



Ecological Understanding:
The Nature of Theory and the Theory of Nature
(Second Edition)

· 生态学研究 ·

深入理解生态学：

理论的本质与自然的理论 (第二版)

[美] Pickett S.T.A. Kolasa J. Jones C.G. 编著
赵 设 何春光 盛连喜 王 平 罗文泊 李振新 王大为 译



科学出版社

014041716

Q14
59

生态学研究

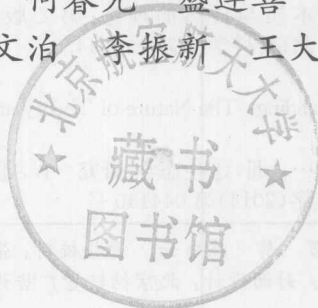
深入理解生态学：理论的 本质与自然的理论

(第二版)

**Ecological Understanding:
The Nature of Theory and the Theory of Nature
(Second Edition)**

[美] Pickett S. T. A. Kolasa J. Jones C. G. 编著

赵 设 何春光 盛连喜 王 平 译
罗文泊 李振新 王大为



科学出版社

北 京



北航

C1731096

Q14
59

图字: 01-2014-1523 号

内 容 简 介

本书围绕“生态学中众多的分支学科需要进行更好地综合”和“如何利用新工具的发展对生态学进行有效地综合”这两个主题,分四部分对生态学学科综合的必要性、生态学综合的方法路径、生态学理论到综合和应用、生态学理论发展及其环境等科学问题,从科学哲学的视野进行了系统论述。作者首先以回顾生态学自诞生至今100多年来所取得的巨大进步,以及在这一过程中所产生的发展障碍为切入点,阐释了理解的本质,理解的工具,证伪方法与应用在生态学综合过程中的作用;讨论了理论组分及理论建构条件、理论框架与等级结构等关系;论述了生态学理论变化的动因、理论组分发展的条件与理论成熟的关系,以及理论分类对生态学研究的重要价值;指出了新理论产生的5大价值及研究新范式、综合与整合对于不同的生态学研究范畴的意义;分析了目前生态学综合的客观性和局限性,提出了社会、公众和媒体对生态学发展的义务与责任。

本书可供生态学、环境科学、自然保护、生态环境管理等领域的研究人员、政府管理者以及科学哲学研究者和大专院校师生参考使用。

Ecological Understanding: The Nature of Theory and the Theory of Nature,
Second Edition

Edited by Steward T. A. Pickett, Jurek Kolasa, Clive G. Jones. ISBN: 978-0-12-554522-8. Copyright © 2007 by Elsevier. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Elsevier (Singapore) Pte Ltd and Chinese Science Publishing & Media Ltd.

Copyright © 2014 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

图书在版编目(CIP)数据

深入理解生态学: 理论的本质与自然的理论: 第2版/(美)皮克林(Pickett, S. T. A.)等著; 赵设等译. —北京: 科学出版社, 2014. 3

(生态学研究)

书名原文: Ecological Understanding: The Nature of Theory and the Theory of Nature
ISBN 978-7-03-040136-6

I. ①深… II. ①皮…②赵… III. ①生态学-研究 IV. ①Q14

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第044140号

责任编辑: 罗 静 韩书云 / 责任校对: 张富志
责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 北京铭轩堂广告设计有限公司

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>

北京威通印刷股份有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年3月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2014年3月第一次印刷 印张: 15 1/2

字数: 286 000

定价: 88.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《生态学研究》丛书专家委员会

主 任

李文华

专家委员会成员

(按拼音排序)

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|
| 包维楷 | 陈亚宁 | 程积民 | 戈 峰 | 梁士楚 |
| 林光辉 | 刘世荣 | 吕永龙 | 闵庆文 | 欧阳志云 |
| 彭少麟 | 孙 松 | 王友绍 | 吴文良 | 解 焱 |
| 薛达元 | 于贵瑞 | 张金屯 | 张润志 | |

