

中国国家高新技术产业开发区

时空格局特征及影响因素

马淑燕^{1, 2} 赵祚翔¹ 王桂玲³¹

(1. 中国科学院 科技战略咨询研究院, 中国 北京 100190;

2. 中国科学院大学 公共政策与管理学院, 中国 北京 100049;

3. 南通大学 地理科学学院, 中国江苏 南通 226007)

【摘要】: 文章运用标准差椭圆、核密度估计等方法分析了 1988—2019 年国家高新区的时空格局演变特征, 并通过地理探测器探究了国家高新区空间分布的主要驱动因素。研究发现: (1) 国家高新区呈现集聚分布趋势, 自东向西数量梯度递减, 地区和省域分布差异扩大。(2) 国家高新区重心向西南方向扩张, 展布范围收缩, 形成了以东北—西南方向为主导的空间格局, 集聚态势不断加强。(3) 国家高新区主要集聚范围与大型城市群相一致, 整体上形成以长三角城市群为“主核”、以珠三角城市群和成渝城市群为“次核”的高密度集聚区。(4) 从全国层面看, 交通条件、创新能力、环境质量和经济基础是影响中国国家高新区分布格局最重要的驱动因素; 从地区层面看, 创新能力因素是三大地区国家高新区空间格局演变共有的核心影响因子, 环境因素仅在东部地区成为影响国家高新区布局的核心因子, 开放程度和政策因素是中西部地区国家高新区分布格局演变共有的核心因子, 表明国家高新区以创新驱动为重要功能和鲜明特征的科技园区性质。

【关键词】: 国家高新技术产业开发区 创新驱动 高质量发展 城市群 科技园区 创新资源与能力 战略提升

【中图分类号】: K902 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1000-8462 (2022) 08-0095-08

国家高新技术产业开发区(以下简称“国家高新区”), 是我国发展高新技术产业和实施创新驱动发展战略的重要载体。2019 年, 我国国家高新区数量达到 169 家, 高新区 GDP 总量、税收收入、企业出口额、经认定的高新技术企业数量分别约占全国的 12.3%、11.8%、21.6%、36.0%。国家高新区的发展极大地促进了地区产业结构优化^[1]、创新水平提升^[2]和经济增长^[3,4]。2020 年 7 月, 国务院印发《关于促进国家高新技术产业开发区高质量发展的若干意见》, 提出国家高新区要坚持“发展高科技、实现产业化”的方向, 建设成为创新驱动发展示范区和高质量发展先行区。但是, 在国家高新区的建设与发展中, 也存在空间开发失序、经济发展差异较大、区域布局不协调等问题^[5,6]。因此, 探究国家高新区的时空演变特征及驱动因素对于优化国家高新区的空间

作者简介: 马淑燕 (1990—), 女, 山东禹城人, 博士研究生, 研究方向为创新发展、空间经济分析。E-mail: qfdkcs@163.com; 赵祚翔 (1988—), 男, 河南新乡人, 博士, 助理研究员, 研究方向为科技创新政策、区域经济学。E-mail: zhaozuoxiang@casisd.cn

基金项目: 国家自然科学基金项目 (42001133); 中国科学院科技战略咨询研究院院长青年基金项目 (E0X3811Q); 中国科学院科技战略咨询研究院前沿探索计划资助项目 (E2X1361Z); 高校哲学社会科学研究一般项目 (2021SJJA1601)

分布格局，促进高新区高质量发展具有重要的意义。

科技园的布局与影响因素一直是学者们关注的重要议题。国外学者认为创新环境、地理位置、资本、政府政策、邻近大学与科研机构等是科技园布局的重要因素^[7,8,9,10]。我国国家高新区自建设以来受到社会各界的广泛重视，学者们对国家高新区也开展了大量研究。早期对于国家高新区的研究主要集中在其综合评价^[11,12]、发展定位^[13,14]、管理模式^[15,16]等方面。随着国家高新区数量规模和创新能力的提升，近年来，国内学者对于国家高新区的研究主要侧重于国家高新区设立的政策效果评估^[1,17]、创新效率评价^[18,19]、高质量发展^[5,20]、绿色发展^[4,21]等方面。在国家高新区空间布局的相关研究方面，较早的研究中，学者们主要对高新区的空间布局特征做了一些定性分析，如陈汉欣总结出国家高新区建设初期主要布局在中心城市、工业城市及沿海、沿长江和沿边等大中城市的特点^[22]；曾刚研究得出高新技术产业开发区集中于东部沿海地区，空间分布极不平衡^[23]。近年来，国内一些学者对开发区的空间分布特征及驱动力进行了研究，在研究中将国家高新区作为开发区的一个细分类型，对其空间布局作了简要分析。如胡森林等研究了中国省级以上开发区空间分布规律及其影响因素，发现国家高新区主要集聚在长三角、京津、广深等城市群区域以及中心城市及其周边区域，科技创新因素是国家高新区的主要影响因子^[24]；张若琰等研究指出对国家高新区空间布局影响最大的是高新区所在城市与核心城市的距离和城市行政级别^[25]。不少学者对经济技术开发区的空间布局及驱动因素作了探究，为国家高新区的空间布局研究提供了参考。如丁悦等分析了国家级经开区经济增长率的空间分异及影响因素^[26]，蔡善柱等探讨了国家级经济技术开发区及其产业空间格局演化特征^[27]，高超等研究分析了中国东部沿海地区经济技术开发区的空间格局演变规律及产业集聚类型特征^[28]。

