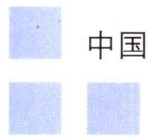


李建新 主编

景观生态学 实践与评述

LANDSCAPE ECOLOGY
PRACTICES AND COMMENTARY



中国环境科学出版社

景观生态学实践与评述

李建新 主编

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

景观生态学实践与评述/李建新主编. —北京: 中国环境科学出版社, 2007.1

ISBN 978-7-80209-497-0

I. 景… II. 李… III. 景观学: 生态学
IV. Q149

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 003802 号

责任编辑 丁 枚 李卫民
责任校对 扣志红
封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2007 年 1 月第一版
印 次 2007 年 1 月第一次印刷
印 数 1—3000
开 本 787×960 1/16
印 张 7.75
字 数 145 千字
定 价 19.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

前言

10 多年前在德国学习地理学时，就有前辈建议，为国内地理学教学整理编写一本“景观生态学”。现在编写“景观生态学”，好像是遇见了分手多年的中学同学，不亦乐乎。但是随着个人实践经历的不断增加，发觉人类的知识世界真是永无止境，与此相比，本人的知识和专业能力却渺小得可怜。景观生态学涉及整个地球及其相关学科，如何拿得下来？真是工夫不到家，书到用时方恨少啊。

在考虑本书内容目录时，编者的“成见”比较明显。例如，选择了一些德国景观生态学的内容供读者参考。德国有景观生态学传统，国家法律要求制定景观规划与景观生态规划，景观生态学和景观规划工程在德国是大学专业和社会职业。书中各章的“成见”也很明显。用一部“地球景观生态学”系统描述全球的景观类型和基本单元，或者用一部“中国景观生态学”系统描述中国的景观类型和基本单元，还需要完成大量的基础性工作，这不是本书的目标。地理学和生态学科班出身的人做景观生态学，并不是景观生态学领域的全部，因为其他学科也在从事景观生态学，而且成绩不俗。本书远远没有覆盖景观生态学实践的全部内容：例如景观艺术、景观美学、环境伦理学与法学、景观经济学等非常重要的领域，都没有涉及；社会经济生态学可以说是景观生态学的半壁江山，但书中所占的比例甚小，这同时也反映了国内景观生态学的偏重。

本书一开始描述了人们对景观的认识，国际上中欧、前苏联和北美学派的发展及其对景观生态学的贡献。明确景观的含义对初学者来说非常重要，不然学生们会一面为景观生态学呐喊，同时又不知道自己的科学基石在哪里。关于近 20 年景观生态学的发展，北美学派领先与否，则有进一步细分“市场”的余地。在景观生态学与系统工程的交叉领域，很有可能是北美学派领先；而在景观生态系统制图领域就有可能是欧洲学派领先；在景观生态建设工程领域应该是各有千秋。再参照本书其他章节，可以得到关于景观生态学及其规划思想的一个基本轮廓。整体思想观念是基础，中国景观生态学家要想在国际舞台上扮演领衔角色，还要像嵩山少林寺的和尚一样苦练不止。

本书涉及聚落生态学，重点是硬质景观部分。软质景观部分，即人类本身，是本书努力切入的领域。人类经济活动破坏了景观生态，必须寻找持续发展对策。虽有几思路，但要在方法学方面参透，需要社会学与自然学进一步切磋。地球景观地带性，是地带性气候调控动植物聚落地带性，这是基本模式。持续的全球气候变化使地带性产生位移，动植物聚落发生演替，具体到人类农业布局的变化。只有适

合气候变化的农业方式才可以继续生存下去。马克思指出：“重要的不在于认识世界，而在于改造世界。”问题在于：改造世界的什么，人类还是自然？

景观生态制图是景观生态学的独家功夫。前苏联借鉴了德国的经验，搞景观制图，20世纪50年代传入中国。20世纪50~60年代，自然地理学等专业联合推动综合自然区划，为国家建设服务，热火朝天，后来因“文化大革命”中断。20世纪90年代再度倡导景观生态学。国内搞综合自然区划，走的是“从上至下”路线，即从小比例尺制图到大比例尺制图，优点是有控制框架，缺点是缺乏数据基础。今后要走“从下至上”路线。1927年德国地理学家A. 黑特纳(Alfred Hettner)总结归纳了地理学多层要素分析与综合方法。黑特纳图式是景观生态学的基本方法之一，也是当今地理信息系统数据分析和集成技术的骨干流程之一，再现于本书之中。

