

关于我国科技创新中心的研究进展及趋势

——基于CiteSpace的科学计量知识图谱分析

詹萌¹, 徐曼莉¹, 吕晓滕²

(1. 温州大学创新创业学院, 浙江温州, 325035;

2. 温州大学教育学院, 浙江温州, 325035)

[摘要] 科技创新中心是创新资源的集聚中心和创新活动的策源中心。为进一步了解我国科技创新中心领域的研究现状和进展, 对收录于CNKI数据库中权威期刊的相关文献进行了文献计量学分析与内容分析, 发现我国关于科技创新中心的研究尚处于兴起阶段, 且研究主要集中在以下三个方面: 一是科技创新中心的特征、功能及演化趋势; 二是科技创新中心建设的国际经验借鉴; 三是基于北京、上海、粤港澳大湾区科技创新中心建设的评价体系。针对当前研究领域的具体进展及短板展开了系统性的研究述评, 探索科技创新中心建设的多元影响因素, 以期能促进我国国际科技创新中心和区域科技创新中心等未来创新高地建设, 加速形成全球学术新思想、科学新发现、技术新发明、产业新方向、发展新理念的创新策源能力。

[关键词] 科技创新中心; 创新高地; 创新策源能力; CiteSpace

[中图分类号] G301 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2023)01-0001-13

习近平总书记提出, “中国要强盛、要复兴, 就一定要大力发展科学技术, 努力成为世界主要科学中心和创新高地”。新一轮科技革命和产业变革方兴未艾, 全球创新“角逐”已进入白热化状态。科技创新中心作为整合地区创新资源、构建协同创新网络的重要载体, 是抢占科技竞争和未来发展制高点的必然选择。我国的国家创新能力综合排名从2012年的世界第34位上升至2021年的第12位, 科技创新整体实力显著增强, 但与世界科技强国相比尚有差距。当前, 国内科技创新发展仍然存在一些亟待解决的突出问题, 特别是同党的十九大提出的新任务、新要求相比, 我国依旧面临着科技创新成果与产业化“两张皮”、基础研究薄弱、重大项目支撑不足、新兴产业规模较小等深层次、结构性矛盾。加快科技

创新中心的建设, 集聚创新资源, 突破“卡脖子”关键核心技术, 牢牢掌握科技命脉, 既是实现“十四五”国家高质量发展的内在要求, 也是应对国际科技创新竞争态势越演越烈的战略选择。2021年, 我国“十四五”规划明确提出, 支持北京、上海、粤港澳大湾区形成国际科技创新中心, 建设北京怀柔、上海张江、大湾区、安徽合肥综合性国家科学中心, 支持有条件的地方建设区域科技创新中心, 致力于打造国家体系的基础平台以及带动国家和区域创新发展的辐射中心, 以推动实现重大原创突破, 攻克关键核心技术, 增强我国国际科技竞争话语权。继北京、上海、合肥、深圳先后获批综合性国家科学中心, 武汉、济南、杭州、南京、西安、成都、重庆等地也纷纷提出争创综合性国家科学中心, 打造科技创新高地被

[收稿日期] 2022-09-15; **[修回日期]** 2022-11-15

[基金项目] 2021年度温州市社会科学重点研究基地课题“主要发达国家引进培育海外创新人才的制度创新比较研究”(21JD11)

[作者简介] 詹萌, 男, 江西南昌人, 博士, 温州大学创新创业学院讲师, 主要研究方向: 创新管理、科技创新; 徐曼莉, 女, 浙江宁波人, 博士, 温州大学创新创业学院讲师, 主要研究方向: 创业教育、区域创新, 联系邮箱: manli.xu@wzu.edu.cn; 吕晓滕, 女, 甘肃兰州人, 温州大学教育学院硕士研究生, 主要研究方向: 校企协同、职业教育

提高到前所未有的地位。2022年全国科技工作会议部署了十项重点任务,明确指出要“高水平建设国际科技创新中心和区域科技创新中心,打造一批创新策源地和增长极”^[1]。在新形势下,建设高水平国际科技创新中心和区域科技创新中心的提出,顺应了国际创新环境的重大变化和国内创新要求的发展趋势,是深入实施创新驱动发展战略、加快实现科技自立自强目标的发展路径。基于此,科技创新中心建设越来越受到国内专家学者的关注,成为近几年研究的热点。

由于我国对科技创新中心的研究起步较晚,因此研究成果尚存在“碎片化”特征^[2]。尽管相关政策已将建设科技创新中心作为国家科技创新发展的战略目标之一并予以设计和实施,但学界尚缺少系统的研究。因此,本文利用 CiteSpace 软件对收录于 CNKI 数据库中权威期刊的相关文献进行可视化分析,掌握研究热点与研究前沿;针对研究内容展开细分视角的定性文献内容分析与研究述评,剖析当前研究领域的具体进展、贡献与不足,以期深入把握科技创新中心的建设机制和环境条件,为未来研究探索可行道路。

一、研究概念与数据来源

(一) 科技创新中心的概念

科技创新中心作为一个新兴概念,目前在学界尚未形成统一定义。在我国政策语境下,科技创新中心由于得到国家战略层面对创新驱动的重视而得以迅速发展,主要分为国际科技创新中心和全国科技创新中心两个层级。国际科技创新中心即全球创新中心,侧重国际影响力,指的是具备集聚科技创新资源、高密度科技创新活动、强大科技创新能力以及广阔科技成果辐射范围,并且能够在全球价值创新链中发挥其科技创新成果主导和引领作用的城市或地区^[3]。全国科技创新中心指的是基于我国本土优势而建设成为科技创新中心的城市或都市圈,具备科学研究、技术创新、产业驱动和文化引领四大功能,并且能够在我国乃至国际科技创新建设领域成为具有强影响力和高辐射力的创新高地。

科技自立自强是国家强盛之基,目前我国相

继部署了五个科技创新中心,分别是京津冀国家技术创新中心、长三角国家技术创新中心、粤港澳大湾区国际科创中心、成渝区域科创中心和新筹划部署的武汉国家级科技创新中心。学界对于国际性、国家级、区域性的科技创新中心以及各类型高能级创新平台的内涵尚处于探索阶段,因此本文以“科技创新中心”作为关键词进行精确搜索。

