

 世界生物群落

# 生物群落 概述

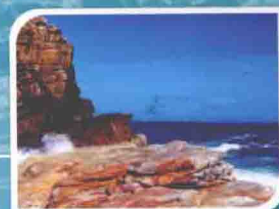
Introduction to  
Biomes

[美] Susan L. Woodward 著

郑永梅 译

张志明 总译审

包国章 专家译审



長 春 北 辰 社

全国百佳图书出版单位



世界生物群落

# 生物群落

# 概述

Introduction to  
Biomes

[美] Susan L. Woodward 著

郑永梅 译

张志明 总译审

包国章 专家译审

長 春 出 版 社

≡ 全国百佳图书出版单位

Translated from the English Language edition of Introduction to Biomes by Susan L. Woodward, originally published by Greenwood Press an imprint of ABC-CLIO, LLC, Santa Barbara, CA, USA. Copyright © 2009 by the author (s). Translated into and published in the Simplified Chinese language by arrangement with ABC-CLIO, LLC. All rights reserved.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means electronic or mechanical including photocopying, reprinting, or on any information storage or retrieval system, without permission in writing from ABC-CLIO, LLC.

## 图书在版编目(CIP)数据

生物群落概述/(美)苏珊·L.伍德沃德(Susan L. Woodward)著;  
郑永梅译. —长春: 长春出版社, 2014.6  
(世界生物群落)  
ISBN 978-7-5445-1602-0

I. ①生… II. ①苏…②郑… III. ①生物群落-世界-青年读物②生物群落-世界-少年读物 IV. ①Q145-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第315637号



### 生物群落概述

著 者:[美] Susan L. Woodward  
总 译 审:张志明  
责任编辑:李春芳 王生团 江 鹰

译 者:郑永梅  
专家译审:包国章  
封面设计:刘喜岩

出版发行:长春出版社

总编室电话:0431-88563443

发行部电话:0431-88561180

邮购零售电话:0431-88561177

地 址:吉林省长春市建设街1377号

邮 编:130061

网 址:www.cccbs.net

制 版:荣辉图文

印 刷:长春第二新华印刷有限责任公司

经 销:新华书店

开 本:165毫米×230毫米 1/16

字 数:151千字

印 张:11.75

版 次:2014年6月第1版

印 次:2014年6月第1次印刷

定 价:23.00元

版权所有 盗版必究

如有印装质量问题,请与印厂联系调换

印厂电话:0431-87923413

## 中文版前言

“山光悦鸟性，潭影空人心”道出了人类脱胎于自然、融合于自然的和谐真谛，而“一山有四季，十里不同天”则又体现了各生物群落依存于自然的独特生命表现和“适者生存”的自然法则。可以说，人类对生物群落的认知过程也就是对大自然的感知过程，更是尊重自然、热爱自然、回归自然的必由之路。《世界生物群落》系列图书将带领读者跨越时空的界限，在领略全球自然风貌的同时，探秘不同环境下生物群落的生存世界。本套图书由中国生态学会生态学教育工作委员会副秘书长、吉林省生态学会理事、吉林大学包国章教授任专家译审，从生态学的专业角度，对翻译过程中涉及的相关术语进行了反复的推敲论证，并予以了修正完善；由辽宁省高等学校外语教学研究会副会长张志明教授任总译审；由郑永梅、李梅、辛明翰、钟铭玉、王晓红、潘成博、王婷、荆辉八位老师分别担任分册翻译。正是他们一丝不苟的工作精神和精益求精的严谨作风，才使这套科普图书以较为科学完整的面貌与读者见面。在此对他们的辛勤付出表示衷心的感谢！愿本书能够以独特的视角、缜密的思维、科学的分析为广大读者带来新的启发、新的体会。让我们跟随作者的笔触，共同体验大自然的和谐与美丽！

本书有不妥之处，欢迎批评指正！

## 英文版前言

生物群落是地球生命伴随环境变化、进化演变的有序存在方式。相似性和差异性存在于世界各地所发现的生物体之中，任何一位旅行者都会体会到，这种认识在18世纪首次得以系统化。显然，最大的相似性出现在气候相同的区域，至少在陆地上如此。尽管实际出现的物种通常并不相同，但植被的结构和外貌是相同的。物种适应环境，在某一气候区域中的一个地区有效的重大适应性变化对该区域另一地区的其他物种也经常行之有效。这一基本事实是生物群落概念的基础。

