

基于文献计量分析的企业论文发表情况评价 ——以宁波市安全生产协会会员为例

袁振¹, 胡浩亮¹, 张佳¹, 黄辉^{1*}, 陶士英², 俞笔豪³

¹宁波工程学院材料与化学工程学院, 浙江 宁波

²宁波诺丁汉大学理工学院, 浙江 宁波

³宁波大榭开发区应急管理局, 浙江 宁波

收稿日期: 2022年3月30日; 录用日期: 2022年4月19日; 发布日期: 2022年4月28日

摘要

为探究相关企业论文发表情况, 以宁波市安全生产协会会员为例, 利用可视化分析软件CiteSpace对会员单位在中国知网上所刊载的所有文献进行分析。从发文量、发文机构、发文作者、关键词以及突现词方面分别进行分析绘制出相应的图谱。分析结果表明, 发文量在2006年到2017年之间逐年增长, 2017年持续到2019年发文数量稳定在每年830篇左右, 2020年发文量开始略下降, 2021年又有回升。作者和机构之间较为分散, 合作不强。研究热点集中在优化、应用、节能、对策、质量控制等方面, 石油焦为持续至今的研究热点。利用CiteSpace对会员单位发表论文的热点、发展趋势和研究前沿进行了直观的展示和评价。

关键词

文献计量分析, CiteSpace, 可视化, 趋势

Evaluation of Enterprise Paper Publishing Based on Bibliometric Analysis —Taking the Members of Ningbo Safety Production Association as an Example

Zhen Yuan¹, Haoliang Hu¹, Jia Zhang¹, Hui Huang^{1*}, Shiyong Tao², Bihao Yu³

¹School of Materials and Chemical Engineering, Ningbo University of Technology, Ningbo Zhejiang

²Faulty of Engineering, University of Nottingham Ningbo China, Ningbo Zhejiang

³Emergency Management Bureau of Daxie Development Zone, Ningbo Zhejiang

Received: Mar. 30th, 2022; accepted: Apr. 19th, 2022; published: Apr. 28th, 2022

*通讯作者。

文章引用: 袁振, 胡浩亮, 张佳, 黄辉, 陶士英, 俞笔豪. 基于文献计量分析的企业论文发表情况评价[J]. 统计学与应用, 2022, 11(2): 436-442. DOI: 10.12677/sa.2022.112047

Abstract

In order to explore the publication situation of relevant enterprises' papers, taking the members of Ningbo Safety Production Association as an example, the visual analysis software CiteSpace was used to analyze all the documents published by the member units in China National Knowledge Infrastructure. The corresponding maps are drawn from the aspects of the number of articles, the organization that issued the articles, the authors of the articles, keywords and prominent words. The analysis results show that the number of published papers increased year by year between 2006 and 2017, and the number of published papers continued to stabilize at around 830 per year from 2017 to 2019. Authors and institutions are relatively scattered, and cooperation is not strong. The research hotspots focus on optimization, application, energy-saving, countermeasures, quality control, etc., and petroleum coke is the research hotspot that continues to this day. CiteSpace is used to visually display and evaluate the hotspots, development trends and research fronts of papers published by member units.

Keywords

Bibliometric Analysis, CiteSpace, Visual, Trend

Copyright © 2022 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

随着国家对管安全生产工作的愈加重视，安全生产协会的创立成为了发展和推动安全生产事业重要的社会力量[1]。安全生产协会是面向安全生产领域，由各相关企业、事业单位、社会团体、科研机构、大专院校以及专家、学者自愿组成的，并依法经民政部批准登记成立的全国性、非营利性的社会团体法人。协会致力于为国家或地方的安全生产发展工作，为协会会员、政府及社会服务，为促进国家或地方的安全生产工作作出贡献。其中协会会员是指关心和支持安全生产事业，在安全生产管理、科研、服务等领域具有一定的影响的单位。就宁波市为例，目前安全生产协会会员共有 294 家，都在本地的安全生产工作中起着代表性作用。为了解宁波安全协会会员单位发表论文的现状，分析其关注的热点，了解发展规律，利用 CiteSpace 引文分析软件对会员单位所刊载的所有期刊论文进行可视化分析，为后续工作提供参考[2]。

