

# 技术创新与网络互动下的产业集群升级研究

吉敏<sup>1</sup>, 胡汉辉<sup>2</sup>

(1. 中国制造业发展研究院, 江苏南京 210044; 2. 东南大学集团经济与产业组织研究中心, 江苏南京 210096)

**摘要:** 集群企业技术创新能力的提升是产业集群升级的微观基础和根本动力, 但集群升级不仅是单个企业升级的问题, 还表现为通过组织(网络)升级优化所带动的集群整体创新能力提升。研究集群升级过程中, 企业技术创新行为与网络演化路径, 并在此基础上研究基于技术创新与网络互动的集群升级过程和机理。

**关键词:** 技术创新; 创新网络; 互动; 产业集群升级

**DOI:** 10.3969/j.issn.1001-7348.2011.15.013

**中图分类号:** F062.9

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7348(2011)15-0057-04

## 0 引言

近10年来, 随着我国工业化进程的不断深入, 一部分地区在经历了一个飞速发展的时期之后, 原有发展要素成本不断提高, 建立在以低成本、精细分工为支撑的规模化生产能力之上的发展优势逐渐弱化, 从而面临着经济增长方式转变与产业结构调整升级优化的压力。作为经济发展重要载体的产业集群, 其升级的内涵和途径日益成为国内外集群研究的焦点之一。

较多学者对产业集群升级的内涵和途径进行了研究。其中, 新产业区理论和全球价值链理论成为集群升级研究的重要理论基础。源于韦伯理想模式的新产业区理论, 以本地结网为核心内容, 把地方产业集群发展, 归功于区域内的企业、大学、研究机构、商业协会等形成的区域创新网络。由 Gereffi<sup>[1]</sup>、Hemphrey & Schmitz<sup>[2]</sup> 等人发展并完善起来的全球价值链理论, 对产业集群升级的含义和升级方式进行了初步界定。集群的升级是指集群从价值链的低附加值环节向高附加值环节攀升, 通过工艺流程升级、产品升级、功能升级到链条升级, 从而实现集群的升级。尽管新产业区理论和全球价值链理论将“创新”作为集群升级的本质内容, 这与 Porter 等早期研究者的观点也是一脉相承, 但这些理论在对集群升级的研究上都存在明显的不足, 在对集群升级的本质内涵、具体途径等问题的研究上, 缺乏微观、动态、整合的视角。要解决这些问题, 必须研究集群创新的微观动态机制, 进一步探索集群升级

的途径。

## 1 产业集群升级的内涵

与集群的自然演化过程不同, 产业集群升级是指处于特定演化阶段的集群转变其现有组织方式和行为模式, 以维持或获取持续竞争优势的主动行为<sup>[3]</sup>。本文认为产业集群升级的过程是基于集群演化, 同时也是超越集群演化过程的, 是自然演化与可控过程相结合的过程。在集群演化过程中, 专业化分工、集群系统的自组织行为等是集群自然演化的主要动力, 但集群升级则更多地需要依靠集群企业主动的技术创新(及其扩散)行为与集群网络之间的互动, 这一过程在某种程度上是可控的。

不少学者对产业集群升级的内涵进行了研究。但是, 大多研究只是从各自的理论模型中解释出升级的过程、类型等, 并未直接给出集群升级的内涵与外延的界定; 此外, 尽管一些理论将“创新”作为集群升级的本质内容, 但这些理论往往在对集群升级的本质内涵、具体途径等问题的研究上, 缺乏微观、动态、整合的视角。

产业集群的升级问题归根到底就是产业集群的创新发展问题, 集群创新能力的获取和提升是集群升级的本质, 但集群升级的过程并非简单的某个企业创新能力升级的过程, 还表现为通过网络的升级优化所带动集群整体创新能力的提升。笔者认为, 随着集群形成、发展到成熟, 产业集群升级的过程是集群企业技术创新能力不断提升的过程, 也是集群网络结构和关系

