

大学环境教育丛书

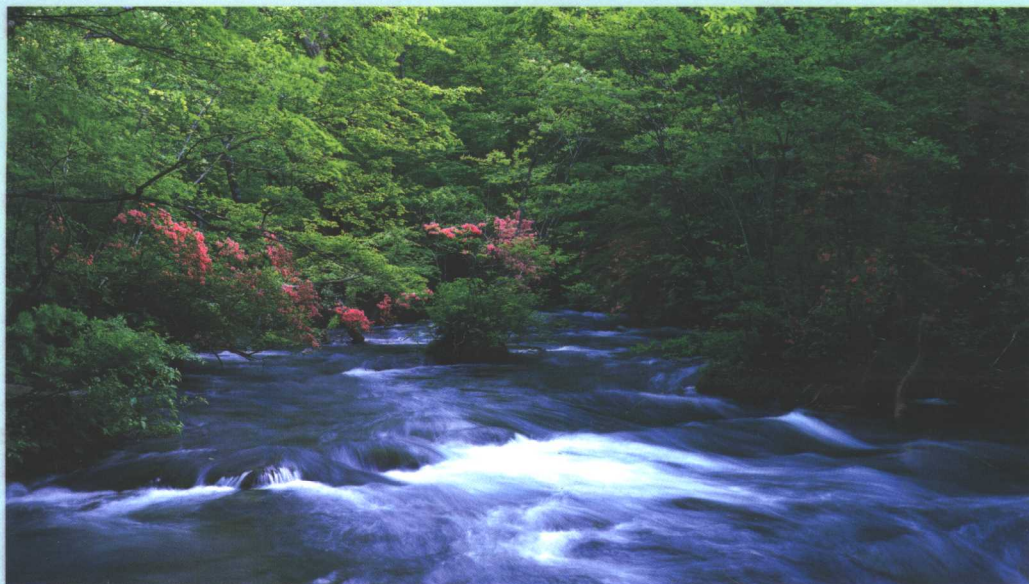
翻译版

Braden R. Allenby 著

翁端译

Industrial Ecology
Policy Framework and Implementation

工业生态学
政策框架与实施



清华大学出版社



大学环境教育丛书

(翻译版)

Braden R. Allenby 著

翁端译

Industrial Ecology

Policy Framework and Implementation

工业生态学

政策框架与实施

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是一本工业生态学方面的专业教材,主要介绍了“工业生态学”的一些理论框架和实施经验。全书共分3个部分:第一部分讨论了一些环境政策、法规和防治措施,引入了可持续发展理论、工业生态学框架结构、污染控制理论等概念,基本上概括了工业生态学的理论框架体系;在此基础上,本书的第二部分介绍了工业生态学及其可能的应用领域,阐述了工业生态学理论在实施过程中的系统性和复杂性,然后讨论了实施工业生态学的一些法规和经济性方面的要求,主要是立法和实施、成本和利润的风险分析等;第三部分介绍了实施工业生态学的案例分析,提供了4个详细案例来阐明本书所提出的工业生态学观点和所讨论的一些理论问题。

本书每一章后都附有练习题,可供从事环境、政策法规、经济、技术、工程、建筑、商业以及相关领域的大专院校师生、工程技术人员作为教材或专业参考书,也为那些在工业、政府以及非政府组织工作的人员提供了一本介绍工业生态学知识的专业书。

Simplified Chinese edition copyright © 2005 by PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and TSINGHUA UNIVERSITY PRESS.

Original English language title from Proprietor's edition of the Work.

Original English language title: Industrial Ecology: Policy Framework and Implementation by Allenby Braden R, Copyright © 1999

EISBN: 0-13-921180-2

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Prentice-Hall, Inc.

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macao).

