

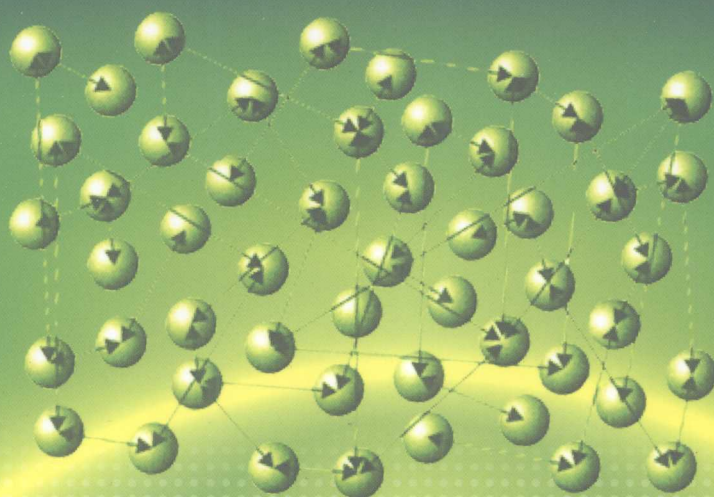
INDUSTRIAL
ECOLOGY
AND
SPACES
OF
INNOVATION



产业生态学 与创新研究

【英】肯·格林 (Ken Green) 主编
萨莉·兰德尔斯 (Sally Randles)

鞠美庭 楚春礼 张琳 等译



化学工业出版社

INDUSTRIAL
ECOLOGY
AND
SPACES
OF
INNOVATION

国家自然科学基金项目

——基于物质流与能流分析的区域环境问题“诊断”系统及应用研究(70873065)资助

产业生态学 与创新研究



化学工业出版社

· 北京 ·

该书从基础理论、学科发展、研究方法等方面解析了产业生态学的内涵,通过对产业生态学及创新研究两门学科的特色分析,探讨了学科间的相互联系及相互促进;介绍了一系列资源生产力评估方法,这些方法可以作为产业生态学研究的辅助工具;结合英国、印度、中国等国家的实例,进行了产业生态学理论和方法分析。

该书可以为我国产业生态学及相关领域研究人员提供参考和借鉴,也可对环境影响评价、环境规划、产业管理等领域的决策者、管理者和技术人员提供一定的帮助。

图书在版编目(CIP)数据

产业生态学与创新研究/[英]格林(Green, K.),
[英]兰德尔(S. Randles)主编;鞠美庭,楚春
礼,张琳等译. —北京:化学工业出版社,2009.11

书名原文:Industrial Ecology and Spaces of Innovation

ISBN 978-7-122-06688-6

I. 产… II. ①格…②兰…③鞠…④楚…⑤张…
III. 产业-生态学-研究 IV. Q149 F062.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第174161号

Industrial Ecology and Spaces of Innovation/by Ken Green, Sally Randles
ISBN 978-1-84542-097-0

Copyright©2006 by Ken Green and Sally Randles. All rights reserved.

Authorized translation from the English language edition published by Edward Elgar Publishing Limited.

本书中文简体字版由 Edward Elgar Publishing Limited 授权化学工业出版社独家出版发行。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分,违者必究。

北京市版权局著作权合同登记号:01-2008-3474

责任编辑:满悦芝

文字编辑:荣世芳

责任校对:宋 夏

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:大厂聚鑫印刷有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张12 $\frac{3}{4}$ 字数309千字 2010年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.80元

版权所有 违者必究

译者序

产业生态学是 20 世纪 80 年代末在传统的自然科学、社会科学和经济学相互交叉和综合的基础上发展起来的一门新学科。目前,我国正倡导走新型工业化道路,发展循环经济,而循环经济的基础就是产业生态学,产业生态学要研究社会生产活动中自然资源从源、流到汇的全代谢过程,要研究产业的组织管理体制,即如何通过产品的制造者、消费者和废料处理者的协作,使产业转向健康的(即环境友好的)发展模式。

