

风景道规划与管理丛书

生态网络与绿道

——概念·设计与实施

[荷] 罗布·H·G·容曼 主编
Rob H. G. Jongman

[英] 格洛里亚·蓬杰蒂
Gloria Pungetti

余 青 陈海沐 梁莺莺 译

中国建筑工业出版社

风景道规划与管理丛

生态网络与绿道

——概念·设计与实施

[荷] 罗布·H·G·容曼 主编
[英] 格洛里亚·蓬杰蒂

余 青 陈海沐 梁莺莺 译

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2006-7253 号

图书在版编目 (CIP) 数据

生态网络与绿道——概念·设计与实施 / (荷) 容曼, (英) 蓬杰蒂主编; 余青, 陈海沐, 梁莺莺译. —北京: 中国建筑工业出版社, 2011. 3

风景道规划与管理丛书

ISBN 978 - 7 - 112 - 12662 - 0

I. ①生… II. ①容…②蓬…③余…④陈…⑤梁… III. ①景观 - 生态环境 - 环境设计
IV. ①TU - 856

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 238080 号

Ecological Networks and Greenways: Concept, Design, Implementation / Rob Jongman & Gloria Pungetti

Copyright © 2004 Cambridge University Press

This simplified Chinese edition for the People's Republic of China is published by arrangement with the Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom.

Chinese Translation Copyright © 2011 China Architecture & Building Press

All rights reserved.

This book is in copyright. No reproduction of any part may take place without the written permission of Cambridge University Press and China Architecture & Building Press.

This edition is for sale in the People's Republic of China (excluding Hong Kong SAR, Macau SAR and Taiwan Province) only.

本书由英国 Cambridge University Press 正式授权我社翻译、出版、发行

责任编辑: 董苏华

责任设计: 陈旭

责任校对: 陈晶晶 赵颖

风景道规划与管理丛书

生态网络与绿道

——概念·设计与实施

[荷] 罗布·H·G·容曼 主编

[英] 格洛里亚·蓬杰蒂

余青 陈海沐 梁莺莺 译

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 880 × 1230 毫米 1/16 印张: 16¼ 字数: 390 千字

2011 年 6 月第一版 2011 年 6 月第一次印刷

定价: 52.00 元

ISBN 978 - 7 - 112 - 12662 - 0

(19941)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序

在全世界范围内，城市化步伐在不断地加快。在发达国家，约 80% 的人口都住在城市或城镇。同样地，在发展中国家，逐渐向城镇迁移的人口也给城镇发展带来了压力并对城市环境产生负面生态影响。此外，大多数农村区域人口减少，不断变化的土地利用方式影响着生态系统发展进程和功能，栖息地不断地流失和破碎化，物种大量消失，这一切都对生物多样性产生了负面影响。

人类是主要的物种，景观规划和管理在弱化人类影响方面是至关重要的。过去，我们依赖于专用的保护区和国家公园对生物区（biota）进行保护。如今，我们了解到这些区域多半是在更高产的土地和区域被人类开发利用后剩下的边边角角。结果往往是，这些地区难以彻底地达到保护的目的。需要注意的是，这些区域以外的土地对于保护生物多样性也是至关重要的，针对外围区域采取的一系列管理措施显示出：在传统的管理工作之外，外围区域的保护功能需要在全世界加以推广。

在保护生物多样性方面，景观连接度（landscape connectivity）是一个重要的景观特征。如果我们需要保持景观中所有的生物元素并维护其生态功能，那么，我们就要保护这些景观的生态连接度（ecological connectivity）。这就涉及城市和乡村的生态连接度，以及如何对其进行规划，继而达到保持已有的连接度或者在适当的地区进行连接的目的。对于景观生态学来说，这是一个巨大的挑战，因为规划不仅要使景观具有实用性，还要对以下内容进行解释：如何将生物多样性保护扩展到一个较大的尺度，包括不同的大陆、区域以及当地街区。不过，这些实用性还必须通过理论上的了解，包括对生态系统、物种种群以及改变土地利用方式所带来影响等。

绿道（greenways）、生态网络（ecological networks）、景观连线（landscape linkages）和廊道（corridors）揭示了景观生态学在景观规划领域对生物多样性保护所起到的重要实用价值。除了对穿越景观的风流和水流进行改造外，生态连线（ecological linkages）的益处还在于促进物种和营养的流动，包括刺激社会和政治领域在景观规划和管理方面对社区提供支持等。

在景观规划和管理方面，存在着相当多的不确定因素。但是，生态连线的应用提供了多层次的合作机会，便于个人和组织通过一系列目标对景观进行管理——目标中包括环境保护。在长期解决问题的过程中，规划与管理是帮助我们了解未知领域而进行的实验。不过，生态网络和绿道确实为我们提供了适宜于总体规划和具体行动的管理方法。这一管理方法不仅适用于生态网络开发，还适用于社会和政治领域——二者都有利于建立人类与自然保护之间的连接。

