

生态工业园信任机制构建的理论及经验

陈 林¹,周任重^{1,2},周权雄¹

(1.暨南大学 产业经济研究院,广东 广州 510632;2.深圳职业技术学院,广东 深圳 518055)

摘 要:结合国内外产业生态学在信任机制构建方面的理论,分析了两个生态工业园的信任机制特征——不完全信息与系统多样性,认为二者是影响生态工业园信任机制构建的重要因素。通过对国内外生态工业园信任机制构建案例进行实证分析,得出了政府应积极参与生态工业园信任机制构建的结论。

关键词:生态工业园;产业生态学;信任机制

中图分类号:F127.9

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)13-0080-04

0 引言

1989年,Frosch与Gallopoulos^[1]在其关于生产战略的论文中,清晰地确立“产业生态学”的学科意义。该文把产业生态学定义为一门把自然界的物质循环、能量层递消耗、多样性等生态系统原理在产业系统中的应用,从而使产业系统、社会生产更有效率,具有可持续性的学科^[2-3]。1995年,Brad Allenby与Graedel^[4]一起编写了产业生态学领域里的第1本专著《产业生态学》,该书建立并深化了质能流(Material Flow、Energy Flow)、信息流(Information Flow)、质能循环等概念。学者Korhonen^[2]发展了由Robert所倡导的战略可持续发展模型,并把产业生态学原理整合在其中。Korhonen的这个理论为产业生态学与可持续发展学奠定了共同的理论基础,使产业生态学成为一门上承宏观层面的可持续发展学,下接微观层面清洁生产的学科^[5]。

在产业生态学理论中,生态工业园(Eco-Industrial Parks)的定义是:工业园内企业生产以市场配置为主,政府引导为辅的模式,进行物质原料、副产品循环使用与能源层递使用(简称质能循环 Roundput)等生产合作,使企业间形成产业共生式关联,使产业链交汇成产业共生系统;企业间的质能循环合作生产,使园区内部企业最小化由资源消耗与污染带来的生产成本,最大化参与者的经济效益,又为社会带来环境效益的增长。

我们认为,在产业共生系统的物质生产基础上,辅以制度、社会、文化因素,产业共生系统就成为一个完整的生态工业园。在这些主观因素中,制度是其中最为关键的一环,特别是以完善的生态工业园信任机制帮助企业间构建信任是生态工业园的成败关键,而政府机构作为生态工业

园的运营主体,在信任机制构建中扮演着重要的角色。

1 不完全信息、系统多样性

1.1 不完全信息与信任机制

信息是构建信任机制的先决条件,只有具备充足的技术、原料投入、废弃物等指标数据,政府才能够系统地进行“产业共生系统”规划,促成产业间的质能循环市场,建设生态工业园^[6]。如果生态工业园的信任机制不够健全,缺乏完全信息,企业很可能只敢于与园内或园区附近企业进行合作,导致企业可选合作伙伴不多,使企业并不一定能找到理想的合作伙伴^[7]。即使找到合作伙伴,若缺乏政府协助,企业在进行合作之前必须通过企业家的私下交际完成信任构建工作,这为生态工业园建设附加了额外的交易成本。因此,在政府主导下,构建生态工业园信任机制是生态工业园建设的关键。

1.2 系统多样性与信任机制

系统多样性是产业生态学的一个基本原理^[8],是一个生态工业园中不同参与者的数目,不同产业链、不同副产品交换方式的数量。上下游厂商数目的多少决定了工业园多样性的高低,产业链变化弹性与稳定性水平决定了系统的抗风险能力^[9]。多样性高的专业化分工,是生态工业园建设的技术基础。

系统的高多样性同样具有一定的不确定性。首先,多样性较高,即存在较多的企业与合作方式,由于它们之间的偏好差异程度高,企业间质能循环市场可能难以持久维系。参与者的数目越多使它们之间价值观、利益、偏好差异越大。一个生态工业园里有大大小小的企业,有国营、私营企业,有工业、农业企业,有来自不同地区的企业,它们的

收稿日期:2008-04-09

基金项目:国家自然科学基金(70773050)

作者简介:陈林(1981-),男,广东河源人,暨南大学博士研究生,研究方向为产业组织与产业结构;周任重(1978-),男,湖南衡阳人,暨南大学博士研究生,研究方向为产业组织与产业结构;周权雄(1983-),男,湖南人,暨南大学博士研究生,研究方向为企业理论。

