

中图分类号: R95 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2024)10-0011-05  
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2024.10.003



# 某三级甲等医院人工智能辅助医药领域专利申请及授权现状分析

段小星, 杨慧玲, 关克磊, 任清华, 陈成群, 张 菡

(郑州大学第一附属医院, 河南 郑州 450000)

**摘要:**目的 促进医院人工智能(AI)辅助医药领域相关专利的发展。方法 利用解决方案式全球专利智能检索分析平台(HimmPat)提供的专利检索及分析功能,检索某三级甲等医院(截至2023年10月31日)涉及AI辅助医药领域的相关专利数据,分析该领域专利的申请和授权情况、申请法律状态、授权专利类型、具体技术领域、合作申请情况等。结果 该院共申请专利130件,其中38件(29.23%)获得授权;16件(12.31%)为合作申请专利,授权率为50.00%。2017年开始出现相关专利申请,之后申请量呈先逐年增加后下降又回升趋势,授权量自2021年起迅速增长;在审专利申请有56件(43.08%),失效专利申请较多(36件,27.69%);获授权专利中发明专利占比较大(34件,授权率为26.98%),实用新型专利授权仅4件。具体技术集中在智能诊疗和智能健康管理领域。结论 该院AI辅助医药领域相关专利申请量保持增长态势,但还存在专利管理人才缺乏、涉及技术领域单一、合作申请少等问题。建议医院巩固智能诊疗和智能健康管理方面的专利申请,加强专利管理人才队伍建设,建立高价值专利培育体系,规范医疗数据标准,培养复合型人才,深化与企业合作,并推动专利转化及在高附加值的AI辅助药品研发方面的研究。

**关键词:** 医院;人工智能;医药领域;药品研发;专利申请;专利授权;专利管理

## Current Status of Application and Authorization of Patents in Pharmaceutical Field Assisted by Artificial Intelligence in a Grade - A Tertiary Hospital

DUAN Xiaoxing, YANG Huiling, GUAN Kelei, REN Qinghua, CHEN Chengqun, ZHANG Han  
(The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, China 450000)

**Abstract: Objective** To promote the development of pharmaceutical field - related patents assisted by artificial intelligence (AI) in hospitals. **Methods** The data on the pharmaceutical field - related patents assisted by AI in a grade - A tertiary hospital (up

第一作者:段小星,女,硕士,主管药师,研究方向为专利管理和药事管理,(电子信箱)dxxzdyfy@163.com。

Clin North Am, 2019, 48(4): 525-550.

[3] 中华医学会. 临床诊疗指南-肠外肠内营养学分册[M]. 北京:人民卫生出版社, 2008: 28-32.

[4] 贺银丽,董乐乐,庞成森,等. 干预前后某医院外科肠外营养使用的合理性分析[J]. 安徽医药, 2020, 24(9): 1892-1895.

[5] 邵芸,王增,杨国浓,等. 全肠外营养管控软件研发及其对医嘱合理性的影响[J]. 中国临床药学杂志, 2018, 27(1): 47-50.

[6] 中华医学会肠外肠内营养学分会. 中国成人患者肠外肠内营养临床应用指南(2023版)[J]. 中华医学杂志, 2023, 103(13): 946-974.

[7] 中华医学会肠外肠内营养学分会. 成人围手术期营养支持指南[J]. 中华外科杂志, 2016, 54(9): 641-657.

[8] LYSEN LK. 临床营养速查手册(原书第二版)[M]. 马爱勤, 马方, 葛声, 译. 北京:科学技术出版社, 2008: 302-310.

[9] WEIMANN A, BRAGA M, CARLI F, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery [J]. Clin Nutr, 2017, 36(3): 623-650.

[10] ZHOU X, YAO GQ, QIU F, et al. Practice of nutrition support pharmacists participating in individualize nutritional treatment[J]. J China Pharm, 2017, 28(35): 5012-5016.

[11] 中华医学会肠外肠内营养学分会. 营养风险及营养风险筛查工具营养风险筛查2002临床应用专家共识(2018版)[J]. 中华临床营养杂志, 2018, 26(3): 131-135.

[12] 韦军民. 从欧洲肠外肠内营养学会外科营养指南更新探讨围术期营养支持[J]. 中华消化外科杂志, 2020, 19(10): 1038-1043.

[13] 国家卫生健康委加速康复外科专家委员会骨科专家组, 中国研究型医院学会骨科加速康复专业委员会, 中国康复技术转化及促进会骨科加速康复专业委员会. 骨科大手术加速康复围手术期营养管理专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2022, 15(10): 763-767.

