

创新型企业城市内部空间分布及组织逻辑

——以南京市为例

李经成 黄春晓¹

（南京大学 建筑与城市规划学院，中国江苏 南京 210093）

【摘要】 创新型企业是创新型经济的核心主体和创新要素的集聚载体。文章以南京市为例，获取 14521 条创新型企业 POI，综合运用核密度分析、标准差椭圆、Moran's I 指数（双变量）、DBSCAN 聚类等多种空间研究方法分析了创新型企业在城市内部的空间特征，并与普通企业进行对比。结果表明：创新型企业存在圈层分异、多心集聚、轴向延展等方面呈现出与普通企业不同的特征；在规模上发生“大中小企业在产业载体高度集聚，小微企业在中心城区广泛分布”的错位格局；不同创新产业类型企业形成“专业化产业”全域园区集聚、“多样化产业”城区扩散集聚、“知识密集专业化产业”城区园区集聚三种组织模式；创新型企业城市内部空间分布的本质是企业外部空间组织、企业内部需求决策、制度力量介入影响的复杂叠合过程。

【关键词】 创新型企业 创新经济 空间分布特征 双变量莫兰指数 DBSCAN 聚类 南京市

【中图分类号】 F129.9 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1000-8462（2022）07-0093-13

随着世界经济形势和全球竞争格局不断变化，知识与创新替代自然资源和有形劳动生产成为创造财富和经济增长的主要源泉^[1]，先进国家 80% 以上的生产率增长来自创新的贡献^[2]。我国科技进步对经济的贡献率已经由本世纪初的 46% 增长至 2020 年的 60%^[3]。党的十九大以来，以创新引领发展成为从中央到地方的发展共识。“十四五”规划纲要提出，坚持创新在我国现代化建设中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑。而城市作为国家经济发展的核心载体与参与国际竞争网络的基本单元^[4]，以创新能力为主导塑造城市核心竞争力与核心功能成为城市发展的必然选择。本轮地方“十四五”规划中¹，北京、深圳、重庆、天津、南京、杭州、西安等城市都明确并强化了企业的创新主体地位，上海、广州也提出积极培育壮大创新型企业，以企业为主体，积极构建创新型经济形态成为了地方政府的一致选择。

创新型企业（Innovative Enterprise）的概念源于“创新”，尚不存在统一的界定和标准。国内外学者分别从使用先进技术^[5]、创新精神制度化^[6]、内部组织^[7]、企业竞争力的实现^[8]等多角度对其进行了定义^[9]。总的来看，创新型企业是一个相对的而非绝对的概念，可以是任何规模、产权、行业、性质、发展阶段的企业，但具有创新能力、从事创新活动并以创新作为核心竞争力是创新企业判定的共识^[10,11]，“建立新的生产函数（生产要素的新的组合）”“实现创造性破坏”^[12]是其本质特征。

创新活动虽然具有高度不确定性，但在空间上具有高度集聚和本地化的特征^[13]。目前，创新型企业的空间研究主要可归纳为三个方面的内容和特点：①从数据样本与研究尺度来看，部分学者使用数据量在几百左右的某类创新型企业作为研究样本，以宏观行政边界作为基本空间单元探究创新型企业国家^[14,15,16,17]、省域^[18,19]、城市群^[20]等宏观尺度的分布规律与影响因素。随着企业信息的可获取性不断提高与大数据方法的应用，使得城市内部的创新型企业空间特征研究成为了可能，有学者开始使用量级在

¹作者简介：李经成（1996—），男，山东临沂人，硕士研究生，研究方向为创新空间与创新经济。E-mail:ljc77@qq.com;黄春晓（1973—），女，浙江宁波人，博士，副教授，研究方向为城市与区域规划。E-mail:h_chunxiao@sina.com

几千左右的创新型企业数据作为样本,研究城市内部企业微观集聚行为与分布特征^[21,22]。②从创新型企业在不同城市集聚特点来看,美国^[23]、西班牙^[24]及北京^[25]等城市企业倾向于向中心城区和CBD集聚,而米兰^[26]、伦敦^[27]、巴黎^[28]、上海^[25]等城市企业更倾向于分布在郊区的科技园区。近期对武汉^[21]和广州^[22]研究发现,企业整体空间格局表现出明显的圈层分异特征。③在创新型企业分布影响机制方面,内城或都市区中心具有的物质、社会与文化环境,高知识、年轻人才的集聚被认为是影响创新型企业分布的重要因素^[29,30],许凯将创新型企业的选址因素总结为路径依赖、社会网络、创新氛围三大理论^[31]。

目前学界对于创新型企业空间研究仍以宏观尺度为主,数据样本量较小且空间分辨率较低,对于城市内部创新型企业空间分布规律认知仍处于起步阶段,难以支撑城市政府科学构建创新型经济;在研究对象的选择上,现有研究基本忽视了创新型企业自身具有不同规模、不同行业的多元复杂性,而将复杂概念的创新型企业降维为某一类创新行业或某一类创新型企业,既难以描绘创新型企业全貌,也难以在实践中对创新型企业进行针对性引导;此外,创新型企业作为企业的一种特殊类型,现有实证在探究创新型企业空间特征的同时,没有与普通企业分布空间形成对照,其研究结果往往混淆了企业分布的“共性”和创新型企业的“个性”。

本文对创新型企业界定采取实践主导的方式,将政府创新政策与经济产业界高度关注的“独角兽(及培育)企业”“瞪羚企业”“高新技术企业”“科技型中小企业”四类企业的合集作为创新型企业样本,同时运用POI地理大数据采集普通企业空间数据作为空间对照组,并结合多种空间分析方法,以不同视角探讨创新型企业在城市内部空间分布特征与规律,并解析相关形成机制,为城市创新型产业空间发展及构建创新型城市提供理论基础。

1 研究数据与方法

1.1 研究区域

本文选择我国创新城市与创新经济营建实践中具有代表性的南京市进行实证。一方面,南京自2017年提出创新名城战略以来,政府积极构建城市创新经济,成立市委创新委,连续4年发布以创新为主题的市委一号文,通过政策手段集聚大量创新资源²,取得了显著成效。南京在Nature发布的全球科研城市排名中从2017年世界第12位上升至目前世界第8位、国内第3位,在联合国GII全球创新指数“最佳科技集群”排名中从2017年全球94位跃升至目前全球18位、国内第4位,在科技部国家创新型城市创新能力评价报告(2020)中列第四位³,其综合创新能力位居中国城市前列。另一方面,南京加速培育以创新型企业为核心的市场主体。全市高新技术企业、科技型中小企业、独角兽企业分别从2017年1844、721、2个跃升至2020年的6500、10042、15个⁴,创新型企业占总企业数量比例从2017年的0.4%增长至2020年的2.4%⁵,创新经济载体数量大幅增加,创新经济结构持续优化。本文以南京市全域为研究对象(图1),研究区域总面积为6587.02km²。

