

DOI:10.61189/080599azodao

· 专家述评 ·

新质生产力时代康养

白春学^{1,2,3,4*}, 张黎川⁵, 朱文思^{1,2}, 蔡沁怡^{1,2}

1. 复旦大学附属中山医院呼吸与危重症医学科, 上海 200032

2. 上海市呼吸病研究所, 上海 200032

3. 上海呼吸物联网医学技术工程研究中心, 上海 200032

4. 国际元宇宙医学联盟, 苏州 215163

5. 大连大学附属中山医院呼吸与危重症医学科, 大连 116001

[摘要] 应用物联网、元宇宙和医学 GPT 赋能康养领域, 提升健康照护的质量与效率。物联网技术通过部署传感器和监控设备, 实时监控个体健康状况并收集数据, 为制定个性化健康计划提供科学依据。元宇宙则构建一个三维立体的虚拟空间, 使用户能以虚拟身份参与多样化的健康促进活动, 享受沉浸式的健康教育体验, 如虚拟现实中的运动训练和康复课程。医学 GPT 利用自然语言处理技术, 结合用户的基因、生理指标等信息, 提供个性化的健康咨询和预防策略, 生成定制化的健康管理计划, 并评估健康风险, 提供专业咨询与教育。这些技术的结合不仅提升了健康管理的个性化和智能化水平, 还扩大了健康教育资源的可及性, 使偏远地区居民也能享受优质资源。此外, 它们降低了对传统医疗资源的依赖, 减少了成本, 提高了服务效率, 并通过提供互动性强、趣味性高的虚拟现实体验, 增强了用户对健康促进活动的参与度和满意度。这些技术有利于推动医疗健康服务的创新, 促进健康资源的公平分配, 提升全民健康水平。

[关键词] 虚拟现实; 增强现实; 物联网; 生成型预训练变换模型

[中图分类号] R 197.7 **[文献标志码]** A

Health and wellness in the era of new quality productive forces

BAI Chunxue^{1,2,3,4*}, ZHANG Lichuan⁵, ZHU Wensi^{1,2}, CAI Qinyi^{1,2}

1. Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China

2. Shanghai Respiratory Research Institution, Shanghai 200032, China

3. Shanghai Engineer & Technology Research Center of Internet of Things for Respiratory Medicine, Shanghai 200032, China

4. International Alliance for Metaverse in Medicine, Suzhou 215163, Jiangsu, China

5. Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Affiliated Zhongshan Hospital of Dalian University, Dalian 116001, Liaoning, China

[Abstract] The Internet of Things, Metaverse and Medical GPT are used to empower the field of health care, and the quality and efficiency of health care are improved through high-tech means. IoT technology provides a scientific basis for developing personalized health plans by deploying sensors and monitoring devices to monitor individual health status in real-time and collect data. The metaverse builds a three-dimensional virtual space, allowing users to participate in a variety of health promotion activities as virtual identities and enjoy immersive health education experiences, such as exercise training and rehabilitation courses in virtual reality. Medical GPT uses natural language processing technology, combined with the user's genetic, physiological indicators and other information, to provide personalized health consultation and prevention strategies, generate customized health management plans, assess health risks, and provide professional consultation and education. The combination of these technologies not only improves the personalized and intelligent level of health management, but also expands the accessibility of health education resources, so that residents in remote areas can also enjoy high-quality resources. In addition, they reduce reliance on traditional healthcare resources, reduce costs, improve service efficiency, and enhance user engagement and satisfaction with health promotion activities by providing interactive and fun virtual reality experiences. These technologies are conducive to promoting innovation in medical and health services, promoting the equitable distribution of health resources, and improving the health level of the whole people.

