·特稿·

【专家简介】 刘珏，北京大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系副主任、北京大学卫生应急管理中心常务副主任，北大博雅青年学者，青年北京学者，国家优青。主要研究方向为传染病流行病学、公共卫生管理与政策、健康医疗大数据研究及应用。主持国自然基金、科技部国家重大专项、国家重点研发计划课题等30余项，在*Lancet*、BMJ等国际权威期刊发表论文100余篇。担任*Cell*子刊*Med*专家咨询委员会委员、*Lancet Commissioner*、世界卫生组织中国代表团顾问专家、亚洲发展银行高级顾问等。担任中国全科医学学术共同体副秘书长、中国医师协会全科医师分会副总干事等。获中华预防医学会科技奖一等奖、公共安全科技奖一等奖等多个奖项。

【专家简介】 梁万年，现任清华大学健康中国研究院院长、博士生导师。主要从事卫生政策与管理、卫生改革与卫生技术评估、流行病学、社区卫生服务管理及全科医学等领域的研究工作。曾任首都医科大学副校长、国务院医改办专职副主任、国家卫生健康委员会体制改革司司长等职。国务院“政府特殊津贴”获得者，国家级有突出贡献的中青年专家。现兼任国家卫生健康委疫情应对处置工作专家组组长、世界卫生组织《国际卫生条例》突发事件委员会委员、清华大学-《柳叶刀》“中国健康扶贫”特邀报告专家委员会委员、*Global Transitions*总编辑、《中国全科医学》总编辑、《中华全科医学》总编辑、中国医师协会副会长、公共安全科学技术学会公共卫生安全与健康专业委员会主任委员、中国医师协会全科医师分会会长、中国康复医学会康复大数据工作委员会主任委员。

DeepSeek赋能全科医学：潜在应用与展望

闫温馨[1]，刘珏[2*]，梁万年[1,3*]

1.100084 北京市，清华大学万科公共卫生与健康学院
2.100191 北京市，北京大学公共卫生学院
3.100084 北京市，清华大学健康中国研究院
*通信作者：刘珏，研究员/博士生导师；E-mail：jueliu@bjmu.edu.cn
梁万年，教授/博士生导师；E-mail：liangwn@tsinghua.edu.cn

扫描二维码
查看原文

【摘要】 2025年1月，DeepSeek推出推理模型DeepSeek-R1，其凭借开源、成本效益高、推理能力强等优势，在医疗领域应用前景广阔。本文深入探讨DeepSeek在全科医学中的应用前景，得出其能辅助基层诊疗决策、支持全周期健康教育与管理、填补“老少边穷”地区服务缺口，还可提升科研效率、助力教学培训模式创新。不过，其应用面临数据治理、伦理规范、技术标准等挑战。未来，建议探索推动DeekSeek等大语言模型辅助全科医生在医疗实践、科学研究、教学培训等多维服务场景的深度融合，更好地发挥人工智能赋能全科医学的作用，构建智慧全科生态体系，促进全科医学高质量发展。

【关键词】 人工智能；DeepSeek；全科医学；大语言模型
【中图分类号】 R-05 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2025.0023

DeepSeek Empowers General Medicine: Potential Application and Prospect

YAN Wenxin[1], *LIU Jue*[2*], *LIANG Wannian*[1,3*]
1.Vanke School of Public Health, Tsinghua University, Beijing 100084, China
2.School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China

基金项目：科技创新2030——“新一代人工智能”重大项目（2021ZD0114100）；清华大学文科建设“双高”计划项目-AI赋能基层医疗服务研究（2024TSG06402）；国家自然科学基金资助项目（72474005）
引用本文：闫温馨，刘珏，梁万年. DeepSeek赋能全科医学：潜在应用与展望[J]. 中国全科医学，2025，28（17）：2065-2069. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2025.0023.[www.chinagp.net]
YAN W X，LIU J，LIANG W N. DeepSeek empowers general medicine：potential application and prospect[J]. Chinese General Practice，2025，28（17）：2065-2069.
© Editorial Office of Chinese General Practice. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