1.2 数据来源

研究数据来源于创新型企业工商注册信息数据和POI数据。其中,独角兽(及培育)、瞪羚企业名单依据南京市创新名城委员会颁布《2020南京独角兽、瞪羚企业(培育)名单》为准,高新技术企业名录通过天眼查网站(<https://www.tianyancha.com/>)进行标签筛选,科技型中小企业名录依据科技部火炬中心颁布的江苏省科技型中小企业名录24个批次选取⁶。利用Py-thon以企业名称作为索引在天眼查网站检索获取企业工商注册信息数据,主要包括:企业名称、注册时间、所属行业、企业注册地址、企业规模、注册高新技术企业时间、注册科技型中小企业时间。数据采集时间点为2021年5月1日。利用地理编码技术通过高德地图API接口,将企业注册地址转换为企业空间坐标,经过对数据进行纠偏⁷、去重⁸、筛选、投影转换等处理过程,最终形成14521条创新型企业数据,其中独角兽(及培育)企业111个、瞪羚企业310个、高新技术企业6855个、科技型中小企业7245个,最终坐标系为WGS84坐标系。作为对照,从高德地图开发平台采集南京市域公司企业类POI数据37893条⁹作为普通企业数据信息点,采集时间为2021年9月10日,共进行2轮采集,结果数量保持一致。

1.3 研究方法

借助 ArcGIS 与 Python3.9 平台,使用全局 Mo-ran'sI 指数判断企业分布状态,使用双变量 Moran'sI 指数判断创新型企业与普通企业相互关系,再通过核密度分析、标准差椭圆、局部 Moran'sI 指数对南京创新型企业总体空间格局进行定性与定量的判断。最后将创新型企业数据按规模、行业类型进行划分,探讨不同创新型企业空间区位选择特点。

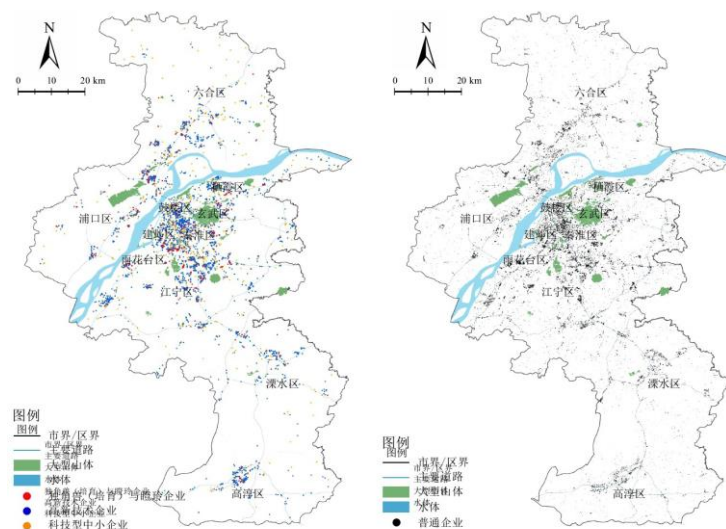


图 1 研究区域与样本点分布示意

其中,DBSCAN 聚类算法是本研究判断确定企业分布的聚类结构的重要手段,该算法可以在未知训练样本标记信息的情况下,分析训练样本的属性与结构,把相似度高的训练样本集聚在一起,并识别出噪声点。以自调整(HDBSCAN)作为聚类方法,进行多次调试后发现,当普通企业和创新型企业最少要素数为 350、320 时,聚类效果最为理想。

2 城市创新型企业空间分布特征

首先,从聚类结果来看,两者都形成了多聚类集群,各聚类边界也较为清晰,其中创新型企业形成 9 个企业聚类,聚类点总和占企业总量 53.63%,而普通企业形成 11 个企业聚类,聚类点总和占企业总量 54.33%。根据聚类所包括的企业数量,利用自然断点法将其分为 3 级后发现,普通企业在南京老城区形成超大型聚类,而创新型企业则不存在较大聚类。

其次,标准差椭圆与核密度分析显示(图 2),普通企业与创新型企业空间分布范围与趋势具有一定相似性,但普通企业分布范围远大于创新型企业。

再次,从空间相关性来看,依据全局 Moran'sI 指数,普通企业与创新型企业都体现出显著的空间自相关性,说明两类企业分布均存在较强的空间集聚效应。依据局部 Moran'sI 指数的 LISA 统计(图 3),普通企业更倾向于 H-H 集聚分布,其网格占比达 83%,占绝对主导地位,而相较之下,创新型企业 H-H 集聚网格占比仅为 53.90%,同时还有 30.98%的 L-H 集聚网格,且这类网格基本与 H-H 网格的集聚区域衔接,即创新型企业除了集聚分布的特征,还有更为明确的边界性。

最后,双变量 Moran'sI 指数显示,两类企业在全局空间上存在一定耦合关系,其全局值为 0.247,为正相关。但从局部 LISA 图(图 3)可以看出,集聚模式呈现出一定圈层性:在主城区域两类企业分布密度基本呈正相关性,但在连片的 H-H 集聚外围,

