•两会视角下执业药师创新与发展专题•

中图分类号：R95　　文献标志码：A　　文章编号：1006－4931(2025)10－0011－05
doi:10.3969 / j.issn.1006－4931.2025.10.003

人工智能赋能执业药师开展药学服务的探讨*

许　龙

（国家药品监督管理局执业药师资格认证中心，北京　100061）



作者简介：许龙，男，博士，副研究员，毕业于军事医学科学院。国家药品监督管理局执业药师资格认证中心考试处处长。主要从事执业药师考试管理、执业药师资格准入制度研究等工作，研究方向包括药事管理与药品监管科学、生物医药、科技新技术研究等。主持及参与 10 余项研究课题，以第一作者发表 SCI 期刊论文 1 篇、国内核心期刊论文 10 篇，合作发表 SCI 期刊论文 6 篇。合著《PCR 最新技术原理、方法及应用》第一版和第二版，《分子克隆实验指南精编版》及《生物和化学武器的公共卫生应对措施：WHO 指南》主要译者。

摘要：目的　探讨人工智能（AI）在执业药师领域的应用前景，分析其在药学服务等方面的赋能作用。**方法**　结合政府工作报告及代表建议，以及 AI 的发展现状，分析 AI 在药学服务的应用场景，并探讨其可能带来的挑战。**结果**　AI 能辅助执业药师进行处方审核，提高审核效率；在慢性病管理中，能协助制订个体化治疗方案，优化用药方案；在用药指导中，能提供最新的药品信息和用药方案；在执业药师继续教育中，能制订个体化学习方案。**结论**　AI 在药学服务中具有较好的发展前景，但在数据质量、隐私保护和法规监管等方面仍需进一步完善。

关键词：人工智能；执业药师；处方审核；用药指导；药学服务

Exploration of Artificial Intelligence Empowering Licensed Pharmacists in Providing Pharmaceutical Services

XU Long

(Certification Center for Licensed Pharmacists of National Medical Products Administration, Beijing, China　100061)

Abstract: Objective　To explore the application prospects of artificial intelligence (AI) in the field of licensed pharmacists and analyze its empowering role in pharmaceutical services. **Methods**　Combing the government Work Report, suggetions from representatives, and the current development status of AI, the application scenarios of AI in pharmaceutical services were analyzed, and the potential challenges it might bring were discussed. **Results**　AI could assist licensed pharmacists in prescription review and improve prescription review efficiency. In chronic disease management, it could help develop personalized treatment plans and optimize medication regimens. In medication guidance, it could provide the latest drug information and medication regimen. In continuing education for licensed pharmacists, it could formulate individualized learning plans. **Conclusion**　AI demonstrates promising development prospects in pharmaceutical services. However, improvements are still needed in aspects such as data quality, privacy protection, and regulatory oversight.

Key words: artificial intelligence; licensed pharmacists; prescription review; medication guidance; pharmaceutical services

近年来，随着公众对健康需求日益增长，执业药师作为指导合理用药与加强药品质量管理的专业人员，其执业能力面临着更高要求的挑战。当前，执业药师队伍存在3个方面的问题：一是人员数量不足，且地域分布不均；二是职业吸引力有限，高学历人员从业意愿低；三是从业人员专业素养有待提升，难以满足公众需求。上述问题均影响执业药师发挥药学服务作用。为此，国家政策开始聚焦技术创新。2025年全国人民代表大会和中国人民政治协商会议（简称全国两会）期间，政府工作报告中明确提出了“人工智能＋”行动[1]，为药师转型提供新思路。同时，全国人大代表建议积极鼓励药师更好地掌握、使用人工智能（AI）技术和产品，有效提升工作效率，为患者提供更高质量的健康管理体验。例如，全国人大代表张海欧建议，在明确AI在药学服务中应用场景的基础上，将其辅助应用于用药与健康咨询、药品不良反应监测、药物依从性监测、常见病认知、精准用药等方面[2]。全国政协委员也建议，通过借助AI应用，提高用药咨询、处方审核、药品管理等智能化水平；并强调，在药学服务过程中，还需保留人文关怀，为消费者做好贴心服务[3]。上述建议均为AI技术赋