本书从理论和实践角度对生态网络和绿道设计与规划两个方面提供了信息——包括自然资源管理和减少人类造成的生态影响等。

丹尼斯·A·苏德尔

（Denis A. Saunders）

澳大利亚联邦科学与工业研究组织可持续生态系统

堪培拉，澳大利亚

前言

在很大程度上，麦克阿瑟（MacArthur）与威尔逊（Wilson）的理论与当代群落生态学（community ecology）主流思想相去甚远。它的基本假设是一个比较客观、中立的理论，该理论认为岛屿群落（island community）是以分散的形式集合，而不是以小生境的形式集合。

这一观点是斯蒂芬·哈贝尔（Stephen Hubbell）于2001年在其标准化生物多样性和生物地理学理论（unified neutral theory of biodiversity and biogeography）中提出的（Hubbell 2002）。在此后的研究中，他延续了复合种群（metapopulation）的观点，并声明这一理论在栖息地破碎化案例中非常实用。一方面，这一理论引发了科学杂志上的重要讨论，另一方面，该理论在规划实践中也有着较好的实用性，并在自然保护领域带来了很大的变化。

1987年，美国户外运动主任委员会（President's Commission on Americans Outdoors）将绿道（Greenway）作为一种新型工具，该工具在人们住所附近提供了可进入的开放性空间，将美国景观中的城市与郊区连接起来（President's Commission 1987）。

1993年，国际会议“保护欧洲自然遗产：建立欧洲生态网络”（Conserving Europe's Natural Heritage: Towards a European Ecological Network）在马斯特里赫特（Maastricht）拉开了帷幕，格雷厄姆·贝内特（Graham Bennett）认为很有必要建立一种运行框架，指导欧洲自然保护战略的实施工作，而生态网络（ecological network）正是建立这一框架的重要工具（Bennett, 1994a）。出于保护并提升某一区域生态设施功能的需要，“生态网络”概念被迅速地应用于生态和景观多样性保护，并协助其他政策来保护自然生态系统和生物多样性，并使其可持续发展。

生态网络和绿道等概念发展迅速且广泛地应用于科学和规划文献之中，本书主要提出了来自两个大陆——欧洲大陆（欧盟和东欧）和美洲大陆（南美洲和北美洲）——的概念及其发展。

本书的理念来自1999年在科罗拉多州（Colorado）召开的国际会议——景观生态国际协会（IALE, International Association for Landscape Ecology），在该会议上，本书的多名著者出席了由编者组织的、关于生态网络和绿道的座谈会。作为本书的作者，我们希望能够解决关于生态网络和绿道的规划中的概念、设计和设施等问题——尤其是在理论基础之上，如何进行生态网络和绿道具体开发工作的问题。

在将各方观点汇集起来的同时，我们将注意力放在不同的使用者上，因此，在开发生态网络和绿道的同时，有两个切入点。一是生态网络和绿道的理论基础不能仅仅停留在科学验证阶段，更重要的是要将这些理念传播给对未来的行动负有责任的实践者和政策决策者。实际上，关于概念、理论、方法论以及历史等方面的论文已经阐明了将知识转化为实践应用的理论和措施。

二是我们应该通过例证来说明生态网络和绿道建设过程，从而论证其发展途径。从解决问题角度来看，不同地区关于生态网络和绿道设计、规划和实施的案例能够提供更多必要的知识。

罗布·容曼 (Rob Jongman) 和格洛里亚·蓬杰蒂 (Gloria Pungetti) 曾在荷兰的欧洲自然保护中心 (ECNC, European Centre for Nature Conservation) 共事, 从 1996 年起, 他们就开始了关于欧洲生态网络课题的合作。同年, 格洛里亚在获得来自罗马的国家环境保护部门 (ANPA, National Agency for the Protection of the Environment) 的准许之后, 就开始了关于生态网络的研究。她的研究从整个欧洲着眼来推进整个 ANPA 生态网络行动计划的发展进程, 并促进了意大利生态网络界的对话。格洛里亚是生命生态网络项目 (Life EONet Project) 的欧洲协调员, 也是一名注重欧洲整体景观与生态景观规划等研究的学者。作为剑桥大学和雷丁大学 (Reading Universities) 环境研究中心的学者以及政府组织和当地代表的顾问, 格洛里亚的经验主要是关于如何将学术理论与科技、政治、社会等实践结合起来。罗布·容曼是始于植物科学研究的景观生态学家, 现就职于瓦赫宁恩大学科研中心 (Wageningen University and Research Centre)。起初, 他专注于生态监测和数据分析。在 1989 年, 他开始从事欧洲大陆国家层面和区域层面的生态网络发展工作。在 1994 年至 1997 年期间, 他就职于 ECNC, 参与了泛欧洲生态和景观多样性战略 (Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy) 中有关生态网络研究——在这一战略中, 生态网络建设是恢复生物多样性的方法之一。

