

中国科学院科学出版基金资助出版

地 生 态 学

[荷兰] I. S. 宗纳维尔 著

李秀珍 译

林 培 肖笃宁 校

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书介绍了 I. S. 宗纳维尔先生半个世纪以来的讲学内容, 涵盖了他和他的同事、学生在野外工作中所获得的有关土地(景观)方面的知识, 几乎所有的大陆和气候带, 从极地到热带, 从沙漠到雨林, 从无人区到拥挤的都市, 都有过他们的足迹。

除了对地平线以下和以远的东西存有很强的好奇心之外, 他特别关注的是“母亲”地球。他反对将自己所从事的专业放入某个特定的学科框架里, 因此, 虽然本书是为相关专业的学生编写的教材, 但其中也包含了不少个人的观点。

对于作者来说, “土地(景观)生态学”首先是关于环境“家园(oikos)”的综合方法, 即研究关于水平和垂直组分之间的相互关系的方法, 也就是关于“土地”的方法。对于源于德语, 由洪堡和特罗尔首创的“landschaft”一词的译法, 他认为“土地(land)”比“景观(landscape)”好一些, 因为后者常被当作“风景(scenery)”的同义语。

宗纳维尔先生所强调的方法既包含了水平格局, 也包括了土地的系统特征, 从有限的地点到“盖雅(Gaia, 全球)”尺度都纳入了系统之列。将这两个方面联系起来的纽带就是将土地作为“领地”来进行管理和保护的实践。因此, 本书充分阐述了以景观生态学原则为依据的土地评价方法和大面积调查技术, 尤其适合于发展中国家作为教学和开展实际工作的参考。

Land Ecology

*An Introduction to Landscape Ecology as a Base for
Land Evaluation, Land Management and Conservation*

Isaak S. Zonneveld

SPB Academic Publishing, Amsterdam, 1995

图书在版编目(CIP)数据

地生态学/[荷兰] I. S. 宗纳维尔著. —北京: 科学出版社, 2003
ISBN 7-03-012199-6

I. 地… II. 宗… III. 生态学-土地 IV. S511.01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 065803 号

责任编辑: 谢洪源 李增全/责任校对: 刘艳妮
责任编辑: 钱玉芬/封面设计: 耕者设计工作者

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

丽源印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003年10月第一版 开本: 787×1092 1/16

2003年10月第一次印刷 印张: 10 3/4

印数: 1—2 000 字数: 244 000

定价: 27.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

作者简介



伊萨克·宗纳维尔 (Isaak Samuel Zonneveld) 教授是荷兰瓦格宁根大学和国际空间调查与地球科学研究所 (ITC) 的荣誉退休教授, 曾担任第一届国际景观生态学会 (IALE) 主席。在他 60 多年的土地生态学研究 and 教学生涯里, 足迹踏遍了六大洲的大部分地区。他对工作的这种实践精神也体现在了此书的写作之中。

中文版序言

亲爱的中国读者, 我非常荣幸地看到这本书被译成了中文, 这种被科学、智慧和诗歌运用了几千年的美丽语言。景观生态学作为一门跨学科性科学, 主要是将景观当作一个整体来进行研究。中国传统文化的精粹“风水”学说, 就是关于如何明智地利用环境的, 景观生态学正可以称得上是这一古老学说的科学基础。

因此我也很高兴地看到这门学科能够在你们的国度里 (世界上拥有最多人口最多的国家), 用你们自己的语言来研读。

有关这一学科的书籍有许多种, 但作者各不相同, 特点各异, 彼此之间可以互相补充。在我写的这本书里, 主要强调了以下几点:

——对景观系统特征认识的重要性, 也就是认识到景观作为系统的四维特点 (X, Y, Z 和时间维), 而不只是水平 (二维) 格局。缺乏这种认识, 就可能导致土地和水环境的恶化。

——我强调利用土地作为系统整体的特点 (“土地单元”概念) 来对大面积的数据缺乏区进行快速高效的调查, 哪怕我们主要的兴趣只在于土壤、水或植被。比起单独进行土壤、植被或地貌调查来, 运用景观生态学原则进行调查是对“实用的整体性”的具体应用, 费用要低得多。

——最后, 我在本书中用大量篇幅讲述了“土地评价”。有时人们会以为它只是属于土壤调查范畴的, 而实际上它是一项多学科的活动, 景观生态学就是它的科学基础。

几千年来, 汉语所流传的广大地区就是人类的聚居之地, 是多种文化不断生息的地方。在这片土地上, 人类活动影响的烙印与多种自然条件, 如气候、岩石、地貌、土壤、水、植被、植物和动物等相交会, 值得这里的人们用自己的智慧去加以研究和探索。我相信景观生态学会有利于这方面工作的开展, 使中国实现真正的可持续发展。我衷心希望这本薄书在这一过程中能有所助益。

