

陈 易 著

自然之韵

—— 生态居住社区设计

THE DESIGN OF ECOLOGICAL
RESIDENTIAL COMMUNITIES

同济大学出版社



自然之韵
——生态居住社区设计
THE DESIGN OF ECOLOGICAL RESIDENTIAL
COMMUNITIES

陈 易 著
By CHEN YI



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内容提要

生态居住社区是 21 世纪的热点研究课题,本书运用建筑学、生态学、环境科学、城市规划和可持续发展观的原理与方法,较为系统地总结了当今国内外在生态化居住社区方面的研究成果,并着重从设计和规划等主要方面提出了我国建设生态居住社区的对策与方法,以期为我国的生态居住社区建设提供理论导向和参考。

全书把理论性与实践性、研究性与操作性有机地融于一体,图文并茂,深入浅出,具有较强的可读性。本书可作为建筑学、城市规划、生态学、景观设计、城市建设与管理等相关专业师生的教学用书,也可供房产开发人士、政府相关机构管理人员以及对该专题感兴趣的各届人士阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

自然之韵/生态居住社区设计/陈易著. —上海:

同济大学出版社,2003.1

ISBN 7-5608-2461-7

I. 自… II. 陈… III. 居住区—建筑设计—中国
IV. TU241

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 045324 号

自然之韵——生态居住社区设计

陈 易 著

责任编辑 余 蓝 责任校对 郁 峰 封面设计 潘向葵

出 版
发 行

同济大学出版社

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销

全国各地新华书店

印 刷

江苏丹阳教育印刷厂印刷

开 本

889mm×1194mm 1/16

印 张

7.75

字 数

248000

印 数

1—3000

版 次

2003 年 1 月第一版 2003 年 1 月第一次印刷

书 号

ISBN 7-5608-2461-7/TU·456

定 价

14.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换

作者简介:

陈易, 1988年毕业于同济大学建筑系建筑学专业, 同年受教于王吉鑫教授, 于1991年获同济大学硕士学位并留校任教, 1993年在郑时龄教授指导下攻读博士学位, 从事生态与人居方面的研究工作, 1996年获工学博士学位。任教以来, 长期从事教学、科研与工程实践, 曾赴加拿大不列颠哥伦比亚大学和法国凡尔赛建筑学院访问研修, 考察了北美及欧洲诸国的城市与建筑。现为同济大学建筑与城市规划学院副教授, 硕士研究生导师, 中华人民共和国一级注册建筑师, 同济大学建筑与城市空间研究所、中法建筑与城市研究中心和加拿大城市生态设计公司成员。

近年来, 出版了数部著作, 公开发表了几十篇论文, 多次参加了有关国际学术会议, 同时还参加了上海市南京东路步行街改造等重大工程项目。曾被评为上海市高等院校优秀青年教师, 教育部霍英东教育基金会第七届高等院校青年教师奖(教学类), 且获得上海市青年科技启明星计划资助(00QG14048)。

CHEN Yi received his Ph. D. from Tongji University in 1996. Dr. Chen is a First Class Registered Architect of the People's Republic of China, an associate professor at the College of Architecture and Urban Planning in Tongji University, and a member of the Urban Ecology Design Collaborative, Canada, and a researcher of Institute of Architecture & Urban Space of Tongji University, and a researcher of Sino-French Centre for Architecture and Urban Space. Dr. Chen holds bachelor and master degrees in architecture from Tongji University, and has also pursued research work in The University of British Columbia, Canada, and in the Ecole d'Architecture de Versailles, France, as a visiting scholar.

Dr. Chen was named an Excellent Young Teacher in Shanghai's Colleges and Universities in 1999. He has also won the Prize for the Excellent Young Teacher in China's Colleges and Universities by the Fok Ying Tung Education Foundation, and received the support of the Shanghai QIMINGXING Project for Young Scientific and Technical Research Personnel (00QG14048). Dr. Chen's recent research is about the ecological city and ecological architecture, and he has published a series of papers and books, and attended several international conferences on these topics.

陈易博士是一位锐意进取的生态建筑学者,近年来他围绕生态社区和生态城市发表了一系列的文章。非常高兴能为他的著作《自然之韵——生态居住社区设计》写序。一则,对他在生态居住社区领域有创意的研究工作表示赞赏;二则,正好借此对人类住区的可持续发展谈一些自己的看法。想说的话主要有如下三点:

