

外资企业研发中心在城市内部的 时空演化及机制分析 ——以上海为例

胡璇^{1, 2} 杜德斌^{*1, 21}

(1. 华东师范大学 全球创新与发展研究院, 中国上海 200062;

2. 华东师范大学 城市与区域科学学院, 中国上海 200062)

【摘要】: 随着研发国际化的不断深化, 外资企业研发中心日益成为部分城市的创新主体, 其空间分布对城市内部创新格局的影响加剧。以典型城市上海为例, 基于 1987—2016 年在沪外资研发中心企业数据, 运用核密度估计方法、修正后的 EG 指数等方法刻画外资企业研发活动的时空演变格局; 并构建负二项回归模型探讨外资企业研发活动区位选择的内在机制。结果表明: ①从时间演化角度看, 外资企业在上海设立研发中心的速度呈现出“非线性, 不平稳”的波动态势, 发展阶段可分为: 1987—1993 年为试探进入期、1994—2007 年为快速集聚期、2008—2016 年为下滑调整期; ②从空间演化角度看, 在沪外资企业的研发中心呈现出高度的空间集聚现象, 主要分布在中心城区外围及近郊部分地区, 张江和漕河泾集聚区发育最为成熟; ③多元线性回归模型发现, 制度因素和集聚效应是外资企业研发中心区位选择的重要考虑因素, 一般区位的影响作用在下降, 本土创新机构中仅有重点高校对研发中心的布局具有吸引力。

【关键词】: 创新发展 外资企业 研发 城市尺度 重点高校 集聚与扩散 本土创新系统

【中图分类号】: F124.3 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1000-8462 (2019) 07-0129-10

跨国公司研发活动国际化是当今科技全球化的核心载体, 促进了创新资源在全球的有效配置。近年来, 随着研发国际化的速度和深度不断加大, 世界进入创新要素流动性显著增加的开放创新时代; 加之以信息和通信技术为首的技术变革, 以及优质人力资源在全球范围分布不均, 共同加剧了各国对创新资源的抢夺和竞争^[1]。发展中国家, 尤其是发展较快的一些国家如中国、印度等作为跨国公司全球研发布局的热点地区, 在参与全球科技创新竞争的同时, 也寄希望于借助研发国际化带来的知识溢出促进本国的创新发展^[2, 3]。与此同时, 大规模的外资研发投入通过其在城市的内部产业布局深刻地改变了城市内部创新资源的空间配置格局, 并对城市内部的创新生态系统产生一定影响。

在研发国际化的不同阶段, 有关外资企业研发区位的研究焦点也略有不同。早期, 研发全球化只是少数跨国公司的行为, 学者

¹**基金项目:** 国家自然科学基金面上项目 (41571123)

作者简介: 胡璇 (1993—), 女, 安徽合肥人, 硕士研究生。主要研究方向为城市与区域创新。E-mail: xuanhu2020@gmail.com。

^{*}**通讯作者:** 杜德斌 (1963—), 男, 湖北宜昌人, 教授, 博士生导师。主要研究方向为世界地理和科技创新问题。E-mail: dbdu@re.ecnu.edu.cn。

主要关注这些跨国公司海外研发活动的区位选择特征,例如 La11^[4]利用美国统计局数据分析不同行业的跨国公司在海外研发的区位倾向。这一阶段的理论依据大多基于比较优势理论、产品周期生命理论等国际投资理论,将跨国公司海外研发区位选择视为跨国投资的高级形式^[5,6]。随着研发国际化范围扩大,相关研究也扩展至全球视野,考察跨国公司研发全球化的区位模式,并从研发企业内部架构和外部因素两个角度分析海外研发实验室选址的因素^[7]。进入 21 世纪,研发活动并非平均分布在世界各国,而是具有明显的空间分异现象成为国内外学者的共识,创新资源分布不均导致研发活动呈现出钉子状、高度集聚于少数国家或地区等^[8]。Dicken 在实证研究中识别出了分布在美国南加州、波士顿、德国慕尼黑、斯图加特、法国蒙彼利埃、日本东京、中国台湾新竹等地的创新技术极^[11]。对于这种高度集聚现象,一些学者从传统区位论的角度加以解释,认为东道国的市场规模、人力资源、基础设施是外资企业研发活动选址的考虑因素^[12]。Holmes 等通过对在华设立研发中心的美国跨国公司 15 年的样本研究,发现除了传统的区位优势,诸如专利保护制度较差等区位劣势对跨国公司的选址也会产生影响^[14]。近年来,有学者开始引用新经济地理学的相关理论考察外资研发中心的区位选择机制,盛垒论证了贸易成本、技术溢出以及一些集聚变量对于外资在华研发活动空间集聚的正面影响^[15]。Siedschlag 等研究在欧洲的外资研发活动表明,海外研发活动在欧洲的选址主要受到集聚经济、创新水平以及税收等政策的作用^[16]。

综上,现有研究还存在以下不足:(1)研究尺度:以往研究多从国家或是区域的宏观角度加以分析,而外资企业研发活动在城市内部区位选择的研究稍薄弱;(2)研究内容:大多数研究外资企业研发分布缺乏对不同产业集聚程度的精准刻画,同时外资企业研发活动与本土创新要素的互动研究也少有涉及。

作为改革开放前沿的上海,发展过程深受外资企业影响。据统计,截至 2017 年,上海市共拥有 416 家外资企业研发中心,数量居全国首位。其中,全市投资 1000 万美元以上的外资研发中心有 120 家,研发人员超过 4 万人,为上海集聚了大量的创新资本、创新人才。上海 2016 年全年的研发经费中,外资企业占比约为 50%。可以看出外资企业的研发创新活动在上海本土创新系统中正扮演着非常重要的角色,因此不少学者批评上海与其他城市相比过于依赖跨国公司,丧失了本土研发自主性,出现创新资源严重错配的现象^[17]。因此,本文以上海市 1987—2016 年设立的外资企业研发中心为样本,试图回答以下两大问题:第一,外资企业的研发活动在上海呈现出怎样的空间分布格局,这种分布具有怎么样的特征和演变规律?第二,是什么因素推动了外资企业研发活动的选址,不同产业的外资企业在选择研发活动区位时是否有偏好?通过解决以上问题,刻画外资企业研发活动在上海时空演化特点及空间分布机制,有助于掌握外资研发企业在城市内部的区位选择特点、动态变化规律及与本土创新生态系统的互动关系。在上海加快建设具有全球影响力的科技创新中心的大背景下,研究外资企业在城市内部的研发布局与创新资源在空间上的相互作用关系,可以为新时期上海引进和集聚全球顶级创新资源提供理论依据和政策方向。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源与处理

