

文章编号:1008-1542(2023)02-0202-09

## 知识图谱视角下雄安新区研究现状分析

宋楠<sup>1</sup>, 李海英<sup>2</sup>, 张冬丽<sup>3</sup>, 李慧敏<sup>3</sup>, 李扬<sup>2</sup>

(1. 中国科学院雄安创新研究院(筹), 河北雄安新区 078100; 2. 中国科学院文献情报中心, 北京 100190; 3. 河北科技大学经济管理学院, 河北石家庄 050018)

**摘要:**为了构建雄安新区研究知识图谱, 针对目前对雄安新区科学研究产出分析几乎空白的情况, 基于CNKI和Web of Science数据库的4 638篇中英文文献进行文献计量和文本挖掘分析, 从知识图谱视角分析雄安新区研究的趋势、研究主体、研究主题和研究热点情况。研究表明: 随着雄安新区设立时间的增长, 国内学术界的研究热度逐渐褪去, 研究数量呈现下降趋势; 雄安新区的主要研究阵地在中国, 国际研究机构与中国合作密切; 京津冀协同发展、雄安新区建设规划、雄安新区水文与环境研究、雄安新区智慧城市建设研究是当前雄安新区研究的热点。基于知识图谱视角对当前研究态势进行客观数据分析, 可为雄安新区各领域的理论研究和实践探索提供科学参考依据, 为进一步研究雄安新区提供新视角、新思路。

**关键词:**文献计量学; 雄安新区; 知识图谱; 文献分析; 研究热点; 共现分析

中图分类号: N99 文献标识码: A DOI: 10.7535/hbkd.2023yx02011

## Analysis of the current research status of Xiong'an New Area from the perspective of knowledge graph

SONG Nan<sup>1</sup>, LI Haiying<sup>2</sup>, ZHANG Dongli<sup>3</sup>, LI Huimin<sup>3</sup>, LI Yang<sup>2</sup>

(1. Xiong'an Innovation Research Institute (Build), Chinese Academy of Sciences, Xiong'an New Area, Hebei 078100, China; 2. National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China; 3. School of Economics and Management, Hebei University of Science and Technology, Shijiazhuang, Hebei 050018, China)

**Abstract:** In order to construct the research knowledge graph of Xiong'an New Area, in view of the fact that the analysis of scientific research output in Xiong'an New Area is almost blank at present, literature measurement and text mining analysis were conducted based on 4 638 Chinese and English documents in CNKI and Web of Science database, and the research trend, research subjects, research topics and research hotspots of Xiong'an New Area were analyzed from the perspective of knowledge graph. The research shows that with the increase of the establishment time of Xiong'an New Area, the research

收稿日期: 2022-10-18; 修回日期: 2023-03-06; 责任编辑: 张士莹

基金项目: 国家科技图书文献中心重点领域信息门户建设与服务项目(E01Z1107); 河北省智库调研课题(HB21ZK17)

第一作者简介: 宋楠(1988—), 女, 北京人, 高级工程师, 博士, 主要从事区域创新发展、科技政策、情报分析方面的研究。

通信作者: 李海英馆员。E-mail: lihaiying@mail.las.ac.cn

宋楠, 李海英, 张冬丽, 等. 知识图谱视角下雄安新区研究现状分析[J]. 河北科技大学学报, 2023, 44(2): 202-210.

SONG Nan, LI Haiying, ZHANG Dongli, et al. Analysis of the current research status of Xiong'an New Area from the perspective of knowledge graph[J]. Journal of Hebei University of Science and Technology, 2023, 44(2): 202-210.

enthusiasm in the domestic academic community has faded, and the research shows a downward trend; China is the country with the highest research output, and the international research has close cooperation with China; The coordinated development of Beijing-Tianjin-Hebei, the construction planning of Xiong'an New Area, the hydrology and environment research of Xiong'an New Area, and the smart city construction research of Xiong'an New Area are currently the hot topics in the research of Xiong'an New Area. The objective data analysis of the current research situation based on the perspective of knowledge graph can provide scientific reference and basis for theoretical research and practical exploration in the research field of Xiong'an New Area, and provide new perspectives and ideas for further research in Xiong'an New Area.

**Keywords:** bibliometrics; Xiong'an New Area; knowledge graph; literature analysis; research hotspots; co-occurrence analysis

雄安新区的设立意义深远。从京津冀协同发展视角来看,雄安新区是京津冀协同发展战略不可或缺的部分,对于集中疏解北京非首都功能、探索人口经济密集地区的优化开发新模式、调整优化京津冀城市布局 and 空间结构、培育创新驱动发展新引擎,具有重大的现实意义和深远的历史意义。

2017 年以来,众多学者和研究机构以雄安新区为主题进行了大量学术研究,但目前对这些成果进行分析梳理的研究并不多,其中东南大学王朝红等<sup>[1]</sup>以中国知网(CNKI)中文文献为基础数据,对雄安新区的建筑与城市规划领域进行了研究趋势和热点分析,但研究仅基于中文文献且重点关注建筑与城市规划领域。随着启动区建设的逐步完善,雄安新区发展开始进入新阶段,对雄安新区相关研究的信息进行全面、全领域的总结梳理和知识挖掘具有实际意义。本研究以 CNKI,SCI(科学引文索引),SSCI(社会科学引文索引),SCPCI-SSH(社会科学与人文学会议录索引)和 SCPCI-SSH(科技会议录索引)收录的学术文献为基础数据,运用文献计量学方法与共现聚类法相结合的方式构建领域知识图谱<sup>[2]</sup>,以科睿唯安 Derwent Data Analyzer 分析软件和开源软件 VOSviewer 作为分析工具,分析雄安新区相关领域的研究态势,梳理研究脉络,总结研究热点<sup>[3-4]</sup>,构建雄安新区研究的知识图谱。

