# 世界资源报告
## 2000-2001



## 人与生态系统
## 正在破碎的生命之网

联合国开发计划署
联合国环境规划署
世界银行
世界资源研究所

中国环境科学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

# 世界资源报告

2000-2001



## 人与生态系统

## 正在破碎的生命之网

联合国开发计划署
联合国环境规划署
世界银行
世界资源研究所

中国环境科学出版社·北京

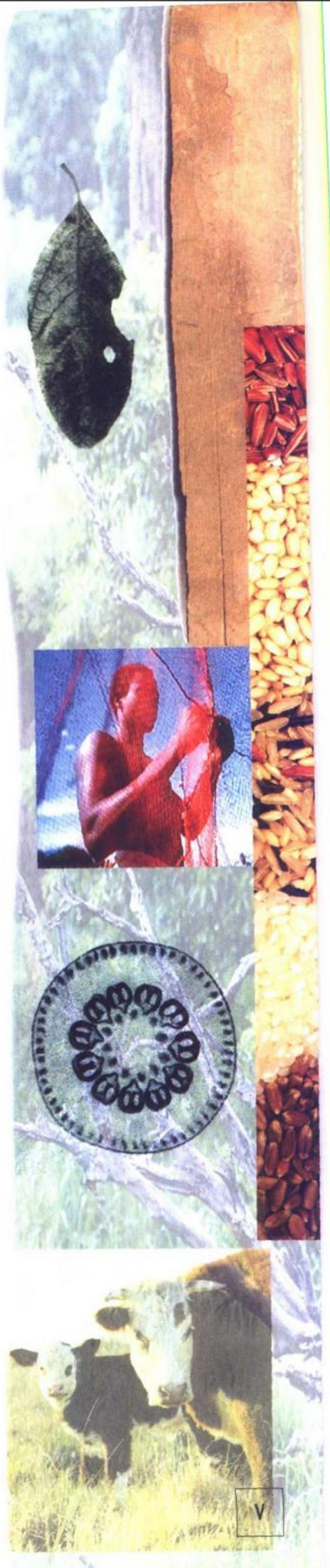
**图书在版编目（CIP）数据**

世界资源报告2000～2001：人与生态系统——正在破碎的生命之网/联合国开发计划署等编；国家环保总局国际司译.
—北京：中国环境科学出版社，2002.4
ISBN7-801633-298-2

I. 世… II.①联…②国…III.自然资源—生态系统—评价—世界—2000～2001—研究报告
IV. P964

中国版本图书馆CIP数据核字（2002）第026006号

出　版　中国环境科学出版社出版发行
（100036　北京海淀区普惠南里14号）
网　　址：http://www.cesp.com.cn
电子信箱：cesp @public.east.cn.net
印　刷　北京雅昌彩色印刷有限公司
经　销　各地新华书店经售
版　次　2002年4月第一版　2002年4月第一次印刷
印　数　1—4,000
开　本　215mm×275mm
印　张　24.5
字　数　600千字
定　价　138.00元



# 修复破碎的网

很多时候，最艰难的决定就是承认那些显而易见的结论。很明显，整个世界的国民经济都是建立在由生态系统所提供的产品和服务的基础上；同样，人类自身的生存也是依托于由生态系统持续提供的多方面的利益。但是，长期以来，无论是在发达国家，还是在落后国家，发展所优先考虑的总是人类能够从生态系统中索取什么，而很少顾及到这些行为的影响。在这篇报告里，联合国开发计划署、联合国环境规划署、世界银行和世界资源研究所，重新确认了他们的承诺：把建立世界生态系统多样性作为21世纪发展的首要问题。

尽管我们对生态系统有着很明显的依赖，但是，要求我们在进行开发决策时考虑生态系统的容量，却是困难的。这要求政府部门和实业界就如何衡量、规划经济增长的基本设想进行重新思考。贫困迫使很多人将其所依赖的生态系统置于危险的境地，即使他们知道自己正以不可持续的方式砍伐木材或掠夺渔业资源。贪婪或冒险、无知或不经意，也使人们无视维持生态系统的自然界限。然而，这其中最困难的是，处在各个阶层的人们，从基层的农民到各国首都的决策者，或是不能很好地运用现有的知识，或是缺乏有关生态系统现状和其远景的基本信息。这个报告以及作为其基础的“全球生态系统试点分析”，对论述这一问题向前迈了一步。

在通力合作的《世界资源系列报告》中，我们四个组织以一种真诚合作的关系承担了这项编辑工作，向人们提出维护世界生态系统的劝告。我们综合了不同的观点和数十年来在环境与发展问题上的工作经验。我们是为一种迫切的需要所促动——找寻一种同时有益于人类和生态系统的解决问题的办法。

此刻，在所有国家——富有的或贫穷的——人们都在经历着由于生态系统的退化而带来的种种后果：印度旁遮普地区的水资源短缺；俄罗斯Tuva地区的土壤侵蚀；美国北卡罗莱纳州海岸的鱼类死亡；洪都拉斯伐林坡地上的滑坡；印度尼西亚婆罗洲和苏门答腊岛受扰动森林地区的火灾。那些穷人，他们的生活直接依赖于生态系统，因此，当生态系统退化时他们所受到的影响就最大。

