

# 中低技术制造业集聚、创新与地方经济增长

## ——基于木材加工业的实证分析

杨超<sup>1</sup>, 黄群慧<sup>1</sup>, 贺俊<sup>1</sup>, 杨伶<sup>2</sup>

(1. 中国社会科学院工业经济研究所, 北京 100836;

2. 中南林业科技大学商学院, 湖南长沙 410004)

**摘要:**创新驱动是国家重大战略部署,中低技术制造业是我国制造业的主体,那么创新在中低技术制造业中扮演着怎样的角色?文章对产业集聚、创新和地方经济增长三者的关系提出了三个假说,构建了一个由创新担当中介作用的互动关系模型,并以木材加工业两个细分行业的企业数据为样本检验假说。回归结果表明:LMT制造业的创新活动对地方经济增长的影响与该行业所处的价值链位置有关。中间品行业集聚虽然有助于提高企业创新水平,但是这些创新活动并不能显著促进地方经济增长,终端产品行业的创新活动则能够显著提升地方经济增长。

**关键词:**中低技术制造业;产业集聚;创新;地方经济增长

**中图分类号:**F426 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-2154(2018)10-0057-12

**DOI:**10.14134/j.cnki.cn33-1336/f.2018.10.006

## Agglomeration of Manufacturers of Low-and Medium-Level Technology, Innovation and Local Economic Growth: Empirical Analysis of the Wood-processing Industry

YANG Chao<sup>1</sup>, HUANG Qun-hui<sup>1</sup>, HE Jun<sup>1</sup>, YANG Ling<sup>2</sup>

(1. Institute of Industrial Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100836, China;

2. School of Business, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China)

**Abstract:** Innovation-driven development is a major strategic deployment of the country. Low- and Medium-technology (LMT) manufacturing industry is the main body of China's manufacturing industry. What role does innovation play in the LMT manufacturing industry? In this paper, we put forward three hypotheses based on the relations of industrial agglomeration, innovation, and the local economic growth. We then built a mediation model and used two subsector data from the wood processing industry to test the hypotheses. The results showed that the influence of innovation on local economic growth was affected by their positions in the value chain. Only the innovation activities of the end-product subsector could significantly improve the local economy. Moreover, the improvement of the innovation activities in the intermediate-product subsector were limited.

**Key words:** LMT manufacturing industry; industrial agglomeration; innovation; local economic growth

**收稿日期:** 2018-03-09

**基金项目:** 国家社会科学基金重大项目“‘中国制造2025’的技术路径、产业选择与战略规划”(15ZDB149); 国家社会科学基金一般项目“技术集成能力对复杂装备性能的影响研究”(16BGL040); 国家自然科学基金面上项目“中国木材加工业转移粘性、集聚与产业升级研究”(71873016)

**作者简介:** 杨超,男,管理学博士,主要从事民营企业及中小企业战略研究;黄群慧,男,研究员,博士生导师,管理学博士,主要从事产业经济与企业管理研究;贺俊,男,研究员,经济学博士,主要从事技术创新和产业组织研究;杨伶(通讯作者),女,讲师,管理学博士,主要从事林业经济理论与政策研究。

## 一、引言

高技术制造业被认为是经济中最具创新活力的群体<sup>[1-2]</sup>,受到“创新”研究者和政策制定者普遍重视,相比之下,中低技术制造业(LMT制造业)则被视为夕阳产业而有所忽略。学界普遍认为LMT制造业缺乏创新和活力,且多数已处于规模不经济的集聚过度状态,对地方经济增长的贡献有限。然而,欧洲“中低技术产业政策与创新研究”项目发现,几乎所有欧洲LMT制造业都具有创新性,其发展仍具有很大潜力<sup>[3]</sup>,甚至是支持一国实现产业升级的基础。面对两种争议,让人不禁疑问,中国的LMT制造业是否存在创新,如果有,这些创新最终又能否显著促进地方经济增长?回答以上问题,对一个LMT制造业占工业总产值50%以上的国家来说,<sup>①</sup>能够为该产业从要素驱动向创新驱动转变提供可能的路径或方案。

作为现代制造业的重要特征,产业集聚对地方经济增长的促进作用已被广泛证实<sup>[4-5]</sup>,但两者之间的作用机制则众说纷纭。不同学者研究了政府政策<sup>[6]</sup>、信息传递<sup>[7]</sup>、融资约束<sup>[8]</sup>、经营营销<sup>[9]</sup>等因素的中介或调节作用。在众多作用路径中,创新也是被广泛探讨的一个变量,例如Chyi等(2012)<sup>[10]</sup>对新竹高技术产业、唐睿等(2018)<sup>[11]</sup>对安徽省高新产业、吕承超和商圆月(2017)<sup>[12]</sup>、杨浩昌等(2016)<sup>[13]</sup>基于省级高新技术产业面板数据的实证研究,均证实了“产业集聚促进创新,创新提升地方经济增长”的传导路径。然而,以上结论成立的前提是以高技术产业作为研究对象,至于能否将结论推广至LMT产业,则有待更多的研究补充探讨。虽然部分研究对LMT产业的创新活动有所涉及<sup>[14-15]</sup>,但鲜有文献专门以LMT产业作为对象研究创新在产业集聚与地方经济增长之间所起的作用。此外,由于LMT产业中更多的是工艺流程、产品质量、新产品开发等“非R&D”创新活动<sup>[16]</sup>,现有文献将LMT产业与高技术产业对比研究或合并分析时普遍使用的R&D指标,可能低估LMT产业的创新活跃度。

针对现有文献不足本文做了以下改进:首先,对LMT产业集聚、创新和地方经济增长三者的相互关系的内在机理进行了分析,并通过数学推导提出了三个假说;其次,构建了一个由“创新”担当中介作用的模型,以木材加工业作为LMT制造业代表,运用中介效应模型进行实证分析,以回答上文提出的“产业集聚促进创新,创新提升地方经济增长”传导路径是否存在于LMT制造业的问题。本文余下部分安排如下:第二部分是分析框架和研究假说;第三部分是实证研究设计;第四部分是实证结果分析;最后是研究结论与讨论,以及研究局限与展望。

## 二、分析框架和研究假说

### (一) 研究对象界定

本文所界定的木材加工业包括人造板和木地板两个细分行业,其中人造板主要作为中间产品(包括胶合板、纤维板、刨花板),因此在本文中被界定为“上游企业”,木地板主要是终端产品,在本文中被界定为“下游企业”。选择木材加工业作为研究对象的原因:(1)在《国民经济分类和代码》C门类下2位编码水平上,我国有25个制造业部门符合OECD产业技术标准所定义的“中低技术制造业”,若将这些部门都囊括在内,优点是数据庞大、有利于得出一般化的结论,但缺点也很明显,粗分类无法对某个特定产业及其细分行业的纵深问题进行细究,基于忽略行业异质性的有偏估计结果所制定的创新政策则可能脱离产业实际需求。(2)无论根据OECD产业技术标准还是以文献普遍使用的“平均研发投入于销售额之比小于3%”

