

引文分析视角的数字经济知识扩散研究

申倩

内蒙古财经大学经济学院, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2022年11月2日; 录用日期: 2022年11月14日; 发布日期: 2022年12月22日

摘要

为量化数字经济研究引文网络中的知识扩散程度, 从多维度揭示数字经济研究知识扩散结构、关联和演化特征。本文以2007~2022年间Web of Science中核心数据库3732篇引文数据及其施引文献为数据源, 采用引文分析、文本挖掘法和网络分析法, 从学术期刊、涉及学科、研究机构等信息探究数字经济研究的知识扩散特征。分析数字经济研究的知识扩散情况。借助知识扩散广度、强度和速度等指标进行量化分析。同时, 从数字经济引文数据中进行信息萃取, 对主题、短语、命名实体进行分析。研究发现, 数字经济知识扩散范围不断扩大, 学科间知识扩散不均衡。限于研究数据均为学术文献, 非结构化资料的挖掘不足。

关键词

数字经济, 知识扩散, 引文分析, 文本挖掘

Research on Knowledge Diffusion in Digital Economy from the Perspective of Citation Analysis

Qian Shen

School of Economics, Inner Mongolia University of Finance and Economics, Hohhot Inner Mongolia

Received: Nov. 2nd, 2022; accepted: Nov. 14th, 2022; published: Dec. 22nd, 2022

Abstract

To quantify the degree of knowledge diffusion in the citation network of digital economy research, and reveal the structure, correlation and evolution characteristics of knowledge diffusion in digital economy research from multiple dimensions, this paper has adopted 3732 citation data and

citation references in the core database of Web of Science from 2007 to 2022 as the data source. Citation analysis, text mining and network analysis were used to explore the knowledge diffusion characteristics of digital economy research from academic journals, related disciplines, research institutions and other information. To analyze the knowledge diffusion of digital economy research, the breadth, intensity and speed of knowledge diffusion are used for quantitative analysis. At the same time, information extraction is carried out from the citation data of digital economy, and the theme, phrase and named entity are analyzed. It is found that the diffusion of knowledge in digital economy is expanding, and the diffusion of knowledge among disciplines is not balanced. The research data are all academic literature, and the mining of unstructured data is insufficient.

Keywords

Digital Economy, Knowledge Diffusion, Citation Analysis, Text Mining

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

知识是人类对物质和精神世界探索的结果总和。知识扩散是将知识通过不同渠道进行时空传播的过程，也是知识在更大时空范围的推广应用。引文分析法主要是将数学、统计学、逻辑学等方法，对发表的期刊、论文、作者等信息的引用和被引用关系进行分析，从数量特征总结其内在规律。引文分析法在信息计量学、科学计量学、文献计量学、图书馆情报研究等学科领域比较常见。

二十大报告中提出数字经济发展对实体经济至关重要，扎实推进数字经济与实体经济深度融合。传统引文分析限于数据获取和数据分析的技术限制，对引文中细分结构未作差异化分析。21世纪海量可获数据及文献计量软件兴起之后，对数字经济领域知识进行知识扩散研究，进一步分析其知识扩散情况，对于厘清数字经济研究的发展演变及知识扩散规律有积极作用。

2. 相关研究

2.1. 国内外数字经济相关研究

在数字经济相关研究方面，我国数字经济研究最早可追溯至1998年[1]，在2016年至2022年开始快速增长。数字经济研究主题集中在数字化转型、经济高质量发展、数字贸易、制造业、工业互联网、区块链、数字中国等。从学科视角看，超过37%的国内研究属于信息经济与邮政经济学科内容，其次10%的研究属于经济体制改革，5%占比的研究包括贸易经济、企业经济和工业经济等学科。研究层次集中在开发研究、政策研究、应用研究。从研究方法看，实证研究(如采用微观数据库中国家庭追踪调查CFPS数据分析数字经济、创业活跃度与高质量发展的关系[2])、“宽带中国”准自然实验[2]、比较研究法(如国内外数字经济规模测算比较[3])、归纳演绎、类比推理等思维研究法(如从宏观、微观探讨数字经济对经济高质量发展内在机理的研究[4])。

国际上数字经济概念最早由Don Tapscott于1995年提出，由美国商务部发布《新兴数字经济》报告后广泛应用。相关研究方向主要集中在计算机科学、企业经济、社会研究、情报学与图书馆学等类别。大数据对文化、社会、生活带来的影响[5]，智慧城市建设研究[6]，评估自然资源数字化时代的可持续利用方案[7]。Gontar考虑了数字经济的定义问题，并提出了国际网络安全的法律获取的新主题[8]。Somina

等人揭示了数字经济确定的资源导向型、再生性、社会经济、认识论和转型方法的内容。对于运输和物流服务市场的主体而言，从模拟经济转向数字经济时，应提出调整商业模式的建议[9]。在数字经济的测度研究中，[10]探索 PMM 模型和实践应如何更新，以适应数字经济的进步。[11]开发了一种使用代表性度量方法来量化数字经济的方法，并将其用于分析美国、德国、韩国和瑞典。