与此同时，世界各地的人们都在努力工作以寻求解决的方法：印度Dhani的社区森林保护计划；蒙古的牧场集体管理；肯尼亚马查科斯的农业改革；南非为保护水源而进行的清除外来树种工作；美国的恢复沼泽地。政府和私有业正花费数十亿元的钱财，试图改变生态系统退化的状况，或者，至少是延缓一些后果的发生——然而要在全球尺度上对遭受破坏的生态系统进行恢复，将会需要更多的花费。

正如这些例子和本书中其他许多例子所表明的，我们的关于生态系统的知识已经极大地增加了，但是，却赶不上我们对生态系统改变的能力。除非运用已经获得的知识对地球生态系统进行可持续的开发，否则就会有这样的风险：对生态系统产生更大的破坏，并随之对经济发展和人类良好地生活方面产生可怕的后果。因此，这一问题紧迫性就在于：短视的、可以避免的错误会在现在和将来影响到成百万人的生活。我们可以继续盲目地改变地球的生态系统，或者，我们可以学习更加持续地利用它们。

如果我们选择继续现有的利用模式，我们面临的是：生态系统产生多种多样利益的能力几乎必然退化——从洁净的水到稳定的气候，从薪炭林到粮食作物，从木材到野生生物生境。不过，也可以有另外的选择。这就要求我们重新认识生态系统，要学会把生态系统的可持续性看作是人类自身的可持续性所必需的。采用这种“生态系统方法”就意味着，在评价土地和资源利用决策时，要从评价这些决策对生态系统维持生命的能力所产生的影响出发，不仅要考虑对人类良好地生活的影响，还要考虑对动植物、自然系统生产潜力的影响。对生态系统这种能力的维持在人类和国家的发展、告别贫穷的希望、保护生物多样性和走向可持续发展未来中起着关键性作用。

诚然，要了解在未来的自然环境或政治环境中什么是真正可持续的，是十分困难的。正是出于这个原因，生态系统方法同时强调对良好的科学信息和合理的政策、制度的要求。就科学方面而言，一种生态系统方法应该是：

- 认识生态系统中的“系统”，尊重它们的自然界限，整体地而不是部分地去管理它们；
- 定期评价生态系统的状态，研究生态系统形成生命维持能力的作用过程，这样，我们就能明了自己选择的后果。

就政治方面而言，一种生态系统方法应该是：

- 论证通过制订更加明智的政策和成立更加有效的机构来实施这些政策，对于改进生态系统管理有很大作用；
- 将信息集中起来，以便谨慎衡量各生态系统的产品和服务之间以及环境、政治、社会、经济目标之间的利害关系；
- 把公众，特别是地方社区纳入到生态系统管理中，生态系统保护与他们的利益往往有最密切的关系。

生态系统方法的目的就是对生态系统所提供的一



需要全本请访问 www.ertongbook.com

系列产品和服务进行优化，同时，保护或增加它们在未来提供这些产品和服务的能力。《世界资源报告2000—2001》倡导一种生态系统的方法，并就如何应用它们给出了建议。

在维护生态系统中，关键一点就是要评估它们的状态以及继续满足我们需要的能力。然而，至今还没有一个全球性的世界生态系统状况的评价。全球生态系统试点分析是一项新的研究，为进一步的广泛评价打下了基础，本报告通过提供全球生态系统试点分析的成果，开始填补这方面的知识缺陷。

在任何其他评价之前，使这项试点分析有价值的一点在于：它把可以获得的、全球尺度上五类主要生态系统状况的信息进行了比较，包括的类别有：农业生态系统、海岸地区、森林、淡水系统和草地。此项试点分析，不仅考察了系统产出的数量和质量，而且考察了生产力的生物学基础，包括土壤和水的状况、生物多样性、土地利用随时间的变化。除了关注粮食和木材这类进入市场的产品外，还评估了广泛的生态系统的产品和服务状况，这些产品和服务为人们所依赖，但人们并不从市场上购买它们。最根本的是：它是一个建立在现有信息基础上的，对5个主要生态系统现状的全面评价。

该评价清晰地表明了现有信息的优势和不足。试点分析明确了数据中存在的显著差距，以及将如何弥补这些差距。例如：卫星图象和遥感，增加了有关生态系统某些特征的信息（如：系统的范围），但是，关于淡水水质和河流水量这一类指标的实地信息，在今天我们所能获得的比在过去还要少。

尽管已经建立了大量数据，但是，此项试点分析表明，我们还没有很好地把所做的努力协调起来。目前，所用的尺度是不同的，不同的量度之间不能整合，不同的信息源可能不知道彼此间的相关发现。

我们的合作组织以这样的信念开始做本版《世界资源报告》的：地球生态系统管理的挑战以及失败的后果——在21世纪将会明显增加。在结束时，我们强烈地意识到：为面对这种挑战所需要的科学知识和政治，在今天还常常是缺乏的。为在21世纪对生态系统管理做出合理的决策，就要求我们对自己运用现有知识和经验的方式、对运用关于资源管理决策信息的方式，进行显著改变。

我们需要一项真正意义上的全面、综合的全球生态系统评价，它应该超越于试点分析，以迎合信息需求和促进区域、地方性的评价。这样一个新千年生态系统评价的计划已经在做了。1998年，来自广泛的国际科学团体和政治团体的代表们，开始探索这样一个评价的优点和建议的框架结构。经过一年的商议和对这项报告的初步成果的考虑，他们总结出：一项关于过去、现在和未来生态系统的全球性评价是可行的，而且是迫切需要的。他们促使地方、国家以及国际机构作为涉益方、使用者和专家的来源支持这项工作。如果新千年生态系统评价能成功地结束，它将会产生新的信息、整合现有知识、开发方法论工具和增加公众的理解。在地方、国家和地区的尺度上，通过这项工作，能进行获取、分析信息和依据改进的信息展开行动方面的能力建设。我们的机构正联合起来支持这项进行新千年生态系统评价的要求。