我们之所以选择肯·格林和萨莉·兰德尔斯编写的这本《产业生态学与创新研究》进行翻译,是因为该书从基础理论、学科发展、研究方法等方面解析了产业生态学内涵;通过对产业生态学及创新研究两门学科的特色分析,探讨了学科间的相互联系及相互促进;介绍了一系列资源生产力评估方法,这些方法可以作为产业生态学研究的辅助工具;结合英国、印度、中国等国家的实例,进行了产业生态学理论和方法分析。该书旨在为产业生态学与创新研究架起一座桥梁,呼吁相关领域的专家与学者在两个学科之间开展合作。该书可以为我国产业生态学及相关领域研究人员提供参考和借鉴,也可为环境影响评价、环境规划、产业管理等领域的决策者、管理者和技术人员提供一定的帮助。

本书由鞠美庭(南开大学)、楚春礼(南开大学)和张琳(上海意格环境设计有限公司)主持翻译并统稿,南开大学的于敬磊、刘伟、赵琼、关泽、任泓、任君焄、马宁、郭彩霞、王琦、吴晓波等参与了翻译和校稿工作。

本书得以翻译出版要特别感谢化学工业出版社的大力支持。

由于时间及水平有限,翻译可能存在疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

译者

2009 年 10 月

于南开园

图 录

- 图 1.1 产业生态学研究的不同层次
- 图 2.1 卡伦堡产业生态园的资源流动 (1999)
- 图 2.2 经济系统的资源流动
- 图 3.1 区域产业生态学议程
- 图 3.2 资源生产力框架 (a): 系统和循环
- 图 3.3 资源生产力框架 (b): 相互作用
- 图 3.4 资源生产力框架 (c): 资源生产力
- 图 3.5 区域可持续发展工具箱
- 图 3.6 区域物质流分析
- 图 3.7 生态区域: 基准框架
- 图 4.1 亨伯地区现存的、正在规划的以及可能出现的产业协作关系
- 图 5.1 经济系统的资源流动
- 图 5.2 发展中国家的特点
- 图 5.3 少量实体, 有限交易
- 图 5.4 大量实体, 大量交易
- 图 5.5 研究案例位置图
- 图 5.6 Tirupur 城的资源流分析
- 图 5.7 围绕制革厂建造的理想化系统
- 图 5.8 资源利用图
- 图 6.1 英国的速冻豌豆——系统图
- 图 6.2 英国的速冻豌豆——基本行为
- 图 6.3 英国的速冻豌豆——核心组织
- 图 6.4 技术领域输入和输出
- 图 6.5 社会-经济系统的首次输入输出
- 图 7.1 在建筑物使用期限内, 使用塑料绝热材料和纤维绝热材料的能源节约 (与 0 绝热相比)
- 图 8.1 截止到 2003 年中国垃圾处理系统的流程图
- 图 13.1 后物质中心主义转变的一个数据案例: 在四种社会中生存/自我表达变量值随出生年份的变化
- 图 13.2 可能的社会-技术制度支持者模型

表 录

- 表 3.1 资源生产力中常规的相互作用
- 表 3.2 资源生产力的基准、上游和下游
- 表 3.3 交易供给链中的物质强度
- 表 4.1 影响产业共生网络的相对优势及其兼容性的因素 (根据 Mirata 2004)
- 表 4.2 总结出的影响英国不同区域产业共生项目发展的因素
- 表 5.1 不同国家淡水资源使用情况
- 表 5.2 20 世纪 90 年代中期选取的经济领域中小企业指标
- 表 7.1 绝热材料的性能和环境影响
- 表 7.2 欧洲太阳能集热器情况
- 表 8.1 截止到 2003 年在中国使用 WIE 技术的 MSW 焚烧发电厂
- 表 8.2 不同发电形式的单位投资比较/(美元/kW)
- 表 12.1 产业社会中流行的假设、实践与生态理念之间的比较