综上所述，国内外有关国家高新区的研究大多从经济学、管理学的角度开展。空间布局的相关研究，国外的研究主要基于微观尺度的科技园区层面开展，缺乏宏观尺度国家、地区层面的研究，国内的研究主要是围绕我国开发区展开的，而关于国家高新区的时空演变特征及驱动因素方面的专门研究明显较少。作为我国开发区的一类，国家高新区与其他类型开发区存在明显不同的功能定位，国家高新区以发展高科技、实现产业化为方向，以高新技术产业为特色，更强调科技创新的功能。近年来，在创新竞争加剧和产业高质量发展的背景下，国家高新区成为地方政府竞争的对象。为了更好地发挥国家高新区的政策作用，国家高新区的建设既应结合地方的经济、产业、创新、交通等基础条件，也应适当考虑促进创新资源在相对不发达地区的共享和互通。从建设初期到当前，国家高新区空间布局是如何演化的？国家高新区的布局受到哪些因素的影响？深入认识国家高新区的空间演变特征和因素对于进一步优化高新区布局、带动区域创新发展具有重要意义。本文通过统计 1988—2019 年国家高新区的数量与分布情况，分地区、省域等层面分析国家高新区的分布格局演变特征；采用标准差椭圆、核密度估计方法探究国家高新区时空演变的特征，并运用地理探测器方法探讨国家高新区时空演变的驱动因素，最后结合研究结果，对促进高新区优化空间布局和创新发展提出有针对性的政策建议。

本文通过对高新区格局演变的定量分析，有利于从全局把握高新区空间发展特征，并对未来高新区的优化发展提出指导建议。以往学者对开发区的研究主要验证了经济、政策、开放等因素的影响^[24,25,26]，本文从空间研究视角上补充了科技园演变影响因素的现有文献，具有一定的学术贡献。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 研究方法

1.1.1 标准差椭圆

标准差椭圆方法（SDE）可以描述一个空间分布的中心性、展布性、密集度、方位和形状等特征^[29]。本文使用标准差椭圆反映中国国家高新区的空间分布演变格局，其参数主要包括重心坐标、面积、沿长轴和短轴的标准差、旋转角，其中重心经纬度表示国家高新区空间分布的相对位置，面积表示国家高新区空间分布的展布性，长轴和短轴的长度表示国家高新区在主、次趋势方向上的离散程度，方位角反映国家高新区分布的主趋势方向。

1.1.2 核密度估计

核密度估计 (Kernel Density) 能够根据已知样本点形成连续的密度表面, 研究样本在区域内的集聚状况^[24], 利用核密度估计可以分析国家高新区的空间集聚特征。

1.1.3 地理探测器

地理探测器 (Geographical Detector) 是探测空间分异性以及揭示其背后驱动力的一组统计学方法, 具有样本量限制较小, 既可以探测数值型数据、也可以探测定性数据等优点^[30], 被广泛运用于自然和经济社会现象的影响因素研究^[25, 26]。由于本文研究的问题本质上就是探测国家高新区的空间分异格局及其背后的驱动因子, 且驱动因子类型涉及混合数据, 因此本文利用地理探测器来揭示不同因子对国家高新区空间布局的影响。

1.2 数据来源

本文对科技部火炬高技术产业开发中心官网 (<http://www.chinatorch.gov.cn/>) 公布的 169 个国家高新区开展研究。国家高新区空间位置使用各国家高新区管委会的空间地理坐标表示, 管委会地理坐标来自高德地图 API 数据。社会经济类数据来源于 2019 年度的《中国统计年鉴》, 部分缺失数据来源于各省份国民经济和社会发展统计公报。

