

# 企业数字化转型中的复杂网络：基于CiteSpace的可视化研究与未来展望

王振宇

江苏大学管理学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2025年4月6日; 录用日期: 2025年4月30日; 发布日期: 2025年6月5日

## 摘要

本研究利用CiteSpace分析工具, 对Web of Science和CNKI数据库的相关文献进行了可视化计量分析, 系统揭示了企业数字化转型背景下复杂网络研究的热点演进特征与趋势。研究发现, 国内学者更关注产业链协同、融资约束和网络安全治理等问题, 而国际研究侧重于数字孪生、深度学习与复杂网络结构优化等前沿技术与方法应用。未来趋势将进一步突出技术驱动与网络协同治理, 推动企业数字化转型的创新实践。

## 关键词

企业数字化, 复杂网络, CiteSpace分析

# The Complex Network in Corporate Digital Transformation: A Visualized Study and Future Prospects Based on CiteSpace

Zhenyu Wang

School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Apr. 6<sup>th</sup>, 2025; accepted: Apr. 30<sup>th</sup>, 2025; published: Jun. 5<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

This study employs CiteSpace analysis tools to perform a visual quantitative analysis of relevant literature from the Web of Science and CNKI databases, systematically uncovering the evolutionary trends and key research areas of complex networks in the context of enterprise digital transformation. The study reveals that domestic scholars primarily focus on topics such as industrial chain

collaboration, financing constraints, and network security governance, whereas international research emphasizes the application of advanced technologies and methodologies, including digital twins, deep learning, and complex network structure optimization. Future research trends will increasingly emphasize technology-driven strategies and network collaborative governance to foster innovation in enterprise digital transformation.

## Keywords

Enterprise Digitization, Complex Network, CiteSpace Analysis

Copyright © 2025 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

当前,以大数据、人工智能、物联网、云计算等新一代数字技术为代表的科技浪潮正全面而深刻地改变着全球产业发展格局与企业经营模式。数字化转型已成为企业应对外部竞争环境变化、实现持续创新发展的关键路径与战略选择[1]。通过数字化转型,企业不仅能实现组织内部资源配置效率的提升,更能推动其与外部企业、客户、供应商及其他利益相关者之间复杂关系网络的形成与动态演化[2]。伴随数字化进程的不断深化,企业之间原本相对独立的关系结构逐渐转变为高度互联、非线性互动与动态协同的复杂网络体系。

近年来,复杂网络理论因其能够有效描述和分析复杂系统中的网络结构、节点特征与互动机制,逐渐成为经济管理、社会科学、工程技术等多学科领域广泛关注的重要研究方法[3]。企业数字化转型所引发的组织内外部资源与信息的流动、网络化协同创新模式的形成、以及产业生态网络的构建等,天然具备复杂网络的特征[4]。企业在数字化背景下形成的复杂网络关系,不仅体现出节点数量众多、关系多样化等结构特征,还表现出网络节点之间的交互频繁、互动高度复杂以及网络结构持续演化的动态特征[5]。因此,如何从复杂网络视角揭示企业数字化转型过程中的网络结构演变、节点互动模式、信息传播机制以及创新扩散路径,已经成为学术界与产业界共同关注的研究热点与前沿领域。

尽管企业数字化转型研究与复杂网络研究各自均已较为丰富的研究成果,二者结合后的交叉领域研究也呈现出显著的增长趋势,但相关研究热点、演进路径及趋势预测等方面仍存在分散与模糊状态。特别是缺乏对该交叉领域研究的系统梳理和深入分析,致使企业数字化转型与复杂网络融合的理论框架与研究脉络仍不够清晰,热点研究问题及趋势尚需进一步明晰。

本研究利用文献计量分析和 CiteSpace 知识图谱工具,基于 Web of Science 和 CNKI 数据,对企业数字化转型与复杂网络的交叉研究进行系统梳理。分析核心热点、理论进展和趋势变化,揭示研究领域的发展路径及前沿方向。本研究不仅构建清晰的理论体系和热点议题归纳,还帮助企业管理者 and 政策制定者从复杂网络视角理解数字化转型,为战略实施和产业网络治理提供理论支持与决策参考[6]。

## 2. 数据与方法

### 2.1. 数据来源与检索策略

为深入分析企业数字化转型与复杂网络研究领域的热点、演进路径与趋势,本研究选择国际主流学术数据库 Web of Science (WoS)核心合集与国内权威中文学术数据库中国知网(CNKI)作为数据来源。Web

of Science 数据库主要用于获取国际英文文献数据,以反映国际学术界的研究热点和趋势,而中国知网用于获取国内中文文献数据,以更全面地反映中国学术界在该领域的研究成果。检索的时间跨度设定为2014年至2025年,该时间段涵盖了企业数字化转型的兴起与复杂网络理论逐步深入管理学领域的关键时期,能够较为全面地展现研究主题的动态发展过程。

