

中国制造业集聚对创新效率影响的实证研究

——基于动态面板数据的 GMM 估计

韩庆潇¹, 查华超¹, 杨 晨²

(1. 南京大学经济学院, 江苏 南京 210093; 2. 南开大学经济学院, 天津 300071)

摘 要: 本文运用曼奎斯特指数对我国制造业子行业的创新效率进行测度, 基于 2003 - 2012 年的动态面板数据实证检验了整个制造业及按不同要素密集度划分的制造业中产业集聚对创新效率的影响。研究结果显示, 从制造业总体来看, 产业集聚水平的增加可有效促进创新效率的提高, 按要素密集度划分的制造业中只有技术密集型制造业的集聚能有效促进创新效率的提高, 劳动密集型和资本密集型制造业的促进作用并不显著。

关键词: 产业集聚; 创新效率; 曼奎斯特指数

中图分类号: F062.9

文献标识码: A

文章编号: 1004 - 4892(2015)04 - 0003 - 08

一、引言及文献回顾

近年来, 随着我国劳动力成本的增加, “中国制造”的低成本优势不断减弱, 而发达国家依靠对新技术的垄断, 从我国赚取了高额利润。因此, 提高国家创新水平, 努力实现从“中国制造”到“中国创造”的转变具有重要的战略意义。同时, 在全球生产分工的背景下, 我国制造业出现了产业集群热, 很多地方政府以产业集聚区的方式吸引企业入驻, 建立了大量的工业园区和高科技园区。由于享受政策优惠, 这些集聚区汇集了一定数量的内地企业, 并吸引了很多跨国企业投资建厂。在我国加入 WTO 后, 依靠产业集聚的方式来促进本地区制造业发展是一条便捷而又可行的路径, 这既有利于带动本地制造业发展, 又能促进招商引资。因此, 各种类型的集聚区迅速建成。而这种集聚的生产方式, 一方面通过规模经济降低企业生产成本, 另一方面促进知识溢出, 对创新水平的提高产生深远影响。因此, 结合我国制造业的实际情况, 研究产业集聚对创新水平的提高具有重要意义。

国外学者对产业集聚与创新关系的研究主要遵循两条路径: 一是以研究产业集聚与区域经济增长的关系为基础, 检验产业集聚对创新的影响。Anthnoy(2001)以生产网络化的形成为视角, 研究产业集聚中的生产网络化如何促进创新水平的提高, 进而促进本地区经济增长^[1]。Carlos(2000)以企业合作创新为视角, 研究产业集聚如何促进企业合作创新及不同合作形式对创新影响的差异^[2]。二是直接研究产业集聚与创新之间的关系。Audretsch 等(1996)以小企业管理创新数据库的资料为基础, 实证分析发现产业集聚中产业内知识溢出对创新的影响为负, 而产业间知识溢出的影响为

收稿日期: 2014 - 12 - 03

基金项目: 宁波大学科研基金资助项目(XYW15002)

作者简介: 韩庆潇(1990 -), 男, 山东济南人, 南京大学经济学院博士生; 查华超(1982 -), 男, 安徽芜湖人, 南京大学经济学院博士生; 杨晨(1989 -), 男, 江苏扬州人, 南开大学经济学院博士生。

正^[3]。Andersson 等(2005)以瑞典的专利数据为基础,验证产业集聚能有效促进创新水平的提高^[4]。

国内学者在此基础上展开了更为广泛的研究。李凯等(2007)研究政府在产业集聚促进创新水平提高中的作用,研究结果肯定了政府的重要作用,为政府干预产业集聚的形成和发展提供了依据^[5]。黄中伟(2007)研究存在于产业集聚中的网络系统是如何促进创新的,指出网络组织中存在大量的创新机制,从而能促进创新水平的提高^[6]。陈劲等(2013)以高技术产业为例,研究开放式创新背景下产业集聚与创新的关系,发现产业集聚程度较低时,专业化集聚更有利于创新;产业集聚程度较高时,多样化集聚更有利于创新^[7]。曹玉平(2012)基于 20 个细分制造行业的面板数据,证实产业集聚对创新的促进作用^[8]。