生态单元制图手段的介绍，着眼于“生态城市”和“环境保护模范城市”建设实践。德国1986年提出德国人文聚落区生态单元制图基本方案。人文聚落区生态单元制图已经成为德国各级政府生态规划的基本工作内容。我国在这方面也开始实践，现已命名528个生态示范区、7个试点生态省、45个国家环保模范城市和3个国家环保模范城区。北京“最美的乡村”竞赛也属于此类。但是地方编制的“生态环境规划”大多数缺乏专业制作的生态环境规划图。可以预测，中国城镇大比例尺生态环境规划图编制业务将是巨大的。Biotope在植被生态学中译为“群落生境”，本书则译为“生态单元”，用“生态单元”这个词，在实践中会更容易接受。

景观信息图谱本意要介绍陈述彭先生近年推出的地学信息图谱方法。图谱方法的历史很古老，易经、战国时代的纵横论、诸葛孔明先生的“天下三分”论、围棋谱、象棋谱、花旦脸谱、隶书、琴谱等都属图谱的范畴。地学信息图谱方法把传统地图学与现代信息技术结合起来，是信息社会发展的需求。1939年C. 特罗尔用航空照片研究地理景观时，提出了“景观生态学”概念，那个时代，生态概念是科学热点。而在开始建立动物基因谱以前，生物学的主要途径是“从上至下”，类似于景观生态学的路子。景观单元量化的前提是景观单元中生物信息层与非生物信息层的量化，以及两者的耦合。图谱数字模型本身有问题是一个方面，对景观的认识深度是另一个方面，人类的世界观在螺旋式发展。

生态功能区划的基础应该是景观生态制图和区划。国家搞生态环境功能区划纲要，又回到综合自然区划的路子上，因为其目标、科学基础与方法原则没有变，只是称呼是大众化，含义实用。国家生态环境功能区划，走的也是“从上至下”路线，如果没有其他数据基础，区划图的几何形状可能类似于综合自然区划，但功能定义要有差别，因为与20年前相比，国家经济状况与发展需求已经发生了很大的变化。城市景观生态规划设计，要综合考虑整个城市或一个城区的生态问题。对景观生态学区域研究来说，城区或小区几乎就是最小的区域尺度了。生态单元可以是一口水井、一个花园、一条街道，但空间思维和设计构思要有邻居关联性、区域特征。

水是生命之本，饮用水水源与人类日常生活紧密相关。建立饮用水水源保护区是保护饮水水源的关键措施，也是保护水源地的最强手段。水源保护区是一个法律概念。我国 1984 年颁布《中华人民共和国水污染防治法》，为建立水源保护区提供了法律依据。同时建立水源保护区保护水源也是我国《水法》和《环境保护法》的要求。我国很多饮用水水源地的建设与管理存在的问题大致可以归纳为两类：一类是现有水源保护区不成功；另一类是水源保护区数量太少。借鉴国内外先进经验，因地制宜，探索自己的合理方案，是建设水源保护区的工作方法。

绿洲是当地各族人民几千年来的生存依赖和寄托，绿洲建设也是新农村建设的内容之一。在“西部开发，生态先行”政策的指导下，新疆推行经济持续发展与保护生物多样性并重原则，建立大型保护区，发展绿洲生态经济。博格达生物圈保护区组织模式是“两头核心区，中间过渡区”模式。这种组织模式配置受控于天山北部的景观格局，也不违背生物圈保护区灵活的组织原则，但决定了作为过渡区的人文绿洲的经济发展空间特征。由于空间包含关系，外围缓冲区区域边界给内部过渡区圈定了明确的区域边界，改变了绿洲（过渡区）经济活动外向空间扩张性。

“关于景观生态学在交叉学科氛围中地位的思考”，是 C. 特罗尔教授的学生、瑞士巴塞尔大学教授 H. 雷瑟（Hartmut Leser）为本书修订的稿件。本章勾勒出德语区景观生态学理论与实践的基本脉络，反省与批判交织。它出自自然地理学家之手，与许多学者的观点和路子有所不同。“八仙过海，各显神通”，读者自有综合能力。书中还特别设置“德国大学的景观生态学教学”一章，介绍德国景观生态学教学状况。

由于本书涉及面太广，又因编者水平有限，更兼时间仓促，故心向往之，而不能达之。书中可能许多是编者一隅之见，疏漏之处肯定不少，恳请读者指正。本书是编者与许多同事协作写就的。因此书中包含有诸位合作者的智慧，特此向一切给予协作、关照和支持的同仁，致以衷心谢忱，特别要感谢师辈长者一贯给予的真诚关心和指导！编者只是投石问路，希望通过更多学者的努力使景观生态学越来越受到社会重视。

