

# 基于生物种理论的生态工业园区模式

郭翔, 钟书华

(华中科技大学人文学院, 湖北 武汉 430074)

**摘要:**生态工业园区是生态学的思想在工业中的应用。根据企业在生态工业园区中的地位 and 作用, 将生态工业园区分为关键型生态工业园区、优势型生态工业园区和伴生型生态工业园区 3 种模式, 并对这 3 种生态工业园模式进行了比较。

**关键词:**关键型生态工业园区; 优势型生态工业园区; 伴生型生态工业园区

中图分类号: F127.9

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)08-0075-02

## 0 前言

劳爱乐(Lowe Ernest)认为,“生态工业园是建立在一块固定地域上的由制造企业和服务企业形成的企业社区。在该社区内,各成员单位通过共同管理环境事宜和经济事宜来获取更大的环境效益、经济效益和社会效益。整个企业社区将能获得比单个企业通过个体行为的最优化所能获得的效益之

和更大的效益。”<sup>[1]</sup>

生态工业园区思想源于生态学。生态学理论非常关注生物关键种和优势种。关键种在生态群落中占有独一无二的作用,关键种决定着生态群落的结构,对其它物种具有不成比例的影响。关键种的重要性要求将关键种管理作为整个系统管理的中心,要围绕关键种形成生物保护的各种策略;优势种是指在生态群落中对其它物种发生强大控制作用

的物种。优势种的优势体现在其个体的数量、占据空间、对能量流和物质循环的贡献等多个方面<sup>[2]</sup>。

生态工业园区与生物群落具有相似性。将生物群落与生态工业园区进行类比,生态工业园区的企业相应地可分为关键企业、优势企业和伴生企业 3 类。关键企业是生态工业园区中具有独一无二的作用的企业。缺少了关键企业,整个生态工业园区将不复存

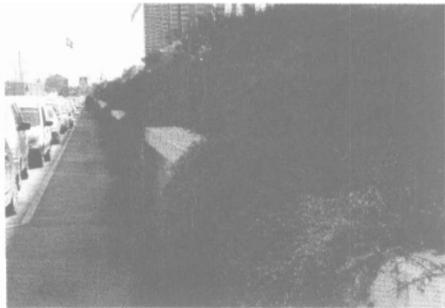


图 10 经生物降解处理后的泥土成为绿化的土壤  
个生产基地,更不是一个加工装配工厂。

## 3.2 启示

VEGA 科技园给我们的启示是:第一,建立节约型社会,关键在行动。在我国经常发生的是——讲得好,但做不到:一方面大肆征用土地,另一方面还要总结“节约土地”

的典型经验。第二,建设科技园重在为发展技术创新服务,而不是纯粹地建工厂。搞技术创新,需要产业链,需要工厂,但不能本末倒置。我国一些科技园建设基本上是“圈地—开发—卖地—圈地……”的模式,是以“科技”的名义欺、压、蒙、骗农民的土地,然后高价倒卖出去。这样的科技园我们国家是不需要的。第三,市场机制可以有效地解决科技园的建设和管理问题。在 VEGA 科技园管理机构中仅有 13 人,这也是“节约型社会”的一种体现。在我国,只要是政府“主办”的科技园,本身就是一级“政府”。第四,配套设施非常重要。VEGA 科技园为什么可以高价出租?其中一个重要因素是它有配套完善的实验室系统和生活服务系统,给研发机构

带来了便利。

## 3.3 建议

要从加工组装工厂向技术创新基地转换,需解决 3 个问题:

(1) 提高高新技术产业的认定门槛。现有的标准和认定流程过于“政绩化”。为了突出政绩,一些劳动密集型产业也成为高新技术产业,这在业内已经不是秘密。

(2) 严格控制科技园的土地占用规模。要解决这个问题,一是国家必须严格控制规划。二是土地使用权的征用必须完成市场化。

(3) 改革科技园的管理体制。

(责任编辑:胡俊健)

收稿日期: 2005-10-09

基金项目: 国家社会科学基金项目(02BJY033)

