

# 高频术语视角下计算机辅助语言学习领域的热点研究

朱君辉<sup>1,2</sup> 王晓菀<sup>1,2</sup>

(1. 北京语言大学国家语言资源监测与研究平面媒体中心,北京 100083; 2. 北京语言大学信息科学学院,北京 100083)

**摘要:**自 20 世纪 60 年代以来,计算机辅助语言学习作为信息技术与语言学的交叉领域,取得了迅速的发展,呈现出多元化的趋势,同时也涌现出大量术语。文章基于数据驱动的方法,以 Web of Science 数据库收录的 SSCI 期刊中 2015—2022 年间发表的关于计算机辅助语言学习的 1034 篇文献作为数据源,运用文献分析工具 CiteSpace 对高频被引文献及高频关键词术语进行可视化分析,从术语的角度对计算机辅助语言学习领域的研究热点及未来发展趋势进行概括与分析,以期勾勒出当前国际计算机辅助语言学习领域研究的整体轮廓。通过分析发现,近 8 年该研究领域主要围绕计算机网络技术应用、计算机辅助语言学习与语言习得、计算机辅助语言学习与教学 3 个主题展开。

**关键词:**计算机辅助语言学习;高频术语;研究热点

**中图分类号:**H083; P315.69 **文献标识码:**A

## Hot Topics in Computer Assisted Language Learning from the Perspective of High-Frequency Terminology//ZHU Junhui, WANG Xiaowan

**Abstract:** Since the 1960s, computer assisted language learning (CALL) which a cross-cutting field between information technology and linguistics has made rapid progress and showed a trend towards diversification, at the same time, a plethora of terms emerged. Based on a data-driven approach, this paper takes 1034 publications on computer-assisted language learning in SSCI journals included in the Web of Science database from 2015 to 2022 as a data source, and uses the CiteSpace to visualize and analyze high-frequency cited literature and high-frequency keyword terms, based on which we summarize and analyze the research hotspots and future trends in the field of computer-assisted language learning from the perspective of terminology. The analysis shows that the research area focuses on three main themes: computer network technology applications, CALL and language acquisition, and CALL and teaching.

**Keywords:** computer assisted language learning; high-frequency terms; hot researches

## 0 引言

计算机辅助语言学习 (computer assisted language learning, CALL) 起源于美国,指“对计算机在语言教学应用中的探索和研究”<sup>[1]</sup>。近年来,随着计算机领域与教学理论的并行发展,CALL 作为信息技术与语言学的交叉领域,取得了长足的进展,涌现出大量研究成果。

目前,较多学者对 CALL 领域的现有研究成果进行了分析和评述。如 Hubbard 总结了 2000—2003 年间刊登在 4 种计算机辅助语言学习期刊上

的 78 篇文献的研究对象的特点<sup>[2]</sup>;郑春萍以 2010—2014 年间 CALL 领域的相关论文的关键词为基础,报告中其国际动态与研究热点<sup>[3]</sup>;尹婷、焦建利通过分析国际 CALL 领域权威期刊 LLT 中的文献,总结了 CALL 研究方法在 4 个维度上的新进展,对目前 CALL 领域的研究方法做出了系统的阐述<sup>[4]</sup>。

上述研究对于推进 CALL 研究具有重要意义,但已有研究成果大多关注其发展历程、研究方法和研究对象,目前仍缺乏对该领域高频术语的研究,以及从术语的视角对其研究热点与最新趋势的追

收稿日期:2022-10-31 修回日期:2023-02-22

基金项目:全国科学技术名词审定委员会项目“术语视角下计算语言学领域的研究热点与发展方向研究”(WT2021005)

踪与解读。基于数据驱动的术语分析能够对学科领域的动态发展和演变起到较好的揭示和印证作用,随着人们对语言学习中计算机技术应用的不断深入,整体性了解 CALL 领域的高频术语是顺应国际发展趋势、正确把握研究方向的基础。

因此,本文将在此前研究的基础上分析 2015—2022 年间 CALL 领域的相关文献,对该领域的关键词进行聚类分析,以高频术语为视角确定该领域近 8 年来的研究热点和发展动向。

## 1 研究基础

### 1.1 数据来源

本文以 Web of Science 数据库核心数据合集为数据来源,以“computer assisted language learning”为关键词进行检索,文献类型设定为论文,通过以下标准来筛选文献:

(1) 2015—2022 年(4 月)期间发表。

(2) 写作语言为英语。出于对术语进行统一翻译的目的,本研究剔除了其他语种的文章。

(3) 专注于 CALL 的研究。本研究剔除了检索结果中包含的少量医学、建筑领域的文章。

(4) 被社会科学引文索引(SSCI)收录。在 SSCI 期刊上发表的文章通常会使用严格的标准进行审查并在该领域具有较高的影响<sup>[5]</sup>。本次筛选只选择论文(包括在线发表的论文),不包括书评、评论、社论等其他类别。根据上述标准进行过滤后,最终筛选出 1034 篇有效文献作为本文的研究样本。

### 1.2 研究方法

本文采用文献计量分析的方法,利用 Cite Space 可视化软件,展现 CALL 领域的研究现状与发展趋势。Cite Space 是由美国德雷克塞尔(Drexel)大学陈超美教授开发的基于 Java 语言的可视化软件,以科学知识为对象,通过数据挖掘和分析,以图谱的形式显示知识的发展进程与结构关系<sup>[6]</sup>。

本研究思路如下:首先利用文献共被引分析,析出若干高频文献,通过对高频被引文献的研读总结出关注应用领域;其次对文献中高频度、高中心性的关键词进行分析,形成关键词共现知识图谱,

通过词频探测技术总结主要研究方向,并分析近 8 年的突现关键词;最后总结出每个研究方向下的热点术语,探索并解读 CALL 领域的研究热点,进而探索该领域近 8 年来的研究前沿。

## 2 近 8 年文献计量分析

### 2.1 近 8 年研究论文数量分析

图 1 呈现了近 8 年国际 CALL 研究论文数量的趋势。自 2016 年发文量达到小高峰之后,2017—2020 年发文量逐步攀升,可知这几年为 CALL 的迅速发展阶段。2022 年的文献统计时间截至 4 月份,已经接近 2015 年全年的发文量。文献年发表量的稳定表明这一时期 CALL 研究处于持续发展阶段。

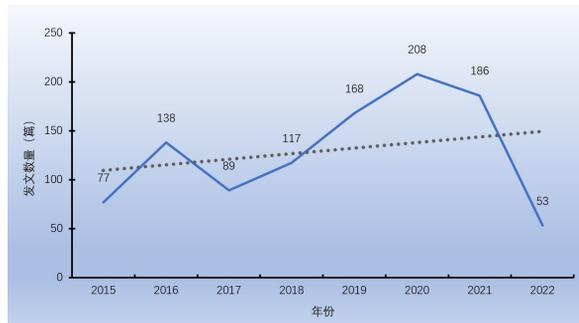


图 1 近 8 年国际 CALL 研究论文数量

### 2.2 高频共引文献分析

论文的被引频次能够在一定程度上反映出论文的受关注程度,高被引论文一般是具有奠基性作用的重要论文或关注研究前沿与热点的高质量论文。1973 年,美国情报学家 Small 首次提出文献共被引(co-citation)的概念,作为测度文献间关系程度的一种研究方法<sup>[7]</sup>。两篇或多篇论文同时被后来一篇或多篇论文所引,则称这两篇论文构成共被引关系。利用 CiteSpace 对检索文献进行共被引分析,得出国际 CALL 研究共引文献知识图谱,如图 2 所示。图中节点的大小代表文献被引次数,节点越大表明该篇论文被引用的次数越多,节点之间的连线表示两篇文献的共现情况,线条越粗,说明文献之间的相关性越高。表 1 展示了 CALL 研究中前 10 篇高被引文献。

