

基于生态模型的集群发展阶段 与创业产生关系研究

罗亚非, 宋德安

(北京工业大学 经济与管理学院, 北京 100022)

摘 要: 借用生态学一维和二维竞争模型, 探讨了存在升级和不存在升级时的集群发展轨迹, 进而探讨其各个阶段与创业产生的关系。当集群不存在升级时, 我们使用一维的逻辑斯蒂方程对其进行描述; 当集群存在创新时, 我们使用二维的Lotka-Volterra模型对集群的发展过程进行描述。当集群能够在全球价值链中升级时, 创业产生率呈现一个u型的关系。

关键词: 产业集群; 集群发展轨迹; 创业产生; 生态模型; 逻辑斯蒂方程; Lotka-Volterra模型

中图分类号: F062.9

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2007)12-0062-03

0 前 言

创业和集群最近在学术界被高度重视, 因为经济发展的路线揭示经济发展有着集中于一个地方的趋势, 且和创业有着紧密的联系^[1]。集群是一种介于市场和科层组织之间的区域经济组织形式, 硅谷优势及第三意大利的成功, 引发许多学者对集群发展形成、竞争优势、演化动力等进行研究。集群形成和不断发展的动力在哪里呢? 为什么有些地区经济繁荣, 成为技术活动的中心, 而有些地方经济衰退呢? 过去的研究似乎偏重于积聚效应和集群形态的分析, 集群内创业的作用在很长一段时间内被忽视。创业活动的活跃程度可以说是地方产业集群兴衰的最根本原因, 因此, 研究产业集群必须研究创业现象, 探讨在集群不同发展阶段集群内创业的特征和规律。

对于集群的发展阶段, 比较普遍的看法是划分为萌芽阶段、成长阶段、成熟阶段、衰退阶段。创业是一个发现和捕获计划并由此创造出新颖的产品、服务或实现其潜在价值的过程^[2]。简单地说, 创业就是指新组织和新企业的建立, 一般伴随着创新的发生^[2]。从集群发展阶段来看, 不同发展阶段的创业产生率和产生的企业是有着自身的特点的。对于集群的不同阶段的创业产生率, 一些研究者认为在集群初期, 创业产生率增加, 在成熟阶段降低, 尽管不同学者对背后的原因看法不一^[1]。Schumpeter(1934)认为成功的先驱企业家清除了早期创新活动的阻碍, 接着跟随者跟进, 直至创业活动的利益为零。Pouder和St.John(1996)认为, 在早期创业产生率的增加是因为集群可以视为企业产

生的孵化器和稳定器, 后期的拥挤效应、模仿行为和经理人心智的趋同导致创业产生的降低^[3]。但是, Wennekers等(2005)基于36个GEM国家自2002年以来的数据, 通过拟合分析得出创业率 and 经济发展水平呈现一个U型关系。因此, 集群发展阶段和创业产生机理需要进一步深入的研究^[4]。

从生态学角度研究经济是经济研究的一种手段, 同时, 集群的发展规律和物种在一定资源限制下的演化规律有着相似之处。基于这些认识, 本文将从生态学角度探讨集群的发展阶段, 论述集群发展阶段和创业产生间的关系。

1 集群发展阶段和创业产生

1.1 没有升级时的集群发展阶段和创业

1.1.1 一维逻辑斯蒂增长模型

集群的形成往往是由几个企业成功而引发大量的企业进入, 引发大量企业模仿与竞争, 继而形成“集聚经济”的过程。这个过程和生物物种进入一个新的资源领域而不断地繁殖和迅速扩大有着相似之处。在不考虑集群在全球价值链中升级的情况下, 其发展过程可以用生态学中的逻辑斯蒂方程来模拟, 方程如下:

$$\frac{dn}{dt} = kn(N-n) - Rn \quad (1)$$

当 $\frac{dn}{dt} = 0$ 时, n 的数量不再发生变化, 因此, 可以得到方程的稳定解为:

$$n^* = N - \frac{R}{k} \quad (2)$$

收稿日期: 2006-11-06

作者简介: 罗亚非(1955-), 女, 汉族, 湖南汶江人, 北京工业大学经济与管理学院教授, 研究方向为技术创新与科研管理; 宋德安(1982-), 男, 汉族, 广东阳江人, 北京工业大学硕士研究生, 研究方向为技术经济与管理。

