

广义协同进化视角下产业集群生态化研究

金贤锋^{1,2},董锁成¹,李 雪^{1,2},李 斌^{1,2}

(1.中国科学院 地理科学与资源研究所,北京 100101;2.中国科学院 研究生院,北京 100049)

摘 要:针对产业集群在可持续发展中所面临的双重问题及其表现出的明显生态属性,从广义协同视角重新考虑产业集群生态化,并认为:以可持续发展为根本目的的产业集群生态化,应该包括产业集群与自然环境的协同进化、产业集群内部组分间协同进化两个方面。前者主要体现为以物质闭环流动为核心的循环体系构建,后者体现为产业集群内企业在资源使用中的现实综合适应和进化策略。

关键词:生态化;产业集群生态化;广义协同进化;综合适应和进化策略

中图分类号:F062.9

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)16-0055-04

1 产业集群生态化概念界定

“生态化”一词由前苏联学者提出,意指将生态学原则渗透到人类的全部活动范围中,用人与自然协调发展的观点去思考问题,并根据社会和自然的具体可能性,最优地处理人与自然的关系^[1]。这一表述包含3层含义:生态化的根本目的是发展的可持续性;发展可持续性目的的实现需要生态化的全面性,即全面借鉴生态学中的有益部分;实现人类活动与自然系统的协调是生态化的重要方面。随后所提出的企业生态化、产业生态化等相关概念,针对经济发展中日益突出的生态环境问题,多强调模拟和借鉴生态系统中的物质能量循环链构建循环体系,以实现产业(企业)体系中资源利用高效化、废弃物排放最少化、生态环境损害最小化,从而达到社会、经济和环境效益的最大化^[2]。

从已有的有关产业集群生态化的文献来看,对产业集群生态化概念的阐述多与产业生态化概念相似,即主要强调产业集群内物质能量循环体系的构建。这是产业集群发展中所面临的生态环境问题日益凸现的必然结果,有其重要意义。但综合考虑生态化概念的完整内涵、产业集群所体现的丰富生态属性及其可持续发展中面临的双重问题(自然资源环境方面的挑战,以及集群内部诸如过度竞争、市场需求快速转变等方面的挑战),单从产业集群与环境间协调发展方面,阐述产业集群生态化显得不够完善和全面。生态系统内部生物组分包括生物种群及种群中的单个生物两个层次,作为生态系统的有机组成部分,它们之间的协同进化不仅是生态系统可持续发展的重要保证,也是

生态系统可持续发展的实质意义所在。也正因为如此,生态学中的广义协同进化,定义为生态系统中生物与生物、生物与环境之间在长期相互适应过程中的共同进化或演化^[3]。就产业集群与生物群落在组成要素、整体性、层次性、新生性、综合性、空间特性、多样性、生命周期等方面表现出的类似生态属性^[4,5],从广义协同进化视角思考产业集群生态化的概念和研究内容,有利于解决产业集群可持续发展中所面临的全面问题,也符合生态化概念所体现的全面借鉴生态学中有益部分的原则。

综上所述,产业集群生态化概念可以表述为:基于可持续发展目标的实现,通过自身调整或人为规划引导,推进产业集群向类似生态群落的转变,并在长期相互适应过程中,实现产业集群与自然环境、产业集群内企业种群及种群内企业个体之间的协同进化。

2 产业集群与自然环境间的协同进化

不合理的生产方式在快速耗竭不可再生资源和严重污染环境的同时,也严重制约着产业集群发展的可持续性。构建循环经济体系是改变产业集群不合理的生产方式,实现产业集群与自然环境系统协同进化的有效途径,其核心是借鉴生态系统中理想的物质闭环流动模式。

2.1 产业集群物质闭环流动模式

稳定的生态系统中能量是系统的唯一“投入”和“产出”,其它物质资源都保留在系统中循环使用^[6]。这种理想的物质闭环流动模式(见图1),以紧密联系各生物的食物链(网)为依托,以生产者的能量转换和分解者的物质转化

收稿日期:2008-05-07

基金项目:国家自然科学基金项目(40671062)

作者简介:金贤锋(1981-),男,浙江湖州人,中国科学院地理科学与资源研究所博士研究生,研究方向为区域生态经济、产业集群理论;董锁成(1962-),男,甘肃平凉人,中国科学院地理科学与资源研究所研究员、博士生导师,研究方向为区域生态经济发展与规划、旅游规划;李雪(1981-),女,山东滨州人,中国科学院地理科学与资源研究所博士研究生,研究方向为区域生态经济。

