

A New Green History Of The World

The Environment and the Collapse
of Great Civilisations



(新版)

绿色 世界史

环境与
伟大文明的
衰落

【英】克莱夫·庞廷 著
王毅 译

(新版)

绿色世界史

环境与伟大文明的衰落

【英】克莱夫·庞廷 著 王毅 译



声 明

1. 版权所有，侵权必究。
2. 如有缺页、倒装问题，由出版社负责退换。

图书在版编目（C I P）数据

绿色世界史：环境与伟大文明的衰落/（英）庞廷著；王毅译. —北京：中国政法大学出版社，2015. 5

ISBN 978-7-5620-5936-3

I. ①绿… II. ①庞… ②王… III. ①世界史—通俗读物 IV. ①K109

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第046629号

出 版 者 中国政法大学出版社
地 址 北京市海淀区西土城路25号
邮 寄 地 址 北京100088 信箱8034分箱 邮编100088
网 址 <http://www.cuplpress.com> (网络实名：中国政法大学出版社)
电 话 010-58908524(编辑部) 58908334(邮购部)
承 印 固安华明印业有限公司
开 本 720mm×960mm 1/16
印 张 25
字 数 420千字
版 次 2015年5月第1版
印 次 2015年5月第1次印刷
定 价 59.00元

绿色世界史

环境与伟大文明的衰落（新版）

A New Green History of the World—The Environment and the
Collapse of Great Civilisations
by Clive Ponting

Copyright © 1991 and 2007 by Clive Ponting
This edition arranged with A P Watt at united agents
through Big Apple Agency Labuan, Malaysia.

Simplified Chinese edition copyright © 2015 China University of Political Science and Law Press

All rights reserved.

版权登记号：图字 01 - 2015 - 0613 号

前 言

本书第一版于1991年面世，从那以后被译为13种语言。在过去的16年中，这个世界改变了许多——苏联不再存在，冷战已被美国的全球支配及恐怖主义威胁所带来的问题所取代。环境也改变了很多。有些改变是好转，比如达成了终结氟利昂生产并最终将停止生产氢化含氯氟烃的协定，从而停止对地球臭氧层的损坏。但也有许多变化是恶化。比起本书初版写作来，世界上的人口现在增加了十亿多。数十亿吨二氧化碳排入大气中，全球变暖带来的威胁更加触目惊心。热带雨林和其他生态栖息地的毁灭越来越快地持续着。

所以，当威尔·苏尔金建议已经到了本书新版的适宜时候时，我非常高兴。我利用这个机会对本书进行了彻底修订。除第一章外，其他各章都做了更新、修订、重写和扩充。去掉了原来的一章，增加了新的一章。图表和图解的数量也大大增加了。在一部世界史中，使用BC（基督以前）和AD（主的生年）这样的说法并不合适，于是改为BCE（公元前）和CE（公元）。如果没有歧义产生，则“公元”也省略掉。

在结束本书第一版时，我曾想在悲观与乐观之间做一平衡，于是写道：“以往的人类行为已给当代社会留下了一系列几乎难以逾越的困难问题，尚有待解决。”在过去的这16年中，这种平衡显然倾斜到了悲观一面。这是一个在环境问题上浪费了机会的时期。马基雅维利在《君主论》中写道：

“在国家事务中，靠着超越的预见（问题）——这只有富于天赋者才能做到，那些可能因问题而生的邪恶很快就能克服；然而，由于缺少预见，当这些问题发展到每个人都看得见的时候，也就没有任何补救了。”

在过去的16年中，世界政治领导人是如何面对环境问题的？世界的工业产出和消费水平以前所未有的速度持续上升，由此而来的在资源和能源消费以及与之相关的污染后果，就变得愈发明显。无疑，全球变暖是当今世界面临的最大的单一威胁。在过去数年中，科学家们越来越关注世界气候正接近的一个临界点，急剧变化可能很快就會发生，这些变化将是不可逆转的，它们的出现将带来社会和经济的巨大毁坏。应对这种威胁的行动一直微不足道。美国拒绝做任何事情。《京都议定书》只要求减少很少量的二氧化碳排放，它涉及的国家也只排放全世界二氧化碳的三分之一，而这些国家还并不愿意完成议定书设置的目标。很快，全球变暖的效应就会极其明显，到那时采取行动来避免灾难就已然太迟。世界现在看到的是过去两个世纪所出现的各种趋势的结合，所有这些在接下来的数年内就可能导致巨大的环境问题。本书想要展示这些根深蒂固的趋势是如何在人类社会中发展而来的。

我感谢克里斯多夫·辛克莱-史蒂文森出版社使本书得以初版，感谢威尔·苏尔金对新版的鼓励。我将最大的谢意送给我的妻子劳拉，她为本书的新版绘制了所有的地图、图表和图解，并且始终对我的工作给予着无限的支持。

克莱夫·庞廷
2007年于希腊

目 录

前 言	I
1. 复活节岛的教训	1
2. 历史的奠基	7
3. 人类史的百分之九十九	14
4. 第一次大转变	30
5. 破坏与生存	57
6. 长期的奋斗	74
7. 思维的不同方式	98
8. 对世界的掠夺	117
9. 基础的不平等	146
10. 疾病与死亡	169
11. 人口数的分量	194
12. 第二次大转变	222
13. 城市的崛起	246
14. 创造富裕社会	263
15. 世界的污染	285
16. 全球系统面临的威胁	315
17. 过去的阴影	338
进一步阅读指南	350
索 引	360

地图目录

1. 人类在世界各地的定居时间	21
2. 东南亚：农业起源的一些关键地区	36
3. 中美洲	41
4. 美索不达米亚	47

表格与图表目录

1. 世界人口：公元前 1 万年到公元前后	31
2. 世界人口：公元 200 年 ~ 1700 年	76
3. 中国人口：公元 200 年 ~ 1700 年	77
4. 欧洲人口：公元 200 年 ~ 1700 年	81
5. 世界范围的农作物和家畜传播	92
6. 世界捕鱼量：1800 ~ 2000 年	130
7. 世界人口：1750 ~ 2000 年	194
8. 欧洲人口：1750 ~ 2000 年	195
9. 亚洲人口：1750 ~ 2000 年	196
10. 非洲人口：1750 ~ 2000 年	196
11. 北美人口：1750 ~ 2000 年	197
12. 拉丁美洲人口：1750 ~ 2000 年	197
13. 世界家畜数量：1890 ~ 1990 年	199
14. 世界无机肥料使用：1900 ~ 2000 年	202

15. 世界灌溉面积：1800 ~ 2000 年	216
16. 世界水资源使用：1700 ~ 2000 年	217
17. 世界煤炭产量：1800 ~ 2000 年	235
18. 世界石油产量：1890 ~ 2000 年	239
19. 世界能源消耗百分比份额：1900 年与 2000 年	242
20. 世界城市人口百分比：1800 ~ 2000 年	247
21. 世界城市人口数量：1800 ~ 2000 年	247
22. 超过百万人口的城市数量	260
23. 世界钢铁产量：1700 ~ 2000 年	270
24. 世界铜产量：1800 ~ 2000 年	271
25. 世界铝产量：1928 ~ 2000 年	272
26. 世界小汽车保有量：1930 ~ 2000 年	275
27. 世界 60 个最贫穷国家的债务：1970 ~ 2002 年	284
28. 世界二氧化硫排放量：1850 ~ 2000 年	300
29. 世界有机化学产量：1930 ~ 2000 年	304
30. 美国有害废弃物产出：1970 ~ 2000 年	308
31. 世界氯氟化碳产量：1940 ~ 1990 年	316
32. 大气中二氧化碳浓度：1750 ~ 2005 年	320
33. 2003 年世界二氧化碳排放百分比份额	332
34. 2003 年人均二氧化碳排放	333
35. 20 世纪的世界	341

1

复活节岛的教训

复活节岛是世界上最为遥远的有人类居住的地方之一。它只有 400 平方英里左右，位于太平洋之中，距离南美洲的西海岸有 3200 公里，距离最近的有人类居住的皮特凯恩岛（Pitcairn Island）也有 2000 公里。在它最为繁荣的时期，人口数量也只有 7000。然而，尽管这个岛屿表面上看起来无足轻重，但它的历史对于世界却是一个严峻的教训。

“阿雷纳”号（the Arena）上的荷兰海军上将罗格汶（Roggeveen）；是 1722 年复活节登上这个岛屿的第一个欧洲人。他发现这是一个处于原始状态的社会：人口数量约 3000，人们住在肮脏的芦苇棚子或是洞穴中，几乎总在打仗，盛行吃人，人们绝望地试图以此来补充岛上可怜的食物来源。当欧洲人于 1770 年再次来到这个名义上隶属于西班牙的岛屿时，它仍是非常遥远，人口稀少，资源缺乏，所以从来没有过正式的殖民占领。在 18 世纪后期还有过若干更为简单的来访，其中包括 1774 年库克船长（Captain Cook）的一次来访。一条美国船在这里呆的时间稍长，以便把 22 个岛上的居民作为奴隶带上船，到智利海岸的马斯阿富埃拉岛（Masafuera Island）去捕杀海豹。复活节岛上的人口一直在减少，条件一直在恶化。到了 1877 年，秘鲁人把岛上所有居民都作为奴隶带走，只留下了 110 个老人和儿童。最终，这个岛屿被智利占领，成了一片放养 40 000 只羊的大牧场，由一家英国公司经营，剩下的很少居民被限制在一个小村庄内。

令那些最早登上复活节岛的欧洲人吃惊并深感兴趣的是，在岛上这种肮脏贫困和野蛮食人的环境之中，却存在着证据表明岛上曾经有过一个繁荣和发达的时期。岛上散布着 600 多尊巨大的石像，平均高度超过了 6 米。当 20

世纪初人类学家们开始考查复活节岛早期的历史和文化时，有一点他们都同意：

- 2 这样一个当欧洲人初次发现时那般贫困和落后的岛屿，岛上那些居民不可能做到雕刻、运输和竖立这些石像，因为这样的工作需要非常发达的社会组织和技术水准。于是，复活节岛变成了一个“神秘岛”，人们提出了各种各样的理论来解释它的历史。一些更为奇特的理论还涉及外星人的来访或沉入太平洋的已失落的文明与大陆，认为复活节岛是作为其残迹而留存了下来。挪威考古学家托尔·海尔达尔（Thor Heyerdahl）写于20世纪50年代的相当流行的《阿库—阿库》（*Aku—Aku*）一书，其重点就是解说这个岛屿那些令人奇怪的方面和隐藏在其历史深处的神秘。他论证说，这个岛屿最早是南美人来此定居，他们继承着纪念雕刻和石头工艺的传统（类似伟大的印加文明）。对于其后的衰败，海尔达尔的解释是后来有了来自西方的定居者，岛上爆发了所谓的“长耳人”与“短耳人”之间的一系列战争，这些战争毁灭了岛上发达的社会。由于这个理论比起其他人的一些理论来不是那样惊人，因此也就没有被其他的考古学家普遍认同。

复活节岛的历史并不是什么失落的文明之一，也不必用深奥的理论来解释。相反，它是一个令人震惊的例证，说明着人类社会对环境的依赖以及环境破坏所带来的不可挽回的后果。它是这样一个民族的故事：这个民族，从一个极其有限的资源基础开始，靠着他们所掌握的技术建造了当时世界上最发达的社会之一；然而，这种发展对环境的索取也是巨大的，当环境再也不能承受这种压力时，这样一个在过去数千年中艰苦建造起来的社会——就随着环境一起崩溃了。

复活节岛的殖民处于全球范围人类定居这个长期过程的后期阶段。有人类到达岛上大约是公元5世纪时候的事，当时正值罗马帝国在西欧的崩溃时期，中国亦处于由公元200年前汉帝国垮台所带来的混乱之中，印度则已到了短命的笈多王朝（Gupta empire）的后期，而特奥蒂瓦坎（the great city of Teotihuacan）则支配着中美洲的绝大部分。上岛定居的是波利尼西亚人（Polynesians），这只是他们穿越辽阔太平洋的伟大探险和定居过程的一部分。最早的波利尼西亚人来自东南亚，大约在公元前10世纪就抵达了汤加群岛和萨摩亚群岛。他们从那里向东，大约在公元3世纪左右到达了马克萨斯群岛，然后于5世纪时分为两路：一路朝东南到达复活节岛，一路朝北到达夏威夷。

- 3 这个过程的最后阶段是在大约6世纪时又来到了社会群岛（the Society Islands），然后从那里到达新西兰，这大约是8世纪。当这个定居过程完成后，

波利尼西亚人就成了地球上分布最广的民族，构成了一个巨大的三角形——从北边的夏威夷到西南的新西兰，加上东南的复活节岛。这个地带有如今的两个美国那样大。波利尼西亚人的长途航行用双体独木舟进行，中间有一个大平台，用于人员的替换休息和装载植物、动物和食物。这是一个精心准备的移民过程，显示了相当高超的航海本领和驾船技艺，因为太平洋的洋流和风向与由西向东的航行相逆。

当第一批人到达复活节岛时，他们发现的是一个资源稀少的世界。这是个火山岛屿，但早在波利尼西亚人登上此岛的400年之前，岛上的3个火山就熄灭了。复活节岛的温度很高，湿度很大，尽管土地面积不小，但排水很成问题。岛上没有常年的溪流，唯一的淡水来自死火山口的湖。由于它太过遥远，岛上只有为数不多的植物和动物种类。有30种本地植物，没有哺乳动物，有几种昆虫和两种小蜥蜴，岛周围的海中鱼也很少。第一批人的到达对于改进这种状况没做什么。波利尼西亚人在自己家乡的那些岛屿上也只依赖很少的植物和动物种类来生存，他们仅有的家畜是鸡、猪、狗，还有波利尼西亚老鼠；主要的作物是山芋、芋头、面包树果、香蕉、椰子和白薯。复活节岛的定居者们带来了鸡和老鼠，他们很快就发现，对于像面包果树和椰子树这样的亚热带植物来说，天气过于炎热，而对于他们的通常主食——山芋和芋头也非常不利。所以，这些居民就只好食用主要由鸡和白薯构成的食物。这种虽不缺乏营养但相当单调的食谱，其唯一好处就是白薯的种植相当容易，使居民们可以有大量的空闲来干别的。

5世纪时有多少定居者来到这里已不得而知，但他们最多不会超过二三十人。随着人口慢慢地增长，与波利尼西亚人其他那些地方相似的社会组织形式就在这里被人们采纳。基本的社会单位是大家庭，它们共同拥有、共同种植土地。紧密相联的家庭构成了家族和部落，它们都有自己的宗教活动和祭祀活动的中心。

每个部落由一个首领来领导，他可以组织和指挥各种活动，部落内食物和其他生活必需品的再分配也以他为中心来进行。这样一种组织形式和部落之间的竞争（很可能还有冲突），既产生了复活节岛的主要成就，也导致了它最终的衰败。

定居者们一小群一小群地散居于岛上的草棚子里，周围就是耕种的土地。集体活动围绕着各自的祭祀中心来进行，这样的活动占据了每年相当一部分时间。主要的祭坛是很大的石头平台，同波利尼西亚人的其他地方相似，被称作“阿胡”（ahu），葬礼、祭祖和对逝去的部落首领的纪念，都在这里举

行。复活节岛与其他波利尼西亚人居住地不同的是，这里的农活非常轻松，人们有很多空闲，所以部落首领就可以将这些空闲用于祭祀活动。这样的结果就是创造了在所有波利尼西亚人部落中最为发达的社会组织形式，而且属于当时世界上最为复杂的社会组织形式之一。然而，它能够依靠的资源非常有限。复活节岛上的这些居民创造了各种繁复的祭礼，精心制作各种纪念物。有些纪念活动涉及背诵“龙戈龙戈”（rongorongo）中的内容，这是唯一一种人们所知的波利尼西亚人的书写形式，它有可能并不是一种真正的文字手稿，而只是一种记忆方式。那些繁复的祭礼中，有一种是在奥龙戈（Orongo）举行的鸟祭，在这个地方仍然留存着47个集中在一起的特殊房舍以及几个平台，还有一系列岩石上的高浮雕。祭祀活动最主要的中心就是那些“阿胡”，在岛上建造了三百多个这样的平台，主要是在靠近海岸一带的地方。复活节岛上的居民，其智力发达的程度在某些方面至少可以从一个事实中看出：不少“阿胡”都体现着复杂的与天文学上的联系，通常都是朝向冬夏二至点中的一个或者是昼夜平分点。每一处这样的平台，都竖立起了巨大的石像，从1个到15个不等。这些留存至今的石像，就成为消失了的复活节岛社会的独特印记。正是这些岛民，对这些石像投入了大量的劳作。石料在拉诺·拉拉库（Ranu Raraku）的采石场开采，雕刻它们的唯一工具是用黑曜石制成的。石料被雕刻成很有特色的男性头部和躯体，在头部的顶端放置着一个由红色石头制成的“头饰”，“头饰”重达10吨，是从另外一个采石场取来的。这种雕刻，与其说是一种复杂的任务，倒不如说更多的是一种时间的消遣。最富挑战性的5 是石像的运输。每一尊石像都高约6米，重达数十吨，要把它们从岛的这一端运到另一端，竖立在“阿胡”的上面。

复活节岛居民对这一问题的解决方案，也就导致了他们整个社会的最终命运。由于没有任何拉拽用的牲畜，他们不得不依赖人力来搬运这些石像，于是就得使用树干作为滚木。岛上的居民从最初5世纪时的小小部落，平稳地增长至1550年最高峰时的大约7000人。在这段时间里，部落的数量在增加，而它们之间的竞争也在加剧。到了16世纪，已有数以百计的“阿胡”建造起来了，伴随它们的有600尊以上的巨大石像。正当这个社会处于它的最高峰时，突然就崩溃了，并且在拉诺·拉拉库采石场留下了一多半尚未完成的石像。复活节岛社会崩溃的原因和理解这个岛屿那些“神秘”的关键，就是全岛范围内采伐森林而导致的大规模环境退化。

当欧洲人于18世纪首次来到这个岛屿时，它已经彻底没有树了，只剩下若干棵树的标本留存在拉诺·考（Rano Kao）死火山的最深坑底。然而，晚近

的科学研究——其中涉及对花粉类型的分析——表明在最初定居者上岛时，岛上曾有过茂密的植被，包括广袤的森林。但是，随着人口慢慢增长，人们就砍伐树木以腾出空地用于耕种，也作为取暖和做饭的燃料，作为家庭用具、秸秆和茅草房屋的建筑材料，或用来制作打鱼用的独木舟。不仅如此，对树木最大的需求还在于大量运送这些极重的石像，从采石场运到岛上的各处祭坛。唯一能够做到这一点的办法就是使用许多人力，沿着一条从采石场到“阿胡”之间的用树干铺成的活动轨道来推滚它们。这就需要大量的木材，而且随着部落之间在竖立石像上的竞争，这种需求量还在增加。结果，到了1600年的时候，复活节岛上的树已经差不多被砍伐完了，竖立石像的工作也就戛然而止，在采石场留下了许多进退两难的石像。

岛上的砍伐森林并不是这个发达社会死亡的唯一原因，祭祀活动对于岛上居民的一般日常生活也有强烈影响。从15世纪开始，由于树木的缺乏，许多人就不得不放弃用木材来建造房屋，而住到岩洞里去。当一个世纪后树木差不多已全部用光时，每个人都不得不去使用剩下来的那些东西。他们求助于在山边挖一些石头的蔽身之处，或是从火山口湖边的植被中砍来芦苇搭成脆弱的芦棚。独木舟也造不成了，用芦苇做成小船用于长途航行是勉为其难的。打鱼也更为困难，因为原先可用来织网的桑树（它也可以用来织布）现在也没有了。树的砍伐也影响到了岛上的土地，这些土地原来就由于缺乏合适的动物肥料来补充农作物所需的营养而退化，而没有了树的遮蔽更导致它们被侵蚀和基本营养的流失。结果，农作物的产量也下降了。岛上唯一没有受到影响的食物来源是鸡。随着鸡的重要性增加，就必须防止它们被人偷走，于是就用石头建造鸡舍，鸡舍的出现可以与复活节岛这一时期的历史联系起来。这样一种逐渐缩小的资源基础，是不可能养活7000居民的，人口的数量下降得很快。

1600年之后，复活节岛上的社会进入衰退期，退回到了甚至比最初更为原始的状态。没有树，所以也就没有了独木舟，岛上居民被困在这么一个遥远的地方，无法逃避他们自己造成的这种环境崩溃所带来的后果。砍伐森林带来的社会影响和文化影响也同样重大。再也不能够竖立新的石像，这就对信仰体系和社会组织造成了破坏性的影响，从而使得这么一个复杂社会得以建立的基础成了问题。逐渐减少的资源导致越来越多的冲突，结果形成了几乎无休止的战争状态。奴隶制变得流行，随着可以得到的蛋白质的减少，居民中出现了吃人现象。战争的一个主要目的就是要摧毁对立部落的“阿胡”——它们有一些作为葬地留存下来，但绝大部分都被抛弃了。那些巨大

的石像，由于过分庞大而无法摧毁，于是就被推倒。当18世纪的欧洲人首次登上这个岛屿时，他们发现还剩下一些竖立的石像，而到了19世纪30年代时，所有的石像就全部倾倒了。当来访者询问这些石像是如何从采石场弄过来时，这些处于原始状态的岛上居民已经记不起自己的祖先曾经发展到一种什么样的程度了，于是只能说这些巨大的石像是自己从岛屿那边“走”过来的。欧洲人看到的是一片光秃秃的景象，也想不出什么合乎逻辑的解释，只好是迷惑不解了。

7 经历了许多世纪，复活节岛上的定居者们非常不容易、非常艰难地建造了自己这种类型的社会组织，这是当时世界上最为发达的社会组织形式之一。在一千多年中，他们维持了一种与其精巧的社会和宗教习俗相适应的生活方式，这不但使他们得以生存，而且还能繁荣发展。这在许多方面都是一种人类创造性的胜利，是对艰苦环境的显而易见的胜利。但是，岛上居民人口的增长和文化上的雄心，最终被证明对于他们可以得到的有限资源而言是过于巨大了。当环境被这种压力摧毁后，这个社会很快崩溃，并且走向了一种近乎野蛮的状态。

复活节岛的居民如果意识到自己几乎完全与世界的其他地方相隔绝，自然肯定会认识到他们自身的生存就依赖于一个小岛的有限资源。不管怎样，这是一个小得只要他们一两天就可以走遍的岛屿，他们自己能够看见在森林中正在发生的变化。然而，他们却不能够设计出一种体系，以允许他们找到自身与环境的一种恰当平衡。至关重要的资源就这样慢慢消耗掉，最后什么也没留下来。的确，当小岛资源的有限变得十分明显时，部落之间在木材上的竞争看起来就更加剧了，越来越多的石像被雕刻、被运送、被竖立，就是为了巩固声威和地位。在采石场附近有那么多未完成或是不能运走的石像，这个事实表明人们从来没有考虑过岛上究竟还留下了几棵树木。

复活节岛的命运有着超越它自身的更为广泛的启示。如同复活节岛，地球也只是以有限的资源来支撑人类社会及其全部需求。就像岛上的那些居民，地球上的人类也没有可行的办法来逃离地球。地球上的环境是如何塑造了人类历史？人类又如何塑造和改变了他们居住于其中的这个世界？其他的社会是否也陷入了与复活节岛居民一样的困境？200万年以来，人类在获得更多食物和榨取更多资源上获得了成功，在此基础上维持着人口的增长和越来越精巧、越来越技术发达的社会。但是，比起复活节岛的居民们来，在找到不会最终耗尽自己所能得到的资源、不会不可逆转地损害自身生存所依靠的支撑系统的这样一种生活方式上，人类会较为成功一些吗？

2

历史的奠基

人类的历史不能被理解为一块真空。所有的人类社会一直是，而且仍然是依赖于种种复杂的、相互联系着的物理、化学和生物过程。这些过程包括由太阳产生的能量，包括那些生命要素的循环，包括地球物理学的各种进程，它们共同导致了大陆板块穿越地球表面的漂移，以及控制气候变化的各种因素。这些奠定了各种各样的植物和动物（包括人类）构成各种复杂的、相互依存的群落的基础。尽管这些领域中的某些，尤其是天气变化，关于它们的科学知识仍然相当粗略，但在对各个学科的广泛研究中，已经使一点越来越清楚，那就是地球上的生命和所有的人类社会都依赖于这个复杂过程的整个系列之中和相互之间的一连串精微的平衡。这些发现帮助我们去理解环境如何影响人类社会的发展，以及同样重要的——人类对环境的影响。⁸

在漫长的时间进程中，人类历史受到了大范围的地质学和天文学运动的影响。尽管地球上土地的数量大致保持着稳定，但它的分布却在剧烈变化。地球表面数英里之下，岩石在熔化，并由于地核产生的热量而形成对流。这种流动导致了地壳的运动，其形式是巨大的“板块”，这些板块穿越地球表面而移动。来自地核的对流，在大洋底下会形成山脊拱起，并向外扩张，其力量使得这些板块进一步地分开。所以，北大西洋现在正以每年1厘米的速度在变宽，而东太平洋变宽的速度则是大约每年10厘米。这些流动的物质又流动回来，通过深深的大洋海沟流入地球深处。板块相遇合的地方产生了巨大的不稳定，导致地震和火山爆发。这些运动以自然灾害的形式表现出来，⁹这些自然灾害鲜明地影响着人类的历史。例如，锡拉（Thera）火山的爆发，几乎覆没了克里特的米诺斯文明（Minoan society）；又如维苏威火山的爆发，毁

灭了赫库兰尼姆和庞贝。或者是大地震，如 1556 年中国陕西发生的地震，使得 80 万以上的人死亡；还有 1755 年影响到里斯本的地震和 1923 年的东京地震，都有数万人死亡。这些运动的长期效应更是惊人。大约在 4 亿年前，地球有两个超级大陆——劳亚古大陆（Laurasia）（包括北美洲、欧洲和亚洲）和冈瓦纳大陆（Gondwanaland）（包括南美洲、非洲、澳洲和南极洲），它们由特提斯海（the Tethys Sea）而隔开。当大块陆地裂开时，南边的那些大陆就归向于南极，导致了现在位于巴西和南非的冰河，而劳亚古大陆则朝向了热带。现在的北美大约是在 2 亿年前从欧洲分裂出去的，尽管形成了大西洋的大漂移只是在 8000 万年前才发生；冈瓦纳大陆大约在 1.6 亿年前分裂成几个大陆，但是印度洋主体的形成和澳洲与南极洲之间的分离却是 6000 万年前的事；非洲与南美洲在 1 亿年前也分裂开来。

这些穿越地球表面的大陆漂移对于人类历史有着深远的影响。它决定了各种资源的分布，解释了各个大陆的植物群落和动物群落的差异。从地球核心涌出的物质构成了大陆土壤的部分，决定了世界矿产资源的分布和集中。各个大陆留存至现代社会的那些化石燃料，可以由其历史早期阶段的位置来加以解说。煤、石油和天然气都来自大约 2.5 亿至 3 亿年前的广袤热带森林的腐烂分解。对于如今植物和动物的分布，大陆漂移也产生了主要的影响。有些植物和动物在隔离中进化，而其他的则突然被带入与世界其他部分的接触，在与竞争者的竞争中被驱赶而走向灭绝。例如，有袋哺乳动物在大约 8000 万年前广泛分布于世界各地，随着大陆漂移造成的分离，有袋哺乳动物在欧亚大陆就被有胎盘哺乳动物所替代；它们在南美还一直生存着，直到南美与北美在大约 3000 万年前接到一起为止；在澳洲，它们存活了下来，因为这块大陆始终保持着分离。世界各地动物的进化，对于人类历史也有极为重要的影响。美洲与欧亚大陆的隔离，意味着像绵羊、山羊、牛和马这类在欧洲和亚洲被驯养的动物在美洲不曾出现，这就影响了那里的农业和运输。家畜相对而言虽不是那么重要，尽管美洲的各种文明已经知道了轮子的原理，但由于没有可用于拉拽的动物，它们也就不能被加以利用。

气候在塑造人类历史方面一直是基础性的力量。各年气候的不同影响了庄稼的收成，而更为重要的是，它的长期走向影响到人类在地球各个部分定居的能力，影响了植物和动物分布的方式，对于哪些庄稼可以生长施加了限制。各个大陆的分布也是决定气候的因素之一。冰期在 250 万年前曾控制着世界气候，正是由于它的效应才有了现在北半球陆地的分布。大范围的冰川不能够发展，当气候变化时就向南方移动，由于没有大陆的聚合，就朝向了

北极，在 300 万年前形成了陆地锁闭的北冰洋。

在影响世界气候方面，大陆的位置只是一个因素。除了稳定增长的太阳能输出以及大气中像二氧化碳和甲烷等气体的含量外，决定气候的主要因素是一系列的天文循环，它们影响了地球和地球环绕太阳的轨道。在 20 世纪 20 年代，南斯拉夫科学家米尔汉克维奇（Milhankovic）就提了这种理论，然而很多人都忽略了。只是到了最近的 30 年中，随着对取自大洋底部的沉积核的分析和对反映了数十万年前气候情况的冰川样本的分析，他的理论才被人们所接受。在一个 9 万至 10 万年的时段中，地球的轨道在几乎为圆到较为椭圆之间变化。现在，地球的轨道又在变得较圆，于是当太阳热量投射到地球上时，不同时间其最大值和最小值之间的差别就在减少。以上是第一个天文循环。第二个天文循环——地球距离太阳最近的时间，是每 21 000 年循环一次。目前，在北半球冬季时地球距离太阳最近，这就减少了北半球季节性气候变化的影响，从而增加了南半球季节性气候变化的影响。第三个循环涉及的是地球的“倾斜”。这在大约 4 万年间循环一次。目前，倾斜是在减小，这也减小了季节之间的差别。尽管还有其他的短期循环，如太阳每 22 年至 23 年循环一次的能量产出上的微小变化（这与太阳黑子的活动和太阳磁场的逆转相联系），但更多的是以上三个长期天文循环的结合，决定了地球的气候变化。 11

这些长期的天文循环，改变了太阳投射到地球上的能量分布情况。目前，北半球那些大陆靠近北极是至关重要的。因为，只需减少太阳投射热量的 2%，北半球的夏季就将开始发生冰期作用，凉快的夏季会使得冬季的冰雪留存到下一个冬季，而增长着的冰雪覆盖增加了地球表面的反射率，就会导致更多的寒意。这就进一步降低了北半球的气温，导致冰川和冰河范围的扩大。这同样的过程在南半球是不可能起作用的，尽管地球轨道的变化也会导致那里的凉爽夏季，因为除了南极洲外那里没有足够靠近南极的土地，然而有太多的水（水调节着气温）也使得大陆冰川得以形成。在最近这 250 万年中，冰期的一个循环影响了地球的气候，间冰期通常都很短，200 万年中大约只占 25 万年。最暖和的间冰期是大约 12 万年前那一次。

地球上生命不同形式——包括人类——都不能独立存在。它们是生态系统的一部分——生态系统指的是有机体及其环境的结合。有许多不同类型的生态系统，如热带森林、草原或者是珊瑚礁。但是，所有这些生态系统的基础，也就是说地球上所有生命的基础，是光合作用——被植物和某些类型的细菌加以利用以创造某些化学化合物的一个过程，创造出来的这些化合物

对于生命来说是基本的——除了一些依靠大洋深处火山口产生的硫磺来生存的奇特生命形式外，这是唯一的方式，能量被引入了这个体系。事实上，只有很少的太阳能量介入了活动，这种效率无法增加，因为它依赖于太阳投射到地球上的光的量，依赖于物理学的定律和大气中二氧化碳的含量（选择性地种植植物并不能够增加光合作用的效率，它只是使得植物更多地去生产那些人类发现对自己有用的部分，从而牺牲了其他的部分）。

12 在一个单体的生态系统中，那些光合作用者（如庄稼、树和草）起着基本能量的输入作用，它们处在一条把所有不同的有机体联系到一起的食物链的底层。当光合作用者死亡时，它们就由像菌类这样的分解者将其化入泥土，其精华就被其他的植物所利用（在海洋中也是这样一个类似模式）。这些光合作用者也会被动物（食草动物）吃掉，它们同样也能够从植物中获取精华。食草动物反过来又被其他动物（食肉动物）所捕食，食肉动物从食草动物身上获取了它们的食物。有些被称作顶端食肉动物的动物，既吃食草动物也吃食肉动物。当所有这些动物死亡时，它们的尸体就腐烂，那些基本要素就重新循环。绝大部分生态系统都有复杂的食物链，各个部分有着许多相互之间的关系。然而，在这种复杂性背后有一条铁的定律：一种动物在食物链中所处位置越高，它就会越稀少。食物链每往上升一级，都是那些光合作用者的原始产出——也即那较低的能量效率——被更进一步地取走，结果，那些能够起支撑作用的生物的数量就越来越少。这就是为什么在一个生态系统中，与原初产出者的数量相比，只有很少数量的食肉动物能够生存下来。以英格兰南部的落叶树为例，其光合作用的原始产出的 88%（这里包括树、庄稼和草）最终都要落到地面，在林地上化解；而另外的 8% 以死树的形式贮藏着，并最终也会分解。只有 3% 左右能够被食草动物所吃，而被那些以食草动物为食的食肉动物所取的就更少了。

生态系统并非静态，它们随着时间以一种有序的、可以预测的变化系列而发展，这个变化系列是由植物和动物自身所更改的环境而导出的。植物和动物在某个高峰时期达到顶点，也就是植物和动物数量达到最大可能，以保证可以获得的能量输入。经历了几千年，在光秃秃的岩石上才从各种地衣和苔藓发展到蕨类植物、草木以及最终的树木，创造出了高峰时期的森林，森林可以存在很长很长的时间——只要没有人类干涉。最早的那些占据了岩石的拓荒性的物种逐渐与贫瘠土壤或者是干脆没有土壤相适应，慢慢地，随着腐殖质的积聚，较好的土壤就创造出来了，能够维持那些一年生植物，接着又是多年生植物、草、灌木和树。随着生态系统的发展和变化，那些它能够

维持的植物和动物也在发展和变化。

一个生态系统的这种发展，在地球的历史中无数次发生。比如，一次冰川期过去后冰川退却，暴露出了裸露的岩石，而这在几千年的时间内会变成生长高峰期的温带森林。当一个处于高峰期的生态系统被摧毁（屡见不鲜的人类砍伐森林就是这样的例证），随后的变化过程仍会加速进行，这是因为好的土壤已经存在了。比如，英国未去耕作的可耕地（清除森林过后不久），通过杂草和山楂树这样的灌木以及混生丛林的相继出现，在 150 年的时间内又会再变成一片橡树和白杨树的森林。

13

生态系统的不同类型在很大程度上由气温和降雨量来决定。所以，在南北两极和赤道之间就有着大片不同类型的生态系统带。地球气候的变化导致这些生态系统改变位置，经常是在几千年的时间内移动数百英里，同时也形成了当地生物的变种情况。目前，在靠近两极的地方，很少的降雨量、很低的气温和永久冻土带导致了苔原（排水不畅的酸性土壤上覆盖着矮小灌木）气候。北半球距极地远一些的地方是大片松林，被称作针叶林带（但这不会发生在南半球，因为在同样的地理位置上没有陆地）。距离两极再远一些的地方则是温带森林，它们有着丰富的次生植物群，有着更为肥沃的土壤，落叶很多，与之相应的也就有了大量的腐殖质。接下来就是草原了。比起温带森林，此处的降雨要少一些，土壤也要差一些。在赤道以北的北纬 30 度和赤道以南的南纬 30 度的两大生物带之间是大片的沙漠，这是全球气候体系的产物，它在这些纬度上集中了大量非常干燥的空气。最后是热带。围绕着赤道，既有很大的降雨量，同时也有很高的气温，于是就形成了广袤的热带雨林。当然，在这样一幅全景式画面中也有许多当地的变种，如热带的稀树大草原，上面有着散落分布的多刺树，又比如美洲西北部和新西兰南部的温带雨林。

不同生态系统的产出，差别非常大。在冻土地带，由于寒冷和缺少阳光，生态系统的原初产出很低。这就意味着它能支撑的物种很少，各个物种的数量也不会多。因此，食物链就短而且相对简单。事实上浅海也类似沙漠，但它却有着珊瑚礁与河口处的许多生物，所以达到了与所有陆地生态系统中最大的产出系统——热带雨林系统——大致相同的水平。那些热带雨林——覆盖着地球陆地面积的 6%，生产着所有陆地原初植物产出的 40%，容纳着地球上大约一半的植物和动物。热带雨林并不仅仅因在其中发现的生命数量而著名，也因其多样性而著名。一片典型的 10 平方公里面积的热带雨林，容纳着下面这么多物种（并不是单个的数量）：

1500 种开花植物，750 种树，125 种哺乳动物，400 种鸟类，100 种爬行 14

动物，60种两栖动物，150种蝶类和很可能是超过了50 000种的昆虫（热带雨林中昆虫的总数可能超过了2000万种）。不过，热带雨林与土壤肥沃的温带森林在生态结构上很不相同，它们三分之二的营养是在植物和树木中，^{〔1〕}只有8%是在土壤中，落入土壤中的雨水很少，一半以上蒸发掉了，其余的则直接被植物和树吸收了。土壤本身属酸性，贫瘠，腐殖质很少，质量很差。如果这样一个生态系统由于砍伐森林而被摧毁，那么其绝大部分营养也就被毁掉了，其土壤中可用于支持农作物和草的东西很少，这种裸露的地面很快会变成一种坚硬、板结的泥土。

土壤也是一种生态系统的产出，它是由生长的植物和动物创造的，也一直依赖于它们以保持肥沃和生产力。在最初的生命形式从海洋中浮现之前，地球上没有土壤，地球上的所有陆地都是光秃秃的被侵蚀的岩石和沙漠。通过数千年的物理、化学和生物过程，岩石被风化为微小的碎片，与死掉的植物和动物的残存混合到一起，土壤才建立起来，形成了一种媒介，可以支持大一些的植物和树木，最终使这个生态系统发展到它的高峰。土壤的肥沃是建立起来的，并且作为一个活的过程来维持，与植被覆盖、存在的土壤、分解体的活动、降雨以及气温这样的环境因素相互作用。所有这些过程使得世界上各个地方不同类型的土壤成为地球上最为复杂的生态系统之一。在温带，半公顷的好土壤中同一类型的细菌就有100万，还有10万酵母细胞和5万菌丝体。尽管从时间上看，土壤的创造过程是这样慢，但它实际上却是一种不可再生的资源，同时也非常脆弱。各种生态系统以一种自然的方式发展，它们在保护自己所依赖的土壤。在干燥的草原上，是那些草根把贫瘠的土壤固定起来；在温带森林，是秋天纷繁落叶的整个过程，加上死去的物质所形成的大量分解体，保持着非常肥沃的土壤；在热带雨林中，就营养而言土壤通常很薄，降雨量大和高温对土壤有着潜在的威胁，而这里的生态系统也发展出一种方式来保护土壤。一旦某个生态系统的树木和植物被毁或是严重损坏，那么它们下面的土壤很快就面临着严酷的条件，很容易就被摧毁或者是被风雨侵蚀掉，只留下一些退化的残余。

要充分理解一个生态系统中的那些个别成分，就需要把它们视为一个更大整体之中的部分。一个生态系统的所有部分都是相互联结的，形成了复杂的自我调控循环、食物链各个部分之间的相互联系和反馈回路。如果生态系

〔1〕 在中文里，植物当包括树木，但本书多处“植物”应特指高大树木以外的，英文原文是“plants and trees”，在这里保留原意。——译者注

统的一个部分被移走或是被扰乱，在这个系统的另外一个地方就会出现各种影响效应。这些反应的程度会因那些最初扰乱的性质、程度和持续时间的不同而不同，因被扰乱的这一或这些部分的不同重要性而不同，因这个生态系统适应性的不同而不同。例如，如果动物的一个物种被抹掉了（或是因为灾害或是因为猎杀），那么在食物链中就会出现或增多或减少的情况：那些曾是这种动物之食物的植物和动物，其数量就会增多；而那些曾捕食它的生物，其数量就会减少。这些增减的变化会带来食物链其他各个层次上更进一步的再次扰乱。那种摧毁原初生产者的方式的扰乱（如森林大火或有意砍伐），将构成对食物链基础的攻击，对食物链的所有部分都会造成灾难性的后果。

如同植物和动物在一个生态系统中只是更大整体中的部分一样，各个生态系统自身也是一个更大整体中的部分，这个更大的整体就是地球。对于所有的实用性目的而言，地球是一个封闭的系统，尽管照进来的阳光提供了生命所需的能量，但其他所有的资源都是被限定了的。地球是一个封闭的系统，这个事实也意味着没有任何东西可以跑出去，所有的废物都流到了地球上的某个地方。这一事实，再加上所有生物能够获得的资源是有限的，就意味着生命所需物质的再循环是所有生态系统的一种基本功能，是地球上所有其他物理过程和化学过程的基本功能之一。尽管人工产生出的废物在各个生态系统中被“清除”了，如倒进海中或是排到空气中，但问题仍然会出现。这些废物中的许多靠着自然系统根本不能再循环，也不能作为人类活动产物的浓缩来呈现，它们只是作为污染物留存在这个系统的某个地方。所以，所有的污染就注定要影响自然过程和生态系统，无论是在陆地、海洋还是在大气之中。不管是否总能意识到这个事实及其含义，人类也是地球各个生态系统的一部分。在与其他物种竞争及合作以图生存和繁荣时，所有的植物和动物都倾向于改变环境。在与生态系统的联系上，有两个因素将人类与所有其他动物区分开来。

第一，人类是唯一能够威胁以至于摧毁自己生存所依赖之环境的生物。¹⁶
第二，人类是唯一的扩展到陆地所有生态系统之中的生物，而且还能通过技术的使用来支配它们（人类甚至也能够发展出高度开发海洋生态系统的方法）。

在全部人类历史上，最重要的任务就是找到从不同的生态系统里去获取资源的方法，这样人类就可以得到足够的资源——食物、衣物、居所、能源和其他物质材料——来维持生存。如此，就不可避免地意味着对自然生态系统的干预。人类社会的问题已经成为如何遏制自己种种超越了各种生态系统能力的需求，以抵挡由此而造成的那些压力。

3

人类史的百分之九十九

17 在人类 200 万年的生存中，除了晚近的这几千年外，人类一直是通过采集食物和猎取动物相结合的方式来获取自己的生存资料。差不多没有例外，人们都是结成可移动的小小部落来生活。毫无疑问，当时人类采取的是最为成功、最具灵活性，也是对自然生态系统损害最小的生存方式。这使得人类能够扩散开来，穿越地球的表面，进入到每一种陆地生态系统之中，不仅在容易获得食物的有利地区能够生存，而且在北极、冰期欧洲的苔原和澳大利亚及南非这样干燥地区的严酷条件中也可以生存。

人类及其直接祖先的起源和最初的发展只能从很少的证据上推演出来。这些证据通常是部分骨架的化石，有的时候甚至只有颞骨和牙齿的化石。所以，解说是很困难的。因此，在如何来解释某些化石的性质以及它们之间的联系上，专家之间和各种解说之间就产生了很大的分歧，这一点也不奇怪。迄今为止，这类化石仅仅在地球少数一些地方被发现——主要是东非和南非，这样一个事实就很自然地大大影响到了对人类祖先可能的地理学起源及其发展的解释。

所发现的 200 万至 150 万年前的化石，被称作“直立人”（*Homo erectus*），它们被认为是现代人类的直接祖先。但是，更早得多的化石也揭示了一定的“人类特性”的证据，它们明显地属直立姿势（350 万年前的化石），还有与 200 万年前最早的石头工具有着联系的工具制造。直立人的鲜明特征是很大的大脑容量，有 1100 毫升左右（大约是现代人类大脑容量的四分之三）。他们是在东非出现的，一直生存到大约 20 万年前，后来则有了在东非和南非发现的¹⁸第一批解剖学意义上的现代人骨骼，它们被相当自得地命名为“智人”

(Homo sapiens)。到了大约3万年前，完全的现代人类(Homo sapiens sapiens)就在世界各地遍布开来。

最早的人类和他们的直接祖先居住在从热带到亚热带的一个多种多样的栖息地当中，这个地带从埃塞俄比亚一直延伸到南非。他们的数量很少，稀疏地散居着。他们是群居，生存上很可能主要依赖采集坚果、种子和植物，还可能以吃其他食肉动物杀死的动物尸体来作为补充，另外也许还捕食一些小动物。就是这样一种基本的获取食物方式——采集和狩猎，作为人类的生存方式一直延续到大约1万年前农业发展起来时为止。

采集和狩猎

采集和狩猎作为一种生存方式，现在已经仅限于为数不多的一些部落，如西南非洲的布须曼人(the Bushmen)、非洲赤道树林中的俾格米人部落(pygmy groups)、印度和东南亚的一些部落、澳洲的一些阿布里吉人(Aborigines)、北极的一些因纽特人(Inuit)和南美洲热带森林中的一些土著居民。这些部落现在基本上处于一些贫瘠地带，一直因农业的发展而被渐渐排挤到边缘。三分之二的因纽特人起先是居住在气候要好得多的北极圈之南；阿布里吉人原来主要居住在澳洲东部物产丰富的地区，而不是现在的澳洲中部和北部的沙漠。对于采集和狩猎有一种通常的看法，即认为它所导致的那种生存方式——借用托马斯·霍布斯(Thomas Hobbes)的话来说，就是“肮脏的、野蛮的和短命的”。在最近50年中，对现存的采集和狩猎部落的新近人类学研究，对人类在他们历史的绝大部分时间中如何度过以及他们怎样融入环境之中，已经提供了令人着迷的新见解。这些研究显现出一种生存方式，这种方式能够使人类很轻松地从前那些生态系统中获取足够的食物——那些生态系统比起今天这些部落所拥有的生态系统在出产上要丰富得多。与这些发现相伴的是，考查早期人类遗存的考古学在思路和技术上发生了一场革命。与以往的收集大量石制工具并在试图研究它们是如何制作的基础上，或者是在对不同地点发现的不同种类的工具进行比较的基础上——来区分不同“文化”的思路不同，考古学家现在采取了一种更为成熟的思路。

这种新思路试图去理解——常常使用当代的部落作为样本——工具的制作是为了干什么，不同的地点发生了什么样的活动，人类部落怎样以不同的方式去开发他们的环境以获取食物，他们的季节性迁徙是怎样融入到这种总

体模式中去。

由这些新的思路，就产生了对于采集和狩猎部落的积极得多的看法。一般而言，采集者和狩猎者并不生活在持续饥饿的威胁之下。相反，他们有着营养充足的食物，这是从一个可以得到的范围很广的食物源中挑选而来的。丰富多样的食物，通常只是环境中可以得到的食物总量的一个很小部分。获取食物和其他形式的劳作通常只占一天时光的很少一部分，留下了大量的时间可用于消遣和祭祀活动。绝大多数部落靠着很少的物质就可以生存下来，因为他们的需要很少，也因为他们发现额外的物质是自己那种流动生活方式的累赘。像打猎工具或炊具这样的东西就没有太大的价值，因为它们能够很容易地用从新的地方找到材料重新制作。依据不同季节所能提供的不同种类的食物，他们的生活模式在一年之中各有不同。在绝大部分时间里，这些部落规模很小，大约是 25~50 人左右。到了祭祀、结婚和其他社会活动时，他们就聚合为较大的部落，而这些活动都选择在食物供应允许的一个地方聚集较多人口时来举行。在一个部落之中，没有什么“食物拥有者”的概念，食物是分发给所有人的。食物不储存起来，是因为这会影响到迁徙，也是因为经验告诉他们总可以获取到一些食物，即使一时缺乏某些用具也可以做得到。

西南非洲的布须曼人（在他们被博茨瓦纳政府赶走之前）显示了采集和狩猎的部落可以如何轻而易举地获取足够的食物。他们食谱的主要构成是采自一种耐旱树上的营养很高的芒贡戈（mongongo）坚果，这是非常可靠的来源，可以保存一年以上，其中所含热量是同样数量谷物的 5 倍，蛋白质是后者的 10 倍，225 克（约 300 颗）这种干果的热量相当于 1 公斤煮熟的大米，还有几乎相当于 400 克牛肉的蛋白质。加在一起，布须曼人总共有 84 种不同的植物可供食用，尽管他们通常只食用其中的 23 种；他们还有 54 种可食用的动物，而他们一般也只捕杀其中的 17 种。与现代所推荐的营养水平相比，布须曼人的食谱所摄取的已经大大地超过了：热量超过了标准，蛋白质比标准还多三分之一，没有什么营养不良的症状。获取这些食物所需的努力并不是太大——一般一周只需两天半。一年之中，这样的劳作分布均衡（不同于农业），除非是旱季的高峰，否则一天中用于寻找食物的旅行不会超过 10 公里。女人和男人用在获取食物上的时间总量是一样的，但由于女人负责采集，所以她们带回的食物是负责狩猎的男人的 2 倍。女人一般每天工作 3 个小时，剩下的时间就是娱乐消遣。狩猎由男人断断续续地进行，可能是打一个星期的猎，而接下来的两个或三个星期就一点猎都不打。部落中大约 40% 的人不从事获取食物的劳作。10 个人中大约有 1 个已经超过了 60 岁，他们享受

着荣誉成员的待遇；而年轻人在结婚之前——女性是 20 岁左右，男性是 25 岁——也不被要求提供食物。东非的哈德扎人（Hadza）和澳洲的阿布里吉人也是相似的生活模式。

所有这些部落现在都已被挤到了贫瘠地区，所以我们能够可靠地假设，当他们居住在那些拥有更充足资源的地区时，食物的获取无疑还要更为容易。的确，当代这些部落中有许多看不出农业的吸引力，这需要比过去多得多的劳作。一个布须曼人对一个人类学家说：“既然世界上已经有这么多芒贡戈果，为什么我们还要去种植？”休闲时间被他们看得重要得多，超过了对增加食物供应（已是超过了充足）或者是生产更多物质产品（多了反而成为累赘）的重视。20 世纪，新几内亚的西尔恩（Siane）部落采用了现代的钢铁斧子来代替他们传统的石头工具，这使得他们获取足够食物所用时间比从前缩短了三分之一，但新多出来的空余时间没有用于增加食物产量，而是用在了祭祀、娱乐和战争上。同样，在 16 世纪的巴西，葡萄牙人发现印第安人部落只要不是被奴役，就只工作到所挣的钱够买金属工具时为止，然后他们就去享受自己的空闲时间。

通常而言，采集和狩猎部落的生存大部分依靠采集。狩猎是一种困难且危险的活动，而且在最好的情况下也只有断断续续的收获。对各种生态系统中的顶端食肉动物（这就是人类在狩猎时想要充当的角色）的研究表明，它们在 10 次攻击中只有 1 次捕杀成功。人类，即使有来自技术上的某些帮助，²¹ 比起狮子或老虎来，在捕杀猎物上也要差得多，因此成功率也就低得多。在早期的采集和狩猎部落中，使用的是颇为原始的长矛和弓箭，他们食谱中的绝大部分肉食可能是来自被其他食肉动物杀死了的动物尸体。在赤道和热带地区，狩猎很少能供应到一个部落所需食物的三分之一以上。距离赤道更远的生态系统中，出产则更少，在所能得到的植物食物之外就更需要加以补充，这常常是通过更耗费时间的捕鱼来做到的。大草原上的部落寻找食物也面临重大的困难，因为这里缺乏适合人类享用的植物，而捕杀大群的食草动物也很困难。只有在北极地区，由于基本上完全没有合适的植物食物，狩猎就成为支配性的获取食物方式。在上述这些地区，获取足够的食物并不容易，生存需要大量的技巧和努力以利用所能得到的有限资源。

为了获取必要的生活资料，采集和狩猎部落依赖对自己所在地区的充分了解，尤其是要懂得一年当中什么时候在什么地方可以得到什么类型的食物。他们的生存方式涉及围绕主要的季节变化，把获取食物的方法和社会组织的形式与这些变化协调起来。当代的采集和狩猎部落同样说明着历史上的那些

部落怎样去适应他们的环境。西南非洲的布须曼人生活在一个相对单一的环境中，他们一年之中大约要迁移营地 5~6 次，但每次从来不会超过 15~20 公里的距离，他们只是为了像婚礼这样的社会活动才作长途旅行。澳洲北部的吉得金格利土著居民（Gidjingali Aborigines）在获取食物上有着非常清晰的季节轮换：在雨季，沼泽里满是水时，他们就吃莲藕，藕可以生吃，莲子做成不发酵的糕饼，而球茎则弄熟了吃；在旱季开始时，他们就迁移到一个可以找到大山芋的地方，一年之中当植物的须蔓还发绿时，山芋很容易挖到；过一段时间，他们则迁移到湿地的边缘，男人在这一带猎鹅，女人则采掘植物的根茎；在旱季的高峰，食物获取就依赖苏铁类坚果，这些坚果尽管加工起来颇为困难，但到处都是，足够供应那些在这一时节因祭祀、宗教和其他社会活动而聚集到一起的大批人群。只是在雨季开始前的一个短暂时间里，人们缺乏合适的食物，可食的根茎和植物不是太多。

- 22 居住在加拿大哈得逊湾北部和西部的奈特西里克（Netsilik）因纽特人，提供了一个极端的例证，说明为了适应恶劣的自然环境，所有的经济活动形式和社会活动形式都要受到影响。这些人在 20 世纪 20 年代被人们研究之前与现代技术没有任何真正的接触，他们的生存方式依赖于对自己那个环境每一部分的小心翼翼地开发。房屋和储藏设施都是用冰雪制作的，衣服、皮舟、雪橇和帐篷都是来自动物的皮毛，而动物的骨头提供着工具和武器，炊具是用石头做的。获取食物的活动随季节不同而变化很大。在冬季，奈特西里克人完全依赖于捕猎海豹。需要有很多猎人来围住冰面上那些海豹用来呼吸的洞口，所以，这也就是一年中大的社会群体聚集到庞大的圆顶雪屋里，参加这一年的大型祭祀和宗教活动的时候。冬季的大型营地从 6 月份开始就分散为住在帐篷里的小型部落，这里已经可以捕杀冰面上的海豹了。到了 7 月，这些部落就移到岛屿上去捕鱼，有时也打北极驯鹿。8 月份，他们则在溪流上建造石头鱼梁，捕获那些成群结队逆流而上产卵的鳟鱼。8 月底，他们又聚集成了大的部落，参加公共的狩猎活动，划着皮舟去捕猎在每年迁移时都要从河中游过的北美驯鹿。到了 10 月，这些小部落从事捕大马哈鱼的活动，然后又重新聚集起来捕猎海豹。在共同捕猎的每一段时间内，都有一定的社会习俗以保证每个人都能得到食物，没有人会因为运气不好或是技艺不佳而受困。

历史上，那些采集和狩猎的部落如何在自己生活于其中的世界各地的不同自然环境中行动？这些现代的例证告诉我们很多。所有的采集和狩猎部落，无论是历史上的还是当代的，看起来都在控制他们的人口数量，以便不过分

地榨取生态系统中的各种资源，这是通过一些为人们所接受的社会习俗来达成的。最为流行的是杀婴，这涉及有选择地杀死某些类型的婴儿，如双胞胎、残疾人和一定比例的女性后代（20 世纪 30 年代的研究表明，因纽特人部落把自己 40% 的女婴杀死）。此外，随后的弃婴可能也是生育控制的一种方式。一些老人如果得病，成了部落的负担，也会被丢弃。通过这样一些方式，采集和狩猎部落对食物的需求，因而也就是对自己这个生态系统的压力，就会减轻。

人口的密度通常很低（尽管人口数量会随着环境类型及其自然产出水平的不同而不同），对于一万年前的——也就是在一些地方采用农业耕种方式之前——全世界的人口总数最高的估计不会超过 400 万，而在更早的时期还会比这个数字小得多。

技术与发展

人类社会的逐渐发展和在世界各地不同环境中的扩散定居，可以追溯到把人类与其他灵长类动物区分开来的 4 个基本特征上。所有的发展，其基础是大脑容量的增加。一个更大的大脑对于获得抽象思维的能力是非常重要的，而抽象思维的能力对于技术的发展又是如此至关重要。第二重要的关键性突破（这早在 350 万年前就发生了）则是依靠双腿的充分直立。它之所以重要，不仅仅是因为增加了行动的能力，还因为它把手解放了出来，可以去完成如使用和制造工具这样的任务。第三个特征是语言的使用。找不到任何证据来说明人类是何时开始使用语言的，这一点也不奇怪；但是一般假设这是在一个很早的时期。有了交流的能力，就为普遍的群体合作的增加和更为复杂的社会组织开辟了道路，也帮助了不同文化发展的传播。第四个特征对人类在全世界的定居是基本性的，就是采用技术手段来克服严峻环境所造成的那些困难。尽管其他的动物也使用工具，但人类却是唯一能够制造工具的。石制工具的开始大约是在 200 万年前，最早的石制工具是用小鹅卵石制造的粗糙的砍削器，但也可能会有不那么耐久所以就没有留存下来的工具在更早时候就被使用。

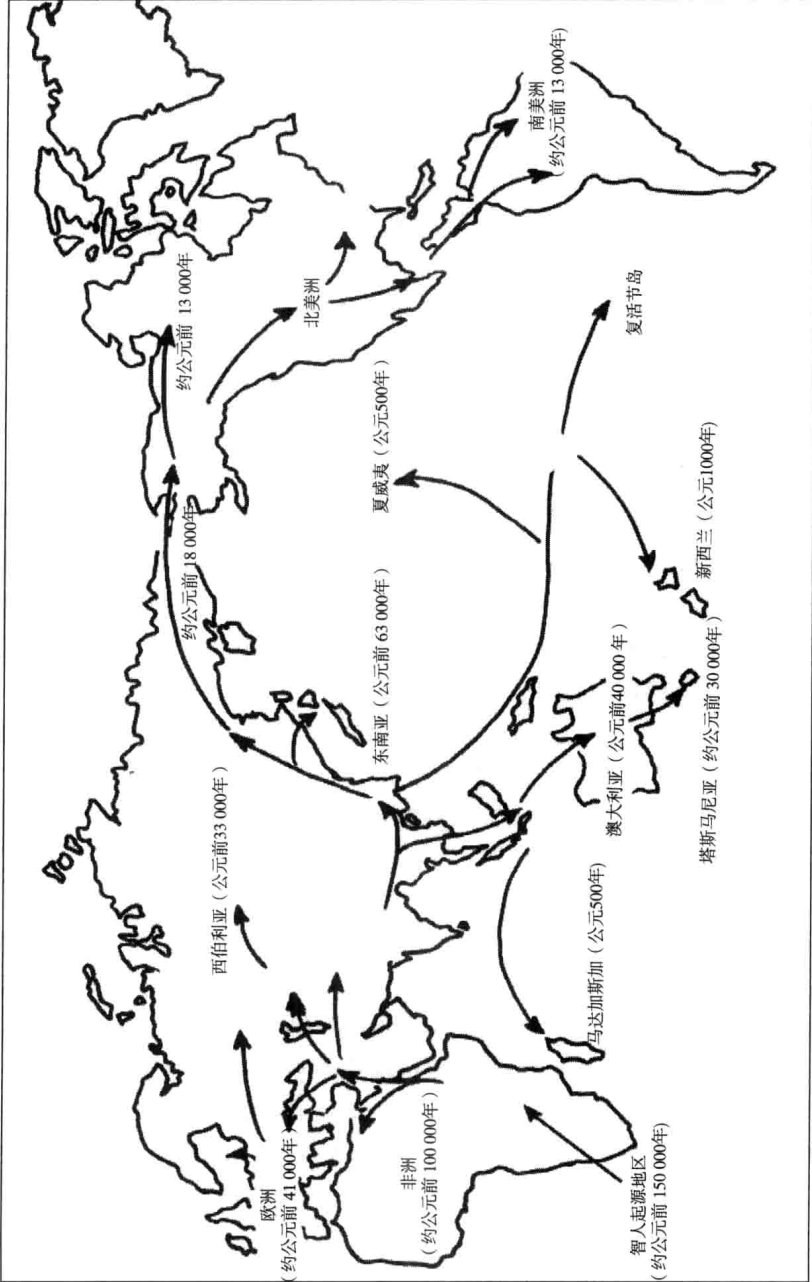
除了石制工具外，最早的人类所使用的人工制品和技术还有木制长矛（大约是 40 万年前）、套动物用的石头流星锤（大约 8 万年前），以及木头和皮毛的使用，还有火的使用。由于火的产生是非常自然的事，人类有意识地

使用火的确切时间就是一个颇具争议的问题。东非切索旺加（Chesowanja）一处 150 万年前的遗址有着不太明确的使用火的迹象。

24 但是，第一个确切的、被普遍接受的证据来自大约 50 万年前。使用火的痕迹首先是与动物捕杀的地点被一同发现，这表明火被带到这些地点以便把肉弄熟；火也在营地处被发现，这大概是用来取暖和照明，另外也可能是进行防卫。在早期阶段，不大可能使用火来把动物驱赶到合适的捕杀地点去，尽管这种技术肯定在靠后得多的阶段中得到了应用。然而，在至少 200 万年内，人类所使用的主要技术是石制工具。在工具制造阶段的前 150 万年中，主要的工具种类是鹅卵石制造的砍削器一类的东西，以及一种做出了一个砍削刃面的手斧。这些工具制造起来相对容易，发掘出来的数量很多。例如，在东非奥尔都维峡谷（Olduvai Gorge）发现的一具关节分离的河马尸骨周围，就有 459 柄用钝了的手斧和砍削器。

正是靠着这一系列原始工具，最早的人类可以从非洲向中东、印度、南中国和印度尼西亚这类无霜区迁移，尽管用动物皮毛制成的衣物仍然是需要的。很难得出这种迁移的确切编年框架，因为在许多地方缺乏考古学的发掘工作。但是，有一点很清楚，那就是直立人向非洲以外移居大约是 150 万年前的事情。然而，此时他们所占据的地域仍然是有限的，所掌握的技能只能应用于那些亚热带地区的生态系统。在这些生态系统中有易于采集到的各种植物，有着很多小型的、容易捕猎的动物来作为食物的补充。人类还未能进入赤道的雨林，在欧洲的定居也遇到了各种可怕的困难。这些问题在很长时间内都没有解决，所以欧洲的定居在人类的历史上就是一种相对靠后的现象，尽管从近东和非洲进入欧洲并不困难。欧洲的生态系统使得以有限的技术获取足够的生活资料非常困难，即使在间冰期也是如此。那里的植物不够繁茂，采集的范围更受限制。所以，猎取中型和大型猎物就至关重要，然而这很困难。即使人们吃其他动物杀死的动物尸体，把部落中的病者和老人杀死，他们也需要在很大的区域内移动以追踪季节性活动的动物们。

人类在世界各地的定居时间



26 他们会发现，要举行社会性和文化性的活动是很困难的。关于人类占据欧洲的最早证据可以测算到大约73万年前，欧洲绝大部分地方有人类定居是大约35万年前的事。但是这种定居断断续续，只限于间冰期——那时欧洲的气候变得平稳些，可以用有限的那些工具来进行采集和狩猎。在冰期内，大片的北方冰川会推进，即使是法国南部的气候也会恶化得如同准北极一样——出现一种冻土带，这样的条件实在是太严酷了。

直到大约开始于8万年前并持续到大约一万二千年前的最后那次冰期结束后，人类在欧洲的永久性定居才出现。这标志着人类适应恶劣生态环境的能力的一个重大进步。在这一时期，整个斯堪的纳维亚地区、德国北部、波兰、俄罗斯的西北部和英国的绝大部分都被冰层所覆盖，处在冰期的高峰。大约2万年前，冰川甚至更朝南推进。那些冰川南面的地方，是永久冻结带，是一种苔原植被。但是，这种苔原比如今在北欧发现的苔原要肥沃一些，因为这里的夏季要长一些。它为大群的以捕食驯鹿、毛象、野牛和野马为主的多种多样的动物提供了食物，其中还有数量较少的长毛犀牛、大麋鹿和赛加羚羊。由于植被不繁茂，所以采集在获取食物上所起的作用也就有限，人类依赖这些大型动物群来维持生存。这种挑战性的环境导致了高度发展的、更为发达的文化来控制所能得到的食物供应，也刺激出了高得多的社会融合水准，超过了人类群体以前所达到的程度。

27 欧洲冰期居民的常规生存方式是这样的：他们是随意性地捕杀驯鹿和其他大型动物的猎人。但是，单纯的狩猎是一种风险很高的生存策略，成功的概率很低，连续的捕猎只会威胁那些兽群，使它们更难被追踪和捕猎。在一种困难的环境中，一种更为发达的获取生活资料的途径事实上也就形成了。它建立在以尽可能小的惊扰来管理兽群的基础之上。在东欧和中欧，这涉及冬季跟随兽群在匈牙利平原和黑海边缘漫游，以及夏季前往法国侏罗、德国南部高地和喀尔巴阡山脉的放牧地区的迁徙。沿着这条自然的迁徙路线以及在驯鹿自然放牧区的边缘，发现了一些人类居住的地方。兽群不再是被随意捕杀，而是在一种选择标准的基础上挑选那些有病的或者是年老的来杀掉。可以为一季提供足够肉食的动物被从大群中带走放养，把它们赶到自然盆地这样的地方，需要的时候才被宰杀。用这种方式养活的人口，数量仍然是很小的。一个1500只左右的驯鹿群也许只能够供养3个家庭或是15个左右的人。这些部落仍然必须频繁迁移，一年之中只有很短的时间大批地聚集在一起，主要是为了祭祀和社会性活动。

在法国西南部和西班牙北部发展出了另外一种非常不同的生存方式，这

是在大约2.5万年到2万年之前的最后一次冰期的高峰。此时的气候最为严酷，欧洲北部似乎已部分被放弃，相对密集的人口进一步迁移到了南方。生活资料的获取依赖于迁徙途经法国多尔涅地区和西班牙北部的大群驯鹿和马鹿。在这一地区，不需要长途跋涉追踪兽群，说得过去的食物供应以维持中等密度的人口还是可能的。他们可以在一年之中的不同季节去利用这一地区的不同部分，还可以用河中丰富的鲑鱼和其他鱼类来补充取自兽群的食物供应。在这种半固定的生活状态中，一种高度融合的社会就发展起来，导致了那些发现于法国西南部的拉斯科克斯（Lascaux）和西班牙北部的阿尔塔米拉（Altamaria）等处伟大的洞穴岩画（在南非的阿波罗洞穴和澳洲也发现了大致同一时期的绘画和岩石艺术）的出现。欧洲这些洞穴岩画的确切功能和含义尚不清楚，但是它们的宗教和祭祀性质是没有争议的，同时，其中几乎肯定含有一种神秘的用意，涉及寻求控制那些部落生存所依赖的兽群。

在工具生产和新材料使用的新技巧方面，人类的技术有着重大发展，欧洲就是那些经历了这种发展的地区之一。这种发展形成了人类所导出的那些最重大的变化之一，即陶器发明和金属使用之前最伟大的创新。它们大约是在4万到3万年前开始的，而且看来与完全的现代人类的散布相联系：石制工具的不同种类从6种扩大到80种，工具的性质也大大改变。

4万年前，工具一般都形体宽大——主要是用已有的岩心制成的手斧或薄片，制造所用的时间和努力都很少；从那以后，工具制造的重心就改变了，倾向于制造非常薄的、把岩心做出刃面的工具；随后，在大约2万年前，小而轻的石尖刃就用于了投射。这些新的工具需要不同的而且是更为复杂的制造技巧，涉及对岩心的热处理和薄片的施压剥离。这些技巧的掌握不仅需要各种更高的运动能力和分类能力，而且需要更高的智力技能，才能应对做出这些史前器物所需要的各个生产环节。

以前就可以得到的那些材料如骨头、鹿角、象牙等，现在第一次被加工成了工具，其中有一些制造起来非常复杂，比如尖鱼叉。由于以带尖的骨头或象牙代替了石头，长矛的制造也得到了改进，而长矛投掷器的使用也增加了射程。借助于这些发明，狩猎也变得容易一些，不需要那么多的人力。在大约两万三千年前，由于弓箭——而且很可能还有陷阱、圈套和捕网在这一时期同时使用，就拓宽了可供人类开发的资源基础。尽管几十万年来，衣服一直是用皮毛制作的，但处于最后一次冰期高峰的欧洲，人们的生存技巧就需要而言有了重大的改进，兜帽、手套和脚套被制作出来。到了距今2万年前，有孔的针和细线（这是用陷阱捕猎所得皮毛的产物）得到了应用。用暖