总之,虽然国内外学者从不同的角度进行了研究,但大多肯定了产业集聚对创新的正向影响。然而,文献集中在全行业或某一特殊类型行业的研究上,并没有考虑不同要素密集度行业中创新的异质性。同时,相关实证研究也缺少对创新效率的分析,而提高创新效率才能实现企业在创新方面的低投入、高产出,最终提高创新质量水平。因此,本文在现有文献基础上,基于 2003 - 2012 年间的面板数据,实证检验整个制造业及按不同要素密集度划分的制造业中产业集聚对创新效率的影响,最后根据分析得出结论与政策启示。

二、我国制造业创新效率测度

(一)数据来源

为保证数据统计口径的一致性与可获得性,本文剔除了工艺品及其他制造业与废弃资源和废旧材料回收加工业两个子行业,因此共有 28 个制造业子行业。本文的数据来源于 2003 - 2013 年的《中国统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》。

(二)我国制造业创新效率测度

由于曼奎斯特方法不仅可以比较不同制造业子行业在同一时点上的创新效率,还能分析不同时间点上制造业创新效率的演化,因而为分析制造业创新效率水平提供了测度工具。

曼奎斯特指数通过距离函数来测度全要素生产率,通常包括四个距离函数:在 t 时期技术给定的条件下,技术在 t 和 $(t+1)$ 时期的生产函数为 $d_0^t(Y_t, X_t)$ 和 $d_0^t(Y_{t+1}, X_{t+1})$;在 $(t+1)$ 时期技术给定的条件下,技术在 t 和 $(t+1)$ 时期的生产函数为 $d_0^{t+1}(Y_t, X_t)$ 和 $d_0^{t+1}(Y_{t+1}, X_{t+1})$ 。因此,在 t 和 $(t+1)$ 时期的曼奎斯特全要素生产率指数为:

$$M_0^t(Y_{t+1}, X_{t+1}, Y_t, X_t) = \left[\frac{d_0^t(Y_{t+1}, X_{t+1})}{d_0^t(Y_t, X_t)} \right] M_0^{t+1}(Y_{t+1}, X_{t+1}, Y_t, X_t) = \left[\frac{d_0^{t+1}(Y_{t+1}, X_{t+1})}{d_0^{t+1}(Y_t, X_t)} \right] \quad (1)$$

为避免随意的基准或技术参照系, Fare 等提出用上述两个指数的几何平均计算全要素生产率,即:

$$M_0^{t+1,t}(Y_{t+1}, X_{t+1}, Y_t, X_t) = \left[\frac{d_0^t(Y_{t+1}, X_{t+1})}{d_0^t(Y_t, X_t)} \cdot \frac{d_0^{t+1}(Y_{t+1}, X_{t+1})}{d_0^{t+1}(Y_t, X_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

可分解为 $M_0^{t+1,t}(Y_{t+1}, X_{t+1}, Y_t, X_t) = \frac{d_0^{t+1}(Y_{t+1}, X_{t+1})}{d_0^t(Y_t, X_t)} \left[\frac{d_0^t(Y_{t+1}, X_{t+1})}{d_0^{t+1}(Y_{t+1}, X_{t+1})} \cdot \frac{d_0^t(Y_t, X_t)}{d_0^{t+1}(Y_t, X_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$

其中, $M_0^{t+1,t}$ 代表全要素生产率,即为 TFP ; 右边第一项 $\frac{d_0^{t+1}(Y_{t+1}, X_{t+1})}{d_0^t(Y_t, X_t)}$ 代表技术效率变化,即为 EC ; 右边第二项 $\left[\frac{d_0^t(Y_{t+1}, X_{t+1})}{d_0^{t+1}(Y_{t+1}, X_{t+1})} \cdot \frac{d_0^t(Y_t, X_t)}{d_0^{t+1}(Y_t, X_t)} \right]^{\frac{1}{2}}$ 代表技术进步,即为 TC 。(X_t, Y_t) 和 ($X_{t+1},$

Y_{t+1}) 为在 t 和 $(t+1)$ 时期的投入与产出。曼奎斯特指数大于、等于和小于 1，分别代表制造业创新效率提高、不变和下降。

为计算创新效率，必须选择相应指标作为创新投入与产出。在投入方面，选择科技活动人员作为劳动力投入的衡量指标，选择科技活动经费内部支出总额作为创新过程中资本投入的衡量指标。在产出方面，选择专利申请数和新产品产值作为创新产出的衡量指标。

由于创新活动具有一定的累积性，已有的知识和技术基础会对后续的创新活动产生重要影响^[9]。因此，创新资本投入应转化为相应的资本存量。本文应用永续盘存法计算创新资本存量，其公式为：

$$RD_{it} = (1 - \delta) \times RD_{it-1} + I_{it}$$
 (4)

