

Urban Ecology: Science of Cities

城市生态学

——城市之科学

Richard T. T. Forman 著

邬建国 刘志锋 黄甘霖 黄璐 黄庆旭 刘颖慧

申卫军 杨健 赵媛媛 周伟奇 朱伟兴

译



高等教育出版社

生 态 学 名 著 译 丛

Urban Ecology: Science of Cities

城市生态学

——城市之科学

Richard T. T. Forman 著

邬建国 刘志锋 黄甘霖 黄璐 黄庆旭 刘颖慧
申卫军 杨健 赵媛媛 周伟奇 朱伟兴 译



高等教育出版社·北京

图字：01-2017-5457号

Urban Ecology: Science of Cities, 1st Edition, by Richard T. T. Forman, first published by Cambridge University Press in 2014.

© Cambridge University Press 2014

All rights reserved.

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

© Cambridge University Press and Higher Education Press Limited Company 2017

This book is in copyright. No reproduction of any part may take place without the written permission of Cambridge University Press or Higher Education Press Limited Company.

This edition is for sale in the mainland of China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan, and may not be bought for export therefrom.

此版本仅限于中华人民共和国境内（但不允许在中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区）销售发行。

内容简介

本书是现代城市生态学的一本巨著，系统地阐述了城市中的生物、人工结构和物理环境之间的相互作用。其内容不仅涉及街道、草坪、公园、河流、下水道系统和工业区等各种各样的城市组分，而且还突出了城市-近郊-远郊-环城带浑然一体的城市景观镶嵌体理念。书中呈现了来自世界各地数百个城市的生态模型、数据和案例，涉及大量最新的城市生态学的前沿理论和研究方法，图文并茂，表述生动。

本书不仅可以帮助城市生态学及相关领域的本科生、研究生、科研人员和城市规划从业者开拓视野，指引方向，同时，对于那些对生态学感兴趣，渴望解决日益增多的城市问题的热心市民来说，也不失为一本优秀的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

城市生态学:城市之科学 / (美)理查德·福尔曼
(Richard T.T. Forman) 著; 邬建国等译. --北京: 高等教育出版社, 2017. 8

书名原文: Urban Ecology: Science of Cities

ISBN 978-7-04-048194-5

I. ①城… II. ①理…②邬… III. ①城市环境-环境生态学 IV. ①X21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 165072 号

策划编辑	柳丽丽	责任编辑	柳丽丽 殷 鸽	封面设计	张 楠	版式设计	范晓红
插图绘制	杜晓丹	责任校对	高 歌	责任印制	耿 轩		

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100120

印 刷 北京鑫海金澳胶印有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 37.5

字 数 880 千字

购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>

<http://www.hepmall.com>

<http://www.hepmall.cn>

版 次 2017年8月第1版

印 次 2017年8月第1次印刷

定 价 99.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 48194-00

CHENGSHI SHENGTAI XUE

CHENGSHI ZHI KEXUE

此书献给 **Adrian William Forman**

中文版序

我的中国之行总是很愉快。在西安,我仿佛感受到这个国家的起源和演变。在数位皇帝避暑的承德山庄的走道上,我偶然发现了中国北方最大的恐龙,它们的足迹……在吉林省,我为修建高速公路献上了道路生态学方案。在辽阔的内蒙古,我领略了草原生态和文化,骑着骆驼冲沙海,围着火炉品佳肴。在北京城及其都市区,我的难忘经历更是不胜枚举。同样令我印象深刻的还有,在中国一流大学、交通运输部、中国科学院及许多城、镇偶遇和认识的那些朋友们。在哈佛大学,我教过 150 多名聪慧的中国学生,也向他们学了许多。尽管这些经历只是对这个伟大国家的一瞥,但我真诚地希望本书的内容能够激发灵感,促进研究,进而为所有城市、所有国家提供解决问题的答案。

想象一下“清凉蓝色拱门”型的中国城市:清凉空气和蔚蓝天空拱悬于城市之上,一望无际。当然,必须在空间上合理配置工业和交通用地,以避免集聚的人群陷入污染物之中。公园和住宅区中树木大量增加,用树木来清洁空气在这里是最有效的。浇水充足的树木沿着墙壁和走道成行成荫,有效地为城市降温。本书所介绍的城市生态学原理可以为实现这些目标服务。

