

基于CiteSpace的电子商务安全研究 现状与热点分析

林怡菲

江苏大学科技信息研究所, 江苏 镇江

收稿日期: 2024年5月16日; 录用日期: 2024年5月30日; 发布日期: 2024年8月13日

摘要

电子商务在当今社会已经成为商业活动中不可或缺的重要形式,影响着日常生活的方方面面,而电子商务安全是确保交易顺利进行的关键因素,因此关注电子商务安全领域的发展不仅有利于保护各方利益,更有助于维护整个电商环境的健康发展。本研究通过文献计量分析,探讨国内电子商务安全领域的发文量、核心作者、研究热点和前沿,以识别并总结该领域的发文趋势、主要贡献者研究方向、关键议题以及领域未来发展的潜在方向,以为电子商务安全领域的理论研究和行业实践提供参考和启示。

关键词

电子商务, 安全, CiteSpace, 知识图谱

Current Status and Hotspot Analysis of E-Commerce Security Research Based on CiteSpace

Yifei Lin

Institute of Science and Technology Information of Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: May 16th, 2024; accepted: May 30th, 2024; published: Aug. 13th, 2024

Abstract

E-commerce has become an indispensable and important form of commercial activities in today's society, affecting all aspects of daily life. E-commerce security is a key factor in ensuring smooth transactions. Therefore, paying attention to the development of e-commerce security field is not

only beneficial for protecting the interests of all parties, but also helps to maintain the healthy development of the entire e-commerce environment. This study uses bibliometric analysis to explore the publication volume, core authors, research hotspots, and frontiers in the field of e-commerce security in China, in order to identify and summarize the publication trends, main contributors, research directions, key issues, and potential directions for future development in this field. The aim is to provide reference and inspiration for theoretical research and industry practice in the field of e-commerce security.

Keywords

E-Commerce, Safety, CiteSpace, Knowledge Graph

Copyright © 2024 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

随着信息网络的不断进步，基于互联网发展的电子商务已经演变成现代商业活动中不可或缺的重要形式。第 53 次《中国互联网络发展状况统计报告》指出，我国网络支付用户达 9.54 亿人次，网络购物用户达 9.15 亿人次，网络外卖用户达 5.45 亿人次，在线旅行预订达 5.09 亿人次[1]，以上数据一定程度上证实了电子商务在我国的深化和普及程度，显示出了电子商务对消费者日常生活和传统商业模式的巨大影响。然而，由于电子商务的数字性和虚拟性，相伴而来的是其安全问题，这些问题既包括技术层面的不足，更涉及到消费者和电商企业的切身利益，例如消费者个人信息危机[2]、系统安全管理不完善以及相关从业人才短缺[3]等。这些问题相互交织，对电子商务领域构成了严峻挑战，因此，深入探讨电子商务安全，不仅对于保护经济利益和用户隐私有着重要作用，而且是推动电子商务继续健康发展的重要基石。尽管已经有众多研究人员在电子商务安全领域以多视角、多方法进行了探索，研究范围广泛涵盖了电商安全技术和协议[4] [5]、支付系统[6]、法律与政策[7] [8]等多个方面，但对电商安全领域系统梳理的文章较少。因此，本研究将采用文献计量学的分析方法，基于 CiteSpace 软件对电子商务安全领域的相关文献进行全面系统回顾，并对研究热点和未来研究发展趋势进行揭示。

2. 研究设计

2.1. 数据来源

本研究以中国知网 CNKI 数据库中的核心期刊论文为数据来源，将检索式设定为“主题 = (电商 or 电子商务) and 安全”，检索时间为 2024 年 5 月 1 日，共初步检索获得 1875 篇文献。由于检索结果中存在着电子商务食品安全、生鲜安全、质量安全、物流过程安全等与研究目的不一的结果，本研究进行了人工筛选，最终获得 1583 篇文献。

2.2. 研究方法

本研究采取文献计量学的方法，借助 EXCEL 和 CiteSpace 软件对梳理后的文献进行统计和可视化分析。首先，通过对发文量年度和核心作者分析，梳理电子商务安全领域研究数量随时间变化的趋势、核心作者群体以及核心作者的研究方向等现状；其次，通过关键词共现和关键词聚类分析梳理领域研究热