I. S. 宗纳维尔

2000 年 12 月于荷兰

目 录

绪 论	(1)
第一章 土地与景观概念	(5)
第一节 尺度	(5)
第二节 圈层	(6)
第三节 组分、属性和要素	(7)
第四节 三个走向融合的景观概念	(8)
一、感知的景观或景观外貌 (landschaftsbild)	(8)
二、景观格局, 镶嵌 (德语: “gefüge”)	(8)
三、景观 (生态) 系统 (“合隆 (holon)”, 土地)	(9)
第五节 文化、自然与景观	(11)
第六节 土地	(12)
第七节 土地、景观概念以及关于地球表面相关术语的一些历史方面	(13)
第八节 作为基本概念的土地单元	(16)
一、边界确定	(16)
二、属性不一致	(17)
第二章 景观生态科学	(19)
第一节 引言	(19)
第二节 景观生态科学的起源	(19)
第三节 术语和分支	(22)
第四节 系统方法	(24)
第五节 跨学科性	(26)
第三章 分类的基本概念	(29)
第一节 引言	(29)
第二节 诊断特征的抽象	(30)
一、特性	(30)
二、诊断特征	(30)
三、指导原则	(31)
第三节 自上而下的和自下而上的分类	(33)
第四节 分解式分类	(33)
第五节 聚集式分类 (类型化)	(34)
第六节 具体和抽象的分类边界以及样地选择	(35)
第七节 等级与分类	(37)
第八节 对作为“合隆 (holon)”的景观分类	(39)

一、诊断特征的选择	(39)
二、作为诊断特征的土地属性分类单元	(40)
第九节 对景观特殊方面进行的分类	(42)
第十节 外貌分类 (感知景观)	(44)
第四章 景观格局	(46)
第一节 地球表层的结构组成	(46)
第二节 格局在分类中的作用	(49)
第三节 边界选择	(52)
第五章 景观生态功能	(54)
第一节 引言	(54)
第二节 子系统和尺度	(55)
第三节 关系和流的类型	(58)
第四节 作为土地生态因子的格局 (空间异质性)	(60)
第五节 关系网络、连接度、结合或分离	(61)
第六节 实验	(65)
第七节 动态	(65)
第六章 景观变化 (年代学, 稳定性)	(67)
第一节 引言	(67)
第二节 稳定性, 不变和多样性	(68)
第三节 稳定性因子	(69)
第四节 演替, 自动平衡, 近似平衡, 耗散结构	(73)
第五节 历史和古景观生态学 (对过去的研究)	(75)
第六节 对变化的评价和量度	(76)
第七章 土地评价与经营管理	(77)
第一节 引言	(77)
第二节 人与景观之间的关系	(79)
第三节 评价的目的和特点 [“实用性土地分类 (pragmatic land classification)”]	(80)
第四节 对不同评价的需要和对评价分步的需要	(83)
第五节 土地利用类型及其需要	(87)
第六节 土地质量的概念	(90)
第七节 评价过程	(95)
一、“拥有”角度的评价	(95)
二、“关心”观: 环境影响评价	(99)
三、变化与系统	(102)
第八节 评价中谁来负责?	(103)
第九节 土地评价和管理中的地理信息系统 (GIS) 模型和预案系列	(104)
一、GIS	(104)
二、模型	(105)
三、预案系列 (scenarios)	(106)

第十节 结果展示 (出版)	(107)
第八章 何时、何地、为何、如何应用景观生态学	(109)
第一节 何地为何	(109)
第二节 在头脑中的应用: 警觉性	(109)
第三节 应用于土地的有关例子	(111)
第四节 生物地理和立地 (如何与何时)	(115)
第五节 领地的必要性与可持续性	(118)
第六节 结语	(119)
附录 A 土地单元调查	(121)
第一节 引言	(121)
第二节 遥感	(122)
一、一般原则	(122)
二、遥感影像	(123)
第三节 有关的土地属性学科和专家	(124)
一、学科	(124)
二、信息的类型	(125)
三、地质学	(125)
四、地貌学	(126)
五、土壤学	(127)
六、植被学	(129)
七、水文学	(129)
八、气候学	(130)
九、动物学	(131)
十、其他学科	(132)
第四节 土地单元调查的过程	(132)
一、引言	(132)
二、第零步 定位和对参考资料的研究	(133)
三、第一步 航片 (卫片) 研读、分析, 初步图例准备	(134)
四、第二步 初步野外巡视 (最多几天)	(135)
五、第三步 初步航片解译和综合	(135)
六、第四步 为初始图复制和着色	(138)
七、第五步 野外工作、相关和分类	(139)
八、第六步 最后的航片解译和成图	(142)
九、第七步 最终土地单元图的绘制 (和属性图的派生)	(143)
十、第八步 评价	(144)
十一、第九步和第十步 报告撰写和复制	(146)
附录 B 土地评价步骤小结	(147)
参考文献	(149)
译者的话	(163)

绪 论

本书的目的在于教给学生有关景观生态学的一些基本知识。关于景观生态学的概念，有许多不同的意见，好在这并没有损害这一学科的发展。在我的一生中，曾经从不同的角度体验和实践了景观生态学。在 IALE（国际景观生态学会）这个圈子里，我有幸当选为第一届主席，这些不同的观点得以各彰其彩。这些观点涵盖了从在景观尺度上从事研究工作的传统生态（生物）学家们的纯生物学思想，到地理学家们所采用的整体论系统方法。我们看到，以人类为核心的农学家、林学家和畜牧学家们在土地管理评价中发现了土地概念的必要性。我们也看到，景观建筑学家为他们的设计原则寻求更可靠的理论基础，还有城市规划人员和自然保护主义者在他们的活动中不断使用景观概念。所有这些科学家，不管是主要以人类为核心的还是纯科学的，彼此促进，互相启发着。

这里没有“原教主义（fundamentalism）”的一席之地，因为景观生态学实质上并非一门新学科。在生物学家和地理学家眼里，以及促进我们学科发展的科学土地管理者眼里，景观生态学的两项基本原则“系统方法”和“对空间的重视”，早已存在了。现在的生物学家可能忽略了空间领域，而有的现代地理学家则可能时不时忘掉早在洪堡（van Humboldt）时代就已经认识到的系统思想。而从事林业和实地调研的人们则有着丰富的观察经验，以及许多实际的问题。