2. 数据来源

本次研究基于中国知网(CNKI)数据库，在高级检索界面以作者单位将协会会员单位名称依次输入并进行检索。为了更精确地探讨协会会员中企业的发文数量，故除去学校类会员的文献。将文献的资源类型选定为期刊，时间节点不限。同时利用 Excel 软件将检索到期刊论文进行数量统计，得到发表过期刊论文的协会会员共有 157 家，剔除掉不相关文献共得到 8318 篇。

3. 方法

本次研究采用 CiteSpace 5.6.R4 版本。新建四个文件夹分别为 input、output、data、project，将得到文献分批导出为 Reforks 格式存储在 input 文件夹中，继而利用 CiteSpace 5.6.R4 将 input 中的数据转化为

软件自身可识别数据并放置在 output 文件夹中，并复制到 data 文件夹。点击软件界面 NEW 选项卡，在框中选择相对应的 input、project 文件夹并保存。时间节点设置为 1988 年到 2021 年，在 node types 中选择所需绘制的图谱类型，本次研究所需图谱为关键词、作者、机构，故分别勾选“Keyword”、“Author”和“Institution”，阈值选为 Top N。

4. 结果

4.1. 数据分析

宁波市安全生产协会成立于 2006 年，本次统计了宁波市从 2006 年到 2021 年每年所发生的各类生产安全事故及死亡人数，如图 1 所示。2006~2017 年，文献的发表量呈阶梯式增长，从最初的 148 篇增长到 829 篇，协会会员愈加重视论文发表，更好的为向社会及国家提供、传递、发布相关成果，促进交流 [3]。从 2017~2019 年发文量较为平稳，基本稳定在 830 篇左右。但 2019 年到 2020 年单位发文量开始下降，会员单位对论文发表热潮有一定的减退，到 2021 年又有一定的回升。

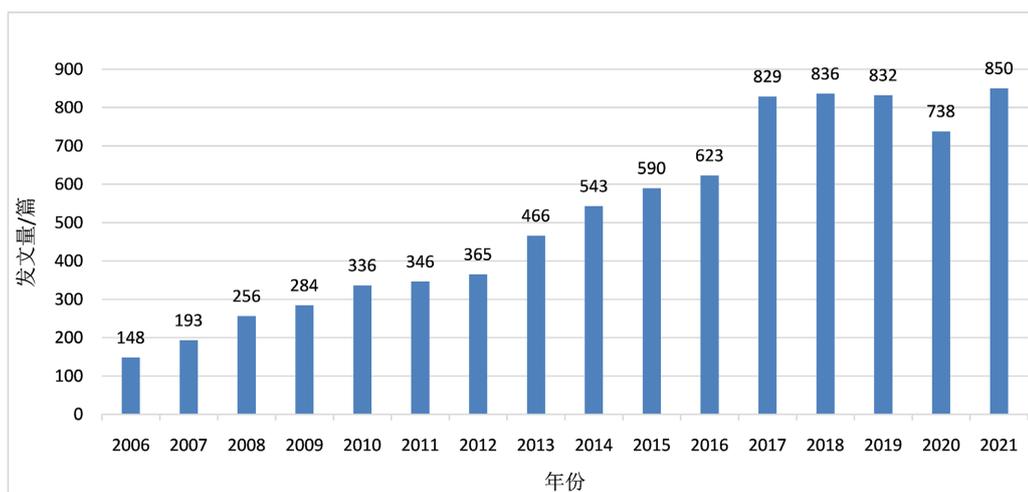


Figure 1. Number of articles published by members of Ningbo Safety Production Association from 2006 to 2021
图 1. 2006 年到 2021 年宁波市安全生产协会会员发表文献数

