

基于 CiteSpace 的中医药领域人工智能应用的可视化分析



张逸飞^{1,*}, 张腾飞²

¹ 青岛科技大学化工学院, 山东青岛 266042

² 中国石油大学 (华东) 新能源学院, 山东青岛 266580

摘要: 人工智能为中医药领域带来深刻变革, 带动中医药向智能化方向发展。为探寻中医药领域人工智能应用的研究现状及前沿热点, 本研究以 CNKI 数据库为研究对象, 基于主题“人工智能”和“中医药”进行检索后, 对 2006~2023 年间的文献进行可视化分析。本研究首先利用科学知识图谱可视化分析的方法, 对相关文献的发文量、作者、关键词进行研究和分析, 得到中医药领域人工智能应用的研究成果的基本特征, 中医药领域人工智能的应用研究逐步发展, 但目前尚未形成稳定研究队伍。然后, 本研究对中医药领域人工智能应用研究的热点领域进行分析, 得到“人工智能”、“中医药”、“中医”、“大数据”“药物研发”等几个中医药领域人工智能应用研究的热点, 并借助聚类算法对研究内容进行详细讨论。最后, 本研究通过总结中医药领域人工智能应用研究的发展现状和预测其发展动向, 探讨当前研究成果对中医药领域人工智能应用研究的影响, 并阐述该研究领域的前沿动态和发展趋势。

关键词: 人工智能; 中医药; CiteSpace; 可视化分析

DOI: [10.57237/j.cmrd.2023.03.003](https://doi.org/10.57237/j.cmrd.2023.03.003)

Visual Analysis of Artificial Intelligence Application in TCM Field Based on CiteSpace

Zhang Yifei^{1,*}, Zhang Tengfei²

¹ College of Chemical Engineering, Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266042, China

² College of New Energy, China University of Petroleum, Qingdao 266580, China

Abstract: Artificial intelligence has brought profound changes to the field of traditional Chinese medicine and driven the development of traditional Chinese medicine in the direction of intelligence. In order to explore the research status and frontier hot spots of the application of artificial intelligence in the field of traditional Chinese medicine, this study takes CNKI database as the research object, searches the topics "artificial intelligence" and "traditional Chinese medicine", and makes a visual analysis of the literature from 2006 to 2023. In this study, the number of publications, authors and keywords of relevant literatures were studied and analyzed by using the method of visual analysis of scientific knowledge graph, and the basic characteristics of research results on the application of artificial intelligence in the field of traditional Chinese medicine were obtained. The application research on artificial intelligence in the field of traditional Chinese medicine has gradually developed, but no stable research team has been formed yet. Then, this study

*通信作者: 张逸飞, zyf111123@163.com

analyzed the hot fields of artificial intelligence application research in the field of traditional Chinese medicine, and obtained several hot fields of artificial intelligence application research in the field of traditional Chinese medicine, such as "artificial intelligence", "traditional Chinese medicine", "big data" and "drug research and development", and discussed the research content in detail with the help of clustering algorithm. Finally, by summarizing the development status of applied research on artificial intelligence in the field of traditional Chinese medicine and predicting its development trend, this study discusses the impact of current research results on applied research on artificial intelligence in the field of traditional Chinese medicine, and expounds the frontier dynamics and development trend of this research field.

Keywords: Artificial Intelligence; Traditional Chinese Medicine; CiteSpace; Visual Analysis

1 研究工具及数据来源

1.1 研究工具

本研究主要借助基于 Java 语言开发的信息可视化软件 CiteSpace, 该软件是目前应用较广泛的科学知识图谱可视化软件[1], 它可以生动形象地呈现某一研究的整体脉络, 清晰地表达在大量数据下隐藏的规律。其自动聚类算法对共引网络中基于链接关系而不是节点属性的聚类具有天然的优势[2]。通过对不同学科视角的文献总结归纳, 研究者可以借助该软件全面系统地了解其研究内容。