本书案例主要来自欧洲和美洲。我们并不想涵盖所有的科学和规划方法, 同时也未能邀请到所有领域的领军人物作为著者——比如捷克和斯洛伐克等国的研究人员和规划师, 以及美国、澳大利亚和加拿大的第一批绿道规划师。但是, 书中所涉及的生态网络规划理论和实践案例已足以显示生态网络和绿道发展的潜力和广阔前景, 并为相关机构提供了一个重新制定政策的机会, 使其有能力去面对生物多样性保护和乡村规划的挑战。书中所涉及的生物和景观保护内容, 已被该领域的科学家和规划师、政治思想家们所接受。

深层次的概念还需要进一步从多种途径进行探讨, 为此, 我们在书中提议应用一种以生态和文化连线为基础的方法。我们认为, 在进行生态网络规划时, 将社会和生态进行整合是非常必要的。自然保护和土地利用规划都属于社会行动, 在本书中, 我们通过来自不同大陆国家——美国、阿根廷、意大利、西班牙、荷兰和爱沙尼亚等——的案例对此进行说明。

本书目的在于将一些对于生态网络和绿道更为深入的理解汇集在一起, 以饕对科学和规划有兴趣的广大读者。作为著书方——无论是学者还是学院, 我们都希望与合作者、技术人员、公务人员、决策者以及当地民众互相交流、互相协作。我们的目的是推进人们对生态网络的理解, 促进探讨, 鼓励可持续的政策以及互相合作。出于这一目的, 我们认为很有必要将相关理论、设计、规划和实践都集合起来。虽然, 我们相信文字的力量, 但是, 我们也坚信, 没有踏踏实实的实践工作, 文字语言都是苍白无力的。所以, 我们将生态网络和绿道概念传播给那些志在将其付诸实践的人们。如同贝拉米 (Bellamy, 1994) 于 1993 年在马斯特里赫特召开的 EE-CONET 会议中所说的那样:

女士们, 先生们, 用于保护欧洲生物多样性的时间已经不多了。欧洲生物多样性就在你们的手中, 我们必须马上行动起来!

致 谢

近来,生态网络和绿道逐渐成为景观生态国际协会 (IALE, International Association of Landscape Ecology) 科学家们所关注的话题。对于这一话题,1999 年召开的景观生态国际协会世界会议 (the IALE World Congress of 1999) 是一个交流经验的机会,也是一个推广本书观点的机会。我们不仅要向景观生态国际协会致谢,还要向剑桥大学出版社 (Cambridge University Press) 员工致谢,尤其向给予我们巨大支持的 Alan Crowden 致谢。

如果没有 33 位来自学术界、研究院、政府部门以及地方组织作者们的辛勤工作,这本书就难以顺利到达各位读者手中。此外,我们还要向那些对各章节给予了中肯评论的评论家以及在阅读过程中提出专业建议的 Donald Nicolson 表达最真挚的谢意。

本书提到的概念已经在各位作者长期的研究工作中得到了验证。编辑还要向成书期间对相关研究给予支持的协会和组织等致谢,包括欧洲自然保护中心 (ECNC, European Centre for Nature Conservation), 意大利自然研究协会 (CNR, Italian National Research Council), 意大利自然和区域环境部门 (Italian National & Regional Environmental Agencies), Leverhulme 基金 (Leverhulme Trust), 瓦赫宁恩大学 (the University of Wageningen), 爱丁堡艺术学院 (Edinburgh College of Art), Alterra 研究所 (Green World Research, Wageningen) 等。

我们与 Marius Bolk 还要向 Giuseppe de Togni, Bernardino Romano 和 Theo van der Sluis 以及支持生命生态网络工程 (Life EConet Project, LIFE99 ENV/UK/000177) 的欧洲生命环境项目予以感谢 (EU Life Programme)。生命生态网络工程是由来自荷兰、英国和意大利的地方代表、环境组织和研究中心所共同发起的一个组织,其目的在于通过生态网络的利用来推进可持续发展进程。

格洛里亚因身为达尔文学院成员而感到荣幸——剑桥大学达尔文学院以其多样化文化及多学科氛围而闻名,这一点,可以从其出版的达尔文学说系列丛书 (由剑桥大学出版社出版) 中获得证实。她受惠于学院严谨的学术氛围以及达尔文学院其他各位成员真诚的友谊。