2.2. 国内外知识扩散相关研究

在知识扩散相关研究方面，知识扩散是将知识的复制、传播、创新达到知识演化的过程。国内知识扩散从 2005 年起开始有较大幅度增加，2013 年达到峰值(年发文量 606 篇)。研究主题层面，知识扩散相关研究主题包括产业集群、知识管理、知识创新、知识转移、隐形知识、社会网络、技术创新、小世界网络、知识共享及社会网络分析等。其中，将知识扩散与知识创新结合的研究最多，国内相关文献数量达到 117,833 篇。学科层面，对知识扩散的研究集中在计算机科学与技术、理论经济学、应用经济学、科学技术史、图书情报与档案管理、教育学等学科。已有研究成果讨论了显性知识、隐性知识扩散与传播[12]。常用的描述知识扩散指标包括知识扩散广度、知识扩散强度与知识扩散速度[13]。知识扩散分析单元主要包括作者、期刊、专利、学科分布等[14]。将社会学网络分析引入知识扩散研究[15]，知识势差的区别会影响知识扩散效果[16]。

国外相关研究包括：[17]揭示了社交媒体如何成为一种工作工具，通过制定社交行为实践服务于职业形象的策划和社会关系的管理，这是围绕着声誉作为价值的共享概念而存在的。《数字革命是如何革命性的》[18]为分析国际数字时代构建了一个框架，评估了企业利用数字技术重组工作的代价，对数字时代市场演变的政治经济学提供了深刻见解，以及信息技术对从隐私到知识产权等关键社会辩论的政治影响。研究了关于政府和其他利益攸关方如何影响信通技术的应用，以增加获得安全、有效和负担得起的常见病治疗的机会[19]。

在数字经济知识扩散相关研究方面，已有研究将知识图谱与数字经济国内外研究对比分析[20]。动态一般均衡模型的应用解释跨国公司对东道国的知识扩散行为[21]。总体来看，对数字经济研究领域的知识扩散研究较少。

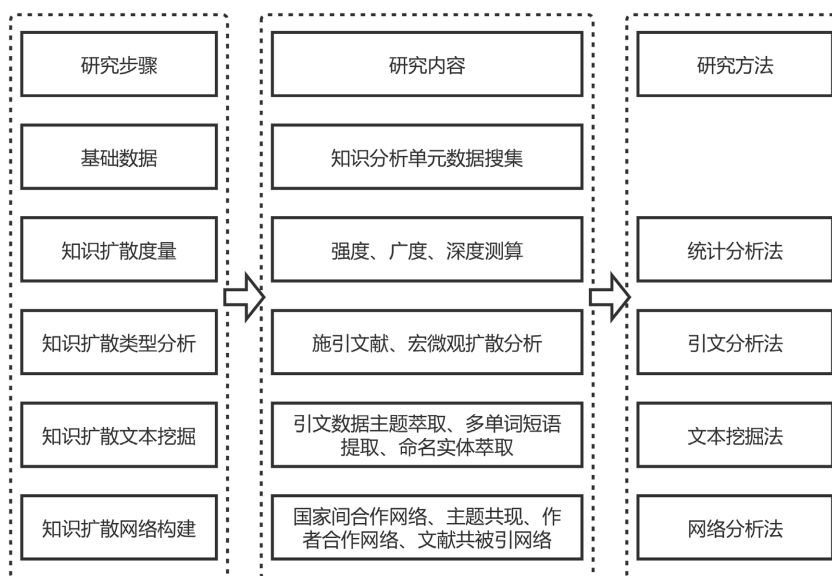


Figure 1. Roadmap for research
图 1. 研究路线图

3. 研究设计

3.1. 分析思路

本研究主要包括 5 个步骤，分别是基础数据获取、度量知识扩散程度、分析知识扩散类型、知识扩散文本挖掘及知识扩散网络构建等。采用的研究方法包括统计分析法、引文分析法、文本挖掘法和网络分析法。采用的分析软件工具包括 Excel、R4.2.1 及 Wordstat9 等。图 1 是本文研究路线图。

3.2. 数据选择

本文以 Web of Science (WOS)的核心数据库作为数据源，检索主题为数字经济(digital economy)检索得到的全记录与引用的参考文献作为研究对象。检索获得 3732 篇文献，时间跨度为 2007 年至 2022 年，施引文献共 40,605 篇，去除自引文献共 39,014 篇，被引频次合计 55,399 次，去除自引的被引频次共 50,831 次。篇均被引频 14.84 次，h-index 指数为 94。从图 2 可见，以数字经济为主题的研究从 2015 年起，研究成果数量快速增加。