CiteSpace, v. 5.1.R1 (64-bit) Basic  
 April 21, 2022 at 2:33:49 PM CST  
 WoS: D:\wos-call\data  
 Timespan: 2015-2022 (Slice Length=1)  
 Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=3.0, L/N=10, LBY=5, e=1.0  
 Network: 5=365, E=1259 (Density=0.0167)  
 Largest CC: 257 (76%)  
 Nodes Labeled: 1.0%  
 Pruning: None  
 Modularity Q=0.7668  
 Weighted Mean Silhouette S=0.908  
 Harmonic Mean(Q, S)=0.8315

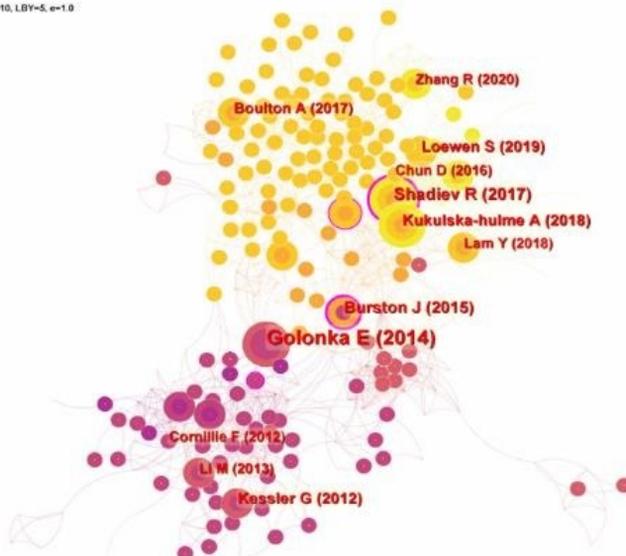


图2 国际 CALL 研究共引文献知识图谱

表1 CALL 领域排名前 10 的高频被引论文

序号	标题	被引频次	年份	发表期刊
1	Technologies for foreign language learning: a review of technology types and their effectiveness	23	2014	COMPUTER ASSISTED LANGUAGE LEARNING
2	Review of research on mobile language learning in authentic environments	13	2017	COMPUTER ASSISTED LANGUAGE LEARNING
3	Twenty years of MALL project implementation: A meta-analysis of learning outcomes	12	2015	RECALL
4	Mobile-assisted language learning: A Duolingo case study	10	2019	RECALL
5	Mobile collaborative language learning: State of the art	10	2018	BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY
6	Collaborative writing among second language learners in academic web-based projects	10	2012	LANGUAGE LEARNING & TECHNOLOGY
7	Corpus Use in Language Learning: A Meta-Analysis	9	2017	LANGUAGE LEARNING
8	Improving argumentative writing: Effects of a blended learning approach and gamification	8	2018	LANGUAGE LEARNING & TECHNOLOGY
9	Types, purposes, and effectiveness of state-of-the-art technologies for second and foreign language learning	8	2020	COMPUTER ASSISTED LANGUAGE LEARNING
10	Technology in Language Use, Language Teaching, and Language Learning	8	2016	MODERN LANGUAGE JOURNAL



的研究热点分布,为了挖掘 CALL 领域关键词之间更深层次的关系,本研究采用对数似然率算法(LLR 算法)对共现关键词的词间关系进行聚类。聚类图的两个显著指标是模块值(Modularity, Q 值)与平均轮廓值(Mean Silhouette, S 值),通过 Q 值和 S 值可以判断聚类效果。当 Q 值大于 0.3 时证明划分的类别是显著的,当 S 值大于 0.5 时认为聚类合理,当 S 值大于 0.7 时则说明聚类的效率较高。

图 4 为关键词聚类图谱,包括 16 个主要聚类,每个聚类代表了 CALL 领域的一个热点研究话题,图谱共有 342 个网络节点,2298 条连线,Q 值和 S 值分别为 0.767 和 0.908,表明本研究聚类结果合理。16 个聚类分别是:聚类#0 第二语言习得(second language acquisition)、聚类#1 混合学习(blended learning)、聚类#2 数字素养(digital literacy)、聚类#3 人工智能(artificial intelligence)、聚类#4 学习分析学(learning analytics)、聚类#5 整合技术的学科教学知识(technological pedagogical content knowledge)、聚类#6 翻转课堂(flipped classroom)、聚类#7 优化课堂教学(improving classroom teaching)、聚类#8 远程学习(distance learning)、聚类#9 机器学习(machine learning)、聚类#10 阅读理解(reading comprehension)、聚类#11 听力(listening)、聚类#12 教育技术(educational technology)、聚类#13 数据驱动学习(data-driven learning)、聚类#14 移动辅助语言学习(mobile assisted language learning)、聚类#15 计算机中介传播(computer-mediated communication)。

ded learning)、聚类#2 数字素养(digital literacy)、聚类#3 人工智能(artificial intelligence)、聚类#4 学习分析学(learning analytics)、聚类#5 整合技术的学科教学知识(technological pedagogical content knowledge)、聚类#6 翻转课堂(flipped classroom)、聚类#7 优化课堂教学(improving classroom teaching)、聚类#8 远程学习(distance learning)、聚类#9 机器学习(machine learning)、聚类#10 阅读理解(reading comprehension)、聚类#11 听力(listening)、聚类#12 教育技术(educational technology)、聚类#13 数据驱动学习(data-driven learning)、聚类#14 移动辅助语言学习(mobile assisted language learning)、聚类#15 计算机中介传播(computer-mediated communication)。

