

生态产业园区：

可持续发展的社区实践

方一平 周后珍 著

Eco-industrial Parks:
Community-scale
Practice for Sustainable
Development



科学出版社

www.sciencep.com

生态产业园区：可持续发展的社区实践

方一平 周后珍 著

科学出版社

北京

内 容 提 要

本书以生态产业园区为主题,阐述了生态产业园区发展的理论基础和建设框架,系统地总结了生态产业园区的特征、要素、经验、展望和国内外的实践,并将生态产业园区的研究范畴延伸和扩展至农业领域,有机地结合西昌华宁生态产业园案例,对生态产业园区的构建要素、组织环节、环境背景、物质流、价值流、综合效应以及系统稳定性和维护战略等方面进行了研究。

本书适合于从事环境科学、生态学、资源保护与利用、区域经济、可持续发展研究的高等院校师生和科技人员阅读,同时对相关领域的决策管理人员具有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

生态产业园区:可持续发展的社区实践/方一平、周后珍著.

—北京:科学出版社,2008

ISBN 978-7-03-021371-6

I. 生… II. ①方…②周… III. 经济开发区—可持续发展—研究—中国 IV. F127.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 033509 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

四川煤田地质制图印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 4 月第 一 版

开本: B5 (720×1000)

2008 年 4 月第一次印刷

印张: 13 3/4

印数: 1—3 000

字数: 250 千字

定价: 37.00 元

前 言

产业发展在满足人类不断增长的物质需要的同时,也造成了资源和能源的大量消耗,并对自然环境造成严重污染,降低了局部生态系统功能,这一切使得人类生存环境面临着可持续发展的风险与危机。因此长期以来,一直盛行着这样一种观点:产业发展与环境保护是截然对立的矛盾,无法统一、无法兼容、无法协调。我们并不清楚这种观点过去是否成立,但是今天看来肯定是不正确的。实际上,一些高瞻远瞩的国家、地方政府和企业已经认识到,若要使地球上人人都能够享有更好的生活质量,人类必须还要更多地开展产业活动,更多地依靠高新技术,以及更多地依赖技术和社会的相互作用,而不是反其道而行之。显然,要实现社会、经济、生态可持续发展,就必须要求人们进一步关注产业和环境的相互作用。只有国家、政府、企业和公众都能深刻地认识到这一点,才能保证那些以环境友好方式开展产业活动的企业不仅能避免环境问题,而且还能从这种远见中不断受益。

在考察产业与环境的相互作用及其相互关系时,通常从四个不同尺度来展开:一是企业尺度,企业是产业活动的基础和核心单元,企业界的参与对于在全球范围内实现可持续发展起着十分关键的作用;二是产业尺度,作为资源消耗者、商品的生产者与服务的提供者,产业在可持续发展中发挥着决定性的作用,这意味着产业在引导社会走上可持续性发展道路方面担负着重大的责任。产业结构是联结经济活动与生态环境的重要纽带,从生产角度讲,产业结构是一个“资源配置器”;从环境保护角度,它又是资源消耗和污染物产生的“控制体”。因此环境治理不仅仅是对已排放的污染物进行治理的问题,而应把整治目标寓于产业系统发展的全过程、全系统,从产业末端治理走向产业系统过程控制,通过模拟生物新陈代谢过程和生态系统的结构和功能,降低资源消耗水平,降低产业生产成本,降低产业污染物排放强度,提高产业系统的运行效率;三是社区尺度,社区尺度是介于企业与区域之间的单元,在大范围内的自然环境落实到社区范围时,产业环境问题在相当程度上转化成了企业、产业部门对资源环境的依赖、影响,并与社区的生存基础——物质生产结合起来,此时的资源环境不只是与生态、观赏、休闲与美的结合,而更是与社区经济的实用性、互惠性以及社区居民参与性、积极性的结合,可以说生态环境的破坏或维护,与社区居民息息相关;四是区域尺度,无论是企业、还是企业群构造的产业部门,都必然要落实到一定的区域内,这里的区域可以理解为大于社区尺度的

范围,产业开发系统中的物质与能量的输入必然依赖于区域自然生态系统的供给,并在一定的时空内形成数量、结构、序理上复杂的系统耦合关系。因此为促进物质、能量、信息的高效利用,技术和自然、生态与经济的充分融合,不能将产业与环境的关系割裂开来。