和的衣物将寒冷隔开，这意味着在严寒地区为了生存所必须吸收的热量可以保持在这种环境中所能得到的最低水平。各种新技术的发展也许还伴随着采集部落、狩猎部落和放牧部落的专门化，以及使用质量不断提高的材料，而这些材料只能在少数一些定居地发现，这就可能导出了地区性的交换网络。

在极为严酷的气候条件下永久性定居于欧洲，这是人类的一个重大进展，是人类对环境控制能力增长的一个标志。这是由于采用了新的技术和更为发达的动物管理方法才有可能做到的。在澳洲的定居就不需要这般费尽心思，因为这块大陆东部相对良好的气候使得采集和狩猎部落容易获取食物。但是，这只有在有一个重大发明出现之后才有可能，这就是船。

29 尽管澳洲在冰期的高峰时与新几内亚接壤，但它从未与欧亚大陆接壤。澳洲的定居发生在大约4万年前，是一个海平面最低的时期，只需要100公里的海上航行。塔斯马尼亚岛（Tasmania）在2.7万年前时与澳洲相连接（人类在此前不久定居于此岛），最初的定居澳洲很可能由一个很小的部落进行，也许只有25个人。但是，在一个从未被惊扰过的环境中，人口增长很快，发展到了30万左右，这就是欧洲人首次抵达澳洲时当地人口的数量。

美洲的定居几乎是人类在全球范围内迁移的最后阶段。之所以如此，是因为这首先需要人类群体在西伯利亚这样恶劣气候中生存的能力，然后再向东前往白令海峡。穿越阿拉斯加是最后一次冰期高峰时的事，当时降低的海平面把白令海峡变成了一座陆地桥梁。当时这一地区的气候很可能比现在要好一些，有不少机会让人类来捕猎和放牧这里的大型动物。然而，再向南走，走出阿拉斯加，却只能是一个稍稍变暖后的阶段的事，这时北美洲的两大冰川——其中心分别在落基山和劳伦琴地盾（Laurentian Shield）——后撤并分离，为前往东南方打开了足够的通道。这发生在两个时期中的某一个——或者是3万到2.3万年前，或者是大约1.3万年前。尽管这仍然是早期美洲考古学中一个争议很大的问题，但后面这个时间的可能性要更大一些。一旦第一批人类定居者能够穿越这个通道前往南边，他们就发现了一个非常富饶的生态环境，为获取相对容易得到的食物提供了大量的机会。人口在这里也飞快地繁殖，在数千年的时间内就散布到了南美洲的顶端。

为了在南北美洲那些多种多样的生态系统中获取食物，需要方方面面的适应措施。在北美平原，由于缺乏丰富的植物以供采集，生活资料的获取就依赖于开发大群的野牛和其他动物。人们对这些动物的捕杀常常以一种粗放、浪费很大的方式来进行——把动物驱赶进狭窄的峡谷中，或者是赶下悬崖。在怀俄明的卡斯帕，一万年这样一次的捕杀，至少就涉及74头动物；而在

科罗拉多东南部大致同一时期的一次猎杀中，猎人们看来是把一群惊恐的野兽驱赶进了一条峡谷，以大约 200 具兽尸结束了这次狩猎，而其中绝大部分并不能食用，因为它们已经在大量兽尸的堆积下被挤压烂了。在北美洲的东部，冰川退去之后森林的蔓延改变了这里的生态系统，绝大部分可供捕食的大型动物没有了。如同冰期之后的欧洲一样，这里的人类社会为了适应新的环境，也采取了颇为相似的方式——捕食像鹿这样的小型动物、打鱼，更为重视采集。在更加靠北的北极地区，定居者们被丰富的肉食资源所吸引——驯鹿、北极狐和野兔，随后又前往海边开发海洋资源，尤其是海豹。美洲西南部的沙漠地带需要另外一种不同的适应方式，这里更为重视机动能力，能够在很大的范围内去开发恶劣环境中的植物和动物。在美洲中部和南部的热带地区，生存方式依赖于丰富多样的植物资源，也以少量可能的狩猎来进行补充。

然而，也许是最不同寻常的发展发生在太平洋西北海岸。这里有着丰富的海洋资源，有海豹、海狮、海獭，尤其是逆流而上到河里去产卵的鲑鱼。这种相对丰富的食物供应也许更需要的是储存而不是捕获。各种各样的动物在夏天被晒干，或者是秋天里用烟熏制，为冬天储备充足的食物。尽管食物的获取量很自然地会有上下波动，但食物的供应已足以保证用不着去四处寻觅，所以这一地区就产生了不是建立在农业基础之上的少数几个定居社会的样本之一。一个个人口约为 1000 的村落发展起来了，人们住在长方形的公共房屋里，有村中首领，分出了社会阶层，劳动有分工，还有复杂的机制进行着实物交易和食品馈赠——这是赢得声望的一种方式，可以保证所有人都能够得到足够的食物。这样一种复杂的社会甚至产生了世袭的奴隶阶层。充足的食物储备意味着冬季是最少劳作的时候，精心设计的祭祀活动占据了绝大部分空余时间。这被证明是一种高度稳定的生活方式，一直延续到欧洲人到达这一地区为止。

大约在 1 万年前，随着人类前锋穿越南北美洲，几乎地球上所有部分都有了人类定居。人类在地球上定居的最后阶段相对较晚地发生在太平洋和印度洋。这种定居不是靠单纯的采集者和狩猎者来进行，而是靠那些以原始的农业形式来获取生活资料的部落，尽管这些部落仍然依赖石制工具，仍然要靠时时的狩猎来补充他们的食物。在太平洋地区，密克罗尼西亚人定居在马绍尔群岛和加罗林群岛这样的岛屿上，然而，却是波利尼西亚人进行了最为频繁的航海。

- 31 他们在公元前 1000 年左右从新几内亚抵达了汤加群岛和萨摩亚群岛，又于公元 300 年左右由此进一步向东到达了马克萨斯群岛。在那里，过了大约一两个世纪，他们又抵达了复活节岛和夏威夷。太平洋和印度洋中的最后两个主要群岛是在公元 800 年时被人类定居的，此时，西欧的查理曼帝国正处于它的顶峰，而北欧海盗正要开始他们的大规模航海，伊斯兰统治着地中海地区和近东，中国则处在唐王朝时期。波利尼西亚人抵达了新西兰，人们还从印度尼西亚向西，定居在印度洋的小岛群和马达加斯加岛上。

采集、狩猎与环境

世界的每一个主要地区（南极洲除外）现在都有人类定居了。采集和狩猎部落在数十万年的时间内，适应了地球上每一种可能的生存环境，从非洲的亚热带地区到冰期的欧洲、从北极到西南非洲的沙漠。在这些不同的自然环境中，人们所采用的获取生活资料的技术相差很大，有的依赖于采集和狩猎小动物，有的是驯养驯鹿、捕杀野牛，在北极生存则要求不同方式的复杂融合。人们通常设想当时的这些部落是生活在与环境的和谐之中，对自然生态系统只形成了最低限度的损害。采集食物确实需要很详尽的知识，需要对一年之中不同时候在什么地方能够找到食物有很好的了解，这样，一年的采集食物的活动就能够据此而组织。放牧和捕猎同样也要求对动物的习性与活动有透彻了解。有证据表明，这些部落中的一些已经试图在保护资源，以便在长时间内维持食物供应。一年之中某些时候禁猎某些动物的图腾禁忌，或者是只能每隔几年才允许到一个地区去捕猎的模式，都有助于那些被捕猎动物维持一定的数量。采集和狩猎部落之所以通常避免过分榨取自然资源，除了特定的文化限制之外，还有一个重要的原因就是他们的人数都很少，所以他们施加在自然环境上的压力也就非常有限。

- 32 然而，采集者和狩猎者在接受自己的种种生态系统时绝不是被动的，他们的许多活动确实改变了自然环境。东非的现代哈德扎人（Hazda）就以获取少量蜂蜜而大量摧毁野生蜂窝而出了名，其他的部落为了获取自己需要的野生植物而满不在乎地成片连根拔起而毁了它们。而且，采集和狩猎部落也的确在改变野生“作物”的生长条件，他们以牺牲那些自己不需要的植物为代价来扩大那些对自己有用的植物的生产。这样做的效率最高的方式之一就是火烧，在采集和狩猎部落中，为了这个目的而使用火非常流行。火极大地改

变了动植物的生活环境，可以使对人们有用的一年生植物在新开辟出来的土地上茁壮成长，可以增加养分循环。阿布里吉人定期用火烧地，来增加塔斯马尼亚的一种可食用蕨类的种植面积；新西兰的毛利人也使用同样的技术来提高另外一种蕨类的产量，这种蕨类的根茎是他们食物中的重要构成。有许多证据表明，在新几内亚，从大约3万年前开始，也就是人类首次定居后不久，那里就出现了广泛的毁林，包括砍伐、环状剥皮和火烧。把森林植被揭掉，是为了增加可供食用的植物，如山芋、香蕉和芋头。在冰期过后的英国，成片的林地被用火清理出来，以便增加草料的产量以喂养马鹿。绝大部分部落还管理野生植物，如移植、在自然环境中播种、把争夺养分的那些植物除掉，等等。有些部落甚至使用了小规模灌溉技术，以改善自己所需要植物的生长环境。尽管用于自然生态系统的所有这些发明与农业很不相同，但它们涉及使用人工系统来替代自然系统，显示了人类对环境的更改——尽管规模很小，只是发生在一些有限的定居点上。

不过，采集和狩猎部落对他们的环境影响最大的是捕杀野兽。对于一个生态系统来说，野生动物这一部分更容易被损害，因为它们的数量更少，尤其是一些大型动物或是处于食物链顶端的食肉动物，它们的数量在过分捕杀之后通常要经过很长一段时间才能恢复。尽管有一些证据表明某些部落试图不去过分捕杀，但更多的却是不加控制的捕杀，甚至是物种的灭绝。北美平原上大规模捕杀野牛，尽管人们需要的只是几头，但一次捕杀就杀死几百头。野牛的数量很大（大约5000万到6000万头），所以即使一年之中如此频繁、如此规模的捕杀也不会实质性地影响到它们的数量。但是，数量较少的动物，尤其是岛屿上的动物就会受到严重损害。北太平洋的阿留申群岛，公元前500年左右人类定居于此，只过了一千年的时间，海獭就由于集中捕杀而最终几乎灭绝了，定居者生活资料的基础也因此被毁了。

33

人类对动物数量所产生的影响在马达加斯加岛、夏威夷和新西兰等地的例证中可以很清楚地看到。这些原先是隔绝的岛屿，有着独特的动物群，现在忽然遭遇到了严酷的压力。由于没有大型的哺乳动物能够到达这些岛屿，大型的不能飞的鸟类就发展起来，它们没有什么厉害的天敌，所以就成为岛上主要的动物。对于人类的掠杀，它们是无法抵御的。马达加斯加岛上有人定居后的几百年内，这些大型动物中的许多——包括一种不能飞的大鸟和一种矮小的河马——就灭绝了。在夏威夷，人类定居后的一千年内，所有鸟类中的70%灭绝了。在新西兰，毛利人遇到的是一种温和的气候，他们传统作物中的许多如香蕉、面包果和椰子都来自波利尼西亚人居住的亚热带岛屿，

在这里都不能生长，甚至像山芋和芋头在北岛也不能生长。这就迫使他们对自己惯常的食物模式作巨大的改变，去食用蕨类植物和巨朱蕉的叶尖，再加上海洋资源。狩猎也变得更为重要。大量的不能飞的鸟类，如几维鸟、黑秧鸡和各种恐鸟（绝大部分有180厘米高，但也有一种高度超过了350厘米），被毫不留情地捕杀，包括它们的鸟蛋也被吃掉。人类首次定居后的600年内，24种恐鸟灭绝了，还有20种其他的鸟类。

采集和狩猎部落甚至可以在一个大陆的范围内对动物数量产生影响。在最后一次冰期结束时，若干物种灭绝了。当时气候改变，随之而来的植物类型的变化反过来又影响到那些活动在北欧和中欧的大型哺乳动物。在欧亚大陆，有5种大型动物——毛象、长毛犀牛、巨型爱尔兰麋鹿、麝牛和干草原野牛——再加上若干食肉动物，随着冰川退去和苔原变为森林——在数千年的时间内灭绝。环境的变化对那些大型动物产生了巨大的压力，人类进行的捕杀对于它们已经减少的数量又产生了决定性的影响，很可能由此决定了它们是灭绝或是留存。

欧亚大陆上的物种灭绝尚在一个相对较小的范围，而在世界的其他地方就是大规模的了。在澳洲，在10万年的时间内，大型动物超过80%灭绝，这是发生在一个气候变化及其对冰期动物居住环境影响最小的地域。

34 所以，可能性最大的解释就是这4万年内阿布里吉人部落的捕杀。即使那些大型动物本身没有被大规模地猎杀，但由于人类活动对生态系统的破坏——毁坏它们的居住环境，猎杀食肉动物所依赖的小食草动物——都可以很容易地导致它们灭绝。同样惊人的是发生在南美的80%大型动物的灭绝，以及在这个大陆北部的四分之三大型动物的灭绝。不像在欧亚大陆——在那里只有干草原冻土带上的动物受到了影响——南北美洲的动物灭绝涉及每一种类型的生态系统。尽管这有些是发生在最后一次冰期结束时，但并不是气候的变化导致了这样大规模的灭绝。毫无疑问，这是人类以某种形式干预的结果。随着美洲的第一批人类定居者从北向南走出了阿拉斯加和落基山，他们就会发现一个富饶的、没有受过干扰的自然环境，人口会增长很快。穿越美洲大陆，这些第一批人类定居者留下了毁坏的痕迹。人类首次抵达时看到的那些大型哺乳动物，有三分之二被推向了灭绝，它们中有一些属于古代动物，如草原骆驼（由于隔绝，它们只能在北美洲才能找到），其他的一些则特别容易受到气候变化和过分捕杀的影响。在灭绝的所有物种中，包括3种象类、6种大型贫齿类动物（犭狃、食蚁兽和树懒等）、15种有蹄类动物和许多大型啮齿动物及食肉动物。

人类从最初的南非和东非发源地出发，经过了大约 200 万年时间的移居，到了大约 1 万年前时，已经散布到了各个大陆。人类这种缓慢的扩张定居，依赖于一系列相互关联的发展。大脑容量的增加，增长了人类抽象思维和言说的能力；对于各种各样困难的甚至是严酷的自然环境所带来的挑战，具有了逐渐发达的文化和技术解决手段。这些变化产生于几个不同的前沿地带，由逐渐成熟起来的石制工具的生产和像弓箭这样的武器的使用而开始，也包括火的使用、以皮毛作为衣物、使用众多不同的材料建造居所、使用更为复杂的食物加工方法——把食物放在坑里面烘烤而不是架在火上烤，把各种坚果和种子磨碎。发展的速度无疑很慢，同时也是补缀式的。直到大约 4 万年前，技术发展的步伐才快了起来，至少与前期相比是快了起来。

这些发展对于人类历史的其余部分和地球的未来而言至关重要。

人类变成了唯一控制和开发每种陆地生态系统的动物。不过，在这一阶段，采集和狩猎部落对环境的影响总的来说还很小，这是因为人口散布的密度很小，人类的技术力量也有限。但即使是这样，他们也已经因为一些动物被捕杀至灭绝而使得自己的存在凸现出来。同时，他们也很精细地去更改环境，采集和狩猎的生存方式非常稳定，持续了很长时间。在几十万年中，它是人类能够从自然环境中获取必要生活资料的唯一方式。在任何一个地方，能够生存下来的人口数量是由他们在食物链顶端的位置来决定的，只有在太平洋沿岸和北美这样的地方才是例外。在这些地方，资源是这样的丰富，定居的人群能够发展为相当大的村落。于是，在大约一万二千年之前，在全球的一些地方，人类用来获取食物的方式就开始变化。虽然变化的步伐仍然很慢，但比起过去来要快得多了。这些变化带来的后果比起过去的任何变化也要激烈得多，它带来了人类历史上最为根本性的改变，正是基于这种改变，人类社会中后来所有的发展才成为可能。

4

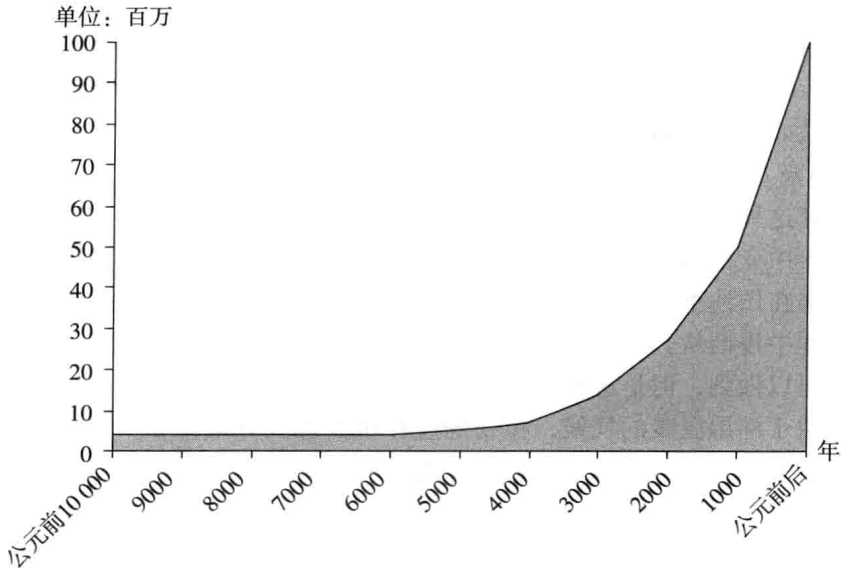
第一次大转变

36 一种非常不同的生存方式出现了。它建立在对自然生态系统的巨大改变之上：创造耕地生产谷物、形成牧场放牧牲畜。这种更为强化的食物生产体系并非单一地被采用，而是发生于世界的不同地方，涉及不同的农作物和牲畜。一些关键的中心是西南亚、中国、中美洲、安第斯山区和非洲热带地区，还有东南亚。这些改变标志着人类历史上最为重要的转变。由于它能够生产更多的食物，就使得人类社会演化为定居的、复杂的、分出等级的各种形式成为可能，使得我们堂而皇之称为“文明”的一切事物成为可能。一旦采集和狩猎生活方式造成的限制被去除，也就允许了快得多的人口增长。在大约一万二千年前，在进化到农业的早期阶段，全世界的人口大约是400万（当今伦敦人口的一半）。随着农业定居的发展，到公元前5000年时，人口极可能缓慢地增长。然后，人口开始每过一千年就翻一番，在公元前1000年时达到了大约5千万（但仍然少于英国如今的人口）。接下来，在第一波世界各地宏大帝国期间，人口于公元200年时达到了2亿5千万。从那以后，这种增长的势头就一直持续，尽管并非总是以一种稳定的速率，而且常常被饥荒和疾病所打断。因此，农业现在支撑着刚刚超过了60亿的世界人口。

农业：方式与原因

朝向农业的转变、定居社会的增加、城市的出现和手工业的分工，再加上强有力的宗教和政治人物的出现，所有这些现象合在一起常常被称为“新

石器时代革命”。



世界人口：公元前1万年到公元前后

37

尽管所有这些变化带来的后果的确是革命性的——无论对生存方式的影响而言还是对环境的影响而言，但将这个过程本身称为“革命”仍是不对的。这些变化用了数千年的时间，其中任何一代人所做的贡献都很小。而且，“革命”这个概念暗示采取行动时有着要带来变化的目的，而农业的出现及其后果却并不是这样的。人类社会并没有要去发明农业和永久定居地，相反，一系列在特定环境中获取食物方式上的边缘性变化是逐渐出现的。这些改变所积累下来的效应非常重要，因为它们像棘齿轮那样发挥着作用。在获取食物上调整至采取更为强有力的方式，可以养活更多的人口，但这也意味着要回到采集和狩猎的生存方式就很困难而最终是不可能的，因为更多的人口已不可能用那种方式来养活了。许多不同的获取食物的方式都被尝试过，有些失败了，有些则是部分地成功。仅仅是靠着缓慢的、不自觉的努力，人类从不同的生态系统中获取食物的全新方式才最终浮现。

对于这样一个漫长的转变，最好的理解方式就是放弃那种在采集和狩猎与农业这两者之间作出清晰区分的想法。

这二者都应该被视为人类不同强度地利用动物与植物的各种活动的构成部分。采集和狩猎部落也采用了控制性的火烧、建立“灌溉”地块和移植等

38

手段，改变他们的环境来促进自己想要的那些植物的生长。还有一点也很明显：从大约3万年前起，欧亚大陆的那些部落就不仅仅是随意捕杀自己所遇兽群的猎人了，他们采用了成熟得多、效率高得多的策略来管理兽群，在杀兽时进行仔细的挑选。对于动物的这种强度较大的开发，并不需要定居的社会，这就如同今天那些游牧部落显示出来的一样，比如萨米人（Sami）（养驯鹿）、马塞人（Masai）（养牛）和中亚的许多部落（养马）。

研究这种朝向农业的缓慢转变，涉及一系列问题。尽管考古学技术在过去几十年中变得越来越成熟，但仍然不可能分辨出在野外收集来的植物和粮食与人类在田地里种植出来的同样的植物和粮食之间的不同。由于植物在被驯化过程中逐渐从其野生的远祖变为完全驯化了的变种，要分辨出这样的特征通常可以做到，但是这种变化经历了一个相当长的时间。在热带和亚热带地区，由于潮湿温暖的气候，植物的遗存很少能较好地保存下来，这就使得问题更为复杂。像山芋和马铃薯这样的作物以及椰子和西米这样的树，即使被驯化后也几乎看不出有什么变化，所以，要确定人类生存方式改变的确切时间就几乎不可能。研究动物的驯化也遇到了一些重大问题。要从考古学的发现中直接辨认出是否有野生动物得到了牧养，几乎是不可能的。最好的间接方法就是去寻找诸如占比例很大的幼年动物的骨头这样的遗存，这表明人类采用了选择性很高的获取肉食的技术。由动物的驯化而导致它们在形态上的变化，一直是有争议的问题，尽管人们一般都同意这会导致个头变小和保留它们更多的幼年期特征。但是，这个过程也只能发生于一个很长的时间内，所以很难用这种变化来确认动物牧养的具体时间。

39 就人类生存方式的改变而言，所称的“新石器时代革命”的其他方面，作为指示也不甚可靠。在一些采集和狩猎部落中，可以发现小小的村落，比如北美洲西海岸的一些社群，这里终年都有丰富的食物供应。采集和狩猎部落也制造了陶器。世界上最早的陶器可以追溯到公元前1万年，是与日本绳纹时期的采集者和狩猎者相联系的（他们制造陶器持续了1万年，没有任何农业）。同样，对从野外采来的坚果和种子进行加工的技术（使用磨石、用杵臼捣碎和使用容器）也都在大约2万年前出现，而此时农业并没有发展出来。相反，许多与采集和狩猎部落相联系的工具（比如凿和刮削器）也在最早的农业社群的遗存中被发现。

所有这些因素都强化了一个观点：农业与采集、牧养和狩猎之间的基本区分是划不出来的。就人类与动植物之间的联系和技术而言，一万二千年前并没有什么全新的东西出现。尽管缓慢，但人类的生存技巧在数十万年中进

化。在冰川后期的欧洲，或者是同一时期的西南亚，一个部落在生存上可用的技术已经远远超过了东非原始人类所采用的任何手段。最早的农业形式中的那些新东西，是人类已有获取食物的各种方式的强化和融合。这个过程并没有随着首次采用农业而停止。新的植物和动物继续被驯化，其他的则弃之不管。

“副产品革命”（the “secondary products revolution”）是在驯化发生了数千年之后出现的，也就是使用牛、绵羊和山羊来提供奶和其他的乳制品。随着各种新的驯化植物的发展（比如 20 世纪后半期的“绿色革命”），这个过程还在持续；而随着转基因作物的使用，它还可能走得更远。此外，各种驯化之后的植物和动物后来被运到世界各地，在远离它们原来驯化地的大陆生长。

另外，研究农业的出现还有一个更为基本的问题，就是为什么它首先会被采用。采集和狩猎部落已经发展出众多的获取食物的方法，而且在绝大多数情况下（除了那些条件最为严峻的地方），这些方法都不用耗费大量的时间和精力。靠着对众多资源的利用，人们可以降低过分依赖单一动物或作物的风险。选择性地牧养动物可以提供大量的肉，而野生谷物并不比被驯化后的最初品种差。

有人做了试验，采用石制镰刀收割至今还适用于西南亚生长的那些谷物的大片野生远祖，结果发现每公顷可以收获 800 公斤（这个产量与中世纪时英国的小麦产量是一样的）。不仅仅是产量相当，而且野生粮食比起那些后来得到驯化的变种来营养要更高。同样，在墨西哥，墨西哥类蜀黍——玉米的一个野生品种被发现产量很高，只要 3 个半小时的采集就足以为 2 个人提供 5 天的食物。 40

农业的主要缺点就是在清理土地、除草、播种、管护和收割上需要投入大量劳作，还有在照料家畜上的投入。这并不必然提供更有营养的食物，也并不提供食物来源安全上的更大保障，因为它依赖着范围小得多的植物和动物种类。年景不好时，出现食物短缺甚至是饥荒的可能性要大得多。谷物在一年中的大多数时候需要储藏，这也会导致浪费。农业的一个优势只是：作为对如此劳作的回报，在绝大多数情况下，它可以用较少面积的土地提供较多的食物。

有这么多的不利，为什么人类还会发展出农业呢？最早的解释中有许多都假定农业提供了一些很明显的优势，所以当人类的知识和文化达到足够先进的水准时，马上就采用了它。最近半个世纪对采集和狩猎部落所采用的成熟方式和它们相对容易地获取食物之能力的研究，表明这种解说不再站得住

脚。另外一种理论则将农业与最后一次冰川期结束时的气候变化联系起来。这些气候变化看上去对东南亚有重要影响，可能还影响到中国，但对热带地区影响很小，中美洲和秘鲁的农业更是在最后一次冰期结束的数千年后才出现。人们还认为，逐渐增长的人口压力可能是主要原因，使得人们转向较为强化的方式来获取食物。尽管采集和狩猎部落采取了一些措施来限制人口，但从长期来看，这些措施没有完全成功。通常而言，当一个区域的人口变得过多时，这个部落的一些家庭就会分出去，组成一个新的部落，移居去开发一片新的区域。在数万年的时间中，一些地方的人口可能逐渐增长至一个水平，达到了采集和狩猎现有的技术所能支撑的最高极限。气候变化的影响体现于减少了较易获取食物的区域，强化了这个过程。如果人口超过这个临界点继续增长，那么一些部落就被迫进入一些不太有利的居住地，较为强化的获取食物的方式就成为基本的了。随着时间的推移，这些方式会变得越来越强化，人口也会缓慢增长，直至我们现在所称的农业最终进化出来。一代接一代的这些改变在绝大多数情况下都幅度很小，但已经不会返回去了。采集和狩猎技术的知识逐渐忘却，已经形成为小小村落的现有人口只能依靠农业来养活了。气候变化的影响和人口压力或许因地而异，至于为什么农业会在世界的不同区域被采用，大概不可能给出一个单一的简单解释。

尽管世界各地驯化的植物和动物各不相同——这要看当地的自然条件——但还是存在一些共同模式。首先被驯化的动物很可能是狼。澳洲和新西兰的阿布里吉人首先这样做，然后这个过程于冰期后期扩展至北半球（东南亚在这方面相对较迟）。驯化狼的农业意义很小，由狼进化而来的狗很少被当成食物。狗成为了人们的伴侣，打猎时很可能有帮助，起到一些看护的作用，吃人们剩下的动物残骸。人类通常驯化那些性情温顺、行动缓慢、食源很广的动物，在一些高度社会化的部落中这些动物已经成为顺从的畜群，绵羊和山羊就是明显的例子。动物的驯养要与野外隔离开来，并逐渐去选择那些早期农人想要的特点。

被驯化的谷物的那些野生祖先之所以被驯化，是因为它们的种子是草叶类，能够在稍微开垦了一下的田野里生长。在被驯化种植之前，它们生长在有着明显雨旱季地区的贫瘠土壤里，与它们竞争的植物不多。它们结出的种子相对较大，容易发芽，长得也快，在漫长而干燥的夏季也能够存活。所有这些特点对于最早的人类采集者和耕种者都很适用。对这些植物的持续收获，会导致人们无意识地选择那些扩散机制不强的种子，因为它们容易采集。由于它们那种自然扩散能力的丧失，这会很快地（在几年的时间内）进一步突

出这些驯化的品种，最终导出了那些只有在脱粒之后种子才会分离的品种，使这些植物要完全依赖人类才能繁殖自身。绝大多数驯化的谷物（尤其是小麦和大麦）基本上自我授粉（不像绝大部分植物品种，它们都是交叉授粉）。这种特性对最早的农人来说，其优势就在于它们驯化后的形式可以很容易地独立，不会被数量多得多的野生植物所覆盖。而偶尔的交叉授粉又可以为驯化后的品种提供遗传上的弹性，以利于传播、适应和产生新的特性。

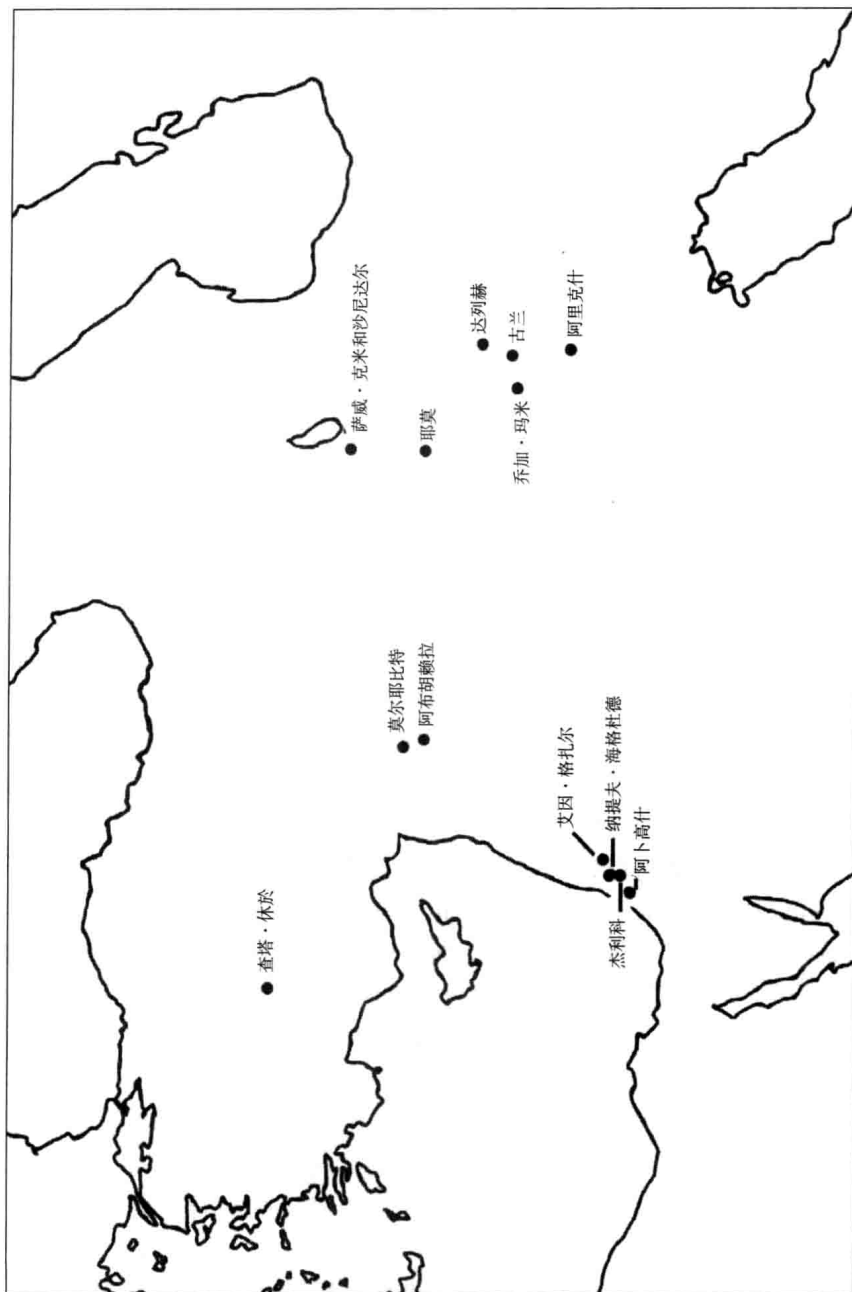
尽管世界各地演化至农业的总体结构相似，但所驯化的植物和动物多种多样，并且时间点又非常不同。这就意味着，最好是就区域来研究人类历史上这种最为基本的改变。世界的各个区域——西南亚、中国、中美洲、安第斯山脉和热带地区——都有自己的特点。最为重要的是，这些区域的每处，农业的发展都与世界其他地方没有关系。

西南亚

农业首先在这一区域（从黎凡特地区穿过土耳其东南部至伊朗的扎格罗斯山区）发展起来。这一区域也得到了最多的研究，对朝向种植的过渡有着最为清晰的勾勒。对这里农人种植的早期植物的遗传学研究表明，每种植物都是被一次性驯化的。但驯化发生在什么地方，它们是否都在同一地方得到驯化，这些都不得而知。动物看来是被分别驯化的，主要是在扎格罗斯山区，然后扩散到更西边的种植部落当中。

哪些植物和动物得到了驯化？最为重要的草本植物就是小麦，因为在谷类中它的营养价值最高。最早的驯化小麦——单粒小麦和二粒小麦——后来不再种植了（尽管中世纪的英国仍然种植它们），改种面包小麦和硬质小麦。单粒小麦在西南亚各地仍有野生，但二粒小麦这种早期麦类中最为重要的品种就只限于黎凡特地区、伊拉克北部和伊朗了。大麦尽管比小麦更能抵御恶劣环境，但很少用于制作面包，只是用来制造啤酒。黑麦则很少发现。燕麦最初是田地里的野草，当农业传播到欧洲之后才得到了利用。扁豆、豌豆、蚕豆和鹰嘴豆（除谷类外保持均衡饮食的主要豆类）的野生形式在西南亚各地都有生长，大约与单粒小麦和二粒小麦在同一时期得到驯化。最早得到驯化的动物有西亚摩弗伦羊（the west Asiatic mouflon）的亚美尼亚变种（现代绵羊的祖先），首先在安纳托利亚南部或叙利亚北部的某处得到驯化；还有波斯野山羊（现代山羊的祖先），首先在札格罗斯山区得到驯化。

西南亚：农业起源的一些关键地区



朝向农业的长期过渡，最早的标志可以在黎凡特地区的凯巴拉文化（Kebaran culture）中找到，时间可以追溯到公元前一万八千年（与冰河时期欧洲的发达部落为同一时期）。凯巴拉人以这一地区的洞穴为基础，过着一种半定居的生活。那些后来得到驯化的植物，他们采集它们几乎所有种类的种子为食，但精力主要放在牧养这一地区的大群瞪羚上，这些瞪羚显然得到了管理和有选择地剔除。随着最后一次冰期结束时气候变暖，这种持续时间漫长的生活方式在公元前 1 万年时得到了改变。那些野生草本植物（二粒小麦、单粒小麦和大麦），以及橡树、扁桃树和开心果树（它们全都是很好的食物来源），快速地在这一区域广为扩散。由此带来的变化可以在纳图夫文化（Natufian culture）中得到研究，它出现在从安纳托利亚南部到尼罗河流域的海岸和丘陵地带。牧养瞪羚的同时，这里对这些野生草类进行了广泛的利用，发展出了成熟的技术——带有燧石刀刃的骨制镰刀、手推石磨、用来磨碎的磨石和捣碎用的杵臼——来处理种子。食物是如此充裕，小小的村落是可以维持的。得到了最好研究的是叙利亚境内幼发拉底河附近的阿布胡赖拉遗址（Abu Hureyra），这是一个有着 300 至 400 位居民的小村，村民住在有着红色屋顶的窑屋内。

这样的生活方式大约延续了 2000 年，然后被加剧的气候变化所打断。冰期过后的持续变暖使得黎凡特地区的气候与现代地中海地区的气候颇为相似，野生草类局限于一些小得多的区域内。这就给纳图夫人带来了生存危机，他们中的一些人应对这种危机的方式就导出了最早的农业形式。这些村落中的许多被放弃了，一些部落甚至回到了采集和狩猎的流动生活。很长时间以来就已是定居生活的人口主体，开始在靠近村落的地方种植野生草类。这使得他们能够维持自身已有的文化，继续使用他们那些种子加工技术和存储设备。无疑，这并不是一蹴而就的，但它的长期效应更加深远。

尽管这一过程在黎凡特地区 150 个左右的遗址中都能够发现，但在约旦河流域一片收缩湖泊边缘的一些公元前 8000 年前的村落遗址中，这种改变的一些最早标志就体现得很明显。在最初的数百年中，快速驯化只出现在地中海植被带，但很快就扩散开来。那种认为种植社群是“殖民者”的旧观念已被人们放弃，因为它会让人想起 20 世纪初期那种关于帝国主义和“先进”社会接管低水平社会的欧洲中心观念。取而代之的是认为有一个扩散和适应的过程，不同的部落采用了一些“农业”的作法，同时仍保持着一些自己过去的采集和狩猎的方式，而且保留了相当长的时间。繁荣于公元前 7800 年至公元前 7500 年的杰利科（Jericho）和附近的纳提夫·海格杜德（Nativ Hagdud）遗址就是这种情况。杰利科的人口数量约为 300，纳提夫·海格杜德则要小

得多，只有 20 或 30 个家庭。这两个地方继续从事打猎和采集野外的植物种子，但至关重要，在小小的田地里种植了一些驯化的植物。阿布胡赖拉则发生了相对急剧的转变。被放弃 3 个世纪之后，此处于公元前 7700 年时又重新有人定居。新的村落是泥砖盖的一层房屋，村落面积逐渐发展到超过 7 公顷。开始时，村民如同以前那样生活，也就是牧养瞪羚和采集各种植物果实。后来，在数代人的时间内，出现了朝向农业的快速转变。采集植物的范围减少到半打种植的品种（主要是单粒小麦和豆类），驯化的绵羊和山羊也替代了瞪羚。

几乎可以肯定，黎凡特地区转向驯化绵羊和山羊是人们从外地引进的结果，是模仿了扎格罗斯山区和美索不达米亚平原边缘一带的做法。这一地区尚未得到像黎凡特地区那样的研究，但真正的耕作——与驯化植物和动物相混合——有可能首先在这里发展。公元前 9000 年至前 8500 年期间，随着绵羊和山羊被牧养在半驯化的环境中，库尔德斯坦（Kurdistan）山区的萨威·克米（Zawi Chemi）、沙尼达尔（Shanidar）和靠近科曼莎的达列赫（Ganj Dareh）的山中季节性野营地就变成了村落，当地的野生谷类先是被采集，后来被驯化。在美索不达米亚平原的边缘，阿里克什（Ali Kosh）村在公元前 8000 年左右形成了定居。在这里，绵羊和山羊被牧养，夏季则被赶到山里去；二粒小麦、单粒小麦、大麦和扁豆从一开始就被种植，人们还在附近的沼泽中捕鱼猎鸟。

46 驯化的绵羊和山羊正是从这里向西扩散，进入到黎凡特地区。

更为北边的公元前 6700 年时的哈吉拉尔（Hacılar）遗址，这里的居民种植大麦和二粒小麦，同时也从野外采集其他植物种子，并且牧养尚未完全驯化的绵羊和山羊。他们仍然使用筐篮和动物皮制容器而非陶器，但这一地区的其他地方已经开始制造陶器了。数百年之后，在查塔·休於（Catal Hüyük）出现了一个面积约 12 公顷的大定居地，人口约有 5000。这个小小的镇子依赖于对黑曜石来源的控制，一群匠人出现在这里来加工这种石头，然后进行交易。尽管绝大部分的农业发展都是独立的，但西南亚那些不同的农作社群之间显然有着想法、技术和材料的交换。当米洛斯（Melos）岛上那种人们极为珍视的黑曜石开始广泛交易时，船就于公元前 1 万年时被制造出来。

到公元前 6000 年左右，这一地区出现了充分农业化的社会。通过人类的选择，一些野生谷物的产量变高了。最早的面包小麦于此时出现在伊朗北部，而驯化的二粒小麦仍在与野生麦类作战。绵羊因其毛而被人们选择。牛这种非常难以驯化的动物也可能在公元前 7000 年至 6000 年时被驯化，但距此数千年前，它们就因能够提供奶和人们已经开始消费乳制品而被选择。猪是公

公元前 6500 年时被驯化的。随着农作的采用，人口非常缓慢地增长。尽管每代人大不可能注意到这种改变，但其长期效应却很可观。各地都出现了村落，一些地方出现了小镇。尽管这些社会看起来相当平等，但出现了很高的社会组织程度。这些社会发展出一些复杂的宗教仪式，尤其涉及祈求他们的种植物和养殖动物的丰收，现在他们的生活就依靠这些了。

农作的扩散

西南亚是世界上人类首先创造了人工生态系统的地方，人们借此而生存。从这个核心区域，农作首先向东传播，于公元前 6000 年时进入伊朗东北部和黑海附近的土库曼斯坦南部。从西边看，农业的传播从安纳托利亚进入爱琴海地区是并不令人吃惊的，因为这两个地方气候相似，农作方式不需要做什么改变。普遍而言，农业的强化是缓慢的，但在诸如克里特岛的克诺索斯 (Knossos) 这样的地方，看来是出现了有意的定居，时间约为公元前 6000 年。此时，希腊和巴尔干半岛已经有了农作社群，一千年后，它又出现在意大利东南部。在南欧，从公元前 4000 年开始，橄榄、葡萄和无花果就得到了种植。 47

农作向欧洲更西边和更北边的发展，需要对西南亚出现的那种耕作方式做一系列重大改变。这里的气候更为潮湿，一年到头都有降雨，植物生长期较短。耕种必须从秋天改为春天，而动物通常又需要有越冬饲料。大麦和燕麦成为了重要得多的作物。人们拥有的有限工具——主要是木锄和挖掘棒——在以坚硬土壤为主的欧洲中部和西南部作用很有限。公元前 5000 年后不久，“班德凯拉米克” (Banderkeramik) 文化（这个命名依据的是当地独特的陶器风格）中的耕种者扩散到多瑙河流域，然后向西进入荷兰，向东则远至维斯瓦河地区。他们种植大麦、单粒小麦、二粒小麦和亚麻，采用了轮作，对牛、绵羊和山羊用树篱隔起来圈养。农作的传播绝不是一帆风顺的过程，许多地方的人们在慢慢学会怎样适应这种新的且更为困难的做法时一定经历了失败。一般而言，最早的农作者是定居在那种最为松软、最容易耕作的土地上，尤其是砂砾河成阶地。最早的定居规模很小，四处散居，留存下来的采集和狩猎部落也从耕种者这里学习一些技术如制作陶器用于储藏。只是在人口缓慢增长、技术得到了改进后，农作社群才发展得较为普遍。

农作也从黎凡特地区朝南进入尼罗河流域，但这晚于农作在东南欧的采用。由于有着每年一次的洪水，在公元前 6000 年之前，尼罗河流域并没有任

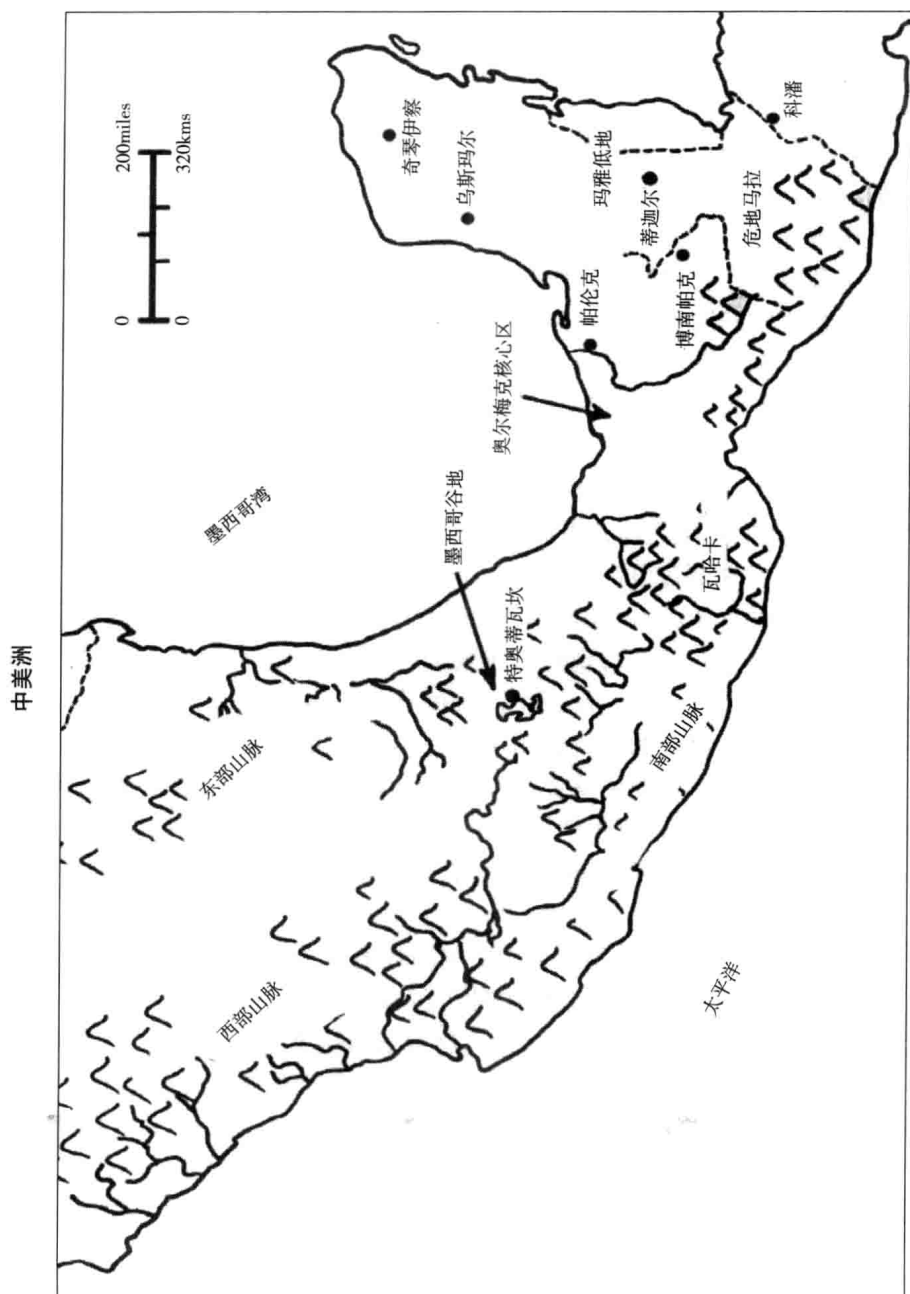
何规模较大的定居。随着人口数量的增长，需要采用较为强化技术的压力也增加了，人们开始将采集野生谷物变为种植。这样做的确切时间已经不可获知了，因为它的发生恰逢尼罗河洪水很低的那个时期，最早农作村落的那些地方现在已经处于水下了。最接近的估计是：第一批农作村落出现在公元前4300年左右，而农业的完全建立大约是在公元前3500年。

中国

世界上第二个采用了农作的地方是中国，而且是独立的。在现代中国的区域内，有两种各自不同的农作类型：一种是北方的黍粟，另一种是南方的稻米。南方最早的农作出现在长江流域的湖北盆地和长江三角洲的杭州湾地区。在这里，公元前6500年时，水稻首先得到了驯化。野生水稻在干土中发芽，但在季节性的浅水水涝中生长。最早驯化野生水稻的人已经不得而知了，但驯化它依靠的是创造水稻能够种植和生长的人工田地。长江流域的中游和下游有着水量充盈的大片湖泊和低地，这就很容易做到。与水稻相伴的豆类植物是黄豆。同西南亚的情况一样，这些最早的农作村落中有一些也继续捕获小鸟和动物来补充自己的食物。

在中国的北方，从高原流下来的黄河流到了中国东部的平原，在这里又加入了渭河。农业于公元前5500年时发展起来。在这一区域，冬天严酷，夏天的降雨又靠不住，所以农作主要是高粱和谷子这两种作物，人们原来是从附近高地的野生品种中采集它们。在人们种植的所有谷物中，黍粟对水的需求是最低的。这一地区容易被风吹起的黄土土壤以有限的工具——简单的木质挖掘棒和木锄——就容易耕作。动物也很重要。猪于公元前5500年时得到了驯化（也是独立于西南亚），鸡则是在公元前5000年时（这在世界上是首次，其他地方还没有这样做）。500年后，水牛又被用作役畜。

如同西南亚的情况一样，随着农业的扩展，较大的村落、小小的镇子、贸易网络和更为成熟的文化逐渐发展起来。农作也从中国向外传播。水稻种植传播到喜马拉雅山麓、上缅甸、泰国北部，于公元前3500年时抵达中国台湾地区，公元前2100年时到达东帝汶，400年后又到了菲律宾群岛。公元前400年以后才到达日本。由西南亚通过中亚的不同路径，农作物和家畜也向东进入中国，小麦和大麦是公元前2500年左右，绵羊和山羊要稍后一些，而山羊在中国始终不是十分重要。



中美洲

世界上第三个独立驯化植物和动物的地区是中美洲（包括现在的危地马拉、伯利兹和墨西哥的南部与东部）。研究农作在这一区域的起源，问题在于，使用现代考古学方式只挖掘出了半打左右的遗址。首先得到种植的是葫芦、南瓜和笋瓜，它们最开始作为容器使用；驯化之后它们的味道变得甘甜，人们先是食用它们的种子，最后才是它们的果肉。这个被驯化的植物家族还出现了小胡瓜和西葫芦，以及其他时间颇早但不太重要的品种，如番茄、鳄梨和辣椒。到此时为止，最为重要的驯化植物是玉米，然后是与它相伴的豆类，还有菜豆。

玉米的祖先几乎可以肯定是一种叫作“墨西哥类蜀黍”（teosinte）的草本植物，公元前 3500 年之前，人们就在墨西哥西部瓜达拉哈拉周围的高地采集它。早期的玉米种植者很快遇到了一个问题，这个问题是旧世界中驯化的那些野生谷物所没有的：由于遗传上的原因，很难通过选择和品种杂交来增加玉米的产量。最早的玉米与现代玉米迥异，它们只有 6 厘米长。最早种植的玉米品种尽管较易收获，但比野生品种的产量高不了多少。结果，比起西南亚来，中美洲朝向农业的转变就用了长得多的时间，采集和狩猎对于早期种植玉米的部落来说一直至关重要。人们所知的最早的种植者是在特瓦坎流域，时间是公元前 2700 年，对于他们来说，玉米还占不到自身食物来源构成的四分之一。最早的农作村落出现于公元前 2000 年左右，但发展的速度一直很慢，直到玉米产量得到提高后为止。

公元前 1500 年时，驯化玉米在中美洲各地传播，然后向北进入美国西南部。在这里，大约是公元前 1200 年时，它与一种当地墨西哥类蜀黍杂交，形成了“驯化八排玉米”（Maiz de ocho），这种玉米更能适应北方较短的生长期。这一地区最早的农作村落于公元前 300 年左右发展起来，但在接下来的一千年时间内，尽管培育了更为耐寒的品种，但玉米种植也没有向北传播多远。玉米种植也向南传播，在公元前 1000 年时进入了南美的北部。不过，远在此之前，基于不同的作物和动物的另外一种农作已经在安第斯山区发展起来了。

安第斯山区与世界其他地区

公元前 7000 年左右，安第斯山区高地的采集和狩猎部落正在牧养野生骆马和小羊驼（它们是驯化后的美洲骆和羊骆的祖先）。如同绵羊和山羊，它们性情温顺，容易牧养。这两种动物的饲料都是高原小米（quinua），这种小米在 1500 米以上的高地生长，它的种子通过动物粪便排泄出来时不会损坏，粪便作为肥料反而使它们生长。高原小米肯定是在公元前 3000 年时被驯化的，美洲骆和羊骆也大致是在这一时期。得到驯化的唯一其他动物是豚鼠，从公元前 9000 年开始，它就被作为一种食物来源。然而，更重要的是对 4 种野生薯类的驯化，其中 3 种（酢浆薯、紫薯和乌鲁薯）一直限于高地，但第四种——马铃薯（它有着多个品种）则可以在较低的地区种植，最终成为了世界上主要粮食作物之一。人们很早以前就从野外采集这些薯类，它们很可能是公元前 2500 年时在秘鲁—玻利维亚边界的提提卡卡湖（Lake Titicaca）一带最早被驯化的植物。一个令人很感兴趣但基本上没有解决的问题就是：马铃薯为什么以及怎样首先被人们食用，然后得到了驯化？因为野生马铃薯是含有毒性的。

地球其他地区驯化植物的证据是非常概略的。高粱是现在世界上最重要的谷物之一，它首先于苏丹—乍得地区被驯化。这一定得是相当早期的事情，因为公元前 2000 年时它在印度就已为人所知，这已经是经由阿拉伯半岛传播了。御谷是在撒哈拉沙漠附近被驯化的，与本地的豆类（豇豆和野豆）相配合，为萨赫勒的大部分地区提供了一种平衡的膳食。非洲的水稻品种约于公元前 1500 年时被驯化。而旧世界的棉花来源于苏丹—努比亚地区，但到公元前 1800 年时已经在印度河流域生长。人们对于热带植物的驯化所知更少。在非洲和东南亚各地发现的洋芋，能够用插苗的方式来种植，许多采集和狩猎部落都这样做过。芋头和面包果源自东南亚，后传入大洋洲。树薯和甘薯则来自热带南美。

到公元前 2000 年后不久，世界上所有主要的驯化植物和动物都已经出现了（马是最后被驯化的动物之一，很可能是公元前 3000 年之后在乌克兰某地得到驯化）。然而，在数千年的时间内，各地的农业发展是相互分开的，这是因为欧亚大陆与美洲缺乏联系，而欧亚大陆不同部分之间的联系也有限。⁵² 然后，在两波潮流中，不同的农作体系相遇，驯化植物和动物在世界各地得

到了传播。从7世纪后期开始，伊斯兰的扩张创造了一个庞大的贸易世界，它将许多东南亚的半热带作物带到了近东和地中海地区。随后，大约经过了一千年，来自美洲的作物和家畜被带到了欧洲（稍后一点又传播到亚洲），而欧洲的作物和家畜也被带到了美洲和澳洲。

农业的影响

农业的采用是人类历史上最为基础性的改变。它不仅首次形成了定居社会，而且大幅度地改变了社会本身。采集和狩猎部落没有什么财产，在很大程度上是平等的。一些人可能是制造某些工具或寻找某类食物的行家，老年人中有一二人可能负责一个部落的信仰和传统，因此具有特殊地位。然而，土地并非由个人拥有，土地上面的产出也是这样，谁照料土地谁就得到它，而食物是在整个群体中分享的。在田地里种植农作物、饲养和繁殖家畜，就开启了将土地、资源和食物视为“财产”的道路。农业需要多得多的时间和精力投入，这更加强了这种趋势。开始时，土地和食物可能属于整个社群，但很快就由个人拥有了，对土地和食物的掌握变得不平等了。

由于对农作付出了更多的精力，所以绝大多数情况下都能生产更多的食物，而这常常超过了一个农人和他的家庭所能消耗的。这种食物剩余就成为了后来所有社会变化和政治变化的基础。多出来的食物可用来养活那些从事非农业行当的人——工匠、官员、宗教人员以及最终的政治与军事领袖。以最宽泛的尺度而言，最近这8000年的人类历史就是关于这种剩余食物的获取与分配以及对它们的使用。这种剩余的数量在很大程度上决定了在农业之外能够养活多少人。在最近数百年之前，这种剩余一直很少而且不可靠，人口中只有不超过十分之一的人（有时还要少）可能不从事农业。

53 这就严格地限制了那些最早的国家 and 帝国各种功能的规模和范围。只是到了晚近，随着农业产量的大幅度增加，工业和后工业社会才能维持，现在常常是不到5%的人口从事农业。这种联系在那些较早、较为简单的社会中看得更为清楚。在中世纪欧洲以及其他封建和半封建社会中，拥有的土地与军事服务的供应之间有着直接的联系，教会也通过直接拥有土地和征收什一税来获取自己的食物。统治者常常得在自己的领地各处走动，在那些有着剩余食物的地方就食，因为没有什么运输条件来运送它们。剩余食物的榨取常常使用武力（1920年代和1930年代的苏联仍是这样做），但现在通常已是靠

市场力量了（工业化国家还给予巨额补贴）。

在那些最早的农业社群中，剩余的食物看来是自愿交出以支撑社群所赞同的那些活动（主要是手工业，如陶器制作和工具制造，尤其是在金属加工发展起来后；还有宗教活动）。然而，即使是规模相对较小的农业社会，也很快发展出了层级，它们由首领和部落领袖领导，对非从事农作者所依赖的剩余食物有取得和重新分配之权。由于采用农业所带来的弱点，这些功能就很重要。采取农作之后，平均每个人增加了多少食物，这一点远不清楚。总的产量会增加，但人口也增长了，而至关重要的则是重新分配的数量。早期农人依赖着有限的作物品种，所以在气候不好导致的歉收、庄稼病害和存储发生损耗时就很脆弱，尤其是很多时候收成不足以支撑到下一季庄稼时。连续出现几次歉收，就可能是灾难性的后果。存储食物由于啮齿动物、盗贼和部落冲突等原因也很危险。除非能够确保食物的重新分配，否则那些非生产者（领导人物和工匠们）就会是社群中最脆弱者。

在这些情况下，就很容易理解为什么早期农业社会中的首领、部落领袖和宗教权威要来控制剩余食物和重新分配机制。它对于社群的平稳运作至关重要，当一个部落与其他部落发生冲突时——尤其是就土地和水源发生冲突时，这样做也提供了领导阶层。然而，当领导人承担这些功能时，他们也就对社群中的其他人有了更多的控制。这一发展水平中的社会在世界各地存在了数千年。它们在欧洲大部分地区都能找到，尤其是中欧和东欧，一直延续到一千年之前。它们在北美也存在，持续到16世纪欧洲人摧毁原来的美洲人生活方式时为止。在非洲的大部分地方，类似的社会持续到20世纪初期。

文明的出现

在若干个地方，一些社会在没有任何外来影响的情况下走得很远，变成了强制性的国家，创造了我们称之为文明的各种组织、制度和文化的。在人类历史上，这最多只发生过6次。3次发生在农业出现之中心的地方——中国、中美洲和安第斯山区；有2次不是——美索不达米亚和印度河流域；而埃及作为早期文明的第一个，得到了欧洲人的深入研究，也因传统的理由纳入这一序列，但它其实是受到了美索不达米亚发展的影响。这些独立发展出文明的社会，有一些共同的特征。它们都养活着一个数千名非生产者的精英阶层（祭司、统治者、官员、工匠和武士），这些人居住在城市里，通过征税、纳

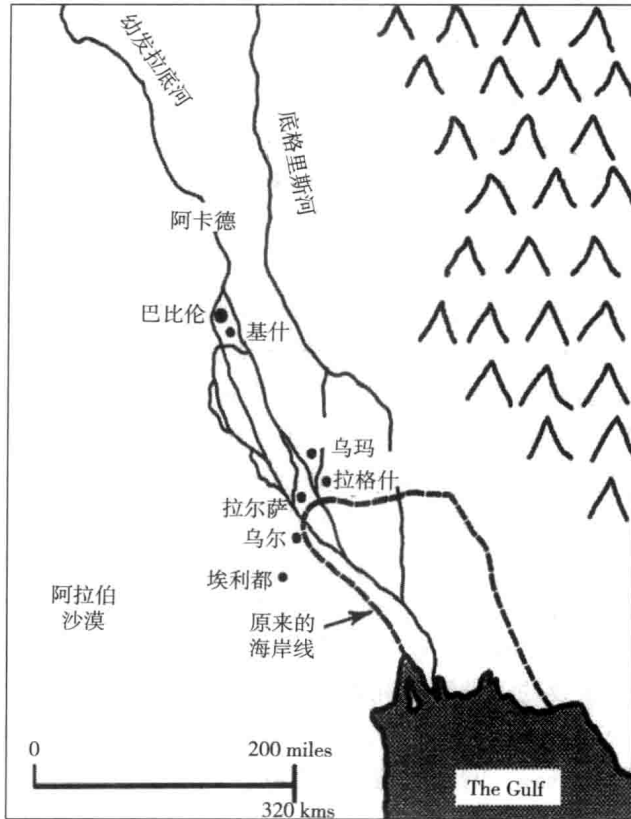
贡和强迫劳役的形式对人口中的其他人行使权力。在城市中，有着神殿、宫殿和仓库这样的公共建筑群，常常规模颇大。比起早期的农业社群来，这些社会要复杂得多，它们有着很强的地域性，战争几乎是常态，除了安第斯山区外，都发展出了文字以记录和维持对社会的官僚控制。

55 这些变化并非每个社会采用了农业之后就会发生的那种自动过程，要把导致了文明的要素分离出来很是困难。技术并非核心因素。金属使用的重大发展是在文明的发展之后，而美洲的文明几乎完全没有大规模的金属使用。同样，书写也是伴随文明的出现而来，而不是它创造了文明。关键因素看来是早期国家出现于其中的环境。是这些国家遇到的环境问题，以及因此所要求的组织程度起到了至关重要的作用。这些区域的农业并不比其他地方更发达，如果没有新技术，农人在食物产量上要有大的增长是不可能的。真正重要的是这些社会组织起来的方式，它们当中的权力和权威水平在一个相对较短的时间内急剧增长，与之相伴的则是更大的不平等。随着农作的出现，显然有一种“棘轮效应”在起作用：一旦走出了一步，就难以退回了；而社会中一个地方出现的变化会对其他地方产生重大影响，这些效应会得到放大，以一种积极回馈螺旋而上的方式导致更多的变化。文明的出现中有许多类似的模式，所以最好是先来考虑最早出现之地的那些变化——也就是美索不达米亚，然后再来考查其他地方的一些关键不同。

美索不达米亚

围绕着底格里斯河和幼发拉底河两河平原的群山山麓处，早期农业的主要发展就出现在这里。由于自然条件并不好，在大约公元前 5700 年之前，这一区域并没有被第一批农人定居。这里的夏天漫长而炎热，冬天则严酷而寒冷。离开了河流，就弄不到多少水，如果有水灌溉，土地还是能高产的。这一区域也缺乏几乎所有的关键资源：石材、铜矿和木材。所以，初看起来，这一区域不大可能成为公元前 3000 年时文明首先出现之地。从另一方面看，可能正是这种困难的条件，所以从一开始就要求着更高程度的社会组织。两河流域的第一批农人发现南边基本上就没有降雨，而种植农作物最需要水的 8 月到 10 月之间，河流又处于水的最低位。山区春天融化的雪水会在初夏形成洪水，因此必须保护农作物。所以，对水的控制、存储和灌溉就至关重要。这并不要求有一个强大的和形成了中心的国家（它的出现要靠后得多），但要求农业社群中程度很高的合作。这种合作看来是围绕着居住在同一村落的

千人左右的大家族部落来组织的。



美索不达米亚

一些关键性的发展出现在美索不达米亚条件最恶劣的地方——很靠南边的苏美尔地区，此地于公元前 5000 年左右被定居之后出现了这些发展。此时，这一区域已经有了一系列实实在在的村落，如埃利都 (Eridu) 和乌尔 (Ur)，它们由一些泥砖和芦苇建造的房舍构成。这些社群的田地环绕着村落，一些早期神殿可能是村落的中心，食物也存储在这里。村落是宗教和一些仪式活动的中心，这一区域最大的村落埃利都的人口可能达到了 5000 人左右，使得它成为当时世界上最大的定居地。绝大部分定居地都沿河岸而建，但村落一直在扩展，人们维护着长约 5 公里的灌溉渠，用于生产他们食粮的田地。

56

人们也在沼泽中捕鱼，这构成了食物中一个颇大的部分。不过，对这一时期墓地的考古发掘，明显显示出此时还没有什么社会层级或社群成员存在财富的不同。

57 文明发展的关键时期是公元前 3000 年之前的那一千年，这在这一区域最大的定居地乌鲁克（Uruk）可以得到最好的研究，它成为了世界上的第一座城市。大约公元前 3600 年，被称作金字形神塔（ziggurat）的一座巨大的神殿高堆建造起来，并一直在扩建，最终神殿和其他公共建筑占到了整个乌鲁克的三分之一，而乌鲁克本身的面积已经扩展到了 250 公顷左右（是古代雅典最高峰时的 2 倍）。这座城市由一道几乎长达 10 公里的墙围起来，其人口在公元前 3000 年时达到了 4 万。完成这些建造所需的劳力显然是相当可观的，看来是由宗教权威和正在出现的世俗统治者对其加以组织。公元前 3400 年左右，出现了最早的原始书写，用于管理这座城市的各种活动。在周围地区，出现了一系列附属小镇和村落，每一个都有自己的灌溉系统。乌鲁克的神灵吸引了朝圣者，拥有了来自周围人口的供品（自愿的和强迫的），而用于防卫和国家工程的“进贡”和“征税”（对剩余食物的占有）通过城市的军事和政治当局得到了实施。尽管乌鲁克是苏美尔最大的城市，但增加对社会的控制和权威的类似过程，在这一地区的其他镇子和城市中也都可以发现。从公元前 3000 年到公元前 2000 年这一期间（被称作“早期王朝时代”），为争夺对自己社会至关重要的土地资源和水资源，苏美尔的城邦陷入了几乎无休止的战争之中。公元前 2500 年左右，因控制水资源而发生边界争夺，拉格什（Lagash）与乌玛（Umma）的战争超过了 150 年。

直到晚近之前，人们还一直认为，苏美尔是由一系列“神殿城邦”（“temple—states”）构成的，神殿拥有所有土地，居民们被视为神殿不同层级的仆人，而世俗统治者则是神殿的代理人。这种看法无疑强化了一种观点，即认为是宗教功能导致了对剩余食物的征用，从而导致了文明的发展。这种解说现在已知是一种重大的误解，这种误解的出现是因为 1930 年代对吉尔苏（Girsu）神殿一件文档的一系列误读所致。现在，对苏美尔社会是如何组织的通常看法已经非常不同了，也对导致文明出现的进程有了非常不同的解读。在苏美尔，绝大部分土地由家族部落所拥有，“神殿”财产是城市统治者及其家族的财产，他能够把它们分配给自己的追随者。以城市神之名，统治者是城市的保护者：由他来维护神殿，通过他与神的联系来获得地位，与祭司一道，显示出自己在宗教仪式中的作用。

王权家族掌握了神殿层级中的一系列关键位置。所以，宗教与世俗的圈子并没有分开。神殿在理论上控制着大片土地。一些农人因承担着社群的耕作职责而在其中的部分土地上干活，这些土地的产出就成为养活神殿人员的食物。然而，其他的土地分配给了神殿内的官职人员（通常是统治家族或精英阶层的成员）。许多神殿职位都是世袭闲职，与这些职务相伴的土地也就变成世袭的了。神殿土地的其他部分被出租给家庭和个人。神殿也有许多作坊，雇用了各类工匠，用来自神殿土地的产出来养活他们。 58

不久之后，土地就不由家族而由个人拥有了，这种土地就可以买卖（当时的泥版上有附带耕田地图的买卖记录）。不拥有土地的农业劳工变得普遍起来，人们用契约来雇用他们，契约中规定了劳作时间、报酬，以及支付给他们的是银币还是大麦。不过，在宫殿、神殿和上层人士拥有的产业中干活的劳动者更多，这些人都是从属性的、没有土地的劳动者，被捆绑在了那些产业上面，所以他们实际上是农奴或接近于奴隶。在收成不好的时候，整个家庭会出售自己，有时是留在土地上作为从属性的欠债佃农，有时则变成了准奴隶，那些购买了他们的人来养活他们。从由大致平等的农人构成的小村落而来，社会得到了很大的发展。