外资企业研发中心数据来源于 2017 年上海市商务委员会发布的《2017 年外资研发企业研发中心名录》,并根据报告中的企业名称在“国家企业信用信息公示系统”中查询到企业研发中心注册地、所属行业、成立时间等特征数据。在数据可视化的过程中,使用到上海市地图,并引入上海高校、科研院所、研发企业、国家级和市级开发区作为参考数据。其中,基于数据的可获得性,收集了来自世界研发 1000 强企业中的上海企业,上海民营企业 100 强以及上海科创板上市企业的信息作为上海市研发水平较高的本土企业,其中本土研发企业中的科创板挂牌企业数据来源于“上海市股权托管交易中心”,研发企业 1000 强数据来自于世界银行数据库,民营企业 100 强数据来源于上海企业家联合会网站。

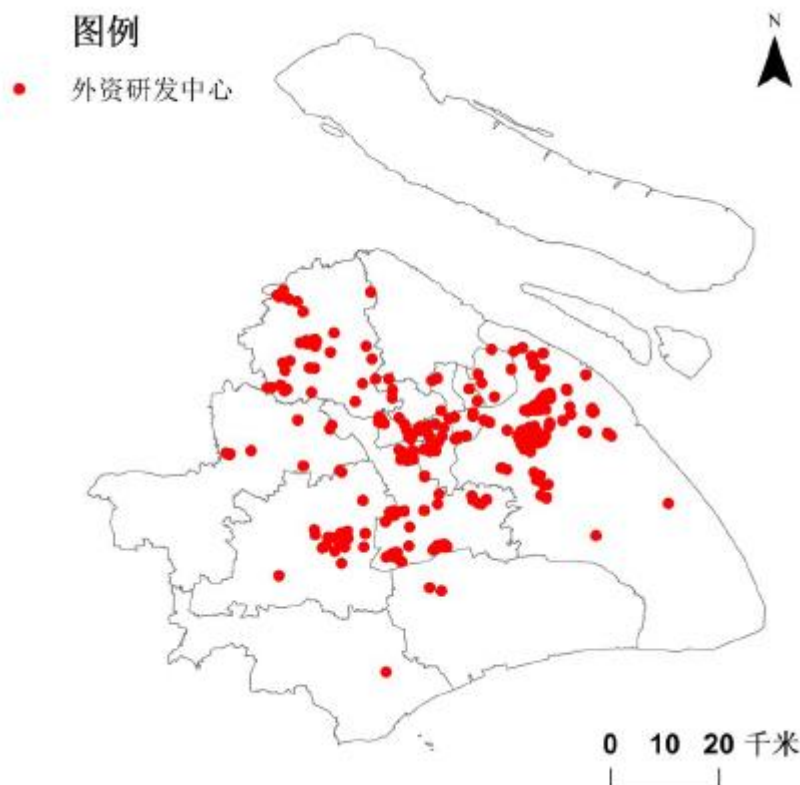


图 1 在沪外资企业研发中心

1.2 研究方法

(1)核密度估计。核密度估计 KernelDensityEstimation (KDE)是在概率论中用来估计未知的密度函数,属于非参数检验方法之一。核密度估计法主要用于计算要素在其周围领域中的密度^[18],可以反映上海市外资研发中心在空间上的分散和集聚特征。因此本文利用 ArcGIS10.2 的核密度估计工具对上海市外资企业研发中心的分布密度计算。概率统计中,核密度估计的计算公式为:

$$\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x - x_i}{h}\right) \quad (1)$$

式中: $\hat{f}_h(x)$ 为核密度估计值; $k(\phi)$ 为核函数; $h > 0$, 为一个平滑参数, 称为带宽, 是核密度估计的搜索半径; n 为样本量; $x - x_i$ 为估计值点到样本点 x_i 的距离。

(2)空间相关性。空间自相关分析可以测度某一空间邻近单元之间的相互依赖性,在空间相互作用和扩散作用的共同影响下地理数据之间会产生一定的联系^[19]。本文使用全局空间自相关 (Moran' sI 指数) 作为度量空间相关性的指标,以便进一步分析外资企业研发中心在各空间单元内的分布是否存在自相关性。计算公式如下:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x}) w_{ij}}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (2)$$

其中:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\lambda_i - \bar{x})^2}{n} \quad (3)$$

式中: n 为研究区域内邮区数; x_i 和 x_j 分别表示 i 地和 j 地的外资研发中心数量; $\bar{x}$ 是邮区平均外资研发中心数量; w_{ij} 是 i 地和 j 地的空间权重(如果 i 地与 j 地相邻, $w_{ij}=1$; 如果 i 地与 j 地不相邻, $w_{ij}=0$) 全局指数 I 介于 $[-1, 1]$ 之间, 当 $I \in (0, 1]$, 即研究对象在空间上呈现正相关, 且 I 越大表示相关性越高。

(3) 修正 EG 指数。EG 指数是由 Ellison 等在 1994 年共同开发的产业集聚模型, 从企业空间临近的溢出效应出发, 用来描述不同产业的空间集中度。相较于常用的基尼系数和泰尔指数, EG 指数通过同时引入空间基尼系数和赫芬达尔指数两项指标, 以消除传统计算产业集聚公式中因忽略产业内企业规模分布带来的误差^[21]。具体公式如下:

$$G_E = \sum_{j=1}^J (s_j - x_j)^2 \quad (4)$$

式中: x_j 表示区域 j 在总制造业就业中的份额; s_j 表示区域 j 在该行业中的就业份额; G_E 则表示总体集聚程度, 反映某行业相对于总制造业地理分布的偏离程度。在此基础上, 得出 EG 指数的估计公式:

$$\hat{\gamma}^{EG} = \frac{G_E - \left(1 - \sum_{j=1}^J x_j^2\right) H_E}{\left(1 - \sum_{j=1}^J x_j^2\right) (1 - H_E)} \quad (5)$$