3.Institute for Healthy China, Tsinghua University, Beijing 100084, China
**Corresponding authors: LIU Jue, Professor/Doctoral supervisor; E-mail: jueliu@bjmu.edu.cn*
LIANG Wannian, Professor/Doctoral supervisor; E-mail: liangwn@tsinghua.edu.cn

【Abstract】 In January 2025, DeepSeek launched its reasoning model DeepSeek-R1, characterized by open-source accessibility, cost-effectiveness, and strong reasoning capabilities, thus showing significant potential for applications within the medical domain. This paper examines the prospects for DeepSeek's implementation in general practice, demonstrating its potential to support clinical decision-making at primary care levels, facilitate comprehensive health education and management throughout the healthcare lifecycle, and bridge service gaps in remote, impoverished, and underserved regions. Additionally, DeepSeek-R1 enables to enhance research efficiency and promote innovative modes of medical education and training. However, its deployment also faces challenges concerning data governance, ethical standards, and technical specifications. Future exploration is recommended to facilitate the deep integration of large language models such as DeepSeek into multiple dimensions of general practitioners' activities-including clinical practice, scientific research, and medical education-thus maximizing the empowering role of artificial intelligence in general practice, developing an intelligent primary care ecosystem, and promoting high-quality development in general medicine.

【Key words】 Artificial intelligence; DeepSeek; General medicine; Large language model

2024 年 11 月，国家卫生健康委员会（以下简称国家卫健委）发布《卫生健康行业人工智能应用场景参考指引》[1]，对于医疗领域人工智能（AI）应用具有建设性意义，如今，AI 在医疗、医药、健康管理等场景深度渗透，带来全新变革。2025 年 1 月，DeepSeek 在 DeepSeek-V3 基础上推出了推理模型 DeepSeek-R1，是专为复杂推理任务而设计的大语言模型（Large Language Model，LLM）[2-3]。自 DeepSeek-R1 推出后，国内多家三甲医院密集部署，标志着我国医疗领域 AI 从技术验证阶段迈向了规模化应用。本文结合 DeepSeek 的特点讨论 DeepSeek 在全科医学领域用于医疗实践、科研创新、教学培训等方面的优势与面临的挑战，以期为全科医生更好地利用 DeepSeek 等生成式 AI LLM 提供参考。

1 DeepSeek 的崛起与优势

2025-01-27，新的生成式 AI 模型 DeepSeek-R1 推出并迅速获得应用，DeepSeek 之所以引人注目，是因为其是在 MIT（Massachusetts Institute of Technology，麻省理工学院）许可下开源，具有高成本效益，并且表现出令人印象深刻的推理能力，这归功于混合专家模型（Mixture of Experts，MoE）、强化学习、FP8（8-bit Floating Point，8 位浮点数）混合精度框架和多阶段训练等技术[4]。此外，DeepSeek-R1 在各种基准测试中均优于 GPT-4o（Generative Pre-trained Transformer，生成式预训练变换器）和 OpenAI o1 推理模型，并在数学和编码等任务上表现出色[5]，还通过推出 Janus-Pro-7B[6] 进军多模态 AI 领域。更重要的是，这一发展凸显了“开源模型超越专有模型”的趋势。此前 DeepSeek-V3 版本在编程能力、数学推理、中文理解和长文本理解等领域表现出色[3]，而 DeepSeek-R1 是基于 DeepSeek-V3 专为复杂推理任务而设计的 LLM，在降低部署门槛的同时，将 AI 的应用推向了更为关键的医疗实践中。