点；最后，通过关键词突现分析绘制突现词图谱，观察突现词的动态变化，总结出当下电子商务安全领域的研究前沿。

3. 研究现状分析

3.1. 发文量年度分析

发文数量的年度变化不仅能够揭示研究发展所处的各个阶段，帮助研究者更准确地把握电子商务安全领域的研究进展，一定程度上还能够预示着其潜在趋势，因此，它被视为衡量研究发展动态和活力的关键指标之一[9]。

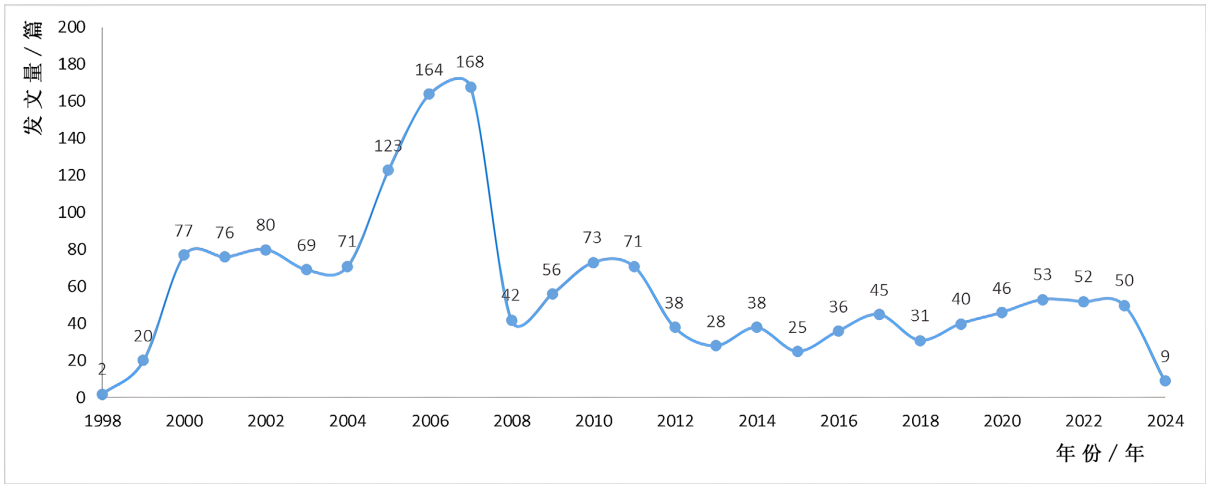


Figure 1. Trend of publication volume
图 1. 发文量趋势图

电子商务安全领域每年的发文量变化如图 1 所示。由于检索时间为 2024 年 5 月，因此 2024 年的数据为 9 篇，暂不完整。由图可知，电子商务安全相关领域从 1998 年左右开始被研究者所关注，1999 年相较于 1998 年的发文量有所上升，但整体数量仍然较低，因此，将 1998~1999 年划分为萌芽发展期。2000~2004 年为蓄势发展期，这一阶段的发文量相较于萌芽期有了明显增长，但一直处于平稳状态，每年的增长率较低，结合整体趋势来看，电子商务安全领域的研究在这一阶段正在积蓄力量，准备进入快速发展期。2005~2007 年为快速发展期，这一阶段发文量快速增长，研究活动较为活跃，并在 2007 年达到了发文高峰。2008 年~至今为稳定波动期，2008 年相较于前一年的发文总量有了明显下降，但这一阶段每年的发文量保持在 25~73 篇的区间内，没有出现大幅增长或降低，表明电子商务安全领域可能已经进入较为成熟的波动期。总体来看，电子商务安全领域仍具有较大研究价值，仍被研究者所关注与深入探究。

3.2. 核心作者分析

根据统计结果显示，1583 篇电子商务安全领域的核心期刊论文由 2393 名作者独自或共同完成，其中发文量最多的作者共发布了 5 篇论文，最少为 1 篇。如表 1 所示，仅发表 1 篇电子商务安全相关文章的作者为 2194 人，约占作者总数的 91.65%，占了作者数量的绝大多数。

在发文作者中，存在着在各自领域拥有深厚学术造诣、产出高水平研究成果、具有较大影响力的研究者，他们是领域内的中坚力量，既能推动理论的发展，又能引领实践创新，他们通常被称为核心作者。

