

A Primer of
Conservation Biology

保护生物学
简明教程

第4版 中文版

Richard B. Primack 马克平 主编

 高等教育出版社
Higher Education Press

5th Edition and
Conservation Biology

保护生物学

第五版

Michael Soulé

Michael Soulé, University of Colorado,
Boulder, Colorado, USA

第四版



A Primer of
Conservation Biology

保护生物学
简明教程

第4版 中文版

Richard B. Primack 马克平 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

图字: 01-2009-3268号

Copyright © 2008 by Sinauer Associates Inc.

This translation published by Higher Education Press under license.

ALL RIGHTS RESERVED

内容提要

“A Primer of Conservation Biology”是当今世界上最有影响的保护生物学教科书,目前已经翻译成15种文字,在世界范围内被广泛采用,颇受赞誉。本书是其第4版的中文编译版,在准确翻译原书的大部分内容的同时,还增加了许多中国的案例,以增强内容的可读性和亲近感。本书反映了保护生物学领域的最新进展,包括了若干专题的信息,如作为保护目标的全球生物多样性的热点地区和受威胁物种的最新评估。突出了文献中关于物种回归自然、种群生存力分析、保护地管理和生态系统服务补偿等最新成果。通过阅读本书,读者可以了解什么是保护生物学、什么是生物多样性、生物多样性的现状、生物多样性丧失的原因、如何保护和恢复生物多样性等。

本书可以作为自然保护相关专业的大学生、研究生的教材,也可以作为生物多样性保护科研人员和相关管理部门的管理人员的参考书。

封面说明

梅里雪山是滇西北三江并流区世界自然遗产地中最著名的景观,是生物多样性特别丰富的地区,保存有原始的针叶林和高山灌丛等,也是滇金丝猴等国家级保护动物的重要栖息地。具有丰富的地质遗迹,分布有目前北半球海拔最低的冰川(2 650 m)。6 000 m以上的雪山有13座,主峰卡瓦格博峰达6 740 m,有藏传佛教“八大神山”之首的美誉,成为著名的朝觐圣地。藏传佛教对于该区域生物多样性保护起到了积极的作用。(马克平摄影)

图书在版编目(CIP)数据

保护生物学简明教程:第4版;中文版/(美)普里马克(Primack, R. B.);马克平主编.

—北京:高等教育出版社,2009.7

书名原文:A Primer of Conservation Biology, 4th Edition

ISBN 978-7-04-027798-2

I. 保… II. ①普… ②马… III. 生物多样性—保护—高等学校—教材 IV. Q16

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第097471号

策划编辑	潘超	责任编辑	刘思涵	书籍设计	张志奇	责任印制	朱学忠
出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118				
社址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598				
邮政编码	100120	网 址	http://www.hep.edu.cn				
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn	网上订购	http://www.landraco.com		
			http://www.landraco.com.cn		http://www.widedu.com		
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	畅想教育	http://www.widedu.com				
印 刷	北京佳信达欣艺术印刷有限公司	版 次	2009年7月第1版				
开 本	850×1168 1/16	印 次	2009年7月第1次印刷				
印 张	20.5	定 价	52.00元				
字 数	410 000						

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 27798-00

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E-mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010) 58581118

作者简介

Richard B. Primack 波士顿大学生物学院教授，环境研究项目前任副主管。1972 年在哈佛大学获得学士学位，1976 年在杜克大学获得博士学位，而后在坎特伯雷大学、哈佛大学和东京大学做博士后研究。他是热带生物学与保护协会（Association for Tropical Biology and Conservation）前任主席，目前是国际著名保护生物学杂志 “*Biological Conservation*” 主编。出版的专著有：Essentials of Conservation Biology, 目前已经出到了第 4 版；A Field Guide to Poisonous Plants and Mushrooms of North America（与 Charles K. Levy 共同编著）；Ecology, Conservation and Management of Southeast Asian Rainforests（与 Thomas Lovejoy 共同编著）；Timber, Tourists, and Temples: Conservation and Development in the Maya Forest of Belize, Guatemala and Mexico（与 David Bray, Hugo Galletti 及 Ismael Ponciano 共同编著）；Tropical Rainforests: An Ecological Biogeographical Comparison（与 Richard Corlett 共同编著）。研究领域为：气候变化对植物和鸟类的影响；热带森林生态学、保育及管理；保护生物学教学等。

