

集群创新系统入群企业行为模型研究

刘 阳,王 前

(大连理工大学 21世纪发展研究中心,辽宁 大连 116024)

摘 要:企业的入群行为取决于企业加入集群后所获得创新优势的大小。在分析企业入群动力机制基础上,基于CAS理论的思想研究了企业在集群创新效应的激励下加入集群的行为,建立了一个入群企业的刺激—反应行为系统模型。从理论上解释了企业进行集群式创新的入群机理和行为模式,同时为入群企业在实践中如何选择优势集群提供了决策方法。

关键词:集群创新系统;适应性主体;刺激—反应行为;系统模型

中图分类号:F062.9

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)09-0079-03

0 引言

加入集群是企业获取集群创新优势的前提,因此,分析入群行为也就成为了企业技术创新研究的一个重要组成部分。企业是否加入集群以及加入什么样的集群,则主要取决于加入集群后能否获得创新优势以及所获创新优势的大小。

复杂性研究发现,集群创新系统中的个体具有根据周围环境的变化采取创造性和适应性行为的能力。我们可把集群创新系统看作是复杂适应系统,它由大量做同类型决策的、相对独立和平等的自适应决策主体所组成。CAS理论最基本的概念是具有适应能力和主动性的个体,这种主体在与环境的交互作用中也遵循一般的刺激—反应模型。所谓适应能力,则表现在它能够根据行为的效果修改自己的行为规则,以便更好地在客观环境中生存。

企业是集群创新系统中的适应性主体。根据霍兰描述的、具有主动性的、主体的基本行为模型,我们建立了企业加入集群创新系统的行为模型,以期探讨集群中企业的创新行为微观机理及集群创新系统的研究,提供新的研究思路和视角。

1 适应性主体行为模型

适应性主体的基本行为模型可以分3步来建立:①建立执行系统的模型(Performance System);②确立信用分派的机制(Credit Assignment);③提供规则发现的手段(Rule Discovery)^[1-6]。

(1)执行系统。它说明了主体在某个时刻的能力。执行

系统的3个主要部分是:一个探测器,一组 IF/T HEN 规则和一个效应器。探测器代表了主体从环境中抽取信息的能力;IF/THEN规则代表了处理这些信息的能力;而效应器则代表了它反作用于环境的能力。如图1所示。

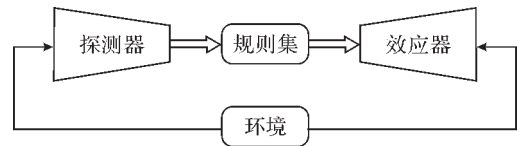


图1 执行系统结构

这里涉及以下几个概念:

输入——环境(包括其它个体)的刺激。

输出——个体的反应(一般是动作、决策)。

规则——对什么样的刺激,做出怎样反应的规则。

探测器——接受刺激的器官。

反应器——作出反应的器官^[8,15]。

执行系统是用来描述不同性能的适应性主体的统一方式。出发点是基本的刺激—反应模型(Stimulus-Response Model)。在执行系统中,用规则作为描述的工具。规则是一种使用单一的语法、用来规定主体间的所有相互作用的描述手法。按照现代信息处理的一般思路,这里的规则包括条件和反应,都可以表示为字符串。每个主体内部都存储着许多条规则。规则越多越细,个体的行为就越精巧。

(2)信用分派。它是考察主体获得经验时,改变行为方式的机制。描述主体的规则,可以被看成是正在进行确认和检验的假设。某个规则赢得竞争的能力,应该建立在该规则过去的有用(Usefulness)上。

信用分派的本质,是向系统提供评价和比较规则的机

收稿日期:2008-01-21

作者简介:刘阳(1979-),女,辽宁沈阳人,大连理工大学21世纪发展研究中心博士研究生,研究方向为技术创新与复杂性理论;王前(1953-),男,辽宁沈阳人,大连理工大学人文社会科学学院教授、博士生导师,研究方向为知识管理。

制。当每次应用规则之后,个体将根据应用的结果修改强度或适应度。这实际上就是“学习”或“经验积累”,从而要为每个规则分派一个“强度”,经过一段时间后,它将反映出规则对于系统的有用性。在经验的基础上,修改规则强度的过程称为信用分派。

(3)规则发现。由于系统总是处于动态变化之中,系统中主体之间的相互作用也是动态变化的。对于一个主体的规则集合,不可能预先设计好所有的规则,而需要在演化过程中产生新规则。所以有必要寻找新规则产生的方法,规则发现就是这个目的。Holland^[2]提出规则的模式表示方法,借鉴遗传算法原理,对规则的模式通过交换、突变、组合等操作实现规则发现。