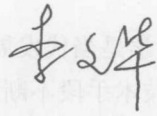
丛 书 序

生态学是当代发展最快的学科之一,其研究理论不断深入、研究领域不断扩大、研究技术手段不断更新,在推动学科研究进程的同时也在改善人类生产生活和保护环境等方面发挥着越来越重要的作用。生态学在其发展历程中,日益体现出系统性、综合性、多层次性和定量化的特点,形成了以多学科交叉为基础,以系统整合和分析并重、微观与宏观相结合的研究体系,为揭露包括人类在内的生物与生物、生物与环境之间的相互关系提供了广阔空间和必要条件。

目前,生态系统的可持续发展、生态系统管理、全球生态变化、生物多样性和生物入侵等领域的研究成为生态学研究的热点和前沿。在生态系统的理论和技术中,受损生态系统的恢复、重建和补偿机制已成为生态系统可持续发展的重要研究内容;在全球生态变化日益明显的现状下,其驱动因素和作用方式的研究备受关注;生物多样性的研究则更加重视生物多样性的功能,重视遗传、物种和生境多样性格局的自然变化和对人为干扰的反应;在生物入侵对生态系统的影响方面,注重稀有和濒危物种的保护、恢复、发展和全球变化对生物多样性影响的机制和过程。《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》将生态脆弱区域生态系统功能的恢复重建、海洋生态与环境保护、全球环境变化监测与对策、农林生物质综合开发利用等列为生态学的重点发展方向。而生态文明、绿色生态、生态经济等成为我国当前生态学发展的重要主题。党的十八大报告把生态文明建设放在了突出的地位。如何发展环境友好型产业,降低能耗和物耗,保护和修复生态环境;如何发展循环经济和低碳技术,使经济社会发展与自然相协调,将成为未来很长时间内生态学研究的重要课题。

当前,生态学进入历史上最好的发展时期。2011年,生态学提升为一级学科,其在国家科研战略和资源的布局中正在发生重大改变。在生态学领域中涌现出越来越多的重要科研成果。为了及时总结这些成果,科学出版社决定陆续出版一批学术质量高、创新性强的学术著作,以更好地为广大生态学领域的从业者服务,为我国的生态建设服务,《生态学研究》丛书应运而生。丛书成立了专家委员会,以协助出版社对丛书的质量进行咨询和把关。担任委员会成员的同行都是各自研究领域的领军专家或知名学者。专家委员会与出版社共同遴选出出版物,主导丛书发展方向,以保证出版物的学术质量和出版质量。

我荣幸地受邀担任丛书专家委员会主任,将和委员会的同事们共同努力,与出版社紧密合作,并广泛征求生态学界朋友们的意见,争取把丛书办好。希望国内同行向丛书踊跃投稿或提出建议,共同推动生态学研究的蓬勃发展!



丛书专家委员会主任

2014年春

译者前言

自 20 世纪 60 年代以来,生态学科进入了快速发展的新时期,甚至有的学者称为“转型期”。这个时段的学科发展的确出现了与经典生物生态学不同的许多重要变化,生态学的学科地位和学科服务功能也因此得到社会的广泛认同。出现这种喜人局面的动因是值得认真思考的。从时代背景看,20 世纪 50 年代后兴起的环境运动,全球性大的研究计划(如 MAB)的实施等,都对生态学的发展起到了重要促进作用。

但从更深层面,即从科学哲学的角度看,生态学范式的变迁则是现代生态学快速发展更为本质的动力。如同生态学由创建初期的观察描述发展到实验生态学定量化的转变一样,现代生态学的成功发展在于与其他科学的综合。例如,在现代自然科学发展史上具有重要地位的“一般系统论”、“控制论”和“信息论”,为现代生态学研究提供了一套全新的研究思路和方法;自组织理论包括协同论、耗散结构等理论促使生态学实现了跨越性进步。等级理论的渗透,为现代生态学提供了新的视野。而我们对这种综合,即生态学范式的变化及其对生态学发展的意义还缺乏真正的认识。由于受专业的限制,生态学工作者往往对科学哲学的学习并不自觉。然而,掌握这方面的知识对于提高科学研究水平和质量,对于发展生态学却是极其重要的,正如本书的标题一样,这种学习有利于“深入理解生态学”。这也恰恰是译者急切出版本书中文版的原由。