2 国家高新区时空演变阶段与特征分析

2.1 国家高新区时空演变阶段

国家高新区是国家政策的产物, 本文依据不同时期的国家政策导向, 并借鉴相关学者的研究成果^[31], 将国家高新区划分为三个建设阶段: 初创阶段、二次创业阶段和战略提升阶段。

初创阶段 (1988—2000 年)。为促进科技与经济结合, 加快新兴产业的发展, 1985 年 3 月, 中共中央发布《关于科学技术体制改革的决定》, 提出在中国建设科技园区。1988 年国务院批准建立第一个国家高新区——北京市新技术产业开发试验区 (“中关村科技园区” 的前身), 由此开启国家高新区建设的序幕。在这一阶段, 以 “发展高科技、实现产业化” 为宗旨的国家火炬计划开始实施, 创办国家高新区是火炬计划的重要内容^[5]。在火炬计划的影响下, 国家高新区加快建设, 通过聚集生产要素和创新资源, 快速形成产业基础和经济规模^[31]。到 2000 年, 初创阶段共设立 53 家国家高新区。

二次创业阶段 (2001—2012 年)。由于初创阶段主要依靠政策驱动和投资驱动, 对招商引资过度重视^[32], 使科技与经济的结合、科技成果的转移转化、高新区的内生发展和内涵发展等建设初衷没有得到充分体现, 也使得一次创业阶段高新区的高新技术产业大多处于加工制造的价值链低端, 技术创新能力不足。为解决上述问题, 2001 年 9 月在全国高新区武汉会议上, 科技部对高新区提出进行 “二次创业”。在科技部的倡导下, 各高新区纷纷制定 “二次创业” 发展战略与对策^[32], 由此国家高新区进入二次创业阶段。这一阶段, 党的十八大提出实施创新驱动发展战略, 国家高新区作为创新驱动发展的重要平台加快建设。国家高新区的主要发展目标转向促进产业的价值链升级和以技术创新为本的内涵发展^[5]。到 2012 年, 国家高新区数量较 2000 年翻了一番, 全国共建设了 106 个国家高新区。

战略提升阶段 (2013 年至今)。党的十八大做出创新驱动发展战略部署后, 2013 年 3 月, 科技部发布《国家高新技术产业开发区创新驱动战略提升行动实施方案》, 指出国家高新区迈入新发展阶段, 新阶段的总体要求是创新驱动、战略提升。到 2019 年, 全国又增建了 63 个国家高新区, 国家高新区数量达到 169 个。

2.2 国家高新区时空演变数量变化特征

根据本文对国家高新区的发展阶段划分,对不同发展阶段国家高新区进行统计,并运用 ArcGIS 对其进行空间演变展示(图 1)。

总体上看,从初创阶段到战略提升阶段,国家高新区数量持续增加,集聚发展态势明显,呈现自东向西逐渐递减的特征,东部地区国家高新区数量一直占据全国首位,中部地区次之,西部地区最少。初创阶段,东部地区国家高新区数量约占全国的一半,中部和西部地区数量均为 13 个;二次创业阶段,东中西部地区国家高新区数量较初创阶段分别增长 92.6%、130.8%、84.6%,其空间异质性较为显著,东部地区数量增加最多,而中部地区增长速度最快;战略提升阶段,在国家新发展理念指引和国家高新区战略提升政策支持下,国家高新区更加重视优化区域布局,东中西部地区国家高新区数量分别增加至 78、52、39 个,较初创阶段分别增长 50%、73.3%、62.5%,东部地区集聚效应更加凸显,中西部地区增速较快。

从省域层面来看,随着发展阶段的变化,不同省域的国家高新区数量差距扩大,空间异质性较为突出。初创阶段,国家高新区主要集中在广东、山东和江苏等沿海省份,三省分别拥有 6、5、4 个,80%以上的省份的国家高新区数量在 1~2 个。二次创业阶段,国家高新区数量较多的省份江苏、广东、山东,分别为 10、9、9 个,70%以上的省份国家高新区数量集中在 1~4 个。战略提升阶段,全国各省份国家高新区数量明显增加,但省域分布差异增大。江苏、广东和山东三省高新区数量分别增加到 18、14、13 个,而全国 30%的省份高新区数量仍只有 1~2 个。