其中， RD_{it} 和 RD_{it-1} 为第 i 个行业在 t 和 $(t-1)$ 年的创新资本存量， I_{it} 为第 i 个行业在 t 年的创新资本投入， δ 为创新资本折旧率。

基期创新资本存量 RD_{i0} 的计算公式为：

$$RD_{i0} = I_{i0} / (g_i + \delta)$$
 (5)

其中， g_i 为样本期间内第 i 个行业科技活动经费的年均增长率，采用 $\delta = 15\%$ 的折旧率^[10]。本文在计算创新资本存量之前，以 2002 年为基期的研发价格指数对科技活动经费进行平减^①。同时，以 2002 年的工业品出厂价格指数对新产品产值进行平减。创新效率的计算结果如表 1 所示。

表 1 2003 - 2012 年制造业子行业创新效率及分解

行 业	技术效率 (effch)	技术进步 (techch)	创新效率 (tfpch)	行 业	技术效率 (effch)	技术进步 (techch)	创新效率 (tfpch)
C ₁₃	0.943	0.835	0.788	C ₂₈	1.244	0.927	1.154
C ₁₄	0.966	0.890	0.860	C ₂₉	1.196	0.951	1.138
C ₁₅	0.959	0.965	0.925	C ₃₀	1.055	0.961	1.014
C ₁₆	1.000	0.913	0.913	C ₃₁	1.210	0.933	1.129
C ₁₇	1.098	0.832	0.913	C ₃₂	1.230	0.944	1.162
C ₁₈	1.057	0.894	0.945	C ₃₃	1.210	0.891	1.079
C ₁₉	0.995	0.830	0.826	C ₃₄	1.130	0.942	1.064
C ₂₀	1.055	0.962	1.016	C ₃₅	1.210	0.849	1.028
C ₂₁	1.000	0.942	0.942	C ₃₆	1.171	0.858	1.005
C ₂₂	1.044	0.900	0.939	C ₃₇	1.223	0.899	1.100
C ₂₃	1.008	0.877	0.884	C ₃₉	1.101	1.054	1.161
C ₂₄	0.980	1.064	1.042	C ₄₀	1.136	1.021	1.160
C ₂₅	1.176	0.919	1.081	C ₄₁	1.126	0.881	0.992
C ₂₆	1.202	0.935	1.124	平均值	1.098	0.921	1.011
C ₂₇	1.137	0.969	1.101				

以上为曼奎斯特指数计算的我国制造业子行业创新效率及其分解。从表 1 我们可以看出，我国制造业创新效率年均增长 1.1%，其中技术效率是其增长的主要原因，年均增长率达到了 9.8%，说明我国制造业创新从总体来看主要依靠技术效率的提高。不同要素密集度行业创新效率变化差异明显。C₂₃印刷业和记录媒介的复制业及其之前的行业(除 C₂₀外)创新效率都有不同程度的下降，而其之后的行业(除 C₄₁外)创新效率都有不同程度的提高。实际上，创新效率提高的产业大多集中在技术密集型的产业，这些产业中的企业更加重视创新水平的提高，从而增强了企业的竞争力。

① 参照朱有为(2006)的方法，经计算后研发价格指数(RPI) = 0.54PPI + 0.46CPI。其中，PPI 为工业品出厂价格指数，CPI 为居民消费价格指数。

三、研究模型构建与实证结果分析

(一)模型构建与变量说明

1. 模型构建。为进一步分析制造业集聚与创新效率的定量关系,我们借鉴现有的研究成果并构建计量模型。为保证实证检验的有效性,本文选择面板数据进行分析。考虑到创新效率的动态性,即前期创新效率会影响当期创新效率,本文选择动态面板模型进行实证分析:

$$y_{it} = \alpha y_{it-1} + \beta X_{it} + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

其中, y_{it} 为 t 年第 i 个行业的创新效率, X_{it} 代表对行业创新效率影响的解释变量, η_i 为行业之间不可观察的异质性影响, ε_{it} 为残差项。