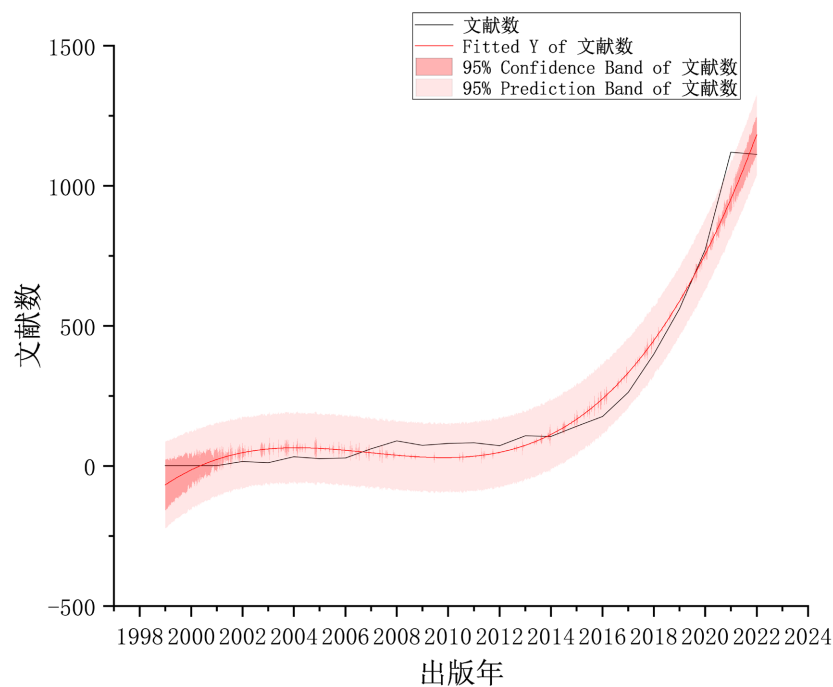


Figure 2. Trend of annual citation data change

图 2. 年度引文数据变化趋势

4. 知识扩散度量

4.1. 知识扩散强度

知识扩散强度(Knowledge Diffusion Intensity, KDI)是本学科知识对其他学科的影响程度，具体计算公式为 $KDI = N_i / \sum N_i$ ，其中 N 表示 A 学科类别被 B 学科类别引用的数量。本文知识扩散强度数据采用 WOS 学科类别来表示本学科类别对其他学科类别的影响程度[22]。从表 1 可见，数字经济相关研究知识扩散强度最大的学科类别是商科/BUSINESS，其次是传媒/COMMUNICATION，再次是绿色可持续科技/GREEN & SUSTAINABLE SCIENCE & TECHNOLOGY。

Table 1. Distribution of knowledge diffusion intensity by discipline category from 2007 to 2022
表 1. 2007~2022 年知识扩散强度学科类别分布

学科类别	频数	占比
Business	510	13.7%
Communication	472	12.6%
Green & sustainable science & technology	369	9.9%
Economics	348	9.3%
Computer science	179	4.8%
Management	151	4.0%
Information science & library science	136	3.6%
Geography	110	2.9%
Cultural studies	106	2.8%
Environmental studies	91	2.4%
Law	89	2.4%
Sociology	87	2.3%
Psychology	81	2.2%
Education & educational research	81	2.2%
Engineering	77	2.1%
Environmental sciences	66	1.8%
Social issues	65	1.7%
Development studies	59	1.6%
Anthropology	57	1.5%

4.2. 知识扩散广度

知识扩散广度(Knowledge Diffusion Breadth, KDB), 公式为 $KDB = \frac{Ni}{Ypub}$ [22], Ni 是总引用总频数, $Ypub$ 是统计起点到统计终点总年数。本文数据时间跨度为 2007 年至 2022 年, 但由于 2022 年数据不全, 不便进行年度对比, 故将 2007 年 $Ypub$ 设为 15, 2021 年 $Ypub$ 设为 1。

将 KDB 值及对应的时间序列数据建模, 对其进行 ADF 检验, 得到原始数据是平稳时间序列(原始时间序列 t 值为 -2.907, P 值为 0.044**)。基于变量 KDB, 基于 AIC 信息准则自动寻找最优参数, 模型结果为 ARIMA 模型(1,2,0)检验表且基于 0 差分数据, 预测模型为: $y(t) = 221.314 + 0.431*y(t - 1)$, 模型的拟合优度 R^2 为 0.968, 模型表现优秀。未来 7 期预测结果分别为 9377、12,783、16,487、20,444、24,637、29,058、33,702。知识扩散广度计算结果见表 2。将知识广度测算结果进行时间序列模型分析, 分析结果见表 3。

Table 2. Calculation results of knowledge diffusion breadth from 2007 to 2021
表 2. 2007~2021 年知识扩散广度计算结果

年份	Ni 被引频次	Ypub	KDB	logKDB
2007	854	15	56.9	4.0
2008	1264	14	90.3	4.5
2009	1287	13	99.0	4.6
2010	868	12	72.3	4.3

Continued

2011	781	11	71.0	4.3
2012	955	10	95.5	4.6
2013	1991	9	221.2	5.4
2014	2408	8	301.0	5.7
2015	2250	7	321.4	5.8
2016	4540	6	756.7	6.6
2017	6200	5	1240.0	7.1
2018	8257	4	2064.3	7.6
2019	8342	3	2780.7	7.9
2020	7981	2	3990.5	8.3
2021	6369	1	6369.0	8.8
2022	1807	-	-	-

