

世界 资源 报告

1987

(美) 国际环境与发展研究所 编
世界资源研究所

中国环境科学出版社

内 容 简 介

本书为《世界资源报告》丛书的第二本，全书分四篇二十六章，前三篇介绍全世界自然资源开发与社会经济以及人口增长给环境带来的各种问题，第四篇介绍146个国家的新资源数据。本书不是《世界资源报告(1986)》的新版，而是它的姐妹篇。虽然许多章节的题目与《世界资源报告(1986)》相同，但讨论的重点并不相同。本书旨在把当前发生的各种事件，例如全球气候转暖增长的迹象，苏联切尔诺贝利等事件综合起来，对支撑世界经济的自然资源基础提出客观、及时和全球性的评价。同时，对全世界资源的现状和趋势提供可靠的信息和最新的详细的数据。故它是一本不可多得的“文献大全”。

本书可供环境、自然资源、经济和人口等领域的领导人，研究人员，管理人及大专院校有关师生参考。

World Resources 1987
International Institute for
Environment and Development
World Resources Institute

世 界 资 源 报 告

1 9 8 7

[美] 国际环境与发展研究所 编
世界资源研究所
柯金良 梁思萃 等译
张崇贤 王之顺
夏璠堡 吕福田 校
责任编辑 吴淑岱

中国环境科学出版社出版
北京崇文区东兴隆街69号
国防科工委印刷厂印刷
新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销

1989年7月第 一 版 开本：787×1092 1/16
1989年7月第一次印刷 印张：38 1/2
印数：1—4 000 字数：900千字

ISBN 7-80010-361-7/X·210

定价：15.00元

译 者 的 话

本书系美国世界资源研究所和国际环境与发展研究所编写的《世界资源报告》丛书的第二本。我们曾翻译了该丛书的第一本——《世界资源报告(1986)》，出版后受到了环境、资源、人口和经济等领域的管理人员和研究人员的欢迎，普遍认为它是一本很有价值的参考资料。受此鼓舞，我们又翻译了本书，而且打算在新的《世界资源报告》出版以后，继续把它翻译成中文。

虽然本书许多章节的题目与《世界资源报告(1986)》相同，但其中讨论的内容并不一样。例如，1986年报告的第二章“人口”，集中讲了人口增长的基本决定因素：出生率和死亡率，而本报告着重讨论了发达国家人口出生率剧减的影响以及世界人口的健康状况；1986年报告的第三章“人类的居住”，重点讨论城市人口的居住状况，而本报告在同样题目下则着重讨论城市和农村生活条件的差异。除此，本书还列举了大量世界各国的经济、人口、健康、居住、农业、林业、野生生物、能源、淡水、海洋、大气与气候、生态环境、污染状况和自然资源等方面新的有用的数据和资料；还讨论了各种资源问题之间的相互联系，提出了有效地管理自然资源，防止环境污染和生态破坏，促进经济持续发展的政策和机构方面的建议。因此，本书不失为环境、自然资源和经济等领域的工作人员的一本有用的工具书。

美国世界资源研究所对本报告中文版的出版给予了热情的支持，在此我们表示衷心的感谢。

本书由国家环保局外事处组织翻译，除署名者外，张兴国、孟纪斯、王承嬭、刘思尚、李洪生、赖荣源、赖青、邹源、季颖红同志也参加了本书的翻译；吴锦、叶道纯先生对本书部分章节进行了审校，谨此一并致谢。

由于译者水平有限，一定存在不少缺点甚至谬误，恳请读者指正。

译 者

1988年6月

序 言

在《世界资源报告》丛书出版的时候，世界银行前总裁罗伯特·麦克纳马拉(Roberts, Mc Namara)曾将它誉为能增进我们对具有世界影响的自然、经济和政治力量了解的“文献大全”中之一员。《世界资源报告》的宗旨是对现有的研究政治和经济形势的各种年度报告加以补充，提供支撑世界经济的自然资源基础的一种客观、及时和全球性的评价。

去年的各种事件，例如全球气候转暖增长的迹象和苏联切尔诺贝利核电站事故，向我们证实了保护环境质量和明智地管理世界自然资源对各国繁荣的重要性。随着这些问题得到各国和全世界的重视，关于世界资源的状况和趋势的及时可靠的信息，以及对它们客观分析的迫切需要就变得更加明显了。《世界资源报告(1987)》继续了我们为满足这一迫切需要所作的承诺。

在此期间，我们为《世界资源报告(1986)》所受到的十分热烈的反响所激励。这些反映来自与环境有关的政府和非政府组织，来自国际援助机构，来自教师和学生，尤为重要是来自全世界的与环境管理和经济发展直接相关的个人。这种反映表现在我们所收到的大量个人的来信和对这份报告的广泛的兴趣中。用英文出版的第一辑已售罄。出版商们正在准备发行中文版、德文版和阿拉伯文版。本书已被美国、欧洲和其它地方很多大学选为教材或参考文献。对《世界资源报告(1987)》的定单也正源源而来。

