

国家自然科学基金(40971092)“中国城市化  
多维视角理论框架研究”资助

# 人类生态学

——可持续发展的基本概念

[英]杰拉尔德·G. 马尔腾 著  
顾朝林 袁晓辉 等译校

商 务 印 书 馆

2012年·北京

## 图书在版编目(CIP)数据

人类生态学:可持续发展的基本概念/[英]马尔腾著;顾朝林等译校.—北京:商务印书馆,2012

ISBN 978-7-100-08479-6

I. ①人… II. ①马…②顾… III. ①人类生态学 IV. ①Q988

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第139940号

所有权利保留。

未经许可,不得以任何方式使用。

## 人类生态学

——可持续发展的基本概念

[英]杰拉尔德·G. 马尔腾 著

顾朝林 袁晓辉 等译校

---

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号 邮政编码100710)

商务印书馆发行

印刷厂印刷

ISBN 978-7-100-08479-6

---

2012年1月第1版 开本 880×1230 1/32

2012年1月北京第1次印刷 印张

定价: 元

*Gerald G. Marten*

**Human Ecology**

**Basic Concepts for Sustainable Development**

Copyright © 2001 by Gerald G. Marten

All rights reserved

(中文版经作者授权,根据地球瞭望出版社 2001 年平装本译出)

声明:如果本书的封面没有粘贴 Taylor&Francis 公司的标签,  
则为未经授权的非法版本。

## 内 容 简 介

人类正面临气候变化和生态系统衰退的挑战。应对这些挑战需要发展与之相对应的科学理论和方法。《人类生态学——可持续发展的基本概念》就是让人类生态学成为每一个人都可以理解并付诸行动的教科书。全书系统地介绍了人类生态学的基本概念和原理,例如生物群落和反馈系统、人口爆炸、复杂适应性系统与自组织、生态系统设计、生态系统演替规律、人类社会系统与自然生态系统相互作用、生态系统的服务功能、可持续的人类社会系统等,可作为政府决策者、科学工作者、大专院校师生学习研究,以及中学生提高整体科学素质、探索可持续发展之路的基础教材。

## 译 序

进入 21 世纪,无论是科学家、政治家,还是企业家、社会大众,都将目光聚焦到全球气候变化和中国城市化这两个议题上。中国能否保持稳定的经济增长,完成由农业国家向工业化、城市化国家的快速转型,除了国内自身的发展因素外,最近已经越来越与全球气候变化的议题相交织。首先,全球气候变化已经成为环境政治和环境“世界主义”的武器。欧洲人通过建构全球气候变暖与全人类毁灭之间的科学联系,再通过建构出人类活动与气候变暖之间的科学关系,将二氧化碳排放导致的气候变暖置于人类活动与人类毁灭之间的中介环节之上,给后发优势国家制造发展障碍。其次,中国正是这样一个快速发展中的后发优势国家。改革开放 30 年来,中国的经济总量(GDP)已经从 1978 年的 3 624.1 亿元上升到 2009 年的 335 353 亿元;城市人口从 1.72 亿增加到 5.93 亿;城市化水平也从 17.92% 增加到 46.6%。中国正在进入工业化、城市化快速发展阶段。快速的经济发展和城市化过程,必然导致能源消费和二氧化碳排放总量增加。在 2002—2007 年,中国的二氧化碳排放量翻了一番。2008 年二氧化碳排放量超过美国,成为全球最大的二氧化碳排放国家。也正因如此,中国的二氧化碳排放量和中国的快速发展忽然间成了“鱼与熊掌不可兼得”的两难局面。在 2009 年 12 月的哥本哈根会议上,中国宣布将力争 2020 年单位 GDP 的二氧化碳排放强度在 2005 年基础上降低 40%—45%。如何通过技术、政策走可持续发展的道

路,是我国面临的重要挑战。要破解“鱼与熊掌不可兼得”的两难处境,基于全球变化的可持续发展理论研究也就成为关键的科学问题之一。

全球气候变化对人类社会必然会产生一系列的影响,在水、生态系统、粮食、海岸带、健康、特殊事件等方面,需要人类社会采取适应性方法去应对挑战。与此同时,对于有些问题和挑战,需要当然也可以通过人类自身的努力,保持生态系统的稳定性,以达到减缓对人类社会影响的目的。杰拉尔德·G. 马尔腾博士的《人类生态学——可持续发展的基本概念》就是让人类正确认识人类社会与自然生态系统相互影响基本规律的著作,所论述的人类生态学基本概念和原理,例如生物群落和反馈系统、人口爆炸、复杂适应性系统与自组织、生态系统设计、生态系统演替规律、人类社会系统与自然生态系统相互作用、生态系统的服务功能、可持续的人类社会系统等,可以成为我们每一个人能够理解并付诸行动的科学典籍。

