

虚拟现实在心理治疗中的应用研究

安哲锋 李 龙

北京工业大学高等教育研究院, 北京

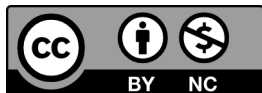
摘 要 | 目的: 在于通过文献计量学方法对2010—2023年虚拟现实在心理治疗领域应用的文献进行可视化分析, 探讨研究热点, 总结已有研究的不足, 并对未来研究进行展望。方法: 以Web of Science和CNKI核心数据库为数据源, 运用CiteSpace软件对虚拟现实在心理治疗领域的作者、国家/地区、机构和关键词进行可视化分析。结果: 共分析了1810篇文献, 发文量呈上升趋势, 该研究领域以小团体为主, 尚未形成核心的研究团队, 美国 and 英国在该研究领域具有较高影响力。研究热点主要围绕虚拟现实对儿童的心理治疗和对自闭症的心理治疗, 该领域综述论文产出较多。研究前沿主要涉及心理障碍、女性、儿童、康复和认知障碍等。结论: 本研究结果可直观展示虚拟现实在心理治疗领域的研究热点和发展趋势, 为未来研究提供参考。

关键词 | 虚拟现实; 心理治疗; CiteSpace; 可视化分析

Copyright © 2024 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

随着现代科技的迅猛发展, 虚拟现实 (virtual reality, VR) 技术在各个领域的应用越来越广泛。虚拟现实技术最早起源于美国, 其早期探索可以追溯到20世纪50年代末至60年代初。当时, 这一概念主要围绕着沉浸式体验的构想展开。广义的虚拟现实技术不仅包括虚拟现实, 还涵盖增强现实 (augmented reality, AR) 和混合现实 (mixed reality, MR) 技术。这些技术通过计算机生成的虚拟环境, 结合高清视频、人机交互和传感技术, 为用户提供身临其境的体验^[1]。

虚拟现实技术的发展得益于伊万·萨瑟兰 (Ivan Sutherland) 在1968年开发的“头戴显示系统” (head-

mounted display, HMD), 该系统被普遍认为是第一个真正意义上的虚拟现实系统。在中国, 对这一技术的接触始于20世纪80年代末至90年代初, 著名科学家钱学森将其描述为“灵境技术”^[2]。自1998年国内发表的第一篇利用虚拟现实进行心理治疗的论文以来, 这一领域的研究不断加深^[3]。进入21世纪, 随着图形处理能力的显著提升和传感器技术的进步, VR设备变得更加先进和用户友好, 尤其是自2016年以来, 多个重要的VR头显和系统首次面向普通消费者发布, 标志着VR技术从实验室和专业领域走向大众市场。

近年来, VR技术在心理治疗领域的应用引起了广泛关注。其优秀沉浸式、交互式^[4]和安全性^[5]的特点, 使其成为处理恐惧症、焦虑、创伤后应激障碍等心理疾病的

基金项目: 本文系2024年度北京高校思想政治研究工作研究课题战略项目“生成式人工智能在高校思想政治教育的应用状况与工作对策研究” (课题编号: BJSZ2024ZL01) 阶段性研究成果。

通讯作者: 安哲锋, 北京工业大学马克思主义学院高等教育研究院, 心理学博士, 研究员, 硕士生导师, 研究方向: 学生心理发展与教育、现代教育技术。

文章引用: 安哲锋, 李龙. 虚拟现实在心理治疗中的应用研究 [J]. 中国心理学前沿, 2024, 6 (12): 2327-2336.

<https://doi.org/10.35534/pc.0612268>

有力工具^[6]。VR技术创造了一个安全的虚拟环境,让患者能够在控制条件下应对和处理其心理问题。例如,在恐惧症治疗中,VR可以用来模拟患者恐惧的对象或情境,从而在治疗师的指导下进行渐进式暴露治疗^[7]。

CiteSpace是陈超美教授利用Java开发的一款优秀的文献可视化软件,利用CiteSpace,本文对从中国知网(CNKI)和Web of Science数据库搜索到的近14年关于虚拟现实在心理治疗领域的1810篇核心文献,从整体上对该领域的研究现状、研究热点,以及发展趋势作出全面系统的梳理和可视化分析,并对重点文献进行详细研究,为下一步进行虚拟现实在心理治疗领域的研究提供指导和参考。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

本研究以中国知网(CNKI)数据库和Web of Science核心数据库为主要文献来源。通过使用主题词“虚拟现实”“心理治疗”及其相关术语(如“焦虑”“恐惧”“认知行为疗法”“沉浸式治疗”“心理健康”“暴露疗法”“自闭”“抑郁”“创伤后应激障碍”)为中文检索式进行综合检索;以“Topic=‘virtual reality’ and ‘psychotherapy’及其相关术语(如‘anxiety’‘fear’‘Cognitive-behavioral therapy’‘Immersion therapy’‘psychological health’‘Exposure therapy’‘autism’‘depression’‘Post-traumatic stress disorder’)”为英文式检索方式。该搜索策略旨在全面覆盖相关文献,以便于对该领域的研究现状和发展趋势进行深入了解。文献检索的时间范围定为2010年1月1日至2023年11月15日,CNKI文献来源为:SCI、EI、CSSCI、CSCD等中文期刊核心文献,并剔除了图书、报纸和会议等无关文献,最终确定了134篇核心文献。Web of Science文献来源为:SSCI,并剔除了图书、报

纸和会议等无关文献,最终确定了1676篇核心文献。这些文献代表了该领域的主要学术贡献和研究趋势。

2.2 CiteSpace 分析设置和参数选择

研究过程中,首先将这1810条文献样本分别导入CiteSpace软件进行预处理并建立新项目。在CiteSpace中,时间参数设定为2010年1月1日至2023年11月15日,每年作为一个时间切片。分别选择“Author”“Institution”“Country”和“Keyword”作为主要的节点类型,并设定阈值为“g-index K=20”。这些设置的目的是为了生成详尽的科学知识图谱,包括作者合作图谱、机构合作图谱、国家/地区合作图谱、关键词共现图谱、聚类分析图谱和关键词时间区域图谱,以及近14年内的突现词分析。这样的分析方法有助于揭示VR技术在心理治疗领域的关键研究方向、主题、趋势,以及领域内的主要学者和机构。