存在部分区域普通企业较少而创新型企业较多；在主城外围非集聚区域，则存在大量 H-L 集聚区，这类区域有较多普通企业但创新型企业较少。

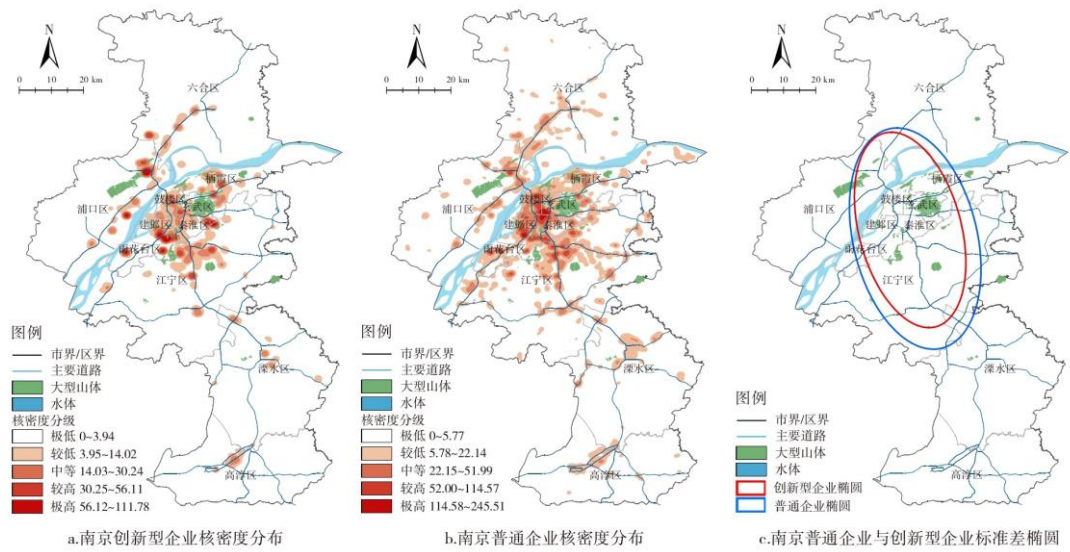


图 2 南京市创新型企业与普通企业核密度分布与标准差椭圆

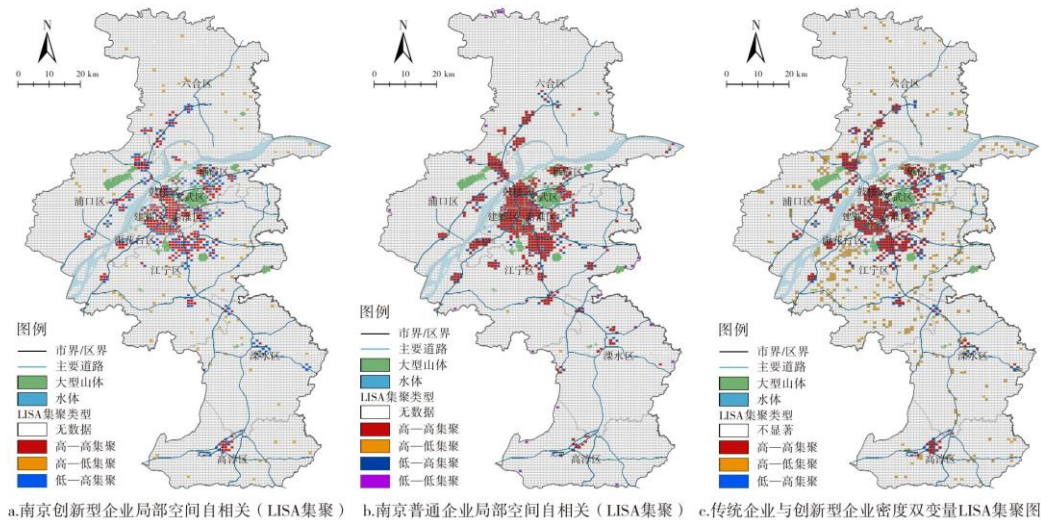
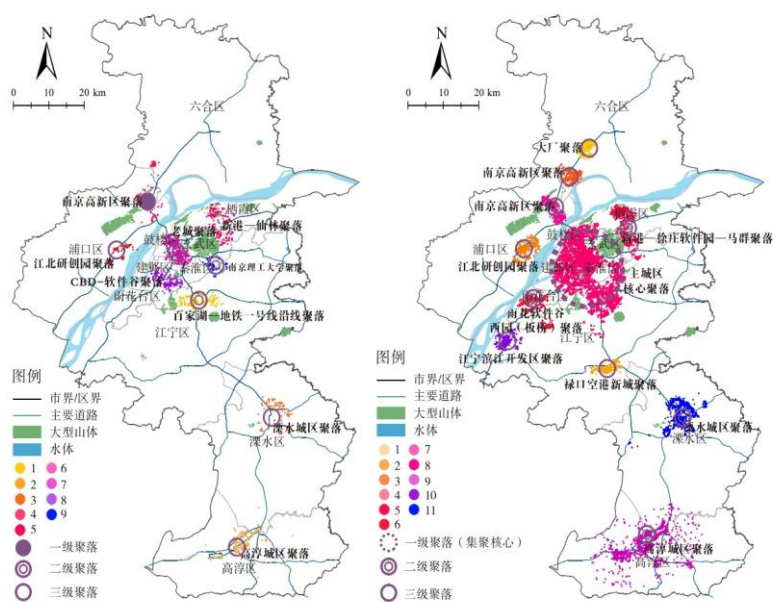
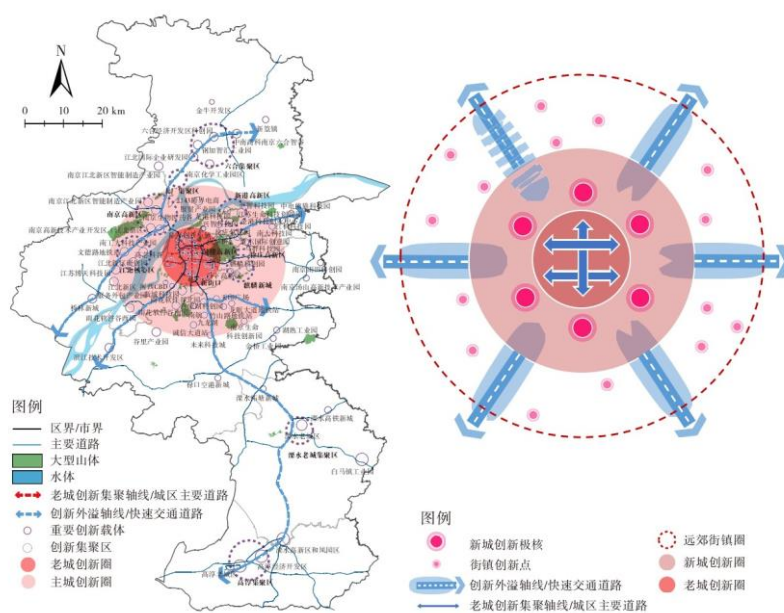


图 3 南京市创新型企业、普通企业、企业密度双变量 LISA 集聚图

综合各种空间分析，南京创新型企业空间分布整体呈现出“圈层分异、多心集聚、轴线组织”（图 4）的特征，而普通企业也呈现出类似特征，两者在总体格局上确实存在一致性规律，但创新型企业空间分布模式绝非普通企业的低样本复刻或处于不成熟阶段，而在圈层特征、集聚特征、外溢特征上具有鲜明的“个性”。



a. 南京创新型企业 DBSCAN 聚类与等级结构划分 b. 南京普注: 考虑图片信息可见性, 未对离散点进行可视化。

2.1 圈层分异特征

“圈层分异”特征中,普通企业呈现“中心—外围”圈层扩散特征,而创新型企业则在“老城—新城—市镇”三大圈层形

成了“高原—高峰—丘陵”三种创新型企业集聚形态（图6）。

在“老城”圈层，由于历史悠久、开发完善、功能混合度高、路网密集，规划干预性不强，产业载体分散且规模较小，经常以单个楼宇作为单元，创新型企业数量较多，但分布相对自由而均匀，具备一定“无边界”性和创新扩散现象，以街区、城区的组织形式形成创新“高原”。如在鼓楼、玄武、秦淮等传统意义上南京老城区，创新型企业广泛且密集分布，核密度等高线较为舒缓（图2），但最高值仅为“较高”，不存在极高值，且LISA集聚类型以H-H集聚为主（图3），同时不存在一级创新型企业聚类（图5），在双变量LI-SA中表现为大量的H-H集聚网格（图3），即普通企业数量多，创新型企业数量也多。

在“新城”圈层，由于新城区具有较强的规划与蓝图属性，较老城功能混合程度较低、路网密度低，存在大量相对独立且完整的产业用地与产业载体。该圈层创新型企业数量众多，但主要分布在各类产业园区，分布十分集中，具有较强的“边界性”与“非扩散性”，以创新产业载体为形式形成“创新高峰”。从南京来看，建邺、雨花、江北新区、江宁东山新城、仙林主城、麒麟新城等承载城市核心功能、以主城标准建设的新城区构成了第二圈层（图4），创新型企业的三大一级聚类均分布在该圈层（图5）。这一圈层特征是创新型企业整体核密度值与分布范围均低于老城区，但所有“极高”值均出现于该圈层，核密度等高线密集（图2），LISA集聚类型同时具备大量H-H集聚和L-H集聚类型（图3）。