*基金项目：国家药品监督管理局资助课题。

第一作者：许龙，男，博士，副研究员，研究方向为生物医药、药事管理与药品监管科学，（电子信箱）xulong@cqlp. org. cn。

能执业药师提供了方向。本研究中从全国两会视角出发，结合AI技术进展，探讨其在执业药师领域的应用前景及实施难点。现报道如下。

1 AI发展现状

1.1 全球AI发展呈梯队化

2024年波士顿咨询集团（BCG）发布的“人工智能成熟度矩阵”[4]报告显示，全球AI发展呈梯队化，其中中国和美国处于全球领先地位，优势包括技术、资金、人才等各方面，并具备引导全球AI发展的能力。目前大众能接触到的属于AI中的大语言模型（LLM），也基本上以中美两国发布的为主。

2022年11月，美国OpenAI公司正式推出ChatGPT，它凭借逼真的自然语言交互能力和多场景内容生成能力，在全球引起轰动。

2023年，全球LLM大爆发，Meta公司推出了LLaMA，Google公司发布了PaLM，Anthropic公司上线了Claude。我国也同期发布了几款模型，但与国外模型仍有较大差距，如在多模态融合及代码生成方面还稍显不足。

2024年，国产大模型迎来突破，很多国产模型基本接近GPT－4 Turbo的性能，尤其是在中文处理上，开始反超国外模型。如阿里巴巴的通义千问2.5在评测中成绩亮眼，在发布时被媒体称为“地表最强中文大模型”。

1.2 我国AI进展显著

我国在大模型领域也是百花齐放，包括深度求索的DeepSeek、腾讯的混元、阿里巴巴的通义千问、百度的文心一言、字节跳动的豆包等一系列大模型。这些模型涵盖商用与开源两种模式，在技术领域竞相突破，持续推动技术更新。

我国大模型研发进展显著。以时下最具影响力的开源推理模型DeepSeek－R1为例，该模型通过算法与架构的优化创新，直接使用英伟达图形处理单元（GPU）的底层PTX（Parallel Thread Execution）指令集，绕过了统一计算设备架构（CUDA）框架的限制，显著提升了硬件利用率和训练效率。它在芯片等硬件受限的情况下，以较低开发成本达到国际先进水平，引起全球关注。

R1模型参数量达6 710亿（671B）。参数量越大，模型越复杂，处理复杂任务等级越高，但对计算资源要求也越高。R1在逻辑推理和数学计算方面表现优异，更适合逻辑密集型任务[5]。此外，DeepSeek采用模型“蒸馏”技术对R1进行“瘦身”，提供了多种轻量级版本，可供小企业或个人在本地部署搭建私有AI。

同期，腾讯混元T1推理模型，阿里巴巴QwQ－32B开源模型，百度ERNIE 4.5和ERNIE X1模型相继发布，其性能均与DeepSeek－R1相当[6]。

2 政策驱动下的AI发展与药学服务智能化

我国AI的高速发展离不开政策的引导与支持。2017年，国务院发布《新一代人工智能发展规划》[7]，奠定了顶层设计，提出通过“三步走”战略（2020年同步、2025年突破、2030年引领），对技术研发、产业应用与生态建设进行整合，构建先发优势，支撑创新型国家建设。其中第二步为“到2025年人工智能基础理论实现重大突破，部分技术与应用达到世界领先水平，人工智能成为带动我国产业升级和经济转型的主要动力，智能社会建设取得积极进展”；第三步为“到2030年实现人工智能理论、技术与应用世界领先，推动产业升级、智能社会建设，并构建开放协同的科技创新体系”。根据《中国互联网发展报告（2024）》，截至2024年，我国AI核心产业规模达5 784亿元，远超4 000亿元的原定规划目标，且在语音识别、机器视觉等领域技术全球领先，产业集群效应显著。

2022年，科技部等6部门联合发布的《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进高质量发展的指导意见》，聚焦场景创新，旨在通过推动AI场景创新，推动技术与实体经济深度融合，加快技术攻关与产业培育，以高水平应用助力经济高质量发展[8]。