一则,我们需要认识到以城市和社区为内容的人类住区是实施可持续发展的重要环节。几年前我应邀为复旦大学朱国宏教授的《中国可持续发展的战略选择》一书写序时,曾经提到对可持续发展的研究需要深入到不同的层次,这些层次自大而下包括全球、国家、城市、社区、家庭、个人等。其中,与城市和社区相关的人类住区是承上启下的重要环节。当前,人们对全球和国家的可持续发展已经关注好多和说了好多,但对人类住区的可持续发展,无论是研究还是实践相比之下都有待加强。在可持续发展的研究中可以发现,“全球和国家”常常大得无法解决小问题,而“家庭和个人”常常小得无法解决大问题。因此按照可持续发展“全球性思考,草根性行动”的理念,人类住区恰恰是落实可持续发展的中介环节和有效场所。因此,陈易博士选择“生态居住社区”这个领域进行深入而有广度的研究,不仅具有重要的实践意义而且具有重要的学术价值。

二则,人类住区的生态化建设不能简单地被认为是传统的污染治理加上园林绿化。目前谈论生态化已经成为城市建设领域的时尚,“生态社区”、“生态住宅”、“生态城市”已经成为刺激消费和经济增长的卖点。但许多人把人类住区的生态化简单地理解为是传统的污染治理加上一点园林绿化。事实上,我们对人类住区生态化的理解,不仅需要近自然化的意义上把握生态技术的本质,有一种从“浅绿色观念”向“深绿色观念”的转变(参见笔者为上海译文出版社《绿色前沿译丛》写的编者前言);而且需要把生态化的人类住区建设理解为是一种具有系统性的生活方式的再造,它应该包括生态化的技术—物质层面、生态化的体制—制度层面、生态化的精神—文化层面。我认为,陈易博士在他的专著中对这一点是有深刻体察的。他不仅在生态化的本意上阐述了生态居住社区的规划与设计技术,还从文化观念、生活模式、教育与参与等方面讨论了建设生态居住社区的社会环境,从而使得他的研究比现实中低层次的生态化认识有了许多超越。

三则关于基于生态基区理论的生态居住社区概念。陈易博士在他的专著中提出了“基于生态基区理论的生态居住社区概念”,我认为这是深化生态居住社区研究的一个重要方向。生态基区理论或生态足迹理论(Ecological Footprint)是加拿大不列颠哥伦比亚大学的威克那格(M. Wackernagel)和里斯(W. E. Rees)在20世纪90年代提出来的。由于陈易博士曾经在他們身边作过访问学者,我曾经邀请他在我主编的《2001年上海资源环境蓝皮书》对此作过专文介绍。生态基区理论或生态足迹理论近年来在国际上已经日益得到重视,被认为是衡量和规划可持续发展的重要工具,但在国内对这个问题的重视和研究都明显显得不够。我以为,以生态基区理论为中心概念来开展生态居住社区的研究和设计,无疑可以提高国内生态居住社区研究的理论水平和深刻程度,并有利于开展与国外先进科技有沟通性的交流。陈易博士提出了一个好的命题并在本书中开了一个好头,希望他能够在这个有前景的方向做出持续而有系统性的工作。

诸大建

教授、博士、博士生导师

同济大学经济与管理学院 MPA 中心主任

同济大学可持续发展研究中心常务副主任

同济大学城市发展与管理研究院副院长

上海市人民政府特邀决策咨询专家

2002年7月于上海

前言

居住问题与人们的生活休戚相关,长期以来一直是学术界关心的重要课题。随着全球环境问题日趋严峻,人们越来越觉得需要在居住社区建设中引入生态学思想,以此改善居住社区的质量,符合可持续发展的原则。

本书在综合运用生态学、建筑学、环境科学、城市规划和可持续发展原理与方法的基础上,总结了国内外学术界在居住环境生态化方面的最新研究成果,并从规划和设计等主要方面提出了建设生态居住社区的对策与方法,以期我国的生态居住社区建设贡献一份微薄的力量。

本书的研究工作得到了不少学者的支持与关心,参考和引用了大量的有关文献。特别要感谢加拿大不列颠哥伦比亚大学人居中心、社区与区域规划学院和建筑学院的教授们以及加拿大温哥华的建筑师和朋友们,他们与我进行了有益的交流,提供了很多宝贵的参考资料。同济大学可持续发展中心主任诸大建教授拨冗作序,更使本书增色不少。澳大利亚的冯仕达教授为本书的英译部分作了审校,同济大学出版社的领导和编辑也为本书的出版提供了很大的帮助;此外,我的家人和亲友们则为我解除了后顾之忧,使我能安心地思考和研究,在此一并致谢。

研究工作特别得到了上海市青年科技启明星计划(00QG14048)的资助,本书的研究成果也是这项基金研究的重要内容,在此谨向上海市科学技术委员会的领导和专家们表示衷心的感谢。

由于“生态居住社区”既是一个崭新的学术研究领域,又是新世纪的技术热点课题,很多问题都处在不断探索之中,至今尚无明确统一的答案,加之水平及时间的限制,本书只能作为该领域的初步研究成果,书中的一些观点也只是一家之言,肯定有若干不足之处。本书作为引玉之砖,希望得到学界前辈、同行及广大读者的批评指正,以推动该领域研究日趋完善。

陈易

2002年春于同济大学

Preface

The issue of housing is related with people's daily life, and is one of the most important topics in architectural research. With the worsening environmental crisis, people are confronting a series of great challenges in the residential community. In order to improve environmental quality and the quality of life, ecological thinking and principles of sustainable development should be introduced in the study of residential communities.