产业生态学正是在这一背景下产生的一门研究经济和环境相互作用的新兴学科。产业生态学要求从根本上转变传统的基于污染末端治理的环境保护观念,全面、系统地将环境因素融入产品开发、设计、生产、消费、回收和服务的整个生命周期和全过程,通过资源充分循环和能源多级、高效利用,来实现经济与环境兼容、人与自然和谐共处的可持续发展目标。

产业生态学是生态产业园区建设的基础理论,生态产业园区是产业生态学的具体实践。生态产业园区是由若干企业(企业尺度)、不同产业类型(产业尺度)、居民区(社区尺度)等组成的一个区域系统(区域尺度),它不仅仅是一类区域单元,更是社区的一种组织形式。它涵盖了不同区域尺度产业活动与环境保护的相互作用关系,在生态产业园区内的各企业内部实现清洁生产,减少废物源,在各企业之间实现废物、能量和信息的交换,完善资源利用和物质循环,使得区域对外界的废物排放趋于零。因此生态产业园区被认为是协调产业与环境的有力工具,是实现可持续发展的有效模式。

尽管生态产业园区建设的早期尝试源于对工业污染的控制,但其废弃物交换网络与物质能量共生系统的构建思想同样适应于农业领域。本书正是从生态工业园区理念出发,以西昌华宁农业园区作为研究案例,将产业生态学的应用与实践从工业园区向农业园区进行推演和扩展。

本书共八章,分为两个部分。第一、二章为理论部分,第一章重点对产业生态学发展、研究视野、基本原理等进行讨论;第二章探讨了生态产业园区概念、特征、类型、影响因素、设计思想、管理功能与结构、研究展望。第三至第八章为实践部分,其中第三章分别介绍了国内外九个典型的生态产业示范区和产业共生网络构建要素;第四至第八章重点研究华宁农业生态园区,包括园区的基本结构、环境背景、物质流、价值流、综合效应、系统稳定性以及发展战略分析等。本书旨在通过对不同区域、不同类型生态产业园区综合的、系统的理论分析与实证研究,祈望能够对生态产业园区建设的基本理论有一个较为系统的认识,对生态产业园区建设的技术关键有一个较为全面的把握,对生态产业园区建设的规划实践有一个总体的指导框架,对社区尺度范围内探讨区域可持续发展的功效有一个新的提升,并期望为企业、政府及相关决策者提供科学的依据和参考。

在本项研究过程中,得到了中国科学院“西部之光”人才培养计划、中国科学院高级访问学者项目、日本学术振兴会(JSPS)、电子科技大学计算机科学与技术博士后流动站的资助,先后得到了中国科学院成都山地灾害与环境研究所陈国阶研

究员、电子科技大学管理学院曾勇院长、李仕明教授、井润田副院长,加拿大生态效率中心主任、Dalhousie 大学 R. P. Côté 教授,日本国立京都大学石原润教授,日本东京国学院大学林和生教授,滋贺大学秋山元秀教授,日本神户外国语大学小岛泰雄副教授,横滨市立大学小野寺淳副教授,阪南大学松村嘉久副教授,西昌华宁有限责任公司刘勇总经理、张明国副总经理、冯怀中工程师,四川省社会科学院经济所副所长,沈茂英副研究员,中国科学院成都山地所人事教育处郭洁处长等专家和领导的鼓励、支持和无私帮助。中国科学院成都山地所傅绥宁研究员对书稿进行了认真的审核,并提出了十分宝贵的修改意见,同时科学出版社韩卫军编辑对本书付出了艰辛的劳动,在此,一并向他们表示衷心的感谢和崇高的敬意!

本书内容涉及面广、虽力求完整准确,但限于作者的知识修养和学术水平,本书中难免存在诸多的缺陷和不足,恳请读者批评、指正!