2024年，国家卫生健康委员会发布《卫生健康行业人工智能应用场景参考指引》（简称《参考指导》），细化了医疗落地路径，进一步推动AI技术与卫生健康行业的深度融合。该文件覆盖医疗服务管理、基层公卫服务、健康产业发展、医学教学科研4个领域，详细列举了84个应用场景；在药学服务细分领域，《参考指导》明确将AI技术嵌入处方前置审核智能辅助、临床用药智能辅助、患者用药指导智能辅助、中药智能审方等环节[9]。

2025年全国两会上，“人工智能＋”行动上升为国家战略，行动要求，将数字技术与制造优势、市场优势更好地结合起来，支持大模型广泛应用，大力发展智能网联新能源汽车、AI手机和电脑、智能机器人等新一代智能终端以及智能制造装备[1]。

在我国相关政策推动下，各行各业也开始与AI加速融合。AI技术在辅助诊断、个体化治疗[10]和药物研发[11]等医疗健康关键技术领域展现出强大的创新潜力[12]。

3 AI赋能执业药师开展药学服务的应用场景

3.1 处方审核与用药安全

处方审核是执业药师的核心工作之一。传统的审核方式依赖于执业药师的专业知识和经验，受个人能力和精力限制，存在一定差错风险。AI能利用药品说明书及其他药品知识构建全面的药品知识数据库，结合部分医疗知识数据库，基于患者病情、过敏史、合并用药等临床特征，对处方进行自动化审核，快速识别潜在

的药物相互作用、剂量超标及不合理用药。

同时，可以利用AI分析大量的电子病历数据和处方数据，识别更易导致药品不良反应或产生药物相互作用的特征（如某些药物组合、剂量异常等）。基于上述特征，AI对存在相关特征的问题处方实时预警，提醒执业药师重点关注。尤其是对于特殊人群及复杂场景，执业药师可根据警示，优先检查高风险因素，提高审核效率。如北京大学第三医院与京东健康合作开发了AI审方系统，该系统可快速完成处方审核，不合理处方拦截率达100%[13]。山东省第二人民医院部署的DeepSeek系统协助药师开展处方审核工作，其对错误处方的拦截率达99.7%，临床药师对患者药学监护覆盖率增长70%，药历和查房记录等书写时间减少85%[14]。

3.2 慢性病管理

在老龄化社会背景下，慢性病管理需求日益增多，不仅包括处方调剂，还涉及患者的长期治疗药物管理、用药依从性管理、疾病知识普及和个体化治疗方案的调整。通过整合患者的疾病史、用药史、健康记录等数据，AI可提示该患者的健康状况。在此基础上进行分析，可预测患者的病情变化，有助于协助执业药师制订个体化的慢性病治疗方案。

在慢性病管理过程中，患者给药方案复杂，药物治疗方案应根据患者的反应和病情变化不断优化与调整。AI能凭借大数据及来自临床实践的反馈信息，助力执业药师评估现有用药方案效果，同时还能给出科学依据，优化给药方案。如2024年北京鼓楼社区卫生服务中心启动了“AI赋能高血压精准管理项目”，选取1个家庭医生团队作为试点，为117例高血压患者配备智能血压计，数据实时上传至AI管理系统，患者和医务人员可随时查看血压变化。当患者血压连续偏高时，AI系统会自动向患者发送提醒短信，并通知医务人员跟进，提供治疗方案专业建议[15]。

3.3 患者用药指导

随着药品行业的快速发展，执业药师面对繁多的药品时，易出现知识盲区的问题。而AI通过整合最新的药品说明书、药学文献等数据，为执业药师提供最新的技术支持。当执业药师指导合理用药时，AI能辅助提供用药方案，并针对药物相互作用发出警示，确保药品在使用过程中更安全、合理、有效。此外，还可改善患者的用药依从性。