本书不仅是对生物群落的介绍，还是“世界生物群落”系列的引言卷。本书强调了生物群落概念以及控制和确定全球范围内陆地和水生生物群落类型的各种环境因素。如需了解世界任一主要生物群落的详情，读者可直接阅读专门叙述该特定生物群落的卷本。本书信息来源于自然地理学、生态学、进化生物学、地质学和海洋学等，用以解释现存的生命形式。因为变化是影响地球上生命的不变因素，因此本书大量关注这个千变万化的全球环境的过去、现在和未来。

“世界生物群落”系列的阅读对象是高中学生。书中材料也适合大学生及其他任何希望更好地了解动物、植物及微生物之间相互关系，想更多地了解它们生存的自然环境以及目前物种在世界上的分布原因的人群。

这本引言卷从讨论生物群落概念的形成开始。另有独立的一章描述生命所展现的包括形态学和分类学模式在内的其他地理学趋势。第三章

重点讲述了基本的生态学概念，包括我们对生物群落的理解及生物群落研究中所使用的词汇。第四章概述了确定陆地生物群落分布及性质的主要环境控制因素。最后一章概述了水生生物群落的相关内容。图表、示意图和照片强化了文本描述和解释。我尽量避免使用专业术语，以便呈现多学科性，对于书中出现的读者不太熟悉的术语，在书后的词汇表中有选择地列出了这些术语的定义。

对生物群落的研究是非常重要的，整个世界正面临着人类在陆地和海洋上的活动及全球气候变化所带来的迅速改变。如果我们要对地球生物多样性的主要部分加以保护，并促进幸存种群和物种的未来进化，我们需要了解不同物种出现在哪里，了解它们是如何出现的，同时还要知道它们与环境中的有机元素和无机元素之间是如何相互作用的。因此，对生物群落的研究是一个复杂的尝试，包括探究久远的过去、正在变化的当下以及遥远的未来。一篇引言无法提供所有答案，如果本书能引领读者在其他书中，最好是在这一领域中，进一步提出问题和探索，这或许是本书的成功所在。

我要感谢凯文·唐宁在开展这一计划和取得成果过程中的合作。杰夫·迪克逊绘制的插图使本书的各个要点清晰、突出，成为一个亮点，极大地提升了书籍的品位。地图由瑞德福大学地理学院的伯纳德·库恩尼克精心提供。本册书的其他作者芭芭拉·A.霍兹曼博士、乔伊斯·A.奎因和理查德·A.罗斯都付出辛勤的劳动，参与撰写了“世界生物群落”系列。衷心感谢大家。

## 学名的使用

使用拉丁名词与学科名词来命名生物体，虽然使用起来不太方便，但这样做还是有好处的，目前使用学科名词是国际通行的惯例。这样，每个人都会准确地知道不同人谈论的是哪种物种。如果使用常用名词就难以起到这种作用，因为不同地区和语言中的常用名词并不统一。使用常用名词还会遇到这样的问题：欧洲早期的殖民者在美国或者其他大陆遇到与在欧洲相似的物种后，就会给它们起相同的名字。比如美国知更鸟，因为它像欧洲的知更鸟那样，胸前的羽毛是红色的，但是它与欧洲的知更鸟并不是一种鸟，如果查看学科名词就会发现，美国知更鸟的学科名词是旅鸫，而英国的知更鸟却是欧亚鸫，它们不仅被学者分类，放在了不同的属中（鸫属与鸫属），还分在了不同的科中。美国知更鸟其实是画眉鸟（鸫科），而英国的知更鸟却是欧洲的京燕（鸫科）。这个问题的确十分重要，因为这两种鸟的关系就像橙子与苹果的关系一样。它们是常用名称相同却相差很远的两种动物。