2010年3月,我参加在巴西里约热内卢召开的联合国人居署第四届世界城市论坛,会间看到了马尔腾博士的这本书,我几乎在很短的时间内读完并发现它的学术价值,在艰难挑选可能带回的书籍时,我将它放在最重要的位置,不远万里带回北京。令我欣慰的是,我的研究生几乎都是“80后”的年轻一代,袁晓辉、刘海静、王春丽、张天尧、马婷、安功、郭婧、张晓明、王小丹、韩青,他们满怀热情、积极认真地投入本书的翻译,我的孩子顾江尽管面临大学毕业和出国留学考试,也自告奋勇投入翻译的过程中。他们对人与环境状况的忧虑而激发的工作热情和敬业精神,让我读懂了新一代人的期望和能力,也让我看到了不远的将来人类社会与自然生态系统能够或可以和谐共存的美好前景。这也许正是马尔腾博士写这本书的愿景所在。

中国的城市化进程正在加快,中国快速发展的步伐还不会停止,

中国作为一个负重要责任的大国,需要在面临人类共同的生态环境危机时,找到理想的可持续发展之路。无疑,马尔腾博士的这本《人类生态学——可持续发展的基本概念》在中国的出版将具有非常重要的学术价值和社会意义。

本书由袁晓辉、刘海静、王春丽、张天尧、马婷、安玢、郭婧、张晓明、王小丹、韩青、顾江翻译,顾朝林和上述译者第二次互校,袁晓辉第三次全书统校,最后顾朝林进行了第四次统校和文字编辑。本书的出版需要特别感谢商务印书馆的李平先生、田文祝先生和孟锴女士,感谢他们的大力支持和鼓励。



2010年12月12日于清华园

谨献给

凯丽、杰西和马克

# 目 录

v

序言 .....	i
前言 .....	iv
致谢 .....	viii
1 绪论 .....	1
什么是人类生态学? .....	1
可持续发展 .....	8
本书结构 .....	13
2 生物群落和反馈系统 .....	15
生物群落指数型增长 .....	15
正反馈 .....	18
负反馈 .....	20
种群调节 .....	21
正反馈和负反馈的实践例证 .....	25
3 人类系统 .....	28
人类史 .....	29
种群调节的社会机制 .....	37
人口爆炸和生活质量 .....	41
4 作为复杂适应性系统的生态系统和社会系统 .....	45
等级结构组织和显性属性 .....	45
自组织 .....	50

	稳定域 .....	55
	复杂系统循环 .....	59
5	生态系统组织 .....	64
	相互适应 .....	65
	生态系统设计 .....	66
	生态系统原态稳定 .....	67
vi	自然、农业和城市生态系统的比较 .....	70
	景观马赛克 .....	75
6	生态演替 .....	81
	生态演替 .....	82
	人类导致的演替 .....	89
	演替管理 .....	95
7	人类社会系统和生态系统的共同进化和相互适应 .....	104
	传统社会系统中的相互适应 .....	104
	从传统农业到现代农业的社会系统与生态系统共同进化 .....	109
8	生态系统的服务功能 .....	115
	物质循环与能量流动 .....	116
	生态系统服务 .....	124
	生态系统服务与使用强度的关系 .....	125
	关于供需关系可以保护自然资源不被过度开发的谬误 .....	129
9	理解自然 .....	132
	对自然的普遍理解 .....	134
	宗教对自然的态度 .....	137
	对浪漫化自然和传统社会系统的警告 .....	146
10	不可持续的人类与生态系统的相互作用 .....	149
	人类迁移 .....	150

新技术	155
自由市场经济下的流动资本	156
公共资源的悲剧	157
对农业和城市生态系统的巨大投入	159
城市化以及对自然的疏远	160
复杂社会的兴衰	161
一厢情愿与预防原则	166
11 可持续的人类与生态系统的相互作用	172
人类社会制度与公共所有资源的可持续相互应用	173
城市生态系统与自然的共存	180
弹性与可持续发展	185
适应性发展	190
12 生态可持续发展案例	200
登革出血热、蚊子和桡足动物:关于实现可持续发展的生态 技术的一个案例	200
巴拉塔利亚-泰勒博恩国家河口规划:区域环境管理的一个 案例	215
词汇表	235
补充阅读	243
索引	250