一个以树木为框架的“植被网络”覆盖着城市。这个框架又与许许多多的公园、家庭花园、绿化墙面、阳台植物、窗箱植物、绿化屋顶、人工绿植和行道灌木连成一体。由此形成一个贯穿整个城市的、由多种植被组成的连续网络,从而提升每个人的生活质量。传粉昆虫和各种鸟类沿网络飞舞,给人们增添每日的喜悦。网络中不同类型的绿色空间不仅可以降低气温,而且能减少洪水,维持生物多样性,并为整个城市地区提供便利的休憩机会。

但是,为了拥有千秋万代的幸福,建设好社区中心对于拥挤的城市人口来说显得至关重要。缩短工作区、居住区、公园和学校等设施相互之间的距离,从而缩小我们的家域,降低交通成本。重新设计那些危险、嘈杂、拥挤的宽马路,创造一些有植被镶嵌的社区空间,并与步行街/自行车道和出租车/服务车辆的道路相连。利用常识;提供灵活性。城市生态学原理可以指导我们找到解决这些问题的核心方案。

经常去看看城市之外的大自然,它与城市内部的公园有天壤之别,它可以赋予城市生态学家新理念、新视角。但是,今天的城市生态学越来越多地以城市特征为基础——建筑物、不透水表面、街道网格、重叠的管道系统、城市高温、低频噪声和夜间灯光。因此,城市生态学的主要原理是颇具特色的,如城市中的“流”多为线性运动或流通,而不是循环式的流转;还有垂直建筑构成的险情和栖息地,栽植/自然/本地/非本地植物群落的混合,基于人类食物的采食模式以及城市化作为驱动力的遗传适应。更多的城市生态学原理尚待发现。

但一个城市依赖于它所在的区域。中国有 600 余个城市,其中三分之二缺水。水是人类每日的必需资源,一场灾难之后的第一件事就是恢复供水。要加强和保护城市区域的清洁水

供给,这通常也大大有助于维持生物多样性。环城区内的大面积绿地是生物多样性的核心区,也为整个城市内的大多数本地种提供种子雨。对城市周边自然植被和土壤进行战略性合理布局,可以有效地避免周边污染物的进入。那些没有被严重污染的、最好的耕地土壤常常分布在城市周边地带。严格保护城市周边大面积蔬菜/水果生产基地,以提供价廉、不易保存的新鲜食物,同时可以增加城市未来的稳定性。不要在上风向搞经济发展,这样才能保证城市可以沐浴凉爽清洁的空气,避免由发展导致的不良环境影响。城市周边环状带的生态工程措施使城市免受洪涝之害。城市生态是所有这些格局的基础。一个城市的生态足迹为什么不能主要限定于其所在的城市区域呢?

城市外围边缘带是非常宝贵的,不能损失。把维护它作为头等大事,这不会限制城市向外发展,反而有利于改善城市化空间布局。城市的无计划蔓延和带状商业区扩张不仅会破坏周边的农田、自然区域和社区格局,而且会产生一个面积更大的城市热岛区,使城市中心热岛强度更高。全球尺度上思考,区域尺度上规划,局地尺度上行动。

没有一个城市或区域是孤立的,每个都与国家或国际大家庭相联系。城市排出的温室气体和不利于健康的空气污染物会扩散到全球,确实成为世界所有;不断扩展的荒漠化改变着中国的大面积土地;城市化和交通设施吞噬大量农田;约2亿低收入“流动人口”在城中寻找工作;大面积的农田和水体被农业和工业化学污染物威胁;获取足够而干净的食物亦日益受到关注。面临这些挑战,当下一个特大洪水、干旱、地震等破坏性灾害来临时,城市中将会发生什么?

把变化转化为资本,因为变化代表着机会。考虑快速增长的小城市和区域中心。的确,很多地方需要全面而细致的改造。让城市生态来指导我们的行动,期待大的改进和令人鼓舞的前景!

如何才能在加强自然保护和增加食物生产的前提下,安顿好未来的10亿人?如何加强和改善最重要的自然、文化和农田资源?并在重要资源不退化的前提下,把人们安置在城市中心区或附近的绿色社区?也许是现在,我们必须发现或铺设跨越时间长河、通往更好未来的踏脚石!

