

产业集群内中小企业的技术创新行为研究 ——基于利润函数模型

张渝

(西北工业大学 人文与经法学院, 陕西 西安 710072)

摘要: 作为产业集群主体的中小企业是我国经济发展的主要推动力, 但技术创新能力较弱, 原因在于其选择的技术创新行为是模仿创新而非率先创新。从“理性经济人”假设出发, 以微观经济学为视角, 通过构建利润函数模型, 阐明产业集群内中小企业选择模仿创新的合理之处, 进一步揭示产业集群内企业技术创新行为选择的影响因素在于企业规模、产量水平、市场份额以及固定成本, 以期提供一个新的研究视角, 为产业集群内中小企业在短期内和长期内的技术创新行为决策提供一定的理论依据和对策思路。

关键词: 产业集群; 中小企业; 模仿创新; 率先创新; 利润函数模型

中图分类号: F016

文献标识码: A

文章编号: 2095—042X (2014) 04—0042—04

doi: 10.3969/j.issn.2095—042X.2014.04.009

中小企业是推动我国经济增长、促进就业、增加税收和出口的主要力量。据《中国中小企业年鉴2013》显示, 2012年全国规模以上中小工业企业33.4万家, 占规模以上工业企业的97.3%; 实现销售产值54.2万亿元, 占规模以上工业企业的59.6%; 实现利润3.7万亿元, 占规模以上工业企业的59.3%; 提供从业岗位6129万个, 占规模以上工业企业的66.1%; 实现税金2.1万亿元, 占规模以上工业企业的47.1%; 实现出口交货值4.4万亿元, 占规模以上工业企业的41.5%^[1]。产业集群能够为集群内企业的技术创新提供知识共享的可能性和创新氛围。作为产业集群主体之一的中小企业与孤立于集群外的中小企业相比, 由于集群效应他们能获得更多提高自身创新能力和拓宽创新途径的机会^[2]。中国产业集群内中小企业在技术创新方面仍然存在基础薄弱、投入低、动力不足等, 将阻碍技术创新能力的提升。因此研究产业集群内中小企业的技术创新对我国经济发展、创新能力提高有重要的意义。

企业技术创新行为是企业在激烈的竞争环境下

为实现利润最大化而进行的技术创新选择方式^[3]。张旭和陈倩倩根据技术进入市场的早与晚, 把企业的技术创新行为分为了率先创新和模仿创新两种方式。率先创新指产业集群内企业在其他企业之前率先开展新产品、新工艺和新技术的研发, 并出现重大或根本性的技术或工艺突破, 在市场上首先推出新产品或服务, 以获得垄断利益、形成竞争优势的一种创新行为。率先创新的优势在于它决定了技术创新路径, 培养了消费者的消费习惯, 并往往成为了市场标准的制定者; 但也存在投入大、风险大等劣势。模仿创新是指产业集群内企业向率先创新企业学习或购买核心技术, 直接运用该技术获得经济效益或者在此基础上对技术进行再研发, 从而在市场上获取后发优势的一种创新行为。模仿创新的优势在于“试错”成本低, 创新风险小, 不确定性低, 但其劣势也很明显, 因长期跟随于率先创新企业, 所以只能被动接受市场标准, 获取的市场利润较低, 并将在较短的时间内被新一轮的率先创新所淘汰, 进而陷入一轮又一轮的模仿创新中, 竞争优势将越来越小。^[4]国外关于技术创新模式的研究认

* 收稿日期: 2014-05-22

作者简介: 张渝 (1990—), 女, 重庆璧山人, 硕士研究生, 主要从事产业集群研究。

基金项目: 教育部留学回国人员科研启动基金 (教外司留 [2013] 693 号); 陕西省社科基金 (13D204); 西北工业大学人文社科与管理振兴基金 (RW201319)。

为当时间和知识有限时模仿创新是更好的选择策略^[5]；也发现发展中国家首选的创新行为是模仿创新^[6]。大多国内学者从博弈论角度研究发现中小企业技术创新的最优选择是模仿创新^[7-8]；高新技术企业技术创新模式收敛于理想状态和锁定状态^[9]；中小企业技术创新目标通过与政府监管的博弈来实现^[10]；小微企业实现技术创新成果的路径之一也是模仿创新^[11]；规模相当的企业采取主动的率先创新策略是博弈的稳定状态^[12]。此外，也有学者通过案例分析了提高企业技术能力的有效途径是从模仿创新到率先创新^[13]。