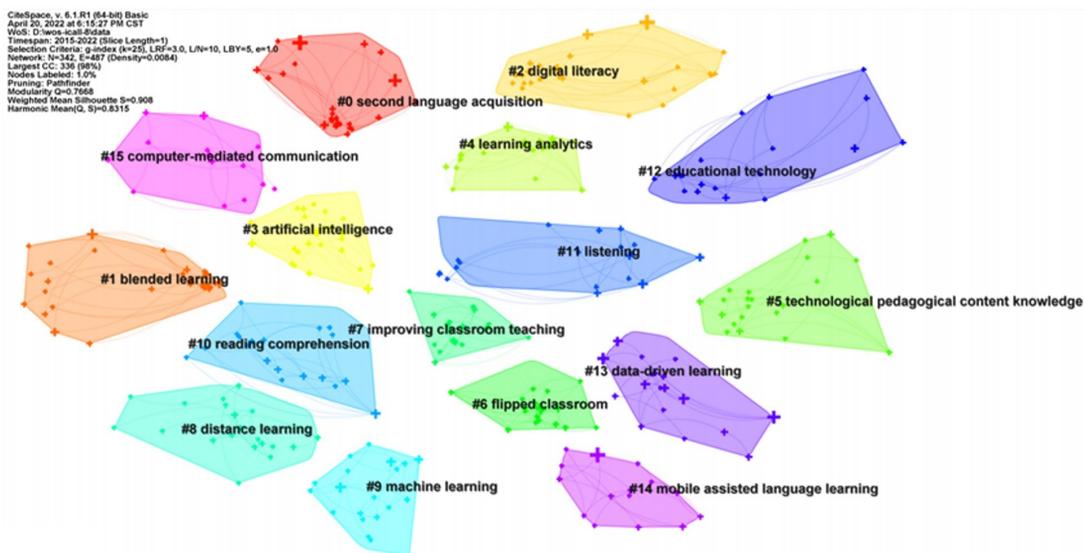


图 4 关键词聚类图谱

依据关键词共现及聚类索引结果,这 16 个聚类可归纳至“计算机网络技术应用”“计算机辅助语言习得”“计算机辅助语言教学”3 个主题,其中聚类#2 数字素养(digital literacy)、聚类#3 人工智能(artificial intelligence)、聚类#4 学习分析学(learning analytics)、聚类#5 整合技术的学科教学知识(technological pedagogical content knowledge)、聚类#8 远程学习(distance learning)、聚类#9 机器学习(machine learning)、聚类#12 教育技术(educational technology)、聚类#13 数据驱动学习(data-driven learning)、聚类#14 移动辅助语言学习(mobile assisted language

learning)和聚类#15 计算机中介传播(computer-mediated communication)聚焦于计算机网络技术应用,探索更加适用于语言学习的计算机技术及智能辅助工具。聚类#0 第二语言习得(Second Language Acquisition)、聚类#10 阅读理解(reading comprehension)和聚类#11 听力(listening)聚焦于计算机辅助语言习得,聚类表明英语作为第二语言的研究热度较高,且研究者更关注阅读理解和听力等语言技能的习得。聚类#1 混合学习(blended learning)、聚类#6 翻转课堂(flipped classroom)和聚类#7 优化课堂教学(improving classroom teaching)聚焦于计算机辅助

语言教学,探讨如何借助计算机工具优化课堂教学的模式及形式。

### 3.2 关键词时间线图谱分析

分析关键词时间线视图,有利于探究研究主题的变化范围、研究内容的关联性和传承性规律以及研究热点的演化轨迹<sup>[9]</sup>。图5是CALL领域高频关键词的时间线图谱,从关键词发展的时间序列来看,许多高频的、中心度强的关键词在2015年或更早之前就已出现,这表明CALL领域的相关研究方法和研究理论成熟,研究内容稳定且系统性强。近8年研究热点主要围绕着“计算机网络技术应用”“计算

机辅助语言习得”“计算机辅助语言教学”3个子领域展开,且3个子领域齐头并进,相互影响,不断深化CALL领域的相关研究。随着计算机技术的发展,2019年以后出现了“虚拟现实(virtual reality)”“人机交互(human-computer)”“深度学习(deep learning)”等术语,这类研究为CALL领域提供了前沿的技术支持。同时,“计算机辅助语言学习教师教育(call teacher education)”“翻转课堂(flipped learning)”等术语的出现,揭示了语言教师的教学方式和教学理念、教师与学生的关系也在不断创新。



图5 关键词时间线图谱

### 3.3 关键词突现分析

突现词是某个特定时段内突然大量增多的关键词,关键词突现可以看出某一阶段的研究热点及热点的演变<sup>[10]</sup>。图6展示了2015—2022年突现性高的前30个关键词,表明2015—2022年间,CALL领域研究热点丰富,集中在计算机技术、教学主体、教学内容3个方面。就计算机技术而言,随着网络的发展,web2.0时代的到来使社交网络、社交媒体等技术和工具广泛应用于教学中。2018年以前,研究者更多关注学习者这一主体,学习者的认知过程、参与

度等是研究的主要内容;2018—2022年,教师作为教学主体之一受到更多的关注,教师的教学方法、教学策略、教学形式对学习者的影响成为研究热点话题。就教学内容而言,前期的研究热点集中于学习者的读写能力和演讲能力,后期的研究热点集中于学习者的听力理解能力、口语能力、词汇学习能力。

## 4 研究热点

结合前文关键词聚类的结果,可把近8年CALL研究的热点问题概括为3个方面:计算机网络技术

## Top 30 Keywords with the Strongest Citation Bursts

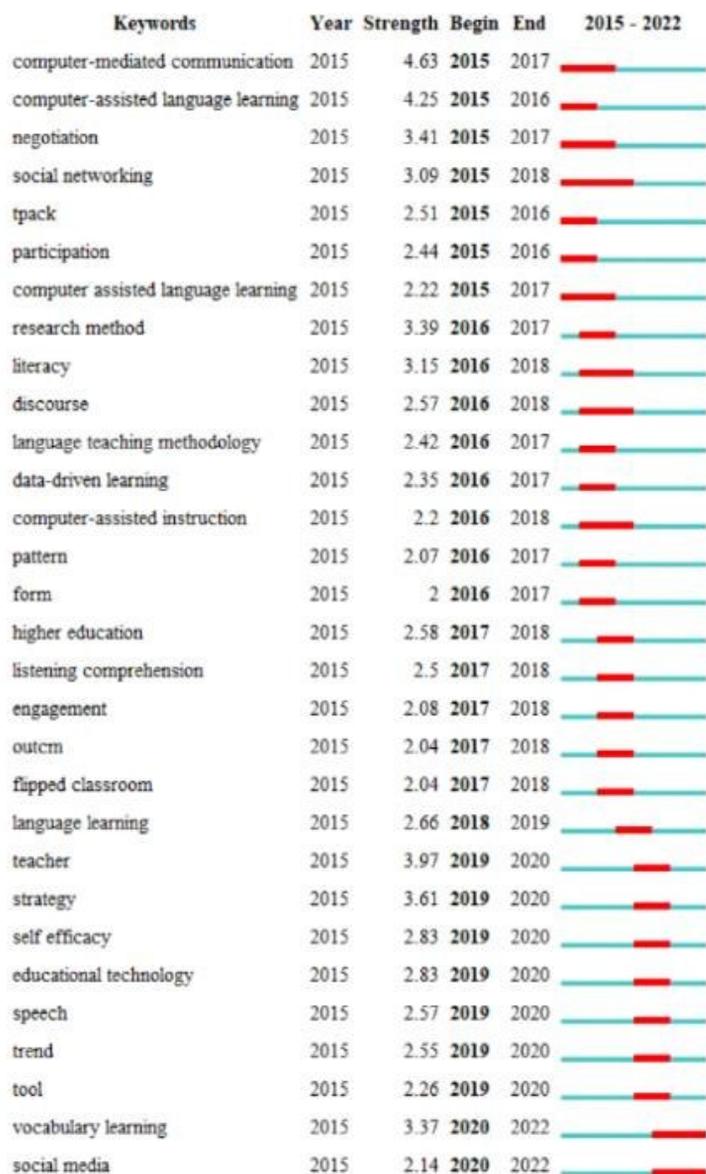


图6 2015—2022年突现性高的前30个关键词

应用、计算机辅助语言习得、计算机辅助语言教学。本节将从以上3个方面出发,从术语的角度解读国际CALL领域的研究热点。

首先,对文献中所有的关键词进行汇总,统一英文大小写、合并同义词以及缩写,去重后得到关键词共1135个。人工筛选出其中的术语,不是完整术语的从文中索引补充完整,归并相关或相似的术语,统计所有术语在关键词与摘要中出现的总频