## 1 研究设计

### 1.1 方法与工具

本文采用文献计量分析与共现聚类相结合的方法对已有的关于中国雄安新区的研究成果进行梳理和分析,具体研究步骤、方法和使用的工具如下。

1)文献计量分析 采用科睿唯安 Derwent Data Analyzer 软件与人工辅助相结合的方式对数据进行清洗和文献计量分析,通过统计论文元数据,分析主要研究国家/地区和研究机构。

2)共现分析 其基本原理是统计一组词在同一组文献中出现的次数,通过这种共现次数测度它们之间的亲疏关系,分析研究主体合作和关键词共现。本研究抽取论文标题和摘要中的词语构建共现网络,采用开源工具 VOSviewer 进行共现分析。VOSviewer 是雷登大学研究机构专门开发的用于科学知识图谱绘制的有效工具,以标签视图、密度视图、聚类视图和分散视图等方式实现知识单元的可视化<sup>[5]</sup>。具体操作为通过 Derwent Data Analyzer 和人工方式对文献进行切词、降噪并构建序词表,以标题和摘要为分析字段,使用已构建的序词表清洗数据,对出现频次大于 10 的关键词进行共现聚类分析。

3)知识图谱挖掘<sup>[6]</sup> 知识图谱即知识域可视化或知识领域映射地图。本研究结合文献计量学和 VOSviewer 共现分析结果,构建将不同种类信息连接在一起而形成的领域知识关系网络,形成包含领域创新主体、研究热点等的知识图谱。具体研究路线如图 1 所示。

### 1.2 数据来源与检索策略

为使基础数据全面覆盖领域文献材料,选取 CNKI 和 Web of Science(WoS)核心合集集中的 4 个数据库(SCI,SSCI,CPCI-S,SCPCI-SSH)作为检索数据库进行论文数据检索,论文类型包括期刊论文和会议论文。检索日期为 2023-02-06,得到中英文文献共计 4 638 篇。其中中文文献 4 484 篇,包括期刊论文 4 280 篇,会议论文 204 篇;英文文献 154 篇,其中期刊论文 141 篇,会议论文 13 篇。数据检索策略见表 1。

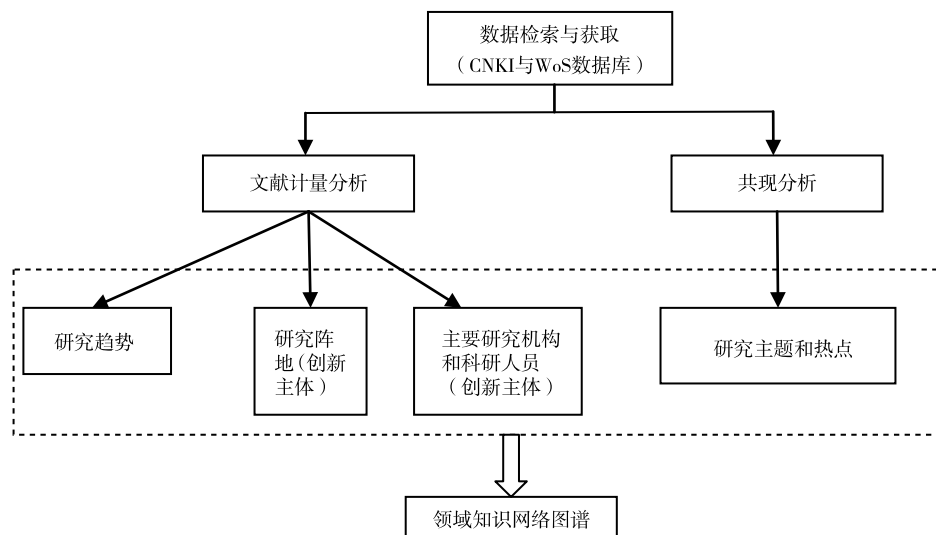


图1 研究路线

Fig. 1 Research route

表1 数据检索策略

Tab. 1 Data retrieval strategy

数据来源	检索标准	检索结果	检索时间
Web of Science	主题="Xiongan New Area" or "Xiong'an New Area"	154篇(其中期刊论文141篇,会议论文13篇)	2023-02-08
CNKI	篇关摘="雄安新区"	4 484篇(其中期刊论文4 280篇,会议论文204篇)	2023-02-08

## 2 雄安新区研究基本特征

### 2.1 雄安新区研究论文发表数量变化情况

2017-04-01,中共中央、国务院决定设立雄安新区。《河北省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“高标准高质量建设雄安新区”<sup>[7]</sup>。雄安新区重大的战略意义与深远影响使其在设立之初就成为区域发展的研究热点,受到国内外学者的广泛关注。图2通过论文发表年份对论文产出进行计量统计以表征研究发展趋势。2017年新区设立当年,学术界对该话题的研究迅速进入爆发期。2017年发表文献共计1 297篇,其中CNKI中文文献1 295篇,英文文献仅2篇,几乎全部为中文文献;2018年发文共计1 319篇(中文1 303篇,英文16篇),总发文数相对2017年略有增长,英文文献量增速较快。但从2019年开始,文献总产出量出现大幅下降,主要是由于中文文献的产出量大幅下降,相比之下,英文文献呈上涨趋势。2019—2022年,文献总产出同样呈明显下降趋势,特别是中文文献的骤降,说明随着雄安新区设立时间的增加国内学术界的研究热度逐渐褪去,也在一定程度上反映出对以雄安新区为研究对象的基金资助逐渐减少。