李建新

2006 年 12 月

目 录

第 1 章 景观生态学综述	1
1.1 景观生态学的基本概念	1
1.2 景观要素的基本类型、多样性与异质性	3
1.3 景观生态与社会发展	6
1.4 生态适应性与气候变化	9
1.5 景观生态规划思想	11
第 2 章 景观生态制图	14
2.1 景观生态制图的概念	14
2.2 景观生态制图的对象	15
2.3 景观生态制图的一般程序	18
2.4 遥感资料景观制图	20
2.5 野外景观填图	23
2.6 地图资料制图	24
2.7 景观生态剖面图的测制	26
第 3 章 生态单元制图	28
3.1 引论	28
3.2 自然保护和景观管理的工具	29
3.3 人文聚落区生态单元制图的意图	30
3.4 人文聚落区生态单元制图基本要求	31
3.5 人文聚落区生态单元制图基本方法	31
3.6 人文聚落区生态单元制图程序	32
3.7 人文聚落区生态单元分类系统	32
3.8 相关问题	34
第 4 章 景观信息图谱	37
4.1 信息图谱的概念	37
4.2 景观信息图谱的基本理论和方法	39
4.3 景观信息图谱应用举例	42

第5章 生态功能区划	47
5.1 生态功能区划的概念与内容	47
5.2 生态系统描述	50
5.3 生态系统服务的调查与分析	54
5.4 生态功能分区与制图	58
第6章 饮用水水源保护区	63
6.1 德国饮用水水源保护区的建立与保护	63
6.2 中国水源保护区划定与划分	69
第7章 绿洲城镇发展空间和原理	72
7.1 绿洲图腾的生命力	72
7.2 绿洲景观格局	72
7.3 绿洲经济模式	73
7.4 绿洲图腾原理图	74
7.5 跨越空间发展模式	75
第8章 德国大学的景观生态学教学	78
8.1 德国大学景观生态学专业设置概述	78
8.2 德国大学体制与景观生态学教学状况	79
8.3 德国大学景观生态学教学的特点及就业前景	82
8.4 德国几所大学的专业课程设置	83
第9章 关于景观生态学在交叉学科氛围中地位的思考	88
9.1 景观生态学的发展	88
9.2 景观生态学的方法问题：可能性与边界	91
9.3 学科交叉性、景观生态学与专业政策	96
9.4 景观生态学前景——结论与展望	99
第10章 景观生态学思考与评述	102
10.1 景观生态学与区域生态学	102
10.2 景观的本质	102
10.3 中国景观生态学	104
参考文献	107
后 记	116

第1章

景观生态学综述

1.1 景观生态学的基本概念

景观源于德语“Landschaft”。著名自然学者洪堡(A. von Humboldt)在19世纪初使用景观概念,用以指地球上一个区域的全部特征或自然地域综合体。“景观”基本上是一个地理学名词。地理学家O. Schlueter曾经提出,景观是一个区域结合的外貌单元。1939年德国地理学家C. Troll提出“景观生态学”概念。C. Troll认为,景观是人类生活环境中的空间与可见实体之总和,地圈、生物圈和人类圈都是这个综合整体的有机组成部分。东欧综合自然地理学家强调景观的地理综合体概念。北美景观生态学派则在不同的研究区域背景、科学传统和理论上形成了不同的景观描述方法。R.T.T. Forman等提出,景观是由相互作用的斑块或生态系统组成的,以相似的形式重复出现的,具有高度空间异质性的区域。S. Pickett等认为景观一方面是直觉意义上基于人类尺度的一个具体区域;另一方面则是任意尺度上空间异质性的代表。“景观”一词包含如下内涵:

- 从人类或其他生物(包括动植物)的角度综合感知的土地。
- 由气候、地貌、植被、土壤、动物群体和人类等组分组合而成的综合整体。
- 在空间上表现为不同类型的生态系统斑块相互作用形成的异质镶嵌体。
- 在等级体系中居于生态系统和地理区域之间的一个特定的生态学组织层次。
- 人类活动与自然过程共同驱动的区域整体系统。
- 一种具有特定经济、文化(伦理、美学)、生态综合价值的区域单元。
- 从一种分析的手段上看,景观还是遥感图像中的像元排列。

根据C. Troll的论述,景观生态学不是一门新的学科或者学科的新分支,而是综合研究的特殊观点,景观生态学是对景观某一地段上生物群落与其环境状况之间全部复杂的综合因果关系的研究,这些相互关系可以在特定的景观格局或不同规模等级的自然区划中表现出来。在荷兰举行的国际景观生态协会(IALE: international association of landscape ecology)第一次研讨会上,有专家提出,对时空中所有组分间的相互关系的研究称为景观生态学。H. Langer定义景观生态学为一门设计景观系统内部功能、空间组织和相互关系的学科。近20年来,北美生态学对景观生态学的理论和方法产生了很大的影响。北美景观生态学派提出:景观生态学不是一门独立的学科,也不是简单的生态学分支,而是强调景观空间—时间模型的许多有关