# 图 录

图 1.1	人类社会系统与生态系统的相互作用 .....	1
图 1.2	生态系统与社会系统(在海洋中进行商业捕鱼)之间的 效应链 .....	4
图 1.3	长网线捕鱼 .....	5
图 1.4	做饭用燃料与森林砍伐(生态系统与社会系统之间的 效应链) .....	6
图 1.5	当生物燃料生产装置引入村庄时社会系统和生态系统 之间的效应链 .....	8
图 1.6	人类对自然资源的利用 .....	11
图 2.1	在湖中引入一株水葫芦以后 4 个月内的生长数量 .....	16
图 2.2	30 个月以后水葫芦生长数量 .....	17
图 2.3	水葫芦数量的指数型增长 .....	17
图 2.4	正反馈循环 .....	18
图 2.5	产生指数型增长的正反馈循环 .....	18
图 2.6	VHS 取代 Betamax 的正反馈循环 .....	20
图 2.7	利用负反馈进行的温度控制 .....	21
图 2.8	通过食物供应进行的种群调节 .....	23
图 2.9	种群数量变化与承载能力的关系 .....	23
图 2.10	从一对鹿开始的鹿种群增长曲线 .....	24
图 2.11	种群数量增长与调控的“S”型曲线 .....	25

图 3.1	生态系统食物网中植物和动物之间生物生产量的分布	29	
图 3.2	过去 2 000 多年的人口数量增长和地理分布	31	ix
图 3.3	人口数量和承载力的周期性增长	32	
图 3.4	人类努力改进技术以提高粮食产量	32	
图 3.5	1 万年来人口的增长	33	
图 3.6	1800—2000 年工业化国家和发展中国家的人口增长	34	
图 3.7	工业革命以来人口和承载力的增长情况	36	
图 3.8	由人类控制的陆地生物生产量的近似比例	37	
图 3.9	社会控制的人口负反馈循环	39	
图 4.1	岛屿故事中的初始食物网	51	
图 4.2	岛屿故事中最终形成的食物网	53	
图 4.3	用来阐述稳定域的“活着”和“死亡”的身体状态	57	
图 4.4	构成可转换的稳定域	58	
图 4.5	复杂系统循环	60	
图 4.6	从稳定域角度观察的复杂系统循环	61	
图 5.1	改变雏菊数量使得雏菊世界的温度与阳光强度保持一致	70	
图 5.2	邻近生态系统物质、能量和信息的投入产出交换	71	
图 5.3	农业生态系统和城市生态系统物质、能量和信息的投入和产出	72	
图 5.4	城市生态系统物质、能量和信息的投入和产出	74	
图 5.5	未来 20 年城市人口增长预测	75	
图 5.6	日本西部典型的地景马赛克地图	76	
图 5.7	日本西部典型的地景纵剖面图	77	
图 5.8	都市圈中生态系统的空间尺度	79	
图 6.1	日本西部深土地区典型生态演替	84	

图 6.2	日本西部的生态演替 .....	85
图 6.3	生态演替作为一个复杂的系统循环 .....	86
图 6.4	灌木和草丛之间对阳光和水分的竞争 .....	88
图 6.5	有营养的草和无营养的草之间为阳光、水分和矿物质 营养素竞争 .....	91
图 6.6	人类导致的演替:一种过度放牧造成的由草地向沙漠的 转变 .....	92
图 6.7	过度捕捞导致商业鱼类的消失 .....	94
图 6.8	人类导致的演替的“好/不好”原则 .....	95
图 6.9	森林落叶覆盖层通过火灾进行的自然调节(无火灾保护 措施),以及火灾保护下落叶覆盖层的堆积 .....	98
图 6.10	无火灾保护措施的森林地景马赛克 .....	98
图 6.11	爪哇岛混合种植农田的演替,从一年生粮食作物主导 转向木本作物主导 .....	102
x 图 7.1	人类社会系统与生态系统之间的共同进化和相互适应 ...	105
图 7.2	越南山区与低地的传统房屋设计 .....	106
图 7.3	工业革命后社会系统与农业生态系统的相互作用 .....	111
图 7.4	现代社会系统与生态系统的相互适应 .....	113
图 8.1	人类消耗可再生资源的同时将废弃物归还生态系统 ...	115
图 8.2	生态系统的物质循环和能量流动 .....	117
图 8.3	热力学第二定律:能量在其形式转换过程中会部分地 转化为低级的热能 .....	119
图 8.4	生态系统食物网的能量流动 .....	120
图 8.5	用一壶水来比喻生态系统中的物质循环和能量流动 .....	121
图 8.6	能量从食物链的一级流向另一级 .....	122
图 8.7	一条完整食物链的能量流动 P=生产者,C=消费者 .....	123