由于这一顺利的开端，我们相信，由我们两个研究所三年多前开创的这一雄心勃勃的事业正向完成我们所预期的重大使命的方向前进。

《世界资源报告(1987)》是很多人努力的结果。《世界资源报告》的工作人员再一次贡献了比人们所能希求的更多的时间和才能。他们的责任感和献身精神使这本书得以出版。由M.S.斯瓦米那山博士(M.S.Swaminathan)领导的编辑顾问委员会提供了重要的建议和支持。在“致谢”部分中，我们还提到了为本版做出贡献的其它很多人士。

我们深深感谢对本丛书之重要性与我们有共同认识并提供资助的下列组织：福特基金会；美国国际开发署；约翰·德和卡瑟琳·梯·麦克阿瑟基金会；杰·恩·小皮欧慈善信托；联合国环境规划署；美国杰曼·马歇尔基金会；联合国开发署和世界银行。这些支持对于《世界资源报告》继续实现我们为本丛书规定的许多目标是至关重要的。

《世界资源报告(1987)》更新和扩充了1986年版中涉及的课题和资料，它还提出了诸如有害废物以及控制地球气候和使地球上的生命能继续存在的全球性系统和循环的管理等新课题。随着丛书的发展，它将不断提出我们时代面临的许多最重大的问题。

世界资源研究所所长：

詹姆斯·古斯塔夫·斯佩斯 (James Gustave Speth)

国际环境与发展研究所所长：

布赖恩·沃克 (Brian W. Walker)

致 谢

我们衷心感激那些为使《世界资源报告（1987）》成为现实而做出贡献的人们。首先和最重要的是为本书慷慨地提供财政资助的人们。在此我们感谢：福特基金会；美国国际开发署；约翰·德；卡瑟琳·梯·麦克阿瑟基金会；杰·恩·小皮欧慈善信托；联合国环境规划署，美国杰曼·马歇尔基金会；联合国环境开发署和世界银行。

国际环境与发展研究所和世界资源研究所的同事们在这一版的筹划和编辑过程中提供了十分可贵的帮助和建议。离开他们的帮助，我们将一事无成，为此我们向他们全体人员表示感谢。

一些作家和技术专家协助起草了第二篇和第三篇的内容。他们是：

吉尔·谢泼德(Gill Sheperd)和莱斯利·多亚尔(Lesley Doyal)(人口与健康)，大卫·萨特恩韦特(David Satterthwaite)，罗伯特·福克斯(Robert Fox)和赫博克斯·沃林(Herb Werlin)(人类的居住)；约翰·马迪利(John Madeley)(粮食与农业)；杰伊·海因里希斯(Jay Heinrichs)，撒迪斯·博克斯(Thadis Box)，迪安·特雷德韦尔(Dean Tredwell)，史蒂夫·贝里克(Steve Berwick)，克里斯·埃尔弗林格(Chris Elfring)(森林与牧场)；詹姆斯·蒂尔(James Teer)和史蒂夫·贝里克(野生生物与生境)；理查德·芒森(Richard Munson)(能源)；拉里·莫舍(Larry Mosher)和利萨·乔根森(Lisa Jorgenson)(淡水)；诺拉·贝里克(Nora Berwick)(海洋与海岸)；迈克尔·B.麦克尔罗伊(Michael B. McElroy)，罗伯特W.斯图尔特(Robert W. Stewart)，鲁斯S.德弗莱斯(Ruth S. DeFries)，约翰·埃迪(John Eddy)和杰里M.梅利罗(Jerry M. Melillo)(全球系统与循环)；阿明·罗森克兰茨(Armin Rosencranz)(政策与机构)；保罗·哈里森(Paul Harrison)(成功的因素：亚撒哈拉南部非洲的持续发展)。

数十位来自大学、政府部门、国际组织、研究机构和其它单位的人士慷慨热情地提供了数据(部分为首次发表)，校对了草稿或撰写了短的片断。这一名单的长度并不削弱他们个人的贡献或我们对每个人的谢意*。

编写这本书，对所有参与的人都是一项艰巨的任务。由具有献身精神的版面编辑、核对事实和校对人员组成的班子，工作时间长而且不固定。他们是：莱斯利·贝兹(Leslie Bates)出版助理，希拉·马尔维希尔(Sheila Mulvihill)和理查德·丹卡(Richard Danca)(版面编辑)，巴特·布朗(Bart Brown)(索引制作人)。此外，我们还想对秘书组的优异工作表示谢意，他们是：奥德丽·霍利(Audrey Holley)，阿美·卡瑟琳·素利(Ahney Kathryn Solee)和诺维拉·穆瑞(Novella Murray)。莫利兹·艾伦(Maurice Allen)十分精确地编写了第四篇的大部分数据。我们对他们的责任心、专业水平和高度的职业标准表示感谢。

最后我们对弗吉尼亚州亚力克山德罗市福特集团的优秀设计和出版工作表示感谢。

J. A. B.

*：本译文删掉了这些人的名字。

致 读 者

《世界资源报告 (1987)》是这部年度丛书的第二本。它并非《世界资源报告 (1986)》的新版,而是它的姐妹篇。在同样广泛的范围内,每一版都讨论不同的问题。虽然各版都分别自成体系,读者将它作为一部丛书的组成部分来使用,则能得到最大的益处。