<sup>①</sup>根据OECD产业技术分类和国家统计局近5年数据测算,中国LMT制造业占工业总产值50%以上,在工业经济体系中扮演着重要角色。

定义,木材加工业都是典型的 LMT 产业。该产业凭借低廉的要素成本连续多年全球产量、贸易量第一,然而当前该产业正处于产业国际竞争战略抉择的关键时期<sup>[17]</sup>,面对劳动力成本上升、可采伐木材资源锐减的严峻现实,作为中国参与国际竞争的传统优势产业,木材加工业可能比其他 LMT 制造业更有加强创新以维持产业竞争力的内在需求。

## (二) 分析框架与假说

1. LMT 制造业专业化集聚对地方经济增长的影响。本文所界定的专业化集聚指的是处在“木材加工业”这一产业链上相同位置的企业共同集聚于一定区域内,例如广西人造板产业集群,就是国旭集团及 8 家自治区直属林场人造板企业为主,众多小规模企业集中分布、专注人造板生产的产业集群。同类型企业集聚可以使厂商获得 MAR 外部性的收益, MAR 外部性又称“产业内知识溢出效应”<sup>[18-19]</sup>,强调“专业化生产”的重要性,且专业化程度越高,经济外部效应越强。根据 Feldman 的知识溢出理论,知识溢出会受到空间制约,知识的学习和吸收会随着距离的增大而衰减<sup>[20]</sup>,但在一个产业集聚区中,同行之间彼此相互接近,有利于新技术、新工艺、新思路等知识渗透,进而提高产业总体生产率。在人造板行业中,一些诸如施胶技巧、木地板贴面手艺等非系统性知识或经验具有所谓的“知识黏性”,即这些非系统性的知识需要以口口相传、言传身教等方式才能有效传递,如果空间传播距离和时间太远,容易造成扭曲,达不到传播效果。产业集聚能够为知识的传播提供便利并有效降低知识传播成本,相比于自我探索,集聚区内的企业通过劳动力相互流动、交流,可以获得学习曲线下移效应,在更短时间内提高生产效率。产业内的知识溢出,特别是人力资本要素的不断积累,进一步提升产业的专业化水平,逐步提升地区经济绩效,并引发区域内技术进步,带动地区产业升级。

对以上内在机制的数学化分析如下:假设有两个地理单元  $a, b$ ,在各自范围内均存在 1 个人造板厂商生产一样的人造板, $a, b$  两地的“下游企业”对中间产品的偏好相同;存在不为 0 的运输成本  $t; e (e > 1)$  为需求弹性; $p_a$  和  $p_b$  分别为人造板在两地的价格; $X_{aa}$  代表企业  $a$  生产并在本地销售的人造板, $X_{ab}$  代表企业  $a$  生产并销往  $b$  地的人造板; $m$  为预算约束。根据以上条件,可以获得两个地理单元内的消费者效用函数与消费预算约束方程:

$$\begin{cases} \text{Max}U_a = (X_{aa}^{e-1} + X_{ba}^{e-1})^{\frac{e}{e-1}} & \text{s. t.} & m_a = p_a X_{aa} + t \cdot p_b X_{ba} \\ \text{Max}U_b = (X_{ab}^{e-1} + X_{bb}^{e-1})^{\frac{e}{e-1}} & \text{s. t.} & m_b = p_b X_{bb} + t \cdot p_a X_{ab} \end{cases} \quad (1)$$

引入两地人造板价格指数  $P_a$  和  $P_b$ ,通过效用最大化条件可以求得  $a$  地消费者所面临的需求函数(由于两地区消费者效用函数相同,根据对称性,可同理求得  $b$  地消费者的需求函数):

$$X_{aa} = m_a \frac{P_a^{e-1}}{p_a^e} \quad (2)$$

$$X_{ba} = m_b \frac{P_b^{e-1}}{t \cdot p_a^e} \quad (3)$$

$$P_a^{e-1} = [p_a^{1-e} + (t \cdot p_b)^{1-e}]^{-1} \quad (4)$$

$$P_b^{e-1} = [p_b^{1-e} + (t \cdot p_a)^{1-e}]^{-1} \quad (5)$$

引入企业  $a$  的边际成本  $c_a$  和固定成本  $c_{af}$ ,企业  $a$  的利润函数可表示为:

$$\pi_a = (p_a - c_a) \cdot (X_{aa} + X_{ab}) - c_{af} \quad (6)$$

根据平狄克给定的垄断竞争市场环境下厂商的定价法则,可将厂商  $a$  利润最大化一阶导条件表示为<sup>①</sup>:

$$p_a(1 - e^{-1}) = c_a \quad (7)$$

将式(7)代入式(6),整理两式后可得:

①式(7)的详细推导过程可参阅平狄克版《微观经济学(第七版)》第 328 ~ 329 页。

$$X_{aa} + X_{ab} = f(e - 1) \quad (8)$$

由于集聚外部性的存在,两企业因集聚获得成本降低的好处,借鉴王春晖、赵伟(2014)<sup>[21]</sup>的思路,引入表征外部性的变量  $\varpi$ ,并规定系数  $\gamma \geq 0$ ,同时引入  $a$ 、 $b$  两地间的人造板相对产值  $V$ 、相对成本  $\rho$  及相对支出  $\eta$ ,三者的性质决定了  $V > 0, \rho > 0, \eta > 0$ 。它们存在以下关系:

$$\begin{cases} V = \frac{p_b(X_{bb} + X_{ba})}{p_a(X_{aa} + X_{ab})} = \frac{p_b}{p_a} \\ \rho = \frac{P_b}{P_a} = \varpi^{-\gamma} \frac{c_b}{c_a} \\ \eta \equiv \frac{m_b}{m_a} \end{cases} \quad (9)$$

将式(4)、(5)联立,可得  $a$ 、 $b$  两地的价格之比:

$$\left(\frac{P_b}{P_a}\right)^{1-e} = \frac{(t \cdot p_a)^{1-e} + p_b^{1-e}}{(t \cdot p_b)^{1-e} + p_a^{1-e}} = \frac{t^{1-e} + (p_b/p_a)^{1-e}}{1 + t^{1-e} \cdot (p_b/p_a)^{1-e}} = \frac{t^{1-e} + \rho^{-e} V}{1 + t^{1-e} \cdot \rho^{-e} V} \quad (10)$$

