

我国供应链网络研究热点与发展趋势分析

——基于CiteSpace可视化分析

王冠超*, 邓世果

上海工程技术大学航空运输学院, 上海

收稿日期: 2023年10月13日; 录用日期: 2023年12月8日; 发布日期: 2023年12月18日

摘要

我国国内供应链网络的研究一直以来备受关注, 因为供应链在现代经济体系中扮演着关键的角色。本综述旨在探讨中国国内供应链网络研究的现状、趋势和挑战, 供应链网络研究的理论基础将被讨论, 以帮助读者理解该领域的关键概念。本文描述了CiteSpace软件的使用, 详细说明了数据获取、关键词分析和共现网络生成的过程。为了全面了解我国供应链网络研究领域的研究动向和未来趋势, 本文采用了文献计量的方法, 利用CiteSpace软件分析了2000年至2022年间的1176篇文献(已剔除会议、报纸、图书等), 这些文献来自CNKI中国知网。通过可视化分析, 直观呈现了中国供应链网络研究的现状和发展规律。本文使用CiteSpace生成的共现网络图谱, 展示了关键词和研究热点。通过分析这些热点, 本文揭示了中国国内供应链网络研究的现有趋势, 包括技术、产业和政策等方面的变化。这些趋势为决策者、学者和从业人员提供了有关中国供应链网络未来发展的重要见解。最后本文分析了我国供应链网络研究领域的研究现状和对未来的展望。当前研究比较关注数字化技术、可持续性、全球化等。未来趋势包括智能供应链、可持续发展、风险管理和新兴技术的应用, 以适应市场的变化和提高了供应链效率。

关键词

供应链网络, 文献计量, 复杂网络, 网络均衡, CiteSpace

Analysis of Research Hotspots and Development Trends in China's Supply Chain Network

—Based on CiteSpace Visualization Analysis

Guanchao Wang*, Shiguo Deng

School of Air Transportation, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

*通讯作者。

Abstract

Research on China's domestic supply chain networks has always garnered attention, as supply chains play a crucial role in modern economic systems. This review aims to explore the current status, trends, and challenges of research on China's domestic supply chain networks. The theoretical foundations of supply chain network research will be discussed to help readers grasp key concepts in this field. The paper describes the use of CiteSpace software, providing a detailed explanation of the data acquisition, keyword analysis, and co-occurrence network generation processes. To comprehensively understand research trends and future directions in China's supply chain network research, this paper employs a bibliometric approach, analyzing 1176 articles published from 2000 to 2022 (excluding conference papers, newspapers, books, etc.) sourced from the CNKI (China National Knowledge Infrastructure) database. Through visual analysis, the current state and development patterns of China's supply chain network research are intuitively presented. Utilizing co-occurrence network maps generated by CiteSpace, this paper showcases keywords and research hotspots. Through the analysis of these hotspots, the paper reveals existing trends in China's domestic supply chain network research, including changes in technology, industry, and policy, among others. These trends provide important insights for decision-makers, scholars, and professionals regarding the future development of China's supply chain networks. Finally, the paper analyzes the current state of research in China's supply chain network field and provides outlooks for the future. Current research is focused on digital technologies, sustainability, and globalization. Future trends include intelligent supply chains, sustainability, risk management, and the application of emerging technologies to adapt to market changes and enhance supply chain efficiency.

Keywords

Supply Chain Networks, Bibliometrics, Complex Networks, Network Equilibrium, CiteSpace

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

供应链是由供应商、制造商、仓库、配送中心和渠道商等构成的物流网络。当前的供应链管理致力于降低各企业的运营成本, 实现资源最佳配置, 以达到运营成本最小化和效率最大化的目标[1]。然而, 随着供应链管理研究的深入, 供应链的脆弱性问题变得越来越突出。当供应链中的企业, 尤其是核心企业出现故障时, 网络效率会明显下降甚至瘫痪。因此, 选择适合的方法来研究供应链结构和内部相互作用机理变得尤为重要。目前, 运用复杂网络理论和方法研究供应链网络已经引起了学者们的关注。在供应链网络的特性方面, 大量文献研究表明, 供应链网络具有无标度性和鲁棒性[2]。