在“市镇”圈层，其城市规模较小且空间较为独立，不与主城相连，创新型企业在城市经济中心和外部工业镇（园区）集聚，接近于主城一二圈层分布规律的弱化复刻，同时还有部分创新型企业散点状分布，以小城区+工业镇+散点企业的空间组织形式形成“创新丘陵”。相对边缘的六合、溧水、高淳都市郊区构成了南京第三圈层（图4）。其特征是创新型企业密度与数量均远低于主城（图2），LISA集聚类型具备H-H集聚和L-H集聚的同时，还有大量H-L集聚类型散点状分布。由于该圈层散点状的创新型企业与分布更为广泛的普通企业在同一网格中被计算，双变量LISA在这一圈层出现大量零散分布的H-L集聚网格（图3）。

2.2 多心集聚特征

“多心集聚”特征中，普通企业以“一极多心”的集群与中心模式进行组织，而创新型企业不存在高度集聚的集群，整体是去中心化多集群、多中心集聚模式。

从空间集群格局来看（图5），普通企业一般倾向于在主城区形成密度较高且连续的高度集聚企业集群，如南京主城区的普通企业集群以33.43%的企业占比成为了核心主体，而高淳、溧水城区等二级聚落仅占企业总数的13.19%。

创新型企业往往以去中心化集群进行空间组织，如南京CBD—软件谷、新港—仙林、南京高新区三大创新一级聚落均不位于一般意义上的城市中心，与普通企业集群模式形成鲜明对比，该组聚落也只占创新型企业总数26.75%；二级聚落则为老城、百家湖—地铁1号线沿线、南京理工大学，占创新型企业总数17.78%。

核密度分析也体现出类似的特征（图2），普通企业以老城中心作为集聚极，出现核密度最高值且连片分布；创新型企业则在老城周边分散多点集聚，集聚性强而总值低，而在普通意义上的老城中心，企业分布总值高但集聚较低。

从南京全域来看，老城圈层形成新街口、湖南路—山西路片区（鼓楼高新区）两大创新聚集区与江东软件城为核心的三心结构；新城圈层则形成了由江北核心区、南京高新区（江北）、徐庄高新区、新港高新区、麒麟新城六大创新聚集区与建邺河西CBD、新城科技园、雨花软件谷、南京生物科技谷、未来科技城五大高密度创新集聚点所构成的多核心体系（图4、图5）。

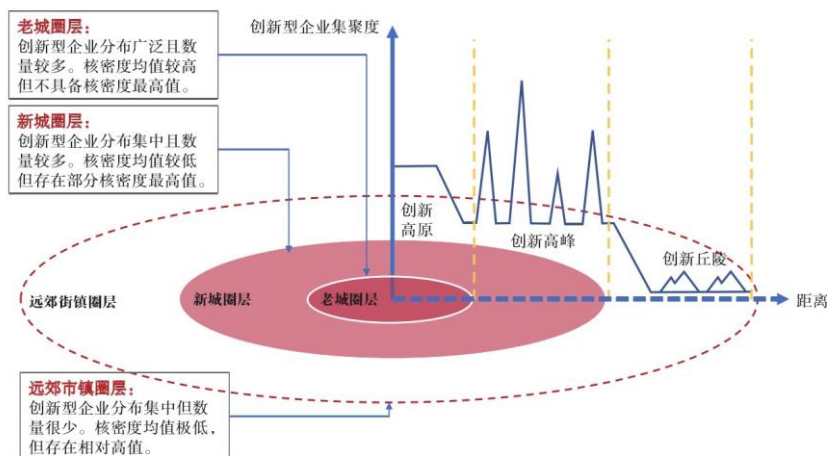


图6 南京市“老城—新城—市镇”三大圈层示意

2.3 轴向延展特征

“轴向延展”特征中，沿道路组织和快速交通向外辐射外溢是企业空间发展共性规律，但普通企业辐射外溢强度远高于创新型企业，在轴向空间状态上也更接近于成熟与完善的发展阶段，可以作为未来创新型企业空间组织的参考与引导。除此之外，创新型企业为中心城区围绕主要道路形成创新集聚轴线，但普通企业由于在中心城区企业密度过大，往往无法观察到明显的轴线特征。

就南京来看，创新型企业南京市域分布构建出“一带五轴”的外溢空间结构（图2a、图4）。其中，五轴指：①连接禄口空港、溧水新城、溧水老城、高淳创新集聚区的天禄大道—S123轴线；②组织江宁创新型企业东西延伸集聚的G104轴；③串联起江北新区、六合的沿长江—江北大道快速路发展轴，是最为显著与成熟的创新经济轴线，也是未来南京发展的重心；④长江北侧的沿长江—宁芜公路—G205轴线；⑤串联起仙林大学城与镇江宝华、下蜀等产业镇，整体创新经济较为成熟，成为宁镇扬一体化与南京都市圈等跨区域战略建设的重要经济联系支撑的G312创新走廊（宁镇公路）轴线。而将沿长江—宁芜公路—G205轴，与老城创新高地，G312创新走廊相连，则形成一条完整的沿长江南岸发展创新经济轴线，与江北的沿长江—江北大道快速路发展轴相呼应，构成了沿长江创新经济带，契合南京“拥江发展”格局。在老城圈层，主要创新型企业集群则以“两横一纵”三条创新集聚轴线为框架进行空间组织（图4）。轴线主要以城市主要道路为依托，包括中山路—中央路—中央北路创新轴（纵）、新模范马路创新轴（横）、汉中门大街—汉中路—中山东路创新轴（横）。

创新型企业“一带五轴”外溢结构在普通企业核密度中（图2b）中更为清晰和成熟，特别是沿长江产业带相较创新带基本成型，并出现连接禄口空港新城—湖熟—汤山的诚信大道—秦禄大道—S337产业发展轴。

3 不同类型创新型企业空间分布特征与动因

3.1 基于企业规模的分类观察

南京创新型企业以人员规模50人以下的小微企业为主体，占总样本的83.73%。其中，科技型中小企业与高新技术企业规模小微化更为明显，而瞪羚企业和独角兽（及培育）企业规模明显增大（图7），佐证了企业创新发展依然需要规模支撑^[32]。

从空间分布特征来看（图8），不同规模创新型企业具有一定同质性，但不同规模企业依然展示出不同的空间偏好：大中型

企业倾向于分布在新城开发完善的产业载体，而小微企业在载体集聚的同时，也在中心城区分布。

大中型企业作为发展的“金字招牌”，在招商和经营阶段会受到载体的关注与政策支持，可以有效降低生产运营成本，且生产规模决定了自身对大型整体空间的需求；并且大中型企业往往具有较强产业带动能力，可以在周边集聚一批上下游或同类中小企业，形成产业链与产业集群，进而有效带动载体发展，具有较强的产业主导性，因此，大中型企业往往与产业载体高度绑定。而小微企业由于规模较小，很多企业无法达到载体所需求的“规模门槛”，但由于不产生噪音和污染，可以与城市其他功能在空间上灵活结合，且其单位产值高，租金支付能力较高，可以承担在城市中心选址成本^[31]。