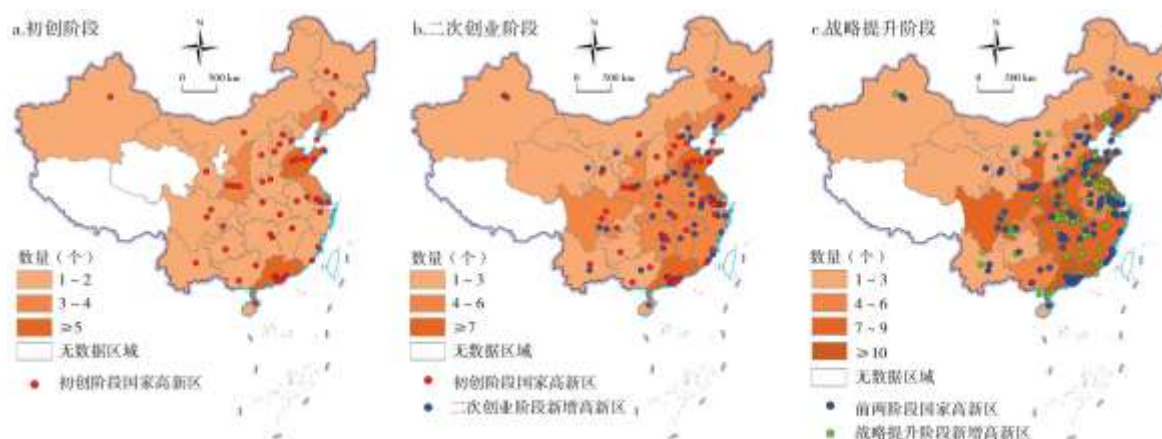


图 1 国家高新区空间分布演变

注:该图基于自然资源部标准地图服务网站下载的标准地图(审图号为 GS(2020)4619 号)制作。图 2~图 3 同。

2.3 国家高新区空间分布方向及趋势特征

从国家高新区总体演变格局看(图 2),国家高新区空间分布标准差椭圆位于中国东部地区,呈现“东北—西南”空间分布格局,并表现出空间收缩的趋势。

从标准差椭圆分布重心移动轨迹看,重心先向东北方向移动后向西南移动,整体呈现向西南移动的趋势,且以南移为主。其中 2000—2012 年重心向东北方向移动,向东移动 30.77km,向北移动 16.65km,以东移为主,说明此时期东中部国家高新区增长速度高于西部地区;2012—2019 年重心向西南方向移动,其中向南移动 193.14km,向西移动 44.19km,以南移为主,表明此阶段国家高新区呈现由沿海向内陆地区移动的趋势,南方地区国家高新区占比快速提升。从椭圆面积看,2000 年面积为 301.02 万

km², 2012 年有所收缩, 2019 年进一步收缩为 268.13 万 km², 较 2000 年减小 10.93%, 说明国家高新区在空间展布范围上更加集聚。从椭圆长短轴看, 2000—2012 年, 椭圆短轴长度增加, 长轴长度减小, 表明国家高新区在短轴上出现向西扩散的趋势; 2012—2019 年, 椭圆短轴和长轴的长度都减小, 但长轴减小更快, 表明国家高新区在东部和南部省市更加集聚。从椭圆方位角看, 2000—2019 年椭圆的方位角持续增大, 由 47.68° 提高到 61.49°, 显示出国家高新区空间以“东北—西南”方向为主的分布格局, 与我国社会经济发展方向一致, 说明研究期内东北方位的国家高新区数量不断增长。



图 2 国家高新区分布标准差椭圆及重心演变

2.4 国家高新区空间分布密度变化特征

从国家高新区空间密度演变趋势来看(图 3), 1988—2019 年国家高新区空间分布差异显著增大, 整体上形成“一主核”“两次核”“多点”“成片”的空间分布格局。其中, “一主核”为长三角城市群, “两次核”为珠三角城市群和成渝城市群, 体现出国家高新区区域集聚范围与大型城市群相一致, 城市群是国家高新区组团发展的重要载体。

具体来看, 2000 年, 国家高新区主要在长三角和珠三角城市群形成两个核心集聚区, 在陕西、湖南、辽宁、山东形成四个次级集聚区, 在全国各省份形成多个低密度集聚区, 呈现“大分散小集聚”特征。2012 年, 国家高新区分布的核心集聚区和次级集聚区大致不变, 但长三角核心集聚区的密度进一步增大, 成为最大的核心集聚区, 同时京津冀、山东半岛、长江中游、成渝城市群等国家高新区分布的低密度集聚区范围扩大。2019 年, 长三角核心集聚区高密度范围更大, 成渝城市群形成新的核心集聚区, 至此全国国家高新区形成三大核心集聚区, 国家高新区空间集聚特征更加显著。长三角城市群在空间上形成了由内向外密度值梯度递减的中心—外围结构, 在外围形成核心区的辐射区, 珠三角和成渝城市群核心集聚区较小, 但也形成较大的辐射范围。长江中游至中原城市群、山东半岛城市群至长三角城市群出现连绵成片集聚区。国家高新区低密度聚集区也逐渐向周围扩张。三大核心集聚区及成片集聚地区经济实力雄厚、创新资源聚集、城市化水平较高, 因此国家高新区在此分布集中。