均衡状态下,企业  $a$  和企业  $b$  具有相同的产量,即:

$$\frac{X_{bb} + X_{ba}}{X_{aa} + X_{ab}} = 1 = \left(\frac{P_b}{P_a}\right)^{-e} \cdot \frac{p_b^{e-1} m_b + t^{-e} p_b^{e-1} m_a}{p_a^{e-1} m_a + t^{-e} p_b^{e-1} m_b} = \rho^{-e} \frac{\eta \left(\frac{P_b}{P_a}\right)^{e-1} + t^{-e}}{1 + t^{-e} \eta \left(\frac{P_b}{P_a}\right)^{e-1}} \quad (11)$$

化简后可表示为:

$$V = \frac{\eta(t^e - \rho^e) - t(\rho^e - t^{-e})}{(t^e - \rho^e) - \eta t(\rho^e - t^{-e})} = f[\rho(\varpi), \eta, t] \quad (12)$$

在式(9)的相对成本  $\rho$  表达式中对外部性  $\varpi$  求偏导,对式(12)的相对成本  $\rho$  求偏导:

$$\frac{\partial \rho}{\partial \varpi} = -\gamma \varpi^{-\gamma-1} \frac{c_b}{c_a} < 0 \quad (13)$$

$$\frac{\partial V}{\partial \rho} = \frac{(-\eta e \rho^{e-1} - t e \rho^{e-1})[(t^e - \rho^{-e}) - \eta t(\rho^{-e} - t^{-e})] - [\eta(t^e - \rho^e) - t(\rho^e - t^{-e})](e \rho^{-e-1} + e \eta t \rho^{-e-1})}{[(t^e - \rho^{-e}) - \eta t(\rho^{-e} - t^{-e})]^2} \quad (14)$$

由于  $V > 0$ ,式(12)必然分子分母同正(同负不符合经济学现实),在满足条件  $\eta(t^e - \rho^e) - t(\rho^e - t^{-e}) > 0$  且  $(t^e - \rho^{-e}) - \eta t(\rho^{-e} - t^{-e}) > 0$ ,即  $t > \rho$  时,式(13)成立,且有  $\frac{\partial V}{\partial \rho} < 0$ 。另外,根据函数的传导性,可

得  $\frac{\partial V}{\partial \varpi} = \frac{\partial V}{\partial \rho} \cdot \frac{\partial \rho}{\partial \varpi} > 0$ 。其含义是,地理接近的两个厂商可实现相对成本降低,随着相对成本降低,相对产值将提高,在投入不变条件下获得更高的产值,自然提升了地区经济绩效。

根据以上机理分析和数学推导,提出如下假说:

H1:LMT 产业专业化集聚有助于促进地方经济增长。

**2. LMT 制造业多样化集聚对地方经济增长的影响。**本文所界定的多样化集聚指的是处在“木材加工业”这一条产业链上不同位置的上下游企业共同集聚于一定区域内,例如浙江南浔木地板产业集群,就是以木地板企业为主,辅以中间产品人造板企业的上下游企业协同化生产的产业集群。上下游产业厂商之间的协同集聚可以使其获得 Jacobs 外部性的收益, Jacobs 外部性强调“多样化生产”才是集聚外部性来源。这种集聚外部性收益体现为产业间协作搜寻成本的降低、区域内市场分工的细化、区域内行业间知识溢出,从而不断提升地区经济绩效。由此,区域内产业链纵向、横向的延伸将催生新产业的出现,由此使得地区产业结构得以调整,进而实现地区产业升级。木材加工产业具有非常强的前向和后向产业关联,例如作为中间产品生产者的 人造板企业不仅与下游木地板企业息息相关,同时也非常依赖上游的原木、锯材、木

纤维等原材料供应商,木材加工产业的地理集中,可以吸引前后向关联的第一产业、第二产业甚至第三产业(如物流、海关报关代理等相关生产性服务业)在本地的集聚。也就是说, Jacobs 外部性所带来的正向刺激作用不仅体现在产业层面上,而且还能作用于整个城市层面。木材加工产业的空间集聚不仅仅有利于形成规模经济和范围经济,除了产业内关联企业能够通过交流而受益之外,周边具有经济联系的地区也能够获得空间溢出效应,通过产业链协同作用带动相邻区域,尤其是邻近城市的乡镇发展,提高区域整体经济发展水平。<sup>①</sup>

对以上内在机制的数学化分析如下:假设有两个地理单元  $a, b$ , 在各自辖区内都有一家生产最终产品(木地板)的下游企业  $D$  和一家生产中间产品(人造板)的上游企业  $U$ , 假设人造板只用于木地板生产, 消费者只可购买木地板, 因此木地板企业  $D$  的相对成本  $\rho^D$  和人造板企业的相对支出  $\eta^U$  都是内生的, 以  $w$  表征两地的劳动力相对价格, 并规定为外生变量, 生产人造板的企业只有劳动力要素投入, 忽略购买原料的成本, 则要素相对价格为  $w$ , 有:

$$\rho^U = \bar{w} \quad (15)$$

木地板企业的要素投入包括劳动力和中间品, 以  $\chi (0 < \chi < 1)$  表征中间品投入占总要素投入的比重, 成本函数为:

$$c_i^D = w_i^{1-\chi} (p_i^U)^\chi, i = a, b \quad (16)$$

同时, 木地板企业的成本之比为:

$$\rho^D = \varpi^{-\gamma} \cdot \left( \frac{c_b^D}{c_a^D} \right) = \varpi^{-\gamma} \cdot w^{1-\chi} \cdot \left( \frac{P_b^U}{P_a^U} \right)^\chi \quad (17)$$

适当整理后可表示为:

$$\rho^D = \varpi^{-\gamma} w^{1-\chi} \left( \frac{1 + t^{1-e} w^{-e} V^U}{t^{1-e} + w^{-e} V^U} \right)^{\frac{\chi}{e-1}} = h(w, V^U) \quad (18)$$

对于木地板企业  $D$  来说, 最终消费品市场需求是其唯一要考虑的因素, 因此可得:

$$\eta^D = \frac{m_b^D}{m_a^D} \quad (19)$$

对于中间品人造板厂商  $U$  来说, 产品只能销售给木地板企业  $D$  而不能直接出售给消费者, 因此木地板企业的需求是其唯一要考虑的因素, 即  $\chi$  决定了木地板企业对人造板企业的产出需求:

$$\eta^U = \frac{P_b^D (X_{bb}^D + X_{ba}^D)}{P_a^D (X_{aa}^D + X_{ab}^D)} = V^D \quad (20)$$