注：由于 2022 年数据截止到 2022 年 10 月 20 日，故未与其他年份比较。

Table 3. Test results of ARIMA model (1,2,0)

表 3. ARIMA 模型(1,2,0)检验表

项	符号	值
	Df Residuals	11
样本数量	N	15
Q 统计量	Q6 (P 值)	0.013 (0.908)
	Q12 (P 值)	2.259 (0.894)
信息准则	AIC	193.494
	BIC	195.188
拟合优度	R ²	0.968

注：***、**、*分别代表 1%、5%、10%的显著性水平。

4.3. 知识扩散速度

知识扩散速度的计算通过 WOS 发表不同类别进行对比分析，共 9 个类别，分别是 ARTICLE；ARTICLE BOOK CHAPTER；ARTICLE PROCEEDINGS PAPER；BOOK REVIEW；CORRECTION EDITORIAL MATERIAL；MEETING ABSTRACT；REVIEW；REVIEW；BOOK CHAPTER。在数据透视图(图 3)中可见，ARTICLE 发文的扩散速度最快，其次是 REVIEW 类型的文章。

5. 知识扩散类型分析

5.1. 施引文献类别分析

对施引文献的分析能够反映一定学科前沿的发展，本文 3732 篇文献的施引文献中排除自引，并在 WOS 核心合集集中的文献共 22,314 篇，其 WOS 类别分布如表 4：

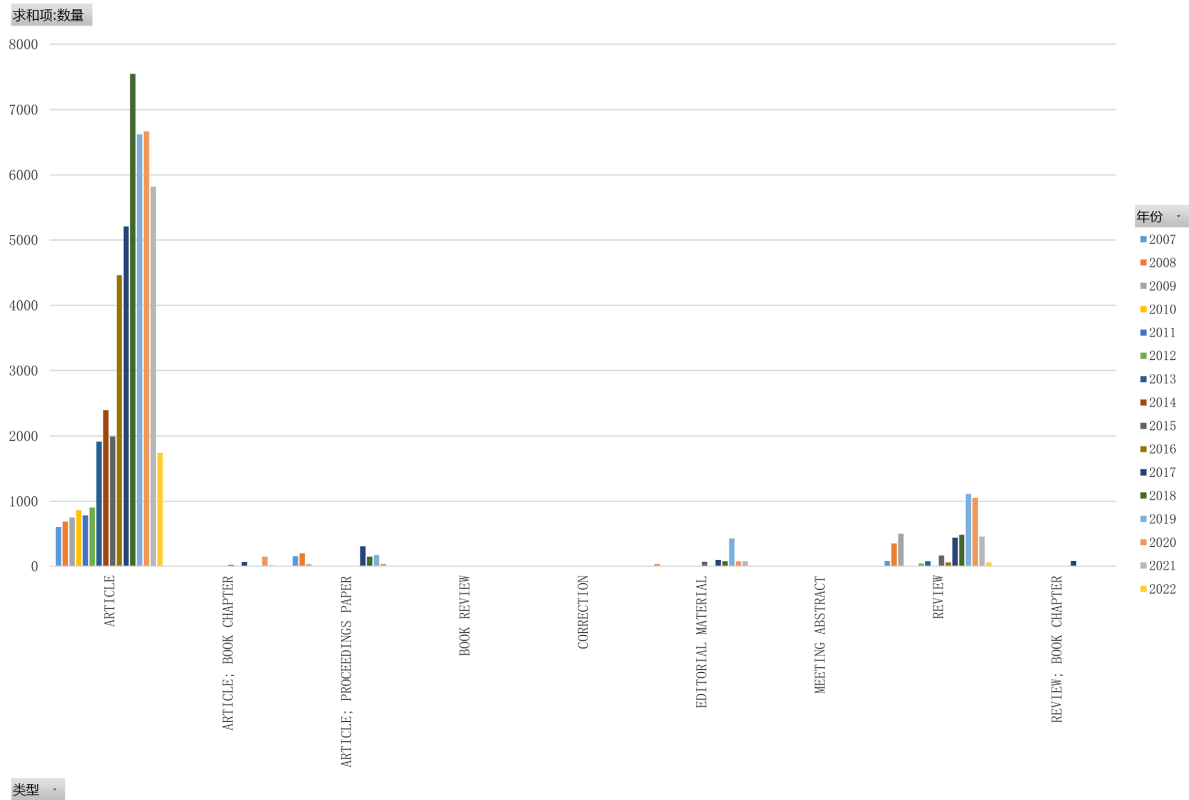


Figure 3. Speed of knowledge diffusion in different types of publications from 2007 to 2022
图 3. 2007~2022 年不同类型发文知识扩散速度

Table 4. Distribution of cited literature categories
表 4. 施引文献类别分布

Web of Science 类别	记录数	22,314 中的百分占比
Management	3685	16.51%
Business	3496	15.67%
Environmental Studies	3056	13.70%
Environmental Sciences	2771	12.42%
Green Sustainable Science Technology	2342	10.50%
Communication	2157	9.67%
Economics	1808	8.10%
Information Science Library Science	1787	8.01%
Geography	1183	5.30%