具体检索策略方面,英文数据库检索式设定为:“Digital transformation”和“Complex network”;中文数据库检索式则设定为:“数字化转型”与“复杂网络”。文献的检索范围涵盖文献标题、摘要与关键词,文献类型限定为期刊论文与高质量会议论文,剔除学位论文、综述文章、书评以及明显不相关文献,并对检索到的文献数据进行人工复核与去重,以确保最终分析数据的准确性与可靠性(见表1)。

**Table 1.** Search criteria settings

**表 1.** 检索条件设置

	CNKI	WOS 核心集
检索关键词	“数字化转型”与“复杂网络”	“Digital transformation”和“Complex network”
来源类别	核心期刊	核心期刊
时间范围	2014年1月~2025年2月	2014年1月~2025年2月
筛选数量	246	806

## 2.2. CiteSpace 分析方法

本研究利用 CiteSpace 对企业数字化转型与复杂网络领域进行系统分析,以揭示其知识结构与热点趋势。CiteSpace 作为广泛应用的学术文献分析工具,能够有效挖掘核心研究主题、热点演变规律及前沿趋势。在本研究中,CiteSpace 主要用于四方面分析:首先,热点时序分析,通过绘制研究热点演化图,识别核心议题及新兴热点的发展趋势;其次,关键词共现分析,通过构建关键词网络,揭示该领域的核心研究主题及其关联结构;第三,关键词聚类分析,识别稳定的研究主题群落,厘清主要研究方向;最后,关键词突现分析,通过检测高频增长的关键词,预测研究前沿及趋势演变。通过上述分析,本研究系统梳理该领域的热点分布与演进路径,为未来研究方向和实践应用提供理论支撑与决策参考。

## 3. 研究领域分析

### 3.1. 研究阶段

为深入揭示企业数字化转型与复杂网络研究的热点演进特征与趋势变化,本研究基于 CNKI 与 Web of Science 数据库分别绘制了2016年至2024年(CNKI)和2014年至2025年(WOS)的热点时序图谱,并开展了对比分析。

从 CNKI 时序图来看,国内研究在企业数字化转型与复杂网络领域的热点主题集中度较高,“数字化”作为主热点贯穿于整个分析周期,并伴随时间推移而衍生出“融资约束”、“复杂网络”、“网络安全”、“分工网络”和“数字产业”等多个研究分支(如图1(a)所示)。其中,自2018年起,“融资约束”和“复杂网络”成为重要的研究热点,表明国内学者开始关注数字化转型过程中企业面临的资金约束及企业网络结构的复杂性问题;2019至2021年间“董事网络”与企业绩效及融资环境的关联性研究凸显,显示学术界在数字化背景下更加关注企业高层治理结构与网络关系;2020年后,“网络安全”、“分工网络”等研究热点逐渐增多,体现了企业在数字化转型进程中对信息安全及产业链治理的关注日益提升;2022年后,“数字产业”研究开始兴起,体现出国内学界正逐步转向关注数字经济背景下产业链、价值

链的网络化治理与协同创新问题。

而 Web of Science 国际时序图则呈现出更为多元化的研究热点格局(如图 1(b)所示)。“数字化转型”自 2015 年左右兴起并迅速占据研究核心位置,并伴随着“大数据”、“神经网络”、“人工智能”等热点的兴起而持续深入发展。2018 年后,“数字孪生”、“深度学习”、“机器学习模型”等技术性热点显著增多,体现了国际学术界在数字化转型领域更加关注技术方法的应用创新;同时,“网络配置”、“复杂网络”等热点的兴起则揭示了国际研究开始聚焦企业内部与外部复杂网络的动态结构与互动机制。此外,“工业 4.0”、“物联网”长期处于热点位置,反映了国际学术界对数字技术在产业实践中的应用始终具有高度关注。

综合国内外热点时序分析可以看出,国内外在企业数字化转型与复杂网络研究中的差异,实则与各国经济发展阶段、产业结构、科技基础及研究范式密切相关。一方面,国内研究倾向于以政策导向与现实问题为切入点,强调政府引导、资金约束与安全治理等议题,这与中国近年来强调产业数字化转型、普惠金融、产业链自主可控等宏观背景高度相关。另一方面,国际研究则更多聚焦于理论建构与技术创新,源于其数字基础设施成熟,企业数字转型已进入深化阶段,从而更加关注数字孪生、人工智能等在复杂网络中的应用机制。由此可见,区域经济生态、数字基础能力与研究传统,共同塑造了研究视角与热点结构的显著差异。