本书中文简体翻译版由培生教育出版集团授权清华大学出版社在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区)独家出版发行。未经许可之出口视为违反著作权法,将受法律之制裁。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号 图字:01-2002-4538

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有 Pearson Education(培生教育出版集团)激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

工业生态学:政策框架与实施/艾伦比(Allenby, B. R.)著;翁端译. —北京:清华大学出版社, 2005.5
(大学环境教育丛书:翻译版)

书名原文: Industrial Ecology: Policy Framework and Implementation

ISBN 7-302-10664-9

I. 工… II. ①艾… ②翁… III. 工业—环境生态学—高等学校—教材 IV. X171

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 020102 号

出 版 者: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn>

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 柳 萍

文稿编辑: 刘明华

印 装 者: 三河市春园印刷有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×230 印张: 18.25 字数: 380 千字

版 次: 2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-10664-9/X·68

印 数: 1~3000

定 价: 36.00 元

序 言

在过去的 25 年中,“环境问题”既是在 20 世纪 70 年代初由环保主义提出的一个新课题,也是工业废物产生与处理的一个焦点。其推动力主要源自日益恶化的全球环境,如有害废弃物的大量堆存,严重的河流污染,烟雾弥漫的城市,以及对人类的生物毒性,特别是那些致癌物质的影响等。为了防治这些污染,世界各国特别是发达国家都已制定了相应的法规和政策。应该说,这些措施对改善目前的环境质量确实起到了一定的作用。虽然有些人对实施这些环保措施在许多情况下经济和环境的低效益有一些质疑,但大部分人都还是赞同采取这些措施的。

25 年来,科学研究的水平和人类社会的经济结构已经有了很大的进步,许多在当时被认为是合理的政策法规和技术原理现在已经过时了。人类逐渐认识到,自然的生态系统与社会文化、技术以及经济系统之间的关系远比当初制定环保政策时要复杂得多。许多环境问题,如全球气候变化,栖息地和生物多样性减少,土壤、水和空气质量的恶化等,已经无法由环境本身的调节能力来解决。也就是说,自然环境和人类社会这两大复杂系统之间的交互作用越来越明显。这种交互作用不是 25 年前才开始的,也不是从几百年前的工业革命开始的,甚至可以上溯到几千年前,自然环境和人类社会这两大系统就开始紧密地交织在一起了。可是,由于传统的边界观念,科学的发展水平,甚至是心理上的原因等,人类处理环境问题时,一直把自然系统和人类社会系统分别当做两个独立的系统来看待。

另外,目前发达国家的经济增长点主要是服务业,而不是制造业或农业。针对工业过程的环境影响所制定的一系列法规和政策已突显成效。但作为全面的环境管理措施,将这些环境法规和政策用于服务型经济显然是不太合适。应该说,目前所制定的环境政策和法规,针对工业过程的污染控制是比较完善的;针对产品消费过程的环境管理还不太完善;而针对服务业的环境管理,可以说几乎还是空白。

这并不是说当前的环境政策和治理措施是错的或应该停下来。相反,如果人类希望

能从根本上达到一个经济与环境协调的未来,那就不能仅满足于简单地治理那些已经出现的环境污染,还需要从源头考虑如何避免污染的产生。作为一门新兴的、正快速发展的、跨学科的“工业生态学”,本书的目的主要是阐述“可持续发展科学”,探索实现社会经济可持续发展所需要的环境政策、法规以及管理措施等。

通常,学生们从其他课程中学到的有关环境和可持续发展等方面的学科知识是有用的,但不完整。因为那些课程的教授们都有他们自己的研究领域,所讲授的有关可持续发展的内容都是经过归纳和总结后的一些基本知识。而“工业生态学”的主要研究对象是可持续发展,从跨学科的角度全面阐释可持续发展的基本框架和原理。这本书主要是写给高年级的本科生和研究生,尤其是那些在工程、经济、技术、商业、环境以及政法等领域的学生。当然,对那些在工业界、政府以及非政府组织工作的专业人士也很有参考价值。

对于大多数读者来说,工业生态学及其与政策制定有关的内容是一个新的领域。不恰当的表述,可能会被误解。因此,本书的第一部分介绍有关的环境政策、法规以及环境管理决策等内容。在这一部分,首先定义了一些基本概念,如可持续发展、可持续性、工业生态学、工业生态学的主要原理以及工业生态学的基本结构等,给出了一个工业生态学的知识框架体系。在此基础上,本书的第二部分开始讨论与政策发展有关的工业生态学和可持续发展的一般性原理。这些原理从实践上看上去似乎很简单,但从理论上考虑却具有根本性的挑战,原因在于政策系统的制定是非常复杂的。因此,更需要研究制定政策法规的原理,而不是考虑如何去实施。同时,本书的这一部分也分析了有关可持续发展的立法和经济方面的影响,以及政府和企业对政策发展和实施的作用。最后,本书的第三部分包含了4个案例分析,提供一些广泛翔实的例子来阐明前两部分提出的理论观点。