本文使用 CiteSpace 软件进行文献计量分析, 旨在审视供应链网络模型研究领域的国内研究成果, 系统性总结、挖掘研究热点和趋势, 以更全面地理解供应链网络研究的发展规律。这将为未来的研究提供理论依据和参考。

2. 研究方法与数据来源

2.1. 研究方法

CiteSpace 是一款由陈超美教授开发的知识可视化分析软件,它在 Java 语言环境下运行,用于分析科学知识的结构、规律和分布情况,在中国的学术界广泛应用。在本文中,使用 CiteSpace 生成一系列可视化图谱,用于统计分析发文作者、研究机构、关键词共现、关键词聚类时间线等数据,以协助研究人员更清晰地了解供应链网络模型研究领域的研究进展和演化,以及把握未来的研究趋势[3]。

2.2. 数据来源

数据来源于中国知网 CNKI 数据总库,关键词选择为供应链网络,时间跨度为 2000 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日,手动去除会议、报纸、图书等文献类型,共得到中文文献 1176 篇。

3. 研究现状分析

3.1. 年度发文量分析

本文基于搜集的 1176 篇关于供应链网络研究的文献,对发文数量进行了详尽的统计分析,相关数据可参见图 1。通过对各个年份的发文数量进行深入研究,我们能够观察到供应链网络研究领域的发展历程,这一过程可以分为以下几个关键阶段:

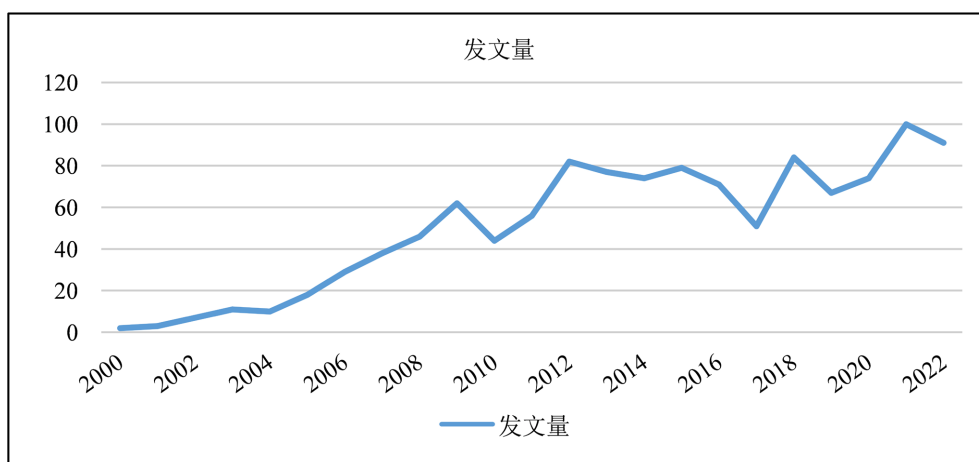


Figure 1. Bibliographic output statistics in the field of supply Chain networks from 2000 to 2022
图 1. 2000~2022 年供应链网络领域文献发文量统计图

萌芽期(2000 至 2004 年):在这最初的发展阶段,每年的发文数量相对较为有限,增长速度相当缓慢。这表明在这段时间内,供应链网络领域的相关研究刚刚开始崭露头角,受到的学术和研究关注程度还相对较低[4]。这是一个探索的时期,研究者们尝试解决供应链网络问题的过程中逐渐积累了经验。

快速增长期(2005 至 2012 年):随后的几年,年度发文数量呈现显著增长趋势,标志着供应链网络研究领域的快速发展。这一时期,我国的研究者和学者开始更加重视供应链网络相关研究,其成果不断增多。供应链网络领域开始逐渐吸引更广泛的学术和实际关注。

稳步增长期(2013 至 2022 年):接下来的十年,供应链网络相关文献的年度发文数量呈现稳步增长的趋势。这表明供应链网络研究已经逐渐成熟,并且形成了一定规模的研究领域。这一时期的稳步增长预示着供应链网络研究在未来将继续保持其重要性,为学术和实际领域提供更多有价值的见解。