收稿日期: 2010-08-09

基金项目: 江苏高校哲学社会科学重点研究基地重大项目(sk20100135-5); 国家自然科学基金项目(70673010)

作者简介: 吉敏(1981—), 女, 江苏南通人, 博士, 中国制造业发展研究院讲师, 研究方向为产业组织、产业集群与区域创新、企业与政府关系; 胡汉辉(1956—), 男, 江苏南通人, 东南大学集团经济与产业组织研究中心主任、教授、博士生导师, 研究方向为产业经济。

等不断优化的过程。集群企业技术创新行为和集群网络之间的相互作用,导致集群整体创新能力的提升。而在集群升级的过程中,企业的创新行为受到集群网络结构和关系的影响,而集群网络结构和关系的演化也受到企业创新行为的影响。

## 2 集群企业技术创新行为

### 2.1 集群企业技术创新行为

对产业集群技术创新的研究,起源于技术创新研究从“线性范式”到“网络范式”的转变。当创新研究的对象从单个企业内部转向企业与外部环境的互动时,集群被认为是最有利于企业创新行为的一种环境。众所周知,产业集群是指在某一特定领域中,大量产业联系密切的企业,以及相关支撑机构在空间上的集聚,并形成横向纵向的产业关联,从而产生持续竞争优势的一种现象。所谓集群企业的技术创新是指“产业集群+企业技术创新”,即集群背景下的企业技术创新。因此,集群企业技术创新与非集群企业技术创新有明显的不同,研究集群企业的技术创新就要将企业的创新活动放置集群背景之下考虑。结合集群成长阶段、集群企业创新的性质、程度和对象,本文将集群企业技术创新的类型划分为:技术模仿、局部创新和集成创新。

技术模仿就是通过模仿进行技术改进。在企业创新能力不足、创新风险较大的情况下,企业倾向于通过模仿率先创新企业的技术来实现产品的升级,根据不同的情况,企业可能选择完全模仿,也可能选择模仿后再创新。在集群形成期,集群企业创新资源不足,创新环境欠佳,创新能力较弱、创新的自主性和目的性不强。因而,企业倾向于采取技术模仿的方式,在率先创新企业技术溢出和扩散的前提下,模仿产品技术,然后对产品进行适当的改进。局部创新是指在分工的前提下,企业就产业链条上的某个环节对中间产品或零部件进行加工生产。在这一过程中,企业的创新行为是针对某个中间产品或零部件进行,因而其创新的行为和结果属于局部创新。在集群成长期,集群企业具备一定的创新基础,创新的目标较为明确,集群企业可以通过产业链某一环节的同类企业、上下游企业及公共技术服务部门等获取一定的知识,进行基于某生产环节的创新。集成创新是指企业依靠高新技术与常规技术的综合运用,通过对内外部创新要素集成网络的建设,迅速汇聚各种创新资源和要素,加速知识流动和学习积累,形成有竞争力的产品,使企业建立起核心能力。集群背景下的集成创新区别于单一的技术集成、知识集成、组织集成而赋有更多的内涵。集群企业集成创新的过程是多种要素综合集成的结果,体现了在组织集成基础上的知识和技术集成。其中组织集成是创新的途径、知识集成是创新的本质,技术集成是创新的表现。这一阶段的企业不仅与上下游企业,还与横

向关系的同类企业、科研院所、公共机构等产生合作关系。借助于集群复杂的网络获取创新所需的知识资源,通过对集群内外部知识的有效整合和集成,创新出新的产品(区别于成长期的中间产品和零部件),在集群内形成产品系列。值得指出的是,集成创新这一创新模式在集群成长期也存在,比如企业的技术引进行为就是一种技术集成行为。但在集群成熟期,知识分工与协作的产生,使得企业的集成创新被赋予了更丰富的内涵。而这一阶段,集群企业创新目标更为明确,创新行为更具有自主性,创新的对象和结果更具整体性特征。