DeepSeek 的深度思考能力，使其可为全科医生的医疗实践、科学研究、教育培训提供帮助，在经过高质量与及时的知识微调后，辅助医生决策。以临床决策辅助任务为例，这些任务需要循序渐进的逻辑和通过多种潜在选项来应对不确定性，以缩小可能的诊断范围并改善决策。通过使其推理过程更易于访问和理解，DeepSeek 可以为临床决策提供一种新颖的方法，帮助医疗保健专业人员验证其建议。在部署方面，DeepSeek 提供了灵活性，允许用户通过应用程序编程接口（API），只有比其他大模型更低的成本访问功能[7]，并且可以在本地运行[4]。通用模型常缺乏版本迭代的详细记录（如 ChatGPT 不同版本间的更新逻辑不透明），训练数据时间范围模糊，见个体预后或诊断多因素预测模型透明报告规范（Transparent Reporting of a Multivariable Model for Individual Prognosis or Diagnosis，以下简称 TRIPOD-LLM 报告）[8] 条款 5c：难以追溯知识时效性对医疗决策的影响。DeepSeek 严格遵循“模型版本 + 训练时间戳”双标识（条款 6a），在微调阶段完整记录参数调整（条款 6b），包括监督微调（SFT）使用的数据集及强化学习人类反馈（RLHF）的伦理对齐策略[4]。通过后训练结合专业领域数据，打造低成本、高质量专用模型。

DeepSeek 在全科医疗领域的应用聚焦于辅助诊断[9]、医学研究加速[10]、患者管理优化和医疗知识普惠[10]，通过自然语言处理、多模态分析和数据挖掘技术赋能行业。目前大多数结合自然语言处理或生成式 AI 功能的医疗产品，模型和数据集均趋向于更大，而超大规模化需要在云端进行大部分处理，且需要大量的算力

和电力[11]。DeepSeek-R1利用现有的网络工具，比如MoE、强化学习和数据蒸馏，实现了突破性的推理效率，首次向用户揭示了推理过程的“思路链”[7]。通过在灵活的基础设施上采用更小、可信和开放的模型，可以确保AI的集成既有效又有益[12]。严格遵循TRIPOD-LLM报告[8]要求，实现全链路可追溯性：从数据脱敏到决策依据标注，构建符合医疗伦理的技术基座。

2 医疗实践：基层诊疗的智能化升级

2.1 辅助基层诊疗决策

在基层医疗场景中，诊疗决策的准确性和及时性至关重要。LLM能够通过辅助处理标准化医疗数据录入、智能检索及整合分散的医疗信息、自动化生成结构化诊疗文档等重复性任务，帮助基层全科医生节省非临床工作时间[13-14]，在DeepSeek的加持下，能够更快速精准地整合患者病史、体征、检查结果等多维度信息，并基于循证医学的思考生成诊疗建议，在诊断流程中嵌入逻辑推理模块，减少纯数据驱动的偏差，反映临床决策过程，并根据患者情况量身定制治疗方案，从而改善医疗保健服务，提高医疗效果[15]。通过持续学习机制，实时整合最新医学进展。南方医科大学第五附属医院的试点结果表明，DeepSeek在检验科和病理科的应用显著提升了诊断效率，实时分析和处理大量的医学数据，广泛应用于检验结果与疾病谱关联、病情进展与治疗反应预测、质控数据监测分析、个性化医疗决策支持以及异常检测与早期预警等多个关键领域[16]。

2.2 健康管理与教育的全周期支持

我国当前面临着慢性病高发且基层医疗资源相对短缺的严峻挑战[17]，健康管理需要巨大的投入。近年来AI医疗的探索已取得显著成效，如平安健康医疗科技有限公司创新打造的AI健康管理师，在健康管理领域应用的AI疾病风险辅助测评、AI运动方案等极大提升用户慢病管理效率和依从性，管理效率提升5倍，助力慢病管理改善率达90%[18]。DeepSeek的出现为健康管理与教育提供了更加经济有效、易于公平推广的路径，使LLM在广大人群中的应用更加触手可及。需要注意的是，根据目前国家生成式人工智能服务管理暂行办法的规定，面向患者端的genAI需要经过备案，才能投入使用[1]。DeepSeek将能够构建动态健康档案，实时监测患者体检指标（如血糖、血压），针对患者的个体差异，制定个性化的健康干预方案，并可通过C端手机平台、智能穿戴设备等，提供实时的健康问题解答、健康规划指导、预防措施提示等，为有不同健康经历的人群提供同理心互动，并接触到更广泛的缺乏服务的人群，特别是聊天机器人可以有效扩展能力范围，围绕健康提供信息及情感支持[19]，实现每一次诊疗均兼备技术的精准性与人性的温度。