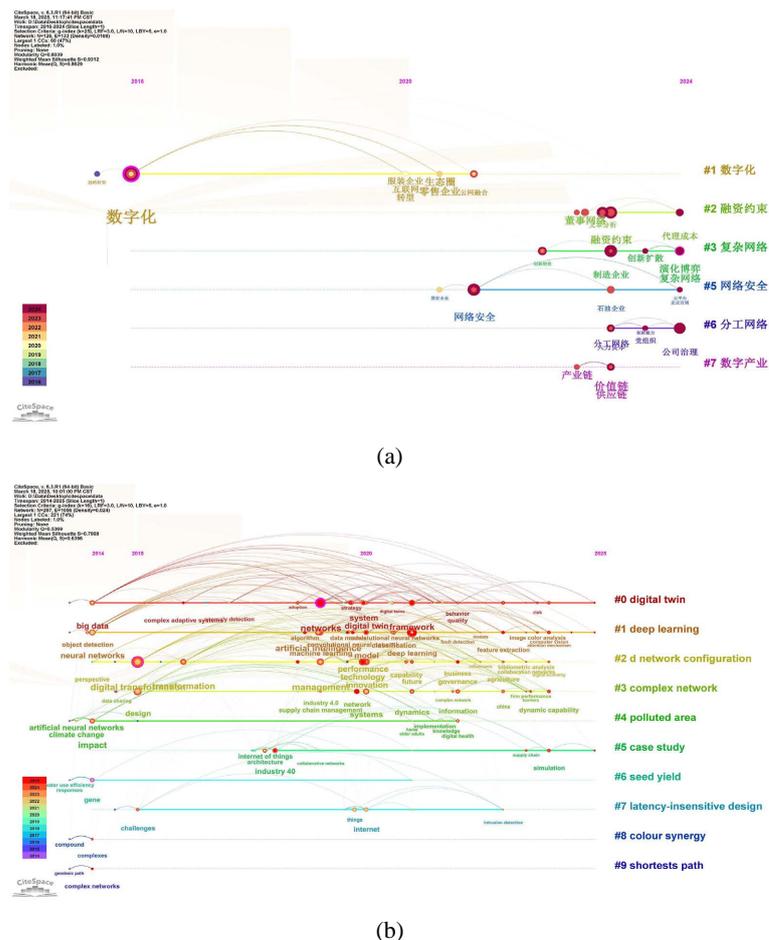


Figure 1. Keywords timeline. (a) Domestic keyword timeline; (b) International keyword timeline  
图 1. 关键词时间轴。(a) 国内关键词时间轴; (b) 国外关键词时间轴

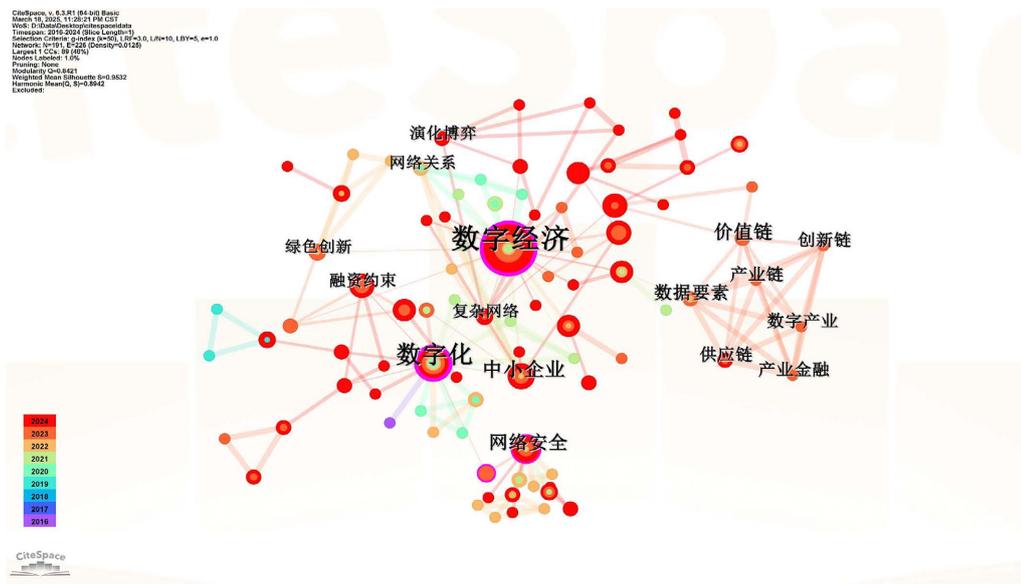
### 3.2. 研究热点

为了进一步探讨企业数字化转型与复杂网络研究领域的热点分布与关联结构，本研究绘制并分析了两个数据库的关键词共现网络图谱。

首先，从 CNKI 数据库的关键词共现图谱来看，“数字经济”与“数字化”作为中心节点，在图谱中表现出极高的中心性和明显的核心位置，表明国内学者的研究视角侧重于探讨企业数字化转型的宏观经济背景及其对产业发展的深远影响(如图 2(a)所示)。以“数字经济”为中心，向外辐射出“产业链”、“价值链”、“创新链”、“数字产业”、“供应链”、“产业金融”等多个重要节点，形成了紧密连接的产业网络结构，反映出国内研究更加关注产业数字化转型如何带动价值链重构、产业链优化以及创新链发展问题。此外，“融资约束”和“网络安全”也表现出强连接，反映出在数字转型过程中企业所面临的资金限制与安全风险问题成为国内学术界重点关注的现实性议题。尤其是“融资约束”与“绿色创新”、“演化博弈”和“网络关系”等词汇紧密相连，体现出学者们正尝试从治理结构、绿色发展及复杂网络理论视角来探索融资约束问题的破解路径。