将式(12)、(15)和(20)联立可得:

$$V^U = \frac{\eta^U (t^e - \rho^{Ue}) - t(\rho^{Ue} - t^{-e})}{(t^e - \rho^{Ue}) - \eta^U t(\rho^{Ue} - t^{-e})} = \frac{\bar{\eta}(t^e - \rho^{Ue}) - t(\rho^{Ue} - t^{-e})}{(t^e - \rho^{Ue}) - \eta t(\rho^{Ue} - t^{-e})} = g(v^D, t, \bar{w}) \quad (21)$$

将式(12)、(18)和(19)联立可得:

$$V^D = \frac{\eta^D (t^e - \rho^{De}) - t(\rho^{De} - t^{-e})}{(t^e - \rho^{De}) - \eta^D t(\rho^{De} - t^{-e})} = \frac{\bar{\eta}(t^e - \rho^{De}) - t(\rho^{De} - t^{-e})}{(t^e - \rho^{De}) - \eta t(\rho^{De} - t^{-e})} = \hat{g}(\rho^D, t, \bar{\eta}) \quad (22)$$

假设  $a$  地两企业布局不发生变化,  $b$  地的两企业相互接近, 则  $b$  地因上下游产业集聚而产生外部性  $\varpi$ , 对式(17)的外部性  $\varpi$  求偏导:

$$\frac{\partial \rho^D}{\partial \varpi} = -\gamma \varpi^{-\gamma-1} w^{1-\chi} \left( \frac{P_b^U}{P_a^U} \right)^\chi < 0 \quad (23)$$

式(23)的含义是, 发生集聚的区域, 其上下游企业因为集聚而享受到外部性带来生产成本的降低。与

<sup>①</sup>当然, 在 MAR 外部性和 Jacobs 外部性基础上形成的 Porter 外部性也是文献中常见的一种集聚外部性表现形式, Porter 外部性强调产业内与产业间两个维度的市场竞争的作用, 与本文关联较少, 故正文中不做详细讨论。



式(13)、(14)分析类似,可推导出当 $t > \rho^D$ 时有 $\frac{\partial V^D}{\partial \rho^D} < 0$ ,将此不等式与式(23)、(24)联立并根据函数可传递性得

$\frac{\partial V^D}{\partial \omega} = \frac{\partial V^D}{\partial \rho^D} \cdot \frac{\partial \rho^D}{\partial \omega} > 0$ ,即,当同一个地理单元内的木材加工业产业内上下游企业集聚时,下游(木地板)企业获得集聚外部性带来的好处,从而提升产量之比。继续在式(21)中对 $V^D$ 求偏导:

$$\begin{aligned} \frac{\partial V^U}{\partial V^D} &= \frac{(t^e - \bar{w}^e) [(t^e - \bar{w}^e) - V^D t(\bar{w}^e - t^e)] - (-t \bar{w}^e) [V^D (t^e - \bar{w}^e) - t(\bar{w}^e - t^e)]}{[(t^e - \bar{w}^e) - V^D t(\bar{w}^e - t^e)]^2} \\ &= \frac{(t^e - \bar{w}^e) [(t^e - \bar{w}^e) - V^D t(\bar{w}^e - t^e)] + t \bar{w}^e [V^D (t^e - \bar{w}^e) - t(\bar{w}^e - t^e)]}{[(t^e - \bar{w}^e) - V^D t(\bar{w}^e - t^e)]^2} \end{aligned} \quad (24)$$

设劳动力可以自由流动,则工资之比恒为1,只有满足 $(t^e - \bar{w}^e) - V^D t(\bar{w}^e - t^e) > 0$ 且 $V^D (t^e - \bar{w}^e) - t(\bar{w}^e - t^e) > 0$ 时, $\frac{\partial V^U}{\partial V^D} > 0$ 成立。此时,不等式 $\frac{\partial V^D}{\partial \omega} = \frac{\partial V^U}{\partial V^D} \cdot \frac{\partial V^D}{\partial \rho^D} \cdot \frac{\partial \rho^D}{\partial \omega} > 0$ 成立。其含义是,当同一个地理单元内的木材加工业产业内上下游企业(木地板)集聚时,上游(人造板)企业也可获得外部性带来的产量提升。也就是说,同一产业内的上下游企业集聚而产生的外部性可以同时降低上游和下游企业的生产成本并提高生产效率,在投入不变条件下也就能获得更高的产值,从而提升了地区经济绩效。

根据以上机理分析和数学推导,提出如下假说:

H2:LMT产业多样化集聚有助于地方经济增长。

**3. 创新在产业集聚与地方经济增长之间的中介作用。**从木地板行业的实际情况来看,该行业已表现出从价格竞争向差异化竞争转变的趋势,行业内大型企业具有一定的创新活跃度。据《2016—2021年中国木地板制造行业产销需求与投资预测分析报告》统计,2015年1月—2015年12月,可检索到566条木地板企业申请的实用新型专利信息,专利数量呈上升态势,各大厂商都有一些特色产品,如圣象大豆生物胶地板、德尔无醛添加地板、大自然负离子地板、菲林格尔免胶锁扣地板、世友抗刮痕地板、扬子纳米实木地板等差异化丰富的产品。在微观层面,企业作为创新活动的实际组织者,激励他们积极追求创新的动因是,创新能够为企业在垄断竞争环境中攫取更多的消费者剩余<sup>[22]</sup>。企业通过品质改善、工艺优化、新产品开发等一系列创新活动提高差异化水平<sup>[23]</sup>,满足不同消费者偏好,最终建立垄断势力,获取超额利润<sup>[24]</sup>;在中观层面,同一产业链上的不同企业在参与市场竞争尤其是国际市场竞争过程中,普遍性地提升了自身在价值链中的位置,也就提高了该产业在国际分工中的整体地位;从中观过渡到宏观层面,产业升级表现为所生产产品的附加值增加<sup>[25]</sup>,从地方经济增长的角度看相当于增加了“亩均产出”。

对以上内在机制的数学化分析如下:假设企业的创新行为能将企业生产某种产品的单位成本由 $C_1$ 下降到 $C_2$ ( $C_1 > C_2$ ),以 $\pi$ 表示厂商利润;以 $I$ 表示工艺创新的激励水平, $P$ 为价格水平, $X$ 为产品需求,利率水平 $r$ 用于对激励的贴现;以上标 $A$ 表示创新要素在集聚状态下的函数值,以上标 $B$ 表示创新要素在分散状态下的函数值。在创新要素集聚的市场结构中,企业面对的是向下倾斜的需求曲线<sup>[26]</sup>,通过对产品价格的控制,拥有人力资源优势的企业可以实现利润最大化。在创新要素集聚的市场,支配厂商具有对市场价格的控制力。根据包络定理可知:

$$\frac{d\pi^A}{dC} = \frac{d[(P - C)X(P)]}{dC} = \frac{\partial L^A}{\partial C} - X(P^A(C)) \quad (25)$$

