

“十四五”时期人工智能助力药学服务研究进展的文献计量学分析



曾一航¹, 黄锐¹, 何开勇²

1. 华中科技大学同济医学院药学院 (武汉 430030)
2. 湖北省药品监督管理局药品审评检查中心 (武汉 430077)

【摘要】目的 系统梳理“十四五”期间人工智能(AI)助力药学服务领域的研究进展,厘清发展脉络、核心价值与未来走向,为构建AI在药学服务中规范高效的应用体系提供参考。**方法** 计算机检索中国学术期刊全文数据库、万方数据、维普数据库,搜集AI助力药学服务领域相关文献,检索时限为2021—2025年。使用CiteSpace 6.4.R2和VOSviewer version 1.6.20软件从研究热点、演化趋势、主要合作网络、研究力量分布及新兴前沿方向等维度构建研究框架,进行可视化分析。**结果** 研究共纳入文献1 512篇。AI助力药学服务领域发文量呈三阶段递增,2021—2023年缓慢增长,2023—2024年加速扩张,2024—2025年爆发增长。关键词共现分析显示,≥50次的高频词有6个,其中药学服务(565次)与AI(176次)排在前2位;共现网络273个节点、1 102条连线,形成8个主要聚类。机构合作网络198个节点、184条连线。老年、培训等突现关键词凸显精准化、专科化与基层化趋势。**结论** 研究结果为AI在药学服务中的规范高效应用提供了理论支撑,对推动药学服务数字化转型具有实践参考价值。

【关键词】 人工智能;药学服务;文献计量学;可视化分析

【中图分类号】 R95

【文献标识码】 A

A bibliometric analysis of research progress on artificial intelligence-assisted pharmaceutical care during the "14th Five-Year Plan" period

ZENG Yihang¹, HUANG Rui¹, HE Kaiyong²

1. School of Pharmacy, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

2. Center for Drug Evaluation and Inspection of HBMPPA, Wuhan 430077, China

Corresponding authors: HUANG Rui, Email: hys19810612@163.com; HE Kaiyong, Email: 511566966@qq.com

【Abstract】Objective To systematically review the research progress in pharmaceutical care assisted by artificial intelligence (AI) during the 14th Five-Year Plan period, clarify its developmental trajectory, core values, and future directions, and provide references for establishing a standardized and efficient application system of AI in pharmaceutical care. **Methods** Computer searches were conducted in Chinese Academic Journal Databases, WanFang Data, and VIP database to collect literature related to AI-assisted pharmaceutical care, covering the period from 2021 to

DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202608029

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(72534001)

通信作者: 黄锐, 博士, 教授, 博士研究生导师, Email: hys19810612@163.com

何开勇, 教授, 主任药师, 硕士研究生导师, Email: 511566966@qq.com

<https://yxqy.whuzhmedj.com>

2025. CiteSpace 6.4.R2 and VOSviewer 1.6.20 were used to construct a research framework encompassing key research areas, evolutionary trends, major collaboration networks, distribution of research resources, and emerging frontier directions, followed by visual analysis. **Results** A total of 1,512 articles were included in the study. The number of publications on AI-assisted pharmaceutical care exhibited a three-stage increase: slow growth from 2021 to 2023, accelerated expansion from 2023 to 2024, and explosive growth from 2024 to 2025. Co-occurrence analysis of keywords identified six high-frequency terms with ≥ 50 occurrences, among which pharmaceutical care (565 instances) and AI (176 instances) ranked highest. The co-occurrence network comprised 273 nodes and 1,102 connections, forming eight major clusters. The institutional collaboration network comprised 198 nodes and 184 links. Burst keywords such as geriatrics and training highlighted trends toward precision medicine, specialization, and grassroots-oriented approaches. **Conclusion** The study results provide theoretical support for the standardized and efficient application of AI in pharmaceutical care, offering practical reference value for advancing the digital transformation of pharmaceutical care.

