

# 知识密集型服务业集聚对中国区域创新的影响

夏杰长 丰晓旭 姚战琪

(中国社会科学院 财经战略研究院, 北京 100028)

**摘要:** 文章通过使用各省经济距离空间权重矩阵、地理距离空间权重矩阵、邻接关系空间权重矩阵, 检验中国知识密集型服务业集聚对区域创新的影响。结果表明, 中国各省知识密集型服务业具有很强的空间关联性, 知识密集型服务业集聚能显著促进区域创新, 知识密集型服务业集聚通过技术溢出效应显著促进区域创新, 知识密集型服务业集聚也通过规模经济效应促进区域创新。通过分解知识密集型服务业集聚影响区域创新的空间效应可发现, 中国各省的知识密集型服务业集聚不能促进周边地区区域创新, 各省资本劳动比也不能促进周边地区区域创新。

**关键词:** 知识密集型服务业集聚; 区域创新; 规模经济; 空间集聚

**中图分类号:** F719; F424 **文献标识码:** A **文章编号:** 0257-0246 (2020) 03-0060-10

欧盟委员会在 1995 年就提出知识密集型服务业的概念, 进入 21 世纪以后, 中国知识密集型服务业集聚规模快速增长, 知识密集型服务业成为中国经济未来的发展方向。2015 年, 中国的知识密集型服务业就业人数为 74 828 753 人, 占全国就业人口的比重为 9.08%, 2016 年为 82 014 689 人, 2017 年上升到 91 143 023 人。<sup>①</sup> 从发展态势上看, 知识密集型服务业具有很好的集聚态势, 中国知识密集型服务业就业人数及其占全国就业人口的比重不断增长。一方面, 《国家创新驱动发展战略纲要》为知识密集型服务业提供了广阔的发展空间;<sup>②</sup> 另一方面, 知识密集型服务业集聚与技术溢出、规模经济密不可分, 知识密集型服务业集聚通过规模经济和技术溢出效应促使区域创新体系的不断完善和新知识的产生。

当前关于知识密集型服务业集聚的研究主要集中在知识密集型服务业集聚的特征及水平、知识密集型服务业的影响因素、知识密集型服务业空间集聚特征、知识密集型服务业的就业效应、知识密集型服务业对经济增长的影响等方面。本文关注知识密集型服务业集聚对我国区域创新的影响, 从分析影响机制入手, 尝试回答以下问题: 计算得到的中国知识密集型服务业集聚的 Moran 指数能否证明知识密集型服务业集聚呈现空间正相关关系? 知识密集型服务业集聚能否促进区域创新? 知识密集型服务业集聚通过何种渠道促进区域创新? 中国不同地区知识密集型服务业集聚对该地区区域创新的影响有何不同? 本文使用空间计量面板数据, 以各省市自治区为对象对以上问题进行研究。

基金项目: 国家自然科学基金青年项目 (71903009)。

作者简介: 夏杰长, 中国社会科学院财经战略研究院研究员, 研究方向: 服务经济理论与政策; 丰晓旭, 中国社会科学院财经战略研究院博士后, 研究方向: 服务经济与旅游经济; 姚战琪, 中国社会科学院财经战略研究院研究员, 研究方向: 国际贸易、服务经济。

① 就业数据根据《中国第三产业统计资料汇编》中的相关数据计算得到。

② 《国家创新驱动发展战略纲要》, 北京: 人民出版社, 2016 年。

## 一、理论推导及研究假设

知识密集型服务业集聚是促进区域创新的重要因素。首先,知识密集型服务业能通过产业关联效应带动制造业快速发展,推动我国产业结构优化转型。20世纪80年代以前,学术界主要研究制造业在企业创新过程中的作用,20世纪90年代后,快速发展的服务业尤其是知识密集型服务业对创新的影响引起了学者们的关注。<sup>①</sup>其次,从城市空间集聚角度来看,知识密集型服务业集聚显著促进我国区域创新。Muller Doloreux认为知识密集型服务业主要围绕知识、集聚和创新三个维度进行,即知识密集型服务业集聚对创新有显著促进作用,知识密集型服务业与创新高度关联。<sup>②</sup>最后,知识密集型服务业集聚与我国区域创新紧密关联。虽然知识密集型服务业与制造业协同集聚对产业结构升级的影响可能不存在线性关系,但知识密集型服务业与制造业协同集聚能显著带动区域创新发展,同时,知识密集型服务业集聚与高技术制造业协同集聚能显著推动区域创新发展。时省等认为,从城市空间集聚角度来看,知识密集型服务业集聚能显著促进我国区域创新,但该成果使用各区域产业就业人数除以区域面积的方法来测算知识密集型服务业的产业集聚,没有使用区位熵的方法来测算知识密集型服务业的产业集聚。<sup>③</sup>时省研究发现,知识密集型服务业集聚能显著促进我国区域创新,但人力资本是发挥知识密集型服务业集聚、促进区域创新的先决条件,而我国存在明显的人力资本门槛效应。<sup>④</sup>