这些发展阶段描绘了供应链网络研究领域的演化历程, 从最初的摸索, 到迅速的学术兴起, 再到逐渐成熟。这也凸显了供应链网络领域的重要性, 以及在未来依然具有广阔研究前景和应用潜力[5]。

3.2. 核心作者与机构分析

3.2.1. 核心作者分析

通过对发文作者及其合作网络的分析, 能够识别在该领域具有显著影响力的核心作者, 并揭示不同作者之间在该领域研究中的合作关系。这种分析有助于确定该领域的主要研究人员以及他们之间的合作网络。图 2 展示了供应链网络领域的主要作者之间的合作关系图谱, 该图谱包括 289 个节点和 109 条边, 整体密度为 0.0026。从图中可以清晰地看出, 该领域的研究者之间形成了三个较大的作者合作网络群。这些作者之间建立了紧密的合作关系, 这种协作有助于促进研究领域的发展和知识分享[6]。值得注意的是, 胡劲松和滕春贤分别领导着两个最大的合作群体, 并在这些群体中扮演核心作者的角色。

表 1 列出了该领域发文量前十的作者排名。在这个排名中, 胡劲松和滕春贤分别以发表 13 和 12 篇论文的数量位居前两位, 突显了他们在供应链网络研究领域的卓越地位。他们的研究成果为该领域的发展提供了有力支持, 同时也鼓舞了其他研究者积极参与相关研究。这一合作网络和重要作者的存在将有助于推动供应链网络研究领域的进一步发展和繁荣。

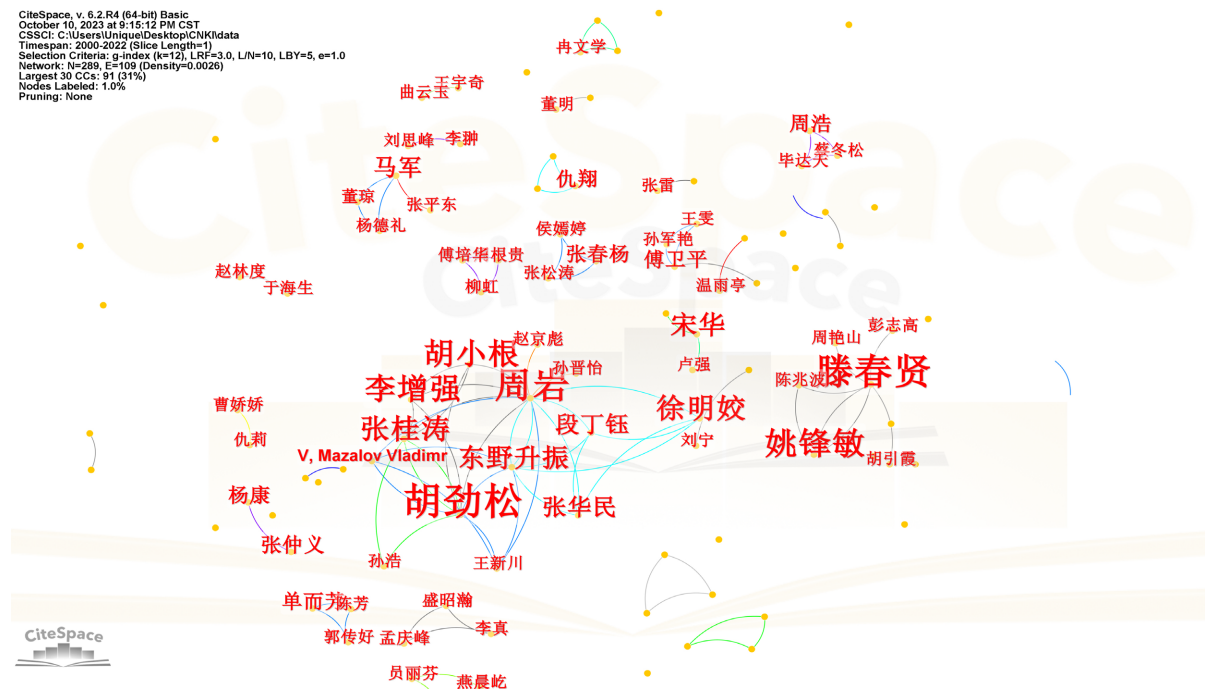


Figure 2. Co-authorship network map in the field of supply Chain networks
图 2. 供应链网络领域作者共现网络图谱