通过传统方法对这一模型进行回归时会产生动态面板模型的个体效应问题和计量模型中解释变量存在的内生性问题,从而可能导致估计是有偏的和非一致的。因此, Arellano and Bond(1991) 和 Arellano and Bover(1995) 提出了广义矩估计法(GMM),这一方法可有效解决上述问题。首先,对上述模型进行一阶差分,我们可得:

$$y_{it} - y_{it-1} = \alpha(y_{it-1} - y_{it-2}) + \beta(X_{it} - X_{it-1}) + (\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}) \quad (7)$$

在解决行业的个体效应后,借助工具变量消除解释变量的内生性问题,可以保证估计结果的有效性。因此,本文应用广义矩估计法对动态面板进行检验。同时,为保证模型估计的有效性,采用 Sargan 或 Hansen 检验来识别工具变量的有效性,如果不能拒绝原假设,那么工具变量的设定是合适的;通过 Arellano AR(2) 检验来判定残差项的二阶自相关,如果不能拒绝原假设,则不存在二阶自相关,即模型的设定是合理的。

因此,本文的计量模型可表示为:

$$tfp_{it} = \beta_0 + \beta_1 tfp_{it-1} + \beta_2 cr_{it} + \beta_3 cs_{it} + \beta_4 gi_{it} + \beta_5 fdi_{it} + \beta_6 fdi_{it}^2 + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

其中, tfp 代表创新效率, cr 代表集聚水平, cs 代表行业规模, gi 代表政府投入力度, fdi 代表外商直接投资, fdi^2 代表外商直接投资的二次项, i 为企业, t 为时间, η_i 为企业之间不可观察的异质性影响, ε_{it} 为残差项。

2. 变量说明。为与前文保持一致性,实证部分选择时间跨度为 2003-2012 年的数据,而制造业子行业为 28 个子行业,因此本文共有 280 个样本点。

(1)被解释变量。创新效率(tfp)以通过曼奎斯特指数计算的全要素生产率来替代。

(2)关键解释变量。产业集聚度(cr)的测度运用空间集聚指数的方法进行计算,数据来自于各省级单位的统计年鉴。由于我国统计数据不足,无法计算 Glenn 和 Edward 提出的空间集聚指数中的赫芬达尔指数 H_i ,也就无法直接计算产业集聚水平。本文按照杨宏焦等(2008)的方法,运用改进后的公式进行计算^[11]。但该方法需进行如下假设:在每个区域中,不同产业中的所有企业规模都相同,即假定在不同产业中这些企业总产值相等。因此,改进后的赫芬达尔指数 H_i 变为如下公式所示,计算系数为 γ_i 。

$$\gamma_i = \frac{G_i - \left(1 - \sum_{j=1}^r x_j^2\right) H_i}{\left(1 - \sum_{j=1}^r x_j^2\right) (1 - H_i)} \quad (9)$$

$$G_i = \sum_{j=1}^r (x_j - s_{ij})^2 \quad (10)$$

$$H_i = \sum_{j=1}^r n_{ij} \left(\frac{\text{output}_{ij}/n_{ij}}{\text{output}_i} \right)^2 = \sum_{j=1}^r \frac{1}{n_{ij}} \left(\frac{\text{output}_{ij}}{\text{output}_i} \right)^2 = \sum_{j=1}^r \frac{1}{n_{ij}} s_{ij}^2 \quad (11)$$

其中, i 代表产业, j 代表区域, χ_j 为区域 j 所有产业总产值占全国所有产业总产值的比例, s_{ij} 为产业 i 在区域 j 的总产值占该产业全国总产值的比例, G_i 是产业 i 在 r 个区域内的空间基尼系数, H_i 是产业 i 的赫芬达尔系数, n_{ij} 为区域 j 中产业 i 包含的企业数量, $output_{ij}$ 表示区域 j 中产业 i 的总产值, $output_i$ 表示产业 i 的全国总产值。因此, 我们可得到计算公式 $s_{ij} = output_{ij}/output_i$ 。这种新的方法能计算出赫芬达尔指数 H_i , 进而得到我国制造业的产业集聚水平。同时, 本文对总产值的数据按 2002 年的物价指数进行平减。