作者简介: 郭翔(1977-),男,华中科技大学哲学系科技哲学专业硕士研究生,研究方向为科技政策与科技发展战略;钟书华(1957-),男,华中科技大学公共管理学院教授,研究方向为科技政策与科技发展战略。

在。优势企业是指在生态工业园区中对其它企业具有强大影响的企业,尽管不占数量优势,但对园区能量流和物质流贡献占有绝对优势。伴生企业是指生态工业园区中数量最多、对园区整体影响不是很大、补链也相对容易的企业。这样理解园区企业有助于指导园区的设计者和管理者合理地选择和引进不同性质的“种企业”,构筑一个能良性循环的生态工业园区。

根据生态工业园区是否存在关键企业、优势企业以及伴生企业,可以把生态工业园区分为关键型生态工业园区、优势型生态工业园区和伴生型生态工业园区。

### 1 关键型生态工业园区

关键型生态工业园区是指在园区中包含有一个关键企业的生态工业园区。

关键型生态工业园区的特点表现在6个方面:生态工业园区中的关键企业只有一个,物质循环链围绕关键企业安排。从生态工业园区整体物质流和能量流来看,关键企业贡献了生态工业园区绝大多数物质循环量和能量流动量。关键型生态工业园区的循环链长且多,由单链或多条并联单链构成。其原因在于生态工业园区中的关键企业属于这样一类企业:副产品种类和数量多,其副产品可以反复循环利用。生态工业园区由企业集团组成,园区管理者即为企业的领导者,管理形式上相对简单。从生态工业园区的运行来看,由于关键企业对于其它企业具有不成比例的影响,确保关键企业的正常有序运行并保持最优状态成为园区管理者的首要任务。依据生态工业园区的组织结构,生态工业园区都建立了相应的正式完整的信息管理系统,管理者直接对循环链的各个结点,进行信息管理、收集、处理和发布信息,实现信息的快速、及时、准确地流动,减少滞后和失真现象。

关键型生态工业园区的典型代表是日本的太平洋水泥公司。该公司积极追求的目标是不使用直接资源和直接燃料并最终成为零排放企业。公司建有两个生态水泥厂,使用民用废物焚化产生后的飞尘和污泥作为初级原料。在东京的工厂每年可使用430万人产生的废物生产出 $16 \times 10^4$  t水泥<sup>[3]</sup>。

关键企业成为生态工业园区的核心,对其它伴生企业具有不可置否的领导作用。

从园区的管理上来看,各企业之间存在

着明确而清晰的产权联系,且园区的管理者即为园区的所有者,可以实现废物交换利用,具有更高的专业化分工效率。使其能在维护园区的整体利益的前提下对园区内资源进行合理有效地规划,防止个别企业的机会主义行为。园区关键企业庞大的经济规模、稳定的生产经营和较强的抗风险能力成为园区长期稳定的基础。

### 2 优势型生态工业园区

优势型生态工业园区是指在园区中存在着一个或几个优势企业的生态工业园区。

优势型生态工业园区的特点表现在7个方面:生态工业园区的产业是围绕优势企业来安排的。从园区的循环链结构看,园区成员企业之间形成了严密而复杂的产业关联,具有多条循环链并联而成甚至是整体网状的循环链结构。从优势企业的地位看,优势企业成为园区的支柱,对园区的物质流和能量流贡献超过了其它企业。园区中的优势企业之间由于利益的需要结成了一种类似于企业联盟的关系。企业依赖自身经济利益协调相互之间关系,并充分地考虑环境效益、经济效益和社会效益。从合作方式看,优势企业依据长期形成的信用关系进行协商和对话,所有合作都建立在双边友好协商的基础上。每一企业都为独立的法人,能独立地评估其自身的业务,不存在对全系统绩效的综合评估。园区内政府的行政作用力相对较弱。