景观生态学作为一门科学的长处在于，它把所有这些不同的方面，包括与它们打交道的人在内，凝聚到了一起。有关土地空间区域及其关系系统的工作，常常可以归结到生物学、地理学或其他学科里去，与此同时，这种工作又从某种角度上属于景观生态学。正如 Naveh（1984）所讲的，景观生态学是作为一把大伞，一门跨学科性科学，丰富了现存的各个学科，而不是与各学科相竞争。这就是说，没有人可以从职业上专门称得上是一个“景观生态学家”，更不用说是“惟一正确类型的景观生态学家”了。他更可能称得上是一位地理学家，或者再具体点儿，地貌学家或水文学家。他也可能是在景观尺度上从事研究的植物学家，或者植物生态学家、生态水文学家或水文生态学家、动物学家，甚至更具体一点，鸟类学家。一个人还可能是一位林学家、农学家、土地调研员，或景观建筑师，或者属于任何学科，但同时与景观打交道，因此同时也成为景观生态学家。

所以，大学里应该开设专门的景观生态学科课程（最好与土地属性学科密切结合）；但是，我认为设置专门的景观生态学方向，进行学士、硕士、甚至博士的专业培养，并不十分合适。

难道就没有这一学科所特有的、专门的景观生态学方法吗？答案是：几乎没有。早期的地理学家，近期的土地评价调查人员，有些以景观为指导原则的土壤调查人员或科学家（如瓦格宁根的 Edelman 学院），特别是来自法国、瑞士和其他院校的植被群落制图人员，以及研究动物与其生境关系的种群生物学家，都发展了各自不同的方法，这些

方法可以而且必须用于景观生态学的研究。我们也不要忘记最近遥感和制图方面的技术进步，现在遥感和地理信息系统（GIS）已成为景观生态学研究不可缺的两项重要工具。

所有这些技术、技能都在相关的手册中有较好的论述，如土壤学、植被学、地貌学、土地利用、景观建筑学、林学、种群生态学等，在此不再重复。对穿越景观的动物路径研究，还有碎裂种群（metapopulation）的结构和关系研究，代表了景观生态学的一个重要方面（以生物生态学观点在景观尺度上进行研究），上述研究都是用现有技术方法完成的（参见 Merriam, 1984, 1989; Opdam, 1988; Forman and Godron, 1986; Vos, 1982）。

因此，在本书里将不会有太多详细的基础研究方法论，更不用说技术方法了。本书旨在集中介绍一些使景观生态学成为土地科学及其应用领域大伞的基本概念。这要通过将景观生态学分解成各次级学科来完成，同样这种方法也不是专属于景观生态学的，许多土地属性科学，如土壤学、植被群落学、地貌学等，都有此法。在每一门这样的学科里，我们都会偶然遇到形态学的子学科，以及分类、分布、年代、系统分析和综合等子学科。

但是，应用子学科——土地评价和调查的方法论，将在本书中加以详细论述。

第七章将集中介绍土地评价的方法，并以联合国粮农组织（FAO）瓦格宁根的方法为核心。运用遥感作为生态土地调查方法导致了景观生态学学科思想的形成。同样地，土地评价的实践也迫使人们很早就放弃了单学科的方法，包括某些系统的探讨在内。并且，由于土地评价的需要而推动了所有土地属性学科的发展，如土壤调查、植被调查、土地调查。景观生态学正是在这些学科中产生的。土地评价作为最古老的应用方向同时又是主要的推动力量，它应该在我们介绍这一跨学科性科学时占有一定位置。

对土地评价进行详细论述还有另外一个原因。正是土壤学家使土地评价变成了以科学为基础的学科。但是，在土壤调查人员的圈子以外，直到目前为止这一学科及其方法还无人知晓。将土地评价的一些基本方面和术语介绍给其他的景观生态学家，正是我的目的。这些景观生态学家可能会运用自己的专业知识去发现它、改进它，最终觉得这是使景观生态学研究成果获得较好应用的最佳途径。

在附录 A 中，详细描述了运用遥感图像调查土地单元的方法。任何一个相关学科的调查活动（如土壤、植被、地貌等），都是对所有这些学科知识的综合。不仅如此，正是通过立体镜下对航空像片的观察，才使得特罗尔（Carl Troll）（具有地理学和生物学背景）得出了“景观生态（landschafts-oecologie）”的想法和词语。在特罗尔向我说起他的想法之前，还不知道他的研究时，我就已经通过对荷兰三角洲湿地和西非数十万平方公里萨瓦纳（Savanna）的类似研究独立地得出了类似的一些想法。这些研究经历给我带来的景观思想与特罗尔已经表达出来的思想不谋而合。不仅如此，无论是从教诲的角度来讲，或是出于纯实际应用目的，还是出于科学目的，土地单元调查方法都是一种说明系统概念在景观研究中用途的方法论。