宫殿是统治者、他的家庭及其随从仆人居住的地方。宫殿也有自己的作坊，是管理的中心和国库所在地，也经营着统治家族的大片土地。统治者的主要功能就是指挥战争，这个角色看上去对世俗权威的形成至关重要。开始时，统治者可能只是临时的战争领袖（甚至可能由体现着早期家族结构的长老会议推举出来），但到了公元前 2600 年时，后来的那些统治者就成为世袭君王了。对于苏美尔这些城邦的出现而言，战争是中心性的。时间为公元前 4000 年的最早的圆筒图章（Cylinder Seals）就显示了战斗和战俘。随着城市的发展，战争变得更为激烈。军队由应征士兵组成，他们服役是对城邦义务的一部分，他们用斧头、扁斧、长矛和皮盾作战。统治者乘坐实心轮子的驴车前来战斗，但开战时也成为了站立作战的步兵。城市依赖土地来获取自己的食物，一旦土地被占领，城市就很危险了，所以被围城是非常残酷的事情。 59

当一座城被占领之后，它的围墙通常会被摧毁，男性人口会被杀掉或刺瞎作为奴隶，女性和儿童则捕为奴隶。到早期王朝时代的后期（大约是公元前 2400 年），苏美尔城邦之间无休止的战争就导致了一种权力的集中。最终是乌鲁克、乌尔和乌玛的统治者将自己的控制几乎覆盖了整个苏美尔。反过来，这些统治者又被来自北边基什（Kish）的阿卡德王萨尔贡（Sargon）所击败，人类历史上的第一个“帝国”建立起来了。在萨尔贡及其后任的统治下，这

个帝国从南边的苏美尔延伸至叙利亚北部和伊朗西部，并在安纳托利亚发动了军事战役。萨尔贡的孙子纳拉姆辛（Naram—sin）为自己的征服深深打动，以至于宣布自己是一位神。人类数千年的历史模式由此奠定。

埃及

这一进程导致尼罗河流域出现文明，它的开始比美索不达米亚要晚（世界上第二个文明发展的地区），但却集中得多。晚至公元前 3500 年（此时美索不达米亚的第一批城市、大量的战争和文化都已经出现），尼罗河流域才刚刚被完全定居，其特点是小小的村落、若干灌溉工程、一些工匠行业和一些“首领”——两三个村落的统治者。在接下来 500 年左右时间内出现的文明，在两个重要方面不同于美索不达米亚的文明。其一，由于每年一次的尼罗河洪水，耕地的数量受到了限制，所以人口密度远比苏美尔要小。城市也发展出来了，但只是上层阶层的仪式中心，而不是苏美尔那种大型的居住性城市。其二，尼罗河流域很早就得到了统一，没有发展出一些独立的城邦。尽管其历史中一再出现不统一的时期，但有一个传统保留下来，那就是埃及的王朝和统治者的特点：有能力统一这一流域。不过，美索不达米亚和埃及有一个共同的特征：都建立在一个小小的宗教和政治精英阶层对人口主体进行广泛的社会和政治压迫之上。

在埃及国家的形成中，环境因素看来起到了关键性的作用。公元前 3300 60 年左右，尼罗河洪水^[1]出现了大幅度减少，这就严重影响了此流域的所有定居地。越来越需要一种社会组织来应对歉收年景和重新分配现在已经没有洪水灌溉的大片土地了。这一流域的首领和领袖们组织解决了这些事情，由此获得了权力和声望。那些关键地区之一围绕着希拉孔波利斯（Hierakonopolis）——上埃及^[2]一个约一万人的定居地。这个镇子将自己的控制延伸至当地的纳加达河（Nagada），然后又覆盖了尼罗河上游地区的大部分。确切的统一过程现在已经无法复原了，但几乎可以肯定其特点就是这一流域不同的首

[1] 每年夏季尼罗河会发洪水，在其河谷平原上沉积下肥沃的淤泥，古代埃及的农耕文明便在这种气候作用下发展起来，因此洪水非常重要。——编者注

[2] 上埃及，古代埃及的行政区划。以孟斐斯为界，位于尼罗河上游的（尼罗河为自南向北流向）为“上埃及”。——编者注

领和镇子之间的战争。然而，公元前 3050 年左右上埃及和下埃及（尼罗河三角洲地区）的联接，一般被视为形成埃及国家的关键事件。

统一尼罗河流域并创造现在所说的典型的“埃及”文明，这个时间要长得多。这种文化的所有因素都来自法老的宫廷。法老总是头戴一顶双色王冠，白色代表上埃及，红色代表下埃及。并且发展出了一种复杂的意识形态、形象和仪式，以强调法老的神性。作为这个过程的一部分，象形文字这种极为独特的书写系统被创造出来，广泛的记录（使用较为简单的僧侣体文字）对这个国家至为重要。到了“老王国”（“Old Kingdom”）时期（一般界定为从公元前 2700 年到公元前 2200 年左右），尼罗河流域就发展出一个强大、统一和高度复杂化的国家。统治者建造了陵墓和石碑，显示出持续战争以及从努比亚和西奈带来战俘和战利品的场景。大约在公元前 2700 年时，在萨卡拉（Sakkara）修建了第一座金字塔和仪式中庭。这类建筑随着大金字塔（the Great Pyramid）的建造而达到了顶峰，这座金字塔使用 230 万块平均重量为 2.5 吨的石头（有些石块重达 15 吨，没有一块低于 1.5 吨）。它的顶端原来高出地面几乎 150 米，但那块镀金的顶石现在失落了。这座金字塔是太阳和星辰（尤其是拱极星，由于它们从来不落，所以被视为“永恒”）以及法老与它们相联系而不是与自己统治的土地相联系的象征。它们也象征着神圣法老死后的转化。

这些金字塔还是埃及国家的性质以及上层阶层对民众拥有权力的象征。农业带来的粮食剩余正可以用来养活世俗和宗教统治者，还可以支撑他们的仆人、工匠和官员。

此外，还需要长时期地征用大量劳力来建造这些庞大的上层工程。对于这些工程，可能有一定程度的公众支持，但许多人一定是被迫来劳作的。官员们的一个主要任务就是从农业劳动力中组织这些劳力的征用，同时也确保他们在干活时有饭吃。

印度河流域

公元前 2300 年时出现在印度河流域的文明为世界上排序第三的发展，而它却是所有早期文明中最不为人所知的。它的文字至今未能被解读出来，所以对它如何出现或其内部结构就所知甚少。印度河流域的成就很少传递给后来那些国家，它是早期文明中很短命的——其繁荣的高峰不会超过 300 年，在公元前 1750 年后就快速衰退。

这一流域种植小麦和大麦的农作于公元前 6000 年左右开始，几乎可以肯定是从西南亚的最早期村落中传播过来的。一种关键的作物是棉花，这里有着世界上最早种植棉花的证据；驯化的动物（印度牛、水牛和猪）来自本地的兽群，绵羊和山羊则不甚重要。从公元前 4000 年开始，随着人口的增长，用泥砖建造的较大村落就散布开来，这一流域的文化也逐渐变得统一。从公元前 3000 年左右开始，修建了大量的灌溉工程以控制每年一次的印度河洪水。这显示出相当程度的控制和引导，因灌溉而得到的粮食剩余的增加强化了这一趋势。

到了公元前 2300 年，一种复杂的社会和国家出现了，但那些统治者的名字甚至是城市的名称都不得而知。人们只知道两个大的镇子——南边的摩亨佐—达罗（Mohenjo—daro）和北边的哈拉帕（Harappa）。在它们的高峰期，人口可能有 3 万到 5 万（大约是乌鲁克的规模）。这两座城镇的格局相似：一座城堡是主要的公共建筑——一片低矮的居住区，有着规则的街道布局；所有建筑全都使用同样大小的泥砖。这一流域的度量衡统一，使用单一文字——无疑是用来记录的。所有这些因素显示着对社会的一种高度的中央控制和引导。

中 国

围绕着渭河和黄河的中国中部平原，这里的早期农作村落如何进化为一种复杂的文明，在很大程度上已不得而知。没有留下书写记录，考古发掘也不多。不过，所涉及这个过程不大可能迥异于美索不达米亚、埃及和印度河流域那样的过程。有一点是清楚的：大约公元前 1800 年时，一种被称作“商”的几乎是充分发展的文明就已经发展起来。这种文化的核心是它独特的青铜器，使用了别处所没有的独到的块范法铸造工艺。尽管商文明是在苏美尔这个世界上最早文明浮现之后的一千多年才出现，但它无疑并没有受到外来影响。一直持续到公元前 1122 年或公元前 1027 年的商朝时期，^[1] 在文化上、文字上和制度上奠定了极为独特的中华文明的基石。商朝在很大程度上是通过其第一个都城安阳的遗址为人们所知。殷都安阳并不是通常意义上

[1] 关于商朝的断代，根据“夏商周断代工程”的目前结论，商朝开始的时间为公元前 1600 年。——编者注

的城市，而更像一个仪式中心，有着宽广的区域，每个方向都延伸出几乎250公里，包含着从属的村落。商肯定不是当时中国唯一的“国家”，有资料表明当时有8个到33个其他的国家，这些国家靠着婚姻和宗族关系联结起来，但它们的位置却不得而知。

商朝通过一种复杂的宗族和王室因素的混合来进行统治，王室宗族的不同成员创建了他们自己的城市。这些城市是被安排的，并非自然发展起来的，它们的名称依据那个控制着四周农作田地的统治者而来，城市也负有向安阳的商王提供食物和服务的义务。这种义务是否能够得到实施令人怀疑。的确，人们远不清楚商到底是一个统一的国家还是一个效忠于一位商王的松散联邦，其他统治者与这位君王的联系或是实际上的，或是名义上的。事实上，这些城市常常打仗，人口的主体以百户为单位进行组织，作为提供应征军队的基础。如同其他的早期文明，统治者也有一些关键性的宗教功能，这强化了他的权威。上天之神“帝”为社会和国家提供两个要素——丰收和军事胜利。商王的祖先能够干预商王，所以对他们的崇拜就至关重要。把上面刻有所询之事的兽骨加热会出现裂纹，据此占卜，商王能够理解他们的意愿。正是这些兽骨，提供了独特而又充分成熟的中国文字的第一批样本，这种文字此前至少进化了上千年。

美洲

63

从世界范围看，美洲文明的发展相对较迟。这是因为人类在这一区域的定居相对较晚（约为公元前12000年），以及在提高玉米产量上的困难所致。到了公元前2500年至公元前1500年时，第一批农作村落才发展起来（至少比欧亚大陆晚了6000年）。第一批相对复杂的社会于公元前1000年后不久出现，第一批城市和初期国家的出现时间约为公元前与公元之间（安第斯山区还要晚一些）。所有这些社会都具有与旧世界那些社会不同的特征，主要是由这一地区独特的作物和家畜所导致。除了独特的作物外，美洲没有绵羊、山羊、猪，而更为重要的是没有牛、马或驴等可驯化为挽畜。安第斯山区所驯化的美洲骆和羊骆不能用作挽畜。这就严重地制约了这些社会所能取得的成就——轮子的原理已经知晓了，但还不能用于运输。此外，金属也很少使用，农作一直依赖石制工具。

秘鲁文明（它独立于中美洲）的发展受到了自身环境的制约。太平洋海

岸一带的绝大部分地方都是干燥荒凉的沙漠，但这里散布着由安第斯山脉流下来的大约 40 片河谷地。在这些流域中，农作和灌溉是可能的。然而，由于中间夹有沙漠，这里的社会彼此之间一直相对隔绝。第一批村落出现于公元前 2500 年左右，陶器制作和织物在 700 年后发展起来。到了此时，绝大多数山谷定居地都有了大型的仪式中心，建有纪念性建筑。有一点看上去很明显：那些有着灌溉基础的农业社会，当中的精英阶层就能够行使相当的权力调动大量的劳动力。战争也变得普遍了。不过，只是到了公元 600 年时，第一批真正的城市——与四千年前出现在美索不达米亚的城市相类似——才开始出现。

64 尽管中美洲的第一批农作村落出现的时间约为公元前 2000 年（比起秘鲁来要稍晚一点），这里的发展步伐最终却要快一些。令人吃惊的是，公元前 1200 年左右，第一个复杂社会出现在墨西哥湾沿岸的亚热带丛林中。对于一种复杂的文化来说，初看起来这里是一种不大可能的环境，这种文化也不同于此时世界上任何其他地区的文化。这种文化被称作“奥尔梅克”（Olmec），这是两千多年后在西班牙征服时期生活于这一区域的民族的名称，而那个创造了这些仪式中心的民族的名字已经不得而知了。奥尔梅克文化依赖于一个实际情况：这一地区有着肥沃的土壤和丰沛的降雨量（年平均将近 300 厘米），一年可以种植两季玉米。这就产生了大量的粮食剩余来养活上层阶层，建造仪式中心的那些巨大土丘，雕刻巨大的岩石头像——它们成为了奥尔梅克文化的鲜明特征。在公元前 400 年之前这段时期，奥尔梅克的影响传播到中美洲各地，为中美洲所有后起的文明提供了一个基础。尤其是它们创造了一种 365 天和 260 天的双重历法，二者每过 52 年就会一致；还有一种以 20 作为基数的计算方法。

奥尔梅克文明崩溃之后，出现了一个时间约为四个世纪的空隙，在公元前与公元相交之后不久，墨西哥山谷东北部的特奥蒂瓦坎出现了中美洲第一个大型城市和帝国。这座城市覆盖了一片广大区域，里面有一些神殿、两座巨大的金字塔和大约 2000 处居住区，每处看上去都能容纳 60 来个人，其组织多半以宗族为基础。公元 400 年左右是其顶峰，人口很可能达到了 10 万左右，使得它成为当时世界上最大的城市之一（当时的罗马只是其一半规模）。由于在里面发现了不少天文平面图，这座城显然是一座仪式中心，但它的基础却依赖着这里的灌溉农业。此城由一个宗教和军事上层阶层控制（尽管它并没有护城墙），它对人口的主体拥有广泛的强制权力和控制。由于没有找到真正的文字，这个社会的确切性质不得而知。特奥蒂瓦坎于公元 750 年左

右崩溃，几乎可以肯定是在一些大规模民众起义导致的一系列重大动乱之后。

早期文明

公元前 3000 年左右在美索不达米亚和埃及，数百年后在印度河流域，一千年左右后在中国，又过了二千年后在美洲，分出层级的、军国主义的社会都建立起来了，它们由宗教和政治上层阶层统治，他们对自己的民众拥有巨大的控制权力。那些大致平等的社会被有着鲜明阶层和巨大财富差异的社会所取代。

所有这些变化都依赖于农耕的发展和食物剩余的使用。

65

这些改变产生了两个极为重要的影响。一方面，能够培养那些不从事食物生产者的能力，这是所有后来的人类、文化和科学进步的基础。精英阶层的需求导出了巨大的神殿、宫殿、国家建筑和其他建构，它们构成了这个世界上那些伟大的古代遗址，现在成为对古代社会的主要记录。与此同时，工匠们制作了精美的艺术品，至今仍然受到人们的钦佩。定居社会还使得宗教、精神和哲学思想上的巨大发展成为可能。书写的发展一旦超越了简单的记录需求，就成为后来所有知识进步的基础。那些最早的社会也发展出了广泛的天文学知识，尤其是在巴比伦人和玛雅人那里，从中美洲到中国，以及青铜时代英国的许多遗址中，都与意味深长的太阳、星辰和月亮的位置相对应。与之相伴的事物的另一方面，则是社会中越来越多的强迫劳动和大规模战争。那些巨大的纪念物只有使用大量的劳动力才能建造，在这些更加复杂的社会中，早期可能是自愿或半自愿的劳动；但这很快就被强迫劳动所取代。这些社会中的内部控制和惩罚之所以发展得如此强大，原因之一是外部威胁和战争的增加。许多早期城市都有护城墙，而战争几乎是常态。随着早期社会的发展，军队也变得更为庞大。到公元前 1285 年时，埃及已经能够在卡叠什（Kadesh）战役中布署一支 2 万多人的军队（这超过了 17 世纪之前的许多欧洲国家）。战争是高度毁灭性的，平民遭到了极其野蛮的摧残。死亡和成为奴隶是败方的通常结果，公元前 1000 年初期那个高度军国主义的亚述帝国曾用武力驱逐了 450 多万人。

在第一批国家和帝国建立之后，人类数千年的生活方式并没有什么基本改变。人口主体一直是农人、无地劳工或奴隶，大量征收食物、强迫劳役和四处打仗的风险都由他们承担。他们一直是勉强维持着生存，频频遭受着饥

饿和饥荒的威胁。只有数量非常少的人，才能享有物质较为富足和精神较为愉悦的生活方式。

- 66 各种各样的国家和帝国崛起又衰落（衰落常常因统治者突然死去、内部反叛和战争命运），但这样的生活方式没有什么根本变化。然而，它们对自身周围环境的影响却常常是深远的。它们提供了人类强力改变环境及其破坏性后果的第一批样例，也提供了如果社会高强度损害自己的环境就必然带来自身崩溃的第一批样例。

5

破坏与生存

我遇见一位来自古国的旅行者
他说：“两条与躯干分离的石头巨腿
站立在沙漠中……靠近它们，在沙子上面，
半掩半露，躺着一个破碎的面孔。它皱着眉头，
嘴唇紧缩，带着严酷命令的冷笑，
显示着它的雕刻者读懂了这些表情
这表情留存下来，印在这些没有生命的事物上，
嘲弄它们的那只手，沉思过的那颗心呢？
基座上显示着这样的字句：
‘我是万王之王奥兹曼斯迪亚斯
看看我的成就，你有力量？唯有绝望！’
没有他物留存。唯有这具朽尸
这具巨大的残骸，无边的荒凉
平沙蔓延，伸向远方。”

67

——雪莱：《奥兹曼斯迪亚斯》

农业的采用及其两个重大后果——定居的社群和稳定增长的人口，对环境施加了越来越大的压力。这种压力开始时是地方性的，但随着农业的扩展，这种效应也在扩展。有些地区，比如气温适中、降雨量大、土地肥沃的欧洲北部和西部的温带森林生态系统，能够较好地应对这种压力。而那些生态系

统较容易被损坏、人口密度也更大的地方，在采用了农业和定居生活方式后的一千年里，就开始受到影响了。农业涉及清理自然生态系统以便创造出人工的栖息地，使人类可以种植自己想要的作物和饲养家畜。

68 于是，原有生态系统的自然平衡和固有稳定就被摧毁。自然土地上原来是各种植物丰茂，终年植被覆盖，而现在只是种植为数不多的一些农作物，而且一年当中只有部分时间可以使用。于是土壤暴露于风雨之中的程度远远超过了从前，尤其是一年当中庄稼收割之后，光秃秃的土地就导致了严重的土壤侵蚀。营养物的循环也被破坏了，要维持土地的肥力就必须额外输入肥料或化肥。灌溉的采用甚至更具破坏性，因为它创造的环境比依赖降雨的旱地农业更具人为性。给贫瘠的土壤灌溉大量的水，这使得农人能够种植他想要的作物，但也可能会有灾难性的长期效应。灌溉进来的水会进入地下水位，最终导致水位升高，使得土壤积水。灌进来的水也会改变土壤的矿物含量，它会增加含盐量，导致更高的蒸发率——尤其是炎热地区，使土壤表面形成一个厚厚的盐层，这将使得农作成为不可能。避免这个过程的唯一方法就是非常谨慎地使用灌溉，不能过分灌溉，要让土地有长时间的休耕期。

村落和城镇的出现（以及增加的人口），意味着对各种资源的需求更为集中了，在增加供应上的努力不可避免地对这些小小地方施加了太大的压力。用树木建造房舍、取暖和做饭的需求一直在增加，于是森林就被严重摧毁。本地毁林所导致的土壤侵蚀的发展，成为定居地区周围的一大问题。约旦中部晚近发现的证据表明，早在公元前 6000 年时，在定居社群出现后的大约一千年内，村落就被放弃，这正是因为在被严重损坏的自然中毁林造成了土壤侵蚀，农作物产量下降，最终再也不能生产出足够的食物。

创造人工环境来生产食物和社群的扩大，不仅使人类活动造成的环境影响集中化，而且意味着人类社会要逃离自己活动带来的恶果更加困难了。在那些敏感的生态系统中，社会的基础受到了严重破坏，以至于造成这个社会的崩溃。早期社会依赖于剩余粮食的生产来养活和支撑人数越来越多的祭司、统治者、官员、士兵和工匠。

69 如果食物生产变得更为困难，粮食产量下降的话，那么这个社会的基础就被破坏了。在美索不达米亚这个首先对自然环境做了最大改动的地方，首先出现了普遍损坏的迹象，也许并不令人吃惊。

苏美尔的衰亡

1936年，在苏美尔那些最早期遗址进行发掘的一位考古学家伦纳德·伍利（Leonard Woolley）就自己的工作写了一本书，题为《迦勒底的乌尔》（*Ur of the Chaldees*）。在书中，他对于如今美索不达米亚南部那种类似于雪莱的想象——几乎没有什么树的荒凉景象——甚感迷惑：

“只有那些见过美索不达米亚沙漠的人，才会觉得挖掘出来的这个古代世界几乎是难以置信。过去与今天之间竟然有着如此绝然不同的对比……然而，更为困难的是，意识到这片空白的荒原曾是繁花似锦、硕果累累，有着一个繁荣世界的自给农业。如果乌尔曾是一个帝国的都城，如果苏美尔曾是一个巨大的粮仓，那为什么它的人口会减少到没有，为什么这片土地失去了它的功效？”

对伍利问题的回答就是：苏美尔人自己摧毁了这个他们历经千辛万苦才从美索不达米亚南部的艰难环境中创造出来的世界。

底格里斯河和幼发拉底河的两河流域，对于任何社会，尤其是位于其南部的社会，都存在着一些重大的困难。春天时，由于河源处冬雪的融化，这两条河处于最高的水位；8~10月，则水位最低，而此时正是新种植的农作物最需要水的时候。在美索不达米亚的北部，由于秋季和冬季的降雨，这个问题会减缓一些；而在南边，降雨量很小，常常是根本没有。这就意味着，在苏美尔地区如果要种植农作物的话，水的储存和灌溉至关重要。开始时，这样做的优势掩盖了缺点，但慢慢地一系列重大问题就显露出来了。在夏天，常常达到摄氏40度的高温加速了土地表面的水分蒸发，于是增加了土壤中的含盐量。水分保持在土地的深层，两个因素增加了洪涝的风险——这里的土壤本身透水性极低，一马平川的地势导致排水很慢，更加剧了透水不良。

而河里冲下来的淤泥使得情况更为糟糕，这很可能是高地砍伐森林所致，⁷⁰淤泥量每一千年就增加150厘米，使得两河流域的三角洲每一千年就扩展大约25公里。随着土地变得更为水涝和地下水位的上升，更多的盐分被带到了地表，而高蒸发率导致地表形成了一层厚壳。现代农业知识表明，避免这些问题恶化的唯一办法就是让土地休耕——长时间脱水，从而让地下水位降下

去。然而，苏美尔社会的内部压力使得这种做法成为不可能，于是就带来了灾难。能够得到灌溉的土地数量有限，人口则不断增长，需要养活更多的官员和士兵，还有城邦之间越来越剧烈的竞争，所有这些都对强化农业体系施加着压力。生产更多的粮食，这个压倒一切的需求意味着不可能让土地长时间休耕。短期需要压倒了对长期稳定性和维持一种可持续的农业体系之必要的任何考虑。

大约在公元前 3000 年时，苏美尔社会成为了世界上第一个有文化的社会。那些城邦神殿保持的详细管理记录记载了农业体系中的那些变化，让人们看到了一些重大问题的发展。公元前 3500 年时，美索不达米亚南部的小麦产量和大麦产量大致相同。然而，小麦只能抗受土壤中 0.5% 的含盐量，而大麦则能抵抗这个含量的 2 倍。土壤含盐量的增加必然导致小麦种植量的减少，代之以种植更能抗盐的大麦。到了公元前 2500 年，小麦已降到只占农作物总量的 15%；到公元前 2100 年时，乌尔已经放弃了小麦生产，小麦在整个苏美尔地区的粮食生产中降到了只有 2% 的比例。

比起用大麦替代小麦，更为重要的是这一地区粮食产量的下降。在苏美尔社会的最早期，当土地因为盐化而不能生产时，人们就用新开垦的土地来替代。增长着的人口、需要更多剩余粮食来维持的军队，以及变得更为频繁的战争，这些都强化了对新田地的需要。然而，即使更为广泛和复杂的灌溉工程变得普遍，能够种植的新田地的数量也是有限的。公元前 2400 年以前，粮食产量一直颇高，在某些地区至少有中世纪欧洲的产量那样高，可能还要高一些。

71 然后，随着可耕种土地达到了极限，田地的盐化越来越严重，粮食剩余就快速下降了。从公元前 2400 年到公元前 2100 年期间，粮食产量下降了 40%；到公元前 1700 年时又下降了三分之二。从公元前 2000 年起，出现了“土地变白”的报告，这显然是土地盐化严重后果的显示。对于一个如此依赖粮食剩余的社会来说，其结果就可以预测了。官僚阶层，也许更为重要的是军队，都难以维持下去了。随着军队规模的缩小，国家在外来征服的面前就变得非常脆弱。值得注意的是，苏美尔的政治历史和它的城邦是那样紧随着农业基础的崩溃而结束，那些独立的城邦生存到公元前 2370 年为止。随后这一区域的第一个外部征服者——阿卡德王萨尔贡——建立了阿卡德帝国。这次征服是在第一次严重的粮食减产之后发生的，而减产是由广泛的土地盐化所致。在接下来的 600 年中，阿卡德帝国又被来自扎格罗斯山区的古蒂（Guti）游牧者所征服。从公元前 2113 年到公元前 2000 年，在“乌尔第三王

朝”（the Third Dynasty of Ur）统治下，这一区域有过短暂的复苏。在来自西边的埃兰人（the Elamites）和来自东边的亚摩利人（the Amorites）的压力下，它崩溃了；公元前1800年时，以美索不达米亚北部为中心的巴比伦王国征服了这一地区。在整个这一时期，从那些曾经繁荣强大的城邦的结束到被巴比伦征服，这一地区的粮食产量一直在下跌，使得维持一个可靠的国家非常困难。所以在公元前1800年时，粮食产量只有“早期王朝时代”所能收获的大约三分之一了。苏美尔的农业基础事实上已经崩溃了，美索不达米亚社会的重心永久性地转到了北边，这里出现了一系列控制这一区域的帝国，苏美尔变得无足轻重，沦落为帝国中一个人口稀少、穷困潦倒的偏僻之地。

作为苏美尔文明之基础的人工系统是非常脆弱的，它最终带来了苏美尔的衰亡。这一区域的后期历史强化着一个观点：所有的人类干预都倾向于破坏生态系统，从而显示出打破平衡而走向毁灭是如何容易。它也表明，一旦这个过程开始之后，要修复平衡或回转是非常困难的。数世纪之后，当苏美尔的那些城邦甚至不再是记忆时，同样的过程又在美索不达米亚的其他地区发生了。从公元前1300年到公元前900年，随着过分灌溉造成的土地盐化，中部地区出现了农业崩溃。

公元7世纪和8世纪，巴格达周围一带在阿拉伯人征服之前和之后都曾繁荣过，灌溉田地的粮食高产量支撑着一个富足和高度发展的社会。然而，如同3000年之前的苏美尔一样，同样的压力也变得明显了。为了促进粮食生产，在底格里斯河与幼发拉底河之间修建了4条新的大灌溉渠，这反过来就导致了水涝和地下水位的快速上升与土地盐化。此时，美索不达米亚的人口大约为150万，但强化灌溉带来的农业崩溃和13世纪蒙古人的征服就导致了人口的大量减少，到公元1500年时降为15万，使得在这一地区存在了几个世纪的高度发展的社会走到了尽头。

印度河流域

造成美索不达米亚第一批定居社会崩溃的那些力量，有许多也在印度河流域发挥了作用，但由于此地居民使用的文字尚未破译，这里的情况不可能像美索不达米亚那样考证得很详细。如同美索不达米亚，一个曾经繁荣的社会和一片肥沃而高产的土地，最后变成了一个荒凉的地方，这正是因为对一个柔弱的环境过分开开发所致。公元前2300年左右出现于此地的一个复杂且高

度集中的社会，只存在了不到 500 年。印度河流域的定居者面临一个重大问题：这条河总是洪水漫过广阔地区，并改变河道。人们修建了大量工程来容纳这条河并灌溉土地，以生产粮食来支撑统治上层、祭司和军队。在印度河流域的炎热气候中，灌溉有如同苏美尔一样的效应——导致地下水位上升和水涝的增加。这就带来了土壤越来越严重的盐化，最终形成土地表面的盐层，使得粮食产量逐渐下降。

破坏印度河流域环境的另一个因素是毁林。此地区吸引第一批定居者的正是它丰富的林木，拥有大量野生动植物的供应。森林的一部分被砍掉以提供农作用地，而更重要的是此地居民所使用的建筑技术。修建巨大的神殿和宫殿，美索不达米亚社会使用的是太阳晒干的泥砖，而印度河流域的居民却用炉子来烧砖。这个过程就需要大量的木材。

73

这一区域的树木很快就被砍光，使得土壤暴露出来，导致快速侵蚀和土壤质量的下降。大约在公元前 1900 年，印度河流域的这个社会就戛然而止了。直接的原因很可能是在一个内部衰退的时期之后，出现了外来征服。土地盐化和毁林造成的环境恶化会导致粮食剩余的大幅度下降，这又可能带来军队规模的缩小，以致面对外来征服日趋脆弱，这正是与苏美尔崩溃的相似过程。

毁林

对于人类历史上的不少社会来说，大规模的毁林都构成了一个问题。普遍而言，更大的人口数量对本地环境造成了越来越大的压力，而木材的供应更是首当其冲——它是一种现成的可用于取暖、做饭和许多地方盖房的资源；森林被砍伐，为耕作腾出地方，以养活不断增长的人口。正是所有定居社群周围发生的这种缓慢、稳定、在许多方面并不引人注意的砍木毁林，构成了人类社会发展的背景。那些早期社会缺乏大规模清理树木的技术，但它们所拥有的金属斧头、环形剥皮技术和火烧，都是一些获取木材和清理一块森林的非常有效的手段。没有一代人会感觉到造成了任何巨大的改变，渐渐地，人们就将这个过程作为获取自己所需资源的自然方式而接受了。随着定居进入新的地方，这个稳定毁林的过程又再一次开始（尽管欧洲许多地方以矮林平茬的做法来获取可持续的木材供应，但没有什么证据表明人们有过大规模植树或重植的意图）。经历了数百代人，这种稳定的毁坏是巨大的。曾经茂

密森林的大片地区变成了无树之地，或是仅仅留下了那些难以靠近之处的小片林地。

在中国，农业的发展和第一批定居社会的崛起，是以在这个国家北方易于耕作的黄土中种植黍粟为基础的。尽管这里的土地肥沃，然而一旦自然的草木植被被清除以开发田地后，它就很容易被侵蚀。很快地，随着土壤被风吹走或被雨冲走，巨大的冲沟和峡谷就出现了。

与此同时，山坡上的树木也被砍掉作为燃料和用于建造。林木被毁的区域逐步扩大，一直到大约两百年前，中国几乎所有的原生森林都被砍光了。中国高原地区树木的整体丧失，正是黄河常常发生灾难性洪水的主要原因之一（黄河的名称就源于它携带着来自被侵蚀的上游地区的大量泥土），这又定期地导致着黄河河道在低地的重大改变，于是便造成巨大的生命损失。同样的事态发展在日本也可以看到。日本森林毁坏的程度，尤其是德川时期（公元1600年后不久）的大规模重建城堡和城镇，达到了这样一个程度，以至于不得不实施了严格的政府控制，再砍树必须获得许可证。中世纪埃塞俄比亚那个伟大的基督教王国，也出现了同样的问题。这个国家原来的中心是在北部地区——蒂格雷（Tigre）和厄立特里亚（Eritrea），持续的毁林致使环境严重损坏，土地变得贫瘠，山坡被侵蚀，有些地方经已达到连灌木和草也长不出来的严重程度了。公元1000年左右，环境破坏已是如此之巨，这个国家不得不移到南边，在中部高原建立了一个新都城。然而，同样的过程又重复了，再次导致这一地区严重的环境破坏。人们如何能够快而彻底地把一个地方的自然环境变成一个新的或扩展的定居地，这可以从亚的斯亚贝巴在1883年成为埃塞俄比亚首都后发生的事情上看到。在20年的时间内，围绕这个城镇的一片纵深达150公里的地带被毁坏，那些为首都提供燃料的烧木炭者砍光了树。

这种稳定而持续的砍树，其效应可以在地中海地区看得最为清楚。现代游客将橄榄树、葡萄、低矮灌木和香味强烈的香草植物视为此地的主要吸引力之一。然而，这却是大规模环境退化的结果。它并非因建造灌溉这样的人工系统所造成，而是由于长期定居和人口增长的无情压力所致。地中海地区的自然植被是橡树、山毛榉、松树和雪松的常绿和落叶混合林。这种森林被一点一点地砍掉，原因是多样的：提供农业用地，做饭和取暖需要燃料，盖房和造船需要材料。还有一些其他的因素也使得森林不可能再生：绵羊、牛，尤其是山羊的过度放牧意味着小树和灌木在能够生长和成熟之前就已经被吃掉了。渐渐地，畜群使得这片植被变成了基本上不能吃的低矮灌木。

75 树的覆盖——尤其是在陡峭山坡——被破坏了，带来了严重的土地侵蚀，这就毁掉了农业用地（由于牧人实施的是季节性迁移放牧，夏冬将畜群赶到不同的地区，农田已经缺乏肥料）。河流带来的大量淤泥阻塞了水道，在河口处形成了大片三角洲和湿地。

这个环境退化的长期过程在地中海地区和近东的每个地方都可以看到。人们现在估计，晚至公元前 2000 年时还存在的从摩洛哥延展至阿富汗的森林，整体而言，留存下来的不足 10%。首先被毁的地方之一，是黎巴嫩和叙利亚的山区。这里的自然林十分茂密，尤其出名的是雪松。黎巴嫩的雪松因其又高又直在整个古代近东地区都很出名。美索不达米亚的那些城邦和帝国都将黎巴嫩雪松视为珍贵的建筑材料，控制这一地区或者是与雪松的控制者们进行交易是他们的优先考虑之一。后来，雪松成为腓尼基人商业的支柱之一，在广阔的地区进行交易。渐渐地，雪松被砍掉，直到这有名的黎巴嫩雪松变成了少数几个地方的可怜残余——现在这一地区只有 4 片小小的雪松林，作为过去荣耀的象征而被保存。

在希腊，大规模的毁林是伴随着人口的增长和定居地的扩散而在公元前 650 年左右出现的。这里的问题根源是在 80% 的土地上过度放牧，致使这些土地不宜于耕种。尽管希腊人对于保持土壤的技术有相当的认识，如使用肥料来维持土壤的结构和使用梯田来控制山坡的土壤侵蚀，但持续增长的人口压力还是太大了。阿提卡（Attica）山区的树林在两代人的时间内就被砍光了，到公元前 590 年，在雅典，伟大的宪法改革者梭伦就论证说，陡峭山坡上的耕种应该被禁，因为有大量的土壤流失了。几十年过后，雅典僭主庇西特拉图（Peisistratus）实行了一种奖金制度以鼓励农民种植橄榄树，这是唯一能够在侵蚀严重的土地上生长的树种，因为它的根非常强健，可以穿透土壤下面的石灰石岩层。古希腊的许多作家如希罗多德、色诺芬和亚里士多德都意识到了这个问题。不过，关于砍伐森林和土壤侵蚀之后果，最为形象的描绘还是在柏拉图的《克里底亚篇》中：

76

“现在留下来的与曾经存在过的相比，就像是一个病人的骨头架子，所有的既肥沃又柔软的土壤都被冲刷走了，只有土地光秃秃的骨架子留了下来……有一些山，现在除了有蜜蜂的食物外什么也没有，但是在不久之前它们还有树林……曾有过许多栽植的各种各样的大树，……有无边无际的牧场放牧畜群。而且，每年由宙斯降下来的雨水使得土地更加肥沃，而不是像如今这样对土地是一种损

失，把土壤从光秃秃的地上冲到了海里。土壤本身就是厚厚的，可以接受雨水，在肥沃的土壤中涵养雨水……为各个不同的地方提供着丰富的泉水和溪流，与此相关的那些神殿至今仍然存在，那些地方以前曾有过喷泉。”

同样的问题，在几个世纪后意大利也可以看到，这是随着人口的增长以及罗马由一个小小的城市发展为一个环绕地中海和近东绝大部分地区的庞大帝国的中心而引发的。公元前300年左右，意大利和西西里都还是森林覆盖的，但由于对土地和木材的增长着的需要，就导致了迅速的森林砍伐。不可避免的后果就是程度高得多的土壤侵蚀，伴随着土壤被带到了河里，淤泥就逐渐堆积在河口的港口内。意大利南部的帕斯图姆（Paestum）港就完全淤死了，当拉文那失去了它的入海通道后，这座城镇就死掉了。罗马的奥斯蒂亚（Ostia）港口，只是由于人们建造了新的码头才能存活下来。别的地方，从山坡上冲刷下来的泥土在各个河口处形成了大片的沼泽地。蓬蒂内（Pontine）沼泽是在公元前200年左右时形成的，这一地区在400年前曾经有过16个沃尔西人（Volscian）的村镇。

罗马帝国建立后，随着粮食需求的增加，便加大了对地中海地区其他地方环境的压力。罗马帝国的许多行省都转变为粮食生产地，以养活意大利的人口，尤其是在公元前58年之后，罗马的公民可以因政治上的理由而得到免费食粮。在北非就有整整一个系列的罗马遗址，令人印象深刻，如利比亚的大莱普提斯城（Leptis Magna）。它们中有一些曾经是罗马帝国最为繁荣高产的行省，然而如今却为大片的沙漠所包围，这就是因人类活动造成的大范围的环境退化的见证。即使在迦太基于公元前146年最后一次被毁灭之后，这一地区也在继续繁荣，但是罗马帝国对于粮食越来越大的需求，就迫使农业深入77到更遥远的山里，到那些脆弱的土地上去耕种，当森林被砍伐后，这样的土地很容易被侵蚀。不可能有一个确切的日期标志着北非行省的衰败，因为这是一个漫长的过程，对环境的压力越来越大，环境的退化越来越严重，土地越来越被侵蚀，沙漠慢慢地从南边蚕食过来。当罗马帝国崩溃之后，这个过程就进一步加剧了，像柏柏尔人（the Berbers）这样的部落带着他们大批的畜群进入了农业种植区后，就完全毁掉了还剩下那一部分植被。同样的压力在小亚细亚也可以看到。在那里，罗马帝国内原来的那些行省如弗里吉亚（Phrygia），到公元1世纪时森林就已经被完全砍光了。数十年后，哈得良（Hadrian）皇帝不得不禁止任何人去接近叙利亚残留下来的森林，因为砍伐数

量已经太大了。这一地区有些地方受到的影响不是那么严重，还能够继续把粮食出口到帝国那些主要的城市和市镇，如安蒂奥克（Antioch）和巴勒贝克（Baalbek），它们一直繁荣到拜占庭早期。然而，这两个城镇现在已经成了废墟。这一地区的一些石灰岩山，已经失去了2米厚的土；而安蒂奥克则被埋在了超过8米厚的淤泥中，这些淤泥是从森林被砍伐了的山坡上冲下来的。

罗马帝国的衰败和崩溃，其原因在西方仍是历史学家们一个争论的主题。但是，绝大多数人会同意这是多种因素相互作用的结果，导致了内部的政治腐败和不能抵挡外来压力。所以，如果把环境退化作为帝国衰败和崩溃的唯一甚至是主要原因，就过于简单了；但有一点毫无疑问，那就是环境退化是一个起作用的重要因素，获取所需要的剩余粮食以养活罗马的人口和庞大的常备军，在这方面的困难是导致罗马帝国内部虚弱的原因之一。

地中海地区的环境退化并没有随着罗马帝国的崩溃而停止。由于从帝国体系的某些需求中解脱出来，随着人口的减少，有些地方或许可以让次生林恢复生长。到了公元1000年时，人口水平已经恢复，接下来的就是逐步增长，这也就意味着砍伐森林的继续。直到如今。随着更多的森林被砍掉，更多的土壤就被冲蚀而去。同样的趋势在西班牙也可以看到。由中世纪一个最强有力的行会“梅斯塔”（Mesta）经管的大批绵羊群的过度放牧，永久性破坏了西班牙中部大片地区的环境——尤其是拉曼查（La Mancha）和埃斯特雷马杜拉（Extremadura）——导致出现了大片质量很差的草地和矮小灌木。

玛雅的衰败和崩溃

在美洲，定居社会的发展也导出如同欧亚大陆一样的因果关系——清理出林地用于农业，砍伐森林和土壤侵蚀。墨西哥谷地中的特奥蒂瓦坎城和秘鲁海岸地区的一些早期城邦在公元头几个世纪崩溃，对此，人们有着很多猜测，将它们与过度使用灌溉以及随之而来的农业基础的衰弱而导致的问题联系起来，这使得城邦的超级结构不再能够维持。但是，环境崩溃导致了社会死亡的最清晰例证，还是来自玛雅。玛雅是在现今的墨西哥、危地马拉、伯利兹城和洪都拉斯的一些部分发展起来的，它属于世界上所发现的类型最为独特的社会之一。第一批探险者中的一些人发现了“失去的城市”（“lost cities”）。如同伦纳德·伍利在美索不达米亚要解说发生了什么事时一样，19世纪30年代后期的美国人约翰·史蒂文斯（John Stephens）和弗雷德里克·卡瑟

伍德 (Frederick Catherwood) 面对这一切也感到困惑。在科潘 (Copan) 和帕伦克 (Palenque), 他们对一个消失了的社会进行了沉思:

“我们……努力然而徒劳地去猜度包围着我们的这片神秘。那些建造了这座城市的人们是谁? ……建筑、雕塑、绘画, 所有这些栩栩如生的艺术都曾经在这片疯长的森林中繁荣过; 演说家、武士和政治家, 美、雄心和荣耀, 曾经生存过, 又流逝而去, 没有人知道这样的事情曾经有过, 也无法讲述它们过去的存在……在世界历史的传奇中, 从来没有任何东西像这座曾经伟大而又可爱的城市景象这样深深打动我, 它倾覆了, 毁灭了, 消失了, 又被偶然地发现了, 坐落在数英里的疯长的树林中, 甚至没有一个名称来辨识它。”

理解真正发生了什么的主要障碍, 是玛雅文字仍然只是部分地被破译。然而, 自从这个地方被发现以来所进行的考古发掘, 以及最近 50 年左右被使用得越来越成熟的技术, 为我们带来了新的认识。

玛雅社会在茂密的热带丛林中发展起来, 并在这种环境中取得了令人难忘的成就。这一地区最早的定居, 可以追溯到大约公元前 2500 年。人口在缓慢地增长, 定居地的规模在扩大, 社会的复杂程度在增加。到了公元前 450 年左右, 就有可能在各个定居地内区分出单独的祭祀区域和其他建筑了。⁷⁹ 两百年之后, 在危地马拉的蒂卡尔 (Tikal) ——一个复杂的、分成等级的社会——出现了 (从不同部落墓葬中所显示的不同情况即可看出)。在主要中心区域北边的卫城, 有着高达 30 多米的陡峭金字塔, 用当地石灰岩修建的神殿坐落在顶上。在随后的二三百年间, 这个过程在这整个地区都得到了重复, 直到所有的主要定居地都以非常统一的文化发展起来。这种文化的统一表现在建筑的风格和通用的文字上。玛雅文化那种巨大的智力成就尤其反映在其天文学上 (不仅仅是太阳和月亮, 还包括像金星这样的行星, 对于它们的运行阶段和位置, 玛雅人都做了详细而精确的计算), 还有它那高度复杂、非常精确的历法, 这建立在一种以 52 年为一个循环的基础上, 而这又是以相当于公元前 3114 年的一个固定日期计算出来的 (尽管这个日期的意义尚不为人所知)。所有的玛雅遗址都有着巨大的石柱, 上面刻有一系列的日期和铭文。根据近年来破译的铭文, 玛雅历史的那些主要阶段已经清楚了, 其政治历史的绝大部分现在已经可以重建了。在公元后的头几个世纪里, 这一地区大量

精心修建的祭祀中心发展起来。公元400年过后的两个世纪里，来自墨西哥中部特奥蒂瓦坎城的影响很大，但是从公元600年后它的影响就衰落了，玛雅进入了它最为壮观的时期。巨大的金字塔——常常与一些重要的天文学位置相对应，在所有这些祭祀中心都竖立起来，还有大量的石柱。然后，在公元800年后又过了几十年，整个社会就开始分裂，再没有竖立石柱，那些祭祀中心被放弃，人口突然减少，城市也很快被蚕食的丛林所湮没。

直到1960年代，人们还广泛相信玛雅在世界上之所以如此独特，是因为它并非由世俗统治者和军事领袖来统治，而是由宗教世袭阶层来和平地领导，这个宗教世袭阶层又被他们那种错综复杂的历史和天文观察所困扰。由于只有石柱上的时期可以得到理解，人们就设想这些记录下来的种种事件都与天文和历法的循环有关系。玛雅人如何获取食物，如何在一种低地丛林的环境中来养活他们的宗教阶层，这仍然是个谜。20世纪对玛雅人的研究表明，他们唯一可行的方法就是一种“斯威顿体系”（swidden system），这涉及在从12月到来年3月的旱季里，用石斧清理出一片丛林，在雨季要开始之前放火烧，然后用挖掘棍种下玉米和豆类，最后在秋天来收获。这些耕种过的小片土地，几年之后就不得不放弃，因为野草会卷土重来，而要清理这些野草则太困难了。这种农业体系在热带地区广泛使用，就长期而言是相当稳定的。但是，在任何地区，它都只能养活很少的人口，因为每一个农人都需要有大片的土地——那些清理出来的林地过了20年或稍长一点时间就不能再用了，一直要等到丛林重新长起来（清理丛林的任务比起清理杂草和灌木来要省力得多）。所以，人们就猜想玛雅人以小群来居住，居住地分散于丛林当中，经常移动，一年中只有部分时间聚集到祭祀中心来，数量很小的宗教世袭阶层则定居在这些祭祀中心。

最近这50年里，关于玛雅社会的这些假设已被放弃，人们采用了另外一幅大为不同的图画，它有助于解释为什么这个社会崩溃得如此突然。最重要的变化是由对石柱上所刻铭文的新解读而引发的。有一点现在已经清楚了，它们并不是宗教性的文字，相反，它们是那些城市的各个世俗统治者的纪念碑，记录了他们出生、就职和死亡的日期，以及他们在任期内的主要事件。那幅平和的宗教性社会的图画已经被另外一种观点所替代：如同其他的早期社会，玛雅社会也是由世俗上层人物来统治，有着军队的支撑，不同的城市之间有着颇为频繁的战事。最近的考古工作也使得这些城市的性质更为清楚了：它们不仅仅只是少数统治者所占据的祭祀中心，而且还是真正的城市，有着大量的永久性居民。城市的中心是巨大的祭祀区，有着堂皇的神殿和宫

殿，它们的建造围绕着一个广场；再往外，是由建在平台上的茅草棚子组成的居民区，这些居民区成组地形成了一个庭院，绝大部分居民就以大家庭的形式居住在里面。这些居民就是建造公共建筑和统治阶层居所的劳动力。在蒂卡尔城外围地区的考古发掘表明，当玛雅文明处于顶峰时，它的人口至少有3万，很可能高达5万（与美索不达米亚那些城市的人口结构一样）。其他的城市，尽管远没有这样大，但也同样属于密度很高的城市性定居。看来，玛雅的总人口在其高峰时可能接近500万——而这么一个地区，现在只养活着几万人。

对于玛雅社会性质的这种新认识，如今又得到了对玛雅人如何获得食物的新了解的补充。显然，一种“斯威顿体系”是不可能生产足够的粮食来支撑这样多的人口的。在那些城市之间，也没有足够的可用土地来做到这一点，有些城市之间的距离不超过16公里。狩猎和捕鱼所提供的也只能是有所补益而已。尽管面包果树的果实可以磨制成面粉并在玛雅地区有着广泛的种植，但对于如今的玛雅人的研究表明，它是无东西可吃时才被作为食物的。1970年代的田野考古发现，事实上古代玛雅人应用的是一种强度大得多的农业体系。在山坡上，他们把丛林清理掉，造出了广阔的梯田，试图阻止事实上不能避免的水土流失。同样重要的是在沼泽地区修建高抬起来的田地。纵横交错的排水沟在这类沼泽地中挖出来，而挖出来的土就用来筑成台田。曾经是这种耕田的大片土地的踪迹，已经在从危地马拉到伯利兹的丛林中发现。种植的庄稼除了玉米和豆类外还有其他品种，如棉花和可可。

这种强度很高的耕作体系，就是玛雅人所有成就的基础。然而，当对其要求过高时，它也是不能承受这种压力的。当特奥蒂瓦坎城的影响在公元600年左右衰退后，这一关键性的时期就到来了。它的标志是玛雅那些城市之间越来越多的战争，统治阶层为修建更多和更大祭祀建筑而日益加剧的强征，占用了大量的劳力。人口在持续增长，越来越多的人居住在城市里，他们可以被用于充实军队和为建筑项目干活。耕作强度也变得更大。然而，支撑这样一个庞大的超级结构的生态基础却显然并不具备。只要森林的覆盖被除掉，热带森林中的土壤很容易被侵蚀。玛雅人的那些定居地很自然地簇集在土地肥沃地区，但是那种肥沃土壤的四分之三在今天被鉴定为极容易被侵蚀。比如，环绕着蒂卡尔，大约四分之三的土地被鉴定为非常肥沃，但将近三分之二的土地只要一旦没有了树林的覆盖就很容易被侵蚀。所以，把树林清理掉就有着使土地退化、粮食减产的危险，而这又会因缺乏家畜——它们可以提供肥料来维持土壤结构和肥力——而进一步加剧。

82 砍伐森林不仅仅是为了给农业提供用地，而且还是为了提供燃料、建筑材料，为了挖出大量石灰膏泥来粉刷那些祭祀建筑。人口的压力迫使耕地和梯田深入到更为边缘的地区，而这些地方的生态更为脆弱，土地更容易被侵蚀。穿越整个玛雅地区，越来越多的土壤暴露在风吹雨打之下，流失而去。

由砍伐森林导致的土壤侵蚀，在那些受到影响的地区必然带来粮食产量的降低；与此相连的河中越来越厚的淤泥，改变了水位与台田之间的巧妙平衡，使得那些沟渠很难保持通畅。粮食生产下降的第一批证据出现在公元800年之前，这一时期墓葬中的尸骨表明了更高的儿童和妇女的死亡率，以及由于降低了营养水平而导致的营养不良症。剩余粮食的减少，会给依赖于此的统治阶层、神职人员阶层和军队带来严重的社会后果。试图从农民那里拿来更多粮食的手段加强了，由此导致了内部的反抗。因资源的减少而发生的城市之间的冲突会剧烈起来，从而导致更多的战争。粮食供应的下降，对能够得到之物的越来越剧烈的竞争，则导致了极高的死亡率和人口灾难性的下降，玛雅人在他们那有限的生态基础上精心构筑起来的超级结构，就不再能够维持下去。几十年的时间内，那些城市就被放弃，再没有石柱竖立起来以纪念统治者，只有少量农民继续生活在这一地区。被放弃了耕地和城市掩埋在茂密的丛林中，直到19世纪才被人们重新发现。

尼罗河流域

一个社会在其对粮食的需要与自然环境之间建立起可以承受的平衡，埃及是这方面一个突出的例子。从尼罗河流域出现了定居社会后的大约5000年中，埃及人能够开发利用尼罗河每年一度的洪水，作为一代又一代政权的基础。从法老时期的各个朝代，经历托勒密王朝，到罗马帝国时期，以及阿拉伯人的统治和马木路克王朝（Mamluks），一直到19世纪，新技术才开始破坏这种体系。

83 每年，尼罗河都要在它下游的大片地区发洪水，位于埃塞俄比亚和乌干达的两个源头带来的大量淤泥堆积于此。在某种程度上，埃及人正好因其他地区的环境问题而受益。这些淤泥的绝大部分都是尼罗河上游高地砍伐森林和土壤侵蚀的结果，尽管现在尼罗河每年挟带的淤泥约为1亿吨，但在较早的时期可能没有这么多。上游高地地区每年6月有很大的降雨，在流过了将近3200公里之后，洪水于9月抵达埃及。在埃及，洪水覆盖了狭窄的谷地

(有些地方不超过 20 公里宽)，通过天然的溢洪道流入了盆地，产生了埃及那种肥沃的、永远在更新的土壤。洪水在 11 月结束，而这个短暂的时期正好是秋季庄稼的播种期。

古代埃及人一开始就采用，并被他们后代继续采用（没有重大改变）的这种稳定的农业体系，依赖于这样一个事实，即埃及人没有改变自然过程，只是最小限度的人工干预，而且当时还处在一个很低的技术水平上。这个洪水控制体系建立的目的在于调控尼罗河的自然流量，在合适的时间提供合适的水量以及淤泥来增加土地的肥力，而不只是修建一种人工环境。在有些地方，自然的堤坝被挖开，以便使水覆盖到尽可能广阔的面积；而在别的地方，人们又筑起人工堤坝，形成一种半自然的盆地，让水留存的时间长一些。行洪地区的这种自然灌溉，使得修建人工渠道既不可行又不必要。由于地下的地质结构和本质上的自然灌溉体系，尼罗河流域就不受困于美索不达米亚那种人工灌溉系统所带来的问题和人们不想要的破坏性效应。在发洪水的一个月内，水位在地表 3 米多以下，所以水涝就不是一个问题，也没有地表上盐碱的聚积形成。如此就排除了长时间休耕的必要，这在美索不达米亚是至关重要的——如果想要避免水涝和盐碱的伴生灾难的话——但他们却没有采用。富有养分而且定期得到更新的淤泥，也排除了大量施肥以保持土地长久肥力的必要。这样的肥力水平，可以从一个事实上看出来，那就是 18 世纪时尼罗河流域的粮食产量大约有法国的 2 倍那么高；而没有盐碱之害，从埃及农产品中小麦越来越重要的事实中也可以看出。与大麦相比，小麦对于土壤中的盐分更为敏感，这与在美索不达米亚所发生的情况正好相反。

84

尽管多少世纪以来在农业体系上也有一些改变，但它还是表现出了引人注目的持续性。法老时期，埃及农民在洪水盆地种植小麦、大麦、豆类和鹰嘴豆，作为他们主要的冬季作物。蔬菜，尤其是洋葱、小扁豆以及饲料作物，种在那些春天还能有水浇的地方。在高一些的地方，则是茂盛的椰枣。能够抵御半干旱条件的高粱类作物，在托勒密时期作为主要的夏季品种被引进；像甘蔗、棉花和水稻等，都是在伊斯兰时期开始种植。利用每年一度的洪水的技术，就像这个农业体系的其他部分一样，在根本上是简单的。在最初 2000 年左右的时间里，耕地是由人从河渠里用桶传递舀水来浇灌的。公元前 1340 年左右，汲水用的桔槔（桶和吊杆结合在一起的系统）得到了使用，它以更高的效率把水浇地的面积增加了大约 10%。公元前 300 年左右，当人们使用家畜牵引的水轮时，水浇地的面积就再一次得到了增加。从那以后，一直到 19 世纪为止，再没有发生重大的农业技术改变。

埃及农业体系这种长期的稳定能够得到维持，靠的是那种洪水的自然规律变化不大。不过，尼罗河洪水水量每年不同的重大波动，以及持续一段时期的特别高或者特别低的洪水水位，也都会引发问题。就短期而言，对于埃及的农业和埃及的社会来说，其结果都是灾难性的。这些波动对于埃及历史的进程产生了重大的影响，尤其是在法老时期。极大的洪水摧毁了许多定居地和蓄水的人造工程。水位很低时又使得一些地区干旱、缺少淤泥。比如，尽管 1877 年的洪水比起正常年份只低了大约 180 厘米，但它却使得流域内三分之一的土地无水无淤泥。洪水水位的极高和极低都会降低粮食产量，造成严重的社会影响。

85 普遍而言，总的趋势是洪水量的下降。这也许是由于作为尼罗河源头的
高地降雨量减少造成的，但是在这一趋势中也有着重大的波动。大约在公元前 3000 年以后，洪水量降低了四分之一左右，而公元前 2250 年到前公元 1950 年期间的一系列极低的洪水，造成了重大的社会分裂和埃及旧王朝的结
束。这些低位洪水极大地减少了粮食产量，导致大范围的饥荒和大量家畜的死亡，没有第二年播种的种子，那些边远的耕地被放弃。这发生在一个政府的需要（庞大的建筑项目以及养活越来越多的官员、士兵和神职人员）对已经受挫的农业基础形成了从未有过的巨大负担的时期，结果是随着普遍的农民反抗，法老政权出现了政治崩溃和社会崩溃。此后是两个世纪的分裂状态，直到随着所谓的“中期王朝”（Middle Kingdom）的开始，埃及才重新得到统一。这一时期是一系列水位特别高的洪水（从公元前 1840 年至公元前 1770 年，有些时期的洪水比起现代的平均水位高了将近 9 米），这尽管也是毁灭性的，但至少保证了足够的水和足够的淤泥可以用于农业生产。公元前 1150 年左右，洪水水位再次实质性的降低，也再次导致了重大的政治和社会问题。粮食产量的减少使得要养活大批的非生产者——尤其是军队——更为困难，而此时正是埃及处于相当大的外来压力的时期，这种压力来自他们记录中所称的“海洋民族”（“sea-peoples”）的浪潮，因为这些人想在尼罗河三角洲定居下来。拉美西斯王朝（Kamesid dynasty）时埃及阿布辛拜勒（Abu Simnel）建造了巨大神殿的那个强有力的政权崩溃了，埃及又一次陷入分裂，直到两百年后才由外来征服者重新统一起来。

尽管这些兴衰起伏对埃及历史产生了重大影响，但尼罗河仍然提供着一种稳定的方式，支撑着埃及的庞大人口和复杂社会，一直到 19 世纪为止。到了 19 世纪，在一个相对较短的时期内，发生的巨大变化开始产生了广泛的影响。在 1840 年代，第一个人工灌溉系统建造起来，形成更多的水浇地，生产

更多的农作物——这不是粮食，而是其他的东西如棉花，以便卖到欧洲去。在几十年的时间里，永久性灌溉就在那些新的耕作地区产生了普遍的水涝和盐碱。1882年，英国农业专家麦肯齐·华莱士（Mackenzie Wallace）形容说：“白色的盐碱覆盖着土地，在阳光下闪耀，就如同无人踏踩的雪地。”

最早期的定居社会中，许多都无法在养活大众（以及统治者、官员、神职人员和士兵）所要求的粮食产量与环境能力这两者之间达到一种平衡。这种环境能不能够维持长期的高强度的农业耕种？有一些最后走过了头，尽管它们在一个也算相当长的时期内——常常是多少个世纪——显得非常成功。在美索不达米亚，在印度河流域，在中美洲的丛林以及其他地方，脆弱的环境在压力下崩溃。一个越来越复杂的社会，其要求开始超越农业基础支撑它所建立的庞大超级结构的能力。

86

最终，那些人们不想要的、没有预料的种种副效应出现了。在开始时，它们似乎曾是应对环境困难的解决方法，而现在其本身却成为了问题。结果是，下降的粮食产量和支撑一大批非生产人口所面临的困难越来越大。统治阶层要弥补减产的那一部分粮食的所作所为，常常就会导致内部的反抗，而一支在给养上不能充分供应的庞大军队，则常常是被敌人所征服。只有在少数一些例子中，比如玛雅，会发生整个社会的急剧崩溃或者是因土地不再适合耕种而被完全放弃的情况。在地中海地区和中国，情况则是长时间的逐渐退化，这也严重地损坏了这些社会的资源基础。为提供足够粮食的而奋斗是此后几乎所有人类历史的核心特征之一，对于世界人口的绝大部分来说，它一直是至关重要的。

6

长期的奋斗

87 农业没有解决生产足够的粮食以满足世界人口需要的问题。在最近这两个世纪之前，几乎世界上每个地方的几乎每一个人都生活在饥饿的边缘。在那一时期，各个帝国兴起又崩溃，新的国家出现又衰败，然而埋藏在这一切之下的经济和社会条件在数千年中基本上没有变化。尽管有些地方的环境不像美索不达米亚、印度河流域和中美洲热带丛林那样对人类活动高度敏感，彻底的社会崩溃没有发生，但就生命的整体损失而言仍付出了高昂的代价。世界人口的大约95%是农民，他们直接依赖于土地。在他们的生活中，婴儿死亡率很高，预期寿命很短，长期营养不良，而且总是面对饥饿和爆发恶性流行病的威胁。他们吃的食物几乎完全是长出来的农作物（尤其是在亚洲、非洲和美洲），饭食的基本构成就是世界上那三种主要庄稼——亚洲的水稻、美洲的玉米和欧洲的小麦（辅之以燕麦和黑麦）。由于这些社会对农业的极大依赖，其他活动就受到了严重限制，农业所能够养活的士兵、神职人员和手工艺人的数量也受到了限制。

食物与人口

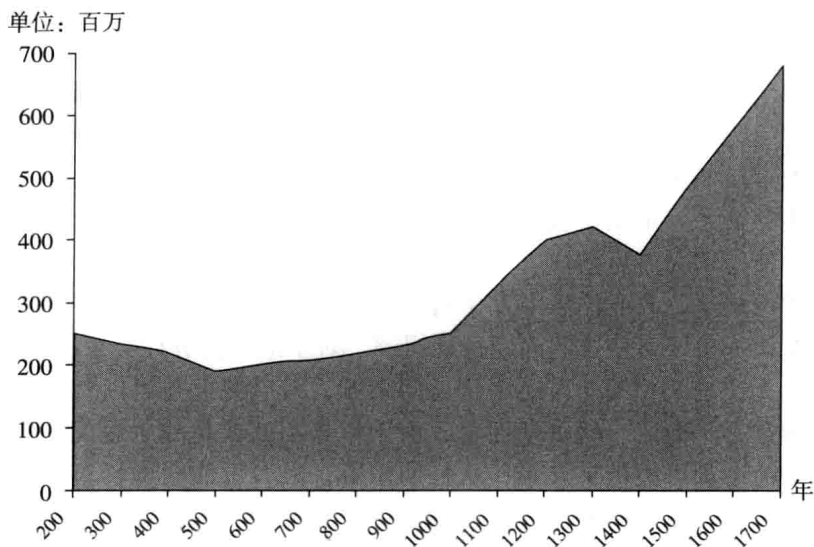
88 世界各地人类的情况各不相同，在不同时期也各不相同。这不仅取决于那些影响了农业产量的因素，而且取决于那些影响到了人口水平的因素。尽管世界上的人口曾经比现在要少得多，但由于农业体系缺乏效率，一直存在着人口过多和饥饿的威胁。比起采集和狩猎社会来，农业能够养活更多的人

口，但依赖于在一种专门营造出来的环境中生产数量很少的几种农作物，就增加了庄稼歉收带来的脆弱性。同一地区的持续性耕作降低了土壤肥力，在需要使用尽可能多的土地来生产粮食以满足直接的人类消费，与家畜饲养的用地受到限制而缺少动物肥料以保持土地肥力这两者之间形成了一种恶性循环。农业产出上的限制还因食物分配上的种种问题而进一步加剧。由于设施不足，能够得到储存的粮食数量受到了限制，损失很大；那种原始的运输体系意味着，任何超过了当地粮食分配的东西要想运出去除非有河流可供利用，否则都极为困难。这样，粮食市场就受到了限制，一个地方粮食歉收极难得到从别的地方运来的粮食弥补。没有这样的余粮，即使有，它们也没办法运送。这类问题因宗教和世俗的统治阶层而更为加剧，他们以各种赋税、什一税和其他直接据为己有的形式从农民那里搜刮粮食，常常使得农民没有足够的粮食生存下去。军队在农村横行，四处掠夺他们所需要的粮食，毁坏庄稼和家畜，使得情况更为糟糕。

非常缓慢地，农业体系中发生着朝向较高生产力的变化，一些较好的储存和分配设施也开始使这些问题得到缓解。对于绝大部分社会来说，在19世纪之前，无论是就短期而言还是从长期来看，人口规模与可以获得的粮食数量都常常是不平衡的。就短期而言，由于年景不好或是战争爆发，每年粮食供应上的波动都可能带来灾难；从长期来看，人口可能会增长至一个其中大部分人几乎就不可能得到足够食物的水平，要像人口增长那样快地增加粮食产量是很困难的。尽管世界上许多早期农业社会以颇为原始的方法来控制人口增长（杀婴或传统性晚婚），但粮食供应与人口规模之间还是很少能够达到平衡。就一个极长的时间范围来看，有一点是清楚的，那就是农业体系的缓慢改进意味着可以供养更多的人口，而人口总体的增长率曾一直很低。在大约300年前，世界人口的增长从来没有超过0.1%左右的年增长率，只是现在增长率的二十分之一。在这样一种逐渐增长的趋势中，既没有人口的稳定增长也没有粮食的稳定增长。相反，有的是人口的快速增长和紧接着的突然停止与下降的起伏波动，这是由于人口规模超过了粮食供应，或者是由于战争或疾病。更常见的是，增长的人口对有限的农业体系产生了更大的压力，导致了更多的贫困和营养不良。这样的冲突通常靠着大范围的饥馑和死亡的剧烈形式来解决，直到人口与农业的产出又达到了较高的平衡。

在200年之前，没有靠得住的人口统计数字。然而，从一些部分的人口普查、当时的估计和为了征税这样的目的而得到的反馈中，人口统计学家们还是能够得出一些估计。尽管这些估计不会很精确，不过还是大致反映了世

界人口的数量、分布以及增长和下降的那些主要时期。大致当农业在那三个核心地区被采用时，世界的人口大约为 400 万（如同今天的一个大城市）。农业的扩散使得各地区可以养活更多的人，于是人口稳定增长，每一千年就翻一番，到公元前 1000 年时达到了 5000 万（大致与今天的英格兰和威尔士的人口相当）。仅仅过了 500 年，这个数字就已是 2 倍。到公元 2 世纪汉朝和罗马帝国的高峰时，世界人口已经达到了 2.5 亿。



世界人口：公元 200 年 ~ 1700 年

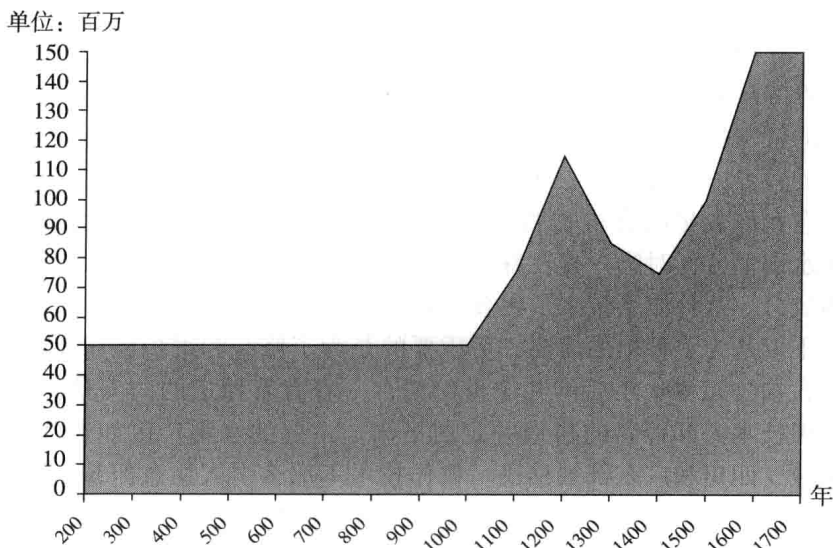
90 随着这些帝国的崩溃，各地出现了越来越大的动荡、战争和毁灭，这就意味着世界上任何地方都没有什么人口增长，一直到公元 1000 年左右。然后，在中国和欧洲，人口数量在公元 1200 年左右又达到了一个暂时的高峰，为 3.5 亿。在接下来的一个世纪中，由于粮食供应达到了极限，人口数量只是缓慢地达到了 4 亿左右。公元 1300 年后，饥馑和瘟疫使得人口急剧减少，所以在公元 1400 年时，尽管经过了一些恢复，世界人口也只有 3.5 亿左右。在接下来的两个世纪中，人口急剧增长至 5.5 亿，此时已经是 16 世纪。在随后的这个世纪中，恶劣的气候影响了粮食产量，从而也影响了人口增长，所以到公元 1700 年时，人口数量也就不到 7 亿。18 世纪发生了截至当时为止历史上最快的人口增长，1825 年时，世界人口的总数为 9 亿。