[Key Words] virtual reality; augmented reality; Internet of Things; generative pretrained transformer

[收稿日期] 2025-03-20

[接受日期] 2025-03-28

[作者简介] 白春学, 博士, 教授, 主任医师。

* 通信作者 (Corresponding author). Tel: 021-64041990, E-mail: bai.chunxue@zs-hospital.sh.cn

新质生产力康养的概念可以理解为在现代信息技术的支持下,通过整合和创新康养服务模式,提升个体身心健康状态的全新概念^[1]。它不仅仅关注传统意义上的健康和养老,而是扩展到了更为全面的康养管理与促进领域。新质生产力康养依托于先进的人工智能(artificial intelligence, AI)、物联网(Internet of Things, IoT)、元宇宙医学、医学生成预训练模型(generative pretrained transformer, GPT)等科技手段^[2],旨在为个体提供定制化的健康服务方案,从而实现更高水平的健康维护和生活质量的提升。这种新型的康养模式强调了科技在推动健康服务创新中的核心作用,并致力于通过技术手段来解决传统康养服务中存在的问题和挑战,比如服务效率、成本控制以及个性化需求的满足等。

1 新质生产力赋能康养医学契合时代需求

尽管近年来我国在健康领域的改革和发展上取得了显著成就,人民的健康水平和身体素质得到了持续提高,但仍有许多挑战存在。例如,尽管有政策支持,以及医务人员的长期努力,我国人均预期寿命已达到 76.3 岁^[3],优于中高收入国家的平均水平,但距离理想的健康长寿目标还有一定差距。

在康养管理方面,虽然有一部分人开始主动参与体检和健康活动,但由于认识和成本问题,多数人对体检的认识仍停留在不必要或不划算的阶段,导致每年参加体检的人数仅占很小一部分^[4]。此外,现有的康养管理模式并不成熟,难以满足不同人群的需求。元宇宙医学大健康的出现为康养带

来了新的机遇。它可以对个体和群体的健康状况及其影响因素进行全面检测、评估,并提供有效的干预措施和连续跟踪服务^[5]。这有助于提高人们的自我管理意识和水平,并通过虚实互动的方式干预与生活方式相关的健康风险因素。

移动健康应用程序和设备的普及,它们在提供健康建议、监测生命体征等方面发挥着越来越重要的作用^[6]。然而,这些设备和应用的使用也带来了社会、行为和法律上的监管挑战,尤其是在保证安全和隐私方面。虚拟环境中的另一个挑战是人类建模能力的限制。为此,在设计虚拟医疗环境时,必须考虑到广泛的人为因素,包括知觉、认知和社会问题。在虚拟环境中对个人进行的信任评估与面对面交流有所不同。

2 物联网医学赋能康养

2.1 物联网医学赋能康养的思路 物联网医学在康养领域的应用,可以为康养体系的顶层设计和学术引领提供强大的技术支持。通过物联网医学,可以实现对个体健康的实时监测、数据分析和智能化管理,从而为康养服务提供更加精准和个性化的解决方案^[7]。物联网医学可以在多个方面赋能康养顶层设计和学术引领(表 1)^[8-10]。

物联网医学在康养领域的应用,不仅可以提高康养服务的效率和效果,还可以推动康养领域的学术发展和创新。因此,我们应该充分重视物联网医学在康养体系顶层设计和学术引领中的作用,积极推动其在实际中的应用。

表 1 物联网医学赋能康养的思路

思路	方法和技术路线
康养管理	物联网医学可以通过各种传感器和设备,实时收集个人的健康数据,包括生理指标、生活习惯和环境因素等,这些数据经过分析处理后,可及时发现异常,为诊治方案调整提供依据,从而为个体提供个性化的健康建议和管理方案,实现精准的康养管理。
疾病预防	通过对大量健康数据的分析,物联网医学可以发现潜在的健康风险和疾病趋势,例如监测到血压长期处于临界值且心率变异性异常往往提示心血管疾病风险高,进而及时推送预警信息并制定个性化的饮食、运动计划,从而实现疾病的早期预防和干预。这对于降低疾病发生率、提高生活质量具有重要意义。
康复治疗	对于需要康复治疗的患者,物联网医学可以提供个性化的康复计划和服务。例如,通过智能康复设备,可以实时监测患者的康复进度,并根据实际情况调整康复方案。
养老服务	在养老服务领域,物联网医学可以通过智能化的设备和系统,为老年人提供安全、便捷的日常生活服务。同时,还可以实现对老年人健康状况的实时监测,并提供紧急救援服务。
学术研究	物联网医学的发展,也为康养领域的学术研究提供了新的方向和课题。例如,可以通过大数据分析,研究不同因素对健康的影响,从而为制定更加科学合理的康养政策提供依据。