优势型生态工业园区的典型代表是卡伦堡生态工业园区。在卡伦堡,优势企业是Asnases电站,Statoil精炼厂和Novo Nordisk生物技术公司,其余的水泥厂、农场、石膏厂等均为伴生企业。各成员企业之间存在着广泛而普遍的产业关联关系。最初的共生关系是Gyroc公司使用Statoil公司的丁烷气。随着越来越多的企业参与到共生体中来并越来越清晰地认识到这种共生关系所带来的巨大经济效益,成员企业围绕在优势企业周围,在协商的基础上签订了一系列的双边合同,以此确立彼此之间的废物和能源的循环利用关系,从而使生态工业园区表现为一个简单的食物链特征,即生物体消耗其它生物体的废物和能源,彼此之间相互依存。园区的优势企业成为园区的支柱,从物质流和能量流看,每年交流的物质质量与Statoil公司精炼的北海原油吨数相符,大约为

320万t,交换的物质质量主要由3家优势企业提供。在生态工业园区的运作方面,各成员企业由市场力的推动而各行其是,存在着这样一个现实:如果没有公司的核心商业机会,则不论其环保性多么诱人,都不会被付诸于实施。成员企业首先考虑的是其自身的经济利益(在法律允许的框架范围内),社会效益和环境效益处于次要的地位<sup>[4]</sup>。

在优势型生态工业园区内部,缺少关键型生态工业园区那种明确而紧密的产权联系,有的只是单纯的废物和副产品交换关系。这使得优势型生态工业园区有着不同于其它生态工业园区的优势。同为优势企业,企业在规模上大致相当,行业存在着相互关联,对人力资源的要求比较一致,在管理上也具有较大的共性。于是,企业之间容易形成一种企业联盟,通过一定程度的信息共享和人力资源的合理流动促进整个生态工业园区发展。

在优势型生态工业园区中,优势企业通过一系列废物交换的双边合同确立了一种刚性的技术关联,这对园区的稳定构成了威胁,同时还会导致竞争上的惰性<sup>[4]</sup>。

从生态工业园区的运行来看,市场是推动优势型生态工业园区正常运行的“看不见的手”。政府在生态工业园区中的角色应作恰当定位。从卡伦堡的经验看,政府不应参与园区具体的共生关系或循环链条的设计。政府的任务在于为生态工业园的发展确立明确的目标,并通过实施一定的经济和法律手段为实现目标提供保障,如制定适当的财政激励政策、制定相应的法律规章等。

### 3 伴生型生态工业园区

伴生型生态工业园区是指没有关键企业和优势企业,而由数量众多的伴生企业建立各种废物的交换关系而形成的生态工业园区。

伴生型生态工业园区的特点表现在7个方面:成员企业的规模大致相当,没有能对园区产生重大影响的关键企业或优势企业。各成员企业所承担的物质流和能量流大致相当。从循环链结构看,成员企业建立了普遍而广泛的废物交换关系,循环链多且形成了整体的网状结构。企业之间的关系由一系列的双边协议和合同组成。同一企业可以同时与多个企业就某一废物或副产品达成交换关系。园区注重产业、原材料、

产品和服务的多样化, 以此提高园区内产业生态系统的抗冲击能力。园区对信息的共享提出了特别的要求。信息共享成为副产品顺利进行交换的关键。园区重视经济、法律手段的应用。建有完整的外围非生产性服务部门体系。

伴生型生态工业园区的典型代表是波恩赛德生态工业园区。该园区由 1 300 家来自不同产业部门的伴生企业组成。大部分伴生企业为雇员少于 20 人的小型企业, 主要从事与印刷、维修和废物回收相关的工作。园区通过审计为成员企业寻求高效的资源使用技术, 减少包装废物; 确定成员企业间可能的物质和能量联系, 创造废物的交换机会, 增进相互间的工业共生关系。伴生企业在行业上有相似性, 并且正是依据足够的相似性来减少对循环链的稳定性威胁, 通过需求双方之间的协商讨论来促进循环链的发展。在伴生型生态工业园区中, 由于行业的多样性和冗余设计, 补链企业充分, 整个园区具有良好的弹性结构。园区重视外围非生产性服务部门的建设, 建有完整高效的信息服务机构, 建立了有关各类副产品交换信息的计算机模型和数据库, 实时提供相关信息。成员企业可以及时准确地获得自己所需的信息。政府不参与生态工业园区的实质性的运作, 只是对其运行作政策上的导向, 借助于经济和法律手段来指导生态工业园区的运行<sup>④</sup>。