相比之下，Web of Science 数据库的关键词共现图谱则表现出更为丰富且多元的热点结构(如图 2(b)所示)。“数字化转”作为研究的核心主题，仍然位于图谱的中心位置，其他如“数字孪生”、“人工智能”、“大数据”以及“网络”等关键词也占据了重要位置并具有较高频次，显示国际研究对数字化转型的技术工具与方法论高度关注。尤其是以“数字孪生”为核心的技术热点，代表着国际学术界正在深入探索数字孪生技术如何优化企业复杂网络结构并实现实时管理与决策。此外，“创新”、“绩效”、“管理”、“系统”等关键词，揭示了国际研究更加聚焦于数字技术与管理实践的结合，探讨企业数字化转型过程中的管理创新、系统优化与绩效提升路径[7]。

通过对比可以发现，CNKI 数据库的关键词共现图更加关注宏观经济环境、产业链结构重构以及现实问题导向，体现出显著的政策性与产业发展导向。而 Web of Science 数据库则强调微观技术应用与理论方法探索，如人工智能、数字孪生、大数据分析技术在企业数字化转型过程中的具体应用及其效果评价，表现出强烈的技术导向与微观管理特征。



(a)

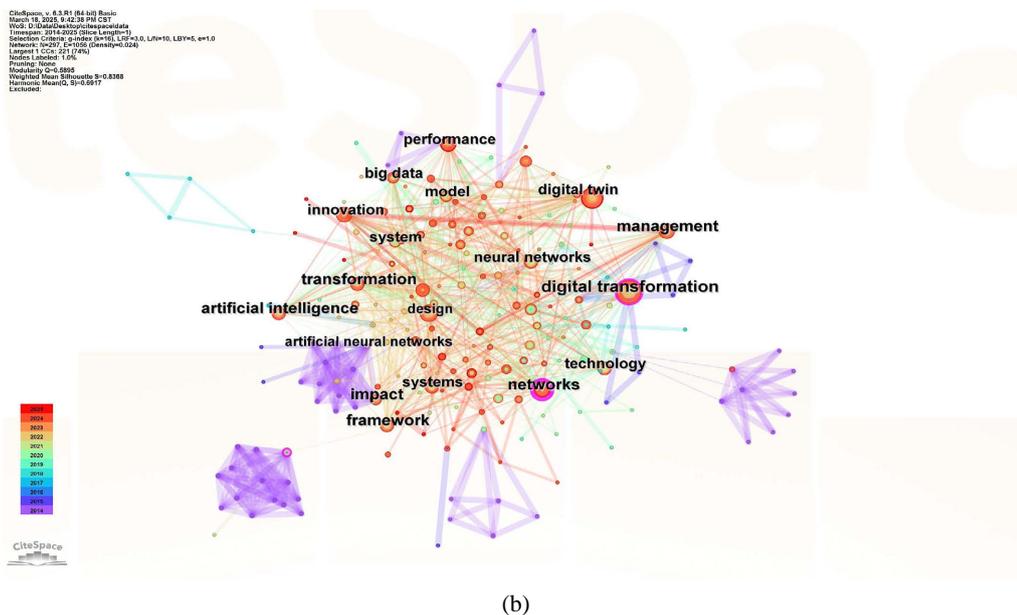


Figure 2. Research hotspots. (a) Domestic research hotspots; (b) International research hotspots  
图 2. 研究热点。(a) 国内研究热点; (b) 国外研究热点

### 3.3. 研究主题聚类

为更直观地展示研究主题结构特征，本研究进一步对两个数据库的关键词进行聚类分析。

从 CNKI 关键词聚类图谱来看，研究共形成了多个较为清晰的研究方向和主题，主要聚类包括：“数字经济”、“数字化”、“网络安全”、“融资约束”、“价值链”、“演化博弈”和“分工网络”等(如图 3(a)所示)。其中，最大聚类“数字经济”体现了当前国内学术界对于企业数字化转型过程中产业发展的宏观经济背景的强烈关注。聚类内的关键词如“创新驱动”、“动能转换”等均指向数字经济背景下企业如何实现创新升级和高质量发展问题。其次，聚类“数字化”体现了研究者从企业自身层面，探讨数字化转型对企业绩效、组织结构、业务流程等方面的综合影响。此外，聚类“融资约束”则着重研究企业数字化转型过程中资金获取障碍及其解决路径，关键词如“代理成本”、“融资决策”和“董事网络”表明研究者关注企业高层治理结构在融资环境中的重要作用。聚类“网络安全”和聚类“价值链”反映出企业在数字转型过程中面临的风险管理与产业链协同问题。此外，“演化博弈”和“分工网络”等聚类则体现了研究者试图运用复杂网络与演化博弈方法，深入分析企业互动与产业组织演进规律的理论导向。