2.2 物联网医学赋能康养的方法 物联网医学在赋能康养方面的研究成果主要体现在科技创新上,这些创新成果为康养服务带来了革命性的变化(表2)。随着技术的不断进步和创新,我们可以期待更多革命性的成果出现,为人类的健康长寿做出贡献。

2.3 物联网医学赋能康养的意义 物联网医学在康养领域的智能应用,其所展现的惠众意义和效果广泛而深远。作为新质生产力的核心要素,物联网医学通过各类传感器和网络通讯技术实现的远程监测和疾病预警成功地打破了地理和身体的限制,使得医疗服务能够触及偏远地区或行动不便的人群,从而让更多人有机会享受到高质量的医疗服务^[13]。该领域还深度融合了大数据分析 with AI 技术,实现多模态数据的智能化管理及分发,对每个人的健康数据进行细致全面的分析,从而提供精准个性化的健康干预方案,极大提升了康养管理的精细化水平。此外,物联网医学减少了传统医疗模式中的人工介入环节,通过对医护人员及医疗设备等医疗资源的

智能化动态调配与优化,显著提高了医疗服务的响应速度和资源利用效率,有效缓解了医疗资源紧张的局面。综上所述,物联网医学在康养领域的应用不仅广泛提高了服务的可及性和便利性,也赋能个性化的精准康养管理,提高了医疗资源的利用效率,实现了数据驱动的康养管理模式,推动了康养管理从治疗为主向预防为主的转变。

3 元宇宙医学赋能康养

3.1 元宇宙医学赋能康养的思路 元宇宙医学在康养领域的应用,可以为康养体系的顶层设计和学术引领提供全新的视角和技术支持。通过元宇宙医学,可以实现对个体健康的虚拟化、数字化和智能化管理,从而为康养服务提供更加创新和个性化的解决方案。元宇宙医学可以赋能康养顶层设计和学术引领(表3)^[14]。我们应该充分重视元宇宙医学在康养体系顶层设计和学术引领中的作用,积极推动其在实际中的应用。

表 2 应用物联网医学赋能康养的策略或方法

策略或方法	技术路线
实时健康监测	通过部署在各种场景的传感器和网络,物联网医学可以实现对个体健康的实时监测。例如,可穿戴设备可以全天候监测用户的生理指标,如心率、血压、血糖等,并将数据实时上传至云端进行分析 ^[11] 。这种实时监测能力对于及时发现健康问题、预防疾病具有重要意义。
远程医疗赋能	物联网医学使得远程医疗成为可能。通过高速网络连接,医生可以远程查看病人的健康数据,甚至通过视频通话进行诊断和治疗。这对于偏远地区的居民或者行动不便的人来说,是一种非常宝贵的服务。
智能家居健康系统	物联网医学可以将家居环境与康养管理结合起来,创建智能家居健康系统。例如,通过智能床垫可以监测睡眠质量,智能冰箱可以根据用户的健康状况推荐合适的饮食,智能空气净化器可以实时监测室内空气质量 ^[12] 。
大数据分析 with AI	物联网医学产生的大量健康数据,为大数据分析提供了丰富的素材。通过 AI 算法,可以对这些数据进行深度挖掘,发现潜在的健康规律和趋势 ^[9] 。例如,通过分析大量用户的心率数据,可以预测心脏病的风险。
由 VR 和 AR 再赋能	物联网医学还可以结合 VR 和 AR 技术,为用户提供更加沉浸式和交互式的健康体验。例如,通过 VR 技术可以模拟康复训练场景,帮助患者更好地进行康复训练。

AI:人工智能;VR:虚拟现实;AR:增强现实。

3.2 元宇宙医学赋能康养的方法 元宇宙医学赋能康养(表4)。随着技术的不断进步和创新,我们可以期待更多革命性的成果出现,为人类的健康长寿做出贡献。

3.3 元宇宙医学赋能康养意义 元宇宙医学在康养领域的应用展现了深远的惠众意义和多元化效果,代表了一种助力个性化医疗的创新诊疗模式,将新质生产力进一步具象化,表现在拓展了康养服务范

