

基于三大核心场景的智慧康养空间建设进展研究

李赞梅¹ 马鹤桐¹ 李颖茵¹ 王 巍² 冯思禹² 陈文娟² 李 姣¹

(¹ 中国医学科学院/北京协和医学院医学信息研究所 北京 100020 ² 华为技术有限公司 北京 100073)

〔摘要〕 **目的/意义** 聚焦康养空间,明确智慧康养在不同场景中的应用价值,探讨其建设现状与未来发展方向。**方法/过程** 梳理康养概念和产业体系范围,阐述康养产业3个核心功能,选取家庭、养老院和医院3个主要康养空间,系统分析其数智化建设进展。**结果/结论** 我国智慧家庭、智慧养老院和智慧医院建设已从理论概念和战略规划阶段进入实质推进阶段,前景广阔。未来在康养需求、政策支持和技术驱动等多重因素共同推动下,智慧康养可能呈现向智慧居家康养转变,以及物理世界与数字空间融合两大发展趋势。

〔关键词〕 康养;智慧家庭;智慧养老院;智慧医院;智慧城市;数智化转型

〔中图分类号〕 R-058 **〔文献标识码〕** A **〔DOI〕** 10.3969/j.issn.1673-6036.2025.08.004

Study on the Development of Smart Health and Wellness Spaces Based on Three Core Scenarios

LI Zanmei¹, MA Hetong¹, LI Yingyin¹, WANG Wei², FENG Siyu², CHEN Wenjuan², LI Jiao¹

¹ Institute of Medical Information, Chinese Academy of Medical Sciences&Peking Union Medical College, Beijing 100020, China; ² Huawei Technologies Co. Ltd., Beijing 100073, China

〔Abstract〕 **Purpose/Significance** In view of the health and wellness space, to clarify the application value of smart health and wellness in different scenarios, and to discuss its current construction status and future development direction. **Method/Process** The concept and industrial system scope of health and wellness are sorted out, and three core functions of the health and wellness industry are expounded. Three major health and wellness spaces are selected, namely home, nursing home and hospital, and the progress of their digital and intelligent construction is systematically analyzed. **Result/Conclusion** The construction of smart homes, smart nursing homes and smart hospitals in China has moved from the theoretical concept and strategic planning stage to the substantive promotion stage, with broad prospects. In the future, driven by multiple factors such as health and wellness demands, policy support, and technological advancements, smart health and wellness may present two major development trends: a shift towards smart home-based health and wellness, and the integration of the physical world with the digital space.

〔Keywords〕 health and wellness; smart home; smart nursing home; smart hospital; smart city; digital and intelligent transformation

〔修回日期〕 2025-04-09

〔作者简介〕 李赞梅,助理研究员,发表论文20余篇;通信作者:李姣。

〔基金项目〕 华为技术有限公司技术咨询课题;中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目(项目编号:2021-12M-1-056)。

1 引言

在健康中国战略推进、人口老龄化加速、慢病管理需求增长以及居民健康消费扩大等多重影响下,康养已成为社会各界关注的热点。康养作为新

兴概念,对其内涵和外延尚未达成共识^[1-2]。我国首部康养蓝皮书《中国康养产业发展报告(2017)》系统构建了康养及康养产业的三维空间与六度理论框架^[3],指出相较于健康、养老、养生和疗养等概念,康养概念更具包容性。该报告将康养定义为主要结合外部环境以改善人的身体和心智并使其不断趋于最佳状态的行为活动,指出康养的核心功能在于提升生命的长度、丰度和自由度,从而将康养服务适用人群扩展到全年龄段和不同健康状况群体。康养产业融合医疗健康、养老、旅游、文化等领域,核心功能可概括为营造宜居生活环境、提供高质量医疗健康服务、满足健康老龄化服务需求 3 个方面。康养产业以其多样化的产业业态和广阔的市场前景,正逐渐成为推动区域经济发展的新兴主导产业。山西、河北、安徽等省份已出台相关政策文件支持康养产业高质量发展,体现了各级政府对康养产业的重视和对健康中国战略实施的积极响应^[4-6]。数字经济时代,康养产业正经历着数智化转型所带来的深刻变革,智慧康养产业发展正处于单点数字化向全面智能化转型关键时期,并在智慧养老、智慧医疗、智能家居、智慧城市等领域取得了显著成效^[7-10]。