孝敬父母,珍惜传统,维护自然。在这个战略时刻,年轻的学生和学者有许多机会去拓展城市生态学,实践者有许多机会去为中国乃至世界提供创新的解决问题的方案。与高效和富有激情的领导者通力协作;运用城市生态学;从现在做起!

Richard T. T. Forman

哈佛大学

2015年4月21日

译者前言

他是现代景观生态学之父,一位伟大的生态学家;他创立了道路生态学,又赋予了城市生态学以全新的视角和内涵;他是一位美国常春藤大学温文儒雅、颇具绅士风度的学者,课堂上充满激情和幽默感的教授,又是热衷于野外考察,喜欢风餐露宿的“探险家”;他似乎高居象牙塔中,但却足迹四海,名遍五洲,桃李天下;他是生态景观的设计家,也是建设美丽家园的践行者;他勤于观察,善于思考,博览群书,综合百家;他不仅是杰出的生态学家,也是一位开拓者、思想家;他是偶像,是同事,是朋友,更是楷模。他就是我所认识的 Richard T. T. Forman。

在人们拥挤而狂热地研究城市的今天,有多少人真正晓得 Richard Forman 是城市生态学或城市科学的集大成者?在如今这乱糟糟、闹哄哄的书山文海中去寻觅一本揭示真谛、启迪智慧的城市之作,亦非易事。你很幸运,因为你手中的这本 Richard Forman 的新著《城市生态学——城市之科学》,堪称是该领域的开拓之作,充分而系统地体现了 Forman 教授关于城市生态学的核心观点:聚焦区域、多重尺度,注重格局、联系过程,并重自然与人工结构,强调理论与实践结合。在这喧嚣躁动的城市研究中,追求数量的巨浪似乎已经将保证质量的矜持淹没、冲垮。今天的城市生态学虽然已入“主流”,但仍然缺乏“章法”。你手中的这本书给茫然者带来希望,给徘徊者赋予力量,给城市生态学指明了一个有前景的方向。

当这本书的英文版还在排版时,Forman 教授就与我联系,问我是否能帮忙组织一些英文好、专业水平高的中国教授将其翻译成中文。对亦师亦友的他的要求,我只能欣然答应,深感荣幸。随后,我组建了一个具有相当规模的翻译队伍,其中大多数是在美国和加拿大获得博士学位之后回国工作的。他们中间有我多年的朋友,可信赖的同事,还有优秀的研究生。他们是:北京师范大学黄甘霖副教授(第1章和第5章);中国科学院周伟奇研究员(第2章和第12章);中国科学院杨健研究员(第3章和第8章);美国纽约州立大学朱伟兴教授(第4章,感谢王法明博士和张涛博士的协助);北京师范大学刘颖慧副教授(第6章);中国科学院申卫军研究员(第7章);北京师范大学刘志锋博士(第9章和附录A);浙江大学黄璐博士(第10章);北京师范大学黄庆旭副教授(第11章,与我共同翻译了后记);以及北京林业大学赵媛媛博士(与我共同翻译了目录、中文版序、英文版前言和英文版致谢)。北京师范大学马群博士与我共同翻译了内容简介和英文版序,并帮助修订了中文版序、英文版前言、译者前言和后记。刘宇鹏博士翻译了附录B,屠星月与尚辰蔚同学翻译了索引。刘志锋博士在统稿和定稿过程中做了大量认真而细致的工作。在此,我对诸位的辛勤劳动表示由衷的感谢!

北京师范大学何春阳教授、于德永教授、李经纬同学、江红蕾同学、郭璇同学、刘洋同学和刘芦萌同学,华东师范大学李俊祥教授,以及各位译者参与了部分章节的校对工作。谢谢诸位。此外,我要特别感谢高等教育出版社李冰祥编审和柳丽丽编辑对出版该译著的大力支持。同时也借此机会感谢两位对我在出版书籍方面多年来的支持!她们是具有极高专业能力和个

人修养的编辑,并为祖国生态学事业做出了杰出贡献。

这是一部权威科学之作,也是一部内容浩瀚,不乏智者想象,文字夸张的文学之作。它是一部充分体现了 Forman 教授学术思想、人生领悟和写作特点的杰作。尽管我们尽力以求翻译之信、达、雅,但译文中肯定有不少纰漏之处,尚请读者见谅。最后,我希望本书对我国城市生态学教学和科研以及城市可持续发展起到积极推动作用。