因此,在人力资源集聚状态下,创新者创新激励的贴现值为:

$$I^A = \frac{\pi^A(C_2) - \pi^A(C_1)}{r} = \frac{1}{r} \int_{C_2}^{C_1} - \left( \frac{d\pi^A}{dC} \right) dC = \frac{1}{r} \int_{C_2}^{C_1} X(P^A(C)) dC \quad (26)$$

在创新要素分散的市场结构中,所有企业都采用边际成本为 $C_1$ 的技术生产产品,市场价格也为 $C_1$ ,所有企业都获得零利润。此时,如果某企业率先获得一项专利,使得产品的边际成本下降到 $C_2$ ,这个企业将定价至 $P^A(C_2) \leq C_1$ ,成为产品市场价格的垄断者。因此,分散状态下企业创新激励的期望值为:

$$I^B = \frac{1}{r} \int_{C_2}^{C_1} X(C_1) dC \quad (27)$$

根据假定,  $C_2 \leq P^A(C_2) \leq C_1$ , 因此  $D(P^A(C)) > D(C_1)$ , 比较式(26)、(27) 可发现:

$$I^B < I^A \quad (28)$$

式(28) 表明, 在初始状态为创新要素分散的竞争环境中, 企业进行工艺创新激励的期望值低于创新要素集聚状态下垄断市场结构的创新激励。根据以上机理分析和数学推导, 提出如下假说:

H3: LMT 产业集聚对地方经济增长的促进作用主要通过创新这一中介间接实现。

### 三、实证研究设计

#### (一) 模型设定

根据研究框架与假说, 图1展示了LMT产业集聚、创新与地方经济增长之间的关系。为实证检验三者关系, 这里借用Baron和Kenny(1986)<sup>[27]</sup>提出的中介效应模型进行实证检验。根据这一方法, 需要拟合三个回归方程:

$$\text{路径 } c: \quad Y = cX + \varepsilon_1 \quad (29)$$

$$\text{路径 } a: \quad M = aX + \varepsilon_2 \quad (30)$$

$$\text{路径 } b + c': \quad Y = c'X + bM + \varepsilon_3 \quad (31)$$

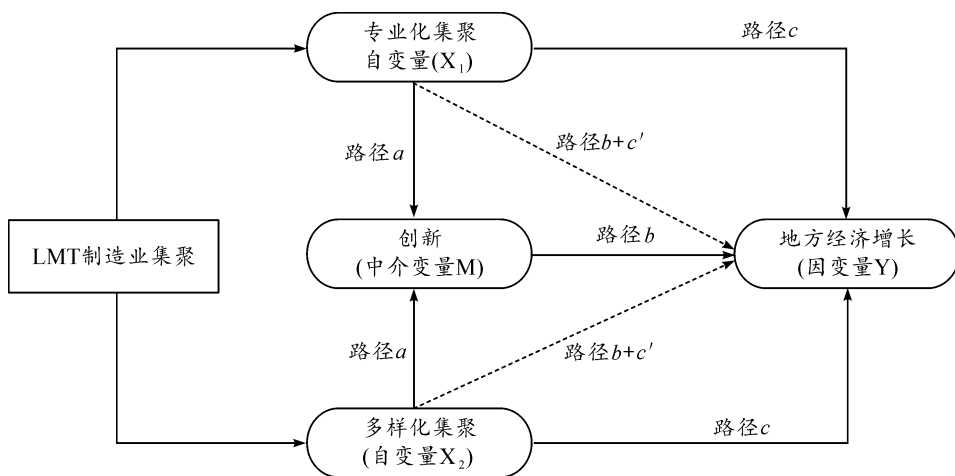


图1 LMT产业集聚、创新与地方经济增长关系

其中, 路径  $c$  表示产业集聚  $X$  对地方经济增长  $Y$  的直接影响; 路径  $a$  表示产业集聚  $X$  对创新  $M$  的直接影响; 路径  $b + c'$  表示创新  $M$  对地方经济增长  $Y$  的直接影响和控制了中介效应之后的自变量  $X$  对因变量  $Y$  的作用;  $\varepsilon$  表示包含截距的误差项。

如果满足以下4个条件, 则认为存在中介作用: 首先, 方程(29)中的系数  $c$  显著, 也就是说, 自变量  $X$  与因变量  $Y$  之间存在线性关系; 其次, 方程(30)中的系数  $a$  显著, 也就是说, 自变量  $X$  与中介变量  $M$  之间存在线性关系; 再次, 方程(31)中的系数  $b$  显著, 意味着中介变量  $M$  有助于预测因变量  $Y$ ; 最后, 通过  $z$  检验证明方程(31)中自变量  $X$  对因变量  $Y$  的作用  $c'$  比方程(29)中的作用  $c$  显著小。由Sobel(1982)<sup>[28]</sup>提出的  $z$  检验表达式为:

$$z = \frac{a \times b}{\sqrt{b^2 s_a^2 + a^2 s_b^2}} > 0 \quad (32)$$

其中,  $a$ 、 $b$  和方差  $s_a^2$ 、 $s_b^2$  可从方程(30)和方程(31)中获得。如果上述4个条件都满足, 且系数  $c'$  不显著, 则可认为存在“完全”中介作用, 即  $X$  对  $Y$  的影响全部是通过  $M$  这一中介间接实现的。若仅满足前3个条件但未通过Sobel检验, 则认为存在“不完全”中介作用, 意味着集聚外部性对企业盈利能力的影响大部

分是直接的,小部分间接通过创新这一中介实现。

## (二) 变量设置

1. **因变量 Y。**就一国而言,制造业是国民经济的主体,就一地区而言,中国多数地区仍处于以追求经济增长为主导的发展阶段<sup>[29]</sup>,制造业无疑是带动经济增长的主要动力。因此,本文参考邵宜航和李泽扬(2017)<sup>[30]</sup>等文献,以各省当年的“工业增加值增长率”表征经济增长。