[14] 郭瑶莹, 袁媛, 张锦松, 等. 肠外营养自定义审方规则的建立及效果评价[J]. 中国医院药学杂志, 2021, 41(24): 2577-2581.

[15] 余娜, 马林玉, 范玉涵, 等. 临床药师自主设计并应用肠外营养医嘱智能分析工具的实践[J]. 中国医院药学杂志, 2019, 39(12): 1296-1299.

[16] 奚秋磊, 钦伦秀, 陶国清, 等. 中长链脂肪乳氨基酸葡萄糖三腔袋与院内配制全合一肠外营养液临床应用比较[J]. 中国新药杂志, 2021, 30(18): 1692-1697.

[17] 秦守权, 芮建中, 梁茂本. 某院全肠外营养液住院医嘱分析[J]. 中国药业, 2023, 32(13): 122-125.

(收稿日期:2024-01-18;修回日期:2024-03-19)

to October 31, 2023) were searched through the patent search and analysis function provided by the HimmPat to analyze the application and authorization of patents, legal status of patent application, types of authorized patents, specific technical fields and cooperative application status in this field. **Results** A total of 130 patents were applied for in this hospital, of which 38 (29.23%) were authorized; 16 patents (12.31%) were applied for through cooperation, with an authorization rate of 50.00%. After the emergence of relevant patent applications in 2017, the quantity of applications increased year by year, then decreased and rebounded, and the quantity of authorizations increased rapidly since 2021. There were 56 in - review patent applications (43.08%) and many invalid patent applications (36 cases, 27.69%). Among the authorized patents, invention patents accounted for a relatively large proportion (34 cases), with an authorization rate of 26.98%, and only four functional and new - style patents were authorized. The specific technologies mainly involved the intelligent diagnosis and treatment and intelligent health management. **Conclusion** The quantity of patent applications in pharmaceutical field assisted by AI in this hospital is maintaining a growth trend, but there are still problems such as a lack of patent management - related talents, a single technical field, and few cooperative applications. It is suggested that we should consolidate the patent applications in intelligent diagnosis and treatment and intelligent health management, strengthen the construction of patent management - related talent teams, establish a high - value patent cultivation system, standardize the standards of medical data, cultivate the inter - disciplinary talents, deepen the cooperation with enterprises, promote the patent conversion, and strengthen the study on high - added value AI assisting research and development of drugs.

**Key words:** hospital; artificial intelligence; pharmaceutical field; research and development of drug; patent application; patent authorization; patent management

人工智能(AI)已成为许多行业技术革新的重要方向,而AI辅助医药技术是将机器学习、计算机视觉、自然语言处理和语音识别等技术应用到医疗中的技术,是医疗信息化的结果,也是医疗技术与AI技术深度融合的产物<sup>[1-2]</sup>。目前,基于AI辅助医药技术衍生出了包括智能诊疗、智能医学影像、药物研发、智能健康管理、医疗机器人等丰富多样的医疗场景,有利于全方位地加快提升医疗水平和服务质量。专利信息承载了技术的发展历程,能客观地反映技术的整体情况、发展趋势及技术的演化<sup>[3-5]</sup>,可为创新主体的技术发展研究提供重要参考。某三级甲等医院(以下以该院代指)2013年至2022年申请医疗活动各领域专利5 145件,获得授权专利3 385件,其中发明专利共申请2 193件,授权仅433件(发明专利率为19.74%)。因未缴纳年费导致1 074件专利失效。该院专利申请面临“量多而质低”的问题。了解目前该院AI辅助医药领域(简称AI医药领域)相关专利情况,对其培育高价值专利,提升研究型医院科研实力有重要意义。基于此,本研究中统计和分析了该院申请的AI医药领域专利相关数据,为提高专利质量及AI医药领域的技术水平提供数据支持。

## 1 资料与方法

利用解决方案式全球专利智能检索分析平台(HimmPat)提供的专利检索及分析功能,基于优化后的国际专利分类(IPC)号、申请人及包括“人工智能”“AI”“诊断”“治疗”“监测”“预测”“影像”“药物研发”等的关键词,检索该院AI医药领域的专利信息,检索时限截至2023年10月31日。并进一步标引以剔除非该领域专利。对专利的申请与授权情况、趋势、类型和技术领域等进行分类统计和分析。其中,专利数量、趋势能反映