This book presents a systematic survey of the latest information and research outcomes regarding ecological residential communities. It draws on principles and methods from ecology, architecture, the humanities, environmental science, urban planning and sustainable development theory. This book also aims to put forward the countermeasures for constructing the ecological residential community.

This research has been supported financially by the Shanghai QIMINGXING Project for Young Scientific and Technical Research Personnel (00QG14048), it was also supported by many scholars all over the world and by colleagues at the College of Architecture and Urban Planning in Tongji University.

The author is delighted and honored that Prof. Zhu Dajian of Tongji University, Executive Director of Research Center for Sustainable Development and Vice Director of Academy for Urban Development and Governance, has written the forward for this book. His thanks also goes to Tongji University Press for the encouragement it has provided.

The author also wishes to acknowledge the support from the Center for Human Settlements in The University of British Columbia, the School of Community and Regional Planning in The University of British Columbia, the School of Architecture in The University of British Columbia, Mr. David Rousseau, Mr. Chris Mattock and their colleagues at Urban Ecology Design Collaborative, Canada, and Prof. Stan Fung at The University of New South Wales, Sydney.

Finally, the author would like to express sincere thanks to his parents and friends who facilitated the completion of this book.

CHEN Yi
May 8, 2002

目录

序

前言(中文)

前言(英文)

第一章 生态居住社区的概念	(1)
第一节 社区、生态及可持续发展理论	(1)
一、社区	(1)
二、生态	(2)
三、可持续发展	(4)
第二节 生态基区理论	(5)
一、生态基区的概念	(5)
二、生态基区的计算	(5)
三、对可持续发展的理论意义	(7)
第三节 生态居住社区	(9)
一、基于生态基区理论的生态居住社区概念	(9)
二、国内外的其他相关研究成果	(10)
小结	(14)
第二章 建设生态居住社区的社会环境	(15)
第一节 文化观念	(15)
一、人与自然的关系	(15)
二、伦理标准	(17)
三、美学取向	(18)
第二节 生活模式	(20)
一、反对过分依赖私人小汽车的生活模式	(20)
二、反对过分崇尚物质的生活模式	(21)
三、推崇“关心与分享”的生活模式	(22)
第三节 教育和参与模式	(25)
一、整体环境教育	(25)
二、广泛的公众参与	(26)
小结	(27)

第三章 传统居住社区中的生态精神	(29)
第一节 传统江南民居的室内外环境设计	(29)
一、机巧原则	(29)
二、共生观念	(31)
三、动态思维	(31)
第二节 哈萨克族民居	(33)
一、毡房的特点	(33)
二、毡房的搭建与用料	(35)
三、毡房的室外环境	(35)
第三节 吐鲁番民居	(36)
一、旱热气候和坎儿井的形成	(36)
二、人与自然共融的庭院空间	(36)
三、巧妙的遮阳设施	(37)
第四节 上海里弄住宅	(38)
一、多样性	(39)
二、高效性	(40)
三、步行为主	(42)
小结	(42)
第四章 生态居住社区的规划与设计	(43)
第一节 符合生态原理的社区规划	(43)
一、完全社区	(43)
二、城市改造	(44)
三、高效率低污染的交通方式	(44)
四、城市中的自然环境	(45)
五、提供令人舒适的公共环境与服务设施	(45)
六、制定相关的绿色政策	(47)
第二节 符合生态原理的市政系统规划	(48)
一、降低能量需求	(48)
二、鼓励使用高效技术	(48)
三、使用可更新的和高效的能源供应技术	(48)
四、减少固体废弃物	(49)
五、土壤的生物处理	(50)
六、可持续的供水和可持续的污水处理	(50)
第三节 符合生态原理的住宅设计	(50)
一、住宅的多样性与适应性	(51)
二、选择最利于节能的建筑围护结构	(52)
三、采用一定的评估标准	(52)
四、通风	(53)
五、采光与照明	(53)
六、高效的空调设备和加热水体的设备	(53)
七、节水	(54)
八、屋顶花园	(54)
九、健康的居住建筑	(55)
十、延长住宅的使用寿命	(55)
十一、采用健康和符合可持续发展原理的材料	(55)
小结	(55)

