

基于文献计量学的失语症康复现状分析

胡禄英¹, 刘伟文², 刘磊³, 陈卓铭^{1*}

¹暨南大学附属第一医院康复科, 广东 广州

²南方医科大学第三附属医院全科, 广东 广州

³暨南大学附属第六医院康复科, 广东 东莞

收稿日期: 2025年8月2日; 录用日期: 2025年8月26日; 发布日期: 2025年9月3日

摘要

目的: 梳理近十年失语症康复领域的研究现状与发展趋势, 识别研究范式演变与技术路径变革, 旨在为未来研究提供理论依据与实践导向。方法: 检索2015年至2025年中国知网与Web of Science核心合集数据库中失语症康复的相关文献, 运用CiteSpace 6.1.R6对年发文量、合作网络、关键词共现与突现等进行文献计量学与可视化分析。结果: 共纳入文献3081篇(中文1480篇, 英文1601篇)。英文研究形成多中心、多学科国际协作, 中文研究多集中于中医药高校, 合作相对局限。关键词聚类显示研究热点主要集中于: 物理因子干预的多样化应用; 中西医结合疗效机制探索; 评估体系的智能化与生态化发展。关键词突现分析显示, 中文研究中“早期康复”在特定阶段受到高度关注, 而英文研究中“ischemic stroke (缺血性卒中)”与“intensity (强度)”展现出较高的突现强度, 反映其在研究热点中的持续影响力。结论: 失语症康复研究呈智能化、生态化、跨学科融合趋势。中西方研究在理论与技术上具有互补性。建议在未来研究中, 推动建立中西方合作框架, 借助神经影像技术共同验证中医康复疗法(如针灸)的神经机制, 同时探索基于人工智能的多中心康复干预模式, 以提升干预的精准性与普适性。

关键词

失语症, 康复, 文献计量学

Analysis of the Current Situation of Aphasia Rehabilitation Based on Bibliometrics

Luying Hu¹, Weiwen Liu², Lei Liu³, Zhuoming Chen^{1*}

¹Rehabilitation Department, The First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou Guangdong

²General Practice Department, The Third Affiliated Hospital of Southern Medical University, Guangzhou Guangdong

³Rehabilitation Department, The Sixth Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou Guangdong

Received: Aug. 2nd, 2025; accepted: Aug. 26th, 2025; published: Sep. 3rd, 2025

*通讯作者。

文章引用: 胡禄英, 刘伟文, 刘磊, 陈卓铭. 基于文献计量学的失语症康复现状分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(9): 130-143. DOI: 10.12677/acm.2025.1592467

Abstract

Objective: To review the current research status and development trends in the field of aphasia rehabilitation over the past decade, identify the evolution of research paradigms and technological paths, and aim to provide theoretical basis and practical guidance for future research. **Method:** Relevant literature on aphasia rehabilitation from 2015 to 2025 in the CNKI and Web of Science core collection databases was retrieved. CiteSpace 6.1.R6 was used to conduct bibliometric and visual analysis of annual publication volume, collaboration network, keyword co-occurrence and emergence. **Result:** A total of 3081 articles were included (1480 in Chinese and 1601 in English). English studies formed multi-center, multi-disciplinary international collaboration, while Chinese studies mainly focused on universities with traditional Chinese medicine, and the cooperation was relatively limited. Keyword clustering showed that the research hotspots mainly concentrated on: diversified application of physical factor intervention; exploration of the efficacy mechanism of integrated traditional Chinese and Western medicine; intelligent and ecological development of assessment system. Emergence word analysis showed that “digital therapy”, “family-community integrated rehabilitation”, and “deepening of evidence-based practice” were frontier directions. **Conclusion:** Aphasia rehabilitation research shows a trend of intelligence, ecology, and cross-disciplinary integration. Chinese and Western studies exhibit theoretical and technological complementarity. Future studies are encouraged to establish collaborative frameworks between Chinese and Western researchers, utilizing neuroimaging techniques to jointly explore the neural mechanisms of traditional Chinese rehabilitation therapies (such as acupuncture), and to develop AI-based, multi-center rehabilitation intervention models that enhance both precision and generalizability.

Keywords

Aphasia, Rehabilitation, Bibliometrics

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

失语症是脑卒中、脑外伤等脑血管疾病常见且严重的后遗症，约 21%至 38%卒中患者会出现语言障碍[1][2]，其神经机制涉及 Broca 区、Wernicke 区及弓状束等多节点语言网络的损伤[3][4]。随者全球老龄化加速和脑卒中发病率持续上升[5][6]，失语症对患者生理与心理造成双重负担，不仅显著增加社交隔离的风险，还显著提升抑郁与焦虑的发病率，已成为公共卫生领域亟待应对的重要挑战[7][8]。

近年来，神经可塑性理论揭示了语言网络重组的时空依赖性规律，人工智能等前言技术亦推脑机接口解码精度实现突破(延迟 ≤ 80 ms)，为失语症康复提供了新思路[9][10]。然而，当前研究仍面临着瓶颈，其一，东西方研究范式存在割裂，中文文献多聚焦中医针灸灸疗[11]，英文研究则聚焦神经调控与技术干预[12]-[14]，缺乏理论与方法的协同融合；其二，跨学科整合程度不高，语言学等基础学科在康复研究中的参与度有限[1]。

文献计量学为突破传统综述的局限性提供了有效工具。然而，现有研究多局限于单一数据库或语言体系，难以全面揭示学术演进趋势。鉴于失语症作为神经系统疾病后的常见严重后遗症，严重影响患者生活质量并带来沉重的社会负担，在全球老龄化背景下，本研究通过系统性梳理近十年失语症康复领域的研究现状和发展趋势，旨在为临床实践、科研规划和政策制定提供理论支持和实践依据，具有重要的

临床与公共卫生意义。

2. 资料与方法

2.1. 检索策略

对中国知网和 web of science 数据库分别进行主题词的高级检索。检索时限为 2015 年 4 月 1 日至 2025 年 4 月 1 日。

中文检索式：康复 AND (失语 + 失语症 + 卒中后失语 + 脑卒中失语 + 中风后失语)。

英文检索式：rehabilitation AND (aphasia OR post stroke aphasia OR stroke induced aphasia OR apoplectic aphasia)。