面临着新世纪的曙光，我们有能力改变我们这个行星上至关重要的系统，使它变得更好或更坏。为了使它们变得更好，我们必须认识到：人类良好的生活是和生态系统相互交织的，并且其间的结构正在遭受破坏。我们需要去修补它，并且我们现在就有工具可以这样做。还有比现在更好的时机吗？

*Mark Malloch Brown*
**行政长官**
**联合国开发计划署（UNDP）**

*Klaus Töpfer*
**执行主任**
**联合国环境规划署(UNEP)**

*James D. Wolfensohn*
**主席**
**世界银行**

*Jonathan Lash*
**主席**
**世界资源研究所(WRI)**

2000-2001

# 目 录


前言 V

**第一章 人与生态系统的联系** 3

地球生态系统如何生存? 5
正在失去联系? 5
采用人文观点 10
财富与幸福之源 11
直接和间接受益 11
管理生态系统：交易与代价 16
生态系统是如何退化的? 16
什么驱使退化? 22
谁拥有生态系统? 33
维持生态系统健康 41

**第二章 鉴定生态系统状况** 43

独特的方法 44
全球现有信息综述 44
有限的“大图案” 46
PAGE调查结果：世界生态系统处于何种形态? 46
警示 51
**农业生态系统** 53
农业生态系统的特征 56
评估产品与服务 60
**海岸生态系统** 69
范围和改变 69
评估产品与服务 79
**森林生态系统** 87
范围和改变 87
评估产品与服务 92
**淡水系统** 103
范围和改变 103
评估产品与服务 107
**草地生态系统** 119
范围和改变 119
评估产品与服务 125

**附录** 133
**山地生态系统** 133
**极地生态系统** 136
**城市生态系统** 141

**第三章 生活在生态系统中** 147
**农业生态系统** 149
重塑高地：马查科斯坡地的恢复 149
古巴农业革命：回归有机农业 159
**海岸生态系统** 163
再造大沼泽：南佛罗里达州大规模湿地恢复 163
曼科特红树林管理 176
博利瑙的珊瑚礁 178
**森林生态系统** 181
从根上再生：通过社区行动恢复Dhani森林 181
**淡水系统** 193
为了人类的福祉——南非的水管理 193
对湄公河的管理：区域性的管理方法有效吗? 206
纽约市的水源地保护计划 210
**草地生态系统** 212
让大草原可持续：蒙古草原的未来 212