对这一著作的翻译过程也是一个学习的过程。原书第一著者 Steward T. A. Pickett 博士是植物生态学家,研究工作涉猎了城市生态学、景观设计和生态演替等领域。其丰富的研究经验和对大量文献的阅读与消化,不仅将科学哲学与生态学知识和典型案例融会贯通,降低了阅读和理解的难度,而且从理论到方法学、从应用到实践,在各层级尺度上都对新的科学范式予以恰当的诠释,对研究工作有着很强的指导性。

面对内容如此广博的著作,译者深感难以驾驭,我们也是正在学习之中。因此,若有不妥之处还请予以谅解。

我们的目的就是期盼着感兴趣的读者能从中获得益处,促进我国生态学研究的健康发展。

译者

2014 年 3 月于长春

第二版序言

我们常常会思考为什么这本书的第二版需要一个新的序言,而同时第一版的序言还予以保留。这就类似是一个亘古不变的传统。如果读者想了解第一版序言所阐述的本书目标、出版原因以及本书结构方面的信息,也可以从这里获得。我们依然试图将更为广阔领域内的生态学引入哲学观中,这对于生态学更好地实现综合与整合是非常有益的。实际上,我们认为这种综合的需求在不断增加。由于更多新的领域被纳入了生态学中,如生物复杂性研究,所以,现在比十几年前更需要生态学政策与战略导向。同时,将生态学与其他学科建立联系的这种渴求也越来越强烈,这种渴求表明,将生态学进行综合越来越重要。因此,我们在第二版里介绍的观点与方法比第一版更为重要。

我们将第一版的内容进行了大量的修改、完善与更新。同时,我们也保留了第一版中使用过的许多经典生态学案例,我们更新了参考文献,并加入了许多新例子。

我们还对与本书主题相关的哲学研究领域的新进展与争议问题进行了说明。

第二版的一个主要目的就是努力增加文章的可读性。一些读者在读第一版的时候,阅读速度很慢,因为文章的每一行都涵盖了太多的思想与观点。本版书降低了观点的输入密度,在中间加入了更多的实例,以使阅读和理解更为便捷。同时我们也对文体复杂的段落进行了整理,以使其脉络清晰。第一版存在的这些问题没能引起我们的注意,是我们的疏忽。借此机会,我们还加入了许多示意图和图标来加强和扩展文字信息。在保留了贯穿全文的中心论点的同时,还增加了许多文本框,以便能更好地理解与思考值得关注的问题。一些文本框还能帮助读者回忆一些关键知识点。

第二版序言为我们提供了一个良机来补充致谢,感谢 M. L. Cadenasso 博士和威斯康星大学 S. R. Carpenter 博士的研究生讨论组对于改进本书提出的建议。Cadenasso 博士还帮助整理了参考文献,我们对此深表感激,同时她对于我们理解生态学框架的帮助意义深远,S. T. A. P. 还感谢纽约金士顿 Armadillo 烧烤酒吧的店主及全体员工,他们非常热情地为我们提供了场地,让我们在那里度过了多个周六下午,并创作了书稿。

J. K. 感谢 Martin Mahner 和 Greg Mikkelson 博士用 E-mail 给出的启发性建议,以及 B. Beisner 和 K. Cuddington 女士与我们分享他们的著作初稿。

C. G. J. 感谢生态系统研究所对我们工作一如既往的支持,使他有机会进行概

念反思。

这本书是生态系统研究所的一个项目成果,并得到了 Mary Flagler Cary 慈善基金会的部分资助,本书的研究还获得了国家科学基金会的长期生态学研究项目(项目号 DEB 0423476)和 Andrew W. Mellon 基金会镶嵌性项目的支持,南非的河流 / 热带稀树草原边界项目为第二版提供了案例。

S. T. A. P. 和 C. G. J., 米尔布鲁克, 纽约
J. K., 汉密尔顿, 安大略

第一版序言

我们写这本书是为了与其他生态学家分享我们对理论结构与理论应用的认识,并介绍理论与构成现代科学的众多活动之间的关系。我们自己写这本书的动机源于当我们阅读科学出版物或参与非正式讨论的时候,“理论”这个名词的应用有时很模糊。我们常常需要弄清楚谈论的理论是什么?它是如何构建的?我们还试图评价不同的、常常相互矛盾的说法,这些说法是关于正确的科学实践是由什么构成的?预测确实是科学的最高目标与唯一目标吗?它与科学家从事的活动之间可能存在怎样的联系?