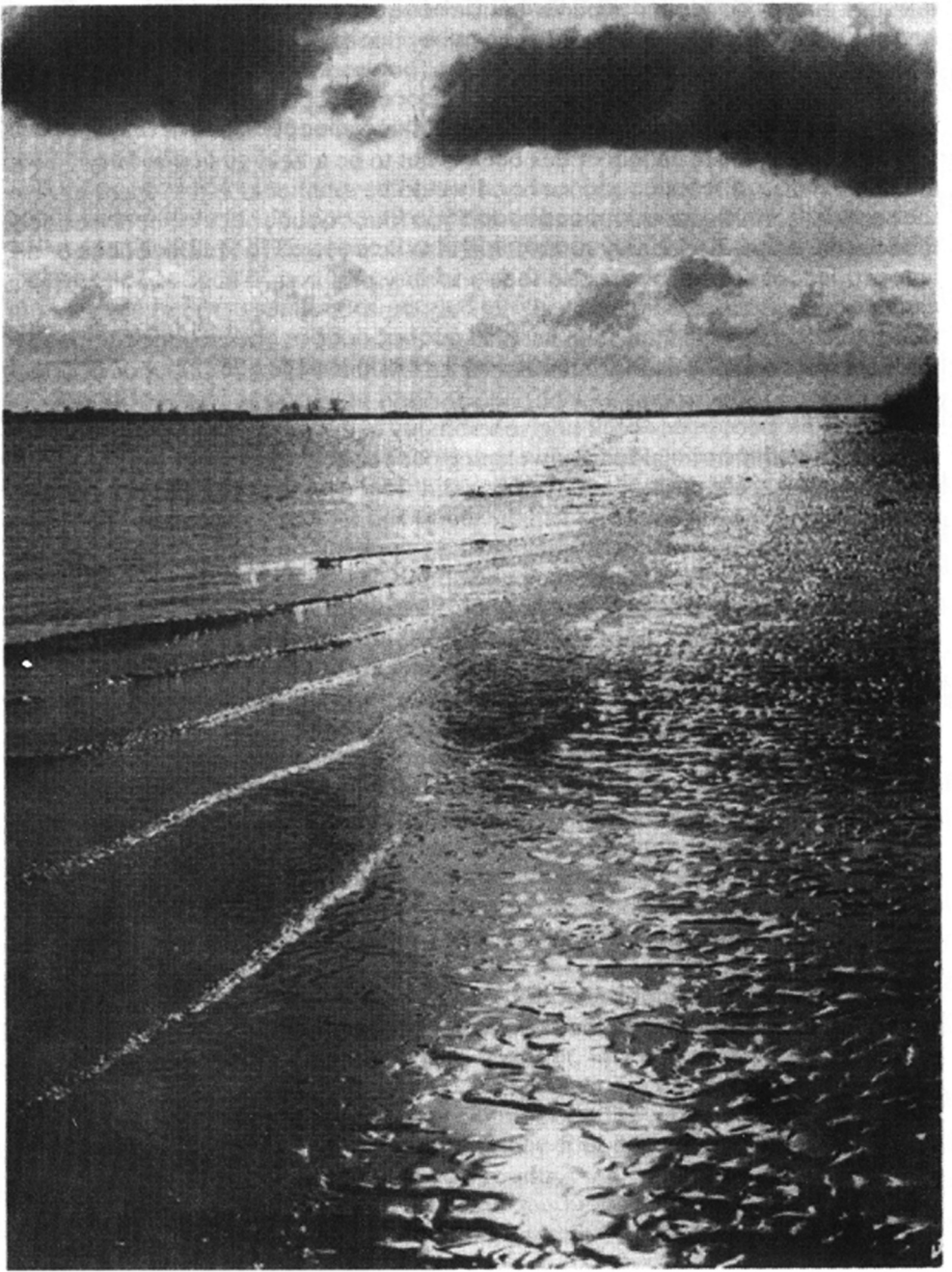
不管怎样，本书的主要目的不是作为进行所有研究和调查活动的野外指南。假如你在阅读此书之后，能够比通过单一学科方法更好地了解我们的环境，或者说“盖雅（Gaia，一译大地女神）”，我也就满足了。如果某一土地属性学科的学生能够认识到某

种生物（人，兽或植物）的生境范围适宜性不仅取决于垂直结构（岩石、土壤、水、植被、空气），而且也依赖于水平方向上的异质性，还可以在其他学科的帮助下（通过景观生态学大伞）来研究它，那我也会非常高兴的。

本书不想去证明那层包围着我们星球的薄薄的三维空间的不断增长的魅力。这个三维空间位于空荡无际的、寒冷的宇宙空间与炽热固体-流体组成的地核之间。这层被我们称之为景观的薄膜，它是我们和我们所关爱的所有生物生存和完全依赖的所在。通过在景观生态学思想的大伞下对各土地属性学科加以应用，这里将变得更加魅力无穷。

不管是进行纯科学研究还是对土地的实际调查和评价的方法论，我们都不能只从书本上学来，当然更不只从这本仅仅是背景介绍的书中学来。真正的方法只能在实际的野外活动中得到。本书作者有幸首先作为一名土壤和植被调查人员，后来又逐渐成为一名景观生态学家，以各种不同的方式——步行、骑自行车、划船、骑马、骑骆驼、驱车、乘飞机和气球，通过航空像片和卫星图像，在各种气候带和大陆上，从湿地到山地，从北极到热带，从沙漠到雨林，从荒凉的无人区到拥挤的城市，对景观进行了观察。通过这些经历，除了深深地热爱我们这个美丽而奇妙的世界之外，也增加了我对这层惟一的薄膜不断加剧的恶化的担心，这是迄今所知宇宙中惟一的人类文明、生物和非生物的自然在一个狭窄的空间里共生和发展的所在啊。

通过景观生态学研究，对景观进行更好地了解，也许能帮助人类从没有止境的破坏者变成这个星球的真正管理者。



照片 a. (由作者提供)