围,促进康养资源的共享,打破医院时空限制,提升诊疗的便捷性,将不同地区的康养资源整合到元宇宙平台上,也促进了康养资源的均衡分配^[20]。元宇宙医学创建虚拟诊疗环境为康养训练等提供了创新手段,提升了康养服务的可及性及体验感;同时也降低了康养学习的成本及风险,此外,元宇宙医学跨地域医疗资源的共享,促进了普惠化的医疗服务,为实现更具个性化的康养管理创造了条件。

表 3 应用元宇宙医学赋能康养的思路

思路	方法和技术路线
数字化健康档案	元宇宙医学可以为每个人建立一份全面、动态的健康档案。这份数字化健康档案不仅可以记录个体的健康状况,还可以记录个体的生活习惯、环境因素等信息,为个性化康养管理提供数据支持 ^[15] 。
智能化健康服务	元宇宙医学可以应用 AI 技术,实现健康服务的智能化。例如,通过 AI 技术可以对个体的健康数据进行深度分析,发现潜在的健康风险;通过 AI 技术可以自动生成个性化的健康建议和治疗方案。
虚拟康养管理	元宇宙医学可以通过 VR 和 AR 技术,为个体提供沉浸式的康养管理体验。例如,通过 VR 技术模拟运动场景,帮助用户进行康复训练;通过 AR 技术将健康数据可视化,让用户更直观地了解自己的健康状况 ^[16] 。
学术研究与创新	元宇宙医学的发展,也为康养领域的学术研究提供了新的方向和课题。例如,可以通过元宇宙医学研究虚拟环境对人体健康的影响;可以通过元宇宙医学研究数字化技术在康养管理中的应用 ^[17] 。

4 医学 GPT 赋能康养

4.1 医学 GPT 赋能康养的思路 医学 GPT 在康养领域的应用,可以为康养体系的顶层设计和学术引领提供强大的技术支持。医学 GPT 通过自然语言处理,对大量医学文献、病历、临床指南等大数据进行

学习和训练,根据输入的医学问题运用其学习到的知识,可以实现对个体健康的智能化管理和决策支持,从而为康养服务提供更加精准和个性化的解决方案^[21]。医学 GPT 可以在以下几个方面赋能康养顶层设计和学术引领(表 5)。

表 4 应用元宇宙医学赋能康养的方法

方法	技术路线
全息构建与仿真技术	通过全息构建与仿真技术,可以在元宇宙中创建出高度逼真的虚拟环境和对象,为用户提供沉浸式体验。这种技术可以应用于康复训练、手术模拟等领域,帮助用户更好地理解和掌握复杂的技能 ^[18] 。
虚实融合与联动技术	虚实融合与联动技术可以实现虚拟世界与现实世界的无缝对接,为用户提供实时、交互式的体验。这种技术可以应用于远程医疗、在线教育等领域,打破地域和时间的限制,让更多人能够享受到高质量的服务。
智能处理与分析技术	智能处理与分析技术可以对海量数据进行快速、准确的分析和处理,为用户提供个性化的建议和方案。这种技术可以应用于康养管理、疾病预测等领域,帮助用户更好地了解 and 改善自己的健康状况。
虚拟化智慧健康照护	通过元宇宙医学,可以实现虚拟化智慧健康照护,为用户提供全方位的医疗服务。这种服务不仅可以覆盖传统的医疗领域,还可以延伸到心理健康、社会交往等领域,满足用户多样化的需求 ^[19] 。