知识密集型服务业集聚能通过技术溢出效应促进区域创新。首先,知识密集型服务业集聚能带动群内知识外溢从而促进区域创新。Baptista等对英国创新数据库中的248家制造企业1975—1982年的创新活动进行研究,认为处于强大产业集群内的企业比处于集群外的企业更有可能进行创新,企业的创新与所在地区的就业紧密关联。<sup>⑤</sup>如果一家公司所在地区的行业就业状况良好,那么它更有可能进行创新。如果其他行业的就业效应并不显著,那么拥挤效应会大于集群多样化所带来的好处。其次,企业的空间集聚能够通过研发人员的流动促进技术的溢出和传播。Eaton等建立了一个技术创新模型研究技术创新对母国和东道国经济增长的贡献,认为一国国际专利能够表明该创新来自何处以及在何处使用。<sup>⑥</sup>各国的经济增长速度相对稳定,一个国家的相对生产率取决于其吸收技术的能力,OECD国家几乎所有产业的生产率增长全部来自国外,且高技术企业的空间溢出效应更显著。张可认为,技术溢出与知识密集型服务业集聚的交叉项能促进区域创新,技术溢出能通过知识密集型服务业集聚显著促进区域创新。<sup>⑦</sup>该成果使用高新技术企业发明的专利数量来测算企业的技术溢出,而本文使用高新技术企业专利授权数与专利申请受理数之比来测算企业的技术溢出。

规模经济与集聚经济紧密关联,即使知识密集型服务业的过度集聚会带来负外部性从而不利于经济增长,但知识密集型服务业集聚能够通过规模经济效应显著促进区域创新。首先,规模经济包括内部规模经济和外部规模经济,能显著影响区域创新。随着技术进步的推进,经济活动的空间集中能够促进企业内部的规模经济和外部规模经济不断显现,不断提升企业知识能力和技术创新,服务业集聚的规模经济效应能够显著促进企业技术合作和创新活动。因此,产业集聚能使企业获取外部规模经

① 夏杰长、肖宇 《构建中国服务贸易持续稳定发展的长效机制》,《社会科学战线》2018年第3期。

② Muller E., Doloreux D., "What We Should Knowabout Knowledge-intensive Business Services," *Technology in Society*, Vol. 31, No. 1, 2009, pp. 64-72.

③ 时省、赵定涛、洪进、董慧萍 《集聚视角下知识密集型服务业对区域创新的影响研究》,《科学与科学技术管理》2013年第12期。

④ 时省 《知识密集型服务业对中国创新经济的影响研究》,中国科学技术大学博士学位论文,2013年。

⑤ Rui Baptista, Peter Swann, "Do Firms in Clusters Innovate More," *Research Policy*, Vol. 27, No. 5, 1998, pp. 525-540.

⑥ Jonathan Eaton, Samuel Kortum, "Trade in Ideas Patenting and Productivity in the OECD," *Journal of International Economics*, Vol. 40, No. 3-4, 1996, pp. 251-278.

⑦ 张可 《产业集聚与区域创新的双向影响机制及检验——基于行业异质性视角的考察》,《审计与经济研究》2019年第4期。

济,在很大程度上促进企业技术创新。黄娟分析了我国知识密集型服务业集聚的影响因素,认为我国知识密集型服务业集聚具有很强的正的空间相关性,知识密集型服务业集聚能够显著获得外部规模经济和知识溢出效应,促进企业技术创新。<sup>①</sup>其次,对于高技术企业而言,高技术企业相对于其他企业具有更高的技术门槛,只要达到一定的规模,产业集聚就能促进高技术产业规模经济从而促进区域创新。产业集聚的规模效应会促进技术的融合和创新节点的日益增多,产业集群能够借助区域内独特的创新优势发挥规模经济对区域创新的促进作用,本文使用高新技术企业数占比来测算规模经济。最后,集聚区内的企业比区外的企业更有竞争力,产业集聚的规模经济效应能够显著提升企业竞争力,产业集聚的规模经济效应不断强化,而资源禀赋的作用不断弱化。由于产业集聚易于知识积累,因此,产业集聚区作为生产中心不但具有规模经济效应,也是技术中心和信息中心,产业集聚的“洼地效应”会不断显现。

基于以上阐述,本文提出假设1、假设2、假设3:

H1: 知识密集型服务业集聚能促进我国区域创新。

H2: 知识密集型服务业集聚能通过专利授权数占比促进区域创新。

H3: 知识密集型服务业集聚能通过高新技术企业数占比显著促进我国区域创新。

## 二、研究方法、模型设计及数据说明

### 1. 模型设立及变量说明

本文使用知识生产函数作为分析框架,研究知识密集型服务业集聚对我国区域创新的影响,借鉴 Griliches 关于知识生产函数作为分析框架的研究方法,<sup>②</sup>建立以下空间计量模型:

$$Inno_{it} = \beta_0 + \beta_1 Kisi_{it} + \beta_2 Fdip_{it} + \beta_3 Lnlapr_{it} + \beta_4 LnRD_{it} + \beta_5 LnCala_{it} + \varepsilon \quad (1)$$

