

fMRI 在国内心理学领域的研究动态

——基于 CiteSpace 的分析

雷琳琳

广西师范大学, 桂林

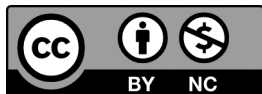
摘要 | 近年来, 功能磁共振成像 (fMRI) 技术在心理学领域的研究中扮演着日益重要的角色。本研究利用 CiteSpace 分析工具, 对 fMRI 在心理学研究中的学术动态进行了综合评估。通过检索 CNKI 数据库, 我们收集了大量关于 fMRI 和心理学的相关文献。这些文献的引用数据被导入 CiteSpace, 用于构建文献引用网络。通过分析文献的引用模式, 我们揭示了 fMRI 在心理学领域的研究热点和趋势。我们发现神经网络是 fMRI 研究中的主要关注点之一, 其次是情绪与大脑功能的关系, 另外, 我们注意到神经影像学在临床心理学和神经心理学中的应用逐渐增加。综合而言, 本研究通过 CiteSpace 分析揭示了 fMRI 在心理学领域的研究动态, 强调了其在认知神经科学、情绪心理学和临床心理学方面的重要作用。这一研究为心理学领域的学者提供了对于 fMRI 研究现状和未来方向的深入认识。

关键词 | fMRI; CiteSpace

Copyright © 2025 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

人类大脑的复杂性一直是心理学研究的核心挑战之一。随着科技的进步, 我们理解大脑结构和功能的能力显著提升。过去几十年里, 功能磁共振成像 (fMRI) 作为一种非侵入性的神经影像学技术, 为心理学研究提供了独特的视角 (Logothetis N K, 2008)。本文将探讨 fMRI 技术在心理学领域中的应用, 着重分析其在揭示认知和情绪过程中的作用, 以及对精神障碍研究的贡献。

fMRI 技术通过测量血液氧合水平变化, 可在活动和休息状态下捕捉大脑各区域的活动 (Ogawa S et al., 1990)。这使研究者能够观察大脑在执行特定任务、处理情绪刺激或进行认知活动时的神经活动模式。该技术的高时空分辨率为我们提供了前所未有的机会, 深入了解大脑活动的动态过程 (Huettel S A et al., 2014)。

心理学研究旨在理解认知、情感和行为的基本原理, 而 fMRI 的出现为解析这些复杂的神经过程提供了独特手段 (Cabeza R & Nyberg L, 2000)。通过结合 fMRI

作者简介: 雷琳琳, 广西师范大学学生, 研究方向: 社会心理学。

文章引用: 雷琳琳. (2025). fMRI 在国内心理学领域的研究动态——基于 CiteSpace 的分析. *中国心理学前沿*, 7(6), 806–811.

<https://doi.org/10.35534/pc.0706129>

技术和心理学实验范式,研究者可深入探究注意力、记忆、决策等基本心理学问题,并且为心理学理论提供生物学基础(Poldrack R A et al., 2001)。此外,fMRI还在精神障碍研究中崭露头角。通过比较患者和健康对照组的大脑活动差异,研究者们能够追踪精神障碍的神经机制,为相关疾病的诊断和治疗提供更加精准的手段(Gong Q & He Y, 2015)。

本文通过 CiteSpace 软件对CNKI 核心数据库 2005—2023 年发表fMRI的中文文献进行可视化分析(李艳,刘娟,2023),绘制科学知识图谱,旨在梳理fMRI研究的现状、热点和前沿话题,为国内相关研究提供参考,推动更多关于fMRI应用的深入探索,促进心理学的进一步发展。

2 研究方法、数据来源及处理

(1) 研究方法

CiteSpace软件由陈超美教授开发,研究者可以借助该软件运用科学的理论和方法对某研究领域的相关文献进行文献计量学分析,并以知识图谱的形式展现研究结果(Chen C, 2006)。本研究使用CiteSpace软件(版本为6.2.R6)进行可视化分析,并对关键词进行聚类分析,在知识图谱中,分析对象以节点表示,引用次数越多,节点越大。应用Excel软件(版本为2016)对年度发文量、核心期刊发文量等数据进行统计分析。