表 5 应用医学 GPT 赋能康养的思路

思路	方法和技术路线
康养管理	医学 GPT 可以通过分析个体的遗传背景、既往病史、健康数据和生活习惯,为每个人提供个性化的健康建议和管理方案,从而实现精准的康养管理 ^[21] 。如为患有高血压的个体定制低盐饮食计划。
疾病预防	通过对大量健康数据的分析,医学 GPT 可以发现潜在的健康风险和疾病趋势,并对高风险人群发出预警,如对长期吸烟者,建议定期 LDCT 检查,从而实现疾病早期的预防和干预 ^[22] 。
康复治疗	对于需要康复治疗的患者,医学 GPT 可以提供个性化的康复计划和服务。例如,为脑卒中患者规划包括肢体运动、平衡训练、语言功能恢复等不同阶段的康复计划,并通过智能康复设备,可以实时监测患者的康复进度,并根据实际情况调整康复方案 ^[23] 。
养老服务	医学 GPT 可以通过智能化设备和系统,为老年人提供安全、便捷的日常生活服务、个性化健康建议和精神慰藉。如为骨质疏松的老人制定运动方案,包括适当的散步、晒太阳时间及识别焦虑、抑郁情绪并提供简单的心理疏导,同时,还可以实现对老年人健康状况的实时监测,并提供紧急救援服务 ^[21, 24] 。
学术研究	医学 GPT 的发展,也为康养领域的学术研究提供了新的方向和课题。例如,可以通过大数据分析,研究不同因素对健康的影响,从而为制定更加科学合理的康养政策提供依据 ^[24] 。

4.2 医学GPT赋能康养的方法

医学GPT在赋能康养领域的科技创新主要体现在以下方面(表6)。随着技术的不断进步和创新,我们可以期待更多革命性的成果出现,为人类的健康长寿做出贡献。

表 6 应用医学 GPT 赋能康养的方法

方法	技术路线
康养管理与预防	医学 GPT 可以整合用户的基因、生理和病生理指标及既往检查数据等信息,为用户提供个性化的健康建议和预防措施。如对于疑似糖尿病前期患者制定个体化低糖、高纤维饮食计划及规划合理的运动方案。这种服务可以帮助人们更好地管理自己的健康,预防疾病的发生。
智能诊断与治疗建议	医学 GPT 可以通过分析患者的病历、症状和体征等数据,为患者提供智能化的诊断建议和个性化的治疗方案。这种服务不仅可以提高诊断的准确性和治疗的效率,还可以为患者提供更加人性化的医疗体验。
医学教育与培训	医学 GPT 可以作为智能教学辅助工具,帮助教师解答学生疑问,提供有关疾病、药物和治疗方案的信息,并帮助学生理解复杂的医学概念 ^[25] 。通过提供大量真实和模拟的医学案例,培养学生的临床思维能力和解决问题的能力,这种服务可以提高医学教育的质量和效率,培养更多优秀的医疗人才。
药物研究与优化	医学 GPT 可以通过大量医学文献及疾病相关组学数据,挖掘潜在药物靶点,分析药物分子结构、药效数据等信息,预测药物的疗效和副作用,从而加速药物的研究和优化 ^[26] 。这种服务可以为药物研发提供更加高效、精准的工具,推动医药行业的创新与发展。

4.3 医学 GPT 赋能康养的意义 医学 GPT 通过 AI 赋能,将整合的医学数据转化为可用的医学知识,打破了信息壁垒,促进了康养知识的普及,其智能应用的惠众意义和效果展现在多个层面。首先,通过智能化的自然语言处理,整合海量医疗数据分析和先进算法,提供疾病诊疗的参考依据,尤其辅助复杂状态下疾病的准确识别。医学 GPT 可结合对个体多维度数据的监测并进行深入剖析,快速生成精准优化的专属诊疗方案,并预测潜在疾病风险,不但提升了康养服务的效率及个性化水平,也促进了健康管理水平。其次,与物联网医学及元宇宙医学相似,医学 GPT 能够实现远程医疗模式,让患者在基层医疗机构或者家中获得优质的医疗建议和指导,推动了分级诊疗制度的落实,缓解了大医院的就诊压力,利于实现了医疗资源的均衡分配。最后,通过传递个性化的健康信息和康养管理服务,医学 GPT 的崛起助力公众更深入地了解自身健康状况,从而提升了整体的健康认知和自我管理能力。此外,通过快速总结医学文献,促进康养研究人员之间的学术共享和交流,推动行业的创新与发展,助力新兴产业的深度融合。