3 国家高新区空间分布的影响因素

3.1 指标选取

国家高新区是我国改革开放后的政策产物,根据《关于促进国家高新技术产业开发区高质量发展的若干意见》《国家高新技术产业开发区综合评价指标体系》等政策文件对国家高新区建设和发展的指导要求,同时参考科技园、开发区空间分布的影响因素^[24, 25, 26, 27, 33],本文从区域经济基础、创新能力、政策因素、交通条件、开放程度、环境质量 6 个维度选取 15 个指标来探讨国家高新区空间分布的影响因素。

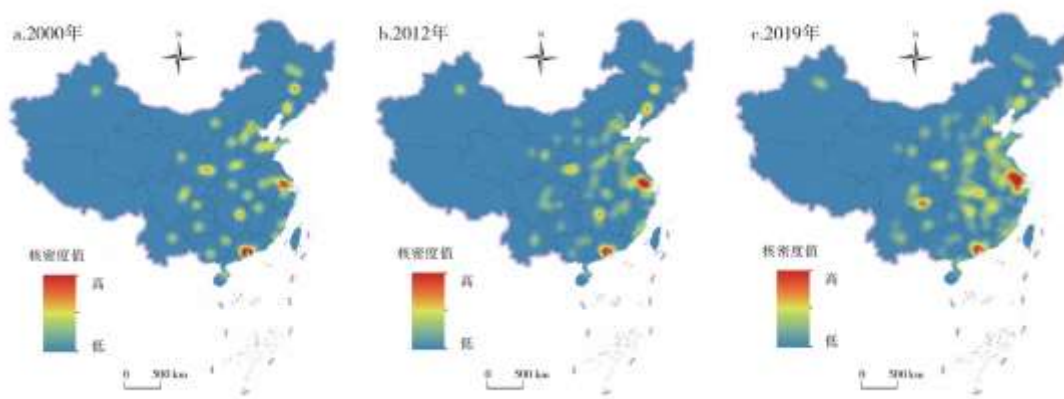


图 3 国家高新区核密度演变

在进行因子探测前,先利用 ArcGIS 中的自然断裂法将影响因子划分为 3~5 类,然后运用地理探测器探测各因子对国家高新区空间分布的影响力大小。

3.2 研究结果

由地理探测器结果可以看出,不同因子对国家高新区空间分布的影响力存在显著差异。15 个探测因子对国家高新区空间分布的平均解释力为 0.50,6 个影响因子对国家高新区空间分布的解释力均超过 60%,为核心影响因子,7 个探测因子的解释力在 30%~60%之间,为次级影响因子,两个探测因子的解释力低于 20%。6 个核心影响因子涵盖了交通条件、创新能力、环境质量和经济基础 4 个因素,说明这四方面因素是形成中国国家高新区分布格局最重要的驱动力。

分因子来看,6 个核心影响因子按解释力从大到小依次为:城市交通服务能力(X_{11})、企业研发投入力度(X_5)、人才供给能力(X_7)、城市绿地规模(X_{14})、交通可达性(X_{10})、经济规模(X_1),其中城市交通服务能力和企业研发投入力度的解释力最高,分别为 0.79、0.71。在核心影响因子中,城市交通服务能力和交通可达性都属于交通条件因素,交通条件一方面影响国家高新区联系原料地和消费市场的难易程度及紧密性,进而影响高新区产业发展成本和产品市场规模^[26],另一方面影响国家高新区联系国际国内前沿科技领域创新企业、高校、城市的便捷程度和紧密性,从而影响高新区创新水平。企业研发投入力度和人才供给能力都属于创新能力因素,企业是国家高新区创新发展的主体力量,企业加大研发投入力度,有利于促进企业创新能力和核心竞争力提升。人才是科技创新的首要资源,相关研究得出劳动力资源是影响开发区分布格局最核心的因子^[24]。胡森林等的研究发现科技创新基础是国家高新区分布的主要影响因子,而对开发区的布局影响较弱^[34],本研究进一步证实了科技创新对高新区建设的重要作用。城市绿地规模、经济规模分别属于环境质量和经济基础因素,在新型城镇化和生态文明建设背景下,人们对城市宜居水平的要求提高,环境质量是宜居城市的重要指标^[34],从而对高新区的人才和产业聚集产生重要影响。张若琰等研究发现经济实力对开发布局有重要影响^[25],本文的研究结果也证实了经济基础因素的重要作用。在次级影响因子中,财政科技支持力度(X_9)的解释力为 0.50,表明地方政府的政策支持因素对国家高新区建设具有积极影响。国家高新区作为政策产物,在地方申请设立国家高新区和建设国家高新区过程都需要省(区、市)各级政府的高度重视和大力支持,因此,财政科技支持力度能较好地解释地方政府政策对国家高新区布局的影响。进出口情况(X_{12})和吸引外资水平(X_{13})的解释力都超过 30%,表明区域开放程度也对