于是,我们开始进行了一系列的阅读与讨论,偶然间我们阅读到关于现代科学哲学的激烈争论的著作。这个阅读过程对于我们这些普通的科学工作者来说是十分困难的,对于科学哲学的概念理解也花费了我们很多的时间,但是最后在我们眼前出现了一幅画面:这些概念理解也许对生态学科是十分有价值的。在这个过程中,我们并不是要成为哲学家。实际上,我们已经学到的与这本书中呈现的哲学知识仅仅是组成科学哲学这条深邃宽广大河的一条小溪。但是,我们仍然努力将我们的见解汇集到一起形成一幅与生态学相关的和谐、连贯的画面。这本书是实践中的生态学家关于科学哲学的思想体系,并能指导生态学家的科学实践。如有纰漏,请哲学家给予谅解。

我们充分利用了当今生态学的综合潮流。当今的生态学致力于新发现,为已有信息创建新背景,并将两者综合到已知的知识中去。如上的这些努力通常由不同专业领域的一组专家尝试实践,而现在越来越多的生态学家有意愿跨越组织层次与学科边界。这种学科流动与跨学科成果最终可能实现了生态学的综合与统一,并促进生态学的革新。理论的新哲学理解以及应用也许能为孕育生态学综合提供一个有益的工作框架。因此,综合是这本书的核心内容。

为了思考如何实现综合,本书开篇介绍与理论的结构和动态相关的理解,并揭示与生态学综合相关的理解是如何发生变化的。我们还研究了影响生态学综合的范式本质、生态学理解、综合的背景与社会限制因素。最后,本书讨论了生态学理解与更大尺度上的社会相互联系、交叉的某些重要方式。从某种意义上讲,本书根据综合的需要采用了对称的结构。首先研究理解的本质和构建理解所使用的工具与方法。之后,我们介绍了新理解的产生,并继续向外扩展到新理解的增长与这些理解之间的关系,而促进生态学的综合能实现以上新理解的产生、增长与联系。

这本书特别关注以下问题:

1. 为何关注生态学的综合？
2. 理解是什么？理解与综合是怎样产生联系的？
3. 理论是什么？理论的各个组分是什么？理论如何分类，理论是如何变化的？
4. 是什么促进了理论的变化，从而引起了理解的变化？
5. 理解的变化究竟如何促进了综合的发展？
6. 哪些科学与社会因素限制了综合的实现？
7. 生态学理解如何与更大的社会相互关联？

本书的讨论中出现了以下几个主题。首先，现代哲学与科学历史支持大尺度的理论观，这种理论观将常被认为是相互独立的经验方法与概念方法联系到了一起。其次，客观看待科学理解能使科学家从事的看似不同的各种活动都能获得接纳。最后，我们确定了生态学综合的一些大目标。

本书面向本科高年级以上的所有具有生态学背景的人。本书简单地引用了某些生态学案例，但是要具体阐述还需要其他来源的案例。如果大量地使用生态学案例会使理解、理论的结构与应用的整幅画面变得模糊。我们希望这本书对各类生态学家都有帮助，并能引起他们的兴趣。当然，我们也希望这本书可以促进一般方法在生态学不同领域的应用。借助我们提供的框架，生态学家应该能够评价他们自己研究领域内的理论现状与理论理解。

在本书的初稿形成与讨论时期，许多人为我们提供了很好的建议，这些有益的建议加快了书稿创作的进度，并使我们理清了思路。感谢 James H. Brown, Richard T. T. Forman, Marjorie Grene, Elizabeth A. Lloyd, Robert H. Peters, Peter W. Price 和 Richard Waring 一直以来的支持。感谢生态系统研究所的同事为我们提供了可以畅所欲言并能催生新想法的环境，使得我们的探索成为可能。感谢生态系统研究所图书馆员 Annette Frank 在我们查阅文献时提供的帮助，感谢 Sharon Okada 对本书插图的修改。感谢 Mary Flagler Cary 慈善基金会、美国科学基金会“经验性著作”项目(BSR 8918551; BSR 9107243)和高校本科生研究实验项目(BBS-9101094)对本书提供的经济资助，感谢加拿大自然科学与工程研究委员会对本书的整理与完成做出的贡献。