医学 GPT 在康养领域的应用,增强了服务的普及性和便捷性,实现了个性化的康养管理,优化了资源利用,推动了行业创新,对于提升公众整体健康意识和自我管理的能力并提高生活品质起到了不可或缺的作用。

总之,无论物联网医学、医学元宇宙和医学 GPT 都是新质生产力的重要代表,与传统生产力相比,

更强调技术赋能、智能化及协作创新,共同推动康养行业从传统模式向数据化、虚拟化和智能化转变。它们依赖于海量医疗数据为基础,从不同维度提高用户、医务人员的相互体验,满足临床个体化、多样化需求。在医学康养领域三者互为补充、协调发展,如物联网医学的数据支持可以用于医学 GPT 的智能分析,同时其结果可以在元宇宙医学虚拟场景中得以展示和互动。跨领域融合的新质生产力有助于降低康养医疗成本、提高康养效率、重塑康养服务生态系统,并催生、孕育出一系列基于新质生产力的新产品和服务,为整个康养行业注入了新的活力。

5 新质生产力康养面临的挑战和解决方法

5.1 新质生产力康养面临的挑战 新质生产力在康养领域的应用虽然有广阔前景,同时也面临一系列复杂的挑战。这些调整既来源于技术本身的局限性,也涉及社会、伦理、政策等多重因素,主要来自以下方面(表7)^[27-28]。

5.2 新质生产力康养面临的挑战的解决方法 新质生产力康养面临的挑战涉及技术接受度、培训和教育、数据安全和隐私保护、法规和政策以及经济因素等多个方面^[29-30]。以下是针对这些挑战的可能解决方案(表8)。解决新质生产力康养面临的挑战需要多方面的努力和合作,只有这样,才能充分释放新质生产力的潜力,确保新质生产力康养能够真正惠及广大老年人,提高他们的健康意识和生活质量。

表 7 新质生产力康养面临的挑战

挑战	形成原因
技术接受度	新质生产力康养依赖于先进的信息技术,如 AI、大数据分析和云计算等。然而,一些老年人可能对新技术感到恐惧或不信任,担心其安全性和隐私保护。因此,如何提高老年人对新技术的接受度和信任度是一个重要挑战。其次,一些康养技术设备操作复杂、界面不够友好,给用户带来不便。
培训和教育	实施新质生产力康养需要相应的培训和教育,包括对老年人的教育和培训,让他们了解和使用新技术,和对护理人员和家属的培训,使他们能够有效地应用这些技术提供高质量的护理服务。
数据安全和隐私保护	新质生产力康养涉及大量个人健康信息,确保数据的保密性、完整性和可用性是一个重大的挑战。这需要建立完善的数据安全管理制度和规范,同时还需要加强技术研发,提高数据安全防护能力。
法规和政策	新质生产力康养的发展需要相应的法规和政策的支持。目前,许多国家地区的相关法规和政策还不完善,这可能会制约新质生产力康养的发展。因此,推动相关法规 and 政策的制定和完善是推动新质生产力康养发展的重要任务。
经济因素	新质生产力康养的实施需要一定的经济投入,包括购买和维护相关设备、软件和服务等。对于一些经济条件较差的家庭和个人来说,这可能是一个负担。因此,如何降低新质生产力康养的成本,使其更加普及和可负担,也是一个重要的挑战。

表 8 解决新质生产力康养挑战的方法

方法	技术路线
提高技术接受度	通过优化产品设计,开发易于使用、直观且安全的技术解决方案,降低老年人对新技术的恐惧和不信任。此外,可以通过社区活动、工作坊和示范等方式,提高老年人对新技术的认识和理解。此外,建立完善的技术支持体系为用户解答技术使用困难。
加强培训和教育	为老年人、护理人员和家属提供全面的培训项目,包括技术操作、健康护理知识和技能等。这些培训项目可以通过线上和线下相结合的方式提供,以满足不同用户的需求。
确保数据安全和隐私保护	建立健全的数据安全管理制度和规范,包括数据加密、访问控制和审计等措施。同时,加强技术研发,提高数据安全防护能力,例如使用 AI 和区块链等技术来保护数据安全。
完善法规和政策	推动相关法规 and 政策的制定和完善,为新质生产力康养的发展提供法律保障。这可能包括制定关于数据保护、知识产权和健康保险等方面的新法规。
解决经济因素	探索多种经济模式,如政府补贴、社会捐赠和企业合作等,以降低新质生产力康养的成本。同时,努力提高相关技术和服务的性价比,使其更加普及和可负担。