2.2. 纳入与排除标准

纳入标准：① 研究范畴：聚焦失语症康复的研究，含随机对照试验、队列研究、案例系列及机制研究等；② 研究类型：论著及系统综述等研究；③ 语种限制：中、英文公开发表的文献；④ 时间范围：2015 年 4 月 1 日至 2025 年 4 月 1 日。

排除标准：① 重复发表、信息不全或无法获得全文；② 与研究主题不相关；③ 研究类型为资讯。

2.3. 数据提取与分析标准

由 2 名人员独立筛选文献、提取资料并交叉核对。若有分歧，则经讨论协商解决。采用 CiteSpace 6.1.R6 软件将 txt 格式检索文件转换成 download_***并导入。节点类型选择包括年发文量、作者、机构和关键词。选择合理的时间分区、阈值设置及裁剪方式，绘制知识图谱。

3. 结果

共纳入 3081 篇文献，其中中文 1480 篇，英文 1601 篇。

3.1. 年发文量

中文文献的发文趋势呈倒“V”型波动，而英文文献则表现为持续增长，且其在总发文量中的占比逐年提升。2015~2019 年间，中文文献年发文量总体领先于英文文献，但自 2020 年起，英文文献的发文量开始超过中文文献，呈现反超趋势(图 1)。

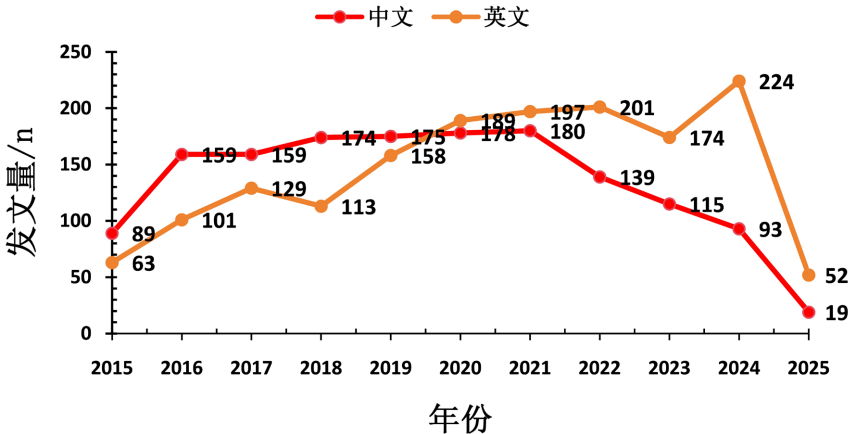


Figure 1. Annual trends in the number of publications in Chinese and English literature
图 1. 中英文文献年发文量

3.2. 作者可视化分析

作者合作网络图谱(图 2、图 3)显示,中英文文献在结构上存在显著差异。中文作者网络包含 370 个节点、221 条连线,网络密度为 0.0032,呈现中等规模、子集群较多但联系松散的特征。核心作者(如何小俊、陈柱、李薇薇/徐倩)处于网络中心,近年来依然保持较高活跃度;而边缘小团队则内部协作紧密,但与核心之间联系较弱;相比之下,英文作者网络由 420 个节点和 734 条连线构成,密度达 0.0083,整体规模较大、结构更加紧密。核心群体(如 Rose M.L.、Worrall L.、Wallace S.J.、Copland D.A.、Godecke E.)之间联系密集,展现出跨机构、跨国界的广泛合作,形成多中心、持续高产的协作格局。



Figure 2. Visualization of co-authorship relationships among Chinese researchers
图 2. 中文作者合作关系共现图谱

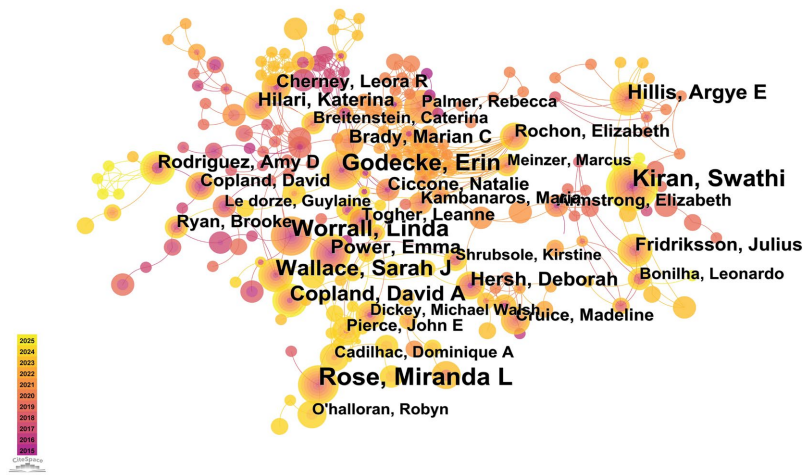


Figure 3. Visualization of co-authorship relationships in English-language publications
图 3. 英文作者合作关系共现图谱

3.3. 研究机构合作可视化分析

机构合作网络图谱(见图 4、图 5)显示,中英文研究机构在协同创新模式上存在明显差异。中文机构网络由 300 个节点和 156 条连线构成,网络密度为 0.0021,机构主要集中于中医药相关高校、医院及科

研机构，整体结构较为松散，合作关系相对有限。相比之下，英文机构网络包含 399 个节点和 710 条连线，密度为 0.0045，呈现出更为紧密的合作结构，反映出国际学术机构间较强的联结性与更强的合作活跃度。



Figure 4. Visualization of institutional collaboration in Chinese-language publications
图 4. 中文机构合作关系共现图谱