(2) 统计学方法

将纳入的文献以Refworks格式导出,用CiteSpace软件中自带的格式转换器转换格式,进行可视化分析,并绘制科学知识图谱。

(3) 数据来源

在中国知网(CNKI)核心数据库中,输入检索主题

词fMRI,并将时间设置为2005—2023年,将文献类别定位到学术期刊,最终检索到176条中文文献。将文献以Refworks格式从CNKI中导出,通过CiteSpace6.2.R6过滤掉重复文献,最终得到175条有效文献。文献提取的截止时间是2023年12月29日。

(4) 数据处理

CiteSpace6.2.R6软件通过可视化的文献数据知识图谱展现某个领域的研究现状、动态以及发展状况。通过分析有关fMRI研究的核心文献的发文量、热点关键词、共被引作者等信息,能够揭示该研究领域中的研究热点和前沿。将175条有效文献导入CiteSpace后的操作如下:时间设置为2005—2023,时间切点为1,阈值为前50。本文主要对所得有效文献的发文作者、关键词、共被引作者的知识图谱进行分析,以厘清fMRI研究的国内研究动态和热点话题。

3 国内 fMRI 研究动态分析

3.1 发文情况分布

首篇文献发表于2005,从图1可以看出,2005—2023年期间fMRI研究的发文量在整体上呈递先增加后降低的趋势。其中2005—2013年增幅明显,2013年达到峰值,之后开始呈现下降趋势,2014—2023年发文量趋于稳定。由此可以看出,在14年之前随着科学技术的发展,fMRI在心理学、神经科学以及医学等领域得到了广泛的应用,而在14年以后随科学技术的发展,脑成像技术也发展得越来越好,涌现出越来越多的脑成像技术,例如磁脑图(MEG)、脑电图(EEG)、正电子发射断层扫描(PET)等,因而fMRI相关的研究数量趋于下降,并保持一定稳定的数量,说明fMRI相关的研究在心理学虽然不是热门,但也持有一定地位。

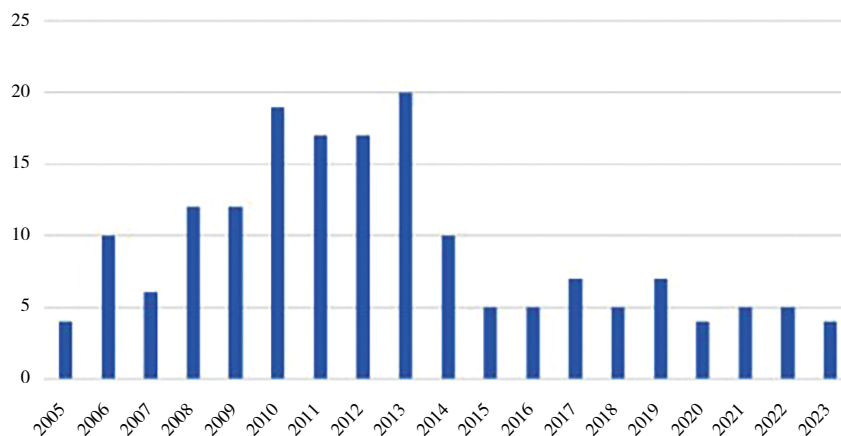


图1 国内fMRI发文量

Figure 1 fMRI documents published in China

3.2 发文作者情况分析

由于文章时间范围较广，因此设置2年为时间切片使用TOP N筛选节点前10%。在CiteSpace导出的图2中，姓名的大小直观反映作者发文数量的多少，姓名之间的连线表明作者之间的合作情况。将数据整理成表格，由表1可知，发文量最多的是张庆林（9篇），最早是在2009年开始研究，与其他作者的连线关系也紧密，可见其是较早就投入到fMRI的相关研究当中，并在长期专注于fMRI的相关研究，且与他人合作紧密，在fMRI领域有一定的建树；接着紧接张庆林其后的是刘林焱和邱江，二人皆是五篇，其中邱江是在2011年首次发表fMRI相关的文章，而刘林焱则是在2023年首次发表，并在一年内发表了五篇，说明刘林焱学者目前仍然十分关注fMRI相关的研究。再往下是李红、刘昌和翟洪昌三位学者，他们的发文量皆为4篇，且时间相近。