方一平

2007 年 10 月 16 日于成都华西坝

目 录

前 言

第一章 产业生态学原理	(1)
第一节 产业生态学的早期尝试	(1)
第二节 产业生态学的发展	(2)
第三节 产业生态学的视野	(5)
3.1 研究视野	(5)
3.2 研究领域	(6)
3.3 研究界面	(7)
第四节 产业生态学的原理	(9)
4.1 生态系统进化与产业模式	(9)
4.2 产业生态系统的组成	(11)
4.3 产业生态系统物质、能量和信息流	(12)
4.4 产业生态学的研究方法	(17)
4.5 产业生态学的应用工具	(22)
参考文献	(22)

第二章 生态产业园区的设计与管理	(28)
第一节 概念与特征	(28)
1.1 概念	(28)
1.2 特征	(30)
1.3 类型	(33)
第二节 设计准则和指导思想	(34)
第三节 影响因素	(36)
3.1 经济、可行和制度	(36)

3.2 信赖、参与和承诺.....	(37)
3.3 信息、知识和技能.....	(37)
3.4 规划、协调和组织.....	(38)
3.5 龙头企业与协作机构	(39)
第四节 管理功能与结构.....	(39)
4.1 管理功能	(39)
4.2 管理结构	(40)
第五节 研究与设计经验及展望.....	(41)
参考文献.....	(44)
 第三章 国内外典型生态产业园区简介.....	(47)
第一节 丹麦 Kalundborg 产业共生体	(47)
1.1 产生背景	(47)
1.2 合作伙伴与共生关系	(48)
1.3 综合效益	(50)
第二节 美国主要的生态产业园区.....	(51)
2.1 查尔斯角(Cape Charles)EIP	(51)
2.2 柏林顿(Burlington) EIP	(52)
2.3 查克塔瓦(Choctaw)EIP	(53)
第三节 加拿大 Burnside 生态产业园区	(59)
3.1 园区背景	(59)
3.2 主要产业部门	(60)
3.3 Burnside 产业生态系统	(61)
3.4 生态系统模型	(61)
3.5 园区物质管理系统设计的四个关键点	(64)
3.6 建立生态效率中心	(65)
第四节 芬兰费尼雪(Finnish)森林产业生态系统	(66)
4.1 森林产业系统伙伴关系	(66)
4.2 森林产业系统物质(生物量)流	(67)
4.3 森林产业系统营养流	(68)

4.4	森林产业系统能量流	(69)
4.5	森林产业系统的碳流	(70)
	第五节 日本藤泽(Fujisawa)荏原(EBARA)生态产业园区	(72)
5.1	园区简介	(72)
5.2	技术与区域层面	(73)
5.3	支持系统	(75)
	第六节 国内生态产业园区	(76)
6.1	概况	(76)
6.2	广西贵港生态产业(制糖)示范园区	(79)
6.3	山东鲁北生态产业(化工)示范园区	(86)
	参考文献	(90)
	第四章 华宁区域背景与园区结构	(94)
	第一节 西昌市自然条件	(94)
1.1	区位	(94)
1.2	地貌	(95)
1.3	气候	(96)
1.4	植被	(96)
1.5	土壤	(96)
1.6	水资源	(96)
	第二节 西昌市社会经济条件	(97)
2.1	人口及结构	(97)
2.2	产业结构	(98)
2.3	交通、通讯	(98)
2.4	农业区划	(99)
2.6	土地利用	(99)
	第三节 西昌市生态环境条件	(102)
	第四节 华宁园区的基本结构	(103)
4.1	企业结构	(103)
4.2	产业链构成	(107)

4.3 运行机制	(109)
参考文献	(111)
第五章 华宁园区环境背景及评价	(112)
第一节 评价方法	(112)
1.1 依据	(112)
1.2 采样	(112)
1.3 分析方法	(113)
1.4 评价方法	(114)
1.5 评价标准	(115)
第二节 测试结果	(115)
2.1 水样测试结果	(115)
2.2 土样测试结果	(116)
第三节 环境质量评价	(120)
3.1 种鸭场水质评价	(120)
3.2 园艺场灌溉水质评价	(120)
3.3 园艺场土壤环境质量评价	(122)
第四节 园艺场土壤肥力评价	(131)
参考文献	(135)
第六章 华宁园区物质流与价值流分析	(136)
第一节 物质流分析	(136)
1.1 产业链构成及其系统物质流	(136)
1.2 园区内每个成员(厂)的物质流	(138)
第二节 价值流分析	(141)
2.1 单个成员的价值流	(141)
2.2 产业链条的价值流	(146)
2.3 整个产业系统的价值流	(155)
参考文献	(157)

