



生态规划设计

——原理、方法与应用



主编 车生泉 张凯旋



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

生态规划设计

——原理、方法与应用

主 编 车生泉 张凯旋
于冰沁 郭健康
副主编 申广荣 靳思佳

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书梳理了生态规划设计理论和实践的发展历程,总结了生态规划的基本理论,提出了生态规划的理论基础和方法论,构建了生态规划的方法体系,重点介绍了生态调查—生态评价—生态规划—生态设计的规划流程,总结了国内外多尺度生态规划的具体应用和建设案例。本书共分三篇十六章,具有系统全面、突出方法和注重实践的特点。

本书适用于风景园林、生态学、环境科学、建筑学、城市规划、环境艺术学、旅游管理等师生及相关行业的专业技术人员和管理人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

生态规划设计:原理、方法与应用/车生泉,张凯旋主编. —上海:上海交通大学出版社,2013
ISBN 978-7-313-09989-1

I. ①生… II. ①车… ②张… III. ①生态环境—环境规划—教材 IV. ①X32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 133167 号

生态规划设计

——原理、方法与应用

车生泉 张凯旋 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

上海颀辉印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:787 mm×1092 mm 1/16 印张:25.75 字数:638 千字

2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-313-09989-1/X 定价:65.00 元

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话:021-57602918

前 言

20 世纪末,美国著名思想家托马斯·贝里(Thomas Berry)在其著作《伟大的事业:人类未来之路》中提出了“生态生代(Ecozoic)”的概念,他认为有生命以来的地球历史进程在经过古生代(Paleozoic)、中生代(Mesozoic)、新生代(Cenozoic)之后,将步入生态生代。“我们目前正在参与‘人—地球环境’中的一个独一无二的变化。这个在过去数千年中自我管理的行星,现在很大程度上通过人类的决定来决定它的未来,这就是在人类踏上经验科学和与之相关的技术之路的时候,人类共同体所应承担的责任。”

人类文明的发展经历了史前文明、农耕文明、工业文明 3 个时期。进入 21 世纪,人类正处在从工业文明向生态文明的转型时期。同时,在我国全力建设和谐社会的时期,城市建设的指导思想已由“空间论”转向了“环境论”,进而发展至“生态论”。人类文明的生态转向为城市建设和学科发展提出了新思路和新方法,以协调人与自然关系为根本任务的生态规划学将是生态文明构建阶段的重要学科。

随着全球性资源及环境问题的加剧,城市在发展过程中面临严重的生态困境,人类社会迫切的发展需求与有限的资源承载力、脆弱的生态环境之间的矛盾日益尖锐,建设生态城市、协调经济发展与资源环境的关系、寻求社会进步与生态保护之间的平衡成为历史必然。生态学思想广泛地向城市与区域规划、风景园林、建筑学及其他应用学科渗透。生态规划作为促进人与环境系统协调、持续发展的规划方法,使可持续发展的原则及各种生态思想、理论和技术落实到可操作层面,对人居环境的改善产生重要影响。

本教材梳理了生态规划设计理论和实践的发展历程,总结了生态规划的基本理论,提出了生态规划的理论基础和方法论,构建了生态规划的方法体系,重点介绍了“生态调查—生态评价—生态规划—生态设计”的规划流程,总结了国内外多尺度生态规划的具体应用和建设案例。

本教材所展示的理论对于专业人员来说非常重要,是作者在广泛吸收多年来国内外专家学者在本学科领域的教学、科研和实践成果的基础上,结合作者的研究、教学和实践的经验与积累编著而成,适用于风景园林、生态学、环境科学、建筑学、城市规划、环境艺术学、旅游管理等专业的师生,以及相关行业的专业技术人员和管理人员等阅读参考。本教材的特点如下:

(1) 系统全面。本教材突破了以往教材对生态学或城乡规划理论单方面的倚重,全面构建了生态规划学科的理论基础和方法体系,丰富和完善了课程的理论和实践环节。

(2) 突出方法。本教材突破了传统教材以理论为主的模式,注重方法论和研究方法的介绍,立足于生态规划设计的应用性、操作性和实践指导性。

(3) 注重实践。本教材的理论阐述基于典型的案例分析,包括区域、城镇、重点生态区等多尺度的案例,力求做到理论与实践的结合,突出实践应用价值,促进读者对理论知识的理解与深化。

本教材共分三篇十六章。绪论部分介绍了生态规划和生态设计的概念及发展历程;三篇分别为原理篇、方法篇和应用篇。其中原理篇包括第一章到第五章,主要介绍生态学、景观生态学、城市生态学、城乡规划学以及可持续发展理论和循环经济理论等生态规划的基础理论;方法篇包括第6章到第12章,主要介绍生态规划的方法体系、生态调查、生态评价、生态规划和生态设计的主要流程和方法,并介绍了3S技术和数学方法在生态规划中的应用;应用篇包括第13章到第16章,主要介绍区域生态规划、生态城镇规划、重点生态区规划和生态设计与技术方面的国内外典型案例。

本书得到了上海交通大学教材出版基金的资助,得到了上海交通大学出版社的大力支持,书中部分案例得到了复旦大学王祥荣教授、德国SBA设计事务所李宏先生的帮助。张园、汤雨琴、李蕾强、杨梦雨、蔡韵雯、余帆等研究生承担了本书的部分资料收集、图表绘制及图文编排等方面的工作,在此表示诚挚的感谢!