在解开物种分布的难题时，学科名词是一笔秘密“宝藏”。两种不同的物种分类越大，它们距离共同祖先的时间就越久远。两种不同的物种被放在同一属类里面，就好像是两个兄弟有着一个父亲——他们是同一代且相关的。如是在同一个科里的两种属类，就好像是堂兄弟一样——他们都有着同样的祖父，但是不同的父亲。随着时间的流逝，他们相同的祖先起源就会被时间分得更远。研究生物群落很重要的一点

是：“时间的距离意味着空间的距离”。普遍的结论是，新物种是由于某种原因与自己的同类被隔离后适应了新的环境才形成的。科学上的分类进入属、科、目，有助于人们从进化的角度理解一个种群独自发展的时间，从而可以了解到，在过去因为环境的变化使物种的类属也发生了变化，这暗示了古代与现代物种在逐步转变过程中的联系与区别。因此，如果你发现同一属、科的两个物种是同一家族却分散在两个大洲，那么它们的“父亲”或“祖父”在不久之前就会有很近的接触，这是因为两大洲的生活环境极为相同，或者是因为它们的祖先克服了障碍之后迁徙到了新的地方。分类学分开的角度越大（例如不同的家族生存在不同的地理地带），它们追溯到相同祖先的时间与实际分开的时间就越长。进化的历史与地球的历史就隐藏在名称里面，所以说分类学是很重要的。

大部分读者当然不需要或者不想去考虑久远的过去，因此拉丁文名词基本不会在这本书里出现，只有在常用的英文名称不存在时，或涉及的动植物是从其他地方引进学科名词时才会被使用。有时种属的名词会按顺序出现，那是它们长时间的隔离与进化的结果。如果读者想查找关于某个物种的更多信息，那就需要使用拉丁文名词在相关的文献或者网络上寻找，这样才能充分了解你想认识的这个物种。在对比两种不同生态体系中的生物或两个不同区域中的相同生态体系时，一定要参考它们的学科名词，这样才能确定诸如“知更鸟”在另一个地方是否也叫作“知更鸟”的情形。