从 Web of Science 聚类图谱中则可观察到国际学术界表现出明显的技术方法导向，主要聚类有：“数字孪生”、“深度学习”、“复杂网络”、“网络配置”和“案例研究”等(如图 3(b)所示)。其中，国际研究的最大聚类“数字孪生”揭示了近年来企业在数字化转型过程中，如何利用数字孪生技术实现企业实时监控、模拟优化和智能决策的广泛关注，数字孪生技术被视为企业复杂网络分析和智能化管理的关键工具。聚类“深度学习”则体现了国际学界通过深度学习等人工智能方法来提升企业数据挖掘和分析决策的精细化水平。聚类“复杂网络”与聚类“网络配置”突出体现了学术界对于企业内外部关系网络结构及其优化问题的深刻关注。聚类“案例研究”则显示了国际学术界通过实证案例探讨企业数字化转型和复杂网络治理的实践导向。

综合 CNKI 与 Web of Science 聚类图谱的对比分析可以发现，国内研究热点较多集中于宏观经济背景、资金环境及产业链结构等领域，关注企业转型面临的实际问题和政策环境，体现出较为明显的现实导向和政策指引特征[8]。而国际研究则更倾向于从新兴技术工具和理论方法层面展开研究，更关注数字

孪生、深度学习和复杂网络理论的具体应用，研究内容更倾向于技术驱动与微观实践探索。

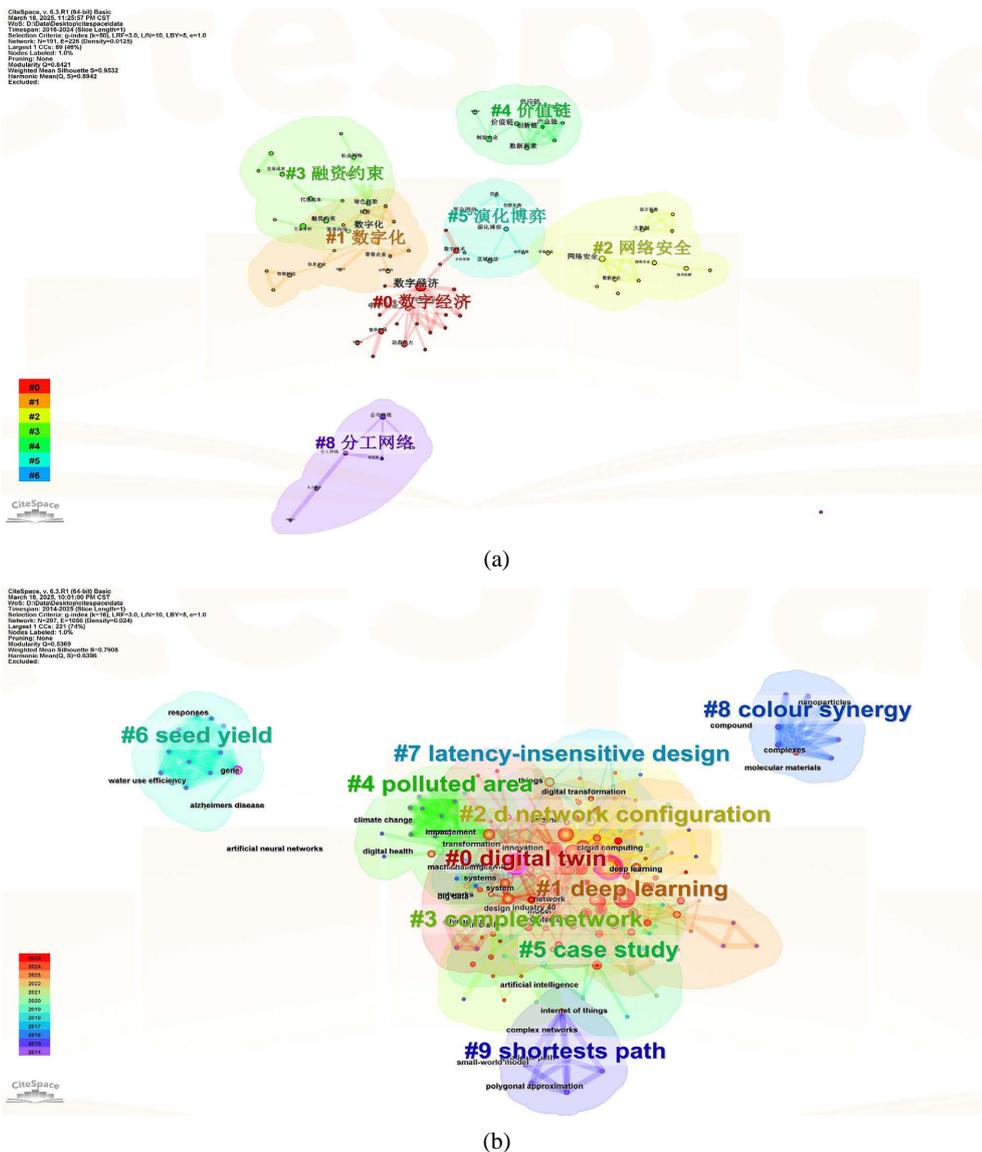


Figure 3. Keyword clustering. (a) Domestic keyword clustering; (b) International keyword clustering  
图 3. 关键词聚类。(a) 国内关键词聚类；(b) 国外关键词聚类