次以及文献年份。除去“CALL”本身以及其平行术语、上位术语后,对保留下来的术语进行归纳分析,并根据聚类图谱各个类簇中的关键词按照频次排序,选取排名前30的关键词予以呈现并解析。排名未进入前30,但与所述内容相关性较强或表示新技术、新现象的术语也将在解析中被提及。为避免因翻译导致的歧义或多义现象,在分析过程中附上该术语的英文表达。

#### 4.1 计算机网络技术应用

CALL 的发展与计算机网络技术的进步密不可分。自 20 世纪 60 年代在美国兴起以来, CALL 领域就一直致力于探索和研究计算机应用于语言教学的相关问题。该方向排名前 30 的高频术语如表 3 所示。

叶丽珍<sup>[11]</sup>从计算机和网络技术不断进步的角度将 CALL 的发展分为 3 个阶段:大型计算机阶段(Mainframe computer stage)、智能化发展阶段(Artificial intelligence stage, 简称 AI 阶段)和万维网阶段(WWW stage)。由于各项技术和应用的侧重点不同, CALL 在其发展的过程中逐渐扩展出许多不同的子领域,典型的子领域包括移动辅助语言学习(Mobile Assisted Language Learning, MALL)、智能计算机辅助语言学习(Intelligent Computer Assisted Language Learning, ICALL)和计算机中介通信(Computer Mediated Communication, CMC)。

##### (1) CALL

相较于其他子领域, 2015—2022 年的文献中出现频次最高的词是“computer assisted language learning(CALL)”,与之相关的术语包括社交 CALL(Social Computer Assisted Language Learning, Social CALL)、交互式 CALL(Interactive Computer Assisted Language Learning, Interactive CALL)、文化 CALL(Cultural Computer Assisted Language Learning, Cultural CALL)等。Blake 与 Robert<sup>[12]</sup>在 *Technology for a Tasked-based Language Learning Curriculum* 一文中提到 CALL 在 CALL 教程(Tutorial CALL)和社交 CALL(Social CALL)两种环境中进行,在 Tutorial CALL 的环境中,学生以自我指导的方式与数字材料进行互动和学习,而在 Social CALL 的环境中计算机主要提供了学生可以远距离互动的媒介。Interactive CALL 的优点是可以训练学习者自己产生话语,然后对话语中的错误给予纠正性的反馈<sup>[13]</sup>。Cultural CALL 的目的在于通过理解价值观(文化、道德)如何注入语言和生活,从而深化对 CALL 的研究<sup>[14]</sup>。由此可见, CALL 的发展越来越关注远程学习的方式和人机互动的过程, CALL 不仅辅助学习者掌握基本的语言技能,还辅助其掌握相关文化。

表 3 计算机网络技术应用方向排名前 30 的高频术语

序号	关键词	中文翻译	频次
1	corpus	语料库	138
2	web 2.0	web 2.0	137
3	video	视频	120
4	mobile assisted language learning(mall)	移动辅助语言学习	97
5	software	软件	78
6	social media	社交媒体	64
7	apps	应用	59
8	computer-mediated communication(cmc)	计算机中介交流	49
9	mobile learning	移动学习	42
10	wiki	维基百科	39
11	online learning	在线学习	37
12	natural language processing	自然语言处理	30
13	machine learning	机器学习	27
14	gamification	游戏化	27
15	virtual reality	虚拟现实	26
16	artificial intelligence	人工智能	24
17	intelligent computer-assisted language learning	智能辅助语言学习	21
18	technology integration	技术整合	20
19	game-based learning	游戏驱动学习	20
20	technology acceptance model	技术接受模型	19
21	automatic speech recognition	语音自动识别	19
22	blog	博客	19
23	educational technology	教育技术	18
24	digital game	数字游戏	18
25	digital literacy	数字素养	17
26	social networking	社交网络	16
27	augmented reality	增强现实	16
28	automated feedback	自动反馈	14
29	data-driven learning	数据驱动学习	13
30	digital storytelling	数字故事	13

## (2) 移动辅助语言学习

21 世纪初,随着移动技术的出现和发展,智能手机、MP3、iPad 等大量移动设备的涌现使得人们对移动辅助语言学习(MALL)的研究兴趣日益高涨。Chinnery<sup>[15]</sup>将 MALL 解释为“通过使用手持移动设备辅助或增强的语言学习”。MALL 的研究一直主要围绕移动设备、移动学习的技术和方法等内容进行,近 8 年内的文献中与 MALL 相关的关键词术语有移动学习(Mobile learning, M-learning)、移动应用(Mobile application)、移动设备(Mobile devices)等。Ruofei Zhang 与 Di Zou<sup>[16]</sup>通过回顾技术增强语言学习(Technology enhanced language learning)领域 10 个被广泛认可的期刊中的 57 篇文章,发现使用移动应用程序(Mobile application)是移动学习的主要方法,且数字游戏元素经常被整合到移动辅助语言学习中去有效地改善学习体验,激励学习者的动机。Shadiev 等<sup>[17]</sup>梳理了 2007 年至 2016 年 3 月发表的 37 篇关于真实环境中移动语言学习的期刊文章,这些文章表明智能手机和个人数字助理(personal digital assistants, PDA)是最常用的设备,学习者的语言技能和对移动学习的感知能力是最流行的话题。Burston<sup>[18]</sup>的研究也表明智能手机、平板电脑、电子字典、数字音乐播放器和个人数字助理都是 MALL 中常用的移动设备。

2015—2022 年间,有关 MALL 的研究更加聚焦,集中于研发相关的移动程序或游戏。Eunhye Grace Ko 与 Kyu Yon Lim<sup>[19]</sup>设计了 WikiTalki 这一移动应用程序并验证了其有效性。该程序是一种课堂辅助工具,可以扩展学生的语言练习实践机会并使他们获得同伴们对其演讲表现的反馈。Christos Troussas 等<sup>[20]</sup>设计了 Quiz Time 这一基于智能移动游戏的学习应用程序,用于评估和提高学习者的相关知识。除此之外,学习者对 MALL 的态度和评价也越来越重要。Talip Gonulal<sup>[21]</sup>开发了一种衡量语言学习者对 MALL 态度的工具来评估 MALL 在教学中的有效性和可接受度。

## (3) 智能辅助语言学习

智能辅助语言学习(ICALL)从 20 世纪 70 年代后期至 80 年代初期的 CALL 领域发展而来。

ICALL 的侧重点在于将人工智能与 CALL 系统相结合,提供与学生智能交互的软件,灵活、动态地反映学生的学习进度。在近 8 年的文献中,与 ICALL 相关的术语有自然语言处理(natural language processing, NLP)、人工智能(artificial intelligence, AI)、机器学习(machine learning)、智能教学系统(intelligent tutoring system, ITS)、深度学习(deep learning)、排序学习(learning-to-rank)、人工神经网络(artificial neural network, ANN)、数据挖掘(data mining)、个人智能代理(personal intelligent agents)等。依据术语可以发现,近 8 年 ICALL 的研究集中在人工智能的技术和应用两方面。