Table 1. Top ten high-productivity authors by publication count
表 1. 发文量前十的高产作者

序号	作者	篇数
1	胡劲松	13
2	滕春贤	12

Continued

3	周岩	11
4	姚锋敏	8
5	胡小根	7
6	李增强	7
7	徐明姣	6
8	张桂涛	6
9	徐兵	6
10	程春蕊	5

3.2.2. 机构分析

为了明确供应链网络领域的核心机构, 本文对研究机构进行了分析。图 3 显示的是频次出现在 3 次以上的机构, 该图谱共有 226 个节点, 28 条连线, 密度为 0.0011。结合表 2 可知, 发文量位于前两名的机构分别为上海理工大学、中国人民大学, 数量分别为 33 和 32 篇, 远超其他机构, 是供应链网络研究领域中的中坚力量。但也表明供应链网络研究领域需要更多的机构间的协作和知识分享, 以实现更广泛的合作, 推动研究领域的进一步发展和创新。这种合作将有助于汇聚更多资源和专业知识, 解决该领域的复杂问题, 促进研究的全面进步[7]。



Figure 3. Co-institution network map in the field of supply Chain networks

图 3. 供应链网络领域研究机构共现网络图谱

Table 2. Top ten research institutions by publication count
表 2. 发文量前十的研究机构

序号	机构	篇数
1	上海理工大学	33
2	中国人民大学	32
3	大连海事大学	16
4	北京交通大学	14
5	东北大学	13
6	哈尔滨理工大学	12
7	青岛大学管理科学与工程系	12
8	浙江工商大学	10
9	福州大学	9
10	华中科技大学	9

4. 研究热点与趋势

4.1. 关键词共现网络分析

一般来说, 关键词具有反映文章核心内容和主题的能力。通过对供应链网络研究领域文献中的关键词进行分析, 并统计它们的出现频率, 能够直观地识别该领域的研究重点和热点。为了实现这一目标, 本文运用 CiteSpace 软件对供应链网络领域的文献进行了关键词分析, 生成了一个关键词共现网络图谱, 具体呈现如图 4 所示。在这个图中, 总共包含了 291 个节点和 331 条连接线, 整体密度为 0.0078。这表明供应链网络研究领域的核心观点和内容相对集中。从图中我们可以看出, “供应链” 这个关键词出现的频率最高, 达到了 185 次, 其次是“复杂网络”, 出现了 91 次。其他关键词的出现频率远低于这两个主要关键词。

4.2. 关键词聚类网络分析

为深入了解供应链网络领域不同时期研究现状的结构特点, 对供应链网络领域关键词进行聚类分析。经过多次聚类得到关键词聚类分析图。其 Q 值为 $0.6735 > 0.3$, 说明社团结构显著, S 值为 $0.91 > 0.7$, 说明聚类是高效的。图谱中主要聚类有: #0 供应链、#1 复杂网络、#2 不确定性、#3 网络均衡、#4 社会责任、#5 制造商、#6 信息共享、#7 均衡、#8 遗传算法(见图 5)。

通过关键词聚类, 得到了一个研究热点的时间线图, 展示了不同聚类之间的关系强度和研究主题的演化时间跨度。在这个时间线图中, 同一聚类内的关键词按照时间顺序排列在同一条线上, 生动地呈现出研究领域的发展趋势。在时间线视图中, 供应链、电子商务、供应商、不确定性是出现最早, 这些聚类的关注度和影响力极高, 随后复杂网络、遗传算法被学界重点关注, 由此开始了对供应链网络领域的探索[8]。自 2007 年开始复杂网络、遗传算法, 2012 年开始鲁棒性研究之后, 供应链等聚类相关成果开始增多, 且聚类之间联系密切, 学者们对供应链网络的不同方面模式开始进行研究。供应链物流相关领域相关研究迅速发展, 研究内容不断细化(见图 6)。