作者

2013年7月

目 录

0 绪论	1
0.1 生态规划	1
0.2 生态设计	11

第1篇 原 理 篇

1 生态学概论及基本原理	19
1.1 生态学的概念和类型	19
1.2 生物多样性理论	20
1.3 生态位理论	22
1.4 生态演替理论	24
1.5 生态系统服务功能理论	25
2 景观生态学基本原理	28
2.1 景观生态学概论	28
2.2 景观尺度理论	29
2.3 景观格局理论	30
2.4 景观过程理论	32
2.5 景观生态理论在生态规划中的指导作用	35
3 城市生态学基本原理	38
3.1 城市生态学概论	38
3.2 城市生态系统的结构	38
3.3 城市生态系统的功能	39
3.4 城市生态理论在生态规划中的指导作用	44
4 城乡规划基本原理	45
4.1 城乡规划概论	45
4.2 城市结构理论	46
4.3 城市整体空间的组织理论	48
4.4 城乡规划理论在生态规划中的指导作用	58

5 其他相关理论	60
5.1 可持续发展理论	60
5.2 循环经济理论	62

第2篇 方法篇

6 生态规划的方法体系	67
6.1 生态规划的方法论	67
6.2 生态规划的步骤	67
7 基础调查的内容与方法	78
7.1 自然生态环境调查	78
7.2 城市人工环境调查	90
7.3 社会经济发展调查	92
8 生态评价的内容与方法	94
8.1 生态评价概述	94
8.2 生态适宜性分析	95
8.3 生态敏感性分析	99
8.4 生态风险性评价	101
8.5 生态安全评价	106
8.6 生态承载力分析	110
8.7 生态系统服务功能价值评价	114
8.8 生态环境综合评价	116
9 生态规划的内容与方法	119
9.1 生态规划的内容和工作程序	119
9.2 生态功能区划	120
9.3 生态规划的指标体系	123
9.4 专项规划	132
10 生态设计的内容和方法	139
10.1 生态设计的原则	139
10.2 生态设计主要内容	141
11 3S 技术及其在生态规划中的应用	200
11.1 3S 技术的基本原理	200
11.2 3S 技术的应用领域	207
11.3 3S 技术在生态规划中的应用领域	218

12 数学方法在生态规划中的应用	230
12.1 层次分析法在生态规划中的应用	230
12.2 主成分分析在生态规划中的应用	244
12.3 聚类分析在生态规划中的应用	249
12.4 模糊综合评价在生态规划中的应用	256
12.5 灰色综合评价在生态规划中的应用	265
12.6 人工神经网络在生态规划中的应用	270
12.7 理想解法在生态规划中的应用	277

第3篇 应用篇

13 区域生态规划	285
13.1 美国波托马克河流域(Potomac River, America)生态规划	285
13.2 长江三峡库区(重庆段)沿江区域生态功能区划	304
14 生态城镇规划	312
14.1 中新天津生态城	312
14.2 中国台北生态城市规划	321
15 重点生态区规划	327
15.1 上海世界博览会区域生态功能区规划	327
15.2 上海江湾新城大绿岛生态规划	337
15.3 安徽宁国生态农业科技示范园	357
16 生态设计技术	384
16.1 上海世博会沪上·生态家生态绿化技术	384
16.2 上海辰山植物园雨水花园	391
16.3 上海生态办公示范楼	398

0 绪 论

生态规划设计是以生态学原理为指导,分析各种生态信息,通过科学的规划设计来有效防范或减少人类社会发展对自然环境的影响,达到可持续发展目的的一种规划设计思想方法。这种思想方法强调借助各种科学技术知识,深入研究人与自然的关系,科学分析人类社会经济活动引发的环境影响,探讨并认识人类在自然界中的地位,以寻求人与自然和谐相处的明智而科学的方法。

0.1 生态规划

0.1.1 生态规划的概念

生态(Eco-)一词源于古希腊字,意思是指“家(house)”或“我们的环境”。生态是指一切生物的生存状态,包括人类自身在内的所有生物体与其他生物、物理环境之间的关系。

生态学与规划有许多共同关心的问题,如对自然资源的保护和可持续利用,但生态学更关心问题的分析过程,而规划则更关心问题的解决过程,两者的结合是人地关系走向可持续发展的必由之路。