差异性越大,使企业之间的偏好、利益、企业文化的差距越发不可弥补,从而使企业之间的分歧、矛盾激化,不信任感增强,企业只会与其信任的、可靠的少数企业进行长期的副产品交换,园区内难以进行广泛而稳定的长期合作^[10]。

其次,在以中小企业为主的高多样性生态工业园中,中小企业发展可能会由于资金、人力资本、技术等方面原因而困难重重。

我们认为,在生态工业园建设中提倡、推广多样性时,必须考虑到系统多样性过高对信任机制的负面影响。但可以肯定的是,一定程度的产品、生产方式、合作方式的多样性是生态工业园的根本特征之一。

2 信任机制构建方式

作为企业家、政府官员,企业之间、企业与政府间的信任机制构建不能急于求成的。因为各独立企业之间的合作必须以独立自主的自愿方式为前提,应是经过长时间磨合的。只有通过长期演化出来的信任机制才是稳定的,正所谓“路遥知马力,日久见人心”。因此在构建信任机制时,生态工业园的筹建方必须使用温和的促成方式,逐渐缩小工业园内企业在生产合作方面的距离。在这方面,欧洲一系列生态工业园温和的信任机制构建案例值得我们借鉴。

信任机制的构建是生态工业园建设中极为重要的一环,亦是在法制相对不够健全的我国,进行生态工业园建设的最大困难之一。为此,本文归纳出 3 点政府在构建信任机制时必须重视且贯彻至终的原则:

(1)生态工业园应建立一个动态的信息数据库,作为企业交流资讯、公平协商,政府监管工业园运营的信息、合作平台。

信息获取、交流在信任机制构建方面是极其重要的,无论是由企业还是政府带头,生态工业园应有一个动态的数据库作为质能循环市场的信息与合作平台。对于中小企业来说,自身经营的零散经验数据较为容易获得,但园内零散的副产品价格、产品市场状况等信息量大,且难以搜集。中小企业难以动用充足的人力物力对其进行搜集、分析,这些企业倾向于从咨询企业或政府获得较系统的生产数据。因此,政府投资建设一个具有公共产品性质的生产信息数据库,可以为企业、政府提供质能循环合作的生产数据。

这些生产数据可以包括园内企业的废弃物、副产品、原料、产品等客观生产数据,完善的信息交流在短期内促进质能循环,也可以为生态工业园长期发展提供监督依据。除生产数据外,该信息数据库还可以为企业提供招商信息、合作意向发布等服务。同时,政府通过该信息数据库,为企业日常生产提供有效的技术、服务支持。

但在企业自愿提供信息的前提下,政府一般不容易获得各种企业信息,如一些企业内部的核心技术、原材料及能源消耗数据等企业信息。企业不会把所有生产数据与其它园内企业共享,绝大多数企业认为这些重要信息是不能

向竞争对手披露的,因为竞争对手可以通过分析这些信息获得该企业的成本、产量等商业机密。由于保密的问题,即使与其信息共享的企业不是同行,企业依然对信息披露有着本能的抗拒^[11]。

我们认为,生产信息数据库是政府促进信任机制构建的有效措施。可以通过成立生态工业园管理委员会,建设生产信息数据库、企业商务合作网站,并不断更新其中的生产信息,实现园内的信息公开化,促进信任机制构建。在保证企业信息受到一定保护的同时,在一定范围内实现适当的共享。

(2)长期的合作与地理的邻近,是促进企业进行质能循环、信息交换,增加企业间的信任程度,建立产业共生系统的基石^[12]。信任制度的建立应从地理邻近企业的合作开始,而不是在大范围区域内开展。循序渐进地构建企业间的信任,企业可以自愿选择最优化的合作对象与合作方式。

(3)在信任机制构建中,让企业参与到生态工业园管委会、企业协会等官方组织,使企业对生态工业园建设有发言权,企业的投资积极性必定高^[13],通过提高企业投资积极性,促进企业间、企业与政府间的信任。