学科的综合交叉,强调景观生态空间镶嵌,物质、能量和物种流,尺度,以及人类组分。强调空间格局、生态学过程与尺度之间的相互作用是景观生态学的核心。景观生态学正处于欧洲和北美学派思想交融阶段。国际景观生态学会 1998 年对景观生态学定义,景观生态学是对于不同尺度上景观空间变化的研究,它包括景观异质性的生物、地理和社会的原因与要素系列,它是一门联结自然科学和相关人文科学的交叉学科。

景观生态学是由两种科学的观点结合产生的,一种是地理学的景观学说,另一种是生态学理论。源自欧洲的景观生态学是地理学的一个分支;北美景观生态学的兴起,使得这一学科具有更多的生态学性质。C. Troll 提出将地理学的区域空间分析与生态学的结构功能研究相结合。前苏联自然地理景观学说深受德国景观地理学说影响,建立了关于自然区以下尺度土地单元的等级与类型划分的景观学说。20 世纪 50 年代末,景观生态学的基本理论与实践由前苏联进入中国,具体包括自然地域分异规律、综合自然区划、土地分类、评价与制图,和自然综合体内部与相邻单元之间的物质与能量转换过程等内容。德国和前苏联在景观地理学方面的理论成就,在国内主要表现在关于自然区划和土地单元的等级—类型划分的理论和方法。例如,区域和景观尺度的土地资源分类、评价、规划和制图,景观设计、自然保护和综合管理等方面。景观生态学至今已形成了广泛的应用研究领域,包括野生生物及其栖息环境的保护、自然资源管理、生态系统服务功能、生态安全评价、生态景观规划与设计、自然或人为活动带来的生态风险和灾害的评估与预测等。在这些方面,人类活动都是景观的一部分,都涉及人类的价值观和认识景观的角度及从景观中所获得的知识。随着景观生态学的发展,其文化根基愈来愈深。

异质性是所有尺度上景观格局的基本属性,景观生态学即为对生态系统空间异质性的研究。针对景观生态学对空间异质性的描述、分析和理论解释,R.T.T. Forman 提出空间结构分析模式:斑块—廊道—基质模式。20 世纪 80 年代后期,以北美景观学派为主提出的一套景观格局的空间分析方法(包括指标、算法和模型),形成了景观空间异质性的定量研究途径。随着格局分析的深入,景观格局的功能效应、格局特征的尺度变化、格局对生态过程的影响,以及对关键性格局单元(如过渡带或景观边界)的研究逐渐成为当前异质性研究的主要方面。尺度—等级理论强调景观格局与分析尺度(分辨率和范围)之间的关系,不同尺度上的格局与不同系统等级的生态学过程存在着因果关系。在等级体系中,高一等级构成低一等级的环境制约,而低一等级为高一等级提供机制和功能。尽管不同等级之间存在相互约束和联系,一个尺度上获得的因果关系却不能直接转换到其他尺度。格局—过程相互作用是景观生态学的核心问题。生态过程造就景观格局,景观格局影响生态过程,都是通过对景观中物质、能量、信息和有机体流的流动传播的控制实现的。格局与过程的相互作用是生态系统结构与功能相互影响在景观水平的体现。

1.2 景观要素的基本类型、多样性与异质性

1.2.1 景观要素的基本类型

景观要素是景观的基本单元。按照各种景观要素在景观中的地位和形状,将景观要素分成3种类型。

(1) 斑块(嵌块体)(patch): 在外貌上与周围地区(本底)有所不同的一块非线性地表区域。

(2) 走廊(廊道)(corridor): 与本底有所区别的一条带状土地。

(3) 本底(基质)(matrix): 范围广、连接度最高并且在景观功能上起着优势作用的景观要素类型。

斑块与走廊在形状和功能上有所区别,但也有一致的地方,可以说走廊是带状斑块。斑块和走廊是与本底相对应的,也可以说斑块和走廊都是本底所包围的。

按照起源,可将斑块分为4类:干扰斑块、残余斑块、环境资源斑块和引入斑块。

在一个本底内发生局部干扰,就可能形成一个干扰斑块。例如在一片森林里,发生森林火灾,形成一个或多个火烧迹地,这种火烧迹地就是干扰斑块。干扰斑块和本底是动态关系。

残余斑块是由于它周围的土地受到干扰而形成的。它的成因与干扰斑块相同,都是天然或人为干扰引起的。不过地位不同。例如,在森林中发生火灾,当火灾较小时,出现一片火烧迹地,这时我们将周围未烧的森林称之为本底,将火烧迹地称之为干扰斑块。