马克平 中国科学院植物研究所研究员、所长，中国植物学会副理事长，国际生物多样性计划（DIVERSITAS）中国委员会秘书长，中国科学院生物多样性委员会副主任兼秘书长，国际自然保护联盟（IUCN）理事，国际生物科学联合会（IUBS）中国委员会副主席，《生物多样性》主编（2008—）、《植物生态学报》主编（1998—2008），“*Forest Ecology and Management*”，“*Environmental Science and Pollution Research*”，《生态学报》等杂志编委。近年来在积极推动生物标本数字化及其共享平台的建设、全国生物物种编目、森林生物多样性监测网络建设和森林生物多样性与生态系统功能研究平台建设等项目。已发表学术论著 180 多篇（部）。

中文版序

近年来，中国野生大熊猫和老虎的数量在逐渐减少。当有一天我们在野外再也找不到它们时，中国将失去重要的文化符号，世界将失去独一无二的物种。从这样的悲剧中我们能学到什么？我们学到的最重要的是，仅仅研究一些在偏远的、不被干扰的环境中进行的自然过程是远远不够的，现在很多科学家也认识到这一点。因为人类的影响无处不在，它已经变成我们世界的主导因素。生物学家必须积极地参与解决一些面向社会的问题。于是，保护生物学作为一个新的科学门类被发扬光大。保护生物学家的的工作遍及生物多样性的全部范畴，包括物种、生态系统和基因变异；然后他们评估威胁生物多样性的因素；最后保护生物学家们设计并开展保护和恢复生物多样性的活动。同时在很多情况下，保护生物学家们需要向公众传授他们的发现以及什么行动是我们需要采取的。

保护生物学和现代中国的关系尤其紧密，与中国谋求经济发展的努力相关的是它背后隐藏的环境代价。中国必须要通过现代化以解决其数千万人口的贫困问题，这种转型对整个人类来说都是一种伟大的成就。但是，在计算现代化的代价和收益的过程中，政府对生物多样性关注太少而对新的建设重视太多。像三峡大坝、新的灌溉系统以及长江沿岸的新城市这样巨大的工程帮助数以百万计的中国人脱离了贫困，可是它们污染了一些濒危物种比如白鳍豚栖息的水道，同时也污染了人们所需的洁净的水和空气。虽然说经济发展是重要的，但是人们会发现，如果他们生活在一个恶化的环境中而健康状况不佳，他们将很难享受工业扩张创造的财富。这些财富也应该被投入到保护人和野生物种生存的环境中。

中国的环境恶化被认为是经济发展的代价。可是，中国的确拥有可以同时用于现代化和维持健康环境的资源。中国也有建立和管理更多包括国家公园在内的保护区的资源。人们，特别是那些居住在农村的人，需要有关生物多样性价值的教育，以成为自然的保护者。保护生物学提供了实现资源利用平衡的想法和实例。这本书将帮助学生们学习保护生物学的原理，并把它们运用在中国。

Richard Primack

2009年4月15日于美国波士顿

(马英克 译，马克平 审定)

中文版前言

“保护生物学”在中国的生物学界以及自然保护领域的国内同行中已经不是一个陌生的词汇，但是一直以来，国内系统介绍保护生物学及其进展的教科书在质量、数量、时效性等方面仍然落后于学科的发展。2008年8月23日，我接到波士顿大学的 Richard Primack 教授的邮件，Richard 告诉我，他的“A Primer of Conservation Biology”第4版正式出版了，并且邀请我组织中国的同行编译他的新书，同时在书中增加一些中国的案例。应该说，Primack 教授的这本教材是世界上最具有影响的保护生物学教科书，至今已经翻译成15种文字出版，在世界范围内被广泛采用、颇受赞誉。因此，我很高兴有机会与 Primack 教授合作将他的最新教学成果介绍到中国来。仔细翻阅该书，我发现新版有很多特点，比如图和表采用彩色印刷、框架结构更加合理，最重要的是，新版将近两年本领域的主要成果都尽量编入有关章节。