【Keywords】Artificial intelligence; Pharmaceutical care; Bibliometrics; Visualization analysis

近年来,人工智能(artificial intelligence, AI)凭借其强大的数据处理、智能分析及决策能力,与医疗健康领域深度融合,已广泛用于处方审核、用药指导等药学服务全场景^[1-5]。AI不仅能迅速分析患者信息、优化用药方案,还可突破时空限制,提高药学服务的可及性与标准化程度,成为推动药学服务高质量发展的核心动力^[6]。“十四五”期间,国家针对AI在药学服务领域的应用颁布了一系列重要政策,涉及药物研发、药学服务收费、智慧监管“互联网+药学服务”等多个层面,为AI应用创造了良好政策环境^[7]。作为医疗服务体系的重要组成部分,药学服务正经历前所未有的变革,传统模式下存在的效率瓶颈、资源配置不均、服务精准度欠佳等问题正逐步得到解决^[8]。在此背景下,围绕“AI+药学服务”相关文献快速增长,研究成果丰硕。但目前尚无研究用文献计量法系统梳理该领域的研究热点、发展脉络以及作者与机构的合作网络,难以精准把握我国AI在药学服务应用领域的研究格局与发展趋势^[9-11]。基于此,本研究采用文献计量学与可视化分析方法,搜集“十四五”期间(2021—2025年)AI助力药学服务的相关文献,系统梳理文献发表趋势、高频关键词、核心研究主体、研究热点演进等内容,客观分析该领域研究现状与不足,探究未来发展趋势,为推动AI与药学服务融合提供理论与实践参考,助力药学服务向智能化、精准化、个性化方向转型升级^[12]。为保障研究数据全面性与代表性,本研究选择中国学术期刊全文数据库(CAJD)、万

方数据(WanFang Data)、维普数据库(VIP)作为文献检索的主要数据来源。

1 资料与方法

1.1 数据来源

计算机检索CAJD、WanFang Data和VIP数据库,检索时间设定为2021年1月1日至2025年12月31日,以“人工智能”“AI”“药学服务”“医院药学”等为核心检索词,采用主题词与自由词结合方式进行跨库高级检索。以CAJD为例,通过主题字段检索,检索表达式:(人工智能OR人工智能应用OR AI)AND(药学服务OR医院药学OR药物服务)。从各数据库导出检索结果,统一转换为RefWorks或NoteExpress等标准化文献管理格式,再用EndNote X9软件建立独立项目库,按数据库来源分类存储,保证数据来源可追溯。

1.2 纳入与排除标准

纳入文献类型为论著、综述与会议论文,排除会议摘要、新闻报道、报纸文章、学位论文、专利及勘误等非学术文献类型。排除仅涉及AI基础算法研究,未结合药学实践场景的文献;重复发表或数据明显重复的文献;主题相关性极低,核心内容偏离目标领域的文献或无法获取全文或关键信息严重缺失的文献。

1.3 文献筛选与预处理

文献筛选由2名研究者严格遵循预先制定的纳入与排除标准独立完成。第一步为初筛,通过阅读文题和摘要排除明显不相关的文献;第二步为复筛,对初筛保留的文献阅读全文,进一步判

定是否符合纳入标准。筛选过程中如遇意见分歧,由2名研究者讨论协商解决。重复文献首先基于DOI唯一标识符匹配,自动合并同一文献在不同数据库的重复记录;其次是模糊去重,针对缺失DOI的中文文献,用“作者姓名+发表年份+标题前15个字符”复合匹配规则做二次筛查,再人工核验疑似重复条目。对纳入文献的元数据做数据标准化与字段补全处理,统一作者姓名格式、期刊名称缩写,人工补录缺失的页码或DOI等字段,规范化处理关键词字段。

1.4 文献计量分析

采用 CiteSpace 6.3.R1 和 VOSviewer version 1.6.20 软件对纳入文献进行系统性数据处理与可视化分析^[13]。将时间切片(time slicing)设定为1年,以此细致捕捉年度研究趋势。分别选定“关键词”“发文机构”“突现词”“合作作者”为节点类型,从多维度挖掘文献的内在关联^[14]。为提升网络图谱清晰度与可解释性,阈值参数统一设定为每个时间切片中排名前50位(Top 50)的高频或高影响力节点,并应用 Pathfinder 算法对生成的共现网络进行修剪,保留最具代表性的知识关联路径^[15]。通过上述流程,最终构建出4类核心可视化图谱:关键词共现图谱、机构共现图谱、研究热点演化时区图和突现关键词图谱^[16]。共现网络结构里,节点大小对应频次,节点间连线代表共现关系,连线粗细和共现强度成正比,连线颜色标识关联关系首次形成的时间梯度。模块度(Q值)衡量聚类划分的显著程度,通常以Q值大于0.3作为聚类结构显著的判定阈值;加权平均轮廓系数(S值)测度聚类内部的主题同质性,以S值大于0.5作为聚类结果合理的基准,大于0.7则表明聚类结构一致性较高^[17]。