环境资源斑块起源于环境的异质性。例如在很多林区,森林是本底,在本底的背景下,有不少沼泽地分布于其中,这些沼泽多分布于河谷低地,那里水分过多,不适于森林植被。沼泽就是相对森林本底的环境资源斑块。

当人们向一块土地引入有机体,就造成引入斑块。引入的物种,不管是动物、植物或人,对周围环境都有很大影响。聚居地是由于人为干扰造成的。先是部分或全部清除天然植被,然后建立许多房屋和其他设施,聚居地可作为一个斑块存在几年、几十年、几百年或是几千年。

走廊亦称廊道。景观中的走廊是两边均与本底有显著区别的狭带状土地。它可能是一条孤立的带,也可能与属于某种植被类型的斑块相连。走廊有着双重的性质:一方面它将景观不同部分隔离开,另一方面它又将景观另外某些不同部分连接起来。按起源可将走廊分为干扰走廊、残余走廊、环境资源走廊和种植走廊等。走廊最重要的特征之一是它的弯曲度或通直度;另一个重要的特征是它的连通性,它以走廊单位长度中裂口的多少来表示。无论从管道功能和障碍功能来说,连接度均是很重要的。走廊的宽度不是固定不变的,而这一点会影响到物种的移动。我们将

走廊中的狭窄处称之为狭点。两个走廊相连接处或一个走廊与一个斑块相连处，也有特殊的生物学意义，我们将其称之为结点。

本底通常是占景观要素面积最大的，连接度最强，对景观的功能起的作用也是最大的那种景观要素。尽管斑块和本底在概念上很容易弄清楚，但实质上有很多困难。为此，提出区分本底和斑块的3条标准，即相对面积、连接度和动态控制作用。

景观本底的孔性和连通性均是描述本底特征的重要指标。斑块在本底中即是所谓孔。所以斑块密度和孔性有密切联系，计算孔性时，只计算有闭合边界的，没有闭合边界的斑块则不算数。连通性可分为连接完全和连接不完全。不管本底中有多少个“孔”，但如本底能相互连通，则称连接完全，否则称之为连接不完全。所以多孔性与连通性是完全无关的概念。

孔性这个指标的生态意义在于：①它在一定程度上表明本底中不同斑块的隔离程度，而隔离程度影响到动植物种的基因交换，并进一步影响到它们的遗传分化。②它也可说明边缘多少与动植物的分布和生存有一定关系，孔性低说明本底中的环境受斑块影响少，这对某些动物生存至关重要。本底中的斑块对另外一些种的觅食和其他活动，也是至关重要的。

走廊相交相连成为网络。网络是本底的一种特殊形式。许多景观要素，如道路、沟渠、防护林带、树篱等均可形成网络。网络在结构上的重要特点有交点和网格大小等。一个网络中不同走廊之间的交点是各种各样的，可分为十字形、T形、L形等。网络并不一定是完全连通的，可能包括一些间断的裂口。交点处及附近的环境条件与网络上的其他部位有所不同。网格内景观要素的大小、形状、环境条件以及人类活动等特征对网络本身有重要影响，相反的，网络又对被包围的景观要素给予影响。在这种相互作用中，网格大小起着重要作用。这里要强调的是所谓网格大小可以网线间的平均距离或网格内的平均面积来表示。

1.2.2 景观多样性描述

景观多样性又常被称为生态系统多样性，是指生物圈内栖息地、生物群落（包括人的聚居所）和生态学过程的多样化。景观多样性的描述指标有：①丰富度或相对丰富度；②Simpson多样性指数；③Shannon-Weiner多样性指数；④相对分块性。

丰富度指的是一个景观中生态系统类别数，以绝对值表示。相对丰富度是指一定景观内出现的生态系统类别数占一个地区全部可能出现的生态系统类别数的百分比。

Simpson多样性指数：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S (P_i)^2$$

式中， D ——Simpson指数值；

S ——生态系统总数;

P_i ——每一生态系统所占面积的百分比, 以小数位表示。

Shannon-Weiner 是根据信息论的理论而来的, 它的指标 H 代表一个景观“信息”的不确定性。其组成成分变化越大, 其不确定性变化也越大。

Shannon-Weiner 指数:

$$H = -\sum_{i=1}^S (P_i)(\log_2 P_i)$$

式中, H ——指标值;

S ——生态系统总数;

