

基于CiteSpace的工程英语研究进展的 可视化分析

罗娟, 徐庆龄

长沙理工大学外国语学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2023年3月3日; 录用日期: 2023年4月5日; 发布日期: 2023年4月19日

摘要

本文以中国知网引文索引数据库为数据源, 借助文献计量分析软件CiteSpace的可视化技术, 对1995~2022年间国内有关工程英语研究的319条文献数据进行了可视化分析, 通过对这些数据进行发文量、研究者、研究机构、研究领域和研究热点方面的分析, 发现国内工程英语研究在稳步发展的同时, 也存在以下问题: 研究模式不完善不平衡; 后期研究动力不足; 缺乏量化研究; 针对这些问题, 本文提出了相关建议并提出了研究展望。

关键词

工程英语, CiteSpace, 可视化分析

A Visual Analysis of Research Progress in Engineering English Based on CiteSpace

Juan Luo, Qingling Xu

School of Foreign Studies, Changsha University of Science and Technology, Changsha Hunan

Received: Mar. 3rd, 2023; accepted: Apr. 5th, 2023; published: Apr. 19th, 2023

Abstract

This paper visually analyzes 319 articles related to Engineering English in China between 1995 and 2022 from CNKI database with the help of bibliometric analysis software CiteSpace. Through the analysis of these data in terms of the number of publications, authors, institutions, research areas and research highlights, it is found that while domestic Engineering English is developing

steadily, there are still some problems: imperfect and unbalanced research model, lack of motivation for late-stage research, lack of quantitative studies. In view of these problems, this paper puts forward relevant suggestions and research prospects.

Keywords

Engineering English, CiteSpace, Visual Analysis

Copyright © 2023 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

随着当今科技的进步和工程实践的拓展, 工程类专业的囊括范围更加广泛, 与之相关的理论和技术走向成熟。同时, 国际化的分工也日渐细化, 我国越来越多企业走出国门进行各种工程活动, 培养能够熟练运用英语进行技术交流和指导的复合型人才日显重要。工程英语属于特殊用途英语(English for Specific Purposes, 简称 ESP)的一个范畴, 具有鲜明的专业特征和实用性, 是涉外工程项目运用的专门英语, 是从事工程行业的人员在工程领域使用的符合国际惯例的英语标准用语或行话, 是遵循国际惯例、工程合同书的主导语言, 并且在涉外工程合同书中具有较强的法律效力[1]。我国关于工程英语的研究起步于 20 世纪 90 年代, 在社会经济全球化和高等教育国际化的时代背景下, 有关工程英语的研究发展迅速、内容广泛, 国内学者从不同角度对我国工程英语的翻译、教学等进行了研究。本文的主要内容是借助 CiteSpace 软件对 1995~2022 年间知网数据库中有国内工程英语的文献数据进行可视化分析, 以期引起业内人士对工程英语的重视, 并为从事工程英语研究的学者提供总体上的把握, 为今后新文科和交叉学科背景下工程英语研究找准视角。

2. 研究工具与数据来源

本文的主要研究工具为美国德雷塞尔大学陈超美博士开发的 CiteSpace 软件。陈悦、陈超美等学者认为 CiteSpace 是应用 Java 语言开发的一款信息可视化软件, 使用它可以对特定领域的文献集合进行计量, 以探寻出学科领域演化的关键路径, 并通过绘制一系列可视化图谱来形成对学科演化和学科发展前沿的分析[2]。

本文的分析数据来源于中国知网数据库。在高级检索框中, 以“工程英语”为主题词, 只选择期刊文献, 经过人工对比筛选, 剔除与本研究主题相关度不大的文献, 共检索出 319 篇有效期刊文献, 构成了本研究的文献样本。检索结果中第一篇与工程英语相关的文献起始时间为 1995 年, 检索时间为 2022 年 8 月 30 日, 故将本文研究的时间跨度设定为 1995 年~2022 年。将得到的数据样本分别以 excel 和 Refworks 格式导出, 前者主要用于期刊、发文数量、发文机构等统计, 后者将用于 CiteSpace 可视化分析。

3. 国内工程英语研究的整体分析

3.1. 年度发文量

研究主题在某一时间段所发表的文章数量在一定程度上能够解释该领域的发展特点。从图 1 可以看

出, 中国知网数据库收录的工程英语相关的文献数量整体保持增长趋势。1995 年~2009 年间, 中国知网收录的工程英语相关文献年度发文量均在 10 篇以下, 在这期间该领域的研究尚未成规模, 暂处于起步阶段。2010 年~2018 年间, 年度发文数量是 11~22 篇, 这期间的发文曲线起伏不定, 侧面表明这一阶段处