Daniel Smith 要感谢 Joe Schaefer 和 Larry Harris 对研究的支持以及对原稿的探讨和评论。

Irene Bouwma, Ruud Foppen 和 Alexander van Opstal 要感谢 Jan van Kalkhoven 及 Joe P. Dirksen——有了他们的参与,才形成了第 6 章内容的框架基础。农业、自然管理和渔业部门,欧洲委员会和欧洲自然保护中心研究项目的框架结构中的财政支持使得相关研究得以实现。

Kalle Remm, Mart Kõlvik, Ülo Mander 和 Kalev Sepp 对 ECNC 表示衷心的感谢。ECNC 通过欧洲中部和东部泛欧洲生态网络指示地图 (*Indicative map of PEEN for Central and Eastern Europe*) 项目的框架结构对他们的研究给予了很大的支持。

Rinus Jaarsma 对瓦赫宁恩大学土地利用规划组的 Donna Isaac 和 Geert Willems 表示感谢,他们以匿名方式对 Rinus Jaarsma 所撰写的内容进行了客观评价,对文章修改提出了有益见解并作出了无私奉献。

Donna L. Erickson 对国家公园局河流、游径和保护援助项目 (RTCA, National Park Service

Rivers, Trails, and Conservation Assistance), 以及密歇根大学自然资源和环境学院所提供的资金援助表示诚挚地谢意。此外, Donne 的撰写工作还得到了 RTCA 组织的 Barbara Nelson-Jameson 以及绿道合作组织 (Greenway Collaborative) 的 Norm Cox 的帮助, 而研究则得到了 Anneke Hagen, Rick Meader 和 Karla Rogers 的协助, 她对以上各位的帮助表示衷心的感谢。

Daniel Somma, María Bettina Aued 和 Lía Bachman 要感谢阿根廷国家公园部的基层组织——比如, Calilegua 国家公园的员工等, 对他们提供的专业知识和后勤服务表示感谢; 对供职于 Baritu 国家公园、为 Oran 行政区研究的个人表示感谢。三位著者还要感谢: Pablo Perovic 和 Sandra Caziani 的大量经验和评价; Jorge Wallberg 对历史上和当代经济趋势的描述; Victor Sadras 绝妙的评价以及对原稿谨慎的修订; 来自瓦赫宁恩大学的 Huub van Lier, Rob Jongman 和 Ron van Lammeren 以及来自莱斯特大学 (Leicester University) 的 Andrew Millington 和 Thomas Tanner; Ceferino Zúrate, Serafina Cruz, Festo Chauque, David Sarapura 和 Jorge Pereda 关于 Kolla 社区 (Finca Santiago and Tinkunaku) 的独到见解。

最后, 本书著者们还要对家人无尽的理解和支持表示由衷的感激。

目 录

序	vii
前 言 DENIS A. SAUNDERS.....	viii
致 谢	x
第1章 导言：生态网络与绿道	1
ROB H. G. JONGMAN AND GLORIA PUNGETTI	
1.1 自然保护和景观生态学原理	1
1.2 生态网络和绿道概念及其二元性.....	2
1.3 景观生态学新观点	3
第2章 生态网络内容和理论	5
ROB H. G. JONGMAN	
2.1 引言	5
2.2 自然保护简史	6
2.3 驱动力：土地利用的变化	7
2.4 景观的新功能：破碎化	8
2.5 景观规划中的景观生态学概念	9
2.6 生态网络	17
2.7 结论	24
第3章 美国绿道：理论、趋势和前景展望	25
JACK AHERN	
3.1 引言	25
3.2 绿道理论	27
3.3 绿道在美国的历史性发展	34
3.4 当代趋势与走向	37
3.5 结论与预测	38
第4章 生态网络的生态功能：物种角度	40
JANA VERBOOM AND ROGIER POWELS	
4.1 引言	40
4.2 四种不同的评价方法	41
4.3 功能性网络分析的理论与实践	42
4.4 （生态）网络分析案例	46
4.5 讨论	50
第5章 公路对生态网络的影响以及保护和交通规划的一体化：以佛罗里达州为例	52
DANIEL J. SMITH	
5.1 引言	52