3 结果

3.1 发文量分析

发文量通常用来衡量一个领域或特定主题在某一时间内被研究人员关注的活跃度,同时也是展示该领域或研究主题研究成果的重要指标之一,从时间维度上对文献进行分析,还可以观察出该领域的研究趋势。将研究数据进行分析统计,其发文量如图1所示。2010—2016年,CNKI和Web of Science核心合集数据库中关于该领域的年发文量单个总体上并无显著差异,都处于一个发文平稳的状态。从2016年起,中、英文文献出现大幅增长。其中,2019—2021年发文量增长趋势最为明显,中、英文文献发文量都呈现出翻倍的趋势。但是,2021—2023年虚拟现实在心理治疗中的发文量出现回落,Web of Science的文献量出现大幅度的下降,CNKI文献量也呈下降趋势,但差异不明显。

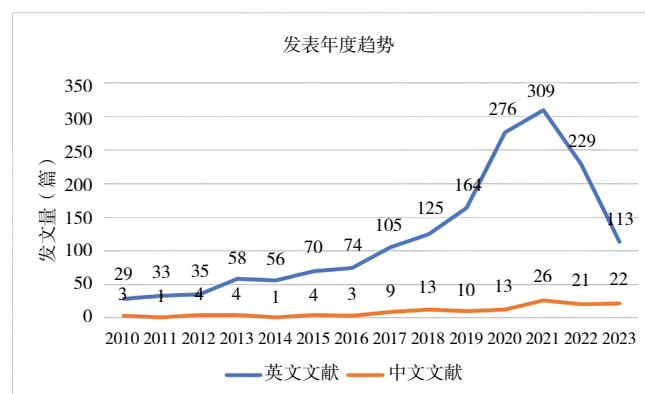


图1 发文量

Figure 1 Publication volume

3.2 合作分析

3.2.1 作者合作分析

以作者为节点，对来源于Web of Science中SSCI核心数据集与CNKI数据库核心期刊中的文献进行可视化分析，对发文量前十的作者制成高产作者表，如表1所示，并对其进行分析。由表1可知，在国外该领域研究学者中，来自西班牙海梅一世大学的克里斯蒂娜·博泰拉（Cristina Botella）教授发文量最高，发文22篇；来自意大利圣心天主教大学的朱塞佩·里瓦（Giuseppe Riva）教授发文量紧跟其后，发文21篇。并都具有较高的引用率。克里斯蒂娜·博泰拉和朱塞佩·里瓦教授都是较早研究虚拟现实在心理治疗领域的专家之一，其中克里斯蒂娜·博泰拉教授致力于虚拟现实在心理治疗过程（如：社交焦虑症^[8]、抑郁症^[9]）等方面的研究，朱塞佩·里瓦教授致力于虚拟现实在饮食失调^[10]、神经康复等方面的研究。并且两名教授与多名研究者保持着合作关系，在该领域有较高的学术影响力；国内“虚拟现实在心理治疗”领域中的发文作者较少，其中，发文量最多的是倪士光教授，发文3篇，其研究方向主要为虚拟现实技术在社交焦虑和自闭症谱系障碍干预治疗中的应用。其次是范焰、张忠秋、杨勇涛、刘箴、韩丹、黄雪薇、刘婷婷和谢冬婵等8位教授，发文量均2篇，其余作者发文量均为1篇。研究者之间合作较少。

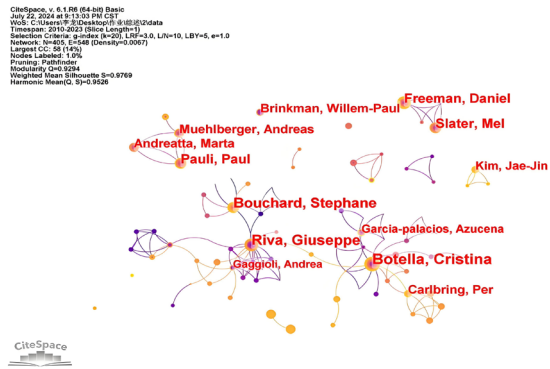


图2 英文文献作者合作分析图

Figure 2 Collaboration network of authors in English-language literature

表1 国内外虚拟现实在心理治疗应用领域发文量前十作者
Table 1 Top 10 authors in the field of virtual reality applications in psychotherapy at home and abroad by publication volume

序号	英文文献		中文文献	
	作者	发文量	作者	发文量
1	Cristina Botella	22	倪士光	3
2	Giuseppe Riva	21	范焰	2

续表

序号	英文文献		中文文献	
	作者	发文量	作者	发文量
3	Stephane Bouchard	17	张忠秋	2
4	Daniel Freeman	15	杨勇涛	2
5	Paul Pauli	15	刘箴	2
6	Mel Slater	15	韩丹	2
7	Marta Andreatta	12	黄雪薇	2
8	Willem-Paul Brinkman	11	刘婷婷	2
9	Andress Muehlberger	11	谢冬婵	2
10	Per Carlbring	11	王丹	1

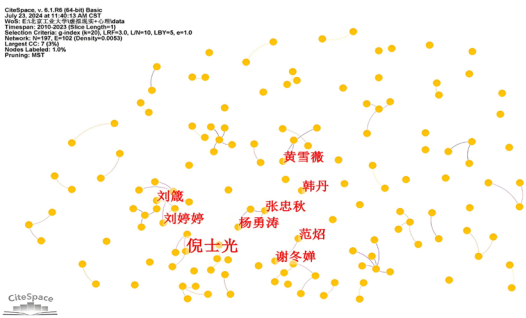


图3 中文文献作者合作关系图

Figure 3 Collaboration network of authors in Chinese-language literature

3.2.2 国家、地区合作分析

以国家为节点，对Web of Science 中的SSCI文献数据进行分析，对其可视化结果中发文量前八的国家/地区制成表格，如表2所示。可视化结果显示，虽然有很多国家和地区的研究人员参与了对该领域的研究，但其研究的质量和发文量却参差不齐。如表2所示，美国（USA）发文量423篇，居世界第一；英国（England）发文量虽不及美国，但其文献中心性为0.40，居世界第一，中心性反映了节点在网络中的重要性，其中，中心性超过0.10的节点称为关键节点^[11]。这可能是英国在该研究领域有专业的研究团队或拥有该研究领域领先的专家。从发文量和中心性可以看出，美国和英国在“虚拟现实在心理治疗研究领域”具有较高的学术重要性和影响力。