生态规划所要解决的问题不仅仅是一个物质规划(physical planning)的问题,更是一个关于人与自然相互作用以及人在地球上的生存问题。

由于生态规划发展迅速,应用的领域和范围不断扩大,生态规划的概念至今尚无统一的认识。不同学者在不同时期结合各自的研究工作对生态规划提出了多种定义(见表 0.1)。其中,伊恩·麦克哈格(Ian L. McHarg)的定义强调土地的适宜性,认为土地利用规划应该遵从自然的固有价值 and 自然过程;弗兰德里克·斯坦纳(Frederick Steiner)的定义提倡运用人类生态学的思想指导规划设计,提倡公众参与;福斯特·努比斯(Forster Ndubisi)强调生态规划是引导或控制景观的改变,使人类行为与自然过程达到协调发展的方式。在国际组织和相关机构的定义中,联合国人与生物圈计划的定义强调生态规划的能动性、协调性、整体性和层次性;《环境科学词典》中对生态规划的定义更强调资源性和经济性。

0.1.2 生态规划的理论及其发展历程

生态规划作为一种学术思想有着较为悠久的历史,早在公元前,著名哲学家柏拉图提出的“理想城市”中就蕴含了生态城市和生态规划的设想。16世纪英国摩尔(Thomas More)的“乌托邦(Utopia)”、18~19世纪傅立叶(Charles Fourier)的“法郎吉(Phalanxes)”以及欧文(Robert Owen)的“新协和村(Village of New Harmony)”等理念均对生态规划的发展起到重要的推动作用。19世纪中叶,一些生态学家和规划工作者以及社会科学家的著作和实践标志

表 0.1 生态规划的定义和内涵

学者或机构	定 义	核心内涵	备注(来源)
伊恩·麦克哈格 Ian McHarg(1969)	生态规划是对某种潜在的土地利用方式,在没有任何有害的情况下,或多数无害的情况下,对土地潜在用途予以最适宜的利用,符合此种标准的地区便认定为本身适宜于所考虑的土地利用。利用生态学原理而制定的符合生态学要求的土地利用规划称为生态规划	强调土地的适宜性,认为土地利用规划应该遵从自然的固有价值 and 自然过程	Ian McHarg. 1969. Design with nature [M]. Garden City, N. Y. : Doubleday/Natural History Press. 1992. Reprint, New York: John Wiley & Sons
弗雷德里克·斯坦纳 Frederick Steiner(1991)	运用生物学及社会文化信息,就景观利用的决策提出可能的机遇及约束	提倡运用人类生态学的思想指导规划设计,提倡公众参与,规划是循环的、动态的、不断重复的过程	Frederick Steiner. 1991. The living landscape: an ecological approach to landscape planning [M]. New York: McGraw-Hill Inc
福斯特·努比斯 Forster Ndubisi (2002)	生态规划是对景观利用进行理解、评价并提供选择的过程,使其更适应于人居环境	生态规划是引导或控制景观的改变,使人类行为与自然过程达到协调发展的方式	Forster Ndubisi. 2002. Ecological planning: a historical and comparative synthesis [M]. Baltimore: Johns Hopkins University Press
王如松(2000)	生态规划就是要通过生态辨识和系统规划,运用生态学原理、方法和系统科学手段去辨识、模拟、设计生态系统内部的各种生态关系,探讨改善生态系统生态功能、促进人与环境持续协调发展的可行的调控政策	本质是一种系统认识和重新安排人与环境关系的复合生态系统规划。强调生态规划应该是包含生态人居建设的城乡生态评价、生态规划和生态建设三大组成部分之一,而不仅限于生态学的土地利用规划	王如松,周启星,胡聃. 2000. 城市可持续发展的生态调控方法 [M]. 北京:气象出版社
王祥荣(2002)	生态规划是以生态学原理和城乡规划原理为指导,应用系统科学、环境科学等多学科的手段辨识、模拟、设计复合生态系统的各种生态关系,确定资源开发利用与保护的生态适宜度,探讨改善系统结构与功能的生态建设对策,促进人与环境关系持续协调发展的一种规划方法	从区域和人工复合生态系统的特点、发展趋势和生态规划所应解决的问题来定义。土地利用规划虽是城市生态规划的核心部分,但不能把城市生态规划局限于土地利用规划	王祥荣. 2002. 城市生态规划的概念、内涵与证实研究 [J]. 规划师, 18(4): 12 - 15

(续表)