高新区建设也有重要影响。

分区域来看,对于东部地区,国家高新区的分布主要受区域创新能力、交通条件、环境质量、经济基础四个主要因素影响,具体包括人才供给能力(X_7)、城市交通服务能力(X_{11})、城市绿地规模(X_{14})、交通可达性(X_{10})、经济规模(X_1)、企业研发投入力度(X_5)、产业结构(X_4),其中人才供给能力和城市交通服务能力的解释力均超过 90%,说明在东部地区这两项因素对国家高新区的设立具有极其重要的促进作用。东部地区既凭借经济实力、区位优势、创新优势等各种优势成为海内外高素质人才的聚集地,又因为拥有众多优质的高校科教资源,培养了大量的人才。丰富的人才资源为国家高新区的创新发展提供了重要保障。同时,东部地区经济发达、交通条件便利、高技术企业集聚、产业体系完善、环境质量不断提升,因此,在此建立国家高新区有利于更好地集聚创新资源、发展高技术产业,从而打造区域创新高地。对于中部地区,国家高新区的分布主要受区域开放程度、经济基础、创新能力和政策 4 个主要因素影响,具体包括吸引外资水平(X_{13})、经济发展水平(X_3)、创新产出水平(X_6)、财政科技支持力度(X_9)、经济活力(X_2)、企业研发投入力度(X_5)、进出口情况(X_{12})。中部地区产业门类齐全、生产要素密集、劳动力资源丰富,近年来不断加大开放力度,加快承接国际产业转移、积极吸引国际投资,对外开放水平不断提升。对于西部地区,对国家高新区布局产生主要影响的是区域创新能力、交通条件、开放程度、政策因素,具体包括创新产出水平(X_6)、城市交通服务能力(X_{11})、企业研发投入力度(X_5)、吸引外资水平(X_{13})、人才供给能力(X_7)、交通可达性(X_{10})、财政科技支持力度(X_9)。交通条件对西部地区国家高新区的布局产生重要影响,主要在于西部地区由于地形地貌复杂,交通相对不发达,又远离东部消费市场和国际市场,国家高新区在西部地区的布局更需倾向于交通条件便利的城市,以便于加强对外联系与合作。通过 3 个地区的核心因素对比,可以发现创新能力因素是 3 个地区国家高新区分布格局演变共有的核心驱动因子。丁悦等研究发现开发区投资强度变化、开发区外贸水平变化等是东中西三大区域开发区布局的主要影响因素^[26],但他们没有考虑创新因素,本文的结果表明了创新因素对高新区布局的重要影响。这与国家高新区建设之初就带有的“发展高科技,实现产业化”的发展使命要求高度符合,显示了国家高新区以创新驱动为重要功能和鲜明特征的园区性质。此外,环境因素仅在东部地区成为影响国家高新区布局的核心因子,有研究得出城市经济实力的强弱直接关系到改善城市人居环境的能力,东部地区城市整体人居环境水平高,中西部地区城市人居环境质量较低^[35],这可能造成环境质量因素当前没有成为中西部城市高新区布局的核心因子。除创新因素外,中、西部地区国家高新区布局共同受到开放程度和政策因素的重要影响,说明中西部地区自身加大对外开放水平以及国家的倾斜性扶持政策都对其国家高新区的布局具有重要影响。

4 结论和建议

本文以中国国家高新技术产业开发区为研究对象,运用标准差椭圆、核密度分析、地理探测器等空间分析方法对国家高新区的时空演变特征及驱动因素进行分析,得出以下主要结论:①国家高新区从成立至今经历了三个发展阶段:初创阶段、二次创业阶段、战略提升阶段;国家高新区时空演变过程呈现集聚分布趋势,在东中西三大地区自东向西数量递减,地区和省域分布差异扩大。②国家高新区时空分布格局呈“东北—西南”走向,分布重心位于河南省东南部,重心向西南方向小幅移动,以南移为主。由于东部和中部地区国家高新区占比提升,国家高新区展布范围表现为空间收缩。③国家高新区主要集聚范围与大型城市群相一致,整体上形成以长三角城市群为“主核”、以珠三角城市群和成渝城市群为“次核”的高密度集聚区。④从全国层面来看,交通条件、创新能力、经济基础是影响国家高新区分布格局最重要的驱动因素。区域层面上看,影响国家高新区空间分布的核心因素在三大地区间存在差异,创新能力因素是三大地区国家高新区空间格局演变共有的核心影响因子,环境因素仅在东部地区成为影响国家高新区布局的核心因子,开放程度和政策因素是中西部地区国家高新区分布格局演变共有的核心因子。