撰稿人简介

Frnas Berkhout, 新西兰阿姆斯特丹自由大学创新与可持续研究教授, 环境研究中心主任, 研究涉及技术、政策及可持续性几个领域。

Yuhong Cen, 中国浙江工商大学经济学院讲师, 目前在曼彻斯特大学创新研究中心攻读博士学位, 主要从事创新管理、国际贸易以及可持续发展相关问题的研究。

Paul Dewick, 曼彻斯特大学曼彻斯特商学院技术管理方向讲师, 主要研究领域为创新研究及可持续性。

Suren Erkman, 瑞士洛桑大学地学和环境学教授, 日内瓦分析科学与技术通信研究中心 (ICAST) 创始人, 印度班加罗尔资源优化配置中心创始人之一, 产业生态学杂志理事会成员 (麻省理工出版社), 研究领域为产业生态学在发展中国家特定环境下的应用。

Kieron Flanagan, 曼彻斯特商学院科技政策与管理方向讲师, 曼彻斯特大学工程、科技政策研究中心 (PREST) 成员, 主要从事从制造业及服务部门的科技政策到技术变化与创新的研究及教学活动。

Chris Foster, 环境咨询机构 EuGeos 的负责人, 曼彻斯特大学创新研究中心兼职研究员, 主要从事技术变化与可持续发展之间关系的研究。

Ken Green, 曼彻斯特大学曼彻斯特商学院教务长, 环境创新管理教授, 专门从事生命周期分析及相关系统的环境评估研究。

Stuart B. Hill, 澳大利亚西悉尼大学社会生态学教授、基金会主席, 他与合作伙伴一起从事可持续系统设计/再设计以及个人、制度以及文化转变方面的工作。

Jeremy Howells, 曼彻斯特大学曼彻斯特商学院创新及竞争研究中心 (CRIC) 教授, 创新研究中心 CRIC 及 PREST 研究部主任, 主要从事创新、知识、服务、产业-研究机构的联系以及创新地理学方面的研究。

Xiaodong Li, 中国浙江大学热能工程研究所教授, 专门从事固体废弃物热处理以及相关环境保护问题方面的研究。

Simon Marvin, 城市及区域可持续的未来研究中心主任, 教授, 专门从事城市、区域及基础设施网络间关系的转变以及城市及区域变革预测方法的研发。

Will Medd, 兰卡斯特大学社会学系及可持续水资源管理中心助理研究员, 专门从事水资源社会技术组织、国内水资源消费以及跨学科方法论方面的研究。

Ian Miles, 曼彻斯特大学技术创新及社会变革研究中心教授, PREST 管理成员之一, CRIC 创始人之一, 研究领域包括服务中的创新、知识密集型商业服务 (KIBS)、信息社会研究、展望。

Murat Mirata, 获得区域层面产业可持续性以及在此背景下产业共生的作用方面研究的博士学位, 为瑞典 DeLabs 基金项目管理者之一, 这一项目旨在通过建立创新协作关系以及新商业模式推动可持续发展。

Marcela miozzo, 曼彻斯特大学曼彻斯特商学院创新研究审稿人, 研究领域包括在建筑业促进或阻碍创新 (尤其是可持续技术) 的制度因素。

Richard Pearce, 量子控制战略与技术研究中心主任, 资源效率与可持续能源方面管理咨询师, 是英国西北部英格兰地区可持续发展部以及环境技术与服务部的管理人员之一, 专门从事创新、技术变革以及在产业与学术机构之间建立联系的研究。

Ramesh Ramaswamy, 印度资源优化利用推动计划负责人 (www.roi-online.org), 从事产业生态学作为一个规划平台在发展中国家应用方面的研究。

Sally Randles, 曼彻斯特商学院 CRIC 研究员, 研究领域包括: 市场运作的经济社会学分析; 致力于将卡尔·波拉尼的研究应用于制度以及制度形成过程; 多标量视角下的城市政治经济学; 产业生态学与创新研究之间接触面探究。