表2 虚拟现实在心理治疗领域发文量前八的国家/地区
Table 2 Top 8 Countries/Regions by publication volume in the field of virtual reality applications in psychotherapy

排名	国家	发文量	中心性
1	美国	423	0.34
2	西班牙	172	0.12
3	英国	154	0.40
4	德国	146	0.11

续表

排名	国家	发文量	中心性
5	荷兰	137	0.15
6	意大利	131	0.13
7	中国	125	0.12

CiteSpace v. 5.10.R8 (64-bit) Basic
 December 18, 2024 8:21:48 PM CST
 Web: C:\Users\1732\Desktop\研究数据\data
 Timespan: 2010-2023 (Slice Length=1)
 Selection Criteria: g-index (k=20), LRF=3.0, LN=10, LBY=5, w=1.0
 Network: 19/357 (Density=0.0064)
 Largest CC: 171 (47%)
 Nodes Labeled: 126
 Pruning: Pathfinder
 Modularity Q=0.9284
 Weighted Mean Silhouette S=0.9769
 Harmonic Mean(Q, S)=0.9526
 Printing: Pathfinder

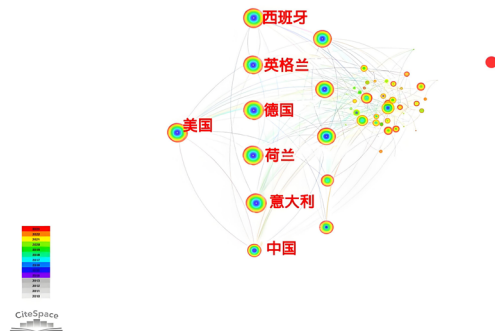


图4 国家/地区合作分析图

Figure 4 Collaboration network of countries/regions

3.2.3 研究机构合作分析

以机构为节点，对 Web of Science核心数据库和CNKI核心合集的文献数据进行分析，通过聚类分析绘制成研究机构合作分析图。机构合作分析图中网络密度是一个衡量网络紧密程度的指标，其值范围从0到1。对于机构合作网络而言：密度为0意味着网络中没有任何连接，即没有任何合作关系。密度为1意味着网络是完全连接的，即网络中的每个机构都与其他所有机构有直接的合作关系。一般情况下，网络密度达到0.05到0.1可以视为合理范围。通过研究机构合作分析图，可以对该研究领域的当前研究现状进行更加全面的了解。Web of Science核心数据库分析结果显示，研究机构之间共现节点数(N)=357，链接数(E)=404，网络密度(Density)=0.0064。

“虚拟现实在心理治疗”研究领域的网络密度为0.0064表示网络中的连接相对稀疏^[12]。网络低密度可推测该领域的研究相对独立或者分散，网络中的研究机构中只有高产机构之间存在少量的合作关系，其潜在的合作空间较大，机构之间有很大的潜力去增强相互间的合作。而CNKI核心文献分析结果显示，研究机构之间共现节点数(N)=155，链接数(E)=70，网络密度(Density)=0.0059，同样显示出机构之间的合作关系相对稀疏，每个机构可能更独立地从事研究活动，与其他机构的合作相对较少。或者说机构可能在不同的细化研究领域展开合作，而不是在一个特定的领域内形成紧密的合作群体。

CiteSpace v. 5.10.R8 (64-bit) Basic
 July 22, 2024 8:25:46 PM CST
 Web: C:\Users\1732\Desktop\研究数据\data
 Timespan: 2010-2023 (Slice Length=1)
 Selection Criteria: g-index (k=20), LRF=3.0, LN=10, LBY=5, w=1.0
 Network: 19/357 (Density=0.0064)
 Largest CC: 171 (47%)
 Nodes Labeled: 126
 Pruning: Pathfinder
 Modularity Q=0.9284
 Weighted Mean Silhouette S=0.9769
 Harmonic Mean(Q, S)=0.9526
 Printing: Pathfinder

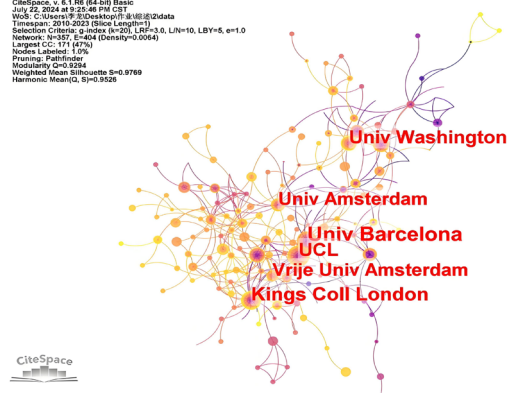


图5 国外研究机构合作分析图

Figure 5 Collaboration network of research institutions abroad

CiteSpace v. 5.10.R8 (64-bit) Basic
 July 22, 2024 8:25:46 PM CST
 Web: C:\Users\1732\Desktop\研究数据\data
 Timespan: 2010-2023 (Slice Length=1)
 Selection Criteria: g-index (k=20), LRF=3.0, LN=10, LBY=5, w=1.0
 Network: 19/357 (Density=0.0064)
 Largest CC: 171 (47%)
 Nodes Labeled: 126
 Pruning: Pathfinder