5.2	佛罗里达州目前的人口增长和基础设施发展趋势	52
5.3	公路生态效应	55
5.4	恢复景观连接度工程	56
5.5	将自然资源保护与交通规划相结合的方法	59
5.6	结论	66
第6章	欧洲范围内的生态廊道：目标种群的类型、辨认与鉴定	68
	IRENE M. BOUWMA, RUUD P. B. FOPPEN AND ALEXANDER J. F. M. VAN OPSTAL	
6.1	引言	68
6.2	廊道术语：一种物种特有的方法	69
6.3	欧洲尺度廊道的必要性和潜力	73
6.4	讨论	75
6.5	结论	76
第7章	在自然和文化间规划未来的景观	77
	GLORIA PUNGETTI AND BERNARDINO ROMANO	
7.1	引言	77
7.2	自然和文化	78
7.3	去人为性规划	79
7.4	生物透性和环境连续性 (biopermeability and environmental continuity)	79
7.5	规划生态网络	81
7.6	环境连续性和破碎性评价	83
7.7	发展生态网络	89
7.8	讨论	90
7.9	结论	91
第8章	从模型到现实：设计和实施程序	93
	MARIUS BOLCK, GIUSEPPE DE TOGNI, THEO VAN DER SLUIS AND ROB H. G. JONGMAN	
8.1	引言	93
8.2	模型化：生境结构的景观生态分析与规则	95
8.3	可持续网络的趋向	100
8.4	实施过程	107
8.5	结论	109
第9章	泛欧洲生态网络的设计：在国家层面的尝试	110
	KALLE REMM, MART KÜLVIK, ÜLO MANDER AND KALEV SEPP	
9.1	引言	110
9.2	生态网络地图作为生物栖息地地图的价值	111
9.3	栖息地：泛欧洲生态网络项目的关键	113
9.4	栖息地分类	114

9.5	爱沙尼亚以平方公里为单位的生态网络评价地图	115
9.6	爱沙尼亚生态网络专业设计进展	122
9.7	结论	124
第 10 章	生态网络中的生态“黑子”：乡间公路网络改进的提升性设计	125
	CATHARINUS F. JAARSMA	
10.1	引言	125
10.2	野生生物、公路和交通流的关系	126
10.3	被拆除的公路网络	127
10.4	作为解决方案的地区交通规划	128
10.5	案例研究	130
10.6	讨论	136
10.7	结论	137
第 11 章	基于焦点物种的米兰地区生态网络	138
	RENATO MASSA, LUCIANO BANI, MARCO BAIETTO, LUCIANA BOTTONI AND EMILIO PADOA SCHIOPPA	
11.1	引言	138
11.2	地理生态学	138
11.3	生态网络	139
11.4	新理论与新技术	140
11.5	意大利北部低地试验工程	140
11.6	大尺度森林核心区域的识别	143
11.7	农业景观内的案例研究	145
11.8	结论	146
第 12 章	连接廊道：北美主要城市绿道网络的实施	148
	DONNA L. ERICKSON	
12.1	引言	148
12.2	背景	148
12.3	案例研究	150
12.4	案例比较	158
12.5	结论	162
第 13 章	佛罗里达州范围的绿道工程：工程的实现与政治环境	164
	THOMAS S. HOCTOR, MARGARET H. CARR, PAUL D. ZWICK AND DAVID S. MAEHR	
13.1	关于佛罗里达州的生态网络	164
13.2	佛罗里达生态绿道模型	165
13.3	方法	165
13.4	模型成果	171
13.5	讨论	175
13.6	结语	183

第 14 章	阿根廷高温湿润带的生态网络发展：规划、经济和社会问题	186
	DANIEL SOMMA, MARÍA BETTINA AUED AND LÍA BACHMAN	
14.1	引言	186
14.2	高温湿润带地区植被变化	187
14.3	社会经济问题	192
14.4	我们的期望和联合行动的必要性	196
14.5	高温湿润带网络的未来	199
第 15 章	瓜迪亚马尔河的河流廊道	200
	ANTONIO MORA AND JOSÉ M. ARENAS	
15.1	引言	200
15.2	瓜迪亚马尔河及其汇水处	200
15.3	羟铵矿难事故和紧急测量计划	202
15.4	瓜迪亚马尔河绿色廊道战略	204
15.5	PICOVER：一个应用了多学科的研究程序	211
15.6	这块自然空间未来的保护	212
15.7	结论	213
第 16 章	结论：步入 21 世纪	214
	ROB H. G. JONGMAN AND GLORIA PUNGETTI	
16.1	大环境	214
16.2	连接的框架	215
16.3	规划和实施	216
16.4	土地利用的含义	218
16.5	合作者和公众参与	218
16.6	生态网络和绿道发展的方法	220
16.7	后记	221
参考文献		223
参编人员		244

第 1 章

导言：生态网络与绿道

ROB H. G. JONGMAN AND GLORIA PUNGETTI

1.1 自然保护和景观生态学原理

生态网络和绿道的概念与人类生存环境及环境发展密切相关。“自然”的脆弱性已在最新的环境哲学（*enviromental philosophy*）研究成果中得到证实。过去，人们乐此不疲地研究新方法，如遗传和繁殖技术等，直到后来才意识到了自然资源的不断丧失，学者们认为这种丧失是“稳定的概念，是人类生存条件中固有的属性”（Robertson *et al.*，1996）。