2 企业加入集群创新系统的动力机制

企业之所以选择加入某个集群,就是为了获得创新优势。集群中企业的技术创新能力与集群水平相关。集群水平越高,聚集效应越大,集群中企业的技术创新能力越大,这种创新能力称为聚集创新能力。同时,随着创新企业的加入,集群增大,地租(土地价格)和劳动力成本(劳动力价格)升高,又会削弱企业的技术创新能力,这是一种集群负效应,或称“拥挤效应”。集群水平越高,需要土地的企业则越多,地租上涨越快;同时,企业之间对人才的争夺也会越厉害,劳动力成本上升将会越快^[7]。这两种因素作用的结果都将导致企业在集群中的创新能力损失,或称创新能力“拥挤损失”。

集群创新优势是一种额外优势,即企业加入集群后所形成的聚集创新能力,在扣除“拥挤损失”之后的剩余。可用数学函数关系式表达为:

$$S_i = E_i^c(L) - F_i^c(L)$$

式中: S_i 表示*i*企业在集群*C*中超额创新收益; $E_i^c(L)$ 表示*i*企业在集群*C*中所获取的聚集创新能力; $F_i^c(L)$ 表示*i*企业在集群*C*中的创新能力“拥挤损失”; L 表示集群水平。

为了分析企业的入群行为机理,我们进一步考察上式中各项的组成要素。

$E_i^c(L)$ 项:企业发展所获取的创新优势与企业加入集群的动因是直接相关的,包括地缘优势(a)、分工协作(b)、技术溢出(c)、文化制度(d)、区域品牌(e)等带来的竞争优势。但由于各要素获取收益的时效性不同,故带来的潜在价值机会也不尽相同。该项可以表示为:

$$E_i^c(L) = E_i^c(\omega, a, b, c, d, e)$$

ω_i 为*i*企业在集群水平为*L*的集群*C*中创新能力的分配额度, $\sum \omega_i = 1$ 。它可以被看作是该企业未加入集群时的创新能力,占集群中全部企业独立存在时创新能力总和的比重,乘以表示该企业的“额外”谈判筹码因子 ρ ^[9]。

$F_i^c(L)$ 项:入群企业*i*在集群中创新能力的损失。主要与以下几个因素有关:一是土地价格上涨率*p*,集群水平*L*越高,土地价格上涨率*p*越大。二是劳动力价格上涨率*q*。集群水平*L*越高,劳动力价格上涨率*q*越大。三是集群区域的

优惠政策。集群区域的优惠政策起到因土地价格和劳动力价格上涨所造成损失的补偿作用。优惠政策强度 $I(I < 1)$ 越大,*i*企业得到的补偿越多,创新能力损失越小。四是创新能力损失转换系数 α ,取决于企业的性质、集群的环境与集群的内部结构。如高新技术研发型企业比高新技术产品生产型的企业对土地价格上涨的敏感性小,而对劳动力(人才)价格的敏感性大^[10]。综合以上几个因素,有:

$$F_i^c(L) = F_i^c(p, q, I, \alpha)$$

3 企业加入集群创新系统的行为模型

在分析了企业加入集群的动力问题,并寻找到动因的作用机制后,接下来需要研究的是驱动机制如何有效作用的问题,即企业在经营中如何将理论上的有效机制运用到实际当中,并达到增加收益的目的。企业是否应在创新系统中存在并发展,对企业经营本身而言也是一项战略性决策行为。为此,我们基于复杂适应理论的刺激——反应模型(见图2),设计了适应性个体决策模型,并试图通过对该模型的分析,研究企业的入群行为^[4]。

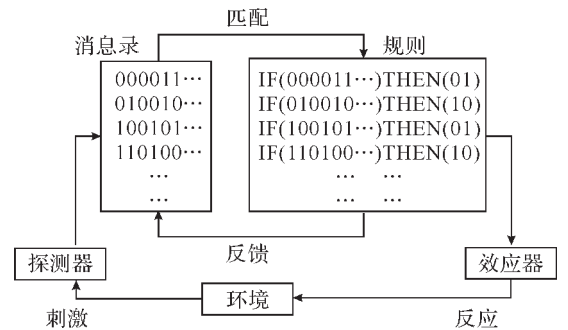


图2 入群企业的刺激——反应行为系统模型

刺激——反应模型揭示了企业主体的最基本的行为模式^[3]。例如,某一集群具有良好的公共设施,优惠的政策,合作企业、科研机构以及金融单位间完善的信用机制,强大的品牌与文化优势,区域中的创新氛围弥漫,但土地价格高昂,运输条件不完善,那么,许多高科技企业仍会积极加入其中。这里的刺激就是“公共设施、信用机制等集群优势”,而反应则是“高科技企业的入群”。类似地,对于同样的刺激,加工型企业的反应可能是“不加入”^[11]。