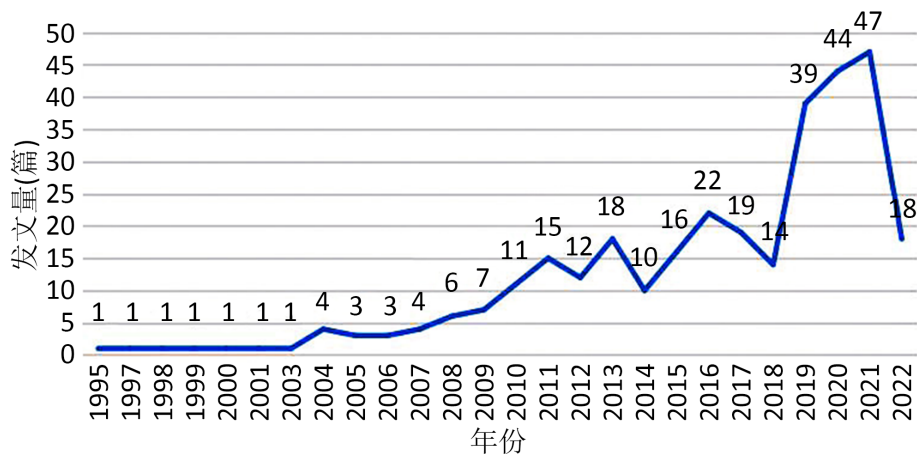


Figure 1. Time distribution chart of publications on engineering English from 1995 to 2022
图 1. 1995~2022 年工程英语发文量时间分布图

CiteSpace, v. 5.1.R2 (64-bit) Basic
August 31, 2022 at 11:42:58 AM CST
WoS: C:\Users\ASUS\Desktop\学习资料\data
Timespan: 1995-2022 (Slice Length=1)
Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=3.0, L/N=10, LBY=5, e=1.0
Network: N=249, E=27 (Density=0.0009)
Largest CC: 3 (1%)
Nodes Labeled: 1.0%
Pruning: None

长沙理工大学外国语学院

长沙环境保护职业技术学院

吉林建筑大学城建学院

江西工程学院

四川建筑职业技术学院 南昌航空大学环境与化学工程学院

山东科技大学外国语学院
沈阳建筑大学外国语学院

甘肃建筑职业技术学院

建筑科技学院



河南科技大学化工与制药学院

Figure 2. Diagram of research institutions on engineering English
图 2. 工程英语研究机构图谱

于低缓发展阶段。2019年~2022年间, 年度发文量稳步上升, 并且在2021年出现了发文量峰值47篇, 这一阶段可以视为稳步发展阶段。由于本文检索的时间为2022年8月底, 故2022年的文献统计量仅显示截至8月底之前数据。

3.2. 研究机构

借助CiteSpace软件对319条数据选择节点类型(Node Types)为机构(Institution)的可视化图谱分析, 得到下图2。图2的左上角的文字显示了相关数据, 其中的“N = 249, E = 27”这两项数据。其中的“N”代表节点, 即机构出现的位置节点, 机构名称的字号越大, 表明该机构在319条数据中出现的频率越高, “E”代表连线, 节点之间的连线代表机构之间的联系, 连线越粗, 说明它们在同一篇文献中出现的频率越高, 由此可以看出机构之间的合作关系[2]。机构图谱中出现了249个节点, 连线仅为27条, 从图中也可以直观地看出各机构之间连线几乎没有, 各机构之间的合作有待加强。

为了更加清楚地展现重要的相关研究机构, 本文借助CiteSpace中的相关数据整理出了该领域学术期刊发文量前7位的机构(见表1)。由表1可得知, 发文机构多为高等院校, 其中长沙理工大学、南昌航空大学、吉林建筑大学以发文量均为6篇并列第一。从表1可知, 发文量最多的机构仅有6篇期刊文章, 占总篇章比例很小, 说明关于工程英语的研究比较分散, 暂未形成核心研究机构群体。

Table 1. The top 7 publishing organizations

表1. 排名前7发文机构

排位	机构	初始发表年份	发文量/篇
1	长沙理工大学外国语学院	2016	6
1	南昌航空大学环境与化学工程学院	2007	6
1	吉林建筑大学城建学院	2015	6
4	山东科技大学外国语学院	2017	5
4	山东科技大学	2019	5
6	甘肃建筑职业技术学院	2013	4
6	长沙环境保护职业技术学院	2013	4

3.3. 研究者

在CiteSpace操作界面, 选择节点类型为作者(Author)进行可视化分析, 得到如图3的可视化图谱, 类似的, 作者名字的字号越大, 表明该作者在319条数据中出现的频率越高, “E”代表连线, 节点之间的连线代表作者之间的合作, 连线越粗, 说明他们在同一篇文献中出现的频率越高。根据左上角的描述中的“N = 347, E = 220”可以看出各位作者间的合作主要以三个小团体的形式存在, 而几位突出的作者(丁园、刘群、黄健平等)之间的连线也比较少, 因此研究者之间的合作需进一步加强。