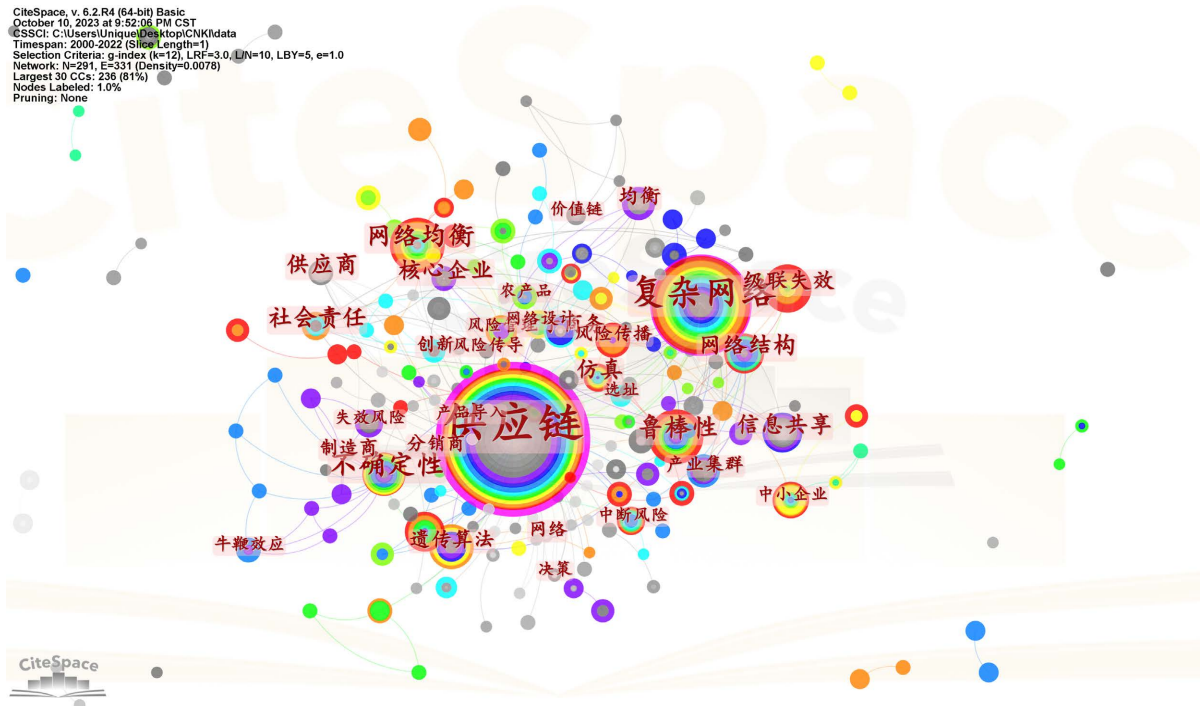


Figure 4. Co-keyword network map in the field of supply Chain networks
 图 4. 供应链网络领域关键词共现网络图谱