Joe Ravetz, 曼彻斯特大学城市与区域生态学研究副主任, 主持可持续城市与区域跨学科研究计划, 将技术模型与政策分析进行结合。

Alan Warde, 曼彻斯特大学社会学教授, CRIC 管理者之一, 从事消费解释的研究。

Matthias Weber, 维也纳 ARC 系统研究技术政策部主席, 研究领域涵盖科学与技术政策、展望与未来研究、创新与可持续发展、信息与通信技术 (ICT) 及运输系统中的创新。

目 录

图录

表录

撰稿人简介

第一部分 前言	1
1 创新研究和产业生态学的学科交叉	2
1.1 发展中的交叉学科	2
1.2 产业生态学的相关理论	3
1.3 创新研究的相关理论	4
1.4 产业生态学和创新研究学科交叉的相关理论	6
1.5 本书结构及各章简介	9
1.6 产业生态学和创新研究交叉学科的研究脉络	11
2 产业生态学简介	17
2.1 前言	17
2.2 产业生态学的定义	17
2.3 产业生态学研究进展	18
2.4 产业生态学策略:重建产业系统	19
2.5 卡伦堡产业共生园	21
2.6 产业生态学的范畴	23
第二部分 产业生态学技术及案例	27
3 区域产业生态学和资源生产力:模拟和基准制定的新方法	28
3.1 前言	28
3.2 背景	28
3.3 资源生产力框架	30
3.4 资源生产力模型	35
3.5 资源生产力与创新体系	40
4 英国的产业共生	46
4.1 前言	46
4.2 产业共生计划——提高区域经济可持续性的创新方法	47
4.3 发展产业共生的决定性因素及相关机构的作用	48
4.4 英国的产业共生计划	49
4.5 构建产业共生网络的步骤	50

4.6	产业环境的相关因素	50
4.7	相关政策和法律条款	51
4.8	区域管理机构	52
4.9	亨伯地区产业共生计划 (HISP)	52
4.10	墨济河岸产业共生计划 (MBIS)	54
4.11	讨论	56
4.12	产业共生网络的可持续性	58
4.13	国家产业共生项目的重要性	59
5	产业生态学：发展中国家一个新的规划平台	62
5.1	发展中国家的特点	62
5.2	发展中国家的现状	62
5.3	产业生态学——一个新的规划平台	64
5.4	产业生态学的区域视野	65
5.5	案例研究综述	65
5.6	如何实施产业生态学	69
5.7	环境规划者的责任	70
5.8	商业企业的责任	71
5.9	公共部门的责任	71
5.10	结论	73
	第三部分 创新系统：产业转型和变革	77
6	食品消费和生产系统的转变：以冷冻豌豆为例	78
6.1	前言	78
6.2	食品产业的转型	78
6.3	给豌豆一个机会	80
6.4	结论	89
7	可持续性技术与建筑业：对法规、管理和公司网络的评估	93
7.1	前言	93
7.2	可持续性技术、政府及企业间关系在建筑业中的作用	94
7.3	可持续性创新与管理：以绝热材料为例	95
7.4	可持续性创新与制度因素：以主动式太阳能加热为例	97
7.5	可持续性创新与公司间的关系	98
7.6	结论	100
8	垃圾焚烧的能源利用：来自中国的经验	106
8.1	前言	106
8.2	中国城市生活垃圾 (MSW) 问题的产生	106
8.3	中国解决城市生活垃圾 (MSW) 问题的进展	108
8.4	20 世纪 90 年代以前中国主要的垃圾处理技术	109
8.5	1988 年后初期垃圾焚烧生能 (WIE) 技术的应用情况：高成本、高质量方案	110
8.6	将至 1999 年垃圾焚烧技术的应用情况：低成本、低质量策略	111