2. **中介变量 M。**LMT制造业的创新更多地依赖于市场需求,相比于“基础研究”,LMT企业通常更倾向于将有限的创新资源投入到工艺流程、产品质量、新产品开发等“非 R&D”创新活动<sup>[16]</sup>。因此,本文认为使用新产品比重表征企业的创新水平,比 R&D 指标更能反映木材加工业的实际创新强度:

$$M = \frac{i \text{ 企业新产品交货值}}{i \text{ 企业交货总值}} \quad (33)$$

3. **自变量 X。**借鉴 Andersson 等(2005)<sup>[31]</sup>、吴三忙和李善同(2011)<sup>[32]</sup>、孙根紧和丁志帆(2015)<sup>[33]</sup>、吕承超(2016)<sup>[34]</sup>等学者的测度方法,分别以下列方法衡量专业化集聚  $X_1$  和多样化集聚  $X_2$ :

$$X_1 = \frac{Add_{ij}/Add_i}{Add_j/Add} \quad (34)$$

$$X_2 = \frac{1/\sum_{m \neq j} \frac{Add_{im}}{Add_i - Add_{ij}}}{1/\sum_{m \neq j} \frac{Add_m}{Add - Add_j}} \quad (35)$$

其中,  $Add_{ij}$  表示  $i$  省  $j$  行业的增加值,  $Add_i$  表示  $i$  省所有制造业增加值,  $Add_j$  表示全国  $j$  行业增加值,  $Add$  表示全国所有制造业增加值;  $\sum_{m \neq j} \frac{Add_{im}}{Add_i - Add_{ij}}$  和  $\sum_{m \neq j} \frac{Add_m}{Add - Add_j}$  分别是  $i$  省其他产业和全国其他产业的赫芬达尔指数(HHI),该指数在这里的含义是除了  $j$  产业以外的制造业的增加值在  $i$  省或全国所占的比重。

## (三) 数据来源及描述性统计分析

1. **企业层面数据来源与处理。**人造板和木地板的企业层面数据来源于中国工业企业数据库(1999—2013),其中人造板行业的数据包含“主营业务”为胶合板、纤维板、刨花板、木地板的企业作为观测样本。针对聂辉华等(2012)<sup>[35]</sup>指出的该数据存在的样本匹配、指标缺失、指标异常等潜在问题,本文参考刘小玄和李双杰(2008)<sup>[36]</sup>、Cai 和 Liu(2009)<sup>[37]</sup>、Lu 和 Tao(2009)<sup>[38]</sup>、Brandt 等(2012)<sup>[39]</sup>学者的处理方式弥补该数据库的缺陷。

2. **宏观层面数据来源与处理。**各省及全国所有制造业增加值( $Add_i$ 、 $Add$ )获取自国家统计局网站;各省及全国2个细分行业的企业数量( $N_{ij}$ 、 $N_j$ )和增加值( $Add_{ij}$ 、 $Add_j$ )由企业层面数据加总而得,宏观及微观层面所有以货币计量的数据均以CPI近似替代通胀率进行平减处理。通过对变量进行方差膨胀因子检验,显示各变量VIF值均小于2,故变量间不存在多重共线性,描述性统计分析情况见表1。

表1 描述性统计分析

变量	整体		人造板		木地板		VIF
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	
Y	0.852	0.129	0.852	0.128	0.859	0.142	
M	0.119	0.936	0.106	0.891	0.254	1.312	1.04
$X_1$	0.143	0.069	0.145	0.070	0.113	0.061	1.03
$X_2$	0.136	0.246	0.136	0.208	0.130	0.495	1.04
样本量	18313		16249		1582		



## 四、实证结果分析

如表2所示,本文共进行了6组回归,其中4组结果显示存在“不完全”中介效应(模型 A1/A2/C1/C2),2组存在“完全”中介效应(模型 B1/B2)。

表2 中介效应回归结果

	传导路径	因变量	自变量	模型1		模型2		
				X <sub>1</sub> :专业化集聚		X <sub>2</sub> :多样化集聚		
模型 A	全行业	路径 c	Y	X	-3.93(0.43)***	Δ	10.81(1.45)***	Δ
		路径 a	M	X	0.62(0.31)***		1.29(0.10)***	
		路径 b+c'	Y	M	0.77(0.10)***		0.37(0.11)***	
				X	-4.41(0.43)***		10.32(1.45)***	
		Sobel 检验	z 值		0.47(0.68)***		0.48(0.15)***	
模型 B	木地板	路径 c	Y	X	8.17(5.94)*	√	10.07(1.40)***	√
		路径 a	M	X	2.47(0.55)***		0.12(0.07)*	
		路径 b+c'	Y	M	1.28(0.27)***		1.28(0.27)***	
				X	5.01(5.94)		9.38(1.41)	
		Sobel 检验	z 值		3.16(0.97)***		1.62(0.09)*	
模型 C	人造板	路径 c	Y	X	-7.36(0.54)***	Δ	1.36(0.75)*	Δ
		路径 a	M	X	0.93(0.03)***		1.27(0.10)***	
		路径 b+c'	Y	M	0.78(0.11)***		0.54(0.10)***	
				X	-8.10(0.55)***		1.21(0.74)***	
		Sobel 检验	z 值		0.73(0.11)***		0.69(0.14)***	

注:(1)括号内为标准误;(2)\*\*\*、\*\*、\*分别表示99%、95%、90%显著性水平;(3)√、Δ分别表示存在“完全”中介效应和“不完全”中介效应。

(1)木地板行业:无论是专业化集聚还是多样化集聚,均能显著促进地方经济增长(模型 B1/B2路径 c),假说 H1、H2成立;且在加入中介变量后自变量不再显著(模型 B1/B2路径 b+c'),呈现出“完全”中介效应,假说 H3成立。模型 B1和 B2的结果说明,木地板行业的专业化集聚和多样化集聚均能显著提升地方经济增长,且集聚对地方经济增长的促进作用主要经由创新这一中介实现。

(2)人造板行业:专业化集聚水平每提高1个百分点,将直接降低地方经济7.36个百分点(模型 C1路径 c),加入中介变量后,专业化集聚对地方经济的负向影响甚至更高,达到8.10个百分点(模型 C1路径 b+c'),假说 H1不成立、H3不成立;多样化集聚水平每提高1个百分点,平均能够直接促进地方经济增长提高1.36个百分点(模型 C2路径 a),但是通过促进创新,进而由创新间接提升的地方经济增长只有0.54个百分点(模型 C2路径 b+c'),假说 H2成立、<sup>①</sup>H3不成立;另外,模型 C1/C2均表现出不完全中介效应,即引入中介变量后自变量依然显著,意味着集聚对地方经济增长的影响大部分是直接效应,只有小部分间接通过创新这一中介实现,假说 H3不成立。模型 C1和 C2的结果说明,人造板行业专业化集聚已无助于提高企业创新水平,也无助于促进地方经济增长;人造板行业多样化集聚虽然有助于提高企业创新水平,但是这些创新活动并不能大幅提高地方经济增长。

