

 绿色科技

环境保护

保护植物资源

〔美〕安妮·马克苏拉克 著
万一楠 等 译



科爱传播
KE'AI COMMUNICATIONS

Conservation
Protecting Our Plant Resource



科学出版社

 绿色科技

Conservation
Protecting Our Plant Resources

环境保护

保护植物资源

[美] 安妮·马克苏拉克 著

万一楠 等译

科学出版社

北京

图字：01-2010-5728号

This is a translated version of

Conservation: Protecting Our Plant Resources

Anne Maczulak.

Copyright © 2010 by Anne Maczulak, Ph.D.

ISBN: 978-0-8160-7199-9

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage or retrieval systems, without permission in writing from the publisher.

Illustrations by Bobbi McCutcheon

Photo research by Elizabeth H. Oakes

AUTHORIZED EDITION FOR SALE IN P.R.CHINA ONLY

本版本只限于在中华人民共和国境内销售

图书在版编目 (CIP) 数据

环境保护：保护植物资源 / (美) 马克苏拉克 (Maczulak, A.) 著；万一楠等译。
—北京：科学出版社，2011（绿色科技）

ISBN 978-7-03-031523-6

I. ①环… II. ①马… ②万… III. ①环境保护 IV. ①X

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第112728号

责任编辑：田慎鹏 贾明月 景艳霞

责任印制：钱玉芬 / 封面设计：耕者设计工作室

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>

丽源印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年7月第一版 开本：787×1092 1/16

2011年7月第一次印刷 印张：13 1/2

印数：1—4 000 字数：170 000

定价：48.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)



第一个“世界地球日”诞生于1970年4月22日，这要归功于一批有识之士，是他们意识到我们的环境在日复一日地受到破坏，同时他们还意识到自然资源并非取之不尽用之不竭。环境灾难频发，有毒废弃物排放日益增多，森林、清洁水源和其他资源遭到大面积破坏，这一切都让“世界地球日”的创立者相信只有科学家和公众们携起手来才能拯救环境。由此可见，环境科学的诞生可以追溯到20世纪70年代初期。

起初，环境科学家很难让人们意识到大灾难即将降临。比起爆发性事件，对环境日积月累的小破坏更加难以察觉，而事实上我们的环境正经受着小破坏和大灾难的双重打击。公众和各国领导人已经无法再对臭气熏天的垃圾填埋场、污染所引起的疾病及寸草不生的土地视而不见。“世界地球日”诞生之后的十年间，环境方面的立法已初具规模。之后环境科学也不仅局限于概念，而成为了上百所大学开设的专业。

环境状况在不断改变，但几乎所有的科学家都相信环境并没有变好，而是在持续恶化。他们还认同这样一个观点：在过去100年中，破坏环境的罪魁祸首就是人类自身的活动。其中的一些变化已经不能逆转。因此，环境学家正竭力从三方面解决生态问题：清理

已经对地球造成的破坏；改变自然资源的利用方式；开发新技术以保护地球剩余的自然资源。这些目标都是绿色行动的一部分。用于实现这些目标的新兴科技统称为绿色科技。“绿色科技”这套多卷丛书旨在探索改善环境的新方法。这套丛书由以下分册组成：

- 清洁环境
- 废弃物处理
- 生物多样性
- 环境保护
- 污染
- 可持续发展
- 环境工程
- 可再生能源

每一册书都对书中所涵盖内容进行了简要的历史背景回顾和现有技术介绍，余下的部分则重点关注环境科学中的新技术。一些绿色科技还更多地停留在理论层面，付诸实践还需假以时日；另外一些绿色科技则已融入国民日常生活中，回收利用、可替代能源、节能建筑以及生物技术便是其中的代表。

这套系列丛书也没有忽视公众为保护环境所付出的努力。书中同时还阐释了大型国际组织如何引导不同国家、不同文化的人们建立使用自然资源的共同平台。因此可以说，“绿色科技”丛书是自然科学与社会科学的融合。作为一名生物学家，我为这门旨在拯救环境使其免受更多破坏的新兴学科所鼓舞。本套丛书的目的之一就是向有志于从事环境科学研究的学生们展示摆在他们面前的科学机遇。我同样为环境保护组织的无私奉献精神所感动，并认识到要阻止环境进一步恶化还需要克服许多困难。相信读者朋友们也会从书中了解到，我们在保护地球的过程中还会面临许多科技层面和社会层面的挑战。或许这套书能够给学生朋友们一些启示，使他们充分发挥聪明才智来治理我们的环境。