图2 论文发表年度趋势

Fig. 2 Annual trends in paper publications

### 2.2 雄安新区国内外研究核心力量分布特点

#### 2.2.1 中国为主要研究阵地,国际合作研究较多但产文占比较少

4 484 篇中文文献全部由中国研究机构的作者发表。154 篇英文文献的作者所在的机构分布在 15 个国家,其中中国研究机构参与发表论文 150 篇,美国机构参与 7 篇,澳大利亚机构参与 5 篇,位列前三,加拿大、德国、印度、日本、荷兰、新加坡、南非、韩国、西班牙、瑞典、瑞士、英国机构参与各 1 篇。由此可见,在雄安新区主题研究中,中国是全球最主要的研究阵地,国内科研人员在短时间内集中进行了研究和产出,因此雄安新区是极具中国特色的研究领域。

对 154 篇英文文献进行国际合作情况分析,图 3 是该领域的国际合作可视化图谱,其中结点表示发表论文国家,连线表示合作关系。中国机构研究人员参与发表的 150 篇论文中,国内研究机构作者发表的论文为 133 篇,与其他国家研究机构的作者合作发表的论文为 17 篇(美国 3 篇,澳大利亚 3 篇,日本、印度、瑞典、英国、韩国、加拿大、新西兰、瑞士、新加坡、西班牙、南非各 1 篇),国际合作比为 11%。除中国外的其他国家研究机构的作者中 99% 为华人。由此可见,华人是国外研究机构中对雄安新区进行研究的主要力量。综上,雄安新区主题研究的主要阵地为中国,同时中国学者与其他国家研究机构的学者有一定的合作,但数量占比较少,其中主要合作国家为美国、澳大利亚。

#### 2.2.2 作者及研究机构主要集中在水文、地质与环境等研究领域

对雄安研究领域 4 484 篇中文文献进行发文机构统计及作者合作情况分析,利用 VOSviewer 对文章全作者字段进行分析,以“作者”为节点绘制作者合作发文网络,如图 4 所示,发现有 9 个作者合作群,即中国地质科学院王贵玲团队、中国地质调查局吴爱民团队、中国地质调查局天津地质调查中心夏雨波团队、中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所岳航羽团队、中石化绿源地热能开发有限公司雷海飞团队、中国石油大学(北京)地球科学学院鲍志东团队、中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所郭志娟团队、中国地质调查局水文地质环境地质调查中心龙慧团队和中国地质调查局勘探技术研究所董向宇团队。

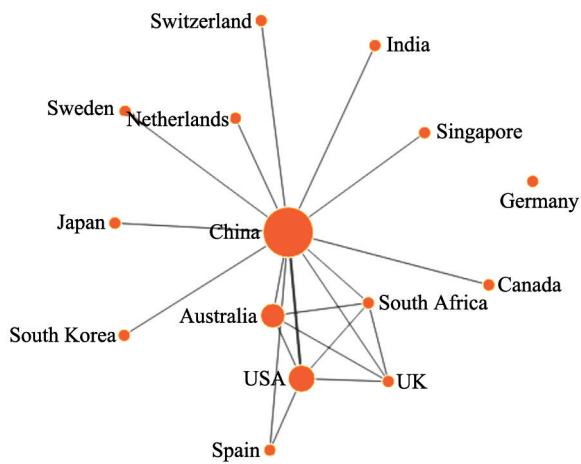


图 3 雄安新区相关研究英文文献国际合作研究情况

Fig. 3 International cooperation in English literature related paper publication on Xiong'an New Area

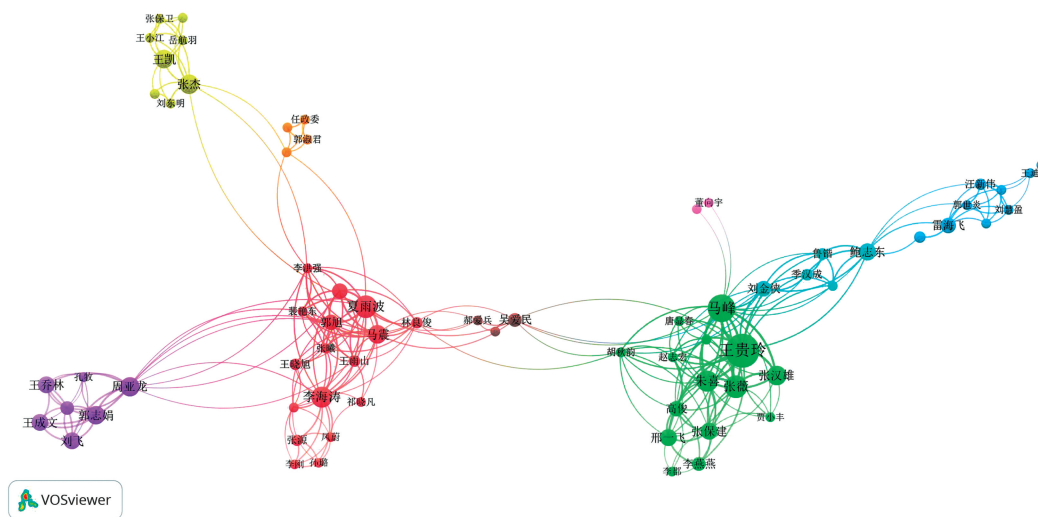


图 4 雄安新区相关文献作者合作网络图

Fig. 4 Authors cooperation network diagram of paper publication on Xiong'an New Area