该领域的研究热度,专利类型一定程度上能反映其专利质量。IPC是目前通用的专利分类方法,其赋予每个专利1个分类号或1个主分类号和多个副分类号,依据IPC分类号,可获知该专利所属技术领域<sup>[6]</sup>。技术领域能反映AI技术应用的细分医疗领域。

## 2 结果

### 2.1 专利申请与授权情况

该院共申请涉及AI医药领域的专利130件,获得授权38件。具体来看,直到2017年该院才出现AI医药领域专利申请,并在随后几年保持申请量逐步增长,在2021年达峰值后下降,后又回升。分析原因,一方面可能是由于涉及AI医药领域的专利数量少,导致数据起伏较大,另一方面,可能受疫情影响,以及因部分专利申请尚未公开或尚未审查导致<sup>[7]</sup>。2018年至2020年专利授权量整体较低,2021年起迅速增长。详见图1。

### 2.2 专利申请法律状态

130件专利申请共呈现4种法律状态,包括在审(56件,43.08%),授权(38件,29.23%),撤回(22件,16.92%),驳回(14件,10.77%),后两者为失效申请。撤回状态中主动撤回19件,视为撤回3件。

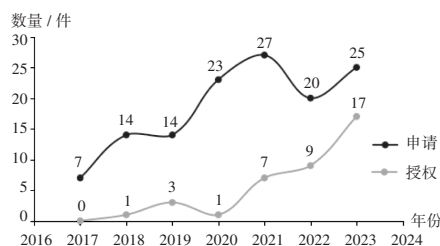


图1 医院AI医药领域专利申请与授权情况

Fig. 1 Application and authorization of patents in pharmaceutical field assisted by AI in a hospital

表1 医院AI医药领域专利涉及具体技术领域(n=130)

Tab.1 Specific technical fields involved in patents in pharmaceutical field assisted by AI in the hospital (n = 130)

IPC号	含义	申请		授权	
		数量(件)	占比(%)	数量(件)	占比(%)
G16H	专门用于处置或处理医疗或健康数据的信息和通信技术	82	63.08	24	29.27
G06F	电数字数据处理	11	8.46	3	27.27
G06Q	专门适用于以行政、商业、金融、管理或监管为目的的信息和通信技术	8	6.15	3	37.50
C12Q	包含酶、核酸或微生物的测定或检验方法	8	6.15	2	25.00
G06T	一般的图像数据处理或产生	5	3.85	1	20.00
A61G	专门适用于患者或残疾人的运输工具、专用运输工具或起居设施;手术台或手术椅子;牙科椅子	5	3.85	1	20.00
G01N	借助于测定材料的化学或物理性质来测试或分析材料	5	3.85	2	40.00
A61B	诊断;外科;鉴定	3	2.31	1	33.33
G06V	图像或视频识别	2	1.54	1	50.00
A47J	可用于医疗的容器	1	0.77	0	0

### 2.3 专利申请与授权类型

该院AI医药领域发明专利申请126件,获得授权34件(26.98%);实用新型专利获得授权4件。共获得授权38件。总的来说,发明专利授权占比较高,且授权率高于该院发明专利的整体授权率(19.74%)。

### 2.4 专利申请所属技术领域

该院130件涉及AI医药领域的专利涉及技术领域汇总见表1。针对归属IPC号为G16H(专门用于处置或处理医疗或健康数据的信息和通信技术)的专利数量进行分析,结果见表2。

### 2.5 专利合作申请情况

130件专利中16件为合作申请,其中医院与科研院所/高校/医院的合作申请7件(43.75%),医院与企业的合作申请7件(43.75%),医院与科研院所/高校/医院、企业的合作申请2件(12.50%)。16件合作申请专利中,获得授权8件(50.00%);(暂)未获得授权的合作申请专利中,6件在审,2件已驳回。

## 3 讨论

### 3.1 专利申请与授权情况

政策和技术双驱动,保持增长态势:该院涉及AI医药领域的专利申请直至2017年才出现,随后总体保持增长态势,特别是2017年至2021年,均保持较高的增长率。分析原因,一方面由于政策的驱动,2016年以来,国家先后发布了《“十三五”国家科技创新规划》《新一代人工智能发展规划》等战略规划,从国家层面对AI的