2.3 填补“老少边穷”地区服务空白

DeepSeek的出现真正做到低门槛普惠，缩小城乡差距。短时间内DeepSeek在多家医疗机构实现迅速部署。社区和农村是医疗卫生服务的“最后一公里”[20]，通过开发符合基层医生和群众需求的AI诊断系统，可以打通壁垒，消除差距，全面强化社区和乡村全科医生的专科技能，应对人员短缺和知识更新不足的挑战。在医疗资源匮乏地区，DeepSeek可作为“虚拟全科医生”，通过远程问诊与智能分诊，提供基础医疗支持。其本地化部署模式（如南方医科大学第五附属医院的院内服务器方案[16]）既保障数据安全，又避免了网络依赖，尤其适用于偏远地区，通过全面掌握当地居民健康状况，智能调整药品储备与配送，进一步解决缺医少药难题，扩大远程医疗技术的普及和使用范围、使用频率，为偏远贫困地区的居民提供全时段、高质量的便捷医疗保障[21-22]。

3 科研动能：从数据驱动到创新协同

3.1 数据驱动的临床研究效率提升

AI技术的快速发展正在重塑医疗健康领域的科研与教育模式，DeepSeek等智能工具促进知识的精准匹配和动态更新，使研究者能够迅速获取国际前沿信息，更易开展全球性的学术研究[23]。DeepSeek作为国产开源LLM的代表，其技术特性与落地实践为医学的科研探索和教学培训提供了全新的可能性。DeepSeek的数据推理能力可辅助全科医生在开展临床研究选题、研究设计、数据整理和分析等环节提供科研思路。例如，在研究选题上，DeepSeek能够高效挖掘海量文献，结合全球科研成果，分析全科医学研究热点，预测未来研究趋势，提升研究者选题的创新性和前瞻性[23]。智能研究助手具备文献综述生成、实验方案优化与创新性评估功能，显著降低科研入门门槛。但与此同时，也需要警惕、杜绝利用AI代为完成研究，需要明确其功能定位是“辅助”而不是“替代”[24]。

3.2 知识图谱构建与多中心研究协同

DeepSeek利用语义理解与知识图谱技术，能精准识别学科间的内在关联，从而优化研究资源配置，促进团队内部的信息共享，构建多维度的学科交叉体系。在基础能力培养上，DeepSeek采用知识图谱驱动的概念网络建构策略，帮助学习者建立结构化的知识框架，并将学科核心概念解构为可重组的知识节点，构建支持创新思维的知识拓扑结构[25]，自动捕捉思维碰撞的创新火花。本地化部署的特性使得DeepSeek可在保护患者隐私的前提下，支持多中心科研协作，既能确保数据安全性（如科研项目交互数据保留在内部服务器），又能

通过模型开源特性实现算法定制化，适应不同区域疾病谱或人群健康特征的差异化需求[26]。例如，针对城乡全科诊疗场景差异，研究人员可通过调整模型参数优化疾病风险预测算法、全科医生诊疗方案推荐算法。

4 教学培训：重塑医学教育新范式

4.1 模拟病例与动态教学场景构建

基于 DeepSeek 的生成式 AI 可创建高仿真虚拟患者病例，模拟从问诊、检查到诊断的全流程[27]。例如，浪潮云帆 AI 数字病人结合 DeepSeek 技术，可模拟多样化病例（如内科急症、儿科复杂病），通过语音交互与动态病情演进，训练医学生的诊断逻辑与应急能力[28]，通过模拟患者情绪与诉求训练医生的沟通技巧与共情能力。此前山东大学齐鲁医学院运用 AI 数字病人系统显著提升了住院医师考核标准化评估效率，采用 MoE 技术，依托 DeepSeek 的快速微调框架，叠加了大模型多模态推理增强能力，模拟训练的病例数据知识库构建周期再次缩短 30%[28]，能够动态生成符合医学逻辑的病情演进路径，并支持复杂病例临床思维的模拟演练以及 AI 自动评价，使 AI 数字病人具备了专业性与高度人性化模拟的表现能力。