这些作者的研究内容主要集中在水文、地质与环境等领域。其中,中国地质科学院水文地质环境研究所参与的研究人员最多,且产出的研究成果最为丰富,研究细分领域主要为地热储能;中国地质调查局与中国

地质调查局天津地质调查中心主要研究集中在城市地质与地下空间等领域;中国地质环境监测院主要针对雄安新区地下水资源进行研究;中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所对雄安新区地质地热模型及地质结构探测方法方面进行了研究;中国石化集团新星石油有限责任公司新能源研究院积极与中国地质科学院水文地质环境研究所合作,对雄安新区岩溶热储、地热田等展开研究。雄安新区研究的主要研究领域、研究机构及作者、发表学术论文数量如表2所示。

表2 雄安新区相关研究的主要研究领域、研究机构及作者发表学术论文数量

Tab. 2 Research of major field, authors and their institutions and numbers of paper publications on Xiong'an New Area

研究领域	机构名称	文献数量/篇	代表作者
水文	中国地质科学院水文地质环境研究所	32	王贵玲、张薇
	自然资源部地热与干热岩勘查开发技术创新中心	16	张汉雄、邢一飞
	河北省地矿局第三水文工程地质大队	4	李郡、王昭
地质	中国地质调查局天津地质调查中心	19	夏雨波、马震
	中国地质调查局	8	郝爱兵、吴爱民
	中国地质科学院	25	马峰、朱喜
地质环境	中国地质环境监测院	13	李海涛、凤蔚
新能源	中国石化集团新星石油有限责任公司	10	刘金侠、戴明刚

### 3 雄安新区研究主题及研究热点图谱

#### 3.1 研究主题图谱

本研究使用 VOSviewer<sup>[8]</sup> 分别对 4 484 篇中文文献和 154 篇英文文献进行关键词共现分析,揭示文献研究内容的关联和特征项所隐含的共现关系。以 Keywords 为分析字段,利用 pajek 对得到的关键词合作网络进行聚类并对网络进行美化调整后经 VOSviewer 软件导出。经过对这些文献中共现强度最大的核心主题词进行聚类,得到 6 个中文主题簇和 4 个英文主题簇,如图 5、图 6 所示。其中中文的研究主题包括京津冀协同发展研究、雄安新区环境保护与治理研究、雄安新区建设指导思想研究、雄安新区智慧城市建设研究以及同类新区建设研究;英文文献研究主题包括雄安新区建设规划研究、雄安新区地质研究、雄安新区水文与环境研究、京津冀协同发展研究。