# 目 录

学名的使用 / 001

## 第一章 生物群落概念 / 001

■ 生物群落的定义 / 002

■ 世界主要生物群落 / 004

陆地生物群落 / 006

淡水水生生物群落 / 022

海洋生物群落 / 030

生物群落和生态区 / 040

## 第二章 生命的形式 / 044

■ 分类学形式 / 044

分类学 / 044

分类学地区: 动物地理学领域和植物界 / 049

物种丰富度的形式 / 052

■ 进化形式 / 054

植物的进化形式 / 054

植被的进化形式 / 057

动物的进化形式 / 059

### 第三章 生物群落研究中的生态学概念 / 062

#### ■ 生态系统 / 062

能量流动 / 063

养分循环 / 067

生态系统服务 / 069

#### ■ 生态系统进化 / 070

生态进化的历史 / 071

原生进化的典型模式 / 073

次生进化 / 075

进化的现代观点 / 076

#### ■ 土 壤 / 078

土壤中的动物 / 080

土壤剖面 / 081

土壤形成过程 / 083

土壤类型: 美国土壤分类标准 / 086

### 第四章 陆地生物群落的环境因素 / 090

#### ■ 纬度因素 / 090

#### ■ 季节因素 / 092

#### ■ 温度控制 / 094

#### ■ 气压和风的全球模式 / 095

#### ■ 降水控制 / 099

#### ■ 气候因素 / 101

湿润气候 / 104

干旱型气候 / 110

极地气候 / 113

山地气候 / 113

气候变化 / 115

■ 板块构造 / 130

## 第五章 水生生物群落的环境因素 / 135

■ 水对生命形式影响的特征 / 136

透明度和光的穿透 / 136

作为万能溶剂的水 / 137

水密度和温度 / 139

动态的水 / 141

■ 水生环境中的成带现象 / 143

淡水生物群落 / 144

海洋生物群落 / 145

■ 纬度影响 / 146

■ 穿越地质时代的变化 / 146

板块构造论 / 146

更新世的变化 / 149

短期变化 / 150

■ 水生生物群落和当代全球气候变化 / 151

附 录 陆地生物群落的代表性气候数据 / 156

词汇表 / 165

## 第一章 生物群落概念

在大自然中人们环顾四周时，都会注意到生活在不同地区的不同种类的动物和植物。沿着溪岸，高高的柳树和棉白杨呈狭窄的带状分布。在水边，香蒲紧靠河岸线生长。内陆深处，岸上的狭长树林让位于潮湿森林地区的各种树木或无树草原和干旱地区的沙漠。如果你足够有耐心，或许会看到鹭、在香蒲中行走的秧鸡、掠过棉白杨的刺嘴莺以及北美高草原草地中从较高的植物上掠过的草地鹨和美洲雀（如果你身处北美洲）。这些生态学特征各异的各类生物正在一个地区范围内呈现并且反映了我们地球上一个小区域的生态或生境差异。

如果你把北美大陆作为一个整体去审视，将会发现区域间植被的差异：东部长条状的阔叶森林、北部深色的针叶森林、中部开阔的草地和西南部灌木丛生的沙漠。在这个区域范围内，你会看见植被的结构，却无法识别组成这一结构的个体物种。你还会看到这一大陆上出现的不同气候类型以不同的植被种类呈现。在你看来，动物或许是不显眼的。但实际上，在每个植被种类中，动物以不同的种群特点存在。

如果从整体上看地球，你会看到北美洲的同种区域性植被种类，以及一些新的种类，也出现在其他大陆。无论哪里，只要气候相似，植被就极为相似。动物在全球范围内是不显眼的，既可能相似也可能不相似。当你看到，在不同的大陆，在相似的气候条件下生长着同一种植被，你

就是在看一个生物群落。对生物群落的研究揭示了植物和动物实际上是如何的相似或不同，并提出动物和植物为什么像现在这样分布在地球上的问题。答案就在过去的过程和事件中（地理学、生态学、气象学和经济学）。这本书从各种研究领域对概念进行了介绍，帮助我们理解并欣赏那些创造和构成每个主要生物群落的复杂性。

## 生物群落的定义

生物群落的定义有些模糊，在不同的科学领域，在不同的大陆，其含义有所不同。最常见的定义是，具有某一特定气候区域特点的一个群落的动物和植物这一概念。在美国，群落常被视为生态系统的一部分，因此，生物群落的定义不仅仅包括有生命的部分，还包括像土壤和自然环境中其他方面在内的无生命部分，动物和植物与这些无生命部分的互相作用（见表1.1）。

美国生态学的先驱弗雷德里克·E.克莱门茨在1916年首创了这一术语，并将其等同于生物群落。在克莱门茨与维克多·E.谢尔福德合著的《生物生态学》这一不朽作品中，生物群落被描述成“和相伴而生的动物一起，被力证于植被的大地貌类型，例如草地或大草原、冻原、针叶林、落叶林等”。克莱门茨也是第一个发展了生态进化（参见第二章）这一概念的人，因此他认为生物群落是根据反映某一区域气候的某种顶极植被种类的分布情况来划分的。这一进化中的其他阶段是整个生物群落的基本部分，因此这一区域被各种植被的嵌合体所覆盖，每种植被反映着群落发展的不同阶段，从最初的瘠地到最终理论上与区域气候平衡的稳定群落。

从20世纪末到21世纪初，美国生态学家和地理学家倾向于将生物群落定义为一个主要陆地生态系统，而欧洲科学家继续将这一概念限

表1.1 陆地主要群落及相关气候类型与土壤

| 生物群落         | 柯本气候分类                                         | 显域土(目)     |
|--------------|------------------------------------------------|------------|
| 冻原           | 冻原(苔原)气候(ET)                                   | —          |
| 北方针叶林(泰加针叶林) | 亚北极气候(Dfc, Dfd)<br>大陆性湿润(暖夏)气候(Dfb)            | 灰土         |
| 温带落叶阔叶林      | 大陆性湿润(热夏)气候(Dfa)<br>亚热带湿润气候(Cfa)<br>海洋性气候(Cfb) | 淋溶土<br>老成土 |
| 地中海林地及低矮丛林   | 地中海式气候(Csa, Csb)                               | —          |
| 温带草场         | 半干旱(冷冬)型气候(BSk)                                | 软土         |
| 热带草原         | 热带干湿季气候(Aw)                                    | 氧化土        |
| 热带季雨林        | 热带干湿季气候(Aw)                                    | 氧化土        |
| 热带雨林         | 热带潮湿气候(Af)<br>热带季风气候(Am)                       | 氧化土        |
| 沙漠           | 干旱(冷冬)型气候(BWk)<br>干旱(温冬)型气候(BWh)               | 旱成土        |