我国是近30年来世界上经济发展速度最快的国家之一，加之人口众多，人们在发展经济的同时已经对环境造成了巨大破坏（包括生物多样性的丧失）。由于过量施用化肥和农药，农田质量下降，造成的面源污染致使水域和湿地的生物多样性严重丧失，而工业化过程中的点源污染更加剧了这一过程。由于过度开发，森林和草原生态系统的生物多样性同样遭到严重的破坏。一句话，中国经济快速发展的代价是巨大的，应该引起我们的足够重视，并积极采取有力措施恢复和保护生物多样性。保护生物学就是关于生物多样性保护的科学。从这本新版的《保护生物学简明教程》中，读者可以了解什么是保护生物学、什么是生物多样性、生物多样性的现状、生物多样性丧失的原因、如何保护和恢复生物多样性，以及目前这一领域的主要进展，特别是国际社会的努力。希望读者通过本书，对保护生物学有更加全面和深刻的认识，也希望本书对于政府和民众保护和可持续利用生物多样性的行动有所帮助。

原中国科学院昆明动物研究所所长季维智研究员曾经与 Primack 教授合作，翻译过本书的第2版（2000年出版），于2002年由中国林业出版社出版。比对两个中文版本，可以发现，教材无论是结构还是内容都有根本性的变化。从另一角度看，同时参考两个版本，读者可以获得更多的保护生物学方面的信息，包括一些设计思路不同的精美图表。

在短时间内将这本新版的《保护生物学简明教程》呈现给大家，我们要感谢本书的编译者董燕博士（编译第1章）、邵青博士（编译第2章）、赖江山博士（编译第3章）、朱

丽博士（编译第4章）、王祺博士（编译第5章）、梁宇博士（编译第6章）、申国珍博士（编译第7章）、杜晓军博士（编译第8章）、魏伟博士（编译第9章）以及裴克全博士（翻译词汇表）；还要感谢高等教育出版社和 Sinauer Associates, Inc. Publisher 的大力支持，特别是林金安编审、吴雪梅编审、潘超博士以及 Marie A. Scavotto 女士的积极推动和细致工作；董燕博士和赖江山博士不仅负责自己编译的部分，还协助我与出版社和编译者沟通联络，付出很多劳动。最后，再次感谢 Primack 教授的善意邀请与精诚合作，他的积极努力使得本书新版的中文编译版的按时出版成为可能。期待和他一起在7月举行的国际保护生物学大会期间正式发布本书的中文版。

通过审定全书的中文稿，我深切体会到本书的特色：全面、简明和新颖。全面是说本书涉及到保护生物学的各个主要方面；简明则是指用精练明快的语言陈述内容；新颖则突出新版的特点，即新的版式、结构和内容，当然也包括这种增加中国案例的编写方式。希望本书能成为相关专业的大学生、研究生详略得当的教材，也为生物多样性保护同行和相关部门的管理人员提供图文并茂的参考书。

时间仓促，能力有限，疏漏错误在所难免，希望大家批评指正。

马克平

2009年5月9日于北京香山

英文版前言

2007 年，美国前副总统阿尔·戈尔与一个科学家小组获得了诺贝尔和平奖，向世人证明气候变化已经发生，并对环境构成了威胁。公众接受了这个事实并要求政府改变策略以应对由此带来的挑战。保护生物学致力于运用这些信息去研究和保护我们绚丽多彩的地球及其生物多样性。在过去的 30 年间，保护生物学不断发展，成为一个关于生物多样性迅速丧失问题的新兴学科。生物多样性危机如此严重，近来人们已经证实，足足有 1/3 的两栖动物濒临灭绝。与此同时，巨大的努力使得世界很多地点的海龟种群数量不断增加，让我们对未来充满信心。政府、公众和保护组织完全可以携手并肩，让我们的世界更加美好。