式中: $\hat{\gamma}^{EG}$ 为 EG 指数; H_E 为产业的赫芬达尔指数, 反映了产业的绝对集中程度。

考虑到每个企业的就业数据难以获得, 2007 年 Paulo Guimaraes 等提出了修正后的 EG 指数, 使用企业数量代替原公式中企业就业份额的数据^[22]。 G_c 公式为:

$$G_c = \sum_{j=1}^J \left(\frac{n_j}{n} - x_j \right)^2 \quad (6)$$

式中: n_j 是 j 地区某一产业的企业数量; n 为所有地区该特定产业的企业总数。因此推导出修正后的 EG 指数为:

$$\hat{\gamma}EG = \frac{nG_c - \left(1 - \sum_{j=1}^J x_j^2 \right)}{\left(1 - \sum_{j=1}^J x_j^2 \right)} \quad (7)$$

本文将使用修正后的 EG 指数计算上海市不同行业的外资研发中心的集聚程度。修正后的 EG 指数可分为四个区间: $\gamma < 0$, 表示该行业未出现集聚; $0 < \gamma < 0.02$, 表明该行业低水平集聚; $0.02 < \gamma < 0.05$, 表示该行业中等集聚; $\gamma > 0.05$, 表明该行业在空间上集聚程度高。

2 在沪外资研发中心的时空演化格局

2.1 研发活动的时间演化特征

2.1.1 ““非线性, 不平稳” 波动发展

综合时间序列分析发现,1979—2016 年外资企业在沪研发中心总体趋势呈现出“非线性, 不平稳”的波动态势。具体可分为三个发展阶段:(1)试探进入期,1994 年为界,前期主要是小幅低位波动,进入上海的外资企业研发中心数量较少。这一时期,上海对外的经济合作刚起步,引进外资的规模、形式、投资方向及投资环境等方面均未成熟^[24],因此对外资企业研发中心的吸引较低。(2)快速集聚期,1994—2007 年在沪外资企业研发中心数量迅速上升。一方面是因为政府不断优化上海的投资环境,研发环境越来越好;另一方面,1990 年代后,跨国公司的研发活动在发展中国家加速布局,亚洲成为最为活跃的接受地^[25]。(3)下滑调整期,2008 年后在沪外资企业研发中心数量明显下降,表明 2008 年是外资企业在沪布局研发活动的“拐点”。外部因素是因 2008 年金融危机的影响,全球外国直接投资的格局发生变化,对发展中经济体和转型经济体的投资骤减^[26];内部因素是上海政府调整对外资企业研发机构支持政策,控制资助方向和力度^[27]。另外,根据长期演化趋势预测,未来上海对于外资企业研发中心仍然具有一定的吸引力。

2.1.2 集聚趋势持续发育

通过空间自相关分析发现,外资企业的研发活动在空间上不断形成集聚格局,早期进入的外资研发活动有利于吸引后面进入的外资企业也将研发活动布局于此。以邮区为单元,测算出外资企业研发中心的 Moran' sI 值,在 99%的置信水平下, z 得分大于 2.58,Moran 指数为正,表明外资研发活动在空间上整体上呈现正的相关性,倾向于因为某些相似的属性而集聚在部分地区。若从时间演化的趋势上看,外资企业的研发活动呈现出从离散到集聚的过程,由于 1994 年以前外资研发中心数量较少(共 22 家),因此空间上没有显著的集聚趋势;到 2008 年之前,外资企业研发中心数量激增(总数达 250 家),此时计算的莫兰指数 p 值在 95%的置信水平下为正值,表明空间上出现显著的正相关;然而在全球金融危机发生后,外资企业研发中心进入上海的速度连年下降,

在空间上的相关性也略有降低。以上数据表明,在沪外资企业研发中心集聚趋势明显,但超出一定程度后会出现向外扩散,寻找新的集聚点的趋势。

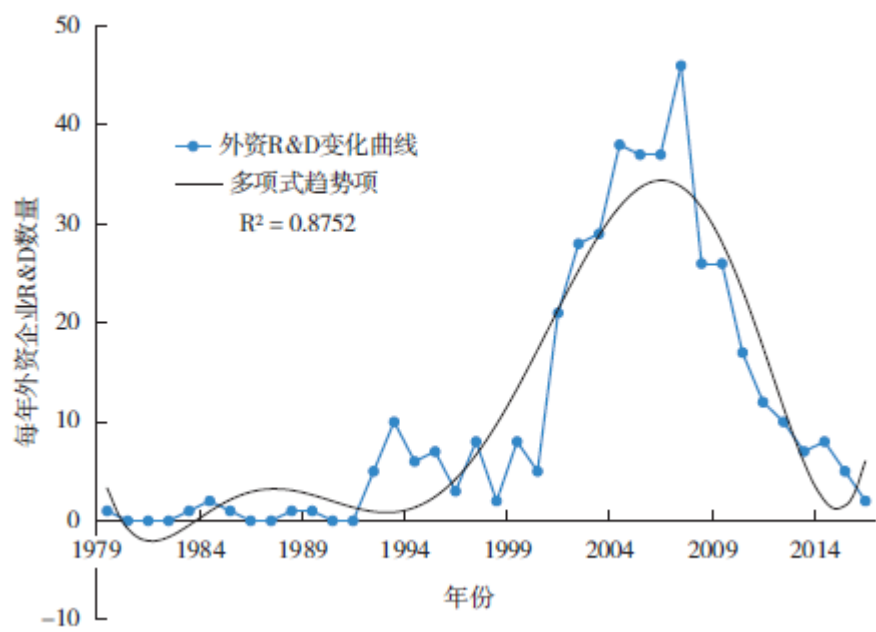


图 2 外资企业研发中心增长趋势

2. 1. 3 研发中心行业多样性增加

基于《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)、《高技术产业(制造业)分类》,并结合在沪外资企业研发中心实际情况,本文将外资企业研发中心所属行业概括为四大类:一般制造业,高技术产业,信息传输、软件和信息服务业,科学研究与技术服务业。结果表明(图 3):(1)高技术产业的研发活动在上海布局较早,后期所占比重略有下降;(2)一般制造业的研发中心在沪发展稳定;(3)服务业研发活动在 1993 年后开始进入上海,研发比例不断上升。因此,从长期趋势看,在沪外资研发活动多样性增加。