定为生态系统的有生命部分，即植物和动物群落。无论哪种定义，关键因素和识别某一特别生物群落的方式是植被。植被指的是支配或描绘植物覆盖的生长形态（按分类考虑植物时使用了植物群一词，即在某一特定区域发现的实际的种、属或科）。生物群落这一概念中重要的是植物外观中明显的不变性：大小、形状、叶子垂直和水平的分布形式，以及它们如何在生命循环中对自然环境做出反应（不仅仅是每年的温度和降水方式，还包括土壤条件和干扰因素）。在植物地理学中，用于描述某些较大区域独特的地貌类型被称为群系，因此，生物群落也被定义为包含动物群（动物生命）及它们已适应的环境在内的一个主要群系。

范围是定义生物群落的另一个因素，不同的科学家，不同的地区有不同的解释。当克莱门茨发展这一概念时，他的研究限于北美洲，因此

他的生物群落是在一个区域范围内。当把一个国家和大陆进一步划分进主要生态系统中，范围这一定义仍很有用。例如，巴西的生物群落图将勾画出热带高草草原、卡丁加群落、亚马孙雨林以及低地沼泽等各种轮廓。尽管地区差异显而易见，但在教科书中，各种植物群系被描绘成在植物出现的每个大陆都是相同的。如此一来，热带高草草原被描绘成热带草原气候，而且被视为和东非或澳大利亚的草原气候属于同一生物群落。某位造访生物群落中这三个区域的人立刻就会意识到植被的差异以及现存动物的不同。但观察者认为，从总体上看，植被总体结构相同：连绵的草场地被，上方是间隔很大的树木或灌木。在本书中，生物群落在全球范围被分隔开，区域范围内明显的特征被描写成研究中的某特定生物群落的区域表达。

## 世界主要生物群落

关于地球的各大陆上究竟存在多少种生物群落，人们有着普遍的认同，生物群落依据占其支配地位的植被确定。主要的陆地生物群落包括冻原、北方针叶林、温带落叶阔叶林、地中海林和低矮丛林、温带草场、热带雨林、热带季节林、热带草原气候和沙漠（见图1.1）。独立的高山生物群落有时单独成为垂直的区域，在这里，植被和动物随海拔变化，但在世界地图上，动物的各分布带很狭窄以至于相互混杂并消失。高山生物群落与通常的定义并不十分相符，因为它在短距离内多变，且最终形成了许多已适应了不同环境条件的植物群系。高山林木线以上的植被可以被视为冻原生物群落的一种海拔变化，或被视为一种独立的局部的高山生物群落，这在本书中得以呈现。