其次，从学者合作情况来看，204位学者之间产生204次合作，网络密度为0.0139，说明学者与学者之间存在合作，合作相对紧密，但还有待形成成规模的合作研究。



图 2 国内fMRI研究的作者共现图谱

Figure 2 Co-occurrence map of authors in domestic fMRI research

表 1 发表fMRI论文频次前四的作者

Table 1 The top four authors who publish fMRI papers frequently

频次	中心性	年份	作者
9	0	2009	张庆林
5	0	2023	刘林焱
5	0	2011	邱江
4	0	2012	李红
4	0	2009	刘昌
4	0	2007	翟洪昌
3	0	2011	傅世敏
3	0	2011	李文福
3	0	2011	汪海玲
3	0	2009	刘春雷
3	0	2009	刘迎杰

续表

频次	中心性	年份	作者
3	0	2009	张小将
3	0	2008	唐一源
3	0	2007	莫雷
3	0.01	2007	金花

3.3 发文机构情况分析

使用TOP N筛选节点前10%。在CiteSpace导出的图3中，机构字体所在的节点大小直观反映该机构发文数量的多少，机构与机构之间的连线表明机构间的合作情况。将数据整理成表格，由表2可知，发文量最多的是西南大学心理学院（13篇）和西南大学的心理学部（12篇），他们最早是在2006年开始研究，是比较早开始进行fMRI研究的一个机构，且发文量位居第一第二，由此可知西南大学心理学院对于fMRI还是相当重视的，对于fMRI的研究也比较深入。其次是北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室（7篇），该机构是在2010年第一次发表fMRI研究的文章，也是对fMRI进行比较早研究的机构。接着就是广州大学教育学院和华东师范大学心理与认知科学学院，他们都是发表六篇fMRI相关的论文，发表的时间也相近。从机构合作情况来看，与作者相比，机构之间的联系没有这么紧密，网络密度为0.0095，说明机构之间存在合作，但不够紧密，还有待形成规模的合作研究。



图 3 发表fMRI论文的机构知识图谱

Figure 3 Institutional knowledge map of publishing fMRI papers

表 2 发表fMRI论文频次前六的机构

Table 2 The top six institutions that publish fMRI papers frequently

中心性	年份	频次	机构
0	2006	13	西南大学心理学院
0.02	2012	12	西南大学心理学部
0.01	2010	7	北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室
0	2007	6	广州大学教育学院

续表

中心性	年份	频次	机构
0	2009	6	华东师范大学心理与认知科学学院
0	2005	4	北京大学心理学系
0	2011	4	华南师范大学心理应用研究中心
0.02	2011	4	中国科学院心理研究所行为科学重点实验室
0.01	2014	4	华南师范大学心理学院

4 关键词分析

4.1 关键词共现分析

研究热点是指文献数量较多的研究问题，这些问题在一段时间内相互关联，而关键词共现知识图谱是了解fMRI研究前沿和热点的重要方式（陈悦等，2015）。文献关键词的词频能够反映该领域的研究热点。本研究通过设置初始值，选择Node Type可视化节点并将其设置为“key word”，其他选项均采用默认设置，运行CiteSpace软件，得到关键词知识图谱如图4所示，并计算出关键词共现分析中排名前6的高频关键词（3）。关键词知识图谱中的字体越大表示该关键词出现的频率越高，节点与节点之间的连线表示关键词的共现关系。本文通过CiteSpace 绘制出从2005年起有关fMRI研究的关键词共现图谱，如表3所示。频次排名前7的热点关键词分别是神经机制（10次），情绪（8次），脑成像（6次），脑机制（5次），静息态（4次）功能连接（4次），低频振幅（3次），注意（3次），老化（3次），测谎（3次），脑岛（3次），自我（3次），由此可知，fMRI研究的热点主要集中于神经科学、情绪、认知及大脑之间的相互关系。