新千年伊始，社会、科学和技术发生着快速且多元的变化。在动态的环境中，人类活动影响甚至主宰着自然环境和景观的变化，为此，导致了自然环境趋于破碎化，动植物栖息地的发展空间被阻隔，而对动植物来说，获得相对独立的生存环境则成为一种奢望。

根据这一发展趋势，环境科学的一些新理论强调了两个转变的重要性，即从隔离到连接，从中心（*concentric approach*）到外围（*peripheral approach*）的转变。相应地，自然保护也从地区转移到了全球。如果说以前的关注点主要集中在自然资源较为丰富的地区，如国家公园的话，那么现在的关注点则转向了连接系统。这些系统将不同的自然地区，或者自然和人类环境连接到一起，如绿道、生态系统和生态网络。近来，这些生态学名词逐渐被学者和公众所接受并熟悉。

对上述这些因素的考虑，对于环境保护和可持续发展是至关重要的，应该受到国家和地区当局的优先重视。从广义来说，“环境”这一概念包含了对生物和生物群落具有重大意义的所有要素。环境保护和管理的内容除了诸如空气和水净化等技术性要素之外，还应该包括对以各种形态存在的生态系统机能的维持。从环境可持续发展的角度来说，仅仅对单一环境因素采取单独的保护措施是远远不够的——比如，减少排放（*emission reduction*）、防止噪声等措施，为此，今后的研究必须对不同的景观生态学原理加以综合运用。

人类改变土地利用形式和土地功能的能力在不断提高，因此，对于相应的规划方法的需求也日益凸显。景观生态学概念为规划思想提供了基础。过去的几十年里，人类所主导的各类土地活动被纳入到了物质规划中，同时，学术界对跨学科研究方法的广泛关注也促进了这一进程，这一点对于景观的生态功能意义重大。

景观生态原理已被应用在自然保护和景观规划中。如果保护区面积较大，例如俄罗斯境内的大面积保护区，那么基于保护区的自然保护则易于成功，但即使如此，大型食肉动物也会面临着威胁的境遇。物种要在破碎化景观中求得生存有着重重困难，景观的破碎化严重地阻碍了自然保护区核心目标的实现。因此，欧洲的自然保护对景观保护种类有所增加，保护的规模也由场地扩展到了生态网络（Jongman，1995）。

动植物或是依靠自身，或是借助风、水或其他物种来进行扩散和传播；扩散和传播对种群生存和生物区功能是至关重要的。其中，迁移属于扩散的一种，是指朝向某一特定场地的扩散。扩散的因素包括媒介和场地。当生存条件不能满足所有个体的需要时，部分个体就会离开种群，同时，新的物种也会填补原有种群的位置空缺，因此，种群的波动就会导致物种的丰富度和结构组成的变化。在种群层面上，生、死、迁入与迁出是调节波动水平的主要过程。与其他生物群体一样，植物的扩散也需要依赖于其他物种，不过，植物扩散的方法鲜为人知，实践中也很难观察到，所以本书未将植物的扩散作为重点。一般来讲，有碍于物种扩散的阻碍因素会提高物种灭绝的几率。

在景观中，影响扩散的主要因素是栖息地间的距离、土地利用方式、廊道以及景观的屏障效应（barrier effect of landscape）（Opdam, 1991）。动植物栖息地面积的缩小会导致生物种群减少，从而促进了物种扩散的需求。物种迁徙的路径由可进入地带（accessible zones）组成，这些地带有利于物种在不同地区之间的迁移。物种迁徙的路线多种多样，可能是从孤立的林地到小型的景观，也可能是从河岸带扩展到整条河流和海岸线地区。迁徙是很多物种过冬的先决条件。诚然，迁徙也存在着隐患，对飞行动物而言，在其迁徙路线中尽量减少障碍，同时要设置提供进食、休息和避难的踏脚石地区（stepping-stones，两大陆地间生物区系的相似性可以认为是生物把两大陆地间散布的岛屿作为踏脚石而分布形成的，这些岛屿即踏脚石）；鱼类迁徙时，河流中不能有堤坝阻断河道，并且水质要好；对于哺乳动物和两栖动物来说，迁徙路线必须易于进入，且便于动物跨越人工障碍物。

1.2 生态网络和绿道概念及其二元性

如上所述，生态学和景观之间的联系既体现了景观生态学作为一门学科，对生态网络发展的实用价值，也体现了生态与景观相结合在规划系统中的综合运用。同时，它们之间的关系也衍生了另一种联系，即生态学和网络之间的联系。

《牛津字典》（1995）中将“生态学”（ecology）定义为“生物学的分支学科，研究有机体之间的关系以及有机体与其周围环境的关系”。将“网络”（network）定义为：（a）“水平和垂直线相互交叉的排列组合结构，类似于网状结构”；（b）“互相交换信息、联系，为实现职业或社会目的而交往的一群人”。因此，在一些案例中，“网络”两层含义容易让人对这一词语的真正内涵产生疑惑，即不确定它到底是从属于生态学还是人类学。