空间

第一章 土地与景观概念

第一节 尺 度

处于这颗行星固体-流体核心与无穷宇宙之间的空间，就是人类的生存环境。除了人类自身，它还包括人造物体，这些属性主体决定了它的物质性，但也包括了心理环境的一部分功能。对于这一人们在日常生活中所能观察的环境有一个共同用词，那就是景观 (landscape)，或者土地 (land)。

本书的主题，就是介绍研究环绕地球的这一薄层空间的方法，包括它在不同时空尺度上的组成和功能。

这一薄层不仅在垂直和水平方向上呈现异质性，而且在时间上也有所变化。在水平方向上，为研究和分类目的之需，我们可以如 Neef (1967) 那样区别出三种景观生态“尺度” (见图 1-1)：立地 (topological) 尺度，生物地理 (chorological) 尺度和地球圈 (geospherical) 尺度。对这三种不同尺度的研究其特征不仅体现在尺度的大小上 (对象的规模)，而且更重要的在于，各种尺度上不同地物的特点、类型相异，其应用目的也有所不同。这一点通过下面的描述会更加清楚。

(1) 在立地尺度上，研究对象的组成在水平方向上变化相对较小。研究的最小面积可能小到几平方米，大到几平方公里。如牵涉到制图的话，其制图比例尺一般不小于 1:2.5 万。对组分之间关系的研究特别集中于所谓的垂直关系，也就是各不同圈层^①之间的关系，如土壤、水、植被、气候、动物以及人类活动。所有这些关系，加上水平方向上短距离的能量和信息流动，称为立地关系。传统的详细的生态系统研究往往就局限于这种立地尺度。

(2) 地球圈尺度代表了另外一个极端。它考虑的范围包括整个地球表层空间，即“地球圈”。所研究的关系包括“盖雅 (Gaia, 即大地女神)”假说，全球变化，比如阿里那斯效应 (Arrhenius effect, 即“温室效应”) 加剧，海平面上升，以及由此对地球圈层各组成部分所造成的后果。所研究的对象，以及能量流、信息流的距离都比立地尺度上要大得多、远得多。如用制图表示，其比例尺一般在一比几百万至千万以上。

(3) 生物地理尺度介于立地尺度和地球尺度之间。在这一尺度上所研究的空间单元可能在镶嵌形状上比较复杂，通常由上文所说的立地单元所构成。其能量流和信息流的传输距离 (所研究的关系) 至少比立地尺度上要远，但不像地球圈的流那样带有全球性。所研究的关系主要集中于“水平方向”，也就是地球表面斑块之间的关系，或所谓的生物地理关系 (亦参见第五章)。制图比例尺的范围可从一比几千到一比上百万。

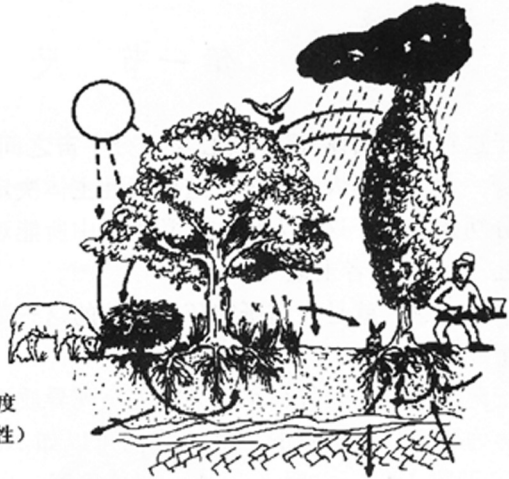
^① 对比文中详细讲述的圈层。



A. 地球圈尺度



B. 生物地理尺度
(水平异质性)



C. 立地尺度
(垂直异质性)

图 1-1 景观尺度

第二节 圈 层

在全球（地球圈）尺度上，垂直方向上的异质性被描述为“圈层”。这些圈层并不形成严格分离的层次，而是部分重叠，或者紧密结合。一般认为圈层是考虑代表它的具体物质或物体，以及它们对其他圈层所起的作用。这些圈层包括：

(1) 岩石圈 (litho-sphere)：是地球的核心（和主要物质，内部是流体，外部是固体），以及它对整个地球圈的作用。

(2) 水圈 (hydrosphere)：地球上全部的水及其作用。它部分与岩石圈紧密结合在一起（在岩石内部），部分存在于土壤圈，部分在地表作为河水、湖水和海水自由流动，还有一些以蒸汽、云或雾的形式成为大气的组成部分。

(3) 土壤圈 (pedosphere)：是岩石圈、生物圈、大气圈和水圈的狭窄结合带。

(4) 生物圈 (biosphere)：是地球上全部生物及其活动的总称^①。

(5) 大气圈 (atmosphere)：环绕地球的大气层及其对各种土地属性的影响（作用）。我们可以将它再区分成几个亚层，如对流层、平流层、电离层等等。大气圈作为前面提到的各圈层与宇宙圈之间的中介，起着重要的滤过作用，对穿过它的能量和信息的再分

^① 遗憾的是，一些记者甚至科学家，尤其在美国，经常将这一词语不太准确地用来表达：“生物的生境，包括生命本身”。关于这个意思，其实已经有了一个很好的词语来表述，即“地球圈”，见下文。

配作用也具有重要意义。

(6) 智慧圈 (noosphere): 人类的智力活动及人造物体 (艺术品, 技术设施, 以及改造了的自然) 所产生的。

(7) 宇宙圈 (cosmosphere): 该层不属于我们在此所研究的地球的圈层, 它是外部宇宙空间, 但它对地球的作用是非常关键的。大部分的能量 (太阳能) 来自那里, 导致了地球上生物和非生物过程的活跃。在某种程度上拥有残余宇宙热能的地球内部也可以称得上是宇宙圈的一部分。