在《世界资源报告 (1986)》一书中讨论过的材料通常不再重复,而只是将1986年版作为参考。随着本丛书逐年陆续出版,我们希望读者们会发现它是一本越发珍贵的工具书。

和1986年版相同,《世界资源报告 (1987)》包括四个主要部分:第一篇总论;第二篇世界资源评述;第三篇世界资源问题;第四篇世界资源数据表。任何组织方法都倾向于将问题分割成易于理解的片断,而这种做法存在着忽略问题之间相互联系的危险,而正是这种相互联系使得自然资源问题十分错综复杂。在本书的部分章节中我们试图避免将问题划分为大气、淡水和野生生物等的常规讨论方法,从而突出这些重要的联系。第一篇重点讨论了这些联系以强调其中一些贯穿全书的主题。第二篇中的两章,即第十一章“全球系统与循环”和第十二章“政策与机构”,目的在于对其它各章中讨论的问题,作一横向分析。

在《世界资源报告 (1987)》中有三个新的章节。如上所述,第十一章“全球系统与循环”打破了第二篇各章之间的狭窄的分界,以便探讨如地球的气候与海洋之间的关系等方面的联系。每年,该章都要讨论对生命必不可少的生物地球化学循环中的一个循环——今年则是碳循环。人类对碳循环的影响正在改变地球上生命生存的条件。矿物燃料燃烧释放出来的碳,增大了大气中对全球变暖起最大作用的二氧化碳的浓度。了解这些系统和循环对于认识我们改变环境的行动的最终后果是至关重要的。

我们对一些特别引人关注的问题,在第三篇新增的章节中进行了深入的探讨。今年这版的第三篇有一章讨论了工业国家面临的一个最严重的环境问题——长期存在的有害废物问题。而另一新增章节则介绍了亚撒哈拉南部非洲地区旨在寻找农业持续发展的出路所进行的一些成功项目。

第二篇其它章节保留了去年的题目,但重点讨论的问题有所不同。例如,第二章“人口与健康”讨论了发达国家人口出生率剧减(低于人口在一段时间内自身接替所需的水平)的影响,并考察了世界人口的健康状况。第四章“粮食与农业”讨论了发展中国家经济作物和粮食作物生产的发展趋势和发展中国家日益增长的农业生产的环境影响。第七章“能源”分析了主要能源生产趋势,评价了新的和可再生能源并分析了切尔诺贝利核电站事故之后的核能源。第十二章“政策与机构”,则探讨了在跨国界污染问题和共有自然资源问题上达成国际协议的发展趋势。

如去年版一样,第四篇包括在第二篇分析过的来自146个国家关于许多自然资源的范围、状态、使用和价值的数据。除此以外,这一部分还包括“基本经济指标”和“土地利用与植被覆盖”两个新的章节。总之,今年约有半数数据表是新的,另一半则更新了去年的表格。为本版所独有的表格有:表16-5“未能满足对避孕的要求”,表18-2“具有国际重要性的部分湿地”、

表22-6“选定的金属的回收”、表23-2“水库”、表24-2“海洋哺乳动物”和表26-4“公众对环境问题的意见”。

第四篇中的表格仍然说明许多领域缺乏数据或数据完全空白。在整个《世界资源报告(1987)》中，我们试图指出数据空白领域之所在，以促使有关组织和部门来填补这些空白。随着《世界资源报告》丛书的成长，它将会涉及其它重要课题并将在更多数据具备的情况下提供更全面的数据表。

目 录

第一篇 总论	(1)
第一章 全球的联系	(1)
一、平流层臭氧耗竭	(2)
二、亚撒哈拉南部非洲的农业生产	(3)
三、有害性废物	(4)
四、河流系统的污染	(5)
五、结论	(6)
第二篇 世界资源评述	(8)
第二章 人口与健康	(8)
一、现状和趋势	(9)
二、最近的发展	(32)
参考文献	(34)
第三章 人类的居住	(36)
一、现状和趋势	(37)
二、最近的发展	(53)
参考文献	(56)
第四章 粮食与农业	(58)
一、现状和趋势	(58)
二、最近的发展	(78)
参考文献	(80)
第五章 森林与牧场	(81)
一、现状和趋势	(82)
二、最近的发展	(105)
参考文献	(108)
第六章 野生生物与生境	(110)
一、现状和趋势	(110)
二、最近的发展	(129)
参考文献	(131)
第七章 能源	(133)
一、现状和趋势	(134)
二、最近的发展	(153)
参考文献	(155)
第八章 淡水	(157)