借助CiteSpace中显示的有关作者的分析数据, 截取前7位高产作者的数据并制成表格, 可得到如表2所示的结果。其中丁园、刘群发表的文章较多, 两位发表的文章数量分别为6篇和4篇。这两位作者之外的其他研究者发表的文献数量绝大多数在1~3篇, 结合图2可看出除发文量第一的丁园存在与其他作者有连线之外, 其余6位皆没有连线, 这说明我国工程英语的研究合作暂未出现雏形, 该领域急需形成有核心影响力的作者合作子网络来筑成工程英语的研究基石。

CiteSpace, v. 6.1.R2 (64-bit) Basic
 August 31, 2022 at 11:32:40 AM CST
 WoS: C:\Users\ASUS\Desktop\学1\各科\data
 Timespan: 1995-2022 (Slice Length=1)
 Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=3.0, L/N=10, LBY=5, e=1.0
 Network: N=347, E=220 (Density=0.0037)
 Largest CC: 7 (2%)
 Nodes Labeled: 1.0% 易彩纯
 Pruning: None

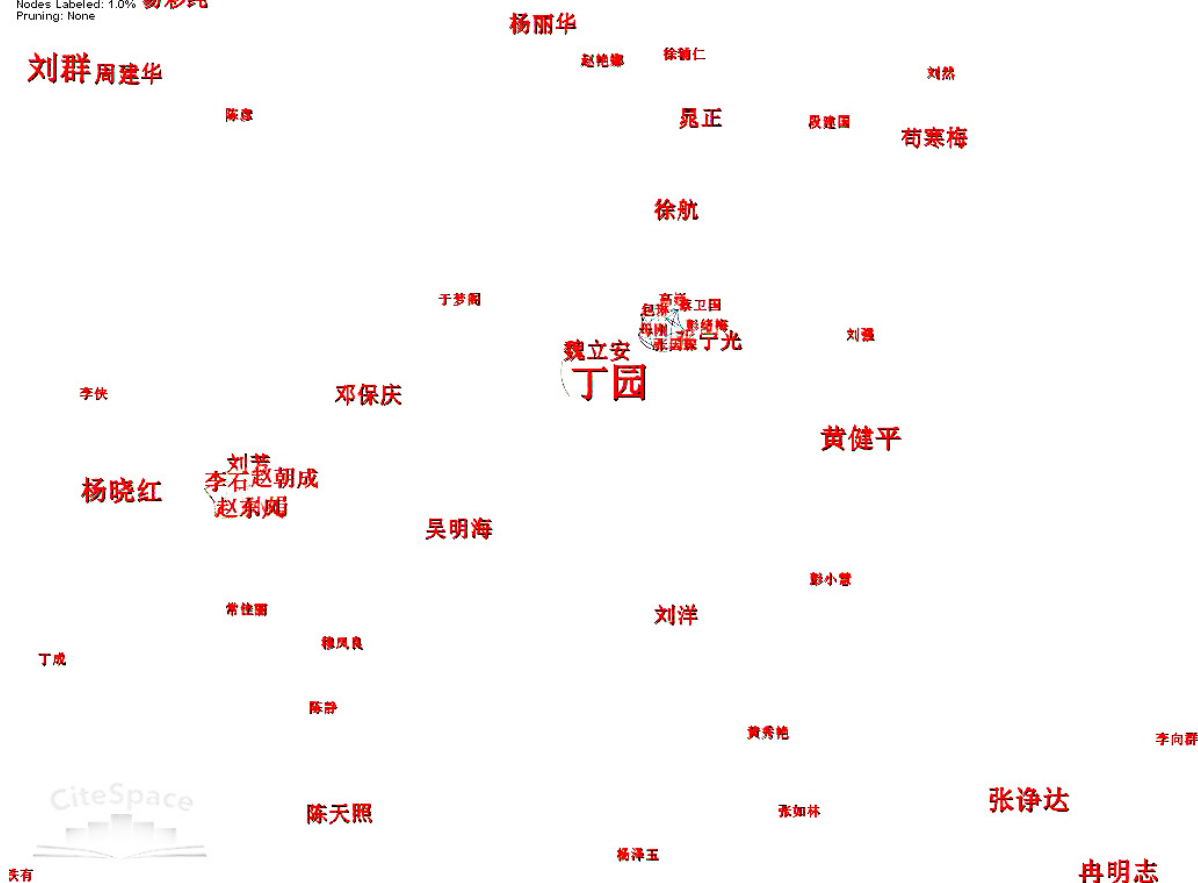


Figure 3. Relationship diagram of author partnerships
 图 3. 作者合作关系图谱

Table 2. The top 7 authors and their publication number on engineering English
 表 2. 工程英语发文排名前 7 的作者及其发文量