在这个漫长的过程中，世界人口的分布情况也有重大的变化。农业得到传播之前，世界人口的全球分布颇为均匀。但是，定居社会的兴起减少了非洲、

美洲和大洋洲的份额，随着近东、地中海地区、印度和中国的那些庞大帝国成为人类社会的主要中心，非洲、美洲和大洋洲的人口就从原来占总数的40%左右减少到不足15%。在这样一幅总体图画中，几乎总是中国人和印度人比欧洲人多。这个模式建立得很早，一旦近东的那些社会因它们较早地采用了农业而形成的暂时重要性在公元前3000年左右消减之后，就形成了这种局面。在罗马帝国和汉帝国时，有大约3500万欧洲人，然而却有5000万中国人和同样数量的印度人。与此同时，美洲的总人口大约是500万，大洋洲也在100万左右，非洲的居民则是2000万左右——他们中一半以上居住在靠近地中海地区的北非。这样一种大致的关系在此后的一千年内仍然适用：欧洲6000万，中国8500万，印度9000万，美洲1400万，大洋洲200万，非洲4600万。

中国

中国和欧洲的例子表明，尽管这两个地方所进化而来的农业体系非常不同，但都受到环境的限制。在人口与粮食供应之间，两者都不能保持一种长期的平衡。



中国人口：公元200年~1700年

在中国，农业的发展和定居社会的最早出现是在北方，建立在种植黍粟

的旱地农业的基础之上。直到汉王朝于公元 220 年结束时为止，中国的中心一直在北方。正是在这一时期，中国社会最为独有的特征之一发展出来了，这就是统治阶层与居住在小村庄里作为农民的人口主体这两者之间极为清晰的区分。在整个中国的历史上，有政治上的统一或分裂的不同时期，但在乡村世界里，绝大多数人口的这种生活方式基本上一直没有变化。统治阶层的主要任务就是确保能够从农民那里获取足够的粮食，以养活他们自己和军队。军队大部分是驻扎在北方，以抵御来自中亚的游牧民族的袭击。在蛮族进攻的压力之下，汉帝国崩溃，把中国的重心推到了朝向长江的稍南一点的地方，进入了一个作为主要粮食生产地的地区。公元 589 年之后中国的重新统一，使得把剩余粮食向北运送到隋朝的军事中心成为必要。长达近 2000 公里的大运河，在 7 世纪早期修建，以便把剩余粮食从长江流域运送到驻扎在北方的军队和首都，单是都城，一年就需要 40 万吨粮食。11 世纪时，北方一支 30 万人的军队以及在前线的超过了 75 万人的士兵，都靠这种方法提供给养。毫无疑问，这给农民造成了极大负担。

中国社会发生的最重大变化之一，就是 4 世纪后期向这个国家南部的移民，这是由农业生产上的一次革命引发的。水稻已经在东南亚各地得到了驯化，并种植达数千年，但它一直是作为像黍粟和小麦这样的旱地庄稼来种植。大约在公元前 500 年时，一种在稻田里种植水稻的新型农业技术在东南亚发展起来，在随后的一千年中慢慢传到了中国、朝鲜、日本、印度和爪哇。在缺乏营养的热带土壤中种植水稻，是在特别筑出的、部分被水覆盖的田地里用复杂的管水技术来控制数量很大的、缓慢流动的水。这就以两种方式提供了额外的营养——其一，它刺激了藻类的生长，藻类能够从空气中获得氮；其二，它允许大量的有机物腐烂在水中，如植物残余、人和动物的肥料等。农民在水田里劳作时脚一直在踩踏，这使得土壤密封起来，所以能够保持各种营养成分。这种体系带来了粮食产量的大幅度提高，但它却要求大量的劳动力，不仅是为了种植的需要，更重要的是为了修筑和维护稻田及水控制系统。在大约公元 400 年后的几个世纪里，一直有着稳定的向南移民的浪潮，使用稻田技术去开辟新的耕地并定居下来。主要的水稻产区如长江三角洲、珠江流域、四川和广东都被移民。耕作技术不那么引人注目但却逐渐得到改进，这又进一步增加了产量。这些技术中最为重要的是在 11 世纪从越南引进了多种新的成熟快的水稻品种，使得在南方绝大多数适宜地区一年能够种植两季水稻，而在靠北的地方也能够一年种一季水稻和一季小麦。

中国人发展出了世界上最为精巧的农业（建立在如庄稼轮作这样的技术

之上，而这在当时欧洲的很多地方都没有被使用)，凭借着精耕细作，土地达到了很高的粮食产量。在大约公元1200年时，中国已是世界上面积最大、文化最发达、最为先进的国家。南方定居区域的扩展、新的水稻耕地的出现，使得人口能够从汉朝时的大约5000万（虽然有些波动，但这个人口水平在此后的几百年中一直维持着），上升到13世纪早期的大约1.15亿。然而，仍然有一些结构性的问题使得粮食供应与人口之间的平衡不能令人满意。新土地的耕作和技术方面的改进只带来了单位面积粮食产量的暂时性提高，而这很快就被人口的增长消耗掉了。

中国人不能够在农业体系上进行结构性的变动，而只有那样才能够在大范围内增加粮食供应。在使用现代的化肥之前，粮食产量只能是那样高了。最为肥沃的土地已是人口密度很高，然而肥力无法再增加，因为已经没有足够的土地来饲养更多的家畜从而提供更多的肥料。社会道德观念强调家庭内部土地的平均分配，这就意味着出现许多极小的农户，每一家农户都只能生产很少的剩余粮食——如果能有的话。产量的增加只能靠在生产方面的小小改进和耕作新的土地，尽管这些土地的质量较差、产量也较低。就总的产量和相当精耕细作的生产方式来说，中国农业体系是令人印象深刻的；但是，人口的高水平和难以做出任何实质性的重要改变，就意味着大多数人口只能依赖于一种对于每个人来说都只能提供很少粮食的体系。蒙古人入侵这样的灾难（导致了大约3500万中国人的死亡），或者是公元1586~1589年和1639~1644年这样的大瘟疫（分别都使人口的大约五分之一死亡），在一定时间内降低了人口的压力。但是，从大约公元1700年之后，人口快速增长，却没有任何粮食产量实质性增长的证据。耕地的面积增加了，但每个人能够得到的粮食数量在公元1850年时仍然如三百年前一样少。这种高强度的农业体系（依赖于用大量的劳动力从所耕作的土地上获得高产），其结果就是绝大部分人口永远生活在饥饿的边缘。

欧洲

中国的农业能够在饥饿的边缘维持大量的人口，而中世纪的欧洲农业也在同样的情况下以产量较低的农业体系来维持较少的人口。

欧洲也同样发现，要在可以维持的基础上再增加产量相当困难。这里最重要的问题就是土地的肥力由于持续的耕种、雨水和程度不太高的土壤侵蚀

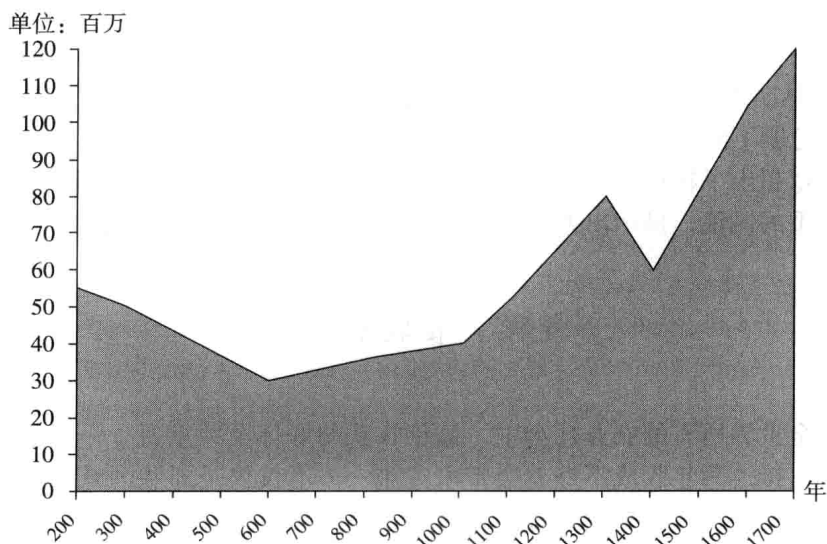
而一直在降低，同时又缺乏可用于补充的肥料。耕地的营养只能通过使用动物肥料来维持，但由于缺少饲料，一年当中能够饲养的动物数量又很少。因为严重缺乏过冬的饲料，许多家畜在秋天时就要被屠宰掉。在牧场牧养家畜，但要把肥料转运到耕地里去也很困难，因为这样做就会导致牧场内家畜所需干草和青草产量的下降。所以，就出现了一种恶性循环。随着所能饲养的家畜数量的下降，耕地能够得到的肥料数量以及粮食产量也就减少了。绝大部分动物肥料又是长期存放在露天，这就严重损耗了它们的肥力。由于采用一种两片土地轮作的制度——一片在秋天种上冬季作物，而另一片则休耕一年——粮食产量也降低了。这也导致没有足够的时间来储存肥料，没有时间来清除会导致粮食减产的病虫害。由于缺少泥灰（或者是各种石灰类材料），土壤的酸度就很难降低，这也使得产量不能提高。结果就是：在中世纪的欧洲，农业体系只能维持一个很低的产量水平。就短期而言，有的时候也能够增长产量。进行新的投入，在新的田野或是新的耕地里饲养更多的家畜，这种方法是可以使用的；但这样的改进不可能维持很长时间，因为田地和牧场里的肥力会消耗掉。所以，土壤中肥力的趋势就是衰减至粮食歉收的风险很高。

95 欧洲农业体系中的变化渐渐到来。公元 800 年左右，在法国东北部，一种新的三块土地轮作的制度得到了采用。在这种耕作方式中，一块土地在秋天种上冬小麦或是黑麦，另一块则在第二年春天种上燕麦、大麦或者豌豆，而第三块则留下来休耕。这不仅仅增加了休耕的时期，而且所种植的多种多样的庄稼也在某种程度上有助于增加土地肥力，并且一年内的劳作也分布得更为均匀。这种三轮作的方式在欧洲传播开来，但速度很慢。直到公元 1250 年后，它才在英格兰得到了广泛应用，而在其他地方的应用则更晚。不过，粮食产量仍然受限于投入量的程度。对于提高产量，一个重要的贡献就是深耕的发明。深耕很可能在公元 6 世纪时就发展起来了，在此后的 4 个世纪中在欧洲传播开来。最早的犁地就是简单地用一头家畜或者两头牛来拖曳粗一些的挖掘棒，这并不能把地翻过来，只能在每道犁沟之间留下一条条没有翻动的土地。对于北欧那种较为坚实的土地，尤其是低地，这样的犁地方式不太合适。更重的犁需要 8 头牛为一组来牵引，然而这却能够使较从前面积要大得多的土地得到耕种，尽管这也没有解决土壤肥力低的问题。随着能够提供氮的豆类越来越多地得到种植，土壤的肥力增加了，也能够为家畜提供更多的过冬饲料，粮食产量的提高慢慢到来。这是大约公元 1300 年以后的事情，而且只是在欧洲的一小片地区（主要是在佛兰德地区）得到了普遍的应用。

在数千年中，欧洲农业产量一直很低，人口的绝大多数生活在饥饿的边

缘。有证据表明，比起世界的其他地方来，欧洲社会在限制人口方面做得要成功一些。这方面最为重要的因素就是晚婚或少婚。当人口数量较大、较为接近食物生产之极限时，结婚的年龄就会提高，不婚的人数就会增加；当因饥馑或疾病使得人口压力减缓后，结婚的年龄就会降低，结婚的人数也会增加。这类措施总是只能部分地起作用，仍然有许多时候，即使是在人口相对较低的水平时，中世纪和现代社会早期的欧洲，就粮食供应而言，普遍都是“人口过多”的。

公元 1000 年时，欧洲的人口大约是 4000 万。在接下来的三个世纪中，人口的增长翻了一番，于公元 1300 年达到了 8000 万。增加的人口数量，其维持主要靠耕种土地的大量增加，而不是生产力上的任何重大变化。然而，欧洲许多地方都已是人满为患，意大利北部、佛兰德、布拉班特和巴黎地区的人口都达到了 19 世纪早期的水平，而当时的农业生产力很低。13 世纪后期，事实上新的土地资源也消耗完了。作为一种增加粮食产量的短期措施，更多的土地被用于种植庄稼，减少了家畜饲养的数量，肥料的数量也就减少了。土地的缺乏，加之人口的增加，导致了谷物价格的上涨。



欧洲人口：公元 200 年 ~ 1700 年

劳动力市场十分拥挤，许多人都找不到工作，勉强维持着温饱。越来越严重的粮食短缺，又因贵族和僧侣阶层从农民的粮食产量里拿走了大约一半而更为恶化，这是通过什一税、地租、各种税以及有时候农民被迫到领主庄

园去干活的形式而攫取的。到公元1300年时，欧洲的人口已经超过了当时技术和组织形式所能支撑的最适宜水平。14世纪开始时，由于长时间的营养不良，又由于从托斯卡纳和普罗旺斯到诺曼底和英格兰东南部许多地方的人们都几近饥馑，人口很明显地开始下降。公元1316~1317年的大饥荒进一步加剧了人口的死亡。然而，人口对于资源的压力却并没有消除，一直到公元1346年“黑死病”的爆发以及随后而来的这一世纪里瘟疫的多次发作。

97 从14世纪后期到15世纪中期，人口与公元1300年时的高峰相比，一直保持在较低水平并维持了大约两百年，这是一个相对繁荣的时期。不过，到了公元1600年时，人口也接近1亿了，超过了公元1300年时的人口数量，而农业生产方面却没有多大改进。“人口过多”和粮食供应与人口数量之间不平衡的迹象又出现了。人们到新的地方去定居，但这些地方的土壤常常很贫瘠，粮食产量很低。在英国，由于农产品开始缺乏，其价格在公元1500年左右便开始上涨，从1500年到1620年，实际工资又下降了一半，给那些早已处在社会边缘、找不到任何形式的固定工作的人们带来了极大不幸。1620年代时，随着粮食供应又一次陷入不足而导致的营养不良和更高的死亡率，人口增长慢了下来。同样的状况在法国也可以看到。公元1570年时，绝大部分可耕作的土地都用上了，尽管这一时期持续的内战使得人口紧缩，但17世纪早期还是出现了粮食危机。粮食价格持续上涨，拥有的土地减少，实际工资急剧下降。有的时候人口升到了大约2000万，但都很快回落下来，因为人口量超出了粮食供应就长期而言所能维持的水平。1690~1710年期间一系列严重的饥荒，显示出人口数量仍然超过了农业体系所能养活的水平。

气候、食物和人口

在全世界所有的农业社会中，每年收获的好坏至关重要。一年收成不好是不幸，接连两年收成不好就会带来灾难——不仅仅是那些因减少的粮食产量和上涨的物价而首先遭受苦难的穷人，而且包括那些自耕农乃至最终整个社会。人们把仅有的那一点粮食吃掉，以至于下一年的种子都不够，这样的迫不得已，尤其对于自耕农来说，又增加了来年发生灾荒的可能性。每个社会的上层通常都处在一种优势位置上，他们或是能够迫使农民交给他们足够的粮食，或是能够以上涨了的价格来购买粮食。饥荒影响到的是那些无法获得足够粮食以活到来年收割季节的人们，是那些主要居住在城镇但无法付出

高价来购买粮食的人们。在这种情况下，那些早已严重营养不良的人们就很容易在连续几年歉收导致的灾难中大批死去。

对收成影响最大从而也对社会状态影响最大的就是气候。气候中的任何一种情况——降低了种子发芽率的阴冷天气、庄稼生长时的干旱，或者收获时的雨涝——都会严重影响收成。几乎每个政府，都对全国范围内气候的详细记录、对年景、对作为社会安定状况主要指示器之一的粮食和面包价格给予极大的关注。庄稼不仅受到每年气候的影响，而且也受到长期的全球气候循环的影响，这可以导致各种农业体系的普遍混乱。例如，那些较寒冷的时期缩短了庄稼的生长期，使得有些地方不再适合种植粮食，而且总的来说是产量下降。当这些寒冷时期持续时，就增加了其中任何一年歉收的危险，而一连串的歉收则会导致社会内部紧张局面的形成。温暖的时期增加了可以耕种的土地，增加了粮食的供应，减轻了因需要养活的人口而带来的压力。能够得到的长期气候循环的证据绝大多数来自欧洲，而这些变化的具体效应在世界其他地区也都各不相同。例如，日本出现的最为寒冷的那些时期的一个，就与欧洲出现的最为温暖时期的一个相对应。

从最后一次冰期结束起，欧洲就交替出现较温暖的气候与较寒冷的气候。从标志着最后一次冰期结束的大约公元前1万年起，平均温度就稳定上升。公元前5000年后的两千年中，出现了一个温暖的时期。植物带向北扩展，这一时期就与农业在欧洲各地的发展与传播相对应。然后出现了温度的普遍性降低，这在公元前900年至公元前300年时达到了顶点，这一时期也是降雨量很大的一个时期。大约在公元前100年左右，蔓生植物的进一步向北发展体现了显而易见的气候改善。但是，在公元400年左右时，随着一个持续了大约400年的寒冷时期的出现，气候改善就逐渐消失了。然后，一个短一些的温暖期来到——不像第一个气温高峰那样强烈——在公元1200年达到了高点。接下来又是逐步的气温下降，从公元1430年到1850年是长时间的低温，被称为“小冰期”，温度比起如今来要低1~2摄氏度。其主要影响体现于那些严寒的冬天，夏天的温度与现在的水平相差无几。依靠许多不同的手段，如从泥芯和格陵兰冰盖芯部提取到的花粉，对海底结核的有孔虫类的同位素分析，对湖泊、冰河和树轮变化的记录，再加上一些历史记录，这些气候的变化被确认下来。尽管这种总体趋势已经确凿无疑，但只有最后那两个时期——公元1200年左右结束的暖期和“小冰期”——它们对于气候影响的详细分析才是可能的。

暖期在公元1200年之前持续了大约四百年，在其高峰，中欧的树线比起

如今来要高 150 米左右，英格兰的蔓生植物向北一直扩展到了塞文（Severn），在达特穆尔荒原（Dartmoor）高达 400 米的地方都可以进行耕种。苏格兰南部高地的大片地区都是可耕地，公元 1280 年时，诺森伯里亚（Northumbria）的牧羊人抱怨他们的高地牧场一直被耕地侵蚀。温和气候的一个最重要的影响体现在北欧海盗（the Viking）的航海和定居方面。冰岛被挪威海盗于公元 874 年占据，而格陵兰则是在公元 986 年，这正是温暖期的开始。这两个社会都处于欧洲气候的边缘，它们的生存在很大程度上依赖于气候。格陵兰的定居在温暖期得到了繁荣，人口曾达到 3000 左右，几乎有 300 个农场和 16 个教堂，在主要村庄甚至还有一个大教堂。然而，它一直是一个边缘的、脆弱的社会，其生存就依赖于温和的气候。

从公元 1200 年后逐渐开始的气候恶化，导致了格陵兰的逐步衰败。干草的生长季节渐渐变得越来越短，而海盗定居者们仍试图维持他们以养牛为基础的生活方式，而不是转换到更容易获取的海洋资源上。随着气候的恶化，因纽特人进一步向南迁移，而戈德霍普峡湾（Godthaab Fjord）西边的海盗定居社会在公元 1350 年后不久即被摧毁。恶劣的气候意味着冰堆一年四季都留存在格陵兰周围的海中，在整个夏季都是如此，与欧洲其他部分的联系在公元 1408 年后也失掉了。尤利安娜霍布（Julianehaab）东边的定居在公元 1500 年时也消亡了，这可能是由于因纽特人的攻击。在日益恶化的气候的影响下，冰岛也变成了一个更为边缘的社会。小麦的生长终结了（冰岛的年平均温度下降 1 摄氏度，就使得小麦的生长季节缩短将近 1/3），海洋资源在经济生活中占据了压倒性的地位。在更为恶劣的气候中，能够被养活的人口数量也少得多了，从公元 1100 年左右温暖期高峰时的大约 77 000 人，下降到 18 世纪后期的 38 000 人。

越来越冷的气温也影响到了欧洲的其他地方。苏格兰南部高地又变成了牧场，而制酒的葡萄生长到公元 1400 年时也停止了。然而，更加恶劣的气候的真正影响，是在 16 世纪中期后出现的，这时开始了一系列的严冬，出现了一个气候非常不稳定的时期，这个时期持续了几乎三百年。从 1580 年后，阿尔卑斯山、冰岛和俄罗斯的冰河都向前扩展，在许多地方前进了几乎两公里，直到 1850 年后才退却。从 1564 年到 1814 年，泰晤士河至少有过 20 次冬季冰冻，罗纳河（the Rhone）在 1590 年到 1603 年间的冬天也冻过 3 次，甚至于塞维利亚的瓜达尔基维尔河（the Guadalquivir）在 1602 年到 1603 年间的冬天也冰冻了。在马赛，1595 年海被冻住；1684 年，英格兰海岸边有着成堆的冰。从 1580 年代起，冰岛与格陵兰之间的丹麦海峡，即使在夏天也定期被冰堆阻

塞。由于气温降低，欧洲各地的庄稼生长季节都缩短了大约一个月，能够种植庄稼的海拔高度也降低了大约 180 米，随之而来的就是各农业区对种植的几乎所有庄稼的调整。在整个气候恶化过程中，特别恶劣气候的出现，会带来破坏性的效应。比如 1599 年到 1603 年间，一系列寒冷的西北风就毁坏了普罗旺斯地区的许多橄榄林，而同一时期在巴伦西亚出现的严霜也摧毁了许多果树。

在欧洲的不同地方，气候所产生的效应也是不同的。气温、降雨量和庄稼产量之间并没有简单的对应关系，最重要的是这些因素在各个季节的分布情况。气温降低的总趋势在斯堪的纳维亚地区影响最大，它缩短了庄稼的生长季节，使得许多地区再种植庄稼极为困难。向南一些的地方，非常寒冷的冬天则可能有一些益处，可以杀死超过了正常年份水平的虫害。但即使是在这些地区，气候恶化的不良后果也可以看到。在英格兰，人们从秋季种植庄稼转换到春季种植以避免严寒冬天的损害；在荷兰，一种坚韧的、生长周期短的谷物荞麦，在接下来的一百年中变得越来越重要，而在 1550 年之前，它在欧洲基本上还无人种植。荷兰的其他一些迹象表明，寒冷的、姗姗来迟的春天降低了草料的产量，使得牧场发育较晚，减少了奶制品的产量，抬高了价格，如果贮藏的草料不足以维持到新草长出来时，第二年就要屠宰大批牲畜。在其他地区，雨量的增加可能是损害最大的，尤其是在冬天，因为水涝的土壤会减少耕地的产量。这个恶劣气候的漫长时期，正处在欧洲的人口已经达到了其农业体系所能支撑的极限之时，恶化的粮食生长环境意味着粮食生产会明显减少，也就导致了越来越多的营养不良、四处饥荒和死亡。还有一个后果就是欧洲各个国家内部的剧烈动荡，尤其在 17 世纪早期更是如此。

101

食物与饥荒

对于人口的绝大多数来说，食用的都是植物类食粮。几乎所有的可耕地都要用来养活人，而不是提供牧场，而且也没有多余的粮食来饲养许多家畜。即使是饲养家畜，它们的产出也很低。欧洲中世纪时，一头牛所产的牛奶是现代一头牛产奶的六分之一，肉则是四分之一。在中国，食品中热量的 98% 都来自植物，主要是水稻。在欧洲，绝大多数人的食物构成都很单调：蔬菜、粮食稀粥和面包，肉和鱼非常罕见，除非是上层阶级。迟至 1870 年，法国人食谱中的 70% 仍是面包和土豆；到 1900 年时，来自动物类食物的热量也只占 20%。在整个欧洲，人口的大部分生活在一天最多获取 2000 卡路里左右

的水平上（相当于现代印度的水平），像英国和荷兰这类繁荣一些的国家，水平还要稍高一些。然而，任何地方的社会内部总有总体上的不平等，这就意味着许多人所获得的要远远低于这个水平。19世纪早期，在挪威、法国和德国，食物的平均消费量仍然低于现在的拉丁美洲和北非。欧洲那些更贫穷的地方，其食物构成就更为可怜。18世纪法国的一些地方如奥弗涅山区和比利牛斯山地，大部分人口一年中有两三个月仍然依靠坚果为生，再加上玉米糊糊和荞麦粥，有一点牛奶——是仅有的一头吃路旁野草的牛所产。这些人的食物远差于他们的那些采集和狩猎的祖先。

粮食供应方面没有稳步的改进。从14世纪的灾难过后，在一个世纪或更多一点的时间内，由于人口的减少，人们的日子好过一些了；但是，从1500年到1800年，生活水平却明显下降了——德国的肉食消费水平在19世纪中期还没有恢复到中世纪的水平。一年之内的食物供应也在波动。一年中最好的时光是收获季节（如果收成还过得去的话），这是一个庆贺的时候，人们也比平常吃得多；冬天的情况就差一些，但最差的却是早春——第一批庄稼还没有成熟。

102 食物的问题还会因家畜疫病的爆发（畜群常常是营养不良，所以疫病传播得很快）而呈火上浇油之势，如1709年到1714年间从俄国传播到西欧的牛瘟，这场牛瘟杀死了150万头牛。对于人来说，长时间的低劣饮食导致了持续的营养不良，健康状况很差，很容易受到疾病侵袭，死亡率居高不下。例如，17世纪后期的法国，人口中的四分之一到五分之一在不到一周岁时就夭折了，一半的人口只能活到20岁，只有十分之一的人才能活到60岁。

世界上绝大多数人口这种普遍性的食物缺乏和营养不良，由于饥荒的爆发——通常因坏天气造成的粮食歉收而来——常常就变为灾难。在中国，从公元前108年到公元1910年这两千年间，有1828年（超过了总数的90%）都有至少在一个省份发生了饥荒的记录。在法国，从公元970年到1100年间，就有60年的饥荒，而这还是一个农产品产量扩大的时期；在意大利的托斯卡纳区，从公元1351年到1767年间，就有过111年的饥荒，好收成的年景只有16次（不到总数的4%）。在法国，影响到整个国家的普遍性饥荒的比例，在10世纪到18世纪中，也是很高的。这一时期，情况最为糟糕的那个世纪便是11世纪，有过26次全国范围的饥荒；然而，就整体而言情况并没有得到改善，这在18世纪又一次地表现出来：留下了第二次最为糟糕的记录——16次饥荒。最好——或者说最不糟糕——的世纪是12世纪（当时有新的土地投入了生产），只有过2次饥荒。接下来的14世纪有过4次。之所

以有这种改进，很大程度上是由于1346年后的大瘟疫使得人口大量减少。当粮食供应发生了实质性下降时，实质性悲剧的程度也是惊人的。从1696年到1697年，芬兰有四分之一至三分之一的人口由于饥荒而死去。1769年到1770年间，孟加拉饿死的人数也达到这样一个比例：死亡总数有1000万左右。埃塞俄比亚在1888年到1892年间也遭受了同样数量的人口损失。

饥荒肆虐的根源和影响可以用1315年到1317年发生的事情来说明。此时，中世纪的欧洲正经历着前所未有的最严重的食物短缺，而这一时期的人口又已经达到了当时农业体系所能支撑的极限。1314年的收成还算可以，但1315年的天气却很糟糕，一年四季都很潮湿。由于耕地的水涝，绝大部分地方的春播都失败了：犁陷入烂泥中，干草在收割时并没有长成，收获后也得不到很好的干燥。庄稼收成只有正常年景的一半，收获的东西质量也很差。到了1316年年初，在整个欧洲，粮食已经出现了短缺，连第二年要用的种子也被吃掉了。这一年的冬天和春天又是阴雨连绵，再加上整个夏天的降雨，又导致了一个只有正常年份一半的收成。食物的短缺给欧洲绝大部分地区带来了大灾难。小麦的价格比平常上涨了3倍，在一些地方，由于极度的短缺，甚至超过了8倍。这就意味着许多穷人不再能买得起粮食，而那些富有的人也经常是有钱无处买。1316年8月，当爱德华二世带着他的宫廷出行抵达圣奥尔本斯（St Albans）时，他本人就发现了这一点。波希米亚的国王由于买不到饲料，损失了数千只羊。全欧洲的家畜由于饲料已被吃完，就大批大批地被屠宰。穷人大量的死去，或者被逼上梁山去抢夺粮食，大批饥饿的农民在乡间出没。能够得到的食物常常质量低劣——面包里掺有鸽子粪便或猪粪，那些因瘟疫死掉的家畜也被人们吃掉，这又导致了疫病在人群中的爆发。有些人甚至被逼到更为绝望的地步，从英格兰到波罗的海沿岸利沃尼亚（Livonia）的广大地区，人们目击吃人的报道很多。1318年，在爱尔兰，坟墓里的尸体被人挖出来吃掉；在西里西亚，被处决的罪犯被人吃掉。直到1319年，仍然还有吃人肉的事情。家畜瘟疫因缺乏饲料而加剧，使得更多的牲畜被宰杀，有些地方70%的羊被杀掉，从1319年到1322年的4年间，欧洲有大约三分之二的牛死掉。只是靠着天气的好转和收成的改善，欧洲才慢慢地从这场大灾难中有所恢复。

农业社会的状况极度依赖于脆弱的粮食供应情况，有一份形象而又痛心的叙述详尽描绘了歉收时的情景，被收藏在瑞典西部奥斯鲁沙（Orslosa）的教堂记事簿中，说的是16世纪末期一场可怕的饥荒：

“1596年，在仲夏潮汐的时候，地里长满了很好的牧草和很多谷物，所以，每个人都认为这个国家会有足够的粮食。但是……当人们要到斯卡拉去上市时（6月份），却来了那么多的雨和洪水，把所有的桥梁都冲走了。由于这些洪水，……淹没了耕地和牧场，庄稼和牧草都毁了，几乎没有什么粮食和干草了。……到了冬季，由于耕牛吃了从水中捞出的腐烂干草和麦秆，都生了病……奶牛和小牛也是这样，狗由于吃了这些病死的牲畜也得病死了。土地病了3年，根本没有收成。在遭遇了这些事情之后，即使是那些拥有很好农场的人，也把自己农场的年轻人打发走了，许多人甚至连自己的孩子都打发走了。因为他们不忍看到这些孩子在自己父母的家里饿死。后来，父母们也离开了自己的住宅和家园，漫无目的地漂流，直到饿倒在路旁死去……人们把许多不能食用的东西磨碎切碎加到面包里，如谷壳、谷糠、树皮、树芽、荨麻子、树叶、干草、麦秆、泥炭地里长出来的苔藓、坚果壳、豆秆，等等。这使得人们非常虚弱，身体肿胀得厉害，数不清的人死去了。许多寡妇死在田野里，嘴里还塞着沼泽地里红色的野草、地里长出来的草籽，以及其他各种草类……孩子们饿死在母亲的乳房上，因为母亲实在没有什么东西可以让他们吮吸的了。许多人，男人和女人、年轻人和老年人，都被饥饿逼得去偷窃……这样或那样的灾祸时时袭来，还有很厉害的便血（痢疾），这也使得不计其数的人死去。”

欧洲非常缓慢地从持续饥荒的威胁中走出来。1594~1597年的饥荒影响到了整个大陆，这是在连续4年的歉收之后出现的，它又导致了普遍的食人现象，猫狗也成了食物。在英格兰南部，这一时期是最后一次严重的饥荒；但是在北部，直到1623年时，饥荒的影响仍然很严重。例如，在彭里斯（Penrith）就有八分之一的人死掉。在整个17世纪和18世纪的头十年，法国也继续受着饥馑的严重影响。1693~1694年，法国北部10%的人口死去，在奥弗涅（Auvergne）山区，饿死的人数又是这个比例的2倍，死亡的总人数可能接近200万。1709~1710年，一场同样规模的饥荒在普鲁士发生，也造成了大范围的严重影响。

影响到整个欧洲的最后一次严重饥荒是1816~1817年间到来的。尽管这场动荡发生的部分原因是由于拿破仑战争，但主要的根源还是在于整个欧洲大陆的恶劣天气（它也影响到美国）。恶劣的天气很可能是因1815年位于印

度尼西亚的通博罗 (Tamboro) 火山爆发而导致大气中大量的火山灰而造成的。整个夏季天气都颇有凉意 (7 月的气温是有记录以来最低的), 降雨量比起正常年份增加了 50%。在英格兰, 一年雨水的三分之二都在 7、8、9 这三个夏季月份落下来。结果, 收割晚了 6 个星期, 葡萄的收获是人们记忆中最晚的——有些地方竟延至 11 月。到处都是歉收, 小麦原先的价格就已经很高, 而现在又翻了一番; 农民和工人们的实际收入下降了许多。于是, 1816 年在英格兰、法国和比利时, 到处都出现了粮食骚乱, 第二年又扩散到欧洲大陆的绝大部分地区。死亡率上升, 尽管不像从前那些饥荒所造成的那样高; 疫病的流行也增加了, 特别是在南欧。

袭击欧洲的最后一次大饥荒是大约 30 年后在爱尔兰降临的。这里的社会和经济条件以及脆弱的农业基础, 在许多方面与欧洲其他国家数百年前的情况很相似。导致饥荒的根源是人口对于可耕地所造成的压力。爱尔兰的人口已经从 1500 年时的 80 万变成了 1846 年的 850 万, 增加了 10 倍。继承方面的做法, 造成了大量的、土地极少的农户; 还有 65 万无地的农工, 他们生活在长期的贫穷之中。农村人口的绝大部分都居住在肮脏的、只有一个房间的小屋里。由于需要靠很少的耕地来给家人提供粮食, 这就刺激了种植马铃薯。在整个欧洲, 马铃薯被普遍视为是穷人的食粮。小小的地块种上马铃薯, 可以为一个家庭提供单调但可维持最低营养的食物。到了 19 世纪初, 马铃薯已构成爱尔兰产粮地区所产粮食总量的大约 40%, 成为将近一半人口的唯一食粮。然而, 马铃薯并不太适应爱尔兰的潮湿气候。病害和糟糕的天气造成了 1739~1741 年间广泛的粮食歉收, 大约有 50 万人饿死。到了 1830 年代, 歉收已经成为常态, 这就意味着即使是好年景时也有相当一部分人口处于饥饿的边缘, 尤其是在初夏新庄稼还未成熟的时候。

1845 年 6 月, 从美国传来的马铃薯枯萎病引发了大灾难。这是一种真菌病害, 导致健康植物的迅速病变, 只要天气适宜, 它传播得非常快。它能够把整片庄稼毁掉, 连储存的马铃薯也会腐烂。到了 8 月份, 枯萎病已经传遍了欧洲, 在接下来的两年内, 事实上再也没有地方有马铃薯可买了。爱尔兰 1845 年的粮食歉收还只是部分的, 而 1846 年的那次就几乎是全部的了。爱尔兰粮食歉收所导致的人祸, 在很大程度上是英国政府所采取的政策的结果——《谷物法》决定不以粮食自由市场的作用来进行干预。《谷物法》后来被废止了, 粮食的进口得到了允许 (部分是由于英国的收成也不好)。尽管进口了数量很大的粮食, 但问题却是, 一贫如洗的爱尔兰农民没有钱来购买小麦和玉米, 而且常常是连炊具都没有。与此同时, 爱尔兰粮食的一大部

分又被弄了出去——常常是在武装护送之下。在1846年夏天饥荒的高峰，政府关闭了所有的公共救济机构，如路边安置屋等，为的是不让老百姓去依靠政府的福利。允许开设的那些救济机构必须由当地付钱，而地方当局由于这场饥荒也已经没有税收收入来支持这类项目了。救济粮只能由私人企业或者是志愿者来提供。这一年的晚些时候，有一些救济机构又重新恢复了，但只能为大约50万人提供救济，而即使在一个好的年份中，也有200万到300万人很是贫穷。政府的粮食储备只以市场价格出售，所以对私人粮贩起不到平抑价格的作用。直到1847年冬天才开设了粥棚，而与此同时，所有的救济机构又都关闭了，政府的粮食进口也停止了。结果就是：或者是由于直接的无粮可吃，或者是随后由于疾病在营养不良人群中的爆发，总体上有大约100万人死亡。另有100万人在饥荒时期或饥荒刚刚过去后移民，他们走的时候总体境况相当悲惨。到了19世纪末期，又有300万人离开了爱尔兰，这个岛国的人口只剩下了450万，几乎是1840年代中期的一半。

爱尔兰饥荒说明了粮食供应问题的两个重要方面。其一，即使是在欧洲这样一个被认为是发达的地区，在19世纪，成百万的人由于饥饿死去仍然是可能的；其二，饥荒的问题并不单单是粮食短缺的问题。爱尔兰有着大量的粮食——那些饿死的人是因为买不起粮食，而当局却无意为他们放赈。谁有资格获得粮食（或是通过购买，或是靠着给予）的问题，业已构成对世界上那些最贫穷国家近年饥荒的当代分析的中心课题。20世纪后期发生在埃塞俄比亚、非洲之角和萨赫勒的那些饥荒，其特征是这些地方都有着大量的粮食，而且出口仍在继续。所发生的事情是人口中的某些部分无法获得粮食，或者是由于他们自己的庄稼没有收成，或者是由于饥荒引发了粮食的高价而买不起粮食。例如，1943年时由英国控制的孟加拉（当时约300万人饿死），人们大批死去，而那些粮食堆得满满的粮店却有警察和军队在保护，以防止被抢。在俄国，1911~1912年间的一场大饥荒影响了这个国家的60个地区，然而在普遍的饥饿和死亡之中，其粮食产量的1/5却出口到了西方（占世界粮食贸易的大约1/4）。在苏联时期，1930年代初农民饿死是因为政府把粮食弄走，运到了城市；或是用于出口，以换取工业化运动所需要的进口货物。

从最深层原因来讲，饥荒的问题源自人们对粮食态度的变化，这可以回溯到农业的出现。采集和狩猎部落不把粮食视为可以买卖的东西，而是一个部落中所有人都可以得到的东西；当定居的农业社会出现，土地和粮食的所有权成为通例，谁有资格拥有土地和粮食的问题就出现了。这些农业社会依赖于范围有限的农作物，也增加了歉收的风险；而当歉收发生后，社会中那

些最穷的成员就发现自己无法获得粮食。这个问题在古代社会关于饥荒的最早记述中就可以看到，尽管还是少数一些事例。而后来 1315 ~ 1317 年中世纪时期的大饥荒也许更是这样一个极度缺乏粮食的例证。

只要能够得到当时的记载，人们就会发现，欧洲各地在获取粮食上的问题总是很清晰地显现出来。那些无力支付高价去购买粮食的人们，经常把他们的怨气发泄到商人身上，这些商人被指责囤积居奇，或者是把粮食运到其他能卖更高价格的地方去。由于害怕社会动荡，政府常常试图通过提供粮食来干预，特别是在那些重要的城镇里。有时，政府试图买粮，或者是迫使商人们卖粮。然而，从古希腊、古罗马至中世纪一直到现代欧洲的早期，对于缺粮的常规做法就是试图固定粮价。这很少会成功，常常是造成相反的效果——使得市场上见不到粮食。

公众爆发不满的范围和次数，从 14 ~ 15 世纪之交的法国各地城镇发生的一系列骚乱中就可以看到：在巴约纳（1488 年）、蒙托邦和穆瓦萨克（1493 年）、巴黎（1500 年）、阿让（1514 年）和里昂（1517 年）等地，都爆发了抗议商人把粮食运出当地的暴力冲突。在此后的至少三个世纪中，类似事件在法国（以及欧洲的其他地方）持续发生。人们在粮食供应问题上的担忧和感受，对那些他们认为是囤积粮食者的愤怒，是影响到法国大革命中若干关键性事件中群众行动的核心因素。对于粮食短缺的同样反应，在 1816 ~ 1817 年间影响到欧洲的农业危机中仍然可以很清楚地看到。比如，在 1816 年苏格兰的邓弗里斯（Dumfries），一群人就在码头抢夺了准备装船出口的燕麦片，把粮食运回城里，迫使商人以他们认为合理的价格出售给公众。一年后在图卢兹，群众也制止了粮食的出口，迫使其在城里出售。

新的农作物与改进的农业

饥饿的持续威胁、总是面临吃不饱饭和营养不良的日常现实，就成为自农业发展以来绝大部分人口一种普遍的生存命运。慢慢地，在世界的某些地方，一些社会（主要是欧洲及其北美和澳洲殖民地）从长期的生存挣扎中挣脱出来了。之所以能够做到这一点，是因为一些发展的共同作用使得它们能够得到的粮食增加了许多。在若干世纪中，一些小规模的改进缓慢地提高了农业的产量和生产力。可以追踪到公元 1200 年后 600 年中欧洲粮食产量和农业效率的缓慢提高，到 1800 年时，其产量已经提高了 2.5 倍。这是各个方面

变化的结果：饲料品种的范围扩大了，豆类被广泛种植以提高土壤肥力，家畜被饲养得更为精心，更多的交叉饲养提高了产量，轮作方法更为成熟；由于更多的家畜在冬季也有饲料吃，所以施肥就更为普及。同样重要的是，新的农作物和家畜品种的引进扩大了农业的基础，提供了抵御歉收的更大稳定性，增加了粮食的产量。在这些变化中，有一些是由于在一个有限的区域内——尤其是从欧洲南部到北部——那种缓慢的家畜引进而导致的结果。

109 例如，罗马人把鸡从地中海地区引进到了西北欧，把白葡萄引进到了摩泽尔河（the Moselle）流域。兔子则是在 12 世纪作为一种家畜从南欧引入到英国，只是后来才逃到野外成为野兔的。野鸡和小鹿（欧洲产的淡黄带白斑的鹿）也是在这一时期被引进的。然而，植物和动物在世界上分布情况的主要变化是分两个阶段发生的：7 世纪至 10 世纪在伊斯兰世界里发生的变化；1492 年后欧洲首次与美洲的接触。

世界范围的农作物和家畜传播			
重要农作物的家畜传播的主要中心			
东南亚	欧洲	美洲	非洲
甘蔗	小麦	米	硬麦
水稻	大麦	烟草	高粱
柑橘	燕麦	马铃薯	咖啡
柠檬	山羊	西红柿	
酸橙	牛	木薯	
菠菜	马	可可	
茄子	猪	橡胶	
香蕉	蜜蜂	菠萝	
	兔子	鳄梨	
		胡椒	
		西葫芦	
		南瓜	
		剑麻	
		火鸡	

在 16 世纪之前，欧洲的农业体系与美洲的农业体系没有发生过接触。统治美索不达米亚的各个帝国与西印度（常常是它们在这一地区所控制的那些

部分)有接触,但与更为东边的那些国家就没有什么联系了。

即使是在罗马帝国和汉王朝处于它们的高峰时,这两者之间也只有很少量的接触(直接的接触更少),它们都是以自身的方式来发展。 110

伊斯兰世界在穆罕默德于公元632年去世后迅速崛起,在8世纪初期便征服了近东的绝大部分地区以及北非、西班牙、亚美尼亚、格鲁吉亚、伊朗、阿富汗和印度西北部;尽管这并没有导致一个持续很长时间的帝国,但它的确导致了一个广大地域内相当程度上的文化一致,而且还将其影响进一步延伸至东南亚,并通过贸易与非洲东海岸一带建立了联系。伊斯兰帝国及其贸易网络的创立,带来了实质性的农作物传播,即从东南亚和印度朝西传向东和地中海地区,最后是南欧的部分地区。印度是传播的一个主要中心,阿曼也是一个很重要的地区,东南亚的亚热带农作物在这里逐渐适应了新的生长条件。新的农作物从这些中心传入了北非,其中有些甚至向西到达了西班牙,有的则深入到西非,并沿着非洲东海岸的贸易路径抵达了桑给巴尔(Zanzibar),后来又到达了马达加斯加。

这些植物中的某些,比如椰子,只能生长在亚热带的气候中,所以它们的传播就没有超越海湾地区和东非,而绝大部分植物则是逐渐适应了一个更为宽广区域里的生长条件。对于未来的世界农业来说,这些农作物中最重要的就是甘蔗。甘蔗是7世纪时从印度传到美索不达米亚的,然后于10世纪向西传到了黎凡特、埃及和东地中海的群岛上,尤其是塞浦路斯。几乎同样重要的还有硬麦的缓慢传播,它从埃塞俄比亚传到了地中海,在这里,从13世纪起便成为北非人食物中的主要成分(“库斯库斯”couscous),也成了意大利人食物中的主要成分(通心粉)。水稻也从近东传到了非洲的大片地区,并于15世纪后期传到了意大利北部的波河流域。柑橘树、酸橘、柠檬和酸橙,也由伊斯兰商人从东南亚(尽管它们源出于东印度)带到了地中海地区,在那里,它们的种植发展得很快,于10世纪时到达了西班牙南部的塞维利亚。高粱原是从非洲传到印度的,这大约是公元前200年时的事,而现在又向西传到了北非和西班牙。蔬菜类植物如菠菜和茄子,也从伊朗和印度被带到了北非,最后在11世纪时到了西班牙。 111

伊斯兰世界之内和其外的这种植物传播,除提供了几种主要的增补性农作物外,并没有改变农业。在西班牙人于16世纪早期征服了加勒比海群岛、阿兹特克和印加帝国后,一个激进得多的变化发生了。到美洲去定居的欧洲人随身带去了自己的那些植物和动物(小麦、甘蔗和牛、羊、马)。在这个过程中,他们引人注目地改变了环境(下面的章节中将详细讲述这个故事)。

然而，同样重要的也包括把那些以前不知道的美洲植物带回来所造成的结果，这不仅影响了欧洲的农业，也影响了近东、印度、非洲和中国的农业。从“新世界”所带回来的两种最重要的植物是中美洲和安第斯山区食物中的主要组成部分——玉米和马铃薯。玉米是一种高产的农作物（产量大约是小麦的2倍），然而它的传播却用了很长时间，尤其是在欧洲，甚至在新的玉米品种培育出来后也是如此。这可能是由这一地区处于“小冰川期”时的恶劣气候所致。玉米传播的中心是地中海地区，在这里，它的生长没有困难。埃及的条件对于玉米的种植尤为适宜，17世纪时它成了这里主要的农作物。在欧洲，直到18世纪时，玉米才传播到巴尔干半岛，而它继续向北传播则需要等待——一是等待气候的改善，二是等待发展出能够在较为寒冷气温和较短生长季节里茁壮生长的品种。在印度，玉米在19世纪初期之前并不普遍，但随后就传播得很快。然而在中国，玉米早在16世纪时就种植了，并很快就成为这个国家西南高地的主要粮食作物，但传到北方却是三个世纪以后的事情了。玉米吸引人的主要之处就是它的高产，能够以同样的耕地面积养活更多的人口。在中国，当水稻种植已经开始接近其自然极限时，玉米的高产就尤为重要。17世纪时，水稻构成了这个国家粮食产量的大约70%，但到了20世纪初，这个比例就降到了不足40%，那些原本产自美洲的粮食作物变得更为重要了。玉米也是16世纪从巴西传到西非的，由于产量高，它很快就替代了黍粟和高粱，成为人们食物构成的中心部分。

112 马铃薯作为一种主要农作物得到种植也是一个长期的扩展过程。它在1570年抵达西班牙，16世纪末到达英格兰和德国，一百年后到了斯堪的纳维亚地区，又于1718年从欧洲传到了北美。绝大多数人开始时并无吃马铃薯的心理准备，是把它作为饲料来种植，而不是为了给人吃。马铃薯作为19世纪之前的一种主要食物，只是在爱尔兰和巴尔干的部分地区。马铃薯的主要优势——一小块地就可以获得大量产出——后来被广泛认识到了，然而它通常只是作为其他作物歉收后的补充。

还有一种得到了广泛种植的美洲作物是一种热带植物——木薯。在17世纪初期，它从巴西被带到了非洲大陆，在那里，它的高产及耐旱、耐病虫害的优点很快就得到了人们的赏识。一旦人们着手改良它，去除了它的毒性，将其改造为可食用的粮食作物后，它就成为热带地区食谱中的主要部分，到19世纪时已经变得格外重要。在这一时期，印度南部的农民们也还在种植它。除了玉米、马铃薯和木薯这几种主要粮食作物外，美洲还提供了一些重要的补充性农作物，其中特别重要的是西红柿。它最初是在地中海地区得到

种植的（也在印度和近东种植），后来由于培育出能够在更寒冷一些的气候和更短一些的生长季节中生长的品种，其种植又扩展到更北的地方（欧洲现在生产世界西红柿总量的大约40%）。范围颇广的各种豆类（一种重要的蛋白质来源）很快得到了种植和繁荣发展。而像辣椒这样的物种甚至达到了这样一个程度，它们今天在世界的许多地区尤其是在印度，看起来就是“当地”风味的天然组成部分。

新农作物的传播，一个主要的好处就是许多社会的生活资料基础得到了改善。它们原来的基础通常很狭窄，所以也就很脆弱，现在变得较为宽广后，灾难性的粮食歉收和饥荒的风险就降低了。另外一个重要的收获则是营养方面的。不仅穷人现在可以得到品种多一些的食物，绝大部分人口那种非常有限的食物构成现在扩展了，而且，这些新农作物中的许多，特别是像西红柿和辣椒这样的植物，维生素含量都很丰富，能够降低某些维生素缺乏症的患病危险。不过，在某些过分依靠玉米的地区（特别是没有采用美洲那种加工和烹制玉米方法的地方），也导致了糙皮病这样的缺乏症。由于新植物的引进，在食物的可靠性、品质和多样性方面有了改善，但产量这个基本问题仍然存在。这些产量更高的农作物中的一些，尤其是玉米和马铃薯，的确增加了粮食产量，但在几乎所有的社会中，这些新作物并没有解决多少世纪以来形成的老问题：如何在人口数量和能够生产出的粮食数量之间保持平衡。在许多情况下，这些较为高产的新作物，不是为每个人提供了更多的热量，而是产生了使得人口增长更快的效应，直到人口数量打破了与粮食供应之间的平衡。爱尔兰在那场饥荒的大灾难之前，在种植马铃薯的农民中发生的就是这种情况。

长期奋斗中的有限挣脱

只是到了较为晚近的时期，有若干社会才开始非常缓慢地从这样一种情况中挣脱出来：人口的一大部分连最低限度的饭都吃不饱，总是处在饥饿的威胁之中。第一个走出这种困境的是16世纪和17世纪时的荷兰。荷兰的人口由公元1500年的100万左右增长到1650年的200万，翻了一番。这就要求对农业体系进行重大的调整。随着新的耕地被开辟出来（这些耕地中，有一些完全是把沼泽地的水排干或者是从海中造出来的），粮食产量增加了；同时采用了更为精细的耕作方式（种植苜蓿、豆类和饲料以增加土地肥力，

从而能够饲养更多的家畜，也可以提供更多的肥料)。这一时期，荷兰的农业在欧洲无疑是生产力最高的，其产量比起英格兰来要高出大约三分之二。不过，增长的人口所需要的更多的粮食，也从波罗的海沿岸那些半殖民地的粮食生产区输送进来，荷兰掌管着这一地区的贸易。如果没有这种额外的粮食资源，它能不能养活更多的人口也是一个疑问。

英格兰也逐渐采纳了在荷兰发展起来的改良农业方式中的许多措施，所以，到了18世纪中期，英格兰粮食产量的增长就超过了其人口增长。然而，由于这个国家经历了一场从未有过的人口高增长——发生在大约1780年到19世纪末之间——粮食的增长就被证明只是暂时的。每年1%的人口增长又形成了威胁，将要超过即使是改进了之后的英国农业体系所能养活的限度。

114 英格兰和威尔士的人口从1780年的750万上升到1831年的1400万，而到了1901年则是3250万。英国农业对于这种人口增长的反应如同以前一样：开辟新的耕地（1700~1850年间，增加了大约50%），减少休耕地（相当于又增加了40%的耕地），生产质量差的粮食（种植马铃薯的地区在19世纪的头50年里增加了3倍半）。农业生产力的提高，部分是由于18世纪所引进的一些新观念的进一步传播，但也是靠着引入了更多的机械，引入了新的肥料和像豆饼这样的新饲料（豆饼在1820年代时相当普遍）。另外的进展则是依靠更多地除草（这是农村有着大量廉价劳动力的副产品）。然而，在19世纪初期，英国增长的人口是靠着增加从爱尔兰进口的粮食来养活的。

这一时期农村人口增长很快（几乎翻了一番），随着租金和价格的上涨，产生了巨大的社会压力。贫困在增长，尤其是这个国家的东部和南部，这些地方正在引入新的机械，依靠马铃薯活下去的人增加到了大约200万。只是靠着—大部分农村人口转移到新兴的工业城镇去寻找工作，才避免了19世纪早期一场重大的农村危机。即使是这样，到了1840年代，绝大部分人口的生活水平也只有很小的改善。这一时期，以工业利益对农业利益的胜利为标志，再加上《谷物法》在1846年被废除，就有了朝向粮食进口的转变。在1840年代，英国的粮食有5%是进口的（从爱尔兰以外的地方）；而到了这一世纪结束时，情况就完全改变了——人们所消费的80%的粮食、40%的肉食和超过70%的乳制品都是进口。只有靠着利用其他国家来供应英国所需要的粮食，养活迅速增长的人口和增加每个人所能得到的粮食数量，这一多少年来才找到了一个解决办法。

欧洲粮食情况的真正解决是在1850年左右之后。一方面是向北美洲和拉丁美洲的殖民地大量移民；另一方面则是大规模地从世界其他地区进口粮食

和资源，比如来自南非的海鸟粪和来自其他殖民地的肥料资源。

西欧之所以能够从长期的生存挣扎中——这是自农业发展以来几乎每个社会都存在的压倒性问题——成功地挣脱出来，一个主要的原因就是它改变了自身与世界其他部分的关系，尤其是靠着它能够控制和增加它在世界资源中份额的能力。 115

7

思维的不同方式

116 人类的行为塑造了一代接一代人和不同社会居住于其中的这个环境。许多这样的行动，它们背后的驱动力非常简单，那就是——需要。随着人口数量的逐步增长，需要给他们以食物、衣物和居所。然而，人类对于周围这个世界的思考方式，很重要的一个方面就是论证自己对于环境所采取态度的合理性，为自己在整个结构中所扮演的角色提供解释。在最近这几百年中，源自欧洲的对于世界的思考方式占据了支配地位。其他那些思想传统，尤其是那些东方的宗教，提供着极为不同的看法，但它们的影响却不是那么大。

在那些基本性的命题中，有一个是所有的思想传统都论及的，即人类与大自然其他部分之间的关系。人类是自然的一个组成部分呢？抑或人类是从自然中分离出来的？或者在某种意义上要高于自然？不同的思想者和宗教如何决定什么样的人类行为可以视为合理或者道德上正当？对此的判断，对这些问题的回答——是至关重要的。由此产生了其他相关的问题，如世界上所有的植物和动物是否就是为了人类的利益而存在？人类是否有责任去保护或者照顾自然界的其他部分（或者是上帝的创造）？在最近这 200 年左右的时间段内，这类宗教和哲学的问题已在很大程度上被经济的问题所取代——那些稀有的资源应该如何使用和分配？尽管初看起来这些可能不是哲学性的问题，然而它们所产生的影响却超越了经济学家和学术的范围。对于人类如何看待这个世界和如何论证他们的行为，这类问题也具有基础性的作用。

古典思想

117

对于人类与自然之间的关系，欧洲思想的起源——在那么多其他地区也是如此——可以追溯到古希腊和古罗马哲学家的影响，以及基督教教会从其犹太教起源上所继承的那些观念。无论是古典传统还是基督教传统，有一个贯穿始终的信念，即人类是被放置在一个支配自然界其他部分的位置之上，自然界的其他部分从属于人类。有这样一种观念，认为人类对守护自然世界负有责任，人类只是这个世界的看护者，尽管一代代的思想家持有这种观念，但它只是一种非主流的传统。

许多思想家都关注这个围绕着他们的世界。被如今的生态学家们视为生态系统内各种植物和动物之间的竞争与合作，在这些思想家们看来，是产生了一个有序世界：在这个世界中，每一部分都在一个整体计划中扮演着一个角色、有着一种目的。这就导致他们去论证这样一个计划只能是由一个上帝或者是众神设计出来，于是他们就进一步思考人类在这个计划中的位置。最早这样去做的人就是写作了《回忆录》的色诺芬（Xenophon）。在书中，他让苏格拉底去论证人的所有东西（如眼睛和双手）都有其目的，而众神也为了人类的利益而精心安排了所有的事物。在书中那种虚构出来的论争中，一个争辩者修斯底谟斯（Euthydemus）对此做出了反应，他说：“我开始怀疑，除了为人服务之外，众神是否根本就不做其他的事情。”然而，他也忧虑于“那些低级一些的动物是否也应享有这样的赐福？”不过，苏格拉底再次使他相信，在这个整体计划中有一点很清楚，即那些低级动物完全是为了人的缘故才产生出来和生长着的。大自然中有一种可以觉察到的计划和设计，这样的论证在西方思想中屡见不鲜。直到19世纪，随着科学思想的发展，尤其是达尔文关于物种起源、自然选择和适应观念的出现，才对它形成了威胁。

几百年来，论证主要是在这样一个意义上发展：那些新的思想家提出了来自自然界的新证据，以说明在不同的方式中，那些植物和动物是如此巧妙地适应了它们的角色。这就加强了这样一种观念：既然每件事物都是那般巧妙地为人而提供，那么人类就的确是地球上最重要的创造物，他们就有资格在自己认为合适时来使用其他的东西。这种从根本上是人类中心论的世界观，它的一个早期表达在亚里士多德的著作中可以找到。在《政治学》中，¹¹⁸亚里士多德争辩说，各种植物是为各种动物而长出来的，他以这样一个宣称

来得出结论：“现在，如果说大自然把所有的事情都完成了，没有任何事物是无益的，那么，推论出来的就只能是：她是由于人的缘故才创造出了各种动物。”

由于斯多葛派哲学家——尤其是巴内修（Panaetius）——以及西塞罗，在这种思路又增加了一些更为精致的论证，如强调审美的方面和功利的方面。对于他们来说，世界被视为美丽的和有用的，美丽让人看着愉悦，所以就应该得到维护，而人类为了满足自己在食物和物质方面的需要又在改进大自然。比如，西塞罗在未被触动的自然世界与被人类行为改造过的自然之间未作什么区分，这两者被设想为同一的。尽管伊壁鸠鲁主义的思想家们突出了自然界那些更为严酷的方面——野兽、灾害、庄稼歉收等，但这种强调美的古典思想，以将人类视为自然界的施加秩序者为一个基本特征。人类被放置在一个高于其他动物的位置上，他们创造出他们自己那个世界的的能力，就意味着他们作为初步创造之后的完成者的地位。古典思想家们清楚地意识到了人类的行动在改变着他们周围的世界（如同前面所引柏拉图在《克里底亚篇》一文中对砍伐森林和土地侵蚀所清楚说明的那样）。然而，除了像色诺芬和赫西俄德（Hesiod）这样的人把人类的历史视为从过去的黄金时代退化外，其他人都普遍认为人类在改变环境上的行为是非常自然的，也是有益的。

基督教思想

基督教的兴起以及它被罗马帝国在4世纪时采纳为国教，也导入了一种新的因素——犹太教思想。而这种思想在此之前一直局限于一个很小的、没什么影响的民族，它处于当时所认为的文明世界的边缘。基督徒们把早期犹太人的宗教书籍与他们的圣典合为一体，这就成了基督教《圣经》的第一部书，里面包含了两种不同的创世神话（然而两者与近东宗教中的许多其他神话没有太大的不同），对于上帝与人和自然世界之间的关系，这两种神话的观点基本一致。在这两种神话的第一个（《创世记》I）中，上帝创造人类是作为他前面五天工作的顶点而出现的。人类得到了神的赐福，被赋予了对其他创造物的支配权：

“硕果累累，多多繁育，充满这个地球，去征服它；去支配海中的鱼，去支配天上的鸟，去支配在地球上活动的所有生物……硕果累累，多多繁育，去充实地球，去征服它。”

在另外一个神话（《创世记》II）中，首先被创造出来的是男人，然后是有着所有植物和动物的伊甸园，最后是女人。然而，在这个神话里，动物也仍然是为了人类的利益而被创造出来，是亚当为它们命名。然后，上帝几乎以大洪水毁灭了这个世界，但是上帝再一次地——这次有着更为严格的条款——赋予他们和他们的子孙后代去支配这个世界：

“活着的每一个生物将成为你们的食物；如同我给了你们绿色的植物一样，我也给你们所有的东西……你们的威严和恐惧将施加到地球的每一头牲畜之上，施加到天空的每一只禽鸟之上，施加到地球中所有行动的东西之上，施加到海中所有的鱼类，它们被交付到了你们的手中。”

许多其他的犹太教圣典中都出现的这个主题被融入到《圣经》之中。例如，《圣歌》8 就说，“你已经给予他（人类）对你双手创造之物的支配”；《圣歌》115 也有同样的信息：“天是主的天，但他把地给予了人类的子孙。”

早期和中世纪的基督教思想家们几乎没有任何犹豫就接受了从犹太教著述中继承下来的这个思想，认为上帝给人类以权利，可以为自己的利益来开发植物、动物和整个世界。自然界不被视为是神圣的，所以人类对自然的开发并不构成任何道德上的疑虑。的确，人类有权以任何自己认为最好的方式来使用自然。上帝被描绘为高居世界之上，与这个世界相分隔；个体与上帝的关系最为重要，而不是与自然世界的关系。在这样一种思路中，人类就不被视为自然世界的一部分，而是被上帝置于一种高于所有其他生物的位置之上，因为他们是独一无二的。

在中世纪的欧洲，从 12~13 世纪之后，由于亚里士多德这样的古希腊论者被重新发现，这种观点的影响便进一步增加，为理解这个世界及人类在其中的位置提供了一个被普遍接受的框架。

尽管不同的论者可能会强调不同的方面，但世界却都被描述为一种有计划、有秩序的创造，是上帝以其仁慈创造出来的，这个世界可以延续到末日审判的那一天。自然世界的秩序性，是仁慈的创造者所做工作的证明。人类

作为唯一具有灵魂和死后生命的创造物，享有一种与所有其他动物完全不同的整体性地位。6世纪的论者科马斯·伊底波莱斯图斯（Cosmas Indicopleustus）在他的《基督教地形学》（*Christian Topography*）中宣称：人是“地球上所有事物之王，与天堂的基督一起来统治”。如同他为许多中世纪基督教思想所做的那样，托马斯·阿奎那（Thomas Aquinas）把这些观点融合到一起，提供了这一方面最为连贯、最具逻辑性的表述。他论证说，有一种从最不重要之物一直到上帝的存在层级，尽管每一物的存在都有其理由，但这样一个整体计划唯有上帝才知道。人类占据了一种在各种动物之上的独特位置，他们对自然界的支配就是这种逻辑性的神之计划的一部分——理性的创造物理应统治非理性的创造物（动物），而人类驯化动物的能力就很好地说明了这一点。同样，人类社会通过开辟耕地和使用世界上各种资源从而改变自然的工作，被视为这个神之计划中驯服野性的一个部分，是一个改进自然的持续过程的一部分。16世纪的宗教改革运动在这种观点上未做出什么根本性的改变。加尔文作为这个运动的领袖之一，坚定地支持这样一种观点：上帝用了6天的时间使得这个世界为人的到来而完美，上帝“为了人而创造了所有的东西”。犹太教以及随后的基督教神学中赋予人的这种持久稳定的独特地位，就导致了一种高度以人类为中心的世界观，这种世界观对于后来的欧洲思想有着深远而持久的影响，即使当它不那么宗教性的时候也是如此。

在犹太教和基督教中也有一些例外，人类在世界上的特殊地位被一些思想家所挑战。在这种非主流的思想传统中，犹太教创世神话中一些细微的不同方面被强调，尤其是伊甸园的内容。人类在根本上被描绘为上帝创造的管家，他的目的就是代表上帝来照管创造出来的东西。这种观点由一位犹太教思想家迈蒙尼德（Maimonides）作了很好的说明。他写道：

121 “不能相信所有的存在都是为了人的缘故。相反，所有其他的存在也都有着它们自己的缘故，而不是为了其他什么事物的缘故。”

这种与人们普遍接受的传统相左的意见在阿西西的圣方济各（Francis of Assisi）的观点中也可以找到。他的观点一方面反映了许多基督教的主流思想，尤其是这样一种观念：自然界、它的目的和它的秩序，以及它的各个部分是如此巧妙地适应于它的生存方式，这就证明了仁慈的创造者的工作。因此，对于他来说，自然世界也就可以被视为存在。如同在一个较低层面上的《圣经》的思想一样，自然世界也就成为上帝性质的一个例证。然而另一方面，

圣方济各把所有的创造物都视为创造中的平等部分，都是上帝计划的一个部分，而不是为了人类的功利目的而被放置在那里的。这种就其意味来说是革命性的观点，如同圣方济各的其他许多思想一样，在教会中受到了广泛的敌视，在基督教信仰的整体结构中一直都是一种非主流观点。尽管随着公众对环境的关注在增长，这种观点在最近这几十年中还是得到了较有力的强调。

非宗教思想的兴起

16 世纪以来，欧洲非宗教思想发展得越来越快，但在人类与自然世界之间关系上的那种从古典时期和中世纪继承下来的设想却没有什麼变化；尽管形式上有了细微的更改，但基督教那种基本的人类中心论仍在继续。这个世界仍然被视为一个被组织起来的、理性的、神之计划的一部分。论者们使用逐渐增多的生物学知识和从未有过的更多例证，来论证上帝在提供这样一个完美适应的世界上所表现出来的智慧。17 世纪结束时，一位英国论者约翰·雷（John Ray）在一本题为《创造成果中表现出来的上帝智慧》（*The wisdom of God Manifested in the Works of the Creation*）的书中对这种观点的宣扬，或许可以算是这种思想的一个最好例子。人类仍然被视为是由上帝放置在了一个特殊位置之上，超越了其他所有的生物，可以为了自己的利益而使用它们以及整个自然世界。对自然世界的干涉和变更，人类可以心安理得地解说为是参与了上帝的计划来改进其创造。人类特殊作用的观念导致一些论者采用了更为极端的思路。例如，一位意大利文艺复兴时期的论者马西利欧·费西罗（Marsilio Ficino）就这样写道：“人类不仅仅是利用各种元素，而且还要去装饰它们……那种普遍规定着所有事物——无论是有生命的还是没有生命的——人，¹²²就是上帝的一种。”17 世纪一位英国律师——马修·海耳（Matthew Hale）爵士在其著述中也持同样的观点。他在《人类的原始组织》（*The Primitive Origination of Mankind*）中写道：

“人的创造是一种结束，也就是说，让人在下属的动物和植物的各个种群中作为全能上帝的代理人。”

对于这些论者来说，人类的独特地位及其行使控制自然的权利，是因他们在当时被人们普遍认为的存在之物这条长链中的最高位置而来，这条长链

从最无足轻重之物一直延伸到最重要之物。人类需要干涉或者是增补完善自然界，以便维持文明。这样一种观念是许多人都持有的设想，这就如同另外一个观念一样，即认为自然的最佳状态并非其原始时期或野蛮状态，而是当它被人类所控制或塑造时。从这类观念出发，只需要逻辑性的小小一步，就可以欣然接受这样的思路：人类知识的增加，会带来对于自然世界更大控制的前景；同时也相信，这会使上帝高兴，因为人类充分利用了他的创造奇迹。

17世纪的论述中，一个主要的论题就是这种对于人类支配自然的强调，对于人类在完成上帝工作上之作用的强调。人类朝向这个目的的那些行动被视为是有益和无害的。在这一时期，正在缓慢发展的科学方式和正在增加的科学知识也在这一思路发挥着作用。笛卡尔在其《方法论》(*Discourse on Method*)中强调科学方法的重要性，这要通过数学的使用来测量和量化，再加上把整体分解为各个要素的分析过程。这种对科学问题的分解思路的广泛采用，在欧洲思想的一般形成上产生了深远影响。它不可避免地导致了一种碎片式的世界观——把注意力集中在一个体系的单个部分上，而不是有机整体；集中在研究那些构成要素是怎样分别地起作用，而不是它们如何通过竞争和合作来相互作用。这种趋势由于对自然现象的机械论思路而进一步得到加强，这种机械论思路同样也可以追溯到笛卡尔。他曾这样写道：“在工匠制作的机械与大自然本身所造就的各种物体这两者之间，我看不出有任何不同。”所以，动物也就只是一些机器。

