

基于旋进原则方法论的企业集群创新系统研究

刘媛华, 严广乐

(上海理工大学 管理学院, 上海 200093)

摘 要: 将企业集群创新系统作为复杂难度自增殖系统进行研究。运用旋进原则, 设计了企业集群创新系统持续发展的旋进策略, 并根据企业集群创新系统演化的不同阶段, 具体讨论了如何推进集群创新系统沿主轴线向目标系统的螺旋式发展。

关键词: 企业集群; 创新系统; 难度自增殖; 旋进原则

中图分类号: F062.9

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2010)13-0078-03

0 引言

集群创新系统在整个国家创新系统中占据着重要地位, 对提升国家和地区的竞争力起着至关重要的作用。近几年来, 创新系统研究向集群层面的拓展, 使得企业集群创新系统的研究已成为国外学术界关注的热点问题。我国企业集群发展历程短, 市场机制不完善, 集群创新系统还不健全, 这些都严重阻碍着集群的快速健康成长和创新资源的整合协调, 从而制约了集群创新能力的提升。

企业集群创新系统是一个复杂系统, 用传统的还原论的思想已不能很好地解释其中的规律。Kosta Galanakis^[1]从系统的角度把创新理论与其它学科巧妙地结合在一起, 指出了创新系统的复杂性。Sterman^[2]从非线性方面研究了创新的复杂性。Ian P. McCarthy、Christos Tsinopoulos 等^[3]创立了 NPD 的 CAS 研究框架, 对创新过程中研发部分所产生的复杂性现象进行了系统分析, 指出了在新产品研发过程中, 非线性、自组织与涌现现象的存在。国内学者最近几年也开展了相关研究, 任锦鸾、顾培亮^[4]指出了创新系统的复杂性来源; 马刚^[5]从涌现性的发生条件、机制、规律以及判断依据 4 个方面分析了集群创新的动力机制; 胡恩华、刘洪^[6]运用复杂适应系统理论和方法, 着重对企业集群创新行为的研究现状、研究思路和研究内容进行了梳理和分析, 为集群创新研究的进一步深入创造了条件。

1 企业集群创新系统是一个难度自增殖系统

1.1 难度自增殖系统原理

王浣尘教授^[7]在 1992 年提出了一类具有普遍意义的系统——难度自增殖系统, 它的处理困难程度会随着处理

过程和时间进程而增加。

引起系统中难度自增殖的原因主要有 6 种: 系统自身的发展与演化; 系统受外界扰动而变化; 内在矛盾的新暴露; “先易后难”遗留的问题; 任务要求的提高引起的难度增大; 主体方自身能力的耗损或衰退。

1.2 企业集群创新系统的难度自增殖特征

企业集群创新系统是集群创新网络与集群创新环境的叠加, 是以集群为载体的创新系统, 具有难度自增殖系统特征。企业集群创新系统是一个动态的演化系统, 它的发展是一项复杂的系统工程, 涉及基础设施、社会文化、人力资源、资本投资、技术环境和市场专业化等各方面的因素, 这些因素交织在一起相互影响、相互耦合、综合作用。在其演化过程中, 由于受到外界各种涨落因素的影响, 集群创新系统随时间由一种平衡态向新的平衡态跃迁。

在开放的经济背景下, 企业集群创新系统存在着几个基本要素: 创新主体、创新资源、创新动力、创新能力及创新目标等。集群创新的实现取决于集群创新系统中各个要素的有效运作、协同创新。然而这些要素总是处于不平衡状态, 并且这种不平衡随着系统的发展而延续。当系统受到外界的扰动, 如企业的迁入和退出、政府政策行为、行业发展状况、国家宏观经济形势等, 集群创新系统内部要素之间的交互关系以及它们与外界环境的相互作用关系就会变得越来越复杂, 系统结构、状态、行为、功能等都会发生转换或升级。

对于企业集群创新系统来讲, 各个要素之间连接质量的好坏直接体现了集群创新绩效的大小。然而各个要素在随着系统的发展而发展的过程中, 发展速度是不一致的,

收稿日期: 2009-08-11

基金项目: 上海市研究生创新基金项目(JWCXSL0901); 上海市重点学科项目(S30504)

作者简介: 刘媛华(1974-), 女, 山东莱阳人, 上海理工大学管理学院博士研究生, 副教授, 研究方向为复杂系统理论与方法研究; 严广乐(1957-), 男, 广东南海人, 上海理工大学管理学院教授、博士生导师, 研究方向为复杂系统理论与方法、经济金融系统化管理、企业优化管理理论与方法。