将表 4 施引文献类别与表 1 知识扩散类别进行对比可知, MANAGEMENT 原文献仅有 151 篇, 施引文献数量达到 3685 篇; Business 原文献有 510 篇, 施引文献达到 3496 篇; ENVIRONMENTAL STUDIES 原文有 91 篇, 施引文献达到 3056 篇; ENVIRONMENTAL SCIENCES 原文有 66 篇, 施引文献达到 2771 篇。上述数据反映出数字经济研究的最新进展及前沿研究的学科类别。

5.2. 国家层面知识扩散分析

通过表 5 可见，通讯作者主要来源于美国、中国和英国。表 6 显示，高被引文献作者所属国家主要包括美国、英国和中国。

Table 5. Country of corresponding author
表 5. 通讯作者所属国家

Country	Articles	SCP	MCP	Freq	MCP_Ratio
USA	620	489	131	0.166	0.211
China	534	382	152	0.143	0.285
United kingdom	479	340	139	0.128	0.29
Australia	220	164	56	0.059	0.255
Germany	176	126	50	0.047	0.284
Spain	135	109	26	0.036	0.193
Canada	130	96	34	0.035	0.262
Italy	132	72	60	0.035	0.455
The Netherlands	88	57	31	0.024	0.352
France	88	50	38	0.024	0.432

Table 6. The country of the author of the highly cited literature
表 6. 高被引文献作者所属国家

Country	TC	Average Article Citations
USA	11805	19.04
United kingdom	10834	22.62
China	4274	8.00
Australia	3695	16.80
Italy	2985	22.61
The Netherlands	2226	25.30
Germany	2198	12.49
Canada	1654	12.72
Spain	1395	10.33
France	1330	15.11

5.3. 机构、期刊、学者知识扩散分析

研究机构、期刊及学者的知识扩散分析是从微观视角分析数字经济研究的主体来源。排名前 10 的数字经济研究机构见表 7，期刊扩散情况见表 8，学者知识扩散情况见表 9。

Table 7. Mechanism diffusion analysis
表 7. 机构扩散分析

Affiliation	Articles
UNIV Oxford	61
UNIV Cambridge	43

Continued

UNIV Melbourne	43
UNIV Amsterdam	42
UNIV Toronto	38
UNIV Calif Berkeley	34
Bucharest UNIV Econ Studies	33
UNIV Penn	33
UNIV Sydney	33
UNIV Nottingham	31

Table 8. Journal diffusion results
表 8. 期刊扩散

Sources	Articles
Sustainability	314
Technological forecasting and social change	75
New media & society	53
Telecommunications policy	50
Frontiers in psychology	45
International journal of communication	45
Technology in society	45
International journal of environmental research and public health	38
Information communication & society	37
Media culture & society	37

Table 9. Scholars' knowledge diffusion results
表 9. 学者知识扩散表

Sources	Articles
J clean prod	2947
Sustainability basel	2162
Technol forecast soc	1921
J bus res	1452
Mis quart	1393
Strategic manage J	1273
New media soc	1110
Res policy	1015
Am econ rev	928
Manage sci	884

6. 文本挖掘结果分析

6.1. 主题萃取结果

主题萃取是将文献中标题、摘要和关键词信息整合后，进行主题、短语与命名实体信息萃取分析。

将 3732 篇引文数据的主题词(标题、摘要、关键词)进行文本挖掘分析, 得到主题萃取结果见表 10。

Table 10. Table of subject extraction results (part)

表 10. 主题萃取结果表(部分)

Topic	Keywords	Coherence (NPMI)	FRE Q
Design methodology approach	Methodology; purpose; findings; design; approach; research; study; literature; aims; paper; implications; based; results; authors; analysis; results show; design methodology approach; case study; literature review; digital technologies;	0.383	7129
Results show effect	Effect; results; China; positive; impact; significant; development; regional; level; show; green; economic; carbon; results show; sustainable development; economic growth; economic development; digital economy; panel data;	0.313	4764
Protection	Protection; EU; law; regulation; privacy; personal; data; European; states; personal data; big data; data protection; European union; united states; member states; data collection;	0.249	2095

注: 限于篇幅, 展示频数前三主题。主题萃取结果的 Coherence $R = 0.115$, $Q = 0.607$, $NPMI = 0.244$, Seed = 1,634,537,577。

6.2. 短语萃取结果

将短语萃取结果的 2 个至 5 个单词短语按照出现频数进行排序, 每个类型排前 10 的结果整理见表 11~14。

Table 11. Top 10 most frequent 2-word phrases

表 11. 频数排名前 10 的 2 个单词短语

Phrases	Frequency
Digital economy	2081
Sharing economy	715
Digital technologies	666
Digital transformation	636
Social media	601
Digital platforms	567
Circular economy	500
Political economy	410
Business models	407
Sustainable development	369