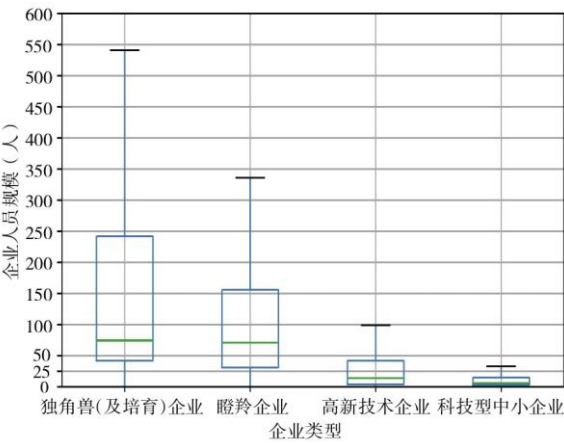


图 7 南京市四类企业人员规模箱线图示意

注：由于样本存在过大异常值，图片并未对异常值进行表达。

南京大中型企业集聚热点出现在建邺、雨花、栖霞、江宁等新城区区域和新城科技园、雨花软件谷、徐庄软件园、南京生物医药谷、江宁高新区等新城产业集聚载体，而在老城与远郊市镇核密度值较低。创新小微企业除在以上区域载体普遍分布以外，在中央老城圈层形成与大中型创新型企业错位发展的集聚格局。

3.2 基于企业所属创新产业的分类观察

从产业分布来看，南京创新型企业具有明显产业集中特征，科技服务类与信息技术类企业累计占比超过 65%。本文将现有创新企业中基于《国民经济行业分类》划分的“所属行业”信息，结合国家与南京相关产业政策¹⁰，重组划分为科技服务、信息技术、新零售物流、高端制造、商务服务、传统制造业转型、能源化工、现代服务、生物医药健康九类创新产业。值得说明的是，表中有部分产业在认知中属于传统产业，如餐饮业、传统制造业等，但事实上传统产业与创新产业没有绝对意义上的界限，更非替代与对立关系，传统产业中的企业，也可以通过技术升级、模式创新实现创新发展与产业升级，即“没有无法创新的产业，只有不去创新的企业”。

依据九类创新产业空间分布特征可以总结为三类（图 9）：“专业化产业”全域园区集聚，“多样化产业”城区扩散集聚，“知识密集专业化产业”城区园区集聚三种模式。

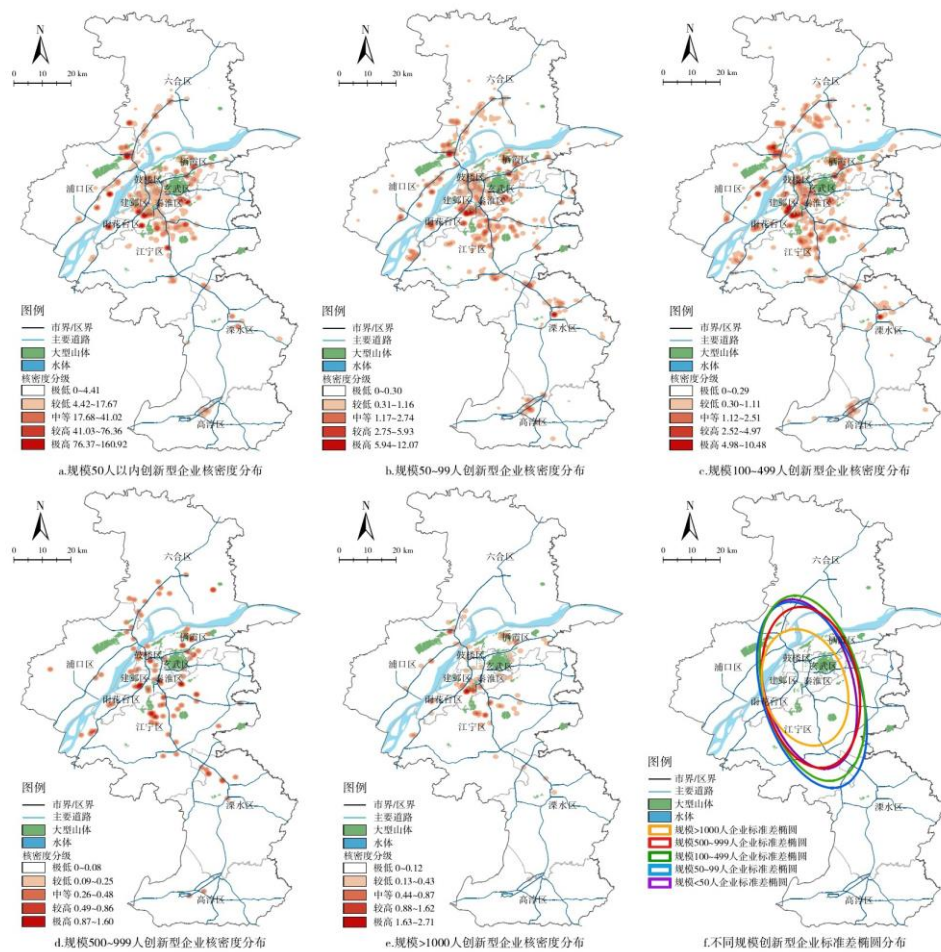


图8 南京市不同规模创新型企业核密度分析与标准差椭圆

第一类是以园区为载体，全域分散集聚的专业化产业——传统制造业创新转型、高端制造、生物医药、能源化工。这类企业具有高度专业化的特征，并且往往具有大空间需求和产业链导向，个体体量较大，企业分布密度不高。其中高端制造类企业其资本投入与产品利润显著大于传统制造业，付租能力较强，符合地方政府产业扶持导向，因而形成都市工业的空间组织模式，相较之下传统制造业企业则会受城市型园区排斥，倾向于在远郊市镇集聚。

南京该类企业分布较离散，其中传统制造业有着明显的远郊市镇偏好，集聚热点出现在溧水、六合、江宁的传统工业园区，而在老城和新城片区零星分布；高端制造类企业在三个圈层广泛分布，且单点集聚程度不高，在江宁形成较为明显的集聚片区；生物技术类企业与能源化工企业整体离散的同时具有较高的单点集聚性，生物技术类企业在新港汇智科技园、兴智科技园、南京生物医药谷等产业园区形成集聚热点；而能源化工产业则在南京化学工业园区、溧水产业新城集聚，部分水电供应类企业则在城区散状布局。

第二类是城区为载体，圈层扩散集聚的多样化产业——现代服务、商业服务、零售物流类创新型企业，这类企业细分复杂，产业边界模糊度高，难以进行明确界定，隶属于服务业的同时又具有一定的技术特征，并且规模不大，对城市环境和服务能力要求较高，在建设完善的主城区形成广泛而密集的分布，这类企业空间上形成了明显圈层结构，且与普通企业所形成的圈层模式相接近。具有多样化特征的企业集聚所带来的知识溢出和高人才流动性进一步增强了不同细分行业的交流，使得行业跨界融合趋势愈发明显，进一步增强了创新型企业多样性。