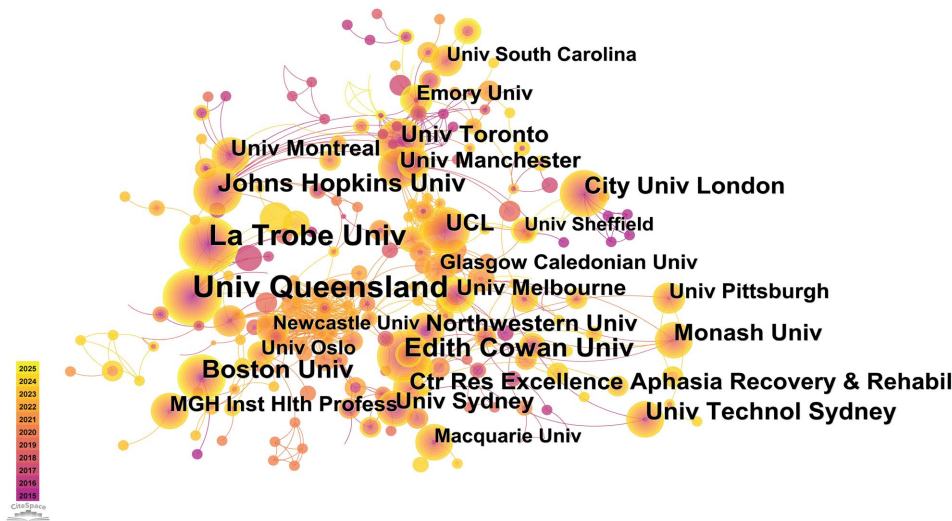


Figure 5. Visualization of institutional collaboration in English-language publications
图 5. 英文机构合作关系共现图谱

中文发文量前 10 的机构见表 1。英文发文量前 10 的机构见表 2。
由表可见中文机构的发文集中在中医药特色领域，可能与中医药研究的本土化特征相关，体现了国

内中医学科优势；英文机构以综合性大学为主，呈现全球化、多学科融合的特点。此外，中文机构发文量显著低于英文机构，中文机构最高发文量为 18 篇(广州中医药大学)，而英文机构最高达 128 篇(Univ Queensland)。

Table 1. Top 10 institutions in Chinese-language literature by publication volume
表 1. 中文发文量前 10 的机构

机构名称	发文量/n
广州中医药大学	18
天津中医药大学	17
北京中医药大学	15
辽宁中医药大学	11
福建中医药大学附属康复医院	11
安徽中医药大学	10
黑龙江中医药大学	10
湖南中医药大学	10
复旦大学附属华山医院康复医学科	10
上海中医药大学康复医学院	9

Table 2. Top 10 institutions in English-language literature by publication volume
表 2. 英文发文量前 10 的机构

机构名称	发文量/n
Univ Queensland	128
La Trobe Univ	93
Edith Cowan Univ	60
Boston Univ	51
Johns Hopkins Univ	50
Univ Technol Sydney	42
City Univ London	37
UCL	36
Univ Toronto	35
Monash Univ	35

3.4. 关键词分析

3.4.1. 关键词共线分析

关键词共现分析网络图谱(见图 6、图 7)显示，中英文研究在研究范式上存在显著差异。中文关键词网络包含 429 个节点和 465 条连线，网络密度为 0.0052，高频关键词“针灸”、“头针”反映出对中医治疗手段的高度关注。相比之下，英文关键词网络则由 445 个节点和 724 条连线构成，网络密度达 0.0079，高频词如“transcranial magnetic stimulation (经颅磁刺激)”“individual (个性化)”等表明研究更侧重个性化的物理因子干预。整体来看，英文研究在治疗理念与技术路径上展现出更强的现代化与精准化趋势。