3 生态工业园信任机制构建的实证分析

3.1 荷兰 Rotterdam 生态工业园信任机制的实证分析

荷兰 Rotterdam(鹿特丹市)生态工业园案例表明,信任机制好坏决定生态工业园建设的成败。在 Rotterdam 生态工业园的早期规划中,“压缩燃气输送”项目是经过详细分析并获得各界好评的。政府拟在 1995—1996 年间改造一个现存的燃气供应网络,使其成为一个中央控制的环形燃气输送网络,把燃气以较低压强的方式输送,使输送期间的泄漏损失减少。一旦项目上马,即可以每年为 5 家下游生产企业节约近 30% 能源成本与 20% 能源消耗。

事实上,当项目建成投产后,燃气输送公司发现燃气需求量仅为 7 000Nm³/h,与预期的 12 000~15 000Nm³/h 相距甚远。这是由于协调、信任、沟通等问题,导致园内信任机制缺失,4 家下游企业退出了这个项目。导致燃气输送公司要投入更多的资金改造输送系统以供应唯一 1 个客户。由于对项目了解不充分,对合作企业的不信任,园内的潜在客户群也不愿意加入。燃气产能不能达到规模经济,单位输送成本高居不下,“压缩燃气输送”项目陷入停产的困境。

我们认为,这个原定于 1998 年转入获利阶段的项目未能成功的原因是,由于工业园内缺少可靠的信息交流平台,缺少政府、中介机构的协助,使生态工业园内部信任机制构建失败。由于对项目本身与其它企业的不信任,规避参与输送系统带来的沉没成本与风险,成为下游生产企业的理性选择。

项目停产数月,政府把未完成的工程分包给另一家,并改变了指导方针,不但对项目进行经济支持,更帮助

燃气输送公司与所有潜在用户进行事前的沟通,使燃气输送公司与压缩燃气用户之间建立起良好的信任。政府为各潜在燃气用户提供项目可行性报告、质能循环技术数据等信息,从而构建起各参与者的信任。在政府协助下,项目在不丧失产能可扩张的前提下,减少初期生产规模,从而减少前期投资,降低项目风险。

项目最终投产后,项目为4个下游企业每年节约20%的燃气消耗成本,减少了4150t的二氧化碳排放,是一个成功的质能循环项目。通过信息共享,企业了解到参与该项目的效益明显,加上存在燃气用户越多输送成本就越低的范围经济,园内的企业便陆续参与到该项目中,“压缩燃气输送”系统在2002年便有8家新企业加入,截至2003年系统更扩充至26家企业。此眼光长远的项目使得企业所处的市场环境日益优越起来,并初步实现当地产业系统的可持续发展^[14]。

Rotterdam生态工业园建设经验表明,其成功关键是地方政府促进了积极的信任机制构建。正是政府的积极组织、牵头,促进企业间沟通,为企业构建一个较为完善的信任机制,使质能循环市场顺利运行。

3.2 丹麦 Kalundborg 生态工业园的信任机制的实证分析

Kalundborg生态工业园是由独立企业自发联合,并通过30余年演化而最终形成的生态工业园^[15]。园内的企业家之间都有不错的私人关系,因此企业的物质、信息交流就一直在不知不觉中演化。园内产业共生系统的形成远早于人们意识到这就是所谓的“生态工业园”。随着工业园发展,一个委员会性质的制度设计、信息共享平台自发形成。企业间紧密联系与产业共生系统运行模式自始至终变化不大。在长期演化过程中,内部循环闭合得很好的Kalundborg产业共生系统边界越发扩张,园内企业与园外企业有着日益增多的合作,随之系统内部的副产品数据等生产信息更趋于公开化^[7]。

Kalundborg的Novo Nordisk企业的副总裁Christensen J认为有五要素是Kalundborg生态工业园的成功关键。首先,多种多样的产业必须彼此适应,进行互补生产;其次,所有建设项目必须是商业上正确且有利可图;再次,参与系统必须是自愿的;然后,由于运输经济性的存在,参与者间的运输距离尽可能的短;最后,各家工厂的经理们都彼此相识,而由比较好的私交引出了稳定的信任^[16]。

3.3 支柱企业式生态工业园的信任机制

我们可以把生态工业园的形式分为两大类:一种是以中小企业为主的典型生态工业园,另一种是以一两家大型企业为主导的生态工业园。其中后者亦称之为支柱企业式生态工业园。

典型生态工业园一般是由独立的中小企业组成,它们之间的质能循环合作是以经济利益为目的而组织起来的。而所谓“支柱企业式生态工业园”的定义是:产业集群(Industrial Complexes)中的大部分参与质能循环合作的企业同属于一两家具支柱性质的集团公司。这种合作关系是依