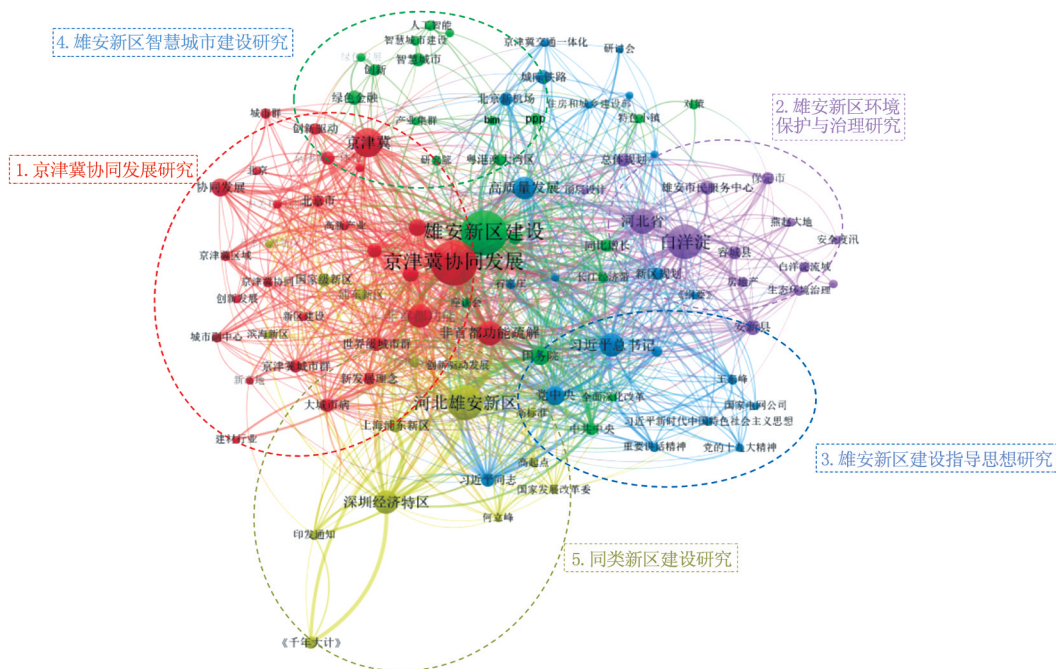


图5 雄安新区相关中文文献研究主题

Fig. 5 Topics on Xiong'an New Area from Chinese paper publications

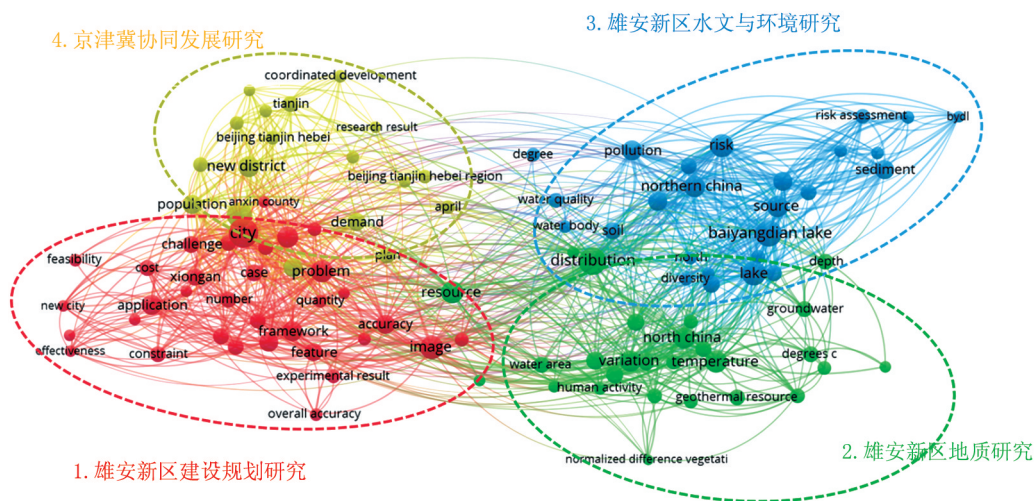


图 6 雄安新区相关英文文献研究主题

Fig. 6 Topics of Xiong'an New Area from English paper publications

3.2 研究热点图谱

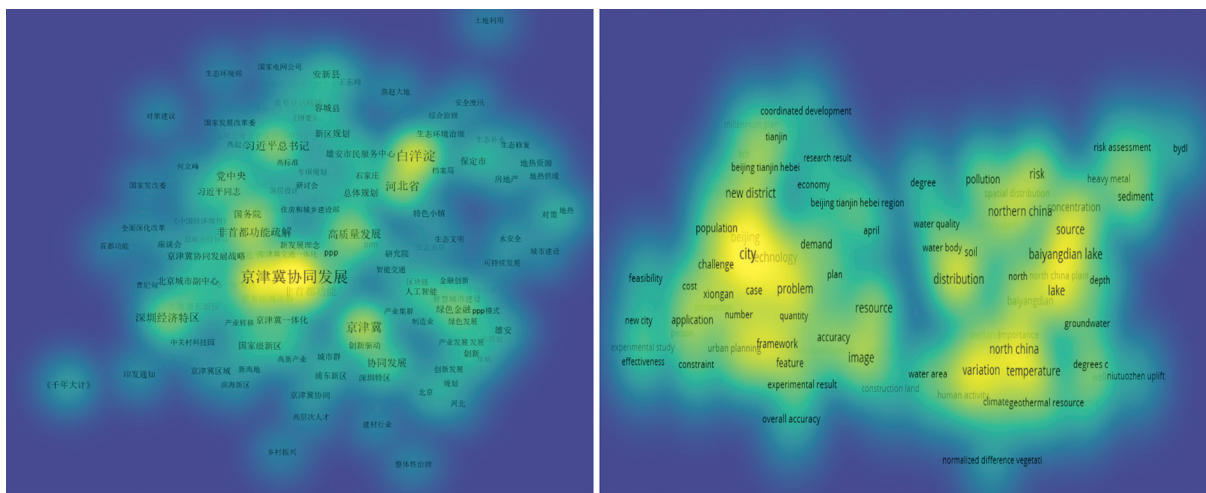
研究热点是研究领域受关注度高的主题。关键词是文献观点与内容的集中体现,高频关键词体现了学者共同关注的研究热点。表 3 列出了 4 484 篇中文文献频次超过 150 的有意义的关键词及频次,主要包括雄安新区建设、京津冀协同发展和白洋淀。

表 3 雄安新区主要研究关键词

Tab. 3 Main research keywords of Xiong'an New Area

关键词	文献数量/篇
雄安新区建设	392
京津冀协同发展	394
白洋淀	235

VOSviewer 的密度视图(density visualization)反映了研究密集度,能够表征研究热点,如图 7 所示。结合密度视图与关键词频率可知,在雄安新区主题研究中,热点主要包括:1)京津冀协同发展研究;2)雄安新区水文与环境研究,主要为白洋淀流域研究;3)雄安新区建设规划研究;4)雄安新区智慧城市建设研究。



a) 中文文献

b) 英文文献

图 7 中英文文献 VOSviewer 密度视图

Fig. 7 VOSviewer density visualization of publications

3.2.1 京津冀协同发展

相关研究主要围绕北京、天津和河北三地协同发展、协同创新和北京非首都功能疏解等内容展开。例如:张士运等<sup>[9]</sup>探究了京津冀科技协同现状及存在的问题;李国平等<sup>[10]</sup>就非首都功能疏解成效进行梳理并提出相关建议,在研究雄安新区的同时也对河北、北京、天津、保定等进行综合分析。主要协同包括产业聚集<sup>[11]</sup>、政策交互<sup>[12]</sup>、人口流动、经济联动等<sup>[13-14]</sup>。例如:陈泽等<sup>[15]</sup>结合京、津、冀和河北雄安新区的发展现