就技术而言,自然语言处理近年来一直是人工智能领域的热点,机器学习、深度学习和排序学习的方式越来越广泛地被应用到自然语言处理中来获取语言知识。应用方面,智能教学系统(ITS)和个人智能代理是近年来 ICALL 主要研究的应用系统。个人智能代理(PIA)是一种智能操作并使用自然语言来帮助用户的软件系统,目前市场上最常见的产品有谷歌助手、Alexa、苹果的 Siri 和微软的 Cortana。智能教学系统是一种可以即时提供给学习者指令和反馈的计算机系统,它最大的优势在于可以实现一对一的个性化辅导。近 8 年智能教学系统的研究集中于具体工具的研发及效果的评估上。Christos Troussas 等<sup>[22]</sup>提出了一个针对二语习得的自适应操作和评估智能电子学习系统,该系统同时使用混合模型和推理系统进行错误检测识别(MDI)来适应学习者的学习需求。Baker 等<sup>[23]</sup>评估了智能教学系统的适用性和可行性,以提高拉丁语二年级英语学习者在科学和社会课程中的词汇和语言水平。José Paladines 和 Jaime Ramírez<sup>[24]</sup>对智能辅导系统中对话系统过去 20 年的研究项目进行了综述,研究表明大多数智能辅导系统是针对大学层面的科学、技术、工程和数学等课程开发的,使用对话系统可以帮助学生通过应用规则解决问题。

## (4) 计算机中介通信

计算机中介通信(CMC)是一个总称,指人类通过计算机进行的通信,依据用户是否在同一时间点进行交互可分为两种模式:同步通信(synchro-

nous CMC)和异步通信(asynchronous CMC)。同步通信是实时发生的通信,主要包括各种类型的基于文本的在线聊天、计算机、音频和视频会议。异步通信是参与通信的各方在不同时间点发生的通信,主要包括电子邮件、讨论论坛和邮件列表。计算机中介通信的出现改变了计算机在20世纪末的应用,从2015—2022年的术语来看,计算机中介通信技术应用于语言教学主要有两种模式:多媒体(multimedia)和社交媒体(social media)。

近8年计算机中介通信在ICALL中的研究侧重于对多媒体教学有效性的评估和检测。Saad Alzahrani与Leah Roberts<sup>[25]</sup>通过实验证实了多媒体在L2词汇教学中的有效性,Ruofei Zhang和Di Zou<sup>[16]</sup>通过回顾相关文献总结了多媒体在语言学习的过程中产生的积极影响。随着计算机技术的发展,互联网已进入web2.0时代。从近8年的术语来看,应用于教学中的社交媒体主要包括谷歌镜像(Google Images)、推特(Twitter)、脸书(Facebook)等网站。除此之外,随着虚拟现实(virtual reality,VR)和增强现实(augmented reality,AR)技术以及人机交互(human-computer interaction,HCI)模式的不断提高和发展,远程学习(distance education)、在线学习(online learning)和基于游戏的语言学习(game-based language learning)的方式更加普遍。除了学习模式的改变,许多以计算机为基础的教学资源和工具也被广泛地应用于教学活动中,如网络资源(online resources)、学习者语料库(learner corpus)、自适应超媒体系统(adaptive hypermedia systems,AHS)、自适应教育系统(adaptive educational systems)、手写文本识别(handwritten text recognition,HTR)、自动问题生成(automatic question generation)等。

#### 4.2 CALL与语言习得

该类别主要包括聚类#0第二语言习得(second language acquisition)、聚类10#阅读理解(reading comprehension)、聚类11#听力(listening)3个聚类。Hardisty和Windeatt<sup>[26]</sup>认为,CALL作为一门新兴的交叉学科,除了受计算机软硬件发展的影响外,还受到相关学习、教学理论的影响和制约。该方向排名前30的高频术语如表4所示。

#### (1) 习得语言

CALL领域关于习得语言的研究主要可分为5种:母语习得(native language learning)、外语习得(foreign language acquisition)、第一语言习得(first language acquisition)、第二语言习得(second language acquisition/second language learning)与多语习得(multilingual language acquisition)。母语和外语是按国家的界限来划分的,母语是指本国、本民族的语言;外语是指外国的语言。一般情况下,母语是人们的第一语言,但不能等同。第一语言和第二语言是按人们获得语言的先后顺序来区分的两个概念:第一语言指出生以后首先接触并获得的语言,第二语言指在获得第一语言以后学习和使用的另一种语言。幼儿出生以后同时获得两种或两种以上的语言叫双语或多语现象<sup>[27]</sup>。

关于母语学习的研究集中于儿童早期语言学习(early language learning)与学术语言学习(academic language)两方面,如学术英语写作(English academic writing)。在二语习得中,英语作为第二语言(English as a foreign language)的研究较为成熟,以英语为研究对象的文献有459篇;汉语作为第二语言的研究,相关文献有84篇;西班牙语作为第二语言的研究,相关文献有39篇;日语作为第二语言的研究,相关文献有25篇;法语作为第二语言的研究,相关文献有19篇;德语作为第二语言的研究,相关文献有16篇。

#### (2) 习得语言技能

CALL的应用价值集中体现在两方面:一是促进学习者四大基本语言技能(听、说、读、写)的提高;二是促进学习者在三大主要领域(语音、词汇、语法)的提高<sup>[28]</sup>。

计算机在辅助语言学习的过程中,可以根据学习者的需要设计出相应的程序完成相应的辅导任务。Mike Levy和Glenn Stockwell<sup>[28]</sup>在书中向读者展示了哪些领域的技术运用较强(比如语法和词汇教学),同时也指出了哪些领域的技术运用在当时的阶段仍受到限制(比如会话和发音训练)。

在词汇、口语、阅读、写作等各种语言技能的提高方面,部分学者专注于提高一种技能,有些则注

表4 CALL与语言习得方向排名前30的高频术语

序号	关键词	中文翻译	频次
1	l2/second language	第二语言	682
2	English as a foreign language (EFL)	英语作为第二语言	572
3	vocabulary	词汇	388
4	reading	阅读	314
5	foreign language	外语	296
6	listening	听力	171
7	pronunciation	发音	167
8	speech	口语	151
9	vocabulary learning/acquisition	词汇学习/习得	147
10	acquisition	习得	141
11	grammar	语法	101
12	Spanish	西班牙语	75
13	second language acquisition (SLA)	第二语言习得	64
14	complexity	复杂度	57
15	reading comprehension	阅读理解	55
16	l1	第一语言	51
17	academic writing	学术写作	46
18	listening comprehension	听力理解	43
19	collaborative writing	协同写作	41
20	automated writing evaluation (AWE)	作文自动评估	39
21	language skills	语言技能	33
22	spelling	拼写	33
23	language proficiency	语言能力	30
24	speaking skills	口语技巧	25
25	l2 writing	第二语言写作	23
26	language development	语言发展	23
27	automatic speech recognition (ASR)	自动语音识别	19
28	EFL writing	英语二语写作	15
29	oral proficiency	口语能力	14
30	writing quality	写作质量	14