第三类是专业化集聚的一种特殊类型，只在城区范围以园区高度集聚的知识密集型的专业化产业—信息技术类和科技服务类企业。这类企业具有知识、人才、技术密集的特点，受益于园区集群内的知识溢出，企业间竞争程度和技术迭代程度都很强，并进一步刺激企业持续进行创新。同时由于对人才素质要求较高，这类企业与城市中心关系紧密，最终倾向在城区产业载体中集聚。南京该类企业空间分布在新城科技园、雨花软件谷、徐庄软件园等载体和白下高新区、南京高新区等区域。

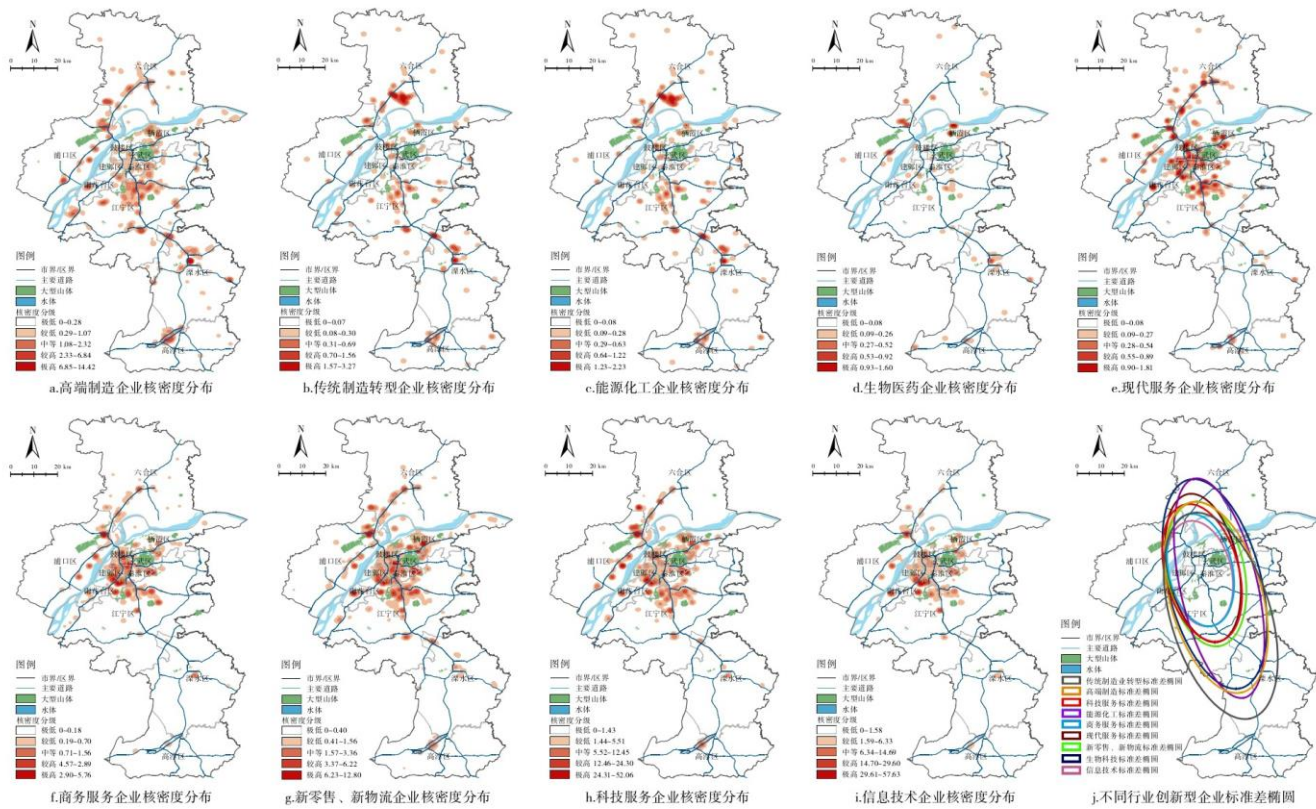


图9 南京市不同创新产业创新型企业的核密度分析与标准差椭圆

4 城市创新型企业空间组织逻辑

创新型企业在城市内部空间中分布，本质是企业外部空间组织、企业内部需求决策、制度力量介入影响的复杂叠合过程。从企业外部空间组织来看，创新型企业区位选择没有脱离传统的企业区位选择一般性逻辑，区位与地租理论依然可以解释其空间分布特征，这也是创新型企业与普通企业产生“共性”特征的基础，但创新资源与品质服务空间的供给修正了原有的普通资源集聚格局。从企业内部空间决策来看，创新型企业自身偏好与特质影响下的空间决策使其在“共性”特征中展示出空间分布的“个性”。从制度介入方面来看，围绕产业载体打造创新激励政策重塑了空间资源分配格局，也直接改变了企业内部决策中的“成本—收益”曲线^[30]。

4.1 企业外部空间组织逻辑

4.1.1 基础基础：经典区位理论与资源选择

创新型企业作为企业的一种特殊类型，并没有脱离企业选址的一般性逻辑，区位、交通、用地成本、市场等传统资源要素是

影响企业选址的基础因素。基于地租理论的城市圈层结构模型依然可以很好地解释企业圈层分异，广州、武汉等地也观察到创新型企业形成明显的圈层递减现象^[21, 22]。以主要道路、河流作为扩张轴线是城市发展的基本规律，也是资源辐射外溢的载体，是企业依据轴向延展的前提；而由于超大城市普遍的多中心结构^[33]，多心集聚也成为企业空间分布的共性特征（图 4、图 5）。

4.1.2 修正修正：创新资源与人本需求

一方面，大学、研究机构等创新资源的分布与产业集群中的创新网络在传统区位理论外成为了新的影响变量。另一方面，创新型企业与知识型人才深度绑定^[34]，这种新的产业人群与传统的产业工人有显著区别，具有明确的生活指向、品质空间偏好、便利服务依赖与文化氛围需求，这也使得品质空间、服务设施等人本需求因素进一步修正了原有的资源集聚格局。

4.1.3 适配适配：产业空间形式与供给

在资源分布之外，由不同的城建历史、城市结构、空间规划所决定城市不同圈层具有不同的产业空间形式和形态，这种产业空间的分化供给适配于不同的企业主体类型。如南京较长的城建史使得南京老城圈层的产业载体分散且规模较小，形成了“中密度、广泛分布”城区模式；新主城作为规划中的城市产业中心，营建了大量相对独立且完整的产业载体，但同时也具有较强的城市属性，形成了“高密度、集中分布”的园区模式；而远郊城镇由于远离主城高能级资源，产业空间多以工业园区、工业镇进行组织，形成“低密度、集中分布”的街镇模式。