为关键环节,实现生态系统中物质与能量的平衡。

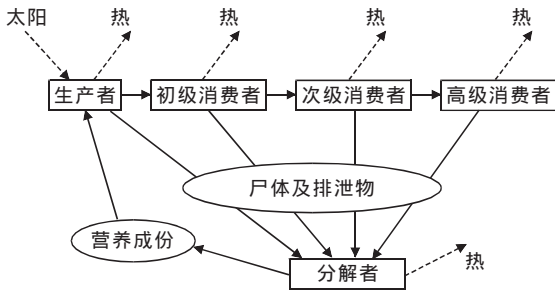


图1 理想的物质闭环流动模式

与之相比,“生产者”和“分解者”的缺失是产业集群未能实现内部物质和能量平衡的根本原因。由于“生产者”的不可模拟性及对外产品(物质)输出的客观需要,产业集群系统内部的物质和能量平衡,最终还是依赖于外部资源、能源的输入;由于“分解者”的不可完全模拟性(废弃物处理厂由于经济和技术原因,不可能完全循环利用所有废弃物),产业集群物质流动闭环具有向外延展性和不彻底性。基于此,以物质闭环流动模式构建为核心的产业集群循环经济体系,应是以减量化、再利用、资源化为原则,以物质闭路循环和能量梯级利用为特征,以实现产业集群系统中物质与能量的平衡为目标。仅考虑供应商和制造商两个企业种群且无副产品的产业集群物质闭环流动模式,如图2所示,现实中产业集群还应包括其它企业种群和第三方机构种群,相应的物质闭环流动模式也将更复杂。

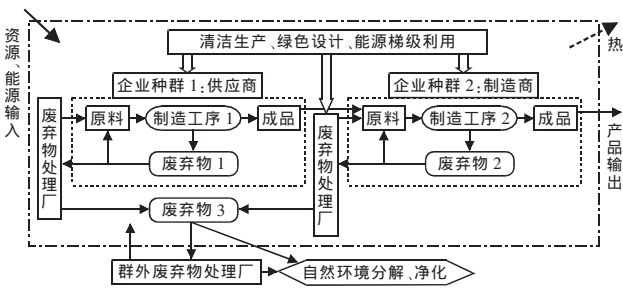


图2 产业集群物质闭环流动模式

从图2可知,产业集群物质闭环流动模式构建涉及到中观和微观两个层面的改变。在中观层面上,引入充当“分解者”角色的废弃物处理厂,实现基于产业链完整化的物质闭环流动,实现废弃物的资源再生利用,减少对外部物质资源的输入需求;合理规划、布局产业集群内的企业群,实现能源的梯级利用,减少对外部能源的输入需求。在微观层面上,依托产业集群的创新优势和技术来源网络,改造企业传统生产模式,实现群内企业的绿色设计、清洁生产,减少企业同等产量的资源投入量;初步回收利用部分废弃物,如金属碎屑等易回收的废弃物;基于地理上的邻近性和交易的频繁,提高产品和服务的利用效率,如减少群内中间投入品的过度包装或提高包装容器的可使用次数。

2.2 产业集群循环经济体系构建中的几个问题

在产业集群基于物质闭环流动模式构建的循环经济体系中,具体条件的不同,将导致实践模式、固体废弃物处理厂的具体布局和设置、推进进程的差异化。

(1)构建模式的选择。从产业集群循环经济体系构建的实践模式看,生态工业园是目前较被认可的模式之一,但它并不是广泛适用的唯一模式。就生态工业园的实际情况看,该模式较适合于企业数量不多、企业规模较大、技术水平较高、地理布局密集的产业群,如某些大中小企业共生型产业集群(特别是以大企业为核心的集团型产业集群)。企业数量相对较多的小企业群生型产业集群,在生态工业园改造和建设面临着入园门槛、入园企业数量限制、废弃物传输方式固定等多方面的问题。无论是部分企业入园,还是分区建园,都会破坏产业集群内产业链的完整性,减弱产业集群的柔性化程度和外部规模效应。将所有企业勉强全部纳入园区,则实际的循环经济效果将大打折扣。对于这种类型的产业集群的循环经济体系构建,应从废弃物的科学管理(主要是废弃物处理厂的设置)入手,采取逐步推进的策略。