2 结果

2.1 一般情况

研究初始检索获得文献1 950篇,其中CAJD 1 038篇,WanFang 344篇,VIP 568篇,经筛选后最终纳入1 512篇。“十四五”期间,AI助力药学服务领域的年度发文量变化可分为3个阶段,第1阶段是2021—2023年的缓慢增长期,在2022年达到该阶段高点141篇;第2阶段是2023—2024年的加速扩张期,2024年发文量升至461篇;第3阶段是2024—2025年的爆发增长期,2025年

发文量达到峰值675篇(图1)。“十四五”期间该领域发文量持续递增,说明AI赋能药学服务研究已经进入快速发展与深度积淀并行的新阶段。

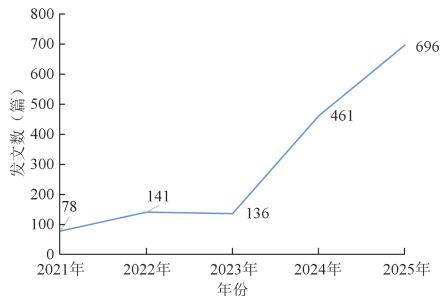


图1 “十四五”期间相关研究发文数量

Figure 1. The number of papers published during the "14th Five-Year Plan" period

2.2 关键词频次情况

对纳入的1 512篇文献提取关键词,合并同义术语后统计频次,筛选出频次≥50次的6个高频关键词见表1。“药学服务”以565次居首位,是该领域核心主题;“AI”以176次位列第2,表明智能技术是药学服务创新发展的关键支撑。“合理用药”“临床药师”等高频关键词,反映出该领域研究聚焦临床实践,主要目标是提升用药合理性、保障用药安全。“机器学习”出现频次较低,提示当前研究主要以AI技术应用探索为主,面向药学场景的深度算法开发与模型构建相对薄弱。

为剖析该领域研究主题内在关联性,借助 VOSviewer 软件对高频关键词实施共现网络分析,结果见图2,网络密度为0.029 7,涵盖273个节点与1 102条连线,提示关键词关联密切,已构建结构完备、交叉融合程度高的知识网络体系,

表1 “十四五”期间相关研究的前10关键词

Table 1. Top 10 keywords in related research during the "14th Five-Year Plan" period

排序	关键词	频次
1	药学服务	565
2	AI	176
3	合理用药	99
4	临床药师	79
5	临床药学	58
6	药事管理	52
7	药学监护	41
8	人才培养	36
9	机器学习	27
10	用药安全	27

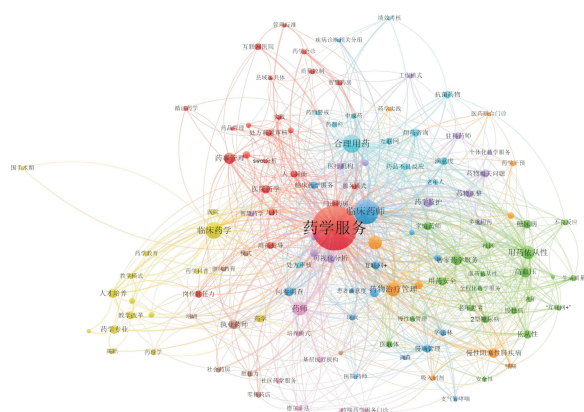


图2 “十四五”期间相关研究的关键词共现网络图谱
Figure 2. Co-occurrence network map of keywords in related research during the "14th Five-Year Plan" period