今天，生态网络被认为是生态组成的框架，例如核心区域（core areas）、廊道（corridors）和缓冲带（buffer zones），为某些生态系统和种群提供了必要的自然条件，而这些生态系统和种群往往存在于由人类主导的景观之中。生态网络目的是：作为网络，维持生物和景观的多样性，同时有利于政策部门开展自然生态系统的保护工作。

《牛津字典》中“绿色”（green）的定义之一是“将关心或支持环境保护作为一项政治原则”，而“路”（way）的定义之一是“通道，到达某地的路线或通道”。这两个词合起来就成为“绿道”（greenway），最初指供人们到达乡村的通道，之后又增加了联系美国城市和乡村景观的

功能 (President's Commission, 1987)。

Ahern 在 1996 年又提出了一个更为全面的定义, 即绿道是人们为了各种经营目的而规划、设计的土地网络, 但无论如何都要符合可持续的土地利用方式。这一定义融合了绿道的不同功能以及在不同的环境背景 (包括自然、文化、空间或政治) 下建立的类型。事实上, 正如 Ahern 在第 3 章所提到的那样, 绿道的多样性是有效的沟通工具, 也是赢得大众对绿道支持的关键。

生态网络和绿道在方法和功能上呈现出明显的差异, 但是在概念和结构上却颇为相似。绿道最初是指便于人们进入美国乡村的道路和线路, 而生态网络的初衷则是为了保护欧洲物种与栖息地。然而, 在后来它们各自的发展阶段中, 这两个概念越发地趋于一致, 目前都被看作是供物种群落 (包括人类) 生存和移动的基本结构。

绿道促进了欧洲地区自然保护工作中生态廊道的发展。从欧盟 (European Union) 的指标 (例如, 从 2000 年的自然生境和物种指标, the Habitats and Species Directive with Natura 2000), 欧洲战略理事会战略 (Council European strategies), 到泛欧洲物种和景观多样性战略主题之一的行动 (the Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy with Action Theme 1), 可以看到, 绿道概念对整个欧洲政策产生了影响。生态廊道只是生态网络的组成部分, 而绿道则构建了生态网络的连接框架。

1.3 景观生态学新观点

纵观近年来生态网络的发展, Arts 等 (1995) 的结论是 “在过去的十年里, 欧洲许多国家自然保护的政策都是以景观生态学研究为基础, 针对土地利用形式和景观结构对物种生存以及自然资源保护的作用给予了特别关注”。景观生态学 (landscape ecology) 认为自然在景观层面是一个动态系统, 对环境和土地利用状况会作出反应。土地利用方式影响着整个生态系统的功能, 以及其自身的自净能力和景观承载能力 (Mander *et al.*, 1988; Kavaliauskas, 1995), 同时, 也影响着野生物种的栖息地质量以及扩散和迁移的潜力。而扩散和迁移对种群的生存, 特别是对破碎化景观中种群的生存是至关重要的。

从生态学意义上说, 隔离是一个重要问题。隔离促使物种在岛屿上形成, 这一现象引发了达尔文在加拉帕戈斯群岛 (Galápagos) 的思考, 从而发展了他最初的进化论。时间促成了物种的发展。在如今越来越动态化发展的世界中, 隔离是农业景观的重要特征。在欧洲西北部地区, 隔离过程在时间尺度上对物种的形成影响不大, 但是对种群动态变化 (population dynamics, 种群在一定时间和空间范围内的变化过程) 的影响却是很大的。

隔离既发生在生态进程显著的地方, 也发生在生态进程不明显的地区, 比如, 在人工林区 (plantation forest), 管理往往导致原始森林残留斑块的隔离 (Harris, 1984)。大部分自然和半自然的动植物栖息地都是原自然地区的残留地。景观与栖息地内的种群有所不同, 种群往往规模较小且多处于隔离状态, 而景观则多受人工动态栖息地的支配, 更趋于动态化。栖息地的隔离和流失使得自然物种无法存活, 或者无法在各种均衡状态下得以幸存 (Hanski *et al.*, 1985)。

随着人类基础设施建设以及森林和河流廊道的减少，自然系统内部连接性在逐渐衰退。解决此问题的方法就是要通过生态网络来重新恢复生态系统的一致性。

生态网络和绿道提供了一种新的景观生态学视角。以前，景观生态学的概念只涉及网络的单一要素，如斑块（patches）、节点（nodes）、缓冲地带（buffer areas）、廊道（corridors）以及连接系统（linkages）；或是涉及网络的动态过程，如运动（movements）、流动（flows）、迁徙（migration）、扩散（dispersal）、破碎化（fragmentation）和连接度（connectivity）。我们目前研究的是整个框架，上文提到的单一要素以动态的方式相互影响，结合在一起就形成了以保护生物和景观多样性为主导的生态网络的思想，同时也促进了土地利用方式的可持续发展。规划是生态网络建设目标得以实现的关键，因此，在建立生态网络或者绿道之前，就必须首先在局部或区域范围内建立较为完善的规划系统。