规则:企业是根据加入集群以后所获得集群创新优势的大小,即超额创新利润的多少来确定入群行为。

$S_i > 0$ 时,*i*企业选择加入集群*C*;

$S_i \leq 0$ 时,*i*企业不会选择加入集群*C*。

按照现代信息处理的一般思路,这里的规则,包括条件和反应,都可以表示为字符串。如在第一位用0表示公共设施完备,用1表示公共设施条件差;在第二位分别用0和1表示信用机制完善和不完善,等等。这样一来,上述第一个刺激就可以用“000011”表示。同样,反应也可以表示为字符串。把两个字符串连起来,前半段是条件,后半段是反应。它们之间的关系及消息流如图2所示^[12,14,16]。

当然,为了真正进行操作,需要在这些规则之间建立一种进行比较和选择,进而实现淘汰的机制,这将是下一

步——信用确认的任务,也是我们继续研究的问题。

4 激励入群行为的几种措施

入群企业行为模型的建立,不仅提供了一种探索企业集群式创新的入群行为的分析框架,而且为实践中如何增强企业集群创新系统的创新优势,引导和激励入群行为提供了重要启示:

(1) 集群对企业聚集的吸引力不应仅限于资源、设施等硬件环节的配套上。搭建适宜企业长远发展的软环境,从优化产业链的角度选择性地接纳入群企业,促进企业与科研机构的融合与联系,孕育产业文化,完善制度将成为创新系统建设中需要重点解决的问题^[10]。

(2) 改善集群的结构和环境,提高集群的创新聚集效应。

(3) 加强企业自身的创新能力培养,改善企业在集群中的地位 and 协作关系,提高企业的谈判筹码。

(4) 实行优惠的政策,通过提高优惠政策强度,补偿因土地价格上涨和劳动力价格上涨所导致的创新能力损失^[12]。

参考文献:

- [1] 谭跃进,邓宏钟.复杂适应系统理论及其应用研究[J].系统工程,2001(9):33-42.
- [2] 王迪兴.复杂适应系统的共性描述[J].系统辩证学学报,2001(4):27-36.
- [3] 许国志.系统科学[M].上海:上海科技教育出版社,2000:49-72.
- [4] 刘友金.中小企业集群式创新[D].哈尔滨:哈尔滨工程大学,2002:65-111.
- [5] 陈禹.复杂适应系统(CAS)理论及其应用-由来、内容与启示[J].系统辩证学学报,2001(4):31-39.

- [6] 李文博.基于内在经济运行机理的中心企业集群创新研究[J].科技进步与对策,2007(3):82-85.
- [7] M.E.PORTER.Clusters and the New Economics of competition [J].Harvard Business Review,1988(12):77-99.
- [8] 约翰·H·霍兰.隐秩序—适应性造就复杂性[M].周晓牧,韩晖,译.上海:上海科技教育出版社,2000:63-87.
- [9] ANAPURNA VALLURI,DAVID C.Croson.Agent learning in supplier selection models [J].Decision Support Systems,2005,39:219-240.
- [10] CHARLES EDQNIIST,LEIF HOMMEN.Systems of innovation: theory and policy for the demand side[J].Technology In Society,1999(21):63-79.
- [11] MICHEALEE.PORTER.Clusters and the New Economics of Competition [J].Harvard Business Review,1998,76(6):77-86.
- [12] J.H.HOLLAND,J.H.MILLER.Artificial adaptive agents and economic theory [J].American Economic Review,1991,81:365-370.
- [13] ROSALINDE KLEIN WOOLTHUIS,MAUREEN LANKHUIZEN,VICTOR GILSING.A System Failure Framework for Innovation Policy Design[J].Technovation,2005(25):617-618.
- [14] MARCO LANSILI,Technology integration: Managing technological evolution in a complex environment [J].Research Policy,1995(24):521-542.
- [15] EDMONDS BRUCE.What Is Complexity? [A].In: The Evolution of Complexity [C].Brussels: Brussels Free University Press,2000:1-16.
- [16] EIDELSON ROY J.Complex Adaptive Systems in the Behavioral and Social Sciences [J].Review of General Psychology,1997(1):42-71.

(责任编辑:赵峰)

Study on Clustering Behavior Model of Enterprises in Cluster Innovation System

Lin Yang,Wang Qian

(The Development Center of 21st,Dalian University of Technology,Dalian 116023,China)

Abstract:Enterprise's cluster behavior depends on how much they gain from it. Based on Complex Adaptive System (CAS),this paper studies the behavior under the encouragement of cluster effects and builds a stimulus-response behavior system model, which theoretically explains behavior's mechanism and pattern of enterprise's clustering innovation. After analyzing enterprise's dynamical mechanism,we provide a decision-making method on how to choose ascendent cluster in practice.

Key Words:Cluster innovation system; Adaptive Agent; Stimulus-response Behavior; System model