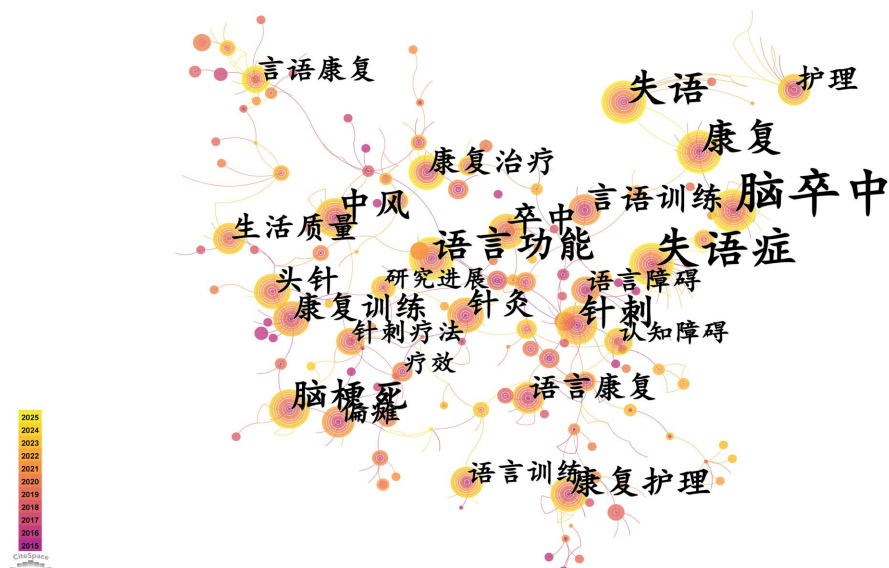


Figure 6. Keyword co-occurrence network map in Chinese-language Literature

图 6. 中文文献关键词共现图谱

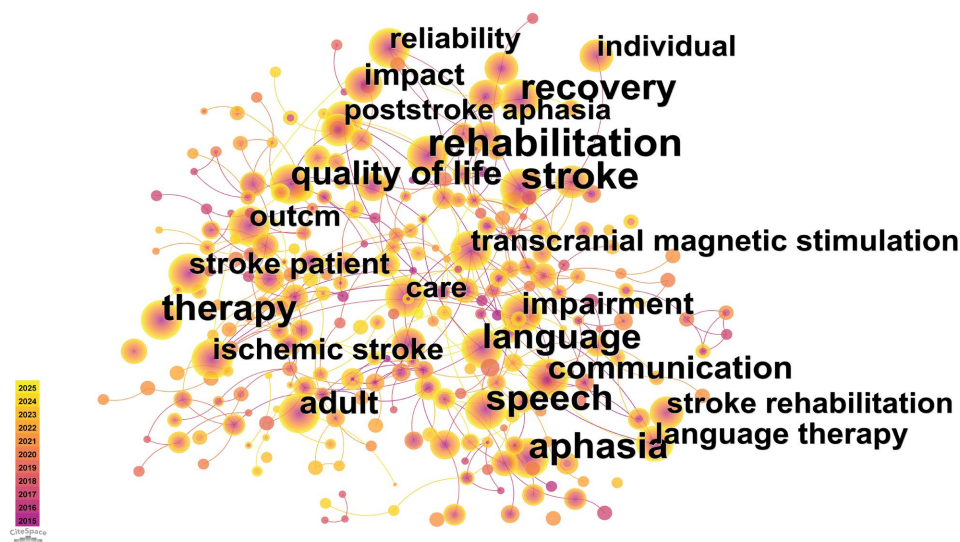


Figure 7. Keyword co-occurrence network map in English-language Literature

图 7. 英文文献关键词共现图谱

3.4.2. 关键词聚类分析

采用 Citespace 软件对中英文文献的关键词进行聚类分析(见图 8、图 9), 结果显示两者在知识结构上存在显著差异。中文关键词网络的模块度为 $Q = 0.8674$, 平均轮廓值为 $S = 0.9606$, 聚类主要包括“针刺疗法”、“语言功能”、“认知障碍”、“失语症”以及“语言障碍”等, 节点之间的连线反映了研究内容的相关性, 聚类结果显示关键词主题之间既相对独立, 又存在一定交叉; 英文关键词网络的模块度为 $Q = 0.7433$, 平均轮廓值为 $S = 0.8919$, 其关键词涉及“mirror neuron theory (镜像神经元理论)”、“enhanced environment model (增强型环境模型)”、“existential need (生存需要)”等, 呈现出更强的跨学科特征, 节点间关联更加复杂, 体现出英文文献在理论框架与研究视角上的多元化趋势。

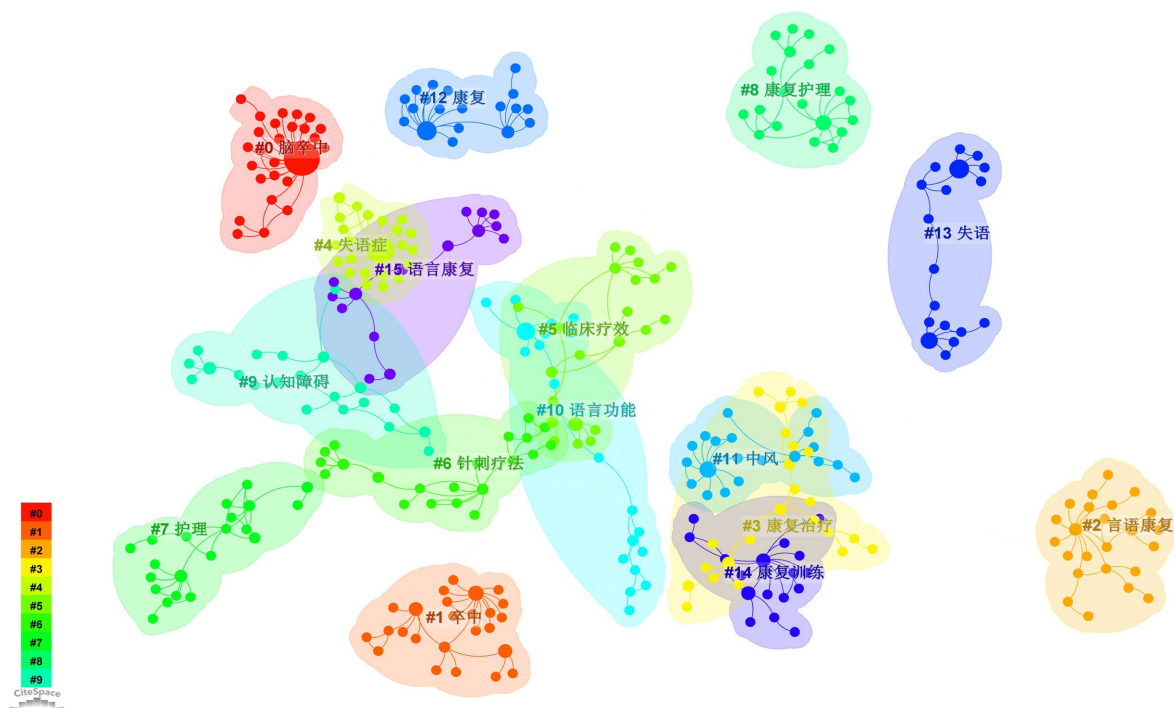


Figure 8. Keyword clustering network in Chinese-language literature
图 8. 中文文献关键词聚类图谱

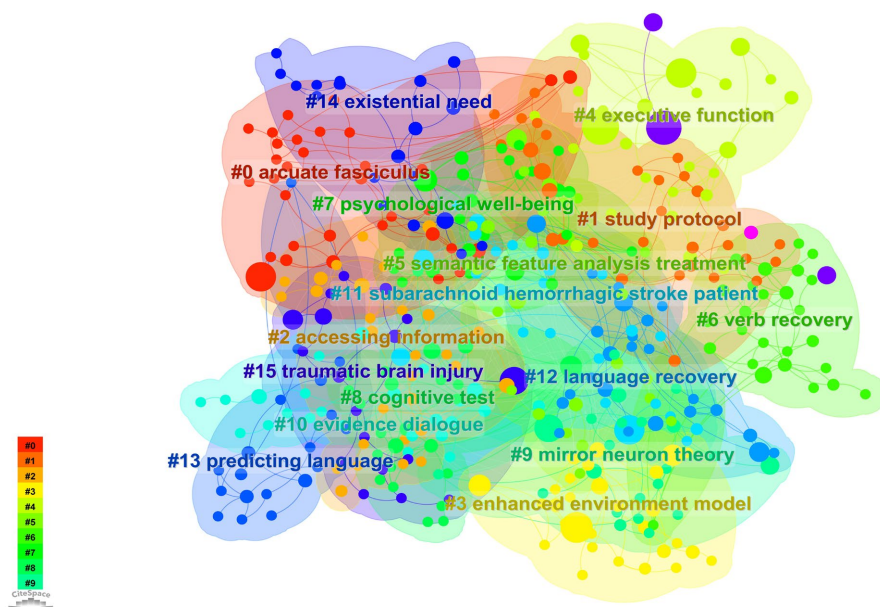


Figure 9. Keyword clustering network in English-language literature
图 9. 英文文献关键词聚类图谱