123 不管笛卡尔想要追求什么样的新的科学方法，上帝仍然居于他世界观的中心，人类仍然在这个设置中占据一个特殊位置，因拥有大脑和灵魂而使得他们可以去支配自然。他对于世界的这种机械论观点，又因牛顿在18世纪后期令人瞩目的成功而得到了支持。牛顿使用物理学定律，如地心引力的作用，解释了宇宙的运动。在上帝、人类和自然之间的联系上，一种新的流行观念形成了。在其后二百年左右的时间内，人们常常把上帝援引为一部机器的伟大设计者，人类通过上帝所给予的智力，试图去理解这部机器的工作。在笛卡尔之后又过了二百年，美国经济学家 H. C. 凯里 (H. C. Carey) 于1848年仍然在著述中宣称：“地球是一部伟大的机器，交给了人，让人为了自己的目的来塑造它。”

科学的应用是一种强有力的朝向进步的帮助，是使人类能够支配世界的至关重要的工具，这种观念在培根的著作中得到了有力的解说。当他写道“世界的创造是为了人，而不是人为了这个世界”时，其出发点仍是一种传

统观念。他说：

“如果我们关注那些最终原因，人或许就可以被视为是这个世界的中心。因此，如果人从这个世界上被带了出去，剩余之物看来就会七零八落，没有了目标和目的。”

他进一步认为，科学努力的全部意义就在于恢复因亚当和夏娃在伊甸园的失落而失去了的人类对于世界的支配。如同他在《新工具》(the *Novum Organum*)中所写：“让人类以其努力去重新恢复控制大自然的权力，这种权利是由神的赠予而赋予他的。”这种权利的重新获得，其方式就是越来越使用暴力的语言。一位当代诗人亚伯拉罕·考利 (Abraham Crowley) 写道：“农夫们对于野兽和禽鸟所进行的无罪的战争”，以及在描绘人类试图控制自然时，“掌握”、“征服”和“支配”这样的词汇相当普遍。培根在他与约翰·比尔 (John Beale) 的通信中说，研究自然世界的目的是“要去知晓的自然界，可以因人的生活服务而去被掌握、管理和使用”。笛卡尔也把科学的目的和日益增长的人类知识视为一个范围更为宽广的斗争的一个部分，这样，“我们就可以……以它们所适宜的全部用途来使用它们，使我们自己成为自然界的主人和拥有者”。

在 18 世纪后半期，那种完美设计之世界的观念开始受到攻击，特别是在 124 伏尔泰在《天真汉》(*Candide*) 中对莱布尼茨乐观主义的讽刺挖苦。哲学家们著述中的这种思维后来又得到了科学思想发展的协助。达尔文的《物种起源》于 1859 年出版，破坏了神造的正统观念，开启了一场关于人类起源的论争，推进了自然选择的观念——在一个高度竞争的世界里，自然选择形成的特征才得以存留。在斯宾塞这样的哲学家眼中，物种起源的理论就转变为对于社会性质和人类行为道德的说明。斯宾塞实际上是把那种人类与自然界其他部分相比具有特殊地位的老理论，用一种达尔文形式作了刷新。对于斯宾塞来说，所有的生命都是一场“最适宜者生存”的斗争。人类必须与自然作斗争以便生存，在这样做的时候，他们就表明了自己适宜于占据这架梯子的最上端。19 世纪的许多论述中，这一古老议题出现了各种各样的变种，证明着这种观念的潜在吸引力，它不仅大大地增加了那种目的论的优越感，不仅论证了人类对自然界进行干预的那些传统领域，而且支持着大量增加的工业生产这类新活动。康德这样写道：“作为地球上唯一拥有理解力的生物，他（人类）无疑是自然界的有资格的主人……他生来就是自然界的最终目

的。”由于这样一种立场，康德认为人类与自然界的关係不受任何道德方面的责难。在不少现代思想家那里，其他类似的观点也一再出现，只是外观上略有不同。例如，穆勒（John Stuart Mill）在其《宗教三论》（*Three Essays on Religion*）中，对于自然就这样写道：“她的各种力量常常以敌对的立场朝向人类。对于自然，人类必须以强力和灵巧来夺取不管多么细小的对于自己有用的东西。”精神分析的奠基人弗洛伊德在《文明及其不满》（*Civilisation and its Discontents*）中认为人类的理想“由人类社会的其他部分融合起来，在科学的护卫下，对自然进行攻击，从而迫使它服从人类意愿。”

进步的观念

对于人类与自然世界的关系，这个问题多少世纪以来一直是上述那种持续的理解，而这也可以追溯到一种强有力的新要素——进步观念——的出现。

125 对于现代思想来说，这个观念是这样一种基本性要素，以至于简直无法辨认它其实是一种非常晚近的观念，在这个观念流行之前，其他的社会并非如此看待世界。古代世界没有什么进步的观念，历史通常被视为根本没有什么特定的方向，如果有的话，那也是一个从黄金时代衰败下来的故事。对于色诺芬、赫西俄德和恩培多克勒斯（Empedocles）这样的思想家来说，人类社会是逐步从黄金时代退化到白银时代，再退化到他们所生活于其中的黑铁时代。其他的社会，比如切诺基族印第安人，也有着同样的失去了黄金时代的观念，中国道家的思想家如庄子也是如此。无论是早期基督徒还是欧洲中世纪的基督徒，都把世界的历史视为一种衰败，在伊甸园里失去了天真，从此在地球上再也不能恢复了。他们也相信会有审判的那一天到来，这一天并不会太遥远，这一天将不但是对活着的人和死去的人的最后审判，而且也是所有现世历史的结束。15 和 16 世纪的许多非宗教人士也相信，尽管他们重新发现了古代世界的许多文化，但他们自己的这个时代却是远逊色于令人崇敬的希腊人和罗马人，这不仅仅是在文化的范围内，而且也是就公民的美德和英勇而言。在这样一种认识框架内，要把人类的历史解说为一种持续进步就几乎是不可能的。

直到 17 世纪结束时，随着科学知识的不断增加和技术上的持续进步（在这两个领域内，当时的欧洲都的确先进于古代社会），才使得一些思想家开始相信历史可能会是一种编年史式的进步，而不是衰败。渐渐地，在欧洲知

识分子中就有了一种普遍接受观念：历史是一系列朝向一个方向的不可逆转的变化——持续的进步。18世纪被一种对未来和每个领域必然进步的乐观主义所席卷。1793年，英国作家威廉·戈德（William Godwin）在其《政治的正义》（*Political Justice*）中就这种灿烂前景写道：

“这个可以居住的地球的四分之三，现在尚没有开发。通过开发而将出现的进步，通过生产在地球上所能得到的增加，不会受限于任何数字上的计算。无数个世纪及其仍在增加的人口可能会一代代传续，但这个地球仍然被发现足以支撑它上面的居民。”

126

就在这同一年，孔多塞侯爵（the Marquis de Condorcet）出版了他的《人类理性进步史纲要》（*Sketch for a Historical Picture of the Progress of the Human Mind*）。这本书是他对人类潜力和人类进步无限前景之信心的一个宣言：

“人类的完全性确实是无限的，这种完全性的进步，从现在开始将不受制于任何想要使它停止的力量，只要地球存在一天，它就会发展一天，地球上的大自然正是这样铸造我们的……这种进步……只要地球还处于它目前所在宇宙体系中的这个位置，就永远不会逆转。”

如果孔多塞能够知道他第二年会法国大革命的恐怖时期死于狱中，对于人类本性和历史，他或许不会是一种如此乐天的态度。无疑，那位令人尊敬的托马斯·马尔萨斯则持一种暗淡得多的看法。他的《人口论》（*Essay on the Principle of Population*）在这之后不久的1798年出版，他争辩说历史中有着一种永久的循环，在这种循环中，人口数量会一直增长到所能得到的食物无法负担时为止；到了那时，饥荒和疾病就会降低人口数量，直到与所生产的食物数量再次达到平衡。马尔萨斯看不到有什么出路可以逃脱这种可怕的循环。在19世纪，这种马尔萨斯式的历史观没有为人们所注意，进步的观念仍然被视为一种自然的、不言自明的观念被普遍接受。这样的乐观主义因欧洲19世纪的巨大物质进步而进一步使人们觉得是有道理的：欧洲有能力养活前所未有的众多人口，城市在增加，新的发明在出现，工业在发展。对于圣西门、孔德、斯宾塞和穆勒这样的欧洲知识分子来说，进步观念的可接受性存在于他们思考的中心。在马克思和恩格斯的思想中，这种观念得到了最强有力的

表述。他们认为，人类社会通过不同的经济阶段及与之相连的权力结构而必然进步。他们论证说，人类历史是进步的前行，从部落经过封建社会和资本主义社会一直到其顶点，这就是不可避免的无产阶级和社会主义的胜利。

127 在 19 世纪后期，进步的观念也成为大众文化的一个部分，对于几乎所有的欧洲思想来说都是一种根深蒂固、不言而喻的东西，几乎所有的变化都可以自动地与进步等同起来。尽管 20 世纪的一些事情对这种观念予以打击，但它仍然是一种人们普遍接受的对于人类历史性质和当代社会前景的看法。

其他的传统

尽管阿西西的圣方济各这样的人强调人类是上帝创造之物的管家，但仍然认为人类应被放置在高于其他创造物的位置之上。然而，世界上其他的宗教传统不把人类置于这样一种位置之上。在最近这 50 年左右的时间里，随着西方思路造成的环境影响变得更为明显，人们就对思考这个世界的其他思路越来越感兴趣。中国的道家思想，强调一种无论是个体内部还是社会之中各种力量平衡的观念，认为两者都应该努力生活在与自然世界的平衡与和谐之中。比起笛卡尔之后支配西方思想的简化论思路，这种思路就更为整体。印度的传统，如《奥义书》这样的著述和耆那教与佛教这样的宗教所表明的那样，两者也建立在一种与犹太教—基督教观点颇为不同的世界观之上（伊斯兰教也是如此）。所有生物，包括人类，都被视为一个受苦受难世界的部分，它们都需要从存在的持续循环中得到解脱；在这种循环里，通过因果和投胎转生，一个人现世的行为会影响到来世。对于所有受困于这种循环存在的生物的怜悯，就成为压倒性的。人类是处于一种特权的地位，但并不是因为他们代表一位神来统治这个世界，而恰恰是因为他们是唯一能够达到启悟的生物，所以就最好地利用这难得的机会从受难的循环中逃离出来。

128 尽管一概而论是危险的，但有一点很清楚：在基督教出现之前几个世纪就发展起来的“东方”宗教，的确是强调一种人类对于自然世界不那么进攻性的态度。它不设想人类被放置在高于和脱离自然世界的位置之上，自然世界属于他们，供他们开发，而是认为人类只是一个大得多的整体中的一个小部分，那些使得他们与其他生物分离开的东西——更大的智力和精神能力——只能被导向启悟这个目的，使他们能够明智地对待其他生物，而非不必要地杀生。这种思路的中心不是支配世界，而是受难的观念和慈悲为怀。

采集和狩猎部落的观念和信仰，从所能得到的证据来看，由于他们获取食物时与自然世界的密切关系，也毫不令人吃惊地显示了人与动植物之间相互依赖的各种信念。普遍而言，他们不像现代社会那样在自然界与社会之间划出一种区分。他们的世界就是由人、动物和那些无生命的东西构成，所有这些东西都连结为一个单一的整体，没有什么区分的类别。在这一方面，我们所能得到的最为清晰的表述或许来自西雅图的土著部落首领，他于1854年致信美国总统，抗议（没有产生作用）白人定居者对待北美土著民族和环境的那种方式：

“如果没有野兽的话，人会是什么？如果所有的野兽都消失了，人就会因巨大的精神孤独而死去，因为在野兽身上发生的事情也会在人的身上发生……教给你的孩子我们一直在教我们孩子的东西：地球是他们的母亲。发生在地球上面的事情，也会落到地球子孙的头上。如果人对地球吐唾沫，他们也就是对自己吐唾沫。地球不属于人，而是人属于地球。人并不构织生命之网，他只是这网中的一根线。他对于这张网所做的一切，也就是他对于自己所做的一切。”

在人类与周围世界的关系上，很难想象还有比这更为鲜明的与流行的西方观点不同的宣言了。

所有这些观点都迥异于现代西方思想在晚近这两千年中建立起来的那种思路，所以，它们对最近这半个世纪中环境运动的发展颇有影响就不难理解了。然而，在创造迥异的人类社会的行为方式上，这些观点能够产生什么影响，就很不清楚了。那些在不同时期支配印度帝国和中华帝国的社会与国家，在破坏环境方面丝毫不亚于西方社会。它们也毁林开荒，随心所欲地榨取各种资源，并且也被那些深层的经济因素所驱使。

现代经济思想的出现

129

宗教和哲学思想对人们看待自己周围世界的方式发生着影响，而最近这两百年左右又出现了一种新的力量——经济学的各种观念。这门“社会科学”在学术界是相对靠后的新来者，是一门其从业者内部就争论不休的学科。不过，它已经开始对人们看待世界、分析世界的方式产生了深远影响，

也对人们估价和对待环境的方式起到了中心作用。不仅仅是一个社会所公开宣称的经济体系，而且包括它所尊崇的、藏而不露的经济学和价值体系方面的设想，对于理解人类与自然世界之关系的现代观念都起着核心作用。

市场机制是如此支配着现代经济和现代社会，以至于人们很难认识到它其实是一种相对晚近的现象。只是到了最近这几百年中，才出现了由对土地、劳力和资本市场的自由（或相对自由）操作，以及其他从属于这种要求之考虑来控制的社会。此前数千年时间内，各个社会都以一种非常不同的方式组织起来。采集和狩猎部落通常只有很少财产，土地拥有者的观念对他们来说完全陌生（所以他们就不能与欧洲观念协调起来）；那些对于部落至关重要的物质（比如食物），被视为所有人都可以得到，如果需要，大家分享。许多早期国家和帝国都有社群成员之间重新分配食物的制度，古罗马人口的养活也是依靠国家对粮食的免费分配。在这些社会中，在19世纪早期之前那些较为现代的社会中，绝大多数的人都以小单位来生活，绝大部分需求基本上都自给自足，从事一种半自足农业，用自己生产的少量剩余去购买或交换本地工匠制作的物品。他们与金钱经济很少联系或没有联系。在中世纪欧洲（以及许多其他社会中），土地很少被交易，它用于交换军事服役或者是地租，而不是金钱。在几个世纪的时间里，一种土地市场才非常缓慢地建立起来，而绝大多数人并没有那样的财富来参与其中。劳动力市场也远非自由的，它在很大程度上由同业公会来组织（既有业主的，也有工人的），¹³⁰ 同业公会控制劳动时间、学徒期和输出量。国家也控制着大量的领域，尤其是贸易，对那些被认为有着巨大国家战略利益的市场活动进行限制。

经历了许多世纪，随着贸易的扩展和财富的增加，土地被买卖，劳动力也越来越成为商品被买卖，市场才非常缓慢地在欧洲出现。到18世纪时，尤其是在较为富裕的西欧地区，一种在土地、劳力和资本上较为自由的市场逐渐成为支配性的。对于所发生的行为和社会组织方面的革命，亚当·斯密第一个作了系统的分析和辩护（他如今被视为现代经济学的奠基人）。其《国富论》（*Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*）于1776年出版。他论证说，无论是作为生产者还是作为消费者，个人出于自身利益而行动，但由于他们之间的竞争而得到了控制，这将为整个社会产生出最大的有益结果。他认为，一只隐藏的“引导之手”的作用，会确保社会中每个人自我利益的总和就是社会整体利益的最好结果。他赞同18世纪关于进步必然性的流行观念，视社会为处在一个持续改进的过程之中，这靠的是投资、更大的生产力和个人财富的积累。其观念的核心是竞争的概念和自动调节的市场运作概念，

这靠的是由供需平衡而形成的价格，通过市场和作为一个整体的社会而形成的各种资源的最佳配置。亚当·斯密与李嘉图（Ricardo）和穆勒等其他论者（他们现在被归为古典经济学家）一样，把物品的生产放在了经济的中心。所以从一开始，经济学家们就把他们的主要精力放在如何组织生产之上，放在生产中的各种要素——土地、劳动力和资金——需要一个自由市场之上。

在最近这 200 年中，古典经济学的这些设想深深植根于现代工业社会当中。不过，市场却很少按照斯密和其他人描述的那样来运作。垄断、寡头、价格设定和其他形式的反竞争约定相当普遍。在一些领域，市场尚可以较有成效地运作，而在另外一些供应与需求之间有着巨大时间间隔的领域如农业中，市场就不起作用了。更为重要的是，单个市场聚合后的总和，是否会产生使社会作为一个整体的最佳解决方案，这一点远不清楚。经济繁荣与萧条的交替循环，也引出了一些长期性的社会问题。它们当中最糟糕者——1930 年代的大萧条——导致了一种新的经济学出现，并以其主要创建者约翰·梅纳德·凯恩斯（John Maynard Keynes）之名而被命名为凯恩斯经济学。它接受了自由主义经济学的内在价值，但却认为市场机制的运作缺陷要由政府行为来弥补（通过征税和政府开支），调节经济中的总体需求水平，从而避免经济繁荣与萧条的最坏结果。凯恩斯经济学在其经济模型中引入了计算一个国家经济活动水平的新方式——以国民生产总值（GDP）作为对生产、消费和投资数量的测量。一种经济是否成功，现在通常就以 GDP 每年的增长率来判断，这仍然被广泛视为对经济和社会进步的最好测量指标。 131

马克思主义经济学

从某些方面来说，与古典经济学和自由经济学最为不同的见解来自马克思和恩格斯，这体现在他们于 19 世纪中期发表的理论著述中。他们的追随者——尤其是列宁和 1917 年后在苏联掌权的革命者——将其推得更远。不过，尽管他们反感于自由市场的资本主义，但马克思和恩格斯——尤其是他们对待环境的态度——采纳了古典经济学的许多假定和进步观念，并推到一个他人所无的极端。他们认为，任何成品的“价值”都来自人类注入其中的劳动量，所以就忽视了生产中所涉及的资源价值。在马克思的一些早期论述，如写于 1840 年代的早期的《经济学和哲学手稿》中，他采取了一种较后来著作更为理想化的看待自然的观点。但是，即使是在这些著作中，马克思也

并无疑地接受了通常观念，即认为自然只是在满足人类需要上才具有意义。比如，他这样写道：“抽象地看自然，就它自身而言，固定地、与人分离地来看，对于人来说它就什么也不是。”在后期的著作中，马克思进一步争辩说，“资本巨大的文明作用”就在于它驱逐了“将自然视为神明”的观点，这样，“自然就首次成为一种只是为了人类的客体，完全是效用的问题”。恩格斯也采取同样的观点，论证说人类在未来能够“知晓并从而控制甚至是我们最为平常的生产活动的更为遥远的自然后果”。

132 马克思、恩格斯，尤其是列宁，都排除了任何更为自由态度的社会主义者的观点，即认为快乐的增加也可以通过减少社会中的消费量，通过寻求一种较为简单、更加和谐的生活来达到。相反，他们把自己的第一个目标设定在带领无产阶级上升到19世纪欧洲资产阶级所能达到的消费水平上。社会主义将建立在一个先进的工业社会所具有的生产能力之上，这个工业社会通过工厂体系组织起来，并拥有很大的国家权力。在物质生产上，共产主义要比资本主义更有效率。所以，这样一个社会就具有无限的可能性。如同恩格斯所宣称的那样：“依靠资金、劳动力和科学的应用，土地的产出可以无限地增加。”列宁和他的后继者斯大林决定，在苏联这个新国家，要把工业发展置于最高优先地位。要将人类的最高成就视为可以随心所欲地改变自然世界，在这样一种唯物主义哲学的背景下，环境后果就不去理会了。这种观点把注意力放在一种闪光的未来之上，就如同苏联历史学家 M. N. 波克罗夫斯基 (M. N. Pokrovsky) 在1931年出版的《俄国历史概要》中所说：

“可以很容易地预测，到了未来，当科学和技术达到了一种完美程度（对于这种完美程度我们现在尚不能想象），自然就会成为他（人的）手中的软蜡，他可以按照自己选择的任何样子来塑造它。”

人类的能力就在于可以用自己想要的任何方式去塑造自然，这种马克思主义观点的强度还可以由一个事实看出来：波克罗夫斯基的这本书后来受到了谴责，因为它在人类历史中把环境的地位看得太重要了！

对经济学的批评

古典经济学以及由此而来的所有现代体系——马克思主义、社会福利、凯恩斯主义和现代极端自由派经济学，都有一个根本的缺陷：它们都只处理竞争各方之间稀缺资源的分配问题，着眼于怎样做到资源的最优配置。地球上的各种资源被作为资本来对待，是一系列资产被转变为利润的来源。树木、野生动物、水和土壤全都是可以进行买卖的商品。更为重要的是，它们的价格也只是提取它们、将它们转化为市场商品的花费而已。

然而，这种观点忽略了一个基本事实：地球上的各种资源不仅仅是稀少¹³³的，而且是有限的。经济学未能将这个事实融入其分析之中，于是由此而来的各种经济体系就鼓励生产者和消费者去尽量使用目前条件所能提供的任何资源。经济学假设——蔑视所有逻辑性假设：以土地、各种物质和能量形式体现着的资源是无穷无尽的，经济总体水平的增长能够永远持续下去；它还假设，随着一种物质或能量变得稀缺，其价格就会上涨，这就会鼓励对其替代品的发展。短期而言，这无疑是可能的，但这个过程并不能无限地持续到未来。经济学无法在现行的价格中把未来必然面对的问题计算进去（因为从理论上讲，人类社会有着近乎无限的未来，现行的价格就必须也是无限的，从而才能为未来保存它们）。相反，经济学认为，既然个人——因此也就是社会——的最理性行为就是追逐眼下的自我利益，那么就没有必要把子孙后代考虑在内。

经济学的另外一个问题是，市场以及价格并不能反映真实的花费。一些商品，如空气，就从来没有进入市场机制，所以就被视为所有人都可以得到的免费之物。然而，如同早期工业社会所发现的那样，如果像空气和水这样的商品被视为免费，那么污染程度就会快速增加，因为工厂不需要为排入大气中的烟尘和废气或倾倒入河中的废物和污水支付代价。可是，社会的其他部分却在承担着这些活动的代价——水不适宜饮用了，空气不适宜呼吸了，甚至由于空气污染人们的洗涤都变脏了的这类简单问题。这些“外扩效应”只有通过政府法则才能控制。

这些问题中有许多也反映着以GDP来测量社会和经济真正状态的失误。GDP并不能测量一些类型的活动与经济贡献，比如不涉及支付工资的家务劳动、温饱型农业和志愿社区工作。“黑色经济”（在一些国家中其规模很大）

按照它的界定，也没有被纳入进去。GDP 所测量的东西也有问题。它包括了许多对社会作为一个整体来说并无益处的东西。比如，汽车越是经常出毛病，它的寿命就越短，而它在一种经济中的活动量就越大，GDP 水平就会上升。

134 这就忽视了一个事实：如果个人拥有较为可靠耐用的汽车，他的生活一定会更好一些（除非他是在汽车厂或修理铺工作）。GDP 也没有把使用汽车的一些效应计算在内——更高的污染程度以及更严重的交通拥挤和延误；另外一些社会问题，如恶劣的住房和卫生保健也没有包括进来。再者，一些社会问题反而会导致 GDP 的上升。在美国，随着犯罪率的持续上升，一个正在增长的主要产业就是犯罪预防和保安。这个产业现在每年价值 650 亿美元，为 GDP 做出了自己的贡献。但是，这种测量对社会是否整体有益值得怀疑。同样，大吃大喝、肥胖和害怕肥胖，也创造了每年价值 320 亿美元的饮食产业；而现代生活的压力也导致每年价值 12 亿美元的“百忧解”（Prozac）的药品销售。这些都增加了 GDP。人们越来越看到 GDP 在反映社会成本和问题上的缺失，这导致最近 20 年中想去创造较好的测量方式以反映生活水平的真正上升，把污染、交通拥挤、犯罪、卫生保健和接受教育等因素都纳入进来。这些测量方式中有一种是“真实进步指数”GPI（the Genuine Progress Indicator），它反映的是一幅与 GDP 迥异的画面。20 世纪后半期，美国的人均 GDP 由 12 000 美元上升为 35 000 美元，显示出生活水平几乎是提高了 3 倍；然而，GPI 则表明，把各种社会问题考虑进来，生活水平仅仅提高了 8%。

只有很少的经济学家试图去处理这些深层问题，并对传统经济学处理环境问题的能力提出了怀疑。E. F. 希马赫（E. F. Schumacher）在他那本出版于 1970 年代初期的《小即是好》（Small is Beautiful）中，为一种“如果重视人”的经济学思路进行辩护。他并没有提出一种系统的经济学理论，但他认为人们的努力应该集中于活动与技术的适当规模和范围的问题上，并明确人的真正需要，而不是假设所有问题都会随着生产和消费水平的发展而解决。他将这样一种思路独特地表达为“佛家经济学”。尽管他这本书成为了一本国际畅销书，但他这种观念对政策制定者或在主流经济学中没有什么影响。对传统经济学缺陷的另外一种尖锐分析来自黑兹尔·亨德森（Hazel Henderson），她的著作《创造可供选择的未来》（*Creating Alternative Futures*）出版于 1978 年。同
135 希马赫一样，她也批评经济学思想的分裂未能将人对自然世界的依赖考虑进去；而没有认识到这种依赖的价值和其中深藏的未言的假设，则是经济学思想更大的失误。在亨德森看来，结果就是：

“经济学尊崇的是我们身上那些最没有吸引力的倾向：物质占有欲、竞争、贪食、骄傲、自私、短视和赤裸裸的贪婪。”

现代自由派经济学

从1970年代中期开始，出现了一种对凯恩斯经济学的强烈反弹，要求回到极端自由派经济思想中去。部分而言，这反映了现实世界的一些变化。一些国家的政府——包括在工业化世界中——已经变得在经济领域越来越不再强有力。在1970年代，它们失去了对自己货币汇率的控制，逐渐放弃了想要操作和规范经济活动的企图。它们不再试图去控制全球各地金融的自由流动和投机。随之而来的是国有企业的私有化和工会力量的大幅缩减，那个可以用来影响经济活动水平的工具——利率——则交由中央银行来决定。政府越来越成为争取跨国公司偏爱的竞争者和请求者，要给跨国公司以好处来换取它们的投资。

1980年代后期和1990年代初期，苏联及其卫星国的崩溃，结束了这个世界对国家控制的社会主义的短暂而有限的示好。无限制的自由市场的资本主义变成了唯一可接受的意识形态。政府没有选择，只有跟随这种趋势，并试图从越来越全球化的经济体系中去获取它们能够得到的好处。一些国际性机构如世界银行和国际货币基金，热心地支持这个进程，一有可能，就使用它们的力量来确保这种意识形态在所有地方都作为通向经济成功的唯一之路而被接受。1990年代中期，世界贸易组织建立起来了，目的就是让世界贸易最大限度地自由化，它被赋予了可让成员国政府执行其决定的权力。跨国公司利益与各国政府利益这二者之间力量平衡的变化，可以由这样一个事实来说明：1940年代的各国政府曾经专门反对建立这样一个组织，就因为它会过于拥有力量。 136

对于环境而言，所有这些发展都具有重要的意味。世界经济中的那些演员，尤其是跨国公司，都会合乎逻辑地在自由派自由市场资本主义的范围内行事，通过生产和消费尽其所能地追求最大限度的利润。然而，在局外人看来，有一点很清楚：这种体系是一种自动驾驶仪，就是要尽一切可能地以持续增长的态势进入未来。然而，对于资源的这种持续消费、各种污染的持续产出，却可能是难以维持的。问题在于，政府与经济之间有一种分离——尽管政府在某些情况下愿意去控制和减少一些类型的污染，但它们却没有什

力量来确保这个经济体系也跟着做。现代民主政治的性质又加剧了这些问题，政府在很大程度上以它们维持经济持续增长的能力而得到评判，以它们不干涉消费者以自己认为合适之方式来购买和使用诸如汽车这类产品的“权利”而得到评判。

世界银行、国际货币基金组织和世界贸易组织这些国际机构的政策，也常常带有环境损害性质。世界贸易组织的规则专门排除了环境保护，不准将之作为贸易歧视的一个理由。不可避免的结果就是环境标准降至最低的趋势。2005年下半年在香港召开的世界贸易组织大会上，有一些提案建议结束所谓贸易中的环境“歧视”就说明了这一点。阿根廷提出，世贸组织应该要求所有国家都把罐头和瓶子上“可回收利用”的标识去掉；泰国想使产品上不要贴内含转基因成分的标签，还要求终止对贝类水产品的所有“过分”的毒素检验；中国则反对在电水壶和空调上显示能耗等级。21世纪初期自由市场资本主义的压力已被世界尊奉为支配性的意识形态，但它却几乎没有考虑环境的限制和未来可能出现的问题。

8

对世界的掠夺

在最近这一万年中，人类活动对世界上的种种生态系统造成了重大改变。¹³⁷ 定居的扩展、由农业而导致的农田和牧场的创造、砍伐森林以及沼泽与湿地的排水，所有这些都减少了几乎所有种类植物和动物的生长栖息之地。为了食物、皮毛和其他的东西（还有些地方就是为了“运动”），精心去猎杀动物，大幅度地减少了许多物种的数量，致使一些物种灭绝。此外，人类还挪动世界各地的植物和动物，这常常有着预料不到的和几近灾难性的后果。早期发生的野生动植物的损失情况已经难以估计，然而有更多的证据——尽管这些证据也很零碎——对从1600年代以来直至20世纪的这一时期作了详尽研究。在很大程度上，正是因为人们越来越意识到这些损失的严重性才导出这种研究。整体而言，在最近两个世纪中，物种毁灭的幅度明显增加了。野生动植物生长地的减少、一个地方某些物种的灭绝，这从最早的人类定居时期就可以看到。在尼罗河流域，耕地的延展和沼泽地的排水，再加上狩猎，导致了这一地区许多原生物种的灭绝。到旧王朝时期（公元前2950~前2350年），大象、犀牛和长颈鹿这些动物已经从尼罗河流域消失。地中海地区定居社会的延伸也导致了同样的结果，食物链顶端的那些易受攻击的动物也遭到了毁灭。大约公元前200年时，狮子和豹在希腊和安纳托利亚海岸一带灭绝，狼和豺也只限于偏远的山区才有。在希腊北部，对海狸的捕杀导致它们灭亡。罗马人热衷于角斗和在其他公众活动中杀死野生动物，则进一步加大了这种残杀。这种灭绝持续了好几个世纪，其规模可以从这样的事实上看出：

9000头被捕获的野兽在罗马大斗兽场的100天献祭活动中被杀掉，而为了庆祝图拉真皇帝（Empair Trajan）新近征服达契亚（Dacia）成为一个行省，¹³⁸

11 000头野兽被杀掉。到公元的头几个世纪时，大象、犀牛和斑马在北非已经灭绝，河马在下尼罗河地区以及老虎在伊朗北部和美索不达米亚也都灭绝了。

欧洲

罗马帝国那些大型的公众活动从5世纪后在西欧地区就停止了，但是其他形式的毁灭野生动植物的活动仍在持续，甚至以更大得多的规模。中世纪早期的欧洲由大片几乎未被惊扰的区域构成，在这些自然生态系统中，只有少量的人口居住在一些散落开来的定居地。定居地区的扩展，尤其是公元1000年后，逐渐减小着各种植物和动物赖以生存的栖息之地。一些物种整体的灭绝，而其他一些则在大片区域消失，或者是数量急剧减少。原牛（牛的野生祖先）是一种林地野生动物，由于毁林，它们的日子就极其艰难。早在公元前2000年左右，它们就在英国灭绝，后来又慢慢在欧洲大陆其他地区消失掉。人们所知道的最后一个样本于1627年在波兰的耶克托罗沃（Jaktorowa）森林中死去。欧洲野牛仍然在中世纪早期的比利时和德国的荒野中可以看见，但到了18世纪就只能在南欧见到了，它的最后一头于1920年在波兰的比尔罗威查（Bialowieza）森林死掉。大海雀——一种不能飞的海鸟——在苏格兰和冰岛的大西洋沿岸地区曾是大群大群的，然而它极易被攻击。仅是1540年的一次捕猎，就有两艘船在半个小时内装满了刚刚杀掉的海雀（产品是5吨用盐腌好的鸟肉），水手们还杀死更多的鸟来吃新鲜的；鸟蛋也被他们吃掉。由于海雀一年只产一枚蛋，所以它们的繁殖能力很容易被破坏掉。到了18世纪，这种鸟在英国海岸已经很少见到了，最后一对于1844年在冰岛被杀掉。

更多得多的物种——它们曾在整个欧洲都非常普遍——也在大片地区灭绝了。大约400年前，狼在西欧各地的数量还很大，迟至1420年和1438年，白天在巴黎街头还可以见到狼群。一个世纪之后，还有足够的狼供弗朗西斯一世去组织官方的捕猎活动。1640年，还有狼群从侏罗山区下来以致惊吓了贝桑松居民的记载。16世纪的英国，在苏格兰地区还有足够数量的狼使人们可以进行很大规模的官方狩猎。最后一次见到狼的记载，在英格兰是1486年，在威尔士是1576年，在苏格兰是1743年，在爱尔兰是19世纪早期。棕熊在中世纪的西欧也是随处可见（尽管10世纪时它在英国已经绝迹），然而由于捕猎和居住地被破坏，其数量逐步减少，现在只生活在几处偏远山区。

同样的事情也发生在海狸身上。在中世纪的欧洲，它同样很常见，但因为人们想要皮毛而捕猎它，于是海狸早在13世纪时的英国就绝迹了，稍后又在欧洲绝大部分地区灭绝。

英国作为最早的人口密集定居和工业化的国家之一，这种影响到整个欧洲的力量在许多地方都可以看到。鹤在16世纪绝迹了；海鹰迟至1870年代还很常见，但20世纪也灭绝了；把草地改成耕作的农场，再加上过分的狩猎，使得大鸨于1838年绝迹。18世纪时如此常见以至于无人关注的鱼鹰，由于人们错误地相信它是鲑鱼的主要捕食者，于是随着19世纪鲑鱼业的逐渐兴旺，终于将其赶尽杀绝。到了20世纪，又有几对鱼鹰被引养回来，它们现在的繁育是处在严密的保护之下。苏格兰森林中的一种被人们作为猎物的鸟——雷鸟，在这整个国家都曾是随处可见，然而无休止的毁林减少了它们的数量。到17世纪时，它们就只限于泰河（the river Tay）北部地区了，人们见到的最后一只雷鸟是1762年在因弗内斯郡（Inverness-shire）。它于1762年又被引回，但持续的森林砍伐再次使它们的数量降至2000只左右，可能由于数量过少而难以生存。17世纪早期金鹰在德贝郡还可以见到，19世纪在切维厄特丘陵还有，但现在却被驱赶到苏格兰高地更为偏远的地区。红嘴山鸦在19世纪早期的苏格兰内陆还很普遍，而如今只有在海岸一些孤立的地区才可以见到。赤鸢曾经是最常见的猛禽之一，16世纪时在伦敦市中心的街头还可以见到它们啄食垃圾，而在后来的几个世纪中，它们被捕猎，栖息地被破坏，到了20世纪初，它们的数量就减少到大约5只。不过，20世纪后期人们从其他地方将其引回，现在它的数量慢慢增加，但仅限于威尔士中部。

一些来自当时的证据表明，对野生动植物进行保护和保存的想法，是到了20世纪当野生动物已然稀少时才引起人们关注的。人们对于自然世界的普遍态度，一位17世纪的英国牧师爱德蒙德·海克林杰尔（Edmund Hickeringell）作过很好的概括。他这样写道：“对于人类来说，有些动物是有害的和危险的，所以摆脱这类厌恶是涉及所有人类的事情，要尽可能快的除掉和驱逐它们，要使用法律的手段。”1668年，约翰·沃利杰（John Worlidge）出版了他的《农历》，里面是一年的日历，有着这样一些任务，涉及那些被认为对农业“有害”的动物：

二月：把你能找到的所有蜗牛都捡干净，把青蛙和它们的卵都毁掉

四月：把虫和蜗牛收拾干净

六月：毁掉蚂蚁

七月：杀死……黄蜂和苍蝇

官方政策也是这同样的态度。1533年，英国议会通过了一个法案（苏格兰议会已于1424年通过了一个类似法案），要求所有的教区都要张网来捕杀白嘴鸦、乌鸦和红嘴山鸦。这个法案延续到1566年，于是教堂执事们就得到授权，可以按被杀死的狐狸、白鼬、水獭、刺猬、老鼠、田鼠、鼯鼠、老鹰、鱼鹰、松鸦、大乌鸦的数量给人们以报酬。在英格兰的每一个地方都进行了大规模的捕猎，以消灭各种各样的动物。1732年，在柴郡的普雷斯特比利，有5480只鼯鼠被灭掉；在贝特福德郡的诺塞尔，从1764~1774年，杀死了14000只麻雀（此外还有3500枚麻雀蛋）；在林肯郡的圣詹姆斯，1779年也有4152只麻雀被除掉；在苏格兰的素思尔兰德县，仅仅是在一个庄园里，3年当中就有550只翠鸟被杀死；在同一个县里，从1819年之后的七年里，另外两个庄园中有295只成年和幼年的翠鸟（以及不计其数的鸟蛋）被消灭（原因是保护鱼和打鸟取乐）。在第一次世界大战期间，英国政府下令捕杀麻雀，试图以此增加粮食产量，甚至组织了一些专门的俱乐部来完成这个任务。它们的功绩可以从这样一个事实中看出：单是赫里福德郡特灵（Tring）的一个俱乐部，3年中就捕杀了39000只麻雀。

欧洲各地狩猎“运动”是另外一种毁灭性力量，但已经不可能来测算这种杀戮的程度了，只能从一些孤立的例证中略窥一斑。在埃塞克斯郡的温弗利特，仅是18世纪中期的一年，就有31200只野鸭被猎杀。

141 在林肯郡的一个村庄，从1833~1868年期间，每一年平均都有3000只野禽被杀。直到今天，在欧洲的许多地方，人们一直都在用网来捕获迁移的鸟类以及射杀，现在估计欧洲候鸟的六分之一就是这样被杀掉的。在意大利，每年仍然有200万只鸟被射杀。射鸟来吃是持续不断的，而且规模很大：1898年仅在巴黎一地的市场上就有27万只野鹌鹑出售。在过去，食鸟的范围比如今要广得多，包括了麻鹑、珥科鸟、山鸟、云雀、画眉乃至塘鹅（在19世纪，单是在巴斯洛克一地，一年当中就有1300只塘鹅被杀死）。在被发觉是一种美食之后，野鸟的蛋更成为了人们的追逐——到1870年代时，就是因为人们对鸟蛋的需求，田鳧在英格兰北部已几近绝迹。其他的人类需要也有着同样的破坏性后果。19世纪的英国，那种冠毛很旺的鹌鹑，由于市场需要要用它的冠毛来制作妇女们的手笼，所以也到了灭绝的边缘。1850年，大型的铜色蝴蝶在英国灭绝，因为人们收集它的幼虫。19世纪和20世纪初期，

人们着迷于用笼子来养鸟，这也造成了极大的伤害。1860年，单是在埃塞克斯郡的沃辛一带，一年就有14 000只金翅雀被捉；而在20世纪早期，伦敦的市场中一个星期内就有7000只以上的红雀被出售。

欧洲对世界其他地区的影响

在自己家园这个大陆之外，欧洲人在一个短得多的时期内造成了更大的影响。当第一批欧洲人抵达美洲、澳洲和太平洋地区时，他们被自己遇到的那些新的、陌生的动植物所震惊。一个于1830年代抵达澳洲的欧洲人记录了某些令人吃惊的差异：

“树木保留着它们的叶子而树皮却裂开着，天鹅是黑色的，鹰却是白色的；蜂没有刺，一些哺乳动物有口袋，其他的则会下蛋……甚至黑莓也是红色的。”

然而，最令第一批探险者和定居者吃惊的是，一个常常很少见过人或是根本没见过人的地域内——野生动植物那种极度的丰富。他们的记载使人们多少了解到那种未被打扰过的生态系统所能支撑的丰富生命。1658年，当法国探险家皮尔·罗德森（Pierre Radison）到达苏必利尔湖（Lake Superior）后，他报告说这里是“各种鱼类的仓库，鲟鱼大极了，梭子鱼有7英尺长。一个团¹⁴²的一个月给养在这里几个小时就可以搞定”。30年后，佛罗里达的第一批定居者中的一个人也这样报道说：“成群结队的野鸽子、鸚鵡和其他鸟类，它们的数量是如此之多，成船成船的鸟蛋被弄走了。”1709年，一位英国水手伍兹·罗杰斯（Woods Rogers）在智利海岸外的胡安·费尔南德斯群岛的莫斯·阿弗罗（Mas Afuera）岛登陆后，他写道：那里的海豹和海狮“在岸边是如此稠密，我们不得不把它们驱赶开才能够上岸。它们的数量那样多，对于没有亲眼目睹的人来说，是很难相信的”。18世纪后期，当库克船长到达澳大利亚时，他发现这里的海中鱼是那样多，以至于把鱼网都撑裂了，而成千上万只鸟组成的鸟群，用枪打起来也非常容易，因为它们不害怕人。在大堡礁，进行探险的生物学家约瑟夫·班克斯（Joseph Banks）在他的航海日记中写道，蝴蝶的数量如此之多，以致：

“3 英亩或 4 英亩的空间里全都挤满了它们，密密麻麻的，眼睛不管朝哪个方向看都会看到几百万只，每一根树枝和末梢几乎都被那些呆着不动的蝴蝶覆盖了。”

几年后，托马斯·梅尔维（Thomas Melville）船长向悉尼港驶进时，一天之中所见到的鲸鱼就超过了他在巴西海岸外捕鲸地 6 年中所见过的全部。他写道：“从白天的 12 点一直到日落，我们从不同种类的鲸鱼群中驶过，它们一直延伸到地平线，我站在桅杆顶上，一眼望不到边。”

野生动植物这般丰富，对于早期探险者和定居者来说就是一个巨大而唾手可得的食物来源。他们随意索取而不考虑后果。这种毫无限制的杀戮，很快就造成了严重后果，尤其是岛屿上那些脆弱的不会飞的鸟类。在毛里求斯，由于引进了猪和老鼠，再加上水手们的捕猎，使得那种在地面上筑巢的渡渡鸟于 1681 年灭绝。一系列大规模的灭绝，其中之一发生在欧洲人于 18 世纪后期抵达澳洲之后。1815 年时，鸭嘴兽在蓝山（the Blue mountains）还很常见，但到 1850 年就消失了。1856 ~ 1857 年对墨累—达令盆地（Murray - Darling basin）的一次探险，记录到了当地的 31 种动物，而其中有 22 种现在已经绝迹。其他的，尤其是袋鼠和鸸鹋，在有组织的围猎下也岌岌可危了。

143 1850 年，一位捕猎者弗斯特·法因斯（Foster Fyans）船长，在维多利亚殖民地对此表示悲伤：

“当我们到来时，所有地方都有大量的鸸鹋和袋鼠……还有着大群的大鸨，有 40 群或者更多。大鸨现在已经很罕见了，只有偏远的地方才能看到。鸸鹋和袋鼠在这一地区已近绝迹。这个国家已经几乎没有什么野物了。”

19 世纪结束时，一些稀有的有袋动物，如兔状袋鼠和结趾鼠——已经灭绝，而最后几只兔耳袋狸（它们在 19 世纪早期还是当地最常见的一种动物）在 1912 年也被射杀。

19 世纪和 20 世纪初在非洲和印度猎杀大型动物的时髦（这种“运动”现在又被超级富豪和有权势者玩上了），对动物数量也产生了严重影响，尤其是老虎和狮子这类食肉动物。这一时期的一些时尚（其中一些仍在持续），包括用鳄鱼皮来做鞋和手提包，象牙制品和认为犀牛角具有壮阳作用的观念，都为这种屠杀火上浇油。需要用奇异羽毛装饰帽子，意味着 1869 年单是巴西一

地就出口了17万只用来摘取羽毛的死鸟，而1913年伦敦的商店也提供了取自77 000只苍鹰、48 000只秃鹰和162 000只翠鸟的羽毛。工业化世界中的巴黎、罗马、纽约和其他大城市，情况也都是如此。植物也受到了影响。19世纪欧洲收集稀有兰花的狂热，导致巴西每年都要从热带森林中挖出10万株以上出口。

比起澳洲，欧洲人对北美野生动植物造成的影响更巨。当第一批欧洲人抵达北美中央大平原时，他们发现庞大的野牛群在那里闲逛。这些野牛很可能有4000万到6000万之多。一些当地民族猎杀它们获取食物和兽皮，每年大约是30万头，这显然低于野牛的自然淘汰率。所以，野牛群保持着它们原来的规模。欧洲人于1830年代开始对此进行开发，首先是为了兽肉，一年杀死大约200万头。这就足以开始减少野牛的数量。1871年，野牛皮首次被制成了商业性皮革，屠杀速度跃至空前：1870年代和1880年代达到了每年约300万头。这就很足以将野牛赶尽杀绝了。野牛于1890年代总体灭绝，剩下的如今在几个被小心保护的牛群中生存着。¹⁴⁴

旅 鸽

在大规模屠杀野生动物的历史上，最为可怕的例子可能还不是野牛，而是旅鸽。这是一个几乎令人难以置信的故事。北美早期的欧洲人经常谈到这个国家里的这种蓝色长尾、飞行迅速、姿势优美之鸟的庞大数量。弗吉尼亚的一位早期定居者这样写道：

“冬天的野鸽子数量不可胜数，超过了想象。我自己就曾见过空中三四个小时持续不断的鸽群，它们那样密集，以至于我们头上的天空都暗下来。”

1625年曼哈顿岛上的荷兰人、1631年马萨诸塞州塞勒姆的居民，以及1698年路易斯安那一些最早的定居者，也都有同样的报道。迟至1854年，在纽约的韦恩县，一位当地居民还这样写道：

“常常是几天几天的空中飞翔着喧闹的鸽子，它们有时一群就要飞半个小时，难得有间断。鸽群伸展到一个人所看不到的远方，一层紧叠着一层。”

1873年4月8日，在密歇根的萨吉根，头顶上一股持续的旅鸽流从上午7点半开始，一直飞到了下午4点钟。其他的记载也描述了在旅鸽早春迁移时，宽达1英里的鸽群在人们头上持续飞行4个或5个小时，从南部飞往它们在新英格兰、纽约、俄亥俄和大湖地区南部的栖息地。这些鸽群如此密集，以至于一枪就可以打落30只或者40只。在飞越小山顶时，仅仅是由于碰到了树枝，就有许多鸽子被撞掉下来。它们的栖息地也是同样之多，有些地点覆盖了20公里的面积，而在一棵树上会多至90个鸟巢。它们常常是一只就站在另一只上面，树枝被压断，整棵树会因栖息的鸟的份量而倾斜。欧洲人抵达时，北美有多少旅鸽的确切数量已不得而知，最接近的猜测是50亿只——大约占当时北美所有鸟类数量的三分之一，也相当于如今在美国所发现的鸟类数量的总和。

为什么旅鸽会以这样庞大的数量而存在？

145 一个原因就是除了隼和鹰之外它们缺乏天敌。然而，对于人类的袭击来说，它们却是令人吃惊的脆弱。一只雌旅鸽一年只下一枚蛋，这就使得要很快弥补损失相当困难。旅鸽的巢很单薄，而它们那种大群结巢和大群迁移的习惯又使得它们很容易被攻击。这些鸟主要以北美广阔森林里的橡子、栗子、山毛榉坚果为食，所以当森林逐渐被第一批欧洲定居者砍掉后，它们的居住地和食物就减少了。就毁林而言，它造成的旅鸽数量减少还不大，真正带来危机的是捕杀。印第安人用大网来捕获旅鸽，1630年代的欧洲定居者也这样做。旅鸽的幼雏被认为是美味，而成年旅鸽则可以提供羽毛和鸟肉。在欧洲人定居的头两个世纪里，鸽子的数量下降了，但到19世纪中期很可能还有数十亿之多，这一时期人类的袭击规模还是有限的。

在大约50年的时间内，数十亿旅鸽被杀至灭绝。它的开始是大规模的商业性猎杀，以便给东海岸那些发展中的城市提供便宜的肉食。这依赖于铁路的发展。1850年代初，大湖地区与纽约之间的铁路开通，1855年的当年便有30万只鸽子送到纽约。但与1860年代和1870年代的杀戮相比，这种捕杀尚是较小规模的。这种行动的规模可以从一些数字上来判断，这些数字令人难以置信，但却是被认真记录下来的，是完全合法和高度营利的商业活动的一部分。单是1860年的一天（7月23日），从密歇根的大急流域就向东送出了235 200只鸽子；1874年的当年，密歇根的大洋县向东部的市场送去的鸽子超过了100万只，而两年后则在捕猎季高峰每周送出40万只，一年的总数是160万只；1869年，依旧是密歇根的范布伦县，向东部送出了750万只鸽子；

即便在 1880 年，当旅鸽数量已经严重减少后，也仍然从密歇根向东运出了 527 000 只。到 1880 年代结束时，曾是那般普遍的鸽群已经消失，能够看到旅鸽成了一种值得人们评说的现象。人们所知道的最后的旅鸽样本于 1890 年代在大部分东部州灭亡，野外的最后一些于 1900 年左右死于俄亥俄。这个数量曾达数十亿的物种，它的最后一个可怜幸存者于 1914 年死于圈养之中。

新物种的引入

146

公元 1500 年后，欧洲人定居的扩展使得许多物种灭亡，许多物种的数量急剧减少。然而，这并不是欧洲人对世界各地生态系统的全部影响。他们还随身带去了自己在欧洲所知的驯化植物和动物（以及许多害虫种类）。这是世界动植物史上一场巨大一体化的开始。许多动物逃跑变成了野生，而植物常常就取代了业已确定的本地物种。这种迁移的影响在世界每个地方都可以看到，但最明显的是在美洲和澳洲。

那些欧洲人驯化的动物——猪、牛、羊和马——都造成了重大影响。猪被引入各地，一旦逃到野外，它们就在森林中快速繁殖，因为这里能够找到丰富的食物。澳洲现在的野猪超过了 2000 万头。牛首先是由哥伦布于 1493 年带入美洲的。50 年的时间内，在远至佛罗里达、墨西哥和秘鲁的地方都发现了大群的牛。令人毫不吃惊地，它们在南美的潘帕斯草原上繁殖起来，到 1700 年时已经多达 5000 万头。19 世纪中期，它们的数量如此之巨，以至于人们在田地里筑起了用 9 层牛头骨架起来的墙。在澳洲，野牛群可以追溯到 1788 年从牛群中逃出来的 8 头牛。在美洲，驯养的羊是在 1540 年代被带到墨西哥后才发展开来。在 30 年的时间内就有了大量的迁移羊群，单是在米却肯（Michoacan）地区就超过了 20 万只，到 1614 年时，在智利的圣地亚哥一带，羊已经超过了 62 万只。在澳洲，欧洲人到来之前，这里没有有蹄类动物，但在一百年的时间内（到 19 世纪末），这里已经有了 1 亿只羊和 800 万头牛。新西兰被英国合并后的三十年中，有了 900 万只羊。吃草动物的大量增加对于这一地区许多原生的草类有着影响，它们并不适宜于过度放牧，于是就被各种欧洲品种所取代。如同牛和羊，欧洲人带到美洲的马也变野了。它们从墨西哥跑到了大平原，在那里又被印第安人所驯化。许多土著部落改变了自己的生活方式，由小规模农耕转变为捕猎这种野马。欧洲人从 18 世纪后期向西越过了阿巴拉契亚山脉（the Appalachians），他们把大群的野马视为

有害而射杀它们。

147 其他的动物也被引进。骆驼于19世纪后期作为一种运货的动物被引入澳大利亚中部沙漠，但这种试验没有成功，骆驼也就放任变野了。如今，澳大利亚的骆驼比阿拉伯地区还要多。蜜蜂被引入北美（这里压根没有蜂，印第安人使用糖枫汁作为甜味剂），1800年左右时已成为一种很自然的现象。欧洲人也于1822年把蜜蜂带到了澳大利亚，它们很快就在数量上超过了当地那种无刺的蜂。

1859年，当维多利亚的吉朗（Geelong in Victoria）附近一个叫作托马斯·奥斯汀（Thomas Austin）的农夫为打猎而弄来几只兔子后，在澳大利亚由这种有意识地引进新动物而发生的最大的生态灾难就爆发了。兔子是快速繁殖者，由于没有天敌，它们在澳大利亚的数量不停翻番，很快就开始破坏大片地区的庄稼。到1880年，它们到达了新南威尔士和南澳地区。1880年代中期，大规模的灭兔行动开始，在维多利亚杀死了180万只兔子，在新南威尔士杀死了将近700万只。然而这并没有什么作用，它们那种无情扩张仍在持续。十年之后，兔子越过了纳拉伯沙漠（the Nullarbor desert）进入西澳，人们采取了新的对策来对付它们。从1902年到1907年，一条长达1600公里的栅栏从北部修到了南边的海岸，试图把兔子拦住，但栅栏到了1920年代就破裂了。在一百年的时间内，澳大利亚的兔子数量从五六只增长到大约5亿只。庄稼损失越来越大，而持续的灭兔行动没起什么太大的作用。1950年，作为一种绝望的措施，人们有意从巴西引来了多发粘液瘤病。它对兔子的致死率很高，但如同几乎所有的疾病一样，一些兔子天然地对这种细菌免疫，能够继续繁殖。在7年的时间内，兔子的死亡率就下降到25%左右。尽管这种病后来还有周期性的爆发，但澳大利亚的兔子数量又重新快速增长起来。

如果托马斯·奥斯汀知道15世纪时在马德拉群岛的圣港岛发生过什么事情，那么在自己把兔子引进澳大利亚之前，他或许会好好想一想的。第一批葡萄牙定居者于1420年代抵达圣港岛时，他们看到的是一个植物区系和动物区系完全没有被人类定居扰乱过的岛屿。但当他们带来的兔子逃跑了之后，这一切就改变了。由于没有任何天敌，兔子开始快速繁殖。几年时间，土地就遭到了破坏，大片土地上的所有植物都被吃掉，土壤流失很快。情况最终变得那样糟糕，定居不得被放弃，所有的人都迁到马德拉去了。30年后，人们又得克服巨大的困难来重新开发这个岛屿。

148 老鼠和田鼠的无意引入（几乎每条船都有），其破坏性不亚于兔子。无论是1609年在弗吉尼亚的詹姆斯顿，还是1790年在澳大利亚的悉尼，那些

早期的定居地几乎完全被毁掉，因为从移民船上逃出来的老鼠吃掉了绝大部分宝贵的粮食储存。1570年代，在被西班牙征服的50年后，秘鲁遭受了欧洲来船带来的老鼠所造成的大规模鼠疫。在澳大利亚，船上老鼠跑出来后，由于没有天敌，繁殖极快。问题的严重程度可由这样一个事实来判断：单是南澳的一个地区，1917年的4个月内，就杀灭了3200万只老鼠。欧洲的八哥于1891年首次被引入北美，80对鸟被放在纽约中央公园里作为观赏。这种鸟繁殖很快，30年的时间里就传播到东海岸的绝大部分州中。八哥显示出其进攻性，占领了一些本地鸟类的生态位，大幅度减少了蓝知更鸟和扑动翼的数量。到1950年代时，它们已经遍布美国大陆，并抵达了加利福尼亚和阿拉斯加。也有一些鸟类是朝另一个方向引入。鸚鵡于1840年作为一种笼中彩鸟首次被引入英国，其中一些几乎是马上就脱笼而逃。不过，它们直到20世纪后期当平均气温开始上升后才旺盛起来，如今已形成一些大群，其中一个是在伦敦的西南，超过了7000只，而且是每年30%的增长率。预计到2010年时，此地会有10万只鸚鵡。

本地植物也会受到欧洲引入的植物和动物的影响，并且是以一些意料不到的方式。自从山羊于1810年被引入圣海伦娜岛后，在接下来的两个世纪中，33种本地植物中的22种就因山羊的到处啃吃而灭绝了。1830年代，当达尔文来到乌拉圭的草原时，他惊异于数百平方公里的地区很难进去，因为上面满是刺蓟棘。由于大群的野马和牛把其他可吃的植物都啃完了，所以这些刺蓟棘就疯长起来。无意中引入的欧洲植物如蕨、蓟、车前草、荨麻和莎草，如今在北美、南美和澳洲已是很普遍。这些植物传播很快。太平洋中的圣诞岛是在1888年才被定居的，但到了1904年，30种欧洲杂草就在这个岛屿上繁茂起来。

在加利福尼亚，1769年时只有3种外来植物，但过了一个世纪后，这里有了91种外来植物，欧洲植物构成了当地植被的一半。¹⁴⁹18世纪南美的潘帕斯草原，朝鲜蓟和巨大的地中海蓟已经长野，形成了大片难以进入的区域。1877年在布宜诺斯艾利斯一带，有153种不同的欧洲植物在生长；50年后，潘帕斯草原上只有四分之一的植物是本地原生的。在新西兰，尤其是当欧洲蜜蜂被引入后，在与英国非常相似的气候中，新植物繁茂起来。这个国家现有植物的一半是源自欧洲。即使澳大利亚内陆较为严酷的气候条件限制了欧洲植物生长的区域，也是同样的模式：首次定居后的一个世纪中，这个国家的东南部已经有了139种外来植物，而现在的数量则超过了800种。这些植物中的一些导致了严重的问题。刺梨是1839年引入的，为的是提供树

篱。它很快就在昆士兰和新南威尔士长野了，形成了超过2米的障碍。到了1925年，有超过2400万公顷的土地受到了影响，这些地方一半的土地上任何其他植物都不能生长。最后是靠引进南美的毛虫——它以刺梨为食——刺梨才算是得到了控制。

世界不同地区之间越来越多的交流，也导致了害虫和病害的传播。在新的环境中，由于常常没有什么天然的抵抗，这些病虫害的危害就更大。1889年，意大利军队去征服索马里时携带了已感染牛瘟病毒的牛。牛瘟长期以来就是欧洲的疫病，但非洲没有，于是当这种疫病向南传播时就造成了毁灭性的后果：数百万头牛、野水牛、羚羊和长颈鹿染病死去，赞比亚西河以南90%左右的食草动物都很可能死于此病。牛的死亡对于依赖它们的放牧经济来说是致命的，马塞族（Masai）约有2/3的人因此死去。1900年，美国农业署将亚洲栗树引入纽约州。这些树染有一种真菌，亚洲树种已经对此产生了抵抗力，但对美洲树种却造成了灾难：到20世纪末，美洲树种已近灭绝。马铃薯被引入科罗拉多后改变了科罗拉多甲虫的习性，在此之前它们一直以野生沙地的刺果为食，但现在它们很快就成为一种毁坏美国各地马铃薯的主要害虫，并且于1874年传到了东海岸。尽管采取了严厉的控制措施，它还是于1920年传到了法国，之后又散布到西欧其他地区，并于1955年传到了苏联。1850年代，美国葡萄蚜虫（*phylloxera*，葡萄根瘤蚜）——它正常情况下是生存于落基山区东部的野葡萄树上——被带上船运到了欧洲，很快在欧洲的葡萄园中传播开来，导致了严重损失，甚至威胁到葡萄酒产业的未来。只有依靠把欧洲的葡萄藤嫁接到美国葡萄树的根茎上（美国葡萄树的根茎对这种蚜虫是免疫的），这种虫害才得到了控制。

欧洲的扩张——其人、植物和动物——的后果是深远的。世界的野生动植物再也不是从前那样了。许多物种被逼至灭绝，或者数量大为减少，以至于只能在几个孤立的地方残存。此外，许多欧洲的动植物传播到世界各地，快而轻松地适应了那些新环境。所以，最近这五百年内就出现了世界各地物种的减少和生态系统的越来越趋同。

公共的问题

旅鸽（也包括世界上的其他动物，如大海雀和渡渡鸟）的灭绝以及美洲野牛的几近灭绝，提出一系列相当困难的问题。为什么这种屠杀如此不加选

择地持续着？为什么人们看不到这在本质上是反生产的，它最终会摧毁开发这些资源的行业的基础？为什么当明显看到如果转为一种可持续的开发会发生什么和带来什么时，这种杀戮仍不停止？这就是美国生态学家威廉·奥菲尔斯（William Ophuls）所说的“公共的问题”。严格说来，那些兽群并不是“公共”的，因为它们并不在一种公共的基础上归属。所以，倒不如说是一个“开放获取的问题”。无人“拥有”这些野兽，所以也就无人关注控制杀获速度以确保可持续开发。由于没有什么所有权，又由于开发的成本很低（打野牛，一匹马和一支步枪就够了；猎旅鸽，一张网足矣），大量的猎人就被诱人这个行当。在一种高度竞争的情况下，对于任何单个猎人来说，最理性的行动就是在竞争者也这样做之前尽可能多地马上猎杀。动物的数量减少得越快，多猎快猎的压力就越大。“开放获取”带来的所有压力，都在鼓励人们尽可能快地和尽可能大规模地开发资源。任何持相反观点的人，任何限制捕杀数量的人，只会是减少自己的收入，让竞争对手的机会增多，而不会影响到捕杀的总体速度。放弃长远考虑而追求最大化的短期收获——即使这意味着这种资源的最终灭亡——是人类猎杀动物方式的一个中心特征。人们没有做出什么努力来设计一种机制以保证物种不被过分开发，不被赶尽杀绝。人类开发的四个主要领域——渔业、皮毛贸易、捕海豹和捕鲸，其历史都说明着这同样令人沮丧的真相。

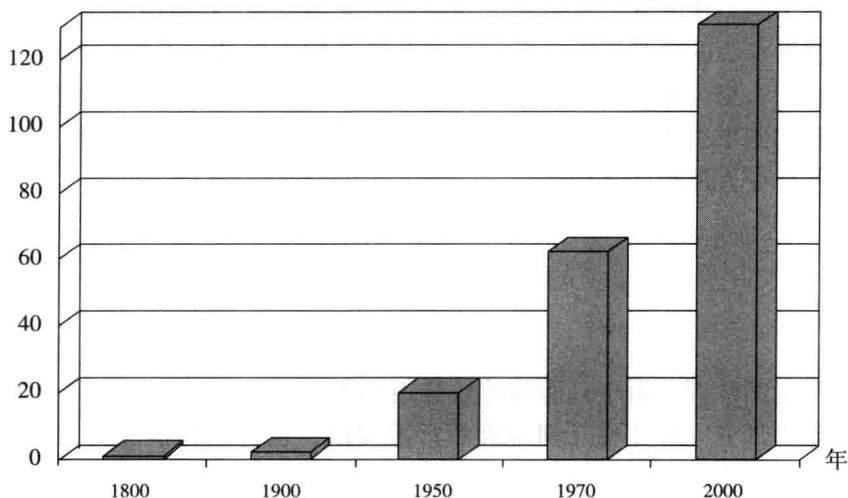
渔 业

中世纪的欧洲，由于只能饲养数量很小的家畜，捕鱼就构成了食物来源的一个重要部分（日本由于耕地面积严重受限，也是同样情况）。16世纪之前，捕鱼主要限于欧洲沿海，但即使是这些地方，过分捕捞的征兆也开始显露。1500年时，波罗的海的青鱼捕捞差不多就进行不下去了。几十年后，同样的问题也影响到了西欧沿海的鳕鱼捕捞。这就是使捕鱼人进一步西进并去开发纽芬兰大浅滩丰富资源的压力之一——这里的鱼如此丰富，在海里用桶都可以把它们舀上来。

20世纪之前，世界各大洋的鱼群似乎是不会枯竭的（实际上，只是在大洋的有限区域——主要是沿着大陆架一带——才有可供持续捕捞的鱼群）。然而，随着那些主要捕鱼国家的机械化和工业化捕鱼船队的发展，第一批严重问题就开始出现。没有尝试去限制捕捞量，所有的努力都放在最大化开发

之上。船队自然是在最丰产的地方作业，但随着过分捕捞，捕捞量就开始下降。于是，捕鱼船就去捕捞越来越小的鱼（这导致鱼的数量下降得更快），然后又开往不那么丰产的区域。一个接一个的地方出现了鱼类的崩溃。这首先于1890年在北海的欧鲽鱼身上发生，然后是1905年的黑线鳕和1920年的鳕鱼。1920年代时，爱尔兰和英国西南部的鳕鱼类鱼群、冰岛东边的鳕鱼和黑线鳕、冰岛西边的欧鲽鱼以及北角（the North Cape）一带的黑线鳕，还有科拉半岛的欧鲽鱼，由于过分捕捞，全都急剧减少。在加利福尼亚，沙丁鱼产业的繁荣与萧条是非常集中的——约翰·斯坦贝克的《罐头工厂街》（*Cannery Row*）对此做了描述。这个行业的开始是在1900年前后，但真正起飞是1915年后随着便宜的罐头鱼出口的发展而出现。到了1930年代中期，每年约有60万吨沙丁鱼被捕捞上来。10年的时间内，由于过分捕捞，这个行业就崩溃了。许多船只又南下去开发南美西海岸的鱼类。

单位：百万吨



世界捕鱼量：1800 ~ 2000 年

直到第二次世界大战结束时，世界捕鱼量总体而言仍相对较小。19世纪时从100万吨升至200万吨，而到了1950年则跃至2000万吨左右。在接下来的五十年中，这个数字又跃升又超过了6倍，2000年时达到了1亿3千万吨。然而，这只是靠着对若干不同渔场的高强度短期开发，而过分捕捞的后果很快就显露出来了。现在，北大西洋的捕捞量只是1950年的一半，鳕鱼数量（这一海域的主要鱼类）还不到一个世纪之前的1/6。黑线鳕的捕捞量从

1965年时的25万吨下降为十年之后的不到2万吨。

北海的渔业（这里是捕捞时间最长的区域）受到了严重的影响。这个产业不能制定有效的控制措施，许多捕鱼船队因为捕鱼不再有利可图——捕鱼的价值已抵不上成本——都退出了。那些留下来的渔船采用了高科技，希望找到残存的鱼群。渔船现在使用近乎2公里宽的网，或者是使用长绳拖网，几乎长达130公里，但捕捞上来的鱼通常有1/3因没有经济价值而被丢弃。各国政府，尤其是欧盟，实施了捕捞配额，但配额量通常远远高于那些研究鱼类存量以挽救捕鱼业的科学家们所建议的数量。政府在为这些问题承受责难，但应该负责的是捕鱼业自身。全世界每年对捕鱼业的补贴高达40亿美元，但这只是鼓励了继续过度捕捞（英国一年给网具捕鱼业补贴6亿英镑，自1980年代初以来增加了100倍，然而捕鱼业的就业人数还比不上剪草机制造业）。随着鱼类数量和捕捞量的下降，鱼的价格急剧上涨（鱼曾经是肉的便宜替代品），扣除物价因素后计算，从1950年到2000年上涨了6倍。153

随着欧洲水域和北大西洋鱼类的崩溃，捕鱼船队转向别处。曾经只是一些当地小渔船作业的西非捕鱼海域，现在已被来自欧盟的大型工厂化捕鱼船过度捕捞着。从1950年代以来，它们在这一区域的捕捞量增长了20倍。欧盟在西非购买捕鱼权（这牺牲的是2亿本地人口，本地人以鱼作为主要的蛋白质来源），而西非各国政府却使用这些钱让自己的捕鱼业更为环保，放弃流网。这种网于2001年在西班牙和葡萄牙被禁用，但欧盟却将它们卖给了西非国家。捕鱼船队甚至更远走到了大西洋南部和南极地区，去开发这一区域丰富的磷虾（由于鲸鱼的消亡，它们的数量急剧增加）。1960年代早期，每年的磷虾捕捞量只有4吨；到了1982年，升至每年52万吨。然而，这是难以维持的。在几年的时间内，磷虾捕捞量就大幅度下降至每年10万吨左右。在太平洋西北部，日本的白腹鲭捕捞量从1978年的150万吨下降为四年之后的一半。21世纪初，世界的大洋渔业处于危机之中，它们的长期可持续性值得怀疑。

2006年11月《科学》的一篇报道说，所有公海渔场的1/3处于崩溃状态（界定标准是它们的现产量降至原有产量的10%）。从1950年以来，全球鱼类数量减少了1/3，下降的速度还在加快。据估计，在40年的时间内，世界上所有主要渔场都会枯竭。154