第五章 生态居住社区的评估标准和实施条件	(57)
第一节 生态居住社区的评估标准	(57)
一、中国绿色生态住宅小区建设要点与技术导则	(57)
二、香港地区关于新建住宅的生态建筑评估标准	(59)
第二节 相关学科的要求	(66)
一、节能技术	(66)
二、建筑卫生学	(67)
三、建筑气象学	(67)
四、给排水工程	(67)
五、材料科学	(68)
小结	(68)
 第六章 案例分析	(69)
实例一 苏州水乡村镇体系	(69)
实例二 和田民居	(72)
实例三 云南竹楼	(77)
实例四 中国西北地区的窑洞	(80)
实例五 现代资源型生态圆土楼	(82)
实例六 中国农村的朴素生态住宅	(84)
实例七 旧厂房的再利用	(87)
实例八 柯里亚的管式住宅及其探索	(90)
实例九 国外的两幢生态住宅	(92)
实例十 东京世田谷区深泽环境共生住宅	(95)
实例十一 ACRE 社区设计	(99)
实例十二 丹麦的“太阳与风”社区	(102)
小结	(104)
 主要参考文献	(106)
名词索引	(109)

Contents

Forward

Preface

Chapter 1. The Concept of Ecological Residential Communities	(1)
1. The Concepts of Community, Ecology and Sustainable Development	(1)
1.1 Community	(2)
1.2 Ecology	(4)
1.3 Sustainable Development	(5)
2. The Theory of Ecological Footprint	(5)
2.1 The Concept of Ecological Footprint	(5)
2.2 The Calculation of Ecological Footprint	(5)
2.3 The Theoretical Significance for the Sustainable Development of Cities	(7)
3. Ecological Residential Community	(9)
3.1 The Concept of Ecological Residential Communities	(9)
3.2 The Relevant Research Results	(10)
4. Summary	(14)
 Chapter 2. The Special Aspects of Ecological Residential Communities	(15)
1. Culture	(15)
1.1 The Relationship between Man and Nature	(15)
1.2 Ethical Criteria	(17)
1.3 Aesthetics	(18)
2. Ways of Living	(20)
2.1 Objecting to the Over—reliance on Private Automobiles	(20)
2.2 Objecting to Materialistic Ways of Life	(21)
2.3 Advocating the Attitude of Caring and Sharing Ways of Life	(22)
3. Education and Public Participation	(25)
3.1 Entire Environmental Education System	(25)
3.2 Extensive Public Participation	(26)
4. Summary	(27)

Chapter 3. The Ecological Spirit of Traditional Chinese Residential Buildings	(29)
1. The Ecological Thinking of Residential Building in Yangtze Delta	(29)
1.1 Adapting Measures to Local Conditions	(29)
1.2 Principles of Symbiosis	(31)
1.3 Dynamic Thinking	(31)
2. The Yurt of the Kazaks	(33)
2.1 The Characteristics of the Yurt	(33)
2.2 The Construction and Materials of the Yurt	(35)
2.3 The External Environment of the Yurt	(35)
3. Residential Buildings in Tu Lufan	(36)
3.1 Hot Weather and the Special Underground Channels	(36)
3.2 Courtyards	(36)
3.3 Shading Devices	(37)
4. The Ecological Principles in Shanghai's Lilong Housing	(38)
4.1 Diversity	(39)
4.2 High Efficiency	(40)
4.3 Emphasizing the Roles of Pedestrians	(42)
5. Summary	(42)
 Chapter 4. The Planning and Design Principles for Ecological Residential Communities	 (43)
1. Ecological Community Planning	(43)
1.1 Complete Communities	(43)
1.2. Urban Renovation	(44)
1.3 Efficient and Low Pollution Transportation	(44)
1.4 Nature in the City	(45)
1.5 Public Amenity	(45)
1.6 Green Policies	(48)
2. Ecological Municipal Systems	(48)
2.1 Reducing the Demand for Energy	(48)
2.2 Encouraging the Use of Efficient Technology	(48)
2.3 The Use of Renewable and Efficient Forms of Energy	(49)
2.4 Reducing Solid Waste	(50)
2.5 The Bio—remediation of the Soil	(50)
2.6 Sustainable Water Supply and Sewage Treatment	(50)
3. Ecological Housing Design	(51)
3.1 Housing Options and Building Flexibility	(52)
3.2 The Optimization of the Building Envelope for Energy Conservation	(52)
3.3 Assessment Tools	(53)
3.4 Ventilation	(53)
3.5 Daylighting and Illumination	(53)
3.6 High Efficiency Equipment	(54)
3.7 Water Conservation	(54)
3.8 Roof-top Gardens	(55)
3.9 Healthy Residential Buildings	(55)
3.10 The Durability of Buildings	(55)
3.11 Healthy and Sustainable Materials	(55)
4. Summary	(55)