衡量区域创新的主要指标分为两种:创新的中间产出和创新的最终产出,本文没有使用专利申请数等专利数据来表示创新的中间产出,而使用高技术产业新产品销售收入来衡量创新最终产出,即使用高新技术企业的商品销售收入占 GDP 的比重来表示区域创新 (*Inno*)。

*Kisi* 代表区位熵。空间基尼系数、行业集中度和区位熵都可以用来测算各国服务业空间集聚程度,本文使用知识密集型服务业区位熵对我国各省服务业的基本职能进行分析。区位熵的计算公式为:

$$Kisi = \frac{ES_i/ES}{X_i/X} \quad (2)$$

其中  $ES_i$ 、 $ES$ 、 $X_i$ 、 $X$  分别为各省知识密集型服务业就业人数、各省就业总人数、全国知识密集型服务业就业人数、全国就业总人数。使用式(2)分别计算各省知识密集型服务业区位熵,知识密集型服务业包括信息传输、软件和信息技术服务业、金融业、租赁和商务服务业、科学研究和技术服务四大行业。文中的知识密集型服务业就业人数来自《中国第三产业统计资料汇编》,通过将各省城镇单位就业人数、国有单位就业人数、城镇集体单位就业人数、其他单位就业人数、私营企业和个体就业人员数相加可得到各省的知识密集型服务业就业人数。

在控制变量的选择上,使用外商直接投资占 GDP 的比重 (*Fdip*) 来反映外资的利用水平。使用各省 GDP 与各省劳动力人口数量之比 (*Lapr*) 来反映各省劳动生产率。使用各省 R&D 经费支出 (*RD*) 反映我国 R&D 经费的规模。使用各省资本投入与劳动投入的比率 (*Cala*) 来研究各省生产

<sup>①</sup> 黄娟 《我国地级市知识密集型服务业集聚水平及其影响因素研究》,湖南大学硕士学位论文,2011年。

<sup>②</sup> Griliches Z., "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth," *Bell Journal of Economics*, Vol. 10, No. 1, 1979, pp. 92-116.

中最基本的要素配置。从 Wind 经济数据库可得到各省专利授权数与专利申请受理数，从而可计算各省的专利授权数与专利申请受理数之比（*zhsh*），以此来研究中国知识密集型服务业集聚通过技术溢出对区域创新的影响。从 Wind 数据库得到各省高新企业数和企业总数，进一步计算高新技术企业数占企业总数之比（*gaozhi*），以此来研究中国知识密集型服务业集聚通过规模经济对我国区域创新的影响。

式（1）用来验证中国知识密集型服务业集聚对区域创新的促进作用，但没有研究中国知识密集型服务业集聚通过哪些路径对区域创新产生影响，也没有研究中国知识密集型服务业集聚通过各条路径对区域创新的影响有何不同，因此，本文进一步研究中国知识密集型服务业集聚对区域创新的影响机制，建立以下空间计量模型：

$$Inno_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Kisi_{it} \times \lambda + \alpha_2 Kisi_{it} + \alpha_3 Fdip_{it} + \alpha_4 Lnlapr_{it} + \alpha_5 LnRD_{it} + \alpha_6 LnCal_{it} + \varphi \quad (3)$$

在控制了外商直接投资占 GDP 的比重、各省 GDP 与各省劳动力人口数量之比、各省 R&D 经费支出、各省资本投入与劳动投入比率的基础上分别增加了专利授权数与专利申请受理数之比（*zhsh*）、高新技术企业数占企业总数之比（*gaozhi*）与知识密集型服务业集聚度的交叉项， $\lambda$  包括专利授权数与专利申请受理数之比、高新技术企业数占企业总数之比两个变量。通过考察交叉项来验证假设 2 和假设 3。

本文数据来源于 2005—2018 年《中国统计年鉴》、Wind 数据库、《中国科技统计年鉴》、各省统计年鉴，本文样本为我国不包括西藏和港澳台地区的 30 个省（区、市）。

## 2. 实证方法

本文使用空间面板计量方法，使用莫兰指数来度量空间相关性。

首先，莫兰指数的计算方法如下：

$$Moran's = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (Y_i - \bar{Y}) (Y_j - \bar{Y})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (4)$$

其中，各省  $Y_i$  的均值为：

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \quad (5)$$

各省  $Y_i$  的方差为：

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \quad (6)$$

$n$  为省市自治区总数， $W_{ij}$  为二进制的各省邻接关系空间权重矩阵。

其次，使用如下空间计量模型：

$$Y_{it} = \tau Y_{i,t-1} + \rho_1 W_i Y_{it} + \rho_2 W_i Y_{i,t-1} + \beta X_{it} + \kappa W_i X_{it} + \eta W_i X_{i,t-1} + \bar{\omega} X_{i,t-1} + \mu_i + \gamma_i + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$\varepsilon_{it} = \lambda m_i \varepsilon_i + v_{it} \quad (8)$$