4.2 个性化培训与普惠化继续教育

DeepSeek 通过智能赋能与认知赋能助力医学教育，智能赋能侧重于课程整合与高阶思维培养，优化知识体系结构，推动从业人员从被动学习向自主创新转变；认知赋能通过智能学习分析实现差异化教学，塑造创新素养，提高人才培养的精准性和适应性[23]。DeepSeek 构建的智能教学系统能实时监测概念掌握薄弱点，推送定制化的微课资源与变式训练，确保学科基础的系统性夯实，并结合实操反馈动态调整训练难度，AI 辅助的自动化评估系统可量化问诊效率、诊断准确性等核心能力指标。此外，其知识管理功能可系统提供前沿学术论文库、专利数据库与全球创新案例库[23]，整合最新指南与典型案例，解决传统教学资源更新滞后的问题。DeepSeek 的开源特性降低了技术应用门槛，结合轻量化版本（如 1.5B 或 7B 参数模型），可在基层医疗机构部署低成本培训系统。高校案例中“校园网内无限次免费访问”的模式，为偏远地区医生的终身学习提供了可复制的解决方案[26]。因此，后续应加大推广普及力度，落实帮扶政策，弥补卫生人力资源短缺与配置不公平问题。

5 挑战与思考

DeepSeek 在全科医学领域的应用展现出了巨大的潜力，但也面临多维挑战，如医疗数据隐私保护、临床决策的可解释性、应用效果的临床验证、合理应用的监管政策等。由于支持离线部署，使得 DeepSeek 在满足医疗领域数据隐私要求方面展现出一定优势，但仍面临多维度的伦理与监管挑战[10]。首先，将 DeepSeek 等 AI 应用于卫生领域的主要伦理原则是指导开发者、用户和监管机构改进和监督此类技术的设计和使用[29]，人的尊严和内在价值是所有伦理原则所依据的核心价值。其次，与其他 LLM 一样，DeepSeek 可能面临与固有偏见、幻觉及输出可靠性等技术局限，这要求在临床应用之前进行严格的验证和人工监督[10]。人机情感交互的发展也可能导致人际关系疏远，影响社会道德和伦理秩序。由于 AI 技术依赖海量数据的收集和应用，个人隐私信息依然面临泄露与滥用的风险[30]。关于隐私与数据安全风险，欧洲联盟《人工智能法案》提出的“高风险系统透明度要求”可为 DeepSeek 在全科临床应用提供参考借鉴：系统需具备可追溯的决策路径、可验证的训练数据源，以及明确的应用边界声明[15]。通过谨慎实施、道德考虑，DeepSeek 和类似的 LLM 可以增强基层医疗保健创新，提供具有成本效益、可扩展的 AI 解决方案参考[10]。在提升临床决策的可解释性方面，建议继续深化对本土全科医疗数据的挖掘和知识图谱的构建，这是提升模型性能的关键[31]。在应用效果的临床验证方面，随着各地医院紧密部署 DeepSeek，建议未来开展严格设计的多中心研究，通过自身前后对照设计或随机对照试验研究等设计，对其辅助全科医生临床应用效果进行科学验证。DeepSeek 并不能替代全科医生，而是推动其向“健康管理者”与“决策协调者”转型[29]。建议加强全科医生使用 LLM 的技能培训，掌握人机协同技能，赋能全科医学实践。此外，建议未来制定 AI 在全科医学应用的伦理规范与技术标准，明确 AI 决策建议的采纳边界与医生终审责任，逐步解决所面临的数据偏见治理（如城乡医疗数据不平衡）、隐私保护、模型的可靠性、透明度、可解释性和公平性[32]等问题。