已有研究从博弈论角度回答了企业技术创新行为选择的原因，但也存在以下不足：其一，研究对产业集群内中小企业的技术创新行为研究较少涉及；其二，研究多从博弈论角度出发，忽视了利用微观经济学基本理论阐述创新行为选择的原因；其三，在研究方法上，主要采用博弈论模型，而鲜少涉及利润函数模型。本文从“理性经济人”假设出发，通过构建利润函数模型来说明产业集群内中小企业选择模仿创新这一创新行为的合理性，并揭示产业集群内中小企业技术创新行为选择的影响因素。然而模仿创新在长期内并非可取，应逐步实现从模仿创新向率先创新的转变。

一、构建利润函数模型

集群内主导企业一般会选择率先创新作为企业自身的技术创新行为和战略，而集群内中小企业大多徘徊在率先创新和模仿创新之间。由于集群内每个企业都是“理性经济人”，以追求利润最大化为目标，那么集群内中小企业技术创新行为选择主要受技术创新成果所带来的利润的影响，因此本文通过构建利润函数模型来研究产业集群内中小企业的技术创新行为。

1. 假设产业集群内只有两个企业 1 和 2，且只生产 A 商品，而市场上只有企业 1 和 2 销售 A 商品，且 A 商品的市场需求量与其产量、销售量相等；企业 1 选择率先创新，企业 2 选择模仿创新。那么 A 商品的需求函数为：

$$P = a - bQ \quad (1)$$

其中 P 为 A 商品的市场价格， Q 为 A 商品的市场需求量。

2. 又假设利润函数为：

$$\pi = TR - C \quad (2)$$

其中 π 为企业利润， TR 为企业销售 A 商品的总收益，即 A 商品的单位市场价格与其销售量的

乘积， C 为企业销售 A 商品的总成本。

3. 令企业 1 的 A 商品产量为 Q_1 ，成本为 C_1 ；企业 2 的 A 商品产量为 Q_2 ，成本为 C_2 ，则式

(1) 可以改写为：

$$P = a - b(Q_1 + Q_2) \quad (3)$$

4. 把式 (3) 代入式 (2) 可得：

$$\pi_1 = TR_1 - C_1 = PQ_1 - C_1 = [a - b(Q_1 + Q_2)]Q_1 - C_1 \quad (4)$$

$$\pi_2 = TR_2 - C_2 = PQ_2 - C_2 = [a - b(Q_1 + Q_2)]Q_2 - C_2 \quad (5)$$

其中 π_1 为企业 1 的利润， π_2 为企业 2 的利润。

5. 再设， $C_1 = F_1 + c_1Q_1$ ， $C_2 = F_2 + c_2Q_2$ 其中 F_1 、 F_2 分别为企业 1 和企业 2 的固定成本， c_1 、 c_2 为企业 1 和企业 2 的变动成本。由于企业 1 率先创新，需要有更多的固定成本投入，则；由于在短期内模仿创新的企业 2 无法掌握先进技术的核心，需要花费更多的变动成本，则 $c_1 < c_2$ 。

6. 两个企业都以追求利润最大化为目标，则令：

$$d\pi_1/dQ_1 = 0 \quad (6)$$

$$d\pi_2/dQ_2 = 0 \quad (7)$$

7. 根据以上推导，可以得出最大化利润函数模型为：

$$\begin{cases} P = a - b(Q_1 + Q_2) \\ \pi_1 = PQ_1 - C_1 \\ \pi_2 = PQ_2 - C_2 \\ C_1 = F_1 + c_1Q_1 \\ C_2 = F_2 + c_2Q_2 \\ d\pi_1/dQ_1 = 0 \\ d\pi_2/dQ_2 = 0 \end{cases}$$