一、现状和趋势	(157)
二、最近的发展	(171)
参考文献	(174)
第九章 海洋与海岸	(175)
一、现状和趋势	(175)
二、最近的发展	(195)
参考文献	(197)
第十章 大气与气候	(199)
一、现状和趋势	(200)
二、最近的发展	(221)
参考文献	(224)
第十一章 全球系统与循环	(226)
一、现状和趋势	(227)
二、最近的发展	(246)
参考文献	(248)
第十二章 政策与机构	(250)
一、国际环境法	(250)
二、成功的前景	(251)
三、涉及二至四个国家资源的协议	(252)
四、区域性协议	(261)
五、全球协议	(265)
六、结论	(269)
参考文献	(272)
第三篇 世界资源问题	(275)
第十三章 管理危险废物：没有遇到的挑战	(275)
一、什么是危险废物	(275)
二、危险废物：有多少以及在哪里	(277)
三、有毒废物的多种危害	(277)
四、评价健康危险	(278)
五、与过去的错误共生活：危险废物堆放地	(282)
六、危险废物的管理	(289)
七、结论	(299)
参考文献	(301)
第十四章 成功的要素：撒哈拉以南非洲能承受的开发	(303)
一、危机的规模	(304)
二、走向危机的背景	(305)
三、对策	(308)
四、建设能持久的农业	(308)
五、在非洲重新造林	(314)

六、缓解薪柴短缺.....	(317)
七、教训	(319)
参考文献.....	(326)
第四篇 世界资源数据表	(328)
第十五章 基本经济指标.....	(328)
第十六章 人口与健康.....	(342)
第十七章 人类的居住区.....	(369)
第十八章 土地利用与植被覆盖.....	(384)
第十九章 粮食与农业.....	(401)
第二十章 森林与牧场.....	(423)
第二十一章 野生生物与生境	(446)
第二十二章 能源与矿产.....	(469)
第二十三章 淡水.....	(510)
第二十四章 海洋与海岸.....	(544)
第二十五章 大气与气候.....	(562)
第二十六章 政策与机构.....	(573)

第一篇 总 论

第一章 全球的联系

一年前,《世界资源报告(1986)》作为一部致力于提供关于世界环境和自然资源方面客观、准确和最新信息的年度丛书的第一辑诞生了。我们认为明智的管理自然资源和保护环境质量对于达到持续的经济增长,减少贫困,促进公共健康事业,对付人口增长的压力以及保证长期的政治经济稳定是紧密相关的。基于这种信念,我们编写了这部丛书。

纯属巧合的是《世界资源报告(1986)》出版的那一周里,全世界的目光集聚到了苏联的一个小城市——切尔诺贝利。这次核反应堆事故泄漏出的放射云飘过了大半个欧洲并使人们担心它将包围整个地球。大多数欧洲国家在它们尚在举棋不定采取何种措施以预防或至少更好地应付这一事故之时,它们采取了仓促行动,估计放射范围并制订对付原子尘埃和污染的对策。这一事件本身就好比1986年的任何其它事件更能显示出我们对环境的依赖性和我们严重影响环境的能力。

在这一事故中31人丧生。来自乌克兰的放射云漠视任何政治界限。随着辐射蔓延到大半个欧洲,成百万人的健康和幸福受到变幻莫测的风和雨的制约。在整个北半球都可测到这次事故的痕迹。对农作物、牲畜和土壤的污染俯拾即是,造成了重大的经济损失。长期后果中包括在未来30—60年内大约另外5000—50000人的死亡。切尔诺贝利事件粉碎了人们残存的关于一个国家能自主地保护其环境和人民福利的信念(见第七章,专栏表7-2)。

11月,因为瑞士巴塞尔桑多兹化工厂火灾而使汞,杀虫剂和染料等大量有毒化学物,溢入莱茵河。如同在切尔诺贝利一样,污染物迅速越过了国际边界。溢出的毒物在德国和法国造成大量鱼类死亡,并威胁了整个莱茵盆地的人类健康,需要付出巨大的努力才能清除污染。鉴于下游邻国的索赔要求,桑多兹化工厂和瑞士政府都保证在经济和健康损失得到充分估价后,赔偿受害人的财产损失(见第十二章 政策与机构,“莱茵河”)。

这些事故和1986年发生的其它不太引人注目的事件,例如非洲的持久饥馑和食物短缺以及南极上空臭氧层季节性变薄现象,都极好地说明了贯穿《世界资源报告(1987)》全书的两个相互联系的主题:

(1)全球的环境是一张紧密联结的网,在空气、水、土壤和生物群等自然系统之间的联系常常是全球性的,扰乱其中任何一个系统都可能带来在时间和空间上长远的、无法预料的后果。

(2)人类生存依赖环境,所以必须明智地管理它。国家的繁荣和个人的幸福有赖于环境的质量和可以取得的自然资源。但主要又是人类活动降低了全球环境质量和耗费世界资源储备。我们未来的健康和幸福依靠我们能否成功地管理世界环境的能力。

这两个主题从下述主要环境和自然资源的一些问题得到说明，这些问题是从《世界资源报告（1987）》所涉及的许多题目中选出来的。

一、平流层臭氧耗竭

平流层臭氧耗竭已成为1986年的全球性首要环境问题。由于臭氧极大地降低了太阳射到地表的紫外线辐射（UV），所以平流层中臭氧的存在，对人类健康是极其重要的。这一保护层的耗竭或损失会大大增加辐射量，从而引起人类皮肤癌发病率的增加，还可能破坏人类免疫系统以及对其它物种产生种种后果。在美国，据估计紫外线辐射每增加1%，良性皮肤瘤的数量就会增加5%，较少见的恶性黑瘤增加大约1%。研究结果还表明，紫外线增加还会破坏某些农作物和维持海洋生物链的敏感的浮游生物的机体，尽管这些后果的程度尚未得到估价。