(8) 地球圈 (geosphere): 岩石圈的上部, 大气圈的下部, 全部的生物圈、智慧圈、土壤圈和水圈一起, 就称为地球圈。它代表了全球尺度上的“景观”。

景观生态学研究地球圈在水平、垂直方向上以及时间维上的异质性。虽然大部分情况下景观科学强调生物地理尺度和立地尺度的结合体, 但适当关注一下全球尺度上 (“盖雅”, 见第一章和第七章) 功能和过程的影响还是值得的。

第三节 组分、属性和要素

当我们在立地尺度上进行研究时, 常将圈层的部分 (垂直组分) 称为土地属性 (land attributes)。这些属性包括: 地面或地下的岩石、水, 大气及气候和天气, 土壤 (或岩石) 表面的高低起伏, 植被、动物种群、人以及人造物体 (见图 1-2)。

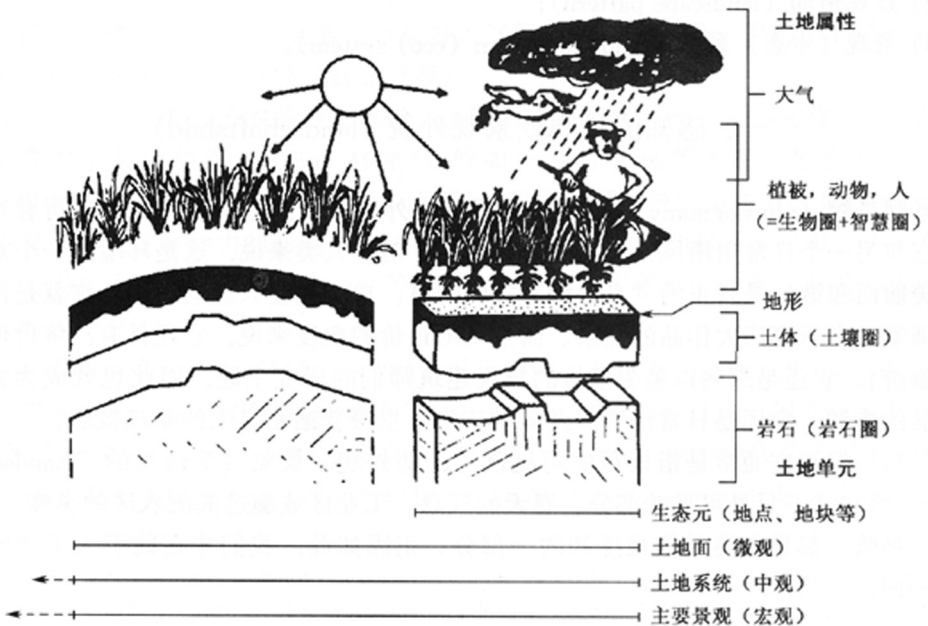


图 1-2 作为景观生态学研究主题的景观在水平和垂直方向上的异质性

在立地尺度的水平面上, 也有异质性, 即便是在地球圈最小的可称之为景观的部分——“生态元” (见下文) 也莫不如此。这一平面上的组分称为要素 (elements) (见第四章)。

第四节 三个走向融合的景观概念

在日常语言里，地球圈的一部分常用下列词语表达：土地，景观，风景，环境（英语：land, landscape, scenery, environment；德语：Land, Landschaft, Umwelt；荷兰语：land, landschap, omgeving；西班牙语：tierra, territoria, paisaje；法语：terre, paysage, territoire, milieu）。

由于最初对地球表层这一三维（四维）空间的研究出现在德国，“Landschaft”（译为景观）就成为科学术语，继而形成了景观科学，和景观生态学。原苏联科学家甚至照搬了这一德语（和荷兰语）词汇，以及它的特定含义（见下文），命名了“landschaftology”这一学科（Sotchava, 1972；Pedroli, 1983）。

因为景观一词是一个日常用语，往往容易发生混淆。所以，在正式出版使用该词之前，必须给出一个明确的定义。本书采纳了荷兰科学家所常用的定义（WLO, Schroevers, 1982），但稍作修改：

景观是一个关系系统的复合体^①，这些关系系统（以及外貌特征）共同形成地球表面可识别的一部分，由生物、非生物和人类活动的相互作用来构成和维持。

在这一定义中，仍可看到三种不同的景观表达方式：

- 1) 感知的景观（景观映像）（perception landscape）；
- 2) 景观格局（landscape pattern）；
- 3) 景观（生态）系统（landscape as an (eco) system）。

一、感知的景观或景观外貌（landschaftsbild）

景观外貌（physiognomy）（映像）是景观的外部方面，是行走其间的人所看到的景象。它与另一个日常用语风景（scenery）同义。对于人类来说，这是环境的一个重要方面：美丽而和谐，是真正的“身心调节”的源泉。自文艺复兴运动以来，它就是许多诗人、画家、音乐家伟大作品的源泉。而从土地评价的角度来说，它还具有经济价值（娱乐和旅游）。它还是那些以美为宗旨的景观建筑师们的研究主题，因此也就成为大量文学作品的主题。它还是日常语言（及旅游广告）里最普通意义上的景观概念。

虽然一提到它通常是指景观的可见部分，即外貌，景象（德语里的“Landschaftsbild”），但它又不只是可见的部分。春天的气息，工业区或施过粪肥农区的臭味，雷声、风吹、鸟鸣，都是人类对景观感知的一部分。正因如此，我们才在此引入了“感知景观”一词。