3.4.3. 关键词突现分析

通过 CiteSpace 软件的突现词检测功能(Burst Detection), 识别中英文文献研究热点的历时性演变特征(见图 10、图 11)。在中文文献中, 仅检测到 1 个突现强度大于 4 的关键词, 即“早期康复”, 反映出该主题在特定阶段受到高度关注; 英文文献中共检测到 2 个突现强度大于 6 的关键词, 分别“ischemic stroke

(缺血性卒中)”和“intensity (强度)”，表明其在研究热点中具有显著影响力。

中英文文献突现强度排名前十四的关键词分别列于图 10 和图 11。

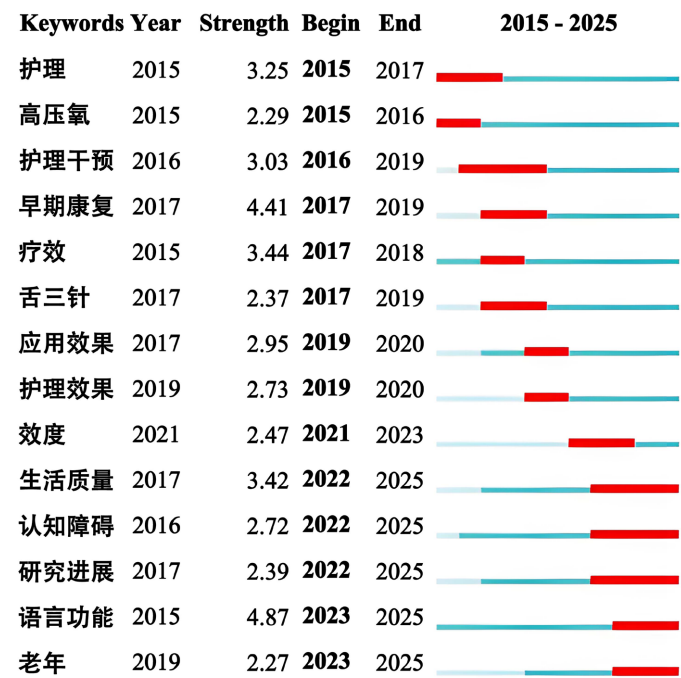


Figure 10. Keyword burst detection in Chinese-language literature
图 10. 中文文献关键词突现图

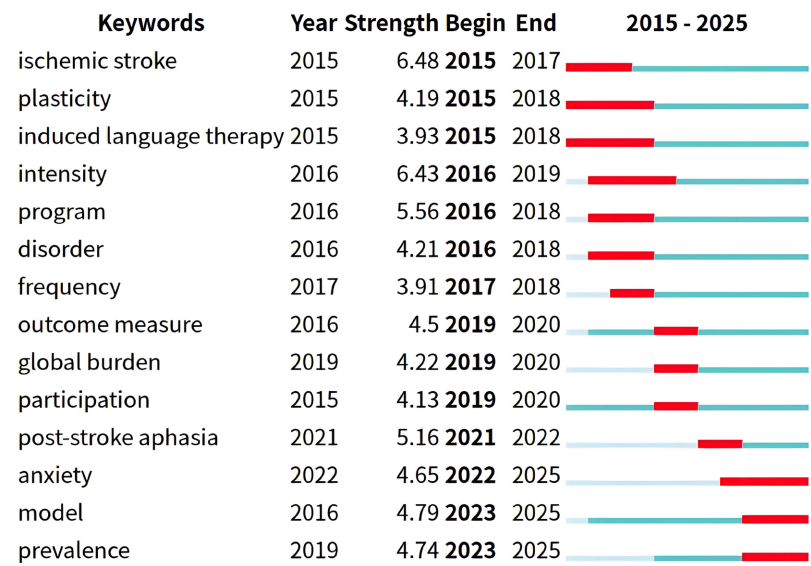


Figure 11. Keyword burst detection in English-language literature
图 11. 英文文献关键词突现图

3.4.4. 关键词时间分析

通过 CiteSpace 的时间线图谱功能，对中英文文献高频关键词进行时间序列分析(图 12、图 13)，揭示了研究热点的阶段性演变规律。中文关键词图谱聚焦于脑卒中后语言障碍的临床康复实践，主要涉及“针

灸疗法”“康复护理”“语言训练”等应用型研究实践,同时保留传统疗法的基础上,逐步纳入“音乐疗法”等新兴干预方式;相比之下,英文关键词线图谱则更侧重于神经机制与研究方法,如“弓状束(arcuate fasciculus)”、“执行功能(executive function)”、“随机对照试验(randomized controlled)”等,体现出基础研究与实验设计的深入发展趋势。