空间是人类认识和感知世界的基本框架,在不同的学科领域和语境中承载着多重含义^[11]。鉴于城镇化进程加速以及人类社会多样化的需求,人类活动所涉及的空间极为广泛。2001 年由美国环境保护署支持的全国人类活动模式调查揭示了近万名参与者的日常活动分布,其中 87% 的活动发生在室内空间,如住宅、办公室、工厂、餐馆、医院等^[12]。此外,国家统计局开展的“第三次全国时间利用调查”客观揭示了我国居民的生活模式和时间分配新趋势^[13],间接指出了居民日常活动的主要场所。

本研究采用文献研究与专家咨询相结合的方法,系统分析近 10 年国内外相关文献,并组织康养产业全生态链专家(涵盖政府部门、学术机构、产业界、医疗机构和康养人群)论证,从多学科视角深入探讨家庭、养老院和医院 3 个康养空间的数智化建设进展与趋势。本研究从政策支持、技术创新与市场需求相融合的角度,阐述智慧康养在提升

康养产业服务效率、改善用户体验和优化资源配置等方面的关键机制,以期为实现康养产业高质量发展、推进健康中国战略实施和智慧健康城市发展提供参考。

2 智慧家庭:技术赋能下的全人群康养新模式

家庭是居民活动的中心。城市居民近 70% 的时间在家中度过,居住环境是疾病或伤害发生的重要因素^[14-15]。随着新一代信息技术的发展,公众对家庭环境的舒适性、便捷性、安全性和健康性等需求日益增强,智慧家庭应运而生,并得到快速发展^[16-17]。智慧家庭能够满足人们对美好生活的需求,是现代居住环境的发展趋势,也是改善人居环境和民生的重要手段^[18]。

智慧家庭^[19]又称数字家庭,是基于人工智能、物联网、大数据等新一代信息技术的智慧化家庭综合性服务系统。其能够精准识别用户需求,学习用户习惯,实现场景化智能设备联动、智能化信息服务、跨平台互联互通等功能。智慧家庭是多技术融合领域,实现了物联网、大数据、云计算、自动控制、人工智能、传感器、信息安全等前沿科技的集成应用。随着新一代信息技术的快速发展和成熟,智慧家庭的功能和产品范围不断扩展,不仅能够智能感知用户基础生活需求、部分居家办公需求,提供智能家居、智慧安防、智慧养护、智慧家务、智慧能源、智慧影音、智慧健康等数字化家庭生活服务,而且已经延展到智慧社区和智慧城市,主要产品形态包含智能家电、智能组网、智能门锁、康养传感器、智能穿戴、云平台以及基于上述产品的各类智慧家庭服务等。智慧家庭产品的发展,呈现出从智能单品到全屋智能、从被动控制到主动智能、从各自为战到兼容互通、从场景智能向空间智能发展的趋势。智慧家庭产业链也正加速成熟^[20],上游主要包括底层技术研发与元器件供应,涉及物联网、云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术,以及芯片、传感器、控制器等原材料供应。中游主要包括智能家居设备制造和系统平台服务,提供智能家居设备和解决方案。下游则是各类销售渠

道和终端用户。智慧家庭市场规模的快速增长吸引了众多互联网企业、家电厂商、信息技术科技企业、运营商以及科技地产公司等争相布局与实践创新。智慧家庭的技术特点和市场潜力预示着其在城市发展中的重要角色，特别是在提升居民健康和生活质量方面。未来，平台生态构建是智慧家庭产业主要发展方向。

当前，睡眠健康问题已经成为突出的公共卫生议题，我国有近三分之一的人群存在睡眠问题^[21]。智慧卧室由智能监测设备、睡眠改善设备以及智能家居设备构成^[22]，通过精准监测睡眠与环境，根据用户实时睡眠状态自动调节卧室内的光线、温度、声音等智能环境设备，以营造舒适、健康和个性化的睡眠环境，进而提高睡眠质量。随着改善睡眠质量和解决睡眠障碍的需求日益增长，智慧卧室展现出巨大的市场潜力，其发展也将进一步推动睡眠经济和智慧家庭产业增长。

3 智慧养老院：机构养老的智能化转型

随着生育率下降和人均寿命延长，人口老龄化已成为全球普遍发展趋势，也是我国未来较长时期内的基本国情^[23-24]。养老院作为养老服务体系的关键组成部分，提供了集中且专业化的照护环境。目前我国已建设各类养老机构和设施 40.4 万个^[24]。随着老年群体康养需求持续扩大与新一代信息技术的突破性发展，智慧健康养老已从理论探索阶段跃升为国家战略层面的重点部署^[25-26]，在老年群体的迫切期待中步入规模化实施阶段^[27-28]，为应对人口老龄化问题提供了有效的解决途径。智慧养老院的建设和发展成为提升机构养老服务能力的关键，也是智慧健康养老服务体系建设的重点领域。