致 谢

我要衷心感谢为本书付梓提供过帮助的朋友们。特别感谢 Bobbi McCutcheon，是他把我杂乱无章的理论观点幻化成清楚直观的图表；感谢图片编辑 Elizabeth Oakes 提供了精美作品。还要感谢 Marilyn Makepeace，在我创作过程中，她在生活上给予了我很大支持与帮助，感谢 Jodie Rhodes，他帮我渡过了一个又一个难关。最后，我还要感谢执行编辑 Frank K. Darmstadt 的鼓励和耐心，感谢 Facts On File 出版社给了我这次机会。

目 录

序	i
致谢	iii
引言	1
1 森林和水循环	7
地球上受到威胁最严重的生物群系	8
水循环	12
森林和生物多样性	18
森林保护的历史	22
森林经济学	25
世界上的森林管理	28
小结	31
2 森林受到的威胁	33
森林退化的速度	34
人类侵蚀	38
农业、伐木业和工业	44
气候变化	49
污染和害虫	50
森林退化的后果	52

小结	53
3 保护热带森林	55
热带森林丧失	57
热带森林丧失的一级原因	61
热带森林丧失的二级原因	62
森林恢复和可持续采伐	66
热带森林行动计划	70
森林恢复的挑战	71
小结	74
4 温带林和北方林的保护	77
温带林和北方林的丧失	78
木材采伐	83
森林道路	87
火灾管理	92
森林的法律保护	95
生态林业	97
森林生物技术	101
小结	103
5 沙漠化	105
荒地	107
沙漠化的原因	109
草原的威胁	111
灌溉	113
土壤保持	116
养护耕作	120
可持续的牧业生产	121
小结	125

6 拯救河岸生境	127
蓄水区与生态学	128
水路受到的威胁	129
堤坝	133
河岸生态系统	136
河岸生态系统的价值	139
河岸生境的被动恢复	141
河岸生境的主动恢复	144
湿地恢复	146
小结	151
7 减少木材浪费	153
木材工业	155
纸张	158
可持续的木材生产	160
木材替代品	161
回收和废弃木料	165
可再生木材资源	169
小结	170
8 未来所需	171
附录	175
术语	179
扩展阅读	189

工具栏

林冠	16
案例分析：哥斯达黎加的自然资源保护	20
案例分析：保护自然的药房	39
葛	42
Chico Mendes——巴西雨林的活动家	64
案例分析：伯利兹雨林的生态旅游	72
原始森林生态系统	84
案例分析：北方林——地球北部的森林	90
John Muir	98
干旱	114
案例分析：正在缩小的乍得湖	118
水的脱盐	122
鲑鱼	132
三峡大坝	136
草坪、草皮草和侵蚀	142
案例分析：世界上的堰洲岛	149
西奥多·罗斯福	156
苗圃	162
案例分析：历史树木的国家注册	167

引 言

太阳能几乎驱动着地球上所有的生命。没有太阳能，现在的地球生物区系 (biota) 就不会存在。每天在地球表面，植物将来自太阳的能量转化成化学能，利用糖类维持新生细胞生长，为其运转供能。植物并不耗尽它获取、存储的所有能量；很多植物是动物的能量来源。如果没有植物和树木，除了某些微生物 (microbe) 使用其他的能量转换方法可以生存之外，生态系统 (ecosystem)、群落、生物群系 (biome) 和整个地球的生物多样性都不可能存在。

保护 (conservation) 是指谨慎而有节制地使用自然资源，以延长这些资源的可用时间，并且保护生物多样性。保护并不能完全杜绝植物、树木、土地、水源或栖息地 (habitat) 的流失，它只能减慢资源消耗的速度。随着地球上人口数量持续增长，森林为人类生存腾出空间，因而退化是一个不可避免的过程。问题主要来自于两个相互冲突的事件：第一，人们向大气中排放越来越多的温室气体，这将持续影响着全球气候；第二，人们砍伐越来越多的树木，使得从大气中吸收二氧化碳——主要是温室气体——的植物越来越少，该过程也导致了全球变暖 (global warming)。