Chapter 5. Assessment and Implement Conditions of Ecological Residential Communities	(57)
1. The Assessment of Ecological Residential Communities	(57)
1.1 China's Assessment Tool	(57)
1.1 HK-BEAM Version 3/99	(59)
2. Relevant Fields of Science and Technology	(66)
2.1 Energy Conservation Technology	(66)
2.2 Architectural Hygiene	(67)
2.3 Architectural Climatology	(67)
2.4 Technology of Water Supply and Sewage Treatment	(67)
2.5 Materials Science	(68)
3. Summary	(68)
Chapter 6. Case Study	(69)
1. The Canal System of Suzhou	(69)
2. Hetian's Traditional Residential Buildings	(72)
3. Bamboo Buildings in Yunnan	(77)
4. Cave Dwellings in Northwest China	(80)
5. The Round Buildings of Contemporary Fujian	(82)
6. The Ecological House in Rural China	(84)
7. The Reuse of Workshops in Nanjing	(87)
8. Charles Correa's Tube House and Other Explorations	(90)
9. Two Villas in Mexico and U. S. A.	(92)
10. An Ecological Community in Tokyo	(95)
11. An ACRE Community in U. S. A.	(99)
12. The "Sun and Wind" Community in Denmark	(102)
13. Summary	(104)
Reference	(106)
Index	(109)

“与自然和谐共处”是人类梦寐以求的理想。然而,回顾 20 世纪,尽管人类文明已经发展到一个前所未有的高度,但是人类在创造巨大物质财富的同时,也引发了一系列问题。在我们居住生活的城市,人口密度过高、交通拥挤、缺少绿化、环境质量下降等难题始终无法解决。经过反复的实践与思考,人类终于体会到:大自然并不是一个可以随意摆布的客体,人类为了自己的明天,必须大力减少对自然的破坏,并努力达到人与自然的和谐共生。“生态居住社区”正是在这一背景下提出的用于居住社区建设的有效对策。

第一节 社区、生态及可持续发展理论

关于“生态居住社区”的研究必然涉及社区和生态的概念,同时也必然涉及可持续发展的理论,为此,本章作一些简单的介绍。

一、社区

“社区”是一个在日常生活中使用非常频繁的词汇,然而,要对社区作一个完整的解释却十分困难,这里只能尽其所能地对它作一个扼要的介绍。

1. 社区的概念

“社区”(Community)是一个起源于社会学的术语。要给社区下一个确切的定义,并不是一件容易的事情,有人曾经统计过:“社区”这个词至少有上百种定义。人们在运用这个概念时,并不具有始终如一的含义。

总的来说,社会学中的社区概念,基本都强调了两个前提条件:一是地域性,它具有一定的空间上的限定条件,这是社区概念的自然因素;另一前提是社会群体性,这是社区概念的社会因素。因此,大多数社会学家将社区视为一种与地理领域或空间领域有密切关系的单位,在此单位之内,生活着具有共同利益的一群人。

社会学家华伦(Warren, 1981)认为:社区包括心理上与地理上的两层意义。从心理上讲,社区是

具有某种利益的一群人,这群人之间必须建立起某些最基本的关系;而从地理上讲,这一群人又都在相同的地域之内。因此,可以通俗地说,“社”就是群体,“区”就是地域,社区就是群体和地域。或者说:社区就是指一个群体居住在同一地域,因而形成了共同的利害关系。有的学者作了进一步的限定:如果一些人仅仅是集群而居,并不存在共同的利害关系,那并不是社区;而另一方面,如果只有共同相干的利益,但是并不住在同一地域之内,那也不叫社区。社区概念中所指的“共同的利害关系”必须是由于群居在同一地域之内才形成的(江美球,1985)。

2. 社区的种类

即使有了上述限定,社区概念的外延仍然相当宽泛。这是因为群体之间的共同利益可以根据行政、经济、民族、文化或者日常社会生活等等来加以具体区别,从而形成各具特征的不同社区。常见的社区类型有:

(1) 行政性社区 按照行政管理的组织系统来确定社区。我国现行的行政管理系统,大至省、直辖市,小至县、乡、镇等,就对应于这种社区。

(2) 经济性社区 按生产或经济联系方式为其主要特征。沿海的经济特区就是此类社区的例子。

(3) 民族性社区 按民族聚居地域的情况确定社区。

(4) 文化性社区 按文化教育状况确定社区,这种社区最典型的例子就是很多科学研究院和高等院校,它们在职业结构、生活方式以及社会组织形式上都受文教事业的制约。

(5) 居住性社区 按照生活的范围确定社区。城市中的居民新村、居住性街坊、工人新村等都是人们生活的地方。在此范围内的群体虽然并无职业、工作或其他方面的突出联系,但却可以通过共同的社会生活联系起来。这种日常的社会生活的联系,使群体内部的许多活动,诸如衣、食、住、行、安全保障、环境维护等等,都具有共同相关的利害关系。

3. 社区的规模

在日常生活中,有的人常常将社区理解成住房聚落的某一层次,这就削弱了社区概念所容纳的极为丰富的社会学和地理学内涵。在社会学中,人们往往强调的是它的社会组织特征,对于规模的区划并没有绝对的标准。其实,社区还存在一个规模问