学者或机构	定 义	核心内涵	备注(来源)
沈清基(2009)	生态规划是以生态学理论为指导,以实现城市生态系统的健康协调可持续发展为目的,通过调控一定范围内的“人—资源—环境—社会—经济—发展”的各种生态关系,促进城市可持续发展,促进人居环境水平和人的发展水平不断提高的规划类型	城市生态规划最核心内涵的特征是关系。其中,对这些关系的表达、分析、协调、重构都是城市生态规划需要解决的重点问题	沈清基. 2009. 城市生态规划若干重要议题思考 [J], 城市规划学刊, 2: 23-30
联合国 (MAB, 1984)	生态规划是从自然生态与社会心理两方面去创造一种能充分融合技术和自然的人类活动的最优环境, 诱发人的创造精神和生产力, 提供高人的物质和文化生活水平	城市生态规划科学内涵强调规划的能动性、协调性、整体性和层次性, 目标是追求社会的文明、经济的高效和生态环境的和谐	联合国人与生物圈计划 (Man and the Biosphere programme, MAB) 第 57 集报告, [R] 1984
《环境科学词典》 (1994)	生态规划是在自然综合体的天然平衡情况下不做重大变化、自然环境不遭破坏和一个部门的经济活动不给另一个部门造成损失的情况下, 应用生态学原理, 计算并安排(合理)天然资源的利用及组织地域的利用	强调资源性、经济性, 更多地从政府管理和经济良性发展的角度来探讨	曲格平. 1994. 环境科学词典 [M]. 上海: 上海辞书出版社
全国科学技术名词审定委员会(2007)	指运用生态学原理, 综合地、长远地评价、规划和协调人与自然资源开发、利用和转化的关系, 提高生态经济效率, 促进社会经济可持续发展的一种区域发展规划方法	以生态学及生态经济学原理为基础, 寻求人的活动与自然协调, 实现资源永续利用和社会经济持续发展的重要途径	生态学名词审定委员会. 2007. 生态学名词 [M]. 北京: 科学出版社

着生态规划理论体系的基本形成。

美国著名科学、哲学家托马斯·库恩(Thomas Kuhn)在《科学革命的结构》(*Structure of Scientific Revolution*, 1962)中提出了科学发展阶段: 前科学—常规科学—科学危机—科学革命—新的常规科学。库恩系统阐述了范式(paradigm)的概念和理论, 他认为学科的发展过程就是新范式取代旧范式的过程。库恩指出:“范式就是一种公认的模式或模式, 从本质上讲是一种理论体系。”

范式的特点是:

- ① 范式在一定程度上具有公认性;
- ② 范式是一个由基本定律、理论、应用以及相关的仪器设备等构成的一个整体, 它的存在给科学家提供了一个研究纲领;
- ③ 范式还为科学研究提供了可模仿的、成功的先例。

范式的进化也是生态规划发展过程的一种重要特征(Forster Ndubisi, 1997)。从生态规划的发展历程和范式的形成来看, 生态规划发展经历了萌芽期、形成期和成熟期阶段。生态规划的主要发展时期都与托马斯·库恩的科学变革的结构这一理论相符合。

0.1.2.1 萌芽时期(1860S~1900S)

早在生态概念和生态学出现之前,科学家(特别是植物学家和土壤学家)和一些规划师就力图将自然作为生命的有机系统纳入到规划中考虑。

19世纪中期为生态规划在美国的起始时期。该时期的标志是出现很多不同的、关于自然的看法。这些观点之间彼此竞争,彼此之间都还可以共同相处。

1) 理论发展

美国地理学家乔治·马什(George Marsh)在其1864年出版的著作《人与自然,人类行为影响下的自然地理》(*Man and Nature, or Physical Geography as Modified by Human Action*, 1864)中,首次提出“合理规划人类活动,使之与自然协调,而非破坏自然”的原则。

美国著名的探险家和地质学家约翰·鲍威尔(John Powell)完全依据乔治·马什(George Marsh)的理念制定了美国西部干旱地区的公共管理政策。他在《美国干旱地区土地报告》(*Report on the Lands of the Arid Region of the United States*, 1879)中指出:“规划不仅要考虑工程问题及方法,还应考虑土地自身的特征,强调要求制定一种土地与水资源利用政策,并要求选择能适应干旱、半干旱地区的一种新的土地利用方式,新的管理机制及新的生活方式。”他是最早提出要通过立法和政策促进与生态条件相适应的发展规划的学者之一。

1898年,英国学者艾比尼泽·霍华德(Ebenezer Howard)出版了《明日的田园城市》(*Garden Cities of Tomorrow*, 1898)一书,提出了“田园城市(garden city)”的概念,实质上就是从城市规划与建设中寻求与自然协调的一种探索。同时,芝加哥学派的两位成员,景观设计师珍·延森(Jens Jensen)与芝加哥大学的生态学家亨利·考雷斯(Henry Cowles)曾携手探索如何在不断扩展的城市区保护自然景观。

从Marsh、Howard到Jensen,一批具有远见的生态学家与规划师通过理论探索与规划实践,自发地将生态学思想应用于规划中。

在生态规划萌芽时期,逐渐形成了一套用于指导实践的“信条系统(belief system)”。即基于对于土地内在特征的理解来指导土地的利用(using an understanding of the intrinsic character of land to guide landscape use)。然而这样一套信条系统主要是基于信念上的,并没有坚实的科学基础。