(2)废弃物处理厂的合理构建与布局。扮演“分解者”角色的废弃物处理厂是产业集群循环经济体系构建的重要环节,与生态系统中分解者既有分解某种特定物质的微生物,也有分解众多物质的微生物一样,产业集群内部的废弃物处理厂可以是处理多种废弃物的综合处理厂,也可以是有针对性地处理某种特定物质的专门化处理厂。同一类型的企业所排放的废弃物往往具有相似性,产业集群内高度的专业化分工又使相似的废弃物内所含的物质趋于相对的单一性,若同一类型企业在布局上趋于集中且数量较多,则应考虑在不同类型企业的附近分别建立专门化的处理厂,以实现废弃物运输成本和技术、设备投入成本的最小化,并获得内部规模效应;若不同类型的企业混合布局且地域分布范围较广,则应考虑布局多座综合废弃物处理厂。对于产业集群中废弃物排放达到一定比例的核心大企业,可以考虑在该企业内部建立或由其它投资者新建主要为其服务的废弃物处理厂,是否建立综合废弃物处理厂主要由大企业及周边企业所排放废弃物的性质来决定。

(3)推进动力。从技术可行性角度讲,任何产业集群都能构建循环经济体系,但从经济可行性、观念、外部制度环境角度讲,不同产业集群在循环经济体系的推进进程明显不同。预期收益大于成本是理性企业推行清洁生产、绿色设计、废弃物回收利用的决定因素,成本主要包括相应技术、人力、设备等投入花费,而收益主要包括原材料和能源的节约、政府奖励(包括税收优惠等)、排污费用(包括排放前的处理费用和排放后的环境税费)节省、绿色品牌效应等。大中小企业共生型产业集群中处于核心地位的大企业,在构建循环经济体系的利益分配中占优势,加上观念相对超前的企业家注重诸如绿色品牌、环境友好型企业等无形资产的累积,以及经济实力和技术基础的保障,使其具有带头推进循环经济体系进程的动力。与大企业存在较强依赖关系的其它中小型企业出于保持原有利益的目的,也倾向于响应大企业的号召。小企业群生型产业集群中的企业实力普遍较弱,缺少核心企业的带头和支持,加上企业家相对落后的观念,在衡量构建循环经济体系的成本与

预期收益后,往往采取观望和搭便车的态度,其循环体系的构建更多地需要政府等外部力量的介入,包括作为压力的法令法规和作为推力的扶持政策。

3 产业集群内部组分间的协同进化

受达尔文进化论中“生存竞争是影响生物进化的核心因素,是自然选择中具有普遍性的主要作用过程”这一观点影响,许多学者认为企业间的竞争同样是企业进步的主推力,如20世纪90年代以前的战略管理理论就偏重于竞争而忽视合作。但随后越来越多的证据表明,生物间共生、共栖的协同是生物进化过程中更为普遍的行为。相似的观点转变在社会科学也有所体现:1999年詹姆斯·莫尔采用系统论等反思竞争的思想,认为“商业生态系统”中的共同进化是比竞争更为重要的概念;其他学者也提出了上下游企业间和谐发展和共同进化的重要性。

系统内部各要素之间的协同行为是系统进化的必要条件^[7],同样,产业集群系统内组分的协同进化是产业集群实现可持续发展(进化)的必要条件。

3.1 协同的前提——适度竞争

如同生物之间产生协同作用的前提是它们必须共存(coexistence),产业集群内组分间的协同也必须以它们间的共存为基础,即保持群内组分间的适度竞争。在生存竞争中,产业集群内各企业种群(包括第三方机构种群)及种群内企业个体在原材料、能源、人力资源、资金资源、客户资源、公共基础设施等有限的生存资源上展开争夺。其竞争程度,主要取决于企业在资源利用上的相似度(或称为生态位重叠程度),以及产业集群的资源环境条件(产业集群的生态位宽度)。客观上,产业集群内企业空间上的集聚在增加信息对称度的同时,也加剧了它们在生存资源上的竞争程度^[8]。