4.2. 机构分析

图 2 为 CiteSpace 软件分析得到的机构合作共现图谱，节点数为 1008，连线数 822，网络密度为 0.0016。图中节点的大小代表企业所发表的论文数，连线表示企业之间的合作关系。鉴于一些企业改过名称，为了保证数据的完整性和文章的严谨性，本研究将企业曾用名发表过的文献也进行检索并一同进行分析，如中石化宁波工程有限公司也曾叫中国石化集团宁波工程有限公司，将两者的发文量合并结果如图 2 所示。从图 2 和表 1 可看出，发文量最多的有中石化宁波工程有限公司(969 篇)、国网宁波供电公司(718 篇)、中国石化镇海炼化分公司(705 篇)、浙江省建工集团有限责任公司(633 篇)、宁波市轨道交通集团有限公司(632 篇)等。图 2 可以看出虽然企业的发文量较多，但企业之间的合作并不频繁，形成了主要以中石化宁波工程有限公司、国网宁波供电公司、中国石化镇海炼化分公司的核心聚集体。

发文量最多的中石化宁波工程有限公司在 2007 年建立中国石化集团宁波技术研究院，以工程技术研发和工业化应用研究为重点，以促进新能源开发和能源利用技术、环保技术进步等为主要目标任务，十分注重研究与应用能力的提高 [3]。企业发表论文有利于科技理论和实践成果的推广，了解其最先进的工艺、技术和设备，为社会和国家创造价值，为安全生产打造更坚固的地基 [4]。

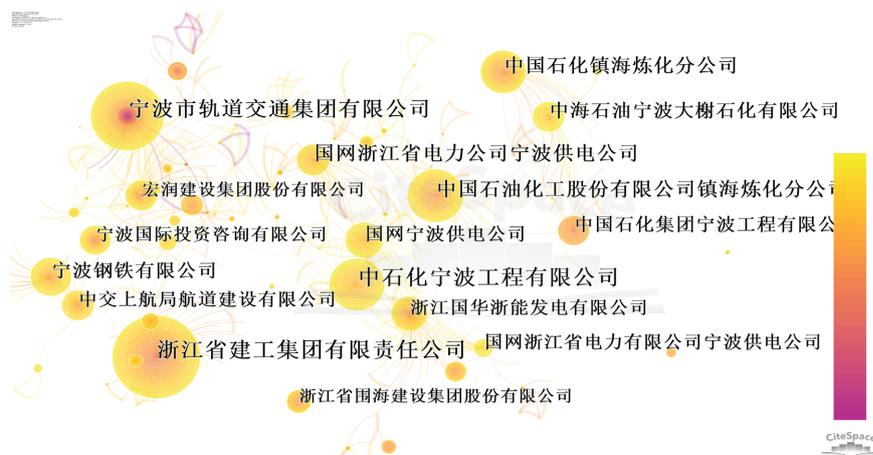


Figure 2. Institutional cooperation co-occurrence map
图 2. 机构合作共现图

Table 1. The number of publications of the top ten organizations

表 1. 排名前十机构发文量

序号	作者	发文量/篇
1	中石化宁波工程有限公司	969
2	国网宁波供电公司	718
3	中国石化镇海炼化分公司	705
4	浙江省建工集团有限责任公司	633
5	宁波市轨道交通集团有限公司	632
6	宁波钢铁有限公司	401
7	中海石油宁波大榭石化有限公司	320
8	浙江国华浙能发电有限公司	292
9	中交水利水电建设有限公司	234
10	宁波市自来水有限公司	198

4.3. 作者分析

图 3 为通过 CiteSpace 软件分析而得到的作者合作共现图谱，节点的大小、连线分别代表了作者的发文量及其之间的合作关系，图中节点数为 1350 个，连线数为 1263，网络密度 0.0014。发文量较多的作者有吴松华(中交上海航道局有限公司)、杨路(宁波中金石化有限公司)、周开河(浙江省宁波市供电公司)、金振(浙江省建工集团有限责任公司)、焦挺(浙江省建工集团有限责任公司)等。由普赖斯定律计算公式 $N_{\min} = 0.749\sqrt{N_{\max}}$ ， N_{\min} 为核心作者最低发文量， N_{\max} 为作者最高发文数量，计算可得发文量大于等于 4 篇的都为核心作者，均是拉动企业论文发表水平的重要力量。表 2 给出了发文量在 12 篇以上的作者，这与作者合作贡献图给出的信息一致。企业中的研究人员为企业的生产和发展做出了重要的贡献，但由图 3 和表 2 可见，作者间合作较为零散，少有核心聚集团体，发文量最多的吴松华也是独立发文，缺乏作者间交流和沟通。