根据普莱斯定律，核心作者是指发文总数高于 $0.749\sqrt{N_{\max}}$ 的研究人员。由于电子商务安全领域发文量最高为 5 篇，因此只有发文总量高于 2 篇的作者才能被视为核心作者。根据计算可得，电子商务安全领域的核心作者数量为 199 人，约占作者总数的 8.31%，他们共发表论文 449 篇，约占论文总数的 28.36%，这一占比过小，远低于普莱斯定律规定的核心作者论文数占领域研究的半数以上的要求。可见，虽然电子商务安全领域已经吸引了足够数量的研究人员，但通过深入分析发现，该领域的核心作者数量仍然不足，尚未形成稳定的核心作者群，大多数的作者并未对电子商务安全进行持久、深入的研究，需要有更多的研究人员长久地投入到电商安全领域中。

Table 1. Statistical table of authors with different number of published papers
表 1. 发表不同论文数量的作者统计表

论文发表数量(篇)	作者数量(个)	占作者总数比例(%)
5	2	0.08%
4	9	0.38%
3	27	1.13%
2	161	6.73%
1	2194	91.65%

Table 2. High yield author statistics
表 2. 高产作者统计

作者姓名	发文数量	作者姓名	发文数量
成汉健	5	黄云	4
刘敏	5	杨小劲	4
胡淑红	4	潘矜矜	4
彭德雷	4	亓胜田	4
李艳	4	孟晓明	4
齐爱民	4	\	\

通过统计发现发文数量大于 4 篇的作者共有 11 人，具体信息如表 2 所示。通过对这些作者的研究内容进行梳理发现，他们的研究方向多集中在计算机及互联网技术、经济学等学科领域，研究内容多集中在电子商务安全策略和防范技术、电子商务安全问题和挑战、电子商务法律法规和政策、电子商务隐私保护和信任建立、电子商务安全系统的设计和测度指标体系的建立等方面。

4. 研究热点与前沿

4.1. 研究热点

4.1.1. 关键词共现分析

关键词是诠释一篇文献最核心内容的子或词，如果一个关键词频繁的被领域内的研究人员所提及，那么它所代表的内容往往被视为研究热点。通过关键词共现分析，不仅能够从节点大小直观地了解关键词出现的频率，快速识别出某段时间内占主导地位的研究主题，还能够通过节点之间的关联分析出关键词间的亲属度，进而把握研究热点的变化情况[10]。本研究利用 CiteSpace 软件对电子商务安全领域的核心论文进行关键词贡献分析，结果如图 2 所示。