Table 12. Top 10 most frequent 3-word phrases

表 12. 频数排名前 10 的 3 个单词短语

Phrases	Frequency
Information and Communication	192

Continued

Design Methodology Approach	168
Internet of Things	134
Peer to Peer	109
Systematic Literature Review	97
Published by Elsevier	95
Small and Medium	86
Development of Digital	86
Business Model Innovation	85
Sustainable Development Goals	83

Table 13. Top 10 most frequent 4-word phrases

表 13. 频数排名前 10 的 4 个单词短语

Phrases	Frequency
Information and Communication Technology	95
Information and Communication Technologies	89
Purpose of This Paper	87
Small and Medium Sized	57
Internet of Things IOT	49
China's Digital Economy	37
State of the Art	31
Digital Economy and Society	29
Purpose of This Study	28
Originality Value This Study	25

Table 14. Top 7 most frequent 5-word phrases

表 14. 频数排名前 7 的 5 个单词短语

Phrases	Frequency
Development of the Digital Economy	61
Information and Communication Technology ICT	51
Small and Medium Sized Enterprises	45
Impact of the Digital Economy	29
Digital Economy and Society Index	22
Information and Communication Technologies ICTS	19
Information and Communication Technologies ICT	18

注：因 5 个单词短语较少，短语萃取结果仅展示 7 组短语，同时最后 2 组短语单复数有别，故归为 6 组短语。

6.3. 命名实体萃取结果

命名实体萃取主要是地名、机构名、以及其他名称标识的实体。数字经济研究中常见的命名实体包括 COVID、CHINA 和 DATA。命名实体萃取结果见表 15。

Table 15. Named entity extraction results
表 15. 命名实体萃取结果

Entity	Total	Unique
COVID	253	253
CHINA	228	228
DATA	184	57
ICT	159	157
INDUSTRY	156	156
ELSEVIER	153	153
PAPER	139	139
ECONOMY	138	138
PANDEMIC	132	132
ADDITION	127	127

7. 知识扩散网络构建

7.1. 国家间合作网络

构建数字经济的相关研究者所属国家合作网络图，网络参数最小边值为 2。导出的合作网络图见图 4。

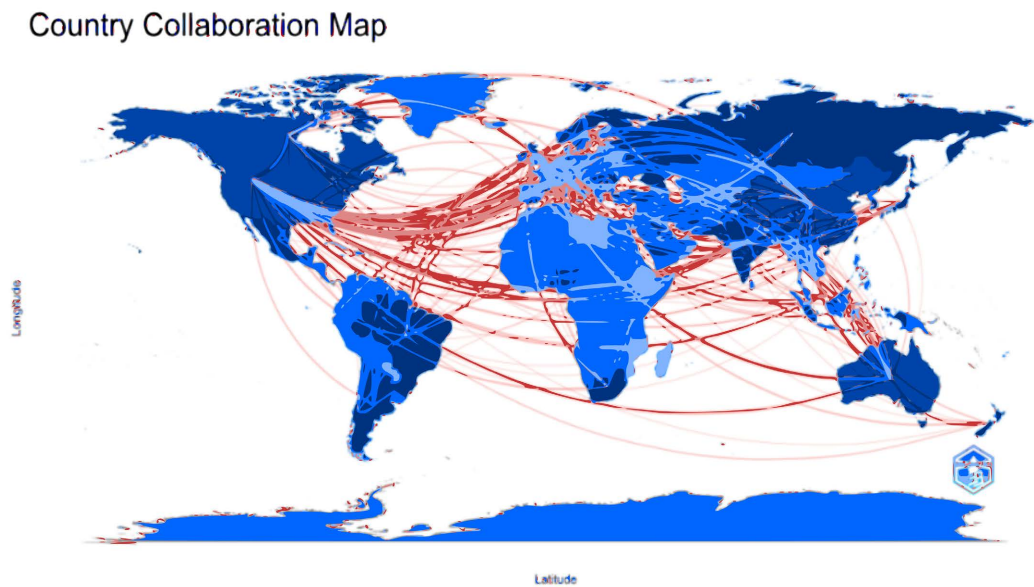


Figure 4. Network of cooperation between countries
图 4. 国家间合作网络

7.2. 主题共现网络

构建主题词的共现网络，具体参数设定：网络布局选择自动布局，聚类算法选随机游走算法 (Walktrap)，节点数选择 50 个，其他参数设定为默认选项。图 5 主题共现结果的 Cophenetic = 0.761。图 6 的 Cophenetic = 0.968。显示出图 6 的聚类评估效果优于图 5。