题,即社区在空间或地域的界限范围。事实上,大至国家、小到社会的最基层,如一个村庄、一处街坊、甚至一条胡同,都可以当作一个社区加以研究^①。

在城市规划这门学科中,由于学科的特征,人们常常在较为狭小、更注重于地域界限的基础上理解社区的概念,例如国外有些规划学院就称为:“区域与社区规划学院”,这里社区的范围一般是大到城市,小到村庄、街坊。

总之,社区是一个内涵丰富的概念,具有社会和地理的双重含义。本书研究的居住社区就是指:一群生活在某一特定地域的人群,他们由于住在同一地域而产生了共同的利益关系,人们相互之间形成了邻里、社交、经济、生态保护等等交错的网络关系,他们享受着同样的物质设施,共享着许多相似的社会规范、共同的生活理想和生活希望。在我国目前的城市中,居住区、居住小区、居住组团等都可以理解成是不同规模的居住社区。

二、生态

“生态”是另一个目前使用十分广泛的词汇,在英语中,“生态”与“生态学”是同一个词,只要理解了其中一个的含义,另一个的含义也就迎刃而解了。

1. 生态学

一般认为,生态学 *Ecology* 一词是从希腊文“Oikos”(原意为房子、住处或家务)和“logos”(原意为学科或讨论)衍生而来,从字面上可以直接理解成是:研究生物住处的科学。尽管生态学一词来源于希腊文,但绝大部分学者都承认:真正明确地提出生态学概念的学者是德国科学家赫克尔(Ernst Haeckel),赫克尔在1866年提出了生态学的概念并把它定义为:一门研究生物与外界环境间相互关系的科学。当然,他所指的环境包括非生物环境和生物环境两类。

1935年,英国植物学家坦斯利(A. G. Tansley)提出了生态系统(Ecosystem)的概念,其后继者对生态系统作了进一步的实验研究和定量分析,使生态系统的概念具体化为一个系统的综合实体。如今,生态系统一般被定义为生物群落及其环境相互作用的自然系统,它包括无机环境、生产者、消费者和分解者等四个基本组成部分,系统内以生物为核心的能量流动和物质循环是其最基本的功能和特征。生态系统这一术语突出强调了生物与其环境之间的关系,强调生态学研究的重点是各组份间相互依存的关系,而不是一个个孤立的单体(图1-1-1)。

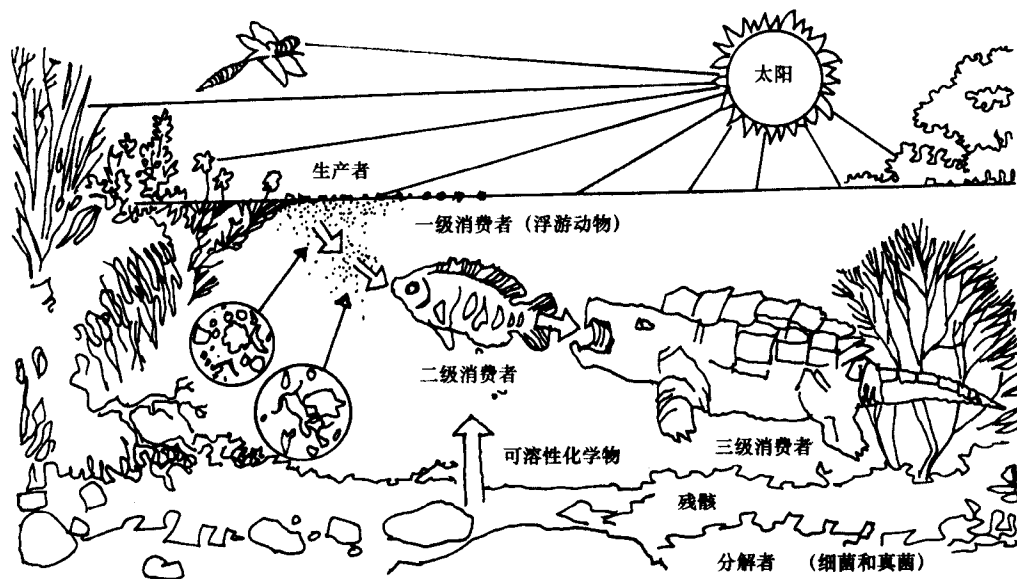


图 1-1-1 自然生态系统示意图

自生态系统的概念提出后,大大拓展了生态学的研究范畴,使现代生态学的定义亦随之产生了一些变化。美国著名生态学家奥德姆(E. P. Odum)在1971年发表的《生态学基础》(*Fundamentals of E-*

cology)一书中,就把生态学定义为:研究生态系统的结构和功能的科学,并指出其具体内容包括:一定地区内生物的种类、数量、生物量、生活史及空间分布;该地区营养物质和水等非生命物质的质量和分