邬建国

写于被城市喧闹和雾霾包围的北京学院派公寓

2016年7月

英文版序

“城市革命”这一术语由 Gordon Childe 在 1936 年提出,用来强调从农业社会向大型复杂城市转型的迅猛过程。他的模型描述了一个起源于 9000 年前的社群是如何从数十或数百人增加到数千人的。在公元前 3100 年,埃及孟菲斯市是世界上最大的城市,拥有 3 万多居民。时至今日,开罗大都市区拥有超过 1700 万居民,位列全球最大城市榜单的第十五位。特大城市,如东京、首尔、墨西哥城和纽约,拥有超过 2000 万城市居民,其规模还在持续增大。Childe 所描述的关于城市化过程的规模和复杂性与当今所发生的情况没有什么相似性。

在地球出现人类以后的短暂历史时期里,城市的数量、人口规模、空间范围、增长速率和环境影响程度是前所未有的。如今,城、镇面临着多种难以应对的环境挑战(涉及食品生产、能源、水、废物管理和污染)和社会挑战(涉及工作、贫穷、人类健康和福祉)。基于当今全球城市化的速度和规模,我认为现在正处于一场新的“城市革命”的风口浪尖。这场革命的目标和口号是“我们想要健康的、宜居的、可持续的和有弹性的城镇”。

现代城市主要是基于最好的规划、工程、建筑和设计标准,在社会与经济的限制和需求驱动下发展起来的。这就导致了城市的建设和管理基本上是各自为政,对于人、建筑物、公路、铁路、自然、水、能源和金融的研究、规划和管理都被职业、学科和行政的界限所分割。

在过去的 25 年里,人类居住区越来越多地被看作是复杂生态系统。生态系统可以简单定义为地球上任何特定地区的生物、养分和能量流的总体。生态系统的概念意味着一个由多种相互作用的、具有反馈机制的组分所构建的复杂系统。因此,城市公园中的植被可能影响其邻近建筑物的能源消耗以及附近居民和工人的福祉。生态系统的边界是不固定的,它依赖于所研究或需要解决的问题。因此,整个城市可以看作是一个生态系统,而其中的一部分亦然,如湖泊生态系统、森林生态系统和社区生态系统,均可作为合理的研究和管理单元。生态学家提出,健康的生态系统是一个稳定的、可持续的,并能够长期保持其组织性和自主性以及应对胁迫之弹性的系统。那么,实现这一新的“城市革命”目标的一个核心工具,就是将生态学知识和原理整合到城市管理和建设之中,以发展健康、宜居、可持续和有弹性的城市生态系统。

在 20 世纪 80 年代, Richard Forman 的景观理念和研究开启了另一场革命,这是一场改变我们如何看待、管理、发展和利用我们世界的“景观生态学革命”。他在景观生态学和道路生态学方面的开创性论文和著作改变了我的世界观,我想许多人会有同感。无论是乘小车、坐公交、搭飞机,还是在高楼窗前向外眺望,我所看到的不再只是静态的植被、航道、建筑物和公路,而是一个由人类活动和各种生态过程所驱动的变化而多维的景观。Richard 为我们提供了相关的术语、工具和方法来描述和分析我们所居住和工作的城镇,生产食物的农田,休憩旅游的森林、湖泊和山区,以及人类很少触及的偏远地区。他最早提出的“斑块-廊道-基底”模式和随后的景观结构土地镶嵌体模型经历了时间的考验,已被广泛应用在世界各地改善环境的实

践中。生态系统的观点可以将城市恰当地描述为复杂适应系统,并为评估系统可持续性和弹性提供手段;而 Richard 的土地镶嵌体模型可以为构建可持续而有弹性的城镇提供工具。

Richard 的经典之作《土地镶嵌体》(*Land Mosaics*)全面总结了异质景观的生态学,对景观结构和组成(即土地镶嵌体)如何影响水、养分、动物、风和人口流动诸方面进行了详尽的讨论。根据谷歌学术(Google Scholar),这本书迄今已被引用 4000 多次。由此可见, Richard 开启的“景观生态学革命”已具深远的全球效应,影响了生态学家和社会学家如何开展他们的研究,政策制定者和土地管理者如何保护植物和动物,以及规划师、设计师和景观建筑师如何创建更加可持续的人类居所。