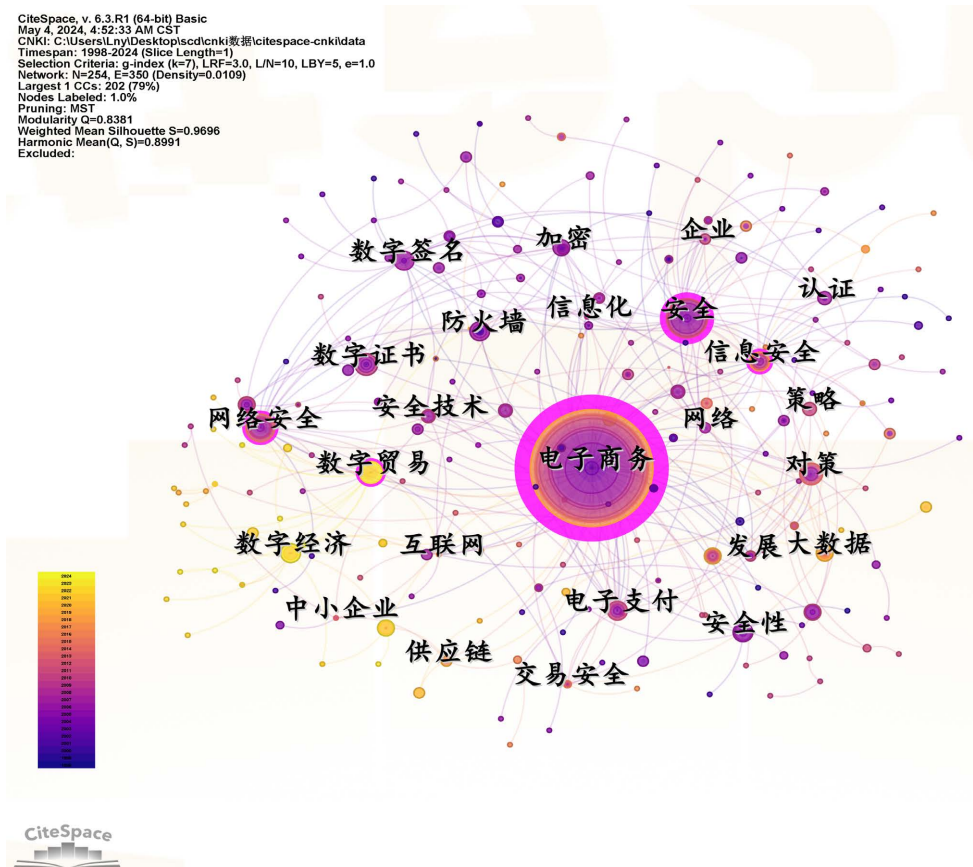


Figure 2. Keyword co-occurrence network
图 2. 关键词共现网络

由图 2 可知，本次分析共得到 254 个关键词节点和 350 条节点连接，网络密度约为 0.011。通过节点的大小可以判断关键词的出现频次，节点间连线的粗细可以判断关键词间的共现强度，由此可见电子商务(699)、安全(115)、网络安全(70)、信息安全(65)、数字签名(43)、对策(42)、数字贸易(38)、电子支付(32)、安全性(28)以及数字经济(27) 10 个关键词的出现频次较高，可以将这些关键词视为电子商务安全领域的核心和经典研究主题[11]。

为了更加深入地分析电子商务安全领域的关键词，故对这 10 个关键词进行中心性和开始年份梳理，结果如表 3 所示。

中心性是评估节点在关键词网络中重要程度的主要指标[12]，它能够有效解释在连接过程中节点的“桥梁”或“中介”作用，从而反映出节点的“媒介”能力[13]。由表 3 可知，中心性高于 0.1 的关键词分别是电子商务(0.81)、安全(0.22)、网络安全(0.15)、信息安全(0.16)以及数字贸易(0.12)，由于本文的以“电子商务”“电商”“安全”进行组合形成检索式获得结果，因此“电子商务”和“安全”的中心性最高，“网络安全”“信息安全”“数字贸易”三个关键词在该网络中相较于其他频次较高的关键词具有更大的代表性和重要性，是电子商务安全研究领域的主要研究热点。

另外，从高频关键词的出现年份可以观察到“电子商务”“安全”“数字签名”最早被研究人员所重视，而“数字贸易”“数字经济”则分别从 2019 年和 2018 年才被研究人员所关注，但仅用不到 6 年的时间这两个关键词的提及频次已经高于大多数早年间出现的关键词，可见“数字贸易”“数字经济”是近年来被研究人员所追逐的研究热点。

Table 3. Top 10 keywords in word frequency
表 3. 词频前 10 的关键词

频次	中心性	关键词	开始年份
699	0.81	电子商务	1998
115	0.22	安全	1998
70	0.15	网络安全	2000
65	0.16	信息安全	1999
43	0.09	数字签名	1998
42	0.08	对策	2003
38	0.12	数字贸易	2019
32	0.04	电子支付	2000
28	0.06	安全性	1999
27	0.06	数字经济	2018

4.1.2. 关键词聚类分析

本研究采用最大似然法(LLR)，利用 CiteSpace 对电子商务安全领域进行关键词聚类，同时由于本文分析的数据为中文语境下的信息，因此选择 K 聚类形式，最终关键词聚类结果如图 3 所示。