S. T. A. P. 和 C. G. J., 米尔布鲁克, 纽约

J. K., 汉密尔顿, 安大略

目 录

丛书序

译者前言

第二版序言

第一版序言

第一部分 发展学科与促进应用

| | |
|-------------------------------|----|
| 1 生态学的综合 | 3 |
| 1.1 概述 | 3 |
| 1.2 生态学进展及其多样性 | 3 |
| 1.2.1 学科发展的后果 | 6 |
| 1.2.2 对立的争论 | 8 |
| 1.2.3 生态学范式 | 10 |
| 1.2.4 综合以及生态学在社会中的地位 | 12 |
| 1.3 通过综合所取得的进展 | 13 |
| 1.3.1 领域 | 13 |
| 1.3.2 概念的澄清 | 14 |
| 1.3.3 尺度与层次 | 16 |
| 1.3.4 方法 | 17 |
| 1.4 综合、理解与理论 | 17 |
| 1.4.1 与生态学的综合相关的传统科学哲学观 | 18 |
| 1.4.2 正涌现的科学哲学 | 23 |
| 1.5 什么是生态学的综合 | 26 |
| 1.6 结论与展望 | 30 |
| 2 生态学的理解 | 32 |
| 2.1 概述 | 32 |
| 2.2 科学理解的本质 | 32 |
| 2.2.1 理解的定义和组成部分 | 34 |
| 2.2.2 理解与解释的关系 | 37 |
| 2.3 理解 | 38 |
| 2.3.1 一般性解释的组成步骤 | 38 |

| | |
|--------------------|----|
| 2.3.2 领域 | 38 |
| 2.3.3 理解的工具 | 39 |
| 2.3.4 理解与应用 | 53 |
| 2.3.5 生态学的种类 | 55 |
| 2.4 结论与展望 | 56 |

第二部分 理论的本质

| | |
|-----------------------|----|
| 3 理论的解析 | 59 |
| 3.1 概述 | 59 |
| 3.2 理论及其概念基础 | 59 |
| 3.2.1 理论的定义 | 60 |
| 3.3 理论的基本概念内容 | 61 |
| 3.3.1 前理论观念 | 62 |
| 3.3.2 假定 | 62 |
| 3.3.3 概念 | 64 |
| 3.3.4 定义 | 66 |
| 3.4 理论和它的经验内容 | 68 |
| 3.4.1 事实 | 68 |
| 3.4.2 可获得证实的归纳 | 69 |
| 3.5 理论和它衍生的概念内容 | 71 |
| 3.5.1 定律 | 72 |
| 3.5.2 模型 | 80 |
| 3.5.3 定理 | 84 |
| 3.5.4 转换模式 | 84 |
| 3.5.5 假设 | 87 |
| 3.6 理论框架和结构 | 89 |
| 3.6.1 框架 | 89 |
| 3.6.2 框架和等级 | 91 |
| 3.6.3 框架和开放系统 | 93 |
| 3.6.4 领域 | 95 |
| 3.7 结论与展望 | 96 |
| 4 理论的发展 | 97 |
| 4.1 概述 | 97 |
| 4.2 理论的变化为什么重要 | 97 |
| 4.2.1 理论的发展与检验 | 98 |