排位	作者姓名	发表初始年份	发文量
1	丁园	2007	6
2	刘群	2015	4
3	张净达	2016	3
3	黄健平	2004	3
3	杨晓红	2007	3
3	冉明志	2011	3
7	易彩纯	2014	2

4. 国内工程英语的研究领域与热点分析

4.1. 研究领域

在分析工程英语的研究热点前, 我们需要先了解工程英语的研究领域。首先通过 CiteSpace 的操作界

面的节点类型选择为关键词(Keyword)进行科学图谱的可视化分析,可以得到如下图4所示的关键词共现图谱。然后将图谱中的关键词按照相关算法进行聚类总结,得到如下图5的关键词聚类图谱。聚类图谱侧重于体现聚类间的结构特征,突出关键节点及重要连接[2]。结合两张图中的相关关键词数据能够分析得出核心研究圈有关工程英语的主要研究领域。

图4中出现了工程英语、专业英语、翻译策略、环境工程、科技英语等字号较大的关键词,表明这些关键词在319条文献中出现的频次较高。同时,也出现了其他字号相对较小的关键词,如专业词汇、教学方法、教学改革、翻译技巧,也有学者对其他话题的侧重关注。

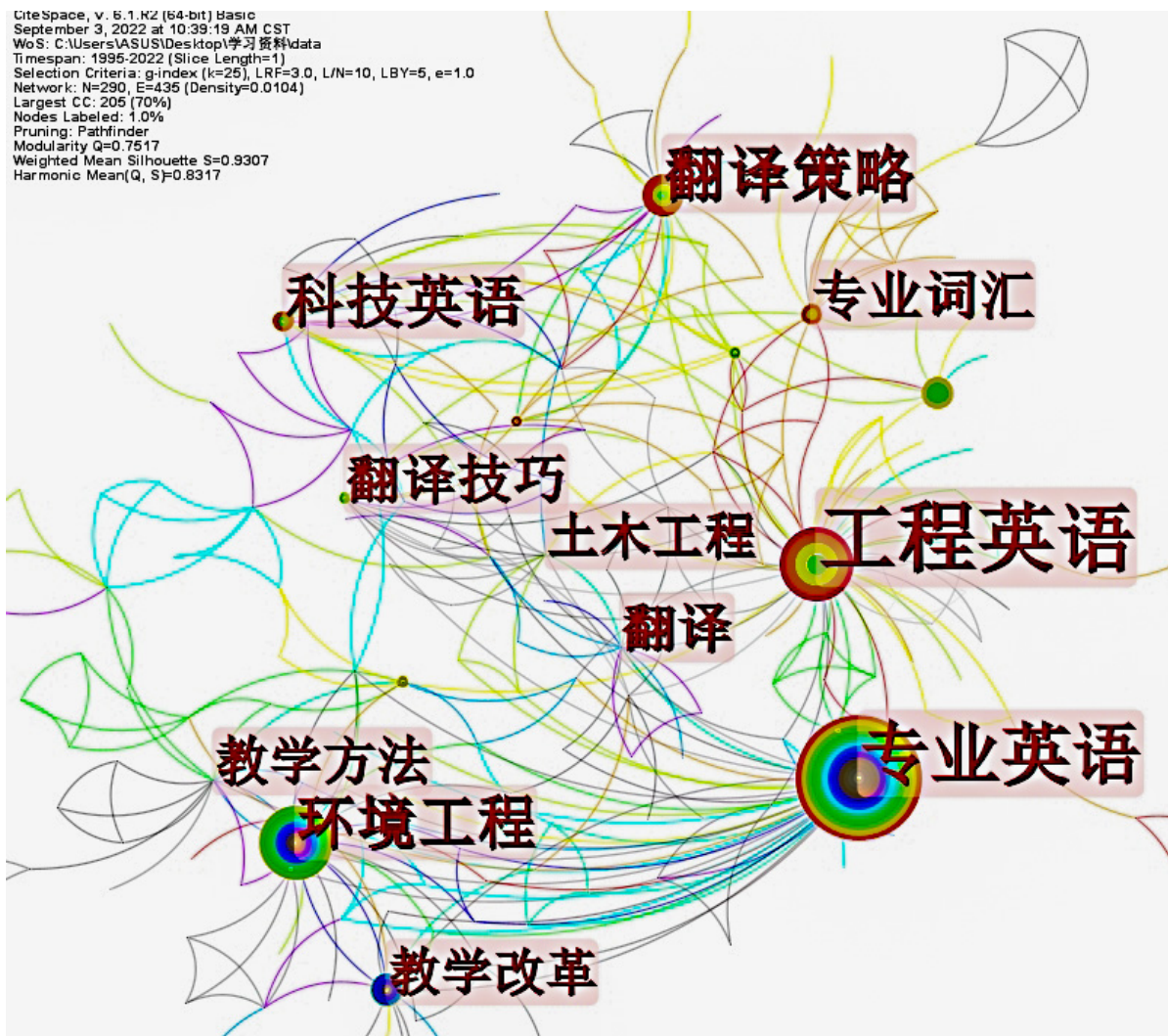


Figure 4. Diagram of keywords co-occurrence on engineering English
图4. 工程英语关键词共现图谱