图 8.8	地球的能量输入—输出 .....	123
图 8.9	生态系统服务的物质循环功能 .....	125
图 8.10	生态系统服务与使用强度之间的关系 .....	126
图 8.11	生态系统服务由于过度开发而消失 .....	127
图 8.12	供需关系对资源利用的控制 .....	130
图 9.1	对自然的理解在影响生态系统的决策中扮演的角色 .....	133
图 9.2	不同自然观的稳定域图解 .....	135
图 10.1	大平原自然生态系统(多年生草本植物)与欧洲人种植的一年生作物的比较 .....	151
图 10.2	欧洲人入侵北美之后大平原食物链的变化 .....	152
图 10.3	公共资源悲剧的例子:捕鱼数量与捕捞强度的关系 .....	158
图 10.4	社会复杂性和城市增长之间的正反馈循环 .....	163
图 10.5	社会复杂性的收益与成本曲线 .....	164
图 10.6	复杂社会兴衰过程最终阶段的反馈循环 .....	165
图 10.7	当捕捞太靠近受自然气候波动影响的渔业生态系统稳定域边界时,稳定域就要发生改变 .....	168
图 11.1	土耳其沿海渔业的一个避免公共资源悲剧的系统 .....	176
图 11.2	城市和自然生态系统的景观拼接 .....	182
图 11.3	稳定域图表:高弹性和低弹性的对比 .....	185
图 12.1	中剑水蚤(实际长度大约 1.5 毫米) .....	208
图 12.2	巴拉塔利亚-泰勒博恩河口 .....	216
图 12.3	展现河口地区自然生态系统三种主要类型的景观影像:沼泽、湿地和开敞水面 .....	217
图 12.4	过去 130 年以及计算机模拟的未来 20 年巴拉塔利亚-泰勒博恩河口地形变化 .....	220
图 12.5	在 50 年中经历了从沼泽到开敞水面的巨大变化的	

	110 平方公里的河口区域(利维乐,路易斯安那)·····	221
框图 1.1	对生态系统的需求强度 ·····	12
框图 11.1	环境及其特征的例子 ·····	197
框图 12.1	巴拉塔利亚-泰勒博恩河口规划第一次研讨会: 愿景陈述 ·····	224
框图 12.2	巴拉塔利亚-泰勒博恩河口规划第二次研讨会: 障碍和挑战 ·····	225
框图 12.3	巴拉塔利亚-泰勒博恩河口规划第三次研讨会: 挑战和行动 ·····	226
xi 框图 12.4	巴拉塔利亚-泰勒博恩国家河口项目环境管理 规划(BTNPE) ·····	229

# 序 言

xii

生态可持续发展已引起普遍关注。这一挑战值得我们重视并采取行动。致力于促进可持续发展的努力在各个前沿领域展开,但目前离实现仍有很大差距。

受过良好教育的公众对于可持续发展非常重要。所有影响环境的行为最终均来自个人。公众的意见会激励政府、公司和其他社会部门采取合适的行动。如果公众不能理解或明白可持续发展的重要性,那么无论政治领袖支持可持续发展的意愿多么强烈,他们也不能将其强加给公众。相反地,如果公众想要追寻可持续发展,即使是最不情愿的政治领袖也必须遵从。

对很多人来说,他们关心环境,但总是被问题的复杂性和尺度搞得晕头转向。在各种不同的观点和利益背后,人们往往不知道该相信何种信息。妨碍可持续发展的众多力量——包括社会的和生态的——起着相当大的作用。因此,如果人们的态度和不进行重大改变的话,扭转目前环境恶化的趋势是不可能的。实现可持续发展的紧迫性迫使我们尝试新的思考方式,但通向可持续发展的道路并不十分明了。

只有当我们能把握住人类社会和自然环境之间基本的相互关系时,实现生态可持续发展才成为可能。人类生态学作为一门研究人类与环境间相互作用的科学,为人们提供了一个全局式的观点,它架起了一座沟通自然科学与社会科学的桥梁。这种广阔的视角可以帮