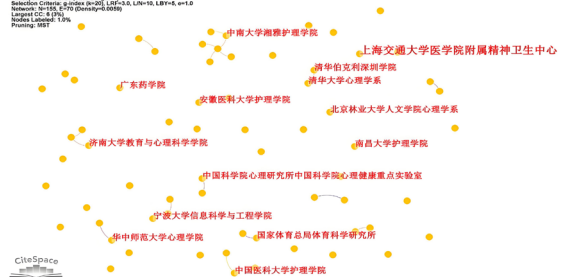


图6 国内机构合作关系图

Figure 6 Collaboration network of domestic institutions

3.3 关键字分析

3.3.1 关键词共现分析

以关键词为节点，对来源于Web of Science和CNKI核心数据库中的文献数据进行可视化分析，绘制成关键词共现图。在图谱中，每个关键词的重要性由节点的尺寸来体现，其在文献中的出现频度越高，相应的节点就越大。关键词首次出现的时间通过节点的颜色环来表示，而在特定时间区间内，关键词的出现频次则由节点颜色环的宽度来展示。Web of Science核心数据库生成的关键词共现图谱(N=417, E=1326, Density=0.0153)如图7所示。417个节点和1326个连线显示了研究领域的复杂性和多样性。其中，除去与检索词相同的标签外，出现频率排名前八的关键词依次为“治疗”“儿童”“环境”“障碍”“焦虑症”“干预”“心理治疗”和“康复”。CNKI核心文献生成的关键词共现图(N=177, E=340, Density=0.0218)如图8所示，同样去除与检索词相同的关键词，出现频率前八的关键词有“综述”“护理”“康复”“儿童”“疼痛”“增强现实”“康复护理”和“干预”。

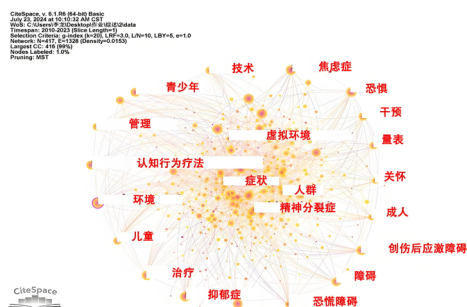


图 7 国外关键词共现图

Figure 7 Co-occurrence network of keywords in international literature

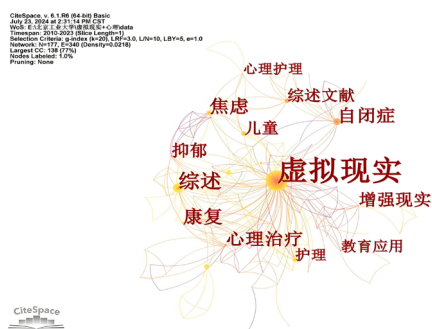


图 8 国内关键词共现图

Figure 8 Co-occurrence network of keywords in domestic literature

3.3.2 关键词聚类分析

以关键词为节点，采用LLR算法对Web of Science中SSCI数据库中的1676篇核心文献和CNKI数据库中的134篇核心文献的关键词进行聚类分析，生成关键词聚类图如图9、图10所示，图中每个颜色代表的圆圈代表一个关键词聚类，这些聚类通常基于文献中共同出现的关键词。例如，同一个聚类内的关键词可能经常在相同或相关的研究论文中共同出现。每个聚类也都被分配了一个编号（如#0、#1、#2等）和标签，这些标签是从聚类中出现频率最高的关键词中选出来的，用于代表或总结整个聚类的主题。Web of Science 中的1676篇文献可视化分析生成8个聚类，分别是：#0 疼痛、#1 暴露疗法、#2 自闭症谱系、#3 虚拟现实、#4 恐惧条件反射、#5 中风、#6 线索暴露和#7 偏执狂。图中数据显示Q值=0.4583>0.3，表明划分出来的聚类是显著的；S值=0.746>0.7，显示这些聚类内部的一致性很高，聚类是高效率且令人信服的^[13]；网络整体密度Density=0.0153，意味着网络中的节点不是紧密连接的，网络比较稀疏，这可能表明研究领域还较为分散，研究间的相互引用不是非常频繁，反映出不同聚类之间可能相对独立，交叉较少。CNKI数据库中的134篇文献聚类共生成8个聚类（Q=0.6434>0.3，S=0.9005>0.7，

Density=0.0218），分别是：#0 虚拟现实、#1 护理、#2 自闭症、#3 儿童、#4 心理治疗、#5 增强现实、#6 康复和#7 健康教育。

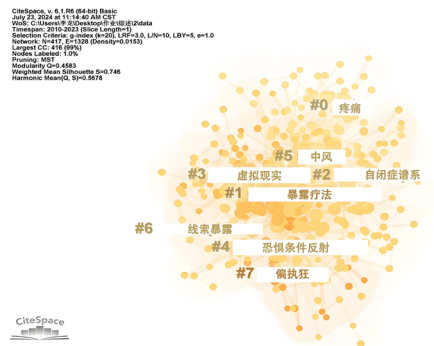


图 9 国外关键词聚类

Figure 9 Keywords clustering in international literature

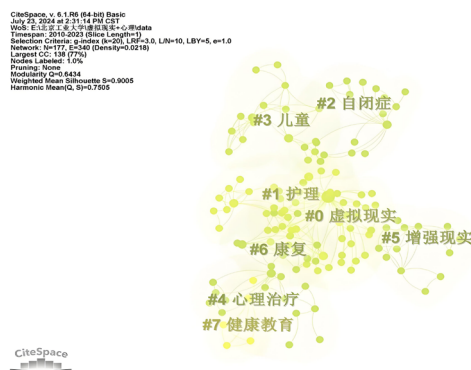


图 10 国内关键词聚类图

Figure 10 Keywords clustering in domestic literature

3.3.3 时间图谱分析

通过时间序列分析图，可以观察到中、英文文献虚拟现实在心理治疗领域中关键词聚集情况。此外，分析可揭示不同聚类内文献的发表年限，以及特定研究主题的兴起、发展至顶峰、随后的衰退过程。进而有助于深入了解这些聚类所代表的研究主题在时间维度上的特点。如图11所示，在时间序列图谱中，较大的节点包括虚拟现实、综述、自闭症、心理治疗、康复、焦虑等。图谱显示，我国在虚拟现实技术用于心理治疗的研究热点上，过去集中在自闭症、心理治疗和增强现实等领域；当前的研究热点则转向护理、儿童、康复和健康教育等领域。从图12可以看出，国外在虚拟现实技术用于心理治疗的研究热点上，过去集中在疼痛、偏执狂和线索暴露等领域；而现在的研究热点则包括暴露疗法、自闭症谱系、恐惧条件反射和中风等领域。此外，通过时间图谱，还可以清晰观察到虚拟现实技术在心理治疗领