图4 关键词共现图谱

Figure 4 Keywords co-occurrence map

表3 发表fMRI论文频次前六的关键词

Table 3 Key words of the top six frequency of published fMRI papers

频次	中心性	年份	关键词
10	0.05	2009	神经机制
8	0	2008	情绪

续表

频次	中心性	年份	关键词
6	0	2006	脑成像
5	0.01	2008	脑机制
4	0.02	2014	静息态
4	0.02	2019	功能连接
3	0.04	2015	低频振幅
3	0	2012	注意
3	0	2010	老化
3	0	2009	测谎
3	0	2015	脑岛
3	0.01	2008	自我

由表4可知，中心性排名中神经机制位居第一，可见，fMRI与人脑神经机制研究具有高度相关性；低频振幅排名第二，低频振幅着眼于血氧水平依赖性（BOLD）信号中低频波动的幅度（功率），它反映了大脑活动的变化，进一步体现fMRI与大脑活动、神经科学的相关性，同时也表明目前fMRI研究主要集中于神经生理活动。社会认知排名第三，fMRI研究社会认知为我们提供了深入了解大脑在社会互动和认知过程中的运作方式的机会，这对于理解人类社会行为、神经发育和神经疾病中的社会认知缺陷等方面具有重要意义。创造性、静息态和功能连接排名第四，静息态fMRI的运用拓展了我们对大脑活动的理解，使研究者能够更全面地研究大脑网络、功能连接和精神健康。这种技术的应用不仅对基础神经科学有深远的影响，还在神经疾病研究和个体化医疗方面具有重要意义。fMRI运用到功能连接研究有助于我们更深入地理解大脑的复杂结构和功能组织。这表明fMRI研究的重要途径是考察大脑的活动来揭示大脑的奥秘。这些高中心性的关键词都呈现了fMRI研究领域的核心话题，重点验证了大脑活动和社会认知的神经生理活动，在诊断脑部疾病和评估疾病治疗效果以及了解认知活动有重要作用。

表4 中心性排名前四关键词

Table 4 Top four keywords in central ranking

中心性	关键词
0.05	神经机制
0.04	低频振幅
0.03	社会认知
0.02	创造性
0.02	静息态
0.02	功能连接

4.2 关键词突现分析

突现词是指在较短时间内使用频率较高的关键词，可帮助探索领域研究热点的演进过程。2005—2023年近

20 年间，fMRI 研究领域共有 25 个突现关键词，选取排名前 20 的突现词，如图 5 所示。近 20 年 fMRI 关键词突现知识图谱在共现关键词的基础上进一步生成的，显示的是近 20 年来 fMRI 研究的热门主题。

由图 5 可知，静息态、功能连接和脑机制的强度较高，表明通过 fMRI 来探索脑机制、神经机制是该领域研究的重点。其次功能连接持续时间较长。功能连接通

过研究功能连接，可以识别和描述特定功能系统，如感觉、运动、注意力、记忆等。说明功能连接作为辅助研究大脑是如何在执行不同的认知和感知任务时协同工作的 fMRI 研究中开始被重点关注。

功能连接自 2019 年突现后持续至今，表明使用功能连接来帮助我们理解大脑是如何组织和协调不同区域的活动成为近期新的研究热点。

Top 20 Authors with the Strongest Citation Bursts



图 5 关键词突现图谱

Figure 5 Keyword pop-up map

5 结语与展望

近年来，随着技术的进步，fMRI 在心理学领域的研究呈现出令人瞩目的动态。CiteSpace 分析为我们提供了深入了解研究趋势、关键主题和主要贡献的机会。通过对各个研究热点的梳理，我们不仅能够看到 fMRI 技术在心理学研究中的广泛应用，还能发现一些新兴领域和未来可能的发展方向。