最后，本文使用三种方法计算得到空间权重矩阵，即空间邻接矩阵、地理权重矩阵、经济权重矩阵。

第一，构建  $n \times n$  二进制的各省邻接关系空间权重矩阵。

$$W = \begin{bmatrix} 0 & \cdots & W_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{n1} & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

$$\text{其中, } W_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{如果 } i \text{ 省和 } j \text{ 省相邻} \\ 0, & \text{如果 } i \text{ 省和 } j \text{ 省不相邻} \end{cases} \quad (9)$$

第二，构建各省地理距离的空间权重矩阵。

计算省份  $i$  与省份  $j$  之间的地理距离时，首先计算各省之间的地理距离的倒数，然后使用式 (10) 计算各省之间的地理距离。

$$W_{ij} = \frac{1/dis_{ij}}{\sum_{k \neq i} 1/dis_{ik}} \quad (10)$$

$dis_{ij}$  表示省份  $i$  与省份  $j$  之间的地理距离。

最后，得到各省地理距离的空间权重矩阵。

$$W = \begin{bmatrix} 0 & W_{12} & \cdots & W_{1n} \\ W_{21} & 0 & \cdots & W_{2n} \\ \vdots & \vdots & 0 & \vdots \\ W_{n1} & W_{n2} & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

第三，构建各省经济距离空间权重矩阵。

主对角上的元素为  $gdp'_i/gdp'$ ， $gdp'_i$  为各省人均 GDP， $gdp'$  为所有省份人均 GDP 均值。

$$W = \begin{bmatrix} gdp'_1/gdp' & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & gdp'_n/gdp' \end{bmatrix}$$

$$\text{其中 } ,gdp'_i = \frac{1}{(t - t_0 + 1)} \sum_{t_0}^t gdp_{it} \quad (11)$$

$$gdp' = \frac{1}{n(t - t_0 + 1)} \sum_{i=1}^n \sum_{t_0}^t gdp_{it}, i = 1, \dots, n \quad (12)$$

表 1 各变量描述性分析

变量类别	变量名称	变量符号	变量解释
被解释变量	区域创新	<i>Inno</i>	高新技术企业的商品销售收入占 GDP 的比重
解释变量	知识密集型服务业区位熵	<i>Kisi</i>	知识密集型服务业集聚程度
控制变量	专利授权数占比	<i>zhsh</i>	测算技术溢出
	高新技术企业数占比	<i>gaozhi</i>	测算规模经济
	FDI 占比	<i>Fdip</i>	外商直接投资占 GDP 的比重
	各省劳动生产率	<i>Lnlapr</i>	各省 GDP 与各省劳动力人口数量之比
	各省研发经费支出	<i>LnRD</i>	各省 R&D 经费支出
	各省资本劳动比	<i>LnCala</i>	各省资本投入与劳动投入的比率

### 三、实证研究及分析

#### 1. 知识密集型服务业集聚空间自相关性

表 2 为我国知识密集型服务业集聚的 Moran's 统计值及检验结果。全局空间自相关统计量可通过 Moran's I、Geary's c 统计值来度量，可看到 Geary's c 统计量和 Getis & Ord's G 统计量均为正，同时通过  $p = 0.10$  的显著性检验，并且所有年份 Geary's c 统计量显著为正，并通过  $p = 0.10$  的显著性检验，表明存在显著的正空间自相关。由此可见，我国各省知识密集型服务业存在较强的集聚特征，表明我国各省知识密集型服务业与邻近省份的知识密集型服务业紧密关联，一省知识密集型服务业发展在很大程度上依赖于邻近省份的知识密集型服务业，从 2005—2017 年我国知识密集型服务业集聚的 Geary's c 统计值来看，2005—2008 年，我国知识密集型服务业集聚的 Geary's c 统计值逐渐降低，表

明知知识密集型服务业空间关联性不断下降，但我国知识密集型服务业集聚的 Geary's c 统计值在 2009—2017 年逐渐上升，表明知识密集型服务业空间正相关性逐渐增强。

表 2 知识密集型服务业集聚的 Moran's 统计值及检验

年份	Geary's c	z	p-value	Getis& Ord's G	z	p-value
2005	0.522	-1.670	0.047	0.136	-1.286	0.099
2006	0.457	-1.724	0.042	0.132	-1.690	0.046
2007	0.445	-2.011	0.022	0.126	-2.229	0.013
2008	0.442	-1.754	0.040	0.127	-1.818	0.035
2009	0.469	-1.697	0.045	0.127	-1.848	0.032
2010	0.447	-1.760	0.039	0.128	-1.734	0.041
2011	0.488	-1.563	0.059	0.127	-1.848	0.032
2012	0.465	-1.622	0.052	0.128	-1.795	0.036
2013	0.463	-1.735	0.041	0.127	-1.843	0.033
2014	0.471	-1.830	0.034	0.126	-1.914	0.028
2015	0.476	-1.882	0.030	0.127	-1.820	0.034
2016	0.410	-2.104	0.018	0.126	-1.891	0.029
2017	0.429	-2.166	0.015	0.126	-1.872	0.031