(3)假说 H1、H3在人造板行业不成立,可能的解释是,人造板行业已处于过度集聚状态,人造板行业专业化集聚已经处于规模不经济阶段,对地方经济增长已产生负向影响。<sup>②</sup>因为对比全行业样本和细分行

<sup>①</sup>此处假说 H2成立的原因可能是,受益于木地板行业,人造板行业多样化集聚依然表现出正的集聚效应。

<sup>②</sup>由于人造板企业样本远多于木地板企业,造成木材加工业全行业样本表现出规模不经济。

业的回归结果可以发现,剥离木地板样本后,人造板行业的关键系数均有所“恶化”:一是分离木地板和人造板样本后,人造板多样化集聚对地方经济增长的贡献,相比于全样本的10.81个百分点(模型 A2 路径 c),骤降至1.36个百分点(模型 C2 路径 c),而木地板多样化集聚对地方经济增长的贡献相比于全样本仅下降至10.07(模型 B2 路径 c);二是分离木地板和人造板样本后,人造板专业化集聚对地方经济的消极影响,相比于全样本的-3.93(模型 A1 路径 c),变为-7.36(模型 C1 路径 c),而木地板专业化集聚对地方经济增长的影响依然是正向的(模型 B1 路径 c)。

## 五、结论与讨论

### (一) 研究结论

LMT 制造业的创新活动对地方经济增长的影响与该行业所处的价值链位置有关。例如作为中间产品的人造板行业,虽然集聚有助于提高企业创新水平,但是这些创新活动并不能扭转同类企业过度集聚对地方经济增长造成的负向影响;作为终端产品的木地板行业,无论专业化集聚还是多样化集聚,均能显著促进产业内的创新活动,且这些创新活动能够显著提升地方经济增长。产品属性不同是引起结果差异的重要原因:(1)木地板是终端产品,交易行为更多地发生于最终消费者与厂商之间,特点是消费者偏好会因地域、时点差异经常性地发生变化,木地板企业必须频繁地改善产品性能和开发新产品,通过差异化战略获取市场份额。(2)人造板更多的是用作中间产品,通常是以标准规格进行生产,下游厂商对“新产品”的要求并不强烈,<sup>①</sup>导致人造板厂商更热衷于通过流程创新(而非产品创新)保持成本领先,从而在同行中获得竞争优势。

中间品行业已处于过度集聚状态。虽然下游木地板行业部分弥补了上游人造板行业集聚对地方经济增长的消极影响,但必须认识到,人造板行业专业化集聚的回归结果显示为负,说明该行业已处于过度集聚状态。结合行业实际情况,本文认为产业集聚区内规模小、数量多的小型人造板企业是导致这种结果的原因。以胶合板生产为例,国际上普遍的流程是单板旋切与胶合板压制生产在同一家企业内完成,而我国则发展出单板旋切与胶合板压制分离生产的模式,负责旋切木材的小企业专门生产单板,然后将单板再运往大企业压制板材。这些小企业的特点是规模小数量多,有些甚至不能称为企业,仅仅是家庭小作坊,在市场需求旺盛时“一拥而上”,市场需求衰退时“一哄而散”,整个行业处于供给质量无保障和数量不稳定的无序发展状态,无法发挥本应有的集聚外部性。

### (二) 讨论

对制造业进行“统筹规划”时应更加注重“分类指导”。目前政府对 LMT 制造业的创新扶持力度明显不足,例如多数省份以国家统计局《高技术产业分类》为依据对高技术产业进行政策倾斜,而该分类又是以各行业平均 R&D 强度划分高/低技术产业,大量的传统制造企业及其“非 R&D”创新活动被排除在政策之外。建议在有条件的地区试点,改变以行业平均 R&D 投入强度划分所谓高/低技术产业的粗分类方式,按照“实质重于形式原则”,通过更精确地辨识企业的创新潜力,再以“倒逼”与“引导”相结合的方式进行统筹规划和分类指导:(1)一些高附加值行业,例如本文中的木地板行业,对此类行业应以“引导”为主,积极发挥行业协会作用,建立包含会员企业和大学、研究机构在内的联合创新平台,通过联合开发、共享成果、共担风险的方式降低单个企业创新成本,提升研发和创新效率。(2)至于一些低附加值行业,例如人造板行业,此类行业已经形成了路径依赖,意味着大部分企业仍被锁定在依赖劳动力禀赋的低技术、低附加值区间,对此类行业应以“倒逼”为主,利用能耗、污染排放等规制手段建立更加严格的准入门槛<sup>[40]</sup>,迫使企业进行工艺改造或进行转移。为疏导低端产业转移,沿海地区政府可以利用物联网、行业信息网络、供应

<sup>①</sup>例如为实木复合木地板厂商提供中间产品的胶合板企业,只需要根据下游厂商对甲醛释放量的要求生产 E1/E0 级二种不同环保等级的标准规格胶合板即可,产品多样性空间不大。

链和客户关系管理系统等载体构建虚拟产业集群<sup>[41]</sup>,帮助企业降低对地理集聚的依赖,在更广阔的范围内实现产业分工与资源整合。

### (三) 研究局限与展望

首先,行业选择较为狭窄是本文的突出问题,木材加工业虽然是典型的 LMT 制造业,但并不能代表所有 LMT 制造业,在今后的研究中将进一步分析其他 LMT 行业,对结论进行补充和完善,系统地揭示创新与 LMT 制造业的互动机制。其次,本文虽然做出了“人造板行业已经处于过度集聚状态”的判断,但是不足之处是没有对适度集聚的阈值做出测算,在下一步的研究中,计划将水、土、林木资源和环境(如水、气、固废等污染物排放)因素纳入“地区—产业发展”承载力模型,确定集聚的最优规模。最后,本文微观层面数据获取自“中国工业企业数据库”,该数据目前只更新到了2013年,在时效性上有一定欠缺。在未来若条件允许,在下一步的研究中考虑抽取适量样本企业进行实地连续调研,用最新的一手数据,反映出 LMT 制造业的最真实状态。