2) 规划实践

在生态规划的先驱思想家们从思想、方法上构筑生态的同时,生态规划的实践已开展起来。在世纪之交,在美国中西部和东北部许多城市公园与开阔地的规划中,规划师们开始有意识地协调处理自然景观、自然过程与人工环境的关系。

19世纪后半叶,在“景观作为自然系统”理念的影响下,一些早期的景观设计师在美国公园和开放空间系统的规划实践中进行了大量的尝试。美国景观设计的奠基人弗兰德里克·劳·奥姆斯特德(Frederick Law Olmsted)在1864年制定了加利福尼亚约塞米蒂(Yosemite)流域规划,这是当时景观规划的一个杰出范例。其他的规划还有:Olmsted和Vaux在1878年设计的波士顿Back Bay Fens和Muddy River绿地系统规划;H. W. S. Cleveland在1888年设计的明尼阿波利期(Minneapolis)和圣·保罗(St. Paul)的公园绿地系统;Charles Eliot在1893年设计的波士顿大都会公园系统等,这些规划同样考虑了对自然系统的保护。

0.1.2.2 形成时期(1910S~1950S)

20世纪初,生态学已发展成为一门独立的学科,并与社会学、城市规划等学科紧密联系。

这一阶段,各种不同背景的学者从不同角度提出了生态规划的理论与方法。与此同时,不同尺度的规划实践也悄然开展,丰富发展了生态规划的理论和方法。其中地图叠加技术影响最为显著,奠定了后来 GIS、生态分析等分析技术的基础。

1) 理论发展

苏格兰植物学家和规划师帕特里克·盖迪斯(Patrick Geddes)是传统区域与城市规划的先驱思想家之一,他创立的城市与区域规划程序“调查—分析—规划方案”一直为规划者视为经典。Geddes 在《进化中的城市》(*Cities in Evolution*, 1915)一书中,强调把规划建立在充分认识与了解自然环境条件的基础上,根据自然潜力与制约制订与自然和谐的规划方案。同时,他提出了“地点—事件—人(place-work-folk)”的概念,较好地诠释了人类行为与环境之间的复杂关系,他强调的不是调查地点、事件或人,而是它们之间的相互关系。这成了 50 年后 Ian McHarg 提出的人类生态规划理论的基本原则,也是今天生态景观规划的核心特征。

以 George Marsh、John Powell 及 Patrick Geddes 等为代表的生态学家、规划工作者及其他社会科学家的规划实践与著作标志着生态规划的产生和形成(Steiner, 1987)。

受 Geddes 与英国田园城市运动的影响,美国区域规划协会于 1923 年成立,标志着规划与生态学之间建立了切实联系,作为其主要成员的本顿·麦克凯耶(Benton Mackaye)和刘易斯·芒福德(Lewis Mumford),是以生态学为基础的区域与城市规划的强烈支持者。

Mackaye(1940)曾巧妙地将区域规划与生态学联系起来,他将区域规划定义为:在一定区域范围内,为了优化人类活动并改善生活条件而重新配置物质基础的过程,包括对区域的生产、生活设施、资源、人口以及其他可能的各种人类活动的综合安排与排序。Mackaye 还引用柏拉图(Plato)的名言“要征服自然,首先必须服从自然”来强调他的规划思想,他认为“区域规划就是生态学,尤其是人类生态学”,并从区域规划的角度将人类生态学定义为:“人类生态学关心的是人类与其环境的关系,区域是环境单元,规划是描绘影响人类福祉的活动,其目的是将人类与区域的优化关系付诸实践。因此,区域规划,简言之,就是人类生态学。”后来,McHarg、Steiner 及 Young 等继承了这一观点,将生态规划称为人类生态规划,或应用人类生态学。

Mumford 的代表作《城市发展史:起源、演变和前景》(*the City in History: Its Origins, Its Transformations, and its Prospects*, 1968)主张人类社会与自然环境应在供求上相互取得平衡,并将社会传统作为赖以生存的第 2 种环境,用城市引力的范围来划分区域,强调把区域作为规划分析的主要单元,在地区生态极限内建立若干独立又互相关联的密度适中的社区,使其构成网络体系,建立了环境资源分析方法框架,并应用叠加技术对威斯康星州(Wisconsin)的自然资源进行了评价。

野生生物学家、森林学家阿尔多·莱奥波德(Aldo Leopold, 1933)强调将生态伦理学与土地利用、管理和保护规划相结合。他注意到自然生态过程对人类活动的相互关系,同时指出:“运用生态学理论与方法追求‘广泛与土地共生’,适当的规划意味着向‘人与土地和谐相处的状态努力,通过土地与地球上所有的生物和谐共处’。”他提出了著名的“土地伦理”,即把土地看成一个由人与其他物质相互依赖组成的共同体,人是这个共同体中的“平等的一员和公民”,每个成员都有它继续存在的权利,还警告人们:“人与土地的相互作用是极其重要的,不可抱侥幸心理,必须十分仔细地规划和管理”。