(3)控制变量。行业规模(cs)。一般认为, 产业规模越大, 产业实力越雄厚, 就有更多的研发资本和研发人员, 从而更利于创新效率的提高^[12]。因此, 本文选择行业规模作为控制变量, 其计算方法为行业总产值/制造业总产值。政府投入力度(gi)。各级政府一直都大力支持科技创新, 通过各种财政和金融手段激励企业创新的积极性。根据已有研究发现, 政府资助对创新具有更为显著的促进作用^[13], 但在一定程度上对企业创新投入也可能会产生“挤出效应”, 从而降低了企业创新效率。因此, 本文选择政府投入力度作为控制变量, 以识别哪种影响发挥主要作用, 其计算方法为大中型工业企业政府资金/科技活动经费筹集总额。外商直接投资(fdi)。外商直接投资对创新的影响同时存在两种效应: 一是通过技术外溢可以提高本国企业的创新效率^[14]; 二是外商直接投资会挤占国内市场, 从而影响本国企业的发展, 降低创新效率^[15]。因此, 根据已有研究可知, 正反两方面的作用可能会导致外商直接投资对创新的影响不是简单的线性关系, 本文选择外商直接投资及其二次项作为控制变量, 其计算方法为“三资”企业产值/大中型工业企业总产值。

因此, 本文所有变量及其解释可以归纳为表 2 所示。

表 2 变量及其解释

变 量	变量解释	单 位
创新效率	全要素生产率	无
产业集聚度	空间集聚指数	无
行业规模	行业总产值/制造业总产值	%
政府投入力度	大中型工业企业政府资金/科技活动经费筹集总额	%
外商直接投资	“三资”企业产值/大中型工业企业总产值	%

(二)实证结果及分析

1. 制造业集聚与创新效率的总体分析。本文首先对制造业 2003 – 2012 年 28 个子行业的总体面板数据进行回归分析, 可以得到表 3 的回归结果。

表 3 总体实证结果

变 量	固定效应模型		差分 GMM	
	估计系数	标准差	估计系数	标准差
cr	5. 004 ***	1. 713	8. 272 **	3. 724
cs	16. 446 ***	2. 975	24. 412 ***	4. 088
gi	– 2. 045	1. 661	– 1. 831 ***	0. 379
fdi	– 0. 395	1. 613	– 2. 869 **	1. 271
fdi ²	– 0. 863	1. 882	3. 899 **	1. 655
L. tfp			– 0. 192 ***	0. 005
常数项	0. 623 *	0. 338	0. 497 ***	0. 177
F	1. 99 ***			
Wald			699 ***	
AR(2)-p 值			0. 284	
Sargan test-p 值			0. 861	

注: “*”、“**”和“***”分别表示在10%、5%和1%的水平上显著。

本文首先选择传统的计量模型对面板数据进行检验。由于 Huasman 检验的 p 值远小于 5%，因此依据固定效应模型的回归结果进行分析。但这一模型并没有解决计量模型中的内生性问题，因而本文又选择差分广义矩估计进行检验。由表 3 可知，固定效应的 F 检验和差分 GMM 的 Wald 检验表明两种检验的总体效果显著。同时，两种模型估计的大部分变量系数都显著，方向也一致。通过 AR(2) 和 Sargan 检验可知，模型不存在二阶自相关，工具变量的选择也是恰当的。这说明差分 GMM 模型不仅可以解决内生性问题，而且模型设定和工具变量的选择也是合理的，检验结果是有效的。因此，下文着重讨论差分 GMM 的估计结果。

从回归结果可以看出，产业集聚度对创新效率的影响系数为正且在 5% 的水平上显著，说明从制造业总体来看，产业集聚水平的上升的确可以有效促进创新效率的提高，从而实现创新的低投入、高产出。值得注意的是，滞后一期的创新效率系数显著为负，表明我国制造业创新效率持续增加的动力不足，导致创新效率的提高不连续。由此可知，如何实现创新效率的持续增加是我国制造业面临的重要课题。行业规模对创新效率的影响系数显著为正，这与之前的预期相符，表明规模较大的行业拥有更充足的创新资本和研发人员，促进创新效率的提高。另外，政府投入力度对创新效率的影响系数为负，说明从制造业总体来看，政府资助在一定程度上对企业创新投入产生了“挤出效应”，降低了企业创新效率。因此，如何使政府资助能真正促进企业创新效率提高，将是政府部门更加关注的重点。外商直接投资的一次项系数显著为负、二次项系数显著为正，说明外商直接投资对创新效率的影响呈“U”型，即当外商直接投资较少时，外商占领国内市场而产生的负面影响较大，技术外溢的正面影响非常微弱，从而抑制了我国企业创新效率的提高；当更多的外商进入本国时，技术溢出的效果开始显现，并逐渐促进我国企业创新效率提高。