1.2 数据来源

本研究以中文社会科学引文索引 (CSSCI) 为文献来源, 通过检索“人工智能”和“中医药”, 获得有效文献 344 篇, 文献的时间跨度为 2006-2023 年[3]。继而导出所选文献, 运用 CiteSpace 6.2.R4 的 CSSCI 文献数据格

式转换工具, 完成数据格式转换。在此基础上, 首先对共被引文献、期刊、作者、机构分析, 呈现中医药领域人工智能应用的研究成果的基本格局, 接着运用关键词分析功能, 得到主题聚类图, 分析中医药领域人工智能应用的研究主题。最后, 本研究以关键词凸显功能挖掘中医药领域人工智能应用的研究主题演进历程及未来研究重点[4]。

2 中医药领域人工智能应用的研究成果的基本特征

2.1 发文整体趋势分析

从总体发文量 (图 1) 来看, 可将 2006-2023 年人工智能在中医药领域应用的研究划分为三个阶段。

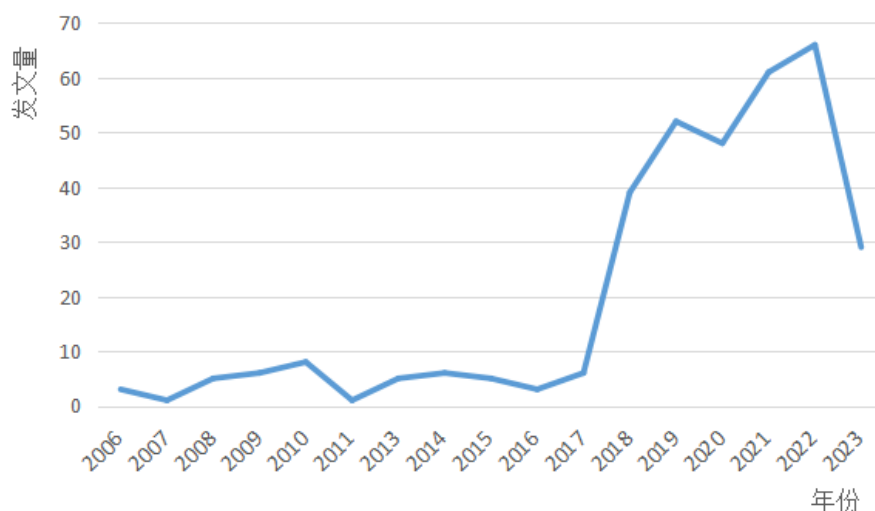


图 1 2006-2023 年人工智能在中医药领域应用的研究发文量趋势

(1) 萌芽阶段（2006-2017 年）

此阶段该研究领域发文量较少，且提速较为缓慢。党的十九大报告强调了中医药在健康中国战略实施中的独特作用，对中医药发展提出了新的要求[5]。

(2) 起步阶段（2017-2020 年）

此阶段年发文量明显提升。全国人民代表大会常务委员会于 2016 年 12 月 25 日发布了《中华人民共和国中医药法》，并于 2017 年 7 月 1 日起施行。这是为继承和弘扬中医药，保障和促进中医药事业发展，保护人民健康制定[6]。该法是中国第一部全面系统规范中医药领域的法律，重点强调了中医药的地位和作用[7]，推动了人工智能等高新技术在中医药领域的应用，助力中医药事业的发展[8]。

(3) 成熟发展阶段（2020-2023 年）

从数量上来看，此阶段中论文发表总量稳定在 50 篇以上，呈现稳步增长趋势。其中 2023 年因检索截止日期较早，其发文量较低。在新冠肺炎疫情防控中，中国政府高度重视中医药的应用和研究[9]。中医药被纳入了国家卫生健康委员会发布的新冠肺炎诊疗方案中，推广中医药在预防、治疗和康复方面的应用。这些举措客观上促进了中医药领域人工智能应用研究的发展。