这里 t 是时间, 在生态学中, n 是物种个体的数量, 随时间 t 的变化而变化, 准确的表示应是 $n(t)$; k 为生物的出生率, 可以理解为企业的产生率, R 为生物的死亡率, N 为资源对生物个体上限的限制, 在一定时期内它为常数。

在上面认识的基础上, 我们可以这样来理解集群的情况。 t 仍是时间, $n(t)$ 是产品的产出(我们按产品的总价值来算, 而不是产品的数量), 也可以理解为区域内的企业数; N 是市场能消费该集群中产品的总数量(按产品的总价值来算), 由区域所拥有的资源和集群产品的市场需求规模决定, 在一定时期内它为常数。 k 为该区域的产品增长率, R 为由于企业退出而导致的生产下降率。方程描述的轨迹如图1所示, 为了同前人的研究一致, 我们采用了萌芽阶段、成长阶段、成熟阶段、衰退阶段的阶段划分法。

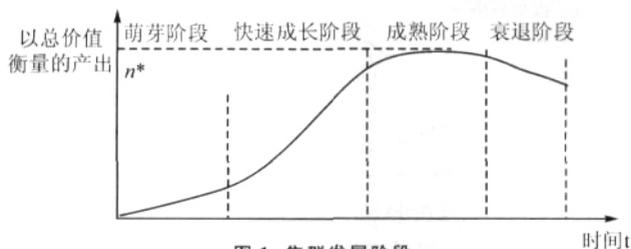


图1 集群发展阶段

1.1.2 各个阶段与创业的关系

(1) 萌芽阶段。在萌芽阶段, 区域的劳动力生产要素价格和地租等其它租金比较低, 企业的进入门槛比较低, 有利于创业者进行创业, 但是由于市场不确定因素较大和生产要素的不完善, 很多人处于观望的态度或者把资金投向其它地方。偶然的突发事件(如新技术、新市场的发现、制度变革、其它集群或者大公司的生产转移等)将打破这种均衡, 引发少数企业或者创业者进入区域创业。这个时期的创业者主要是在克服市场细小和区域内生产、服务等基础设施不足的限制, 只有少数几家企业创业成功。

少数创业企业的创业成功将为其带来巨大的利润, 导致企业的迅速成长, 带动大量企业家效仿, 吸引和带动了关联产业配套与要素供给条件的改善, 推动了地区企业家精神的发挥和灵活专业化分工合作的实现。萌芽阶段结束的标志是先期创业者的创业效果(如收入等)、创业条件(如专用性资产等)通过区域信息网络的传播, 不断为区域潜在创业者所认识, 大批具有同质性的个体开始创业, 区域内新企业数量增加较快。

(2) 快速成长阶段。经过萌芽阶段, 区域内生产、服务等基础设施逐渐建立, 相关的辅助产业也在区域内出现, 专业化销售商的出现有利于市场的扩大。创业条件的逐步完善吸引了越来越多的创业者进入区域创业, 而创业者的加入也进一步导致创业条件的改善, 是一个自增强的正反馈过程。集群内企业数量迅速增加, 形成了马歇尔所说的“外部经济”。

在快速成长发展阶段, 集群内企业竞争的特点是以模仿竞争为主。利润空间的存在和低创业门槛驱动大量企业进入, 直

至利润的消失, 企业生产的产品也接近于同质, 集群内的竞争非常激烈。企业生态位的严重重叠使一些企业被淘汰, 集群由高创业产生率和低创业死亡率向低创业产生率和高创业死亡率发展。在激烈竞争面前, 创业者(企业家)逐渐认识到, 企业要发展, 不能单靠成本优势, 必须使产品差异化, 依靠技术创新进行品牌建设。

在这一阶段, 劳动力生产要素和地租等其它租金的价格逐渐升高, 创业成本也逐渐升高。

(3) 成熟阶段。在经历快速发展阶段后, 产业集群的各类配套基础设施逐渐完善, 各企业之间的信息和资源得以迅速流动, 成本优势得到充分发挥, 具备了适应于其产业的规模效应。但是, 集群分工水平受到交易成本和生产过程可分性限制, 专业化经济、分工经济合作优势对集群规模增大导致的聚集不经济的抵消作用是有限的。随着集群的演化, 集聚的非经济逐渐显示出来^[9]。劳动力生产要素和地租等其它租金的价格上升导致创业成本的升高, 集群内创业产生率变低。