域的研究发展历程,从而了解研究主题随着时间变化而演进的情况。

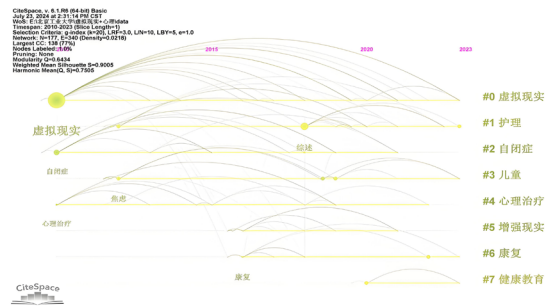


图 11 国内时间序列分析图

Figure 11 Time series analysis of domestic literature

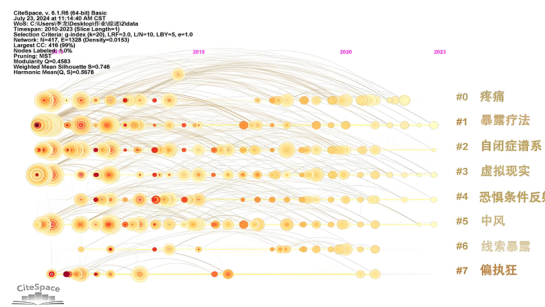


图 12 国外时间序列分析图

Figure 12 Time series analysis of international literature

3.3.4 关键词突现分析

关键词突现能反映一段时期内虚拟现实在心理治疗中的研究热点,可以揭示该领域的前沿话题并预测新兴趋势^[14]。本文针对Web of Science 设置 γ 阈值 ($\gamma [0, 1] = 1$),这是一个界定爆发性强度的阈值,它决定了一个关键词被认为是突发的最低引用频率的增加;设置最小持续时间 (Minimum Duration) =2,这指的是一个关键词被认为是处于爆发状态的最短时间段;CNKI设置 γ 阈值 ($\gamma [0, 1] = 0.4$),设置最小持续时间 (Minimum Duration) =1,生成关键词突现图谱如图13、图14所示。由图13可知,根据强度前七个关键词依次为:恐惧、焦虑障碍、消退、精神分裂症、现实暴露疗法、跟踪随访、系统综述和社交恐惧症。2010年突现关键词为“恐惧”,突现强度10.81,该热点持续了6年。2012年突现关键词为“焦虑障碍”,突现强度9.44,该热点持续了5年。2013年突现关键词为“消退”,突现强度7.74,该热点持续了4年。2015年突现关键词为“精神分裂症”,突现强度7.68,该热点持续了3年。2011年突现关键词为“现实暴露疗法”,突现强度6.81,该热点持续了7年。2010年突现关键词为“跟踪随访”,突现强度6.38,该热点持续了8年。2021年突现关

键词为“系统综述”,突现强度5.72,该热点持续了2年。2010年突现关键词为“社交恐惧症”,突现强度5.55,该热点持续了5年。CNKI强度前七个突现关键词依次为:自闭症、儿童、康复、综述文献、增强现实、认知障碍和情绪。其中,心理障碍、女性、儿童、康复和认知障碍是当前虚拟现实技术在心理治疗领域的主要研究热点。这些关键词反映了该领域的研究重点和趋势,预示着未来研究将继续围绕这些主题展开。

引用频率突增最强的前 25 个关键词

关键词	年份	强度	开始	结束	2010—2023
恐惧	2010	10.81	2010	2016	
跟踪随访	2010	6.38	2010	2018	
社交恐惧症	2010	5.55	2010	2015	
越战老兵	2010	5.45	2010	2015	
机制	2010	4.93	2010	2014	
惊恐障碍	2010	4.42	2010	2013	
创伤后应激综合征	2010	4.01	2010	2013	
现实暴露疗法	2011	6.81	2011	2018	
普通人群	2011	3.89	2011	2014	
焦虑障碍	2010	9.44	2012	2017	
消退	2013	7.74	2013	2017	
面部表情	2013	4.17	2013	2019	
谱系障碍	2013	3.95	2013	2014	
条件恐惧	2014	3.74	2014	2015	
精神分裂症	2011	7.68	2015	2018	
随机对照实验	2010	5.41	2015	2018	
人类	2015	4	2015	2017	
被害妄想	2016	4.64	2016	2018	
认知行为疗法	2013	4.15	2016	2017	
身体活动	2013	3.74	2018	2019	
飞行员	2020	4.11	2020	2021	
系统综述	2018	5.72	2021	2023	
心理障碍	2021	4.3	2021	2023	
虚拟现实	2015	4.2	2021	2023	
女性	2021	3.88	2021	2023	

图 13 国外关键词突现

Figure 13 Emerging keywords in international literature

引用频率突增最强的前 25 个关键词

关键词	年份	强度	开始	结束	
恐惧	2013	1.1	2013	2015	
自闭症	2010	1.66	2015	2019	
增强现实	2016	1.19	2016	2018	
综述文献	2019	1.22	2019	2019	
儿童	2019	1.28	2021	2023	
康复	2016	1.28	2022	2023	
认知障碍	2022	1.16	2022	2023	