表2 IPC号G16H涉及具体技术领域

Tab.2 Specific technical fields involved in the IPC number of G16H

IPC号	含义	申请		授权	
		数量(件)	占比(%)	数量(件)	占比(%)
G16H 50/00	专门适用于医疗诊断,医学模拟或医疗数据挖掘的信息和通信技术;专门适用于检测、监测或建模流行病或传染病	30	36.59	10	33.33
G16H 40/00	专门用于安排或管理医疗保健资源或设置的信息和通信技术;专门用于经营或运行医疗设备或装置的信息和通信技术	20	24.39	9	45.00
G16H 10/00	专门用于加工或处理患者相关医疗或保健数据的信息和通信技术	10	12.20	2	20.00
G16H 30/00	专门用于处理或加工医学图像的信息和通信技术	7	8.54	1	14.29
G16H 20/00	特别适用于质量或健康改善计划的信息和通信技术	6	7.32	0	0
G16H 80/00	专门适用于促进医师或患者之间沟通的信息和通信技术	5	6.10	0	0
G16H 70/00	专门适用于医疗参考的处理或加工的信息和通信技术	4	4.88	2	50.00

临床应用研究进行顶层设计,制定了《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划》《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》等行动计划和指导意见<sup>[8]</sup>,从管理层面对AI发展进行布局,通过“数字诊疗装备研发”重点专项和“生物与信息融合”重点专项等国家科创计划,聚焦AI医药领域,推进AI辅助医药应用向更宽领域和更深层次突破。另一方面归因于技术的驱动,随着AI技术应用领域的不断扩展,人工神经网络、生物特征识别、自然语言处理、人机交互、计算机视觉等关键技术不断取得突破,并逐渐与医疗需求相结合,促使AI辅助医药研究逐步推进,医务工作者对AI辅助医药相关技术的认识也逐渐增加,相关技术的专利保护也得到重视。

专利管理人才缺乏,专利申请目的不纯:2013年至2022年,该院AI领域专利申请量大,但发明专利授权率低,且因未缴纳年费导致专利失效的数量大,反映了专利管理人才的缺乏及专利申请目的不纯。AI医药领域发明专利授权率虽高于该院发明专利整体授权率,但仍相对较低(不足30%)。驳回的14件申请中,12件以不具备创造性被驳回,2件以属专利法第二十五条一款规定的不授权客体(疾病的诊断和治疗方法)为由驳回,且14件申请均未在后续程序中进行复审。视为撤回的

3件申请中,有2件是由于申请的内容涉及已公开的发明人在先公开的论文导致专利申请缺乏创造性。此外,还有19件主动撤回申请。分析原因,一是相关领域技术含量高。涉及AI医药领域的专利需一定的技术基础,门槛较高,故专利申请以发明为主,且授权率较其他领域高。二是缺乏专业的专利管理人才。对于专利申请过程中被驳回的案件,专业的专利管理人员可提醒并协助发明人和专利代理机构尝试通过修改及复审程序进行挽救,以期最终获得授权。对于上述原因导致撤回的申请,完全可通过专利文件的撰写和申请策略的改变而避免被驳回或撤回。三是以非保护创新为目的的非正常申请。部分医务工作者以职称评聘、业绩考核、项目考核等指标为目的申请专利涉及《国家知识产权局关于修改〈关于规范专利申请行为的若干规定〉的决定》规定的非正常申请,导致大量主动撤回。

专利技术领域集中,缺乏多样性:该院130件AI医药领域专利申请中,涉及G16H 50/00和G16H 40/00的专利有50件,其中授权19件,占总授权量的50%,其他技术领域的专利申请量和授权量均相对较少。G16H 50/00包括的专利申请有口腔扁平苔藓诊断模型的构建方法、标志物及其应用(CN112216393A)、一种疾病诊断系统及方法(CN116631605A)、基于共表达相似性识别肺腺癌早期诊断标识及风险预测模型的构建方法(CN109841281A)等。即该技术领域为疾病诊断、预测相关技术,也就是智能诊疗技术。G16H 40/00包括的专利申请有一种智能分诊终端、分诊系统及方法(CN116434932A)、一种用于血液净化中心的智慧管理系统及方法(CN114141352A)、一种基于数据交互的远程会诊系统及其方法(CN107845421A)等,简言之,该技术领域为医疗资源、医疗设备的信息通信技术,即智能健康管理。这些专利均为医院日常医疗活动中涉及的技术,从申请量、授权量和授权率来看,智能诊疗技术和智能健康管理是该院的优势领域,可进一步加强。而目前在业界研究和应用较火热且经济附加值高的药物研发相关专利的申请则较少。制药行业发展前景光明,但药物研发周期长,投资金额大,回报周期长。AI技术的发展给医院的药物研发提供了契机。通过对现有药物数据进行分析,深度学习药物结构、特性和临床反应,AI在药物研发的多个阶段均展现出了巨大优势,如药物靶点识别、蛋白质结构预测、药物分子设计与筛选、药物合成与制剂、药物代谢动力学预测及药物临床阶段的安全性预测、用药指导决策、药物生产等,有效缩短了新药研发进程<sup>[9-10]</sup>。该院药学相关专利申请共6件,涉及药物研发的有3件:CN109273097A为一种药物适应证的自动生产方法及装置,能高效获得药物的