**第四章 采用生态系统方法** 225
如何采用生态系统方法? 226
未来将会如何? 236
千年生态系统评价(MEA) 238
还有比现在更好的时机吗? 239

**数据表** 241

**来源** 351



# 第一部分 I

世界资源报告
2000-2001

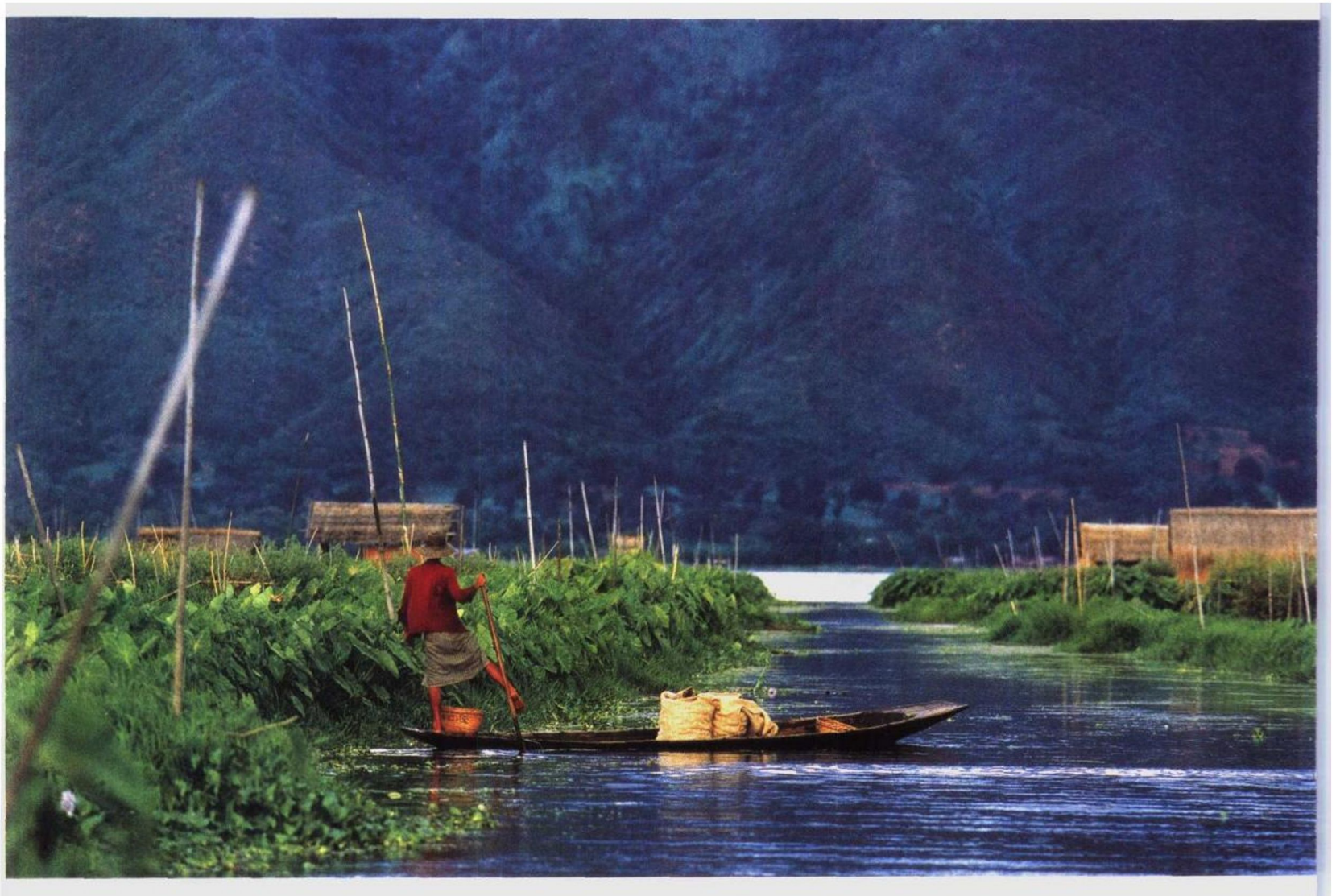
# 人与生态系统联系的重新思考


第一章
人与生态系统的联系

第二章
鉴定生态系统状况

第三章
生活在生态系统中

第四章
采用生态系统方法



一股清泉从地面涌出，透着新鲜气息，

我们称之为淡水之源。

然而，

它又是古老的，

它已经在这天地间循环了极为漫长的年代。

我们依赖于土地，

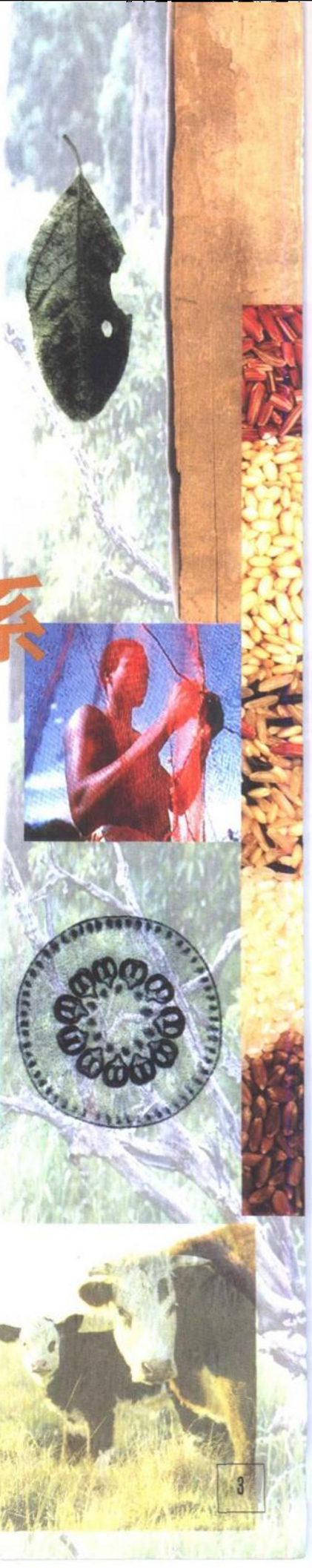
在水的循环中，

使它净化。

2000-2001

# 第一章

# 人与生态系统的联系



试想一个没有生态系统的地球。生态系统是这个星球的生产机器——物种群落之间、物种群落与其所生活的自然环境之间相互作用。它们是森林、草地、河流、沿海和深海水域、岛屿、山脉——甚至是城市，包围着我们。每种生态系统都代表了一种迎接特殊的生命挑战的解决方案，数千年来不断解决着各种问题；无数的物种抢夺阳光、水分、养分和空间，每种生态系统都蕴藏了其中生存与效率的教训。如果地球失去生态系统，将显示类似1997年美国航空航天局（NASA）从火星传回的景象一样荒凉、毫无生气。

这种景象还强调了一旦我们对生态系统的破坏超出了其恢复的能力，再现生态系统所提供的支持生命的自然系统将会是多么的困难。例如，世界肥沃的土壤是几百万年有机和无机进程的馈赠。技术可以复制土壤为农作物和天然植物提供的养分，但从全球的角度来说，其成本是非常高昂的。



需要全本请访问 www.ertongbook.com

事实上人类完全依靠生态系统来维持生命。从饮用水到食物，从给予丰饶物产的大海到构筑家园的土地，生态系统提供了不可或缺的产品与服务。各种生态系统使地球适于居住：它们净化空气和水、保持生物多样性、分解养分、使之再循环、并提供了无数其它重要的功能。