二、景观格局，镶嵌（德语：“gefüge”）

这一概念普遍存在于各种景观属性学科中，如地貌学，土壤科学，植被科学等等。

^① 位于较高等级上的复合关系系统，常有许多的亚系统。

它是指地形、土体或植被单元的形成，并以可识别的、常常重复的格局出现的情形。格局，即景观镶嵌的类型，是分类的一个重要特征。如果我们要研究水平分布的复合景观要素之间的关系，格局就是一个重要特征。在从上方（遥感，航片、卫片等）对景观进行俯瞰时，格局还具有重要的诊断价值。因此，它在制图方法中非常重要（见附录 A 和第四章）。

正是景观的这个方面（水平方向上的异质性）引起了以动物学家为主的某些景观生态学派的重视。他们的兴趣在于景观中斑块、廊道等组分在形状、特点上的差异，这些组分对景观中的生物来说既是生境，也是穿越的通道（见第二、第五两章）。

三、景观（生态）系统（“合隆（holon）”，土地）

这是综合（系统^①）的景观概念，它将前面所讲的两个概念结合起来，并进一步表达了景观的系统特征^②。这是以系统方法研究景观的主题，亦参见第五章。

这一系统可以用图 1-3（大圆）来描述。在该图里，所有的土地属性都用方框来表示。时间维则用包围了全部内容的封闭的大圆圈来表示。除了外部宇宙力之外，每一个方框（土地属性）同时也是景观的一个组分（构成部分），对其他组分产生影响的一个因子，又依赖于所有其他组分。所有这些构成一个整体，称为“合隆”（holon）（Naveh and Lieberman, 1983）^③。有些组分（属性）可能会更稳定些（较轻地受到其他因素的影响），但哪一个也摆脱不了其他组分的影响。生命本身可以看作是一个依赖性组分（依赖于气候、土壤、水），但它又强烈影响着大气组分和水的循环，等等；它甚至还可以形成地质亚层（泥炭层、煤层、石油层等）。

因此，作为土地因子的各种土地属性之间的相互关系基本上是不对称的。正是这种不对称造成了某些等级（Klijn, 1996）。假如一点对称性都没有，根据经验，以及 Smuts 和贝塔朗菲的理论（第二、三、五章），我们就可以说在整体上没有等级的存在。

不管是在测度某种力的影响时，还是在测度某段时间内的自身变化时，或者在测度诱发变化引起的时间差时，都会遇到等级。表 1-1 给出了各种土地属性典型过程在时间尺度上的大小次序。

在应用景观生态学上，类型(e)和(f)是最重要的。其他各类往往因时间尺度太长，难以以为人类所影响。过去对类型(e)已经忽略得太多[亦见(i)和(j)]，但现在已经提高了认识，开始考虑这一尺度。甚至在这些相对短的时间跨度里，不同土地属性之间也可能存在很大差异，在进行景观生态学研究(和评价)时(见第七章)，必须把这些因素考虑在内。

① 这里有意避开了正确的表达方式“整体性(holistic)”，因为这样可能会导致混淆。在第二章将对这一事实进一步加以讨论。整体性一词是一个纯哲学的词语，而非形而上学的词，它来自于 Smuts (1926) 的整体论与进化，非常适合于在这里表达景观的整体含义。“实用的整体”一词也许能更好地表达我们的观点。

② 有些俄国科学家将其定义为“landschaphtology (景观学)”，只为了同单纯的风景区区分开。

③ 在该图中为了表示所有的土地属性特征都是(景观)因子，土地(景观)也画成了一个框放在中间。在合隆思想里我们可以将它略去，因为所有其他属性作为系统的组成部分已经共同构成了景观。

在景观生态学的应用，即土地评价中，由于必须特别关注土地作为一个整体同两个依赖因子(人和他的动物，如牲口)之间的关系，所以用一个特殊的符号对这种关系进行了表示。这就意味着，在进行这些关系的研究时，必须将土地作为一个整体概念，有时甚至将它看作一个“黑盒子”来对待。