当今全球对建设可持续和弹性城市的兴趣日益广泛,这就越来越多地需要能在局地尺度上指导城市发展和管理的生态学知识和原理。不幸的是,规划师、设计师和决策者咨询城市生态学家的问题和城市生态学家为推进学科发展所研究的问题往往大相径庭。规划师、设计师和管理者所咨询的是与他们日常决策有关的问题,例如,多少绿地才能有效地降低气候变化的影响?什么样的设计和施工技术能在实践中减小能源消耗?多高的城市景观连接度才能保障植被和动物群落的多样性?如何设计城市来提高人类福祉?与此不同,大多数的城市生态学家忙于基础性研究,聚焦于对城市生态系统结构和功能的深入理解。

在过去的 25 年里,城市生态学家在全球许多城市做了大量的研究,为深入理解城市化如何影响生态和社会格局及过程做出了重要贡献。然而,这些研究结果在解决实践者所面临的紧迫问题时尚显不足。其原因在于,这些研究主要关注单个的城市或物种,其资助和设计的主要目的是推动城市生态学基础科学的发展,而不是解决实践者所关注的应用问题。公正地说,全球有一些城市生态学家,特别是欧洲的,一直在积极地解决应用研究问题。最近,在城市生态学领域已经开始有消除城市生态学基础研究和应用研究之间鸿沟的呼声,这一目标的实现需要增加科学家和实践者之间的相互协作,采取对比方法来研究城镇,以及探索更为普适性的原理来应对城市化对生态格局和过程的影响。

上述研究与实践相脱节的状况导致了至今尚未有一本城市生态学的书能够满足那些对打造健康、宜居、可持续和有弹性城、镇感兴趣的学生、规划师、设计师和决策者的需求。当然,这是我在看到你手中这本书之前的观点。我非常欣赏这本书的内容及其研究途径,无疑它将对未来城市生态学研究与实践做出巨大贡献。我在先前所写的关于城市生态学近期历史一文中指出, Richard 对城市生态学研究与实践所采用的视角和途径是不同于所谓“主流”学术观点的。

Richard 利用他丰富的生态学知识和经验,以及在哈佛大学设计学研究生院 20 多年教授城市和郊区生态学的经验,将具有革命性的景观尺度方法淋漓尽致地应用在城、镇的研究、设计和管理诸方面。他为各个章节认真选取合适的主题,不但为读者提供了他在城市生态学方面独特的景观镶嵌体方法的基本原理,而且也提供了如何应用这些原理的实例。与他先前出版的书籍一样, Richard 旁征博引,漫游书山文海,反映了其学识之渊博,视野之辽阔。我确信,在未来的许多年里,学生和专业人员都会发现这些参考文献是宝贵的资源。本书所展示的主题突出,实例广泛,无疑有来自全球诸多城市的曾与 Richard 一起工作过的科学家、景观建筑师、规划师、设计师、工程师和决策者的贡献。

最后,我必须说, Richard Forman 拥有独特的教育背景、大学环境和国际经历来撰写这第一本内容全面的城市生态学教科书,以指导新的城市革命。这本开拓之作可为建设健康、宜居、可持续和有弹性的未来城、镇提供坚实基础和诸多启发。

Mark J. McDonnell

澳大利亚城市生态学研究中心主任兼墨尔本大学副教授

英文版前言

我们多数人把城市称为家。今天的巨型城市快速向外扩展,其人口也不断增加。城市的足迹——维持我们发展所需的农业用地和自然地——已经超过全球的陆地面积。这个城市巨物与生态环境发生广泛而深刻的相互作用,体现出一股更强大的力量。大自然塑造了我们的城市世界,从身边的“自然灾害”和稀缺资源到珍贵植物和野生动物,甚至污染物和废物堆积,绿色营销,墙上的照片中和我们梦中的自然景观都反映了生态维度。城市和生态这两个巨物的相互碰撞与合作,促成了本书的诞生。