图4中的关键词较多,为了提高总结研究领域的精确度,本文借助CiteSpace的关键词聚类这一功能,将图4中联系较为紧密的关键词进行汇总形成聚类,得到如图5所示的关键词聚类图谱。CiteSpace依据网络结构和聚类的清晰度,提供了模块值(Q值,即Modularity Q)和平均轮廓值(S值,即Mean Silhouette)两个指标,当Q值 > 0.3时,聚类结构就是显著的;当S值达到0.7就可认为聚类是令人信服的[2]。图5左上角的数据显示Q值 = 0.7517, S值 = 0.9307,因此该聚类图谱的聚类结构十分显著,且结果令人

信服。

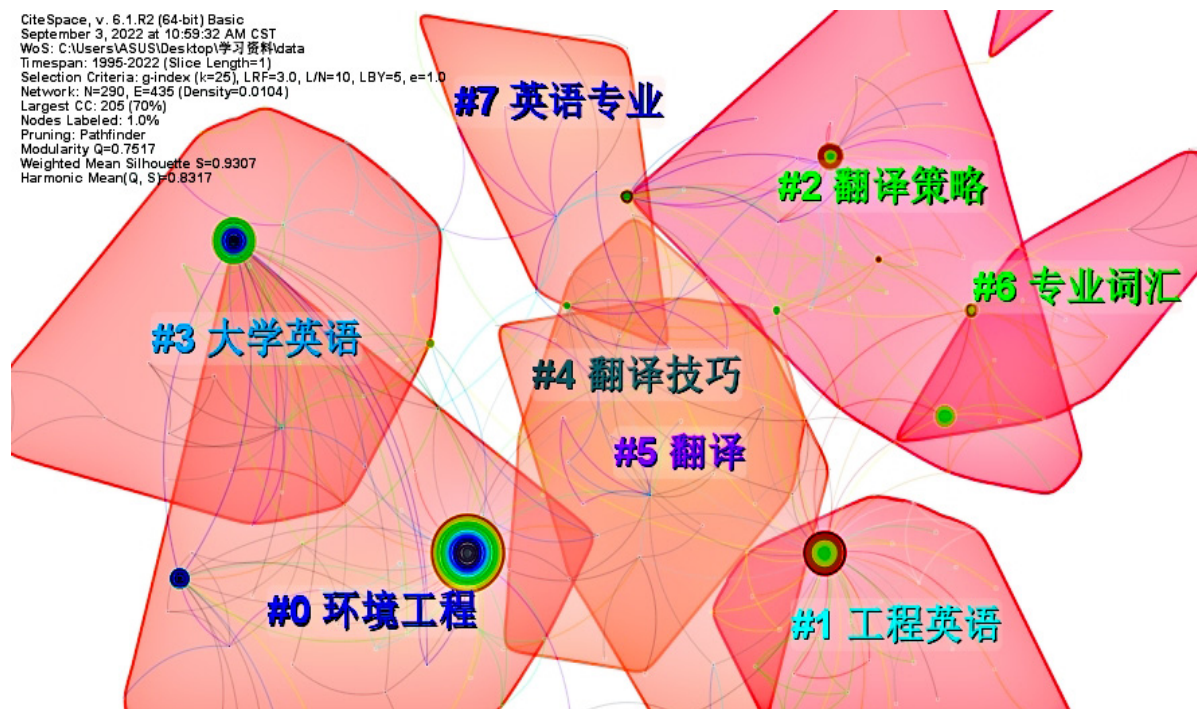


Figure 5. Diagram of keywords cluster on engineering English

图 5. 工程英语关键词聚类图谱

根据图 5 的关键词聚类图谱, 可以看到算法一共得出 8 个聚类(#0~#7), 各聚类按顺序从小到大所含文献量依次递减。为了进一步定位国内工程英语的研究领域, 本文截取了 CiteSpace 中前 8 个聚类的前三个代表最强关键词以及其他相关数据汇入表 3。

通过对表 3 中的各聚类的代表性关键词进行整合分析, 结合图 4 的关键词共现图谱, 可将国内工程英语领域内的研究分为以下两个领域:

1) 以工程英语的翻译为视角(翻译策略、翻译技巧、科技英语)