表 3 为在使用 SAR 模型、SDM 模型、SEM 模型、SAC 模型时，分别使用空间邻接矩阵、地理权重矩阵、经济权重矩阵等不同空间权重矩阵情形下的统计检验结果。可看到在不同空间权重条件下 SAR 模型、SDM 模型、SEM 模型、SAC 模型均通过了 5% 的显著性检验。

表 3 统计检验结果

检验类型	检验方法	空间邻接矩阵		地理权重矩阵		经济权重矩阵	
		检验值	P 值	检验值	P 值	检验值	P 值
SAR 模型检验	LM Error (Burridge)	28.0625	0.0000	5.4588	0.0195	12.3182	0.0004
	LM Error (Robust)	46.0521	0.0000	5.8463	0.0156	12.3862	0.0004
SDM 模型检验	LM Lag (Anselin)	56.3538	0.0000	9.4437	0.0021	12.0618	0.0005
	LM Lag (Robust)	155.5231	0.0000	47.4968	0.0000	56.1727	0.0000
SEM 模型检验	LR 检验	27.5800	0.0000	19.6700	0.0014	22.1400	0.0005
SAC 模型检验	LM SAC (LMErr + LMLag_R)	83.9338	0.0000	29.1137	0.0000	34.2018	0.0000
	LM SAC (LMLag + LMErr_R)	183.1031	0.0000	67.1668	0.0000	78.3127	0.0000

2. 知识密集型服务业集聚对区域创新影响的检验

表 4 为基于不同空间权重矩阵的空间面板模型估计结果，可看到使用邻接矩阵时，知识密集型服务业区位熵变量的估计系数为 0.017 026 6，并通过了 1% 的显著性检验，使用地理权重矩阵和经济权重矩阵时知识密集型服务业区位熵变量的估计系数分别为 0.016 820 8、0.017 015 3，也通过了 1% 的显著性检验，这表明中国知识密集型服务业集聚促进了区域创新，假设 H1 得到支持。各省资本劳动比的估计系数为正，并通过了 1% 的显著性检验，表明各省资本劳动比显著促进该省区域创新，但各省劳动生产率的估计系数为负，说明各省劳动生产率对区域创新的促进作用较弱。各省研发经费支出的估计系数为正，也通过了 1% 的显著性检验，表明在不考虑专利授权数占比、高新技术企业数占比分别与知识密集型服务业区位熵交互项的情形下，各省研发经费支出对区域创新的促进作用较大。

表4 基于不同空间权重矩阵的空间面板模型估计结果

解释变量	空间邻接矩阵		地理权重矩阵		经济权重矩阵	
	模型 1		模型 2		模型 3	
	估计值	Z 检验值	估计值	Z 检验值	估计值	Z 检验值
<i>Kisi</i>	0.017 026 6	30.23	0.016 820 8	31.49	0.017 015 3	31.62
<i>Fdip</i>	-0.124 549 8	-2.42	-0.133 231 7	-2.49	-0.130 545 8	-2.57
<i>Lnlapr</i>	-0.028 953 3	-5.06	-0.029 574 7	-5.11	-0.029 960 5	-5.25
<i>LnRD</i>	0.001 653 2	2.41	0.001 881 7	2.71	0.001 749 6	2.57
<i>LnCala</i>	0.009 742 9	1.86	0.011 225 3	2.13	0.010 528 9	2.03
<i>sigma2_e</i>	0.000 106 8	10.22	0.000 107 0	10.23	0.000 104 9	10.24
<i>Log-likelihood</i>	662.0381		661.8708		663.6489	
<i>R-sq</i>	0.8961		0.8937		0.8964	

### 3. 知识密集型服务业集聚对区域创新影响机制的检验

表5为使用各种空间权重矩阵时知识密集型服务业集聚对区域创新影响机制的检验结果,可看到专利授权数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项、高新技术企业数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项对区域创新的影响均为正,并通过了1%的显著性检验,这表明中国知识密集型服务业集聚强化了专利授权数占比、高新技术企业数占比对我国区域创新的促进作用,假设H2和假设H3得到支持。同时可发现,专利授权数占比与知识密集型服务业集聚交叉项的估计系数大于高新技术企业数占比与知识密集型服务业集聚交叉项的估计系数,表明知识密集型服务业集聚通过专利授权数占比对区域创新的促进作用大于通过高新技术企业数占比对区域创新的促进作用。另外,知识密集型服务业集聚对区域创新的影响显著为正,系数估计值为0.01,显著大于专利授权数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项、高新技术企业数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项的估计系数。资本劳动比对区域创新的影响也显著为正,因此,各省资本劳动力比带动了区域创新。