且研究主题的集中度与体系成熟度皆为较高水平。

2.3 关键词聚类

基于 CiteSpace 聚类分析结果，共识别出 8 个主要聚类，涵盖 2022—2025 年我国药学领域的核心研究议题（图 3）。聚类 Q 值为 0.383 1，S 值为 0.709 3，表明聚类结构显著且类内同质性较好，结果可信。从聚类主题来看，当前研究主要围绕四大方向展开：一是药学教育与人才培养（#0 药学专业、#7 药事管理），聚焦高职药学教育、校企合作、产教融合及中心药房服务质量提升；二是临床药学实践（#2 临床药师、#3 药学服务、#4 药学门诊），涵盖抗感染、腹膜透析、疼痛管理、咳喘等专科药学服务，以及家庭医生签约模式下的居家药学服务探索；三是慢病管理与合理用药（#1 高血压、#5 影响因素、#6 合理用药），重点关注老年高血压患者的用药依从性、知信行调查、分级诊疗及同质化药学服务；四是药学管理与政策研究（#6 合理用药、#7 药事管理），涉及风险管理、绩效考核、药品集采等制度层面议题。

2.4 发文机构合作

通过 CiteSpace 软件针对 1 512 篇文献的发文机构开展共现分析，生成发文机构共现网络图谱，总结该领域研究机构的合作程度与科研力量分布情况，结果见图 4。2022—2025 年该领域共 198 个机构节点、184 条合作连线，网络密度仅 0.009 4，最大连通分量占 33%，表明机构合作网络稀疏，尚未形成紧密的跨机构学术共同体。苏州大学附属第一医院药学部以 26 篇居首，体现出



图3 “十四五”期间相关研究的关键词聚类图谱
Figure 3. Keyword clustering map of relevant studies during the "14th Five-Year Plan" period

该领域受临床应用场景驱动的特征。但发文量与网络影响力不匹配：中国医院协会药事专业委员会以 11 篇、0.10 的中心性位居枢纽首位；南京医科大学药学院仅 8 篇却以 0.08 的中心性成为第二桥梁节点；而北京中医药大学、郑州大学附属第一医院及国家药监局等发文 14 篇以上，中心性却为 0.00，呈现“高发文、零中介”孤立产出特征。空间分布上，苏州-南京、武汉-长沙、北京、成都四大集群间连线稀疏，有大量边缘节点游离在外。从机构类型来看，医院系统主导发文，行业协会中心性最高，监管机构产出多但脱离学术网络。



图4 “十四五”期间相关研究的发文机构共现网络图谱
Figure 4. Co-occurrence network map of publishing institutions during the "14th Five-Year Plan" period

2.5 时间线图分析

为呈现该领域研究热点动态变迁，本研究以时间为线索，借助 CiteSpace 时区图谱功能，梳理研究热点演化规律与发展脉络。时间线图 Q 值为 0.383 1，S 值为 0.709 3，聚类结构显著，研究结果可信。将“十四五”时期划分为 3 个阶段进

行分析。2021年初期，热点集中在药学专业人才培养、慢性疾病用药管理等传统药学服务核心场景，着重基础建设与常规临床场景服务优化；自2022年起AI成为中后段核心热点，关联

处方审核与合理用药、智慧药房建设、远程药学服务、慢病用药管理、药学门诊服务等多个主题，该热点持续至 2025 年，成为推动研究创新与场景拓展的核心驱动力（图 5）。