不幸的是：主要由于向大气层排放能破坏臭氧的一组名叫含氯氟烃（CFCs）的高度稳定合成化合物，人类可能正在促使臭氧层耗竭。这些30年代初制成的化学化合物，在制冷、工业溶剂及气溶胶的推进剂等方面，可广泛地应用于各种商业和工业上。由于无毒、无放射性和使用“安全”，因而受到重视，生产和使用含氯氟烃增长迅速，向大气层排放量也增加了。1985年大约65万吨两种最常见的含氯氟烃-11和含氯氟烃-12（CFC-11和CFC-12）排放大气层，含氯氟烃在大气层中的浓度比过7年几乎已增加了一倍。例如CFC-11和CFC-12的浓度从 320×10^{-10} 增加到 607×10^{-10} （见第二十五章，表25-1及表25-2）。

最早由美国科学家在1974年报道的理论，提出含氯氟烃通过复杂的物理和化学过程可以移动到同温层，在那里它们能与臭氧起化学反应并将其摧毁。虽然含氯氟烃对于臭氧层的破坏作用尚未被实验所证实，有些国家已限制含氯氟烃的使用和生产。1985年，不断增长的忧虑促成签订了控制含氯氟烃使用的一个初步原则协议，即保护臭氧层维也纳公约。但是，对于何时和如何实现削减含氯氟烃的使用没有达成协议。1985年以来，公约的签约国已召开了数次会议以讨论一个执行议定书，但尚未达成一致意见。

1985年年底，英国科学家报道了冬末和早春月份（8月—11月）在南极上空的臭氧层出现了一个洞的证据。30多年来的监测数据表明，南极上空这一季节的臭氧浓度只有70年代中期的40%，而且这个洞的范围正在扩大。虽然尚未造成明显破坏，但阿根廷国家气象台负责人已警告说：“这个洞会很快大得足以将阿根廷南部暴露在可能是危险量的紫外线辐射之下”。

尽管对臭氧洞的成因和影响及其与地球其它部分臭氧层耗竭的关系，还需进行科学讨论，但这一全然未曾预料到的南极现象的出现，已引起了公众对臭氧层极大的重视和关注。这些日益增长的关注对维也纳公约的达成起到了促进作用。甚至美国化学工业也已缓和了对限制含氯氟烃的抵制。含氯氟烃政策责任联盟——一个有500个含氯氟烃使用者和生产者的组织，现已公开认可需要对含氯氟烃进行限制，而世界上最大的生产者（杜邦公司）倾向于鼓励发展可在今后5年内制成的，为环境所允许的替代物的政策（见第十章大气与气候，“焦点：平流层臭氧浓度日益下降”，“最近的发展”，“臭氧层的耗竭”及第十二章政策与机构，“同温层臭氧”）。

二、亚撒哈拉南部非洲的农业生产

亚撒哈拉南部非洲的人口增长速度比世界任何其它地区都快。虽然农业总产量上升了，但它却未能赶上人口增长的速度。人均农业产量和人均粮食产量在过去20年内都大大下降了，造成了更多的贫困和营养不良。即使在1983—1984年旱灾之前，已有9900万人营养不良。由于71%的劳动力在农业部门和77%的人口住在农村，大多数非洲人的健康、营养和收入与农业有密不可分的关系。在这块化肥、灌溉和良种的使用居世界最少的大陆上，农业受环境状况的制约，而环境也受到农业发展的制约。

非洲的自然环境不利于农业，土壤贫瘠——55%的土地严重缺乏肥料。此外，非洲很多土地蓄水性能很有限并极易流失。亚撒哈拉南部地区具有其它热带地区共同的问题，如降雨主要是侵蚀性的暴雨、旱季时植被的破坏、加速有机质分解的高温以及缺乏足以杀灭害虫和减少疾病的寒冬。除潮湿区外，降雨量变化无常而持续的干旱则构成长期的威胁。

人类活动更加恶化了本已十分脆弱的自然资源基地。以流动式耕作和游牧性畜牧方式作为标志的传统农业体系，即对大片土地仅使用一段时间然后弃置，这种作法使土地能在相对长期不用之后自然恢复。随着人口增长更多更快，土地不再是取之不尽的了。在很多地区，休耕期缩短到不足以恢复肥力或供给足够的牧草及薪柴。在许多国家，农业生产停滞或下降，休闲地和农田放牧过量，对薪柴的需求不是用植树更新而是用耗竭储存来满足。植被被削弱了，径流增加了，水土流失加快了，表土不可挽回地大量流失，进一步降低了土壤肥力。这样的恶性循环在继续着。