集团公司的发展战略而定的,有时并不一定是以提高盈利为目的,而可能是以提高政治、社会影响力为目的。由于该产业集群中的各企业都是“一家人”,它们在合作过程中对于基础设施、共用设备的投资,利益的分配以及企业秘密等一些对典型生态工业园来说敏感的问题,可以通过集团公司的协调或行政命令轻而易举地解决^[17,18],这就避免了像典型生态工业园中那样漫长的谈判或协商过程,更减少了合作的不稳定与道德风险问题。

这种特殊模式的生态工业园,就是为数不多的大型企业的生产基地,与典型生态工业园有较大的差别。在产业链的数量及竞争活力等方面,逊色于拥有很多中小企业的典型生态工业园。

中国的贵港生态工业园、鲁北生态工业园、德国莱茵河畔路德维希港市的BASF工业园是支柱企业式生态工业园的典型。贵港生态工业园、鲁北生态工业园内各个企业基本都是贵港制糖集团、鲁北企业集团的子公司,即使有一些独立企业,它们也都是处于从属地位的小企业、农户、个体户,缺乏市场势力和谈判势力。支柱企业式生态工业园在物质、能源使用与组织、合作方面有着更密切的联系,这特征可以在BASF工业园的7km²范围内深刻体现出来,工业园内一条总长度达2000km输送管道连接区内各企业,而园内所有企业都均隶属于两个极具地区市场势力的大集团^[19,20]。

我们认为,支柱企业式生态工业园有以下几个明显的信任机制方面的特征。

(1)在产业共生式支柱企业中,各企业的信任是不需要构建的,质能循环是本能的,只需要利益激励而不需要外部推动力。

在各分支企业之间的合作信任构建与维持方面,它不存在任何问题,工业园有着较高的信息共享水平。园内的独立企业不得不依附于贵港制糖集团、鲁北企业集团等支柱企业,支柱企业可以利益激励或行政命令控制产业链中的独立企业。

(2)作为工业园内支柱企业,商业声誉与庞大的副产品生产、吸收能力可以保证外部中小企业进入生态工业园投资的信心,这些支柱企业在生态工业园建设中起着“关键种”作用^[21]。

支柱企业的“关键种”作用,我们可以从美国Cape Charles生态工业园的例子中得到更深刻的认识。Cape Charles生态工业园的建设规划中,园内一个“关键种”企业将投资建设热电联产的风力发电站,项目建成后它在园区的用电高峰期各工业企业提供电力,而在用电低谷期为一家大型自动化磨房提供研磨大豆的电力,并为附近渔场提供热水。榨取豆油后的豆渣用作区内牲畜饲料和化肥。但是由于该支柱企业搁浅了电站建设,园内所有的质能循环交换都实现不了,甚至影响到基建项目的进展。这体现了在支柱企业式生态工业园中“关键种”企业的不可替代作用^[16]。“关键种”企业亦可以是为质能循环提供技术

支持的环保企业,它们以核心技术促成质能循环,从而确定产业共生系统,有学者将提供技术支持的环保企业称之为生态工业园的“技术支柱”^[2]。

(3)支柱企业式生态工业园在质能循环、信任机制方面有一定的优势,但其产业链稳定性、数量及工业园内多样性水平,逊色于由中小企业组成的典型生态工业园。

首先,支柱企业的市场势力大,甚至有着一定的政治影响力,导致生态工业园有能力规避环保法规及产业政策,从而架空政府监管。企业只会从事有经济利润、政治宣传效益的质能循环项目。其次,支柱企业自上而下的运作方式很难保证重大决策不犯错误,一旦集团公司决策出现失误,势必“牵一发而动全身”,损害园内所有企业的利益,甚至可能使整个生态工业园倒闭。最后,支柱企业式生态工业园虽然可以把生态工业园的信任机制发挥到较高水平,但在另一个生态工业园优势方面——发挥竞争活力^[22],却有着严重的缺陷。

支柱企业式生态工业园只能算作生态工业园的一个特例,一个企业内部生产分工细化的结果。因此,政府在参与这种类型的生态工业园建设时,应注意到它们是在干预该企业的内部生产,而不是在进行宏观经济调控。