全球变暖和森林生长息息相关。全球变暖影响着树木的生长规

律，尤其影响着那些长期在低温环境下生长的树木。全球变暖使北半球的平均气温升高，北方林遭到威胁。树木常常因为无法适应温度上升而变得衰弱，对疾病和害虫侵袭更加敏感。相形之下，健康生长的森林能够使地表冷却，从大气中吸收二氧化碳，有助于调节气候。

本书探讨了保护的各个方面，尤其是植物的保护——它们构建了生态系统。尽管很多学生对生态学感兴趣，认可保护活动在支持环境保护上的贡献，但“保护”却有一段坎坷的历史。在寻找自然资源最佳的利用方法这一问题上，环保主义者和工业家持不同的观点。森林便是这一争论的中心。

博物学家 John James Audubon 曾如此评论过保护工作：“一个真正的环保主义者明白，世界并不是从父亲手里拿的，而是从孩子手里借的。”然而，工业和政府领导者通常持相反的观点，他们认为只有在人们取得生存所需之后，才应该拯救自然资源。平心而论，工业领导者必须满足消费者对于自然资源日益增长的需求。政府领导者必须确保他们的选民有地方居住。在这些压力之下，保护变得脆弱不堪。Mollie Beattie 是 1993~1996 年美国鱼类和野生动物管理局 (U. S. Fish and Wildlife Service) 的主管，她观察到：“国家选择拯救的东西，是用来炫耀的。”

20 世纪 90 年代，沃尔蒙特大学的经济学家 Robert Costanza 提出了一种理论，将自然资源对消费者需求的价值与自然作为一切生态系统基础的价值加以比较。一些自然资源本身就是不可替代的，如空气、水、土壤及生物多样性。这些资源的价值也许比金钱本身要高，如水资源比每月水费账单上的价值高。这种衡量不可替代自然资源的真正价值的学科称为生态经济学 (ecological economics)。相反，新古典主义经济学 (neoclassical economics) 建立在自然资源应被利用的基础之上，当资源被用尽时，科技总会找到替代品。环境经济学 (environmental economics) 采取折中道路：

一些自然资源一旦用光就不能再生，因此必须利用可持续的措施，以延长这些资源供人使用的时间。

Costanza 利用生态经济学计算了保护森林相比于开垦获利的价值。2002 年，他的科学家团队得出结论，每年保护森林的利益可转化成 4.7 万亿美元；而采伐森林的经济价值每年大约只有 450 亿美元；保护的价值超过了消耗森林的价值，大约是 100 比 1。2002 年，Costanza 在《科学》(*Science*) 杂志中说：“环境并不是奢侈品。生态系统为人类间接或直接地提供福利和生存场所，其方式数不胜数，生态系统是地球上最主要的经济价值……”换句话说，人们从自然活动，比如授粉、营养循环、废弃物处理、气候调节、水源供给中获益，这与一块木板、一颗钻石、一张兽皮的价值是不能相提并论的。1997 年，Costanza 在《自然》(*Nature*) 杂志中说：“我们应该从另外一个角度，想想生态系统提供的价值，衡量一下用人工技术再造一个生物圈的花费是多少。”尽管说“一美元的自然价值”是愚蠢的，但因为这种说法的确可以省钱，这可能是推动社会力量拯救自然比较明智的方法。

拯救生态系统生物多样性的方法是保护森林、草原及河岸 (riparian, 河畔和溪畔的土地)。这些方法告诉我们，通过维护整个生态系统，而非聚焦在特定濒危物种上，我们可以拯救全部的生物多样性。拯救生物多样性很重要，因为地球物种的数量和多样性产生了多种多样的基因、适应性、生态系统以及整个生态过程。它们对人类幸福和世界繁荣都起着有形和无形的作用。例如，植物多样性能帮助科学家寻找新的药物、化学试剂以及其他对人类生活有益的材料——这是有形的益处。生物多样性还在无形中丰富了人们的生活，它为人们提供欣赏自然的处所。特别是森林，为人们提供了宁静、和平、洁净的去处，帮助人们逃离事务的压力。本书主要讲述了生态系统的植物保护方法，因为地球上若没有植物，动物就不可能以现状生存，生物多样性也不可能存在。通过学习森林的