适应证,大幅缩短药物研发周期,并已获得授权;CN113270203A为药物预测方法;CN112071388A为一种深度学习的智能配药制药方法。后2件申请均为在审状态。说明医院应增强科研人员的创新能力,注重多领域申请质量高、市场前景好的专利,进而提升医院专利整体水平。

合作申请少,技术驱动力稍显不足:在专利合作申请方面,该院130件AI医药领域专利中仅16件为合作申请,特别是与企业的合作申请仅有9件。而这些合作申请的授权率达50.00%,远高于整体的29.23%。该院药学相关的6件专利申请中有3件属合作申请。说明通过合作能有效提高专利的授权率。AI辅助医药的数据来源及应用均依附于医院,其在医疗数据获取、疾病诊疗等方面具有得天独厚的优势<sup>[11-12]</sup>,而AI技术则分散在计算机、机械、自动化等专业中,医务人员很少涉及该方面的技术,导致技术驱动力不足,无法便利地将设想变为现实并申请相关专利。

### 3.2 对策与建议

#### 3.2.1 加强专利管理人才队伍建设

提高专利管理人员的专业素养是加强专利管理水平的重要保障。医院专利管理人员应当推动完善各项专利管理规章制度,健全管理体系,实施专利分级制度,并将专利管理工作前移,全流程参与专利申请前评估、专利申请撰写、专利审查过程中的意见答复、专利驳回后复审评估、专利授权后维持、专利转化以及专利生命周期内的经费管理和对相关发明人的奖励,以确保专利申请质量有序提升。参与专利申请前的评估工作可屏蔽部分不以创新为目的的专利申请,避免大量非正常专利的产生及对医院造成不利影响。参与专利申请撰写能避免一些申请落入不授权客体及“先论文,后专利”的发生,进而防止科研成果的流失,提高对无形资产的保护。参与专利审查过程中的意见答复,能从《中华人民共和国专利法》的角度给医务人员提出答复意见,提高授权率。参与驳回后的复审评估,能在申请被驳回后积极地评估复审挽救的可能性,尽最大可能获得专利授权。另外,专业的专利管理人员还能基于世界范围内的专利信息获取目前AI医药领域内的研究空白,如针对昂贵的罕见病药物,可通过AI辅助方式从大量的化合物数据中学习和发现潜在的分子构型及合成路径,以期获得能规避原研药专利且效果可期的药物;针对诊断、预测方面仍为空白的某种疾病,借助医院强大的人才体系有目的地进行相关研究,经过高质量技术的产生、高质量专利的创造、高质量专利的保护及高质量专利的运用完成专利布局,形成高价值专利培育体系。通过该体系的建立,提升专利保护水平,获得高水平的专利输出。

### 3.2.2 规范医疗数据标准

高质量的医疗数据是AI进行学习和判断的基础。大规模、高质量的标注训练数据集的缺乏已是制约AI辅助医药研究的关键因素。医院应组建涉及医疗数据规范的团队,形成完整、准确且具备科学性和实操性的数据存储规范,使整个医院及医院各个科室、各类数据均易被统计和抓取,促进医疗数据的标准化建设和使用,以方便AI辅助医药的研究。另外,医疗数据的应用本身可能存在隐私、安全、伦理等问题,在涉及医疗数据的应用中需特别注意。

### 3.2.3 培养复合型人才

鼓励医院建立规范、专业化的培训体系,探索AI、大数据、医学、药学等学科专业交叉的人才培养模式,逐步培养复合型医药人才。同时,医院应与高校合作,在培养硕士、博士的过程中提前为其制订覆盖AI、大数据、自动化、机械等学科的复合培养计划,为AI医药领域的发展奠定人力资源基础,全面提升AI医疗行业的整体素质,在巩固智能诊疗技术和智能健康管理2个优势领域的同时,逐步提高AI辅助药品研发的水平。