产业集群内各企业种群间的竞争,主要表现在公共基础资源(水、能源、公路等)利用上的竞争和群内产品、服务供需上基于价格、质量等的竞争。前者在集群资源一定的情况下更多地表现为一种“零和博弈”,容易形成过度竞争;后者在供需方关系不平稳时,也容易形成供需方在供应时间、产品质量、价格方面激烈的谈判竞争。当各企业种群的规模达到或超过公共基础资源承载极限时,一个种群的存在将直接导致另一个种群负载容量的下降,企业种群的生存空间受其它企业种群的限制和制约。无论是基础公共资源方面,还是供需双方谈判上的过度竞争,其直接影响是增加各企业种群的生存成本,并通过产业链的叠加效应严重影响产业集群输出产品的竞争力;其间接影响是过度的竞争可能导致某些企业种群部分消亡或全面消亡,当没有新的企业产生以形成替代时,产业链上某一环节的弱化可能严重影响相关企业的共存。同一企业种群内的企业相比企业种群之间在资源利用上有更大的相似性,生态位重叠程度更高,基于有限资源的竞争也将更激烈。某一资源达到或超过某一企业种群承载容量极限时所产生的过

度竞争,也将通过产业链将共存危机传递至其它企业种群。

产业集群内组分间的共存需要建立在相对宽松的生存环境之上。就短期而言,产业集群所面临的资源环境条件不变,企业种群、种群内企业的生态位宽度及相互间的生态位重叠度也保持相对稳定,保持产业集群内企业种群的总体规模及组成结构的合理性,是实现群内组分间共存的保证。如“高斯假说”所述,生态位相同(生态位完全重叠)的两个物种不能共存,在集群成员是竞争关系的前提下,产业集群保持平衡的条件是集群内成员必须保持一定的差异性,不能完全同质^[9]。就长期而言,产业集群所面临的资源环境条件、企业种群、种群内企业的生态位宽度及相互间的生态位重叠度都是可变的,应通过技术创新、政府支持性政策等,在改善产业集群资源环境条件的同时,实现产业集群内的差异化策略,降低集群内生态位的重叠度。

3.2 产业集群内部组分间的协同进化

产业集群内部组分间的协同,旨在节约资源,实现在一定时空条件下企业有限资源的优化配置,并相互成为对方适应能力和竞争力提高的驱动力,使企业和企业种群以最小的资源代价实现生存和最大适合度的繁衍,进而有利于产业集群整体意义上的可持续发展。产业集群内部组分间的这种协同,很大程度上就是波特所说的产业集群一旦形成后推动产业集群自我强化过程的内力。

生态系统中的生物需要在生长和繁殖、防御天敌、抵御不良气候与土壤条件等方面投入能量,而其生活过程中所获得的资源是一定的,有效权衡各种生态成本而采取现实的综合适应进化策略是物种间协同进化的特征。同样,产业集群内企业种群内的企业个体在特定时期内所能获取的资源是有限的,这种有限的资源将被分配用于企业自身成长与繁衍、与其它企业和组织的竞争、应对外部环境变化3个方面。很明显,这3方面的资源分配量是此消彼长的关系,在任一方面的过多投入都不利于企业的发展。产业集群内企业在有限资源分配上采取类似于生态系统中生物的现实综合适应进化策略,是产业集群内部组分间协同进化的特征。就现实中企业的资源分配倾向看,控制低效资源利用率企业数量扩张、减少内部过度竞争中的资源投入、增加企业共同应对外部环境变化上的资源投入是关键。

产业集群内企业现实的综合适应进化策略具体表现为:①在基础资源的获取上,于产业集群形成初期采取R成长策略的企业,在立足后具有向K成长策略转换的意识和动力,并具有调节产业集群规模适度扩张的机制。②上下游企业在综合权衡直接经济利益、企业风险管理、技术关系、政策法规环境后,通过协调实现中间产品价格、交货时间、质量档次等方面的有效对接,形成相对稳定的供需链,减少谈判成本,促进技术互助。③在同一企业种群内,维持企业在技术、产品质量、销售市场等方面的动态多样性^[10],减少在原材料、市场等资源上的过度竞争行为,扩大

技术、管理理念等的梯度转移效果。④竞争双方在竞争中所受到的直接抑制可能转化为间接抑制,通过受抑方的有效转化,使竞争双方对共享资源在时间和空间上重新划分以减缓竞争,进而可能实现竞争双方间的互惠。⑤在应对外部环境变化带来的风险上,基于有意识的集体行动能在培训、金融、技术开发、产品设计、市场营销、出口、分配等方面实现高效的互动合作,这种互动合作能够让企业与外部比自己更强大的竞争对手相抗衡^[8],促进信息、新观念、新知识和新技术的传播,增强应对市场需求变化等外部环境变化的能力。