重多种语言技能的提高。经过 CALL 多年的发展,四大基本语言技能中与计算机结合最为成熟的是计算机辅助口语学习,有 147 篇文献以此为主题,其中 14 篇研究发音训练系统 (computer aided pronunciation training/teaching, CAPT)。目前,ICALL 的研究聚焦在英语语言技能的提高上,如英语作为第二语言的发音 (English l2 pronunciation) 与英语作为第二语言的口语 (second language speech) 研究。随之产生的术语有自动语音识别 (automatic speech recognition, ASR)、自动发音错误检测 (automatic pronunciation error detection, APED)、发音错误检测 (mispronunciation detection)、计算机辅助韵律训练 (computer-assisted prosody training)、连续语音识别 (continuous speech recognition) 等。相应地,口语训练也出现了一批计算机辅助系统,如英语发音系统 (English file pronunciation)、口语对话系统 (spoken dialogue systems)、基于计算机的口语测试系统 (computer based oral language testing system)。

相比于口语学习的研究,计算机辅助二语听力学习 (l2 listening) 的研究则较少。除了属于听说练习的会话研究之外,听力理解 (listening comprehension) 与听力技能 (listening skill) 训练与计算机辅助学习结合的力度较小,相关研究中未出现成熟的技术或系统。且均为英语作为第二语言的学习,未出现其他语言。

阅读理解 (reading comprehension) 是四大技能训练中必不可少的。近 8 年涉及阅读理解的文献研究对象主要为二语阅读 (l2 reading),研究内容为计算机辅助阅读干预 (computer-assisted reading intervention)、移动辅助英语二语阅读 (mobile-assisted EFL reading)、元认知阅读策略 (reading metacognitive strategy awareness, RMSA)、同步听读 (reading while listening to texts, RWL)、视频辅助阅读 (audio-assisted reading)、电子书阅读 (e-book reading)、在线阅读 (online reading) 等。同步听读即同步突出显示单词 (视觉) 与其发音 (听觉) 的过程,最为明显的应用是借助同步听读软件提高儿童的阅读理解能力。除了技术之外,还有文献研究了外语阅读焦虑 (foreign language reading anxiety) 现

象,外语阅读焦虑是外语学习中表现出的消极情感, Lee 认为, 由于阅读通常由个人私下完成, 遇到困难时学习者容易出现焦虑情绪, 产生自卑<sup>[29]</sup>。

“读”与“写”密不可分, 除了阅读之外, 计算机辅助写作的研究也层出不穷。与学习者写作训练相关的研究有 186 篇, 在近 8 年内分布均匀, 大多集中于二语写作 (12 writing/second language writing)、合作式写作 (collaborative writing)、学术写作 (academic writing) 与计算机辅助语言测试 (computer aided language testing) 中人机交互的作文评估, 尤其是英文写作 (EFL writing), 方法部分借鉴自可读性评估 (readability estimation) 领域。直到 2022 年 3 月底, 有 10 篇文献提出了作文自动评估 (automated writing evaluation, AWE / automated essay evaluation, AEE)、作文自动评分 (automated essay scoring, AES), 计算机辅助写作方面的研究成为近两年的热点。

在四大语言技能中, 学者更关注口语和写作技能的提高。分析其原因, 一是相比于其他的言语技能, 这两项与技术的结合更为密切, 技术提供的帮助更多; 二是语言教育更加注重语言输出, 而写作和口语就是语言输出的主要方式。

与 10 年前不同, 近两年会话分析 (conversation analysis)、语用能力 (pragmatic competence) 与文化也逐渐得到学者的关注。“文化”作为第五语言技能受到的关注很少, 目前与计算机的结合最为薄弱。在本研究选取的文献范围内, 仅有一篇聚焦文化层面, 以中国传统建筑为研究对象, 为高级汉语学习者设计了名为“LiveCode”的应用程序, 旨在提供身临其境的语言文化学习体验<sup>[30]</sup>。

关于语言习得的三大主要领域, 计算机辅助语音与词汇的习得在近 8 年的 ICALL 研究中占据了主要位置。经统计, 在涉及三大领域的 66 篇文献中, 语法学习有 12 篇, 词汇学习 (lexical analysis / second-language vocabulary learning) 有 23 篇, 语音学习有 31 篇。其中, 学者主要通过词汇知识量表 (vocabulary knowledge scale, VKS) 和单词识别测试 (word recognition test, WRT) 来衡量词汇习得的程度。

#### 4.3 CALL 与教学

该类别主要包括聚类#1 混合学习 (blended learning)、聚类#6 翻转课堂 (flipped classroom)、聚类#7 优化课堂教学 (improving classroom teaching) 3 个聚类。CALL 领域的研究主要在高等教育水平上进行, 教学过程中学习者的个体差异, 如学习者的年龄、熟练程度、态度等受到越来越多的关注。除此之外, 教师对技术的态度及如何将计算机技术更好地运用到课堂中也是 CALL 的研究热点, 教师的教学策略随着技术的发展不断改变。随着互联网、多媒体等技术及建构主义理论的发展, 学习者的主动性得到了极大的发挥, 合作学习的理念也被广泛应用于 CALL 领域中。该方面排名前 30 的高频术语如表 5 所示。

##### (1) 相关理论与方法

CALL 自产生以来共经历了 3 个发展阶段: 行为主义的计算机辅助语言教学 (behavioristic CALL)、交际式计算机辅助语言教学 (communicative CALL)、综合性计算机辅助语言教学 (integrative CALL)<sup>[31]</sup>。每个阶段都有其相应的技术和理论支撑, 3 个发展阶段分别对应行为主义学习理论、认知理论和建构主义学习理论。21 世纪以来, 计算机技术取得了飞速的发展, 多媒体和互联网的普及为开发体现建构主义理论的学习环境提供了良好的条件。基于语言学习的社会认知视角, 综合性计算机辅助语言教学认为语言学习的重点在于学习者能在社交的环境下输出所掌握的语言。因此, 建构主义理论尤其是社会建构主义理论, 是当今 CALL 发展依据的主要理论。

近 8 年的文献表明, CALL 主要研究学习者对相关技术、工具或方法的态度并评估它们在教学过程中的有效性。学者在研究的过程中用到的方法主要有定性研究 (qualitative research)、复制研究 (replication research) 和元分析 (meta-analysis) 等。