根据对我国国家高新区空间演化特征及驱动因素的分析,提出以下建议:

①推进国家高新区空间布局协调优化。国家高新区是地区集聚创新资源和促进创新的重要平台。应结合中西部地区自身资源禀赋和产业优势,在中西部地区规划布局一批有地区产业辨识度的国家高新区,因地制宜地推进国家高新区整体布局。基于国家高新区在城市群形成集聚的特点,可依托长江三角洲城市群、长江中游城市群等国家级城市群优化城市群内的高新区分布,以

建立创新高效协同、产业联系紧密的高新区组团式发展格局。

②完善国家高新区发展要素资源保障。加强跨区域创新资源互补互通，形成由“点对点支援”到“体系化布局”的方式转变，鼓励东部国家高新区通过飞地经济、异地孵化、人才共享、共建协同创新平台等模式与中西部国家高新区合作。加强交通基础设施建设，地方政府要加大资金投入，改善地区交通运输条件，为高新区发展提供有力支撑。基于环境质量因素对中西部地区高新区影响较弱的现状，中西部地区地方政府应坚持新发展理念，加快调整产业结构，充分发挥自身产业特色和比较优势，强化地区间科技互补和产业链融合。此外，在高新区政策支持上给予中西部地区一定政策倾斜，通过科技创新促进中西部地区推进更高水平开放、缩小区域发展差距。

③构建分区考核指标体系。由于不同区域国家高新区时空演变驱动要素的差异，应统筹兼顾各地区发展实际，探索设立分区考核评价指标体系。按照分类指导原则，推进差异化考核，以引导不同地区的高新区优化功能定位，防止“同质化”竞争，从而推动各区域高新区高质量发展。

本研究不仅从空间分析的角度探索了中国国家高新区时空演变特征，更进一步揭示了影响国家高新区分布的主要驱动因素，对未来提升区域协同创新能力和优化国家创新资源布局具有重要的参考价值。但也存在以下不足：本研究所选取的影响因素指标在一定程度上可较好解释国家高新区空间分异规律，但限于指标数据的可得性，部分维度指标较少，指标的遴选标准仍有待进一步优化，特别是环境质量方面的两个指标目前主要反映了园区所在城市的绿色生态环境，未来还可以在绿色生产和生活方面选择适当的指标进行探讨；此外，由于前两个发展阶段国家高新区在多数省市分布数量少和地理探测器方法对于样本数量有要求，本文没有进行不同发展阶段国家高新区分布驱动因素的探测，这也是在今后的研究中亟待加强的方面。

参考文献：

- [1]王鹏，吴思霖，李彦. 国家高新区的设立能否推动城市产业结构优化升级？——基于 PSM-DID 方法的实证分析[J]. 经济社会体制比较，2019(4):17-29.
- [2]孙红军，张路娜，王胜光. 国家高新区创新国际化水平及影响因素研究[J]. 科技进步与对策，2020, 37(4):42-51.
- [3]程郁，陈雪. 创新驱动的经济增长——高新区全要素生产率增长的分解[J]. 中国软科学，2013(11):26-39.
- [4]周彩云，葛星. 高新区设立与区域绿色经济增长——基于 PSM-DID 模型[J]. 科技进步与对策，2020, 37(3):43-51.
- [5]肖渊，高春东，魏颖，等. 关于做好国家高新技术产业开发区“高”和“新”两篇文章的一些思考[J]. 中国科学院院刊，2021, 36(1):86-92.
- [6]Ban M, Fang C, Liu X. A study on theoretical model and applied evaluation of land use performance of high-tech zone in urban fringe: A case study in Haidian District, Beijing[J]. Chinese Journal of Population Resources and Environment, 2008, 6(1):91-96.
- [7]Link A N, Scott J T. The growth of research triangle park[J]. Small Business Economics, 2003, 20(2):167-175.
- [8]Feldman M P, Florida R. The geographic sources of innovation: Technological infrastructure and product innovation in the United States[J]. Annals of the Association of American Geographers, 1994, 84(2):210-229.