解之，可得每个企业的最大产量为：

$$Q_1 = (a - 2c_1 + c_2)/3b \quad (8)$$

$$Q_2 = (a + c_1 - 2c_2)/3b \quad (9)$$

比较 Q_1 和 Q_2 的大小：由于 $c_1 < c_2$ ，所以 $Q_1 > Q_2$ 。

8. 把式 (8) 和 (9) 代入式 (1)，则 A 商品的需求函数可改写为：

$$P = a - b(Q_1 + Q_2) = (a + c_1 + c_2)/3 \quad (10)$$

9. 把式 (10) 代入式 (4) 和 (5)，则企业 1 和企业 2 的利润函数可以改写为：

$$\pi_1 = PQ_1 - C_1 = (a - 2c_1 + c_2)^2/9b - F_1 \quad (11)$$

$$\pi_2 = PQ_2 - C_2 = (a + c_1 - 2c_2)^2/9b - F_2 \quad (12)$$

因为 $F_1 > F_2$, $c_1 < c_2$, 所以两个企业利润的比较结果是不确定的。当时 $P(Q_1 - Q_2) > F_1 - F_2$, $\pi_1 > \pi_2$, 这说明只要当率先创新的企业 1 产量足够大时, 才可以抵消固定成本的差额, 率先创新的企业 1 获取的利润要大于模仿创新的企业 2 获得的利润, 反之, 率先创新的企业 1 获取的利润要小于模仿创新的企业 2 获得的利润。这表明, 虽然率先创新企业的产量要大于模仿创新企业, 但利润是否也高于其主要取决于产量水平和固定成本。只有当产量大得足以抵消固定成本之差时, 率先创新的企业才能获得更多的利润并显示出竞争优势。

由此可知, 在产业集群内规模大、市场份额高的主导企业率先创新的动力很强, 而规模小、市场份额低的中小企业因为率先创新无法形成较大的产量优势, 率先创新的动力不足, 而模仿创新的动力较强。这也解释了产业集群中存在的一种现象: 即大型企业通常是技术创新的开拓者, 而中小型企业通常是技术创新的追随者。

从微观经济学中的“理性经济人”假设出发, 建立的利润函数模型揭示了产业集群内企业技术创新行为选择的影响因素在于企业规模、产量水平、市场份额以及固定成本, 而不在于企业自身的创新能力。这为产业集群内企业技术创新行为的短期选择提供了理论依据, 企业在短期内可以根据自身的具体情况和处于的不同阶段, 动态地选择适合企业, 并能使企业获得最大化利润的技术创新行为。

此外, 以上通过构建利润函数模型可知产业集群内中小企业由于不具有规模和产量优势, 选择模仿创新而非率先创新的技术创新行为是具有合理性的。尽管模仿创新在短期内能给产业集群内中小企业带来利润, 但从长期来看, 它未必是可取的, 可取的应当是逐渐由模仿创新转变为率先创新, 把企业做大做强。

二、对策建议

为了实现产业集群内中小企业的持续发展, 由模仿创新转变为率先创新, 由中小型企业转变为大中型企业, 需要增强其率先创新的动力。通过内部增强率先创新的动力, 外部发挥产业集群的集群优势和建立制度保障, 具体提出以下几点对策建议:

(一) 产业集群内中小企业以率先创新作为最终目标和根本动力

模仿创新并不表示只选择模仿创新而放弃率先

创新。产业集群内中小企业可以把模仿创新作为过渡的技术创新行为以及实现率先创新的必经途径和条件, 以把企业做大做强、实现率先创新为最终目标。因此, 产业集群内中小企业在模仿创新的同时也要尝试率先创新, 并以率先创新为最终目标, 为获取利润提供不竭的根本动力。

(二) 产业集群内中小企业与其他企业协同创新

产业集群内中小企业与其它企业进行协同创新正是发挥产业集群的集群优势, 提高中小企业的技术创新水平的体现。一方面, 产业集群内的中小企业之间形成技术创新同盟或者建立产业技术创新战略联盟^[14], 获得单个中小企业无法获取的产量优势, 逐渐由模仿创新转变为率先创新; 另一方面, 产业集群内的中小企业与产业链中的主导企业进行协同创新, 随着主导企业的率先创新和整个产业链的优化升级, 中小企业自身也能从中提高竞争优势, 逐渐实现从模仿创新到率先创新的转变。

(三) 建立健全产业集群内的知识产权保护措施

产业集群内健全的知识产权保护措施为率先创新者提供了产权保障。知识产权作为一种垄断权利, 而产业集群内政府恰好授予了率先创新者这种权力, 那么可以既保证其在市场上获得一定的垄断利润^[15], 又能赋予其独一无二的所有者权益。由此可知, 产业集群内健全的知识产权保护措施也是率先创新的推动力。因此建立健全知识产权保护措施, 对于规范产业集群内的技术创新、保护率先创新者的利益、促进中小企业率先创新有很大帮助。

(四) 建立财税激励制度和采购支持政策

产业集群内有利的政策环境对于中小企业选择率先创新起到了促进作用。产业集群区域内的政府一方面可以通过减税和补贴的政策减轻产业集群内中小企业的负担, 激发他们的率先创新热情, 另一方面还可以通过扩大政府采购规模来增加中小企业的产品销量, 进而促使中小企业扩大生产规模, 获得率先创新的动力, 逐渐选择率先创新的技术创新行为。