2. 2 研发活动的空间演化特征

2. 2. 1 由由张江江、漕河泾主导的双核格局逐渐清晰

根据核密度分析结果,在沪外资研发中心并非均匀分布,而是呈现出双核、多中心的空间集聚特征(图 4)。以张江、漕河泾为核心,外资企业的研发活动分别形成两个等级较高的核心集聚区;同时,依托上海市各级开发区又形成了多个等级的集聚区。

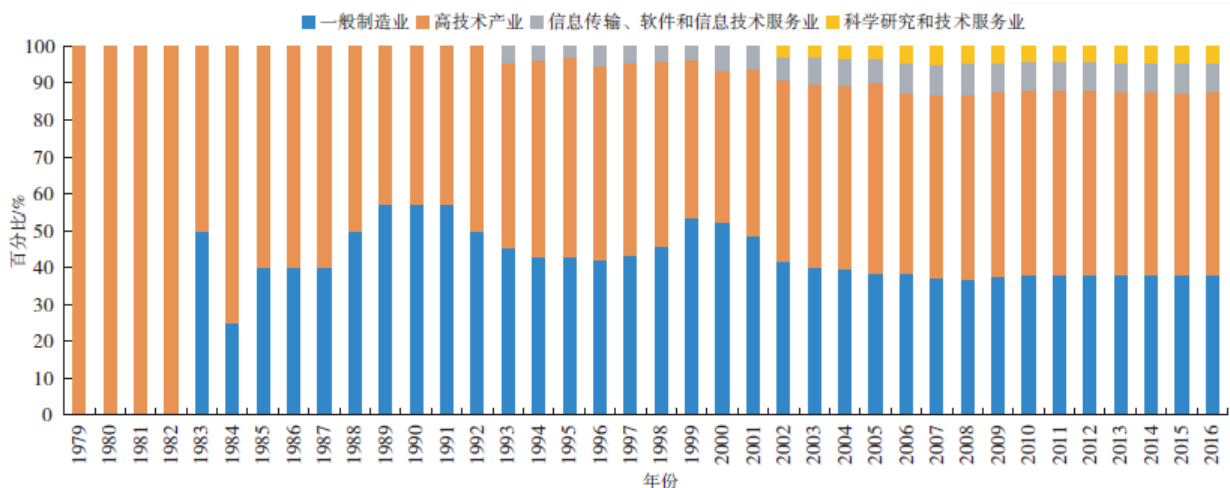


图3 各行业的外资企业研发中心增长趋势

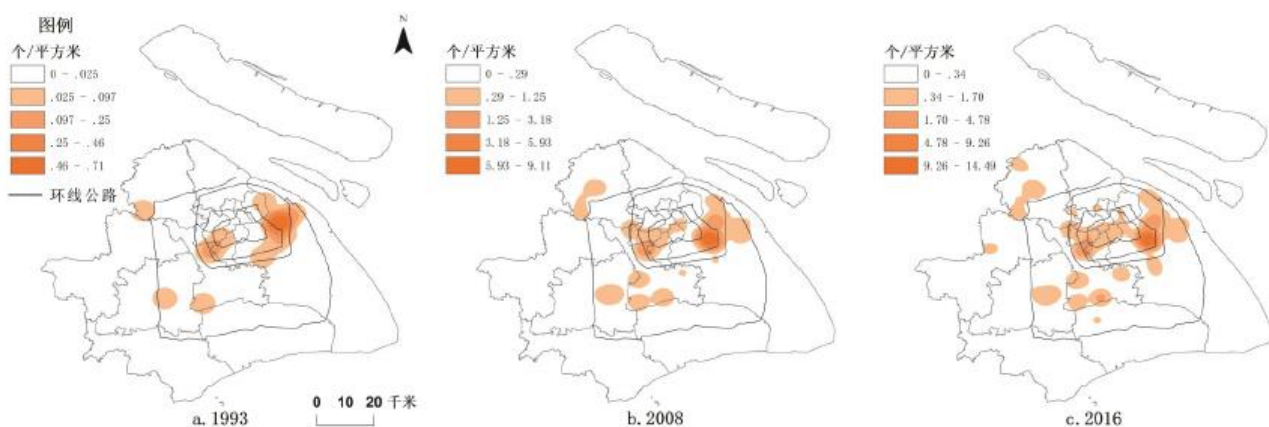


图4 不同时间在沪外资企业 R&D 空间分布格局 (1993、2008、2016 年)

主要呈现出三方面特征：(1)核心集聚区成长迅速，经过近 40 年的发展，在沪外资企业研发中心发育形成两大核心集聚区：以张江高科技园区为核心向外扩散至金桥出口加工区、外高桥保税区、浦东康桥工业开发区，形成一个大型外资企业研发活动密集片区；以漕河泾开发区为中心，在闵行、长宁和徐汇区交界地带形成次一级集聚区。(2)多中心布局明显，闵行区内的研发中心集聚区最多，松江区和嘉定区内的集聚点生长较快。(3)新的集聚点不断涌现，主要分布于城市外环线以外。如，2008 年以后在浦江科技园和上海国际赛车场附近形成新的集聚区。

2.2.2 倒 U 型圈层结构开始形成

图 5 表示各邮区中心距离上海市中心 (人民广场) 越远，外资企业研发中心数量的分布特征。通过简单的拟合函数，可以看出外资企业的研发活动在空间上形成倒 U 型圈层结构，即，随着与市中心距离增加，外资企业研发中心的数量先增加后减少。若将上海市划分成核心城区 (静安、黄浦)，核心外围城区 (长宁、普陀、杨浦、徐汇、虹口)，近郊区 (浦东新区、闵行、宝山、嘉定) 和远郊区 (青浦、松江、奉贤、金山、崇明) 4 个城市圈层^[28]，则可以更加清楚地看到，研发中心在近郊区分布最多 (占比 73.97%)，核心外围区次之 (占比 15.33%)，而核心城区和远郊区则集聚规模较小 (分别占比 2.68%，7.79%)。即随着距市中心距离的增加，外资企业研发活动强度先增加后减少。