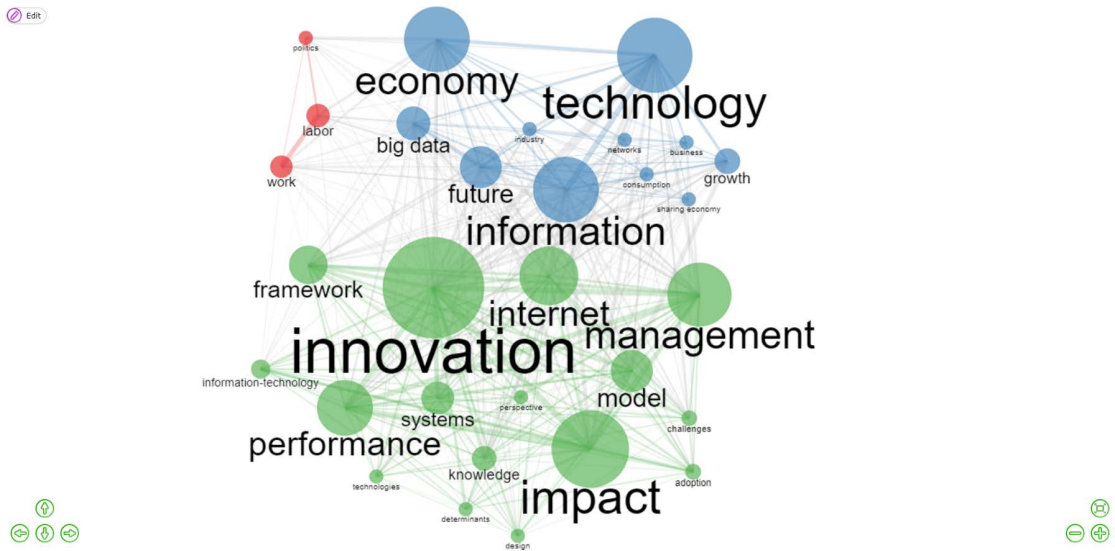
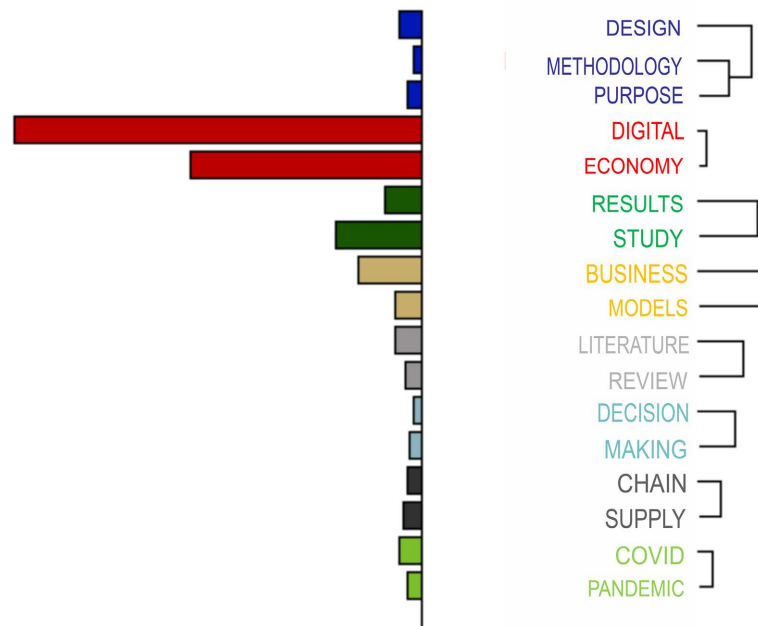


Figure 5. Subject words Co-occurrence network
图 5. 主题词共现网



283 SINGLE WORD CLUSTERS REMOVED

Figure 6. Co-occurrence relationship of Subject words (part)
图 6. 主题词共现关系(部分)

7.3. 作者合作网络

作者合作网络以文献作者及其合作关系为研究对象。作者合作网络的参数设置为聚类算法是随机游走算法(Walktrap)，作者分析网络还可以通过导出 Pajek 格式进一步计算网络特征，结果见表 16。Cluster 代表不同的聚类，Betweenness 代表中介中心性值，Closeness 代表接近中心性值，PageRank 值代表基于 PageRank 算法得到的节点贡献度。

Table 16. Author cooperation network
表 16. 作者合作网络结果

Node	Cluster	Betweenness	Closeness	PageRank
watanabe c	1	0.00	1.00	0.04
neittaanmaki p	1	0.00	1.00	0.04
wu ht	2	1.67	0.20	0.06
hao y	2	0.00	0.14	0.04
zhang y	2	0.00	0.13	0.01
irfan m	2	0.33	0.20	0.04
li y	2	3.00	0.20	0.03
graham m	3	1.00	0.50	0.06
heeks r	3	0.00	0.33	0.03
lehdonvirta v	3	0.00	0.33	0.03
sergi bs	4	0.00	1.00	0.04
popkova eg	4	0.00	1.00	0.04
remeikiene r	5	0.00	1.00	0.04
gaspareniene l	5	0.00	1.00	0.04
trabucchi d	6	0.00	1.00	0.04
buganza t	6	0.00	1.00	0.04
kumar a	7	0.00	1.00	0.04
luthra s	7	0.00	1.00	0.04
chen w	8	0.00	1.00	0.04
chen xh	8	0.00	1.00	0.04
zhang l	9	0.00	1.00	0.04
liu y	9	0.00	1.00	0.04
richardson l	10	0.00	1.00	0.04
bissell d	10	0.00	1.00	0.04
rodima-taylor d	11	0.00	1.00	0.04
langley p	11	0.00	1.00	0.04