智慧养老院的核心在于通过养老机构设施适老化和智能化改造，融合云计算、物联网、人工智能等现代信息技术，以及可穿戴设备和智能医疗设备，实现机构养老需求、资源与服务的有效对接和优化配置。智慧养老院的建设关键在于构建两个主要场景，即面向需求端的智慧养老服务场景和面向供给端的智慧运营管理场景，涉及的关键技术领域

包括智能健康监测、智能安全管理、智能家居、智能通信和紧急救援等，支持养老院的安全防护、照护服务、健康服务、情感关怀、智慧助餐以及智慧运营等应用场景。通过技术赋能，智慧养老院建设不仅可满足老年人群健康和照护需求，还可实现机构养老服务的理念更新、服务模式优化和服务流程再造，提高养老机构的管理效率和安全保障。

目前我国智慧养老院建设尚处于探索阶段^[29]。全国各地智慧养老院的建设实践和政策支持呈现多元化、地域化特点，构建了多层次、多维度的智慧养老服务体系。如浙江省于 2022 年率先推出全国首个省域智慧养老院建设方案^[30-31]，采用“省定标准、地方执行”的建设模式，按照“智慧终端+应用场景+数据展示”方式，构建智慧服务、智慧照护、智慧交流、智慧管理、智慧安防“五位一体”建设框架。上海市制定了智慧养老院建设三年行动方案^[32]，旨在通过智慧养老院建设，在养老机构集成应用智慧健康养老产品及信息化管理系统，提升养老机构运营效率和服务质量，并围绕从入院到离院的全周期服务，推进智慧护理、智慧医疗、智慧安防、智慧关爱、智慧运营、智慧食堂、智慧入院管理等多个智慧养老场景全流程、全链条、全时段落地应用。

4 智慧医院：现代医疗康养体系的关键支撑

医院是医疗康养的主要场所。2023 年全国医疗卫生机构诊疗总量为 95.5 亿人次，人均就诊 6.8 次^[33]。该数据揭示了医院在医疗康养服务中的核心枢纽作用。自 21 世纪初智慧医院理念被提出以来，全球各地医疗机构不断探索和实践，智慧医院建设已成为医疗行业发展的重要趋势，也是我国公立医院高质量发展的战略支点^[34]。目前全球范围内尚未形成统一的智慧医院定义^[35]。国家卫生健康委员会自 2019 年起明确了智慧医疗、智慧服务和智慧管理三位一体的智慧医院建设框架^[36]，智慧医疗面向医务人员，聚焦以电子病历为核心的临床信息化建设，智慧服务以患者为中心，智慧管理面向医院管理者与管理运营服务。

美国、德国、加拿大等发达国家在智慧医院技术应用方面处于领先地位^[37-38]。根据美国《新闻周刊》发布的“全球最佳智慧医院排行榜(2024)”^[37]，排名前 20 位的智慧医院中，有 15 家(75%)来自美国。亚太地区智慧医院建设正迅速发展，如新加坡投入大量资金用于数字化整合医疗系统建设，日本建设多家智慧医院以解决医生资源短缺问题。我国智慧医院的探索和实践也已在各级各类医院中展开^[39-42]。如北京天坛医院推出“天坛大脑”智慧管理中心，包含智能集成平台、智慧运营管理平台和后勤运营数据看板 3 个模块。北京清华长庚医院建设数智医院，并构建全地域覆盖、全人群服务、全生涯管理的“整合式区域健康医疗联合体”。这些实践标志着我国在智慧医院建设方面取得了积极进展，并且正在逐步形成具有中国特色的智慧医院发展模式。

当前，我国智慧医院建设正处于从数字化向智能化、智慧化发展的过渡阶段。技术进步和需求增长推动全球智慧医院市场持续扩大。在政府政策支持、医院管理创新、社会资本投入等多方协作下，智慧医院将能够为每位患者提供定制化的医疗健康方案，并促成医务人员角色与职责的重大转变（逐步转变为健康管理者、数据分析者和多学科协作中的协调者），以适应以患者为中心、预防与管理并重的全周期医疗健康新模式。诊疗流程的智能化与高效化、医疗资源的优化配置、服务模式的重塑以及全民健康管理水平的整体提升等智慧医院愿景，也有望在不久的将来广泛实现^[43]。

