集数据,再根据算法的指示作出选择和判断。在这一过程中,机器人显然无法真正“关怀”和“关爱”患者,患者也很有可能无法确认或感受到机器人对他的“好”。尽管有人会在被机器人照顾的过程对他产生感情,但这只是因为人类在进化的过程中似乎并没有发展出在人类和机器之间进行区分的能力,使得我们很容易被愚弄。实际上,某些完全适合用在人类身上的推论,放到人工智能身上就会大错特错^[21]。

如果机器人代替了人类护理者,会影响和破坏原有的互惠关系。一方面,被护理者难以在这一过程中收获自己想要的护理。在人类的一生中,大多数时候都需要关怀,在人们面临严重疾病、残疾或者其他类型的脆弱性时更是如此。因此,与机器人的照顾相比,患者在护理过程中更加需要的是人类护理者对他们的关怀。另一方面,互惠实践包括验证所提供的关怀是否满足了患者的需求,这种交流必须始终以满足患者或家属的护理需求为重点,而验证这一点的关键在于,护士首先要学会关怀自己,才能够关怀他人,而不能将患者作为自我满足的手段。然而,对于机器人来说,他们很难知道什么是“好的”关怀,更不用说明白如何关怀自己了。

最后,护理机器人不能够通过“亲身”体验来学习和践行关怀理论。对于护理人员来说,在他们的职业生涯中,不仅需要理论学习,更重要的是要在实践中体悟到关怀的重要性。人类护理者失去了对于关怀理论的实践,无法在实践当中培养自己的技能,在关怀伦理的视角下,医护人员的自我认知过程深度依赖于被护理者的主体反馈。在当代世界,医生之所以能够成为一种地位崇高的职业,部分原因就在于患者对医生的感激和尊重。尽管护理机器人能够在日常过程中通过不断收集数据来训练算法、优化决策,但这仍旧与人类护理有着本质上的不同。在日常生活中,护理人员面对的真实情况远比算法能够涵盖的内容复杂得多,护士能够在不断实践的过程中真正领会到关怀的奥义,而机器人却只能将患者视为算法分析的对象,无法将自己投射到患者的生命之中。

关怀实践是医学实践的一部分,医学作为一个专业知识领域,其中的每个成员都需要建立在对人类生理学以及应对健康、疾病等方法的高度理解的基础上。正因为如此,

在医疗背景下的护理取决于使这种知识成为可能的社会结构,以及使得提供护理成为可能和有效的医疗系统^{[17]10}。社会结构会塑造医疗环境。在医疗环境中,人们往往会形成这样的共识,即那些掌握了知识和权力的人地位更高,与之相对,专业知识相对缺乏的护士的地位则相对较低。但矛盾的是,与前者相比,后者与患者相处的时间更长,那些具有更高的知识和权威的医生更加被认为缺乏情感、缺少同理心。在这一过程中,护士的能力被忽视了,她们更加擅长与患者沟通,但这些能力和技能往往被视为是一种“本能”。在这种情况下,关怀理论的作用更加需要被强调,护理人员与患者之间的合作和共同创造恰恰就是对关怀理论的有效践行。但是,护理机器人的使用反而会阻碍护理实践的发展,使得护士乃至医生越来越不重视与患者的沟通和合作,甚至逐渐遗忘关怀的重要性。

4 结语:寻求一种新的护理范式

综上所述,机器人无法完全代替人类护理者。当前,之所以会存在关于护理机器人伦理问题的讨论,是因为让机器人拥有情感是其发展的必然趋势,这一趋势使得机器人越来越拟人化,从而被比作人类的护理实践。面对这一趋势,一方面,我们需要承认和接受,拟人化是护理机器人未来发展的重点方向,机器人会越来越像人。但另一方面,我们也需要明确,机器人、护理人员和患者三者之间形成的新型关系与原本的护患关系有着本质上的不同。从关怀伦理学的视角出发,使我们能够意识到,和理性反思一样,情感在护理实践中同样占据重要位置,而机器人恰恰无法真正拥有和学会与情感相关的关怀能力。也正因为如此,护理机器人的应用才会引发新的伦理问题。面对当前的发展现状,一方面,我们应该优先发展和应用旨在发挥辅助作用的机器人技术,因为这些技术往往较少涉及情感方面的作用。另一方面,面对未来的发展趋势,我们需要进一步厘清未来的护理机器人、护理者、患者三者之间的关系结构究竟是什么,并在此基础上,重新思考和界定护理是什么、什么是好的护理,积极寻求一种新的护理范式。与此同时,还需要考虑到该关系结构与社会环境之间复杂的相互关系,通过完善相应的法律、法规来促进护理机器人的长足进步和发展。