大学生对保护生物学课程的兴趣不断增强。“A Primer of Conservation Biology”（保护生物学简明教程）第 1 版（1995 年）、第 2 版（2000 年）和第 3 版（2004 年）旨在满足人们初步了解保护生物学的需求。作为简明教程的第 4 版是一本快速入门的书，本书可以作为保护生物学的速成教材，也可以作为普通生物学、生态学、野生生物学和环境政策课程的补充读物。同时，我也试图为那些专业人员提供一个简要读本，以了解本学科的进展，而不需要翔实的实验数据和深入的科学理论支撑。保护生物学基础（Essentials of Conservation Biology）的第 4 版可以让读者更加深入地了解本学科的全部内容。

本书反映了保护生物学领域的最新进展，包括了若干专题的信息，如作为保护目标的全球生物多样性的热点地区和受威胁物种的最新评估。本书突出了文献中关于物种回归自然、种群生存力分析、保护地管理和生态系统服务补偿等最新成果。读者也会喜欢书中的彩色图表和照片。关于重要知识点的提示也会使读者受益良多。

我想本书的读者渴望更多地知晓物种和生态系统面临的危机以及如何采取遏制危机的行动。请参考附录并与相关的组织联系，以获得帮助。如果本书能激发读者理解和接受保护生物学的目的、方法和重要意义，并应用于日常工作和生活，我则无限欣慰。

为了保持保护生物学的国际化特点，我觉得应该让本书有尽量多的读者。在 Sinauer Associates 出版公司 Marie Scavotto 的帮助下，我积极推动了本书翻译成其他语种。1995 年首先译成德文，接着于 2002 年第一次译成中文。我越来越清楚地认识到，能够让更多人使用本书的最佳方式是寻找当地的科学家作为共同作者，增加当地人熟悉的案例，出版区域性或某个国家的译本。在过去的 10 年中，这本简明教程有了下列版本：巴西葡萄牙文（与 Efraim Rodrigues 合作），中文（与季维智合作），捷克文（与 Pavel Kindlmann 和 Jena

Jersakova 合作), 主要针对马达加斯加的法文 (与 Joelisoa Ratsirarson 合作), 印度尼西亚文 (与 Jatna Supriatna, Mochammad Indrawan 以及 Padmi Kramadibrata 合作), 意大利文 (与 Luciana Carotenuto 合作), 日文 (与 Hiromi Kobori 合作), 朝文 (与 Dowon Lee, Z.Kim, Y.Sohn, J.H.Shin, 以及 J.C.Chae 合作), 蒙文 (与 Bathbold Otgoid, Samiya Khiad, 以及 Batsaikhan Tsagaan-aduut 合作), 罗马尼亚文 (与 Maria Patroescu, Laurentiu Rozylowicz, 以及 Cristian Ioja 合作), 俄文和西班牙文 (与 Joandomenec Ros 合作) 以及越南文 (与 Pham Binh Quyen, Vo Quy, 以及 Hoang Van Thang 合作)。保护生物学基础一书又译成阿拉伯文 (与 Mohamed El-Demerdash 合作), 匈牙利文 (与 Tibor Standovar 合作), 主要针对拉丁美洲的西班牙文 (与 Ricardo Rozzi, Peter Feinsinger, Rodolfo Dirzo, 以及 Francisca Massardo 合作)。保护生物学简明教程的南亚、希腊、爱沙尼亚、印度尼西亚 (第 2 版) 和日本 (第 2 版) 版本以及保护生物学基础的罗马尼亚版即将问世。我希望这些不同语种的版本将在全球范围上推动保护生物学的发展, 同时不同语种版本的案例也可以用于新的英文版, 使其更加丰富多彩。

Richard Primack

2008 年 3 月于波士顿大学

目 录

第 1 章

保护生物学的定义 3



- 1.1 保护生物学的本质和起源 4
 - 1.1.1 保护生物学的哲学根源 6
 - 1.1.2 保护生物学的国际进程 8
 - 1.1.3 多学科协作途径：保护生物学实例分析 10
- 1.2 保护生物学的伦理原则 13
- 1.3 成果与挑战 13
- 小结 15