图 14 国内关键词突现

Figure 14 Emerging keywords in domestic literature

4 讨论

4.1 发文量、国家、作者与机构网络分析

本研究以Web of Science中SSCI数据库和中国知网 (CNKI) 核心数据库中的近14年内有关“虚拟现实在心

理治疗中”应用的1676篇英文文献和134篇中文核心文献为数据源,用CiteSpace可视化工具对其发文量、国家、作者与机构进行分析。从年发文量趋势来看,虚拟现实在心理治疗领域相关的中英文文献数量在2016年之前,两者年发文量都处于平稳状态,自2016年起,文献发表量呈上升趋势,其中英文文献上升态势较为明显,这一现象可能与2016年多款针对消费者市场的关键虚拟现实系统和设备的推出密切相关,标志着该技术从实验室研究和专业应用领域的转变,向更广泛的消费市场扩展。此趋势揭示了该技术从一个封闭的科研环境向公众领域转移的广泛影响。但是,2019—2021年之间增长最为迅猛,这主要与2020年初新冠疫情暴发有关,随着疫情暴发,各国心理问题显著增加,各国也越来越重视国民心理健康的建设,这可能进一步促进了虚拟现实技术在心理治疗领域的文献产出。

从研究机构、作者分析来看,我国研究机构的中心性整体较低,由此可见我国研究机构在该领域整体的跨地区交流较少,各研究机构之间应在一定程度上加强交流合作,推动该领域研究成果的交流与分享,共同促进该领域的进一步发展。从国际研究机构来看,国际高产研究机构多为国际顶尖综合性大学,且多位于欧美等发达国家,其中西班牙的巴塞罗那大学与英国的伦敦国王学院大学在所有国际发文机构中其中心性居于前两位,并且发文频次分别为41、31篇,提示以上研究机构在该研究领域中具有较高的学术影响力。在作者合作网络中分析来看,根据图3可知,国内作者之间的合作不是特别紧密,仅有少数作者存在合作现象,或者虚拟现实在心理治疗领域存在众多的子领域,作者们只在自身的领域开展研究而不涉及其他领域,故因此彼此之间没有太多合作。一个高中心度的作者可能是领域内的领军人物,他们的工作可能是其他研究连接的枢纽。可视化分析可知,图中节点较为分散,没有形成中心节点,并且缺乏高中心度的作者,可知该领域没有明显的领导者或者核心团队。而国外高产作者之间存在明显的合作关系。提示我国研究者和机构有必要加强合作,这样不仅有利于研究者们研究水平的提高,还有助于找到新的切入点,避免重复研究,从而节省研究成本,提高研究质量,进而内生出新研究内容。

根据国家合作网络图谱来看,高中心度国家多集中于欧美发达国家,其中美国在所有发文国家中发文频次位列首位,而英国在所有发文国家中的中心度最高。提示美国和英国的研究机构或作者在该研究领域内具有较高的学术权威性与影响力。我国的发文频次为123篇,位列所有发文国家中第七位,而中心度仅为0.12,提示该问题在我国的研究热度较高,但我国学者还应加大与国际间的合作力度,同时注意提高研究的深度。

4.2 研究热点及前沿分析

关键词聚类是对该研究领域中相似关键词的凝练,能够反映出该文献集合所代表的学科领域之间的联系,通过关键词聚类分析,有助于进一步分析该研究领域热点及趋势变化。通过对文献关键词的聚类图谱分析,虚拟现实在心理治疗中的热点领域大概可以概括为以下几个方向。

4.2.1 虚拟现实技术对儿童的心理治疗

虚拟现实技术在儿童心理治疗领域的干预,是虚拟现实在心理治疗中的热点领域之一。在中、英文文献关键词共现图谱中可以看出,在剔除与搜索主题词相关的关键词后,“儿童”均以高频次出现在中、英文文献中。根据《儿童权利公约》,确立了“儿童为18岁以下的任何人”^[15]。儿童容易患的心理疾病包括社交焦虑症、社交恐惧症、注意力缺陷多动障碍(ADHD)、自闭症谱系障碍(ASD)等^[16],这些心理疾病可能会影响儿童的情绪、行为和社交能力。通常,患有自闭症谱系障碍的儿童常常也会伴随着社交焦虑和社交恐惧,已有研究证明,将认知行为疗法与虚拟现实中的渐进式暴露相结合,能够有效缓解儿童自闭症谱系障碍的恐惧情况^[17]。同时,也证明了虚拟现实对于ASD患者获得和提高情绪能力是一个很有用的工具^[18]。注意缺陷多动障碍(ADHD)是儿童时期最常见的神经行为障碍之一,严重影响儿童时期的学业成绩、健康状况和社会交往^[19]。一项关于儿童注意缺陷多动障碍的研究显示,全球患病率在2%至7%之间,平均约为5%。至少还有5%的儿童在过度活跃、注意力不集中和冲动方面存在重大困难^[20]。1990—2023年我国ADHD疾病负担虽呈下降趋势,但我国人口基数大,ADHD发病例数仍然较多^[21]。随着注意缺陷多动障碍疾病研究深入,以及虚拟现实康复治疗技术的普及,使用虚拟现实运动游戏可以提高患有注意缺陷多动障碍儿童的注意力^[22]。

该热点主要集中于虚拟现实对儿童的心理治疗,儿童的大脑具有很高的可塑性,对于许多认知障碍,早期诊断和干预是至关重要的,早期治疗也可以防止障碍对学习和发展的潜在负面影响^[23]。从最近的研究热点可以推测,未来虚拟现实在心理治疗中的研究很有可能更倾向于儿童,或者说对儿童产生的治疗效果要大于成年人。

4.2.2 虚拟现实技术对自闭症的治疗

通过对图9和图10的关键词聚类进行综合分析,我们观察到在中、英文文献中,均呈现出自闭症两个显著的聚类主题。这一聚类策略是基于关键词出现频率的高低而选定,旨在以最具有代表性的关键词,对整个聚类进行概括和总结。说明无论是中、英文文献,自闭症都是研究的焦点。自闭症又称为孤独症,自闭症患者有两个核心特征:社会沟通与人际交往的障碍以及行为模式受

限、刻板行为和兴趣受限。对其治疗方式主要有：药物治疗、行为矫正、教育训练、物理治疗和其他治疗方法^[24]。虚拟现实就属于物理治疗中的一种。患有自闭症的青少年，通常可以意识到自己存在社交障碍，这可能会引起焦虑感，而这种焦虑感反过来又会积累他们的社交障碍^[25]。通过虚拟技术创造一个虚拟现实环境，可以为自闭症患者提供了安全受控无污名化并且积极的学习环境或背景，自闭症患者能够将在虚拟现实中学得的技能运用到现实社会中，并且支持反复训练^[26]。近年来，研究人员将VR技术整合到ASD评估和干预中，并取得了成功，特别是在社会沟通缺陷方面^[27]。国外研究人员Smith利用虚拟技术为自闭症患者开发了虚拟现实求职面试培训，其结果表明患者接受完培训后，面试技巧有所提升^[28]。