集群除了具有由集聚带来的成本优势外(集聚经济), 还应该具有因集群内企业相互合作、集群内网络带来的创新优势; 后者是一个集群得以不断发展的动力所在^[11]。在成熟阶段集群内主要的活动是围绕着创新展开, 创新一旦停止, 集群内企业将面临高地租和高劳动力价格、经营成本上升这一难题, 集群有走向衰落的危险。

(4) 衰退阶段。同有生命的个体一样, 经过长时间的发展, 集群也会在大范围的竞争中失掉自身的比较优势而走向衰退, 让位于其它地方的集群。一般而言, 导致集群区衰退的因素主要有: 产业环境和地区经济环境发生了重大变化, 集群的创业机制遭到破坏, 核心产业发生衰退以及其它产业集群区域竞争等^[9]。这个时期, 产业集群生态解体, 中间层组织迁出, 集群网络退化。随着核心企业的退出或者破产, 整个集群失去往日的活力, 大批中小企业难以为继, 企业数量急剧减少, 产业链发生多处断裂, 集群在较短时间内便回复到发展的初期阶段或完全解散。这个阶段集群内的企业死亡率很高, 创业产生率基本上为零。

通过总结, 可以概括出产业集群发展4个阶段中创业表现的特征, 如表1所示。

1.2 存在升级的集群发展阶段和创业

1.2.1 二维竞争模型

在以上的分析中, 我们没有考虑集群升级的情况。其实, 虽然集群内存在着完整的分工和合作, 但它是作为产业价值链中的一环而存在, 产业价值链中很小的一环分离出去都可以形成一个比较大的集群^[10], 不同的集群处于价

表1 集群发展的4个阶段中创业表现特征

发展阶段	创业门槛	创业产生率	企业死亡率	创新活动水平	企业数量
萌芽阶段	非常低	由低逐渐向高	由高逐渐向低	很低	很少, 后期增加
快速成长阶段	由低向高	由高向低	低	逐渐增加	快速增加
成熟阶段	高	低	低	高	多, 但数量稳定
衰退阶段		极低	极低	极低	减少

价值链的不同端,与外部网络和全球网络有紧密联系的地方产业集群,完全可能通过自身的学习进行升级,或者在政府的推动下,转到价值链的高端^[6],如台湾新竹科学工业园的电子产业。处于价值链最顶端的地方产业集群也有可能依靠地方产学研优势,不断培育创新,使得地方产业集群始终处于价值链的顶端。比较明显的例子是美国硅谷电子产业集群,始终保持着强盛不衰的发展势头。也就是说,集群在发展到成熟阶段后不一定要走向衰落,而是由可能通过跃升,进入产业价值链高端,使得自身再一次获得较大的发展。

在产业集群从价值链低端向高端转移过程中,低端和高端有较长的一个共存时间,发展的最终是使高端发展道路代替低端的发展道路。我们可以用二维的Lotka-Volterra模型来分析产业集群的升级过程,方程如下:

$$\begin{aligned} \frac{dn_1}{dt} &= k_1 n_1 (N_1 - n_1 - \mu_1 n_2) - R_1 n_1 = k_1 n_1 \left(N_1 - \frac{R_1}{k_1} - n_1 - \mu_1 n_2 \right) \\ \frac{dn_2}{dt} &= k_2 n_2 (N_2 - n_2 - \mu_2 n_1) - R_2 n_2 = k_2 n_2 \left(N_2 - \frac{R_2}{k_2} - n_2 - \mu_2 n_1 \right) \end{aligned} \quad (3a)$$

这里的 n_1 、 n_2 分别指价值链两端的产品产出(按产品的总价值来算,而不是产品的数量); N_1 、 N_2 分别是市场能消费该集群中两种产品的总数量(按产品的总价值来算); k_1 、 k_2 为对应产品增值率, R_1 、 R_2 为对应产品淘汰率(因为企业的退出); μ_1 、 μ_2 为两种产品的替代效应($0 < \mu_1, \mu_2 < 1$)。对该式处理,令 $C_1 = N_1 - \frac{R_1}{k_1}$,则(3a)可以简化为(3b):

$$\begin{aligned} \frac{dn_1}{dt} &= k_1 n_1 (C_1 - n_1 - \mu_1 n_2) \\ \frac{dn_2}{dt} &= k_2 n_2 (C_2 - n_2 - \mu_2 n_1) \end{aligned} \quad (3b)$$