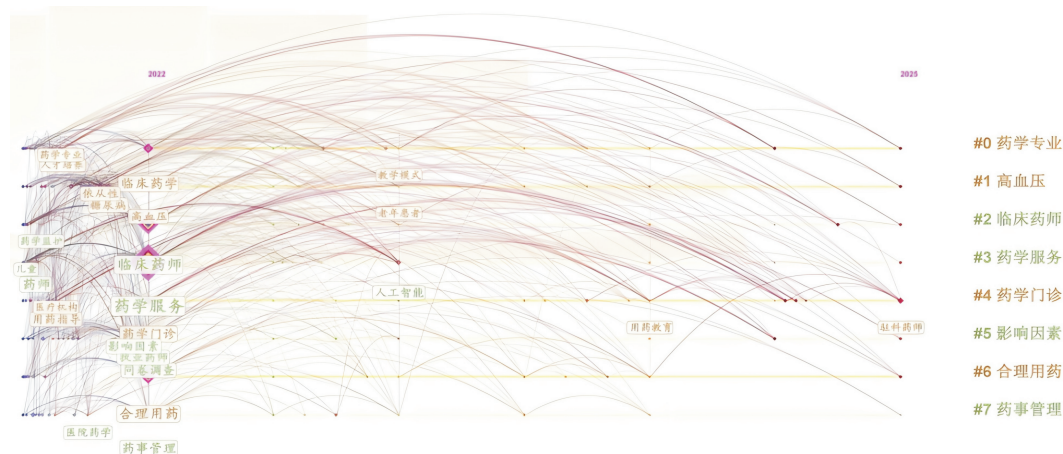


图5 “十四五”期间相关研究的关键词时间线图谱

Figure 5. Timeline of key terms in related research during the "14th Five-Year Plan" period

2.6 突现词分布情况

关键词突现分析显示，该领域热点呈现出“前期聚焦基础规范，后期转向全场景实践与人才适配”时间序列特征，且与AI技术在医疗领域的渗透深度高度相关（图6）。2021—2023年为研究探索初期，突现词涵盖药学实践、中药等，突现强度为0.78~0.98，研究聚焦AI在传统药学与特色中药领域初步应用，同时构建管理标准，体现“技术探索+规范建立”发展导向。2024年突

现词数量与强度均显著增加，“老年”“培训”“围手术期”等成为主题，众多相关研究方向涌现并持续至2025年。此阶段研究重点转向老年药学服务、特殊场景下的智能药学干预，注重构建AI应用效果的量化评估体系，并关注药学人才能力转型与培养体系的完善。

3 讨论

AI在药学服务领域有较大应用潜力，但深度融合与规模化发展面临多重挑战^[18]。首先是模型算法存在局限。一方面先进模型的“黑箱”特性导致决策可解释性不足，难以获得医疗机构认可，另一方面现有模型泛化能力不足，处理复杂临床问题容易出现偏差。其次研究力量协同不足。目前跨区域跨学科深度合作和学科交叉融合较为欠缺，数据标准化程度低，不同机构数据不统一不兼容，数据共享整合难度大，难形成高质量数据集支撑模型优化。第三，应用转化落地困难。当前AI大多停留在辅助分析层面，核心环节的潜力未充分挖掘，转化路径不畅通，缺少成熟的转化机制和商业模式。第四，复合型人才短缺。目前同时掌握药学知识与AI技术的人才缺口明显，导致技术研发和实践需求脱节，算法容易偏离实际，预测可信度较低。第五，法规标准有待完善。针对AI赋能药学服务的相关法规、规范、指引不健全，责任认定不清晰，制约了行业

关键词	年份	突现强度	开始年份	截止年份	2022—2025
药学实践	2022	0.98	2022	2023	
中药	2022	0.98	2022	2023	
华法林	2022	0.96	2022	2023	
管理标准	2022	0.78	2022	2023	
罕见病	2022	0.78	2022	2023	
老年	2023	1.53	2023	2025	
培训	2023	1.31	2023	2025	
围手术期	2023	1.31	2023	2025	
精神科	2023	1.09	2023	2025	
帕累托图	2023	1.09	2023	2025	
评价	2023	1.09	2023	2025	
药学人才	2023	0.87	2023	2025	
他克莫司	2023	0.87	2023	2025	
冠心病	2023	0.87	2023	2025	
教学	2023	0.87	2023	2025	
社区药房	2023	0.87	2023	2025	
知行信	2023	0.87	2023	2025	
慢性疾病	2023	0.87	2023	2025	
乡村振兴	2023	0.87	2023	2025	

图6 “十四五”期间相关研究的突现词

Figure 6. Emerging terms in related research during the "14th Five-Year Plan" period

健康发展。第六，存在数据安全与伦理风险。药学相关数据包含大量患者隐私，在全流程中存在泄露或被恶意利用的风险，同时AI决策可能存在算法偏见^[19-20]，产出不公平不准确的结果容易引发伦理争议。