表 1 2006-2023 年发文 4 篇及以上作者（前 8 位）

序号	作者	发文量
1	于观贞	8
2	于彤	6
3	温川飙	6
4	杨硕	6
5	刘静	5
6	邓文祥	4
7	贾李蓉	4
8	田建辉	4

2.2 核心作者分析

本研究对核心作者进行分析，主要是通过选择近 20 年人工智能在中医药领域应用的研究热点及趋势——基于 CNKI 和 CiteSpace 的量化分析其作者。将节点类型设为“Author”，可得到主要研究者合作网络图谱[10]。如图 2 所示。从整个网络结构看，大多数节点间连线较多，说明主要文献作者间合作关系较密切。节点越大，表明发文量越多[11]。从关键节点可以看出，于彤、杨硕、刘静等人是这一研究领域内具有影响力的研究者。从表 1 可以看出，前五位分别是于观贞、于彤、温川飙、杨硕。

其中于观贞发文量最多（8 篇），其次是于彤、温川飙、杨硕，其发文量均为 6 篇。总体来看，中国长期从事人工智能在中医药领域应用的相关研究的作者相对较少。



图 2 人工智能在中医药领域应用的研究主要文献作者共现网络

2.3 核心研究机构分析

本研究将节点类型设为“Institution”，可得到机构合作网络图谱[12]。如图 3 所示，主要机构合作网络包含 187 个节点，123 个链接，网络密度为 0.0071。从整个网络结构看，大多数节点间连线较多，表明相关机构间的合作关系较为密切。结合图 3 以及表 2 可以发现，北京中医药大学、中国中医科学院中医药信息研究所、中国中医科学院等为发文较多的机构，表明其在中医药领域人工智能应用的研究实力较强。通过对核心研究机构的分析可以看出，中医药领域人工智能应用的研究机构主要集中在中医药类院校，其他类院校或研究机构对该领域的研究还需进一步加强[13]。

表 2 2006-2023 年发文 5 篇及以上机构（前 10 位）

序号	机构	文献数
1	北京中医药大学	18
2	中国中医科学院中医药信息研究所	13
3	中国中医科学院	11
4	成都中医药大学	9
5	辽宁中医药大学	9
6	广州中医药大学	8
7	上海中医药大学	6
8	上海中医药大学附属龙华医院肿瘤科	5
9	南京中医药大学	5
10	福建中医药大学	5



图 3 人工智能在中医药领域应用的研究主要机构共现网络

表 3 中医药领域人工智能应用研究文献高频关键词（前 12 位）

序号	关键词	频次
1	人工智能	186
2	中医药	60
3	中医	24
4	大数据	21
5	药物研发	20
6	机器学习	19
7	深度学习	13
8	数据挖掘	13
9	中医诊断	10
10	知识图谱	7
11	知识工程	7
12	语义网络	7

进一步对高频关键词进行聚类分析，聚类效应较好，得到聚类结果如图 4 所示。通过聚类结果，我们可以看到 8 个较大的聚类标签，涉及“人工智能”“中医药”“学习”“药物研发”“机器学习”“大数据”“研究现状”“中医中药”等。通过关键词聚类图谱，根据该时段内的学术热点和有关专家的研讨内容，进行去重、归

3 中医药领域人工智能应用研究的热点领域

3.1 中医药领域人工智能应用研究的热点领域分析

运用 CiteSpace 通过选择关键字对全部有效文献进行共现分类，得到关键词的频次数据。如表 3 所示，高频关键词主要有“人工智能”、“中医药”、“中医”、“大数据”、“药物研发”等。其中，“人工智能”出现的频次最多，为 186 次。关键词出现的频次客观上代表其在中医药领域人工智能应用研究中的重要程度，由此可以看出，“人工智能”、“中医药”、“中医”、“大数据”“药物研发”等几个领域都是中医药领域人工智能应用研究的热点。