第 2 章

什么是生物多样性 19



- 2.1 物种多样性 19
 - 2.1.1 什么是物种? 20
 - 2.1.2 生物多样性的测度 22
- 2.2 遗传多样性 23
- 2.3 生态系统多样性 25
 - 2.3.1 营养水平 26
 - 2.3.2 食物链和食物网 28
 - 2.3.3 关键种和关键种组 29
 - 2.3.4 关键资源 30
 - 2.3.5 生态系统动态 30
- 2.4 全球生物多样性 31
 - 2.4.1 世界上究竟有多少物种? 31
 - 2.4.2 去哪里寻找世界上的生物多样性? 34
- 小结 38

第3章

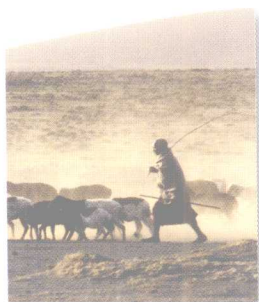
生物多样性的价值 41



- 3.1 生态经济学 42
- 3.2 直接经济价值 44
 - 3.2.1 消耗使用价值 44
 - 3.2.2 生产使用价值 46
- 3.3 间接经济价值 47
 - 3.3.1 生态系统生产力 48
 - 3.3.2 水土保持 49
 - 3.3.3 气候调节 50
 - 3.3.4 种间关系和环境监控 50
 - 3.3.5 宜人价值 51
 - 3.3.6 单一资源的多种利用：案例研究 54
- 3.4 长期价值：选择价值 54
- 3.5 存在价值 56
- 3.6 环境伦理学 58
 - 3.6.1 伦理学观点支持生物多样性保护 58
 - 3.6.2 深层生态学 61
- 小结 61

第4章

威胁生物多样性的因素 65



- 4.1 人口的增长与影响 65
- 4.2 生境退化 68
 - 4.2.1 热带森林 69
 - 4.2.2 热带落叶林 73
 - 4.2.3 温带草地 74
 - 4.2.4 湿地 74
 - 4.2.5 海岸带 75
 - 4.2.6 荒漠化 76
- 4.3 生境破碎化 77
 - 4.3.1 破碎化的威胁 78
 - 4.3.2 边缘效应 79

4.4 环境退化与污染	81
4.4.1 杀虫剂污染	82
4.4.2 水污染	83
4.4.3 大气污染	85
4.5 全球气候变化	86
4.5.1 气候变化与海洋环境	90
4.5.2 全球变暖的整体影响	90
4.6 过度开发	91
4.6.1 传统社会自然资源的利用	92
4.6.2 国际野生生物种贸易	92
4.6.3 商业捕获	94
4.7 外来种入侵	96
4.7.1 岛屿上的入侵物种	98
4.7.2 水生生境中的入侵物种	98
4.7.3 外来物种的入侵能力	100
4.7.4 遗传修饰生物体	102
4.8 疾病	102
小结	105

第5章

物种灭绝和生物多样性的丧失 109



5.1 “灭绝”的含义	110
5.2 灭绝率	111
5.2.1 水生环境中的物种灭绝率	114
5.2.2 岛屿上的物种灭绝率	114
5.2.3 岛屿生物地理学和灭绝率预测	115
5.2.4 局域灭绝	117
5.3 物种对灭绝的脆弱性	119
5.4 小种群问题	121
5.4.1 遗传变异性的丧失	124
5.4.2 有效种群大小	128
5.4.3 种群统计随机性与环境随机性	130
5.4.4 灭绝漩涡	132
小结	133