### 2.2 集群企业的创新扩散

由于集群内技术扩散的存在,无论是在集群成长的哪个阶段,无论集群企业通过何种方式进行创新,都会遵循这样的规律:在集群内,某些企业会率先进行技术创新,从而在市场上获得超额利润,此时其它企业与创新先行企业之间会产生创新能力势差,从而丧失获取超额利润的机会。然而创新一旦出现,就会在集群内产生较大的示范作用,对于创新能力较弱的企业而言,就会渴望通过创新跟进获得超额利润,因而通过模仿等模式进行创新跟进,这导致了创新在集群内的迅速扩散。此外,由于扩散的存在,一方面,创新先行企业希望通过进一步的创新来维持自身的竞争优势;另一方面,技术扩散的存在使得创新跟进企业逐渐储备了一定的创新能力和条件,因而使得创新跟进企业有可能进行创新,从而缩短与创新先行企业之间的创新能力势差,形成整个集群的创新高潮。最终,大量创新的产生又会引发进一步的技术扩散。因此,在整个集群升级过程中,会形成“创新—扩散—创新……”的技术创新和扩散周期,企业之间的创新能力势差会经历“变大—缩小—变大……”的阶段。

## 3 产业集群的网络演化过程

不少学者结合集群生命周期理论对集群网络演化进行了相应的研究,探索了随着集群的形成、成长、成熟等过程中的集群网络节点数量、关系强度等的变化<sup>[4-7]</sup>。根据对集群网络中流动的资源、要素和网络节点间关系类型的分析,笔者认为集群网络节点间存在社会关系、经济关系与知识关系。其中社会关系是维系生产关系有效运行的社会纽带,是产生知识关系的重要载体,反映了经济关系和知识关系的社会属性;生产关系是社会关系和知识关系赖以存在的物质基础;而知识关系是镶嵌于生产关系和社会关系中的信息、经验、技术、认知等无形资源,是集群创新发展的关键所在。

随着集群的发展,集群网络内的社会关系、经济关系与知识关系都在发生变化。在一定时间内,这些关系的功能耦合能形成稳态,但随着时间的发展,这3种

关系发生变化时,他们之间又会促成新的功能耦合,形成新的集群网络。也就是说,集群组织的演化过程在“稳态—非稳态”当中进行,其演化经历这样一个过程:内稳态→新的功能耦合网→新的内稳态→进一步建立功能耦合网……

具体而言,集群网络的生长过程第一步是从原有功能耦合网(以社会关系为主的功能耦合网)的结网开始,这个过程形成一个功能耦合网。之后,由于集群网络主体的不断变化,原有的集群功能耦合网被打破,集群从而形成一个新的功能耦合网(以经济关系为主的功能耦合网)。一段时间内,新形成的功能耦合网就形成新的内稳态(只要新形成的功能耦合网满足适当的条件,就会造成新的稳态)。之后,这些新的稳态又能引发新的功能耦合形成(以知识网络关系为主,新的耦合关系),集群由成长阶段向成熟阶段升级。产业集群升级的网络演化和耦合过程见图 1。

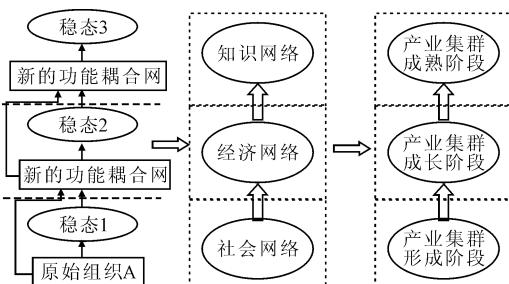


图 1 产业集群升级的网络演化过程

#### 4 基于技术创新与网络互动的集群升级过程和机理分析

如前文所述,集群升级的过程是集群企业技术创新行为以及集群网络不断升级的过程,企业技术创新行为的变化、集群网络的演化及其两者之间的互动,使得集群整体实力得以提升。由此,可建立如图 2 所示的集群升级过程模型。