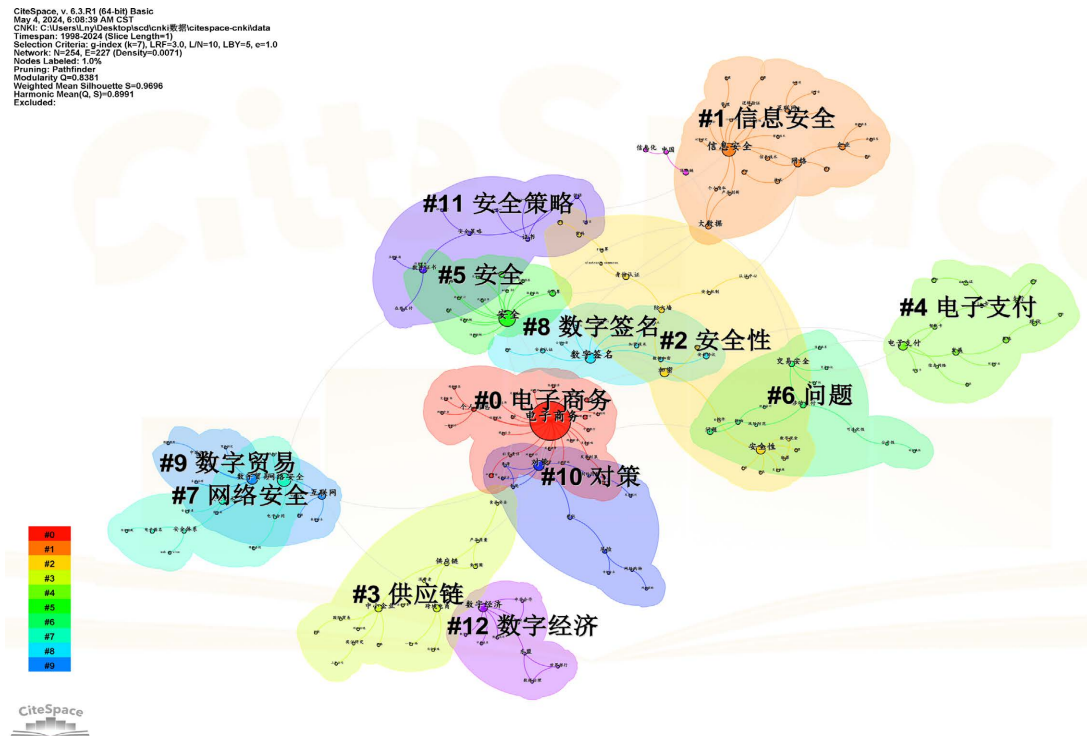


Figure 3. Keyword clustering
图 3. 关键词聚类

根据聚类分析的结果，Q 值为 0.8381，这一数值远超过 0.3 的基准线，充分证明了聚类网络的社团结构划分是显著合理的；S 值为 0.9696，大于 0.7 的基准线，证明了本次聚类具有较高信度，因此，总的

来说,本次聚类的结果是较为理想的[14]。

由聚类结果可知,在电子商务安全领域生成了#0 电子商务、#1 信息安全、#2 安全性、#3 供应链、#4 电子支付、#5 安全、#6 问题、#7 网络安全、#8 数字签名、#9 数字贸易、#10 对策、#11 安全策略、#12 数字经济共 12 个聚类标签,这些标签集中展现了该领域当前的研究热点和主题。结合本次聚类结果和文献内容,本研究将电子商务安全研究领域归纳为电子商务安全技术与保护措施(#2 安全性、#5 安全、#8 数字签名、#11 安全策略)、电子商务应用(#0 电子商务、#4 电子支付、#9 数字贸易)、电子商务环境(#3 供应链、#12 数字经济)、电子商务安全挑战与对策(#6 问题、#11 安全策略)。

电子商务安全技术与保护措施研究,研究聚焦于通过信息安全管理、加密技术、数据保护和网络安全协议等来提升电子商务交易的安全性,关宏波[15]、许德武[16]等学者分析了现有加密签名在电子商务中存在的不足,并提出了各自改进后的签密方案;郑向阳[17]等人从网络节点、通讯、应用程序、身份认证等方面探讨了电子商务的各种安全策略。电子商务应用研究,研究涵盖了电子商务的基础技术和应用场景,关注于电子商务平台的构建、维护和优化,杨立新[18]从《电子商务法》角度出发对电子支付服务损害赔偿进行解读;杜文才[19]等人提出新的安全支付系统和审计来解决大众支付的安全问题。电子商务环境研究,该领域的研究关注于电子商务在更广泛经济和法律背景下的发展,特别是数字经济的演变以及供应链管理在全球化贸易中的作用,安晓明[20]、方芳[21]等人分析了在“一带一路”背景下“丝路电商”的面对的挑战和策略;杨继军[22]、余江霞[23]等人分析了在跨境电商发展过程中供应链、物流平台等的优化策略。安全挑战与对策研究,该领域研究关注当前电子商务所面临的安全挑战以及提出有效的解决策略,张新元[24]、吴恒亮[25]等人分析了在 C2C、B2C 的电商发展中所面对的法律法规、计算机网络技术等问题和相应的应对策略。