6 展望

在新质生产力时代,康养产业面临着前所未有的发展机遇。首先,人工智能技术在康养领域的应用日益广泛。例如,智能机器人可以协助医护人员进行日常护理工作,减轻他们的劳动强度;同时,智能机器人还可以陪伴老人,提供心理慰藉和生活照料。人工智能还可以通过大数据分析,对老年人的健康状况进行实时监测,及时发现潜在的健康风险,为老年人提供更加精准的医疗服务。其次,大数据技术在康养产业中的应用也日益凸显。通过对大量健康数据的收集和分析,康养机构可以更好地了解消费者的需求,提供更加个性化的服务。例如,根据消费者的身体状况、生活习惯等信息,为其量身定制个性化的饮食和运动计划。同时,大数据技术还可以帮助康养机构优化资源配置,提高运营效率。最后,云计算技术在康养产业中的应用也不

容忽视。通过云计算,康养机构可以将各种业务系统整合在一起,实现数据共享和业务协同,提高了工作效率,也方便了消费者获取服务。云计算还可以提供强大的计算能力,支持更加复杂的数据分析和挖掘,从而为消费者提供更加精准的服务。

针对老龄化社会需求,康养经济可能成为未来增长引擎,康养产业在健康监测与管理的精准化、远程医疗服务的便捷化、医疗培训的创新化,医疗服务的个性化及医疗资源配置的合理化方面等都将迎来更加广阔的发展前景。我们应该抓住机遇,积极推动科技创新在康养领域的应用,不断提升服务质量,为人民群众的健康福祉做出更大的贡献。

伦理声明 无

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献 白春学:贡献选题、撰写、修改文章;张黎川,朱文思,蔡沁怡:撰写、修改文章。