1980年，非洲的森林以每年370万ha（公顷），即整个大陆未被触动的森林资源的0.6%的速度被砍伐。森林年砍伐率在尼日利亚达到4%，而科特迪瓦在80年代前期，森林砍伐率几乎达到6%。整个亚撒哈拉南部非洲森林砍伐和植树之比是29:1。旱地沙漠化可能导致类似沙漠状态的土地失去生物生产力，威胁着80%的牧场和雨水浇灌的耕地以及30%的水浇地。

水土流失随处可见。在埃塞俄比亚的相对陡坡上，每公顷年损失296t表土。如无植被保护，甚至缓坡也会迅速被侵蚀。已有报道说，在西非坡度仅为1—2%的坡地上，每公顷也流失30—50t表土。尤其在较早地区，即使平地也遭风蚀之害（见第十四章成功的因素：在亚撒哈拉南部持续的发展，“危机的范围”；和第十九章粮食与农业以及表20-4）。

增加农业生产的努力常常受到缺乏购买肥料资金、良种和工具的限制。但即使有了资金，许多致力于加强农业生产的努力往往未能认识到非洲的环境现实。推广单一耕作制而非间作制、在贫瘠的土地上增加牛的产量、在本应减少耕耘的土地上使用机耕和机械开垦方法，这些方法尽管开支可观却往往导致减少产量，而并非增加产量。

在亚撒哈拉南部非洲进行的几项工程，展示了扭转这一退化进程的可行性，其中包括各种形式的农业森林学。这些方法将植树和农耕结合起来，从而提高了一块特定地块上的总产量。在半干旱地带，为防风而植树能够减轻土壤侵蚀，加强水的渗透，从而增加农业产量。在尼日尔的马加河流域，林草属（*neem*）树防风林增加了18—23%的农产量，同时提供了一个新的和容易取得的薪柴来源。

流域的农田间以成行的具有固氮作用的树木，例如银叶树属（*Leucaena Leucocephala*）树，其间与成行的，如大麦等作物间种。这种方法在湿润和半湿润地区是很有效的，产量平

均提高39%。这种方法还有其它种种益处,土壤变得肥沃,其所含的有机质和水分都增加了,能持续取得高产,同时耕作能连续进行并且不需要施用化学氮肥(见第四章粮食与农业,“第三世界的农业改革”;第五章森林与牧场,“重点:农林学”;和第十四章“成功的因素:撒哈拉以南非洲能承受的开发”,专题研究:树巷种植法)。

三、有害性废物

在工业化国家,很少有其它问题能如有害废物问题这样清楚地证实人类影响其环境质量的能力,以及陆地、水和空气之间复杂的相互关系。20年前,工业废物(包括有害废物)被倾入江河,运到填埋垃圾洼地或堆在地上。一种眼不见为净,心不想为宁的思想十分流行。谁也没想过这些物质可能回来作怪。

今天,在多次发现有毒和有害废物进入我们饮用的水、呼吸的空气、生存的土地时,各国政府正在努力处理这段无控制倾倒垃圾的历史并设法解决这些物质继续产生的影响。没人知道现有多少老的废物掩埋点。在美国联邦超级计划中,需要优先处理这类地点的估计数在2500—10000之间;估计处理这些地点的费用在230—1000亿美元之间,这些数字指的仅仅是那些情况最糟的掩埋场。大约有7.5万个现用的工业废物填埋场和18万个地表坑塘仍可能存有有害废物。据估计,美国地表水的蓄水层几乎有2%已受到污染。

许多欧洲国家面临类似处境。例如,荷兰政府估计,在荷兰土地上可能埋着大约800万t有害性化学废物,其中大多数在没有密封的金属桶中。已发现了大约5000个有害性废物掩埋场,其中1000多个需要马上或优先处理。清理费用将达56亿美元。与此类似,联邦德国政府估计,清理2100个废弃物掩埋场中的2000个,将耗资40亿美元。

东欧产生的有害性废物的95%用土掩埋,许多全无环境控制。因为当局在不久前一段都不注意有害废物的动向,所以没有将来可能出现问题地点总数的估计。在匈牙利的瓦克(Vac)有一处弃置的垃圾掩埋场,从那里处置不当的废料桶中漏出的化学物,污染了该镇上的饮用井水,象这样个别有问题的掩埋场,提示人们这个问题仍在发展。

第三世界关于有害性废物问题的情报更少。尽管发展中国家的有害废物要大大少于工业化国家,但那里几乎全部缺乏适当安排和处理。

和个别垃圾场相关的健康风险程度一般仍属未知,而且极难确定。健康风险不仅需要了解倾倒的废物种类,还要了解它们如何相互作用,如何在土壤、水和空气中扩散。对美国超级基金会所属掩埋场的一次研究发现,230种有害化学物或各类化学物已进入各场地之外的区域——在附近的地下水水库中发现了173种,地表水中162种,空气中65种。另外,健康后果不仅受制于有毒或有害物质的种类,还取决于其浓度和暴露的方式(吸入、皮肤接触等)以及暴露的水平和时间。

尽管估价有毒废物对环境的污染和推测健康的影响十分困难,但我们对这些垃圾场中的化学物的了解就值得引起关注。在一份对美国909个有害废物堆积场的研究中发现了444种有毒污染物。在10种最常见的物质中,据信有7种会致癌,7种会引起出生缺陷,另5种会造成基因损坏。有的造成直接毒害,而低水平,长期接触其中所有物质,尤其是接触污染的饮用水会损害人体健康。