我的镜头聚焦于空间格局,看它如何塑造和响应各种流/运动,看它们如何变化。景观镶嵌体的格局与过程是焦点,它们是城市生态学研究的核心,大多数其他的景观组分都很好地依循于它们。的确,空间格局为规划师、工程师、景观设计师、公园管理者、污染治理专家、建筑师、交通专家、水文专家等提供了特别有用的抓手。他们均可以方便地利用城市生态学的原理来构建更有前景的未来。

尽管化学、土壤科学、气象学和微生物学等均是支撑城市的科学,但生态学是其核心。实际上,生态学整合了这些领域的关键特征。有人把“生态学”泛化为一个比喻词,运用到市场学和社会学或象征一种母仪,但本书基本上不谈及这些。生态学家利用生态学的核心概念——生物体和环境之间的相互作用——来研究和理解森林、湖泊、种群、生态系统、土壤、整个景观甚至区域的生态学。将这一核心主题与城市区域相联系,从而产生了本书中使用的城市生态学的重要概念:研究人类聚集区内的生物、人工结构和物理环境之间的相互作用的科学。

植物、动物和微生物是生物,道路和建筑物是主要的人工结构,土壤、水和大气组成了物理环境。城、镇及毗连的建成区是主要的人类聚集区。

当然,在姊妹学科、行业和人类活动中强调的许多其他相互作用,在城市地区也是重要的。例如,公共健康、城市农业和观鸟都强调人与其他生物的相互作用;建筑、工程和建设将人类与人工结构联系在一起;供水、洪涝灾害和气象将人类与物理环境联系在一起;社会学、就业和零售业强调人与人的互动。把“与人工结构的相互作用”和“人类聚集区”引入生态学的传统核心内容之中,是强调城市生态学是一门具有多样化应用前景的基础科学。这个有趣的主题具有挑战性,孕育新发现,提供解决社会问题的新方案。

本书具有全球视角。把视野局限于一个国家或区域,就好像演奏一首莫扎特交响乐时大多数管弦乐团的成员缺席。但是,利用全球范围内一系列城市的模型、资料、案例和数字,我们就可以理解和发现自己居住地的主要格局。我在10个国家的城市区域生活过,并在写作的过程中,访问过很多美国的城市、5个中国的城市、5个西班牙的城市、4个巴西的城市、3个英国的城市、2个墨西哥的城市,以及卡尔加里、都柏林、柏林和巴黎。为了直接感受我所研究的主

题,我来到一个拥有几百万人口的城市,暂住在市中心一个古老而狭窄街道上带阳台的公寓中,观察行道树的变化、院子中的鸟、演替的栖息地、大量的工业用地、街道下面的土壤、大量的公园、餐饮垃圾甚至脚下的裂缝,可谓空间格局丰富多样。我成了一个敏锐的城市观察者。

为方便起见,“城市地区”这个一般性术语用于所有尺度,从特大都市区、城市到社区和宅基地。接下来的章节涉及公园和其他绿色空间,但本质上是从生态学的观点来看整个城市地区——街道、墙壁、草坪、工业用地、污水处理系统、人工增肥土壤、屋顶、空气组分、商业中心、公园和垃圾场等。此外,我不囊括最新的假设,而是强调合理证据支持和广泛应用的格局和过程,以期拓开洞察力的前沿,并保证内容翔实可靠。

大风、烈日、冬夜、暴洪、虫灾和花开,都周期性地突显出自然的力量。同时,城市里每天的自然现象——宜人温度、瓢泼大雨、绿树浓荫、珍稀古树、鸟儿歌唱、昆虫飞舞、土育新苗、暴雨径流、白云飘移、微生物分解——贯穿整个城市。人与自然在城市中完全融为一体。

绝大多数城市居民喜欢被大自然包围。与此形成对照的是,大多数生态学家认为,由于破坏性污染物、入侵杂草、垃圾站点、污水、交通污染以及鸽子、害虫和病原体的存在,城市的自然和生态条件严重退化。虽然我不能完全排除自己没有这样的倾向,但从本质上来说,城市和生态是没有好坏之分的。我不想去判定“城市之自然”的好坏,而是试图客观地分析和描述其独特的生态维度。偶尔,我会将城市地区与自然或农业景观对比,来加强我们对城市格局的理解。本书的中心是城市而不是自然土地。