### 3.4. 关键词突现分析

为了进一步捕捉企业数字化转型与复杂网络领域的研究前沿趋势，本研究对 Web of Science 数据库的关键词进行突现分析。并列出了突现强度排名前 15 位的关键词(如图 4 所示)。

从整体上看，突现关键词的分布集中在 2018 年至 2025 年间，显示出近年来企业数字化转型与复杂网络研究的热点更迭速度显著加快，热点议题更加多样化。其中，“工业 4.0”于 2018 年至 2020 年期间突现强度最高，达到 4.31，体现了该时期工业 4.0 成为企业数字化转型研究的重要前沿领域。与之同时期兴起的还有“物联网”，说明在这一阶段学术界普遍关注工业互联网和物联网技术如何推动企业网络化协同和智能制造模式的创新。

## Top 15 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2014 - 2025
industry 40	2018	4.31	2018	2020	
internet of things	2018	2.25	2018	2019	
business models	2019	2.16	2019	2020	
system	2020	3.65	2020	2021	
policy	2020	2.29	2020	2021	
model	2020	2.18	2020	2022	
technology	2020	2.08	2020	2022	
complex networks	2014	2.05	2020	2021	
convolutional neural network	2020	1.83	2020	2023	
governance	2022	2.53	2022	2023	
algorithm	2019	2.14	2022	2023	
framework	2021	1.89	2022	2023	
network	2020	2.96	2023	2025	
deep learning	2021	2.25	2023	2025	
feature extraction	2023	1.85	2023	2025	

Figure 4. Keyword highlighting

图 4. 关键词凸显

2019 年至 2022 年期间，研究热点逐步转向对“商业模式”、“系统”、“政策”、“模型”以及“技术”等多个主题的深入探讨。尤其是 2020 年，“系统”和“政策”两个关键词的突现强度较高，说明学术界在企业数字化转型与复杂网络研究中开始高度关注政策环境对企业转型过程的系统性影响，凸显了数字转型过程中的政策支持、制度保障和系统治理问题。同时期出现的“复杂网络”、“卷积神经网络”等关键词表明，复杂网络分析方法与人工智能技术逐步成为该阶段研究方法的重要支撑，学术界试图通过技术手段深入揭示企业网络的复杂特征和信息处理机制。

2022 年至 2025 年，“治理”、“算法”、“框架”、“网络”、“深度学习”与“特征提取”等关键词成为新的热点。其中，“深度学习”和“特征提取”在 2023 年后突现强度显著提升，体现了当前研究热点进一步聚焦于人工智能技术在企业数字化转型过程中如何高效识别与提炼关键特征，提升企业数据分析与决策水平的研究趋势。“治理”与“框架”的出现则揭示出企业在数字转型与复杂网络背景下，如何通过治理结构优化与战略框架搭建，实现网络化协同创新、风险管控和可持续发展的新研究方向。

通过上述关键词突现分析可知，以“深度学习”和“特征提取”等关键词的突现为例，反映出当前企业数字化转型愈发依赖于人工智能与大数据驱动的分析工具。这一趋势的形成不仅受益于算法模型(如 Transformer、卷积神经网络等)的性能跃迁，也源于企业在面对复杂外部环境时对动态决策与预测能力的需求提升。从 CiteSpace 的突现路径分析可知，该类关键词多聚集在工程管理、计算机科学交叉类文献中，显示出研究边界向技术集成与系统建模领域拓展。此外，“治理”、“框架”的频繁突现，提示学界已从关注“能否转型”转向“如何高效转型”，涉及到组织网络结构优化、系统治理模式演进等更具结构性和理论性的探讨方向。这些趋势共同指向数字化与复杂网络深度融合背景下，企业组织行为与创新扩散机制的再认识与再建构。

### 4. 主要结论

通过运用 CiteSpace 文献计量分析方法对企业数字化转型与复杂网络研究领域的国内外文献进行系统梳理与可视化分析，本研究得出了以下主要结论：

第一，从研究热点的时序演变来看，企业数字化转型与复杂网络研究在国内外学术界均呈现持续升

温趋势，但研究重点与扩散路径存在显著差异。国内学者在数字经济背景下，更侧重于宏观产业背景与具体实践问题的探索，尤其关注数字转型过程中企业所面临的资金约束、网络安全风险与产业链协同创新等实际挑战；而国际学术界则更加侧重微观层面新兴数字技术的应用，如数字孪生、深度学习、人工智能等技术如何推动企业复杂网络构建与管理创新，并更加突出技术方法论的应用价值和效果评价。