参考文献

[1] 道布森. 医学图文史: 改变人类历史的 7000 年[M]. 苏静静, 译. 修订版. 北京: 金城出版社, 2020.
[2] IBUKI T, IBUKI A, NAKAZAWA E. Possibilities and ethical issues of entrusting nursing tasks to robots and artificial intelligence[J]. *Nurs Ethics*, 2024, 31(6): 1010-1020.
[3] PEKKARINEN S, HENNALA L, TUISKU O, et al. Embedding care robots into society and practice: Socio-technical considerations[J]. *Futures*, 2020, 122: 102593.

[4] VON GERICH H, MOEN H, BLOCK L J, et al. Artificial intelligence-based technologies in nursing: A scoping literature review of the evidence[J]. *Int J Nurs Stud*, 2022, 127: 104153.
[5] PINEAU J, MONTEMERLO M, POLLACK M, et al. Pearl: A Mobile Robotic Assistant for the Elderly[C]//Association for the Advancement of Artificial Intelligence. AAAI Workshop on Automation as Caregiver. Pittsburgh: Association for the Advancement of Artificial Intelligence Press, 2002.
[6] ITO H, TANIOKA T, DINO J S M, et al. Artificial Brain for the Humanoid-Nurse Robots of the Future: Integrating PsyNACS© and Artificial Intelligence[M]//MATSUMOTO K. Information Systems: Intelligent Information Processing Systems, Natural Language Processing, Affective Computing and Artificial Intelligence, and an Attempt to Build a Conversational Nursing Robot. London: IntechOpen, 2021: 107-118.
[7] WU Y H, FASSERT C, RIGAUD A S. Designing robots for the elderly: Appearance issue and beyond[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2012, 54(1): 121-126.
[8] 韩晓光, 朱小龙, 姜宇楨, 等. 人工智能与机器人辅助医学发展研究[J]. *中国工程科学*, 2023, 25(5): 43-54.
[9] 赵家君, 孙雪峰, 王一丹, 等. 护理机器人的应用研究进展[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(12): 108-111.
[10] RUDMAN A, ARBORELIUS L, DAHLGREN A, et al. Consequences of early career nurse burnout: A prospective long-term follow-up on cognitive functions, depressive symptoms, and insomnia[J]. *EClinicalMedicine*, 2020, 27: 100565.
[11] LIM M J, SONG W K, KWEON H, et al. Care robot research and development plan for disability and aged care in Korea: A mixed-methods user participation study[J]. *Assist Technol*, 2023, 35(4): 292-301.
[12] 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.
[13] 王健, 李浩煜. 机器人护理对孝道的实现及其限度[J]. *自然辩证法通讯*, 2023, 45(10): 108-116.
[14] 张容南. AI 护理机器人能够替代人类护理者吗?: 来自关怀伦理学的建议[J]. *哲学分析*, 2022, 13(6): 98-109.
[15] MONTEIRO A P. Cyborgs, biotechnologies, and informatics in health care: New paradigms in nursing sciences[J]. *Nurs Philos*, 2016, 17(1): 19-27.
[16] 何艺, 檀传宝. 诺丁斯的关怀伦理学与关怀教育思想[J]. *伦理学研究*, 2004(1): 81-84.
[17] GROENHOUT R E. *Care Ethics and Social Structures in Medicine*[M]. New York: Routledge, 2018.
[18] WATSON J. The theory of human caring: Retrospective and prospective[J]. *Nurs Sci Q*, 1997, 10(1): 49-52.
[19] 饶元, 吴连伟, 王一鸣, 等. 基于语义分析的情感计算技术研究进展[J]. *软件学报*, 2018, 29(8): 2397-2426.
[20] VANLAERE L, GASTMANS C. A personalist approach to care ethics[J]. *Nurs Ethics*, 2011, 18(2): 161-173.
[21] 马库斯, 戴维斯. 如何创造可信的 AI[M]. 龙志勇, 译. 杭州: 浙江教育出版社, 2020: 37.

收稿日期: 2024-08-27

修回日期: 2024-12-03

(本文编辑: 于磊)