城市生态学植根于很多相关领域,并从改进人类聚居条件这个明显的目标中获益。最近,有两个有益的趋势特别重要。第一,有诸多研究者参与、多个学科交叉以及相对长期的定位监测的一些综合研究项目的涌现,其中以柏林、巴尔的摩、菲尼克斯、墨尔本、西雅图和谢菲尔德、伦敦等地区的研究最为瞩目。第二,多本编著的城市生态学书籍,包括一本较为少见的个人专著,已经出版,每本都包含有用的信息和见解,共同描绘出该学科生机勃勃的前景。那些偏重应用的书籍也提供了不同的视角。

发展一门内容协调而综合的城市之科学的时机已成熟,重点在于准确地找到各类研究之间的共同之处,促进其协同作用。本书试图将城市生态学写得有趣易懂,吸引不同的读者群,包括肩负把该领域推上新高度使命的学生、开拓学术前沿的科学家以及那些实实在在地改善我们周围城市环境的践行者。那些在日益拥挤的城市生活空间中追求美好未来的有识之众,此书会让他们感到恍然大悟,“噢,我懂了,原来如此!”发现和喜悦,跃然纸上。

1992年,我开始在哈佛大学教授城市和郊区生态学。从一开始,我们就试图去发现或发展城市生态学的科学核心。景观生态学成为一个主要的集成模块,同时那些小尺度上的城市格局、过程和变化也很重要。城市生态学的科学核心应运而生。

将视角从城市扩宽到城市区域,我的巴塞罗那的城市区域分析与规划项目是另一项关键性工作(*Mosaico territorial para la region metropolitana de Barcelona*; Forman, 2004b)。这个挑战使我这个生态学家确信,为了保护自然、保障人类对自然的永续利用,“城市区域”这个尺度在全球范围内都是极其重要的;在城市不断向外扩展的今天和不远的将来,尤其如此。所以,为了加快我们对城市生态学的理解,在《城市区域》(*Urban Regions: Ecology and Planning Beyond the City*; Forman, 2008)一书中我分析了遍及全球的38个从小到大的城市的区域生态和人类的

空间格局。通过大量的空间分析,该书强调了格局和原理,还有环城周边地带和城市本身之间对于彼此的重要性。

本书是《城市区域》一书的必要补充。实际上,揭开蒙在城市之上我们所熟悉的人类面纱,我们开始看到城市所具有的自然和人工结构的格局、其运作机理以及变化轨迹。很多清晰的格局和过程呈现眼前。城市是一个不断变化的“流”世界,这一点在城市网络中更加显而易见。本书阐述了许多基于这些格局和过程的原理。我对许多在全球重复出现的空间格局,如道路网络、城市中心、宅基地,甚至地表的裂缝做了生态学比较。城市生态学研究的不足和尚未开拓的前沿是显然的。虽然书中提及不少解决城市问题的方案,但仍有待于应用专家和城市生态学的践行者进一步去发展和推广。

今天,城市区域是我们大多数人的居所,故名“城市人种”,而未来的城市人口会更多。城市区域里的文化和自然资源孕育、充实了我们。它是我们年复一年活动的“家域”;久而久之,我们熟悉了它,进而关心它。我们的“地方感”越来越和“城市区域”联系在了一起。在这里,生态在我们心中,在我们唇边。希望本书能帮助把城市生态学提高到我们意识的最前沿。

英文版致谢

我非常感谢对本书做出重要贡献的以下诸位同事和学生: Anita Berrizbeitia, Michael W. Binford, Anthony J. Brazel, Stephan Brenneisen, Mark Brenner, Peter Del Tredici, Sarah W. Dickinson, Matthew Girard, Gary R. Hilderbrand, Michael C. Hooper, Stephanie E. Hurley, Jason J. Kolbe, Jonathan Losos, Mary E. Lydecker, Mark J. McDonnell, Steward T. A. Pickett, Peter G. Rowe, Hashim Sarkis, Hilary Swain, John C. Swallow, Jianguo (Jingle) Wu, 以及我在巴塞罗那的那些珍贵的同事和在哈佛 ESPP 生态学和土地利用规划课程中一起教学的朋友。我向选修我课程的优秀学生们致敬。我曾鼓励他们去改善这个世界;我们在一起学习,甚至分享了许多茅塞顿开、恍然大悟的欢乐时刻。