(二) 数据来源

本文使用知网(CNKI)作为数据库进行文献检索,为保证样本文献具备权威性与代表性,来源类别选择期刊 CSSCI 以及北大核心。由于 CNKI 数据库收录的相关权威文献最早始于 1999 年,经过检索、校对后将时间范围确定为 1999—2022 年,检索时间为 2022 年 8 月 10 日,共检索到文献 181 篇,除去与本研究无关的文献后,最终检索到有效中文文献 178 篇,并以这些目标样本文献为基础,利用 CiteSpace5.8 R3 对文献集的定量特征进行表征和分析。

二、相关文献定量分析

(一) 文献总量

从历年收录于 CNKI 数据库权威期刊中有关我国科技创新中心研究的发文量可以发现(见图 1),我国科技创新中心领域研究还处于逐步兴起的阶段。这一领域研究始于 1999 年,但直到 2009 年才逐渐起步。通过对相关文献及基于时间节点的科技创新政策进行研读及定性研究可知,随着《国家创新驱动发展战略纲要》《国家技术创新中心建设工作指引》《“十三五”国家科技创新规划》等政策文件的全面实施,一些城市和地区相继以产业前沿引领技术和关键共性技术的研究与应用为核心,按规划建设具有影响力的科技创新中心。这一系列政策推动了科技创新中心研究的进程,其中 2016—2018 年发表的文献量增长较快,发文量在 2018 年达到小高峰,这表明在“十三五”阶段越来越多的学者开始关注科技创新中心领域的研究。虽然近几年发文量稍有波动,但考虑到研究发表一般具有滞后性,总体看来,立足于国家创新驱动发展战略,科技创新中心建设是该战略选择的重要内容,发文量仍将呈现上升趋势。

表1 我国科技创新中心领域主要研究作者

排名	作者名	所在单位	发文量/篇	中介中心性
1	陈强	同济大学经济与管理学院	4	0.00
2	敦帅	同济大学经济与管理学院/中共上海市委党校领导科学教研部	3	0.00
2	李国平	北京大学政府管理学院/中国区域科学协会	3	0.00
4	王剑	北京财贸职业学院	2	0.00
4	王贻芳	中国科学院高能物理研究所	2	0.00
4	杜德斌	华东师范大学全球创新与发展研究院	2	0.00
4	王峥	北京决策咨询中心	2	0.00
4	王彦博	北京市科学技术开发交流中心	2	0.00
4	陶晓丽	北京市科学技术研究院	2	0.00
4	刘刚	南开大学	2	0.00
4	孟激	华东师范大学	2	0.00
4	蔡秀萍	《中国人才》杂志社	2	0.00
4	王海芸	北京市科学研究中心	2	0.00
4	李美桂	中国电子技术标准化研究院	2	0.00

为了解国内科技创新中心研究机构的情况,本文针对发文量2篇及以上的研究机构进行了统计。从表2可以看出,《中国人才》期刊与同济大学经济与管理学院以发文量6篇的数量共同位列第一,其他发文量较多的机构有中国科学院科技发展战略研究院、北京决策咨询中心、中国科学院科技战略咨询研究院、北京大学政府管理学院与华东师范大学公共管理学院等。基于此,可以发现当前对科技创新中心展开深入研究的主要机构呈现出较强的地域性,主要集

中在北京、上海、广州这些集聚科技创新资源、拥有高密度科技创新活动的城市(见图3)。由于国家政策对科技创新中心的规划、部署,大多数研究机构表现出较强的典型性、专业性,均为区域的决策咨询研究院,聚焦区域经济发展的现实问题,发挥着智库的作用,为区域重大科技决策咨询制度的有效运行提供了重要支撑。但是,表2所列出的中介中心性均为0,这在一定程度上表明了我国科技创新中心研究领域还处于起步期。

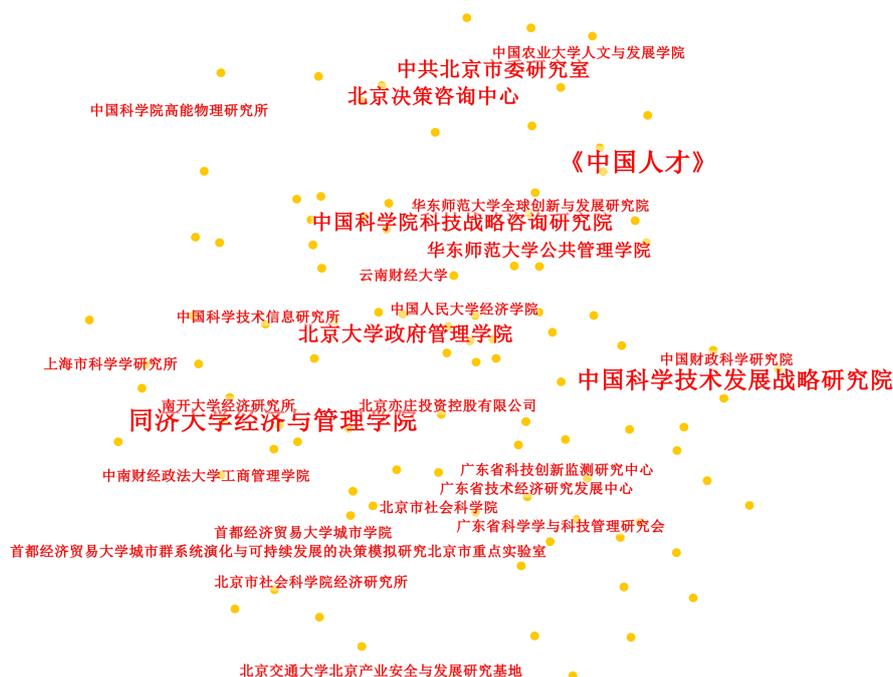


图3 我国科技创新中心领域主要研究机构

表 2 我国科技创新中心领域主要研究机构

排名	机构名	发文量/篇	中介中心性
1	《中国人才》杂志社	6	0.00
1	同济大学经济与管理学院	6	0.00
3	中国科学技术发展战略研究院	5	0.00
4	北京决策咨询中心	4	0.00
5	中国科学院科技战略咨询研究院	4	0.00
6	北京大学政府管理学院	4	0.00
7	华东师范大学公共管理学院	3	0.00
8	中共北京市委研究院	3	0.00
9	广东省科学学与科技管理研究会	2	0.00
10	华东师范大学全球创新与发展研究院	2	0.00