4 结论

综上所述,我们认为,在生态工业园建设中,作为筹建方的政府,其首要工作是通过完善生态工业园内的信息流,稳定园内多样性水平,以循序渐进的方式促进企业之间的信任,最终建成基于有效信任机制下的质能循环市场。本文在生态工业园信任机制方面的研究是初步的,关于信任机制构建还有待学界作进一步的探讨与研究。

参考文献:

- [1] FROSCHE R A, GALLOPOULOS N E. Strategies for Manufacturing[J]. Scientific American, 1989, 261(3): 94-102.
- [2] KORHONEN J, HUISINGH D, CHIU A S F. Applications of Industrial Ecology—an Overview of the Special Issue [J]. Journal of Cleaner Production, 2004, 12: 803-807.
- [3] WATANABE C. Industrial-ecology: Introduction of Ecology into Industrial Policy[Z]. Tokyo: Ministry of International Trade and Industry (MITI), 1972.
- [4] GRAEDEL T E, ALLENBY B R. Industrial Ecology [M]. New Jersey: AT&T, Prentice Hall, 1995.
- [5] CÔÉR P, COHEN-ROSENTHAL E. Designing eco-industrial Parks: a synthesis of some experiences [J]. Journal of Cleaner Production, 1998(6): 471-484.
- [6] DAVID GIBBS, Pauline Deutz. Implementing Industrial ecology? Planning for Eco-industrial Parks in the USA [J]. Geoforum, 2004: 6-9.
- [7] LAMBERT A J D, BOONS F A. Eco-industrial Parks: Stimulating Sustainable Development in Mixed Industrial Parks [J]. Technovation, 2002, 22: 471-484.
- [8] KORHONEN J. Four Ecosystem Principles for an Industrial Ecosystem [J]. Journal of Cleaner Production, 2001, 9: 253-259.
- [9] LOWE E A, WARREN J. The Source of Value: An Executive Briefing and Sourcebook on Industrial Ecology [M]. Battelle Pacific Northwest Library, Richland, WA, 1996.
- [10] KORHONEN J. Theory of Industrial Ecology [J]. Progress in Industrial Ecology, 2004: 78-81.
- [11] KORHONEN J, WIHERSAARI M, SAVOLAINEN I. Industrial Ecology of a Regional Energy Supply System—the Case of Jyväskylä Region [J]. Journal of Greener Management International, 26: 57-67.
- [12] STERR T, Thomas Ott. The Industrial Region as a Promising Unit for Eco-industrial Development—reflections, Practical Experience and Establishment of Innovative Instruments to Support Industrial Ecology [J]. Journal of Cleaner Production, 2004, 12: 947-965.
- [13] HEERES R R, VERMEULEN W J V, F B DE WALLE. Eco-industrial park Initiatives in the USA and the Netherlands: First Lessons [J]. Journal of Cleaner Production, 2004, 12: 985-995.
- [14] BAAS L, INES Mainport Rotterdam: Crossing Company's and System Boundaries? [Z]. Rotterdam: Erasmus University, 2003 [February].
- [15] EHRENFELD J, GERTLER N. Industrial Ecology in Practice—the Evolution of Interdependence at Kalundborg [J]. Industrial Ecology, 1997(1): 68-73.
- [16] CHRISTENSEN J. Inter-company Management of Material Flows—the Industrial Symbiosis of Kalundborg; Our Own Translation, Kostenvorteile Durch Umwelt Management—Netzwerke [M]. Heidelberg: IUWA, 1998.
- [17] STERR T. The Industrial Management of Cyclic Flows in a Regional Context. Business-ecological and Geographical Perspectives in Theory and Practice [C]. Publication of Doctoral Dissertation. University of Heidelberg, October 2001. Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 2003, 540.
- [18] 王兆华, 武春友, 王国红. 生态工业园中两种工业共生模式比较研究 [J]. 中国软科学, 2002(2).
- [19] BASF. Verbund production [Z]. Available from: www.basf.de/en/corporate/verbund/production.
- [20] LIESEGANG D G. Reduction Management as a Complement to Production Management—a Global Necessity; Our Own Translation, Discussion Paper at the Faculty of Economics of the University of Heidelberg [C]. 1992: 185.
- [21] SALVESEN, DAVID. Making Industrial Parks Sustainable [M]. Urban Land, February, 1996.
- [22] 邓伟根, 陈林. 产业生态学的一种经济学解释 [J]. 经济评论, 2006(6).

(责任编辑:王尚勇)