当 μ_1 、 μ_2 为零的时候,产品的替代不发生,因此 μ_1 、 μ_2 也是衡量产品差别的两个变量。当 μ_1 、 μ_2 不为零的时候,价值链两端的产品将产生竞争,竞争的结果有可能是共存,也有可能是一种产品替代另一种产品,竞争的结果依赖于公式中的参数和初始条件。

我们可以把两个变量推广到多个变量的情形,描述一个集群在价值链中多次升级过程。例如, N_1, N_2, \dots, N_m 就能用来描述集群的 m 次升级和演化。

1.2.2 集群的升级和创业

理论生物学的竞争模型可以用来描述集群在进入价值链不同端竞争的过程中,高端发展道路对低端发展道路的竞争取代关系。波特把高端发展道路胜出的原因归于国内外挑剔的买者,竞争力理论详细地说明了挑剔顾客对集群成长的重要作用,把它看成提升集群竞争力的一个主要源泉^[11]。人的需求是不断发展的,从而带动市场 and 产业的发展,当顾客的需求逐渐走向高端时,低端

产品的前途有两个:一是消亡,二是共存。两种类型产品共存的条件是:

$$C_1 < \frac{C_2}{\mu_2}, C_2 < \frac{C_1}{\mu_1} \quad (4)$$

两种类型产品共存的稳定解为:

$$\begin{aligned} n_1^* &= \frac{C_1 - \mu_1 C_2}{1 - \mu_1 \mu_2} < C_1 \\ n_2^* &= \frac{C_2 - \mu_2 C_1}{1 - \mu_1 \mu_2} < C_2 \end{aligned} \quad (5)$$

价值链不同端的两种产品共存的稳态值分别低于没有竞争者时独占市场的稳态值。两者加总的整体价值量的包络线,呈现出宏观经济指数常见的既有增长又有波动的特征(图2)。价值链高端是相对而言的,随着技术的进步,人们对产品效用的评价也是逐渐变化的,价值链高端会演化成低端,被相对更加高端所取代,集群长期的发展呈现出又有增长又有波动的运动。

集群从低端发展道路向高端道路的过程也就是集群

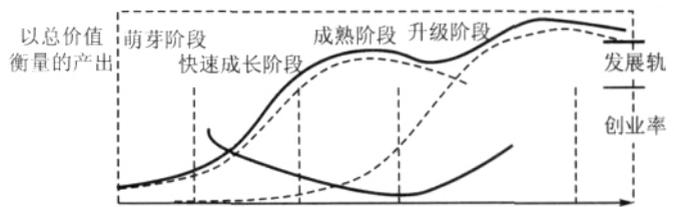


图2 存在升级的集群发展阶段和创业

的升级过程。在升级过程中,经济发展空间被进一步发现,存在着较多的创业机会,集群再一次出现创业高潮。公司创业或新企业创业是升级的主要动力来源,新成立的企业更具有创新能力,能较好地满足市场上消费者的需求。美国硅谷能够不断地发展,靠的是区域内的创业和创新精神,大量创新企业的进入使得硅谷始终处于价值链的顶端。为了使问题更加清楚,我们将存在升级时的集群发展阶段和其创业率在图2中显示出来。可以看出,在集群发展过程中,创业率呈现一个U型关系,创业的低潮对应着集群成熟阶段的末期和升级阶段的初期。这可以解释Wenckers et al. 发现的经济水平发展和创业产生间的U型关系^[14]。

另外,集群的发展阶段不一定严格按照本文所述,有可能跳过一些阶段而直接进入较高的阶段,也有可能经历一两个阶段集群创业环境而发生变化,导致集群衰落,具体的情况应该具体分析。

2 结 语

本文从生态学角度探讨了集群发展阶段和创业产生之间的关系。从总体上看,集群的繁荣和积极的企业创业活动分不开。集群能否在全球价值链中升级对其发展阶段有着重大的影响,存在升级的集群能够保持持久发展动力,推迟衰落阶段的到来。我们将集群各个发展阶段和其

表2 产业集群发展各阶段创业的表现特征

发展阶段	创业门槛	创业产生率	企业死亡率	创新活动水平	企业数量
萌芽阶段	非常低	由低逐渐向高	由高逐渐向低	很低	很少,后期增加
快速成长阶段	由低向高	由高向低	低	在逐渐增加	快速增加
成熟阶段	高	低	低	高	多,但数量稳定
衰退阶段		极低	极高	极低	在减少