过分捕捞随后崩溃的同样模式，在世界那些主要河流和湖泊渔场中也可以看到。在里海，鲟鱼的捕捞（为的是鱼子酱）在1980年代只是20世纪初期的1/4。这里的鱼类数量持续减少，由于这种状况，美国于2005年断然实

施了禁止鱼子酱进口的措施。同样的事情也发生在五大湖地区。18世纪时，伊利湖的鲟鱼如此之多，可以用斧柄来击杀。在19世纪末，每年的捕捞量仍可维持在45万公斤左右。到了1960年代，捕捞量就衰减为不足2000公斤。加拿大白鲑渔业的崩溃更是典型。1930年代，每年的捕捞量约为700万公斤，到1960年代中期就不足4000公斤了。19世纪，钓大马哈鱼被作为一种运动发展起来，这对一些河流产生了巨大影响，尤其是在苏格兰。在贝里克的特威德河，大马哈鱼的捕获量从1842年的149 000条，在三十年内下降为每年区区4万条。

随着海洋和河湖渔场面临越来越大的压力，20世纪后半期就出现了水产养殖业的发展，即在网箱中养鱼。21世纪初，世界渔业产量有近三分之一来自养殖（其中的三分之二出自中国，这里长期来就是一个水产养殖业的中心，尤其是养殖鲤鱼）。只有一些有限的鱼类可以用这种方法来养殖——鲤鱼、虾、对虾和鲑鱼，它们需要喂食，而吃掉的鱼食分量与它们的重量相同（鲑鱼还要喂一种染料，以便让它们的肉变得粉红）。在接下来的数十年里，养殖鱼很有可能占到世界鱼产量的一半左右。

皮毛贸易

在欧洲，直到19世纪为止，捕猎野兽以获取皮毛一直是主要的贸易活动。这种贸易最初是开发欧洲的动物，但当资源枯竭、动物已至灭绝点之后，这种贸易就成为欧洲扩张的驱动力之一。

155 俄罗斯人向东穿过西伯利亚抵达太平洋地区和进入阿拉斯加，欧洲人定居地向西发展进入北美，皮毛都是一个中心考虑。皮毛贸易可以追溯到罗马帝国时期，当时商人从现在俄罗斯境内的游牧部落处弄来皮毛。然而，皮毛贸易的真正增长开始于中世纪的欧洲。当时取暖手段有限，人们需要皮毛来抵御较为寒冷的气候，而且皮毛又是富人和权势者一种重要的地位象征。在英国，就有许多规定将皮毛穿戴限于高层地位者。1377年，英国议会规定只有年收入在100英镑以上的皇室和贵族才能穿戴皮毛。1363年又通过了另外一个法案，将皮毛穿戴限定于贵族和神职人员。过一段时间就会有类似的规定再次发布，这表明那些规定并没有被人们所遵守。

获取一张皮毛就意味着杀死一只野兽（使用陷阱以保护皮毛完整）。被捕猎的动物绝大多数都很小——松鼠、貂鼠、紫貂和狐狸，它们的价值随其

稀有程度和时尚程度的变化而变化。13~14世纪时，灰色松鼠（并非当时欧洲那种常见的红色松鼠）的皮非常时尚。到了15世纪，当它已是寻常之物时，富人们就转为穿戴更为稀有的皮毛，如紫貂皮、狐狸皮和貂皮。即使是做一件衣服，也需要很多张皮毛（尤其当使用小小的松鼠皮时），所以大量的动物被捕杀。几百张松鼠皮才能够做一件斗篷的内层，1400张才能做一个中等尺寸的床罩。亨利八世做一件紫貂皮的长袍，用了350张皮子。一些留存下来的档案可以告诉我们英国皇室曾经买进了多少张皮毛——1280年代后期，爱德华一世每年单单松鼠皮就买了12万张（还有不知数量的其他皮毛）。在1390年代早期，理查德二世每年也要买10.9万张左右。

刚开始时，绝大部分皮毛贸易是本地的，因为每个国家都有自己的荒野，在那里可捕获皮毛动物。然而，很快就出现了一些主要的捕猎地区。14世纪时，英国商人从苏格兰和爱尔兰弄到很多皮毛。因弗内斯成为一个国际性的貂皮和海狸皮集散中心，吸引了远自德国的商人。本地皮毛贸易持续了几个世纪，19世纪时，苏格兰西南的多姆佛里斯市场仍然每年交易7万张野兔皮和20万张家兔皮。然而，随着西欧荒野越来越少和过分捕猎，皮毛贸易越来越转向欧洲北部和东部无人居住的广阔森林。 156

从9世纪开始，基辅的维京商人（the Viking traders）发展出一种获取紫貂、貂、黑狐、海狸和松鼠皮的广阔网络。他们利用游牧部落来捕猎动物（正如几个世纪后欧洲人在北美所做的那样）。这些皮毛绝大部分向南运往拜占庭帝国，但到12世纪时，随着西欧变得较为富有，波罗的海地区就成为一个重要的由德国商业同业公会控制的贸易地区（商业同业公会贸易的3/4是皮毛贸易）。俄罗斯西部那些原始国家有三个主要的贸易中心。诺夫哥罗德（Novgorod）主要面向较为低层的市场，但松鼠皮贸易很繁荣，成为这个国家的经济基础。土地价值以皮毛来计算，租金也用皮毛来支付。莫斯科和喀山则是专门经营紫貂皮、狐狸皮和貂鼠皮这样的奢侈品市场。俄罗斯中世纪皮毛贸易的规模（因此也就是捕杀动物的规模）是巨大的，一些留存下来的档案揭示了这一点。1393年，一艘船离开了诺夫哥罗德前往佛兰德，它装载了22.5万张皮毛。这一时期，伦敦当地一年就从俄罗斯进口了大约30万张松鼠皮，而威尼斯从德国同业公会的商人那里也购买了大致相同的数量。在松鼠皮贸易的高峰期，诺夫哥罗德一年出口大约50万张。莫斯科和喀山的皮毛贸易没有可靠的数据，但它们的规模可以从这样一个事实中看出：在16世纪早期，它们一年单是卖给奥斯曼帝国商人的紫貂皮就有4万张。

在西欧和俄罗斯，数以千万计的动物以一种不可能维持下去的速度被捕

杀。早在1240年，基辅一带的登帕盆地（the Dnepr basin）——皮毛贸易的起源中心——就已经枯竭了，没有皮毛动物了。这一时期，诺夫哥罗德商人建立的贸易网络也已经延伸了1500公里以上，要到乌拉尔河那边去寻找皮毛。从15世纪早期开始，进口到伦敦的皮毛数量就在下降，随着动物数量的急剧减少，俄罗斯皮毛的价格在上涨。到了1460年代，伦敦的商人们抱怨货物供应不足，从诺夫哥罗德输出的皮毛数量下降了大约一半，每年只有20万张左右了。欧洲其他地区也接近枯竭。1424年，苏格兰国王被迫下令禁止貂鼠皮的出口。16世纪时，来自南欧的海狸皮贸易已经崩溃，只有兔皮这样低质量的皮毛还可以得到。俄罗斯西部再也找不到紫貂了。

157 16世纪时，唯一剩下没有进行捕猎的地区是西伯利亚，但来自西欧的对于皮毛的持续需求驱动着俄国商人们，他们利用当地猎人和俄罗斯猎人进入了这片大部分未被开发的区域。皮毛很快成为这一地区的主要贸易及其货币。皮毛贸易也提供着俄国收入的三分之一。早期的捕猎者简直不相信自己的眼睛，他们描述有那么多动物，而貂是那样听话，它们会自己走到房屋中来，用手就可以抓住。这么大的数量刺激了大规模的捕猎，当一个地区枯竭后，猎人们向东再向东。18世纪结束时，即便在西伯利亚这样广阔的地区，皮毛动物事实上也已经被捕完。商人和猎手们又把注意力转向北太平洋群岛的海獭。从1750年到1790年，大约有25万只海獭被捕杀，之后是过分捕杀带来的海獭皮贸易崩溃。19世纪时，俄国皮毛贸易的全盛期已经结束，只剩下几种动物的皮毛了。白狐已近灭绝，每年还可以弄到2000张蓝狐皮。西伯利亚每年还分别有大约2万只紫貂、貂鼠和赤狐可被捕杀。从欧洲人定居于北美的一开始，对皮毛的追逐就是他们在这个大陆到处贸易和扩张的驱动力之一。在法国人与印第安人于1534年订立的第一个条约中，欧洲人就用他们的货物来交换海狸皮。一种繁荣的贸易发展起来，但在一个长时期内，欧洲人自己没有去捕捉动物，而是由当地人来做，当地人用皮毛来换取欧洲物品。绝大多数捕杀集中于海狸，因为它们很密集的成群居住，也不迁移，不费什么劲就可以猎获。然而，它们的繁殖率很低，这意味着其数量难以在过度捕杀中恢复。还是通行的做法占支配地位——猎人们集中于一个地方，直到在此地捕杀已无利可图，然后再换一个地方。1600年，圣劳伦斯河一带的海狸被捕完；不久之后，纽约州的北部地区也是如此；1610年时，哈得逊河中的海狸还很常见，而到1640年就灭绝了。

17世纪中期时，北美内陆的皮毛贸易已经组织得很好，主要是沿着圣劳伦斯河一带，通过一系列筑有防御工事的贸易站来控制。法国商人与英国哈

得逊海湾公司之间的竞争很是激烈，使得对动物的捕杀保持着一种高强度。在从当地人处学会了捕猎技巧后，欧洲人既做商人也做猎人了。

那些捕猎者过冬的区域，野生动物的后果是可怕的。1709 ~ 1710 年冬季，在纳尔逊港一带，80 个猎人就干掉了 9 万只山鹑和 25 000 只野兔。皮毛贸易的规模则更具破坏性。1742 年，约克贸易站就交易了 13 万张海狸皮和 9000 张貂皮。光是加拿大的一个贸易点，哈得逊海湾公司在 1760 年代一年中就拿走 10 万张以上的海狸皮。1743 年这一年，法国与加拿大的皮毛贸易中心之一拉罗谢尔 (La Rochelle)，就进口了 127 000 张海狸皮、3 万张貂皮、12 000 张海獭皮、11 万张浣熊皮和 16 000 张熊皮。在其他与北美做交易的法国和英国贸易站，同样的数字很普遍。所以，如此规模的开发使得北美皮毛贸易于 18 世纪后期到了崩溃点就一点也不令人吃惊。来自加拿大的海狸皮出口在 1793 年至 1805 年间下降了一半。

在美国，由于通往西部和太平洋海岸的道路打开，皮毛贸易维持了一个最后的爆发期。1805 年，最早的两位美国探险家刘易斯和克拉克 (Lewis and Clark) 穿越密西西比河以西地区进入落基山区并抵达太平洋。他们报告说，这一地区“海狸和海獭比起地球上任何其他国家都要丰富”。在不到 40 年的时间内，此地已经没有了这两种动物，美国皮毛贸易再也没有别的地方可以进行了。1840 年，一位旅行者弗里德里克·鲁克斯顿 (Frederick Ruxton)，记载了捕猎者们的进展：

“没有一个洞穴或者角落没有被这些硬汉们搜索过。从密西西比河到西边的科罗拉多河口，从北边的冰冻地区到……墨西哥，海狸捕猎者在每一条小溪和河流上都布下了网。”

贸易以通常的方式来组织，既有本地猎人也有欧洲捕猎者。本地人用自己的皮毛换取欧洲物品；欧洲捕猎者或者是自己单干，或者是为一些大公司干，如英国哈得逊海湾公司或美国的雅各·阿斯特 (Jacob Astor)。没有限制的竞争使得海狸走到了灭绝点。1830 年代初，由于要找到海狸已经相当困难，捕杀的数量就已经下降。1831 年，海狸在北部大平原上已经灭绝。两年之后，哈得逊海湾公司发出指示，不必在一些地区浪费时间来捕猎了，因为那些地方的海狸已经极为罕见。1833 年，北美偏远西部的海狸皮贸易几乎完全崩溃。到了 1830 年代后期，情况已是如此糟糕，整个落基山区一年只能获得 2000 张海狸皮。

159 只是由于时尚的变化，海狸才逃过了完全的灭绝。海狸皮主要用于制作帽子，随着货源的崩溃和价格的上涨，人们转向了新时尚的丝绸帽子。捕猎者们的最后努力集中于其他动物皮毛——1840年代和1850年代，约有50万张麝鼠皮和13.7万张貂鼠皮送往英国，但随着货源的枯竭，这些贸易也崩溃了。

到19世纪后半期，世界上皮毛动物的数量已是如此减少，几乎不值得去费力猎获了。人们的注意力转向一些外来物种——由于过度捕猎，南美栗鼠已近灭绝——和澳洲的新地区。鸭嘴兽、负鼠以及不同种类的小袋鼠，整个19世纪都被作为皮毛动物而捕杀。这一时期的维多利亚州一年就出口25万张皮毛。1919~1921年，澳大利亚出售了550万张负鼠皮和20万张树袋熊皮。当这些货源枯竭之后就没有替代之物了，于是便转向“养殖”皮毛动物，尤其是貂。如今，世界上80%的皮毛贸易就来自这样的养殖场。

捕猎海豹

对皮毛和专用皮革的需求是捕猎海豹的主要动力。早在1610年，荷兰人就在非洲海岸一带捕杀海豹以获取皮革，但海豹皮产业却是直到18世纪才大规模发展起来的，当时陆地动物的皮毛贸易已经快速衰退。捕杀海豹是当它们来到岸上繁殖而毫无防备时，人们用棒子将其打死。“开放获取”的特点同样也在这里显示出来。这个领域将被快速而高强度地开发，直到海豹或是灭绝，或是数量少到捕猎已无经济利益可图时为止。然后，捕猎者们将转向另外一个地区。1780年代到1820年代，这种贸易集中于捕杀南方的软毛海豹，这种动物在整个南半球数量很大。首先进行捕猎的那些地区中的一个（也是首先枯竭的）是大西洋南部群岛。从1790年到1791年的捕猎季，一条美国船就从特里斯坦—达库尼亚群岛运走了5000张皮子，而福克兰群岛和火地岛的海豹也差不多是在同一时期枯竭的。在19世纪的头25年中，南佐治亚岛是海豹皮贸易的一个主要中心，有总数远远超过100万只海豹被捕杀。

160 南设得兰群岛（the South Shetland Islands）的海豹仅仅2年就枯竭了，一条船3周内就捕杀了9000只海豹，两条船在一个季节里就运走45000张海豹皮。捕杀进入了南印度洋，以凯尔盖朗岛一带为贸易中心。到1820年代中期，海豹已被捕杀灭绝。在太平洋，捕猎海豹是以智利海岸边的群岛为中心的，尤其是胡安·费尔南德斯群岛的马斯阿富埃拉岛（Mas Afuera in the Juan Fernandez

Islands)。一份记载描述单是一条船在一次航程中就杀死 10 万只海豹，而好几次是同时有 14 条船在这个岛屿周围作业。1797 ~ 1803 年，这个岛上有超过 300 万只海豹被杀，海豹群已经到了灭绝的边缘。当第一批欧洲人于 18 世纪后期来到澳大利亚时，他们发现了大群大群的海豹，而在 20 年的时间里，他们就把它灭了。对巴斯海峡一带的海豹捕杀在一个季度内（1805 年）就杀死 10 万只，现在已经在经济上没有价值再来捕猎了。麦夸里岛是 1810 年时首次被发现的，3 年中有 18 万只海豹被捕杀。到 1820 年代早期，这个岛上的海豹就已灭绝。经过了 30 年的捕杀，到 1820 年代，南方的软毛海豹几乎已遭灭绝。无论是在大西洋、印度洋或太平洋的任何地方，它都不再值得去捕杀了。估计总共有大约 600 万只软毛海豹在 19 世纪的前 20 年中被杀掉。

在北大西洋，对海豹的捕猎集中于鞍纹海豹上。这种海豹在秋季和冬季从戴维斯海峡向南迁移到拉布拉多、圣劳伦斯河口和纽芬兰。在这里，2 月底时幼海豹就会在冰层上出生，10 天后新出生的海豹会长出令人垂涎的白色皮毛，成为捕猎者的对象；成年海豹也会被捕杀，人们也需要它那粗糙一些的皮毛和海豹油。纽芬兰的海豹产业是 19 世纪初开始的，到了 1830 年代，一年约有 8 万只海豹被杀。在这一行当的高峰期，也就是 1850 年代，这个数字达到一年 60 万只左右。由于使用了大型轮船，在船上猎取海豹的效率就提高了很多，一条轮船一天就可以猎杀 2 万只海豹。再大的海豹群也无法长时间承受如此规模的屠杀，这个行业很快就衰退。1800 ~ 1915 年，估计这一地区大约总共有 4000 万只海豹被杀，这里的海豹数量下降为原来数量的 1/5。在更靠北的地方，对鞍纹海豹的捕猎是以北极圈内的扬马延岛为中心的，而在这里也是非常短暂的事情。1840 年代，每年约有 40 万只海豹被杀。10 年之后，随着海豹几近灭亡，这个产业就崩溃了。

北太平洋的海豹捕杀以北方的软毛海豹为对象，它们每年都从白令海峡迁徙到加利福尼亚中部的海岸去。

除了夏季上岸繁殖外，它主要是呆在海里。它们中约有 4/5 到白令海峡的普里比洛夫群岛上繁殖后代。登上这些群岛的第一批捕猎者是俄罗斯人，他们原是用来捕杀价值更高的海獭。当海獭被捕完后，他们就转向这些软毛海豹。他们的杀戮数量是如此之大——仅仅 1791 年就是 127 000 只，很快就堆起了远远超过他们所能卖出去的海豹尸堆。1803 年，这些群岛上储存了 80 万张海豹皮，其中 70 万张腐烂，只得毁掉。到 1820 年代时，海豹的数量减少得这么多，捕杀量下降为一年 7000 只左右。到此为止，已经总共有大约 250 万只海豹在普里比洛夫群岛被杀掉。俄罗斯人的下一个目标转向了大陆

地区和阿拉斯加。直到阿拉斯加于1867年被卖给美国时，这一地区约有400万只海豹被捕杀。与此同时，在普里比洛夫群岛的海豹数量得到恢复的情况下，在美国人控制的第一年中，仅在群岛的一个岛屿上就又有25万只海豹被杀。1890年代之前，美国人每年能够捕杀10万只海豹，但此后由于海豹数量的急剧减少，这个行业就崩溃了。到1910年，普里比洛夫群岛上的数百万只海豹已经减少为10万只多一点。从1890年代起，海豹数量已是如此稀少，捕猎者们不得不转向去较为危险的海中捕猎，以这种方式又杀死400万只。

象海豹是海豹中最大者，人们猎杀它不是为了皮毛，而是为了油。它们大群栖息，但只限于南极周围海中一些群岛和北美西海岸。它们是鲸鱼数量下降后，捕鲸者急于补充自己收获时所捕杀的对象。19世纪约有100万头这种海豹在南大西洋被捕杀。它们之所以逃脱了灭绝，仅仅是因为最后一些象海豹所栖息的凯尔盖朗岛和麦夸里岛被划为自然保护区。就总数而言，大约有25万头象海豹在加利福尼亚海岸一带被捕杀。在这一带，迟至1840年代中期还可以看到数量庞大的象海豹，但1884年进行的一次关于它们生存状况的科学考察却报告说根本就没有见到一头象海豹。事实上，有大约20头的一小群残存下来，从那以后，它们就被保护起来，也有了一定的数量恢复。全世界的捕猎海豹仍在持续，但由于它们数量的严重减少，捕获量小了很多。越来越多的消费者抵制海豹皮毛制品，这部分是因为人们在电视上看到年幼海豹在加拿大的冰面上被棒子击死的惨状所致。然而，加拿大在21世纪之初仍然批准一年捕杀33万只海豹。

162 很难估计从18世纪后期以来这百年左右的海豹捕猎高峰期中有多少海豹被捕杀，最接近的估计为大约6000万只。

比起捕猎海豹来，对海象的大规模捕猎——人们要它们的油、皮和牙——其开始早得多，其消失也早得多。这个行业只存在了3个世纪多一点。1456年时，海象在新西兰的泰晤士湾一带仍可看到，迟至19世纪中期，在赫布里底群岛和奥克尼群岛它们还很常见。现在，整个北大西洋的海象总数不超过25000头。这种开发仍然是同样的模式。17世纪时，英国“莫斯科夫公司”10年内在斯匹茨卑尔根群岛南边的熊岛捕杀了2万头海象。与此同时，栖息在圣劳伦斯河口一带的海象也被毁灭，数量大约是25万。捕猎然后转移到拉布拉多和北极地区，到1860年代时，这一地区的几乎每一头海象都被杀掉。北大西洋中最后一个规模较大的海象群在斯匹茨卑尔根一直生存到1920年代，接着也因捕杀而灭绝。由于北大西洋的海象数量急剧减少，捕猎在19世纪后期转向北太平洋的海象群。1870年前后，一年约有85000头海象

被杀，但这是不可能长期维持的。到 1891 年时，海象在普里比洛夫群岛也归于灭绝。同样，这一行当于 19 世纪末崩溃之前到底杀掉了多少海象也不得而知，但很可能至少是 400 万头。

捕 鲸

人类持续时间最长的袭击动物的行为，有一种是针对鲸鱼的。鲸鱼属于现存的最大动物，一头抹香鲸可以重达 100 吨左右，长度约为 30 米。鲸鱼没有什么天敌，所以尽管处在食物链的顶端，但仍然数量庞大。鲸鱼寿命颇长，但繁殖率很低，遭受任何袭击后都需要很长时间来恢复数量。对鲸鱼的持续捕猎，尤其是如果集中于其繁殖地的话，会很容易把一个地方的鲸鱼赶至灭绝。鲸鱼可以分为三大类，它们各自的特性决定了捕鲸业的发展情况。露脊鲸游速很慢，容易捕猎，所以“正是”要捕之鲸。它们死后会浮起来，易于拖到岸上去切割和加工。

鳍鲸（或者是挪威名称所说的“鳕鲸”）包括蓝鲸、鳍鲸、座头鲸、大须鲸和小须鲸，都游得快得多，捕猎起来较为困难。三是有齿的抹香鲸。人们捕鲸很少是为了它的肉（日本例外，由于缺少家畜，它是重要的肉类补充），而是为了它的油，这通常需要从鲸脂中熬出来。在人们对化石燃料进行大规模开发之前，鲸油是主要的照明原料之一（抹香鲸脑中的鲸脑油可制成质量最高的蜡烛）。千百万根蜡烛以所有不同种类的鲸油而生产出来。1740 年代的伦敦还拥有 5000 盏点鲸油的街灯。鲸油还几乎是唯一的工业机械的润滑油，它被用来清洁粗毛料服装。鲸鱼骨头也是一种重要的工业用料，可用于妇女紧身内衣的制造、伞的制造、鞭子的制造、钓鱼竿的制造和餐具手柄的制造。

在 18 世纪之前，捕鲸集中于露脊鲸，它们游得慢就意味着以当时的原始技术可以捕获它们，尤其是在它们的繁殖地。划着小船就可以追逐和用带刺矛叉掷它，可以用更多绳索缚住它拉着，如果必要可与它僵持几天，直到它精疲力竭死去。露脊鲸有 30~50 厘米厚的鲸脂层（是抹香鲸的 10 倍），这可以生产大量的鲸油，每条露脊鲸还可以产出一吨左右的鲸骨。公元头几个世纪时，地中海的鲸鱼就被捕杀灭绝。公元 900 年前后开始，捕鲸集中于比斯开湾，以西班牙北部海岸的那些港口为基地。即使是这种规模相对较小的捕鲸也大大减少了当地的鲸鱼数量，到 15 世纪时，由于比斯开湾的鲸鱼几近灭

绝，那些捕鲸船就不得不去开发纽芬兰一带的海域。16世纪，一种新的大规模捕鲸业发展起来，这是由荷兰人来控制的，德国人和英国人也扮演了重要角色。它集中于斯匹茨卑尔根岛，露脊鲸在这里有它们的繁殖地。从1600年开始，它们被大规模地屠杀，其中包括幼鲸和怀孕母鲸。斯匹茨卑尔根海滩变成了屠宰场，鲸鱼在这里被肢解，鲸脂被熬煮炼油，捕鲸者离开时留下一片残骸。在20年的时间里，鲸鱼几乎灭绝，捕鲸者又不得不去更远的格陵兰和鲸鱼迁移路线一带。比起在斯匹茨卑尔根一带的海湾来，北极的捕鲸较为困难，因为所获鲸鱼必须在捕鲸船边的海中来处理。然而，这个行业繁荣着，18世纪末时，它雇用了大约1万人，使用了好几百条船，每个季节都有2000~3000头露脊鲸被捕杀。

美国的捕鲸业大约从1650年开始，起初集中在北美的东海岸一带。到1700年时，这里的鲸鱼数量就枯竭了，捕鲸者们转移到更远的拉布拉多和戴维斯海峡。捕鲸业扩张得很快——1730年时，南塔克特港作为主要的捕鲸船港还只有25艘捕鲸船，而到18世纪结束时它们已经超过了130艘。1830年时，北极的捕鲸业已近崩溃，甚至连未长成的幼鲸也捕杀了，而这只能使得捕鲸数量下降得更快。绝望之中，捕鲸者进入巴芬湾这样更为困难的地区，这里的鲸鱼数量也在快速减少。

18世纪捕鲸业的主要变化是逐渐转变为捕杀抹香鲸。抹香鲸没有露脊鲸那么多的油，但它的鲸油不经处理就可以储存，这个特点与它最终产品的高价值合在一起，就使得长途航行去捕猎它们在经济上是划算的。从1712年后，它们在北美东海岸被杀灭，资源枯竭了，捕杀进入到南大西洋，首先是沿着非洲海岸（1763年以后），然后是巴西（1774年以后）。这些地方的鲸群也同样很快枯竭了，捕鲸者们转战澳洲地区。此地第一批定居点中有许多，尤其是塔斯马尼亚的霍巴特，都依赖于捕鲸。19世纪前半期是太平洋捕鲸业的黄金时期 [赫尔曼·麦尔维尔 (Herman Melville) 的《白鲸记》 (*Moby Dick*) 就以此为背景]。1840年前后是其高峰，美国人有700条以上的船在太平洋各处捕鲸，从北纬88度到南纬55度的每一个捕鲸区域都被挤得满满的。捕猎抹香鲸的地区从加利福尼亚一直延伸到日本，从秘鲁延伸到吉尔伯与埃利斯群岛，从智利延伸到澳大利亚。平均而言，每条船在每个季节要杀掉大约100头鲸，这就意味着单是美国人一年就肯定杀掉大约7万头鲸。太平洋的捕鲸业很快就衰败了。1850年代，北美洲的西北海岸每年还可以支撑600条左右的捕鲸船，但10年之后捕鲸业就消失，鲸鱼少得让捕杀无利可图了。到1880年，太平洋捕鲸业已缩减到秘鲁和澳大利亚几个小规模区域。

此时的捕鲸业会完全崩溃的，但一系列的技术变化扭转了它的命运，使得 20 世纪前半期出现了一个更大程度的鲸鱼捕杀。

轮船出现了，然后是在海上处理鲸鱼和储藏鲸油的工厂化船只，意味着长途航行去遥远之地捕杀鲸鱼在经济上变得可行了。爆炸鱼叉——实际上是一枚在鲸鱼体内爆炸的手榴弹——的出现，让猎杀游得更快、潜得更深的长须鲸成为可能，而此前这种鲸是人类几乎无法捕获的。鲸鱼产品的市场也转变了。随着石油产品的兴起，照明、润滑等鲸油的传统用途已然衰退；时尚的变化也使得制造女性紧身内衣要用的鲸骨失去了用场。然而，鲸油的两个巨大的新市场发展起来，它可以用来制造肥皂和人造黄油，鲸脂还可以生产甘油，这是新出现的高强度炸药硝化甘油的主要成分。 165

对长须鲸的捕猎仍然是过去那个模式：首先集中于最易进入之地的最大鲸群（蓝鲸和座头鲸），然后是进入较远的水域追杀较小的鲸鱼（大须鲸和小须鲸），这些要大量捕杀以便让一次航行有利可图。1870 年代，挪威捕鲸船队开始使用技术创新，10 年之内就把自己海岸线一带的长须鲸捕完，然后转向更远的法罗群岛和冰岛。1900 年前后，早已没有了露脊鲸和抹香鲸的欧洲捕鲸区域，现在连长须鲸也没有了。挪威人尤其是英国人转向最后一大片捕鲸之地——南大西洋。当然，一开始的猎捕量很高，但过度捕杀也意味着 10 年之内一些地方就枯竭了。捕鲸船队最初以南佐治亚岛一带为基地，在这里，从 1906 年到 1911 年，单是挪威人一个季度就要杀掉 6000 头座头鲸。1913 年时，所有国家的总捕鲸量已经下降为一年 500 头；1917 年，座头鲸枯竭了，人们转为捕杀其他鲸类。不到十年时间，蓝鲸在南佐治亚岛一带已是难得一见。捕鲸船队开向设得兰群岛南部、罗斯海和南极，然后是鲸鱼在南非海岸、马达加斯加和秘鲁的繁殖基地。1920 年代，德国和日本的捕鲸船队也加入了捕杀，增加了竞争和杀戮的程度。1930 年代，大约有 200 条捕鲸船在南极作业，一年杀死 4 万头鲸鱼。这些捕杀绝大部分集中于蓝鲸，1930 ~ 1931 年的捕杀季中有超过 19 000 头蓝鲸被杀，这比起 20 年前来增加了 6 倍。然而，危机很快出现，鲸鱼数量快速减少，工厂化的捕鲸船在 1930 年代增加了几乎 60%，但得到的鲸油只增加了 11%。 166

显然，设计一种机制来控制捕杀量，让捕鲸业能够在一种虽然产量减少但尚可维持的水平上生存，是符合捕鲸业利益的。1930 年代做了一些尝试，但都落空了，最大的收获就是一些国家禁止其他国家的捕鲸者进入本国海域，然而这只是让自己的国人来捕杀罢了。第二次世界大战期间，捕鲸业基本上停滞，所以鲸鱼数量也就有了一些恢复。1946 年成立了一个组织来规范捕鲸

业，这就是国际捕鲸委员会（the International Whaling Commission）。它是一个捕鲸国的团体，其权力非常有限。捕杀限额提出来了，但允许的数量如此之大，绝大部分国家根本捕不到允许的数量。采取新的政策，必须得到3/4多数的赞同，而成员国还可以不遵守多数做出的决定，只要不加理睬即可（1950年代的荷兰就这样做，它觉得给自己的配额少了）。即使从捕鲸业自身的狭隘角度来看，国际捕鲸委员会在自己的头20年中也是失败的。1946年后鲸鱼数量仍快速减少，在这个组织存在的头20年中，被杀鲸鱼的数量是1900~1970年南极地区捕杀鲸鱼总数的一半还多。随着大鲸鱼被杀至灭绝边缘（尤其是蓝鲸），捕鲸者转向了较小的小须鲸和鳁鲸。然而，尽管1960年代的捕鲸总数是1930年代初期的2倍，但获取的鲸油却几乎只是一半。在国际捕鲸委员会成立后的头20年中，捕鲸业实际上已经毁掉自己。1950年代，许多捕鲸公司都要破产了。派出一艘捕鲸船的开销已经超过了回报。1960年代初期，许多国家如英国停止捕鲸，这并不是政策决定，而是由经济因素决定的。

由于各种环保和野生动植物保护组织的宣传，公众在捕鲸上的看法已经改变，更重要的是鲸鱼产品已经边缘化（用棕榈油来制造人造黄油更容易也更便宜，而洗涤剂也在替代肥皂）。那些不再需要捕鲸业来支持自己的各国政府，发现通过支持反捕鲸运动反而能增进自己的环保声望。

167 从1960年代初开始，国际捕鲸委员会逐渐以制定不同鲸类的配额来替代总的捕鲸量，并叫停了对蓝鲸的捕杀（蓝鲸已经看不见了）。然而，制定的配额仍然远远过高，不能达到有效保护，有些国家也不理睬配额继续捕杀，如日本、冰岛、挪威和苏联。最终，在持续的外部压力下，国际捕鲸委员会于1982年同意对商业性捕鲸实施为期4年的暂停，从1985~1986年的捕鲸季节开始。

然而，禁止捕鲸并不彻底。国际捕鲸委员会允许“科学性”捕鲸可以持续（这开始于1962年，目的是帮助国际捕鲸委员会的科学委员会来评估鲸鱼的数量和繁殖率）。1980年代仍然继续捕鲸的三个国家（日本、冰岛和挪威）抓住这个漏洞来维持本国捕鲸业的生存。日本的“联合捕鲸公司”魔术般地转入了鲸类动物研究所，那些捕鲸船变成了科学研究船。此外，阿拉斯加和西伯利亚（尤其是格林纳丁斯群岛的圣文森特岛）那些依赖捕鲸来生存的本地族群也被允许进行有限的捕鲸，一年约为200头。

对捕鲸的禁止（技术层面而言是零配额，因为国际捕鲸委员会并无权力禁止捕鲸）到现在已经实施了20年左右。1994年建立了一个“无捕鲸区”——“南大洋鲸鱼避难区”。在最近这20年中，日本、挪威和冰岛捕杀

了将近3万头鲸鱼，其中绝大多数是日本“科学”项目所导致。国际捕鲸委员会规定，为科学目的而捕杀的鲸鱼，它的肉和其他产品可以商业性出售。一些日本餐馆中，鲸鱼肉仍然是美味，而绝大多数年份都有“科研”的鲸肉剩余，它们被配入了学校的午餐。冰岛捕鲸业也继续着类似的“研究”项目，但规模小一些。1993年，挪威决定重新开始捕鲸，并公然违背国际捕鲸委员会的决定，为自己弄出个每年1000头左右的配额。冰岛在2006年也这样做。自从禁止捕鲸实施后，捕杀鲸鱼的数量逐年上升，1992年是不到600头，2005年则超过了2000头。鲸鱼的数量在最近这20年中有所恢复，但其中许多种类仍然是非常低的水平，并不足以保证其长期的生存。世界上留下来的蓝鲸可能不足500头（从1910年到1960年代初，捕杀了35万头），而长须鲸的数量不会超过2万头。在国际捕鲸委员会内部，有着越来越大的压力要求重新恢复捕鲸，说它们的数量现在已经差不多恢复了。

这种压力尤其来自加勒比海国家，因为一旦开禁，它们就可以出售自己的配额。2006年，国际捕鲸委员会的年度会议投票决定结束捕鲸暂停期。不过，多数票尚未达到所要求的四分之三来推翻禁捕决定。绝大多数观察家都认为，商业性捕鲸会在今后几年内恢复。 168

保护与灭绝

同样的模式在一个接一个领域内重复——野牛、旅鸽、渔业、皮毛贸易、捕猎海豹和捕鲸。多少世纪以来，人类的行为如同视动物的供应是无限的，或者有限无限都无所谓。对于人类的短视来说，各种后果就是一座座纪念碑。不仅所涉及的各个行业衰败或完全崩溃，而且世界各地的野生动植物也遭到了浩劫。大片区域的许多动物已经灭绝，或者在总体数量上急剧减少。一些没有完全灭绝的情况，也是因为猎杀曾经丰茂的这个物种的残存已经不划算了。这一切的结果就是留下了一个耗尽了的世界。

对于这种屠杀和持续毁灭森林以及其他野生区域的一个发展起来的反映，就是19世纪后期兴起的各种运动，它们要求在保护上做更多的努力。这就导致了一些特别区域的建立，以保护自然生态系统及其野生动植物。这些运动最早有一个是在美国，它导致了像黄石这样的国家公园的创立，并在这些地方禁止各种开发行为。其他国家的反应要更慢一些，国家公园的设立在英国是1940年代的事，但直到1980年代才指定了数百个具有特殊科学价值的小

块地区。一些特征更为突出的生态环境，如澳大利亚的大堡礁、加拉巴哥群岛和坦桑尼亚的塞伦盖蒂平原国家公园，由于具有世界重要性，现在都被指定为自然保护区；在1990年代，南极洲也被宣布为自然保护区，不得进行任何开发。然而，世界上绝大多数生态系统仍然没有得到保护。即使那些被保护之地也仍然面临各种问题。在英国，国家公园内的大型开发并没有被禁止，具有特殊科学价值的那些地方也有被毁掉的，而这样做的常常就是政府自己。

169 在许多发展中国家，由于资源短缺，有效的管理就不可能，毁坏和偷猎者的杀害就在继续。在许多情况下，国家公园不过是在地图上划出一条线而已。20世纪后期和21世纪之初，针对保护自然之努力的反对声音逐渐增加，尤其是在美国，出现了由共和党“新权利”所领导的运动。这些人认为，持续的经济增长和让公司进入自然保护区获取各种原材料才是最重要的目标。2003年，布什政府负责野生动植物和国家公园的内政部部长助理克雷格·曼森（Craig Manson）曾说：“开发者的利益要胜过濒危物种。”

增长着的保护野生动植物和自然世界的运动，其中一部分是各种公民组织和游说团体日益增加的重要性。在美国，像奥杜邦学会（the Audubon Society）和山峦俱乐部（the Sierra Club）这样的团体；在英国，如皇家保护鸟类学会和自然保护信托基金，它们都致力于保护某些物种，或者是购买了一些小片土地以保护重要的生态栖息地。从1960年代以来，一些全球性组织如“世界自然基金会”、“地球之友”和绿色和平组织已经募集了很多钱，开展运动来保护物种和自然栖息地，以及更大范围的“绿色”项目。在最近这几十年中，有一系列的国际公约和条约签署，以保护一些重要的自然栖息地和野生动植物。许多公约是通过联合国环境计划署而谈判达成，这些公约包括生物多样性公约、国际濒危物种贸易公约、关于迁移物种的公约、关于湿地的公约、关于非洲—欧亚迁移水鸟的公约以及关于欧洲蝙蝠的公约。这些国际公约中存在的问题是：尽管相关国家已经愿意签署它们，但却不那么愿意或不能够去实施它们。许多国家发现——尤其是那些腐败程度严重的国家——对破坏自然保护区的行为和鳄鱼皮、珍稀皮毛、象牙、犀牛角这类物品的贸易视而不见是很轻松的。

保护自然的运动已经提高了公众意识，取得了一些小规模胜利。然而，仍然席卷世界各地的毁灭潮流却压倒了一切。无疑，世界如今面临着第六次动植物大灭绝（上一次是6500万年前，当时恐龙灭绝了）。这次是由人的行为导致的——栖息地的毁灭（尤其是热带森林的毁灭）、狩猎和越来越严重的气候变化。物种会因多种原因而自然灭绝，这种“背景性”的灭绝速度

170

是大约每年1~3种。从1600年到1900年，人类的行为稍稍加快了这个速度，但还没有达到灾难性的程度。到了20世纪，这个速度就上升到前所未有的程度。现在的物种灭绝速度大约是自然灭绝速度的1000倍。人类对自然世界的影响比这些枯燥的数字所表明的更为严重，因为其他物种在世界许多地区都陷入灭顶之灾，缩小到生存于一些偏远而孤立的避难地中。在最近这四百年里，83种哺乳动物、113种鸟类、288种其他动物和650种植物已经灭绝。然而，所有这些几乎都发生在20世纪——已知1700年后灭绝的21种海洋动物中，有16种是1972年后灭绝的。20世纪哺乳动物的灭绝速度是自然“背景速度”的40倍，就鸟类而言则是1000倍。显然，这种速度在21世纪将会变得更快。最可靠的估计（发表于2004年1月的《自然》杂志）认为，随着世界气候的快速变化和热带森林的毁灭，到公元2100年时，世界现存物种有一半左右会灭绝。

许多人会认为，这种大规模的灭绝要么无所谓要么不会发生。美国那位部长助理克雷格·曼森谈到物种灭绝时就说：“认为我们确知那会是事实，这是一种狂妄。”在这一领域进行研究的科学家们对此是不敢苟同的。动物和植物会生存下来，有一些会进入到那些灭绝者腾出的生态位中。但是，那将是一个贫乏的世界，生物多样性已经大大减少了，世界各地的动物和植物看起来会越来越一样。也有一种功利主义的见解认为：我们对这些物种中的许多一无所知（热带森林中丰富物种的大部分甚至都没有分类），许多物种可能包含有用的化学成分，可用于药物或其他目的。然而，这些物种的未来并非由不同的观点来决定。造成栖息地毁灭的经济力量和气候变化才是物种灭绝的驱动力。

基础的不平等

¹⁷¹ 西欧在公元 1500 年后崛起，由世界的一个落后地区转变为支配地球其他地区的地区，这不仅严重影响了生态系统的整个序列，而且重新塑造了世界不同地区之间的联系。大约公元前 200 年后（也就是汉帝国和罗马帝国兴起之后^[1]），欧亚国家就越来越连接到一起，在此后 1000 年左右的时间里，技术、科学、知识、农作物和宗教方面的交流越来越多。不过，美洲、澳洲、绝大部分太平洋地区和非洲的大部分地区却都是孤立的，一直到欧洲的扩张才引发一个逐渐合并的过程，世界的不同地区进入一个单一的体系，创造了一种世界经济。这个过程花费了些时间。在 1750 年前后，欧洲的影响主要限于美洲和非洲的一些海岸贸易点。对于那些早已建立起来的贸易系统和亚洲的富裕国家，欧洲的影响则非常有限。只是到了 1750 年之后，欧洲人才进入澳大拉西亚（Australasia），并对亚洲然后是非洲施加了逐渐增加的影响。总体而言，这个过程的影响是剧烈的。1500 年之后的四百年中，所出现的世界经济是由西欧国家和北美、澳大利亚、新西兰和南非等大量欧洲人定居的地区来控制的。非洲和亚洲的热带殖民地，以及拉丁美洲的大片区域都被迫进入了一种从属地位。日本是少数避免了这种命运的非欧洲国家之一，这主要是因为它没有处在外来的政治和经济控制之下（中国只是部分地做到了）。

¹⁷² 在欧洲扩张的最早阶段，从 16 世纪到 19 世纪中期，西欧本身仍然主要是农业经济，尽管有着越来越重要的商业。在美洲新建立的殖民地，提供了

[1] 此处“帝国”泛指二者的国势，并非严格意义上的政体类型。——译者注

一个主要为奢侈消费市场种植农作物的机会。或是由于气候不适合，或是由于缺乏必需的廉价劳动力，这些农作物无法在本国种植。此外，这些殖民地还提供了一些原材料，尤其是来自墨西哥和秘鲁的金银，以及木材。逐渐增加的政治控制和定居地的扩展，再加上19世纪西欧的工业化，都使得这一过程被强化。殖民地的经济被定型，其导向是适应宗主国经济的需求。供给欧洲市场的农产品扩大了，引进了新的农作物以满足需求的变化和新的工业生产过程。与此同时，欧洲对原材料的需求大大增加，殖民地和世界各地的某些从属经济为其提供了理想的供应来源。这些国家和殖民地也变成了欧洲自身市场所不需要的那些工业产品的理想倾销地。到20世纪中期，许多殖民地的经济都依据殖民国家的需求而发展起来。由此带来的后果就是，当这些殖民地在政治上独立后，它们发现要重塑自己的经济、挣脱富裕和工业化国家所建立的全球经济的束缚非常困难。

欧洲扩张的最早阶段

因建立从属经济和不均衡经济而形成世界上的不平等，这是一个历经多个世纪的复杂过程。然而，一些重要的特征在15世纪欧洲扩张的头几十年中，远在葡萄牙人航行进入印度洋和西班牙征服墨西哥、秘鲁之前，就可以识别出来。15世纪时，西班牙人和葡萄牙人发现、征服和定居于大西洋的那些群岛——亚速尔群岛、马德拉群岛、加那利群岛和佛得角群岛。在葡萄牙定居者于1420年代到来之前，马德拉群岛无人居住。在马德拉群岛上，最早的定居者放火改变了这里的地貌——他们要清理出土地用于农业——原来的森林覆盖几乎完全被毁掉。定居者还引进了猪和牛，这导致岛上生态系统不可挽回的破坏。在1450年代，葡萄牙人开始了甘蔗种植，以便与塞浦路斯的出产相竞争。这就需要劳动力来建造梯田和人工水道，种植甘蔗，从事处理甘蔗和熬煮糖浆等令人精疲力竭的漫长劳作。当蔗糖被提炼出来以后，它就具有了很高的价值，可以船运长途出售，赢得可观的利润。欧洲人（主要是威尼斯人）早就在塞浦路斯发现，无论是他们自己还是当地人都不愿意从事蔗糖生产这种艰苦劳动。于是，他们就转而使用奴隶（主要来自黑海一带）来从事这种工作。当时，对蔗糖的需求还很少，所以相关的奴隶贸易可能每年不会超过1000人。随着蔗糖生产的起飞（以及后来佛得角群岛上棉花生产的起飞），这种情况在大西洋群岛上就发生了变化。1500年时，（马德拉岛由

173

一个基本上农业自给自足的小小殖民地变成了有着 2 万定居者的种植园农业之地），这些人中有数千人是奴隶，他们在甘蔗种植园里干活。这里的蔗糖（此时的产量已经超过了塞浦路斯）越来越多地被卖到欧洲西北部，安特卫普控制着这种贸易。

西班牙对加那利群岛的征服经历了一个较为困难的过程，从 1402 年兰萨罗特岛的夺取开始，持续到 1496 年最后征服大加利那岛。这个群岛的 7 个岛屿在一千多年的时间里一直由瓜恩切人（Guanches）居住，他们最初来自北非，在被征服时人数已达到大约 8 万。瓜恩切人有可能是被欧洲赶至灭绝的第一批人。他们成为奴隶，在西班牙人建立的甘蔗种植园中干活至死，其中的最后一批人于 1540 年代死去。这些岛屿上的森林很快就被砍光了，以便为熬糖提供燃料；而西班牙人带来的兔子又大量繁殖，使得自然植被难以再生。当葡萄牙人于 15 世纪中期将非洲奴隶带到马德拉群岛的甘蔗种植园干活后，1450 年后欧洲人发展起来的大西洋经济的两个鲜明特征——种植园农业和大规模使用奴隶，就首次会聚到一起。从 1440 年代到 15 世纪结束，葡萄牙人把大约 14 万奴隶从非洲带到他们的大西洋种植园。欧洲人创造的这个世界，其他一些重要的方面早已显现：征服和清除当地民族、在最好的土地上种植用以出口的农作物、把本地的生存农业赶到最贫瘠的土地上去。除了北美和澳洲外，欧洲定居者在绝大多数地方都只占人口中的较小比例。在接下来的几个世纪中，这种体系将在一个巨大的规模上复制。

奴隶制和契约劳工

早先曾为伊斯兰世界提供奴隶的西欧，开始在塞浦路斯和西西里岛，然后是大西洋群岛上的甘蔗种植园使用奴隶了。在征服墨西哥和秘鲁后，西班牙人起先的意图是使用当地人作为奴隶劳动力。对这片新征服土地的最早组织方式是实施监护征赋制，它授权殖民者拥有一定数量的本地劳动力（但理论上不包括他们的土地）。例如，赫纳多·考特斯（Hernando Cortés）就被授权拥有 11.5 万墨西哥人的劳动力。由于压迫过于严酷，也由于欧洲人带来的疾病导致当地人口灾难性地减少，这种制度后来便实行不下去了。一些国家，尤其是英国，就开始使用契约劳工的制度——雇主出钱让来自英国的人到殖民地去，在那里无偿地干一定时间（通常是 7 年）的活儿，这段时间结束后，这些人就自由了（如果他们能够生存下来的话，事实上绝大多数人都做

不到)，并有权得到一份土地。1780年之前到北美的大部分白人都是契约劳工。然而，甘蔗种植园的工作却无法如此，人们根本不愿意从事那么辛苦的劳动，即使有少数一些人去了，也很快死于热带疾病。

在这种情况下，欧洲人就转向输入越来越多的非洲奴隶。开始时，葡萄牙人控制着奴隶贸易，主要是从安哥拉一带运往巴西。接下来有荷兰人，然后是英国人和法国人，他们来到越来越重要的西印度群岛，随后又去了北美，甘蔗、烟草和棉花种植迅速发展起来。1500~1600年期间，奴隶贸易的规模相对较小，大约有37万人从非洲被强迫带到了美洲（主要是巴西）。在随后至1700年的一百年中，随着西印度群岛上如巴巴多斯和圣多明戈等岛屿甘蔗种植的快速扩展，输往美洲的奴隶数量就上升至187万人。18世纪为奴隶贸易的高峰，人数达到613万，其最后的20年中，每年都有8万人。

总体而言，欧洲人买了1200万人输入美洲作为奴隶。其中大约五分之一¹⁷⁵因横跨大西洋的奴隶船的条件太过恶劣而死去，前往西印度群岛的更长航程导致了更高的死亡率。然而，在开始通往美洲的航行之前，有更多的非洲人在前往奴隶贸易港口的路上就已经是奴隶状态了。总共大约有2000万人被捕作奴隶，以提供欧洲人所需要的劳动力。

在1820年（此时大规模的奴隶贸易已近尾声）之前的时间里，有人数超过欧洲移民3.5倍的非洲人被带往美洲，两者的数字比为840万比240万。奴隶们可怕的生存条件可以从一个事实上看出：1820年代的美洲人口已经一半是白人一半是黑人了，加勒比海地区的奴隶——即使是年轻健康的男性——平均生存年限也只有7年。1690年代时，这样的—一个奴隶可以用20英镑左右买到，这是一个奴隶每年所生产蔗糖的价值。即使考虑到其他的开销，留给奴隶主的利润也是巨大的。高死亡率不足为虑，因为新奴隶总是可以买到的。种植园和在种植园干活的奴隶，对于西欧财富的增长至关重要。这可以用一些例子来说明。1638年时，巴巴多斯还没有甘蔗种植，但在7年的时间内，甘蔗种植园就覆盖了半个岛屿，它们很快就生产着英国消费蔗糖的2/3。到了1680年代，这里的奴隶超过了5万，构成了人口的3/4。蔗糖生产在西印度群岛扩散开，英国的蔗糖消费从1710年至1770年间增长了5倍。18世纪中期时，蔗糖和烟草（烟草在北美种植）占到了英国海外贸易的一半，烟草、靛蓝和水稻占到了英国在北美大陆所有殖民地出口的3/4。19世纪前半期，棉花出口到纺织业正在增长的英国，这又成为美国奴隶制大规模扩张的动力。奴隶的人数从1790年的70万上升为1860年的超过400万。奴隶制传入9个新州，并穿越大陆到达德克萨斯的西部边界。1830年之后，

美国的奴隶数量超过了美洲其他地方所有奴隶的总和。1833年，奴隶制在英国疆域内终于被废除，在美国是1863年至1865年间，在古巴是1886年，最后在巴西则是1888年。

176 奴隶制被废除后，欧洲人转向其他地方寻找可以严密控制的廉价劳动力，以提供欧洲人所需要的农作物、资源和利润。这种重新复活的契约劳工制，主要来源是印度、中国和太平洋群岛。对于西印度群岛、毛里求斯、纳塔尔和斐济的甘蔗种植园，以及后来的马来亚、东非、斯里兰卡和缅甸的其他类型的种植园来说，印度劳工特别重要。在1834年之后的一百年中，3000万人离开了印度，在世界各地做契约劳工。到1861年时，印度人构成了毛里求斯人口的2/3，之后又构成了圭亚那、特立尼达和斐济人口的将近一半。招到海外的3000万中国劳工绝大部分去了东南亚，也有许多人穿越了太平洋。1849~1874年，有9万中国人去了秘鲁，以替代在那里挖鸟粪为欧洲提供肥料而累死的夏威夷劳工。夏威夷的甘蔗和菠萝种植园也吸收了46 000中国人、18万日本人和16万菲律宾人作为廉价劳动力。另外，昆士兰的甘蔗种植园使用来自太平洋岛屿的岛民。在19世纪的最后四十年中，有6万岛民在这些种植园干活（其他任何时候都有1万人左右），他们当中有1/4在能够回家之前死去。

欧洲对传统农业的影响

当欧洲人控制了世界的其他区域后，他们遇到的是一些已经适应很好的传统农业体系。尽管所有农业都涉及对自然生态系统的重大扰乱，但凭借一系列的技术，这些传统农业方式中的绝大多数是在很长时间内进化出来的，所以对于当地环境的损害就有限，由此产生出来的农业稳定、有弹性而各不相同，且能够维持一种长期的产出。依据不同的气候和土壤条件，各地方采用的具体农业技术和生产的庄稼各不相同，但普遍而言，外来的输入会尽可能地少，会种植各种各样的农作物以满足农民和当地社会的需要。手工种植减少了对土壤的扰乱和侵蚀（如精心修建梯田）；多样化的农作物避免了土地肥力耗尽，也减少了病虫害的影响；废物的循环利用和堆肥可以维持土壤的肥力。这种农业体系通常有着很高程度的本地自给自足，外部市场对其影响很小。

177 这些农业体系不能满足欧洲人的需求。他们想要这些殖民地生产欧洲国

内市场所需要的产品，或者是可以卖到世界其他地方的产品，由此而来的收入有助于维持殖民地。因此，传统的农业体系就被有意瓦解，殖民时代的农业就变得单一化了，只种植有限几种农作物（常常仅仅一种）以供出口。这就导致了环境问题，单一农作物的持续种植减少了土地肥力，病虫害更易于发作了。自给农业在欧洲需求的压力下发生了深刻的变化。

殖民地世界农业经济的转变，最好从三个方面来研究。首先，英国在肯尼亚的政策展示了一些根本性变化的过程和速度。其次，种植园农业的发展以及它与小农经济之间的关系，显示了欧洲政策带来的环境和社会后果。最后，可以去追踪欧洲人想要种植和出口的那些农作物——甘蔗、烟草、棉花、水稻、茶叶、咖啡、香蕉、橡胶、可可和棕榈油——在世界各地的出现。

从1895年正式建立起英国控制直到1920年代，肯尼亚经济和社会的重塑是急剧的和高度集中的。非洲人口的利益不能决定发展的方向，关键因素是英国人要求这个殖民地对大英帝国的整体发展做出贡献，生产英国所需要的商品。英国政府的东非发展专员在1925年写道：

“英国在热带非洲拥有潜力丰富的遗产，由此，再加上资金的智慧使用，就可以期待得到一直会增长下去的大量原材料和粮食。这些原材料和粮食，它目前还是那样地依赖于外国。”

在殖民地的早期岁月，尽管白人定居者的人数很少（1906年时不足2000人），英国当局还是以长期租借的形式给他们分配了最好的土地（在这些土地上居住着绝大多数非洲人）。到1910年时，每年都有25万公顷左右的土地给了白人。无论是定居下来的非洲基库尤人（the Kikuyu）还是那些游牧部落南迪人（Nandi）和马萨伊人（Masai），都从这些分配给白人的土地上被迁了出去，即使是到了1930年，这些土地的三分之二仍然未被用于农业。 178

从殖民地时期的一开始，欧洲人想要的发展模式就是建立由欧洲人经营的大型种植园，使用廉价的当地劳动力。选择种植的作物是咖啡、剑麻和玉米。直到19世纪后半期，大英帝国中的主要咖啡种植中心一直是斯里兰卡。然而，自咖啡叶子病从1874年传播后，严重减少了咖啡产量，降至原来的1/5，英国就变得依赖巴西了。为了减少这种依赖，从1907年后，咖啡种植在肯尼亚得到了大力鼓励。到1922年，有700个以上的庄园种植了咖啡。橡胶树种植在这里也进行了尝试，但马来亚的那些种植园更好一些，肯尼亚于是转向种植剑麻（以便打破美国人的几近垄断），还有可以在非洲出售的玉

米。主要的问题就是要找到廉价的劳动力大军。基于种族上的原因，白人定居者反对输入便宜的印度劳工，而是期待殖民地政府保证他们以合适的条件得到当地的劳动力。第一步就是限制非洲人能够得到的土地数量。他们争辩说，如果不这样做就会威胁到“整个行业和我们希望的赖以建立的基础，也就是便宜的劳动力”。

殖民地政府采取了各种措施以确保非洲人需要工作去挣钱，而不是继续当自给自足的农民。实行了房屋税和人头税，而这两都必须用现金支付；“土著人保留地”的面积也进一步缩小了。实施了进口税，以提高非洲人所用物品的价格，只有欧洲农场主想要的农业工具和机械可以免税。从1920年后，各种税收就大幅度上涨，所有的非洲人都被要求随身携带通行证，而不找工作就没有通行证。此外，还实行了强迫为政府劳动的规定。当地的农业没有得到什么帮助，它被限制于人口拥挤的保留地中那些较为贫瘠的土地上。由于这些因素，肯尼亚的非洲人数量从1902年的400万减少到1921年的250万，这一点也不令人吃惊。到1930年时，传统的非洲经济向一种由白人控制、融入到国际经济的转变已经在很大程度上完成。白人的人均收入已经是非洲人的200倍。来自白人经营的种植园的农产品，由1913年时仅占肯尼亚出口的5%，上升到1932年的3/4，单是咖啡一项就占到所有出口的40%。

179 几乎每一个欧洲殖民地和许多名义上独立的拉美国家，其经济都已经大幅度地转变为提供西欧（以及比重越来越大的美国）所想要的产品。这种改变的步伐和性质在各地不同，与欧洲控制的性质和时间密切程度相关，与所种植的农作物的特点相关。在19世纪之前，种植单一作物的大型种植园的发展主要限于美洲。这里有大量的土地可供使用，除了一些热带地区外，气候对于欧洲人来说也还算适宜，而且还能够从非洲输入大量的奴隶。东南亚的许多地方尽管为欧洲市场生产和交易许多物品，但一直是由当地统治者进行统治。非洲除了海岸一带的贸易站、要塞以及好望角的定居地外，其他地方在19世纪后期之前都不受欧洲控制。因为在医学进步之前，这里的气候对欧洲人不适宜，欧洲人想要的资源可以通过贸易来获取。这三个大陆，生产方式在很大程度上是由谁来控制土地、资金和作物的种类以及怎样分配它们来决定的。种植园由欧洲人和美国人拥有、投资和管理，而且越来越由商业公司和大公司来经营。那些小农通常只是少数，尽管他们在东南亚的橡胶和西非一些作物的生产中非常重要。主要的热带树木和灌木经济作物——橡胶、椰子、棕榈油、剑麻、可可和咖啡，从种植到盛产期都有颇长的时间间隔。它们需要大量的投资，而且风险颇高，因为供需关系以及价格可能会剧烈波

动。那些一年生的农作物，如甘蔗、棉花、黄麻和烟草，针对需求变化而作生产调整较为容易，但大量的投资仍然是需要的，比如甘蔗必须在现场处理，因为向别的地方搬运太费事了。这些作物在一个短时期内需要大量的劳动力，这就不同于茶叶或橡胶——它们对劳动力的需求也很大，但是均衡地分布于全年。

美洲的作物

如同我们已经看到的，甘蔗是17世纪起大西洋经济发展中的关键作物。其生产中心从巴西转移到了西印度群岛，这里的法国殖民地——圣多明戈在1790年代那场奴隶大起义之前一直是最大的甘蔗生产地。

这场起义在10年之后导出了这一地区的第一个独立国家——海地。19世纪时，在西班牙控制的波多黎各和古巴仍然盛行奴隶制，土壤也没有被耗尽肥力，所以就成为了甘蔗生产的中心。随着吸烟和吸鼻烟的习惯在欧洲流行，烟草变成第二种重要的出口作物。开始时，它为西班牙所垄断，后被引入已陷于失败的弗吉尼亚英国殖民地，结果在第一批定居者到来的几十年内重振了当地的经济。尽管种植烟草会很快耗尽土壤肥力，但它很容易种植，也不需要像种植甘蔗在处理 and 存储上那样大的投资。起初只是一些小农户种植烟草，但后来就是由大群奴隶干活的大型种植园来控制这个产业。17世纪时，烟草变成了弗吉尼亚经济的基础，随后相邻的马里兰殖民地也是如此。烟草被作为本地货币来使用。烟草从美洲殖民地进口到伦敦，从1619年的9000公斤上升至1700年的1000万公斤。随着土壤肥力的耗尽，烟草种植的阵地也就越过弗吉尼亚、马里兰和其他烟草种植区而逐渐向西。

18世纪结束时，奴隶制在新独立的美国本已显颓势——烟草在经济中不再那么重要，其他的种植园作物如靛蓝和水稻（沿着南部各州的沿海一带）也一直是相对较小的规模。然而，由于棉花生产的发展，奴隶制不仅复活了，而且大大地扩展了。棉花是供应英国市场的，1830年代中期，原棉构成了英国全部进口的五分之一。1807年，美国供应了英国棉花的60%；到1820年，美国成为世界上最大的棉花产地。美国的棉花出口从1790年的3000大包上升为1860年的450万大包。这些棉花绝大部分出自种植园，依靠奴隶劳动。如同甘蔗和烟草一样，持续的棉花种植也会很快耗尽地力，于是棉花种植的疆域在19世纪前半期也逐步西进，从弗吉尼亚、卡罗来纳和佐治亚等东部沿

海各州转移到阿拉巴马、密西西比、路易斯安那和德克萨斯等新州。那些老州转为向西部的这些种植园输送奴隶。这一时期，几乎有 100 万奴隶被迫去西部，这必然就涉及奴隶家庭的拆散。即便在废除了奴隶制之后，这些从前的奴隶通常也没有别的选择，只能是继续留在种植园里干活，或者是变成了贫困佃农。

- 181 种植棉花的区域继续扩展，从 1830 年的 150 万公顷发展至 1900 年的 1200 万公顷。此后，由于需求减少导致价格下跌，棉花生产减少，土壤肥力的消耗也成为一个大问题。1894 年后，从德克萨斯又传来一场毁灭性的棉田虫害——棉铃象鼻虫。

美洲最后一种大种植园作物是香蕉。香蕉是 1516 年由西班牙人从卡纳里群岛带入美洲的，此前一直纯粹是一种本地食品作物。19 世纪后期冷冻船的出现，使得将香蕉运往北美和西欧成为可能。到 1890 年代时，香蕉已经在中美洲大西洋海岸一带广泛种植，从印度输入的契约劳工是主要劳动力。在西印度群岛，英国人依赖的是一些岛屿上规模相对较小的生产，尤其是牙买加。就大陆而言，在香蕉的冷冻设施上需要资金投入，需要有大量的劳动力在种植园里终年劳作，这就意味着只有一些大公司才能控制这个产业。其中一个大公司便是美国的“联合果品公司”（UFC），它于 1889 年建立了自己的第一个种植园，很快就成为此后最重要的公司。公司使用承包商来提供劳动力，他们住在公司的棚屋中，工资很低，使用代金券在联合果品公司的种植园商店里换取生活用品（而且是以飞涨的物价），而这样的待遇在北美和西欧是违法的。1930 年代，由于土壤肥力的消耗以及巴拿马香蕉叶斑病的爆发，严重地打击了这些种植园，一些新种植园在那些中美洲共和国的太平洋沿岸建立起来。这些国家（“香蕉共和国”）的经济变得完全依赖于香蕉出口，而得到美国政府支持的联合果品公司则开始控制其中许多国家的政治。1945 年以后，厄瓜多尔成为世界上主要的香蕉生产地之一，它依赖的是小农户而非种植园。不过，像联合果品公司和费弗斯（Fyffes）这样的大公司则控制着香蕉的销售与市场营销。

种植园与东南亚的经济作物

19 世纪以后，东南亚的种植园和经济作物主要是三种——茶叶、水稻和橡胶。在 19 世纪之前，茶叶的种植只限于中国和日本。随着 18 世纪英国喝

茶成为流行风尚，每年进口茶叶的价值竟增长了 200 倍。1833 年东印度公司在茶叶贸易上的垄断被废止，茶叶种植很快就传入阿萨姆，后来又传入斯里兰卡以及印度南部。在阿萨姆，森林被清除以建立茶园，1900 年时已有 764 个茶园，总面积约为 15 万公顷。茶叶种植进入斯里兰卡和印度南部，替代了已被咖啡枯萎病所毁坏的咖啡林。在 19 世纪最后 25 年中，斯里兰卡的茶叶种植从 400 公顷左右扩展至大约 15 万公顷。采茶是需要大量劳动力的工作，每公顷每天大约需要 100 人。拥有这些茶园的茶叶公司引入了大量劳动力，1900 年在阿萨姆就有 40 万以上的劳动力被引入茶园工作。在斯里兰卡，从印度南部引入了泰米尔人到茶园干活，现在他们已构成那里主要的少数民族，本地人与泰米尔人之间的紧张关系导致了 1980 年代的长期内战。这些茶园工人的生活条件十分糟糕，住的是破烂的公司棚屋，工资也很低。工资低是因为劳动力报酬构成了茶叶成本的 2/3，而茶叶公司要尽可能地保持茶叶低价以维持其在英国作为大众饮品的地位。

在欧洲人到来之前，水稻多少世纪以来一直是东南亚的主食。农民们种植水稻主要是供自己食用，有点小小的剩余则在本地市场出售。当缅甸的南部于 1852 年被英国控制后，这个国家第一个转变为种植水稻以供出口的国家。由于 1861 年美国内战的爆发，南卡罗来纳州对英国的水稻供应被切断，而 1869 年苏伊士运河的开通，使得从东南亚向欧洲运送货物更容易、更快也更便宜。缅甸种植水稻的地区在 1855 ~ 1920 年间扩大了 20 倍，到 1920 年，每年缅甸水稻产量的一半被用于出口。对于缅甸农民来说，这些变化带来了灾难性的社会后果。出口水稻这个新的行业被那些富裕的在外地主或碾米厂老板所控制，他们能够搞到资金来购买农民的土地，建立大型农场，原来的农民就变成了廉价的雇工。在这个过程中，那些想与之竞争的农民常常要向高利贷者借钱，最后这些高利贷者竟占有了缅甸土地的 1/3。于是，缅甸农民或者变成了工资微薄的无地劳工，或者变成了非常贫困的佃农，陷入永远的债务之中。

法国殖民当局在 1861 年夺得对越南南部的控制之后，也同样给这一地区带来了令人瞩目的变化。1880 ~ 1940 年，用于水稻种植的土地增加了 5 倍，而水稻出口则增加了 6 倍。水稻生产集中于湄公河三角洲，法国人把这里的土地分成大片区域出售。只有那些富人才买得起，他们购地后建立了由佃农来干活的大型农场。这些佃农的地位接近于农奴，由于永远还不完债务而被拴在土地上。缅甸和越南的情况可以与泰国的情况作一比较。在这一时期，泰国名义上是独立的，但这里也出现了对水稻越来越大的需求，种植面积在

1850 年后的一个世纪中增加了 6 倍，出口则从大约 5 万吨上涨为 150 万吨，于是导致了当地人口吃粮困难的问题。然而，这里并没有殖民地的力量来支持建立大型种植园，小农种植者仍然是水稻生产的中坚力量。

19 世纪的橡胶生产因 1840 年偶然发现了硫化处理工艺——这可以使橡胶更轻、更有弹性、更少受冷热的影响——而发生了转变。橡胶可制造新的产品了，尤其是自行车和汽车轮胎，这就大大地刺激了对它的需求。英国的橡胶进口从 1840 年到 1900 年增加了 60 倍。19 世纪绝大部分时间里，橡胶都是在亚马逊的野生橡胶树上采集。巴西这一地区的经济因橡胶出口的增加而转变，出口量由 1827 年的 31 吨上升为 19 世纪末的 27 000 吨。20 世纪初期，处于橡胶贸易中心的马瑙斯镇（位于亚马逊河上游 3000 多公里处）已经有了 8 家日报、1 家歌剧院、市内电话和有轨电车（世界上最早有此的城市之一）。然而，英国人决定要在自己的帝国内建立自己的橡胶供应地。1876 年，亨利·威克姆（Henry Wickham）从巴西窃取了橡胶树种子，将 7 万粒树种用香蕉叶包裹私运出去，并因此被授予爵位。这些树种在裘园（Kew）的皇家植物园里发芽生长，然后被用于马来亚的第一批试验性种植园。到 1890 年代时，橡胶树可以在东南亚生长这一事实已很明显，荷兰人 1906 年后也在苏门答腊建立了自己的种植园。东南亚很快就成为世界橡胶生产的中心。19 世纪末时，马来亚的橡胶种植只有 120 公顷，到了 1940 年已超过 130 万公顷，而早在 1919 年时，世界橡胶的一半就已经来自这个殖民地。在 20 世纪的头 20 年中，橡胶生产集中于大型种植园，当地农民对当劳工毫无兴趣，于是英国人就从印度输入泰米尔人来干活。从 1920 年代起，一些当地人就开始在自己的小片土地上种植橡胶树，但他们并不独立，而是依赖于大的贸易商和公司来购买他们的橡胶。