表5 基于不同空间权重矩阵的知识密集型服务业集聚对区域创新影响的估计结果

解释变量	空间邻接矩阵		地理权重矩阵		经济权重矩阵	
	模型 4		模型 5		模型 6	
	估计值	Z 检验值	估计值	Z 检验值	估计值	Z 检验值
<i>Kisi×zhsh</i>	0.005 014 4	2.66	0.005 044 8	2.66	0.005 069 5	2.67
<i>Kisi×gaozhi</i>	0.003 645 7	18.98	0.003 685 5	19.18	0.003 680 6	19.08
<i>Kisi</i>	0.011 312 9	8.18	0.011 472 7	8.20	0.011 315 3	8.09
<i>Fdip</i>	-0.060 819 7	-1.16	-0.055 854 5	-1.06	-0.057 512 0	-1.09
<i>Lnlapr</i>	-0.024 300 4	-4.24	-0.025 864 0	-4.55	-0.025 584 2	-4.47
<i>LnRD</i>	-0.004 004 7	-2.03	-0.004 223 0	-2.14	-0.004 391 2	-2.22
<i>LnCala</i>	0.023 951 6	6.17	0.024 845 0	6.45	0.024 936 1	6.45
<i>sigma2_e</i>	0.000 009 1	10.23	0.000 009 2	10.23	0.000 009 3	10.24
<i>Log-likelihood</i>	920.1332		919.4436		918.7791	
<i>R-sq</i>	0.8784		0.8784		0.8760	

表6为知识密集型服务业集聚对区域创新影响的空间效应分解。在间接效应中,我国知识密集型服务业集聚对区域创新的影响显著为负,并通过了10%的显著性检验,说明我国各省的知识密集型服务业集聚对周边地区区域创新的影响结果为负,因此,各省知识密集型服务业集聚不能促进周边地区区域创新。在间接效应中,外商直接投资占比对区域创新的影响为正,但未通过10%的显著性检验。各省研发经费支出对周边地区区域创新的影响结果为正,并通过了10%的显著性检验,由此可见,虽然各省研发经费支出不能促进该省区域创新,但能在一定程度上促进周边地区区域创新。在间

接效应中，各省资本劳动比对区域创新的影响显著为负，并通过了1%的显著性检验，因此，各省资本劳动比不能促进周边地区区域创新。

在直接效应中，我国知识密集型服务业集聚对区域创新的影响显著为正，并通过了1%的显著性检验，因此，各省本地知识密集型服务业集聚对本地区域创新具有显著促进作用。在直接效应中，外商直接投资占比对区域创新的影响为负但不显著。我国各省资本劳动比对区域创新的影响显著为正，即各省资本劳动比能显著促进该省区域创新。

在总效应中，各省知识密集型服务业集聚、资本劳动比、专利授权数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项、高新技术企业数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项对区域创新的影响显著为正。而各省劳动生产率、各省研发经费支出对区域创新的影响显著为负。

表6 知识密集型服务业集聚对区域创新影响的空间效应分解

	空间邻接矩阵			地理权重矩阵			经济权重矩阵		
	直接效应 模型 7	间接效应 模型 8	总效应 模型 9	直接效应 模型 10	间接效应 模型 11	总效应 模型 12	直接效应 模型 13	间接效应 模型 14	总效应 模型 15
<i>Kisi</i> × <i>zhsh</i>	0.005 06*** (2.66)	-0.001 31*** (-2.01)	0.003 74*** (2.47)	0.005 09*** (2.66)	-0.000 43 (-1.41)	0.004 65*** (2.61)	0.005 08*** (2.66)	-0.000 61* (-1.66)	0.004 46*** (2.60)
<i>Kisi</i> × <i>gaozhi</i>	0.003 65*** (21.20)	-0.000 96*** (-3.34)	0.002 69*** (9.16)	0.003 67*** (21.29)	-0.000 32** (-1.89)	0.003 35*** (15.99)	0.003 68*** (21.33)	-0.000 45*** (-2.41)	0.003 23*** (15.23)
<i>Kisi</i>	0.011 47*** (8.28)	-0.003 04*** (-3.01)	0.008 43*** (7.17)	0.011 43*** (8.21)	-0.001 01** (-1.82)	0.010 41*** (8.31)	0.011 60*** (8.29)	-0.001 43*** (-2.25)	
<i>Fdip</i>	-0.056 81 (-0.99)	0.014 96 (0.94)	-0.041 85 (-0.97)	-0.053 22 (-0.92)	0.004 59 (0.81)	-0.048 62 (-0.91)	-0.051 63 (-0.90)	0.006 16 (0.82)	
<i>Lnlapr</i>	-0.025 57*** (-3.78)	0.006 64*** (2.59)	-0.018 93*** (-3.30)	-0.026 77*** (-3.97)	0.002 31 (1.65)	-0.024 46*** (-3.83)	-0.027 08*** (-4.04)	0.003 29*** (2.01)	-0.023 79*** (-3.91)
<i>LnRD</i>	-0.003 91*** (-2.05)	0.001 01 (1.77)	-0.002 89*** (-1.94)	-0.004 28*** (-2.25)	0.000 37 (1.40)	-0.003 91*** (-2.21)	-0.004 11*** (-2.16)	0.000 49* (1.60)	
<i>LnCala</i>	0.024 53*** (5.86)	-0.006 40*** (-2.98)	0.018 12*** (4.63)	0.025 43*** (6.11)	-0.002 21*** (-1.75)	0.023 21*** (5.75)	0.025 37*** (6.11)	-0.003 08*** (-2.18)	
<i>rho</i>		-0.340 21*** (-2.25)			-0.085 99* (-1.50)			-0.125 91*** (-1.91)	
<i>sigma2_e</i>		0.000 009 (10.23)			0.000 009 (10.24)			0.000 009 (10.23)	
<i>Log-likelihood</i>		688.3950			688.3950			688.3950	
<i>R-sq</i>		0.8784			0.8760			0.8784	