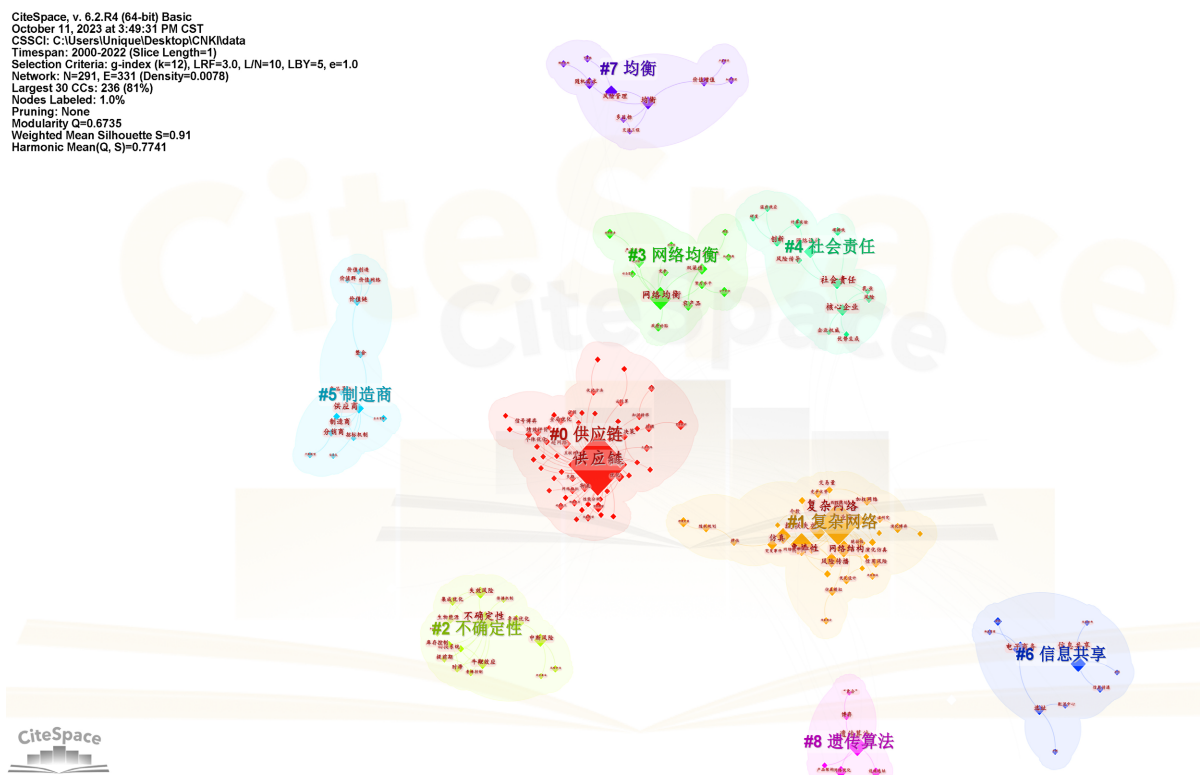


Figure 5. Keyword clustering network map in the field of supply Chain networks
 图 5. 供应链网络领域关键词聚类网络图谱