伴生型生态工业园区的最大优点在于其良好的弹性结构, 保证了运行的稳定性。在伴生型生态工业园区, 伴生企业数量巨大, 企业之间共生关系复杂, 某种程度上讲, 该类生态工业园区的成功在于能准确把握园区的各种信息并及时做出决策。波恩赛德生态工业园的实践表明, 伴生企业往往很难得到对自己有用的信息(其它企业会出于防止泄露本商业秘密等考虑而控制信息扩散)

或在得到了相关信息后没有充足的时间做出相应反应。因而生态工业园区必须建立一个高效完整的信息服务机构, 对园区的物质流和能量流实施分门别类的登记并作实时监控。此外, 还要提供一个信息发布的平台, 使各个企业能够十分便利地获得自己所需要的信息<sup>④</sup>。

通过废物的交换关系, 伴生企业获得了巨大的成本领先优势, 在市场上具有强大的竞争力, 但在园区内部这意味着竞争的压力增大。在园区管理机构或政府调控不力的情况下, 这包含着恶性竞争的可能。

#### 4 3种生态工业园区模式比较

关键型生态工业园区、优势型生态工业园区和伴生型生态工业园区 3 种模式的特点比较见附表。

需要指出的是, 随着生态工业园区的发展, 区内企业之间的关系会发生变化, 最后

可能会导致整个生态工业园区模式的变化。

参考文献:

[1] [美] 劳爱乐, 耿勇. 工业生态学和生态工业园[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.271- 281.  
 [2] 李博. 生态学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000. 116- 124.  
 [3] 罗宏, 孟伟, 冉圣宏. 生态工业园区——理论与实证[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.128- 129.  
 [4] 戴锦. 生态工业园发展模式与政策问题探讨[J]. 生态经济, 2004, (1): 36- 39.  
 [5] R. P. Cote, T. Smolenaars. Supporting pillars for industrial ecosystem[J]. Cleaner Prod., Volume 5, Number 1- 2, 67- 74.1997.  
 [6] R. Cote, J. hall. Industrial parks as ecosystems [J]. Cleaner Prod. Vol.3.No.1- 2, 41- 46.1995.

(责任编辑: 赵贤瑶)

附表 3种生态工业园区模式比较

	关键型生态工业园	优势型生态工业园	伴生型生态工业园
成员企业数量(家)	3~10	10~30	大于30
主要成员企业规模	大型关键企业	大型优势企业	小型伴生企业
循环链结构	单链或并联单链	并联单链或网状结构	网状结构
成员企业黏合方式	产权联结	利益联结	利益联结
成员企业合作方式	制度化的交流沟通	平等协商对话	平等协商对话
园区组织结构形式	企业集团	企业联盟	企业集聚
园区管理的难度	结构简单, 管理简单	结构复杂, 管理困难	结构复杂, 管理困难
园区主要企业承担的社会责任	主要考虑自身利益, 兼顾其它企业的利益	考虑自身利益, 有限地考虑其它企业利益	主要考虑自身经济利益
成员企业承载的物质流和能流量	关键企业承担园区物质流和能量流的绝大部分	优势企业承担园区物质流和能量流的绝大部分	各伴生企业大致相等地承担物质流和能量流
园区内信息流动	根据园区章程的规定, 信息进行制度化的流动	依据企业之间的信用关系, 信息进行双边或多边的流动	信息需求量大, 建有专门的信息服务机构辅助信息的流动
竞争战略	成本领先、价格优势	成本领先、规模经济	价格优势、创新优势
对政府调控作用的需求程度	园区内部能进行有序的管理	较多地需要政府在政策和法律方面引导	较多地需要政府在政策和法律方面引导
对创新的相对需求	刚性技术结构, 创新活力不足	刚性技术结构, 创新活力不足	弹性的技术结构, 具有强烈的创新活力

## The Model of Eco-industrial Parks Based on the Theory of Species

Abstract: The eco-industrial parks (EIPs) which are the applications of thoughts of ecology in industries. According to the position and function of the firms in EIPs, EIPs can be divided into three models: keystone EIPs, dominant EIPs and companion EIPs.

Key words: keystone EIPs; dominant EIPs; companion EIPs