2) 技术发展

在技术方面,沃伦·曼宁(Warren Manning)最早使用了地图叠加技术(overlay

technique),用于自然和文化资源的分析。1912年,他在给波士顿附近的Billerica做规划时,用一系列的地图来显示道路和人文属性、地形、土壤、森林覆盖等,并且所有地图都采用同一比例。他用地图叠加技术来分析这些数据,并用叠加方法将设计方案呈示给当局。在稍后的城市及区域规划中,规划师们也用同样的地图叠加技术来反映城市的发展历史、土地利用及区域交通关系网以及经济、人口数据。地图叠加技术影响深远,奠定了后来地理信息系统(GIS)、生态分析等分析技术的基础。

3) 规划实践

这一时期的标志是应对长期的经济、社会和环境问题,特别是用来对抗和缓解经济危机的罗斯福新政(New Deal)的实施。在这一时期中出现了一系列的标志性法案和工程项目。例如,在1935年美国联邦政府设置了土地保护局(Soil Conservation Service, SCS)。土地保护局所做的一项杰出工作是对改进生态学原理在生态规划中应用技术的重大贡献。这项工作就是研究得到了反映不同农业利用类型的土壤内在能力的“土地容量”图,它代表了特定地面上的农业容量。此后,生态规划更为紧密地与土地保护结合了起来。

成立于1933年的田纳西河谷管理局(Tennessee valley authority, TVA)主要是为了控制洪水、农村电气化以及南部的河运和贸易发展。田纳西河谷管理局项目证明了以河流盆地(流域)为单位进行景观规划的有效性。

经过一个世纪的发展,生态规划主要在3个方面得到了发展:

- ① 生态学和规划之间明显的联系;
- ② 对于主导人和土地关系的道德准则不断地清晰;
- ③ 技术的发展不断支持着设计师将生态方法应用到规划之中。

上述这些方面的发展直接影响到生态规划范式的产生。

尽管在这一时期建立一个范式的大部分元素都已经具备,但它们之间仍然缺少共性,这导致了大量差异巨大的生态规划方法的并存。

0.1.2.3 成熟时期(1960S~)

“二战”期间,生态规划陷入低潮,而在20世纪60年代后开始复苏。在这一时期随着大规划的社会运动的开展,人们开始质疑一些最基本的价值观,正是这些价值观使美国成为工业界和技术界的主导。这一时期的标志是关于范式的共识(paradigm consensus),道德标准、学科理论、概念、技术和使技术应用于实践的理念都被相对协调地整合在一起。

1) 人类生态规划(1960S~)

(1) 理论发展。蕾切尔·卡逊(Rachel Carson)的《寂静的春天》(*Silent Spring*, 1962)第一次披露了生态环境遭到破坏后可能出现的可怕前景。这部著作对绿色运动的推动起到了重要作用,并在世界范围内引发了人类对自身的传统行为和观念进行比较系统和深入的反思,迫使人们重新认识人与自然的联系。

公众意识的增长和环境的不断退化使很多人寻求缓解人类滥用环境的方法。3位先驱和他们所做的贡献比较具有代表性。第1位是安格斯·希尔(Augus Hills)。他与加拿大多伦多的同事一道,创建了用土地的生物和物理的承载能力作为农业、林业、游憩等土地使用的决策指导。

第2位是菲利普·列维斯(Philip Lewis)。他发展的方法主要应用于保护即将消失的游憩资源。他主要关心的是资源的感知性,如植物风貌和独特的风光。这种方法促进了视觉和感知特性与风景园林的联系。

第3位是英国著名规划师和教育家伊恩·麦克哈格(Ian McHarg)。其理论给20世纪的生态规划学科带来巨大影响。他呼吁采用生态分析(ecological analysis)的方法来协调人们对于土地的使用,使规划、设计和生态紧密地联系起来,这一“适宜性分析(suitability analysis)”方法被广泛地接受。

1969年,伊恩·麦克哈格发表的《设计结合自然》(*Design with Nature*, 1969)强调土地利用规划应遵从自然固有的价值和自然过程,提出了以土地适宜性为基础的综合评价和规划方法,即以因子分层分析和地图叠加技术为核心的规划方法论,被称之为“千层饼模式”。它包含3个部分:

- ① 核心生物物理元素的场地调查与规划地图绘制;
- ② 对生态人文信息的调查、分析与综合;
- ③ 基于适宜性分析的“千层饼”分析。

上述模式的核心是在对场地生物物理要素进行深入研究的基础上进行景观分析,以获得对自然过程的深入认识,它将生态学的信息融入城市规划,被公认为是生态规划方法的经典模式。