基于过程的ISO9000族与TPM优化组合

常建娥, 王德爽

(武汉理工大学 机电工程学院, 湖北 武汉 430070)

摘 要: 针对中小企业在应用ISO9000族过程中面临的问题, 探讨了加强部门间协作、激发员工积极性和强化过程管理的必要性和紧迫性, 进而引入TPM管理。通过分析ISO9000族质量管理体系与TPM的系统特征, 初步建立了ISO9000族与TPM基于过程的优化组合模式, 旨在探讨中小企业实施ISO9000及TPM的有效方法。

关键词: ISO9000族; TPM管理; 管理整合; 组织结构整合; 过程整合; 中小企业

中图分类号: F273.2

文献标识码: A

文章编号: 1001- 7348(2007) 12- 0065- 04

0 前言

随着经济全球化的迅速发展, 国外资本不断流入国内市场。我国中小企业面临的竞争日趋激烈, 走向世界成为其唯一的出路。中小企业要参与国际分工与协作, 就必须按照国际惯例规范管理, 提高竞争力。截至2005年, ISO9000作为通用性和指导性国际标准, 全球已有300 000多个组织, 我国也有90 000多家企业通过该认证。目前, 其发展趋势可分为3类: 针对不同行业, 探讨体系的有效实

施方法。与信息化结合, 提高质量管理体系运作的有效性、快捷性、准确性, 建立信息沟通平台^[1]。与其它管理认证体系或管理工具相结合^[2]。如ISO14001, OHS18001, TPM, TQM等。另外, 随着工业化水平的不断提高和信息技术的日新月异, 制造装备迅速向集成化、连续化、高速化和自动化方向发展。这就使设备管理及维修、保养工作被提高到一个更加重要的位置, 设备管理已成为决定企业核心竞争力的重要因素。随着日本“丰田制造”风靡全球, 全员生产性保全活动^[3](Total Productive Maintenance, 简称

创业、创新活动的关系列于表2。从二维Lotka-Volterra出发, 我们发现, 当集群存在能够在全球价值链中升级时, 其产出呈现既有上升又有下降的波动的情况, 在集群发展过程中, 创业产生率呈现一个u型的曲线, 最低点为集群成熟阶段的末期和升级阶段的初期。

参考文献:

- [1] Hector O. Rocha and Rolf Sternberg. Entrepreneurship: The Role of Clusters Theoretical Perspectives and Empirical Evidence from Germany [J]. Small Business Economics, 2005, (3): 267- 292.
- [2] Hector O. Rocha. Entrepreneurship and Development: The Role of Clusters [J]. Small Business Economics, 2004, (5): 363- 400.
- [3] Pouder, R. and St. John. Hot Spots and Blind Spots. Geographical Clusters of Firms and Innovation [J]. Academy of Management Review 21, 1996: 1192- 1225.
- [4] Rolf Sternberg and Sandef Wennkers. Determinants and Effects of New Business Creation Using Global Entrepreneurship

Monitor Data [J]. Small Business Economics, 2005, (3): 193- 203.

- [5] Falta, Timothy B. and Cooper, Arnold C. and Baik, Yoon suk. Geographic cluster size and firm performance [J]. Journal of Business Venturing, 2006, (2): 217- 242.
- [6] Giuliani, Elisa and Pietrobelli, Carlo. and Rabellotti, Roberta. Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin American Clusters [J]. World Development, 2005, (4): 549- 573.
- [7] 郁义鸿. 创业学 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2000. 34- 35.
- [8] 钱震杰. 产业集群的竞争优势、创新优势与合作行为分析 [D]. 北京: 清华大学, 2004.
- [9] 朱杏珍. 产业群生命周期及其策略研究 [J]. 生产力研究, 2005, (10): 169- 178.
- [10] 张辉. 全球价值链下地方产业集群升级模式研究 [J]. 中国工业经济, 2005, (9): 11- 18.
- [11] 波特. 国家竞争优势 [M]. 北京: 华夏出版社, 2002.

(责任编辑: 焱 焱)

收稿日期: 2007- 10- 17

作者简介: 常建娥(1962-), 女, 湖北襄樊人, 武汉理工大学机电工程学院工业工程系副教授、副主任, 研究方向为工业工程; 王德爽(1984-), 男, 湖北咸宁人, 武汉理工大学机电工程学院硕士研究生, 研究方向为企业物流工程。