布;各种环境因素(如湿度、温度、光、土壤等)对生物的影响;生态系统中的能量流动和物质循环;环境对生物的调节和生物对环境的调节。奥德姆的这一提法反映出现代生态学的特点^②。

2. 生态系统

生态系统的概念包含着深刻的学术思想,一经提出就得到许多生态学家的赞同。它的运用范围也十分广泛,根据这一概念,任何生物群体与其环境组成的自然体都可以称为生态系统。有人甚至概括了一个简单明了的公式,即:生态系统 = 生物群落 + 环境条件。据此,一块草地、一片森林、一处沙漠、一个水池、一条河流、一座山脉等等都是生态系统。除了自然生态系统之外,还有大量的人工生态系统,例如,水库、运河、农田、城市、居住区等都属于人工生态系统(图 1-1-2)。众多小型的生态系统能组织成大型的生态系统,而简单的生态系统则能演化成复杂的生态系统,这样,大量形形色色的生态系统最后汇合成为生物圈(Biosphere)。其实,生物圈本身就可以视为一个无比巨大而又精密的生态系统,是地球上所有生物(包括人类)和其生存环境的总体。



图 1-1-2 除了自然生态系统之外,还有大量的人工生态系统

尽管地球上存在着各种不同类型的生态系统,但它们都具有如下这些共同的特征:

(1) 生态系统的开放性

不少人曾把生态系统误解成一个封闭的系统,但事实上生态系统恰恰是一个开放系统,它不断地同外界进行着物质与能量的交换。生态系统中的能量一般呈单向流动,不断接收来自太阳的光能,最终以热能的形式被消耗,不能再被利用并形成循环。生态系统中的物质则是循环的,维持生命所需的碳、氧、氮、磷等元素,最初以无机物的形式,从一个营养级转移到另一个营养级,最后形成有机物,然后再被微生物分解而回归环境,继而再开始新一轮循环。此外,按照信息论的观点,生态系统中除了能流和物流之外,还存在着信息流。生态系统内部及生态系

统与外部之间都存在着信息的交换与流动,这在一些人工生态系统中常常表现得尤其明显。

(2) 生态系统的运动性

生态系统处于不断的运动之中,当生态系统中的生产者、消费者和分解者之间能维持一定的稳定关系,当生态系统中的能量流动和物质循环能较长时间地保持平衡状态时,一般就认为该系统达到了生态平衡,这种平衡是相对稳定的动态平衡。即使处于生态平衡时,生态系统仍在不断进行能量流动和物质循环,只不过这时的运动对生态系统的性质不发生重大影响。对生态系统来说,运动是永恒的,静止平衡则是相对的、短暂的。

(3) 生态系统的自身恢复能力

一个处于平衡状态的生态系统,当它受到外力干扰时,自身会产生一种恢复调节的能力,能够从不平衡状态返回平衡状态,能调节自己并忍受改变了的条件,实行生态系统的反馈。这种调节与恢复能力常取决于生态系统组成成分的多样性,以及能量流动和物质循环的复杂性。一般而言,成分多样、能量流动和物质循环途径复杂的生态系统,其调节与恢复的能力就比较强,反之则较弱。但是,任何生态系统的自身调节和恢复能力都有一定的阈值。超过这一阈值,便会导致整个平衡的破坏,引起生态系统的崩溃。

(4) 生态系统的整体性

生态系统内部各组成成分之间有很强整体性关系,另外,即使在不同的生态系统之间也存在着相互间整体的关系。首先,人们很难划分不同生态系统之间的界限,因为不同生态系统之间进行着大量物质、能量与信息的流动。其次,任何生态系统都有其发生、发展、衰落的过程,随着时间的推移,一个生态系统可能被另一个生态系统所改变甚至替代,从而发生连续的演替过程。总之,地球上各种类型的生态系统都不是孤立存在的,每一部分都是生物圈的一个组成部分,也可以说是扩大了的整体的一部分。

3. 生态学的发展

与其他学科相比,生态学是一门年轻的学科,从1866年赫克尔定义生态学算起,也仅有一百余年的历史。早期的生态学偏重于研究生态的自然属性和动物生态的某些社会特征,近几十年以来,由于人们对全球环境问题的日益重视,使得当代生态学的研究重点亦发生了变化。生态学家开始把研究对象从由动物、植物、微生物所组成的生态系统转向由人类这一特殊有机体所组成的生态系统,把研究范围从单一生境转向一些全球性的问题。