鉴于过去处置有毒废物很糟,大多数经济合作与发展组织国家在过去15—20年内已颁布

了管理和处置有害废物的规定。但这些规定远未能成功地对付有害废物的大规模威胁。例如，估计美国工业每年生产了大约2.65亿t 有害废物。虽然美国政府已建立了一个联邦追踪垃圾显示系统，以保证恰当地处置垃圾，但它仅适用于从原有产生垃圾地运走有害废物的4%。

经济合作与发展组织国家的有害废物的80%仍被用来填埋或在其它陆地贮藏场所处理。只有5—10%被焚烧或热处理掉，而回收、恢复和利用的还不到5%。即使在仔细控制的条件下，地上弃置，仍不能消除有害废物的威胁；陆地上处置仅是将其留待不久的将来。用于贮藏有害废物的垃圾填埋地必须有明确的界限，但大多数专家争辩说：“用于容纳废物的粘土或其它阻挡层均不足以防止有害废物逐渐渗入周围土壤，除非找不到再堆积这些废物的途径（这些途径）包括对人类健康的重大威胁仍将存在，这些物质的广泛循环和再利用，废物焚烧技术的进一步发展，以及尽量地减少废物产生源——首先在生产过程中避免产生有害废物（见第十三章“管理危险废物：没有遇到的挑战”）。

四、河流系统的污染

莱茵河化学物倾泄事件对河流的影响是直接可见的灾难，它在全世界引起轰动。其实全世界的河流每日都接纳大量的工业排污，生活污水以及因城市和农村使用土地造成的地表径流。江河和溪流在历史上具有重要的作用，它们提供饮用、洗涤、农业、运输用水，并处置人类弃置的废物。最近以来，河流被更多地用于发电、工业加工处理（如冷却）和处理工业污水。使用加剧使河流深受日益增多的污染物之苦，从而使未来对河流的使用受到威胁。

人口增加和经济发展产生了日益增多的垃圾和污水。除非得到适当处理，否则它们会毁灭河流。但在世界很多地区，尤其是在大多数发展中国家，水处理和污染控制不是很不完备就是完全被漠视了。例如在中国，废水污染了78条受到监测的河流，估计约有98%的污水未经处理即排放了。在夏季，未经处理的污水占上海的主要使用水源——黄浦江的25%。

其它亚洲国家的情况类似。印度2/3以上的水源被污染了，未经处理的生活（或动物）污水的一个指标是水中大肠杆菌数，虽然世界卫生组织对安全饮水的指标要求所有抽样中的98%不含大肠杆菌。但最近对印度的马里和纳帕达河的监测中发现，大肠杆菌平均每毫升分别为55万和26万。由于未能安装污水处理设施，印度的许多新兴工业也加重了水污染（见第八章 淡水，“水污染”和第二十三章表23-3）。

未处理或未充分处理的污水和工业污水已使菲律宾的水质恶化。令人难以置信的是，生活污水占马尼拉的帕西格河的60—70%。其溶氧量仅为3.1 mg/L——在此标准下水生物开始死亡。在马来西亚，椰子和橡胶污水，其它工业垃圾和污水已使42条河流被正式认为“死亡”。

尽管资料不足，非洲国家正在面临同类问题，除了未处理污水外，农业、工业活动是主要污染源。在尼日利亚，酿酒、屠宰和制糖工业根本不考虑控制水污染；在肯尼亚，咖啡和制革工业是主要的污染源。

南美，享有世界上最丰富的水资源。但许多大城市和工业排污几乎未加处理，尤其是安第斯国家矿业，对水的污染情况最为严重。

发达国家对河流污染情况的资料，非常容易从经济合作与发展组织国家得到。用于拥有世界上大多数高度工业化和城市化国家，经济合作与发展组织国家最早开始通过建立水处理

工厂来对付水污染问题。1983年，在所调查的24个成员国中，21个国家的50%的人口拥有污水处理设施。

其结果是部分地区河水开始变清，生化需氧量（BOD）——微生物用于氧化有机物所需的氧气量，自1970年以来一般已下降了。法国的塞纳河改进最大，其BOD值在1975—1980年下降了60%。

在降低其它污染物水平方面的进展较为复杂，例如在联邦德国的比门（Bimmen）的莱茵河中，铅含量已从1975年的24mg/L降到1983年的8mg/L，但是硝酸盐浓度1970—1983年却翻了一番多。

在东欧，尽管材料不全，但问题看起来更加严重。波兰的维茨杜拉河流经全国一些高度工业化地区，1978年635km长的河段（占其总长度的60%），已被严重污染，认为其水源甚至不符合工业使用标准：根据报道该河经过克拉科夫的河段已无生物存在。1977年，倾入苏联伏尔加河的污水的75%未经处理，在伏尔加格勒，工业废水占了伏尔加河年流量的10%（见第七章淡水“水污染”）。