P_i ——个别生态系统占的面积百分比, 以小数位表示。

除多样性这个指标外, 有时还要计算景观的均匀性。一个景观有 S 种生态系统, 计算它的均匀性, 就是要将它的多样性与同样也有 S 种但完全均匀 (即各种生态系统所占面积完全相等, 各占 $1/S$) 的景观的多样性相比。

例如对于 Shannon-Weiner 指数, 进一步计算均匀性 (E):

$$E = H/H_{\max}$$

式中, H ——现实景观的多样性;

$H_{\max}$ ——完全均匀情况下的景观多样性。

$$H_{\max} = -\sum_{i=1}^S (P_i)(\log_2 P_i) = -S (1/S \times \log_2 P_i) = \log_2 S$$

对于 Simpson 指数, 亦可进行类似的计算。

优势度与均匀度相反, 是说明在一个景观中某一单独生态系统占优势的程度, 它可用均匀性来衡量。

1.2.3 景观异质性

异质性是景观的根本属性, 任何景观都是异质的。城市是由异质单元所构成的镶嵌体。城市中的公园、植被、街区、广场、铁路、公路、街道、河流等景观要素以一定的组合方式相结合构成一个异质性的城市景观。城市景观同样可分为本底 (基质)、斑块和廊道等不同的景观要素, 但在城市中的本底、斑块与廊道之间没有严格的界限, 街道和街区共同构成城市景观的基质, 就是说, 基质本身就是由不同大小的斑块、廊道组成的。所谓异质性就是景观要素的空间分布的不均匀性。从此概念出发, 可以得出所谓异质的景观最少要由两个不同类型的景观要素构成, 景观要素类型越多, 异质性越大。分布情况亦影响异质性的。从这点出发可引申两点: 即不同景观要素类型的斑块数越多, 异质性越大; 不同类型的

各斑块分布越均匀, 异质性越大。尽管测度异质性的指数较多, 但用多样性、均匀性就可测度异质性。

1.3 景观生态与社会发展

人类是地球发展到一定阶段的产物, 人类的产生、生存与发展离不开地球环境, 具体说就是离不开地球表面生物圈这个地理环境。人类的产生是自然界发展到一定阶段的产物, 人类社会经济活动也是自然界大循环中的有机组成部分。人类社会经济活动总是以一定的空间实体作为载体, 如农村、工厂、城市等。通过这些载体, 在人类需求的驱使下, 人类对生态位进行占领、拓展、竞争, 从而使人类社会经济活动与自然环境相互作用并在地域上显示出一定的结构, 构成复杂的景观生态系统。景观是一个多层次空间, 它先于人类社会而产生, 却又深受人类活动的影响, 与人类社会经济活动具有密不可分的关系。

在人类出现以前, 自然景观有其自身的活动规律, 人们所看到的景观是某一时刻景观演替过程中的瞬间平衡。尽管自然干扰无处不在, 但随着时间的演替, 自然景观逐渐适应了干扰过程, 景观演替就是在适应了各种干扰的过程中形成和发展的。这种变化直接受制于不同的文明背景和不同的社会经济活动方式, 形成不同的人文景观类型。城市景观的形成是人类文明发展到一定阶段的产物, 是人类社会经济活动在区域分布上的集中体现。

人类对自然景观的影响主要通过控制景观演化的方向和速率来实现景观的定向演变和发展。根据人类对自然景观干扰程度和影响的深度可以分为干扰、改造和构建等 3 个方面。干扰通常是指某种人类活动过程对其相邻景观产生的影响, 相对而言这种影响的程度是有限的。改造是指人类为了一定的生存目的, 针对某一景观课题, 通过增加或减少景观要素, 对景观格局进行适当的调整, 以达到适合人类生存的目的, 与干扰相比, 它对景观的影响程度要大。构建则是一种破坏性的干扰行为, 一般是为了人类某种特殊目的, 彻底改变原来的景观结构, 而重新构建新的景观形态, 如乡村建设、城镇建设等。

按照人类活动对景观形态的影响程度可划分为自然景观、管理景观和人工景观。

(1) 自然(天然)景观: 是由于天然干扰而产生的天然植被, 不存在人为干扰。

(2) 管理景观: 该地区已有人定居, 并对当地的天然植被(天然林、草地等)进行管理和利用。这里, 也可能有部分的栽培植被。

(3) 人工景观(或称人类文明景观): 自然界原先不存在的景观, 由于人类活动的影响, 大量人工建筑物成为基质而完全改变了原来的景观外貌。以高度的物流和能流为特征, 表现为规范化的空间格局。可以划分为农田景观、城郊景观和城市景观 3 种类型。