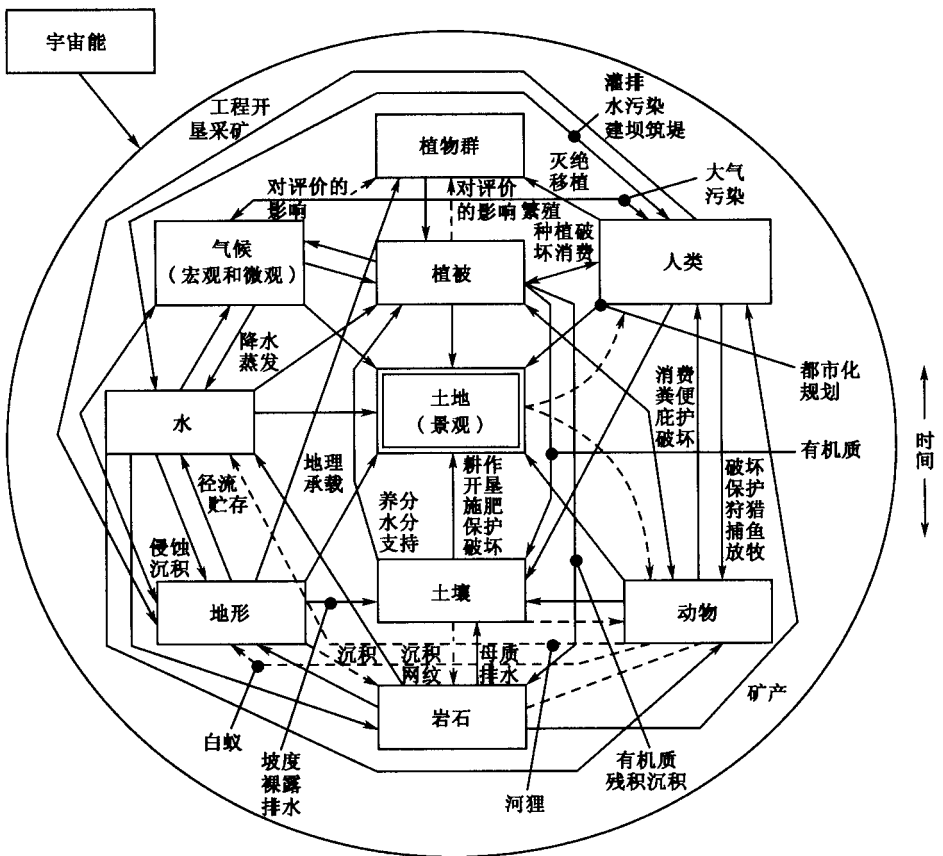


图 1-3 作为生态系统的景观

表 1-1 土地属性变化 (过程) 的时间尺度排序

编号	时间尺度	过程
(a)	百万年	地质板块构造运动
(b)	十万年	生物物种形成
(c)	一万年	大尺度气候过程 (冰川、洪水)
(d)	一千年	大尺度地貌过程 (长期侵蚀)
(e)	十年到一百年	土壤形成 (灰化作用, 砖红壤化作用)
(f)	一年到十年	地质水文过程
(g)	几个月到几年 (人类活动所致)	沉积过程 (滨海沉积, 河流沉积)
(h)	几个月到几年 (人类活动所致)	生物反馈 (灾害过后的演替, 林业和自然的发展)
(i)	几个月到几年 (人类活动所致)	农业、园艺业和城市的发展
(j)	逐渐转化为长期	在上述不同尺度类别里, 灾害可能会以截然不同的时间尺度发生
(k)	几分钟	地震
(l)	几小时	龙卷风、台风等
(m)	几天 (灾害所致),	侵蚀加剧
(n)	几个月到几年 (人类活动所致)	
(o)	逐渐转化为长期	
(p)	几个月	生物传染病 (疾病)

系统概念不仅在科学界能找到共鸣，实际上寻常百姓也熟悉普通意义上“整体”的土地概念。有些景观词语在科学名称出现之前已存在，如沼泽 (swamp, bog), schor, kwelder, dambo, aue, ooi, 苔原 (tundra), caatinga, 稀树草原 (savanna), 灌木林 (maquis), garigue, fadama, geest, akker (acker), wiese, weide, wald, wald, woud, 林地 (wood, forest), monte, 草原 (steppe), sahara, 沙漠 (desert) ……，所有这些词语都不单单是对地表镶嵌体外貌的描述或表达。它们表述了一种综合的“整体”（“合隆”），一个包含了植被外貌、地势、土壤条件、土地利用，以及其他一些知道或不知道的因素在内的相关复合体。对于那些尚未知晓的条件或因素，在进行更详细的研究之后也许能够了解清楚。因此，景观的系统概念对土地评价来说是最富逻辑性，也最具可行性的概念。土地评价的基础就是与人类利用和管理相联系的环境评价。

第七章将更详细地论述景观生态学的这一重要应用方向。那时我们将发现，作为系统的景观概念对于土地评价来说确实是惟一具有逻辑性和可行性的基础。但是按照传统习惯，在进行土地评价时人们往往用“土地”一词来代替景观。

第五节 文化、自然与景观

景观一般是自然与文化的结合。自然与文化两词的区别在于人类在其中所起的作用。

自然是无需人类干预而能存在和保持自身的任何生物和非生物。人类不能制造它，只能利用、保护或破坏它^①。文化是人类精神能力的成果（见第二节，智慧圈）。自然与文化都是人类所固有的。他的身体和生物功能是自然的；而他的抽象思维，创造性的想法、宗教、艺术、技术，还有对自然加工之后形成的人造物，则称为文化。

所有的人类活动都会对景观产生正面或负面的影响。景观的有些文化方面，比如说景观的历史和考古方面已经面临威胁，到了应该保护的地步（“自然与景观”保护，“国家信誉 (national trust)”运动），这种保护常常与景观的美学方面以及人们对祖国遗产的感情相结合。在现代景观中，纯美学标准也具有重要作用，例如人类环境在某种程度上决定了幸福康乐状况。

在以追求人类物质利益为目的的土地和景观管理中，总是伴随着对纯自然，历史、考古及美学价值的破坏。因此，管理活动必须包括对自然资源的保护，避免造成破坏性的过度开发（保护，可持续性概念，见第七章）。

人类好像也出于各种理由希望对纯自然的東西加以保护（自然保护），有关这方面的问题将在第七章和第八章讨论。自然和文化概念在景观中都有具体的形式。

图 1-4 表示，从毫无人类影响的纯自然景观、荒野，到以人造物体占优势，沥青、水泥覆盖的城市，各种类型的过渡景观都可能存在。在二者之间，可以找到半自然景观（如石楠和灌丛地，干草地，各种不同特点的牧场）；具有高度自然关系和历史价值，文

^① 在有些形式的自然保护中，使用“自然发展” (nature development) 一词。这并非有时候讲的错误性的“自然建设 (nature building)”，而是简单地使纯自然或其某些方面的自由发展创造必要的条件。