不可避免的是，河水中大部分污染物会流入海洋，并在沿海和内海造成严重后果。例如，美国的切萨皮克湾（Chesapeake）是个150条河流和溪流流入的高产海湾，盛产200种鱼和贝壳类及2700种其它水生动物和植物。主要由于污染的缘故，斑纹鲈鱼的年捕获量在1975—1983年降低了90%；牡蛎收获量在过去20年内下降了50%。主要污染物是氮、磷和有毒化学物。磷主要来自城市污水和工业污水，而氮主要来自农业径流。主要是在重要河流沿岸的工业地区附近的沉渣中，发现了高浓度的有毒有机化合物（见第九章，专栏表9-1）。

如地中海和波罗的海等内海也受到严重影响。到达地中海的85%的污染物来自陆上，绝大多数系由河流带来。

波罗的海有250条河流水系流入，其周围地区高度工业化，拥有包括钢铁和金属厂、化工厂、纸浆和造纸厂在内的200多个重要工业设施。进入波罗的海的污染物包括重金属，例如汞、钾、铅、锌和铜；多氯联苯、滴滴涕；还有氮、磷等，每年大约有110万t氮进入波罗的海。虽然在过去的10年里，已在减少汞和滴滴涕含量方面取得一些进展，但总体上的高污染水平，已导致在半个波罗的海深水区（大约10万km²）氧的严重耗竭。缺氧使得生物几乎难以生存下去（见第九章海洋与海岸“陆生污染源”，和“区域性海洋：波罗的海”）。

五、结 论

人类活动正在以各种方式，而且往往是以对人和环境不利的方式，改变全球的环境，这些影响有时是直接和明显的，而更多的则是以隐蔽、间接、延迟或完全出人意料的方式。

污染物通常由水和风的自然流动从其遥远的产地传输而来，通过国际边界，这已并不罕见。由于饮用污染的河水而患病的人，可能离污染源数百公里之遥。地下水可能在倾倒垃圾许多年后，被从废弃物堆积场渗出的有害废水污染。各种未能预见的风险，如癌症增加和臭氧层耗竭的其它后果，在含氯氟烃被广泛应用数十年后才为人们所认识。

由于人口迅速增长造成的压力带来的滥伐森林、过度耕种和其它负担，不可避免地导致土壤肥力和蓄水力下降，这些下降反过来引起了更严重的恶性循环：水土流失和土壤维持农业生产能力的进一步衰减。

在这些例子中人类活动所导致的环境变化大都为消极的。但是事情并非必然如此，人们也可积极地影响环境，某些迹象也表明了一种维持和改良全球环境的更多的承诺，公众对保护环境和对政府为达此目的的花费十分拥护，经济合作与发展组织国家在过去7年里进行的民意测验连续表明这种态度是强烈的（见第十二章“政策与机构”及表26-4）。

人们也越来越认识到，有效管理自然资源和保护环境离不开许多国家的联合行动，其结果是出现在共同自然资源和跨国界污染问题上越来越多的国际谈判和正式协议。尽管许多这样的协议尚未能从实际上减少多少污染，但它们使得研究工作、监测、评价和目的在于导致进一步行动的咨询活动具体化了（见第十二章“政策与机构”）。

1986年中发生一些对未来具有重要意义的小规模进展。切尔诺贝利事故和莱茵河事件引起了国际上的高度关注和研讨。以切尔诺贝利而言，这些研讨已促成了在反应堆安全和处理国际核紧急事故方面的新协议。最近的莱茵河化学物倾泻事件促使了5个国际组织——经济合作与发展组织、联合国环境总署、欧洲经济委员会、欧洲议会和欧洲经济委员会（EEC），提议加强对有害废物的控制、改进对涉及有害化学物事故的处理（见第七章，专栏表7-2和第十二章政策与机构，“莱茵河”）。

5月份联合国就非洲问题举行了一次前所未有的特别会议，非洲政府和国际援助机构在需要更多关注农业发展问题上取得了高度一致的意见，同时保证农业发展的持续性的问题也得到了广泛的承认。不幸的是，实现本次会议高尚目标所需的财政来源也许不能落实（见第四章粮食与农业，“联合国非洲特别会议”）。

在其它方面也取得了进展，尤其是在执行“热带雨林行动计划”（见第五章“森林与牧场，”在热带雨林行动计划中的进展）和向控制含氯氟烃排放的可行协议方面取得了缓慢而稳健的进展。

最近还应提到1986年发生的另一个重要事件，这一事件可能对我们的理解以至我们管理全球资源的能力产生重要影响，9月举行的国际科学协会第12次大会，一致通过了一个雄心勃勃的国际科研10—20年的长远规划——国际地质圈和生物圈计划（IGPB）。其目标在范围上是空前的，描述和了解相互作用的物理、化学和生物过程。这一过程规定了整个地球系统，其适宜生存的独特环境，在这一系统中正在发生的变化，以及这些过程被人类活动影响的方式。这一计划将促成一门新学科——地球系统科学的诞生，它将最大限度的帮助我们更加精细地使用地球的资源，却不会引起对其完整性的破坏（见第十一章 全球系统与循环，“最近的发展”）。