为推动AI在药学服务领域高质量、可持续发展，需从多维度综合施策^[21]。首先，加强药学与多学科交叉融合研究，可有效改善用药安全性和合理性^[22]。结合药学服务场景需求强化数据训练与模型泛化能力，开发适配特定场景的算法与模型，提升AI临床适配性，实现AI对药学服务全流程的智能化赋能。其次，构建跨学科协作平台。制定统一标准规范，打破数据孤岛，搭建跨区域研究平台与数据共享机制，整合资源开展多中心实证研究，打通“产学研用”协同模式，探索多元化商业模式降低应用门槛。第三，加大复合型药学人才培养力度。优化培养方案，构建“药学专业能力+数字技术素养”培养模式，打造跨界人才梯队，支撑技术落地。第四，健全行业规范与监管体系。加快制定AI在药学服务应用的各类相关标准^[23]，明确规范与权责边界，建立分级分类风险评估管控机制，在鼓励创新同时坚守用药安全底线。

本研究还存在一定局限性：一是仅检索CAJD、WanFang Data和VIP等中文文献数据库，未纳入PubMed、Web of Science等外文文献数据库，可能导致文献遗漏，结论外推性受限；二是文献计量分析依赖字段规范化程度，同义词合并与机构统一过程可能存在一定主观偏差；三是2025年度部分文献收录不完整，可能影响发文趋势判断。未来研究可拓展数据来源，纳入外文数据库开展对比分析，结合内容分析法挖掘研究主题，开展多中心实证研究验证拓展结论，为AI助力药学服务发展提供更充分证据支持。

综上，AI助力药学服务是紧扣新质生产力发展要求^[24]，以技术创新为核心、人才培养为基础、规范监管为保障、协同创新为路径，深度渗透药学服务全链条与多场景^[25]，持续提升药学服务的精准化、智能化、普惠化水平，赋能我国医疗健康体系高质量发展。

参考文献

- 1 王玮, 沈国荣, 王永, 等. 我院智慧中心药房管理模式的建设与应用[J]. 中国药房, 2022, 33(18): 2197-2201. [Wang W, Shen

- GR, Wang Y, et al. Construction and application of the intelligent central pharmacy management mode in our hospital[J]. China Pharmacy, 2022, 33(18): 2197-2201. DOI: 10.6039/j.issn.1001-0408.2022.18.01.
- 2 Serrano DR, Luciano FC, Anaya BJ, et al. Artificial intelligence (AI) applications in drug discovery and drug delivery: revolutionizing personalized medicine[J]. Pharmaceutics, 2024, 16(10): 1328. DOI: 10.3390/pharmaceutics16101328.
- 3 Wong A, Wentz E, Palisano N, et al. Role of artificial intelligence in pharmacy practice: a narrative review[J]. J Clin Pharmacol, 2023, 63(11): 1213-1222. DOI: 10.1002/jac5.1856.
- 4 中国医院协会药事专业委员会, 国家卫生健康委医院管理研究所药学信息专家委员会, 中国人工智能学会生物信息学与人工生命专业委员会, 等. 生成式人工智能在医院药学的应用场景及提示词设计: 多学科专家共识(2025)[J]. 医药导报, 2026, 45(4): 549-566. [Pharmaceutical Affairs Professional Committee of China Hospital Association, Pharmaceutical Information Expert Committee of the National Health Commission Hospital Management Research Institute, Bioinformatics and Artificial Life Professional Committee of China Artificial Intelligence Society. Application scenarios and prompt design of generative artificial intelligence in hospital pharmacy: multidisciplinary expert consensus (2025)[J]. Medical Herald, 2026, 45(4): 549-566.] DOI: 10.3870/j.issn.1004-0781.2026.04.001.
- 5 冯光富, 温慧敏, 李儒杰, 等. 人工智能对医院药学的影响分析[J]. 中国药房, 2023, 34(11): 1281-1286. [Feng GF, Wen HM, Li RJ, et al. Analysis of the impact of artificial intelligence on hospital pharmacy[J]. China Pharmacy, 2023, 34(11): 1281-1286.] DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202509015.
- 6 方海燕, 何庆. 人工智能赋能医院药学实践: 应用进展与现实挑战[J]. 药学前沿, 2025, 29(12): 2080-2087. [Fang HY, He Q. AI empowering hospital pharmacy practice: application progress and practical challenges[J]. Frontiers in Pharmaceutical Sciences, 2025, 29(12): 2080-2087.] DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202509015.
- 7 董曦浩, 姜赛平, 卢晓阳. 前沿技术引领药事管理迈向数智化时代[J]. 中国现代应用药学, 2025, 42(17): 2925-2928. [Dong XH, Jiang SP, Lu XY. Frontier technologies leading pharmacy administration towards the digital and intelligent era[J]. Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy, 2025, 42(17): 2925-2928.] DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.20252415.
- 8 牛露露, 张宏亮. 大型语言模型在医院药学中的应用—探索、总结与思考[J]. 广西医学, 2025, 47(8): 1106-1114. [Niu LL, Zhang HL. Application of large language models in hospital pharmacy: exploration, summary and reflection[J]. Guangxi Medical Journal, 2025, 47(8): 1106-1114.] DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2025.08.06.
- 9 郁件康, 龚银华, 郁文刘, 等. PCCM咳嗽药学服务门诊互联网+智慧药学服务路径管理模式的构建与评价[J]. 医药导报, 2023, 42(8): 1158-1163. [Yu JK, Gong YH, Yu WL, et al. Construction and evaluation of an Internet-plus intelligent pharmaceutical care pathway management model in PCCM cough-and-asthma pharmaceutical care clinics[J]. Herald of