该研究领域将工程专业相关知识与英语翻译结合起来, 主要探讨各专业的词汇和句法特点, 或结合翻译策略来探讨一些有效的翻译技巧。如来自重庆交通大学的黄健平和邓亮(2012)从专业术语、缩略词和复杂词的使用探讨了土木工程英语词汇翻译的相关策略及翻译中需要注意到问题[3]; 来自中国石油大学的孔德亮(2013)通过分析机电工程英语的词汇及句法特点, 阐述了机电英语的翻译策略以促进机电工程的学科进步、技术发展和国际交流[4]; 来自山东科技大学的韩力梅、任在翔等(2017)应用美国翻译学家奈达的功能对等理论, 对矿业工程英语的词汇、语句和语篇三部分进行了翻译实践与研究, 从译者自身和读者视角分别得出启示[5]。

2) 以工程英语的教学为视角(教学改革、大学英语、教学模式)

该领域以大学英语为基础, 通过分析高校工程专业英语教学的模式和现状来强调教学改革的必要性和措施, 或者是有关工程英语教学改革的探索和实践。例如中南大学的王云燕、柴立元等(2008)针对中南大学冶金环境工程专业英语教学中存在的主要问题, 提出了冶金环境工程专业英语教学改革建议, 并在实践中获得了经验与启示[6]; 南京工程学院的王晓丽、储旭东等(2012)从多个角度探索了环境工程英语教学改革方式, 为完善的专业英语教学提出了改革建议[7]。

Table 3. Summary table of keywords cluster on engineering English
表 3. 工程英语关键词聚类汇总

聚类	文献量	S 值	文献起始年份	聚类内代表性关键词
#0 环境工程	38	0.921	2013	环境工程(52.41, 1.0E-4); 专业英语(50.49, 1.0E-4); 教学改革(22.18, 1.0E-4)
#1 工程英语	35	0.999	2014	工程英语(14.76, 0.001); 专业英语(9.77, 0.005); 环境工程(7.38, 0.01)
#2 翻译策略	33	0.921	2016	翻译策略(20.72, 1.0E-4); 科技英语(19.8, 1.0E-4); 金属矿业(16.44, 1.0E-4)
#3 大学英语	28	0.912	2014	大学英语(13.34, 0.001); 教学方法(9.06, 0.005); 教学模式(8.84, 0.005)
#4 翻译技巧	21	0.896	2009	翻译技巧(20.32, 1.0E-4); 土木工程(15.14, 1.0E-4); 翻译方法(10.03, 0.005)
#5 翻译	18	0.872	2010	翻译(27.59, 1.0E-4); 特征(10.79, 0.005); 应用逻辑(5.35, 0.05)
#6 专业词汇	15	0.908	2016	专业词汇(12.46, 0.001); 关联用语(5.52, 0.05); 真实语料(5.52, 0.05)
#7 英语专业	10	0.986	2013	英语专业(14.29, 0.001); 信息工程(7.05, 0.01); 工程英语人才(7.05, 0.01)

4.2. 研究热点

研究热点是某一时间段内, 有内在联系的、数量相对较多的一组论文探讨的研究问题或专题, 可以从关键词的聚类结构来分析某研究领域的研究热点和主要方向[8]。将图 4 的关键词共现图转换为关键词时区视图, 结合 CiteSpace 软件总结的 1995~2022 年出现的研究爆发点, 有助于发现不同时间段的研究热点。图 6 的关键词时区图显示初期研究聚焦在工程英语的基本范畴上, 中期出现的研究热点主要集中在