4.2. 研究前沿

在对关键词聚类分析后,在 CiteSpace 软件中选择 Burstness 中的 View,对电子商务安全领域的研究进行突现词分析。突现词是指那些在某段时间内出现频次变高的主题词,突现强度越大,该突现词就越能代表该领域的学术前沿。

由图 4 可知,突现强度前 3 的关键词分别是数字贸易、数字经济以及跨境电商,突现强度分别为 23.1、16.04 以及 13.17。突现性最强的关键词为数字贸易,其出现年份为 2019 年,在所有突现词中出现得最晚,可见数字贸易是电子商务安全领域最火热的研究方向。突现时间持续最长的是移动支付和个人信息,持续时间分别为 12 年和 11 年,可见移动支付和个人信息是电子商务安全的重要研究内容,是需要强调电子商务安全的重要领域。另外,个人信息、跨境电商、数字经济和数字贸易是近年来一直存在的突现词,可见他们是电子商务安全领域的研究前沿。

5. 结论

本研究基于可视化工具软件 CiteSpace 对国内电子商务安全领域的核心文献进行发文量、核心作者、研究热点和研究前沿分析,得出结论如下:

1) 通过对发文量的分析,电子商务安全从 1998 年左右开始被学者所关注与研究,到 2007 年到达发文高峰,2008 年发文量有了明显下降,2008 年至今发文量处于稳定波动状态,领域发展较为成熟。

2) 通过对核心作者的分析,电子商务安全领域的核心期刊论文由 2393 名作者完成,根据普莱斯定律,发文量高于 2 篇的核心作者仅有 199 人,且核心作者产出论文不达总数的一半,可见,电子商务安全领域缺少足够数量的核心作者。其中,高产出的核心作者研究方向集中在安全策略和防范技术、法律法规和政策、测度指标体系等方面。

Top 13 Keywords with the Strongest Citation Bursts

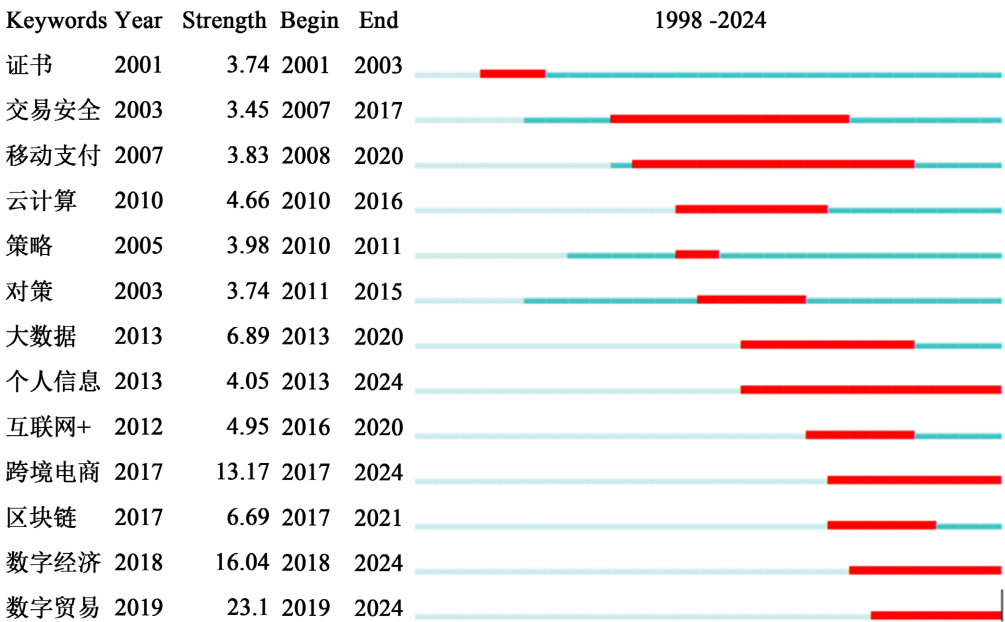


Figure 4. Keyword emergence graph
图 4. 关键词突现图谱

3) 通过对研究热点的分析，电子商务安全领域的研究大致可分为安全技术与保护措施、电子商务应用、电子商务环境、安全挑战与对策四方面，其中，“网络安全”“信息安全”“数字贸易”是电子商务安全研究领域的主要研究热点。