综合作者合作网络和机构合作网络分析的结果, 可以发现当前我国科技创新中心领域的研究主要是依靠单个学者或试点城市的决策咨询机构来带动, 群体性、多点式、成规模的研究还未真正铺开。

(三) 关键词分析

关键词是作者对文献内容的提炼, 利用 CiteSpace 对目标文献进行高频关键词及聚类关键词分析, 有助于掌握当前我国科技创新中心研究领域的研究热点。通过对图 4 和表 3 的关联比

较可以发现, 频次位居前列的几个关键词分别是“科技创新”“北京市”“上海”“创新”“自主创新”“对策”“中关村”“农业科技”“全球”及“科创中心”。高频关键词表明在这一阶段科技创新中心研究领域更加注重对科技创新内涵及功能的探索, 相当部分研究对北京、上海等科技创新中心试点建设城市的模式、经验展开了探讨。

为进一步挖掘并把握关键词对我国科技创新中心研究的价值, 本文运用 LLR(对数似然律聚类)算法在关键词共现分析基础上进行聚类分

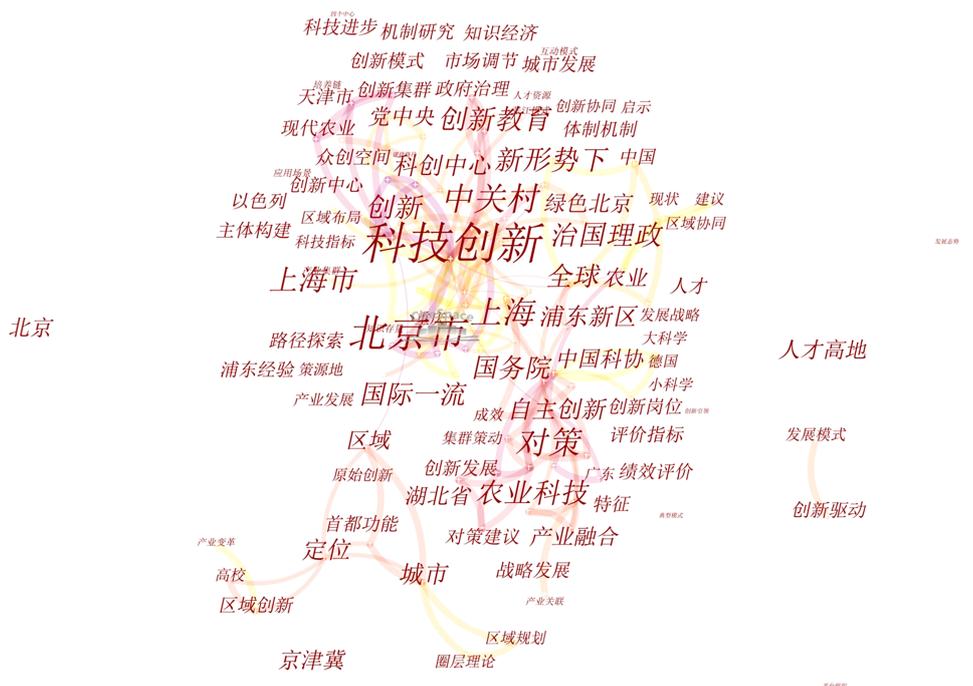


图 4 我国科技创新中心领域高频关键词图谱

表3 我国科技创新中心领域高频关键词(频次 ≥ 3)

排名	频次	关键词
1	15	科技创新
2	9	北京市
3	5	上海
4	4	创新
4	4	自主创新
4	4	对策
4	4	中关村
8	3	农业科技
8	3	全球
8	3	科创中心

析, 聚类后 Q 值(模块值)为 0.860 9, S 值(平均轮廓值)为 0.820 2。一般认为, $Q > 0.3$ 、 $S > 0.7$ 说明聚类结构是显著且可信的。图 5 显示 10 个主要聚类标签分别是“科技创新”“北京市”“对策”“上海”“重要讲话精神”“农业科技”“高层次人才”“城市”“创始人”“大城市病”“人才高地”。综合聚类标签信息以及二次文献研读分析, 可以发现, 科技创新中心的研究热点主要集中于“农业科技”“北京、上海”“大城市病”及“人才高地”等四方面。

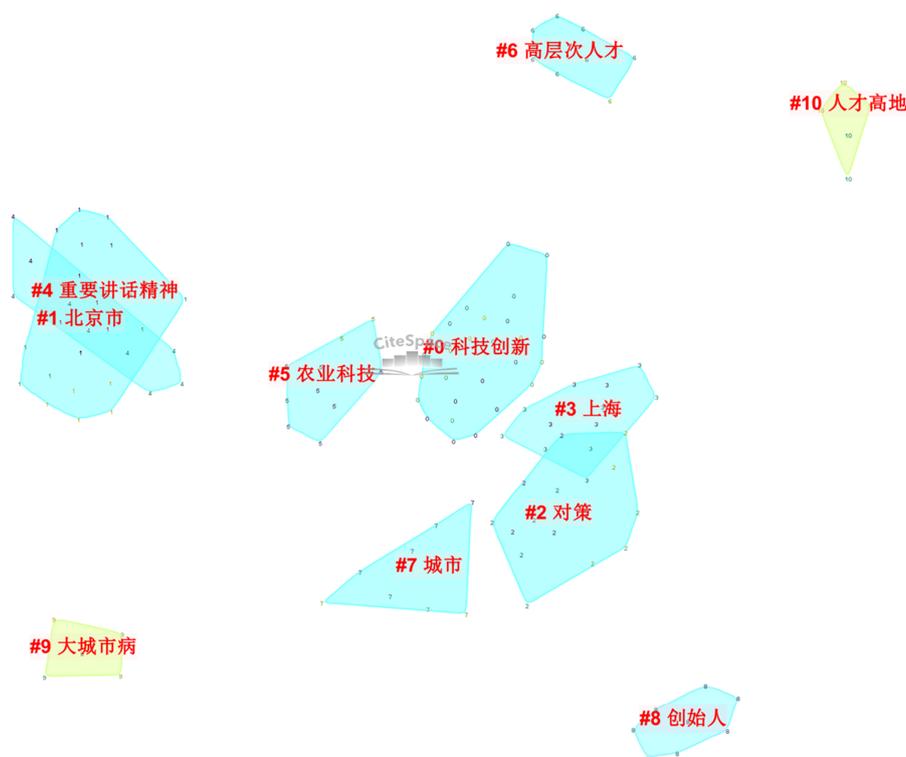


图5 我国科技创新中心研究领域聚类词图谱

在农业科技方面, 为应对可能出现的粮食安全危机, 我国在新阶段对农业科学技术在关键领域的重大突破有了更加急迫的需求。近年来, 西方发达国家持续加大对生物技术领域的研发投入并积极推进农业生产的信息化改造及产业化进程。长久以来, 构建机械化、产业化、信息化、科技化、绿色化及特色化的现代农业体系受到我国相关部委的高度重视, 在各大综合性科技创新中心建设的顶层设计中均包含了生命科学或农业版块。于辉、刘现武在论述科技创新中心建设背景的基础上, 重点分析了国内外农业科技创新