### 参考文献:

- [1]赵婷,赵伟. KIS 集聚、空间溢出与制造业创新——基于中国 283 个城市面板数据的实证研究[J]. 商业经济与管理, 2014(1):59-70.
- [2]韩兵,苏屹,李彤,等. 基于两阶段 DEA 的高新技术企业技术创新绩效研究[J]. 科研管理,2018(3):11-19.
- [3]池仁勇,刘娟芳,张宓之,等. 中低技术产业创新效率研究——基于我国大中型工业企业面板数据的实证[J]. 科技进步与对策,2014(16):61-65.
- [4]孙元元,张建清. 中国制造业省际间资源配置效率演化:二元边际的视角[J]. 经济研究,2015(10):89-103.
- [5]钟廷勇,国胜铁,杨珂. 产业集聚外部性与我国文化产业全要素生产增长率[J]. 管理世界,2015(7):178-179.
- [6]LOECKER J D, WARZYNSKI F. Markup and firm-level export status[J]. American Economic Review, 2012, 102(6):2437-2471.
- [7]FERNANDES A P, TANG H. Learning to export from neighbors[J]. Journal of International Economics, 2014, 94(1):67-84.
- [8]LONG C, ZHANG X. Patterns of China's industrialization: concentration, specialization, and clustering[J]. China Economic Review, 2012, 23(3):593-612.
- [9]王猛,张鹏,郑建锋. 服务业集聚区与企业绩效:来自微观层面的证据[J]. 现代经济探讨,2017(10):62-70.
- [10]CHYI Y L, LAI Y M, LIU W H. Knowledge spillovers and firm performance in the high-technology industrial cluster[J]. Research Policy, 2012, 41(3):556-564.
- [11]唐睿,李晨阳,冯学钢. 高新技术产业空间特征对研发效率的影响——基于安徽省 16 个地级市静(动)态集聚指数和 DEA 面板 Tobit 的实证[J]. 华东经济管理,2018(2):22-29.
- [12]吕承超,商圆月. 高技术产业集聚模式与创新产出的时空效应研究[J]. 管理科学,2017(2):64-79.
- [13]杨浩昌,李廉水,刘军. 高技术产业聚集对技术创新的影响及区域比较[J]. 科学学研究,2016(2):212-219.
- [14]郭景先,邱玉霞. 行业集聚度、研发投入与企业价值[J]. 工业技术经济,2017(2):16-22.
- [15]谢子远,吴丽娟. 产业集聚水平与中国工业企业创新效率——基于 20 个工业行业 2000-2012 年面板数据的实证研究[J]. 科研管理,2017(1):91-99.
- [16]秦佩恒,赵兰香,万劲波. 中低技术企业创新模式与创新绩效研究——基于中国制造业创新调查的实证分析[J]. 科研管理,2016(11):26-34.
- [17]戴永务,时小琳,林伟明,等. 技术创新对中国木材加工业国际竞争力的影响[J]. 福建论坛(人文社会科学版), 2015(4):39-43.
- [18]陈国亮,陈建军. 产业关联、空间地理与二三产业共同集聚——来自中国 212 个城市的经验考察[J]. 管理世界, 2012(4):82-100.
- [19]杨仁发. 产业集聚与地区工资差距——基于我国 269 个城市的实证研究[J]. 管理世界,2013(8):41-52.
- [20]纪玉俊,周璐. 制造业集聚、空间溢出与地区经济增长——基于城市面板数据的实证检验[J]. 区域经济评论, 2015(4):52-59.
- [21]王春晖,赵伟. 集聚外部性与地区产业升级:一个区域开放视角的理论模型[J]. 国际贸易问题,2014(4):67-77.

- [22] 齐兰, 赵立昌. 基于消费者异质性的产业组织理论研究新进展[J]. 经济学动态, 2015(12): 111-120.
- [23] 王贵东. 中国制造业企业的垄断行为: 寻租型还是创新型[J]. 中国工业经济, 2017(3): 83-100.
- [24] ACEMOGLU D, CAO D. Innovation by entrants and incumbents[J]. Journal of Economic Theory, 2015, 157(3): 255-294.
- [25] 韩庆潇, 杨晨, 陈潇潇. 中国制造业集聚与产业升级的关系——基于创新的中介效应分析[J]. 研究与发展管理, 2015(6): 68-76.
- [26] 吴福象, 王新新. 行业集中度、规模差异与创新绩效——基于 GVC 模式下要素集聚对战略性新兴产业创新绩效影响的实证分析[J]. 上海经济研究, 2011(7): 69-76.
- [27] BARON R M, KENNY D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1986, 51(6): 1173-1182.
- [28] SOBEL M E. Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models[J]. Sociological Methodology, 1982, 13(13): 290-312.
- [29] 张其仔, 李蕾. 制造业转型升级与地区经济增长[J]. 经济与管理研究, 2017(2): 97-111.
- [30] 邵宜航, 李泽扬. 空间集聚、企业动态与经济增长: 基于中国制造业的分析[J]. 中国工业经济, 2017(2): 5-23.
- [31] ANDERSSON R, QUIGLEY J M, WILHELMSSON M. Agglomeration and the spatial distribution of creativity[J]. Papers in Regional Science, 2005, 84(3): 445-464.
- [32] 吴三忙, 李善同. 专业化、多样化与产业增长关系——基于中国省级制造业面板数据的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2011(8): 21-34.
- [33] 孙根紧, 丁志帆. 中国工业行业动态外部性与区域产业发展关系研究[J]. 统计与决策, 2015(16): 116-120.
- [34] 吕承超. 中国高技术产业专业化比多样化更有利于区域产业创新吗? [J]. 研究与发展管理, 2016(6): 27-37.
- [35] 聂辉华, 江艇, 杨汝岱. 中国工业企业数据库的使用现状和潜在问题[J]. 世界经济, 2012(5): 142-158.
- [36] 刘小玄, 李双杰. 制造业企业相对效率的度量和比较及其外生决定因素(2000-2004)[J]. 经济学(季刊), 2008(3): 843-868.
- [37] CAI H, LIU Q. Competition and corporate tax avoidance: evidence from Chinese industrial firms[J]. The Economic Journal, 2009, 119(537): 764-795.
- [38] LU J, TAO Z. Trends and determinants of China's industrial agglomeration[J]. Journal of Urban Economics, 2009, 65(2): 167-180.
- [39] BRANDT L, BIESEBROECK J V, ZHANG Y. Creative accounting or creative destruction? Firm-level productivity growth in Chinese manufacturing[J]. Journal of Development Economics, 2012, 97(2): 339-351.
- [40] 杨朝均, 呼若青, 冯志军. 环境规制政策、环境执法与工业绿色创新能力提升[J]. 软科学, 2018(1): 11-15.
- [41] 汪涛, 王慧. 地理邻近对企业创新绩效的影响: 基于企业能力视角[J]. 商业经济与管理, 2017(2): 25-32.



(责任编辑 毕开凤)