4.2 企业内部空间决策逻辑

4.2.1 集集聚聚：创新资源依赖

创新型企业对创新资源（人才、信息网络、公共服务与高校院所等知识源的距离）的依赖程度远高于普通企业^[29]，创新资源的集聚区位往往就是创新型企业的集聚区位。一般来说，创新资源的外溢速度远慢于普通城市资源，因此创新型企业沿主要道路的空间外溢程度远低于普通企业辐射外溢程度（图 2、图 4），而在聚类分布中，相对主城独立的溧水与高淳可以形成普通企业二级聚类，但只能形成创新型企业三级聚类（图 5）。

4.2.2 分化分化：多样化与专业化

创新型企业依据其产业特征，分化为不同的集聚模式——专业化集聚与多样化集聚。专业化集聚一般指集聚在一起的统一产业内部不同企业之间通过模仿、劳动力流动、新思想传播等方式进行创新^[35]；多样化集聚则认为大量不同产业的集中比同一行业内部企业的集中更能促进创新和增长^[36]。从本文实证结果来看，两者都对创新型企业的区位选择具有重要影响，依据创新型企业的行业特征与空间集聚特征，可以归纳为：具有专业化特质的企业往往以园区为载体，全域分散集聚；具有多样化特质的企业往往以城区为载体，圈层分布集聚；具有知识密集特征的专业化集聚在城区范围内以园区高度集聚的模式进行组织。

4.2.3 弹性弹性：分散组织与灵活布局

随着信息技术的进步，“众创”“外包”等新产业模式与创新型企业研发、设计与生产深度结合，使该类企业在组织运营上具有分散化的空间架构；同时，研发、生产与销售等各种环节的密切关联使创新型企业对空间功能多样性产生一定需求，并展示出产业活动与生活居住、商业服务等功能的深度融合^[34]。加之创新型企业以小微企业为主体，规模和固定资产较小，业务走向、发展前景都具有不稳定、不确定的特征，“船小好调头”与“功能混合”的特征在空间上体现出明显的柔性、灵活与自由。

4.3 制度力量介入

经济理性空间理论认为,企业天生的逐利性使得企业会自动寻求空间上可以达成最高利润的点,这是企业选址的基本逻辑。政府主导下的产业载体通过设置“创新门槛”阻碍普通企业、传统产业迁入,使得绝大多数普通企业在产业载体中失去空间选择权;另一方面,高能级的产业载体通过政策力量集聚大量创新资源,并通过补贴、退税、金融支持、平台搭建等方式为创新企业降低成本,使得创新型企业相较于普通企业获得不同的“成本—收益”曲线,进而使创新型企业与产业载体,特别是高能级载体深度绑定。而产业载体与产业空间供给高度趋同,最终使得南京创新型企业呈现出不同于广州、武汉以及南京普通企业的“高一中一低”密度圈层递减模式,以“中—高一低”的圈层模式进行组织。

由于制度力量,创新型企业倾向于在产业载体中集聚,但产业载体的集聚却会对创新型企业所需求的街区氛围、休闲设施、公共空间、文化设施和公园绿地^[37]等要素构成的创新氛围产生不利影响。基于此,在创新氛围相对浓厚的中心城区内部会依托于产业载体形成“去中心化”集聚的特征。

5 结论与讨论

随着创新经济成为新一轮城市发展的核心驱动力,创新型企业成为了空间规划与治理的重要对象,目前研究对于创新型企业在城市内部的分布特征认识深度存在不足,难以在实践中制定精准的引导策略。相较现有研究,本文在数据样本上采用四种创新类企业作为总样本,较好地保证了创新型企业这一复杂概念的多元性,在研究尺度上聚焦城市内部空间,扩展了对该尺度下创新型企业空间特征的认知,同时与普通企业形成对照,辨析企业分布的“共性”与创新型企业的“个性”,对不同规模、行业的创新型企业空间分布进行特征总结与动因分析,并进一步完善了创新型企业空间组织的相关理论。主要结论如下:

①创新型企业与普通企业具有相关性和空间分布共性的同时,在圈层分异、多心集聚、轴向延展等方面呈现一定差异性:“圈层分异”特征中,普通企业接近于常见的“中心—外围”圈层扩散特征,而创新型企业则在“老城—新城—市镇”三大圈层形成了“高原—高峰—丘陵”三种创新型企业集聚形态;“多心集聚”特征中,普通企业以“一极多心”的集群模式进行组织,而创新型企业不存在高度集聚的集群,整体是去中心化的多心集聚模式;“轴向延展”特征中,两者都沿城市主要道路向外部辐射,但普通企业辐射强度远高于创新型企业。

②从规模来看,大中型企业倾向于在新城开发完善的产业载体集聚,而小微企业倾向于中心城区分布。

③从创新产业类型来看,可以划分为“专业化产业”全域园区集聚、“多样化产业”城区扩散集聚、“知识密集专业化产业”城区园区集聚三种组织模式。

④从空间组织的内在逻辑来看,创新型企业在城市内部空间分布的本质是企业外部空间组织、企业内部空间决策、制度力量介入的复杂叠合过程。企业外部空间组织中,经典区位理论与资源选择是基础,创新资源与人本需求的空间对传统资源集聚格局进行了修正,不同产业空间的形式与供给直接适配企业需求。企业内部空间决策中,创新资源依赖决定其集聚特质,行业多样化与专业化差异使其空间分化,创新型企业的分散组织与灵活布局特征让创新型企业空间具有高度弹性。制度力量介入使外部创新资源集聚与企业自身的“成本—收益”曲线发生变化,最终使创新型企业与政策影响下的产业载体高度绑定。

需要进一步说明的是,本文以南京市为例进行相关研究,研究结论对于人才浓度高、科技实力较强、工业基础较好的中心城市来说具有一定的普适性。与广州^[21]、武汉^[22]等城市的情况相比,创新型企业在城市内的整体分布特征具有相似逻辑,但受到城市发展历史、城市自身空间结构、传统与创新资源空间分布等要素差异影响,会在空间特征的具体表现形式上有所不同:如两地圈层结构类似于“高一中一低”模式;多心特征中,武汉是“一极多心”布局,广州则为“中央三心高度集聚,不存在其他中心”,与南京“多心无核”的模式存在较大差异。创新型企业在不同城市的具体空间布局模式有待更多研究相互补充完善。

创新型企业遵循普通企业的空间分布规律的同时,自身的创新特质又赋予了其空间易变性和区位选择的弹性。而随着新技

术、新经济的发展,创新型企业有可能剥离与普通企业的空间共性,在空间布局上呈现出全新的特点,甚至重塑城市的产业空间格局。因此,在创新经济的导向下,我们必须重新理解创新型企业与城市空间、产业空间的互动逻辑。本文通过创新型企业点数据来反映城市内部创新型企业空间分布规律只是一个初步的尝试,这种基于静态截面数据的研究对创新型企业的易变性、网络性有所忽视。后续研究将聚焦其空间变化特征与时空序列特征,对动态视角的空间特征与影响机制进行更为深入的研究。

参考文献:

- [1]Florida R.Cities and the Creative Class[M].London:Routledge,2005.
- [2]Sternberg R,Arndt O.The firm or the region:What determines the innovation of European firms?[J]Economic Geography, 2001, 77 (4) :364-382.
- [3]国家统计局社会科技和文化产业统计司,科学技术部战略规划司.中国科技统计年鉴 2020[M].北京:中国统计出版社, 2020.
- [4]刘硕,李治堂.创新型城市建设国际比较及启示[J].科研管理, 2013,34(S1):58-64.
- [5]Lefebvre L A,Lefebvre E.The innovative business firm in Canada:An empirical study of CAD-CAM firms[J]. International Labour Review,1988,127(4):497-513.
- [6]彼得·德鲁克.创业精神与创新:变革时代的管理原则与实践[M].北京:工人出版社,1989.
- [7]Pak Tee Ng.The learning organization and the innovative organization[J].Human Systems Management,2004(23): 93-100.
- [8]玫·笛德,约翰·本珊特,基思·帕维特.管理创新技术变革、市场变革和组织变革的整合(第3版)[M].北京:清华大学出版社,2008.
- [9]郭韬,史竹青.创新型企业研究综述[J].科技进步与对策,2011,28(19):155-160.
- [10]吕拉昌.创新地理学[M].北京:科学出版社,2016.
- [11]Lazonick W.The Chandlerian corporation and the theory of innovative enterprise[J].Industrial&Corporate Change, 2010, 19(2):317-349.
- [12]约瑟夫·熊彼特.经济发展理论[M].北京:中国社会科学出版社,2009.
- [13]孙瑜康,李国平,袁薇薇,等.创新活动空间集聚及其影响机制研究评述与展望[J].人文地理,2017,32(5):17-24.
- [14]朱邦耀,白雪,李国柱,等.中国创业板上市公司分布时空格局演变[J].世界地理研究,2019,28(3):113-122.
- [15]周晓艳,侯美玲,李霄雯.独角兽企业内部联系视角下中国城市创新网络空间结构研究[J].地理科学进展, 2020,39(10):1667-1676.

-
- [16]楚天骄,宋韬.中国独角兽企业的空间分布及其影响因素研究[J].世界地理研究,2017,26(6):101-109.
- [17]郭细根.创新型企业空间分布及其影响因素研究——来自全国 676 家创新型试点企业的数据分析[J].科技进步与对策,2016,33(15):62-67.
- [18]刘恺恺,冯秀丽,周美玲.浙江省创新型企业空间分布特征及其影响因素[J].资源开发与市场,2020,36(12):1389-1394.
- [19]白如山,胡森林,庄良,等.基于细分行业的安徽省创新型企业集聚研究[J].世界地理研究,2020,29(6):1190-1201.
- [20]刘树峰,杜德斌,覃雄合,等.中国沿海三大城市群企业创新时空格局与影响因素[J].经济地理,2018,38(12):111-118.
- [21]唐永伟,唐将伟,熊建华.城市创新空间发展的时空演进特征与内生逻辑——基于武汉市 2827 家高新技术企业数据的分析[J].经济地理,2021,41(1):58-65.
- [22]邱坚坚,刘毅华.广州市创新型企业微观集聚格局及其影响因素探析[J].广州大学学报:自然科学版,2020,19(1):85-94.
- [23]Birch E L.Downtown in the "new American city"[J].The Annals of the American Academy of Political and Social Science,2009,626(1):134-153.
- [24]Méndez R,Moral S S.Spanish cities in the knowledge economy:Theoretical debates and empirical evidence[J].European Urban and Regional Studies,2011,18(2):136-155.
- [25]段德忠,杜德斌,刘承良.上海和北京城市创新空间结构的时空演化模式[J].地理学报,2015,70(12):1911-1925.
- [26]Airoldi A,Janetti G B,Gambardella A,et al.The impact of urban structure on the location of producer services[J].Service Industries Journal,1997,17(1):91-114.
- [27]Teirlinck P,Spithoven A.The spatial organization of innovation:Open innovation,external knowledge relations and urban structure[J].Regional Studies,2008,42(5):689-704.
- [28]Halbert L.Collaborative and collective:Reflexive co-ordination and the dynamics of open innovation in the digital industry clusters of the Paris region[J].Urban Studies,2012,49(11):2357-2376.
- [29]Hutton T A.The new economy of the inner city[J].Cities,2004,21(2):89-108.
- [30]邓智团,屠启宇.创新型企业大都市区空间区位选择新趋势与决定——基于美国大都市区的实证研究[J].世界经济研究,2014(9):10-15,87.
- [31]许凯,孙彤宇,叶磊.创新街区的产生、特征与相关研究进展[J].城市规划学刊,2020,260(6):113-120.
- [32]周黎安,罗凯.企业规模与创新:来自中国省级水平的经验证据[J].经济学,2005,004(3):623-638.

[33]代明, 张杭, 饶小琦. 从单中心到多中心: 后工业时代城市内部空间结构的发展演变[J]. 经济地理, 2014, 34(6):80-86.

[34]唐爽, 张京祥, 何鹤鸣, 等. 创新型经济发展导向的产业用地供给与治理研究——基于“人—产—城”特性转变的视角[J]. 城市规划, 2021, 45(6):74-83.

[35]Krugman P. Increasing returns and economic geography[J]. Journal of Political Economy, 1991, 99(3):483-499.

[36]Jacobs J. The Economy of Cities[M]. New York:Vintage, 1969.

[37]Musterd S, Murie A. Making Competitive Cities[M]. Hoboken:John Wiley&Sons, 2011.

注释:

1 资料来源: 由各地方政府公示文件整理。

2 南京创新相关政策文件详见: 南京市委创新委员会办公室《关于新发展阶段全面建设创新名城若干政策措施的实施细则(文件)新编(2021版)》, <https://docs.qq.com/pdf/DVWN2S1FOUWxMUHds>

3 Nature 全球科研城市排名: <https://www.nature.com/collections/dcfcdicdg>; WIPO 全球创新指数排名: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/zh/wipo_pub_gii_2020.pdf; 科技部国家创新型城市创新能力排名: 《国家创新型城市创新能力评价报告 2020》

4(1)数据来源: <https://docs.qq.com/pdf/DWGtMcFdzcVvUkxG>

5(2)数据来源: 依据政府公示数据, 2017 年企业主体数量为 59.23 万个, 2020 年企业主体数量为 68.5 万个。

6(3)独角兽瞪羚企业名单来源: http://fgw.nanjing.gov.cn/njsfzhggwyh/202106/t20210609_2963847.html; 科技型中小企业名单来源: <http://www.chinatorch.gov.cn/>

7(4)纠偏算法来自 Github:https://github.com/wandergis/coordTransform_py

8(5)去重: 指部分企业可以同时具有独角兽(及培育)企业、瞪羚企业、高新技术企业、科技型中小企业四种企业类型中多种性质, 此时以独角兽(及培育)、瞪羚(培育)企业、高新技术企业、科技型中小企业优先级进行统计, 仅计算一次。

9(6)本企业数据内部实际上包括部分创新型企业, 现有技术手段无法完成对创新型企业的精准剔除, 但数据集依然可以体现南京普通企业的空间分布一般特征用以对照。

10(1)政策文件: 国务院《国家重点支持的高新技术领域》、南京市政府《加快推进全市主导产业优化升级的意见》、南京市政府《南京市推进产业链高质量发展工作方案》。