纳处理，将当前研究者对中医药领域人工智能应用的有关探讨重点集中于学习、药物研发、机器学习、大

数据、研究现状五个方面[14]。



图 4 中医药领域人工智能应用研究文献关键词共现聚类网络

3.2 中医药领域人工智能应用研究的未来趋势分析

关键词突现性检测能够展现研究领域的新趋向，凸显某一主题在某个时间段已经引起了某一领域的格外重视。通过使用 CiteSpace 软件的突现关键词功能，对 2006-2023 年在中医药领域人工智能应用的研究热点以及与此相关研究的关键词，进行了突现数据分析，其最小时间区度为 1 年。一是选择排在前 11 个突现关键词，二是根据突现持续时间的长度进行排列（图 5）。其中红色区域中表明的是出现频次变化度最高的时段，即在此时段内其关键词的影响力最强。我们可以

发现，启动突现时间为 2006 年，终止突现时间为 2015 年的是“语义网络”这个关键词[15]。其延续时间长度为 9 年，最大突现强度为 3.76，说明在 2006-2015 年这个时间段内中医药领域人工智能应用研究涉及的研究热点为语义网络。关键词“知识工程”的突现从 2008-2016 年，“学习”的突现是从 2009-2013 年，“贯彻”“落实”的突现在 2009 年，“技术规范”的突现从 2014-2015 年，“知识库”的突现从 2014-2016 年，“大数据”的突现从 2017-2019 年，“医疗”的突现从 2018-2019 年，“中医诊断”的突现在 2021 年，“辅助诊断”的突现从 2021-2023 年，表明语义网络、知识工程、学习、贯彻、落实、技术规范、知识库、大数据、医疗、中医诊断、辅助诊断等是中医药领域人工智能应用相关研究的前沿动

态和发展趋势[14]。

Top 11 Keywords with the Strongest Citation Bursts

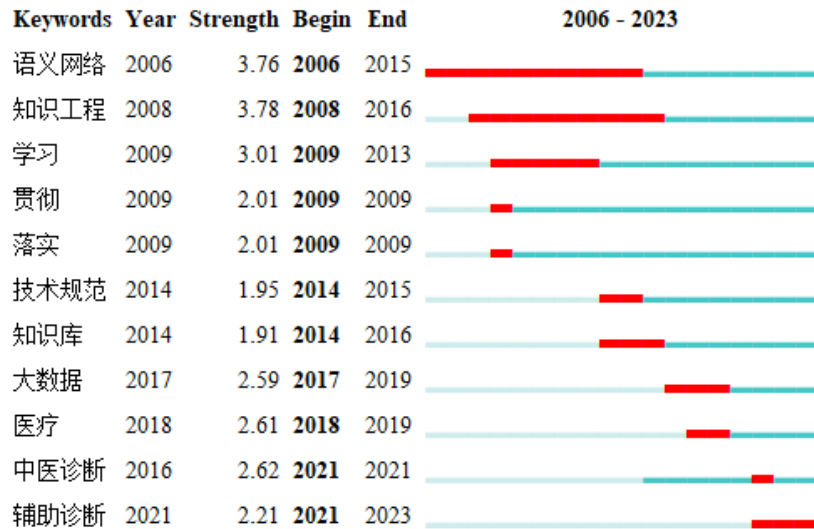


图 5 2006-2023 年中医药领域人工智能应用研究热点的突现关键词

中医诊断、辅助诊断等仍是中医药领域人工智能应用研究的前沿动态和发展趋势。

4 结论

通过 CNKI 的文献计量数据分析与 CiteSpace 的可视化数据分析,系统分析了 2006-2023 年中医药领域人工智能应用所涉及领域的科研论文,同时利用知识图谱总结了当前科研的热门领域,并预测了中医药领域人工智能应用研究的发展动向和趋势,得到了如下结果:

- (1) 从发文量来看,中医药领域人工智能应用的研究经历了萌芽阶段(2006-2017 年)、起步阶段(2017-2020 年)、成熟发展阶段(2020-2023 年)三个时期,为中医药领域人工智能应用研究提供了方向与动力[16]。
- (2) 从核心作者及研究机构合作来看,目前中国从事中医药领域人工智能应用研究的研究者比较少,核心作者跨领域、跨单位的合作也较少;相关研究机构大多是中医药类院校,地方性组织比较多,但联系松散,当前急需强化研究者与研究机构之间的沟通和协作。
- (3) 从关键词共现和聚类分析来看,可以将中医药领域人工智能应用研究的研究热点归纳为学习、药物研发、机器学习、大数据、研究现状五个方面。
- (4) 从突变词分析来看,语义网络、知识工程、学习、贯彻、落实、技术规范、知识库、大数据、医疗、

参考文献

- [1] 陈宜晨. 基于可视化的我国政府绩效研究热点及演进发展研究 [D]. 西安建筑科技大学, 2017.
- [2] 杨风雷. 基于 CiteSpace 的航空物流主题研究可视化分析 [J]. 物流科技, 2019, 42(10): 88-93. DOI: 10.13714/j.cnki.1002-3100.2019.10.023.
- [3] 宋娜. 基于文献计量学分析的 2000-2015 年新世纪美术学研究发展动态分析 [D]. 上海师范大学, 2017.
- [4] 刘勇, 生晓婷, 李青. 人工智能在我国教育领域应用的可视化分析 [J]. 现代教育技术, 2018, 28(10): 27-34.
- [5] 孙英云. S 集团公司发展战略研究 [D]. 黑龙江大学, 2022. DOI: 10.27123/d.cnki.ghlju.2022.001739.
- [6] 曲申. 沈阳市内五区连锁药店中药饮片药学服务调查研究 [D]. 辽宁中医药大学, 2020. DOI: 10.27213/d.cnki.glnzc.2020.000389.
- [7] 黄莹. 新形势下加强中医药监督工作的思考 [J]. 中国卫生监督杂志, 2017, (4): 303-305.
- [8] 《反射疗法与康复医学》编辑部. 健全中医药服务体系, 传统医学助力全民健康 [J]. 反射疗法与康复医学, 2020, (15): 前插 1-前插 3.

- [9] 张秀峰, 段志光. 基于职业认同的大学生中医药自信教育 [J]. 南京中医药大学学报(社会科学版), 2020, 21(02): 104-110.
- [10] 刘虹豆, 杨瑞东, 倪士光. 国内外高等教育国际化研究的对比分析——基于 CiteSpace 可视化知识图谱的应用 [J]. 现代教育技术, 2020, 30(12): 48-54.
- [11] 黄斌, 吕梅, 吴成龙. 国内翻转课堂研究现状与趋势的可视化分析 [J]. 贵州师范学院学报, 2018, 34(10): 58-67. DOI: 10.13391/j.cnki.issn.1674-7798.2018.10.011.
- [12] 林安琪. 大数据背景下高职学生社会主义核心价值观培育研究 [D]. 贵州师范大学, 2018.
- [13] 张玲玲. 基于文献计量法的高职院校教学设计研究综述 [J]. 教育科学论坛, 2019, (27): 17-21.
- [14] 上官云珠. 我国近 10 年小学语文中传统文化渗透的研究热点及趋势——基于 CNKI 和 CiteSpace 的量化分析 [J]. 汉字文化, 2022(20): 124-126. DOI: 10.14014/j.cnki.cn11-2597/g2.2022.20.032.
- [15] 林育曼, 黄佳丹, 饶浩. 基于 CSSCI 的国内舆情应对策略研究可视化分析 [J]. 传媒, 2019(01): 85-88.
- [16] 孟学茹. 中医药领域人工智能研究现状 [J]. 中医临床研究, 2018, (22): 143-145.