2.2.3 研发行业集聚水平远高于制造业

集聚和扩散作用力同时作用于各外资企业研发中心,但是对于不同行业的作用力略有不同。本文使用 EG 指数通过控制企业规模分布,进一步考察在沪外资研发中心涉及行业在空间上的集聚的程度。结果显示有以下两种特征:(1)多数行业的研发中心集聚水平高。可以看出,目前在所涉及的行业中,超过一半(83.33%)在空间上发生集聚。另外,表中某些行业的研发中心较为分散,可能与该行业的发展阶段有关。截至 2017 年底,部分行业的研发中心仅有 1~2 家,仍处于地理集聚的早期阶段。(2)远高于制造业企业集中度。将上海的制造业外资研发实验与制造业企业进行空间集中度的比较,有 8 个行业研发中心(61%)的 EG 指数大于同一行业的制造业企业,相比于制造业研发活动可以集聚更多的企业和就业人数,高技术创新集群更加重视创新单元间的互动合作和知识交流,尤其是隐性知识的溢出和获取。因此,在沪外资企业的研发活动在大部分行业呈现出空间集聚的特征,且对于大多数行业来说,研发中心比制造业的就业规模更加集中。

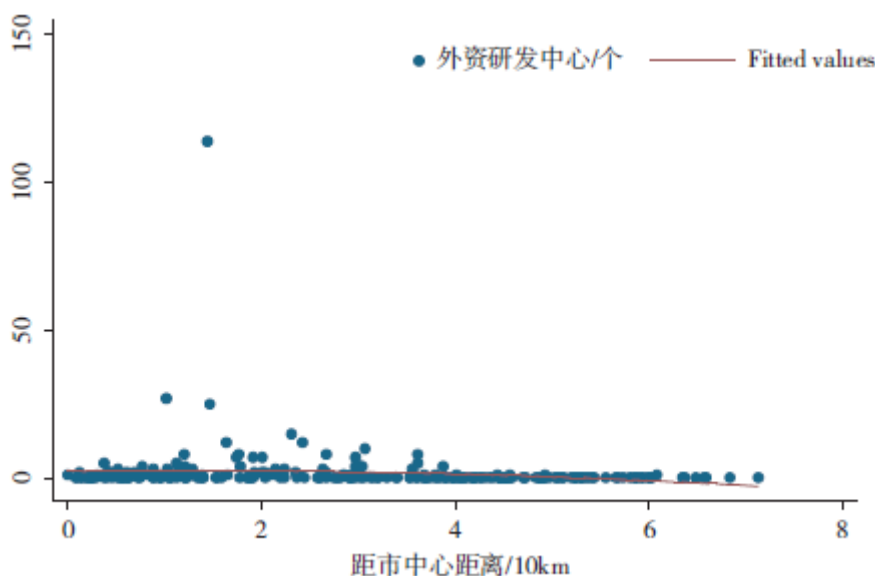


图 5 外资企业研发中心距离分布图

3 外资企业研发中心分布的影响因素研究

3.1 指标选取

企业在城市内部的区位选择受到多种因素制约,当前学界认为微观尺度下企业分布的影响机制主要为交通通达性、地租、制度、集聚效应^[18, 28]。考虑到研发型企业与传统企业略有不同,前者更加强调对知识和信息的获取,东道国创新机构的空间分布也可能成为外资企业布局研发中心的考虑因素。因此,假设外资企业研发中心布局受到区位、制度及已有的研发中心影响。

具体因素解释如下:为测度外资研发中心对市内交通通达性的依赖程度,使用道路密度作为衡量指标。根据道路(road)加权核密度分析方法,为上海主干道和一、二、三级公路赋予不同权重,计算每个邮区内的道路加权密度。同时,外资研发中心与国内及全球其他地区的交通便捷程度依据各邮区到上海市所有火车站(rail)和机场(airport)的最短距离测度。地租(rent)使用的是《上海市 2013 年基准地价更新成果》中研发总部的地价分级,按照分级指标,共分为 9 级,级数越高地价越低,以此计算外资研发中心对于地价的敏感度。

根据空间相互作用理论,地理邻近性是促进技术和创新扩散的重要因素^[9],考察外资企业研发中心与本土创新机构是否具有地理邻近性可以反映其对研发中心分布的影响。因此上海市 985/211 高校及普通高校与外资企业最短距离(dis_985211、dis_college),以及各邮区上海市本土研发企业数(corporation)和各邮区内科研院所的数量(r&d_n)作为特殊区位因素,以测量外资研发中心空间上是否与本土创新机构更接近。

上海作为第一批对外开放的城市之一,国家级开发区及市级开发区凭借其优越的制度条件为外商投资提供了非常完备的基础设施和营商环境。因此将国家级开发区(darea_n)和市级开发区(darea_c)作为可能吸引外资研发中心的因素之一,测算外资研发中心是否更倾向分布于开发区以及不同等级的开发区的吸引力是否相同。

最后,为了探讨外资企业进入东道国的集聚过程是否有路径依赖效应,在做回归分析时,根据上文总结的外资研发中心时间演化特征,将企业样本分为 1994 年以前,1994—2007 年,2008—2016 年 3 个时间段。本文分别在 2016 和 2007 年企业样本中引入早前已进入的外资企业,以各邮区缓冲区 2.5km^[36]的缓冲半径内落入的数量为准(agg_94, agg_08)。基于以上,本文假设外资企业研发中心的空间分布受到一般区位因素、特殊区位因素、制度因素和集聚因素 4 个变量的共同影响。