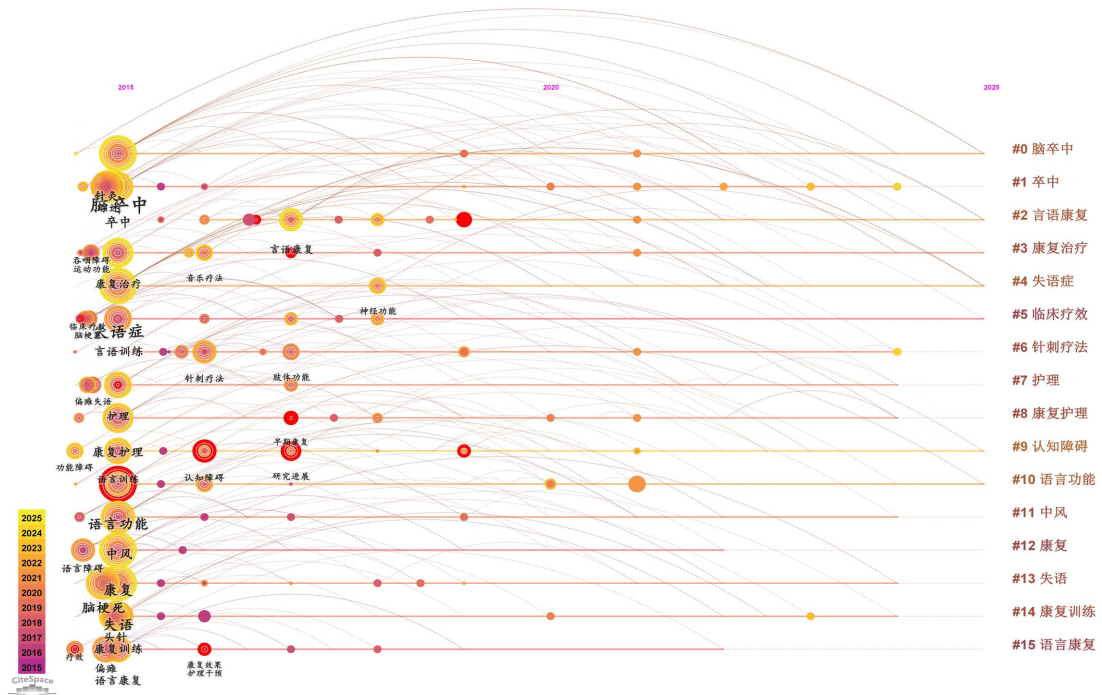


Figure 12. Keyword timeline network in Chinese-language literature
图 12. 中文文献关键词时间线图

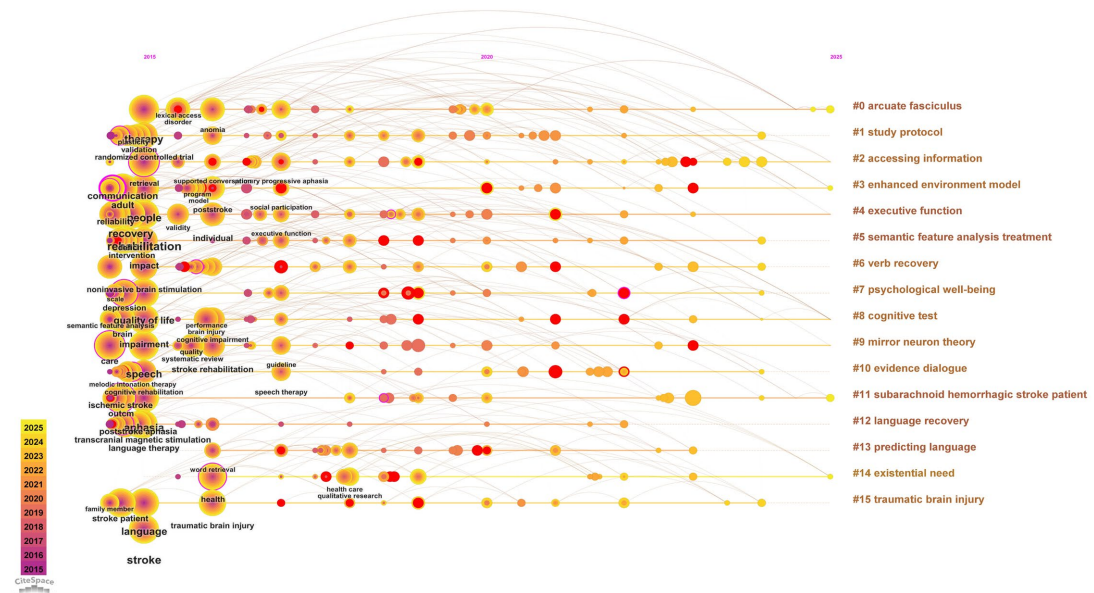


Figure 13. Keyword timeline network in English-language literature
图 13. 英文文献关键词时间线图

4. 讨论

4.1. 研究现状与合作格局

本研究基于 2015~2025 年中英文核心文献,从发文趋势、作者合作、机构网络等维度系统梳理了失语症康复领域的发展现状与演进路径。结果显示,自 2021 年起,中文文献数量出现下降趋势,而英文文献自 2015 年以来则持续增长,占比逐年提升。这一变化可能反映出两方面原因:一是中文研究在传统治疗方式下正面临技术手段与理论创新的双重瓶颈;二是随着国际学术交流的加强,越来越多中文学者倾向于将研究成果发表在英文期刊上,推动其在全球范围内的传播与影响。相较而言,国际研究在神经机制探索、智能技术引入等方面不断拓展研究边界,呈现出更加多元与前沿的发展态势。此外,发文趋势与合作模式的差异亦受到各国政策导向的影响。例如,2019 年《“健康中国 2030”规划纲要》提出将康复医疗纳入全民健康保障体系,推动基层康复服务体系建设;而欧美国家近年则更注重以技术创新驱动康复研究,如 NIH (美国国家卫生研究院)设立专项资助项目支持“语言障碍精准干预”方向,这些政策均在一定程度上引导了研究重点与资源配置,进而影响了发文量与研究合作的演变轨迹。

在合作网络方面,中英文研究表现出显著的结构差异。中文作者与机构网络整体呈“中心-边缘”型结构,核心团队(如何小俊、陈柱等)保持较高活跃度,但跨团队、跨机构协作有限,网络密度偏低(作者网络密度 0.0032,机构网络密度 0.0021),协同创新程度较弱。相较之下,英文研究构建了以 Rose M.L. [15]、Kiran S. [16]等为代表的高活跃、高互联、多中心合作网络,作者网络密度达 0.0083,机构协作关系更加紧密,体现出以多学科交叉和跨国合作为特征的国际研究格局。这种协作模式有助于推动从基础研究到临床转化的闭环体系建设。

4.2. 技术路线与研究热点的互补性分析

关键词聚类与突现分析揭示,中西研究在技术路线与研究热点上存在互补优势。中文研究聚焦临床康复实践,关键词多围绕“针灸疗法”“康复护理”等传统治疗技术,具有鲜明的中医药学科特色,已在应用层面取得阶段性成果[17][18];但其理论链条相对薄弱,缺乏神经机制层面的支撑,神经影像与客观量化手段的引入仍处于起步阶段[19][20]。