价值，人们还能了解地球上惊人的生物多样性是如何发展起来的，以及它怎样直接和间接地影响着人类。

第1章描述了森林和水循环(water cycle)。总结了森林作为自然资源的经济学——新古典主义经济学，并设法解决当今全球森林管理(forest management)中最紧迫的问题。这一章总结了森林和生物多样性的关系，并回顾了森林保护的历史。

第2章探讨了世界森林现存的威胁，描述了世界上森林退化(deforestation)的现状。这一章详细探讨了人口增长、物种入侵、工业以及气候变化(climate change)带来的威胁。重点是木材工业和农业。

第3章进一步探讨了热带森林的保护。热带森林占据着地球上广阔的面积，却遭到森林退化的极度威胁。这一章讲解了热带森林退化的一级原因和二级原因，拯救热带森林的环保主义者和环保行动计划，以及恢复热带森林、将传统造林术(forestry)转变成可持续造林术(sustainable forestry)的过程中遇到的问题。

第4章详细讨论了世界上温带林(temperate forest)和北方林(boreal forest)的现状。描述了木材采伐、火灾管理、美国森林保护法、生态林业，以及森林生物技术的目标。特别设专题探讨了原始森林生态系统的环境重建，以及美国最早的环保主义者 John Muir 的哲学体系。

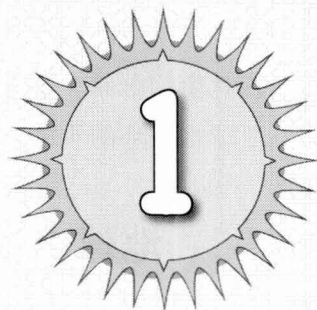
第5章概述了世界上最严重的生态系统威胁——沙漠化，以及其扩展的原因。几个小节探讨了灌溉方法和土壤保持策略。同时还描述了可持续耕种与可持续放牧的方法。在非洲乍得湖(Chad Lake)的案例中，总结了沙漠化对于贫困地区的特殊影响。

第6章涵盖了河流、溪流或湖泊旁边河岸生境(riparian habitat)的作用与威胁。这一章描绘了河岸生态系统，以及为什么要恢复严重受损的生境，并阐述了河岸与湿地的恢复(restoration)方法。另外还总结了堤坝对于环境的影响，重点探讨了两种影响河

岸生态系统健康的景观：草坪和堤礁。

第7章以探索性的方式收尾，人们可以用这些方法转而使用木材替代品，减轻濒危森林的压力。这一章讲解了可持续的木材生产、回收木材、可再生的木材资源，以及苗圃对于环境的作用。工具栏着重关注西奥多·罗斯福（Theodore Roosevelt），讲述了政府是如何与环保主义者合作，保护森林和其中的野生动物的。

本书纵览了人们在保护现存自然资源过程中的成功与失败，是这些资源让人类在地球上安家。从某种程度上讲，保护森林是拯救环境及其生物多样性关键的第一步。



森林和水循环

地球上有着将近 100 亿英亩（4 亿平方千米）的森林，覆盖了陆地面积的 30%。森林生物群系主要由树木构成，也包含其他特定的植物、动物、微生物以及土壤。森林有一些原始的区域，上面生长着各种树木和小型植物，降水通常接近或高于平均水平。六大陆地生物群系分别是沙漠、草原、针叶林、温带林、热带林和苔原。森林生长在热带、温带以及极地地区，涵盖了六大生物群系的多个部分。地球上完全不被树木覆盖的地区仅有南北极、一些山地、沙漠、大草原，以及水域生态群系，但水域中也有大片的褐藻森林。

森林对地球上的所有生命形式都有所贡献，因为它们的环境中扮演着多种角色。它们参与气候调节；水调节和其他营养物质的循环；为地球上的大部分物种提供栖息地；滤过空气中的污染物；通过吸收温室气体二氧化碳，减缓全球变暖；通过植物根系减少水土侵蚀 (erosion)；通过吸收降雨，缓慢地将其注入河流，从而起到集水区 (watershed) 的作用。森林还满足了人们日益增长的商业需求，但常常是这些需求导致了今日森林面临的威胁。人们依靠森林获取木材和纸制品、原材料（如橡胶、石蜡和纤维）、燃料、食物（果实、坚果和树液）、樟脑，以及抗癌和消炎的药物。这一章我们将走进