3.2 模型构建

泊松回归和负二项回归模型常用于解释变量为非负整数的离散现象^[29],本文以邮区内外资研发中心数量为研究对象,属于计数变量,且研发企业非均匀分布在各邮区,因此适用于此类模型。但是泊松回归的使用必须满足因变量的条件均值和条件方差相等,本文的样本数据方差较大,与均值差距较大,因此适合使用负二项回归的模型:

$$\ln \lambda_i = \ln K_i + offset_i + \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i \quad (8)$$

式中:K=0 表示离散参数; λ_i 是 Y_i 的估计参数; Y_i 服从泊松回归:

$$P(Y_i = y | X_i) = \frac{[\lambda_i^y e^{-\lambda_i}]}{y!} \quad (9)$$

$y = 0, 1, 2, \dots, n$

3.3 结果分析

本文采用逐步回归的分析方法消除多重共线性影响。负二项回归的结果,第 1 列为全体外资研发中心样本,第 2~4 列将样本划分为 3 个时间段分别考察,第 5~8 列从行业角度选取集聚度较高的研发行业作为样本。

3.3.1 外资企业研发中心分布的影响因素

一般区位因素对城市内部外资研发中心分布的影响较小,机场对外资研发中心的吸引力很强,市区内部的交通便捷度及地租高低的影响力弱。整体上,代表市内交通通达性的道路密度变量在全部样本中未被引入,说明市内交通的便捷程度并非外资企业研发中心选址考虑的因素。类似的,火车站站点与各邮区的距离在全部样本中也未被引入,而与机场的距离在此模型中呈现出显著的负相关,说明距离机场越近,外资企业研发中心分布数量越多。由此可以看出,在对外交通的区位因素中,机场对外资研发中

心的吸引力很强,相比之下,作为国内客流集散中心的火车站对其作用不占主要地位。进一步验证了外资企业在东道国设立的研发机构一般为分支机构,与总部或者位于其他国家的研发机构联系的需求高于与东道国内部的联系。地租作为另一个传统资源禀赋在模型中也未被引入,若是去掉对开发区的考虑,地租的影响才会呈现出微弱的负相关性。说明,地租对于外资企业的影响并不显著。

特殊区位因素中,重点高校对外资企业研发中心分布具有显著作用。到 985、211 高校的距离在模型中显示出显著负相关性,一般高等院校虽被引入模型,但是呈现显著正相关,这说明了外资企业的研发活动更多地集聚在重点高校附近。而表征本土创新机构的指标中,本土科研院所和本土研发企业两个变量均未被引入模型,表明外资研发中心与本土研发机构在空间分布整体上并不密切。实地调研中发现,外资企业与重点高校一直保持密切的合作,利用其优质的研发人力资源和先进的实验设备,并跟踪大学基础应用研究的发展方向,以面对频繁技术变革、市场需求变化。访谈中,谈及专利保护及市场竞争问题,部分外资企业表达了与本土研发企业合作的顾虑。因此在和本土研发机构的合作上,可以看出外资企业研发活动整体上更倾向于和重点高校保持密切交流。

制度因素是影响外资企业研发中心分布的重要因素。不论是国家级开发区还是市级开发区在模型中都是显著的,表现出与研发中心空间分布的正相关,且国家级开发区的正相关值更高。这说明开发区作为政府吸引外资企业重要媒介确实发挥了重要作用。国家开发区以其开放时间早,税收优惠政策力度大,基础设施完备优质成为吸引外资企业开展研发活动的首选之地。调研中也发现,为了准确定位东道国市场,外资企业的研发活动需要深入了解东道国政策走向,与政府保持必要沟通。因此开发区为外资企业研发活动提供了与政府沟通联系的有效桥梁。例如实地访谈中 D 企业研发中心位于张江高科技园区,其定期会向园区政府汇报研发活动,并展示下一阶段企业发展目标如何与政府五年计划或其他相关政策相配合,以获得额外的信息和优惠。

3.3.2 分阶段外资研发企业研发中心分布的影响因素

随着时间的推移,机场是一般区位因素中唯一对研发中心产生显著作用的;一般区位因素中,重点高校的吸引力逐渐增强,其他本土创新机构始终未对外资研发中心有正向吸引;制度因素的作用力逐渐下降,但从未消失;外资企业研发中心的集聚效应对研发中心区位选择的影响力渐弱。

1994 年以前,一般区位因素的道路密度首次引入模型,为负相关,即道路密度越大,分布的研发企业数量越少。结合实际情况可知,最初设立外资企业研发中心大多位于浦东新区,与道路密度较高的老城区相比、浦东新区的交通通达性较低,进一步说明,外资企业在选址进行研发活动时,市区的交通通达性并非首要考虑因素。然而,国家级开发区一项被引入模型,显示出高度正相关,表明面对刚刚对外开放不久的上海,第一批进入的外资企业研发中心倾向于选择国家级开发区,以降低对陌生市场环境的不确定性和风险性。1994—2007 年,中国市场整体向好,对外开放程度不断加深,外资企业将大量研发中心设立于上海。这一阶段,除了国家级开发区,市级开发区、高等学校和机场也在模型中呈现一定的相关性。表明,这一阶段,外资企业研发活动的选址部分开始进入市级开发区,考虑机场的邻近性,并开始重视与实力较强的高校合作。2008 年美国金融危机对众多跨国企业影响巨大,由于众多国家的市场大幅削减,跨国公司对外投资流量也随之下降,外资企业在海外的研发活动也随企业的整体战略出现调整;以及中国进入经济发展的新常态,因此外资企业研发中心进入上海的速度放缓,在选址上也出现了略微变化。这一阶段,国家开发区虽然仍是主要影响外资研发企业的选址的因素,但是重要度较前一时期下降较多,市级开发区的影响也有小幅下降。但是与高校相关程度却明显增加,与 985 高校的空间邻近成为吸引外资企业研发中心的重要动力。

另外,外资研发企业集聚效应早期更为显著,在 1994—2008 年外资研发企业数量迅速增长期,前一阶段进入的外资研发中心的选址对其影响为显著正向相关;2008 年后外资企业进入的数量急剧下降的同时,新进入的外资企业研发中心与此前进入的其他研发企业的空间分布相关性下降。以上表明,外资企业海外开展研发活动的早期阶段更愿意分布在相似生产活动的选址地;随时间演化,由外资企业研发中心区位集聚产生的吸引效应开始减弱。