东南亚橡胶生产的扩展，对于巴西这个行业是致命一击。1910 年时，巴西还有 15 万以上的采胶者在森林中的野生橡胶树上采胶，然而这比起在马来亚种植园中一排排橡胶树上采胶的效率要低多了。于是，对巴西橡胶的需求逐步下降，到 1930 年时，其输出量已是 1900 年的大约 1/3 了。巴西（以及其他南美洲国家）试图模仿马来亚建立种植园，但环境因素不允许。橡胶树在森林中随处野生，能够长得很好；但如果密集地种植在一起，叶子枯萎病就会快速传播，从而毁了树。这种叶枯病没有传到东南亚。巴西现在进口的橡胶超过了其出产。支持巴西人建立橡胶种植园之努力的美国人（福特汽车公司提供了最早的投资），决定打破英国和荷兰在国际橡胶贸易上的钳制。1920 年代，美国轮胎公司“凡士通”在美国政府的支持下，转到美国在西非

的半殖民地——利比里亚去种植自己的橡胶树。利比里亚政府特许给美国的土地超过了40万公顷，每公顷的价格不超过1美分。到1920年代后期，“凡士通”公司已经拥有了面积超过3万公顷的橡胶种植园。种植园劳工的生活条件可怕，而报酬又极低。“凡士通”这样的美国公司对利比里亚经济的控制在1943年达到了这样的程度：美元已经成为这个国家的官方货币。

非洲的种植园

在非洲，种植园和种植经济作物以供出口是相对较晚的事情。这反映了一个事实，那就是欧洲人对这个大陆的政治控制是在19世纪非常靠后的时段内才建立起来。尽管咖啡是非洲本地所产，但在这里从来没有过任何成规模的种植。当荷兰人开始在东南亚大量种植咖啡后——斯里兰卡是17世纪后期、爪哇是1712年之后——它很快就成为荷兰东印度公司的主要出口商品。19世纪中期时，荷兰东印度公司拥有的咖啡树已经超过了3亿棵。

然而，1870年代爆发的咖啡叶枯病使得这一区域的咖啡生产崩溃，于是巴西成为了世界主要咖啡生产者。咖啡是1770年代由葡萄牙人引入巴西的，¹⁸⁵随着土壤肥力的耗尽和铁路打开了新的地区，其种植逐渐西移。种植咖啡的大型种植园使用奴隶劳动力，以保持尽可能低的咖啡价格。当奴隶制最终于1888年废除之后，这一行业就依赖来自欧洲的一大批移民。这些人的生活条件也很糟糕，报酬也很微薄。19世纪后期，巴西控制了世界咖啡市场（产量占到世界总量的3/4）。英国决定要有自己的供应来源，于是在东非新征服的疆域内建立咖啡种植园。1878年马拉维开始了咖啡种植，肯尼亚是1895年，乌干达则是1900年。英国人拥有和管理种植园，非洲人是劳动力，而且常常要为英国当局提供无报酬的强迫劳役。只是到了1950年后，小农户咖啡种植者的数量才扩大，但他们仍然要依赖大贸易公司来购买他们的产品，而世界咖啡价格的波动也让他们苦难频频。

在欧洲人来到中美洲之前，可可就在这里生长，但为满足欧洲的需要而首次种植是葡萄牙人在他们的大西洋岛屿上，然后又在他们的巴西殖民地上，使用奴隶作为劳动力。在1880年代之前，巴西一直是世界上主要的可可生产地。1870年代可可被引入西非，英国当局很快就意识到它可以为这些目前尚出产不多的殖民地提供出口收益。英国的巧克力制造商，尤其是吉百利公司，想要拥有自己的可靠原料供应，所以也支持可可种植的发展。欧洲人控制的

可可种植园——它们常常属于巧克力制造商——建立起来了，到1911年时，加纳成为世界上最大的可可生产地。象牙海岸的法国殖民地开始时由本地人主动种植可可，但很快就被法国人拥有的种植园所吞并。西非各地的可可种植很快就被属于欧洲人的种植园控制，当地人被雇用为季节性劳工，在有些地方也作为佃农。

186 起初，西非棕榈油的生产规模并不大，因为需求很小——它只是一种次要的润滑油，也适用于肥皂生产。到19世纪后期，欧洲食品工业的技术进步，使得它能够被用作人造黄油的主要成分，于是到1900年时，西非一年就可以向英国输出5万吨棕榈油。棕榈油的生产还在扩展，尤其是1920年那些欧洲人拥有的大型种植园发展起来后。棕榈油也传入了东南亚，到20世纪后期时，它已经成为这里清除森林腾出土地的主要动力之一，形成了对猩猩生存的一个重大威胁。现在世界上可能仅有6万只猩猩留存下来，随着毁林而代之以棕榈种植园，它们正以大约每年8000只的速度死去。

经济作物与不发达

20世纪初期，西欧以及越来越突出的美国，给世界其他许多地方带来了农业经济的重大改变。由于农业支配着这些地方的经济，这也就产生了巨大的社会后果。那些很大程度上一直是自给自足的国家和社会，越来越被动融入到由工业化国家支配的世界经济当中。政治控制、经济压力、投资和世界的结构，这些因素的强力结合就使得这些国家的“发展”采取了生产农作物卖给其他国家的方式。这些农作物或是为生活在西欧和北美的人们的饮食提供一些奢侈之物——食糖、咖啡、茶、可可和香蕉，或是为制造业提供原材料——棉花、橡胶和棕榈油。在这些工业化国家中，“发展”意味着大为不同的事情——建设兴旺而多种多样的工业基础，以及快速提高人口的消费水平和富裕程度。在这个过程中，那些从属性的和殖民地的经济就被调整为专门生产若干商品，有些地方还是单一作物。这种转变对环境后果是有害的。在广阔区域内，多样化的农业越来越被单一种植所取代，这样做常常耗尽了地力，减少了生物多样性，在病虫害面前变得脆弱。从社会层面看，其后果也同样有害。自给自足的农民变成了无地的劳动力，或者是常常负债很重的佃农，他们越来越受到市场波动的影响。20世纪前半期，出口农作物的产量年均增长3.5%，而供本国消费的粮食生产的增长速度却低于人口增长，

于是这些国家就必须进口粮食，而且常常是以高价。经济作物占主导地位的农业对绝大多数民众的不利，在许多国家都可以看到。

1950年代，甘蔗种植占据了古巴全部耕地的60%，构成了这个国家出口的3/4。1980年代早期的斐济，甘蔗种植甚至更具支配性，构成了这个国家出口的4/5，人口的1/5为此工作。所以，食糖价格的波动对这种经济有极大的影响。如果价格下跌，这些国家就缺钱购买进口物品，劳工们或者工资下降，或者失去工作。在20世纪后期的东非，农业用地被拿走去建立大型农场，生产反季节鲜花到欧洲出售。不仅仅使农民们失去了土地，变成了靠工资购买食物的劳工，而且他们常常是在没有任何防护措施的情况下暴露于高强度使用杀虫剂的工作环境中。

1945年后的20年中，非洲和亚洲殖民地获得了政治上的独立，但这并没有改变它们的经济状况。那些从1820年代后就走向独立的拉美国家，早已显示出要实现一种结构改变是何等困难。这些新独立的国家发现自己的农业、贸易和土地所有权模式已是牢固建立，有着外部和内部的力量在反对变革。一旦一种经济被殖民或非殖民的力量以某种特别模式建立起来后，当工业化国家及其公司保留着压倒性的金融和商业控制，只要贸易条件对它们有利，要改变道路就非常困难。在这种情况下许多国家别无选择，唯有更多地生产殖民国家带来的这些经济作物以增加出口收入。将要独立时，象牙海岸一年生产7.5万吨可可和14.7万吨咖啡。到了1980年代，这两项的生产分别增长为22.8万吨和30.5万吨。其结果就是它们的经济更加依赖于这两种作物。许多其他国家甚至更依赖于一种作物。1980年代时，咖啡构成了布隆迪出口的93%。咖啡生产国欲联合起来稳定咖啡价格的尝试失败了，咖啡价格的波动（扣除物价因素后一直在下跌）持续损害着这些脆弱的国家。即使当那些拥有大种植园的公司被国有化、它们的土地被重新分配，那些最贫穷国家也仍然主宰不了它们的商品贸易，因为最贫穷国家仍然依赖这些公司来进行加工处理、生产和销售。大型茶叶公司中有一家布鲁邦德公司，虽然现在只拥有斯里兰卡茶园的1%，但却控制着这个国家茶叶出口的1/3。在许多地方，控制着商品销售的大型超级市场迫使出产者低价再低价。2004年，哥斯达黎加的香蕉生产者无法为一盒香蕉争取到法定的最低价格（超市不付），因而无法为自己的工人支付法定的最低工资。现在，香蕉零售价格中有90%归贸易公司、销售商和零售商，尽管它们没有做任何形式的加工处理。零售价格中只有2%付给了香蕉种植园的工人。

尽管发展中世界和最贫穷国家存在饥饿和营养不良的巨大问题，但它们

一直是粮食净出口国。世界粮食贸易的 20% 是由这些国家流入工业化国家，只有 12% 是反方向流入。这种不平衡并不仅仅体现于西欧、北美和日本不能生产的热带作物方面。在苏伊士运河开通的一年之内，印度就成为一个小麦出口国，以帮助养活英国的人口。即使是在 1876 年至 1877 年的严重饥荒中，印度也继续向英国出口小麦；1880 年代，印度提供着世界谷物出口的 10%。在 20 世纪后半期，拉丁美洲越来越多地向美国市场提供大量牛肉，而牺牲的是国内消费。从 1960 年到 1972 年，危地马拉牛肉生产翻了一番，但其国内消费却下降了 1/5。哥斯达黎加的情况甚至更糟糕——同一时期，其牛肉出口增长了 4 倍，而国内消费却下降了 40%。现在，一只美洲猫平均吃的牛肉量超过了哥斯达黎加的人均食用量。

木材

欧洲人将世界其他地方不仅视为奢侈食物和工业原料的潜在供应地，而且是木材、矿物和其他原材料的供应来源。这些贸易的影响也导致了从属性的经济，其特征亦为不发达和贫困。从早期殖民地开始，木材就是运向欧洲的最重要产品之一。英国殖民地洪都拉斯（以及后来的伯利兹）之所以成为一个定居地，就是因为贸易者要为欧洲市场寻找红木。这些活动的规模可以从英国在印度和缅甸的所作所为来判断。

189 19 世纪早期，英国商人几乎完全毁掉了印度马拉巴尔海岸的柚树森林来满足欧洲的需求，他们需要去寻找新的供应来源。未被开发的森林成为英国 1826 年去征服缅甸的一个强大动力。新的殖民地政府开放供开发的第一块区域（丹那沙林省），在 20 年的时间内就被砍光了柚树。1852 年对下缅甸的吞并成为这个过程的下一个阶段，结果使硬木在伊洛瓦底江三角洲的大片森林中被伐尽，以供应欧洲市场。到 19 世纪结束时，大约 400 万公顷的森林被砍光。在喜马拉雅山西麓，英国在 1801 年获得对戈勒克布尔地区的控制后，20 年内有超过 100 万棵树被伐走。在这一区域的其他地方，当地统治者把伐木权卖给了英国商人，到 1850 年代时，整个地区严重的森林毁灭就非常明显了。1850 年代，随着英国建造铁路将农作物运往港口向欧洲出口，对枕木的需求便快速上升，伐木深入到更远的内陆并进入山区。到了 1870 年代，仅仅是作为枕木，每年就有 50 万棵树被砍倒。

即使是那些非常专门化的木材贸易也是高度破坏性的。19 世纪初期，不

仅在欧洲而且在中国，檀香木都被视为非常珍贵的商品。人们主要是从太平洋的岛屿上获取它，但这种贸易只持续了不到四分之一世纪，所有的檀香树都被砍光了。这就与猎取许多动物是同样的模式。欧洲和美国的商人会有有条不紊地砍伐一个岛屿，直至再没有合适的树为止，然后转向另一个岛。斐济的檀香树在1804~1809年期间全被砍完，马克萨斯群岛上的树在1814年后留存了3年，而夏威夷群岛上的留得稍长一点——从1811年开始砍伐，到1825年被砍光。树没有了，这个产业也就崩溃了。

1898年美西战争结束后，美国建立了对菲律宾的控制，这成为现代伐木业如何发展的一个极好例证。两年的时间内，一个林业署建立起来，在1904年开始了商业性伐木。此时，大约80%的原始森林仍是完整的。到了1950年代初期，它的一半就被毁了。菲律宾独立后，这个过程仍在持续。到了1980年代，剩下的森林不到1/3了；到了21世纪初，就只有3%的原始森林是完整的。

在菲律宾发生的事情并不罕见。那些新独立的国家把木材视为另外一种作物，是能够获取出口收益的少数来源之一。印度尼西亚的木材出口在1960~1980年间增长了两百倍，这些木材大部分运往日本，而日本是所有工业化国家中实施最严格森林保护政策的一个，目的是保护自己的森林。印度尼西亚的森林面积从1950年时的1亿6千5百万公顷减少为2000年时的9800万公顷，毁林的速度上升为每年200万公顷。象牙海岸1913年时出口了42000吨木材，到1958年殖民时代末期时这个数字上升了10倍，达到40万2千吨；而到1980年代初期，这个数字又上升了4倍，达到了160万吨。殖民地时代末期，雨林仍然覆盖着大约1200万公顷的土地，但独立后在不到20年的时间内就下降为400万公顷。20世纪结束时，象牙海岸的原始森林只剩下不到1/40了。

矿物

矿物开发是一个高度不平等世界形成的另一个因素。这是西班牙早期殖民扩张的一个驱动力。当阿兹特克和印加帝国的宝物被弄完后，殖民当局转向开发玻利维亚安第斯山脉4000米高处的波多西大银矿。当地民众变成了强迫劳工，一整周一整周地在地下挖矿，而处理矿石使用的又是剧毒的汞。毫不令人吃惊地，死亡率非常之高。波多西的人口约16万（几乎全是强迫劳

工)，它成为当时世界上最大的城市之一，比巴黎、罗马、马德里、塞维利亚和伦敦还要大。在 1500 年后的三个世纪中，世界白银产量的大约 85% 和黄金的 70% 来自美洲。平均而言，西班牙官方每年将 33 万公斤白银运往欧洲，还有大约 15 万公斤从阿卡普尔科穿越太平洋运往马尼拉。然而，走私交易可能是这些数字的 2 倍。欧洲对这种生产的控制，使其能够以此进入业已牢固建立且富裕的亚洲贸易体系，不过此时它能够卖给相当成熟的东方市场的东西非常有限。黄金也在西非海岸一带获取（所以有“黄金海岸”这个名称，这是加纳殖民地时期对其的称呼），在 17 世纪早期，这个行业的高峰是每年约为 4 万公斤。

1885 ~ 1886 年柏林会议上欧洲列强（美国也加入了）对非洲的最后瓜分，标志着对这一大陆各种矿产资源大规模开发的开始。一些地区甚至干脆由矿业公司控制。比利时国王利奥波德（king Leopold）把加丹加省及其丰富的铜矿卖给了一家矿业公司，以换取这家公司对他征服刚果以及其他地方的财力支持。刚果一直作为他的私人财产，直到开发的程度和当地人受到的非人待遇迫使比利时政府接管这个殖民地为止。欧洲在非洲投资的核心就是矿产资源，在 1930 年代之前占到对这个大陆全部投资的 2/3，而矿物出口从 1897 ~ 1935 年上升了 7 倍，占到了全部出口的一半。矿产主要是来自比属刚果和北罗得西亚（赞比亚）的铜，还有来自南非的黄金与钻石。其他的投资主要局限于铁路和港口，目的是把这些原材料运往欧洲，而这对当地经济没有什么帮助。来自比属刚果加丹加省的铜通过本格拉铁路运往葡萄牙的安哥拉殖民地。矿物加工厂少得离奇。欧洲人提供技术工人，非洲人则充当没有技术的劳动力。殖民当局实施了必须用现金支付的房屋税和人头税，迫使非洲人进入劳动力市场，要么到种植园干活，要么到矿山工作。本地矿工住在肮脏的棚屋内，生活条件极其简陋，吃的是让人衰弱的玉米糊，被迫与家人分开，通常在距离家乡数百英里外工作，而且常常是在另一个国家。1950 年代时，南非矿工的 2/3 来自这个国家之外。

如同出口经济作物支配着一些殖民地经济一样，矿物生产也支配着其他那些国家，即使独立之后也几乎无法改变这二者的结构。矿物仍然占到了赞比亚和毛里塔里亚 90% 以上的出口，这些国家在世界矿物生产中变得越来越重要。从 1913 年到 1970 年，发展中国家开采的铁矿在世界上的份额由 3% 上升为 39%，矾土矿由不到 0.5% 跃升为超过 60%。然而，这些生产国却未从自己的产品中看到多少利润，因为采矿仍然处一些中心处于工业化世界的跨国公司的控制之下。

政府无力实施有效控制，所以通常就由这些公司来支配。这些国家只能处理自身所产铜矿的10%左右，铁矿则是不到1/5。跨国公司通常拒绝建造冶炼炉和加工厂，即使在几内亚和加纳这类独立后不久就修建了水电站可为其提供廉价能源的国家中也是如此。氧化铝比矾土矿价值高6倍，而最终产品铝则又要高25倍，所以这些高附加值的加工处理就主要留在工业化世界中。¹⁹²

采矿的环境和经济后果可以在三个例证中看到——利比里亚、毛里塔尼亚和新喀里多尼亚。1945年后，利比里亚授予一些跨国公司特许权来开发这个国家的巨大铁矿储量。4条巨大的露天开采带（这是采矿方式中环境破坏最烈者，需要剥掉大量的表层土和岩石以致留下大坑和峡谷）被打开，修建了铁路把矿石运往海岸处。由于公司倾向于使用外来工人，所以很少使用当地劳动力。利比里亚经济似乎大大发展了，出口增长了，但留给当地人口的利益却很少。1959年后，毛里塔尼亚大片铁矿的开发也是同样的情况。毛里塔尼亚政府只能获得经营公司利益的不到5%，这家公司修建了自己长达650公里的铁路，以便把矿石运往努瓦迪布港，还用自己的军队来保卫矿山。在7年的采矿后，毛里塔尼亚的经济在纸面上增长了2.5倍，但几乎没有任何利益给予当地民众。采矿使用大型机械设备，使用很少的当地劳动力，自身的绝大部分需求都从进口而来，利润也送到毛里塔尼亚之外。新喀里多尼亚于1853年被法国吞并，20年后在这里发现了大片镍矿床，由于镍非常坚硬和耐腐蚀，它就成为20世纪的一种关键性金属，广泛地用于飞机、武器和核电站。新喀里多尼亚拥有世界已知镍矿储量的四分之一到三分之一，于是法国就创立了一家公司“兴业乐镍业公司”（SLN）来进行开发。到1920年代时，新喀里多尼亚成为了世界上最大的镍生产国，使用的劳动力则来自日本、爪哇和越南。20世纪时，超过5亿吨的岩石被挖走，获得了1亿吨镍矿石，¹⁹³由此生产了250万吨镍。镍矿周围的环境因露天开采而破坏，淤泥和残渣堵塞了溪流，绝大部分废料被倾倒在耕地上，海边的珊瑚礁也被毁掉了。由于生产镍需要大量的矿石，所以冶炼就设在这里，但在1980年代之前没有环保措施，冶炼产生的酸雨又进一步破坏了环境。一个世纪的采矿和冶炼造成的损坏没有得到有效治理，当地民众必须承受采矿的代价，而收益却累积到了别处。

肥料

19世纪后期，农业生产中用来增加产量的肥料使用有了大幅度增长。美国有自己的国内来源，但西欧就转向了摩洛哥和突尼斯以及南美太平洋海岸一带的大量海鸟粪。南美太平洋海岸原来是玻利维亚的一部分，但智利在1881年的战争中获胜（这场战争就是因争夺鸟粪资源而爆发），使其得以控制这片海岸和那些鸟类资源岛。玻利维亚于是变成了一个内陆国家。输入的中国劳工在可怕的条件下去挖采鸟粪，智利很快就达到了一年出口100万吨以上，由此而来的税收构成了政府收入的80%。大英帝国一直依赖着这些外部供应，20世纪初期在太平洋的瑙鲁和大洋岛发现了大量的磷酸盐储量，这就开辟了获得廉价肥料来改善澳大利亚和新西兰农业的前景，而这两个地方正是向英国输出粮食的关键来源。这两处岛屿的经历，以令人惊愕的方式说明了工业化世界在资源上的需求对世界其他地区的人民和环境造成的影响。

大洋岛很小（约5公里长4公里宽），覆盖着丰茂的热带植被，岛上的巴纳巴人数量约有2000，属于典型的波利尼西亚生活方式。瑙鲁的面积要稍大一点，居民约为1400人。大洋岛于1901年被英国吞并，而瑙鲁在1914年之前属于德国。这两个岛屿几乎完全由厚实的磷酸盐层形成，可能是世界上最为丰厚的。1900年，英国拥有的“太平洋岛屿公司”以50英镑的价钱（这50镑用高价的公司贸易货物支付）买下了大洋岛所有矿产的权利。

¹⁹⁴ 这是一个合法性可疑的“条约”。它是与当地首领签订的，但首领并无权力来出租属于其他人的土地。在5年的时间内，每年都有10万吨磷酸盐被开采出来。1907年，这家公司又与德国当局达成协议，在瑙鲁岛上也进行开采。在这两个岛屿上，这家公司没有雇用岛民，而是输入了1000人左右的劳工（主要是中国人）。大约80个欧洲人对开采进行监管，还有一队来自斐济的警察负责维持秩序。第一次世界大战初期，瑙鲁被澳大利亚军队占领，这家公司于1919年被买下，其所有权利和资产转移至英国磷酸盐委员会（英国、澳大利亚和新西兰三国政府共同拥有）。这个委员会的目标就是以成本价供应磷酸盐，这要远低于国际价格。到1920年代初期，每年的开采量都约为60万吨。

对澳大利亚和新西兰农民的这种补贴（也就是对英国粮食价格的补贴），其代价是由岛上居民来付出的。开采磷酸盐涉及清除植被、挖掉15米厚的表

层土壤，最后留下来的是无法居住的一片荒原，到处是锯齿状岩棱，上面什么东西都不会生长。开采逐步毁掉了这两个岛屿。岛上居民拒绝向委员会出售或出租任何更多的土地，然而这种挑战是不可接受的。1927年，英国政府授权对整个瑙鲁进行深层开采。1928年，英国政府授予自己权力来没收岛民拒绝出售或出租给采矿的全部土地。1930年代初期，开采量达到了一年大约100万吨磷酸盐的规模。

1941年后期，随着与日本战争的爆发，欧洲人和绝大多数中国劳工都撤出了，但这两个岛上的居民却被抛在脑后。日本人占领了这两个岛，将岛民运到了加罗林群岛上。开战之前，英国就曾想把大洋岛上的居民运走，以便不受妨碍地进行开采。日本人的行动为这样做提供了一个好机会。战后，岛上居民被强迫运往斐济的拉姆比岛（Rambi Island）。1500个劳工被运到大洋岛上，对整个岛屿的深层开采于1947年开始。瑙鲁的居民状况要稍好一点，因为这个岛屿作为德国以前的殖民地，由澳大利亚实施先是国联后是联合国的托管。不得不允许岛民回来，但他们被作为二等公民对待。如同1300名中国劳工一样，基于种族原因，本地居民也被排除在所有的公司设施之外（如商店和娱乐设施）。整个1950年代，这两个岛屿上每年都有大约100万吨磷酸盐被挖走；到了1960年代中期，这个数字上升为几乎每年300万吨。显然，以这样的速度，磷酸盐储量是很快会被挖尽的。1980年，大洋岛送出了它最后的运送磷酸盐的船，瑙鲁的开采则于1980年代末停止。在80年的开采过程中，约有2000万吨磷酸盐从大洋岛挖走，瑙鲁则是它的3倍。这两个小小的太平洋岛屿，其总数达到了8000万吨左右。

这两个被毁掉的岛屿上磷酸盐资源的即将耗尽，就带来了一个严峻的问题：怎样对待岛上的居民？澳大利亚人想在大陆上重新安置瑙鲁岛上的居民，但当地人拒绝了 this 计划。比起大洋岛上的居民来，他们的地位要强势不少，因为他们受联合国保护。1965年，是他们而不是澳大利亚政府，被给予权利来决定他们在每一吨磷酸盐上得到的小小提成怎样使用。在长期的斗争之后，瑙鲁于1968年获得了独立；两年之后，对磷酸盐开采的管理权转交给了他们。岛民们仍然沿着狭窄的海岸带生活，这是岛上唯一没有被磷酸盐开采毁坏的地方。他们的传统生活方式一去不复返了，他们唯一的生活来源就是磷酸盐开采的提成和利润。对于模仿欧洲风格的发展而言，这些收益倒是够了。岛民们不再需要工作，而物质生活水平相当高。岛上有一条路，它无处可通，但却有着世界上最高的汽车拥有率。岛上人口依赖进口食物，出现了许多与工业化世界富足生活方式相联系疾病。然而，这些收益管理不善。到21世

纪初期，瑙鲁已经破产，它别无选择，唯有在 2005 年 11 月与一家澳大利亚公司达成协议重新开始磷酸盐开采，绝望地想得到一些收益。

196 大洋岛上的居民没有得到任何国际组织的保护，他们受到的待遇比起瑙鲁岛民来就要糟糕得多。1911 年，英国政府建议用磷酸盐开采的提成成立一个信托基金，将其用于大洋岛居民。英国磷酸盐公司提出每年一次性付给 250 英镑的慷慨数字，而它的利润是一年 2000 万英镑，每年都分给自己的股东 40% ~ 50% 的红利。最终，英国政府说服这家公司把提成增加到每吨 6 便士，放入这个基金内，当磷酸盐挖完后供岛民使用。英国政府的行为远没有看起来的那么慈善。大洋岛已经成为吉尔伯特和埃利斯群岛殖民地的一部分，磷酸盐提成的绝大部分被用于支付这个殖民地的管理，此前对它的经营是亏本的。从来没有人告诉大洋岛的岛民，他们提成的 85% 是这样花掉了。而且，他们从来未被告知他们在挣多少钱，或者这些钱是怎样花的，因为政府（以欧洲殖民主义典型的保护者姿态）认为他们“软弱”。他们偶尔也会得到很少一点点钱。第二次世界大战后，政府强迫他们迁往拉姆比岛且没有征求他们的意见，但购买这个岛用的却是他们的提成钱（斐济殖民地政府拿着这些收益）。他们被留在了拉姆比岛，这里的气候与他们老家很不相同，而且没有什么显而易见的谋生之道。最后，英国政府向他们提供了 50 万英镑，以此作为对所有开采后果和他们被迫离岛的最终安置费。岛民们拒绝了这笔钱，于 1970 年代把英国政府告上法庭，从此开始了人们听说过的为时最长的民事案件。他们的官司基本上失败了，因为法庭认为 1900 年用 50 英镑购买磷酸盐开采权的交易是法律上有约束力的合同。不过，法庭也认定英国政府未能尽到照顾这些岛民的责任，但拒绝作出任何补偿的判决。最终是那个已经日薄西山的英国磷酸盐委员会拿出了一笔钱，刚刚够岛民们打这场漫长官司的开销。到了 1980 年，大洋岛已被磷酸盐开采所毁，磷酸盐已经被挖完了。岛民们失去了自己的家园，而他们的损失事实上没有得到任何补偿。这就是提供给澳大利亚和新西兰便宜肥料和给英国便宜粮食的代价。

不发达与不平等

197 大洋岛居民的命运是一种象征，这样的事情在西欧扩张所创造的殖民地和从属世界中大量发生。1500 年后由西欧和北美支配的世界经济的形成，依据自由派自由市场经济学的理论，应该产生一种世界区分和劳动的专业化分

工。这将使得每个国家和地区集中于种植或制造自己最适合的商品。根据这些理论，作为这种专业化分工的结果，每一个地区都会从资源的最有效配置中受益。这种理论的问题在于，它完全忽视了政治因素——各个国家和地区并非同样强有力，它们并不能自由决定去生产什么。政治控制使得殖民国家能够确保自己需要的商品得到生产，允许它们实施一系列极不对等的交换。塞西尔·罗得斯（Cecil Rhodes），19世纪后期英国在非洲扩张的一位驱动性人物，他的话揭示出这一切在事实上进行得是多么不同：

“我们必须找到新的土地，在那些新的土地上，我们可以轻松地弄到各种原料，与此同时还能够从那些殖民地的当地人中开发廉价劳动力。也可以向这些殖民地倾销我们工厂所生产的剩余产品。”

世界的一方——西欧、北美和白人定居地——变得“发达”的方式，另一方变得“不发达”的方式，这二者并不是分开的现象。

1500年后形成的世界经济中，一个地区能够从从属地区榨取大量的产品和自然资源。工业化核心的支配经济，其特征就是生产需要大量资金的产品和相对较高的工资及利润，以及随之而来的消费水平和富裕程度的上升。那些从属性的次要经济，其特征则是生产农作物、原材料和矿产，这些东西需要的资金程度较低，与之相连的是低工资和利润回流至发达世界。尽管这些附属殖民地的经济也在发展，但它们几乎完全是为了适应殖民国家或经济支配国家的需要。铁路基本上只限于将内陆地区与一些港口联结起来，目的是方便农作物和原材料的出口。获得了政治上的独立，并没有带来经济上的独立，因为经济结构已经建立起来了。只有若干国家避免了这个陷阱——那些维持了自身政治独立的国家如日本，那些逃脱了欧洲殖民主义的国家与地区（它们在冷战中得到了美国的巨大支持）如韩国和中国的台湾地区，还有中东那些石油丰富的国家，以及以贸易作为经济基础的如新加坡。20世纪后期的中国，当它从1850年到1950年这一个世纪的灾难中恢复过来后，就以飞快的速度工业化，其他国家如巴西和印度也在这个方向上有着较为温和的进步。对于发展中世界的绝大多数国家而言，尤其是对于非洲、拉美和亚洲大部分地区的国家而言，上述这些选择是得不到的。它们所能做的全部就是增加那几种经济作物或矿产品的产量，尽量增加收入和出口。然而问题是，这条路通向更低的价格、更低的收入、对那几种商品更高的依赖和更大的脆弱。

这种不平衡发展的结果就是一个越来越不平等的世界。工业化世界能够

超越自身直接资源基础的限制而生存。它们的工业生产能够得到原材料，可以进口粮食来支撑快速增长的人口，这些就构成了消费的巨大增长和世界上从未有过的最高物质生活水平的基础。这种发展的代价，绝大部分要由世界其他地区的人们来支付，支付的方式就是被剥削、贫困和民众的苦难。世界上由这种增长着的不平等所导致的环境问题，是因富贫而不同的。当前的世界环境问题，只有在 1500 年后形成的世界经济性质的背景中才能得到理解。

10

疾病与死亡

199

人们的生活方式和他们创造环境的方式，对他们的健康、寿命和死亡原因有着深远的影响。这也是环境影响人类历史的又一个例证。疾病以三种主要方式影响着人类历史。其一，有过高度致死性疾病的爆发，比如黑死病于14世纪中期第一次爆发时使欧洲人口减少了几乎1/3。其二，有过长期的地方性流行病，如锥体虫病（嗜睡症）、疟疾和蟠尾线虫病，它们或是阻碍了一些地方的定居，或是导致人体长期的虚弱。其三，世界人口绝大部分不得不赖此生存的营养不足的膳食，导致了各种营养缺乏病和普遍的健康不良，使得人们面对其他疾病时更为脆弱。

人类历史上四种主要的发展影响了疾病和死亡的模式。首先，农耕社群的出现使得人类要面对来自动物的各种疾病。其次，城市的发展使人们聚到一起，数量之大足以使一些主要的传染病发展并最终传播开来。再次，全球各地的人们逐渐交汇，首先是在欧亚大陆内部，然后是随着欧洲人到达美洲和大洋洲，将新疾病传播给那些对此没有自然免疫力的民族。最后，远在20世纪那些有效医疗手段出现之前，19世纪后期工业化世界中公共卫生的改善就大大改变了疾病的影响。医疗手段很重要但也属有限的作用，到20世纪后期时，由于疾病模式的改变，人类面临着新的威胁。

农业时代的疾病

200

尽管能够得到的关于采集和狩猎部落健康状况的材料很简略，但呈现出

一个很清晰的模式。这些人的食品范围很广，这就意味着营养不良很少，不存在什么营养缺乏症。他们的主要疾病很可能是因食物加工不足和饮水不洁而导致的肠道寄生虫病。当时人少，这也意味着传染病不会发生。分娩和婴儿死亡率很高，可能达到了千分之二百。这与17世纪时的法国相当，比19世纪后期的华盛顿特区要低，当时华盛顿特区的婴儿死亡率达到了千分之三百。所以，他们的整体寿命不会长——可能是22~25岁，这与1920年代的印度相同。对现代狩猎和采集部落的研究表明，十分之一人口的寿命超过了60岁，而早期农业社会是不可能超过这个数字的。

第一，采用农耕以及随之而来的定居社会的兴起，无疑在若干方面导致了人类健康的严重下降。动物的首次驯养将人类和各种动物带入紧密的联系之中——原始的房舍里，家畜常常就生活在人的旁边。许多只在一些动物种类中传播的疾病，也就适应、变异和传播到了人身上。许多普遍的人类疾病都与动物疾病有亲缘关系。天花与牛痘非常相似，麻疹与牛瘟（另一种牛病）同犬瘟病有关。结核病起源于牛，白喉病也是。流感对人类和猪以及鸟类都有普遍影响，而感冒来自马、麻风病来自野水牛。与动物亲密接触了一万年左右的时间后，现在人类与狗共有65种疾病，与牛共有50种疾病，与绵羊、山羊共有46种疾病，与猪共有42种疾病，与马共有35种疾病，与家禽共有26种疾病。尽管由于人口的密度较低，这些疾病中有许多是经过很长时间才发展起来的，但它们对人类历史产生了巨大影响。

早期定居社会中的第一次疾病影响，可能是因糟糕的或干脆就没有的环境卫生而导致。人与食物残渣以及饮水混同一处，就会导致肠道寄生虫的发展。更为严重的是伤寒的出现，它因一些沙门菌族而引起，通过污染的水、²⁰¹直接接触和苍蝇来传播。伤寒一直在世界各地流行，尤其是在那些常常没有任何环境卫生措施的城镇之中，直到20世纪经过很长的一段时间后才被遏止。20世纪时，伤寒先是在工业化世界中被扑灭，后来在发展中世界较为富裕的地方也被扑灭。然而，即使是20世纪后期，全世界每年仍有1500万伤寒病例，超过100万人病死。除了伤寒外，还有一些类似的疾病如痢疾。

第二，最早农耕社群中灌溉农业的发展，导致了血吸虫病的传播，这是一种导致人极度衰弱和怠倦的疾病。血吸虫有着复杂的生命循环，在不同的阶段以水蜗牛和人类为宿主。人们长时间站立其中的灌溉沟渠，就是水蜗牛的主要繁育之地。这种疾病看来是在美索不达米亚和埃及那些最早的农耕社群中传播的，随着水稻种植的发展又在中国开始传播，但由于一些不为人知的原因，这种疾病没有在印度河流域的文明中传播。从那以后，这种病就在

这些地区流行。到了20世纪中期，中国仍可能有1000万人受到感染，而埃及人口的一半则因灌溉田中的棉花在19世纪成为主要出口商品而受此折磨。20世纪世界灌溉面积的大量增加（大约增加了5倍），使得这种疾病传给了更多的人。现在，这种疾病在74个国家流行，有2亿人受到感染，大约十分之一病情严重。

第三，农耕的采用导致了食物多种来源被大大减少，也就产生了一些营养缺乏病症。总体而言，食物的整体质量是下降了，因为长时间的储存会减少一些关键的维生素和营养素。最早出现的营养缺乏病是因缺铁而导致的贫血症。在采集和狩猎部落中没有这个病，但在最早的农耕社群中却快速扩散。这是因为谷物在食物中所占比重过大，抑制了铁的吸收。在美洲，当玉米成为食物的主要部分之后，这一疾病就马上出现了。在中国，因缺乏维生素B而出现的脚气病以及它所导致的神经问题、面部和四肢肿胀的问题，在公元前2000年时相当普遍。其病根就在于食物中稻米比重过高（常常超过了80%），而米糠又被剥离得过于干净。19世纪后期和20世纪初期，当欧洲人引进了把所有米糠全部打掉的机械碾米厂后，东南亚出现了这种疾病的大量爆发。通过调整碾米标准、留下一些米糠以及1936年后出现的人工合成维生素B，这种疾病的影响才得以减缓。

202

缺乏维生素C会导致坏血病，任何地方只要食物中缺乏新鲜水果和蔬菜，这种疾病就会发作。公元前1500年左右，它首次在埃及出现。此病的影响是缓慢而累积的，导致旧伤口重新开裂、牙龈松软和牙齿松动。当欧洲人在1600年开始远程航海后，此病在船上就格外流行，很可能在此后的两个世纪中致使100万左右的船员死去。19世纪后期的欧洲和北美，此病在儿童中也相当流行，因为母亲们用没有维生素C的炼乳代替母乳喂养。另外，糙皮病（此词来自意大利语中的“粗糙皮肤”，是那种最终导致痴呆疾病的早期症状之一）又与吃了太多的玉米有关。这会导致缺少烟酸，但只要饮食达到平衡就很容易治愈。然而这对于穷人却不可能，因为他们除了玉米外没有其他食物。此病于1735年首次在阿斯图里亚斯出现，然后传播到法国和意大利，因为玉米变成了贫困农民的主要粮食（在意大利北部是食用玉米粥）。19世纪后期和20世纪初期在美国南部的贫穷黑人中，这种病也很流行；而南非的非洲矿工除了玉米粉食粮外几乎没有其他食物，所以这种病也相当普遍。尽管美洲本地人，尤其是在中美洲，食物中的玉米比重也很高，但他们用石灰来加工玉米，将其做成玉米饼就避免了糙皮病。

食物疾病中最为奇特的或许是麦角中毒。从公元600年左右开始，一直

到150年之前，这种疾病在欧洲很流行。此病因谷物尤其是黑麦上的麦角真菌引起，真菌随潮湿条件尤其是种植和储藏时的潮湿而发展。它导致了皮肤变红起泡（称为“圣安东尼之火”），在极端的病例中会影响中枢神经系统，导致抽搐、痉挛和幻觉。公元922年时法国有过此病的大爆发，约4万人死去；1128~1129年的冬天，此病又在巴黎发作，约14000人病死。在19世纪²⁰³的俄罗斯，它曾发作过10次，患者的平均死亡率是40%；1930年代的集体化运动中，它又卷土重来，发作了4次。几乎可以肯定，麦角中毒是1530年代德国各地普遍的再洗礼运动中许多宗教狂热之所以爆发的原因，尤其是在1534年明斯特爆发的巨大宗教狂热。英国看来是逃过了这种病的最糟后果，因为它的食物中奶制品的比例很高，从而有助于分解黑麦的毒素。

总体而言，这些农业社会的健康状况和寿命都相当低。早期伊斯兰时代（公元700年前后）的黎凡特，人口平均死亡年龄如同公元前9000年此地那些最早的农耕村落的人一样。公元1200年时，在斯堪的纳维亚，人口平均寿命大约是19岁，所有人中有一半在儿童时就死去。对阿尔卑斯山北麓一百处时间为公元1000年~1200年的墓地的详细研究表明，除了非常之高的婴儿死亡率外，男性的1/3和女性的1/4在14~20岁之间死去（主要死因是疟疾、天花、痢疾和结核病）。全部人口中只有不到四分之一能够活过40岁。其结果就是，这些社会的人口结构与现代社会迥异。人口中只有5%左右超过了65岁，儿童——而不是老人——成为了主要的家属群体。

“大瘟疫”及其传播

在定居社会出现之前，是第一批城市及其多而集中的人口，开始将人类置于一些原属动物疾病的大规模传播之下。天花和麻疹这样的传染性疾病并不通过水或其他宿主物种这样的途径来传播，它们需要一个最低数量的人作为宿主才能生存。对一些岛屿晚近的研究表明，如果人口数量少于25万，麻疹就会消失。在相对较大的城市发展起来之前，这些传染病只会有很短时间的本地发作。在公元前500年之前，没有任何城市达到了25万人的规模；又过了500年之后，只有罗马和中国的首都洛阳才达到了这样的规模。天花和麻疹从何而来？早期有过多少次爆发？都已经不得而知。这是因为留下来的疾病爆发记载很粗略，不能确定是何种疾病；另外，一些疾病的性质也随着时间发生了变化。这些疾病的后果受到人类疾病史上另外一个关键因素的影²⁰⁴

响，这就是贸易的发展和旅行使得疾病能够相对较快地从一地传到另一地。那些早期文明相互之间贸易，但只是到了两条穿越欧亚大陆、从地中海地区到中国的贸易道路开辟之后——一条是丝绸之路，另一条是经由印度和东南亚的海上道路，它们的开辟时间是公元前 200 年至公元 200 年——疾病的传播才能够穿越整个大陆。天花可能是在欧亚大陆东部某个地方出现的，几乎可以肯定的是，它于公元 165 年传到了地中海地区，当时称之为“安东尼瘟疫”，是罗马帝国两大瘟疫中的第一个。远征美索不达米亚的军队将这个疾病带了回来，天花的爆发持续了 15 年，感染地区的死亡率为人口的三分之一到一半。公元 161 年~162 年，中国也有一场天花大爆发（来源可能是罗马帝国），公元 310 年~312 年又来了一次，在许多地方造成了 40% 的死亡率。接下来是公元 251 年~256 年的第一次麻疹大爆发，高峰期时在罗马一天就致死 5000 人左右。从此时开始，麻疹和天花就成为欧亚大陆各地的流行病，尽管西欧和北欧由于人口密度较低，而且居住分散，但麻疹的爆发在晚一些的时候还是到来了。

麻疹虽然来自动物，但在其早期历史中却是有着剧烈毒性的人类疾病。在人身上的皮疹变得明显之前，这种病菌就传播开来，并抑制了人体的免疫系统，使人易于感染其他疾病，这就是麻疹死亡率高的一个主要原因。这个病对于那些以前未曾经历此病的人口的影响，可以由 19 世纪中期地球两端的两个例子加以说明。麻疹于 1846 年 3 月传到法罗群岛，到了 7 月，人口总数为 7864 的当地人中就有 6100 以上的人感染。由于这个群岛在 1781 年曾有一次麻疹爆发，所以这次有了有限的免疫力。大约 30 年后在斐济，麻疹对完全没有经历过它的人口会造成什么样的后果就显示出来了。1875 年，斐济的萨空鲍国王（King Cakobau）访问了新南威尔士，然后乘坐英国皇家海军军舰“黛朵”号（HMS Dido），由另外两艘船陪同，回到了群岛。所有 3 艘船上都有人感染了麻疹。在回程中，国王接见了自己的 69 位酋长及其随从，这就使得这个疾病传遍了群岛。麻疹造成的死亡最少是 4 万，是群岛人口的四分之一左右。

205

只是到了 19 世纪后期和 20 世纪初期，随着儿童吃得好了一些、人们居住不再那么拥挤，麻疹在西欧和北美的死亡率才降了下来。尽管导致此病的病毒早在 1911 年就被分析出来，但在 1963 年疫苗开发出来之前却没有防护手段，唯一的措施就是隔离感染者。麻疹疫苗没有其他疾病疫苗那么有效，而且在儿童满 9 个月之前不能使用，但其作用仍然是巨大的。在 1970 年代早期，此病的世界死亡人数在一年中约有 800 万。由于进行了大规模的免

疫接种，到了1980年代后期，这个数字才降为一年100万左右。然而，麻疹疫苗的吸纳率已经下降了（在绝大多数工业化国家中为70%左右），这就意味着麻疹仍然会每年感染4000万人，致死200万人。这个病已经控制住，但并没有根除，如果疫苗吸纳率继续下降的话，麻疹大规模爆发仍是可能的。

与麻疹一样，天花（即“小痘”smallpox，梅毒则是“大痘”greatpox）也是来自动物身上，但作为人类疾病则需要较多的人口才能生存和传播。公元1000年左右天花在欧亚大陆各地流行，并通过穿越撒哈拉沙漠的骆驼之路传入非洲。旅行一直是这种疾病传播的重要方式，因为早期症状显现之前会有大约12天的潜伏期。由于内出血，染病后会很快死亡，但如果能够挺过来，其典型的症状——丘疹和脓疱发出来再落下去，人就能活下来，但会留下麻子皮肤。天花可以通过脓或痂传播，但主要的感染途径是空气。在欧亚大陆，从1500年起，这个疾病似乎就不那么致命了，而且变成了一种主要是儿童的疾病。17和18世纪，它在欧洲一年会杀死40万人左右，而且在所有致盲原因中排列第三。总体而言，感染者的死亡率约为1/3，而活下来的人中有3/4留下了麻脸（1890年代在越南的一次调查发现，95%的青少年有着因天花导致的麻脸）。

206 最早的预防措施是公元1世纪时在中国被采用的（这也强烈表明这里是此病的发源地），即天花接种——使用病人的脓痂来保护其他人。这就使得天花在人群中的死亡率仅为1%~2%。到公元1000年左右时，天花接种向西传播，在伊斯兰世界和非洲已然普遍。18世纪初期，当英国驻君士坦丁堡大使的妻子看到这种方法后，它才在西欧被采用。天花接种也被来自非洲的奴隶带入美洲，大约一个世纪后的1798年，一位英国医生爱德华·詹纳（Edward Jenner），注意到牛痘提供了对天花的免疫性，于是开始了疫苗接种。在十年多一点的时间内，欧洲各地将近200万人接种了疫苗，这种病由此得到了控制。

然而，工业化世界之外的进步则要迟缓得多。1950年时，每年仍有5000万天花病例，整个20世纪约有3亿人死于天花。后来成立的世界卫生组织于1953年倡议了一个世界范围的根除天花运动，但工业化国家以财政为由对此提出反对。苏联和中国进行了自己的运动，在几年时间内根除了此疾病。世界卫生组织的目标于1958年被接受，但没有资金支持。直到非洲和亚洲那些新独立国家有了较大的影响之后，这场根除天花运动才终于在1966年得到实施。这是一场巨大的成功——1970年天花在西非和中非被扑灭，巴西是一年之后，亚洲是1975年。最后一例自然天花于1977年发生在索马里。天花病

毒现在只是以冷冻状态保留在美国和俄罗斯的疾病控制中心。之所以有这样的成功，是因为天花没有动物宿主，所以人类的疫苗接种就足够了，所要求的无非是意愿和组织一场有效运动的财力。不过，绝大多数国家在1980年代中期停止了疫苗接种，而且由于已经过了大约20年，因此疫苗的效力也快速下降了。所以，如今面对天花的易感人群很庞大，天花病毒任何无意或有意地流出都会是灾难性的。

人类历史上“大瘟疫”的第三种是黑死病（淋巴腺鼠疫）。这种病由细菌引发，这种细菌通常感染啮齿类动物（尤其是老鼠）和它们身上的跳蚤。人因跳蚤叮咬而感染——这通常在鼠群中出现疾病爆发，大量老鼠死亡后，跳蚤就转为吸食人血。人类对这种细菌没有什么免疫力，被叮咬区域的细胞快速死去，由此形成了黑色的脓疱和水泡。这一疾病通过淋巴系统传播，导致最靠近被叮咬区域的淋巴结肿胀（通常在腹股沟或腋窝）。在被叮咬的4~6天后，淋巴结会肿胀至一个橙子大小；10天之内，染病者约有60%死去。还有一些病人会发展出次生的肺部感染，这种疾病的空气传播形式往往总是致死的。²⁰⁷

这种病由何而来尚不清楚，但人们所知的最早爆发是公元540年代早期在罗马帝国后期的东部地区。这种疾病看起来是从印度向埃及传播，然后很可能是通过运粮船传到了都城君士坦丁堡^[1]。在这里，爆发的高峰期时一天就使大约1万人死去。整体而言，黑死病杀死的人数为人口的四分之一到三分之一，而在帝国那些鼠患更烈、人口更多的港口城市还要更多。此病传入了欧洲西北部，但那些孤立的小农社群看起来遭受的苦难最小。这场瘟疫于公元610年由一艘印度船通过广州的港口（在这里杀死了人口的大约四分之一）传入中国。在770年代之前，这种病在欧洲有很多爆发，但从那以后由于一些不为人知的原因，它看上去消亡了将近600年。

人们普遍称作“黑死病”的这种瘟疫，它接下来的一次最为严重的爆发，人们就知道很多了。其传播范围显示出贸易和旅行是此病传播的中心线索。1331年，黑死病看上去是在中亚某个地方开始，之后又传入中国。然后它沿着陆上贸易商道传播，再通过蒙古军队于1346年抵达克里米亚的热那亚贸易殖民地卡法。它从卡法又传到了地中海地区和法国南部，时间为1347年下半年，第二年便传入法国北部和英国南部。然后北上，乃至于到达格陵兰，

[1] 公元395年，罗马帝国分裂为西罗马帝国和东罗马帝国，东罗马帝国即拜占庭帝国，都城为君士坦丁堡。——编者注

接下来拐回向东，于1350年12月到达莫斯科。它每到一处，人口的死亡率就快速上升，尤其是它的肺部感染形式。许多人想要逃跑（如同薄伽丘《十日谈》中讲故事的那10个来自佛罗伦萨的富家青年男女），结果却使此病传播得更远。医疗措施要么没有，要么无效，公共卫生措施也只限于处理尸体（有时甚至连这也崩溃了）和把感染者的房屋连同里面的人一同用木板钉死。

208 这场瘟疫在欧洲、埃及和黎凡特地区的影响十分可怕，比中国的情况糟糕得多。（它也传到了印度和非洲，但相关信息很少，无法评估其影响）。在欧洲和地中海一带的其他地方，大约三分之一的人口死去，在许多城市还要更多，只有一些偏远的区域逃过一劫。家庭被毁，社群崩溃，村庄被放弃，黑死病造成了巨大规模的人类苦难和社会混乱。

在接下来的350年中，此病定期回到欧洲。从1350年到1536年，平均每隔11年在欧洲某地就会有一次爆发，但在接下来的150年中，这个间隔拉长到了每隔15年来一次。在17世纪，法国约有200万人死于此病，包括1628~1632年的一次爆发导致75万人的死亡。它在英国的最后一次爆发是1665年的伦敦大瘟疫，这是从阿姆斯特丹传来的。此年9月是其高峰，一周就约有6000人死去，国王、宫廷和政府都迁到了牛津。英国海军部的高级官员塞缪尔·派普斯（Samuel Pepys）也离开了伦敦，来到了较为安全的格林威治和伍尔威奇。在日记中，他描述了9月14日去一趟伦敦所见到的瘟疫景象。他恐怖地看到：

“中午穿过城市的范丘奇大街时，瘟疫中死去的尸体从我身旁被抬去埋葬——看到一个病人疼痛难忍，由格莱斯教堂用出租马车载着紧挨着我走过——发现塔山底部的安吉尔小旅馆关着门……听说我可怜的船夫帕尼已经埋葬了一个孩子，他自己也正在死去——听说我前些天派到达根汉姆打听情况的一个劳工已在瘟疫中死去；我自己的每天接送我的一个船夫，就在星期五上午最后一次将我送上岸后不久便染了病……现在已死于瘟疫……听说路易斯先生又有一个女儿染病——最后，我的两个仆人……就在这一周的瘟疫中失去了他们的双亲……这些使我于情于理无法不陷入深深的悲伤恐惧。”

17世纪后期开始，这场瘟疫从西北欧消失——西欧的最后一次爆发是在1720~1721年的马赛，当时的死亡率是50%。东欧的最后一次爆发是在1770~

1771 年的莫斯科，也有将近一半人口死去。此病在西南亚、埃及和印度流行了更长得多的时间。没有有效的医疗手段，唯一起作用的公共卫生措施就是实施隔离（首次这样做是 1377 年在拉古萨——现在的杜布罗夫尼克）。这种瘟疫的近代爆发是 19 世纪中期开始于云南，正是中国的一系列内战导致的毁坏时期。它于 1894 年传到了香港和广州，两年后向孟买（以及印度其他地方）传播。1900 年，这场黑死病到达了悉尼和旧金山。其结果就是：这场瘟疫的细菌首次传染给了澳洲、美洲和非洲南部的啮齿类动物，在这些地方成为了地方病。欧洲现在是世界上唯一没有在啮齿类动物身上自然发生瘟疫的地区（在美洲，现在有 34 种掘洞啮齿动物和 35 种跳蚤携带这种病）。此病没有有效疫苗，但现代医疗可以降低染病者的死亡数量。如今，黑死病感染人类的主要地区是非洲，全世界 99% 的病例都发生在这里，2003 年已知的病例有 2118 例，死亡 182 人。凭借公共卫生措施，黑死病才被控制为一种次要的疾病，如果公共卫生崩溃了，它就会以毁灭性的影响卷土重来。

欧亚大陆的其他疾病

人类最古老的疾病之一是麻风病。尽管它来自水牛，但却只感染人类。它是一种细菌感染，会导致严重的外形损毁，尤其是上嘴唇和鼻子，还会造成非常嘶哑的刺耳嗓音。在所有的早期社会中，麻风病都很普遍。尽管第一例清晰病例发生在公元前 600 年，但它的存在时间要早得多。此病首次在欧洲出现是公元 6 世纪，但直到 11 世纪才广为传播。绝大多数社会对此疾病的反应都是一样——歧视和隔离。1179 年，天主教会的拉特兰会议制定了教徒们要遵守的规则。将麻风病视为等同于死亡。强迫麻风病人站在墓坑里，神父举行死者的仪式，然后将泥土盖过病人头顶。麻风病人失去了对自身财产的所有权利，不能去教堂，不能埋在基督徒的墓地，还常常会被宗教法庭拷问。在 13 世纪早期，伦敦和巴黎都禁止他们上街。这一时期，欧洲各地有 19 000 处隔离所用来禁闭和隔离麻风病患者。

从 15 世纪开始，此病在欧洲逐渐减少，但在欧亚大陆其他地方仍然流行。这种减少的原因尚不明确，但可能与结核病作为一种新疾病的兴起有关系——如果先得了结核病，看来就对麻风病有了免疫力。麻风病人仍然招致人们的害怕和嫌恶（在 19 世纪后期的欧洲，它被描绘为“黄祸”的一部分）。尽管导致这种疾病的细菌在 1873 年就分析出来，但除了隔离外仍没有

什么治疗手段，1940年代才首次出现了药物治疗。不过，1960年代出现了麻风病的抗药性，世界卫生组织为此发起了一场巨大的运动（使用更有效的药物进行免费治疗），对1980年代中期以来的此病起了很好的作用。在最近这20年中，有超过1400万病人被治愈，病例从超过500万的数量下降。已经有113个国家根除了麻风病，麻风病现在主要存在于巴西、印度、马达加斯加、莫桑比克和尼泊尔，这些地方每年约有40万新增病例。

结核病在欧洲兴起，主要原因是食物中来自结核病牛的牛奶比重很高。此病的后果之一就是淋巴结核或所谓“国王的邪恶”的发展。这是淋巴腺的一种炎症肿块，尤其是颈部。不像后来变得普遍的肺结核，它很少致命。淋巴结核会由母亲传染给孩子，在19世纪之前，西欧人口中可能有三分之一到一半受此病折磨。不知道什么时候形成了这样一种观念，认为一位受有恩膏的君王的触摸可以治疗此病。法国国王路易九世看来是第一位于1254年开始这样做的君王，英国国王们不久后也这样做。这种做法于1714年后在英国消失——塞缪尔·约翰逊（Samuel Johnson）1712年得到了安妮女王的“触摸”，但却没有治愈。在法国，路易十五在1722年的加冕礼上触摸了2000名儿童，1789年的法国大革命使得这种做法停止，但1820年代后期查理十世又曾短暂地恢复过它。

斑疹伤寒相对较晚地出现于欧洲，但在欧亚大陆其他地方留存了很长时间。这也是一种只限于人类的疾病，由一种微生物“立克次氏体”引起，它既不是病毒也不是细菌，主要靠人的体虱来传播。斑疹伤寒主要爆发于拥挤而不卫生的环境中，人们穿着磨损的衣服，体虱就在里面繁殖。所以，斑疹伤寒就常常被称作“战争热病”和“监狱热病”。直到19世纪中期以后，人们才将它与伤寒清晰区分（这两种疾病的症状非常相似）。

211 斑疹伤寒导致颇高的死亡率（致死率约为10%~40%），但这并非一种人口统计学上的灾难。那些在塞浦路斯打仗的西班牙士兵将它带入了西欧，其后果马上就显示出来。4年后，法国不得不放弃对那不勒斯的包围，因此病毁掉了自己的军队；1528年又因此病导致了3万士兵死亡，便不得不再次放弃围攻。17世纪前半期的“三十年战争”中，斑疹伤寒猖獗于中欧各地。

20世纪初期之前的每一次战争，死于疾病的士兵都多于战死的士兵，而斑疹伤寒是元凶之一。例如，在克里米亚战争中，法军伤亡95 000人，其中75 000人是因为疾病。英国死亡22 000人，只有4000人是战死。第一个在战争中做到了病死者少于战死者的国家是1904~1905年日俄战争中的日本。西

欧主要国家从日本人那里学到了卫生措施，而虱子传播的斑疹伤寒也终于在1909年被认识到。在建立了“灭虱站”和其他措施之后，斑疹伤寒的大规模爆发就能够避免了，第一次世界大战的西线战事也得以持续4年。然而，斑疹伤寒在东线仍然猖獗，并在俄国革命带来的混乱中传播很广，大约3000万人得病，有300万人死去。斑疹伤寒在第二次世界大战期间又有一些爆发（比如1943~1944年在那不勒斯），但它们都被控制住了。尽管使用抗生素能够控制斑疹伤寒，不过仍然没有有效的疫苗。斑疹伤寒撤退到了那些较穷较冷、虱子得以在衣服中生存的地方。这种病在治愈后仍然能够在人体中潜伏数十年，如果虱子数量大量增加的话，新的斑疹伤寒就很容易爆发。

疾病的第二次大传播

在15世纪结束之前，美洲一直隔离于欧亚大陆和非洲。特奥蒂瓦坎和阿兹特克都城特诺奇提特兰（Tenochtitlan）这样的大城市会出现肠道疾病这样的地方性流行病，但由于缺乏家畜——尤其是完全没有牛，显然就意味着欧亚大陆的一些疾病（尤其是天花和麻疹）是不存在的。

欧洲人接触这些疾病已经好几千年，已经有了相当程度的自然免疫力，²¹²而美洲的本地人却没有这样的免疫力，所以这些欧洲疾病在这里的后果就是灾难性的。

攻击美洲的第一种疾病是天花，它于1519年传播到安的列斯群岛。之所以没有更早地到来，完全在于偶然——航程很长、船上没有疾病携带者。传到美洲大陆和特诺奇提特兰的天花是由派往帮助考特斯的解救远征队带去的，当时考特斯和他的探险队已经被迫逃出了这座都城。此病的爆发造成了巨大的社会瓦解，有那么多人死去，幸存者都难以把他们全部埋掉，尸体就腐烂在大街上。一家人一家人地死光。那些能够活下来的人基本上都变成了麻脸、盲人或又麻又盲。更为糟糕的是，西班牙人基本上对这种疾病免疫。所以，西班牙人面对的就是一个社会的可怜残骸从而可以轻易地征服它了。1520年代，当西班牙人前去征服印加时，天花也带来了同样的效果。1530~1531年麻疹的传入，1546年斑疹伤寒的传入，更与天花的杀伤力融合起来。

这些欧亚疾病造成的总体毁灭规模几乎不可想象。墨西哥中部（大致相当于阿兹特克帝国）的人口在1500年时为2000万，相当于欧洲人口的1/4，是英国人口的4倍，而在一个世纪的时间里，这一地区的人口就不到100万

了。印加地区的人口由 1500 年的 1100 万减少为 1600 年的不到 100 万。加勒比海地区的人口（1500 年时约为 600 万）几乎完全根除了。90% 的人口灭亡看似难以置信，但这与疾病对没有自然抵抗力的人口之影响的其他证据是吻合的。事实上有多少人死去？16 世纪死去的人不会少于 1 亿，这个数字是很可能的。这种规模的死亡，是任何社会有史以来不得不承受的最大程度。此外，这又与欧洲人掠夺这一地区的同时所带来的巨大文化震撼相关：强加以基督教，事实上把剩余的本地人口作为奴隶结合在一起了。

213 被带入美洲的另一种重大疾病是黄热病。这种疾病长期以来就在西非流行，它是由猴子传给人的，并且在西非人口中已经形成了低死亡率和高免疫力。它由蚊子传播，但距离不能过长，因为这种病毒只能存活 7~10 天，而蚊子必须活得够长，让病毒在其体内成熟，才能去感染人类宿主。此病影响肝脏，产生黄疸，在出现严重的内出血和黑色呕吐物之前，还会出现典型的皮肤变黄。首次接触此病的人群，死亡率约为 60% 左右，通常还要更高一些。黄热病的影响意味着欧洲人在几个世纪的时间里只能在西非建立一个立足点——沿着海岸的一系列小小贸易站。英国皇家非洲公司保存的记录表明，从 1695 年至 1722 年，派往西非的士兵中每 10 个有 6 个在第一年就死去，2~7 年之间又有 2 个死去，只有一个人能够活到在英国退役。英国皇家非洲兵队由军队罪犯组成，这些人以在非洲服役作为他们的刑期（有可能包括死刑在内）——有些年份中那里的死亡率高达 80%，这种情况直到进入 19 世纪很长时间后才改变。

这种病传入美洲各地的时间不会超过一个世纪，是 17 世纪初期发展起来的欧洲奴隶贸易的直接结果。1647 年，黄热病首先在一条奴隶船上抵达巴巴多斯。尽管非洲人是作为奴隶被带往美洲的，但他们对此有相当的免疫力（这也就增加了对他们作为奴隶的需求），此病毁掉了加勒比海地区的欧洲人口。1655 年，法国派出了一支 1500 人的远征军去征服圣卢西亚，只有 89 人活了下来。一支类似的远征军于 1801 年被派去夺回海地，结果有 27 000 人病死。此病也传播到美国南部，佛罗里达在 1820 年代和 1830 年代都有大爆发。当它于 1878~1879 年抵达孟斐斯（Memphis）时，死亡率超过了 50%，这座城市几乎停止了运转。它也时而来到欧洲港口，如里斯本、巴塞罗那、圣纳泽尔和斯温西，但由于蚊子在这些地方无法生存，因此它也不能长踞。

这种病的传播方式首先是由一位美国军医沃尔特·利兹（Walter Reed）于 1900 年发现的。于是，通过控制排水系统的蚊子和使用杀虫剂（开始时是除虫菊），巴拿马运河的修建就成为可能了。1930 年代，一种有效的疫苗研发

出来，但它不能根除此病，因为病毒会在热带森林的猴子身上存活。中美洲和非洲在 20 世纪都有过黄热病的一些重大爆发（1960 ~ 1962 年埃塞俄比亚有 3 万人病死），它现在仍在巴西流行。21 世纪初期，每年会有 20 万病例，死亡人数为 3 万人，但这很可能是被严重低估的，因为还有大量的未报告的病例。黄热病现在看起来又重新加剧了，而如今快得多的旅行速度使得它极有可能从一地传播到另一地，尽管凭借有效的接种疫苗的手段或许可以控制住它。²¹⁴

登革热（也被称为“断骨”breakbone）是一种与黄热病有关也被传入了美洲的疾病。它出血形式（主要感染儿童）的死亡率约为 30%，但通常情况下很少致死，只是发热和关节及骨头的剧痛。它也由蚊虫传播，由于此病以 4 种亚型存在，只有当这 4 种亚型都感染后才能获得免疫力，所以生产疫苗也非常困难。因此，唯一的治疗手段就是“支撑性”止痛和退热。此病似出自东南亚，然后传播到印度，接下来抵达非洲。它在美洲的第一次大爆发于 1779 ~ 1780 年出现在美国费城。在 1977 年后的 10 年当中，这种疾病在波多黎各有过 9 次大爆发。随着蚊子对杀虫剂有了抗药性、城市化持续发展、飞机旅行日益频繁，登革热看上去又传播起来。大约有 15 亿人生活在受此疾病影响的地区，每年的病例高达数百万。

1500 年后，随着欧洲人建构的大西洋经济的发展，由此而来的欧洲与美洲之间的疾病传播不可能单向。梅毒与其他的密螺旋体疾病——雅司病（在东南亚被称作“贝杰”bejel）和品他病——有着紧密联系。梅毒由一种螺旋体细菌引起，人类似乎是它唯一的自然宿主。此病可以通过开放的损伤感染，但一般是通过性传播。它分为 3 个阶段，每个阶段之间有潜伏期。染病后大约 3 周出现第一个阶段，在细菌进入处发现小小的损伤；大约一个月后，这种损伤会消失，表明它进入了四周的潜伏期，然后是身体各处都出现损伤（常常也包括体内），这也就是所称的“大痘”；第三个阶段可能会潜伏好几年才出现，直到此病感染了内脏、骨骼，常常还包括中枢神经系统，导致精神错乱和死亡。

梅毒在欧洲的第一次爆发于疾病中不同寻常，因为这个日期可以准确地确定为 1490 年代初期。最早的病例看来是 1493 年出现在巴塞罗那，然后如同许多疾病一样，由军队传播。

法国国王查理八世的军队于 1494 年将其带到了意大利。这次远征失败后，军队被解散，结果使它传播得更远。1496 年，梅毒来到了英国和低地国家，到达匈牙利和俄罗斯是 1499 年。然后，它沿着欧亚贸易商道传播，其传²¹⁵

播速度显示出欧亚是何等紧密地联系在一起：1498年梅毒传到了埃及和印度，1505年进入广州，从那里又传到日本。每个社会都视它为外来病，依据它如何传入而命名。对于英国人和意大利人来说，它是“法国病”，法国人称它为“那不勒斯病”，波兰人称它为“德国病”，印第安人称之“弗兰克斯们的病”，中国人称“广州大疮”，日本人又称“唐病”（表示来自中国）和“葡萄牙病”。

关键的问题在于：此病是否由哥伦布航海（第一次航海是1492年）时的船员带回欧洲？同时代人绝对相信它就是这样来到欧洲的。有一个事实强化了这种看法：此前欧洲没有对这种病的明确描述，如果欧洲的确有的话，那就必须是一种非常温和的形式。无疑，由于它的极端毒性，梅毒在1490年代成为一种新病。如果梅毒不是来自美洲，那么欧洲已有的雅司病（yaws）就是巧合地在1490年前后改变了它的性质，变成了性途径传播，变得厉害得多了。如果它遇上了另外一种来自美洲的或许是温和的密螺旋体病，这是有可能的。不过，可能性更大的是：梅毒是欧洲人为他们“发现”美洲而付出的代价。

16世纪初期，在一个对此没有抵抗力的人群中，梅毒的最初影响极为可怕，通常很快就可以达到它的第三期也就是末路。1520年代时，欧洲人知道梅毒靠性途径传播，在之后的20年中，此病的严重性已经下降，它不再是传染性的而是地方性的了。到了17世纪，它变成了一种危险的感染，但其症状的后果远没有以前那么暴烈了。不过，这种疾病在20世纪中期之前并没有治愈方法。有两种流行的治疗方法：第一种是将汞或砒霜与蒸汗结合起来，这看来起到了减缓作用，但这二者都有毒，此法杀死的病人很可能与病死的一
216 样多。第二种方法是愈创木，取自发现于西印度群岛的一种树，但早在1530年代人们就推断此法无效，但至少这不会死人。由于没有其他的选择，在1932年之前它一直都是英国批准的治疗梅毒的药物。

导致梅毒的细菌是在1905年被首次分析出来的，但直到1940年代初期青霉素发展出来才出现了有效的治疗手段。然而即便如此，由于对这个病的社会道德看法，治疗也仍然是不完整的。在20世纪后半期，通过治疗，三期梅毒和死亡都可以避免了，但此病仍没有根除，并且20世纪后期又有增加。尽管良好的公共健康制度可以控制住它，但梅毒仍然是一种地方性的、令人头痛的疾病。