- Medicine, 2023, 42(8): 1158–1163.] DOI: [10.3870/j.issn.1004-0781.2023.08.004](https://doi.org/10.3870/j.issn.1004-0781.2023.08.004).
- 10 Hellings H, Riederer B, De Sarira S, et al. Applications of artificial intelligence in current pharmacy practice: a scoping review[J]. J Am Pharm Assoc, 2025, 65(2): 103–115. DOI: [10.1016/j.japh.2024.12.022](https://doi.org/10.1016/j.japh.2024.12.022).
- 11 白楠, 张翔宇, 屈静晗, 等. AI辅助药学服务专家共识[J]. 中国药房, 2025, 36(13): 1553–1562. [Bai N, Zhang XY, Qu JH, et al. Expert consensus on AI-assisted pharmaceutical services[J]. China Pharmacy, 2025, 36(13): 1553–1562. https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=VKKkywmE6pANZdrZczVdAlPe9GQpwt9hix3-3pTOcfGXgv6tetXN_I7EPdCo9eub32hrRkc8H-rnt2f923Qp1m4Fq-B5FO7yKilBmW0dOGQ27sQpnYRA02St151zY1Ms3ngevh9VzMOakiTkQEn2-QBDloXe3lzmB_Cyllvq-VOntGLsdlnBcw=&uniplatform=NZKPT&language=CHS].
- 12 张雨薇. 智慧药房: 人工智能在医院药剂科的角色[N]. 甘肃科技报, 2025–02–21(006). [Zhang YW. Intelligent pharmacy: the role of artificial intelligence in hospital pharmacy departments[N]. Gansu Science and Technology News, 2025–02–21(6).] DOI: [10.28504/n.cnki.nkjsx.2025.001881](https://doi.org/10.28504/n.cnki.nkjsx.2025.001881).
- 13 沈海娟, 张卫, 黄春燕, 等. 基于CiteSpace的我国门诊药房数智化建设现状及趋势分析[J]. 中国医院用药评价与分析, 2025, 25(11): 1332–1336. [Shen HJ, Zhang W, Huang CY, et al. Analysis of current status and trends of digital and intelligent construction of outpatient pharmacies in China based on CiteSpace[J]. Evaluation and Analysis of Drug Use in Hospitals of China, 2025, 25(11): 1332–1336.] DOI: [10.14009/j.issn.1672-2124.2025.11.011](https://doi.org/10.14009/j.issn.1672-2124.2025.11.011).
- 14 盛紫慧. “互联网+”药学服务模式的实践效果[J]. 中医药管理杂志, 2025, 33(8): 236–238. [Sheng ZH. Practical effect of "Internet Plus" pharmaceutical service model[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine Management, 2025, 33(8): 236–238.] DOI: [10.16690/j.cnki.1007-9203.2025.08.093](https://doi.org/10.16690/j.cnki.1007-9203.2025.08.093).
- 15 周世毅, 程瑶, 杜青青. 自动发药系统在医院药学服务中的应用与展望[J]. 中国处方药, 2025, 23(5): 56–59. [Zhou SY, Cheng Y, Du QQ. Application and prospect of automatic drug dispensing system in hospital pharmaceutical services[J]. China Prescription Drug, 2025, 23(5): 56–59.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-945X.2025.05.014](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-945X.2025.05.014).
- 16 王靖斌. 新质生产力驱动下S医院药学服务高质量发展策略研究[D]. 太原: 山西财经大学, 2025. DOI: [10.27283/d.cnki.gsxcc.2025.000841](https://doi.org/10.27283/d.cnki.gsxcc.2025.000841).
- 17 庞国勋, 刘亚茹, 王洋, 等. 基于人工智能的PIVAS不合理医嘱审核现状与风险的文献分析[J]. 中国医院用药评价与分析, 2025, 25(11): 1395–1400. [Pang GX, Liu YR, Wang Y, et al. Literature analysis of the current status and risks of AI-based review of irrational medical orders in PIVAS[J]. Evaluation and Analysis of Drug Use in Hospitals of China, 2025, 25(11): 1395–1400.] DOI: [10.14009/j.issn.1672-2124.2025.11.018](https://doi.org/10.14009/j.issn.1672-2124.2025.11.018).