3.3.3 分行业外资企业研发中心分布影响因素

依据上文提到的在沪集聚度较高的主要研发行业,这里分别再对生物医药、交通运输设备、化学原料及化学制品以及 ICT 产业进行回归分析,结果显示不同行业的研发活动对于各类要素的需求度不尽相同。

一般区位因素中,道路密度变量在四个领域内依然未被引入,表明市区内交通便捷度对其研发活动的选址影响不大。而与火车站的距离在交通设备制造业和生物医药企业中被引入,却是呈现微弱的正相关,即距离火车站距离越远,这类企业分布反而更多,进一步表明了四个领域的外资研发活动和整体研发活动一致,对于同东道国内部市场交流的需求不高。另外,机场距离作为另一衡量对外交通便捷度的变量在化学和 ICT 产业未被引入,可能是因为化学和交通运输设备制造方面在中国的研发能级近年在全球领域有所上升,部分外资研发中心从依赖母公司设计的适应性改造发展到今天在中国完成全部基础性研发。例如联合利华在上海的研发中心是联合利华全球六大研发中心之一,研发成果面向全球市场。所以这类外资企业研发活动有更强的自主性,对总部研发中心或其他研发机构的依赖程度有所下降。同时,地租和道路密度变量均未被以上行业引入,说明表中涉及的外资企业研发活动对于城市内部通达性和地价均不重视。

特殊区位因素中的重点高校(985、211)对于它们的影响类似,都显示出负相关,其中化学原料及化学制品和交通运输设备两个行业的研发活动相比之下更接近高校。特别的,在此前均未被引入的本土研发企业变量在生物医药和 ICT 产业中均被引入且呈现正相关,表明生物医药行业和 ICT 产业的研发活动开始注重与本土企业开展合作。这与现实调研情况也相符合,目前在沪外资企业的研发活动与本土研发联系密切的两个领域就集中在生物医药行业以及 ICT 产业,尤其是以软件研发外包和生物医药研发外包为代表的上海研发外包产业发展较好。

制度因素中,国家级开发区在四个行业模型中均被引入且为正相关,其中 ICT 产业集聚于国家级开发区的相关性最高,说明 ICT 产业的研发活动倾向于分布在国家级开发区,例如在张江科技园区、漕河泾开发区和紫竹科技园区就集聚了大量的 ICT 产业的研发活动。市级开发区仅在交通运输设备行业的模型中被引入,为正相关。从实际分布情况来看,交通设备制造业领域的研发主要分布在嘉定的汽车工业园区和浦东的金桥出口加工区。嘉定拥有国内最大的汽车产业基地,集聚了交通运输产业相关产业的 300 多家企业、100 多家研发机构,已基本形成了汽车全产业链。而汽车产业在浦东的金桥出口加工区也属于主导产业之一。

4 结语和建议

研发全球化对城市创新格局的塑造力量不容忽视,处于核心地位的研发总部对海外研发活动进行严格控制与协调,实现对各地区创新资源的高效配置和利用。因此,本文基于 1987—2016 年在沪外资企业研发中心,研究外资企业研发活动在城市内部的时空演化格局和区位选择机制。实证研究表明,外资企业研发中心向上海集聚的过程经历了试探进入、快速集聚和下滑调整三大阶段;服务业外资研发中心的比例增加;由于区位条件的差异,外资企业研发中心在上海分布不均,主要集聚在中心外围区和近郊区,并形成以张江、漕河泾为核心的成熟集聚区;相比于传统制造业企业,研发型企业的集聚程度更高。

外资企业研发活动空间布局影响因素中,与海外联系便利的区位更能吸引外资企业的研发中心布局,东道国内部的交通成本和土地成本不是其考虑因素;外资企业偏好在开发区及距离重点高校近的地区开展研发活动,而对于是否与其他本土创新机构具有空间相关性并不在意;上海对外开放以来,外资企业研发中心与重点高校的空间邻近性不断增强,而各级开发区的吸引力以及研发中心的空间集聚效应逐渐减弱;不同行业的研发活动对于区位条件的要求略有不同,化学原料及化学制品和 ICT 产业对机场依赖度下降,生物医药和 ICT 产业开始重视与本土研发企业互动合作。通过以上研究发现,在沪外资企业研发中心的区位选择与陈来卿、刘青、Frost、Song 等学者对外资研发在其他城市或地区分布特征的观察结果相一致^[37, 38, 39, 40]。即,微观尺度下,特殊区位因素、制度因素和集聚效应对外资企业研发中心的影响作用显著,一般区位因素中的成本优势并非吸引研发企业集聚的主导因素。

因此,从空间分布的关系上来看,外资企业的创新组织在上海集聚形成较为独立的创新种群,初期多依附于条件优渥的开发区内,重视与东道国重点高校的空间接近,却和本土研发机构的空间关联度低。当然,地理邻近性并非创新互动的充分必要条件,下一步研究需要从城市层面各创新单元的创新要素流动、创新合作等方面进一步探讨外资企业在上海创新生态系统中的地位。

目前,针对中国经济新的发展趋势跨国公司开始调整研发中心的在华战略,上海作为外资企业研发活动强度较大的城市所受影响明显。因此,为进一步促进外资企业研发中心融入上海科创中心建设,提出以下政策建议:(1)支持外资研发机构与本土创新机构合作,例如,鼓励外资研发机构与本土科研单位和企业共建实验室;参与建设研发转化平台、专业孵化器等。(2)推动中外创新研发人员及高级管理人员的合作交流,例如,定期举办学术沙龙、创新论坛等活动吸引中外研发机构参与;另外通过人才优惠政策,将外资企业培养的优秀创新人才吸纳到本土创新组织中。(3)鼓励外资研发中心参与上海科技创新项目,进一步开放外资企业准入行业的限制,例如,对与本土企业、研发机构或高校合作的科技项目优先支持。(4)政府要重视为本土企业打造良好创新环境,在科创中心建设过程中,外资企业研发中心虽然是不可忽视的力量,但是培育本土创新引擎企业才是提升城市创新水平的首要任务。

参考文献:

[1]OECD. Science, Technology and Industry Scoreboard[M]. Paris:Organization for Economic Co-operation and Development, 2007.