未来，随着 DeepSeek 等 LLM 在全科医学领域的逐步应用，将有可能为提升基层医疗服务能力、科研能力、教育培训方式提供新路径，以“技术普惠”与“人文关怀”双轮驱动，构建“以患者为中心、以医生为主导、以数智为纽带”的智慧医疗生态，以期更好地发挥 AI 赋能全科医学的作用，构建智慧全科生态体系，促进全科医学高质量发展。

作者贡献：闫温馨负责查阅文献、论文撰写与修改；刘珏、梁万年负责质量控制、论文指导与审校，对文章整体负责。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] 国家卫生健康委员会 . 国家卫生健康委员会办公厅关于印发卫生健康行业人工智能应用场景参考指引的通知 [EB/OL].

（2024-11-14）［2025-02-20］. http://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/gongwen12/202411/647062ee76764323b29a1f0124b64400.shtml.
［2］张慧敏. DeepSeek-R1是怎样炼成的？［J/OL］. 深圳大学学报（理工版）：1-7（2025-02-11）［2025-03-10］. http://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1401.N.20250210.1628.002.html.
［3］DeepSeek-AI，LIU A X，FENG B，et al. DeepSeek-V3 technical report［EB/OL］.［2025-03-10］. https://arxiv.org/abs/2412.19437v2.
［4］DeepSeek-AI，GUO D Y，YANG D J，et al. DeepSeek-R1：incentivizing reasoning capability in LLMs via reinforcement learning［EB/OL］.［2025-03-10］. https://arxiv.org/abs/2501.12948v1.
［5］GIBNEY E. Scientists flock to DeepSeek：how they′re using the blockbuster AI model［J］. Nature，2025. DOI：10.1038/d41586-025-00275-0.
［6］CHEN X K，WU Z Y，LIU X C，et al. Janus-pro：unified multimodal understanding and generation with data and model scaling［EB/OL］.［2025-03-10］. https://arxiv.org/abs/2501.17811v1.
［7］POO M M. Reflections on DeepSeek′s breakthrough［J］. Natl Sci Rev，2025，12（3）：nwaf044. DOI：10.1093/nsr/nwaf044.
［8］GALLIFANT J，AFSHAR M，AMEEN S，et al. The TRIPOD-LLM reporting guideline for studies using large language models［J］. Nat Med，2025，31（1）：60-69. DOI：10.1038/s41591-024-03425-5.
［9］RODMAN A，BEAM A L，MANRAI A K.Exploring the past- and future- of medical diagnosis and artificial intelligence［J］. NEJM AI，2024，1（9）：AIp2400707. DOI：10.1056/AIp2400707.
［10］TEMSAH A，ALHASAN K，ALTAMIMI I，et al. DeepSeek in healthcare：revealing opportunities and steering challenges of a new open-source artificial intelligence frontier［J］. Cureus，2025，17（2）：e79221. DOI：10.7759/cureus.79221.
［11］NAVEED H，KHAN A U，QIU S，et al. A comprehensive overview of large language models［EB/OL］.［2025-03-10］. https://arxiv.org/abs/2307.06435v10.
［12］Why DeepSeek will accelerate developing medical AI［EB/OL］.（2025-02-04）［2025-02-20］. https://healthinnovationnetwork.com/insight/why-deepseek-will-accelerate-developing-medical-ai/.
［13］王玥，宋雅鑫，王艺霏，等. 卫生领域人工智能的伦理与治理：多模态大模型指南［J］. 中国医学伦理学，2024，37（9）：1001-1022.
［14］ANDREW A. Potential applications and implications of large language models in primary care［J］. Fam Med Community Health，2024，12（Suppl 1）：e002602. DOI：10.1136/fmch-2023-002602.
［15］BANERJI C R S，CHAKRABORTI T，ISMAIL A A，et al. Train clinical AI to reason like a team of doctors［J］. Nature，2025，639：32-34. DOI：10.1038/d41586-025-00618-x.