第二，从关键词共现分析来看，国内研究的核心热点聚焦于“数字经济”和“数字化”，围绕产业链、供应链、价值链与创新链的结构优化和资源整合，突出现实问题导向。与此同时，“融资约束”、“网络安全”、“绿色创新”和“演化博弈”等关键词则体现了国内研究的治理导向与政策支持特征[9]。而国际研究的关键词网络则呈现明显的技术方法导向，“digital transformation”、“digital twin”、“artificial intelligence”、“big data”和“complex network”等成为热点节点，反映国际学界在企业数字化转型研究中更倾向于运用新兴数字技术实现数据驱动的精准分析与决策优化，技术导向特征显著。

第三，从聚类分析的结果看，国内关键词聚类以“数字经济”、“融资约束”、“网络安全”、“价值链”和“演化博弈”等为代表，显示国内研究从宏观政策与现实问题角度，深入探讨企业数字转型中的实际瓶颈与治理对策；国际关键词聚类则以“digital twin”、“deep learning”、“complex network”和“network configuration”等为代表，凸显国际学术界更为关注微观层面的技术创新与方法论应用，强调技术驱动的管理创新路径，体现出更加多元化与技术前沿化的研究特征[10]。

第四，从关键词突现分析来看，企业数字化转型与复杂网络领域的研究热点经历了清晰的演变路径。初期以“工业 4.0”和“物联网”等宏观产业转型与技术趋势为主导，随后转向以“商业模式”、“政策环境”、“系统治理”和“复杂网络分析方法”为核心的微观管理层面的探讨；近年来，研究前沿则显著转向深度学习、特征提取和治理框架的优化，体现出人工智能技术与复杂网络理论深度融合的最新趋势。这一动态变化揭示，未来研究热点将更加聚焦数据驱动的企业网络智能决策和治理优化，探索数字技术如何推动企业复杂网络协同创新与高质量发展。

总体来看，企业数字化转型与复杂网络研究正在逐步摆脱“经验总结”与“热点跟踪”的初级阶段，迈向机制探析与理论建模的深水区。未来研究应在多源异构数据集成、跨层次网络建模、演化路径模拟等方面拓展方法维度；同时，也应引入组织行为学、复杂系统科学、协同治理理论等跨学科理论框架，对企业网络结构重构、治理机制演进与创新扩散路径进行机制性解释，从而推进理论精度与实践指导力的双重跃升。

## 5. 未来发展趋势

基于对企业数字化转型与复杂网络领域的系统分析，可以预见该研究领域在未来一段时间内将沿着以下几个重要方向深入发展：

1) 企业复杂网络结构与数字孪生技术的深度融合将成为重要趋势。数字孪生通过实时映射和仿真企业内部和外部的网络结构、业务流程及资源流动，能够显著提升企业网络协同的精准性与管理效率，未来研究将进一步探索如何利用数字孪生构建更为精准的复杂网络模型，支持企业决策的实时性、精准性与智能化[11]。同时，企业如何在数字孪生环境下实现风险预测、危机响应和网络协同创新将成为学术界与产业界共同关注的热点。

2) 基于人工智能尤其是深度学习与大数据分析的企业网络治理方法创新将进一步强化。未来，随着数据资源的不断积累与技术方法的精进，研究者将更深入地运用深度学习、机器学习与特征提取等技术方法，挖掘企业数字化转型过程中的关键影响因素与复杂关系网络特征，提供更加高效和精准的治理方法与决策支持工具。例如，通过深度学习算法预测企业间的合作关系、风险传播路径以及产业链瓶颈节点，成为优化企业管理策略和提升产业链竞争优势的重要路径。

3) 企业数字化转型背景下的金融网络优化与资金约束治理将持续升温[12]。资金约束始终是企业数字化转型面临的重要挑战之一,未来研究将进一步关注如何利用复杂网络理论揭示企业融资环境、资金网络结构和治理模式对企业转型绩效的作用机理[13]。探索如何优化高层治理网络以缓解资金瓶颈,并有效利用金融科技(如区块链、数字金融)等工具提升企业融资效率与风险管理能力[14]。

4) 供应链、产业链与价值链的协同创新网络研究将持续深化[15]。未来,企业数字化转型不仅体现在单个企业内部,还将更深刻地体现于产业链、供应链和创新链的整体网络化协同[16]。企业如何通过复杂网络分析方法优化网络节点布局、提高资源配置效率、强化创新能力,进一步提升产业网络的稳定性和抗风险能力,将成为研究热点。尤其在后疫情时代,企业间如何构建更加柔性、弹性和敏捷的复杂网络体系以应对市场波动与不确定性,也将得到更加广泛的关注。

5) 企业数字化转型背景下的网络安全治理问题将进一步凸显。伴随企业数字化进程深入,企业所面临的网络安全风险也日益复杂化。未来研究将更多地聚焦于企业复杂网络的安全风险识别、传播机制分析与防控策略优化,尤其是借助复杂网络理论的传播模型、攻击模型和博弈模型等方法,探讨企业如何在数字环境中构建更加安全、稳定的网络安全治理体系。