[2]Fuller DB, Akinwande AI, Sodini CG. The globalization of R&D's implications for technological capabilities in MNC home countries:Semiconductor design offshoring to China and India[J]. Technological Forecasting & Social Change, 2017, 120 (3):14-23.

[3]Majumdar SK. R&D and the overseas earnings of Indian firms[J]. Technology in Society, 2016, 44(10):104-111.

[4]Lall S. The International allocation of research activity by us multinationals[J]. Oxford Bulletin of Economics & Statistics, 1979, 41(4):313-331.

[5]Siedschlag I, Smith D, Turcu C. What determines the location choice of R&D activities by multinational firms[J]. Research Policy, 2013, 42(8):1420-1430.

[6]Abramovsky L, Harrison R, Simpson H. University research and the location of business R&D[J]. The Economic Journal, 2010, 117:114-141.

[7]Chiesa V. Globalizing R&D around centers of excellence[J]. Long Range Planning, 1995, 28(6):19-28.

[8]Songa J, Kazuhiro Asakawa, Youngeun Chu. What determines knowledge sourcing from host locations of overseas R&D operations? A study of global R&D activities of Japanese multinationals[J]. Research Policy, 2011, 40(3):380-390.

[9]吕拉昌. 创新地理学[M]. 北京:科学教育出版社, 2016.

[10]Gertler M S. Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tastiness of being (there) [J]. Journal of Economic Geography, 2003, 3(1):75-99.

-
- [11]彼得·迪肯. 全球性转变:重塑 21 世纪的全球经济地图[M]. 北京:商务印书馆, 2007.
- [12]杜德斌. 跨国 R&D 投资的宏观区位选择[J]. 世界地理研究, 2001, 10(2):19-23.
- [13]何琼, 王铮. 跨国 R&D 投资在中国的区位因素分析[J]. 中国软科学, 2006(7):113-120.
- [14]Holmes R M, Haiyang Li, Hitt MA, et al. The Effects of Location and MNC Attributes on MNCs' Establishment of Foreign R&D Centers:Evidence from China[J]. Long Range Planning, 2016, 49(5):594-613.
- [15]盛垒. 跨国公司在华 R&D 的空间格局及成因[J]. 经济地理, 2010, 30(9):1484-1491.
- [16]Siedschlag I, Smith D, Turcu C. What determines the location choice of R&D activities by multinational firms[J]. Research Policy, 2013, 42(8):1420-1430.
- [17]魏达志. 上海创新资源存在严重错配——科技强国目标下的反思与检讨[J]. 特区经济, 2016(9):8.
- [18]王俊松, 潘峰华, 田明茂. 跨国公司总部在城市内部的空间分异及影响因素——以上海为例[J]. 地理研究, 2017, 36(9):1667-1679.
- [19]张惠萍, 林善浪. 邻近性、区位指向与信息服务业集聚——以上海为例[J]. 经济管理, 2011(2):39-45.
- [20]谢敏, 赵红岩, 朱娜娜, 等. 宁波市软件产业空间格局演化及其区位选择[J]. 经济地理, 2017, 37(4):127-134.
- [21]贺灿飞, 潘峰华. 产业地理集中、产业集聚与产业集群:测量与辨识[J]. 地理科学进展, 2007, 26(2):1-13.
- [22]Guimarães P, Figueiredo O, Woodward D. Dartboard tests for the location quotient[J]. Regional Science and Urban Economics, 2009(39):360-364.
- [23]Guimarães P, Figueiredo O, Woodward D. Measuring the localization of economic activity a parametric approach[J]. Journal of Regional Science, 2007, 47(4):753-774.
- [24]严爱云, 等. 中国沿海城市的对外开放[M]. 北京:中共党史出版社, 2007.
- [25]联合国贸发会议. 世界投资报告 2005 跨国公司和研发国际化[M]. 北京:中国财经出版社, 2006.
- [26]联合国贸发会议. 世界投资报告 2008 年跨国公司与基础设施挑战[M]. 北京:中国财经出版社, 2009.
- [27]杨晔, 朱晨, 谈毅. 上海鼓励设立跨国公司研发机构政策研究:历程、理论与措施[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(1):31-36.
- [28]赵新正, 宁越敏, 魏也华. 上海外资生产空间演变及影响因素[J]. 地理学报, 2011, 66(10):1390-1402.
- [29]陈强. 高级计量经济学及 Stata 应用[M]. 北京:高等教育出版社, 2010.

-
- [30]黄荣贵, 桂勇. 社会网络规模的影响因素:不同估计方法的比较[J]. 社会学研究, 2010(4):106-125.
- [31]苗长虹, 魏也华. 技术学习与创新:经济地理学的视角[J]. 人文地理, 2007, 22(5):1-9.
- [32]颜子明, 杜德斌, 刘承良. 西方创新地理研究的知识图谱可视化分析[J]. 地理学报, 2018, 73(2):362-379.
- [33]Krugman P. Geography and Trade[J]. Southern Economic Journal, 1992, 68(2):216-217.
- [34]Krugman P. Development, Geography and Economic Theory[M]. Cambridge:MIT Press, 1997.
- [35]苗长虹, 吕拉昌, 等. 新经济地理学[M]. 北京:科学出版社, 2016.
- [36]Buzard K, Carlino G A. The Geography of Research and Development Activity in the U.S[R]. Working Papers, 2009(Q3):1-11.
- [37]陈来卿, 杨再高. 广州外资 R&D 中心区位研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2005(3):20-24.
- [38]刘青, 李贵才, 仝德, 等. 基于 ESDA 的深圳市高新技术企业空间格局及影响因素[J]. 经济地理, 2011, 31(6):926-933.
- [39]Frost T S. The geographic sources of foreign subsidiaries' innovations[J]. Strategic Management Journal, 2001, 22(2):22-23.
- [40]Song J, Asakawa K, Chu Y. What determines knowledge sourcing from host locations of overseas R&D operations:A study of global R&D activities of Japanese multinationals[J]. Research Policy, 2011, 40(3):380-390.