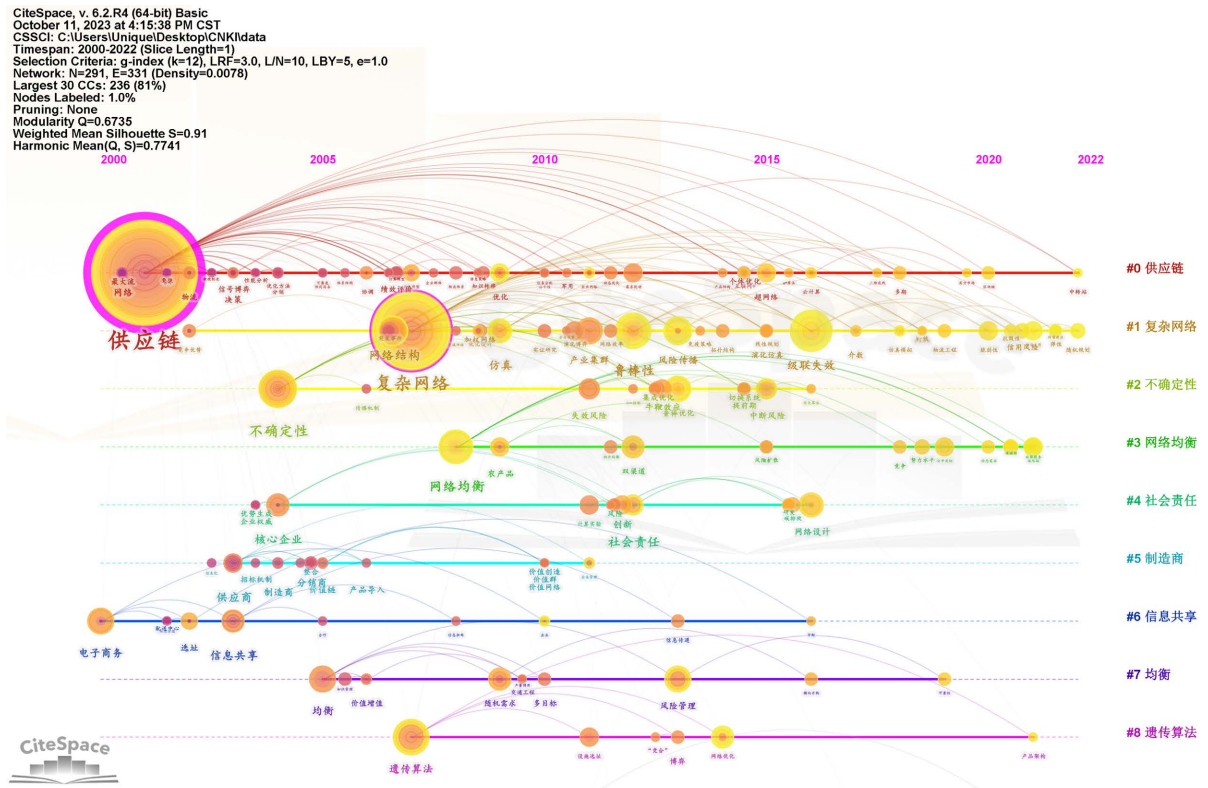


Figure 6. Timeline network map of keywords in the field of supply Chain networks

图 6. 供应链网络领域关键词时间线图

4.3. 关键词突现分析

关键词突现指在特定时间段内文献中出现频率显著增加的关键词，这些突现的关键词可以揭示出某一领域中研究的热点和重点，具有重要的研究作用。关键词突现的越显著，对应着更高的关注度[9]。通过 CiteSpace 软件分析，获得了 2000 年至 2022 年之间供应链网络领域突现强度排名前六的关键词(见图 7)。通过分析这些突现词的出现情况，可以探讨供应链网络研究主题的变化趋势。在图中，突现词用于表示研究领域中出现变化的关键词，Year 表示这些关键词的原文发表年份，Strength 则代表突现强度。Begin 和 End 标明了突现词的出现时间范围，而红色加粗线则突出显示了突现词的时间段。可以看出“供应链”一词最早出现于 2001 年，从 2002 至 2010 年作为突现词持续了很长时间，接下来突现词有“失效风险”和“产业集群”，“网络均衡”从 2016 持续到了 2022 年。

Top 6 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2000 - 2022
供应链	2001	10.64	2002	2010	
失效风险	2011	3.46	2011	2013	
产业集群	2011	3.29	2011	2015	
网络均衡	2008	4.74	2016	2022	
网络设计	2016	3.76	2016	2020	
级联失效	2016	8.51	2019	2022	

Figure 7. Keyword burst network map in the field of supply Chain networks

图 7. 供应链网络领域关键词突现图谱

5. 讨论

5.1. 政策和研究双向促进, 年发文量持续增加

在 2000 至 2022 年期间, 供应链网络研究领域的科学文献数量逐年增加。这表示该领域受到了广泛的关注, 研究者对供应链网络的研究兴趣不断增加。这二十多年间, 国家出台了很多相关政策, 例如我国于 2015 年提出了“中国制造 2025”倡议, 旨在升级和转型中国的制造业, 以实现智能制造和提高供应链效率; 于 2013 年提出“一带一路”倡议, 旨在加强中国与世界各地的贸易和基础设施联系, 这一倡议影响了国际供应链和物流, 促进了跨境贸易和物流合作; 还有“绿色供应链”“电子商务”等政策。综合来看, 供应链网络研究领域在研究量和影响力上不断增长, 政策研究与之相互作用, 促进了研究的深化和实践的发展。这反映了供应链网络研究领域的重要性和活跃度[10]。