(4) 农田景观: 大多数是农田, 但也有一部分管理植被残存; 随人类活动耕作

方式、农田管理措施以及农田系统物流和能流的不同而呈现不同类型。

(5) 城郊景观: 除栽培植被外, 城镇居民聚居地普遍, 管理植被孤立存在。这是一种由农业、城市花卉和管理植被组成的混合体。

(6) 城市景观: 在城市化和工业化的基质中, 存在有不多的管理植被和栽培植被。这是人类活动物流和能流最为集中的区域空间。

全球环境的恶化, 减小了景观生态系统承载力, 即景观生态系统所能承受人类活动作用的阈值力; 破坏了景观生态系统的要素结构, 即景观单元内的气候、土壤、水、森林等。生物多样性影响景观生态系统的生产力及其功能, 当一个生态系统的生物多样性发生变化时, 生态系统对污染的吸收和分解、土壤肥力和小气候的维持、水的净化以及其他功能同样也发生变化。有研究表明: 随着区域生物多样性的下降, 植物生产力也随之下降; 随着生物多样性的丧失, 生态系统抵抗干旱等灾害的能力下降; 生物多样性的下降引起土壤氮水平、水分利用、植物生产力、病虫害等生态过程更加不稳定; 随着植物多样性的下降, 草地稳定性和生物多样性也急剧下降。从地球生物圈的能流、物流、信息流等功能来看, 人类不但参与生物圈组成结构, 而且通过社会经济活动直接干预地球生物圈的循环, 干预生态系统的功能。

从生态学角度看, 不管是作为自然的人或社会的人, 人类种群必然在复合生态系统中占据一定的生态位。生态位是指生物种群所占据的基本生活单位, 它是个多维空间或超体积, 可以容许个体或物种不受限制地生活下去, 并且决定于生物生活位置、生活方式以及所受到的其他生物的约束。总之, 生态位是关于生物与环境之间生态关系的某种定性或定量的描述。每一种生物在多维生态空间中具有理想的生态位, 而每一种环境因素都给生物提供了现实生态位。两者之间产生的生态位势, 一方面使生物寻求、占领和竞争良好的生态位, 能动地改造环境; 另一方面也迫使生物不断适应环境, 调节自己的理想生态位, 并通过自然选择, 实现生物与环境关系的世代平衡, 使现实生态位与理想生态位之差最小。人类种群作为地球生物圈的优势种, 其不断壮大和发展就是其不断占领和开拓生态位的结果。

表 1-1 人的属性及生态位

主体	人的属性	属性细分	人的行为	依存系统	系统关系	生态位
人	人的社会属性	社会的人	社会行为: 共生、服务、控制社会系统	社会关系	社会关系	社会生态位
人	人的经济属性	经济的人	经济行为: 生产消费 (经济价值形式)	经济关系	经济关系	经济生态位
人	人的自然属性	自然的人	自然行为: 生产、消费 (实物形式)	自然生态系统	生态关系	自然生态位

区域生态位是把区域作为人类栖境,对人类活动所提供的各种生态因子(如水、食物、能源、土地、气候、交通等)和生态关系(如环境容量、生活质量、生产力水平、与外部系统的关系等)的集合。人类活动对于生态位遵循以下原则:趋势原则、开拓原则、竞争原则、平衡原则。趋势原则是指人类出于生理和心理的本能需求而寻找良好的生态位,这也是人类生产活动和生活活动的共同特征。这种趋势行为的结果导致了人口空间移动以及资金等的流动,人类活动从低生态位向高生态位的流动。开拓原则是指人类不断开拓和占领一切可以利用的空余生态位(如剩余的物资、技术、资金、土地、劳动力等)。竞争原则是指发生在不同人类群体之间的对生态因子的争夺。平衡原则是指作为一个区域复合生态系统,总是向着尽量减小生态位势的方向演替。