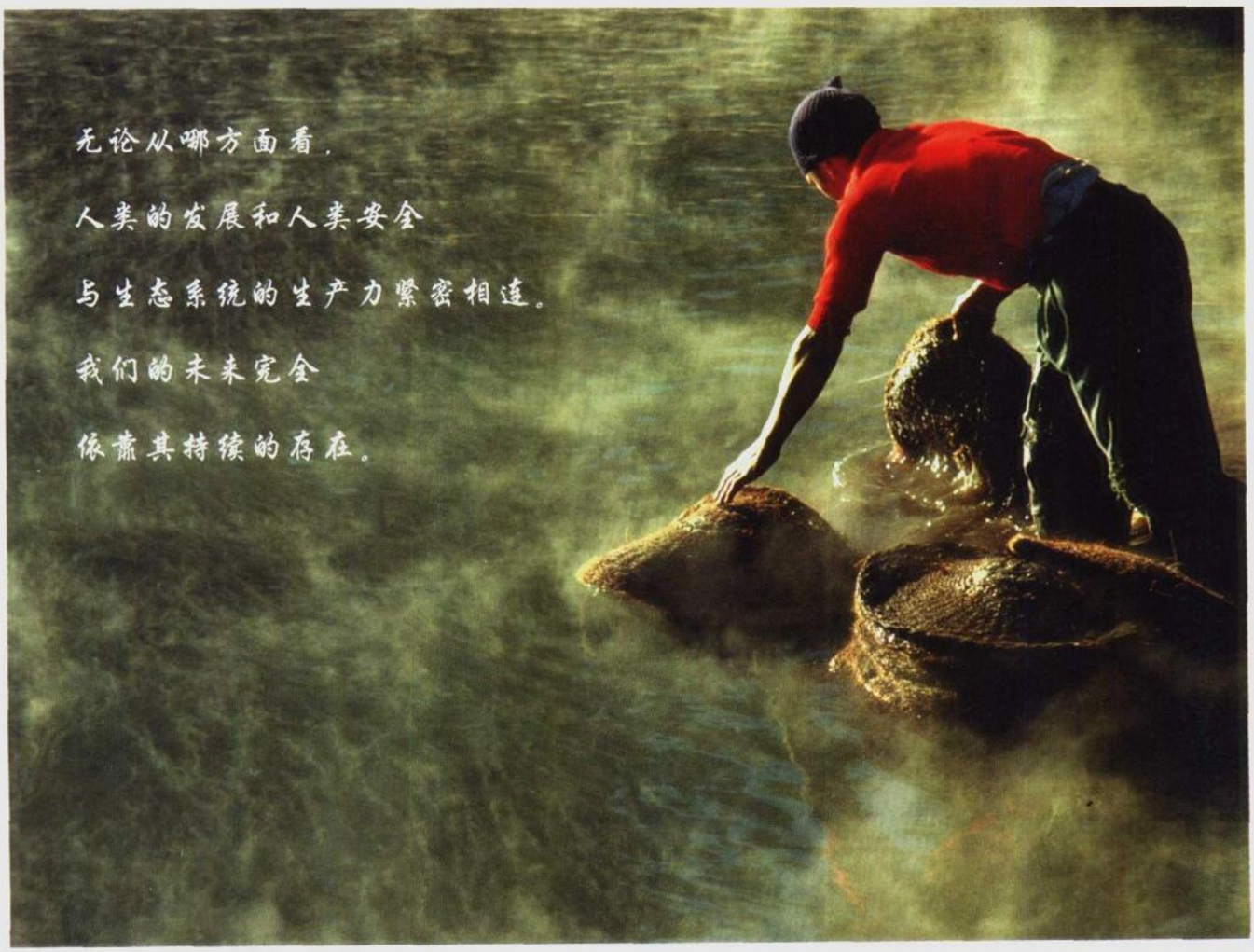
收获生态系统的恩赐确立了经济的根基，提供了就业，尤其是在低等和中等收入国家。农业、林业和渔业为世界提供了一半的工作，并为撒哈拉以南非洲地区、东亚和太平洋地区提供了70%的工作。在世界1/4的国家中，作物、木材和鱼类对经济的贡献仍然大于工业产品（世界银行 19996:28～31、192～195）。仅全球农业每年就生产出价值1.3万亿美元的粮食和纤维（Wood等 [PAGE]2000）。

生态系统还滋养了人类的灵魂，提供了进行宗教表述、美学享受和休闲娱乐的场所。从每个方面来说，人类的发展和人类安全与生态系统的生产力紧密相连，则未来完全依靠其持续的存在。

如果说在地球上人们的生活失去了生态系统是不可想象的话，那么我们就需要了解如何在其中更好地生活。世界很大，自然是可以恢复的，几万年以来人类不停地改变着景观，这都使人们容易忽略一些警告信号——人类的活动可能正在破坏生态系统持续提供产品和服务的能力。

事实上许多国家和社会已经完全改变了景观，将湿地、草原和森林移为它用，并在继续着这种改变。美国中部各州曾是2亿$hm^2$的高草草原几乎已经被完全转变为农田和城区；欧洲一度广阔的森林，也遭受了同样的命运。这些转变带来了明显的收益，如稳定的粮食供给和工业生产，这使美国和欧洲一些国家成为经济巨头。但它们也带来了代价——表层土壤侵蚀、水井和水道受到污染、渔业减产、荒地和风景区丧失——都威胁侵蚀着这些国家享用的财富和生活质量。