目前，执业药师要求分类执业，其类别包括药学类、中药学类、药学与中药学类[16]，业界俗称“单证执业药师”和“双证执业药师”。目前，执业药师队伍数量不足，尚无法满足岗位需求，因此零售药店通常仅聘请1名执业药师。而零售药店经营范围常包括西药、中成药和中药饮片，结合现在中西药联用等常见情况，“单证执业药师”需要及时补充专业不足。在此情况下，AI可辅助该类“单证执业药师”开展对患者用药指导，及时识别可能发生的药品风险。

此外，在部分偏远或欠发达地区，执业药师的药学服务资源较匮乏[17]。当地群众仅能通过普通药学技术人员或乡村医生提供用药指导。AI则能有效弥补当地药学技术人员知识上的不足，提高当地药学服务质量，从而缩小区域药学服务差距。

3.4 执业药师继续教育

为适应不断发展的药学技术和法规政策，执业药师需接受继续教育。但传统的继续教育模式常存在学习资源有限、针对性不强、时间安排不灵活等问题，执业药师工学矛盾较为突出。

AI可基于丰富的知识库，结合执业药师的专业背景、擅长领域，智能识别知识“短板”，定制个体化学习方案，方便自学。按照方案，推送与其业务相关的课程、案例分析和法规更新信息。可融入虚拟仿真等数字资源，开发数字教材，满足多样化的学习需求[18]。还可结合学习者的反馈，不断优化推荐内容，提高学习效率和针对性，也不断扩充学习的深度和广度。此外，还可利用AI生成试卷，评测执业药师学习效果，并针对薄弱环节进一步加强学习。

4 AI赋能执业药师面临的挑战

4.1 AI技术标准体系尚待建立

AI的标准应是当前技术发展和监管的重要议题。尤其是在高风险领域应用时，更需建立完善的标准体系来确保其安全性和可靠性。该标准应包含技术、安全、伦理等多个维度。

4.2 法规与监管需进一步健全

当前，关于AI在药学领域应用的监管框架尚未建立，仍处于立法摸索阶段。如，AI在处方审核中的责任如何界定，若出现用药错误，究竟是由AI开发者、执业药师还是药品经营企业承担责任，仍无明确的法律界定。如何制订适合AI发展的法律法规，确保AI在合规情况下开展药学服务，这需要各监管部门深入思考。笔者认为，未来即使AI进入了普通零售药店，一旦出现用药错误，药品经营企业和执业药师仍应是承担法律责任的主体。

4.3 执业药师技术素养提升需求

AI技术的不断更新与进步要求执业药师具备人机协同能力。然而，不同地区、不同规模的药店或医院，执业药师的技术背景和接受能力存在一定差异。部分执业药师可能难以充分发挥AI技术的优势，甚至对AI产生排斥心理。此外，由于AI发展日新月异，执业药师不仅要学习药品专业知识，还需持续更新数字技能，这对

执业药师提出了更高的要求。

4.4 可解释性与信任问题

在使用AI过程中，鉴于医药健康领域的特殊性，执业药师需充分理解AI背后的推理逻辑，从而确保所采纳决策的安全性和科学性。因此，执业药师使用AI时应首选具有可解释性的推理模型，通过分析与理解AI的推理过程，使用AI的结论辅助决策，然后再加以专业判断，更好地评估和采纳其建议。这不仅有助于增强执业药师对AI的信任，也为患者用药安全提供了多重保障。

4.5 技术依赖与AI定位

随着AI技术的发展，执业药师对AI的协同程度不断深化。尽管AI能提升工作效率、减少人为错误，但过度依赖AI可能影响执业药师的专业自主性。因此，执业药师应始终保持独立的思考和判断。AI可使用但决不可代替执业药师，应将AI定位于辅助而非决策，是拓展思路而非完全依赖其结论。同时，如何在AI辅助下明确执业药师的职业定位，避免角色模糊化，仍需进一步探讨与界定。

4.6 隐私保护需要加强

在使用AI过程中，有时需要采集患者的敏感医疗数据，若数据保管不善，或使用了网络上的AI服务，会存在隐私泄露风险。零售药店可使用本地部署的AI辅助开展药学服务，搭建类似于DeepSeek－R1推理系统，采用14B或32B等小型版本，再导入药品说明书、药品知识库、诊疗指南等专业语料，配合使用数据加密措施后，就能在一定程度上提升数据安全等级。