对发展难度的判断也很难给出全过程准确的方法。各要素在推进系统的发展过程中, 会不断暴露新的困难或出现新的矛盾, 使得整个系统的难度增大。

因此, 企业集群创新系统是标准的难度自增殖系统。

2 企业集群创新系统演化的旋进方式

2.1 旋进原则方法论

王浣尘教授^[8]对解决难度自增殖系统的问题提出了“螺旋式结合推进原则”的方法, 简称旋进原则(SPIPRO Principle)。螺旋式推进原则的本质特征在于: 从现状出发点目标之间形成一条主轴线; 确立偏离主轴线容许程度的评价标准; 将多种方法结合或交替灵活应用, 及时进行反馈调整; 努力推进来解决问题; 在过程中寻求相对的、有限的优化。所以, 螺旋式推进就像在坚硬的土地上或钢板上打洞时采用“旋钻”的方法一样, 可以化难为易。这种处理问题的原则和指导思想在实际应用过程中显示出极大的威力, 并有着一定程度的普适性。运用这一原则, 能够把全局与局部、长远与近期、理论上的原则性与实践中的灵活性有机、和谐地结合起来。

2.2 企业集群创新系统旋进式持续发展的策略

企业集群创新系统是一个不断演化的难度自增殖系统, 由不同的创新主体及其组合而成的聚集体的一一个个创新活动构成。整个系统体现出多层次性、强耦合性、非线性、开放性、不确定性和动态性的特点。这些特点交织在一起, 决定了集群创新系统特有的复杂演化。

集群创新主体是创新活动的组织者、参与者、实施者或影响者, 包括企业、大学、研究机构、金融机构、政府和中介服务机构。其中企业是主体要素的中心, 其它都属于非中心主体。

创新是一项高投入、高风险的活动。企业是集群创新主体要素的中心, 首先应确定创新目标, 并从始点到目标建立动态的目标主轴, 以使创新行为在创新资源、市场需求的基础上, 以一定的边界发展而不偏离创新的目标主轴。这将会使得企业集群创新系统沿着稳定的螺旋式演化路径发展, 如图 1 所示。

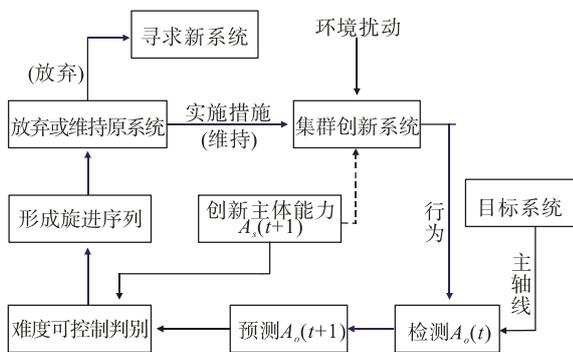


图 1 集群创新系统旋进发展策略

其中, $A_s(t)$ 指创新主体(企业)能力的测度; $A_0(t)$ 指集群创新难度的测度。

旋进策略的基本特征有: 将集群创新系统的现实状况与目标系统进行比较分析, 检测集群创新难度, 找出差距; 对目前的差距进行预测评估, 得出推进集群创新系统发展的难度, 将该难度与创新主体的能力进行对比; 当难度可控时, 寻求相对的优化手段推进集群创新系统的发展, 当难度不可控时, 即当前集群创新系统能力不足以克服当前发展中的困难时, 则维持现状积蓄力量; 如此反复不断反馈循环, 推进集群创新系统螺旋式向前发展。

2.3 企业集群创新系统旋进式发展的具体实施

企业集群创新系统的演化过程一般经历 3 个阶段: 形成阶段、收敛阶段和重新定位阶段。在发展过程中会出现许多的困难和问题, 因而要根据具体情况推进其螺旋式发展。

在最初集群创新系统的形成时期, 由于同一产业内的多个企业在地域上邻近, 集群主要享受由集聚所带来的成本优势以及知识外溢效应。此时市场需求大, 企业较容易获得市场份额, 企业间的竞争并不激烈, 群内企业的信息很容易获得, 使群内企业与外部的单个企业相比有更强的创新动力, 而集群中的外部经济优势使得企业能以较低的成本进行创新, 集群的创新会很活跃。

随着集群规模的扩大, 聚集不经济开始凸显, 集群创新系统开始向收敛阶段演变。面临市场、技术的不确定性, 企业为了享有技术积累的益处而不易于接受变革, 对新技术、新观念的采用变得困难了, 创新行为不再像形成时期那样活跃。从图 1 可以看到创新主体的行为演化。企业对自身创新能力 $A_s(t)$ 已知, 可以通过收集资料、实时检测手段获取整个集群创新系统当时的创新行为, 考察集群创新难度 $A_0(t)$ 。例如: 集群创新系统对创新基础资源的提供、积累及运用能力, 创新环境的营造能力, 创新动力的激发能力, 创新活动的组织管理能力, 研发能力以及合作互动能力、学习能力等。然后对集群创新系统下一刻状态进行估计, 以决定下一时刻企业应做何种反应, 是选择寄生, 与其它企业合作, 积累知识, 增强创新主体的发展规模和生产率, 即“旋”, 还是选择竞争, 积极引入新的信息和技术, 促进人才、技术、资源等各种生产要素的自由流动和优化组合, 不断增强自身的创新能力, 同时减少整个集群系统的创新难度, 即“进”。