在一个领域写出第一本教科书总是有些困难的。探路者不仅负有引导的责任,还需要把现有的文献进行总结和归纳,以保证不要遗漏一些重要的研究成果。因此,我非常感激很多人在完成本书过程中给予的帮助,特别是那些和我进行学术讨论的人,有时甚至到深夜还意犹未尽,帮我在这本书中完善了许多理论和概念。这些人包括: D. Allen, C. Andrews, J. Ausubel, J. Azar, D. Bendz, M. Chertow, N. Choucri, J. Ehrenfeld, P. Eisenberger, D. Esty, R. Frosch, T. J. Gilmartin, T. Graedel, B. Guile, K. Ishii, R. Laudise, R. Lifset, D. Marks, D. Rejeski, D. Richards, R. Schock, P. Sheng, R. Socolow, N. Themelis, V. Thomas, G. van Dijk, J. Watz, I. Wernick, 等等。同时向那些不经意被忽略了的人们表示歉意。如果这本书稿中有何高明之处,它们绝不属于我个人。相反,那些失误和遗漏之处则完全是我自己的责任。同时,我要感谢国家工程院前主席 Bob White 和现任主席 Bill Wulf 等,是他们在工业生态学领域给予了重要支持。同时,

也感谢 Heinz 研究中心的主席 Bill Merrell,是他把工业生态学作为该中心的一项重点课题予以支持。另外,我要感谢 AT&T, Lawrence Livermore 国家实验室和现在已经独立出来的 Lucent 科技和 NCR 公司的许多朋友和同事,从他们那里获得的帮助无法用言语来表达。尤其感谢和我工作很久的秘书 Debbie Petrocy,她不仅要努力完成许多图表,而且在本书定稿时为我制定了准确的时间表。最后,我要感谢 AT&T,作为一个研究机构,同时也是一个企业,通过给工业生态学课题研究大量经费支持,为工业生态学的学科发展做出了杰出的贡献。

B. R. Allenby

目 录

第一部分 一种新的政策框架

第 1 章 导言	3
1.1 全球的大环境	3
1.2 对工业生态学理论的需求	6
参考文献	10
习题	10
第 2 章 工业生态学知识框架的概述	12
参考文献	16
习题	16
第 3 章 可持续发展	18
3.1 可持续发展的定义	18
3.2 可持续发展的实践	18
3.3 可持续发展的意识形态问题	20
3.4 主方程	23
3.4.1 环境影响	23
3.4.2 人口	27
3.4.3 人均财富	28
3.4.4 单位产值的环境影响	31
3.4.5 文化和技术	32
3.5 人口承载能力和社会自由度	33

6 工业生态学——政策框架与实施

3.5.1 人口承载能力	33
3.5.2 社会自由度	34
参考文献	37
习题	37
第4章 工业生态学	39
4.1 工业生态学的定义	39
4.2 工业生态学的历史	40
4.3 工业生态学的模型	42
4.3.1 系统定位	45
4.3.2 复杂性和承载能力	45
4.3.3 系统范围问题	46
4.3.4 人类和自然体系的共同进化	46
4.3.5 系统科学	48
4.4 工业生态学的原理	50
4.5 工业生态学的目标	51
4.6 案例分析:汽车技术	51
4.6.1 汽车的发展	51
4.6.2 环境保护和技术创新协调发展的进程	53
4.6.3 汽车技术体系	54
参考文献	57
习题	58
第5章 工业生态学的基本要素	60
5.1 定义	60
5.2 建立适当的政策体系	60
5.3 风险、成本和收益的认定和排序	62
5.4 价值排序	63
5.5 研究与开发	64
参考文献	64
习题	64
第6章 工业生态学实践:部门应用	66
6.1 实践应用	66