说明：括号中数字为标准误，\*\*\*、\*\*、\* 分别表示通过1%、5%、10%的显著性检验，下同。

#### 4. 不同地区知识密集型服务业集聚对区域创新影响的对比分析

表7为我国不同地区知识密集型服务业集聚对区域创新影响的对比分析。东部地区专利授权数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项、高新技术企业数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项、知识密集型服务业集聚对东部地区区域创新都具有显著促进作用。中部地区和西部地区高新技术企业数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项对该地区区域创新也具有显著促进作用，但中部和西部地区的专利授权数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项不能促进该地区区域创新。因此，虽然我国中部和西部地区知识密集型服务业集聚能通过高新技术企业数占比促进该地区区域创新，但中部地区和西部地区知识密集型服务业集聚不能通过专利授权数占比促进该地区区域创新。

虽然研发经费支出不能显著促进我国区域创新，但增加东部地区和中部地区研发经费支出能促进



该地区区域创新,并通过1%的显著性检验。东部地区该变量的估计系数显著大于中部地区,而西部地区研发经费支出不能促进该地区区域创新。由前所述,研发支出的规模和占比对区域创新的促进作用呈现出东中西依次递减的特点。

东部各省资本劳动比对该地区区域创新的促进作用最强,也通过了1%的显著性检验,其次分别为中部地区和西部地区。因此,各省资本劳动比对我国区域创新的促进作用也呈现出东中西依次递减的特点。

东部、中部和西部地区的外商投资均不能促进该地区的区域创新,尤其是东部地区外商投资对该地区区域创新的促进作用最弱,而中部地区和西部地区外商投资对该地区区域创新的促进作用也不显著,东部、中部和西部地区的劳动生产率不能促进该地区的区域创新。

表7 我国不同地区知识密集型服务业集聚对区域创新影响的对比分析

	全国		东部		中部		西部	
	模型 16	模型 17	模型 18	模型 19	模型 20	模型 21	模型 22	模型 23
<i>Kisi</i> × <i>zhsh</i>		0.011 831*** (22.45)		0.013 379*** (2.53)		-0.022 821*** (-2.30)		0.011 566 (0.90)
<i>Kisi</i> × <i>gaozhi</i>		0.002 329*** (31.75)		0.005 145*** (11.10)		0.029 633*** (2.30)		0.052 666*** (6.69)
<i>Kisi</i>	0.018 902*** (35.98)	0.006 430*** (8.38)	0.016 330*** (15.11)	0.005 670*** (2.07)	0.008 208*** (2.35)	0.019 471*** (1.95)	0.007 062*** (2.18)	-0.011 763 (-1.08)
<i>Fdip</i>	-0.678 922*** (-4.21)	-0.920 698*** (-4.04)	-0.487 311*** (-3.39)	-0.225 292*** (-1.11)	-0.139 156 (-1.22)	-0.092 862* (-1.58)	-0.011 406 (-0.11)	0.216 047 (1.55)
<i>Lnlapr</i>	-0.037 873*** (-6.93)	-0.012 411*** (-2.23)	-0.033 991*** (-2.54)	-0.133 686*** (-8.48)	-0.020 957*** (-2.74)	-0.018 630*** (-2.39)	-0.009 611* (-1.66)	-0.010 858*** (-3.49)
<i>LnRD</i>	-0.005 039 (-1.25)	-0.000 738 (-0.25)	0.004 152*** (2.97)	0.005 112*** (3.84)	0.001 839*** (2.28)	0.000 610 (0.89)	0.001 988 (1.28)	-0.001 855* (-1.66)
<i>LnCala</i>	0.027 240*** (9.67)	0.008 247*** (1.92)	0.018 920*** (2.12)	0.084 875*** (6.57)	0.013 138*** (2.56)	0.011 046*** (2.10)	0.005 510*** (2.11)	0.009 448*** (2.35)
_ cons	0.210 820*** (7.17)	0.066 037*** (2.00)	0.055 354 (0.75)	0.353 903*** (8.16)	0.029 726 (1.38)	0.056 376*** (3.71)	-0.008 666 (-1.25)	0.046 933*** (3.32)
<i>AR</i> (1)	-1.76 (0.079)	-1.79 (0.073)	-1.51 (0.130)	-1.64 (0.102)	-1.33 (0.182)	-2.00 (0.046)	-1.48 (0.140)	-1.67 (0.095)
<i>AR</i> (2)	-0.86 (0.389)	0.40 (0.692)	-1.06 (0.290)	-0.75 (0.455)	1.27 (0.202)	0.82 (0.413)	0.13 (0.896)	-0.15 (0.878)
<i>Sargan</i>	11.69 (0.818)	4.07 (0.772)	12.36 (0.836)	10.98 (0.845)	11.35 (0.819)	40.15 (0.333)	3.70 (0.960)	7.21 (0.514)
观测值	120	180	44	66	48	48	66	66