在图 2 中,A 点表示集群形成的起点,A—B 阶段,集群内部社会关系逐步形成,在主要体现以基于亲缘和地缘的社会网络为代表特征条件下,集群企业或个人从事相同或相近的工作,生产同类产品。此阶段集群企业的创新行为较少,往往通过彼此之间的模仿进行创新,集群处于平缓发展阶段。B—C 是集群发展到一定阶段,集群网络关系逐渐由基于亲缘、地缘的社会网络向基于劳动分工的经济关系转变,集群内的部分企业为了不断地发展壮大,需要寻找更多的资源进行开发新产品、利用新市场。因此,部分企业开始主动打破集群原有演化轨迹,在产业链条上实现分工与整合。B—C 的过程是集群部分企业技术创新的过程,也是突破集群原有演化轨迹的过程,这一阶段是一个均衡打破阶段,集群内企业间创新能力差异拉大。C—D 的过程是集群内企业创新扩散的过程,这一阶段创新技术在群内扩散,企业间的创新能力差异减小,当集群

内企业间近乎不存在技术差异时,集群将维持零增长,并一直持续下去,即遵循 ABCDE 所刻画的路径一。在 B—C—D 的过程中,集群企业间的网络关系是以劳动分工为基础,经济关联为主导并嵌入社会关系中。产业链上的企业之间以经济关系和社会关系为主,某一生产环节上的企业间存在一些知识关系和社会关系,企业更倾向于就某一中间产品或某一生产环节进行局部创新。

在持续发展之后,集群内势必会有企业在原有创新能力和集群网络的基础上,寻求更多的创新资源,孕育出更高层次的技术创新,即 G—H 的过程。这一过程导致集群的创新均衡和网络均衡再次被打破,从而形成集群创新活力的再次激发,集群网络结构和关系的再次调整。H—I 的过程是新技术的新一轮创新扩散。在此阶段,集群网络主要体现出以基于知识分工、知识网络为代表的网络特征,集群企业的创新行为逐步演化为有效整合内外部资源、以创造新产品为目标的集成创新。

当然,由于对创新的路径依赖,在路径一未进入饱和状态之前,就孕育出新的技术(如在 F 点),但这种新技术并不能自主地成为集群发展的新主流,而只能按路径二 F—G—H—I—J 的轨迹在稍低位开始演进。F—G—H—I—J 的过程是企业在原有技术水平基础上,吸取更多的内外部创新要素,进行更高层次技术创新及扩散的过程。

企业技术创新与集群网络间是一种互动关系,这种互动关系在导致良性循环的同时也可能造成恶性循环,如创新机会主义、创新能力僵化等。这种恶性循环很可能导致集群的衰退和消亡,集群从 C—D 或 H—I 的平缓发展状态转为 D—K 或 I—L 的急剧下滑状态。如果在这之前,集群企业进行更高层次上的技术创新,优化集群的网络结构,并使集群整体创新能力的提升,那么集群将从较低层次的路径向较高层次的路径跃迁。

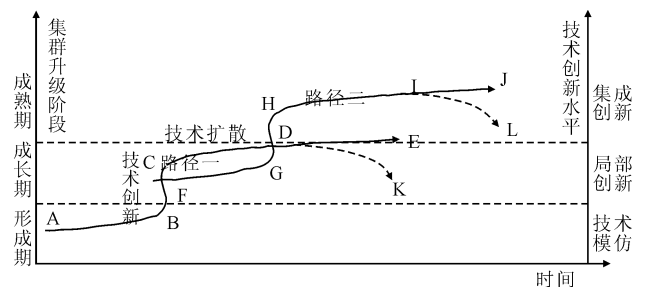


图 2 产业集群升级过程

#### 5 结语

集群企业技术创新能力的提升是产业集群升级的微观基础和根本动力,但集群升级不仅是单个企业升级的问题,还表现为通过组织(网络)的升级优化所带动集群整体创新能力的提升。因此,本文的研究表明,