中心建设现状与我国农业科技创新中心存在的问题, 并从统筹总体布局、明确功能定位、突出设施引领、创新体制机制等四个方面提出了优化区域创新布局、打造农业创新高地的对策建议^[4]。

在科创核心城市方面, 随着产业和人口向优势区域集中, 我国形成了以北京、上海等中心城市和京津冀、长三角及粤港澳等城市群为主要形态的经济增长源和创新资源集聚区, 成为承载我国科技创新发展要素的主要空间形式。不同城市和地区间协作产生科技创新在地理尺度的溢出效应, 使分布式创新城市升级为能促进区域经济

良好发展的创新城市群。基于此, 陈亚平、陈诗波认为以城市群为主要区域、以核心城市为节点有助于区域开展创新活动, 为科技创新中心建设提供丰富科技资源和优良创新环境^[5]。在疏解北京非首都功能背景下, 高菲、王峥从产业体系、竞合模式及保障机制等三方面对北京建设具有全球影响力的全国科技创新中心的动因和态势进行了全面剖析^[6]。张波围绕上海浦东 30 年科技创新的发展历程、成长路径与演进逻辑进行了系统分析, 提出浦东科技创新之路表现为以政府为先导、以企业为主体、不同创新主体广泛参与的外向型科技创新发展模式^[7]。

在城市健康方面, 由于城市资源环境承载力和城市发展规模是建设科技创新中心的基础, 如何建立良好城市生态并在功能上满足国家创新驱动需求及科技创新联动空间成为研究焦点^[8]。根据习近平总书记对北京市提出的“建立‘城市体检’评估机制, 建设没有‘城市病’的城市”的重要指示, 卢明华等基于国际比较视角对北京“四个中心”建设进行体检评估, 认为北京首都功能不断提升, 已初步建成具有全球影响力的科技创新中心, 但是仍然需要不断加强城市体检评估机制, 摆脱“大城市病”, 提升其在全球城市体系中的地位与影响力^[9]。

“人才”“创新”与“科技”三要素联动背景下的“人才高地”建设突显了科技创新竞争的本质是人才竞争。2021 年召开的中央人才工作会议针对如何深入实施新时代的人才强国战略, 明确作出了要在北京、上海、粤港澳大湾区建设高水平人才高地的重要部署^[10]。萧鸣政等基于条件、过程与结果三大特征和主体、机制和环境三大要素, 构建了人才高地的评价标准, 并在此基础上提出了“一个高地+三个特征+三大要素+五大体系”的建设路径框架^[11]。

综合而言, 聚类关键词分析表明, 政府通过扮演宏观管理和统筹协调的角色, 制定科技创新中心发展的能动性要素和政策^[12], 在一定程度主导了我国科技创新中心领域研究的发展, 对如何有效利用政府资源推动国际性和区域性科技创新中心的建设具有重要意义。

(四) 突现词分析

CiteSpace 突现词的功能可以用于探测在某一时段频次变动率较大的关键词, 有助于识别某一研究领域在不同时期的研究热点与研究趋势。如图 6 所示, 我国科技创新中心研究领域自 2009 年起步以来, 共有 14 个排名靠前的突现词。值得注意的是, 以 2020 年为分界线, 出现了“自主创新”“大科学”“创新驱动”三个新的主要关键词, 表明在“十四五”阶段科技创新中心研究领域将更加注重对原始创新能力与创新策源地等等的研究探索。遵循全球创新策源地崛起的规律, 可以发现全球创新策源地都是基础研究的重镇。加大自主创新, 关注大科学装置, 形成长期且稳定运行的科学技术活动是筑牢我国科技创新发展的根基^[13]。突现词的转变也体现了当前我国科技创新已经从简单的科技扩张和科技应用转向原创性科技。

需要特别指出的是, 高频词分析、聚类词分析以及突现词分析都表明从 2009 年至今, 关于我国科技创新中心的研究虽获得了稳步发展, 但也存在着研究不够聚焦、指向性不够明确、总体呈现出“碎片化”的特征。



图 6 被引用频率最高的 14 个关键词

三、我国科技创新中心研究热点的述评

为掌握国内相关研究的具体进展与不足之处, 本文经过二次文献研读分析, 对样本文献展

开了进一步述评,以补充我国在科技创新中心领域的现实研究基础。从现有研究来看,我国科技创新中心研究主要聚焦三个领域:①科技创新中心的特征、功能及演化趋势;②科技创新中心建设的国际经验借鉴;③本土科技创新中心的研究。

(一) 关于科技创新中心的特征、功能及演化趋势的研究

“全球科技创新中心”在概念上可以追溯到“世界科学中心”,贝尔纳在《历史上的科学》一书中首次描述了世界科学中心随时间变化的情况^[14]。2000年,美国科技杂志《连线》(WIRED)率先提出了“科技创新中心”这个概念,并根据形成中心的四个要素指标评选出46个全球技术创新中心。此后,国内外学者相继提出“世界科学中心”“世界科技中心”“技术成长中心”“国际产业研发中心”“国际研发中心”“科技创新城市”等概念^[15]。从已有的文献来看,杜德斌是国内较早对相关概念进行研究并定义的学者。他认为全球科技创新中心是“全球科技创新资源密集、科技创新活动集中、科技创新实力雄厚、科技成果辐射范围广大,从而在全球价值网络中发挥显著增值功能并占据领导和支配地位的城市或地区”^[16]。