-
- [9]Huang W J,Fernández-Maldonado A M.High-tech development and spatial planning:Comparing the Netherlands and Taiwan from an institutional perspective[J].European Planning Studies,2016,24(9):1662-1683.
- [10]Hobbs K G,Link A N,Scott J T.The growth of US science and technology parks:does proximity to a university matter?[J].The Annals of Regional Science,2017,59(2):495-511.
- [11]张伟,顾朝林,陈田,等.中国高新技术区的综合评价[J].地理研究,1998(3):10-18.
- [12]郝云宏,李文博,曲亮.国家高新区经济效益的综合评价[J].经济地理,2008,28(2):261-264.
- [13]王缉慈,王可.区域创新环境和企业根植性——兼论我国高新技术企业开发区的发展[J].地理研究,1999,18(4):357-362.
- [14]曹敏娜,王兴平.高新技术产业开发区的功能定位研究——以南京高新区为例[J].人文地理,2003,18(2):37-41,74.
- [15]樊晨晨,宋毅,阮祖启,等.高技术开发区模式研究[J].科学学研究,1989,7(2):35-51.
- [16]李华,祁智宏,代帆.我国高新技术产业开发区管理模式创新探讨[J].科技进步与对策,2001(1):17-19.
- [17]王巧,余硕,曾婧婧.国家高新区提升城市绿色创新效率的作用机制与效果识别——基于双重差分法的检验[J].中国人口·资源与环境,2020,30(2):129-137.
- [18]Yang Fen,Guo Guangsheng,García Guirao Juan Luis.Fuzzy comprehensive evaluation of innovation capability of Chinese national high-tech zone based on entropy weight:Taking the northern coastal comprehensive economic zone as an example[J].Journal of Intelligent&Fuzzy Systems,2020,38(6):7857-7864.
- [19]储姗姗,汪涛,夏四友,等.创新价值链视角下企业创新效率差异及影响因素分析——基于江苏省国家高新区企业的验证[J].长江流域资源与环境,2021,30(2):269-279.
- [20]刘会武,赵祚翔,马金秋.国家高新区高质量发展综合性评价测度与趋势收敛检验[J].科学学与科学技术管理,2021,42(6):66-80.
- [21]Hu Q,Huang H,Kung C.Ecological impact assessment of land use in eco-industrial park based on life cycle assessment:A case study of Nanchang High-tech development zone in China[J].Journal of Cleaner Production,2021,300:126816.
- [22]陈汉欣.中国高技术开发区的类型与建设布局研究[J].经济地理,1999,19(1):7-11.
- [23]曾刚.我国高新技术产业开发区的现状与发展[J].地域研究与开发,1997(1):49-53.
- [24]胡森林,周亮,滕堂伟,等.中国省级以上开发区空间分布特征及影响因素[J].经济地理,2019,39(1):21-28.
- [25]张若琰,刘卫东,宋周莺.基于地理探测器的中国国家级开发区时空演化过程及其驱动力研究[J].自然资源学报,

2021, 36(10):2672-2683.

[26]丁悦, 蔡建明, 任周鹏, 等. 基于地理探测器的国家级经济技术开发区经济增长率空间分异及影响因素[J]. 地理科学进展, 2014, 33(5):657-666.

[27]蔡善柱, 陆林. 中国国家级经济技术开发区及其产业空间格局演化——基于地级及以上市面板数据实证研究[J]. 地理科学, 2019, 39(3):415-423.

[28]高超, 金凤君. 沿海地区经济技术开发区空间格局演化及产业特征[J]. 地理学报, 2015, 70(2):202-213.

[29]赵作权. 空间格局统计与空间经济分析[M]. 北京: 科学出版社, 2014.

[30]王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. 地理学报, 2017, 72(1):116-134.

[31]王胜光, 朱常海. 中国国家高新区的 30 年建设与新时代发展——纪念国家高新区建设 30 周年[J]. 中国科学院院刊, 2018, 33(7):693-706.

[32]吕政, 张克俊. 国家高新区阶段转换的界面障碍及破解思路[J]. 中国工业经济, 2006(2):7-14.

[33]韩言虎, 蔡佳佳, 刘昱辰. 国家中心城市陆路交通可达性及经济联系测度[J]. 统计与决策, 2021, 37(24):115-118.

[34]郭政, 姚士谋, 陈爽, 等. 长三角城市群城市宜居水平时空演化及影响因素[J]. 经济地理, 2020, 40(2):79-88.

[35]李雪铭, 晋培育. 中国城市人居环境质量特征与时空差异分析[J]. 地理科学, 2012, 32(5):521-529.