状,探讨了其为天津城市规划建设发展带来的影响;柳天恩等<sup>[16]</sup>通过分析雄安新区及周边地区产业协同发展现状识别协同发展的重点和难点;王艳君等<sup>[17]</sup>对雄安新区未来人口结构进行了预测。

### 3.2.2 雄安新区建设规划

该方向的研究与其余3个方向的联系最为紧密,已有研究多基于京津冀区域和城市群视角或者与深圳特区、浦东新区进行对比,提出雄安新区产业转移、人才引进、创新驱动、供给侧改革等方面的发展路径<sup>[18]</sup>。相关研究包含智慧城市、高效交通网、数字孪生、碳中和等丰富的新兴内容。例如:由婷婷等<sup>[19]</sup>基于上位规划和城市设计研究构建雄安城际站及小里站区域范围交通预测模型,并对地下环路进行交通组织优化;周瑜等<sup>[20]</sup>对雄安新区提出建设“数字孪生城市”的逻辑与创新进行阐述;周伟铎等<sup>[21]</sup>对雄安新区零碳城市建设路径进行了探索。

### 3.2.3 雄安新区水文与环境

该方向的相关研究最多,研究视角也最为丰富,大量文献针对永定河、白洋淀、海河流域、大清河等水系进行研究,涵盖了生态环境保护与恢复、水资源与环境、土地利用3个方面。例如:刘俊国等<sup>[22]</sup>通过对白洋淀流域的生态属性进行辨析提出了生态修复保护的对策和建议;高兰等<sup>[23]</sup>调研了白洋淀流域水环境质量,并对流域水环境现状成因进行了分析;任颖等<sup>[24]</sup>对大清河水系滨岸带入侵草本植物的分布特征进行分析并探讨了其影响因素,体现了建设一座绿色生态之城是雄安新区规划的重点<sup>[25]</sup>。此外,还包括雄安新区与京津冀地区大气污染防治协同<sup>[26]</sup>等环境治理方面的研究。

### 3.2.4 智慧城市建设

该主题研究主要集中在2个方面。其一,政府如何从宏观层面规划和协调雄安新区智慧城市建设。政府如何在推进智慧城市建设中发挥主导作用,应当从政策法规、规范标准建设和顶层设计规划等多个方面布局雄安新区智慧城市建设<sup>[27-28]</sup>,在进行顶层规划和协调过程中,如何考虑未来人口数量等具体因素。其二,雄安新区建设智慧城市的技术应用研究,包括5G技术<sup>[29-30]</sup>、区块链技术<sup>[31]</sup>、CIM技术<sup>[32]</sup>等。

## 4 结论与展望

### 4.1 研究结论

本研究运用VOSviewer文献计量软件对雄安新区国际领域2017—2022年的4638篇国内外文献进行发展趋势、核心作者、核心地区、研究热点和研究前沿等方面的分析,主要得出以下3个结论。

1)雄安新区重大的战略意义与深远影响使其在设立之初就成为区域发展的研究热点,引发了大量学术研究,但随着雄安新区成立时间增长,研究热度有所下降,说明针对雄安新区的研究政策导向影响很大,未来如何驱动学术界的主动研究值得思考。

2)雄安新区的主要研究阵地是中国,国际研究机构与中国研究机构有一定的合作,主要合作国家为美国、澳大利亚。目前中国雄安新区研究的主体主要为地质环境领域的科研机构 and 科研院所。此外,雄安新区作者合作网络联系不够紧密,主要是研究机构内部合作,跨领域、跨机构合作较少。因此,针对雄安新区的研究是中国特色的研究方向,目前国际合作研究比例不大,从长远考虑,应当扩展国际合作。

3)雄安新区当前研究的重要方向是京津冀协同发展、雄安新区建设规划、雄安新区水文与环境以及雄安新区的智慧城市建设。研究热点涉及了政策研究、区域工程建设、区域环境方向,基本覆盖了区域研究的重点领域。

### 4.2 研究展望

雄安新区实现了由规划设计转入大规模建设的良好开局,未来之城已经初现。未来研究将主要集中在以下方面。

1)雄安新区已进入承接北京非首都功能和建设同步推进的重要阶段。雄安新区新一代信息技术、现代生命科学和生物技术、新材料、高端现代服务业等现代化产业体系构建的相关问题将成为雄安相关研究的主要内容。雄安承载的使命之一是打造推动高质量发展的全国样板,建设实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的现代产业体系,培育现代化经济体系新引擎是雄安发展的重要方向。

2)目前雄安新区研究跨领域、跨机构合作不足,解决方案涉及多个学科、多个领域。雄安研究需要融合多学科、多领域知识,整合现有资源,实现跨领域、跨机构式合作。多学科、全方位对复杂问题进行协同攻关,

将成为雄安新区研究新的增长点和突破口。

3) 雄安是国际化创新之城,是京津冀世界级城市群建设的重要一环,担负的重要使命就是扩大对外开放,构筑开放发展新高地。雄安新区未来将是京津冀地区与“一带一路”的连接点,其独特的创新发展路径对国际其他城市建设具有重要示范作用,雄安新区发展国际化研究也将成为内在需求和必然趋势。