Figure 3. Author co-occurrence diagram
图 3. 作者合作共现图

Table 2. The number of publications of the top ten authors
表 2. 排名前十作者发文量

序号	作者	所属机构	发文量/篇
1	吴松华	中交上海航道局有限公司	40
2	杨路	宁波中金石化有限公司	30
3	周开河	浙江省宁波市供电公司	25
4	金振	浙江省建工集团有限责任公司	21
5	朱瑶宏	浙江省宁波市轨道交通集团有限公司	21
6	焦挺	浙江省建工集团有限责任公司	20
7	刘志刚	浙江省宁波市自来水总公司	19
8	方云辉	浙江省宁波市供电公司	18
9	乐卫国	浙江省宁波市国际投资咨询有限公司	17
10	顾仲文	浙江省建工集团有限责任公司	17

4.4. 关键词分析

对论文关键词的研究可以总结和评价发表论文的水平 and 层次，发表的文章是否紧跟行业领域发展的趋势，是否反映关注的热点问题[5]。图 4 是通过 CiteSpace 软件分析得到的关键词共现网络图谱，图中共有 730 个节点，1305 条连线，网络密度为 0.0049。节点大的应用、节能、优化、对策等为出现频次高的关键词，为企业所关注的热点所在。表 3 整理了高频关键词及其中心性，中介中心性(Betweenness Centrality)可以发掘和量度文献的重要性，由中心性计算公式 $BC_i = \sum_{s \neq i \neq t} \frac{n_{st}^i}{g_{st}}$ 计算得到大于 0.1 的点被称为重要节点[5]，节点越重要代表中介中心性越高。从表 2 可以看出优化、应用、节能、对策、质量控制关键词中心性大于 0.1，属于关键节点，说明其在文献中占据了重要位置。

在社会经济的不断发展下，节能减排的理念已经逐渐成为实现我国长远发展的战略目标的之一，企

业必须要对能源结构进行优化。要避免使用高排放和高污染的技术方案，实现能源结构的优化处理，同时还要对能源的清洁度进行重视，加大对风能、太阳能的开发和利用，对能源消费模式进行优化，更好地促进企业的绿色发展[6]。



Figure 4. Keyword co-occurrence graph

图 4. 关键词共现图

Table 3. Top 10 keyword analysis

表 3. 前 10 关键词分析

序号	关键词	词频/次	中心性
1	应用	138	0.14
2	施工技术	127	0.10
3	节能	105	0.13
4	对策	88	0.13
5	优化	83	0.17
6	质量控制	77	0.11
7	管理	74	0.09
8	措施	73	0.08
9	设计	71	0.09
10	建筑工程	70	0.04

4.5. 突现词分析

运用 CiteSpace 软件做出企业论文的突现词图谱，共得到 19 个突现词，如图 5 所示。“Year”代表数据开始搜集的年份，“Strength”为突现率，“Begin”和“End”分别为开始突现的时间和突现结束时间，可以看出“设计”的突现率最高，从 2014 年开始突现且持续了 5 年，说明是在这一时间段的热点。