8.7	1999 年以后垃圾焚烧生能技术的应用情况：公众及高等教育研究机构支持 的方案	111
8.8	WIE 在中国的应用——实现垃圾处理和燃料供应的双重目标	113
8.9	中国 WIE 市场的细分及其创新意义	114
8.10	结论	116
第四部分 消费和中介机构		121
9	产业消费和创新	122
9.1	前言	122
9.2	消费理论回顾	122
9.3	产业消费	123
9.4	产业消费：是单一事件还是组合行为？	126
9.5	产业消费：复合和过程驱动的特点	127
9.6	产业消费的惯例、实践和能力	128
9.7	结论	129
10	消费：实践理论的视角	133
10.1	消费本体论	133
10.2	实践理论序言：差异和日常消费	135
10.3	实践理论	137
10.4	制度环境和基础设施条件	138
10.5	实践（及消费）如何转变？	138
10.6	一个历史案例——废弃物行动	139
10.7	一个当代案例——淋浴	140
10.8	消费实践理论对于产业生态学的意义	141
11	绿色（生态化）中介	144
11.1	前言	144
11.2	基础设施结构变化：中介的出现	144
11.3	中介的多样性和作用	146
11.4	中介空间	147
11.5	思考：生态性中介	150
第五部分 管理和价值观		153
12	产业生态学再设计及个体价值观转变：社会生态学展望	154
12.1	前言	154
12.2	个人经历：从科学技术到心理学及其他领域	155
12.3	生态再设计先驱、革新者典范——P. A. YEOMANS	160
12.4	结论	162
13	产业生态学的社会生态性和政治生态性	165
13.1	前言	165
13.2	“管理”的重要性	165
13.3	管理面临的挑战	167

13.4	公司管理的竞争模式	169
13.5	管理和社会变革	170
13.6	制造业的管理和政治关系	175
13.7	制造业和管理的新模式: 咨询路线	179
第六部分 结语		183
14	产业生态学与创新空间: 新兴的主题	184
14.1	前言	184
14.2	隐喻的有效性	184
14.3	层面和多尺度问题	185
14.4	知识、信息和“信息失灵”	186
14.5	代理机构与代理主体的作用	187
14.6	结论: 未来的路	187

第一部分

前言

1 创新研究和产业生态学的学科交叉

Ken Green 和 Sally Randles

1.1 发展中的交叉学科

产业生态学致力于最大限度地降低物质流动对生态环境的影响。通过将社会-经济系统模拟自然生态系统,产业生态学建立和发展了一系列独特的概念、技术。作为理论上的一大跨越,产业生态学希望通过一种新的经济模式来实现社会外部环境效应内部化,这种模式倾向于更加合理的布局、高效的资源利用以及不断减小的环境影响。如果企业和机构共同合作,那么就可能产生一种全新而合理的产业或制造业的组织形式。

创新研究关注创新的本质和创新过程的活力,尤其关注其引起社会-经济系统发生变化的能力(限度)。一些研究创新的学者同时也会关注人类活动对环境的影响。因此,不管这一过程产生于什么源泉(生产者、使用者、家庭、管理者),也不管创新是什么形式(产品、过程、机构的、资金的、组织的、制度的),关注点转而集中在创新的过程对自然环境的正面影响的能力上。基于这一交叉点,显然,创新研究和产业生态学有着共同之处。

然而,到目前为止,从事创新研究的社会学家们并没有系统地介入产业生态学的研究,也没能成功地将创新过程研究的成果应用于产业生态学的概念和技术方面。不过,在创新研究和产业生态学之间显然存在着可以进行卓有成效的对话的交叉区域,我们需要重新思考物质流(产业生态学尤其善于物质流分析)与决定物质流集中或者分散模式的技术、社会、经济和组织的形式与结构之间的联系。我们将物质流的社会经济结构形成过程称为“创立过程”(Polanyi, 1957; Harvey 和 Randles, 2002; Randles, 2003),由这种观点得到的结果并不具有普遍性,但是却显示出了空间随机性和历史多变性。因此,我们可以凭借经验寻找在这些结构中哪里已经发生了创新性变化和可能发生创新性变化,以及社会、经济和技术对变化的限制。