#### 参考文献/References:

- [1] 王朝红,冉富雅,王明琦,等. 雄安研究热点及发展趋势——基于知网中文期刊数据[J]. 城市建筑,2022,19(11):16-21.  
WANG Chaohong,RAN Fuya,WANG Mingqi,et al. The research hotspots and development trends of Xiong'an:Based on the data of Chinese journals of CNKI[J]. Urbanism and Architecture,2022,19(11):16-21.
- [2] 陈春花,朱丽,刘超,等. 协同管理国内外文献比较研究——基于科学计量学的可视化知识图谱[J]. 科技进步与对策,2018,35(21):73-79.  
CHEN Chunhua,ZHU Li,LIU Chao,et al. A comparative study of collaborative management at home and abroad:A visual knowledge map analysis based on the scientometrics[J]. Science & Technology Progress and Policy,2018,35(21):73-79.
- [3] 陈云,杜鹏程. 组织领域跨界行为研究热点与前沿——基于知识图谱的分析[J]. 科技进步与对策,2019,36(9):151-160.  
CHEN Yun,DU Pengcheng. Research focuses and frontiers of boundary-spanning behavior in the organization field:Based on the analysis of mapping knowledge domains[J]. Science & Technology Progress and Policy,2019,36(9):151-160.
- [4] 王海花,杜梅. 数字创新国际研究热点与演化:一个可视化分析[J]. 科技进步与对策,2021,38(21):152-160.  
WANG Haihua,DU Mei. International research hotspots of digital innovation and their evolution:A visual analysis[J]. Science & Technology Progress and Policy,2021,38(21):152-160.
- [5] van ECK N J,WALTMAN L. Text mining and visualization using VOSviewer[J]. ISSI Newsletter,2011,7(3):50-54.
- [6] 李丽霞,任卓明,张子柯. 基于关键词的知识图谱挖掘信息技术学科演化趋势[J]. 电子科技大学学报,2020,49(5):780-787.  
LI Lixia,REN Zhuoming,ZHANG Zike. Trend of information technology discipline based on mining the keywords of knowledge graph [J]. Journal of University of Electronic Science and Technology of China,2020,49(5):780-787.
- [7] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 河北省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[EB/OL]. [https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzlgzgh/dfzgh/202106/t20210611\\_1283092.html](https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzlgzgh/dfzgh/202106/t20210611_1283092.html),2021-06-11.
- [8] 孙晨霞,施羽暇. 近年来大数据技术前沿与热点研究—基于2015-2021年VOSviewer相关文献的高频术语可视化分析[J]. 中国科技术语,2023,25(1):88-96.  
SUN Chenxia,SHI Yuxia. Frontier and hot topics in big data technology:Visual analysis of high-frequency terms based on relevant documents of VOSviewer from 2015 to 2021[J]. China Terminology,2023,25(1):88-96.
- [9] 张士运,曹倩,杨波. 京津冀科技协同发展现状、问题及建议[J]. 科技中国,2022(11):25-29.  
ZHANG Shiyun,CAO Qian,YANG Bo. Current situation,problems and suggestions for the collaborative development of science and technology in Beijing-Tianjin-Hebei[J]. China Scitechnology Think Tank,2022(11):25-29.
- [10] 李国平,朱婷. 京津冀协同发展的成效、问题与路径选择[J]. 天津社会科学,2022(5):83-88.  
LI Guoping,ZHU Ting. Achievements,problems and path selection of coordinated development of Beijing-Tianjin-Hebei[J]. Tianjin Social Sciences,2022(5):83-88.
- [11] 张泽波. 雄安新区新兴产业集聚机制设计与路径优化[D]. 石家庄:河北经贸大学,2022.  
ZHANG Zebo. Mechanism Design and Path Optimization of Emerging Industries in Xiongan New Area[D]. Shijiazhuang:Hebei University of Economics and Business,2022.
- [12] 孙久文,王邹. 新时期京津冀协同发展的现状、难点与路径[J]. 河北学刊,2022,42(3):142-151.  
SUN Jiuwen,WANG Zou. Current situation,difficulties and path of coordinated development of Beijing,Tianjin and Hebei in the New Era [J]. Hebei Academic Journal,2022,42(3):142-151.
- [13] 李国平,宋昌耀. 建设京津冀世界级城市群视野下的雄安新区发展方向[J]. 河北学刊,2021,41(6):133-140.  
LI Guoping,SONG Changyao. The development strategy of Xiong'an New Area from the perspective of Beijing-Tianjin-Hebei world-class city cluster[J]. Hebei Academic Journal,2021,41(6):133-140.
- [14] 吴唯佳,于涛方,赵亮,等. 京津冀协同发展背景下首都都市圈一体化评估研究[J]. 城市规划学刊,2021(3):21-27.  
WU Weijia,YU Taofang,ZHAO Liang,et al. Integrated evaluation of the development of the capital metropolitan area under the background of coordinated development of Beijing-Tianjin-Hebei[J]. Urban Planning Forum,2021(3):21-27.
- [15] 陈泽,兰旭,杨静. 河北雄安新区设立与京津冀协同发展下天津城市规划研究[J]. 城市,2019(12):3-12.  
CHEN Ze,LAN Xu,YANG Jing. Research on Tianjin urban planning under the coordinated development of Beijing-Tianjin-Hebei and the establishment of Xiong'an New Area[J]. City,2019(12):3-12.
- [16] 柳天恩,王利动,刘蕊. 雄安新区与周边地区产业协同发展的路径选择[J]. 商业经济研究,2022(22):170-172.  
LIU Tianen,WANG Lidong,LIU Rui. The path choice of industrial collaborative development between Xiong'an New Area and surrounding areas[J]. Journal of Commercial Economics,2022(22):170-172.