参考文献

- [1] 郭明月. 新质生产力驱动智慧养老高质量发展的逻辑与路径[J]. 老龄化研究, 2024, 11(3): 917-922.
- [2] 何 萍. 何谓新质生产力[J]. 武汉大学学报(哲学社会科学版), 2024, 77(5): 5-17.
- [3] 卫健委: 70年来中国人均预期寿命从35岁提高到77岁[J]. 现代养生(下半月版), 2019(10): 1-2.
- [4] 曹东平. 健康体检与健康管理[C]//全国健康科技高层论坛暨新特药博览会论文集. 2009: 366-369.
- [5] ZHANG X W. Research on smart health care application in meta cosmic perspective [J]. Aging Res, 2024, 11 (2) : 312-317.
- [6] 龚 辉, 严惟力, 杨晓青. 移动健康应用程序的应用现况与展望[J]. 中国全科医学, 2018, 21(33): 4157-4162.
- [7] YANG D W, ZHOU J, SONG Y L, et al. Metaverse in medicine [J]. Clin eHealth, 2022, 5: 39-43.
- [8] JIN X F, LIU C H, XU T L, et al. Artificial intelligence biosensors: challenges and prospects [J]. Biosens Bioelectron, 2020, 165: 112412.
- [9] SUBRAHMANYA S V G, SHETTY D K, PATIL V, et al. The role of data science in healthcare advancements: applications, benefits, and future prospects [J]. Ir J Med Sci, 2022, 191 (4): 1473-1483.
- [10] WAKILI A, BAKKALI S. Internet of Things in healthcare: an adaptive ethical framework for IoT in digital health [J]. Clin eHealth, 2024, 7: 92-105.
- [11] KIM K, YANG H, LEE J H, et al. Metaverse wearables for immersive digital healthcare: a review [J]. Adv Sci (Weinh), 2023, 10(31): e2303234.
- [12] UMER M, SADIQ S, ALHEBSHI R M, et al. IoT based smart home automation using blockchain and deep learning models [J]. PeerJ Comput Sci, 2023, 9: e1332.
- [13] TAO P Z, LIU N, DONG C L. Research progress of MIoT and digital healthcare in the new era [J]. Clin eHealth, 2024, 7: 1-4.
- [14] 梅 胜, 王晓丽. 元宇宙医学应用场景的研究[J]. 中国数字医学, 2022, 17(11): 45-48.
- [15] SUN M T, XIE L S, LIU Y, et al. The metaverse in current digital medicine [J]. Clin eHealth, 2022, 5: 52-57.
- [16] 孙梦婷, 杨达伟, 谢林杉, 等. 元宇宙医学在慢性疾病健康管理中应用的研究进展[J]. 复旦学报(医学版), 2023, 50 (2): 292-295.
- [17] KYE B, HAN N, KIM E, et al. Educational applications of metaverse: possibilities and limitations [J]. J Educ Eval Health Prof, 2021, 18: 32.
- [18] CHAVANNES N H, BAI C X. Welcome to the New Era of metaverse in medicine [J]. Clin eHealth, 2022, 5: 37-38.
- [19] USMANI S S, SHARATH M, MEHENDALE M. Future of mental health in the metaverse [J]. Gen Psychiatr, 2022, 35 (4): e100825.
- [20] WANG Y S, LI C C, QU L, et al. Application and challenges of a metaverse in medicine [J]. Front Robot AI, 2023, 10: 1291199.
- [21] ALANEZI F. Examining the role of ChatGPT in promoting health behaviors and lifestyle changes among cancer patients [J]. Nutr Health, 2024: 2601060241244563.
- [22] KUMARESAN A, UDEN L, ASHRAF S. Potential role of ChatGPT in healthcare in the prevention and management of non-communicable diseases [M]// Knowledge Management in Organisations. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023: 430-442.
- [23] LI Z Z, ZHANG J F, ZHOU W, et al. GPT-agents based on medical guidelines can improve the responsiveness and explainability of outcomes for traumatic brain injury rehabilitation [J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 7626.
- [24] KOCUVAN P, ZADOBOVŠEK M, GAMS M. Enhancing healthcare with intelligent environments: integrating medical knowledge into GPT for advanced medical personal chatbots [J]. J Smart Cities Soc, 3(3): 177-192.
- [25] KLANG E, PORTUGEZ S, GROSS R, et al. Advantages and pitfalls in utilizing artificial intelligence for crafting medical examinations: a medical education pilot study with GPT-4 [J]. BMC Med Educ, 2023, 23(1): 772.
- [26] YANG J M, WALKER K C, BEKAR-CESARETLI A A, et al. Automating biomedical literature review for rapid drug discovery: Leveraging GPT-4 to expedite pandemic response [J]. Int J Med Inform, 2024, 189: 105500.
- [27] AUNG Y Y M, WONG D C S, TING D S W. The promise of artificial intelligence: a review of the opportunities and challenges of artificial intelligence in healthcare [J]. Br Med Bull, 2021, 139(1): 4-15.
- [28] 周 雪, 毛荟妍, 王雪梅, 等. 新质生产力驱动卫生系统重塑的当前表现与潜在挑战[J]. 中国医院管理, 2024, 44(5): 17-21.
- [29] 朱 江, 弓荣荣, 游 莉, 等. 新质生产力驱动智慧康复发展的价值意蕴、现实挑战与推进路径[J]. 保健医学研究与实践, 2024, 21(5): 19-24.
- [30] 黄凌波, 覃娴静, 冯启明. 新质生产力赋能数字医联体建设——内涵、逻辑与路径[J]. 广西医学, 2024, 46(3): 329-332.

引用本文

白春学, 张黎川, 朱文思, 等. 新质生产力时代康养[J]. 元宇宙医学, 2025, 2(1): 21-27.

BAI C X, ZHANG L C, ZHU W S, et al. Health and wellness in the era of new quality productive forces [J]. Metaverse Med, 2025, 2(1): 21-27.