5 未来趋势

康养需求的持续攀升将推动智慧康养向更加多样化和个性化的方向发展。在分级诊疗体系支持下^[44]，疾病预防及健康管理有望在社区乃至家庭中实现，而专科医院和国家医疗中心则将分别承担一般疾病、重症和疑难病症诊治工作。未来智慧康养空间建设可能呈现以下两大发展趋势。

一是向智慧居家康养转变。人口老龄化等社会经济因素与信息技术进步相互作用，共同推动智慧

居家康养的发展。在我国，家庭养老床位建设和服务已步入规模化发展阶段^[45]，家庭医院模式已在部分地区开展试点^[46]。该模式旨在将专业康养服务资源引入家庭环境，使人们能在熟悉的环境中享受高质量康养服务，尤其针对老年人和有特殊健康需求的人群。智慧居家康养环境是一个集成性服务平台^[47-48]，包含环境监测、健康与活动监测、可穿戴传感器、家庭安全与自动化系统、能源管理以及远程服务平台等组件。通过可穿戴设备和居家环境感知技术，可实时监测居家康养人群的健康和环境状况，所收集的多模态数据经智能算法分析后，既可以与可穿戴设备及智能家居设备协调，也可与远程康养服务提供者协调。智慧居家康养不仅提升了康养服务的可及性和用户体验的舒适性，还实现了康养服务的精准化与个性化管理。

二是物理世界与数字空间融合。数字孪生等信息技术已经在医疗健康领域展现出革命性潜力^[49]。例如，“清华虚拟医院”通过构建闭环式医疗虚拟环境训练医生智能体，能够诊治 300 多种疾病，标志着虚拟医院在模拟真实医院设施和流程方面的进步^[50]。智能技术的发展不断模糊着物理世界与虚拟世界的界限，增强了人机交互能力，未来人们有望拥有全新的智慧康养体验。

6 结语

本研究立足健康中国战略的深入实施以及人口老龄化的紧迫挑战，以康养产业数字化转型发展为契机，以康养空间为研究切入点，探讨智慧康养空间建设的主要进展和发展趋势。在梳理康养概念基础上，提出康养产业 3 大核心功能，并选取家庭、养老院和医院 3 个主要康养空间，分别对智慧家庭、智慧养老院和智慧医院建设进展进行综合分析，探讨各类智慧康养空间建设意义、建设内容、关键技术与主要成效。受社会意识、技术成熟度、供需匹配、数据协同等问题影响，当前智慧康养空间建设尚处于初期探索阶段，未来前景广阔。本研究以定性调查分析为主，所得结论可能存在一定局限性。未来可通过定量分析等研究方法，并扩展如