第6章

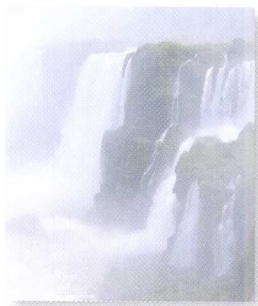
保护种群和物种 137



- 6.1 应用种群生物学 137
 - 6.1.1 背景研究 138
 - 6.1.2 种群的野外监测 139
 - 6.1.3 种群统计学研究 141
 - 6.1.4 种群生存力分析 142
 - 6.1.5 集合种群模型 144
- 6.2 保护等级 145
- 6.3 建立新种群 149
 - 6.3.1 转移安置物种个体以建立新种群 150
 - 6.3.2 实施新种群建立项目需要考虑的事项 150
 - 6.3.3 建立新植物种群 153
 - 6.3.4 新种群的状态 155
- 6.4 迁地保护 155
 - 6.4.1 动物园 157
 - 6.4.2 水族馆 161
 - 6.4.3 植物园 162
 - 6.4.4 种子库 163
- 6.5 物种的法律保护 165
 - 6.5.1 国家法律 165
 - 6.5.2 美国濒危物种法案 167
 - 6.5.3 中国野生动物保护法 169
 - 6.5.4 国际公约 170
- 小结 172

第 7 章

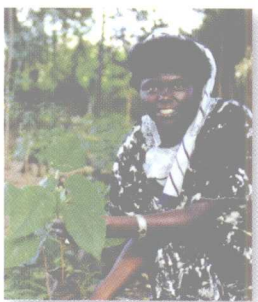
自然保护地 177



- 7.1 保护地的建立和分类 177
- 7.2 保护地的有效性 181
 - 7.2.1 我们应该优先保护什么? 182
 - 7.2.2 保护地有效性测度: 空缺分析 187
- 7.3 自然保护地设计 189
 - 7.3.1 保护区大小的讨论 191
 - 7.3.2 最小化边际效应和生境片段化效应 192
 - 7.3.3 保护地网络 193
- 7.4 景观生态学 197
- 7.5 保护地的管理 198
 - 7.5.1 监测 199
 - 7.5.2 生境管理 201
 - 7.5.3 管理和人员 203
 - 7.5.4 保护地分区 204
- 7.6 公园管理面临的挑战 207
- 小结 207

第 8 章

保护区外的生物多样性保护 211



- 8.1 未被保护的公共和私有土地 211
- 8.2 人类控制的景观 212
- 8.3 与当地人合作 214
 - 8.3.1 就地农业保护 217
 - 8.3.2 可获取自然产品的保护区 217
 - 8.3.3 基于社区的动议 218
 - 8.3.4 为生态系统服务付费 218
 - 8.3.5 评估保护的主动性 219
- 8.4 生态系统管理 219
- 8.5 恢复受损生态系统 221
 - 8.5.1 恢复生态系统功能的需要 221
 - 8.5.2 生态系统恢复的方法 223

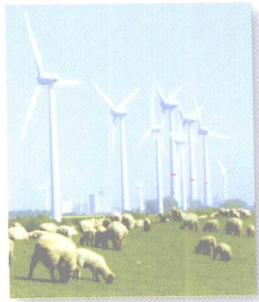
8.5.3 主要的恢复目标 225

8.5.4 恢复生态学的未来 230

小结 230

第9章

可持续发展的挑战 235



9.1 地方和国家层面上的可持续发展 236

9.1.1 地方性的保护条例 237

9.1.2 国家立法 238

9.1.3 土地信托基金会 239

9.1.4 保护的激励 240

9.1.5 执行和其他问题 241

9.2 可持续发展的国际途径 241

9.2.1 国际条约 242

9.2.2 全球峰会 244

9.3 保护基金 245

9.3.1 环境信托基金 246

9.3.2 债务自然环境转换 246

9.3.3 贷款和资助 247

9.3.4 私人基金 248

9.3.5 保护基金的两难局面 249

9.3.6 基金的挑战 250

9.4 保护教育 251

9.5 保护生物学家的作用 252

附 中国生物多样性保护有关的法律、法规 254

小结 257

附录 部分环境组织和信息资源 261

章节目录前图片说明与致谢 266

词汇表 267

参考文献 275

索引 304