不必看得很远，就能发现生态系统退化的代价有



多高。黑海丰饶的水域曾经每年生产70多万t的凤尾鱼、鲟鱼、鲣鱼和其它有价值的鱼类，但是过去30年来，人类的压力从根本上改变了黑海的生态系统。从1970年代开始，日益严重的污染带来了频繁的藻类暴发。1980年代捕鱼业的快速增长耗尽了重要的鱼类资源。1982年，最后的打击来自于意外地引入了一种类似水母的栉水母类动物，与本地鱼类直接竞争食物，不久就统治了水生食物网。到1992年为止，黑海地区的捕鱼量跌落到其原产量的1/3（Prodanov等 1997: 1～2）。现在沿海六个国家的大多数渔民几乎空网而归，一度兴盛的渔业急剧地丧失工作和利润（Travis 1993: 262～263）。

生态系统的退化在1998年生活在长江沿岸的中国人面前则呈现出另外一种面貌。在以往的数年里，伐木者在长江的广大流域内砍伐森林，而农民和城市开发者排干了湖泊和湿地，并占用了河流的洪泛区。与此同时，由于不注重水土保持，每年有24亿t的泥土被冲刷到了下游，淤积了湖泊，并进而减少了曾经蓄集洪水的缓冲区（Koskela等 1999: 342）。当1998年夏在长江流域发生了有记录以来最大的降雨时，这些退化现象加大了洪水，造成3600人死亡，1400万人无家可归，经济损失达360亿美元（NOAA 1998; 世界银行 1999a）。中国政府目前正在尽力恢复生态系统的自然防洪能力，但这可能会耗费数十年的时间和数十亿美元才能在光秃的坡地上重新造林，并恢复湿地、湖泊和洪泛区。

## 地球生态系统如何生存?

尽管生态系统退化的代价很高，而且人类又依靠生态系统的生产力，但是令人惊讶的是我们对地球生态系统的总体情况或其未来的供养能力知之甚少。我们需要知道：今天的生态系统是如何生存的？如何才能最好地管理生态系统，从而使其面临人类不断增长的需求依然保持健康和多产？

《世界资源报告》的这千年特刊——《世界资源2000—2001》，设法回答这些问题，集中讨论生态系统这一全球经济和人类幸福的生物基础。本书既考虑了占主导地位的自然生态系统，如森林和草地，也考虑了人工生态系统，如农田、果园或其它的农业生态系统。这两种生态系统都能够产生一系列益处，对人类的生存都是至关重要的。

本章审查了人类是如何依赖生态系统的，同时研究了人类利用生态系统并使其退化的因素。第二章评估了全球生态系统的现状，介绍了世界资源研究所、国际粮食政策研究所和许多其它合作者针对生态系统的状况与压力所进行的一项新的大型分析的结果。第三章中的案例分析说明了生态系统管理中涉及的各种交易，以及当地方生态系统退化时一些社区的反应方式。第四章审议了在21世纪中生态系统管理所面临的更大的挑战，以至在人口和消费增长时，能够保持生态系统的生产和生机。

所有这些章节侧重于将生态系统产生的产品和服务作为衡量生态系统健康的基本标准，这种“产品与服务”的方法强调了人们日常对生态系统的依赖程度。

## 正在失去联系?

尽管生态系统十分重要，但人类同生态系统的联系却很容易失去。对于数百万直接依靠森林或渔业生存的人们来说，生态系统非常重要就如同所面对的日常生活。但是对于许多生活在城市或市郊的人们来说，已经摆脱了田间劳作，坐在电脑键盘旁工作，与生态系统的联系就不那么直接了。在商店里购买食品和衣物时，依靠的是技术传输水和能量。人们理所当然地认为市场上总有食品出售，总有运输和住房可供使用，并且价格总是合理的。而只有当渔业衰竭、水库干涸或空气污染使人生病时，即当产品和服务的流通受到阻碍时，才会想起同自然系统的联系。然后又会突然意识到这些资源的真正价值和管理不当所带来的潜在的经济和生物的代价。

不幸的是，非常缺乏对生态系统的管理。世界各地的人们过度利用或滥用各种主要的生态系统，从雨林到珊瑚礁到大草原，一公顷一公顷地毁坏了曾经多产的生境，或使之退化。无疑，濒危物种的数量证明了野生动植物已经受到了危害。同时，也危害了人类的利益，损害了人们所依靠服务产出的产品。

生态系统生产能力的减弱可能有毁灭人类的代价，往往是贫困者最先受到生态系统退化的最直接的影响。穷困人口依靠生态系统得以生存和赚钱，但是

*（下转第10页）*

## 专栏1.1 利用和滥用的历史

当今所面临的诸如砍伐森林、土壤侵蚀、荒漠化、盐碱化和生物多样性丧失等许多挑战，甚至在远古时期就已经是存在的问题了。与现今不同的是现代文明对地球生态系统挑战的规模、速度和长期性。在工业革命前，环境退化在千百年中以非常缓慢的方式进行着，在相对局部的范围内发生。然而快速增长的工业化社会的累积行动引发了更加复杂的问题。酸雨、温室气体排放、臭氧层耗竭、有毒废物和大规模工业事故都是具有全球性或区域性后果的此类问题的例证。