［16］AI赋能检验医学，提升智能化诊断能力［EB/OL］.（2025-02-17）［2025-02-20］. https://news.smu.edu.cn/info/1016/109096.htm.
［17］闫温馨，胡健，曾华堂，等. 人工智能大语言模型在基层医疗卫生服务中的应用与挑战［J］. 中国全科医学，2025，28（1）：1-6. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0277.
［18］黄路. 平安健康完成DeepSeek部署，推动AI医疗加速创新发展［EB/OL］.（2025-02-19）［2025-02-21］. https://www.shobserver.com/staticsg/res/html/web/newsDetail.html?id=862347.
［19］JO E，EPSTEIN D A，JUNG H，et al. Understanding the benefits and challenges of deploying conversational AI leveraging large language models for public health intervention［C］//Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Hamburg Germany. ACM，2023. DOI：10.1145/3544548.3581503.
［20］张宗久，焦雅辉，高光明. 医疗服务的最后一公里：基层卫生健康体系现状与发展策略［M］. 北京：清华大学出版社，2022.
［21］EISENSTEIN E，KOPACEK C，CAVALCANTE S S，et al. Telemedicine：a bridge over knowledge gaps in healthcare［J］. Curr Pediatr Rep，2020，8（3）：93-98. DOI：10.1007/s40124-020-00221-w.
［22］刘珏，梁万年. 科技创新应对健康挑战［J］. 中国全科医学，2024，27（28）：3449-3452. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0210.
［23］徐政，邱世琛，葛力铭. DeepSeek赋能拔尖创新人才培养的理论逻辑与实践路径［J/OL］. 重庆大学学报（社会科学版），1-12（2025-03-19）［2025-03-19］. http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1023.c.20250305.1737.007.html.
［24］刘益东. AI科教革命，从精准考核、主题PI制与教学系统重构开始［J］. 深圳社会科学，2025，8（2）：104-114. DOI：10.20183/j.cnki.szshkx.20250305.001.
［25］邹昀瑾，牛建华. 新一代人工智能驱动公共安全风险研判：价值向度、实践逻辑与路径选择［J］. 西安财经大学学报，2025，38（1）：72-83. DOI：10.19331/j.cnki.jxufe.20240912.005.
［26］蒋丰蔓. 福建日报. DeepSeek“落地”高校，本地化部署与直接接入有何不同［EB/OL］.（2025-02-22）［2025-02-23］. https://fjrb.fjdaily.com/pc/con/202502/22/content_432060.html.
［27］王杨，张必闻. 红网. 观察丨湖南医院掀起DeepSeek本地化部署热潮“D医生”上岗后的争议与探索［EB/OL］.（2025-02-22）［2025-02-23］. https://hn.rednet.cn/content/646946/66/14723102.html.
［28］科文. 光明网. 医学教育新范式 浪潮云帆AI数字病人全面接入DeepSeek［EB/OL］.（2025-02-19）［2025-02-21］. https://tech.gmw.cn/2025-02/19/content_37858199.htm.
［29］清华大学万科公共卫生与健康学院，北京大学公共卫生学院，中国医师协会全科医师分会，等. 智能全科医生中国专家共识［J］. 中国全科医学，2025，28（2）：135-142. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0453.
［30］王文，申宇婧，金臻. 大跳跃：美国智库论DeepSeek中国人工智能［J/OL］. 智库理论与实践，1-11（2025-03-19）［2025-03-20］. http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1413.n.20250306.1115.002.html.
［31］牛奔，朱晓倩，杨辰，等. 基于CiteSpace的国内外医疗大语言模型研究热点演进及趋势分析［J/OL］. 中国全科医学，1-9（2025-03-19）［2025-03-20］. http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1222.R.20240912.1606.003.html.
［32］ZHANG G B，JIN Q，JERED MCINERNEY D，et al. Leveraging generative AI for clinical evidence synthesis needs to ensure trustworthiness［J］. J Biomed Inform，2024，153：104640. DOI：10.1016/j.jbi.2024.104640.

（收稿日期：2025-02-27；修回日期：2025-03-20）
（本文编辑：毛亚敏）