对于生物群落概念而言，比地球的山区更大的是水生环境，包括淡水和盐水。在河流、湖泊和海洋中，多细胞植物很罕见，因此用来识别

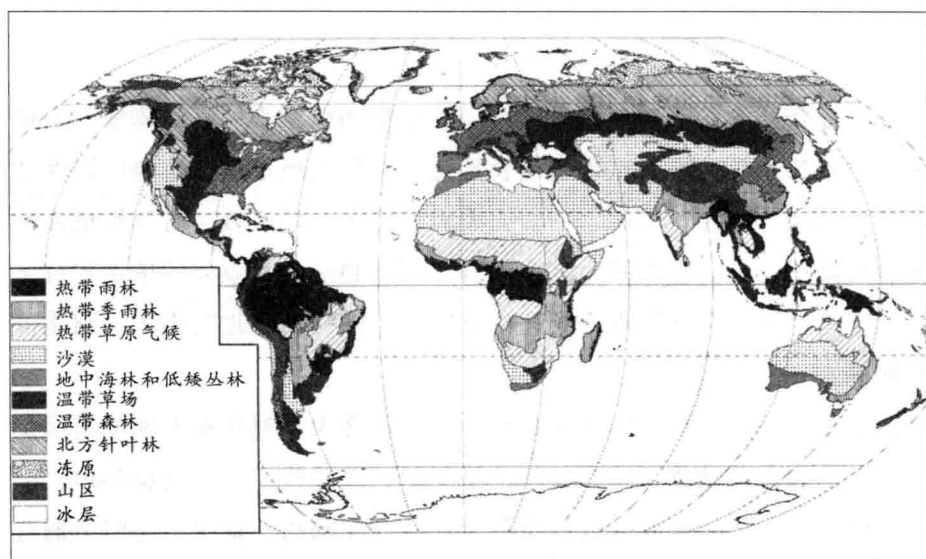


图1.1 世界主要陆地生物群落 (伯纳德·库恩尼克提供)

地球生物群落的主要标准就不存在了。在世界生物群落系统中，水生环境可以忽略，但这将意味着忽略了地球表面的差不多3/4。尽管科学家们尚未达成一致意见，但他们尝试用不同方法将淡水和海洋生态系统分成大的、可用图示的、能与陆地生物群落比较的单位。本书描述了每个类别中的三个生物群落。对于淡水栖息地来说，河流、湿地和湖泊被视为独立的生物群落，尽管三者间可以被视为一个生物群落。对于海洋来说，海岸、大陆架和深海被视为独立的生物群落。海洋是研究的前沿，随着可获取的信息越来越多，其他一些方法，尤其是把远海分成各种生物群落的方法越来越有效。

这里简单描述了书中所涉及的每个生物群落。对典型植被和动物生命的描述是依据它们对各自对应的气候或其他控制因素的普遍适应情况。读者可直接进入独立的各册书了解详细的讨论内容。本书的其余各章讨论了大自然的各种控制或决定因素以及所有生物群落的特点。



## 陆地生物群落

**冻原生物群落** 按照植被结构及动物群和植物群的物种构成，最简单的生物群落是冻原。这也是生物群落中最靠近极地的，主要局限在北半球，环绕北冰洋。冻原，一片光秃秃广袤无垠的区域，由仅靠地面的维管植物所主宰，包括矮生灌木和苔。苔藓和地衣是重要的地被物（见图1.2）。大型食草哺乳动物限于两个环极圈物种，如北美驯鹿、驯鹿以及麝牛。

小型哺乳类食草动物北极兔和旅鼠数量庞大。狼和极地冻原灰熊是最大的陆地食肉动物（当大量的冰融化时，北极熊占据了这块陆地，但北极熊是主要靠捕食有环纹的海豹生存的海洋动物。夏季，它们会捕食驯鹿并以搁浅的海洋哺乳动物的腐肉为食）。北极狐是常见的小型食肉动物，它对竹鼠的过分依赖导致其典型的3~5年的种群循环周期，当在冻原上过度食草的竹鼠死去时，北极狐的数量骤降，当植被和竹鼠种群恢复时，其数量激增。冻原生物群落与极地气候相称，这里，每年只有6~10周气温在0℃以上。这一地区位于永久冻土之下，这一因素的影响比漫长寒冷黑暗的冬天的影响还要大。夏季，冻土只融化几英寸，冻原土几乎无法给树根提供扎根的机会，因此树根很容易被极地风吹倒。没有高大植被的阻挡，风很强劲，蒸发率很高，植物干燥，只能长出地面几英寸。永久冻土之上活性层的融化和冻结剧烈搅动着底土层，阻止了真正地带性土壤的形成。

**高山生物群落** 在温带高山的林木线以上，可以找到与北极冻原植被类似的植被，有时甚至是生长着同样的植物。然而，高海拔群落并不



图1.2 北极冻原植被剖面图，显示了构成稀疏植物被覆的地衣、苔藓、非禾本草本植物、莎草以及矮生灌木等紧贴地面的特点（杰夫·迪克逊提供）