6) 企业数字化转型与绿色创新网络的融合发展将得到更多关注。在“双碳”目标背景下,企业数字化转型与绿色低碳发展深度融合将成为重要趋势。学术界未来将进一步研究企业如何通过数字技术驱动绿色低碳创新,构建绿色数字网络生态体系,揭示网络协同对于企业实现可持续发展的作用机理与实现路径[17]。企业如何实现数字经济与绿色经济的协同网络化发展,成为未来重要研究议题之一。

综上所述,未来企业数字化转型与复杂网络的研究领域将呈现出明显的技术驱动化、问题导向化和跨学科交叉融合化趋势。学术界应积极加强国际前沿理论和国内企业实践的深度融合,不断探索新兴技术的应用场景与企业复杂网络治理新模式,推动理论研究与产业实践更紧密地结合,进一步为企业数字经济时代的高质量、可持续发展提供重要的理论支撑与实践指导。

## 参考文献

- [1] 李丹,梅旭东,仪宣彤. 产业链联动效应对中小制造企业数字化决策扩散的影响研究——基于复杂网络博弈模型[J]. 运筹与管理, 2024, 33(11): 218-225.
- [2] 路世昌,仪宣彤,李丹,等. 制造企业数字化转型决策两阶段复杂网络博弈仿真分析[J]. 软科学, 2024, 38(5): 29-38.
- [3] Yu, G., Tang, L., Peng, G. and Xiong, C. (2023) Relevance Analysis of China's Digital Industry. *Sustainability*, **15**, Article 13469. <https://doi.org/10.3390/su151813469>
- [4] 徐照宜,巩冰,陈彦名,等. 金融科技、数字化转型与企业突破性创新——基于全球专利引用复杂网络的分析[J]. 金融研究, 2023(10): 47-65.
- [5] 黄茜,贺超城,徐雨舒,等. 乌卡时代下企业数字化转型扩散仿真研究[J]. 情报科学, 2024, 42(8): 96-108.
- [6] 杨水根,何松涛. 企业数字化扩散的政策激励机制研究——基于复杂网络演化博弈模型[J]. 软科学, 2023, 37(9): 8-16.
- [7] Hao, R., Sai, Y. and Ren, Q. (2024) Optimizing Complex Product Supply Chains through Digital Manufacturing Innovation. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. <https://doi.org/10.1007/s00170-024-14965-y>
- [8] 谢楠,何海涛,王宗润. 复杂网络环境下不同政府补贴方式的企业数字化转型决策分析[J]. 系统工程理论与实践, 2023, 43(8): 2412-2429.
- [9] 熊海涛,蒋依霖,石金莲. 政府补贴能促进文旅企业数字化转型吗?——区域经济视角下的演化博弈行为分析[J]. 地理科学进展, 2024, 43(10): 1913-1928.
- [10] Xiao, Y., Chen, Y., Tan, J. and Cifuentes-Faura, J. (2023) The Impact of Dissonant Tie on Innovation Performance of Digital Transformation: Innovation from Difficult Working Individuals. *Journal of Global Information Management*, **31**, 1-21. <https://doi.org/10.4018/jgim.333613>

- [11] Roselló, M.M., Cancela, J.V., Quintana, I. and Lorenzo, M. (2023) Network Digital Twin for Non-Public Networks. 2023 *IEEE 24th International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM)*, Boston, 12-15 June 2023, 495-500. <https://doi.org/10.1109/wowmom57956.2023.00086>
- [12] Jun, W. and Ran, X.Q. (2024) Dynamics in Digital Finance and Its Impact on SME Financing. *Heliyon*, **10**, e30586. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30586>
- [13] Li, Z., Zhu, J. and He, J. (2022) The Effects of Digital Financial Inclusion on Innovation and Entrepreneurship: A Network Perspective. *Electronic Research Archive*, **30**, 4697-4715. <https://doi.org/10.3934/era.2022238>
- [14] Sui, X., Wen, H., Gao, J. and Lu, S. (2022) Research on Contagion and the Influencing Factors of Personal Credit Risk Based on a Complex Network. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, **2022**, Article ID: 4730479. <https://doi.org/10.1155/2022/4730479>
- [15] Yang, W., Liu, J., Li, L., Zhou, Q. and Ji, L. (2021) How Could Policies Facilitate Digital Transformation of Innovation Ecosystem: A Multiagent Model. *Complexity*, **2021**, Article ID: 8835067. <https://doi.org/10.1155/2021/8835067>
- [16] Ai, W., Liu, Y. and Dong, W. (2024) Simulation Analysis of B2B Supply Chain Management Optimization Based on Complex Network. *Journal of Business-to-Business Marketing*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/1051712x.2024.2397540>
- [17] Ning, J., Li, X. and Gao, Y. (2023) Dynamic Analysis and Influence Mechanism of Digital Technology Diffusion in the Energy Industry Based on the Evolutionary Game Model of Complex Networks. *Energy & Environment*. <https://doi.org/10.1177/0958305x231217653>