- 18 陆波. 药剂科强化药学服务管理对临床合理用药的影响研究[J]. 中国现代药物应用, 2026, 20(6): 139–142. [Lu B. Impact of strengthening pharmaceutical care management in the pharmacy department on clinical rational drug use[J]. China Modern Drug Application, 2026, 20(6): 139–142.] DOI: [10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2026.06.037](https://doi.org/10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2026.06.037).
- 19 Amini MM, Jesus M, Sheikholeslami DF, et al. Artificial intelligence ethics and challenges in healthcare applications: a comprehensive review in the context of the European GDPR mandate[J]. Mach Learn Knowl Extr, 2023, 5(3): 53–74. DOI: [10.3390/make5030003](https://doi.org/10.3390/make5030003).
- 20 Elendu C, Amaechi DC, Elendu TC, et al. Ethical implications of AI and robotics in healthcare: a review[J]. Medicine, 2023, 102(48): e35532. DOI: [10.1097/MD.00000000000035532](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000035532).
- 21 梁思莹, 杨乐乐. 警戒思维联合PDCA循环管理在药剂科高警示药品管理中的应用[J]. 中医药管理杂志, 2025, 33(3): 195–197. [Liang SY, Yang LL. Application of alert thinking combined with PDCA cycle management in high-alert drug management in the pharmacy department[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine Management, 2025, 33(3): 195–197.] DOI: [10.16690/j.cnki.1007-9203.2025.03.055](https://doi.org/10.16690/j.cnki.1007-9203.2025.03.055).
- 22 Damiani G, Altamura G, Zedda M, et al. Potentiality of algorithms and artificial intelligence adoption to improve medication management in primary care: a systematic review[J]. BMJ Open, 2023, 13(3): e065301. DOI: [10.1136/bmjopen-2022-065301](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-065301).
- 23 Warraich HJ, Tazbaz T, Califf RM. FDA perspective on the regulation of artificial intelligence in health care and biomedicine[J]. JAMA, 2025, 333(4): 303–304. DOI: [10.1001/jama.2024.28296](https://doi.org/10.1001/jama.2024.28296).
- 24 马骏, 沈国兴. 药事管理服务内容对中成药合理应用的影响[J]. 中医药管理杂志, 2025, 33(8): 91–93. [Ma J, Shen GX. Impact of pharmacy administration service content on rational application of Chinese patent medicine[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine Management, 2025, 33(8): 91–93.] DOI: [10.16690/j.cnki.1007-9203.2025.08.044](https://doi.org/10.16690/j.cnki.1007-9203.2025.08.044).
- 25 沈国娣. 基于患者个性化需求的中药临床决策支持在药剂科管理中的实践探索[J]. 中医药管理杂志, 2025, 33(21): 74–76. [Shen GD. Practical exploration of clinical decision support for traditional Chinese medicine based on patients' personalized needs in pharmacy department management[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine Management, 2025, 33(21): 74–76.] DOI: [10.16690/j.cnki.1007-9203.2025.21.060](https://doi.org/10.16690/j.cnki.1007-9203.2025.21.060).

收稿日期: 2026 年 03 月 12 日 修回日期: 2026 年 08 月 02 日
本文编辑: 李 阳 洗静怡