该研究热点主要聚焦于虚拟现实技术在治疗自闭症患者方面的应用。自闭症患者由于天生的神经发育差异，常表现出严重的人际交往障碍。外部社会的污名化以及患者内在的自我污名化往往给患者带来沉重的心理负担^[29]。虚拟现实技术提供的安全、可控、无污名化且可重复的环境，为治疗自闭症患者创造了重要的治疗环境。

4.2.3 虚拟现实技术在心理治疗中的文献综述

在对关键词爆发词进行深入分析时，观察到近年来“综述”一词的出现强度显著增高。在英文文献中，对虚拟现实技术在心理治疗中的文献综述的热度从2021年开始持续至今；而在中文文献中，“综述”一词的热度在2019年整整一年都保持较高水平。这高频出现的“综述”关键词可能提示该领域涌现出大量系统性综述性文献。这种现象可能反映了该领域具有高度的跨学科性质，同时也可能暗示着当前或近期该领域内存在持续的研究热潮。研究者们通过编写综述性文章来回顾历史数据、整合现有研究成果，或提出新的研究方向。这一现象的出现可能是由于虚拟现实技术的不断成熟，研究人员对于整合现有虚拟现实在心理治疗中的研究的兴趣日益增加。这种趋势有助于指导未来的研究方向，并为新进入该领域的研究者和实践者提供有益的指导和参考。

从2018年工业和信息化部发布的“工业和信息化部关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见”，到2022年11月1日，工业和信息化部、教育部、文化和旅游部、国家广播电视总局、国家体育总局联合发布《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2022—2026年）》、党的二十大报告中强调要“重视心理健康和精神卫生”和《“十四五”国民健康规划》将心理健康内容明确纳入发展目标。都能够看出虚拟现实在心理健康治疗领域的利好，因此，未来的研究者可以充分利用这些综述文章，以整合关于“虚拟现实在心理治疗”各个领域的知识和方法，深入了解该领域的进展，并将这些进展应用到个体研究中。

4.3 虚拟现实在心理治疗中的问题与挑战

近年来，虚拟现实在心理治疗领域的应用越来越广泛，但由于是跨学科合作的技术研究，在实际研发和应用过程中仍面临着诸多挑战性问题。诸如：（1）在经济层面，资金问题是一个值得深入考虑的因素。由于人的心理具有复杂多变的特性，同一种病症，例如恐惧症，可能在不同患者身上会表现出不同的恐惧对象或环境。这表明为不同的患者定制不同的虚拟环境可能是必要的，而这对于一般的心理治疗机构而言将带来沉重的财务负担。（2）在技术方面，现阶段，绝大多数的虚拟场景中的虚拟人物都不能随着患者的语言、表情和运动做出相应的改变，这常常会影响患者临场感的体验，从而影响治疗效果。还有研究表明，VR设备在佩戴一段时间之后，会使患者产生眩晕和用眼疲劳^[30]。（3）在治疗规范方面，现在利用虚拟现实对患者进行心理治疗的治疗师，大都凭借自己的经验进行治疗，无论哪种治疗模式，尚缺少统一标准化的操作指南和准则规范。因此，有必要制定并推广统一的虚拟现实心理治疗操作指南和准则，确保不同治疗机构和治疗师在使用VR技术时遵循一致的标准。这些标准可以包括VR设备的使用规范、治疗流程、患者数据的保护等方面。

4.4 未来研究展望

虚拟现实因其具有交互式、沉浸式和安全性等优点，在心理治疗领域前景十分可观。（1）未来研究者针对常见的心理疾病（如恐惧症、焦虑症等）可以开发一系列标准化的虚拟场景模板，并允许治疗师根据患者的具体需求进行微调。（2）随着自然语言处理技术（NLP）的显著进步，其与虚拟现实技术的融合为创造更加逼真的虚拟环境提供了可能性。这种技术整合使得患者能够与虚拟现实中的虚拟角色进行流畅的交互，极大地增强了虚拟世界的真实感。在心理治疗领域，这一进展尤为重要。通过在虚拟环境中模拟无障碍的人际交流，可以为患者提供一个无偏见的治疗环境，这对于减轻患者的心理负担具有重要意义。特别是对于社交恐惧症患者、自闭症患者，以及创伤后应激障碍（PTSD）患者而言，这种沉浸式的治疗方法可能带来更加积极的治疗效果。通过这种方式，虚拟现实技术不仅为心理治疗提供了新的工具，也为患者创造了一个互动性更强的治疗环境。

参考文献

- [1] 杨青, 钟书华, 沈婕. 中美日韩德虚拟现实技术成长性评价[J]. 中国科技论坛, 2023(7): 179-188.
- [2] 吴新垣. 灵境技术及其在系统仿真中的应用[J]. 系统仿真学报, 1996(4): 1-7.
- [3] 黄靖远, 李海燕, 凌迪, 等. 虚拟现实康复车的