6.2	环境设计(DFE).....	67
6.3	可持续的农业.....	68
6.4	可持续的林业.....	70
6.5	可持续的渔业.....	72
6.6	材料综合管理.....	73
6.7	环境友好服务(EPS).....	77
6.8	绿色建材.....	84
6.9	能源.....	86
	参考文献.....	89
	习题.....	90
第7章	工业生态学实践:技术与工具.....	91
7.1	技术和工具的作用.....	91
7.2	可持续性的指标、评价和反馈.....	92
7.2.1	统一的指标体系.....	92
7.2.2	指标体系的发展.....	94
7.3	经济改革.....	98
7.3.1	外部问题.....	98
7.3.2	绿色结算体系.....	100
7.4	环境设计和生命周期评价方法.....	101
7.5	生物工程.....	103
7.6	综合风险评价方法.....	105
	参考文献.....	105
	习题.....	106
第8章	工业生态学实践:研究与开发.....	107
8.1	为何需要研究与开发.....	107
8.2	改变研究与开发的模式.....	109
8.3	关于工业生态学研究的资助.....	110
8.4	工业生态学研究课题.....	111
8.4.1	物质流模型.....	111
8.4.2	能源体系模型.....	112
8.4.3	群体模型.....	112
8.4.4	部门模型.....	112
8.4.5	技术革命.....	112

8.4.6 工业生态学政策研究	113
8.4.7 数据管理和整合	113
8.5 工业生态学研究概览	113
8.5.1 研究单元	114
8.5.2 分析手段的类型	115
8.5.3 评价尺度	116
8.5.4 评价一个小型社区	116
8.6 地球系统科学与工程	117
参考文献	119
习题	120

第二部分 工业生态学的政策发展

第9章 复杂体系	123
9.1 为什么需要体系假设	123
9.2 简单体系与复杂体系	124
9.2.1 线性关系	125
9.2.2 因果关系	126
9.2.3 滞后、间断、受限和临界	126
9.2.4 过程即是终点	127
9.2.5 衍生行为	127
9.2.6 体系的变革	127
9.3 工业生态学体系水平的完整化	128
9.4 环境治理体系政策的启示	129
9.5 信息量密集的可持续性经济	131
9.5.1 汽车技术体系、信息和复杂性	131
9.5.2 经济的信息密度	132
参考文献	135
习题	135
第10章 风险、成本和收益	136
10.1 概述	136
10.2 成本/收益分析	137
10.3 风险评估	138
10.4 综合风险评估(CRAS)	142

10.5 综合风险评估方法的发展	145
10.6 将风险、成本和收益集成为一个综合政策支持评估系统	147
参考文献	148
习题	149
第 11 章 经济问题	150
11.1 概述	150
11.2 经济学理论和实践的要素	151
11.2.1 规模问题	151
11.2.2 范围问题	152
11.2.3 折现率	154
11.2.4 资源的可替代性和互补性	155
11.2.5 外部效应	156
11.2.6 合理效用	157
11.2.7 静态和动态分析	158
11.3 劳动力的影响	159
11.4 金融、资本和投资	160
参考文献	162
习题	163
第 12 章 法律问题	164
12.1 基本法律问题	167
12.1.1 政府机构之间的平衡	168
12.1.2 现代人与后代之间的平衡	168
12.1.3 法律工具的灵活性	169
12.1.4 可调整的管理结构	170
12.1.5 确定合适的司法平衡	172
12.2 特殊法律纠纷	174
12.2.1 贸易与环境	174
12.2.2 消费者保护法	175
12.2.3 政府采购	176
12.2.4 政府标准与规范	176
12.2.5 反托拉斯	177

12.2.6 当前的环境法规	177
参考文献	178
习题	178
第 13 章 政府结构和工业生态政策的表述	180
13.1 概述	180
13.2 政策的生命周期	180
13.3 时间与空间上需要考虑的问题	182
13.3.1 提高政策的灵活性和通用性	182
13.3.2 依赖驱动力	183
13.3.3 增加文化影响的范围	183
13.3.4 将政策与长期环境目标结合起来	184
13.4 有关国家机构的一些问题	184
13.4.1 政府组成形式	184
13.4.2 财富	184
13.4.3 市场规模	185
13.4.4 存在问题	185
13.4.5 文化及意识形态	186
13.4.6 私有部门和公有部门之间的关系	186
13.4.7 影响发展的因素	187
13.5 管理结构	187
参考文献	195
习题	196
第 14 章 企业:工业生态学的实施单元	197
14.1 概要	197
14.2 企业像一个神秘的盒子	198
14.3 环境意识对企业是重要的	200
14.4 工业生态学的实施	202
14.4.1 建立相应的组织结构	203
14.4.2 实施培训计划	204
14.4.3 建立技术支持系统	204
14.4.4 取得最初的成功	205