本书首先对产业生态学的基本原理进行了简单的讨论,考虑到本书的编者以及组稿人的研究领域为创新研究,而创新研究涉及从技术到管理、社会学、社会生态学和地理学等多个学科,我们接下来总结了创新研究的基本要素,在英国曼彻斯特大学会议上有更为详细的叙述。最后,我们确立了有关创新研究和产业生态学交叉研究的一系列主题,识别它们的共性以及概念上的相互平衡。

本书初稿来源于2003年4月在曼彻斯特理工大学²举行的有关产业生态学的 ASEAT¹大会。2003年6月曼彻斯特大学创新与竞争研究中心(CRIC)经济和社会研究理事会(ESRC)召开了为期两天的专题学术讨论会,很多产业生态学和创新研究方面的专家参加了会议,再次讨论并深化了大会主题。本书的作者建议所有的撰稿人尽量如实地反映各位专家的观点,以期通过书稿中引人入胜的叙述反映出大会上专家们的激烈讨论。因此,所有撰稿人都要带着这样一些疑问:你所进行的创新方面的研究过程和得到的结果对于产业生态学有哪些意义?如果考虑到创新理论和创新过程,你将如何开展产业生态学研究?最后,构成本书框架的基本问题是:产业生态学者提出的观点如何才能对创新研究工作者有所帮助,反之,创新研究工作者提出的观点如何才能对产业生态学者有所帮助。在本章,着重对这一有

趣的学科交叉中的那些在理论和实践中具有取得突破进展潜力的主题和观点进行简要介绍,并介绍了本书的结构以及每章的主要内容。

1.2 产业生态学的相关理论

Lifset 和 Graedel (2002) 指出:产业生态学的“产业性”体现在产品的设计、生产以及销售的整个过程;“生态性”体现在应用模拟生态系统模型进行环境友好型的生产活动(或人类科技活动)的过程中,又体现在将这些活动放到更广阔的生态支持系统中去的过程。从图 1.1 中可以看出, Lifset 和 Graedel 认为“产业生态学”方面的工作也囊括了在过去十五年之内所积累的大量的分析和政策研究。如今,产业生态学包括绿色核算、物质流分析、生命周期分析等诸多分析方法;面向环境的设计、生态效率的产品和过程设计等多种实践技术;产业生态园、供应链创新等产业系统重组框架;物质减量化、脱碳等技术方案。如图 1.1 所示,产业生态学已经成为实现可持续发展目标的重要学科之一。

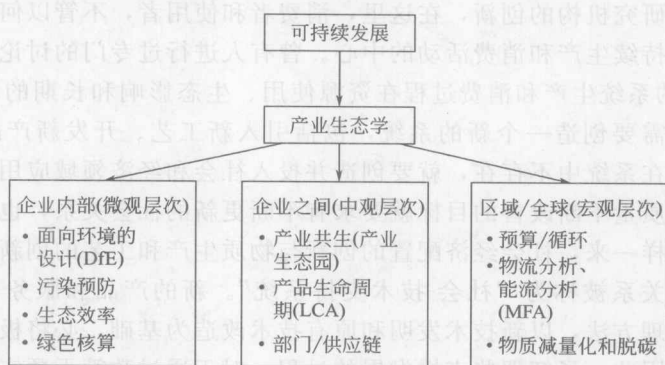


图 1.1 产业生态学研究的不同层次

注:资料来源: Lifset and Graedel, 2002。

在过去五年中,与产业生态学一样,在理解环境影响方面还有另外一种方法——清洁生产。Jackson 认为,在 20 世纪 80 年代,清洁生产旨在通过新的重大技术突破重新设计生产工艺以将污染和废物消除在产生过程中(2002a),而现在,清洁生产技术已经发展成为旨在倡导环境更加清洁、资源更加高效利用的新工艺、新产品、新服务的一种环境管理方法(Jackson, 2002a, 36 页)。他还认为现在清洁生产已经把影响放在产品和服务的整个生命周期中去考虑,因此,清洁生产与产业生态学具有相同的知识领域,如果考虑到其延伸意义,清洁生产甚至还包括产业生态学。