- 组成及功能 [J]. 中国康复理论与实践, 1998 (4): 21-24.
- [4] 顾浩, 刘光勇, 朱士龙. 虚拟现实技术及其在分布交互式仿真系统中的应用 [J]. 系统仿真学报, 2000 (3): 197-200.
- [5] Freize V V, Malyshko L V, Grachev G I, et al. Outlook of applying of virtual reality (VR) technologies in the treatment of patients with mental disorders (review of foreign literature) [J]. Vm bekhterev review of psychiatry and medical psychology, 2021, 55 (1): 18-24.
- [6] 王雪, 王广新. 虚拟现实暴露疗法在心理治疗中的应用研究综述 [J]. 心理技术与应用, 2014 (12): 12-14, 18.
- [7] 张为忠, 连榕, 许艳凤. 虚拟现实技术在心理学领域的应用与展望 [J]. 应用心理学, 2020, 26 (1): 15-29.
- [8] Quintana P, Bouchard S, Botella C, et al. Engaging in Awkward Social Interactions in a Virtual Environment Designed for Exposure-Based Psychotherapy for People with Generalized Social Anxiety Disorder: An International Multisite Study [J]. Journal of Clinical Medicine, 2023, 12 (13): 4525.
- [9] Colombo D, Suso-Ribera C, Ortigosa-Beltrán I, et al. Behavioral activation through virtual reality for depression: a single case experimental design with multiple baselines [J]. Journal of Clinical Medicine, 2022, 11 (5): 1262.
- [10] Riva G, Di Natale A F, Frisone F, et al. Arcadia VR: Assistance and rehabilitation of eating behavior through devices based on artificial intelligence and virtual reality [J]. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 2023, 26 (12): 930-932.
- [11] 陈雅茜, 邢雪枫, 程大雷, 等. 基于CiteSpace和中介中心性算法的全国农业信息化知识图谱构建 [J]. 西南民族大学学报 (自然科学版), 2022, 48 (1): 75-81.
- [12] 胡聿昕, 廖俊雅, 戴宁, 等. 基于CiteSpace的创伤后应激障碍中西医及心理治疗的知识图谱分析 [J]. 浙江中医药大学学报, 2022, 46 (7): 816-824.
- [13] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace知识图谱的方法论功能 [J]. 科学学研究, 2015, 33 (2): 242-253.
- [14] Guo Q F, He L, Su W, et al. Virtual reality for neurorehabilitation: a bibliometric analysis of knowledge structure and theme trends [J]. Frontiers in Public Health, 2022 (10): 1042618.
- [15] 李保强, 陈晓雨. 中国儿童权利保护: 成功经验、现实挑战与未来展望 [J]. 教育科学研究, 2020 (6): 5-12, 34.
- [16] Wang X, Young G W, Mc Guckin C, et al. A systematic review of virtual reality interventions for children with social skills deficits [C] //2021 IEEE international conference on engineering, technology & education (TALE). IEEE, 2021: 436-443.
- [17] 林弋琪, 王希, 彭凯平, 等. 虚拟现实技术与自闭症谱系障碍治疗: 科技新希望 [J]. 心理科学进展, 2018, 26 (3): 518-526.
- [18] Maskey M, Lowry J, Rodgers J, et al. Reducing specific phobia/fear in young people with autism spectrum disorders (ASDs) through a virtual reality environment intervention [J]. PloS one, 2014, 9 (7): e100374.
- [19] Posner J, Polanczyk G V, Sonuga-Barke E. Attention-deficit hyperactivity disorder [J]. Lancet (London, England), 2020, 395 (10222): 450-462.
- [20] Sayal K, Prasad V, Daley D, et al. ADHD in children and young people: prevalence, care pathways, and service provision [J]. The Lancet. Psychiatry, 2018, 5 (2): 175-186.
- [21] 杨晓蕾, 李洪杰, 多永胜, 等. 中国儿童青少年 1990—2019 年注意缺陷多动障碍疾病负担及预测 [J]. 中国学校卫生, 2023, 44 (7): 1107-1111.
- [22] Ou Y K, Wang Y L, Chang H C, et al. Development of virtual reality rehabilitation games for children with attention-deficit hyperactivity disorder [J]. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 2020 (11): 5713-5720.
- [23] 海燕, 李玲玲. 脑的可塑性研究探析 [J]. 首都师范大学学报 (社会科学版), 2006 (1): 115-118.
- [24] 叶洪佳, 王军. 孤独症谱系障碍治疗的研究进展 [J]. 生命科学, 2023, 35 (7): 861-869.
- [25] White S W, Oswald D, Ollendick T, et al. Anxiety in children and adolescents with autism spectrum disorders [J]. Clinical Psychology Review, 2009, 29 (3): 216-229.
- [26] Zhao J, Zhang X, Lu Y, et al. Virtual reality technology enhances the cognitive and social communication of children with autism spectrum disorder [J]. Frontiers in Public Health, 2022 (10): 1029392.

- [27] Zhang M, Ding H, Naumceska M, et al. Virtual reality technology as an educational and intervention tool for children with autism spectrum disorder: current perspectives and future directions [J] . Behavioral Sciences, 2022, 12 (5) : 138.
- [28] Smith M J, Ginger E J, Wright K, et al. Virtual reality job interview training in adults with autism spectrum disorder [J] . Journal of Autism and Developmental Disorders, 2014, 44 (10) : 2450–2463.
- [29] 李成哲, 石宇婧, 宗亚辉, 等. 基于连续体信念的精神障碍污名化干预探索 [J] . 心理科学进展, 2023, 31 (2) : 288–300.
- [30] 曹焯. 虚拟现实的技术瓶颈 [J] . 科技导报, 2016, 34 (15) : 94–103.

The Application of Virtual Reality in Psychotherapy

An Zhefeng Li Long

Institute of Higher Education, Beijing University of Technology, Beijing

Abstract: Objective: This study aims to conduct a bibliometric analysis of the literature on the application of virtual reality (VR) in the field of psychotherapy from 2010 to 2023, exploring research hotspots, summarizing existing research deficiencies, and providing future research prospects. Methods: Using the Web of Science and CNKI core databases as sources, CiteSpace software was employed to visually analyze authors, countries/regions, institutions, and keywords in the field of VR in psychotherapy. Results: A total of 1,810 papers were analyzed, showing an upward trend in publication volume. The research is primarily conducted by small groups and has not yet formed core research teams. The United States and the United Kingdom have significant influence in this field. Research hotspots mainly focus on the psychological treatment of children using VR and the psychological treatment of autism. A considerable number of review papers have been produced in this area. The research frontiers revolve around psychological disorders, women, children, rehabilitation, and cognitive disorders. Conclusion: The findings of this study visually demonstrate the research hotspots and development trends in the application of VR in the field of psychotherapy, providing a reference for future research.

Key words: Virtual reality; Psychotherapy; CiteSpace; Visual analysis