5.2. 现状和展望

我国供应链网络领域研究热度稳步上升, 研究热点继承与发展并存, 供应链、复杂网络、不确定性、网络均衡等是该领域的研究热点。供应链网络研究领域一直处于不断发展和演进之中。

研究现状:

数字化技术、物联网、大数据分析和人工智能等技术的不断发展已经改变了供应链网络的方式运作。研究者们正在研究如何最大程度地利用这些技术来提高供应链效率和可持续性。可持续性已成为供应链研究的核心议题。这包括供应链的环境影响、社会责任和经济可持续性。研究者们正在寻找方法来减少供应链的碳排放, 推动循环经济, 并提高社会责任。供应链网络变得更加全球化, 面临着复杂的挑战, 例如地缘政治问题、自然灾害和全球供应链中断。研究关注如何管理这些复杂性和不确定性。协同合作仍然是供应链网络研究的核心。研究者们探讨了供应链伙伴之间的协作、信息共享和合作决策的方式, 以提高整个供应链的绩效[11]。

未来展望:

随着技术的进一步发展, 智能供应链将变得更加普遍。自动化、机器学习和物联网将帮助供应链更加自适应和灵活。可持续供应链将继续成为研究和实践的重要方向[12]。研究者将寻找更多方法来减少环境影响, 改进资源利用和提高社会责任。风险管理将继续引起关注, 特别是考虑到全球供应链中的不确定性。研究者将寻找更好的方法来应对自然灾害、政治风险和全球供应链中断。新的技术, 如区块链和边缘计算, 将为供应链提供更多的机会。这些技术可以提高数据安全性和供应链可见性。人工智能和决策支持: 人工智能将在供应链决策中发挥更重要的作用, 协助决策制定和优化[13]。

总的来说, 供应链网络研究领域将继续适应新技术和全球挑战, 寻找更有效和可持续的方式来管理和优化供应链。这个领域将继续发挥重要作用, 以满足不断变化的市场需求。

参考文献

- [1] 周艳菊, 邱莞华, 王宗润. 供应链风险管理研究进展的综述与分析[J]. 系统工程, 2006(3): 1-7.
- [2] 张铁柱, 刘志勇, 滕春贤, 等. 多商品流供应链网络均衡模型的研究[J]. 系统工程理论与实践, 2005(7): 61-66.
- [3] 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.
<https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.2015.02.009>
- [4] 滕春贤, 姚锋敏, 胡宪武. 具有随机需求的多商品流供应链网络均衡模型的研究[J]. 系统工程理论与实践, 2007(10): 77-83.
- [5] 杨康, 张仲义. 基于复杂网络理论的供应链网络风险传播机理研究[J]. 系统科学与数学, 2013, 33(10): 1224-1232.
- [6] 滕春贤, 胡引霞, 周艳山. 具有随机需求的供应链网络均衡应对突发事件[J]. 系统工程理论与实践, 2009, 29(3):

16-20.

- [7] 杨康. 基于复杂网络理论的供应链网络风险管理研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2014.
- [8] 周南洋. 供应链的风险识别、评估研究[D]: [博士学位论文]. 长沙: 中南大学, 2008.
- [9] 卢强, 宋华, 于亢亢. 供应链金融中网络连接对中小企业融资质量的影响研究[J]. 商业经济与管理, 2018(9): 15-26. <https://doi.org/10.14134/j.cnki.cn33-1336/f.2018.09.002>
- [10] 刘纯霞, 舒彤, 汪寿阳, 等. 基于小世界网络的供应链中断风险传导路径研究[J]. 系统工程理论与实践, 2015, 35(3): 608-615.
- [11] 易善秋. 我国中小企业供应链物流金融发展模式及影响因素研究[J]. 工业技术经济, 2020, 39(5): 111-118.
- [12] 周健, 李必强. 供应链组织的复杂适应特征及其推论[J]. 运筹与管理, 2004(3): 120-125.
- [13] 李春发, 齐二石, 李健. 供应链网络的动态均衡问题[J]. 天津大学学报, 2006(S1): 274-278.