产业集群升级是一个在集群自然演化基础上主动、持续改进的过程。其中,集群企业技术创新是集群升级的根本动力,企业技术创新所导致的均衡打破和均衡恢复,是集群网络形成、演化和集群整体创新能力提升的主要动因;同时,在此基础上形成的集群创新网络又对集群企业的创新活动产生重要的影响,两者之间的动态互动决定了集群升级的过程和路径。当然,不同类型的集群有不同的升级路径。本文针对集群升级的一般性规律进行了讨论。

#### 参考文献:

- [1] GEREFFI G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain[J]. *Journal of International Economics*, 1999, 1(48): 37-70.
- [2] HUMPHREY J, SCHMITZ H. How does insertion in global value chains affect upgrading industrial cluster? [J]. *Regional Studies*, 2002, 36: 1 017-1 027.
- [3] 魏江, 周泯非. 基于集群创新能力结构的产业集群升级研究[R]. 产业集群会议, 2008.
- [4] AHOKANGAS P, HYRY M, RASANEN P. Small technology-based firms in fast-growing regional cluster [J]. *New England Journal of Entrepreneurship*, 1999, 2(1): 19-26.
- [5] TICHY G. Clusters: less dispensable and more risky than ever, see in clusters and regional specialization[M]. London: Pion Limited, 1998: 226-237.
- [6] WALCOTT S. Analyzing an innovative environment: san diego as a bioscience beachhead [J]. *Economic Development Quarterly*, 2002, 16(2): 99-114.
- [7] 盖文启. 创新网络——区域经济发展新思维[M]. 北京: 北京大学出版社, 2002.
- [8] 潘利. 链网互动理论: 产业集群升级的新视角[J]. *华东经济管理*, 2007(7): 55-61.
- [9] GIULIANI E. The structure of cluster knowledge networks: uneven and selective, not pervasive and collective [C]. Danish research Unit for Industrial Dynamics Working Paper, 2005-07-23.
- [10] BANKER R D, J R KAUFFMANN. The evolution of research on information systems: a fiftieth-year survey of the literature in management science [J]. *Management Science*, 2004, 50(3): 281-298.
- [11] STUART A ROSENFELD. Creating smart systems a guide to cluster strategies in less favoured regions european union-regional Innovation strategies [EB/OL]. <http://www.rtsinc.org/publications/index.html>, 2002.
- [12] BATHELT H, MALMBERG A, MASKELL P. Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation [N]. *Druid working papers*, 2002-02-12(12).
- [13] MAUREEN MCKELVEY. Evolutionary innovations: learning, entrepreneurship and the dynamics of the firm [J]. *Journal of Evolutionary Economics*, 1998, 8(2).
- [14] MALMBERG A, Power D. (How) Do (Firms in) Clusters Create Knowledge? [J]. *Industry & Innovation*, 2005, 12(4): 409-430.
- [15] DEBRESSON C, AMESSE F. Networks of Innovators: a review and Introduction to the Issue [J]. *Research Policy*, 1991(20): 363-379.

(责任编辑: 郑兴华)

## Research on Industrial Cluster Escalation under the Technology Innovation and Network Interaction

Ji Min<sup>1</sup>, Hu Hanhui<sup>2</sup>

(1. China Institute of Manufacturing Development, Nanjing 210044, China;

2. The Director of Central of Industry Organization Research, Southeast University, Nanjing 210096, China)

**Abstract:** The upgrading of enterprises' technology innovation capability in industrial cluster is the micro basis and fundamental motivation of industrial cluster escalation. While industrial cluster escalation is not only a problem of individual enterprise, but demonstrates as an escalation of overall innovation capability of industrial cluster through organization's (network) escalation optimization. We do the research on the technology innovation and network interaction of industrial cluster, and the dynamic interaction between them determines the process and path of industrial cluster escalation.

**Key Words:** Technology Innovation; Innovation Network; Interaction; Industrial Cluster Escalation