在其生态规划模式中,McHarg极为注重调查、分析与综合,环境数据的采集和处理方法至关重要。因此,McHarg的“千层饼模式”被认为是环境决定论的一种生态规划模式。

此后,德国科学家弗兰德里克·威士德(Frederic Vester)和亚历山大·海斯勒(Alexander Hesler, 1980)开始尝试在生态系统的基础上进行生态规划,运用了系统论的观点来分析生态系统中各要素之间的复杂关系,并借助计算机技术进行模拟,创建了生态规划的灵敏度模型(sensitivity model)。生态规划进入了集系统分析、生态分析和规划理论于一体的、能够为决策者提供系统协调发展对策的阶段。灵敏度模型重点关心的是系统结构与功能的时间动态,对空间关系与空间格局的动态过程则难以反映出来。

如前所述,McHarg最早建立了生态规划框架,“McHarg式的环境分析……(已经)几乎成为进行任何形式的地方规划都必须遵循的通用方法步骤”。不过有些学者还认为:尽管这些分析“非常重要……但仍需要一种更为全面和整体的方法”。Frederick Steiner在《生命的景观》(*The Living Landscape*, 1991)中探索了一条将“千层饼”模式与美国规划体制相融合的生态规划途径,他把生态规划划分为11个步骤,从而使规划步骤更为清晰。Steiner继承了McHarg的生态规划思想,但他更重视目标的确立、实施、管理及公众参与的可行性,也强调发挥规划者的能动性。

Steiner教授具有丰富的景观设计的理论和实践经验,参与了大量的社区和区域规划项目。该书从规划师如何开展生态规划、应从哪些方面入手进行生态规划出发,从生态环境的角度,总结了规划技术与规划应用的经验。

Steiner认为,现实中的规划过程往往不是依据线性与理性的模式开展的,但为了将问题说明清楚,仍可把规划过程表述为简单的组织框架。于是,他把生态规划划分为11个步骤,详述每一步骤可能开展的工作,循序渐进地引导读者了解如何开展生态规划,从而使规划步骤更为清晰。同时,他也指出,步骤之间存在反复过程,即后几步的工作也可能导致前面步骤的修改,而这种修改又会影响到后面的步骤,需做出新的调整。

约翰·西蒙兹(John Simonds)在1990年出版的《大地景观:环境规划指南》(*Earthscape: A Manual of Environmental Planning and Design*, 1990)一书中引入了生态学观念,指出改善环境是一个创造的过程,这个过程使人与自然不断和谐演进,并将风景园林

师的专业范围扩大到城市和区域环境规划。

(2) 技术发展。20世纪60年代,地图分层叠加技术便在北美用于大规模的景观资源调查和规划。如1962年,Philip Lewis在威斯康星州休闲资源的调查中,根据资源分布的空间格局,分层评价水、湿地、植被和重要地貌等单一景观元素,然后用叠加技术综合筛选出环境走廊。同年,克里斯托佛·亚历山大(Christopher Alexander)和马文·曼海姆(Marvin Mannheim)在应用叠加技术进行高速公路选线时,首次明确提出在因子层的叠加综合时,必须考虑因子的权重和叠加的次序,从而提出叠加程序树的概念。

此后,McHarg进一步应用了基于手绘的、透明图纸的地图分层叠加技术。他首先将景观的单一因子逐一制图,用灰白两色区别其对某种土地利用方式的适宜性或有害性,然后将这些单因子评价图层叠加,再通过感光摄影技术得到综合的土地适宜性分布图,根据灰度来区别不同程度的适宜性。

(3) 规划实践。这一时期的主要规划实践有:纽约斯塔滕岛(Staten Island)环境评价(里士满区)、巴尔的摩沃辛顿河谷地区规划(Worthington Valley Planning);波特马克河流域(Potomac River, America)生态规划等。

2) 景观生态规划(1980S~)

20世纪80年代后,生态规划在以下3个方面最为突出:思维方式和方法论上的发展;景观生态学与规划的结合;地理信息技术成为景观规划强有力的支持。

(1) 理论发展。景观生态规划(landscape ecological planning)模式是继McHarg之后,又一次使城乡规划方法论在生态规划方向上发生了质的飞跃。如果说McHarg的自然设计模式摒弃了追求人工的秩序和功能分区的传统规划模式而强调各项土地利用的生态适应性和体现自然资源的固有价值,景观生态规划模式则强调景观空间格局对过程的控制和影响,并试图通过格局的改变来维持景观功能流的健康与安全,它尤其强调景观格局与运动和功能流的关系。