4.7 数据质量有待提高

AI的核心在于数据质量（数据在大模型中也通常被称为“语料”），其在工作过程中需使用大量真实、准确的数据作为支撑。然而，目前大模型的真实语料的质量还有待提高，存在数据缺失、逻辑错误等问题。如，当AI遇到错误的语料时，会给出错误结论，执业药师如不利用自身专业知识进行判断，也不进一步查核验证，纠正AI得出的错误结论，将会导致重大医疗风险。

5 展望

未来，随着算力的不断提升（如芯片性能提升、量子计算技术成熟等），以及语料质量的系统性优化，AI在执业药师领域的应用前景广阔，将进一步推动药学服务的智能化、个体化和高效化。同时，随着AI的普及，执业药师可从基础性工作中解放出来，更多地参与患者的健康管理，从传统的药品“销售员”向居民健康管理“守护者”转变。因此，不管是执业药师还是其他药品行业从业者，都应该加快学习与适应，不断提升专业能力，借助AI，协同推进药学服务业态升级。

参考文献

[1] 国务院．2025年国务院政府工作报告[EB/OL]．(2023－03－12)[2025－03－25]．https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202503/content_7013163.htm.

[2] 北京日报．北京团代表张海鸥：用好“智能大脑”满足百姓用药新需求[EB/OL]．(2025－03－10)[2025－03－25]．https://www.bjrd.gov.cn/zyfb/zt/14jqgrd03chybjdbthdztbd/bjtdt/202503/t20250310_4029548.html.

[3] 央广网．2025听两会｜全国政协委员阮鸿献：促进健康消费推动健康产业高质量发展[EB/OL]．(2025－03－09)[2025－03－25]．https://news.qq.com/rain/a/20250309A069 0900.

[4] Boston Consulting Group．Which Economies Are Ready for AI? The AI Maturity Matrix[EB/OL]．(2024－11－20)[2025－03－25]．https://www.bcg.com/publications/2024/which－economies－are－ready－for－ai.

[5] IT技术订阅．DeepSeek R1与V3：技术架构、性能与应用场景的深入解析[EB/OL]．(2025－03－12)[2025－03－25]．https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzU3NzA2MzMwMQ==&mid=2247491436&idx=1&sn=a27c121af71dd5be792da63427e89336&chksm=fcd5c3e3542 de821e428c76d6e1f8c49b6bc53a0afb8c5ae4bb39d4b67785c84b6b020c6c393#rd.

[6] 全天候科技．腾讯混元深度思考模型T1正式版来了，吐字快、能秒回，解码速度提升2倍[EB/OL]．(2025－03－22)[2025－03－25]．https://news.qq.com/rain/a/20250322A00LOP00.

[7] 国务院．国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知（国发〔2017〕35号）[A/OL]．(2017－07－20)[2025－03－25]．https://www.gov.cn/zhengce/content/2017－07/20/content_5211996.htm.

[8] 科技部，教育部，工业和信息化部，等．科技部等六部门关于印发《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》的通知（国科发规〔2022〕199号）[A/OL]．(2022－07－29)[2025－03－25]．https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022－08/12/content_5705154.htm.

[9] 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（国卫办规划函〔2024〕420号）[A/OL]．(2024－11－14)[2025－03－25]．http://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/gongwen12/202411/647062ee76764323b29a1f0124b64400.shtml.

[10] 柴人杰，滕皋军．人工智能在医药领域的应用与挑战[J]．药学进展，2023，47(10)：721－723.

[11] 娄　岩．智能医学概论[M]．北京：中国铁道出版社，2018：99－110.

[12] 沈晶晶，陈　莹，许　龙．中美人工智能医药领域专利发展趋势分析[J]．中国药业，2024，33(22)：8－12.

[13] 科技日报．AI“开药”护航百姓安全用药[EB/OL]．(2023－11－24)[2025－03－25]．https://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2023－11/24/content_