第七章 华宁园区综合效应分析	(158)
第一节 环境效益	(158)
1.1 园艺场粪水灌溉强度与生物量测试	(158)
1.2 环境效益分析	(161)
第二节 经济效益	(163)
2.1 区域经济效益	(163)
2.2 间接经济效益	(164)
第三节 社会效应	(165)
3.1 园区的示范效应	(165)
3.2 园区的组织与管理效应	(165)
3.3 影响区“三农”的增收效应	(167)
3.4 园区产品的区域效应	(171)
参考文献	(172)
第八章 华宁园区系统稳定性及维护战略	(173)
第一节 稳定性的影响因素	(173)
第二节 风险与市场	(176)
2.1 种鸭场	(176)
2.2 蛋鸡场	(178)
2.3 牛奶加工厂	(179)
第三节 副产品交换网络	(179)
3.1 园区选址	(179)
3.2 自我组织	(180)
3.3 企业结构与区域尺度	(180)
第四节 园区系统的脆弱性	(181)
4.1 缺乏区域交换网络	(181)
4.2 园区规章制度缺陷	(181)
4.3 生态技术工具缺陷	(181)
4.4 环境管理工具缺陷	(182)
第五节 稳定性维护的战略	(183)

5.1 创建更加广泛的交换秩序	(183)
5.2 建立产业生态系统的中介	(183)
5.3 补充更广的副产品交换生态位	(183)
5.4 培育园区弹性网络	(184)
5.5 推进伞型许可制度	(184)
5.6 建立环境管理工具	(184)
5.7 发挥政府行政调控作用	(185)
参考文献	(185)

附录	(187)
----------	-------

附录一:绿色食品—产地环境技术条件(NY/T391—2000)	(187)
---------------------------------------	-------

附录二:农田灌溉水质标准(GB5084—92)	(193)
-------------------------------	-------

附录三:土壤环境质量标准(GB15618—1995)	(198)
----------------------------------	-------

Contents

Preface

Chapter 1 Principles of Industrial Ecology

- 1.1 Earlier attempts of industrial ecology
- 1.2 Development of industrial ecology
- 1.3 Industrial ecology vision
 - 1.3.1 Research vision
 - 1.3.2 Research field
 - 1.3.3 Research interface
- 1.4 Principles of industrial ecology
 - 1.4.1 Ecosystem succession and industrial model
 - 1.4.2 Fraction of industrial ecosystem
 - 1.4.3 Material, energy and information flows of industrial ecosystem
 - 1.4.4 Research methods of industrial ecology
 - 1.4.5 Application tools of industrial ecology

References

Chapter 2 Design and Management for Eco—Industrial Parks

- 2.1 Definition and feature
 - 2.1.1 Definitions
 - 2.1.2 Features
 - 2.1.3 Classification
- 2.2 Design principles and guideline
- 2.3 Impact factors
 - 2.3.1 Economic benefits, realities and institutions
 - 2.3.2 Trust, participation and commitment
 - 2.3.3 Information, knowledge and know—how
 - 2.3.4 Planning, coordination and organization
 - 2.3.5 Champions and coordination agents
- 2.4 Function and structure of management
 - 2.4.1 Management functions
 - 2.4.1 Management structures
- 2.5 Experiences and vision of research and design