景观生态学与规划的结合是实现可持续规划的重要途径,也是实现人地关系和谐发展的适合的途径,已引起相关领域的研究者和景观规划师的广泛关注。

理查德·福尔曼(Richard Forman)强调景观生态学与其他生态学科不同,是着重于研究较大尺度上不同生态系统的空间格局和相互关系的科学,提出“斑块—廊道—基质”(patch-corridor-matrix)模式,奠定了景观生态学的基础。1986年及1995年,理查德·福尔曼与米歇尔·戈登(Michel Godron)合作出版了《景观生态学》(Landscape Ecology, 1986)和《土地镶嵌:景观和土地的生态学》(Land Mosaics: the Ecology of Landscape and Region, 1995)两部著作,成为景观生态学领域的代表作。

景观生态理论是解决人与自然关系问题的关键工具,它是以景观结构、功能和动态特征为主要研究对象的一门新兴宏观生态学分支学科,是对人类生态系统进行整体研究的新兴学科。

景观生态学的主要研究内容包括:景观格局的形成及与生态学过程的关系;景观的等级结构、功能特征以及尺度推绎;人类活动与景观结构、功能的相互关系;景观异质性(或多样性)的维持和管理等。

(2) 技术发展。地理信息系统和空间分析技术的发展及其与景观规划的结合,使景观规划在方法和手段的发展上获得了另一个飞跃。它将极大地改变景观数据的获取、存储和利用方式,并将使规划过程的效率大大提高,在景观和生态规划史上可以被认为是一场革命。

20世纪60年代中期,开始应用计算机和计算机图像处理方法来处理以前用非计算机方

法进行的工作,如景观分类、生态因子筛选和地图叠加等。60年代末到70年代初,开始注重更为复杂的地理信息系统(GIS)分析,包括将统计分析 with 地图绘制相结合。80年代中期到90年代中期,GIS成为景观规划的必要工具,空间分析、多解方案的预景(scenario)模拟等技术将景观生态规划,特别是基于景观生态学研究的规划大大推进了一步。

(3) 规划案例。具有影响力的案例主要有:宾夕法尼亚州 Monrou 县的多解规划;加利福尼亚州 Camp Pendelton 的生态规划;亚利桑那和索拉地区 San Pedro 河谷规划等。

0.1.2.4 国内生态规划的发展

尽管生态规划的研究与实践在我国起步较晚,但它一开始就吸取了现代生态学的新成果,并与我国区域,尤其是城市、农村发展,生态环境问题以及持续发展的主题相结合,无论是理论与方法的研究,还是规划实践均已形成自己的特色,有些方面已达到国际领先水平。

1) 复合生态系统

在理论上,马世骏和王如松(1984)提出了复合生态系统理论,认为以人的活动为主体的城市、农村实际上是一个以人类活动为纽带的、由社会、经济与自然3个亚系统形成的、相互作用与制约的复合生态系统。生态规划的实质就是运用生态学原理与生态经济学知识调控复合生态系统中各亚系统及其组分间的生态关系,协调资源开发及其他人类活动与自然环境与资源的关系,实现城市、农村及区域社会经济的持续发展。

在方法上,吸取系统规划及灵敏度模型的思想,建立了生态规划程度与步骤,即“辨识—模拟—调控”的生态规划方法。还在将数学方法引入生态规划方面做了成功的探索,创立了泛目标生态规划方法(欧阳志云和王如松,1993)。近年来,王如松(2008)提出了处理城市共轭生态关系的生态控制论原理和共轭生态规划方法。

2) 景观安全格局途径

景观生态学的发展为景观生态规划提供了新的理论依据,景观生态学把水平生态过程与景观的空间格局作为研究对象。同时,以决策为中心的和规划的可辩护性思想又向生态规划理论提出了更高的要求。基于以上诸方面的认识,俞孔坚(1995)提出了景观生态规划的生态安全格局(security patterns)方法。该方法把景观过程(包括城市的扩张、物种的空间运动、水和风的流动、灾害过程的扩散等)作为通过克服空间阻力来实现景观控制和覆盖的过程。要有效地实现控制和覆盖,必须占领具有战略意义的关键性的空间位置和联系。这种战略位置和联系所形成的格局就是景观生态安全格局,它们对维护和控制生态过程具有非常重要的意义,要根据景观过程之动态和趋势,判别和设计生态安全格局。不同安全水平上的安全格局为城乡建设决策者的景观改变提供了辩护战略。因此,景观生态安全格局理论不但同时考虑到水平生态过程和垂直生态过程,而且满足了规划的可辩护要求。

把景观安全格局理论尤其是把景观规划作为一个可操作、可辩护的而非自然决定的过程,在处理水平过程等诸方面显示出其重要意义。景观安全格局理论与方法为解决如何在有限的土地面积上,以最经济和最高效的景观格局,维护生态过程的健康与安全,控制灾害性过程,实现人居环境的可持续性等方面提供了一个新的思维模式。

0.1.3 生态规划的类型

生态规划的类别可按照空间尺度、生境类型、干扰强度、社会门类等进行划分,同时也可以按照规划对象、规划目标、规划阶段等进行划分。无论采用哪种分类体系,其所包含的内容