研究者们通过 fMRI 技术，深入挖掘了认知、情感、社会认知等心理学领域的内在神经机制，为我们提供了更全面、更精准的神经学基础。这些研究不仅加深了我们对心理过程的理解，也为心理学的实证研究提供了强有力的工具。

未来，fMRI 在心理学领域的研究仍将迎来新的挑战 and 机遇。首先，技术的不断创新和改进将进一步提高

fMRI 的时空分辨率，使得我们能够更精细地研究大脑活动的细节。这将有助于揭示更为复杂的认知和情感过程。

其次，跨学科合作将成为未来研究的趋势。心理学与计算机科学、工程学、统计学等学科的结合，将为 fMRI 研究带来更多创新和新思维。跨学科的研究合作不仅能够解决技术和方法上的问题，还能够推动理论的发展。

此外，大数据和机器学习等技术的引入将使得我们能够更好地处理和分析 fMRI 数据，挖掘隐藏在数据背后的信息。这将为研究者提供更为全面的认知图谱，有助于建立更准确的神经模型。

总的来说，fMRI 在心理学领域的研究将持续深入，为解锁大脑奥秘提供更多可能。技术的发展将为心理学研究开辟新视野，深化对人类思维和行为的理解。

参考文献

- [1] Logothetis N K. (2008). What we can do and what we cannot do with fMRI. *Nature*, 453(7197), 869–878.
- [2] Ogawa S, Lee T M, Kay A R, et al. (1990). Brain magnetic resonance imaging with contrast dependent on blood oxygenation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 87(24), 9868–9872.
- [3] Huettel S A, Song A W, McCarthy G. (2014). Functional Magnetic Resonance Imaging(3rd ed). *Sunderland: Sinauer Associates*.
- [4] Cabeza R, Nyberg L. (2000). Imaging cognition II: An empirical review of 275 PET and fMRI studies. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(1), 1–47.
- [5] Poldrack R A, Prabhakaran V, Seger C A, et al. (2001). Interactive memory systems in the human brain. *Nature*, 414(6863), 546–550.
- [6] Gong Q, He Y. (2015). Depression, neuroimaging and connectomics: A selective overview. *Biological Psychiatry*, 77(3), 223–235.
- [7] 李艳, 刘娟. (2023). 基于CiteSpace的fMRI研究知识图谱分析. *中国医学影像技术*, 39(6), 940–944.
- [8] Chen C. (2006). CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 359–377.
- [9] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 胡志刚, 王贤文. (2015). CiteSpace 知识图谱的方法论功能. *科学学研究*, (2), 242–253.

Research Trends of fMRI in the Field of Psychology in China: A CiteSpace-based Analysis

Lei Linlin

Guangxi normal university, Guilin

Abstract: In recent years, functional magnetic resonance imaging (fMRI) technology has played an increasingly important role in research within the field of psychology. This study utilizes the CiteSpace analysis tool to conduct a comprehensive assessment of the academic trends concerning fMRI in psychological research. By searching the CNKI database, we collected a substantial body of relevant literature on fMRI and psychology. The citation data from these publications were imported into CiteSpace to construct a literature citation network. Through analyzing citation patterns, we revealed the research hotspots and trends of fMRI within the field of psychology. We found that attentional neural mechanisms are one of the primary focuses in fMRI research, followed by the relationship between emotion and brain function. Additionally, we noted a gradually increasing application of neuroimaging in clinical psychology and neuropsychology. In summary, this study, through CiteSpace analysis, uncovers the research dynamics of fMRI in the field of psychology, highlighting its significant role in cognitive neuroscience, affective psychology, and clinical psychology. This research provides scholars in psychology with an in-depth understanding of the current status and future directions of fMRI research.

Key words: fMRI; CiteSpace