2. 不同要素密集度下产业集聚与创新效率的分析。考虑到不同要素密集度行业的异质性，产业集聚对创新效率的影响可能不同。因此，本文参考王岳平(2004)的要素密集度划分方法对制造业子行业进行分类^[16]，并实证检验不同要素密集度行业 2003 - 2012 年的面板数据。由于广义矩估计法可以分为差分广义矩估计(差分 GMM)和系统广义矩估计(系统 GMM)，本文根据回归结果的 Wald、AR(2) 和 Hansen 检验，选择更合理的广义矩估计方法，可以得到表 4 的回归结果。

表 4 不同要素密集度的实证结果

变 量	劳动密集型(差分 GMM)	资本密集型(差分 GMM)	技术密集型(系统 GMM)
cr	13.483	0.679	4.448 **
	(19.907)	(1.558)	(2.251)
cs	71.249 **	23.167 ***	-0.724
	(28.715)	(5.897)	(0.817)
gi	3.133	-9.303 *	1.832 **
	(3.050)	(5.919)	(0.923)
fdi	6.033	-27.064 **	0.047
	(9.315)	(12.997)	(1.022)
fdi ²	-7.248	30.134	0.426
	(14.244)	(15.223)	(1.630)
L. tfp	-0.113	-0.196	-0.318 **
	(0.081)	(0.209)	(0.157)
常数项			1.205 ***
			(0.266)
Wald	26.77 ***	79.78 ***	101.48 ***
AR(2)-p 值	0.159	0.521	0.246
Sargan test-p 值	0.936	0.107	0.394

注:表中数据为变量的系数估计值;括号中为标准差;“*”、“**”和“***”分别表示在10%、5%和1%的水平上显著。

由表 4 显示,三个面板数据的回归中 Wald 检验均是显著的,表明检验的总体效果显著。通过 AR(2)和 Hansen 检验可知,三个回归都不存在二阶自相关,工具变量的选择也是恰当的,表明以上回归结果是有效的。

由解释变量的回归系数可知,劳动密集型、资本密集型和技术密集型制造业的产业集聚对创新效率的影响系数差别较大,只有技术密集型制造业的变量系数显著为正,即只有技术密集型的制造业才能通过产业集聚有效促进创新效率的提高。究其原因可能是由于不同行业产业集聚的目的不同所致,即劳动密集型和资本密集型制造业更加注重通过产业集聚促进规模经济的产生,降低生产成本,对创新水平的提高并不重视;技术密集型制造业则更加注重通过产业集聚实现知识外溢和促进合作创新,实现创新效率的提高。行业规模的变量系数在劳动密集型和资本密集型制造业中显著为正,但在技术密集型制造业中并不显著。这是由于前两类制造业中规模越大的企业实力越雄厚,创新的条件更优越,更有利于创新效率;在技术密集型制造业中,规模经济对创新的促进作用较小,而一部分小企业依靠其更加灵活和柔性的研发方式产生了较高的创新效率,从而使行业规模变得并不显著。政府投入力度的变量系数在资本密集型制造业中显著为负,而在技术密集型制造业中显著为正。这说明在资本密集型制造业中政府资金更多地产生了“挤出效应”,而在技术密集型制造业中,由于政府与企业的目标一致,都非常重视创新而使政府资金得到了有效利用,显著地促进了创新水平的提高。外商直接投资一次项的系数在资本密集型制造业中显著为负,这说明在此类制造业中外资对创新效率的影响弊大于利,其知识溢出对创新的促进作用极为有限,外资通过市场势力和技术垄断阻碍了我国制造业创新效率的提高,这也可解释我国制造业企业难以成功实现价值链攀升的原因。

四、结论与政策建议

本文通过曼奎斯特指数方法对我国制造业子行业创新效率进行测度,运用广义矩估计法(GMM)对 2003-2012 年的面板数据进行实证分析,最后得到以下的几个结论:从制造业总体来看,产业集聚水平的上升可以有效地促进创新效率提高;按照要素密集度分类的制造业实证结果表明,只有技术密集型制造业的产业集聚能有效促进创新效率的提高;创新效率的滞后项为负,表明我国制造业的创新效率提高具有不连续的特征;劳动密集型和资本密集型制造业都倾向于通过扩大企业规模提高创新效率,而技术密集型制造业的小企业也具有自身的创新优势;只有在技术密集型制造业中,政府对企业研发的资金补贴才能起到有效的促进作用;在资本密集型制造业中,外商直接投资抑制了创新效率的提高。