社区养老驿站和基层医疗卫生机构等康养场景,从更广泛的研究视角,对智慧康养空间建设和产业发展进行深入探讨。

作者贡献: 李赞梅负责研究设计、论文撰写;马鹤桐、李颖茵参与核心场景智慧康养建设调研;王巍、冯思禹、陈文娟参与产业发展分析;李姣负责研究设计、提供指导。

利益声明: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- 1 房红,张旭辉. 康养产业:概念界定与理论构建 [J]. 四川轻化工大学学报(社会科学版), 2020, 35 (4): 1-20.
- 2 李月娥,孙晓兰. 医养康养:概念厘定、内涵解析及演进逻辑 [J]. 卫生软科学, 2021, 35 (11): 40-44.
- 3 何莽. 康养蓝皮书:中国康养产业发展报告(2017) [M]. 北京:社会科学文献出版社, 2017.
- 4 山西省人民政府办公厅. 关于支持康养产业发展的意见 [EB/OL]. [2024-10-12]. https://www.shanxi.gov.cn/zfxgk/zfcbw/zfgb2/2022nzfgb_76593/d5q_76598/szfbg_twj_77848/202205/t20220513_5978766.shtml.
- 5 河北省人民政府办公厅. 关于印发河北省支持康养产业发展若干措施的通知 [EB/OL]. [2024-11-12]. <https://www.hebei.gov.cn/columns/8dff597e-a95c-4b20-b321-a5320af40141/202405/15/39e53640-1494-4c39-9d42-203cee04982d.html>.
- 6 安徽省人民政府办公厅. 关于支持康养产业高质量发展的意见 [EB/OL]. [2024-12-12]. <https://www.ah.gov.cn/szf/zfgb/565378741.html>.
- 7 “十四五”数字经济发展规划 [EB/OL]. [2024-11-12]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/12/content_5667817.htm.
- 8 赵璐,李振国. 从数字化到数智化:经济社会发展范式的新跃进 [N]. 科技日报, 2021-11-29 (8).
- 9 曲富有,卫学莉,张帆. 康养产业智慧化转型面临的挑战分析 [J]. 商展经济, 2023 (19): 137-140.
- 10 韩垚,刘蕴瑶. 数字经济时代康养产业数字化转型:现状、路径及对策 [J]. 品牌研究, 2022 (10): 133-135.
- 11 余乃忠. 人工智能时代的空间概念 [J]. 江汉论坛, 2023 (2): 82-89.
- 12 KLEPEIS N, NELSON W, OTT W, et al. The national human activity pattern survey (NHAPS): a resource for assessing exposure to environmental pollutants [J]. Journal of exposure science & environmental epidemiology, 2001, 11 (7): 231-252.
- 13 国家统计局. 第三次全国时间利用调查公报(第二号) [EB/OL]. [2024-10-08]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202410/t20241031_1957216.html.
- 14 HOWDEN C P, BENNETT J, EDWARDS R, et al. Review of the impact of housing quality on inequalities in health and well-being [J]. Annual review of public health, 2023, 44 (4): 233-254.
- 15 王何王,张春阳. 国内外住区空间环境对居民健康影响研究综述 [J]. 南方建筑, 2022 (2): 22-31.
- 16 ALMUSAYLIM Z A, ZAMAN N. A review on smart home present state and challenges: linked to context-awareness internet of things (IoT) [J]. Wireless networks, 2019, 25 (6): 3193-3204.
- 17 京东科技. 数字家庭 2025 白皮书 [R/OL]. [2024-10-12]. <https://www.jc-future.com.cn/static/upload/file/20221125/1669371516555381.pdf>.
- 18 住房和城乡建设部,中央网信办,教育部,等. 关于加快发展数字家庭提高居住品质的指导意见 [EB/OL]. [2024-11-23]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-04/17/content_5600311.htm.
- 19 工业和信息化部. 智慧家庭综合标准化体系建设指南(2024版) [EB/OL]. [2024-11-26]. https://wap.miit.gov.cn/jgsj/kjs/jscx/bzgf/art/2024/art_9a1540e59e874332897282a0ed3146cb.html.
- 20 孙丽娟. 智慧家庭产业现状与趋势 [J]. 广东通信技术, 2018, 38 (10): 37-40.
- 21 张远. 面向睡眠健康的感知、计算和干预 [J]. 科学通报, 2022, 67 (1): 27-36.
- 22 徐鹏飞,杨萍,林庆云,等. 基于物联网技术的智慧卧室平台研究 [J]. 物联网技术, 2024, 14 (3): 120-122.
- 23 “十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划 [EB/OL]. [2024-12-01]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-02/21/content_5674844.htm.
- 24 民政部. 2023 年度国家老龄事业发展公报 [EB/OL]. [2024-10-12]. <https://www.mca.gov.cn/n152/n165/c1662004999980001752/content.html>.
- 25 智慧健康养老产业发展行动计划(2021—2025年) [EB/OL]. [2024-10-12]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-10/23/content_5644434.htm.