三、结语

本文主要从微观经济学中的“理性经济人”假设出发, 构建了利润函数模型, 阐明了产业集群内的中小企业由于规模较小、市场份额低而无法获得产量优势和较高利润, 因而只有选择模仿创新而非率先创新的技术创新行为。这一研究视角与博弈论视角相比更为简单, 对已有的研究起到了一定程度的丰富, 以期对后续的研究提供思路和启发。同

时也揭示了影响技术创新行为选择的因素，为产业集群内企业技术创新行为的短期选择提供了一定的理论依据。产业集群内中小企业选择模仿创新在短期内有可取之处，主要在于模仿创新为产业集群内的中小企业提供了建立和发展的阶段性途径和方式。然而，若仅仅依赖模仿创新而发展壮大或者将模仿创新作为唯一的生存方式，那么产业集群内的中小企业会陷入模仿创新的陷阱而形成路径依赖无法自拔，最终因缺乏根本动力而被市场所淘汰。因此，从长远来看，产业集群内的中小企业应当从模仿创新逐渐向率先创新转变，文中提到的几点对策建议为率先创新这一最终目标的实现提供了思路。综上，本文以期能对产业集群内中小企业短期和长期的技术创新行为决策提供帮助。

参考文献：

- [1] 郑昕, 秦志辉. 中国中小企业年鉴 2013 [M]. 北京: 企业管理出版社, 2013: 103.
- [2] 张艳清. 产业集群内中小企业技术创新与政府行为 [J]. 企业经济, 2011 (9): 107—110.
- [3] 张敏, 张一力. 文化嵌入, 契约治理与企业创新行为的关系研究——来自温州民营企业的实证检验 [J]. 科学学研究, 2014 (3): 454—463.
- [4] 张旭, 陈倩倩. 企业文化与技术创新方式的关系研究 [J].

技术经济与管理研究, 2014 (1): 43—48.

- [5] RALITZA Nikolaeva. Interorganizational imitation heuristics arising from cognitive frames [J]. Journal of Business Research, 2014 (3): 22.
- [6] ANUJ Joshua Mathew, ARIJIT Mukherjee. Intellectual property rights, southern innovation and foreigndirect investment [J]. International Review of Economics and Finance, 2014 (5): 128—137.
- [7] 刘彬. 博弈视角下我国中小企业技术创新模式的选择研究 [J]. 中国证券期货, 2013 (9): 72—77.
- [8] 王思予. 探析我国中小企业技术创新模式的选择 [J]. 学理论, 2013 (17): 107—108.
- [9] 戴圆圆, 梅强. 我国高新技术企业技术创新模式选择研究——基于演化博弈的视角 [J]. 科研管理, 2013 (1): 2—10.
- [10] 王云, 佟岩. 中小企业技术创新的经济学分析——基于政企相关利益博弈分析 [J]. 科技与经济, 2013 (6): 41—45.
- [11] 戚湧, 季书涵, 周晓丽. 基于博弈理论的小微企业技术创新成果应用 [J]. 科技进步与对策, 2013 (18): 5—8.
- [12] 王丽萍. 企业环境技术创新行为的演化博弈分析 [J]. 现代管理科学, 2013 (1): 85—87.
- [13] 张丽英. 技术并购与技术创新 [J]. 技术经济与管理研究, 2013 (3): 25—29.
- [14] 周青, 王乃有, 马香媛. 产业技术创新战略联盟冲突对联盟企业创新绩效的影响 [J]. 技术经济, 2013 (12): 5—9.
- [15] 丁文君, 庄子银. 南方最优知识产权保护水平与南方企业自主创新 [J]. 技术经济, 2014 (43): 33—43.

A Study on Technological Innovation of Small and Medium Enterprises in Industrial Clusters —Based on Profit Function Mode

ZHANG Yu

(School of Humanities, Economics and law, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

Abstract: As the main members in the industrial clusters, small and medium enterprises are the main driving force for China's economic development, but their technological innovation capability is weak, because their technology innovation behavior is imitation innovation rather than leading innovation. Adopting the perspective of microeconomics, this article tries to build the profit function model by starting from the "rational economic man" hypothesis, to clarify that it's reasonable for small and medium enterprises in the industrial clusters to choose imitation innovation, and further reveal the factors that influence enterprises in clusters on technological innovation behavior are industry size, production levels, market share and fixed costs, hoping to provide a new perspective and give certain theoretical basis and countermeasures to the small and medium enterprises in industrial clusters about technology innovation behavior in the short and long term.

Key words: industrial cluster; small and medium enterprise; imitation innovation; leading innovation; profit function model

(责任编辑: 刘志新)