参考文献	205
习题	206

第三部分 案例分析

第 15 章 环境影响分析方法:AT&T 矩阵系统	209
15.1 概述	209
15.2 材料矩阵体系	211
15.2.1 材料环境影响评价矩阵的特征	212
15.2.2 AT&T 矩阵结构	213
15.2.3 材料的环境影响评价矩阵清单	217
参考文献	223
习题	224
第 16 章 私人企业能否与可持续发展社会兼容	225
16.1 案例介绍	225
16.2 私人企业	227
16.3 企业是一种复杂系统的单元	230
16.4 近期的发展趋势	231
16.4.1 企业发展与环境限制之间的冲突	231
16.4.2 企业与技术	232
16.4.3 企业与社会成本	232
16.4.4 企业的规模和经营范围	233
16.4.5 目前的变化趋势	234
16.5 私人企业期望的变革	238
参考文献	239
习题	240
第 17 章 政策案例分析:荷兰	241
17.1 概述	241
17.2 环境政策及指标体系的发展概述	241
17.3 目标分类	243
17.4 合同	244

12 工业生态学——政策框架与实施

17.5 产品的生命周期政策	246
17.6 环境项目的范围	247
17.7 技术的作用	248
17.8 项目评估	250
参考文献	252
习题	252

第 18 章 环境安全案例分析:美国..... 254

18.1 概述	254
18.2 臭氧层空洞事件	255
18.3 国家安全问题的变迁	257
18.3.1 美国的环境安全政策	258
18.3.2 对外环保政策与环境安全	259
18.3.3 冷战后安全问题的合作与对抗	260
18.4 文化制度的作用与能力	261
18.5 环境安全测试	262
18.6 环境安全的操作	263
18.7 有意识和无意识的环境扰动	264
18.8 环境安全的目标建立	265
18.9 优先考虑环境安全问题	268
18.9.1 墨西哥的水和食物	269
18.9.2 核材料	271
18.10 结论.....	274
参考文献	274
习题	275

译后记..... 277

第一部分

一种新的政策框架

第1章 导言

1.1 全球的大环境

著名的奥地利经济学家 Joseph A. Schumpeter 曾用“毁灭性的龙卷风”来描述资本主义制度的特点。如果这对于资本主义的某一发展阶段来说是正确的,那我们现在就在这个龙卷风的风眼当中,享受一种暂时的心理上的宁静。事实上,全球正在发生的变化是如此明显,如此复杂,以至于无论是我们个人还是整个社会,都难以判别现存的社会到底是一种什么样的结构。这种加速的、根本性的变化已在人类社会的方方面面逐渐体现出来,如全球经济一体化的变革;两极冷战政治格局的结束;信息技术革命的出现;服务经济的崛起;权利的再分配已从国家蔓延到地方、区域乃至全球性的政治利益团体以及一些跨国公司和资本市场;几乎所有的社会组织都要重新定义,从家庭,到教会,到大学,到私人公司,等等。这就给我们提出了一个目标:必须理解这些变化的本质。

在自然系统与人类社会系统的交互作用中,产生了许多“环境问题”。如何解决这些环境问题需要一系列的法规政策。这里先谈一点这方面的话题。事实上,自然的生态系统与人类社会系统一直是共同发展、相互联系的。例如,社会化的大都市也要经受自然的天气影响,也必须保证自然的水、能源和食物供给。由于人类的各種经济活动,即便是在偏远地区的生物群体,也会产生有毒金属离子和有机氯化物的生物积累效应。因此,我们要做的工作是如何从科学上理解这些现象的内在联系,以及这些环境效应对未来有多大的影响等。不仅要从社会、文化、政治、宗教等各个方面去认识其现象,还要开发一系列的科学方法去定量地理解其本质,打开人类历史的新篇章。

无疑,要圆满完成这些任务是不容易的。但我们可以归纳出一些通用的理论和方法,便于人们理解工业生态学。这些通用理论和方法在本书中将不断被重述,一些简单明了的解释也会有助于读者抓住重点。

1. 从人类历史来看,全球社会和经济目前正在由传统的单一体系向多元化方向发