除计算机技术以外, CALL 领域涉及的理论主要来自教育学、教育心理学、传播学。CALL 的发展依赖技术支撑, 更离不开语言教学领域的理论与方法。

##### (2) CALL 与教学主体及教学方法

在教学方法上, 体验式学习 (experiential lear-

表5 CALL与教学方向排名前30的高频术语

序号	关键词	中文翻译	频次
1	feedback	反馈	447
2	motivation	动机	197
3	university students/college students	大学生	85
4	integration	融合	83
5	anxiety	焦虑	78
6	learning environment	学习环境	68
7	perception	感知	67
8	self-efficacy	自我效能感	55
9	attitude	态度	53
10	collaborative learning	协作学习	48
11	input	输入	48
12	peer feedback	对等反馈	45
13	cognitive load	认知负荷	42
14	blended learning	混合学习	42
15	flipped classroom	翻转课堂	38
16	corrective feedback	纠正性反馈	36
17	systematic review	系统评价	27
18	game-based learning	基于游戏的学习	20
19	learner autonomy	自主学习者	19
20	dynamic assessment	动态评估	18
21	learning analytics	学习分析	14
22	formative assessment	形成性评估	11
23	active learning	自主学习	10
24	collaborative language learning	协作语言学习	10
25	working memory	工作记忆	9
26	experiential learning	体验式学习	9
27	call teacher education	计算机辅助语言学习教师教育	9
28	individual difference	个体差异	9
29	self-regulated learning	自我调节学习	8
30	sociocultural theory	社会文化理论	7

ning)与协作学习(collaborative learning)是国内外在运用CALL理论指导学习实践的基础上摸

索出的CALL环境行之有效的学习新模式。所谓体验式学习,是指通过亲身体验从阅读、听讲、研究、探索等学习实践中获得知识技能的过程<sup>[32]</sup>,由于体验凭借的媒介在学习实践中必不可少,体验式学习更容易与计算机技术相结合。Hsiao等<sup>[33]</sup>将3D打印技术与体验式学习策略(ELS)相结合,为工程预科学生设计了动手实践课程。Rho<sup>[34]</sup>在他提出的计算机辅助手语学习系统中,将虚拟现实和基于验证的反馈作为工具来实现体验式学习。Divvekar<sup>[35]</sup>推出了认知沉浸式语言学习环境(CILLE),通过与10名大学生进行的为期7周的混合方法研究,将CILLE作为一种对外汉语(CFL)教育工具进行评估,统计学结果显著。计算机技术为学生的亲身体验提供了支撑,体验式学习的媒介从利用平面媒体发展到立体媒体,再到3D打印技术、人工智能(AI)、虚拟现实(VR)和扩展现实(XR)等。

CALL课堂与传统课堂有所不同。在传统课堂教学中,教师是知识的传授者、教学的绝对主导者,监控教学活动的进程;学生是知识传授的对象,是外部刺激的被动接受者,始终处于被动的接受状态。而CALL课堂教学强调以学习者为中心,培养自主学习者(learner autonomy),强化学生的自主学习和独立意识,改变过去被动接受的状态,让学生积极、主动地习得语言。传统的讲授式课堂上,学生的学习围绕教师所讲授的内容来进行,学生的能力是影响学习效果的决定性因素,决定了学生能够在多大程度上理解教师所传授的内容。在教育环境中,学生往往需要通过自己的探索达到对知识的理解和应用,因此学习者对学习的全心投入水平成为最重要的影响因素。学习过程越以学生为中心,学生越需要对自己的学习过程负责,对学生自我监控能力的要求也越高。

因此,近年来关于翻转课堂(flipped classroom)与基于游戏的学习(game-based learning)的研究逐步升温。这些新颖的教学方式有助于推动学生成为课堂的主体,从而提高教学的效率。Fathi与Ebadi<sup>[36]</sup>探讨了翻转课堂对英语作为外语(EFL)学生的全球写作表现和写作复杂性、准确性和流畅性(CAF)的影响,实验表明,翻转课堂在英语学生

的整体写作表现和写作流利度方面的效果显著并优于非翻转课堂。Xue 与 Dunham<sup>[37]</sup> 通过实验表明,基于 SPOC 的翻转课堂教学模式不仅能获得学生的积极认知,而且有助于提高学生对发音知识的学习和发音的正确性。Wang 等<sup>[38]</sup> 针对澳大利亚一所城市大学创建的名为中国岛(CI)的学习资源探究学生的看法,表明学生欢迎 CI 提供的在课堂外探索中国文化和语言的体验式学习机会,通过游戏对现实生活交流中复杂的语用问题有了更多的认识。总的来说,教育技术帮助教师更好地组织、呈现有意义的学习材料,帮助学生积极主动地参与学习,从而促进有意义学习的发生。

关于教学主体的研究集中在学生与教师的身份转换、二语教师教育、学习者的个体差异等。Yang 与 Kuo<sup>[39]</sup> 通过对 10 名学生进行教师培训,转换学生与教师的视角和角色,促使学生参与协作和体验式学习,展示了 10 名学生教师的教学理念对教学策略的改变,从而为终身学习过程中的新教学策略提供见解。学习者个体的能力与特性也影响其学习与发展的结果。根据 Dörnyei 关于语言学习者个体差异构成要素的论述,语言学习者的个体差异(individual difference)一般表现在性格、学习动机、自我效能感、学习风格、认知风格、语言学习策略、自主学习能力、学习焦虑、创新能力、交际意愿、自尊等方面<sup>[40]</sup>。其中,学习焦虑(anxiety)、学习动机(motivation)与自我效能感(self-efficacy)的研究较为充足,Hong 等<sup>[41]</sup> 发现,根据汉语学习的内在动机可以预测在线学习的自我效能感,而心流体验与学习进度相关。

## 5 结语

本文以 2015—2022 年 Web of Science 数据库中的相关论文为数据基础,以可视化软件 CiteSpace 为研究工具,分析这一时期内 CALL 领域的进展与成效,最终得出如下结论:

一、近年来 CALL 的研究热点集中于以下几个方面:“第二语言习得”“混合学习”“计算机技术”“计算机辅助教学”“阅读理解”“听力”“数据驱动”。理论研究侧重于“建构主义”和“自主学习”,

教学实践模式和策略研究包含“在线学习”“翻转课堂”等,其中“第二语言习得”具有高中心性和延续性。教学结构从传统的“以教为主”转变为“以学生为主体,教师为主导”教学相长的结构,学生与教师的身份界限开始模糊。教学资源建设和应用研究重点在“语料库”,同时开发建立各种数字平台,将信息技术应用到课程中。

二、研究前沿集中在创新教学模式、移动语言学习、数据驱动学习、基于游戏的学习、教师专业发展等 5 个问题。无论从宏观的大环境还是微观的教学模式、课程模式及教师发展等,每个要素都刻着互联网与社交网络的烙印,技术引领研究前沿。国外学者的研究由技术理论向具体的移动辅助语言学习应用转变,大量学者开始研究技术支撑下的应用如何影响学习者的情感因素(如动机、态度等个体差异)。2020 年以来,COVID-19 极大地改变了正式教室和传统学习环境,在线教学与在线学习成为不可阻挡的趋势。这些新技术的综合应用,学生对技术的接受度与熟悉度,未来 L2 学习环境中的技术可能性,随之而来的挑战与解决路径,将是未来研究探讨的重要内容。

三、国际 CALL 研究总体呈良好的发展态势,研究层面不断深化。但研究场域集中于大学教育,中小学教育研究相对匮乏,需注意均衡化。

本研究选取的文献来自 Web of Science 核心集中被 SSCI 收录的英文文献,未被 SSCI 收录的会议和期刊文献未纳入本次审查,这是本研究的局限所在。在未来的研究中,我们将关注国内的研究,结合 CNKI、会议论文集以及其他期刊上发表的论文进一步分析国内 CALL 领域的研究态势,以提供更广泛和详细的资料。

## 参考文献

- [1] 德法伊. 外语教学法视域下的母语、外语和第二语言:兼议外语学习者的语言意识表征[J]. 傅荣,张丹,译. 法语国家与地区研究, 2022(1): 40-44, 90.
- [2] HUBBARD P. A review of subject characteristics in CALL research[J]. Computer assisted language learning, 2005, 18(5): 351-368.