- 26 关于进一步促进养老服务消费 提升老年人生活品质的若干措施 [EB/OL]. [2024 - 10 - 12]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202411/content_6985707.htm.
- 27 ZHAO Y, SAZLINA S G, ROKHABU F Z, et al. The expectations and acceptability of a smart nursing home model among Chinese older adults and family members: a qualitative study [J]. *Asian nursing research*, 2023, 17 (4): 208 - 218.
- 28 任国征. 智慧养老产业的国内外探索及展望 [J]. *金融纵横*, 2024 (8): 37 - 42.
- 29 聂晶, 白伟亮. 智慧养老院测试评价标准研究 [J]. *中国标准化*, 2024 (9): 88 - 91.
- 30 浙江省民政厅, 浙江省财政厅. 浙江省智慧养老院建设方案 (V1.0) [EB/OL]. [2024 - 12 - 08]. https://zjjc.mpublic.oss-cn-hangzhou-zwynet-d01-a.internet.cloud.zj.gov.cn/jcms_files/jcms1/web3677/site/attach/0/3a3e687bfbdf436fa5626fbeb29cd8a.pdf.
- 31 林苗, 张兴文. 智慧照护系统对养老护理员的工作影响研究——以浙江省建设智慧养老院为实证场景 [J]. *智能社会研究*, 2024, 3 (2): 36 - 58.
- 32 上海市民政局. 上海市推进智慧养老院建设三年行动方案 (2023—2025) [EB/OL]. [2024 - 10 - 12]. https://mzj.sh.gov.cn/MZ_zhuzhan279_0-2-8-15-55-231/20221214/bdee49f8d78b42038c5ece919f0e0309.html.
- 33 国家卫生健康委员会. 2023 年我国卫生健康事业发展统计公报 [EB/OL]. [2024 - 12 - 12]. <https://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/c100133/202408/0c53d04ede9e4079aff912d71b5131c.shtml>.
- 34 国家卫生健康委员会. 公立医院高质量发展促进行动 (2021—2025 年) [EB/OL]. [2024 - 10 - 12]. <https://www.nhc.gov.cn/zyygj/c100068/202110/69ec84123e8e486b80fc034e11921902.shtml>.
- 35 RAJAEI O, KHAYAMI S R, REZAEI M S. Smart hospital definition: academic and industrial perspective [J]. *International journal of medical informatics*, 2024, 182 (2): 105304.
- 36 李红霞, 刘海一, 舒婷. 医院智慧服务分级评估标准体系 (试行) 解读 [J]. *中国数字医学*, 2019, 14 (11): 14 - 17.
- 37 STATISTA R. World's best smart hospitals 2024 [EB/OL]. [2024 - 10 - 12]. <https://r.statista.com/en/healthcare/worlds-best-smart-hospitals-2024/ranking/>.
- 38 麦肯锡. 未来已来: 智慧医院发展之路 [EB/OL]. [2024 - 10 - 12]. https://www.mckinsey.com.cn/wp-content/uploads/2019/07/%E9%BA%A6%E8%82%AF%E9%94%A1_%E6%99%BA%E6%85%A7%E5%8C%BB%E9%99%A2%E7%99%BD%E7%9A%AE%E4%B9%A6201907.pdf.
- 39 袁达, 赵从朴, 朱溥珏, 等. 我国智慧医院建设现状及发展趋势 [J]. *医学信息学杂志*, 2024, 45 (7): 33 - 36.
- 40 张琳, 张永勤, 张昊, 等. 北京天坛医院智慧管理中心——“天坛大脑”启动仪式暨公立医院精细化运营管理交流活动在京举行 [EB/OL]. [2024 - 12 - 12]. <https://bifns.bjth.org/Html/News/Articles/207406.html>.
- 41 北京市医院管理中心. 全流程全覆盖 清华长庚打造数智医院 [EB/OL]. [2024 - 11 - 12]. http://www.bjygzx.org.cn/gzdt/ddjs/202302/t20230222_302211.htm.
- 42 福建医科大学. 我校附属第二医院携手华为跨界打造全国首个智慧病房 [EB/OL]. [2024 - 12 - 12]. <https://www.fjmu.edu.cn/2024/1209/c46a201444/page.htm>.
- 43 JOVY - KLEIN F, STEAD S, SALGE T O, et al. Forecasting the future of smart hospitals: findings from a real-time Delphi study [J]. *BMC health services research*, 2024, 24 (11): 1421.
- 44 雷海潮. 以基层为重点加快建设分级诊疗体系 为群众提供就近就医系统连续的卫生健康服务 [J]. *旗帜*, 2024 (10): 15 - 17.
- 45 民政部. 家庭养老床位建设和服务基本规范 (征求意见稿) [EB/OL]. [2024 - 10 - 12]. <https://www.mca.gov.cn/n154/n180/c1662004999980000278/content.html>.
- 46 台湾在宅医疗学会. 在宅急重症照護 [EB/OL]. [2024 - 10 - 12]. <https://tsohhc.tw/what-is-hah.html>.
- 47 CHEN C, DING S, WANG J. Digital health for aging populations [J]. *Nature medicine*, 2023 29 (7): 1623 - 1630.
- 48 MAJUMDER S, AGHAYI E, NOFERESTI M, et al. Smart homes for elderly healthcare - recent advances and research challenges [J]. *Sensors*, 2017, 17 (11): 2496.
- 49 KATSOUAKIS E, WANG Q, WU H, et al. Digital twins for health: a scoping review [J]. *NPJ digital medicine*, 2024, 7 (1): 77.
- 50 清华大学智能产业研究院. Agent Hospital 首批 AI 医生上线内测 [EB/OL]. [2024 - 11 - 12]. <https://air.tsinghua.edu.cn/info/1007/2351.htm>.