当前我国学者在全球科技创新中心的内涵解读与特征剖析等方面成果颇丰。杜德斌、何舜辉对全球科技创新中心的内涵、功能与组织结构进行了深入分析。从科技创新中心的社会作用这一视角出发,他们提出:中心的主要功能应涵盖科学研究、技术创新、产业驱动及文化引领等方面;其主要特征为功能支配性、结构层次性、空间集聚性、产业高端性及文化包容性;并通过对组成要素与结构的分析,提出多层次多要素系统,其中人才为核心要素,企业、大学与政府三螺旋结构为主体要素,文化、资本、设施及服务构成全球科技创新中心环境要素^[3]。段云龙等通过综述研究发现,国内外学者对科技创新中心特征的研究集中于产业集聚性、包容性、结构层次性以及机构多样性等方面;对其演进过程的研究主要分为演进路径、演进驱动机制和空间演进趋势三个部分,同时指出国内研究在这三个领域的

欠缺^[12]。陈亚平、陈诗波基于城市群视角对中国建设全球科创中心的基础和短板展开了国际对比研究,他们综合历次全球科技创新中心的演变,总结了六大特征,分别是经济实力雄厚、创新资源丰富、创新生态完善、具备大区域型的地理空间、有为的政府及有效的市场配置;并根据新时期全球科技创新中心演变的概貌归纳了四大演化趋势,分别是全球高端生产及创新要素东移凸显亚洲板块新兴地位、创新主体趋于多元化和协同化、创新功能注重与城市功能的融合、创新目标由成果产出向产业体系构建转变^[5]。在前期研究的基础之上,杜德斌、祝影对全球科技创新中心的内涵特征展开了进一步探索,并根据“大学—企业—产业—社会”构成的四螺旋结构提出了全球科技创新中心的基本功能和派生功能的结构模型^[16]。

这些学者从不同角度探讨了全球科技创新中心的特征、功能及演化趋势,对全面了解全球科技创新活动发展的新趋势具有重要参考价值,但是不同层级的科技创新中心的内涵存在较大差异,特别是国内关于“全国”与“区域”科技创新中心的研究较少,对其内涵界定不够深入,对其核心功能和派生功能尚未梳理出统一的标准。科技创新中心定义的不确定性有可能导致理论研究与实际建设目标的脱节,尤其是在中国加速崛起的过程中,也需要因地制宜地探索差异化的科技创新发展之路,构建以重点集群区域为核心的科技创新“生态系统”。因此,未来研究还需要进一步明确国际性与区域性科技创新中心的内涵,探究其特征、功能及演化规律的差异性,为我国科技创新中心的实践打下坚实的理论基础。

(二) 关于科技创新中心建设的国际经验的借鉴研究

《全球创新指数》作为评估世界各国科技创新发展水平最具权威性的报告之一,揭示了北美、东亚、欧盟三足鼎立态势正重塑全球科技创新发展格局。纵观美国、日本、英国、法国、新加坡等发达国家及其主要承载科技创新的城市与区域,都已进入内部转型调整期,而我国随着科技创新实力的快速提升,上海、北京、深圳等

中心城市及核心城市群因其产业基础相对雄厚或创新要素相对集聚,在建设成为具有一定国际影响力的科技创新中心方面也开始发力。尽管世界各国、各地区在科技创新投入、创新资源、产业结构及人才集聚情况等方面的进程和重心存在差异,但向具有领先经验的发达国家学习科技创新中心的发展模式和建设路径,为我国科技创新中心建设奠定了良好的开局。

澳大利亚咨询机构 2Thinknow “2021 年全球创新城市”研究结果显示,美国以强大的原始创新能力占据全球创新城市前十榜单的五席。硅谷、旧金山湾区、纽约湾区等因为区位优势及在前沿领域的研究优势,近年来被我国学者多次采用典型案例研究法展开经验分析和总结。同时,由于科技创新的地理范围不断扩大且更加注重区域协作与城市功能的深入融合,学界已逐步将研究重点由单个重点科技园转向具有良好创新创业生态的“宜居”城市群(如旧金山湾区)^[5]。王博等从科技创新中心的特征、产业结构体系、领军企业集聚情况、高校院所数量与影响方面,对国内外四大知名湾区建设成为全球科技创新中心的创新要素和驱动模式进行研究,提出具备港口区位优势、高校原始创新驱动、打造优势产业体系、拥有开放人才制度是旧金山湾区和纽约湾区打造科创高地和人才高地的重要支撑^[17]。王佳宁等指出旧金山湾区以“科技(辐射)+产业(网络)+制度(环境)”的创新体系而闻名^[18],纽约湾区作为美国第一大港口城市所在地,则是运用资本优势助推钢铁、能源等机械电气产业进行大并购,以优势区域为中心扩张的^[17]。

除了打造特色产业辐射区域创新,王博等人特别指出高校院所发挥的虹吸效应成功吸引了大量顶尖科技工作者集聚两大湾区^[17]。旧金山湾区拥有斯坦福大学、加州大学伯克利分校、加州大学旧金山分校、卡耐基梅隆大学等,纽约湾区则集聚了哈佛大学、麻省理工学院、普林斯顿大学、耶鲁大学、哥伦比亚大学等。因此,拥有相对集中的知名研究型大学和研发机构是美国湾区实现强大科技创新策源驱动的源泉。陈亚平、陈诗波认为美国科技创新中心发展模式的优势不仅表现为强势的创新资源和经济优势,更重要

的是通过开放的移民政策和包容的文化氛围构筑良好的政策制度环境^[5]。人口构成国际化、科技双创人才年轻化,使美国拥有了全球“最佳”的创新创业生态系统^[17, 19]。高度集聚且梯度合理的人才资源使美国具备了形成和发展全球科技创新中心的核心条件。此外,人才招引落地需要高能级创新平台且企业具备充足的承接能力。除世界顶尖高等学府外,美国以“任务原则”为导向,根据国家战略性科技创新需要布局国家实验室,如在旧金山湾区部署了一批国家级实验室,包括劳伦斯伯克利国家实验室、劳伦斯弗莫尔国家实验室、航空航天局艾姆斯研究中心、农业部西部地区研究中心、斯坦福直线加速器中心等^[17]。政府对国家实验室实行合同制管理,在保证政府对国家实验室的领导和宏观调控的条件下,通过“弱干预”手段推动创新链、产业链、人才链的有机结合^[20]。