- [3] 郑春萍. 计算机辅助语言学习的国际动态与研究热点:2010~2014年CALL论文关键词分析[J]. 现代教育技术, 2015, 25(7): 75-81.
- [4] 尹婷, 焦建利. 计算机辅助语言学习研究方法的新进展[J]. 外语电化教学, 2018(5): 8-12, 18.
- [5] DUMAN G, ORHON G, GEDIK N. Research trends in mobile assisted language learning from 2000 to 2012[J]. ReCALL, 2015, 27(2): 197-216.
- [6] CHEN C. Searching for intellectual turning points: Progressive Knowledge Domain Visualization [C]//Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS), 2004, 101(Suppl. 1): 5303-5310.
- [7] SMALL H. Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents [J]. Journal of the American Society for information Science, 1973, 24(4): 265-269.
- [8] GOLONKA E M, BOWLES A R, FRANK V M, et al. Technologies for foreign language learning: A review of technology types and their effectiveness [J]. Computer assisted language learning, 2014, 27(1): 70-105.
- [9] 孙欣, 詹青龙. 高频术语视角下对眼动追踪技术研究文献的可视化分析[J]. 中国科技术语, 2021, 23(1): 71-80.
- [10] 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.
- [11] 叶丽珍. 计算机辅助语言学习初探 [J]. 科技信息, 2008(33): 634, 642.
- [12] BLAKE R J. Technology for a tasked-based language learning curriculum [J]. Circulo de Linguistica Aplicada a la Comunicacion, 2018 (76): 67-80.
- [13] KUWA R, KATO T, YAMAMOTO S. Classification of Utterances Based on Multiple BLEU Scores for Translation-Game-Type CALL Systems [J]. IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems, 2018, 101(3): 750-757.
- [14] GILLESPIE J. CALL research: Where are we now? [J]. ReCALL, 2020, 32(2): 127-144.
- [15] CHINNERY G. You've got some GALL: Google-assisted language learning [J]. Language Learning & Technology, 2008, 12(1): 3-11.
- [16] ZHANG R F, ZOU D. Types, purposes, and effectiveness of state-of-the-art technologies for second and foreign language learning [J]. Computer Assisted Language Learning, 2020: 1-47.
- [17] SHADIEV R, HWANG W Y, HUANG Y M. Review of research on mobile language learning in authentic environments [J]. Computer Assisted Language Learning, 2017, 30(3-4): 284-303.
- [18] BURSTON J. MALL: The pedagogical challenges [J]. Computer Assisted Language Learning, 2014, 27(4): 344-357.
- [19] KO E G, LIM K Y. Promoting English learning in secondary schools: design-based research to develop a mobile application for collaborative learning [J]. The Asia-Pacific Education Researcher, 2022, 31(3): 307-319.
- [20] TROUSSAS C, KROUSKA A, SGOUROPOULOU C. Collaboration and fuzzy-modeled personalization for mobile game-based learning in higher education [J]. Computers & Education, 2020, 144: 103698.
- [21] GONULAL T. The development and validation of an attitude towards MALL instrument [J]. Educational Technology Research and Development, 2019, 67(3): 733-748.
- [22] TROUSSAS C, CHRYSAFIADI K, VIRVOU M. An intelligent adaptive fuzzy-based inference system for computer-assisted language learning [J]. Expert Systems with Applications, 2019, 127: 85-96.
- [23] BAKER D L, MA H, POLANCO P, et al. Development and promise of a vocabulary intelligent tutoring system for Second-Grade Latinx English learners [J]. Journal of Research on Technology in Education, 2021, 53(2): 223-247.
- [24] PALADINES J, RAMÍREZ J. A systematic literature review of intelligent tutoring systems with dialogue in natural language [J]. IEEE Access, 2020, 8: 164246-164267.
- [25] ALZHRANI S, ROBERTS L. The effect of visuospatial designing elements of zoomable user interfaces on second language vocabulary acquisition [J]. System, 2021, 96: 102396.
- [26] HARDISTY D, WINDEATT S. CALL [M]. Oxford University Press, USA, 1989.
- [27] 刘珣. 对外汉语教育学引论 [M]. 北京: 北京语言文化大学出版社, 2000: 1-4.

- [28] LEVY M, STOCKWELL G. CALL dimensions: Options and issues in computer-assisted language learning[M]. Routledge, New York, 2013:14-24.
- [29] LEE J F. Clashes in L2 reading: Research versus practice and readers' misconceptions[J]. Affect in foreign language and second language learning: A practical guide to creating a low-anxiety classroom atmosphere, 1999:49-63.
- [30] HAN Y. Exploring multimedia, mobile learning, and place-based learning in linguacultural education[J]. Language Learning & Technology, 2019, 23(3):29-38.
- [31] WARSCHAUER M, HEALEY D. Computers and language learning: An overview[J]. Language teaching, 1998, 31(2):57-71.
- [32] KOLB D A. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development[M]. London: Prentice Hall International. 1983:1-416.
- [33] HSIAO H S, CHEN J C, LIN C Y, et al. Using 3D printing technology with experiential learning strategies to improve preengineering students' comprehension of abstract scientific concepts and hands-on ability[J]. Journal of Computer Assisted Learning, 2019, 35(2):178-187.
- [34] RHO E, CHAN K, VAROY E J, et al. An experiential learning approach to learning manual communication through a virtual reality environment[J]. IEEE Transactions on Learning Technologies, 2020, 13(3):477-490.
- [35] DIVEKAR R R, DROZDAL J, CHABOT S, et al. Foreign language acquisition via artificial intelligence and extended reality: design and evaluation[J]. Computer Assisted Language Learning, 2021-02-15. DOI:10.1080/09588221.2021.1879162.
- [36] FATHI J, EBADI S. Exploring EFL pre-service teachers' adoption of technology in a CALL program: obstacles, motivators, and maintenance[J]. Education and Information Technologies, 2020, 25(5):3897-3917.
- [37] XUE X J, DUNHAM R E. Using a SPOC-based flipped classroom instructional mode to teach English pronunciation[J]. Computer Assisted Language Learning, 2021-10-22. DOI:10.1080/09588221.2021.1980404.
- [38] WANG Y J, GRANT S, GRIST M. Enhancing the learning of multi-level undergraduate Chinese language with a 3D immersive experience: An exploratory study[J]. Computer Assisted Language Learning, 2021, 34(1-2):114-132.
- [39] YANG Y F, KUO N-C. New teaching strategies from student teachers' pedagogical conceptual change in CALL[J]. System, 2020-06-01. DOI:10.1016/j.system.2020.102218.
- [40] DÖRNYEI Z. Individual differences in second language acquisition[J]. AILA Review, 2006, 19:42-68.
- [41] HONG J C, HWANG M Y, TAI K H, et al. Intrinsic motivation of Chinese learning in predicting online learning self-efficacy and flow experience relevant to students' learning progress[J]. Computer assisted language learning, 2017, 30(6):552-574.



#### 作者简介:

朱君辉(1998—),女,北京语言大学信息科学学院硕士研究生,研究方向为智能辅助语言学习、语料库语言学。通信方式:nysyzzjh@163.com。



王晓苑(1998—),女,北京语言大学信息科学学院硕士研究生,研究方向为智能辅助语言学习、语言资源监测。通信方式:wxw2670526500@163.com。