而英文研究在理论构建与技术革新方面表现出更高的多样性与深度。其关键词聚类涉及“mirror neuron theory (镜像神经元理论)”“enhanced environment model (增强型环境模型)”等跨学科理论框架,研究手段涵盖重复经颅磁刺激(rTMS)、经颅直流电(tDCS)等神经调控技术,并广泛采用 fMRI、EEG、fNIRS 等多模态神经影像工具,有效支撑了语言康复机制的解析与干预优化[21]-[23]。值得注意的是,失语症相关国际临床指南(如 AHA/ASA 卒中康复指南 2021 版)已将 rTMS、tDCS 等非侵入性脑刺激技术列入可考虑的康复干预手段;而我国《中风后失语症康复治疗专家共识(2022 版)》则推荐针灸联合语言训练作为临床常用方案。指南推荐差异也反映出中西治疗路径与证据基础的不同。因此,未来有必要在中西方主流治疗之间搭建证据桥梁,如通过神经影像对比研究,揭示中医康复疗法与现代神经调控手段的共同机制,以支持双轨整合的临床决策。例如, Copland D.A. 团队结合 fMRI 导航个体化干预参数,实现了语言恢复效率的显著提升[24]。此外,英文文献还强调干预评估的情境生态效度,创新采用虚拟现实任务与量化指标(如 Cohen's d)以增强评估的临床相关性和数据可比性[25][26]。

4.3. 前沿方向与发展趋势

研究热点的时间线与突现分析表明,失语症康复研究正向“智能化”“精准化”“生态化”加速演进。未来发展趋势主要体现在以下几个方面:① 以 AI 语言模型与脑机接口为核心的数字干预体系正在

快速形成,部分研究已实现语言识别延迟低于 80 ms,显著提升响应速度与交互效率[10][27]。② 神经可塑性理论的转化应用:英文研究强调“多感觉通道激活-神经网络重塑-语言功能恢复”的机制路径,通过多模态感知训练促进白质重构与神经环路的重建,推动康复干预从行为导向向机制导向转变[28]-[30]。③ 老龄康复服务的连续化与社区化:在全球人口老龄化背景下,中英文研究均开始关注 65 岁以上老年人群的语言康复需求。尤其是英文研究强调“医院-社区-家庭”的连续服务链构建,并结合远程康复与可穿戴设备,实现康复服务的可及性与个性化[31][32]。

4.4. 研究局限与突破路径

尽管本研究较为系统地呈现了失语症康复研究的知识图谱和发展趋势,但仍存在以下不足:① 中文研究中标准化评估工具(如 FIM、PSQI)使用率较低,限制了跨文化数据的整合与对比分析。② 传统疗法在临床应用中虽具一定疗效,但其对神经环路(如默认模式网络、镜像神经元系统)调节机制缺乏影像学证据支撑,制约了理论的深度发展与国际话语权的建立[33]。③ 前沿技术转化滞后:中文研究对人工智能、脑机接口等技术的关注度与实际应用仍处于初级阶段,尚未形成“基础-技术-临床”一体化创新路径。

针对上述问题,建议从以下路径推进:① 理论整合:加强中医治疗方法与神经影像(fMRI, fNIRS)等现代技术的融合研究,构建干预机制的可视化证据链;② 方法创新:开展符合国际标准(如 CONSORT-AI、SPIRIT-AI)的多中心 RCT 研究,提升研究设计的规范性与结果的国际通用性。

4.5. 结论

综上所述,本研究通过跨语种、跨数据库的文献计量分析,揭示了失语症康复研究在发文趋势、合作格局、研究内容及技术演进等方面的差异与互补。未来应进一步融合中医药实践优势与现代神经科技成果,推动评估手段的智能化、干预路径的个性化、服务体系的连续化,加速从经验医学向精准康复的转型,为构建具有全球适应性的康复模型提供坚实的理论支撑与实践路径。

基金项目

国家重点研发计划资助(2020YFC2005700)。

参考文献

- [1] 刘佳, 范琳. 汉语失语症研究: 回顾与展望[J]. 山东外语教学, 2024, 45(3): 23-33.
- [2] 陆璐, 陈宇, 周帅, 等. 脑卒中后失语症筛查量表的研究进展[J]. 神经损伤与功能重建, 2025, 20(2): 87-89.
- [3] 陈红燕, 孙学进, 戴建平, 等. Broca 失语症语言功能区相关白质结构的 DTI 研究[J]. 放射学实践, 2012, 27(2): 155-158.
- [4] 宋鲁平, 徐建民, 张通. 失语症的功能磁共振研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2006(11): 926-928.
- [5] 乔晓春. 中国人口老龄化的过去、现在和未来[J]. 社会政策研究, 2024(1): 47-63, 133.
- [6] 《中国脑卒中防治报告 2021》概要[J]. 中国脑血管病杂志, 2023, 20(11): 783-793.
- [7] 赵航樾, 张磊, 孙菲阳, 等. 中青年脑卒中病人社交回避风险预测模型的构建与验证[J]. 护理研究, 2024, 38(21): 3761-3767.
- [8] 李伟丽, 仇丽霞, 孟效红, 等. 网络认知行为疗法干预方案在脑卒中后焦虑抑郁共病人中的应用[J]. 护理研究, 2025, 39(6): 986-991.
- [9] Yuan, B., Xie, H., Wang, Z., Xu, Y., Zhang, H., Liu, J., *et al.* (2023) The Domain-Separation Language Network Dynamics in Resting State Support Its Flexible Functional Segregation and Integration during Language and Speech Processing. *NeuroImage*, **274**, Article ID: 120132. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2023.120132>
- [10] Littlejohn, K.T., Cho, C.J., Liu, J.R., Silva, A.B., Yu, B., Anderson, V.R., *et al.* (2025) A Streaming Brain-To-Voice Neuroprosthesis to Restore Naturalistic Communication. *Nature Neuroscience*, **28**, 902-912.