基于以上研究结论,本文得到如下的政策启示:政府应以规模经济为目标,促进劳动密集型和资本密集型制造业集聚水平的提高;以创新效率为目标,促进技术密集型制造业集聚水平的提高,针对不同类型的制造业采取不同的鼓励政策,避免企业的简单“堆积”;创造良好的创新环境,提高企业持续创新的积极性;提供优惠政策,鼓励技术密集型制造业的小企业创新,以发挥其自身优势;有选择地引进外资,减少其对创新效率的负面影响。

参考文献:

- [1] Anthony V. The economic geography of trade production and income: A survey of empirics [J]. Journal of Industry, 2001, 85(9), pp. 48-56.
- [2] Carlos Q. Fostering the growth of innovation cluster for regional development: Building a network of software cluster in Parana, Brazil [R]. 4th International Conference on Technology, 2000.
- [3] Audretsch D. and Feldman M. P. R&D spillovers and geography of innovation and production [J]. American Economic Review,

1996, 86(3), pp. 630 – 640.

[4] Andersson R., Quigley J. M. and Wilhelmsson. Agglomeration and the spatial distribution of creativity [J]. Paper in Regional Science, 2005, 84(3), pp. 445 – 464.

[5] 李凯, 任晓艳, 向涛. 产业集群效应对技术创新能力的贡献——基于国家高新区的实证研究 [J]. 科学学研究, 2007, (3): 448 – 452.

[6] 黄中伟. 产业集聚的网络创新机制和绩效 [J]. 经济地理, 2007, (1): 47 – 51.

[7] 陈劲, 梁靓, 吴航. 开放式创新背景下产业集聚与创新绩效关系研究——以中国高技术产业为例 [J]. 科学学研究, 2013, (4): 623 – 629.

[8] 曹玉平. 出口贸易、产业空间集聚与技术创新——基于 20 个细分制造行业面板数据的实证研究 [J]. 经济与管理研究, 2012, (9): 73 – 82.

[9] 唐清泉, 卢博科, 袁莹翔. 工业行业的资源投入与创新效率 [J]. 数量经济技术经济研究, 2009, (2): 3 – 17.

[10] 吴延兵. R&D 存量、知识函数与生产效率 [J]. 经济学(季刊), 2006, (4): 1130 – 1156.

[11] 杨洪焦, 孙林岩, 高杰. 中国制造业聚集度的演进态势及其特征分析——基于 1988 – 2005 年的实证研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2008, (5): 55 – 66.

[12] 韩晶. 基于 SFA 方法的中国制造业创新效率研究 [J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2010, (6): 115 – 122.

[13] 王业斌. 政府投入与金融信贷的技术创新效应比较——基于高技术产业的实证研究 [J]. 财经论丛, 2013, (3): 3 – 8.

[14] 邓路. FDI 溢出效应与自主技术创新效率：一个高技术产业特征的视角 [J]. 财经论丛, 2010, (1): 12 – 18.

[15] 张海洋, 史晋川. 中国省际工业新产品技术效率研究 [J]. 经济研究, 2011, (1): 83 – 96.

[16] 王岳平. 开放条件下的工业结构升级 [M]. 北京：经济管理出版社, 2004. 221 – 242.

**An Empirical Study of the Impact of Chinese Manufacturing Industry Agglomeration on
Innovation Efficiency: Based on GMM Test of Dynamic Panel Data**

HAN Qing-xiao¹, ZHA Hua-chao¹, YANG Chen²

(1. School of Economics, Nanjing University, Nanjing 210093, China;

2. School of Economics, Nankai University, Tianjin 300071, China)

Abstract: Firstly, this paper measures the level of innovation efficiency by Malmquist index. Then, based on 2003 – 2012 dynamic panel data, this paper tests the impact of industry agglomeration on innovation efficiency in all and different types of factor intensity manufacturing industries. The conclusion is as follows: from the perspective of the whole manufacturing industries, industry agglomeration can effectively increase innovation efficiency, whereas in the manufacturing industries classified according to the factor intensity, only technology-intensive industry agglomeration can effectively increase innovation efficiency, and the impact of agglomeration is not significant in labor-intensive and capital-intensive industries.

Key words: industry agglomeration; innovation efficiency; Malmquist index

(责任编辑：化 木)