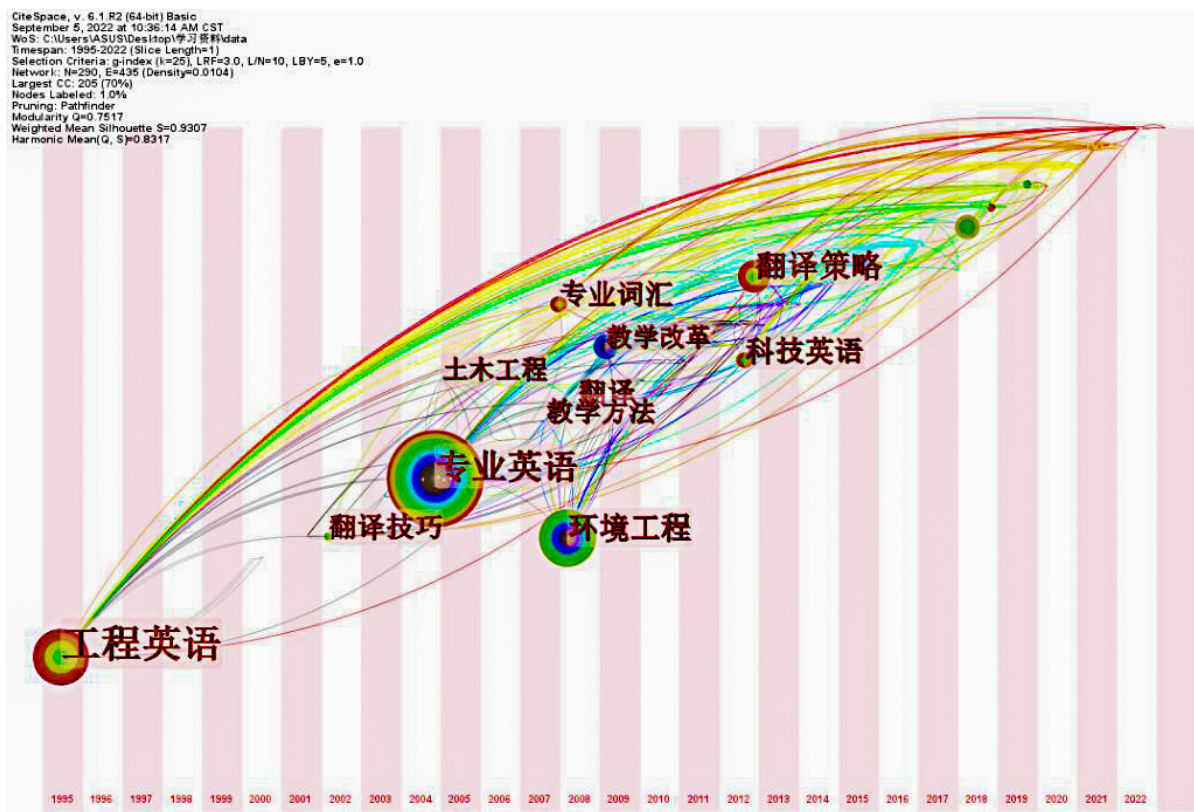


Figure 6. Keywords time line map of engineering English
图 6. 工程英语关键词时区图

在工程英语翻译层面,接着是工程英语教学方面的兴起,最后形成了翻译与教学两大研究热点并行的局面。

为了能够准确发现不同阶段的研究热点,本研究借助 CiteSpace 的爆发点总结功能,结合历史背景和关键词爆发点图(图 7),本文将工程英语有关研究区分为以下三个阶段。

1995~2000 年,此时处于工程英语的研究起步阶段,该时间段内文献内稀少,暂时没有出现任何研究热点。

2001~2008 年,此时出现了工程英语的第一个研究热点——工程英语翻译。21 世纪初期,我国经济飞速发展,其中第二产业重工业的发展首当其先,工程类重工业此时迫切需要与国外先进技术接轨,因而这一阶段工程英语的研究重点在翻译技巧与策略上。

2009 年至今,这时中国的经济已取得可观的进展,工程类工业开始朝更精细、更具体的方向发展,此时需要的是高端工科技术人才,随着 2017 年新工科建设的稳步推进,新工科背景下的专业英语教学及改革研究很快成为关注热点。此后有关工程英语的相关文献主要围绕翻译和教学改革两大热点前进。

Top 9 Keywords with the Strongest Citation Bursts

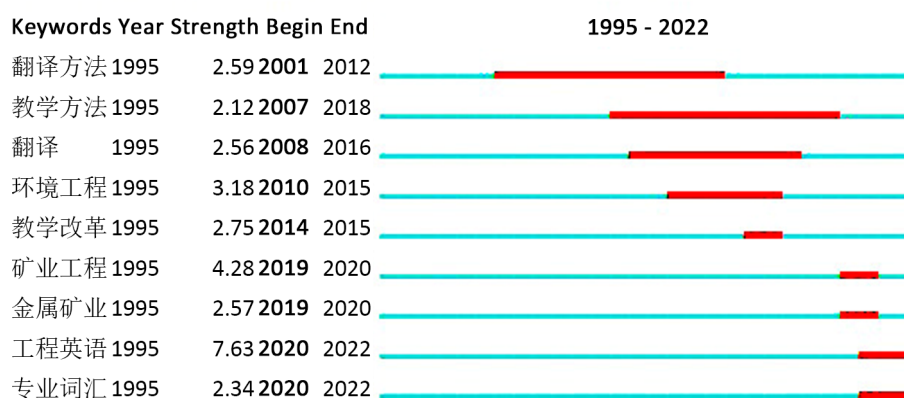


Figure 7. Diagram of keywords emergence detection on engineering English
图 7. 工程英语关键词突现探测图

5. 当前研究存在的问题及建议

国内有关工程英语的研究经历了几十年的发展取得了相当大的进步,但是仍然存在一些问题亟需解决。本文参考相关文献拟列出研究过程中发现的问题,并给出相关建议。

首先,国内工程英语存在研究不完善不平衡的现象。根据以上的数据分析可知,研究作者和研究机构间的合作与联系较少,这是没有形成核心研究圈的原因这一。而且有关工程英语的核心学术期刊以翻译为主,与教学相关的核心期刊寥寥无几,直接导致了该研究领域发展不完善不平衡的现象。在未来的研究上,研究者们需加强合作联系,力求促进工程英语核心研究圈的筑成,以此向多领域、多学科的横向发展。