傅超、张泽辉提出美国硅谷作为企业引领创新模式的代表,一直都是国内外学者研究关注的焦点,但近年由于综合成本和对资本市场的过度依赖,导致众多企业逐渐将总部从美国加州搬至德州而引发的“逃离硅谷热潮”同样引起关注^[21]。一方面,表明在“宜居”“宜业”创新生态趋势的影响下,建设科技创新中心将更加注重从以科技为主的“硬”创新转向以“软—硬”结合的综合创新模式。另一方面,值得思考和借鉴的是美国其他地区也涌现出了诸多模仿硅谷的创业基地,但这些新兴科技中心的发展并没有影响到硅谷在外来移民和年青创业者心中的地位,这充分表明了硅谷的成功并不仅仅是简单地将资本、科研、企业进行机械组合,而是建立在一个多方协同促进的创新创业生态系统上^[21]。杜德斌、祝影指出硅谷强大的创新活力是一种持续的创新内生力,不能简单归因于多类型科技创新要素在地理层面的简单集聚,而是各创新主体之间通过集聚效应形成的相互依赖、协同发展的良好互动机制的结果^[19]。借鉴美国的经验教训,我国建设科技创新中心,除利用重大科技基础设施发挥对人才、资本、企业的吸引外,还需要在已有的机制体制创新方面进一步提升,构建由创新人才、创新主体和创新环境形成的且具备“生态循环”

功能的创新创业生态系统。

作为东亚科技创新的样板,日本东京都市圈、东京湾及筑波科学城是国内学者主要关注的研究对象。王佳宁等提出东京都市圈构筑了以东京都为核心的“工业(集群)+研发(基地)+政府(立法)”创新驱动模式离不开本土化的产业体系和发展理念^[18]。究其长足发展的原因,涂成林认为主要是日本通过实施“技术立国”的国家战略进一步推动了以研发为主体的区域创新体系的形成,进而实现高效配置研发资源、重点推进应用型研发、集成创新推动“技术聚变”等方面的效应^[20]。王博等指出在具有港口区位优势的海湾打造特色产业对日本进一步集聚产业创新资源具有至关重要的作用,东京湾凭借打造汽车、钢铁、装备制造、石油化工等特色产业从而集聚了众多世界顶级跨国企业^[17]。由技术优势到产业优势进而形成东京湾的区域优势,可以发现科技创新中心是在城市或城市群这一空间层面上形成的,从根本上都是基于原有的优势产业和产业基础发展起来的。此外,日本筑波科学城作为典型的政府推进模式,是日本政府于1963年设立的中央直辖型国家级战略目标城市。傅超、张泽辉指出日本政府对于筑波科学城创新资源的集聚具有积极主导作用,但同时由于介入过深,致使园区参与主体和运行机制较封闭、科研部门与工业界缺乏联系、科研转移转化出现困难^[21],筑波科学城内创新集群逐渐失去灵活性和创新活力^[12]。借鉴日本的经验教训,我国在打造科技创新中心过程中需特别注意在推动科技创新中心建设与激发创新集群活力之间找到关键平衡点。

通过对相关科技创新中心国外经验的梳理,可以发现科技创新中心是由多创新主体、多创新要素在空间地理上聚集扩散和关联溢出的结果,并且随着全球创新策源趋势的影响,科技先导性、产业带动性和经济辐射性将会更加强调“大区域”和“城市群”的概念。当前国内学者对国外经验模式的研究主要集中在政府、企业、大学、人才等因素的推动作用与集聚效应,大多采用单一的对比研究法,未能深入把握建设科技创新中心的复杂性与不同创新主体可能存在的耦合点^[12]。美国与日本的发展经验表明,政府作为形

成科技创新中心的初始动力,其在推动创新要素从科技创新重镇园区走向产业化过程的作用是需要因时因地制宜的。在借鉴国际经验的同时,也需要深刻把握并结合我国国情展开实践活动。

(三) 关于本土科技创新中心的研究

伴随着全球科技创新的系统性东移以及我国科技创新实力的逐步增强,国内对本土科技创新中心的研究更加注重理论与实践相结合,关注本土科技创新中心在建设过程中存在的问题。从已有的研究来看,由于我国主要科技平台的地区分布具有明显的梯度划分,基于第一梯队城市或城市群科技创新中心的研究受到国内学者的广泛关注,特别是围绕其科技创新中心建设路径、评价指标、影响因素等所开展的研究。按地区分布来看,科技平台数量与发展程度的第一梯队为北京、上海、京津冀、长三角、粤港澳大湾区,代表着中国在科技创新发展方面取得的最高水平。

在建设路径方面,李美桂等基于产业知识与创新的关系,构建了以综合型知识基础和解析型知识基础为分析路径的科技创新中心建设框架,并利用熵值法对全国及北京两类知识基础存量值进行横向、纵向对比分析,提出应关注以激进型创新为主的解析型产业知识基础,为北京科技创新建设起到支撑作用^[22]。柯婷、王亚煦探讨了高校新型研发机构作为创新发展重要载体服务粤港澳大湾区建设的路径选择^[23]。科技创新中心的建设离不开创新要素的布局,傅超、张泽研究了国内具有代表性的科创中心案例,重点围绕台湾新竹、上海漕河泾、杭州城西科创大走廊、深圳虚拟大学园在人才、科技、资本和环境等方面的集聚情况展开论述,并根据其发展演变模式提出“两条螺旋上升的耦合路径”和“3个层次的提升路径”^[21]。基于创新生态系统视角,科技创新中心创新策源功能的强化是在单个创新要素增强的基础上,由多个创新要素交互协调形成的结果。目前,在建设路径方面的研究以理论构建为主,借鉴国际建设经验的发展得失,更关注单个创新要素的推动作用,而将这些要素综合起来以实证形式开展的研究相对较少。科创中心建设模式的构建理论及实践探索很难形成映射关系,