无论两者之间比较有何差别,事实上,现在已经基本达成一个共识,那就是,产品的原料开采和生产过程、产品设计活动以及与之紧密联系的分析技术和产业管理技术,这些整体构成了特殊的“产业链”(或供应链)。正如 Vellinga 等人所说的(1998),关于产业生态学(他们也认为是清洁生产)的研究是从对早期的末端治理和过程效率的研究逐渐深入到对资源利用整个过程的效率和环境影响的研究。Vellinga 等指出,从这点来看,产业生态学的外延也应该扩展到与科技创新、技术评价和组织等有关的问题。考虑到这一扩展,他们引入了一个新的概念——“产业转型”(industrial transformation)。这一概念的提出,使产业生态学从单纯的产业分析扩展到政策行为方面(“industrial transformation”这一概念更多地用于国际全球环境变化人文因素计划中的一个主题,见 1999 年 IHDP-IT 计划)。更为重要的

是,产业转型的提出带来了一系列新的研究主题:

- ① 如何组织和管理生产和创新过程?
- ② 部门内部以及跨部门的生产者之间相互作用的本质是什么?最具潜力的科技进步、发展道路和产品以及最合理的生产配置/安排是什么?
- ③ 跨部门组织生产过程的最有效的方式是什么?

最后,他们认为,下一步研究应该集中在确定和分析各种可能的科技手段和组织方式,使得生产单元和所有部门都能在生产和服务方面实现从一种主导的方式向其他方式转移。这种关于产业生态学/产业转型/清洁生产的研究计划与创新研究非常类似,因此,正如我们即将讨论的,创新研究拓展了产业生态学的思维空间。

1.3 创新研究的相关理论

通常我们所认为的“创新”是指科学技术的创新及其所引起的经济和社会结构的变化,以及产生于非公司研究机构的创新,在这里,消费者和使用者,不管以何种形式,必须是人类活动各领域的可持续生产和消费活动的中心。曾有人进行过专门的讨论(Green 和 Miles, 1996):如果现有的系统生产和消费过程在资源使用、生态影响和长期的环境影响方面是不可持续的,那么就需要创造一个新的系统,包括引入新工艺、开发新产品、创新服务和管理;如果这些原本在系统中不存在,就要创造并投入社会和经济领域应用;如果系统是可持续的,那么,环境质量不断改善的目标就要求有不断更新的社会关系,也需要使用不断更新的产品和工艺。这样一来,社会经济配置的创新与物质生产和工艺的创新之间就形成了互相依赖的关系,这种关系被称为“社会-技术支持系统”。新的产品和服务、新的生产配送工艺、新的回收和处理方法,以新技术发明和原有技术改造为基础,必将极大地影响未来供应系统的可持续性。因此,了解那些支撑发展的过程,对于通过政策干预实现更加可持续的发展模式的目标是至关重要的。总之,我们认为技术工艺和社会创新以及指导它们的方法是实现可持续发展的重要组成部分。

在过去的四十年里,对于创新机制的理解已经发生了变化。在 20 世纪 60 年代,创新通常被认为是私人企业滥用公共投资的科学“发明”开展研究和发展计划(R&D)的个体行为。现如今,虽然个人产品和服务可能来自于私人企业,但是创新的过程却涉及了很多社会部门(Rothwell, 1994)。实际上,某些创新(尽管不一定是发明创造)被看作是企业之外的部门“社会整形”的结果(Williams, 2000),是信息交换、知识交换等过程相互作用的结果。下列相互作用显得尤为显著:

- ① 同一地区的不同企业之间,合作与联合。
- ② 一个特定供应链内部不同企业间,互为供应者和消费者。
- ③ 企业和规范并影响企业行为的其他组织之间。

总之,创新在哪里发生?是如何发生的?它如何与科学和市场知识联系起来?正如需要从产业链的角度去理解产业生态学中的物质流一样,创新的创造力需要从系统的角度去考虑。不过,理解这些系统还需要考虑到另一个至关重要的因素——消费行为模式,这是直到最近才引起产业生态学和创新研究注意的一个概念。与以往仅仅考虑产品的设计、生产和供应不同,理解这些系统还需要考虑新产品的消费和需求状况及其供应和使用过程。一些创新研究尤其是在曼彻斯特所进行的研究工作已经开始关注这方面的问题(见 McMeekin 等, 2002; Coombs 等, 2001)。因此,在前面提到的三个相互作用的基础上我们增加了第④条:

企业和顾客、消费者、市场之间。我们将引入新产品、新系统这一系列的相互作用的过程称作分布式创新 (Coombs 等, 2003)。这是一个中观层次的过程, 关注在宏观结构转变中, 在开发新产品、形成新市场和引导消费者行为过程中, 各种不同的角色是如何配置在“自下而上”的结构中的 (Green 等, 1999)。关注创新企业 (或一系列企业) 之间、企业和买方 (或使用方或调控方或其他中介) 之间的相互作用是分布式创新过程的核心内容之一 (Medd 和 Marvin, 见第 11 章)。随着国际竞争的日益激烈, 世界范围内收入的不断增加, 企业对消费行为的转变变得更为敏感, 许多企业试图将有关消费者的需求以及市场的信息与潜在的创新机会的信息结合起来。我们试图将分布式创新的概念从单纯聚焦在经济参与者方面扩展到包括社会和政治参与者的范围, 包括监督管理机构、标准制定机构、支持团体、专业学会和公共基金支持的科研院所。

使用者/消费者以及社会-政治参与者提出创新的要求, 企业确定是否需要进行创新, 这些过程总结如下:

① 多方参与其中, 使得操纵过程表面上似乎变得更加复杂, 但实际上却为介入其中提供了更多的机会, 因为创新研究过程是深入而广泛的。

② 基础性创新不但创造新的企业、新的技术, 同时也创造新的市场 (见 Green, 1991, 关于生物工艺学)。

③ 重大的转变会受到系统的限制 (“锁定”效应)。

④ 对于新产品还存在探索“小生境”的可能 (“战略性小生境管理”或“社会小生境管理”)。

⑤ 与产业模式相悖的社会变化和政治变化会破坏现有市场, 这将为创新提供新的空间, 这就是所谓的“破坏性创新” (McMeekin, 2001)。

⑥ “消费者”不应简单局限于末端消费者, 尤其是对于那些基础设施来说, 运营公司需要消耗大量的能源和水 (Green 等, 2000; Howells, 见第 9 章; Medd 和 Marvin, 见第 11 章)。

⑦ 公共采购政策尤为重要 (New 等, 1999)。

⑧ 在政策导向和法律约束之下, 政府出台的规定对于引发、重定向或抑制创新至关重要 (Dewick 和 Miozzo, 见第 7 章; 岑喻红等, 见第 8 章)。这些规定通过影响需求和消费而产生直接或间接的影响。

⑨ 一些劳工组织能够创造出特殊的职业“小生境”, 这些“小生境”伴随着知识、竞争、等级地位等特征。尽管战略性的“职业化工程”做了很大努力, 这些组织仍然能够对市场调节过程、立法过程、科技进步过程以及创新和市场开放与成长过程产生影响³。环境咨询师是这些过程中关键的协调者。

⑩ 发生在一个地理尺度的创新和变化会在其他的尺度范围产生影响 (可能同时发生) (例 Beauregard, 1995)。行为主体为了实现“驯服”资源流动和控制界限会进行提高尺度或降低尺度的战略性选择 (Roberts, 1994)。因此, 多层次展望是对创新和变化所引起的社会-经济和政治后果⁴ 进行扩展理解的一个基本部分, 也是典型或传统的产业生态学模型难以实现的 (见 Randles 和 Berkhout, 见第 14 章)。

以上概括的十条观点包括了许多行为过程和行为主体, 这些主体在创新方面的一些研究工作已经填补了“创新空间”的部分空白。其次, 此类分析为扩展的产业生态学-创新研究的研究日程提供了发挥的空间, 对于现阶段产业生态学的研究是一个有益的补充。当然, 许