空间规划是保护环境的有力工具,通常空间发展规划的目标被清晰地表述为环境目标或与之相关的目标。例如,按照土地的自然适宜性,以一种可持续的方式来利用土地、生态敏感性和景观生态系统,其结果势必对景观生态格局产生重要的影响。采用“斑块—廊道—基质”模式,运用景观生态学原理进行景观空间规划,以改善城市生态景观格局,形成良好的生态景观基础。对于城市公共空间,建设绿色公园、文化景观,与自然景观共同作为斑块,建立城区街道绿化作为联系通道,将各个孤立的斑块融为一体。在沿海、沿江、入海水道、沿交通线路建设生态廊道,将市域内的生态绿地斑块联结起来,形成具有良好生态效益及景观风貌的景观生态格局。城镇体系规划对景观生态格局的影响主要体现在:制定区域生态环境、自然和人文景观以及历史文化遗产的保护原则和措施,这也是城镇体系规划的内容之一。同时,将城镇体系内呈离散状态的景观、农村居民点、工矿用地逐步整合起来;相应的,混杂于农村居民点和工矿用地之间的耕地和其他农业用地也要逐渐形成完整的格局,从城乡一体化的角度出发,城市是自然的一部分。建立城乡空间绿化景观格局,通过楔形绿地、环城林带等将乡村的田园风光和森林气息带入城市,实现城乡之间生物物种的良好交流,促进城市生态环境的提高和改善,同时在城市边缘区发展观光型农业,增加城市居民接触大自然的机会,促进乡村经济的发展,使自然与城市生活相融合,最终促使农业绿地(农田、茶园、苗圃、鱼塘、畜牧场等)、林业绿地(天然林、人工林)、环保绿地(防护林、专用绿地)、水源绿地(水源及其净化涵养区)、游憩绿地(城市公园、风景名胜区、运动、娱乐、观光绿地)等融为一体,构建城乡“绿化带”或者“绿心”式的景观生态格局。

区域规划是指在一定的地域范围内所进行的国民经济发展的总体部署。编制区域规划是社会经济发展到一定程度、一定阶段的客观要求。这意味着人类处理社会、经济、自然生态系统的关系进入了一个更主动更自觉的阶段。编制区域规划的目的,从根本上说,就是使规划地区的社会经济发展同人口、资源、环境在地域空间上相互协调,使社会、经济、生态三方面的效益密切结合,建设舒适、和谐的社会—经济—生态复合系统。国土规划是指一个国家或地区高层次的综合规划化,是国民经

济和社会发展规划体系的重要组成部分。其主要作用是：对规划区范围内的资源开发和建设具有约束力，从原则上讲，任何开发建设都不应与国土规划相矛盾。如果在资源开发、生态环境整治方面与国土规划相矛盾，都应与规划的行政部门协调。国土规划中提出的地域分工、资源配置、产业布局、城市布局、江河防洪、沙漠化治理、水土流失防治、森林保护和发展等具体内容，都是编制国民经济和社会发展规划的重要依据和基础。

1.4 生态适应性与气候变化

近百年来，地球气候正经历一次以全球变暖为主要特征的显著变化，我国的气候变化趋势与全球气候变化的总趋势基本一致。这种全球性的气候变暖，是由自然的气候波动和人类活动增强导致的温室效应共同引起的。我国气候变暖以冬季和西北、华北、东北最为明显，科学家在6种代表性温室气体排放情景下对未来100年的全球气候变化进行了预测，结果表明，全球平均地表气温到2100年时将比1990年上升1.4~5.8℃。

全球气候变化的影响将是全方位、多尺度和多层次的，既包括正面影响，同时也包括负面效应。但它的负面影响将更受关注。气候变化对自然生态系统已造成并将继续产生明显影响。全球气候变暖对全球许多地区的自然生态系统已经产生了影响，如海平面升高、冰川退缩、冻土融化、河（湖）冰迟冻与早融、中高纬生长季节延长、动植物分布范围向极区和高海拔区延伸、某些动植物数量减少、一些植物开花期提前等。

全球变暖将对我国植被的水平及垂直分布、面积、结构及生产力等产生很大影响。气候变化将改变植被的组成、结构及生物量，使森林分布格局发生变化、生物多样性减少等。

高山生态系统对气候变化非常敏感，冰川将随着气候变化而改变其规模。由于全球变暖，一些冰川出现了减少和退缩现象。如非洲乞里马扎罗山的冰川面积在1912—2000年减少了81%。到2050年，冬季气温将升高1~2℃，随着降雪量缓慢增加，青藏高原和新疆、内蒙古稳定积雪区积雪深度将缓慢增加。以我国青海湖为例，青海湖水位在15~19世纪近500年间尽管存在较大的升降波动，但出现明显的巨线式下降趋势却是在近百年，特别是20世纪20年代以来，仅1908—1986年就下降了约11m，湖面缩小了676km²。

历史时期我国气候有着明显的波动变化，温带—亚热带过渡带也相应地南北摆动，与现代气候相比，除仰韶温暖期温暖和湿润的气候多而且北移幅度较大外，历史时期的寒冷期亚热带北界一般南移1~2个纬度，温暖期北移1~2个纬度。在温暖期亚热带植物如柑橘、竹子、梅树的种植界限和生长适宜区北移，在寒冷期相应南移；亚热带动物如亚洲象、犀牛、竹鼠、獐等的分布界限都发生很大变化。关于温带—亚热带过渡带年降雨分配格局的问题，有学者根据甲骨文资料分析，认为夏