我要感谢哈佛大学设计学研究生院、哈佛森林研究基地、哈佛大学环境中心以及马德里-阿尔卡拉大学(Universidad de Alcalá-Madrid)给我提供了让我潜心思考和产生创意的环境。我也要感谢哈佛大学的可持续基础设施 Zofnass 计划以及 Spiro Pollalis 的资助。特别感谢剑桥大学出版社能力卓越的编辑为出版我这本以及前两本高质量、高销量专著所做出的努力。

与 Taco I. Matthews 再次合作是很开心的,他做事的周全、交流的技巧以及卓越的才华成就了本书中精美的插图。

我深深地感激 Andrew F. Bennett, Jose Vicente de Lucio, Jessica M. Newman, Daniel Sperling 和 Michael T. Wilson,他们对本书的出版起了重要的作用。在整个著述的过程中, Lawrence Buell 和 Barbara L. Forman 是催化剂,帮助我把许许多多的苦思冥想和支离破碎的手稿笔记梳理成下面的一系列理念和发现。

原著封面照片:圣保罗(Sao Paulo)航空鸟瞰图(得到 Silvio Soares Macedo 许可)

目 录

中文版序	v	4.3 土壤质地与有关属性	130
译者前言	vii	4.4 土壤中的生命	135
英文版序	ix	4.5 城市土壤化学	145
英文版前言	xii	4.6 城市的地下部分	153
英文版致谢	xv	第 5 章 城市空气	159
第一部分 概念框架	1	5.1 微气候	160
第 1 章 基础概念和原理	3	5.2 能量与辐射	165
1.1 城市生态学概念	5	5.3 城市热效应	170
1.2 历史回顾	7	5.4 多样化的空气流	178
1.3 城市要素和生态学检验	16	5.5 空气污染物及其影响	183
1.4 人类及其活动	23	第 6 章 城市水系统	190
1.5 让城市生态学为社会服务	34	6.1 城市水流和水循环	191
第 2 章 空间格局与镶嵌体	40	6.2 地下水	193
2.1 尺度、人工和自然格局	41	6.3 清洁水供给	201
2.2 城市-乡村梯度空间模型	49	6.4 污水和腐污水	204
2.3 斑块-廊道-基底及其他空间 模型	56	6.5 雨水和污染物	215
2.4 街区镶嵌体及其连接	63	第 7 章 城市水体	223
2.5 城市区域、都市区和城市	74	7.1 城市湿地与池塘	223
第 3 章 流、运动和变化	82	7.2 人工洼地、池塘、湿地和生物 滤池	229
3.1 流和运动的本质	82	7.3 城市溪流	232
3.2 边界和镶嵌体周围的流动	87	7.4 城市河流	238
3.3 时异事殊原则	92	7.5 河流洪泛	246
3.4 城市化	97	7.6 城市滨海区	250
3.5 生态变化的速率与轨迹	106	第 8 章 城市生境、植被和植物	260
第二部分 生态特征	117	8.1 城市植被和生境	260
第 4 章 城市土壤与化学	119	8.2 城市植物	265
4.1 城市土壤概要	119	8.3 城市植物生物学	274
4.2 关键的自然与人为过程	125	8.4 乔木和灌木	283
		8.5 植物群落结构和动态	294
		8.6 植物和城市生境破碎斑块	303

第 9 章 城市野生动物	308	11.2 近郊区和城市边缘带/远郊 住宅区	408
9.1 物种类型	309	11.3 城市中心商业区	414
9.2 垂直结构、植被层和动物	326	11.4 分散在城市中的商业区	421
9.3 栖息地空间格局和动物	330	11.5 工业区	427
9.4 野生动物活动	336	第 12 章 绿地、廊道和系统	434
9.5 城市野生动物的变化和 适应	342	12.1 城市农业	436
第三部分 城市特征	349	12.2 公园	442
第 10 章 人工结构	351	12.3 多样的大型绿地空间	447
10.1 铁路	352	12.4 绿色廊道和网络	460
10.2 道路及相关特征	356	12.5 整合型城市绿地系统	465
10.3 硬质表面与裂缝	367	后记	473
10.4 宅地、庭园和草坪	372	附录 A: 城市区域的正面与负面特性 ...	482
10.5 建筑物	388	附录 B: 公式	484
第 11 章 居住区、商业区和工业区	399	参考文献	489
11.1 城市住宅区	401	索引	569