与生态系统中综合适应进化策略完全通过生物物种的自发形成不同,产业集群内这种综合适应进化策略的形成需要产业集群内部制度环境和外部制度环境的共同作用。内部制度环境是由群内企业基于信息对称、社会关系本地根植性等所形成的软环境,往往借助行业协会等第三方机构这一平台;外部制度环境是由政府机构相关的政策、法规等构成的硬环境,如政府投资导向政策和资源利用方面的法规的适时调整对企业生存繁衍策略的合理转变具有明显作用。

4 结论

广义协同进化视角下的产业集群生态化,包含产业集群与自然环境间的协同进化和产业集群内部组分间的协同进化两个方面。前者要求产业集群的发展建立于其所处区域的自然环境承载能力范围之内,具体则是通过循环经济体系的构建来实现;后者要求产业集群内的组分通过适度竞争基础上的相互协同,达到以最小的成本和资源消耗实现生存和最大适合度的繁衍,并通过相互适应和协调促进各自竞争力的提升。对产业集群生态化概念进行这样的界定,无论是从已有的获得认同的“生态化”概念方面,还是从产业集群实现可持续发展所面临的双重挑战方面来看,都是合理的。

产业集群中组分间的协同,以及它们与自然环境间的协同,会促进产业集群系统内组分之间有效的适度联结,使

其中的资源使用效率、系统的有序性和自组织能力得到提高,从而保证生态系统和产业集群系统的协调稳定性^[11-12],实现产业集群整体意义上的可持续发展。单以循环经济体论产业集群生态化或单以内部竞争合作论产业集群生态化,都是对产业集群可持续发展的片面解读,需要尽力避免。

参考文献:

- [1] 欧阳志远. 生态化——第三次产业革命的实质与方向[J]. 科技导报, 1992, 9(9): 26-29.
- [2] 袁增伟, 毕军, 张炳, 等. 传统产业生态化模式研究及应用[J]. 中国人口·资源与环境, 2004, 14(2): 108-111.
- [3] 王德利, 高莹. 竞争进化与协同进化[J]. 生态学杂志, 2005, 24(10): 1182-1186.
- [4] 李辉, 李舸. 产业集群的生态特征及其竞争策略研究[J]. 吉林大学社会科学学报, 2007, 47(1): 57-62.
- [5] 牟绍波, 王成璋. 产业集群持续成长的自组织机制研究[J]. 科技进步与对策, 2007(7).
- [6] 冯之浚. 循环经济导论[M]. 北京: 人民出版社, 2005: 36-37.
- [7] HAKEN H. Advanced synergetics, an introduction (2nd edition) [M]. Berlin: Springer, 1987.
- [8] 魏后凯. 现代区域经济学[M]. 北京: 经济管理出版社, 2006: 177-179.
- [9] 何继善, 戴卫明. 产业集群的生态学模型及生态平衡分析[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2005(1): 126-132.
- [10] 刘天卓, 陈晓剑. 产业集群的生态属性与行为特征研究[J]. 科学学研究, 2006, 24(2): 197-201.
- [11] TAINTON NM, MORRIS CD, HARDY MB. Complexity and stability in grazing systems [C]// The Ecology and Management of Grazing Systems. Wallingford: CAB International, 275-299.
- [12] ALLEN TFH, STARR B. Hierarchy: perspectives for ecological complexity[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1982.

(责任编辑: 万贤贤)

Research on Ecology-oriented Industrial Cluster from the Perspective of Generalized Co-evolution

Jin Xianfeng^{1,2}, Dong Suocheng¹, Li Xue^{1,2}, Li Bin^{1,2}

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resource Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;

2. Graduate School Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: In consideration of industrial clusters' obvious ecological properties and its challenges in course of sustainable development, it makes reconsideration on the conception of from the perspective of generalized co-evolution. As a result, we think that the connotation of ecology-oriented industrial cluster includes co-evolution between industrial cluster and natural system and co-evolution among industrial cluster's components. Through these two co-evolution, industrial cluster' efficiency of resource utilization, orderliness and self-organized ability can be increased to achieve its sustainable development.

Key Words: Ecological Transition; Ecology-oriented Industrial Cluster; Generalized Co-evolution; Synthesis Evolution Stagey