其次,国内工程英语的近年来的研究动力不足。透过知网可得知,近期工程英语的学术期刊以评某一本工程英语教材为基础,讨论翻译策略或教学理论。如常树军(2022)以《食品科学与工程英语》为评述对象,阐述了食品行业英语词汇特征及翻译策略[9];张宁光(2022)将《英语课堂有效互动》一书与机械工程专业英语教学现状相结合,说明了如何有效实践中提升英语课堂互动性的策略[10]。以上研究虽较好地指出了中国工程英语翻译或教学中存在的问题,但较少具备理论支撑。因此国内研究者需要拓宽视野,尝试利用国外研究理论来发展国内研究。

再次,国内工程英语缺乏定量化研究。目前国内研究者更加偏爱定性研究,采取定量研究方法的研

究成果较少。冉明志(2012)从机械工程英语的语言特征论述了机械工程词汇、缩略语、专业术语、难句的翻译原则,并全面的提出了相应的翻译策略[11],但缺乏后期的实践论证。即使采用定量研究,也存在研究样本较小等问题,孔繁霞、王歆(2015)运用内容依托式教学理念,以问卷形式对 252 名 ESP 工程英语课程学习者进行课程效果调查,证实该课程项目能够同时提高学生语言和专业技能[12]。通过调研获取数据的研究较少,而且对于数据来源、模型选取和数据处理方式目前还没有统一的态度。因此这不仅需要继续提高我国工程英语教学改革效果,而且需要研究者优化研究方法,缩小因受到研究方法的不同而使研究结果不同的影响。

6. 结语

本文结合 CiteSpace 可视化图谱,采用文献计量学方法,对国内工程英语相关研究的发展概况进行了探究。借助这一分析软件,本文总结了国内工程英语研究的高产作者、领先机构、研究领域和热点等重要信息。同时发现,研究者和研究机构之间缺乏团队合作。在对研究领域和热点的分析中,发现国内工程英语研究存在发展不完善不平衡等问题;而且近期缺乏足够的研究动力,研究者大多通过套用现有的框架对工程英语的翻译或教学进行论述,具有实际指导意义的研究成果仍比较有限;此外工程英语的相关研究更多停留在思辨性层面的定性研究探讨,少有实证层面的定量研究,对于教改中各个环节的具体实践过程、结果有效性、实施困难性等微观层面很缺乏。因此,国内学者和机构之间应该加强合作,全面提升该领域学术成果的水平,此外,寻找新的研究点、加强对薄弱环节的研究,并且在研究中发掘本土理论也是研究者后期研究面临的重要课题。

基金项目

本文为 2019 年湖南省教育厅科学研究重点项目:基于《量表》的大学生阅读理解能力研究:测评、诊断与提升策略(19A016)、湖南省普通高等学校教学改革研究项目“‘一流专业’背景下 ESP 听力课程测评教一体化改革研究”(编号:HNJG-2022-0607)的阶段性研究成果。

参考文献

- [1] 李鹏. 工程英语在涉外项目中的运用[J]. 石油化工建设, 2018, 40(3): 49-51.
- [2] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 胡志刚, 王贤文. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
- [3] 黄健平, 邓亮. EST 术语的生成机制及其翻译策略——以土木工程英语为例[J]. 外国语文, 2012, 28(6): 129-131.
- [4] 孔德亮. 机电工程英语的特点及翻译[J]. 中国科技翻译, 2013, 26(4): 5-7.
- [5] 韩力梅, 任在翔, 张继成, 徐盛明. 基于功能对等理论的矿业工程英语翻译研究[J]. 中国科技翻译, 2017, 30(3): 11-13.
- [6] 王云燕, 柴立元, 秦毅红, 彭兵, 何德文, 郭朝晖. 冶金环境工程专业英语教学改革与实践[J]. 湖南医科大学学报(社会科学版), 2008, 10(2): 206-208.
- [7] 王晓丽, 储旭东, 吴功德. 工科专业英语教学改革初步探索——以环境工程专业英语为例[J]. 价值工程, 2012, 31(8): 181-182.
- [8] 潘黎, 侯剑华. 国际高等教育研究的热点主题和研究前沿——基于 8 种 SSCI 高等教育学期刊 2000~2011 年文献共被引网络图谱的分析[J]. 教育研究, 2012, 33(6): 136-143.
- [9] 常树军. 食品行业英语词汇特征及翻译策略——《食品科学与工程英语》(第 2 版)评述[J]. 食品与机械, 2022, 38(2): 247-248.
- [10] 张宁光. 中外合作办学项目机械工程英语教学改革——评《英语课堂有效互动之道》[J]. 中国高校科技, 2022(6): 106.
- [11] 冉明志. 机械工程专业英语的特点与翻译[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2012, 33(S1): 78-80.
- [12] 孔繁霞, 王歆. 基于“6T”路径的 ESP 课程项目任务实践与效果研究[J]. 外语界, 2015(6): 77-84.