- <https://doi.org/10.1038/s41593-025-01905-6>
- [11] 杨珊, 王恺, 刘念, 等. 督脉针刺合舌三针联合康复训练对老年脑卒中失语症患者语言功能、认知水平及炎症因子的影响[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(19): 4630-4633.
- [12] Kiehl, A., Patterson, D. and Chou, Y. (2022) Efficacy of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Treating Stroke Aphasia: Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Neurophysiology*, **140**, 196-227. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2022.04.017>
- [13] Ding, X., Zhang, S., Huang, W., Zhang, S., Zhang, L., Hu, J., *et al.* (2022) Comparative Efficacy of Non-Invasive Brain Stimulation for Post-Stroke Aphasia: A Network Meta-Analysis and Meta-Regression of Moderators. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **140**, Article ID: 104804. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104804>
- [14] 谢晓慧. 卒中后失语症的神经影像机制及其康复研究[D]: [博士学位论文]. 合肥: 安徽医科大学, 2024.
- [15] Rose, M.L., Pierce, J.E., Scharp, V.L., Off, C.A., Babbitt, E.M., Griffin-Musick, J.R., *et al.* (2021) Developments in the Application of Intensive Comprehensive Aphasia Programs: An International Survey of Practice. *Disability and Rehabilitation*, **44**, 5863-5877. <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1948621>
- [16] Kiran, S., Grasmann, U., Sandberg, C. and Miikkulainen, R. (2012) A Computational Account of Bilingual Aphasia Rehabilitation. *Bilingualism: Language and Cognition*, **16**, 325-342. <https://doi.org/10.1017/s1366728912000533>
- [17] 田红利. 电针中药辩证治疗中风失语症 50 例分析[J]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(31): 5993-5994.
- [18] 王智强, 朱元, 蒋耀峰. 解语方联合针灸治疗缺血性脑卒中后失语症的临床效果[J]. 中国当代医药, 2022, 29(9): 91-94, 98.
- [19] 李坤. 针刺对缺血性脑卒中早期患者康复治疗过程中 MEP 变化的影响[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京中医药大学, 2022.
- [20] 李晓琳. “益髓醒神”针刺治疗卒中后失语的脑微观结构与功能网络 MRI 研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 北京中医药大学, 2022.
- [21] Harvey, D.Y., Podell, J., Turkeltaub, P.E., Faseyitan, O., Coslett, H.B. and Hamilton, R.H. (2017) Functional Reorganization of Right Prefrontal Cortex Underlies Sustained Naming Improvements in Chronic Aphasia via Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation. *Cognitive and Behavioral Neurology*, **30**, 133-144. <https://doi.org/10.1097/wnn.0000000000000141>
- [22] Lin, B., Yeh, S., Kao, Y.J., Lu, C. and Tsai, P. (2022) Functional Remodeling Associated with Language Recovery after Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Chronic Aphasic Stroke. *Frontiers in Neurology*, **13**, Article 809843. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.809843>
- [23] Gan, L., Huang, L., Zhang, Y., Yang, X., Li, L., Meng, L., *et al.* (2024) Effects of Low-Frequency Rtms Combined with Speech and Language Therapy on Broca's Aphasia in Subacute Stroke Patients. *Frontiers in Neurology*, **15**, Article 1473254. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1473254>
- [24] Copland, D., McMahon, K., de Zubicaray, G., *et al.* (2006) Brain Mechanisms Underlying Phonological Treatment Effects in Aphasia: Aphasiology Symposium of Australia. *Brain Impairment: Abstracts from Aphasiology Symposium of Australia*, **7**, 263.
- [25] Faria, A.L., Latorre, J., Silva Cameirão, M., Bermúdez i Badia, S. and Llorens, R. (2023) Ecologically Valid Virtual Reality-Based Technologies for Assessment and Rehabilitation of Acquired Brain Injury: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, **14**, Article 1233346. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1233346>
- [26] Cao, Y., Huang, X., Zhang, B., Kranz, G.S., Zhang, D., Li, X., *et al.* (2021) Effects of Virtual Reality in Post-Stroke Aphasia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neurological Sciences*, **42**, 5249-5259. <https://doi.org/10.1007/s10072-021-05202-5>
- [27] Kim, E.S., Laird, L., Wilson, C., Bieg, T., Mildner, P., Möller, S., *et al.* (2021) Implementation and Effects of an Information Technology-Based Intervention to Support Speech and Language Therapy among Stroke Patients with Aphasia: Protocol for a Virtual Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, **10**, e30621. <https://doi.org/10.2196/30621>
- [28] Wan, C.Y., Zheng, X., Marchina, S., Norton, A. and Schlaug, G. (2014) Intensive Therapy Induces Contralateral White Matter Changes in Chronic Stroke Patients with Broca's Aphasia. *Brain and Language*, **136**, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2014.03.011>
- [29] Cheng, L., Chiu, Y., Lin, Y., Li, W., Hong, T., Yang, C., *et al.* (2022) Long-Term Musical Training Induces White Matter Plasticity in Emotion and Language Networks. *Human Brain Mapping*, **44**, 5-17. <https://doi.org/10.1002/hbm.26054>
- [30] Hsu, C., Wu, Y., Lee, K., Shih, P., Liu, T., Wei, J.C., *et al.* (2024) Verbal Training Can Improve Neurocognitive and Reading Performance by Increasing White Matter Integrity and Grey Matter Volume. *Experimental Gerontology*, **198**,

Article ID: 112625. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2024.112625>

- [31] An, Z., Li, K., Yang, X., Ke, J., Xu, Y., Zhang, X., *et al.* (2024) Community-Based Rehabilitation Services Implemented by Multidisciplinary Teams among Adults with Stroke: A Scoping Review with a Focus on Chinese Experience. *BMC Public Health*, **24**, Article No. 740. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18218-1>
- [32] Lee, H., Lee, Y., Choi, H. and Pyun, S. (2015) Community Integration and Quality of Life in Aphasia after Stroke. *Yonsei Medical Journal*, **56**, 1694-1702. <https://doi.org/10.3349/ymj.2015.56.6.1694>
- [33] Zhang, Y., Li, K., Ren, Y., Cui, F., Xie, Z., Shin, J., *et al.* (2014) Acupuncture Modulates the Functional Connectivity of the Default Mode Network in Stroke Patients. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2014**, Article ID: 765413. <https://doi.org/10.1155/2014/765413>