8. 结语

为深入挖掘引文文献中的知识扩散情况，本文从引文分析方法视角，对数字经济相关研究的知识扩散情况进行量化分析。对知识扩散强度、广度和速度进行计算。结果表明，数字经济研究的知识扩散范围不断扩大，施引文献类别在被引文献基础上进行扩展。国家间知识扩散较大的有美国、中国和英国。本文构建的知识扩散分析框架可以有效揭示知识单元在不同层面的演进扩散过程。研究的局限是仅分析了学术文献，未能将非结构化研究的数据进行深入研究，是下一步研究中应进行改进的方向。

基金项目

内蒙古经济数据分析与挖掘重点实验室研究项目(SYSKT22007)；内蒙古自治区高等学校创新团队发展计划支持项目(NMGIRT2201)。

参考文献

- [1] 姜奇平. 21 世纪数字经济与企业未来——本刊主编姜奇平在英特尔“企业决胜世纪论坛”上的主题讲演[J]. 互联网周刊, 1998(6): 7.
- [2] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020, 36(10): 65-76.
- [3] 许宪春, 张美慧. 中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J]. 中国工业经济, 2020(5): 23-41.
- [4] 荆文君, 孙宝文. 数字经济促进经济高质量发展: 一个理论分析框架[J]. 经济学家, 2019(2): 66-73.
- [5] Boyd, D. and Crawford, K. (2012) Critical Questions for Big Data Provocations for a Cultural, Technological, and Scholarly Phenomenon. *Information Communication & Society*, **15**, 662-679. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.678878>
- [6] Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A.C., et al. (2014) Current Trends in Smart City Initiatives: Some Stylised Facts. *Cities*, **38**, 25-36. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>
- [7] Bansal, S., Singh, S. and Nangia, P. (2022) Assessing the Role of Natural Resource Utilization in Attaining Select Sustainable Development Goals in the Era of Digitalization. *Resources Policy*, **79**, Article ID: 103040. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103040>
- [8] Gontar, L. (2019) Legal Procuring of International Information/Cyber Security of the Digital Economy: Economic and Legal Aspects. *E-Management*, **1**, 61-66. <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2018-2-61-66>
- [9] Somina, I. and Fal'Ko, A. (2020) Theoretical and Methodological Research of Terminological Subordination in Innovation and Digital Economy. *Vestnik of Astrakhan State Technical University Series: Economics*, No. 3, 35-41. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2020-3-35-41>
- [10] Nudurupati, S.S., Tebboune, S. and Hardman, J. (2016) Contemporary Performance Measurement and Management (PMM) in Digital Economies. *Production Planning & Control*, **27**, 226-235. <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1092611>
- [11] Mueller, S.C., Bakhirev, A., Böhm, M., et al. (2017) Measuring and Mapping the Emergence of the Digital Economy: A Comparison of the Market Capitalization in Selected Countries. *Digital Policy, Regulation and Governance*, **19**, 367-382. <https://doi.org/10.1108/DPRG-01-2017-0001>
- [12] 张梦婷. 基于用户隐性知识的产品演化度评估[D]: [硕士学位论文]. 徐州: 中国矿业大学, 2022.
- [13] 苏芳荔, 常人杰. 数字人文跨学科知识扩散研究[J]. 兰台世界, 2021(2): 47-50.
- [14] 徐英. 高被引学者跨学科特征及其测度研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2022.
- [15] 陈颖颖. 科研合作网络的动态演化研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 昆明理工大学, 2021.
- [16] 康鑫, 赵丹妮. 知识势差、知识隐匿与知识进化: 组织惰性的调节作用[J]. 科技进步与对策, 2021, 38(6): 122-130.
- [17] Gandini, A. (2016) Digital Work. *Marketing Theory*, **16**, 123-141. <https://doi.org/10.1177/1470593115607942>
- [18] Zysman, J. Newman, A. (2006) How Revolutionary Was the Digital Revolution? National Responses, Market Transitions, and Global Technology. Stanford University Press, Stanford. <https://doi.org/10.1515/9781503625730>
- [19] Bloom, G., Berdou, E., Standing, H., et al. (2017) ICTs and the Challenge of Health System Transition in Low and Middle-Income Countries. *Globalization and Health*, **13**, Article No. 56. <https://doi.org/10.1186/s12992-017-0276-y>
- [20] 董晓松, 夏寿飞, 谌宇娟, 等. 基于科学知识图谱的数字经济研究演进, 框架与前沿中外比较[J]. 科学学与科学技术管理, 2020, 41(6): 108-127.
- [21] Dasgupta, K. (2012) Learning and Knowledge Diffusion in a Global Economy. *Journal of International Economics*, **87**, 323-336. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2011.11.012>
- [22] 刘宣冶, 洪亮. 基于引文分析的情报学知识扩散研究[J]. 文献与数据学报, 2019, 1(3): 71-80.