| | | |
|-----------------------|-------------------|------------|
| 4.2.2 | 理论的尺度与否定 | 100 |
| 4.2.3 | 概念的改进 | 101 |
| 4.3 | 理论是如何变化的 | 102 |
| 4.3.1 | 理论的完整性 | 104 |
| 4.3.2 | 理论的发展 | 111 |
| 4.3.3 | 理论内部的综合 | 114 |
| 4.4 | 理论的成熟 | 115 |
| 4.5 | 结论与展望 | 117 |
| 5 | 理论的分类 | 118 |
| 5.1 | 概述 | 118 |
| 5.2 | 分类的基础 | 118 |
| 5.2.1 | 即时理论与历时理论 | 119 |
| 5.2.2 | 现象论与机制论 | 121 |
| 5.2.3 | 一般理论与具体理论 | 122 |
| 5.2.4 | 抽象论与直义论 | 123 |
| 5.3 | 理论的理解与多样性 | 123 |
| 5.4 | 理论分类和模型分类的例子 | 125 |
| 5.5 | 结论与展望 | 127 |
| 第三部分 从理论到综合和应用 | | |
| 6 | 基本问题:理解的变化 | 131 |
| 6.1 | 概述 | 131 |
| 6.2 | 理论和理解的变化 | 131 |
| 6.2.1 | 理论变化的刺激因素 | 132 |
| 6.2.2 | 基本问题的根本衡量标准 | 134 |
| 6.3 | 基本问题的实例 | 141 |
| 6.3.1 | 岛屿生物地理学理论 | 141 |
| 6.3.2 | 生态系统能量学 | 142 |
| 6.3.3 | 干扰理论 | 143 |
| 6.4 | 所有基本问题不是生而平等的 | 145 |
| 6.5 | 完全新的理论来自哪里? | 147 |
| 6.6 | 结论与展望 | 149 |
| 7 | 综合与整合 | 150 |
| 7.1 | 概述 | 150 |
| 7.2 | 综合 | 150 |

| | | |
|--------------------|----------------------|------------|
| 7.2.1 | 整合的方式 | 151 |
| 7.3 | 关于综合的基本问题 | 156 |
| 7.4 | 极端的综合及范式 | 158 |
| 7.4.1 | 生态学中的学科范式 | 159 |
| 7.4.2 | 范式的误用 | 165 |
| 7.4.3 | 综合的焦点 | 166 |
| 7.5 | 对跨范式综合产生限制的理论:新的基本问题 | 168 |
| 7.6 | 跨范式综合的理论限制 | 170 |
| 7.7 | 结论与展望 | 171 |
| 第四部分 理论及其环境 | | |
| 8 | 生态综合的局限性和客观性 | 175 |
| 8.1 | 概述 | 175 |
| 8.2 | 综合的社会学局限 | 175 |
| 8.2.1 | 学派主义 | 176 |
| 8.2.2 | 方法论 | 178 |
| 8.2.3 | 个性 | 179 |
| 8.3 | 综合的社会局限 | 180 |
| 8.4 | 科学的客观性和范式的改变 | 181 |
| 8.5 | 综合及影响整个生态学的范式 | 184 |
| 8.5.1 | 平衡与非平衡观 | 184 |
| 8.5.2 | 单方控制与相互控制 | 188 |
| 8.5.3 | 单因果与多因果关系 | 189 |
| 8.6 | 结论与展望 | 190 |
| 9 | 生态学的理解和大众观念 | 192 |
| 9.1 | 概述 | 192 |
| 9.2 | 理论的科学概念与大众观念 | 193 |
| 9.2.1 | 理论的科学含义 | 193 |
| 9.2.2 | 科学的客观性 | 193 |
| 9.2.3 | 进化(作为已获得证实的完整理论的例子) | 194 |
| 9.3 | 确定性和科学中的信仰 | 196 |
| 9.3.1 | 不确定性和科学的变化 | 196 |
| 9.3.2 | 不确定性和概率性 | 196 |
| 9.3.3 | 名词“相信”与科学的结论 | 197 |
| 9.3.4 | 酸雨的例子 | 198 |

| | |
|------------------------|-----|
| 9.4 在公众领域内评价科学 | 200 |
| 9.4.1 理论的存在 | 200 |
| 9.4.2 理论的合理性 | 201 |
| 9.4.3 公众领域内科学的内容 | 201 |
| 9.5 公众的生态学知识状态 | 204 |
| 9.5.1 自然的流通 | 205 |
| 9.6 生态学理解中的权利与义务 | 207 |
| 9.6.1 公众 | 207 |
| 9.6.2 媒体 | 208 |
| 9.6.3 科学家 | 210 |
| 9.7 所有这一切都指什么? | 210 |
| 参考文献 | 212 |

第一部分 发展学科与促进应用