References

Chapter 3 Main Eco—Industrial Parks at Home and Abroad

3.1 Kalundborg industrial symbiosis in Denmark

3.1.1 Context

3.1.2 Stockholders and symbiosis relationship

3.1.3 Integrated benefits

3.2 Major eco—industrial parks in United States

3.2.1 Cape Charles EIP

3.2.2 Burlington EIP

3.2.3 Choctaw EIP

3.3 Burnside EIP in Canada

3.3.1 Background

3.3.2 Main industrial sectors

3.3.3 Burnside as industrial ecosystem

3.3.4 Ecosystem model

3.3.5 Four keys for EIP design of material management system

3.3.6 Establishment centre of eco—efficiency

3.4 Finnish forest ecosystem in Finland

3.4.1 Stockholders

3.4.2 Material flow

3.4.3 Nutrition flow

3.4.4 Energy flow

3.4.5 Carbon flow

3.5 EBARA EIP in Japan

3.5.1 Introduction

3.5.2 Technology and region aspects

3.5.3 Support system

3.6 Domestic EIPs

3.6.1 Introduction

3.6.2 Guigang EIP

3.6.3 Lubei EIP

References

Chapter 4 Regional Context and Structure of Huanning EIP

4.1 Physical condition in Xichang, Sichuan

4.1.1 Position

- 4. 1. 2 Landform
- 4. 1. 3 Climate
- 4. 1. 4 Vegetation
- 4. 1. 5 Soil
- 4. 1. 6 Water resource
- 4. 2 Social economic condition in Xichang, Sichuan
 - 4. 2. 1 Population and structure
 - 4. 2. 2 Industrial feature
 - 4. 2. 3 Transportation and communication
 - 4. 2. 4 Agriculture regionalization
 - 4. 2. 6 Land use
- 4. 3 Ecological and environmental situation in Xichang
- 4. 4 Fundamental composition
 - 4. 4. 1 Stockholders
 - 4. 4. 2 Industrial chains
 - 4. 4. 3 Operation mechanism

References

Chapter 5 Environment Quality Assessment of Huaning EIP

- 5. 1 Assessment methods
 - 5. 1. 1 Basis
 - 5. 1. 2 Collection samples
 - 5. 1. 3 Analysis methods
 - 5. 1. 4 Assessment methods
 - 5. 1. 5 Assessment standards
- 5. 2 Experimental results
 - 5. 2. 1 Experimental results of water samples
 - 5. 2. 2 Experimental results of soil samples
- 5. 3 Assessment for environmental quality
 - 5. 3. 1 Water quality assessment for poultry farm
 - 5. 3. 2 Irrigation water quality evaluation for farming
 - 5. 3. 3 Soil quality evaluation for farming
- 5. 4 Soil Fertility assessment for farming

References

Chapter 6 Material and Value Flows Analysis of Huaning EIP

- 6. 1 Material flow analysis

- 6.1.1 Total material flow
- 6.1.2 Individual of material flow
- 6.2 Value flow analysis
 - 6.2.1 Value flow of individuals
 - 6.2.2 Value flow of industrial chains
 - 6.2.3 Value flow of industrial system

References

Chapter 7 Integrated Benefits Analysis of Huaning EIP

- 7.1 Environmental benefit
 - 7.1.1 The relation between irrigation intensity and biomass
 - 7.1.2 Environmental benefits
- 7.2 Economic benefits
 - 7.2.1 Regional economic benefits
 - 7.2.2 Indirect economic benefits
- 7.3 Social benefits
 - 7.3.1 Demonstration benefits
 - 7.3.2 Organization and management benefits
 - 7.3.3 Income increasing benefits for peasants
 - 7.3.4 Sale network benefit at region level

References

Chapter 8 Stability and Maintenance Strategies for Eco—Industrial System

- 8.1 Factors affecting stability
- 8.2 Risk and market
 - 8.2.1 Duck farm
 - 8.2.2 Chicken farm
 - 8.2.3 Milk processing factory
- 8.3 By—product exchange network
 - 8.3.1 Site relocation
 - 8.3.2 Self—organization
 - 8.3.3 Stockholder structure and regional scale
- 8.4 Fragility of industrial ecosystem
 - 8.4.1 Deficiency of regional exchange network
 - 8.4.2 Deficiency of management regulations
 - 8.4.3 Deficiency of eco—technology tools
 - 8.4.4 Deficiency of environmental management tools

- 8.5 Maintenance strategies of stability for industrial ecosystem
 - 8.5.1 Establish wider exchange sequence
 - 8.5.2 Establish center of information exchange
 - 8.5.3 Supply niche for by-product exchange
 - 8.5.4 Cultivate flexibility network for EIP
 - 8.5.5 Improve umbrella-type allowable system
 - 8.5.6 Improve tools of environment management
 - 8.5.7 Enlighten the administrative role of local government

References

Appendix

Appendix I Environmental technical terms for green food production area(NY/T391—2000);

Appendix II Standards for irrigation water quality(GB5084—92);

Appendix III Environmental quality standards for soils(GB15618—1995);