这种预测可以采用最直接的线性外推, 即:

$$A'_0(t+1) = 2A_0(t) - A_0(t-1)$$

有了企业集群创新难度的估计值 $A'_0(t+1)$ 和已知的自身能力水平 $A_s(t+1)$, 利用 $\frac{1}{A_0(t)} \times \frac{dA_0(t)}{dt} < \frac{1}{A_s(t)} \times \frac{dA_s(t)}{dt}$ 的结果可以做出“旋”与“进”的抉择^[9]。上式的含义是企业集群创新难度的相对变化率小于创新主体能力的相对变化率, 可以求得系统难度的可控时间 $t > t^*$ 。在 t^* 时刻以前, 系统的难度是不可控的, 创新主体方的最佳策略是“旋”而不“进”, 积蓄能量, 等待时机。一旦达到 t^* 时刻, 创新主体方应毫不迟疑, 进行能力推进进而创新, 使得创新主体与创新系统的实力都得到增强。

在企业集群创新系统的演化过程中, 企业战略盲区和认知模式出现同质现象, 进而导致集群创新系统重新定位。

集群内有竞争关系的企业因相同的资源基础、与知识中心的共同联系、与相同供应商的交往而受到趋同化压力,使得集群的创新能力和对新企业的吸引力开始减退。在这个过程中,只有能及时感知衰落信号并作出适应性变革的企业,才能努力推进系统沿主轴线向目标系统靠拢,实现有限资源的优化,从集群的衰落中求生存,形成新的协同态。如果随着集群衰落影响的加剧,一些企业无法根据已有的信息作出明确的判断,那么可以积累几个旋进符号再作判断,若是无法与系统的需求和环境相匹配,则应毫不迟疑地退出,去寻找新的集群。

3 结束语

企业集群创新系统作为一个难度自增殖系统,其发展是复杂的系统工程。集群创新实现取决于集群创新系统中各个要素的有效运作、协同创新。企业是集群创新主体各要素的中心,本文将研究点聚焦在企业,从企业的创新角度来研究整个集群创新系统的发展演化。针对集群创新系统的系统特征,在方法论层次上提出了推进集群创新系统持续螺旋式发展的旋进原则,设计了相应的旋进策略,并根据企业集群创新系统演化的不同阶段,具体讨论了如何推进集群创新系统沿主轴线向目标系统靠近的螺旋式发展。

为了集群能够不断升级和发展,集群内的企业应该随时审视集群创新系统的创新难度,一旦发现集群创新系统动力机制、支撑机制和运行机制等方面受到限制,应及时采取必要的措施予以补救,并及时进行反馈调整,努力寻求相对的、有限的优化,最终提高企业集群创新系统的创新能力。

参考文献:

- [1] KOSTAS GALANAKIS. Innovation process Make sense using systems thinking [J]. Technovation, 2006(26): 1222-1232.
- [2] STERMAN JOHN D. Business dynamics systems thinking and modeling for a complex world [M]. Boston: McGraw Hill, 2002: 515-535.
- [3] IAN P, CHRISTOS TSINOPOULOS; PETER ALLEN. New product development as a complex adaptive system of decisions [J]. The Journal of Product Innovation Management, 2006(23): 437-456.
- [4] 任锦鸾, 顾培亮. 基于复杂理论的创新系统研究 [J]. 科学学, 2002, 20(4): 437-440.
- [5] 马刚. 产业集群演进机制和竞争优势研究述评 [J]. 科学学, 2005, 23(2): 188-193.
- [6] 胡恩华, 刘洪. 基于复杂适应系统的企业集群创新行为研究 [J]. 中国科技论坛, 2007(1): 65-68.
- [7] 王浣尘. 难度自增殖系统 [J]. 科技导报, 1992(12): 48-50.
- [8] 王浣尘. 交通发展与旋进原则 [J]. 交通运输系统工程与信息, 2002, 2(2): 36-37, 53.
- [9] 严广乐, 王浣尘. 旋进原则方法论的一些模型与判据 [J]. 华东工业大学学报, 1997, 19(3): 15-20.
- [10] 李勇, 史占中, 屠梅曾. 企业集群的发展动力及其创新能力的演进 [J]. 科学管理研究, 2004, 22(4): 7-10.

(责任编辑: 万贤贤)

Study of Enterprises Cluster Innovation Systems Based on Spiral Propulsion Principle

Liu Yuanhua, Yan Guangdong

(Management School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: Enterprise cluster innovation system is a complex system. It is very important in national innovation system. This paper studies the enterprise cluster innovation system as Self-Increasing-Difficulty system. Applying the SPIPRO principle, it designs SPIPRO strategy of enterprise cluster innovation system development, and by evolution stages, it analyzes the ways how to push on spiral development of enterprise cluster innovation system along principal axis.

Key Words: Enterprise Cluster; Innovation System; Self-Increasing-Difficulty; Spiral Propulsion Principle