但是，栖息地和物种的保护也受到许多因素的影响，这些因素之间互相影响且与人类社会密切相关。就人类社会的影响而言，环境的变化不仅由规划引发，同时也受到管理技巧、社区价值观、地方意识、环境态度、政治和经济条件等多方面影响。毕竟，生态网络和绿道发展的最终目标是自然保护，它们只是实现自然保护的工具体。就像 Bouwma 等人在第 6 章中所阐述的那样，生态网络是一种解决物种和栖息地保护问题的可行性措施。这些措施综合起来就是解决环境破碎化问题的最好方法。此外，由于生态网络是由生态和人类两个部分构成的，所以自然和文化之间的相互作用是自然保护和可持续发展需要优先考虑的问题。

所有这些引发了一个景观生态学的新观点，也就是本书中提到的——在未来生态网络和绿道的实施中，自然和文化之间的联系是必不可少的。在这种情况下，所有的生态系统是演员，大自然是舞台，而人类是导演。作为导演，人类对下一代承担着更大的责任，因此我们必须切实做到尊重自然。从这点出发，我们就能够理解：生态网络和绿道必须是多功能、多文化、多组织、多国家的，反过来说，它们也是规划、社会、经济、政治和整个大陆的组成部分。本书旨在不同国家的背景下对这一多维度的概念进行阐述。

第 2 章

生态网络内容和理论

ROB H. G. JONGMAN

2.1 引言

Niels Holgersen 尾随野鹅群向北寻找繁殖地，他观察脚下的土地，发现鹅群向北飞是为了繁殖，向南则是为了过冬；漫走在森林中或穿过农田时，你可能会突然遇见鹿（deer）、獾（badger）或者野兔（hare/rabbit）；冬天，只要仔细观察草地，你就会发现老鼠的脚印；鲑鱼（salmon）在海中集聚，沿河而上寻找适于产卵的地方。以往，人类徒步或骑马旅行是出于商业或宗教目的，而今天的西方社会，人们徒步主要是为了享受远足或者在古道上朝圣的体验。然而，一般来讲，联系和交流对所有物种的生存、进食、繁衍或建立新群落都是非常重要的。对大多数物种来说，不同尺度的路径都能够起到连接个体和种群的作用。

在 19 世纪，土地利用和自然环境都发生了很大的变化。成片成片的土地被开垦，人类对于土地的利用日渐普遍。自 19 世纪末以来，建立国家公园和自然保护区已经成为减缓物种灭绝和自然生态系统衰退的主要途径。这一方式对于保护物种和自然生态系统非常重要，但是人们往往忽略了保护区之间的连接线路。随着景观流（landscape flows）在景观生态学中的作用以及物种异质种群（metapopulations）机能的改变，土地利用压力日渐增大。人们逐渐认识到，从长远来看，仅仅依靠保护区难以维系生物多样性（Beier & Noss, 1998; Bennett, 1999），因此，生态网络和景观连接（landscape linkages）的作用便凸现出来。

本章将论述生态网络概念的发展概况，并对欧洲生态网络的建立进行重点介绍。在 20 世纪的最后几十年里，欧洲、美洲和澳大利亚的学者专家和科研机构推动了生态网络的发展（Bennett and Wit, 2001）。在欧洲，生态网络已经成为一种保护生物多样性的惯用方法，或者一种新型的政策，如自然 2000 [Natural 2000, 生境和物种指标（Habitat and Species Directive），EC 92/34]，绿宝石网络（Emerald Network），泛欧洲物种及景观多样性战略 [the Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy，以及欧洲战略理事会（Council of Europe）*et al.*, 1996]。这些指标与战略，属于科学研究或国家主动采取的行动，与国家为适应保护政策而被动制定的策略所不同的是，以上的研究和行动往往是建立在科学基础之上，并以发展生态网络为目的。目前，欧洲大部分的生态网络都是国家和区域自然保护政策的一部分。

本章目的不是对整个生态网络发展历程进行描述，而是对在某些国家和地区已经达成共识的概念及标准进行介绍，并说明发展生态网络过程中，不同国家和地区所存在的差异。本章将对欧洲的发展状况进行重点介绍，揭示景观保护、生物多样性保护以及自然保护规划方法的衰落趋势。因此，目前很重要的一项工作便是如何通过一般的方法和原则了解这些问题的差异和共性，以及如何维持或摒弃这些差异。