### 3.2.4 深化与企业的合作

医院存储有大量的医疗数据,并具备医疗人才,而企业则聚集了大量的掌握数据挖掘、机器学习等AI知识的科技人才。通过两者的合作,一方面,医疗人才可与企业的人才进行交流以优化判断模型,医院的医疗数据作为数据训练集应用到企业的模型使机器进行学习和优化,可提高判断精准度。另一方面,企业将得到的模型在医院中验证其准确性,大幅提高AI辅助医药技术的研发效率和研发质量,进而提高专利申请质量。如:临床药师可根据药物特性,尝试与医师合作进行旧药新用,并与企业合作,使用企业AI相关的技术进行模型建立、预测和验证,有效降低药品研发周期。同时,企业也有相应的销售渠道,两者合作研发得到的专利权可通过销售、转让、许可等方式得到转化,获得相应收益,从而形成研发-专利权-转化-再研发的良性循环,提升AI医药领域的专利申请积极性。

### 3.3 小结

AI辅助是未来医疗领域的重点发展方向,具有良好的发展前景。该院有优质的医疗资源、医疗人才,并

进行了大量的资金投入,但其目前所呈现出来的专利申请投入与产出严重不匹配。医院亟需根据自身条件加强专利管理人才队伍建设,建立高价值专利培育体系,规范医疗数据标准,培养复合型人才,深化与企业合作并推动专利转化,巩固智能诊疗技术和智能健康管理方面的专利申请,并深化在高附加值的AI辅助药品研发方面的研究,抢占未来AI辅助医药的高地,进而加强无形资产的管理和利用,使资源利用最大化。

### 参考文献

- [1] 胡子琦,胡彩燕,马 镛,等. 医疗人工智能技术的专利情报研究[J]. 中国发明与专利,2022,19(7):29-43.
- [2] 卢 枫,刘 欣,朱亚杰,等. 分类多种疾病人工智能算法诊断常见皮肤病的准确性[J]. 河南医学研究,2022,31(8):1387-1392.
- [3] 张 婷,卢 岩,陈 娟,等. 基于三方专利的医学人工智能领域技术竞争态势研究[J]. 中国医疗设备,2020,35(11):133-137.
- [4] 张 婷,王婷婷,陈 娟,等. 肿瘤疫苗领域PCT专利申请态势分析[J]. 中国药业,2021,30(22):5-10.
- [5] 杜海涛,李新辰,赵志刚. 专利视角下经皮给药系统药物研发趋势及现状[J]. 中国药业,2023,32(14):22-26.
- [6] 金银雪,麻星艳,郑海岚,等. 人工智能医疗器械中国专利态势分析[J]. 科技促进发展,2022,18(9-10):1072-1085.
- [7] 中华人民共和国中央人民政府. 中华人民共和国专利法实施细则(2010修订)[A/OL]. (2010-01-09)[2023-11-16]. [https://www.cnipa.gov.cn/art/2015/9/2/art\\_98\\_28203.html](https://www.cnipa.gov.cn/art/2015/9/2/art_98_28203.html).
- [8] 尹军祥,黄 鑫,李苏宁,等. 我国人工智能临床应用研究发展现状及建议[J]. 世界科技研究及发展,2023,45(2):181-188.
- [9] 柴人杰,滕皋军. 人工智能在医药领域的应用于挑战[J]. 药学进展,2023,47(10):721-723.
- [10] 万 宇,郑维恒,蒋 阅,等. 人工智能在制药行业的进展[J]. 药学进展,2023,47(10):741-750.
- [11] 史艳丽,马 镛,王志远,等. 基于专利分析的医院在AI医疗领域产学研合作中的作用研究[J]. 中国医院,2023,27(9):33-36.
- [12] 袁天蔚,薛 淮,杨 靖,等. 从战略规划与科技布局看国内外人工智能医学应用的发展现状[J]. 生命科学,2023,34(8):974-982.

(收稿日期:2023-12-30;修回日期:2024-03-18)

中国科技核心期刊 中国科技论文统计源期刊

## 《中国药业》杂志 欢迎投稿! 欢迎订阅!

邮发代号:78-130,各地邮局均可订阅;补订、破月订可向本刊办理。电话兼传真:(023)86592565  
网上投稿:<http://www.zhongguoyaoye023.com>或中国药业在线投稿系统