“石油焦”是从 2016 持续突现至今的关键词，这也反映出与绿色石化是宁波的地方支柱产业有很大的关联性。从图中可以看出随着时间的变化论文的热点也在不断变化。

TOP 19 Keywords with the Strongest Citation Bursts

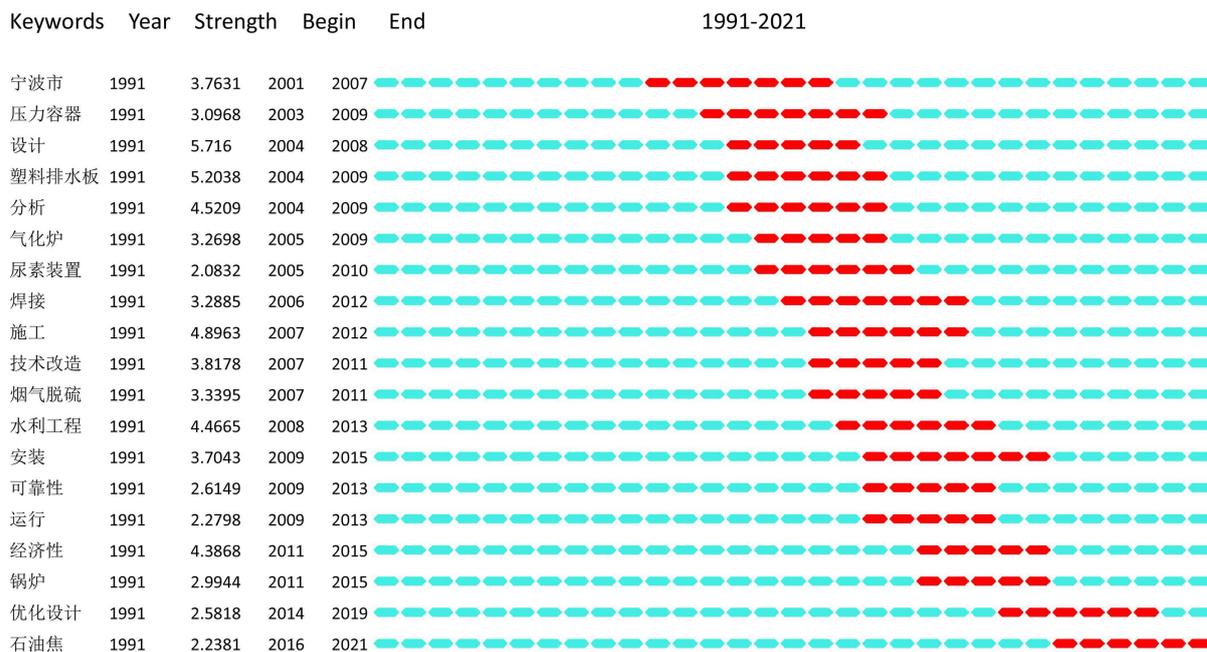


Figure 5. Emergence word map

图 5. 突现词图谱

5. 结论

利用 CiteSpace 可视化软件对宁波市安全生产协会企业会员单位在中国知网(CNKI)上所刊载的文献进行论文发表能力的分析, 得到了以下结论:

在 2006 年到 2017 年之间企业发文量逐年增长, 2017 年到 2019 年发文数量稳定在每年 830 篇左右, 2020 年发文量开始略下降, 到 2021 年却又有所回升。企业可以关注论文发表能力的提升, 通过加强发文作者间的联系, 深化之间的沟通, 加强产学研合作等方式, 提高论文发表能力, 促进交流。

企业的关注热点主要集中在优化、应用、节能、对策、质量控制等方面。企业应秉承绿色的发展理念, 要避免使用高排放和高污染的技术方案, 实现能源结构的优化处理, 加大对新能源的利用。

基金项目

宁波工程学院大学生创新训练计划项目(2021035), 宁波大榭开发区管委会——宁波工程学院产学研合作成果。

参考文献

- [1] 刘亚民. 中国安全生产协会第二届理事会第八次全体会议在京召开[J]. 现代职业安全, 2020(2): 42.
- [2] 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.
- [3] 刘景山. 中国石化宁波工程公司 HSE 风险管理模式研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东理工大学, 2011.
- [4] 闫巧芬. 科技论文在企业发展中的作用[J]. 河南科技, 2012(3): 32-33.
- [5] 张佳, 李茹, 张梦鑫, 等. 基于 CiteSpace 的集对分析理论研究进展的可视化分析[J]. 宁波工程学院学报, 2021, 33(1): 71-76.
- [6] 于连超, 毕茜, 张卫国. 工业企业绿色转型评价体系构建[J]. 统计与决策, 2019, 35(14): 186-188.