未来加强基于中国实践的理论模式优化研究对我国开展国际性及区域性科技创新中心建设具有重要现实意义。

在评价指标方面,王海芸等通过文献研究法与层次分词法构建了基于“五种责任”的全国科技创新中心评价指标框架^[24]。卢明华等借鉴伦敦、东京、深圳等国内外创新城市的城市规划评估指标,并结合北京城市体检的实际情况,构建了针对“四个中心”的建设体检评估框架^[9]。萧鸣政等则以人才高地建设的条件、过程、结果为切入点,结合人才高地建设所涉及的主体、机制、环境三大要素,提出了包含3个一级指标、9个二级指标和30个三级指标的评价标准体系^[11]。敦帅等在创新策源能力的内涵、框架及特征解析的基础上,按照学术新思想、科学新发现、技术新发明和产业新方向4个维度构建了创新策源能力的评价指标体系^[25]。对科技创新中心进行科学评价有助于切实把握当前建设过程中的成效与存在的不足。基于现有研究构建的指标可以发现,当前国内学者对科技创新投入、产出指标关注度较高,但是在科技创新中心的可持续创新性、辐射带动力指标却相对较少。随着越来越多研究强调科技创新中心的创新策源与生态系统特征,未来评价研究需要更加注重由核心要素功能评价不断向外延伸,在实践中加强对基本功能和派生功能耦合协同程度的评价^[16]。

在影响因素方面,国内学者多从地理区位、创新资源、创新主体、创新环境等方面对形成科技创新中心的影响因素展开讨论。席强敏等采用社会网络分析法对2013—2018年京津冀地区的知识创新科研合作网络和技术创新合作网络数据进行研究,以实证的形式检验了京津冀区域内城市之间的科技合作受到技术和知识溢出在地理空间结构限制的影响^[26]。由于国家创新资源空间配置和创新政策的倾斜,近一半的国家重点实验室的依托单位为教育部直属高校,其所在地区的基础研究设施及科技创新实力等在价值网络中发挥了显著增值作用。裴秋雅等运用熵权TOPSIS法对京、沪、粤72所高校参与科技创新中心建设绩效进行静态测度,并基于数据分析结果构建动态评价模型,探讨高校作为创新主体在

参与建设的过程中所产生的绩效影响^[27]。在诸多因素中,政策是国内学者关注的焦点,原因在于科技创新中心建设既需要具备硬核科技实力,又需要高质量科技制度供给,科创政策的目的是为了消除科技创新活动过程中的各类障碍,释放科技创新主体潜能,从根本上引导城市或区域的主导功能向科技创新与促进技术成果转化转变。宋娇娇、孟激基于1978—2018年上海科技创新的779份政策文本数据,从科技创新主体、创新政策工具和创新活动领域三个维度对上海科技创新政策的演变及其阶段特征进行研究^[28]。孟激、李杨基于全国30个省级单位2009—2018年间的科技政策文本数据,对上海市科技政策群实施效果进行实证评估^[29]。上述两个研究均揭示了,随着我国科技创新范式的逐步升级,政府作为宏观管理者和利益平衡者在很大程度上决定了科技创新中心建设的方向,特别是政策起到了关键支撑和统筹作用。亟待探索的是如何通过提升科创政策供需匹配度来打破制约创新主体积极性的制度藩篱。睢博、雷宏振采用中介效应逐步法和分样本回归法检验了产业政策对知识型企业区位选择的作用机制和影响途径^[30]。徐鲲、贾俊伟运用双重差分法,研究了上海、粤港澳大湾区的科创中心政策实施后的微观效应,并基于研究结果探讨了科创中心建设政策对科技型企业价值的影响^[31]。总的来看,产业政策对促进企业集聚、激发企业创新活力具有积极影响。但由于产业政策对特定企业的区位选择及企业价值的作用机制尚不明确,为推动各区域科技创新中心的建设与发展,未来研究应针对产业政策的作用“黑箱”进行解构分析。

四、研究总结与未来展望

通过对相关文献的研究现状、研究热点及研究趋势进行分析,可以发现“十三五”以来对国内科技创新中心的研究整体呈上升态势,科技创新中心研究领域已逐渐成为国家科技创新研究的焦点之一。随着对科技创新中心的内涵、特征、演变规律、国际经验总结、影响因素等热点问题的持续探究,研究主题从理论走向实证,研究方法逐渐多样化,创新策源力作为科技创新中心建设的立身之本有望成为新阶段相关研究的热点。

尽管如此,对科技创新中心研究的热潮还需要作出进一步总结,为“十四五”阶段该领域的研究探索新的道路。

首先,国内在科技创新中心特征、功能、演化趋势、建设模式等方面的研究相对丰富,但目前国内外研究对科技创新中心的概念尚未形成统一观点。未来可以进一步对“全球”“全国”“区域”等不同层级的科技创新中心就概念、特征、功能进行补充、完善,特别是结合中国国情,在内涵界定方面更多考虑中国科技创新发展的目标导向与实际需求。通过因地制宜探索差异化的科技创新发展道路,打造多类型、多层次的创新策源地和增长极,此类研究对支撑我国实现科技自立自强和促进区域高质量发展具有重要现实意义。

其次,科技创新中心的形成与发展呈现出较强的生态系统特征,政府、企业、大学等不同创新主体在科技创新中心建设的过程中均承担着不同的角色和功能。目前国内研究大多采用单一的对比研究法,更关注单个创新要素的推动作用,却忽略了科技创新中心内部环境的复杂性和区域耦合度的问题。借鉴国际经验构建的科技创新中心理论模式和基于本土化的实践探索,如果只是在地理空间层面上集聚创新资源,将难以有效地促进区域协同发展。未来需要加强基于中国实践的理论模式优化研究,结合我国不同地区环境,适当加入数据、模型的支撑,对于建设科技创新中心的城市或区域在统筹创新资源、纵深发展协同创新方面具有较强借鉴作用。

最后,我国对已实施创新发展战略的第一梯队城市及城市群科技创新中心建设成效的研究成果颇丰,但从评价指标来看,目前指标选取、权重分配、数据来源等尚未形成统一的标准,指标大多集中于科技创新的投入、产出等方面。由于国家创新驱动战略进一步强调了创新策源力的重要性和打造创新高地的必要性,未来研究需要更加关注科技创新中心在科学研究、技术创新、产业驱动和文化引领等方面的可持续性与辐射力。亟须深化生态论和系统性的内在特质在科技创新中心研究领域的运用,构建具备良好互动机制的创新创业生态系统,以更好地促进我国科

技创新中心的高质量发展。

参考文献:

- [1] 科技部. 2022年全国科技工作会议在京召开[EB/OL]. (2022-01-06) [2022-08-17]. https://www.most.gov.cn/kjbgz/202201/t20220106_178939.html.
- [2] 睢博,雷宏振. 产业政策对科技创新中心形成的影响——基于企业区位选择的视角[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2021, 42(2): 132-144.
- [3] 杜德斌,何舜辉. 全球科技创新中心的内涵、功能与组织结构[J]. 中国科技论坛, 2016(2): 10-15.
- [4] 于辉,刘现武. 我国农业科技创新中心建设现状及发展建议[J]. 中国农业科技导报, 2021, 23(10): 10-14.
- [5] 陈亚平,陈诗波. 中国建设全球科创中心的基础、短板与战略思考——基于城市群视角[J]. 科技管理研究, 2020, 40(15): 95-103.
- [6] 高菲,王峥. 北京市创新驱动发展的动因、态势与路径[J]. 经济与管理, 2018, 32(5): 14-20.
- [7] 张波. 建设具有全球影响力科技创新中心的路径探索——基于上海浦东30年科技创新实践的分析[J]. 科学管理研究, 2022, 40(2): 22-30.
- [8] 王吉力. 城市功能领域的体检评估: 体系构建与方法探索[J]. 规划师, 2022, 38(3): 5-11.
- [9] 卢明华,朱婷,李国平. 基于国际比较视角的北京“四个中心”建设体检评估探索[J]. 地理科学, 2021, 41(10): 1706-1717.
- [10] 习近平. 深入实施新时代人才强国战略,加快建设世界重要人才中心和创新高地[J]. 求是, 2021(24): 4-15.
- [11] 萧鸣政,应验,张满. 人才高地建设的标准与路径——基于概念、特征、结构与要素的分析[J]. 中国行政管理, 2022(5): 50-56.
- [12] 段云龙,王墨林,刘永松. 科技创新中心演进趋势、建设路径及绩效评价研究综述[J]. 科技管理研究, 2018, 38(13): 6-16.
- [13] 王贻芳,白云翔. 发展国家重大科技基础设施 引领国际科技创新[J]. 管理世界, 2020, 36(5): 172-188, 17.
- [14] J·D·贝尔纳. 历史上的科学[M]. 伍况甫,等译. 北京: 科学出版社, 1959.
- [15] 杜德斌. 全球科技创新中心动力与模式[M]. 北京: 上海人民出版社, 2015: 22-25.
- [16] 杜德斌,祝影. 全球科技创新中心: 内涵特征与评价体系[J]. 科学, 2022, 74(4): 1-5, 69.
- [17] 王博,江洪,叶茂,等. 沿海城市建设区域科技创新中心实施路径研究——以青岛市为例[J]. 科技管理研究,

- 2020, 40(16): 86–93.
- [18] 王佳宁, 白静, 罗重谱. 创新中心理论溯源、政策轨迹及其国际镜鉴[J]. 改革, 2016(11): 41–52.
- [19] 杜德斌, 祝影. 全球科技创新中心: 构成要素与创新生态系统[J]. 科学, 2022, 74(4): 6–10, 4.
- [20] 涂成林. 国外区域创新体系不同模式的比较与借鉴[J]. 科技管理研究, 2005(11): 167–171.
- [21] 傅超, 张泽辉. 国内外科技创新中心发展经验借鉴与启示[J]. 科技管理研究, 2017, 37(23): 57–64.
- [22] 李美桂, 赵兰香, 张大蒙. 基于产业知识基础的北京科技创新中心建设研究[J]. 科学学研究, 2016, 34(12): 1897–1904, 1915.
- [23] 柯婷, 王亚煦. 高校新型研发机构服务粤港澳大湾区建设的路径探究[J]. 中国高校科技, 2021(6): 12–15.
- [24] 王海芸, 陶晓丽, 刘杨. 基于“五种责任”的全国科技创新中心评价指标研究[J]. 科研管理, 2017, 38(S1): 317–324.
- [25] 敦帅, 陈强, 马永智. 创新策源能力评价研究: 指标构建、区域比较与提升举措[J]. 科学管理研究, 2021, 39(1): 83–89.
- [26] 席强敏, 李国平, 孙瑜康, 等. 京津冀科技合作网络的演变特征及影响因素[J]. 地理学报, 2022, 77(6): 1359–1373.
- [27] 裴秋亚, 龚轶, 王峥. 高校参与科技创新中心建设的动态评价[J]. 科技管理研究, 2020, 40(22): 104–111.
- [28] 宋娇娇, 孟激. 上海科技创新政策演变与启示——基于 1978—2018 年 779 份政策文本的分析[J]. 中国科技论坛, 2020(7): 14–23.
- [29] 孟激, 李杨. 科技政策群实施效果评估方法研究——以上海市“科技创新中心”政策为例[J]. 科学学与科学技术管理, 2021, 42(6): 45–65.
- [30] 睢博, 雷宏振. 产业政策对科技创新中心形成的影响——基于企业区位选择的视角[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2021, 42(2): 132–144.
- [31] 徐鲲, 贾俊伟. 科技创新中心建设政策是否提升了科技型企业价值?——来自上海科创中心建设的证据[J]. 北京联合大学学报(人文社会科学版), 2022, 20(2): 93–102.

Research progress and trends of the science and technology innovation center in China—A visualized analysis based on CiteSpace

ZHAN Meng¹, XU Manli¹, LÜ Xiaomeng²

(1. School of Innovation and Entrepreneurship, Wenzhou University, Wenzhou 325035, China;

2. School of Education, Wenzhou University, Wenzhou 325035, China)

Abstract: The science and technology innovation center (STIC) is the gathering center of innovation resources and the origin of innovative activities. In order to have a more thorough understanding of the current research and development of Chinese STICs, this study has conducted quantitative and content analyses based on CiteSpace. The results show that recent research about STICs primarily focuses on the following three aspects: first, the features, functions, and evolution patterns of the STICs; second, the experience of other countries in the formation of STICs; third, the research on the evaluation system that focuses on STICs in Beijing, Shanghai, and Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Through the systematic review of current literature and exploring the potential influencing factors, this study aims to facilitate the establishment of international and regional STICs in China and enhance the original innovation characterized by new academic thoughts, scientific discoveries, technological invention, industrial directions, and development approaches.

Key Words: science and technology innovation center; innovation highland; original innovation ability; CiteSpace

[编辑: 苏慧]