由于人类与环境的关系既具备普通动物与环境的一般自然特征,同时也具备特有的社会和经济属

性,因此,使得我们在研究诸如:人口激增、粮食不足、能源短缺、资源匮乏和环境污染等人类生态问题时,都会同时涉及到社会、经济、自然等方面的问题。把这类复杂问题看成单一的社会问题、经济问题或自然生态问题似乎都是不妥当的,是一种简单化的思维方式。我们必须从生态学的角度出发,运用生态系统的观点去分析,只有这样才能开阔思路,使人类从更广阔、更全面、更综合的角度来审视研讨自身的种种问题。所以,当代生态学已不仅在生物学领域中占据了独特的地位,而且也产生了许多边缘学科,逐渐渗透到自然科学和人文科学中去,显示出强大的生命力。生态学中的不少基本思想、观点与原则,都已对其他学科的发展产生了很大的影响。

三、可持续发展

一般认为,可持续发展(Sustainable Development)一词在1987年4月完成的题为《我们共同的未来》(“Our Common Future”)的调查报告首次提出。从此之后,“可持续发展”这个名词开始越来越频繁地出现在各国的报刊杂志及学术论著之中。

以布朗特兰特(Gro Harlem Brundtland)为首的世界环境与发展委员会(WCED)曾对“可持续发展”一词的含义作了解释,即:在满足我们这一代需求的同时,不能危及我们子孙后代满足他们需求的能力^①。他们认为可持续发展包括两个重要的概念:“需要”的概念与“限制”的概念。“需要”是指人民的基本需要,尤其是指需要满足世界上贫困人民的基本需要,这种基本需要应该放在特别优先的地位来考虑;“限制”是指当环境有能力满足眼前和将来的需要时,应在技术和社会组织方面对这种能力施以适度限制。

目前在广大发展中国家,大多数人的基本人类需求(Basic Human Needs)——粮食、衣服、住房、就业都尚未得到满足,即使满足后,人们还会有提高生活质量的正当愿望。所以,可持续发展必须优先满足人民的基本需要和提供满足较好生活愿望的机会,因为一个充满贫困的社会必然导致各种危机,根本谈不上可持续发展。至于在发达国家,可持续发展原则将鼓励采用在生态可承受范围内的消费标准和所有人都能向往的合理生活标准^②。因此可以认为“可持续发展”包含着平衡的概念,即应该在“需要”与“限制”之间维护一种平衡。既要满足人类基本需求,以及人们在此基础上提高生活质量和维持较高生活质量的愿望,同时又要对人类的这些需要加以控制,把它限制在生态可承受的范围之内,以给子孙后代留下适合的生存空间。

1. 生态的可持续性

那么可持续发展理论与生态学又是什么关系呢?可持续发展理论的最基本内涵又是什么呢?尽管对这些问题尚有不同的看法,但绝大部分学者都承认:生态学是可持续发展思想的理论基础,生态的可持续性(Ecological Sustainability)是可持续发展的最基本内涵。一般认为,所谓的生态可持续性就是指:人们不能肆无忌惮地耗费环境资源,人类要妥善地处理自身的废弃物,并以此保持生态系统的平衡。生态可持续性的主要内容包括:

(1) 不可再生资源:近几十年以来,化石资源、矿产资源等不可再生资源的消耗速度很大。这些资源在使用时,大部分都被消耗掉,余下部分虽然可以回收和再利用,但也相当困难。因此,人们不应滥采、滥用现存的不可再生资源,而应该节约使用资源,并尽量少用不可再生资源。此外,人们把生物的多样性也看作为不可再生资源,认为应该像保护不可再生资源那样保护生物的多样性。

(2) 可再生资源:当人们使用太阳能、风能、潮汐能等可再生资源时,一般不致产生环境问题。但是,很多其他的可再生资源(例如:森林等),其生长速度是非常缓慢的,当人们开采的速度大于其代谢周期时,就会影响到自然生态系统并造成不良后果。因此,人类应该有条件地、谨慎地使用可再生资源。

(3) 人类废弃物:大自然在为人类的生存提供各种资源的同时,又得容纳和承受人类的各种废弃物。其中有相当数量的废弃物是不能被分解和不可再再利用的,它们给自然增添了沉重的负担。即使部分废弃物可以被分解和再利用,也绝对不能超过自然所能吸收和处理的能力,否则将会受到自然的惩罚。因此,人类要尽量减少废弃物,减少对自然的污染。

2. 发展的全面性

在讨论可持续发展的相关问题时,还必然会涉及“发展”的概念,事实上“发展”一词应该和“增长”有所区分。尽管在某些场合下“发展”需要“增长”,但“发展”并不等同于“增长”,而与“改进、提高”一词更为接近。

衡量“发展”不能仅用狭隘的经济指标——如国民生产总值(GNP)或国内生产总值(GDP)来表示,它还涉及社会、政治、文化等综合性的指标。加拿大不列颠哥伦比亚大学(The University of British Columbia)的林达光教授曾对“发展”一词作了一个较为全面的阐释。

他认为:“发展”意味着一个历史的进程。在此过程中,一个社会体系逐步地、整体地变革,从较低级走向较高级的阶段。这个过程不仅使人们的物质