| | | |
|---|---|---|
| 公元前7000年—公元前1800年  | **美索不达米亚/苏美尔**<br>苏美尔农业生态系统的盐碱化和水涝 | 大约在公元前7000年前后，该地区（现大部分为伊拉克）开始改变自然环境，由于缺少充足的降雨，土地必须依靠灌溉才能耕作，人口增长增加了对食物的需求。灌溉的土地变得盐碱化和水涝。记录中记载，回溯至公元前2000年盐使“土地变白”，到了公元前1800年，苏美尔文明的基础——农业瓦解了。 |
| 公元前2600年—至今  | **黎巴嫩**<br>黎巴嫩雪松森林的过度利用和开发 | 黎巴嫩山曾经被雪松林覆盖，雪松因其美丽和茁壮而著称。所罗门的庙宇就用产于该地区的雪松建成，许多腓尼基人也用它造船。在公元前3000年，比布鲁斯因其木材贸易变得十分富有。埃及人将雪松木材用于建筑，将树脂用来制作木乃伊。开发活动持续了几个世纪，今天只剩下了4片小林地。 |
| 公元前2500年—公元900年  | **玛雅帝国**<br>中美洲的水土流失、农业生态系统活力的丧失和水体淤积 | 玛雅人生活在现今墨西哥、危地马拉、伯利兹和洪都拉斯一带，他们使用独创而集约的农业技术——对山坡上的丛林进行终伐，构筑梯田防止水土流失，挖沟筑渠排干沼泽，使用沟渠中挖出的泥土垫高田地。最终由于从这种系统中索取太多，水土流失导致粮食减产，河道淤积毁坏了垫高的田地，粮食生产的下降和对剩余资源的竞争可能导致了这一文明的消亡。 |
| 公元前800年—公元前200年  | **希腊**<br>地中海沿岸的转变和森林砍伐 | 在荷马时代，希腊大部分被常绿和落叶混合林覆盖着，随着时间的推移，这些树木被终伐，用来提供农用土地、烹饪和取暖的燃料以及建筑材料。过度的放牧阻碍了再生，而橄榄树适于在退化的土地上生长，这种因其经济价值而倍受喜爱的树木开始在古希腊繁茂起来。 |
| 公元前200年—至今  | **中国**<br>丝绸之路沿途的荒漠化 | 汉朝时期长城要塞的构筑引发了中国西部和北部农田的集约耕作，被称为“丝绸之路”的主要的交通贸易开始发展。人口增长的需求和逐渐的气候变化，导致沙漠开始不可逆转地在该地区扩张。 |
| 公元前50年—公元450年  | **罗马帝国**<br>北非的荒漠化和农业生态系统活力的丧失 | 为其人口和大规模的常备军提供食物的挑战困扰着罗马帝国。对粮食的需求迫使人们开垦易受侵蚀的边缘贫瘠土地，一度是多产粮仓的北非省份渐渐地退化。灌木类植被蔓延，一些集约耕作地区开始荒漠化。罗马人使用的灌溉系统所依靠的流域，由于森林遭到砍伐，目前产生的径流很小，减少了恢复生产力的机会。 |

1400—1600年



**加那利群岛**

许多区域内，人类和自然资源的开发、退化和灭绝

关切人源于北非，他们在15世纪西班牙人到来之前在加那利群岛生活了1000多年，西班牙人奴役了关切人，砍光了森林，并建立了甘蔗种植园。到了1600年关切人死了，成为欧亚大陆疾病和种植园的受害者。同加那利群岛一样，美洲、非洲和亚洲地区的人也被迫种植和出口商品作物，如糖、烟草、棉花、橡胶、香蕉或棕榈油，这些地区继续遭受殖民地时期开始的森林砍伐、土壤破坏、生物多样性丧失和经济依赖等影响。

1800年



**澳大利亚和新西兰**

岛屿生态系统的生物多样性丧失和入侵物种的扩散

在18世纪末欧洲人到达澳大利亚和新西兰并开始进口有蹄类动物之前，那里没有有蹄类动物。在100年内那里有了数以百万计的牛羊，放牧牲畜的急剧增涨消灭了许多不能很好适应集约式放牧的当地草种。世界上岛屿生物多样性在非本地动植物被引进后遭受了极大的损失。岛屿的动植物已经在隔绝的条件下发展了几千年，因此缺乏天敌。例如，许多岛屿鸟类不会飞行，成为入侵者唾手可得的猎物。据估计，所有的鸟类灭绝有90%发生在岛屿上。

1800年



**北美**

北美生境的转变与丧失，以及无限制地猎杀野生动物

当世界各地的土地由于居住和耕种的原因被开垦时，几乎各种类型的动物生境都减少了；随着商业的传播，动物被猎杀用作食物、皮革或用于娱乐。到19世纪末，成群的北美野牛遭到猎杀，总数大概达到5 000万头，致使其濒临灭绝。同陆地动物一样，水生生物也成为开发和灭绝的目标，19世纪时，为了支持工业化经济主要在照明和润滑方面对鲸油的大量需求，大量的鲸鱼遭到捕杀。20世纪末，北美西北沿岸的鲸鱼种群濒临灭绝。

1800—1900年



**德国和日本**

工业化学品对淡水系统的毒害

工业革命对世界的水体产生了深远的影响，1800年代时，像德国的莱茵河这样流经工业区的河流，或者像日本的渡良濑川这样流经矿区的河流都遭到了严重的污染。德国的化学工业严重地毒害了莱茵河，以至于1765年产量还丰富的鲑鱼到了1914年变得十分稀少。1800年代日本最重要的铜矿将矿渣到入渡良濑川，熔炉中的硫酸污染了河水，导致数千公顷的森林和植被死亡，鱼类和禽鸟死亡，当地居民生病，1890年代足尾镇附近的人口出生率降至死亡率以下。