### 5. 稳健性检验

表8为三种GMM估计结果。由表8可见,中国知识密集型服务业集聚的初始加权、部分加权、完全加权的估计系数均显著为正,通过了1%的显著性检验。因此,知识密集型服务业集聚能显著促进区域创新。外商直接投资占比的初始加权、部分加权、完全加权估计结果均通过1%的显著性检验,但GMM估计结果均为负,由此可见,外商投资占比对我国区域创新的促进作用很小。各省资本劳动比的初始加权、部分加权、完全加权估计结果均显著为正,并通过1%的显著性检验,因此,各省资本劳动比与该省区域创新强相关。虽然各省R&D经费支出变量对我国区域创新促进作用较小,但各省R&D经费支出能在15%的显著水平上促进区域创新。

表 8 稳健性检验结果

	初始加权 模型 24		部分加权 模型 25		完全加权 模型 26	
	估计值	t	估计值	t	估计值	t
$\beta_1$	0.015 392 9	24.70	0.015 411 0	24.82	0.015 485 2	25.12
$\beta_2$	-0.177 176 3	-3.13	-0.175 568 6	-3.12	-0.175 491 0	-3.13
$\beta_3$	-0.029 710 5	-4.76	-0.029 793 2	-4.79	-0.029 927 7	-4.85
$\beta_4$	0.001 432 4	1.43	0.001 463 1	1.47	0.001 517 3	1.57
$\beta_5$	0.018 229 2	3.88	0.018 215 2	3.89	0.018 183 1	3.92
_ cons	0.690 064 1	2.90	0.693 000 6	2.92	0.697 829 5	2.96
Wald Test	700.9130	707.6886	727.1359	700.9130	707.6886	727.1359
N	210	210	210	210	210	210
LogL	306.2473	306.1959	305.9927	306.2473	306.1959	305.9927
R2	0.9582	0.9501	0.9500	0.9501	0.9611	0.9535

#### 四、结论及政策建议

本文使用区位熵测算了中国知识密集型服务业集聚度，检验知识密集型服务业集聚对我国区域创新的影响，得到以下结论：第一，知识密集型服务业集聚的 Moran's I 统计值表明，中国知识密集型服务业呈现空间相关性，各省知识密集型服务业存在较强的集聚特征。第二，使用空间邻接矩阵、地理权重矩阵、经济权重矩阵等不同情形下的研究结果都表明，专利授权数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项、高新技术企业数占比与知识密集型服务业集聚的交叉项对区域创新的影响都显著为正，说明中国知识密集型服务业集聚能通过企业的技术溢出和规模经济效应显著促进区域创新。第三，不同地区知识密集型服务业集聚对区域创新影响不同，东部地区知识密集型服务业集聚能通过企业的技术溢出和规模经济效应显著促进该地区区域创新，但中部地区和西部地区知识密集型服务业集聚不能通过专利授权数占比（即技术溢出效应）促进该地区区域创新。

本文提出如下政策建议：第一，充分利用知识密集型服务业集聚对区域创新的促进作用。各地政府在制定政策时应充分考虑知识密集型服务业集聚与区域创新的协同，不能忽视知识密集型服务业集聚对区域创新的促进作用。第二，强化知识密集型服务业集聚的技术溢出效应和规模经济。利用知识密集型服务业的技术溢出效应促进区域创新，同时要注重规模的合理扩张，通过知识密集型服务业集聚的规模经济效应促进的区域创新。通过企业加强技术合作，大力发挥知识密集型服务业集聚的技术溢出效应。第三，我国中部地区和西部地区的知识密集型服务业集聚不能通过技术溢出效应促进该地区区域创新，因此，应大力强化中部地区和西部地区知识密集型服务业集聚的技术溢出效应，改变该地区知识密集型服务业集聚不能促进技术溢出的现实。

责任编辑：刘雅君