- [17] 王艳君,刘清滢,司丽丽,等.雄安新区未来人口结构及促进其高质量发展的建议[J].科技导报,2022,40(22):78-87.  
WANG Yanjun,LIU Qingying,SI Lili,et al. The projected population structure and suggestions for high-quality development in the Xiong'an New Area[J]. Science & Technology Review,2022,40(22):78-87.
- [18] 李念雅,姚安迪,孙维婕.雄安新区控制性详细规划创新研究[C]//2021中国城市规划年会论文集.成都:中国城市规划学会,2021:263-275.
- [19] 由婷婷,朱晓东,高佳宁,等.雄安城际站、小里站交通预测及交通组织分析[J].城市道桥与防洪,2021(3):1-5.  
YOU Tingting,ZHU Xiaodong,GAO Jianing,et al. Analysis on traffic prediction and traffic organization of Xiong'an intercity railway station and Xiaoli railway station[J]. Urban Roads Bridges & Flood Control,2021(3):1-5.
- [20] 周瑜,刘春成.雄安新区建设数字孪生城市的逻辑与创新[J].城市发展研究,2018,25(10):60-67.  
ZHOU Yu,LIU Chuncheng. The logic and innovation of building digital twin city in Xiong'an New Area[J]. Urban Development Studies,2018,25(10):60-67. [21] 周伟铎,庄贵阳.雄安新区零碳城市建设路径[J].中国人口·资源与环境,2021,31(9):122-134.  
ZHOU Weiduo,ZHUANG Guiyang. Zero-carbon city construction pathways of Xiong'an New Area[J]. China Population Resources and Environment,2021,31(9):122-134.
- [22] 刘俊国,赵丹丹,叶斌.雄安新区白洋淀生态属性辨析及生态修复保护研究[J].生态学报,2019,39(9):3019-3025.  
LIU Junguo,ZHAO Dandan,YE Bin. Ecological attributes,restoration,and protection of the Baiyangdian in Xiong'an New Area[J]. Acta Ecologica Sinica,2019,39(9):3019-3025.
- [23] 高兰,梁宇鑫,李卿,等.白洋淀流域水环境现状调查及分析[J].邢台学院学报,2022,37(4):188-192.  
GAO Lan,LIANG Yuxin,LI Qing,et al. Investigation and analysis of the current situation of water environment in Baiyangdian basin[J]. Journal of Xingtai University,2022,37(4):188-192.
- [24] 任颖,侯利萍,何萍.大清水系滨岸带入侵草本植物分布特征及影响因素[J].环境工程技术学报,2022,12(4):1134-1143.  
REN Ying,HOU Liping,HE Ping. Distribution characteristics and influencing factors of invasive herbaceous plants in the coastal zone of Daqing River system[J]. Journal of Environmental Engineering Technology,2022,12(4):1134-1143.
- [25] 荣月静,严岩,商煦,等.雄安新区生态安全保障构架与管控对策[J].中国环境管理,2022,14(2):76-81.  
RONG Yuejing,YAN Yan,SHANG Xu,et al. The ecological security framework and control countermeasures of Xiong'an New Area[J]. Chinese Journal of Environmental Management,2022,14(2):76-81.
- [26] 赵茹萱.京津冀大气污染防治中的协同立法机制研究[D].南京:东南大学,2021.  
ZHAO Ruxuan. Research on Cooperative Legislation Mechanism of Air Pollution Prevention and Control in Beijing-Tianjin-Hebei Region [D]. Nanjing:Southeast University,2021.
- [27] 李敏贤.依托雄安新区建设,探索河北智慧城市运行体制与机制研究[J].科技风,2020(10):DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.20201039.
- [28] 范力勇,汤文颖.刍议雄安新区智慧城市建设[J].农村.农业.农民(B版),2017(10):51.
- [29] 孙朝阳,孔璇,韦秋文,等.5G背景下探索GIS对智慧城市发展的影响—以河北省雄安新区为例[J].智慧中国,2021(7):40-42.  
SUN Chaoyang,KONG Xuan,WEI Qiuwen,et al. Exploring the impact of GIS on the development of smart cities under the background of 5G: Taking Xiong'an New Area in Hebei Province as an example[J]. Wisdom China,2021(7):40-42.
- [30] 高娜.5G赋能雄安新区智慧城市建设[J].产业与科技论坛,2020,19(5):44-45.  
GAO Na. 5G empowers the construction of smart cities in Xiong'an New Area[J]. Industrial & Science Tribune,2020,19(5):44-45.
- [31] 管志贵,田学斌,孔佑花.基于区块链技术的雄安新区生态价值实现路径研究[J].河北经贸大学学报,2019,40(3):77-86.  
GUAN Zhigui,TIAN Xuebin,KONG Youhua. Research on ecological value realization path of Xiong'an New Area based on block chain technology[J]. Journal of Hebei University of Economics and Business,2019,40(3):77-86.
- [32] 马旭泽.基于CIM的智慧城市综合管理平台应用研究——以雄安新区为例[D].北京:北京化工大学,2022.  
MA Xuze. Smart City Integrated Management Platform Based on CIM Applied Research: Taking Xiong'an New Area as An Example[D]. Beijing:Beijing University of Chemical Technology,2022.