1900年



**美国和加拿大**

美国和加拿大的水土流失和生物多样性丧失

美国和加拿大的大平原在19世纪末和20世纪初开垦，种植了新型的抗旱小麦。一旦具有保护作用的原始草皮被破坏，1930年代的干旱使强烈而持久的风暴刮走了大量干燥的土壤。其后土壤保持的方法被引入，继而在1950年代和1970年代风蚀再度影响该地区时，后果不再如此严重。

1928年至今



**全世界**

工业化学品损耗了世界具有保护性作用的臭氧层

氟氯化碳（CFC）是发明于1928年的一族易挥发的化合物。当时被认为是世界上首例无毒、不可燃烧的制冷剂，其用途快速增长，它们还被用作工业溶剂、发泡剂和气雾推进剂。CFC的生产在1974年达到了顶峰，同年，科研人员注意到CFC的排放可能会破坏人类健康和臭氧层。1985年南极上空“臭氧洞”的发现与国际逐步淘汰CFC和其它消耗臭氧物质生产的首次协调一致的国际努力相符合。定于2010年逐步淘汰全世界的CFC生产。

## 专栏1.2 生态系统与人的联系

东京一位城市专业人士读的报纸是用北美森林中树木纸浆造成的。她的食品和衣物来自世界各地培育的动物和植物——亚洲的棉花与羊绒，太平洋和印度洋的鱼，澳大利亚和北美草原出产的牛肉，四大洲农田出产的水果和蔬菜。她呷的咖啡产自中美洲的热带种植园，但冲咖啡的水却来自城市附近的水井。





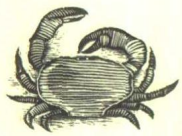
在婆罗洲的一个村落中，儿童乘坐用本地树木手工制成的狭长小船，经河流上学。在附近的稻田里，家人种植大米，这即是他们的主食，又是胡椒粉和酿酒的原料以及商品作物。



亚马孙河流域厄瓜多尔的Shuar栖身的房子用当地棕榈树叶制成茅草屋顶，他们还用棕榈树叶的茎干编制篮子和容器，他们种植树薯、木瓜、红薯和其它源自雨林的作物，用以维系生活和获得现金。森林还是薪柴、医药、鱼及猎物的来源。

生态系统维系我们的生命。它们是地球的主要生产者，太阳能为厂房提供动力，产出最基本的必需品——食物、纤维、水。生态系统还提供不可或缺的服务——净化空气和水，控制气候，循环养分，并生成土壤——我们无论以任何代价都不能替代这些服务。

生态系统提供的主要产品和服务

| 生态系统 | 产品 | 服务 |
| --- | --- | --- |
| 农业生态系统  | ■ 粮食作物<br>■ 纤维作物<br>■ 作物基因资源 | ■ 维持有限的流域功能（渗透、流量控制、局部土壤保护）<br>■ 提供对于农业重要的鸟类、授粉媒介、土壤微生物的生境<br>■ 建立土壤有机物质<br>■ 吸收大气中的碳<br>■ 提供就业 |
| 海岸生态系统  | ■ 鱼类和贝类<br>■ 鱼粉（动物饲料）<br>■ 海藻（食用或工业用）<br>■ 盐<br>■ 基因资源 | ■ 缓和风暴影响（红树林，堡岛）<br>■ 提供野生生物（海洋生物和陆生生物）的生境<br>■ 维持生物多样性<br>■ 稀释和处理废物<br>■ 提供港口和运输路线<br>■ 提供人类住所<br>■ 提供就业<br>■ 提供美学享受和娱乐 |
| 森林生态系统  | ■ 木材<br>■ 薪材<br>■ 饮用和灌溉用水<br>■ 饲料<br>■ 非木材产品（藤、竹、叶等）<br>■ 食物（蜂蜜、蘑菇、水果和其它可食用的植物；猎物）<br>■ 基因资源 | ■ 去除空气污染物，释放氧气<br>■ 循环养分<br>■ 维持一系列的流域功能（渗透、净化、流量控制、土壤稳定）<br>■ 维持生物多样性<br>■ 吸收大气中的碳<br>■ 缓和恶劣天气和天气影响<br>■ 生成土壤<br>■ 提供就业<br>■ 提供人类住所和野生生物生境<br>■ 提供美学享受和娱乐 |
| 淡水生态系统  | ■ 饮用和灌溉用水<br>■ 鱼类<br>■ 水电<br>■ 基因资源 | ■ 缓冲水流（控制时间和流量）<br>■ 稀释并排送废物<br>■ 循环养分<br>■ 维持生物多样性<br>■ 提供水生生境<br>■ 提供运输走廊<br>■ 提供就业<br>■ 提供美学享受和娱乐 |
| 草地生态系统  | ■ 牲畜（食物、猎物、皮革、纤维）<br>■ 饮用和灌溉用水<br>■ 基因资源 | ■ 维持一系列的流域功能（渗透、净化、流量控制、土壤稳定）<br>■ 循环养分<br>■ 去除空气污染物，释放氧气<br>■ 维持生物多样性<br>■ 生成土壤<br>■ 吸收大气中的碳<br>■ 提供人类住所和野生生物生境<br>■ 提供就业<br>■ 提供美学享受和娱乐 |



需要全本请访问 www.ertongbook.com