4) 通过的研究前沿的分析，个人信息、跨境电商、数字经济和数字贸易是近年来出现的电子商务安全领域的研究前沿，其中，数字贸易是最火热的研究方向。

最后，需要指出的是，尽管我们尽力确保数据库检索的完整性和准确性，但受限于数据库的局限性和笔者筛选过程中的主观性，可能仍然存在数据不充足或不完善的问题。为了进一步提高研究的全面性和准确性，在后续的分析研究中，笔者将继续致力于完善和优化研究内容，以期得到更加精确和深入的结论。

参考文献

[1] 中国互联网络信息中心. 第 53 次《中国互联网络发展状况统计报告》[EB/OL]. <https://www.cnnic.net.cn/n4/2024/0322/c88-10964.html>, 2024-05-03.

[2] 闵秀红, 朱长根, 李俊晶. 大数据时代 B2C 电子商务中个人信息安全危机探讨[J]. 湖北开放职业学院学报, 2022, 35(3): 123-125.

[3] 王亮亮. 电子商务安全性初探[J]. 商场现代化, 2006(6): 151.

[4] 沈仲明, 黄文良, 杨旭东. 基于终端认证的电子商务安全解决方案[J]. 电信科学, 2009, 25(6): 100-103.

[5] 王建宏, 李广振, 闵旭光. 电子商务安全技术研究[J]. 中国商贸, 2009(15): 72-73.

[6] 郭悦红, 齐莉丽. 基于 WS-Security 的电子商务安全支付系统[J]. 微电子学与计算机, 2010, 27(3): 151-153.

[7] 陈毅然. 跨境电商消费中的法律问题[J]. 合作经济与科技, 2022(11): 190-192.

[8] 郑亚灵. 电子商务平台经营者“相应的责任”的解释与适用——以《电子商务法》第三十八条第二款为中心[J]. 中国流通经济, 2023, 37(10): 116-126.

[9] 周朴雄, 潘美钰. 图书情报领域数字化转型研究热点演化与趋势——基于 CiteSpace 的可视化分析[J]. 图书馆工

- 作与研究, 2023(12): 65-71.
- [10] 史文强, 孔昭君, 吴珊, 等. 基于 CiteSpace 知识图谱的军民融合研究热点与趋势分析[J]. 西华大学学报(哲学社会科学版), 2019, 38(4): 76-90.
 - [11] 李杰, 李平, 谢启苗, 等. 安全疏散研究的科学知识图谱[J]. 中国安全科学学报, 2018, 28(1): 1-7.
 - [12] 徐江. 设计科学知识图谱[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2019: 20-21.
 - [13] 尹丽春. 科学学知识图谱[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 2008: 45-47.
 - [14] 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.
 - [15] 关宏波, 辛向军, 邱学邵. 可验证加密签名方案的研究及进展[J]. 电信科学, 2010, 26(7): 94-98.
 - [16] 许德武. 电子商务签密方案的改进与安全性分析[J]. 计算机工程与科学, 2013, 35(7): 77-81.
 - [17] 郑向阳, 何倩, 李好. 谈电子商务的安全策略[J]. 商场现代化, 2006(13): 87.
 - [18] 杨立新. 电子商务交易中电子支付服务损害赔偿责任及其规则[J]. 中州学刊, 2019(2): 45-56.
 - [19] 杜文才, 顾剑, 周晓谊. 解决电子商务中大众支付的安全问题关键方案[J]. 电子科技大学学报, 2009, 38(1): 34-36, 44.
 - [20] 安晓明. “一带一路”数字经济合作的进展、挑战与应对[J]. 区域经济评论, 2022(4): 123-131.
 - [21] 方芳. “数字丝绸之路”建设: 国际环境与路径选择[J]. 国际论坛, 2019, 21(2): 56-75, 156-157.
 - [22] 杨继军, 艾玮炜, 范兆娟. 数字经济赋能全球产业链供应链分工的场景、治理与应对[J]. 经济学家, 2022(9): 49-58.
 - [23] 余江霞, 肖蒲, 王智君. 跨境电商第四方物流平台优化研究[J]. 价格月刊, 2017(3): 85-88.
 - [24] 张新元, 王龙, 张鹏, 等. 我国 C2C 电子商务发展存在的问题及解决措施[J]. 情报杂志, 2005(6): 78-79, 82.
 - [25] 吴恒亮. 浅析我国 B2C 电子商务发展的若干问题[J]. 改革与战略, 2008, 24(12): 166-168.