极顽固疾病：疟疾

疟疾是历史最悠久的人类疾病之一，也被证明是最难征服的疾病之一。公元前 2700 年它在中国就被发现，公元前 1600 年在美索不达米亚和印度河流域也被发现，但它的存在很可能远早于这个时间。到了 21 世纪初期，疟疾仍然是发展中国家最主要的死亡原因，世界人口的 40% 左右有感染此病的危险。疟疾之名源于意大利语“邪恶空气”（mal' aria），它来自臭名昭著的罗马周围的沼泽区域，此病在这一带流行。它由一种疟原虫（很可能与某种藻类有关系）引起，通过蚊子叮咬而传播。有 4 种疟原虫感染人类，其中恶性疟原虫是最凶险的，它可以导致死亡。其他 3 种则让人极度虚弱，导致持续发烧和疲乏，疟原虫会导致这些症状每隔一天就发作。此病几乎可以肯定是来源于猴子，是在东南亚首次传染给了人类。它从东南亚传播到世界上那些疟蚊可以生存的地方。恶性疟疾只限于热带地区，但疟原虫却能抵抗较冷的气候，在北至英国和加拿大南部的地方存活下来。数千年的时间里，疟疾一直在欧亚大陆的绝大部分地方以及非洲流行。它很可能是由早期欧洲定居者和他们带去的非洲奴隶传入美洲的。只是因为美洲蚊子不那么厉害，才使得加勒比海地区的发病相对较少。

尽管中国人使用取自青蒿的“青花素”来缓解症状，但此病一直无法治疗。

欧洲人发现，生长在安第斯山区的金鸡纳树的树皮对此病具有非常好的疗效。但人们一直不知道其中的原因，直到 1820 年代有两位化学家分离出来了树皮中的活性物质——奎宁。到 1830 年代时，奎宁就可以大批量生产了，被用来治疗间日疟。到了 1840 年代，人们大剂量地使用奎宁作为预防感染恶性疟疾的药物。就是这些发现，使得 19 世纪后期欧洲人在美洲的定居成为可能，尽管死亡率仍然很高。凭借着其他人做的大量早期工作，1897 年一位驻扎在印度的英国军医罗纳德·罗斯（Ronald Ross）终于确定了这种疾病的传播路径。相应的预防措施——蚊帐、奎宁和排干沼泽（如罗马周围的蓬蒂内沼泽），在 20 世纪初就减少了此病的影响。²¹⁷

两种新的化学品的开发，看上去有可能根除疟疾了。杀虫剂 DDT 于 1940 年开始使用。它可以扑灭蚊子，可以喷在墙壁上发挥作用达 3 个月之久，这就突破了感染周期。与此同时，开发出来的高效氯喹也用来对付人体被感染

后的疟疾。1955年，世界卫生组织宣布已经有可能根除此病。几乎是话音未落，这是一个不可能实现的目标就已经很明显，但在1992年之前，这个目标一直没有被正式放弃。1960年代，DDT的高毒性已经显露，它的使用不得不被放弃；而对氯喹具有抗药性的疟疾也开始出现。1980年代，形势开始恶化，对多种药物具有抗药性的疟疾出现在柬埔寨—泰国边界一带。到21世纪初期，只剩一种药物可以对付所有类型的疟疾，而世界卫生组织警告，如果只持续使用这一种，那么要不了多长时间，对它具有抗药性的疟疾就会出现。如果发生了这样的情况，世界又将回到1940年代之前缺乏有效药物治疗的那种状态中。

不过，局势可能远比80年之前更为严峻。人口的迅速增长、具有抗药性的蚊子、气候的变化，这些都意味着1960年时世界人口中只有10%的感染风险，到现在上升为40%。疟疾现在是发展中世界的主要病死原因，超过218 90%的感染发生在撒哈拉以南的非洲。全世界每年有3~5亿人感染此病，死亡150万~270万人，其中有100万是儿童。在人与环境和疾病的长期相互作用过程中，疟疾一直是人类最大的失败之一。

地方性疾病：流感

世界上最顽强的疾病之一就是流感。如同那么多的其他疾病，流感也来自于动物，而现在已经发展出新的猪流感和禽流感，它也可以由野鸟传播。引起流感的病毒很容易发生突变，持续冒出新的种类。作为一种空气传播的疾病，人通过打喷嚏和咳嗽就会传染别人。在绝大多数年份中，流感的死亡率很低，只有1%，而且通常是幼年和老年最容易感染。然而，也有过一些大流行的案例，因为一种新的流感出现了，而以前的感染对此病的新变种免疫力有限。

对于1510年之前的流感已没有什么明显的记载，但它一定是在此之前很久就有了。16世纪的1510年、1557年和1580年，欧洲出现了一系列流感大爆发。到了17世纪，其发生率看来是下降了；但18世纪又卷土重来定期发作，尤其是1781~1782年那次大爆发。19世纪，世界上有过3次大爆发，分别在1830~1831年、1833年和1889~1890年。到目前为止，所有流感爆发中最为严重的是第一次世界大战结束时的那次。它首先于1918年春季出现在美国，显得颇为温和，但八月发生了突变，变成了非常致命的形式。它几乎

同时出现在三个港口——波士顿（马萨诸塞州）、西非的弗里敦和法国的布雷斯特，显然这与一战后期军队的调动有关系。由这三个中心，它于1918~1919年冬季快速向世界各地传播，在第二年冬天又以一种较为温和的形式卷土重来。这次流感的变种看上去很容易导致肺炎，有一半受害者相当奇怪的是健康的成年人，年龄在20~40岁之间（美国军队在一战的人员损失中有80%是由于流感）。这或许可以与一战结束时的环境联系起来——普遍的营养不良（尤其是在欧洲）、许多国家社会和经济的崩溃。全世界死亡人数在3000万~4000万之间，印度占到了这个总数的几乎一半，美国死亡50万，²¹⁹英国为25万。在其他地方，流感的影响甚至更巨——在西萨摩亚，人口的大约五分之一死去（7542人）。不过，总体而言，这场流感中那些感染者的死亡率只是流感正常死亡率的2倍，问题的严重性在于世界人口的五分之一左右都感染了这场病。

1933年首次分离出了流感病毒，20世纪所有流感的爆发中只有一次不是由这种病毒的突变所导致。由于病毒突变，1933年、1957年和1968年都有流感大爆发（1977年的爆发因1933年那种病毒的再次出现而发生），但死亡率始终较低，总计死亡了5万人左右。应对流感的问题在于疫苗的功效益有限，疫苗的使用一般限制于人口中的脆弱人群。由于流感病毒那么容易突变，所以新的发作有时就不可避免。

工业化和城市化带来的疾病

从18世纪后期开始，西欧和北美出现了快速的人口增长、工业化和城市化。这些改变带来的环境变化导致了一波新的疾病。其中最重要者之一就是结核病，这看起来已经改变了前面那些世纪中所流行的淋巴形式，变成了危险性大得多的结核形式。结核形式已经存在了数千年，但在19世纪之前一直不是大问题，但19世纪城市的增加、大型贫民窟的涌现、依靠低劣饮食的生存、极度拥挤的生活环境，所有这些都使结核病问题变得严峻。结核病通过患者咳嗽和吐痰由空气携带细菌传播，通常是摧毁肺，但也会导致身体整体衰弱，所以它就有了另一个称呼“肺癆”。并非所有感染者都会发展成这种病，这种病主要影响那些营养不良、生活条件恶劣的人们。在19世纪的欧洲和北美，它是城市人病死的主要原因。对于绝大多数人来说，没有什么有效的治疗手段，但富人可以到山区的休养地疗养几年，吃奶制品很多的饮食，

也就是像托马斯·曼 (Thomas Mann) 在其小说《魔山》(The Magic Mountain) 中描绘的那个世界。

导致结核病的细菌于 1882 年被分析出来, 但疫苗直到 1921 年才开发出来, 即使有了疫苗, 也只是部分有效。

220 1952 年首次出现了药物治疗, 但如同那么多治疗药物一样, 结核病细菌的耐药菌株也很快出现。对一种药有耐药性的菌株现在世界各地都有, 而俄罗斯还有一些耐受所有药物的菌株。肺结核一直被视为一种穷人的疾病——现在, 每年约有 4000 万病例被诊断出来, 死亡率几乎是每年 300 万人。从 1990 年代初期开始, 这两个数字就呈逐步上升趋势, 其中每 10 个就有 9 个是在发展中世界 (所有病例的 1/3 在印度), 而其他地方的速度也在上升。在纽约市, 1980 年代的速度已是这个数字的 2 倍, 主要是穷人和无家可归者。充分有效的疫苗至今仍然没有。

那些生活在新兴工业化世界且正在扩展的大都市中的绝大多数人, 他们的饮食不良, 再加上大量的工业以及工厂和家庭烧煤烟雾的遮天蔽日, 就会造成一种被称作“佝偻病”的营养缺乏症的流行。此病因缺少钙和维生素 D 引起, 这些营养素主要来自阳光, 但肝脏、蛋黄和鱼油等食物中也有。这种病的主要受害者是儿童, 他们的骨骼发育需要钙和维生素 D, 如果没有就会造成骨骼畸形。佝偻病首先在公元前 1000 年左右的中国发现, 一千年后又在地中海地区发现, 中世纪的欧洲也有其较为温和的形式。在前工业化世界的绝大部分地区, 阳光都部分地弥补着低劣的饮食。在英国, 随着主要城市的烧煤变得普遍, 佝偻病从 17 世纪初期开始增加。到了 19 世纪, 此病被称为“英国病”, 主要城市里的儿童 10 个有 9 个都患有某些症状。另外一个遭受佝偻病的人群是美国黑人。他们的黑皮肤只能吸收白皮肤所能吸收阳光的三分之一, 所以在北美这种阳光不那么多的气候中, 黑人奴隶和他们的后代就受到了很大影响。随着饮食的改进, 以及欧洲和北美工业城市的天空逐渐变得清澈, 这种病的影响在 20 世纪初期慢慢得到了缓解。

221 发展中世界的城市, 那种不卫生的条件造成了一种令富人和穷人都担心的可怕流行病——霍乱。这种病由一种细菌引起, 这种细菌只感染人类但却能在人体之外无需动物宿主的条件下生存。它通过污染的饮用水而传播, 导致严重的肠道问题和脱水。霍乱的原初形式能导致健康成年人大约 50% 的死亡率, 而儿童和老人还要更高得多。霍乱在恒河下游地区历史悠久, 然后在 19 世纪初期传向世界其他地区。这又是一个因交通运输改进对人类与疾病之关系发生影响的例证。

1817年，孟加拉有一场霍乱大爆发，而英国和印度军队的调动又快速把此病传播到印度其他地方如孟买，这些地方从来没有遇到过这个病。在接下来的一百年中，霍乱使得大约3800万印度人死去。船运和战争又将其从印度向别处传播。1821年霍乱到达海湾地区，从那里又沿着商道传到东非。1826年，它感染了在高加索地区打仗的俄罗斯军队，1830~1831年，俄军又将它向西带入巴尔干地区。几个月的时间内，西欧绝大部分城市都有了此病。1832年，它又抵达了美洲。由于缺乏有效的公共卫生系统——下水道和饮用水随意混在一起，此病的死亡率很高。对于此病如何引起和如何传播，曾有过长期争论。许多人认为它是由污秽空气的臭气所引起，后来有一位英国医生约翰·斯诺（John Snow），于1854年9月断开了伦敦宽街水井的水泵，阻止了一场霍乱的爆发，人们的看法就逐渐转变到此病正确的致病原因上了。正是霍乱的可怕影响，慢慢迫使欧洲和北美各国政府去修建适宜的水供应和污水处理体系。这样的做法远远早于1890年代这种病菌被分析出来。

从19世纪早期开始，就有一波接一波的霍乱爆发席卷世界各地。幸运的是，20世纪中期以后，霍乱以一种较为温和的EI-Tor型为主。第七次也是最近这一次霍乱流行于1961年，开始于印度尼西亚，到了1960年代中期时它已经传到了印度、伊朗、伊拉克和苏联，1970年又传到西非（在百年中这是第一次），1991年又到了拉丁美洲。在那些环境卫生条件差的地方、那些公共卫生系统因对外战争和内战而崩溃的地方，它一直很流行。在富裕的工业化世界中，它基本上被根除。

环境的作用与医学进步

222

在前面这一个半世纪中，出现了人类疾病模式的明显转变，不同于此前的数千年。在人类历史的绝大部分时间里，大部分儿童都在几岁之内死去。现在，在富裕的发达世界中，大约只有1%的孩子活不到5岁，那些夭折者也通常是由于罕见的遗传性疾病。人的寿命也大幅度地从18世纪末的30~40岁，提高到今天的远远超过70岁。死亡率也稳步下降。1840年代的英国每年都有百分之二十的人死去，而现在则是这个数字的1/4。尽管这些变化在各个国家出现的时间不同（它们之间也仍然还有差别），但总的模式是一样的。

人类之所以活得更长了，主要是因传染性疾病而死的人更少了，那些疾

病曾是人类历史上几千年的灾难。如何解释这种下降就是一个相当有争议的问题。一些疾病看上去是随着时间演变为不那么恶性的形式——猩红热和梅毒肯定是这样，这也是病毒和细菌能够生存的一种方式（如果它们把自己的宿主杀死太多，它自己也就死掉）。另外一个关键因素是医学知识和治疗的进步。疫苗根除了作为一种疾病的天花，控制住了麻疹和黄热病这样的恶疾——即使还没有根除它们。疫苗作用的一个鲜明例证就是应对小儿麻痹症。由于一些尚不为人知的原因，在以极小的程度流行了数千年之后，小儿麻痹症在 20 世纪初期成为了一种严重的疾病。包括罗斯福总统在内的人们受它折磨，在其 1950 年代的高峰时，欧洲和北美每年都有数万人被严重致残。当疫苗在 1950 年代中期开发出来之后，各国政府就可以组织大规模的疫苗接种，从而根除了此病。苏联是第一个做到的国家。到了 1990 年代中期，世界卫生组织已经可以确保 5 岁以下的世界儿童的一半（总数为 4 亿）都接种了这种疫苗。此病的世界死亡率由 1980 年代的每年 35 万人下降到 21 世纪之初的每年大约 3000 人。存在此病的国家从 125 个减少为 7 个。不过，完全消灭此病是不可能的，因为这需要一种几乎是普遍的疫苗接种——然而只有 1% 的感染者显示出此病的迹象。

223 即使是这样，医学进步也只能走到这么远了，疫苗的开发只是这个故事的一部分，同样重要的还有各国政府和国际社会的意愿，以及提供足够的财力和资源来实施一种有效的疫苗接种运动。

除了疫苗，最为重要的医学进步是 20 世纪中期抗菌药物的发展。首先是青霉素偶然地被亚历山大·弗莱明（Alexander Fleming）于 1928 年发现。不过，能够大规模生产青霉素是十多年之后的事情，在 1940 年代中期之前，它的使用也主要限于救治二战中的盟军士兵。到了 20 世纪后期，已经有了超过 25 000 种不同的抗生素，它们在 20 世纪头 50 年的治病救人中发挥了关键作用。然而，细菌也能够进化出新的耐药种类。医学治疗变成了开发新药以替代疗效渐失之老药的追赶。抗生素的滥用也使得局势恶化，这包括处方用药过量（而且常常是一些并不需要这种治疗的疾病），以及随着工业化世界中农业强度越来越大，抗生素已经成为在越来越不健康环境中饲养家畜的饲料的一部分（在美国，家畜使用的抗生素超过了人用的 30 倍）。早在 1946 年，第一种对青霉素具有抗药性的细菌就出现了，但它们通常能够被其他抗生素杀死。到 1970 年代中期，不可避免之事终于出现——对多种药物具有抗药性的细菌进化出来了。1977 年，在南非发现了第一批不可治愈的肺结核菌株，此后它们传播到苏联和东欧的大部分地区。到 20 世纪后期，世界上超过

5000 万人感染了这种形式的肺结核。类似的痢疾菌株和霍乱菌株也出现了（后者于 1992 年出现在孟加拉国）。到 21 世纪初，20 世纪中期抗生素的发展越来越显得可能只是人类与疾病长期作战的暂时收获而已。

工业化世界中的疾病减少，医学进步起到了重要而有限的作用。重要得多的是饮食的改良和环境的改善。公共卫生措施是至关重要的——有效的污水排放系统和饮用水的处理，极大地减少了以水作为传播媒介的肠道疾病的影响，比如痢疾和霍乱。

总体而言，19 世纪死亡率 1/5 的降低是来自这些措施。由于能够得到更多的食物，欧洲人的饮食也改善了。得到改进的住房条件（这降低了拥挤、潮湿和通风不良）也增强了人类对疾病的抵抗力。所有这些改进对于减少肺结核至关重要，也包括禁止在公共场所吐痰、修建疗养院来隔离病人以及宰杀染病的牛。牛奶的巴氏灭菌法（首先于 1908 年在芝加哥实行）也是另外一个因素。在致病菌被分析出来之前，英国的肺结核死亡率在 1838 年至 1882 年之间就降低了一半（霍乱也是这样，其致病菌直到 1890 年代才被确认）。

19 世纪和 20 世纪初期工业化世界这种死亡率变化的模式，没有在 20 世纪的发展中国家重复。这里死亡率的降低要大得多和快得多。这也部分反映了 20 世纪初期的一种可怕状况：当时的人均寿命大约是 25 岁（只是西欧和北美的一半左右）。到 20 世纪后期就延长了 1 倍还多，达到了 63 岁。这是输入先进的医学技术、疫苗、抗菌药物和对蚊虫孳生地进行化学药品喷洒的结果。这些行动产生了立竿见影的效果。比如，在毛里求斯，从 1940 年代后期开始，在十年多一点的时间内，死亡率就下降了 80%。在欧洲，同样比例的下降用时超过 150 年。然而，到 20 世纪的最后三分之一时，死亡率的下降变慢了，在一些国家还有上升。这反映出在重大的社会、经济和环境问题面前，医学干预作用的有限。这些重大问题包括营养不良、供水不良、环境卫生不良和城市人口快速增长带来的贫民窟增长。其结果就是富国与穷国在疾病的影响与死亡上的巨大不同。20 世纪后期，比起一个出生在冰岛的孩子来，一个出生在塞拉利昂的孩子在 5 岁之前夭折的可能性要高 33 倍。5 岁之前的夭折构成了孟加拉国所有死亡的一半。多哥和贝宁的儿童死亡率相当于 1800 年时的瑞典。

如同我们在血吸虫病和疟疾上看到的情况，医学进步的作用在对付一些最贫穷国家的疾病上是有限的。由舌蝇传播的锥体虫病（非洲嗜睡症），仍然使得撒哈拉以南的大片地区不能为人类定居。在 20 世纪，这种病在乌干

达和刚果盆地仍有大爆发（1896~1906年），并在1920年代席卷了撒哈拉以南非洲的大部分地区。20世纪后期，世界卫生组织估计每年约有50万病例，但由于漏报的数量很大，准确的估计是不可能的。人们所知的就是，在安哥拉和刚果的一些地方，高达一半的人口遭受这种让人衰弱之病的折磨。

新的传染病

20世纪后期，一系列“新的”传染病出现了，这主要是在非洲。人口的快速增长以及随之而来的对新耕地的需求，就意味着人类的定居越来越推进到热带森林中。这里长期以来就是人类疾病的一个来源（如黄热病），一些原来是猴子和其他灵长类动物身上的疾病通过物种而传染给了人（曾有过那么多的疾病就这样发生）。就是在这里，新疾病中最具毁灭性的艾滋病便是由黑猩猩传染给了人（此病在黑猩猩群中长期存在），地点是西非和中非某地，时间可能是1920年代。第一例艾滋病于1930年在金沙萨被确认，几乎可以肯定这是因捕猎和食用黑猩猩而导致。它在1970年代和1980年代的安哥拉内战期间传播开来，之后又传到南非，最后是整个世界。

艾滋病开始时是感染人体免疫缺陷病毒（HIV），被HIV感染后会出现强烈的免疫反应，但这种反应通常不会杀死HIV。在此病充分发作和人体免疫系统崩溃而导致被其他疾病感染之前，可能会有很长时间（常常可以长达10年）没有任何明显症状。HIV的这种缓慢发展（以及缺乏症状）给予它许多机会来传播，但在接触此病中通常只有5%左右的人会被感染（天花的感染率是99%）。HIV通过性途径、静脉注射毒品、越来越多的输血和使用血液制品来传播——在日本，一半的血友病患者因使用被污染的血而感染；在许多国家，尤其是法国，血液制品已经多年没有进行处理了，即使知道这是艾滋病的一条传播渠道。如果母亲有艾滋病，那么会有30%~50%的孩子被感染——在怀孕期间、生产期间和母乳期间而感染。

226 艾滋病成了最严重的现代瘟疫，仅仅是凭借致死较慢才缓解了它对公众意识的冲击，其实在有些地方，它的死亡率如同欧洲当时的黑死病一样高。21世纪初，世界上大约有4000万人感染了HIV/艾滋病（是10年前的两倍），每年都有500万新增病例，每年的死亡率超过300万。如同许多其他疾病，此病也是穷人病。它基本上集中于非洲，非洲有2500万人感染，占撒哈拉以南非洲人口的7%以上。在博茨瓦纳和斯威士兰，大约有40%的成年人

患有此病（在西欧，感染率是人口1%的1/3）。在这些国家中，人口寿命大幅度下降，2010年时，撒哈拉以南的非洲约有2000万儿童因此失去了父母。艾滋病没有疫苗，猛烈的药物疗法可以让此病得到相当程度的缓解，但是非常昂贵，每人每年大约需要15 000美元。而非洲的人均医疗支出是每年6美元左右，所以只有3万人能够接受药物治疗是一点也不令人吃惊的。

20世纪后期出现的其他新疾病是一组被称作“出血热”的疾病，它们由不同的病毒导致。于1969年出现（但其存在要早得多）的第一种是拉沙热（以它首次在尼日利亚被确认的那个镇子来命名）。这种疾病的自然携带者是一种老鼠，但病毒传染给人后却是高度致命的，因内出血导致的死亡率高达60%。它直接由人传染人较为困难（已知的唯一人传途径是通过污染的血），因此就限制了此病的传播。一种类似的疾病也是因大量的内出血而导致死亡，这就是埃博拉。埃博拉于1976年首次在苏丹西部和刚果被确认。在随后的30年中，它在中非定期爆发。在已知的1850个病例中，死亡人数是1200人，但有多得多的人被感染，由于这些人从来没有到医疗系统中进行过治疗，所以就没有被记录。此病也没有疫苗，如同拉沙热一样，它只有通过直接接触污染的血液才会感染，这便限制了它的传播。第三种疾病是汉坦病毒（hantavirus），它可能于1000年前就在中国被首次确认，于1990年代初期传播到美国南部，在那里变成了一种新的形式。这种病毒由鹿鼠携带，但传染给人后的死亡率高达50%左右。此病由新墨西哥传播到佛罗里达，向北则远至罗德岛。²²⁷

富裕造成的疾病

最近这两个世纪中，工业化世界一方面是传染性疾病的幅度降低，另一方面则是一些新疾病的兴起，这从根本上改变了世界人口中一小部分人的死亡方式。因传染性疾病导致的很高的婴儿死亡和早期死亡，已经被癌症和心血管疾病替代。二者合在一起，占到了工业化世界那些富裕社会中死亡人数的三分之二。对这种变化的部分解释是，人们现在有大得多的可能会活到高龄，所以易患退行性疾病，尤其如一些癌症，它们有着遗传来源。然而，还有一些解释——尤其是对另外一些癌症，是寻找环境因素——越来越严重的污染，尤其是20世纪后半期生产的那些高毒性的人工化学品。

另外一个因素，尤其涉及心血管病的兴起，就是这两百年来人们饮食上

的重大变化。饮食上的许多变化都对根除营养缺乏病症有好处，由于吃得好，人们也比过去高了很多。尽管很难一概而论，但中世纪欧洲人口的平均身高比起今天来大约要低 30 厘米。今天的英国儿童比起两百年前来高了大约 20 厘米。然而，饮食上的许多变化也是有害的，尤其是纤维摄入量的减少、糖消费的增加、多得多的脂肪摄入和加工食品的更高比例。白面包就是一个例子，对它的加工就减少了纤维和营养素的含量。从面粉中去掉麸糠和胚芽，最早这样做可能是在 14 世纪，但白面包一直是富人的奢侈食物——因为粮食总是处于短缺状态，所有能够得到的面粉都得用上，尽可能多做一点面包（在那些严重缺粮的时候，政府常常会禁止制作白面包）。在 1750 年之前，法国人口中只有 1/20 左右能吃上白面包。到了 19 世纪晚期之后，粮食短缺消失了，白面包才变得普遍，终于在 20 世纪中期支配了面包市场。工业化世界的食物中减少了纤维的含量，这带来了许多抱怨和肠道疾病以及结肠癌和直肠癌。

糖消费量的上升，对于健康则更为有害。在 17 世纪巴西和西印度群岛的大规模奴隶甘蔗种植园兴起之前，西欧几乎没有糖的食用，食品中添加的是蜂蜜（在北美是糖枫汁）。到了 1750 年，欧洲和北美的食糖摄入量上升到每人每年约 2 公斤，而现在已经超过了此数的 30 倍。由此而来的最直接的后果就是蛀牙。史前的人体骨骼表明，只有不到 3% 的人牙齿受疾病损害，在许多糖消费少的社会中，牙齿蛀烂几乎没有。糖消费量的上升也直接导致了糖尿病患者的增加。在 18 世纪之前，糖尿病是一种非常罕见的疾病，它首先是在食糖很多的英国贵族中被发现。20 世纪初期以来，此疾病的患者快速增加，现在影响着英国的 180 万人（英国人口的 3%），在糖消费量更高的美国则是 2100 万（美国人口的 7%）。全世界的糖尿病患者约为 1 亿 5 千万，而 20 年内这个数字有可能翻番。

在人类历史上，脂肪的摄入量一直在增长着。第一次根本改变来自“副产品革命”——使用山羊、绵羊和奶牛的奶来制造奶制品。不过，由于早期农业体系中喂养不足和缺乏饲料，这些家畜的产奶量很低，而运输困难又意味着这类保质期短的产品难以远运。所有这些因素使得奶制品的消费水平相对较低。19 世纪后期和 20 世纪初期的技术进步——冷藏、巴氏消毒、罐头制作和铁路运输，意味着快速增长的城市人口可以定期获得奶制品了。肉类消费量的上升也增加了食物中的脂肪比例。这些技术变化对于食品工业这个新现象的出现也至关重要。食品工业并不是分配新鲜食物，而是销售加工食品。美国人在 20 世纪中人均消费的加工食品增加了 3 倍，而新鲜水果和蔬菜

的消费量下降超过 1/3。加工食品不仅去除了许多营养素和重要的微量元素，²²⁹而且加入了抗氧化剂、乳化剂、增稠剂、增鲜剂、染色剂、人工增甜剂和增白剂等许多添加剂。生产商需要用这些东西来掩盖原材料的低劣。现在，英国人均每年吃掉大约 2 公斤这类化学添加剂。

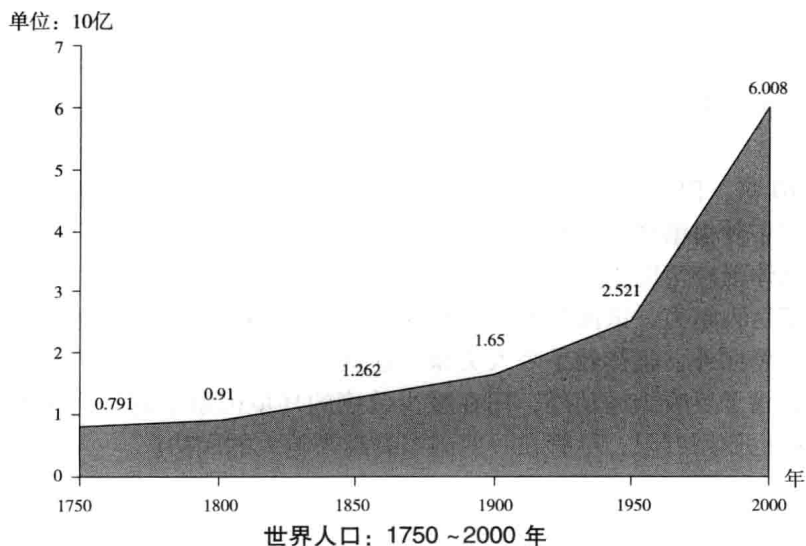
食品上的所有这些变化，再加上增加了很多的食品消费，对富裕世界中人们的健康就产生了重大影响。20 世纪后期，肥胖症人数大幅度增加。在英国，每 5 个成年人中就有 1 人属于医学上的肥胖症，这个比例是 1970 年代的两倍。美国的情况则更为严重，大约有 6000 万成年人为肥胖症患者，约占人口的 1/3，这个数字从 1970 年代以来翻了一番。到 2010 年，英国约有 1/3 的人 would 得肥胖症。1960 年代初期，美国儿童只有 4% 过胖，40 年的时间内这个数字就增加了 4 倍。肥胖症、过量的食物消费、高脂肪的饮食，这些大大提高了死亡率，尤其是因心血管疾病导致的死亡。一个世纪之前，除了在那些能够拥有高脂高糖食物而且吃得过多的富人中间，人们几乎没听说过心脏病。即使到了 1930 年，冠心病也只占到英国病死者的 1%。到了 1990 年代中期，这个数字就跃升为超过 30%，而且在继续上升。

心脏病增加的原因，部分可归咎于吸烟。从 17 世纪以来，以鼻烟、香烟、烟斗丝和雪茄为形式的烟草消费大幅度上升，这对癌症患者人数的增加有着直接影响。吸烟使患癌风险增加了大约 1/3，也增加了心脏病、支气管炎和其他肺部疾病的风险。所有长期吸烟者中约有一半死于吸烟，世界上患癌的主要原因就是吸烟。烟草制品在 20 世纪可能让 1 亿人死去。工业化世界中的肺癌率在 1960 年后的 20 年中上升了 80%，同样的事情现正在发展中国家上演，烟草公司越来越把它们营销推向这些国家。总体而言，癌症现在是工业化世界中第二大死亡原因，每 3 个美国人就会有 1 个得癌症（1900 年时仅为每 27 人中有 1 个），每 4 个人就会有 1 个死于癌症。欧洲的癌症率是西非的 10 倍，但世界上的所有癌症现在却有一半是发生在发展中国家，而那里的医疗条件很糟糕——约有 80% 的病人死去，而工业化世界中只有 50%。²³⁰癌症的总体治疗情况仍然不尽人意，治愈率仍然很低。在最近这 50 年中，人们投入了巨大财力，试图找到对各种癌症的治疗和治愈手段。然而，除了一些罕见的癌症外，整体效果令人失望。这些努力绝大部分投入了高科技医学研究中，除了反吸烟运动外，用在减少致癌的环境因素上的努力很少，而反吸烟运动也作用有限，尽管在一些国家有越来越大的成功。

11

人口数的分量

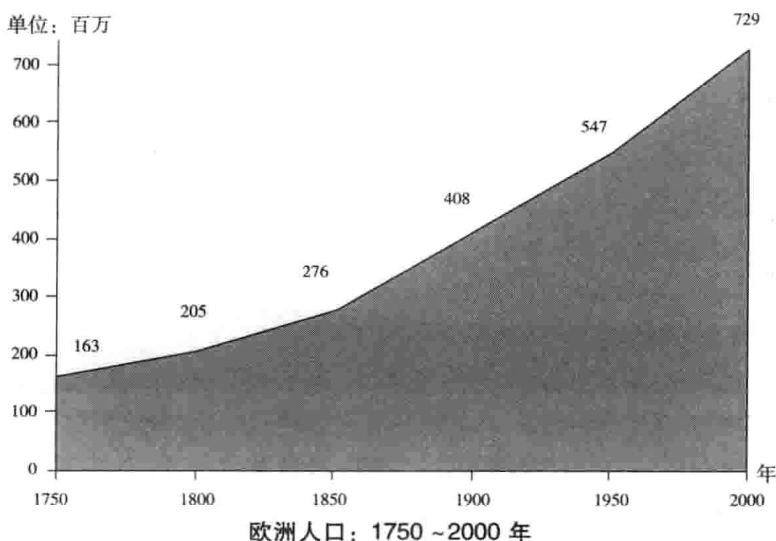
231 人类历史上最重大的变化之一，就是最近这 250 年内人口前所未有的快速增长。要把这种增长的速度表示出来，最形象的方式就是与世界人口每增长 10 亿所用之时来对比。世界人口总数大约于 1825 年达到了 10 亿，这是用了两千年才做到的；接下来的又一个 10 亿只用了 100 年；第三个 10 亿（世界人口总数达到 30 亿）用了 35 年，即 1925 年到 1960 年；第四个 10 亿用时 15 年（到 1975 年）；第五个 10 亿用了 12 年（至 1980 年代后期）。在接下来的 12 年中，又会增加 10 亿，这使得世界人口在公元 2000 年之前达到 60 亿。世界人口现在约为 65 亿。



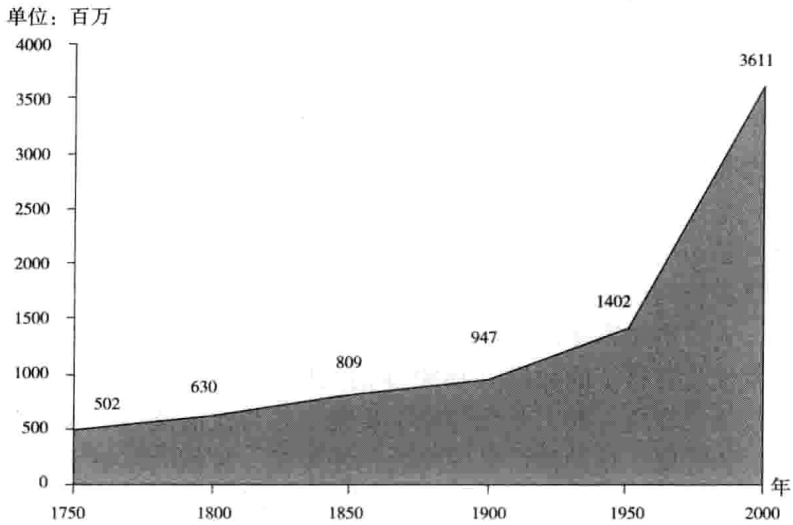
人口的增加是一种世界范围的现象，它开始于18世纪中期，但具体的原因不清楚。在中国，从17世纪后期持续到19世纪中期的长时间稳定和繁荣，显然起了重要作用。在欧洲，尤其是荷兰和英国，由众多小小改进——从较好的轮作到改良的饲料作物——而来的农业生产力慢慢提高从而发挥了作用；此外，从美洲带回的新农作物——尤其是玉米和马铃薯，也提高了粮食产量。传染病影响的降低直到19世纪很晚后才有了较大作用。与此同时，海外输入的食物对于提高人们饮食的数量和多样性也很重要。

每个大陆的人口增长模式很不相同。在欧洲，1750年时的人口约为1亿6千万，在接下来的一个世纪中增长了70%，达到了2亿7500万左右（这是欧洲大陆所经历过的人口增长最快的时期）。在随后的50年中，由于传染病减少和食物供应的改进，人口增长甚至更快，于1900年达到了4亿。20世纪前半期，人口增长率逐渐下降，这主要是因为出生率的大幅度下降。在英国，每位女性生育孩子的数量由1850年的人均4.5个下降为不到2个。这样一个模式最终也在所有的工业化国家中重现，并与此前流行于人类历史上的那种模式大相径庭。这种模式是较晚的结婚年龄、较低的结婚率和自愿生育控制的结果。到20世纪后期，在绝大多数欧洲国家中，出生率刚刚超过每对夫妇2个孩子，低于人口的自然更新率。

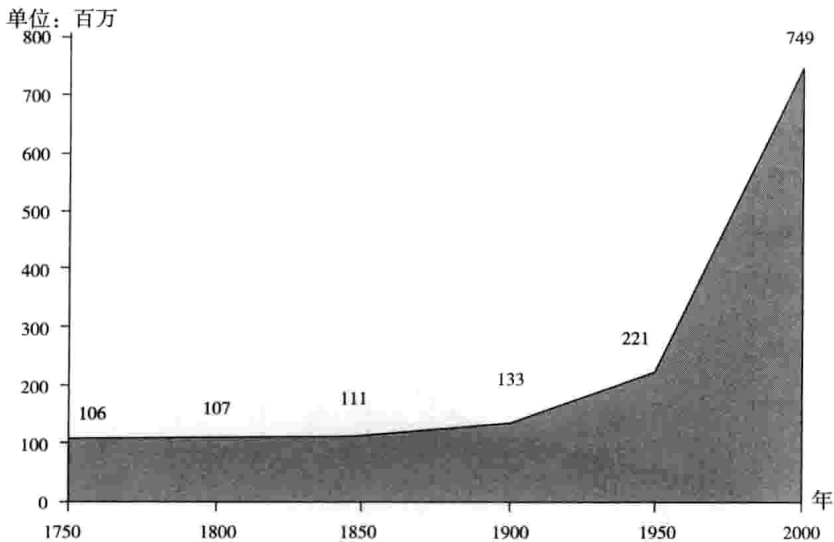
由高出生率和高死亡率转变为低出生率和低死亡率，被称为“人口转型”，这在工业化世界用了150年左右来完成。在世界其他地区，这种转型来得比较晚，但却要快得多，尽管在世界许多地方还远没有完成。



在亚洲，从1750~1900年的人口增长率是当时欧洲的一半，所以其数量仅从5亿增长至9.5亿左右。这里的巨大人口增长发生在20世纪，人口数量增长了3倍，而欧洲则连2倍都不到。



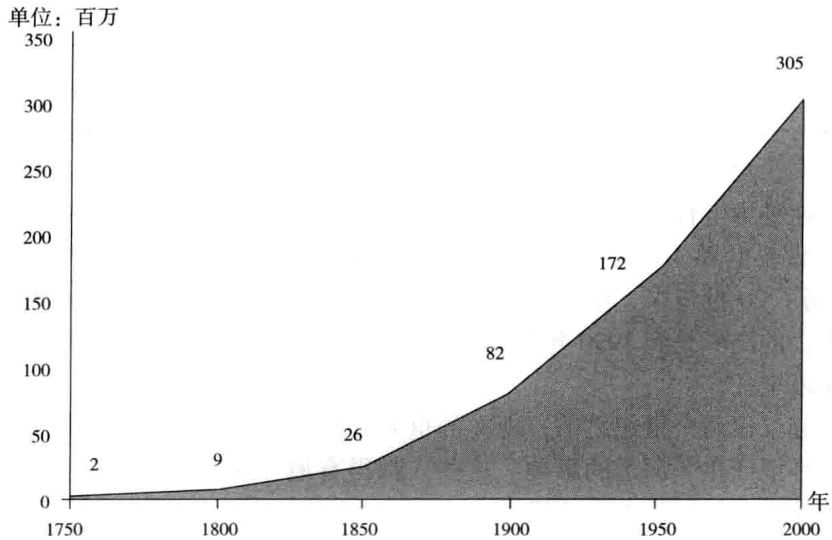
亚洲人口：1750~2000年



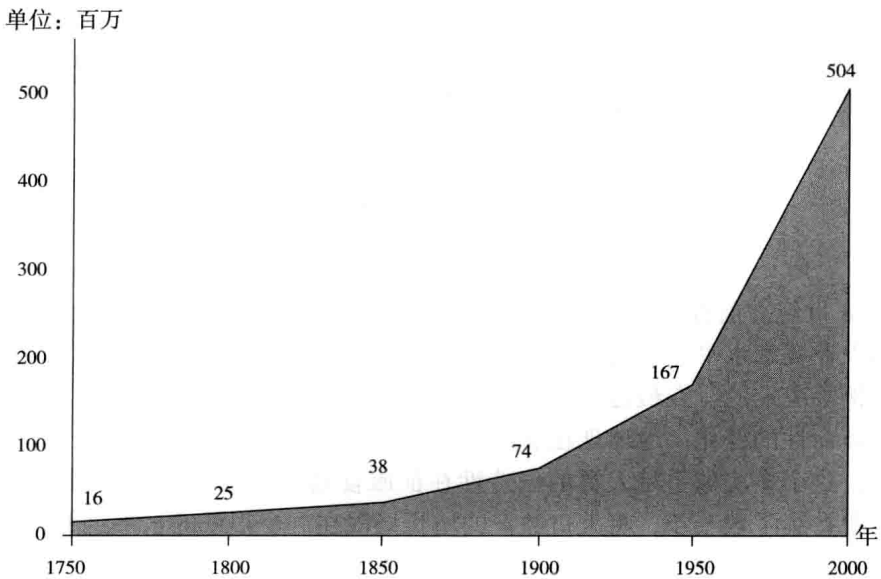
非洲人口：1750~2000年

非洲的人口增长模式甚至更为极端。从1750年到1900年，这里的人口

基本上没有增长，而在 20 世纪却增长了 5 倍。美洲（以及大洋洲）的人口增长模式受到移民的极大影响，但拉丁美洲的人口则在 20 世纪增长了 7 倍。



北美人口：1750 ~ 2000 年



拉丁美洲人口：1750 ~ 2000 年

世界上这些地区的人口增长，主要依靠 20 世纪中期死亡率的快速下降。在埃及，1946 年后的 25 年中，死亡率下降了一半——在瑞典，同样比例的下降发生在 1800~1920 年。所以，低出生率的出现就有一个时间差。总体而言，1950 年的半个世纪中，发展中国家每位女性的平均生育率由 6 个孩子降为 3 个孩子左右。不过，这种下降不平衡。在中国，人口转型是在 20 世纪末完成的——每位女性生育孩子是欧洲的水平，这部分是依靠政府强有力的奖惩措施来达到的。亚洲绝大部分地区都是类似的模式。不过，在非洲仍然是每位女性平均生育 5 个孩子，大约是英国 1750 年代的水平。所有这些变化的效果意味着世界人口增长的高峰出现在 1960 年代后期，年增长率刚刚超过 2%。到了 20 世纪末，年增长率就回落至那个水平的一半稍多。不过，生育超过死亡的高峰是到 1990 年代初才出现，当时世界人口正以每年 9000 万稍多的速度增长。

比起仅仅两个世纪之前，现在的世界人口增长了 7 倍。这种前所未有的增长对环境产生了深远的影响。这些人都得有地方住，所以全球各地人类定居地的数量和规模就大幅度增加了。

236 与此同时，他们还要消费地球上更多的能源和矿物资源。这样做时，人类又增加了世界的污染程度。然而，所有这些方面的增长远不止于人口增长的 7 倍，之所以如此的原因，我们将在下面 5 章的内容中讨论。不过，第一位也即最重要的是，这些快速增长的人口必须吃饭。如何做到这一点，以及这样做的环境后果，就是本章下面的主题。

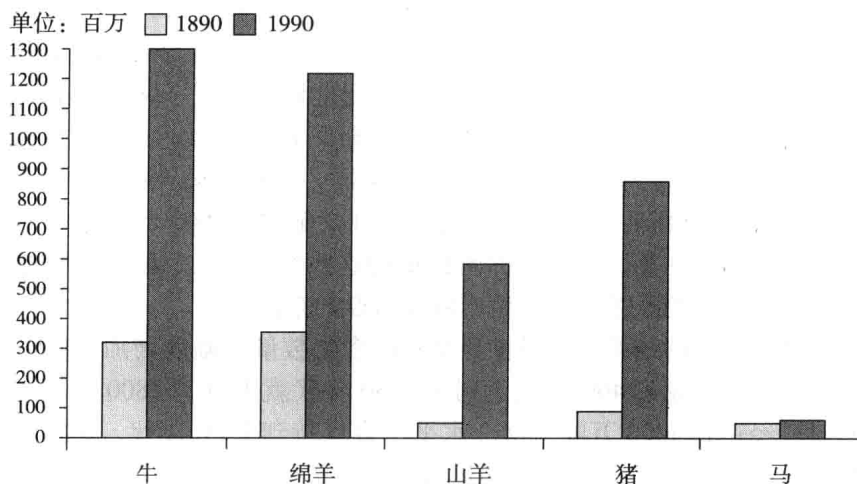
农业的扩展

18 世纪之前食物供应上的限制，主要是因可以得到的耕地数量、农业生产和农业技术水平、食物方面的商贸程度以及社会中的非生产因素占用生产的比例等决定的。在最近两个世纪左右的时间里，这些领域的绝大部分都出现了革命性的变化。地球现在支撑着比仅仅二百年前要多 7 倍的人口，初看起来，这个事实似乎是人类的创造性在征服食物供应限制上的胜利——这种限制曾持续了数千年，将人口数量的增长局限在一个很低的水平之上。然而，许多基础性的问题仍然没有解决，许多还恶化了，并且对环境的影响甚是深远，这二百年来的进步能否持续还远不清楚。

在欧洲和中国，对于人口增长的传统反应就是将更多的边缘土地用于耕

作，哪怕这些新耕地的产量比那些早已形成的农业区域要低（它们通常都土壤较贫瘠，气候较不宜）。世界各地的这个过程从1700年开始持续。在最近这三百年中，世界的牧场面积增加了680%，农田面积增加了560%，与之相对应的则是草地减少了43%，森林和林地减少了22%。到20世纪结束时（已经有了一万年的农耕），世界植被区域的大约1/3已经被驯化植物和牧场所覆盖。

如同我们已经看到的，最重要的趋势之一就是欧洲对世界其他地方的政治和经济控制的增加，这在美洲、澳大利亚和新西兰的欧洲人定居殖民地上体现得尤为明显。这些地方的气候通常较好，欧洲农作物可以相对容易地生长。



世界家畜数量：1890~1990年

237

于是出现了来自欧洲的移民潮——1846年之后的90年内，约有7000万欧洲人离开了欧洲大陆。这不仅缓解了他们母国的人口压力，而且带来了定居地巨大前沿的开辟，这些人席卷了这些新大陆，创造了新的农业用地。1800年时，北美的欧洲人定居地还仅限于东海岸的一小块地方，但在一百年的时间里，定居地就延伸至太平洋。1860年后的60年内，世界各地约有5亿公顷新土地被辟作耕地，这主要是在美国和俄国。总体而言，从1860年到1960年，美国用于农作的土地增加了2.5倍，在俄国/苏联则是4倍，在加拿大为8倍，在澳大利亚是27倍。1920年前后，欧洲农田的扩展就停止了，在美国是大约十年之后，在日本是1960年，在苏联是1966年。20世纪的绝大部分时间内，农田的扩展都是发生在世界气候温和的地区，集中于热带区

域——西非、南美内陆和印度尼西亚。例如，巴西的耕地从 1930 ~ 1970 年增加了 6 倍，此后随着亚马逊地区的开辟还在增加。

238 然而，这些新的农业用地，尤其是北美、澳大利亚和南美，依靠的是两种重大的技术改变，它们在 19 世纪后半期创造了食物的世界贸易。第一项涉及运输。成本低廉而又快速的轮船行驶于世界各大洋，使得谷物这样的大宗粮食可以方便运输。在此之前，欧洲输入的食物都是一些在长途海运中不会坏的高价值奢侈食品——糖、咖啡、茶叶和可可。同时，铁路也打开了这些大陆的内地，加快了定居的步伐，使得出口的食物能够运抵港口。美国第一条穿越大陆的铁路于 1869 年完成，在接下来的 20 年中，美国小麦出口就上升了 7 倍。在阿根廷，英国拥有所有的铁路，利用它们开辟内地，建立大牧场和农场来出口产品。第二项技术改变就是制冷和冷冻的发展。肉类和奶制品这类容易腐烂的东西，现在第一次可运输到世界各地了。1875 年，冷冻肉首次从纽约运到了英国，两年后又从布宜诺斯艾利斯运到了法国。带有冷藏舱的轮船于 1879 年将肉从澳大利亚运到了英国，三年后又从新西兰运来。到了 1890 年代，来自新西兰的黄油和奶酪也开始输出。1901 年，第一条冷冻香蕉船从牙买加驶往英国。与欧洲殖民地的这些发展同时，欧洲国家也在它们的其他殖民地开始重组经济，生产欧洲需要的东西。

所有这些变化的结果，就是世界交易的食物数量大幅度增加。1850 年代时，总体出口量不超过 400 万吨，到了 1880 年代就上升为 1800 万吨，到一战爆发时已经达到 4000 万吨。这个水平一直保持到 1950 年代，然后又是一个非常快速的增长——20 世纪后期达到了将近 2 亿 5 千万吨（在 150 年的时间里增长了 60 倍）。所以，19 世纪就标志着一个结束：几千年来基本上为自给自足，只有若干奢侈食品有限贸易的农业结束了。欧洲国家尤其是英国，在 19 世纪后期变得依赖进口食物，这成为让它们能够大规模工业化和维持大量城市人口的主要因素之一。20 世纪初期的英国，自身小麦消费的 80%、水果消费的 65% 和肉类消费的 40% 都需要进口。

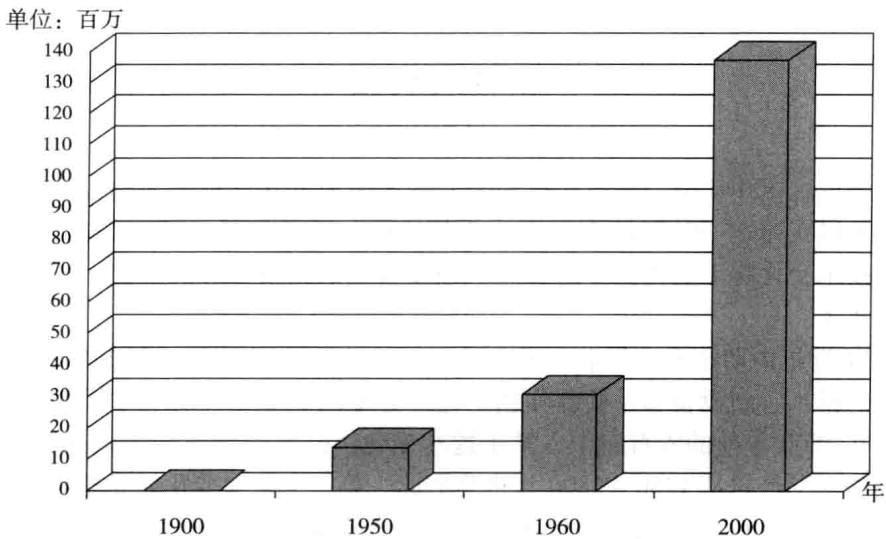
239

高投入农业

最近这 300 年中，耕地和牧场的大量增加和世界食物贸易的发展，自身并不足以支撑这一时期世界人口的 7 倍增长，还要依赖一系列的技术变化。这些技术变化将工业化世界的农业大幅度转变为高投入和高耗能，而产量也高得多了。

19 世纪中期之前，靠着一系列小改进——改进的轮作、新的饲料作物、较好的排水、新设备和一些新作物，世界各地的农业生产力有非常缓慢的增长。在 1800 年前的六百年中，基于这些变化，欧洲的农作物产量翻了一番，中国的水稻产量从 1450 ~ 1800 年也是如此。第一个重大变化就是肥料使用的大幅度增加。在 19 世纪之前，农业几乎完全依靠粪肥和堆肥来维持土地肥力（中国和日本那些靠近城市的农业还依靠一些高效率的掏粪队伍收集人粪作为肥料）。所以，混合型农业（将耕作和饲养家畜结合在一起）就很流行。这方面的第一个变化是，欧洲在 1820 年代进口来自拉丁美洲太平洋沿岸巨大非天然岛屿上的鸟粪。

首次大规模脱离自然肥料的使用发生在 1842 年。一位英国农民约翰·劳斯（John Lawes）将硫酸用于磷酸盐石头，制造出最早的化肥——超级磷酸盐。欧洲没有什么合适的磷酸盐岩，所以就从佛罗里达进口（1888 年），然后从摩洛哥进口（1921 年），后来又从泰国进口。苏联依赖集中营的强迫劳役在科拉半岛开采，澳大利亚人则把大洋岛和瑙鲁挖得一塌糊涂。在几千年的时间内，氮肥一直靠种植豆类来获取，它的根系细菌可以“固定”空气中的氮。一位德国化学家弗里茨·哈伯（Fritz Haber），首次于 19 世纪后期依据氨合成的原理来人工复制这个过程，工业家卡尔·博世（Karl Bosch）又开发出了工业规模的生产。第一次世界大战之后，这种做法变得在商业上可行，但需要大量能源来生产氮肥，所以直到 20 世纪后半期它的使用才大规模扩展。



世界无机肥料使用：1900~2000年

总体而言，世界的化肥使用从1900年的36万吨，上升至2000年的1亿3700万吨，使用高峰是1990年的1亿5千万吨。这种增长绝大部分发生在1950年之后，当时的化肥使用量还只有一年1000万吨。然而，这些化肥的绝大部分被浪费了，其中至少有一半被从土地上冲入了水道，由此又导致了众多的环境问题。化肥的过量使用降低了土壤中关键微量元素的摄取，而这会损害植物生长，降低营养素的水平。有一些作物如玉米，对化肥的大量使用适应较好，所以它们的种植就在扩展。对于粮食产量而言，大量使用化肥的效果是有限的。在西欧，从1910年至2000年，化肥使用量增长了10倍，但粮食产量只增长了2倍。20世纪结束时，全世界的化肥使用显然已到达其有效极限——土地上投放再多也不会增加产量而只能增加其他问题了。

241 与化肥使用增加相伴，农业机械化的兴起也替代了此前数千年中一些非常辛苦的劳作。从1830年代开始，马拉打谷机和收割机就得到了使用，但农业中大规模使用蒸汽机却不经济。真正的跃进是随着20世纪初期内燃机和拖拉机的发展而到来的。美国一直缺乏劳动力，拖拉机从1920年代早期开始使用，到1945年时已有230万台。第二个大规模使用拖拉机的国家是苏联，其农业于1930年代实现了集体化，那些庞大的农场需要拖拉机，拖拉机的生产和使用成为斯大林政府的一种迷信。在欧洲，拖拉机使用是在二战之后才变得普遍的（1950年时，德国农业使用的马仍然超过了200万匹）。总体而言，

世界的拖拉机数量从 1920 年的 30 万台（其中 2/3 在美国）上升为 20 世纪后期的 2600 万台。

其他形式的机械化也在 20 世纪后半期快速铺开。美国早在 1920 年就有联合收割机，但二战之前在欧洲很少见。丹麦 1944 年还没有一台，但 1970 年就有了 4 万台。1895 年有了第一台电动挤奶机，1920 年新西兰 70% 的农场就用上了它。1950 年时，西欧还只有 3% 的奶牛是机器挤奶，到了 1980 年代就只有 3% 是人工挤奶了。其他作物也机械化了。1965 年时，加利福尼亚的马铃薯只有 1% 是机械采收，3 年之后就只有 5% 为人工采收了。

农业生产力的上升和高水平的机械化，带来的结果之一就是农业劳动力的快速减少和农场规模的扩大。19 世纪早期，由于农业生产力非常低，世界上没有哪个地方有超过 10% 的人口从事非农业活动（在许多地方，从事非农业活动的人口比例还要低）。迟至 1851 年，英国人口的一半仍然在农村；1920 年，美国劳动力的一半仍然在农场。到了 20 世纪后期，工业化世界的劳动力就只有不到 2% 或 3% 在农场劳动了。与此同时，农场的数量快速减少。1930 年代，美国曾有 700 万个农场，50 年后就只剩下不到 300 万个，超过一半的农业产出来自这些农场中的 5%。从 1930 年代中期之后，美国农场的平均规模在 50 年内扩大了 3 倍；苏联国营农场的平均规模为 4 万公顷。 242

在 20 世纪之前，传统的家畜饲养方式非常普遍，由于牧场和饲料方面的限制，能够饲养的家畜数量也有限。这方面的改进主要限于选择优良品种，比如美利奴绵羊（Merino）就因羊毛优良得到了推广。也有一些小规模的高强度饲养体系。16 世纪的英国，有一位观察者报告说，许多猪“那么密地挤在一个室内，它们连身都转不过来，所以它们被迫总是趴着”。几个世纪以来，家禽和猎禽也是饲养在黑暗中，它们的足被钉在地上或者是剪掉了，因为人们认为这样会使它们肉质较嫩。在法国，鹅被喂食以生产鹅肝酱。1686 年在英国，一位大地主罗伯特·索斯韦尔爵士（Sir Robert Southwe）报告说，他看到了一种“牛舍的新发明，牛在同一个食槽里吃料饮水，呆着不动直到可以宰杀时为止”。到了 20 世纪，这些方法被以半工业化的规模来进行，使用了越来越高强度和高能量的系统。不再以草这样的自然饲料在户外饲养，家畜现在被带入室内，用人造饲料来喂养。鸡被关在极拥挤的层架式鸡笼中，牛被关在小小的畜栏里，猪被圈在猪栏的墙内，地方小得让它们不能动弹。食草动物的饲料，如今还含有比例很高的死动物成分、回收的肥料、生长激素，甚至是报纸和水泥粉末。此外，它们还定期被喂给大剂量的抗生素来预防会在这种环境中极易流行的疾病。

最近这 60 年里，工业化世界中农业产量的提高也是人为用巨大补额做到的。富有讽刺意味的是，这发生于农业产出和农业用工在国家经济中越来越处于边缘之时。工业化世界中，各国不同形式的补贴现在已达到每年 5000 亿美元之巨。例如，以价格担保、出口补贴和高额进口关税的形式，欧盟对糖业的补贴达到每年 13 亿 4000 万美元。国际糖价也就每吨 100 英镑多一点，欧盟则保证糖生产者每吨 423 英镑的价格。来自发展中国家的进口糖，要征 324% 的关税来加以阻止，而多余的欧盟糖则以每吨补贴 352 英镑倾销到世界市场。

243 这就进一步打压了世界最贫穷地区的农民所能获得的价格。在美国，20 世纪结束时，政府每年为种稻农民提供 13 亿美元的收入补贴，而所产水稻的总价值不过 12 亿美元。在日本，政府对农民的补贴达到了 GDP 的 1.4%，而农业对 GDP 的贡献才是 1.1%。美国和欧盟的每头奶牛的补贴高达每天 2.7 美元，这是发展中国家一个农民一天平均收入的 2 倍。与此同时，印度这个世界上最大的牛奶生产地，却被世界贸易组织禁止对牛奶生产提供补贴。

总体而言，现代工业化农业在能源上是非常低效的。它产量虽高，但这依赖消耗着巨大能源的高投入。农业机械要制造出来，使用时要依靠燃料。圈养的大批家畜要取暖和照明，家畜饲料要在工厂中生产。要使用巨量的化肥、农药和除草剂，这些也需要大量的能源来生产。然后，农业产品还要运输遥远的距离和储存。总体而言，美国农业现在消费的能源已超过了它所能生产的。

发展中国家的农业

发展中国家的晚近农业史迥异于工业化世界。对欧洲人 1800 年后开发的新土地上的出产，这些国家只能有限享用，拉丁美洲绝大部分新耕地都被用来提供出口产品。亚洲，尤其是在中国这样的地方，由于农业生产早已是强度颇高，而且绝大部分可用土地都已被使用，新土地的数量是极其有限的。这些国家还面临其他两个问题。一方面，欧洲对自身帝国疆域的控制，意味着越来越多的土地专用于出产帝国想要的出口农作物。另一方面，土地的分配也非常不平等。在拉丁美洲，2/3 的土地现在属于只占人口比例 1.5% 的地主，而人口的 1/3 只占有土地的 1%（其他人中有许多则是无地劳工）。在非洲，3/4 的农业人口现在只拥有 4% 的土地。除了由此导致的那些严重社会问

题外，食物产量也减少了，因为大量的土地被用于出口作物。

基于这种背景，亚洲、非洲和拉丁美洲的快速人口增长就导致了严峻的农业问题。人均耕地面积开始减少——中国从 1870 年代开始，印度、韩国、菲律宾和越南从 1900 年开始，爪哇是从 1920 年开始。农业生产必须变得更为高强度，才能生产足够的食物。第二次世界大战之后，这主要是依靠所称的“绿色革命”——使用高产的小麦和水稻新品种——来实现。这（小麦生产）曾于 1940 年代在墨西哥发生过，10 年之后又在菲律宾发生了（水稻生产）。它们对提高产量有立竿见影的作用。墨西哥农业在引入“绿色革命”后的 20 年内，每年农业产量增长 5%。当印度和巴基斯坦于 1965 年也首次这样做后，10 年之内小麦的产量翻了一番。新的水稻品种也有同样的效果。

“绿色革命”背后的动机有一部分是政治性的。美国通过洛克菲勒基金会资助了这方面的大部分研究，它将此视为一种抵抗方式，要阻挡那些新独立的发展中国的社会不满和共产主义的威胁。在实际层面上，“绿色革命”的社会效果、经济效果和环境效果，对于人口中的绝大多数来说都是灾难性的。一些国家的确受益了，尤其如韩国、中国和印度，但是撒哈拉以南的非洲就几乎没有得益于这些新作物。总体而言，这场革命并没有给发展中国家以食物独立。这些新作物在能源上也是非常低效的——在水田中只有手工加锄头的 1/4 的能效。这是因为，尽管新品种增加了产量，但它们需要使用更多的化肥、水和农药（1950 年后的四十年中，亚洲的化肥使用增长了 38 倍）。农民也受制于种子公司（这些公司位于工业化世界中）以得到新种子，因为新作物作为种子不育，而且受专利保护。只有那些能够承担更高投入的农民才有可能从“绿色革命”中获益。小农没有足够的土地和资本从这些新品种中获益。大地主变得更富有，从而扩展自己的占有，买入农民的土地，将农民变为无地的劳动力。在墨西哥，“绿色革命”多产出的 80% 来自比例仅为 3% 的农场，无地农工每年的工作天数由 194 天下降为 100 天，他们的实际收入也下降了五分之一。

在许多情况中，比如 1980 年代的埃塞俄比亚，这些变化的效果实际上增加了 245 增加了社会和经济上的紧张，从而导致了革命。

20 世纪结束时的世界农业

尽管 20 世纪农业产量有很大提高，但已经有迹象表明，这个世纪结束时

世界农业的脆弱性在增长。农业产出增加在绝大部分是依靠投入上的巨额增加。比起世界其他地区来，工业化世界的农业也并不更为“有效”，它能够做到的就是购买更多的投入，从而获得更高的产出。这个过程现在快要走到理论上的极限了。化肥的使用已是如此之多，再多用也增加不了产量，因为绝大多数正在使用的作物品种已经接近它们可能的最高产量了。农业生产仍然依赖于数量非常有限的作物和品种。在 20 世纪里，世界农作物种类有 3/4 被抛弃，不再种植。现在，世界卡路里的 90% 来自区区 20 个物种，世界粮食摄入的一半来自区区 4 种作物——水稻、玉米、小麦和马铃薯。这四种当中，60% 的产量又来自一些特殊的高产品种。这就使得世界在事实上非常脆弱，只要有任何病害影响到这些品种中的一个，就会出现灾难。

农业产量的增加在 20 世纪末开始减缓。从 1950 年至 1990 年，每年增长率约为 2%；从 1990 年以后，就只有这个速度的一半了。这要低于人口的增长。用于粮食生产的土地于 1981 年达到顶峰，从那以后就以超过 11% 的速度减少，这是因为环境退化致使土地不再能用。从 1950 年至 1984 年，人均粮食产量提高了 37%，然而在 1984 年的高峰过去之后，20 年内人均粮食产量就下降了 18%。世界谷物产量从 1994 年后就稳定下来，而从 1999 年后粮食储量就每年下降，因为消费超过了生产。在某些国家，情况还要糟糕得多。1980 年代时，发展中世界的 50 个国家——它们在 1930 年代时食物是自给自足的——成为食物的净进口国。第二次世界大战后的 30 年内，在 34 个国家里，影响到发展中世界 1/4 的人口，食物产量未能与人口同步增长。

246

情况最糟的是非洲，这里的人均食物供应从 1967 年后就逐步下降。

20 世纪的世界食物

尽管世界农业体系现在支撑着 60 亿多一点的人口，但它是非常不平等地在做这一点，结果导致了饥饿、营养不良甚至大规模的饥馑。总体而言，这个世界有足够的食物让每个人都吃饱，而问题出在不平等的分配。简而言之，工业化世界的人口吃掉了世界食物的一半，而他们只占世界人口的 1/4。美国的人均粮食消费比撒哈拉以南的非洲高出 5 倍。更多的食物从最穷国家运往最富国家，而不是相反。绝大多数发展中国家是食物净进口国。比如，从 1995 年到 2005 年，尼日利亚、埃塞俄比亚、苏丹、肯尼亚、坦桑尼亚和刚果民主共和国（它们构成了撒哈拉以南非洲人口的 60%）的人均食物产出下

降了1/5，而人均农业出口却增加了。如同过去一样，这种贸易大部分是奢侈物品，为那些已经吃得很好的人提供更多的食物花样。

结果就出现了这样一个世界：那些富裕国家中因过多的食物和过多的糖导致了越来越多的肥胖症和糖尿病，而世界其他地区则是持续的、席卷大部分地区的营养不良。然而，尽管美国人平均比发展中世界的人多吃50%的食物，但在工业化世界中也总是有鲜明的不平等。1980年代后期，美国约有1500万人挣不到能吃得起平衡膳食的工资，另有1500万人是持续饥饿（二者加起来超过美国人口的10%）。20世纪初期的情况更为糟糕，尤其是在1930年代的大萧条时期——人们饿死在纽约的街头上。英国则是官方估计有1/3的人口穷得买不起国联认为是维持健康必需的最低饮食。

富裕国家的食物大部分被浪费掉了。最新的估计是，在美国，食物在生产、分配和消费中的浪费相当于实际吃掉食物的85%。总体而言，世界粮食收获的40%（超过70%是在工业化世界中）被无效率地用掉了——用来饲养家畜以得到肉，而不是被人直接吃掉。世界上那些最富裕国家中的宠物，吃掉的肉超过了世界上那些最穷国家的人的消费。总体而言，世界粮食收成的大约1/5又被啮齿动物吃掉。 247

1930年代之前，关于世界饥饿的程度尚没有统计资料，但最早的数据表明，有一个模式一定流行了几个世纪，而最严重的情况集中于非洲、拉丁美洲和亚洲的部分地区。1930年代，约有10亿人（当时世界人口的一半）属于营养不良。到了1950年代初期，这个数字上升到约15亿，或者说是世界人口的60%。在1950年代，世界人口中营养不良的比例稍有下降，但由于人口的快速增长，这个数字还是上升至将近20亿。从1960年代初期开始，情况得到了较快地改善，所以到1980年代初期时，只有1/4的世界人口属于营养不良了。不过，由于人口的持续增长，这个数字仍然超过了10亿，与1950年一样。1980年后，情况又开始恶化。到20世纪结束时，世界上约有10亿人属于长期营养不良，另有10亿人非常缺乏营养。总体而言，世界人口的1/3得不到足够的食物来过一种健康的生活，另有1/3活在生存的边缘，面临食物短缺的持续威胁。每年约有4000万人死于饥饿和与之相关的疾病，这相当于每天有300架大型客机失事，其中一半还是儿童。

在欧洲，数千年来纠缠于这个大陆的饥荒幽灵，在18和19世纪随着生产的增长和从海外输入更多食物而消失了（它只以一种极度食物缺乏的形式回来过，这是因战争带来的社会和经济混乱所导致，比如一战时期的比利时和德国、革命和内战时期的俄国，二战时期的希腊、列宁格勒和荷兰）。而

248 在世界上那些最贫穷的国家中，饥饿一直是持续的威胁。20 世纪前半期死于饥荒的人数不得而知，殖民地当局对此没什么兴趣。1908 年，尼日利亚北部爆发了一场大饥荒，但首都拉各斯的政府却对此一无所知，直到几个月后读到卡诺官员的年度报告时才知晓。这位官员写道：死亡率是“可观的”，但他希望“不像当地人所说的那么大”；他继续说：“此刻我们没有什么办法，所以尽量少说此事。”在法属西非，1913~1914 年，然后是 1931 年，都有大饥荒席卷萨赫勒地区，而法国人却责备非洲人“懒惰”、“冷漠”和“无所作为”。两次饥荒时，政府都继续征调粮食。

这种征调粮食说明所有饥荒中的一个核心事实：并没有绝对的食物短缺。遭受饥饿的人是那些穷得买不起短缺时期价格高涨之食物的人。1943~1944 年，孟加拉大约有 300 万人死去，这是因为两年内稻米价格涨了 4 倍，而战争又使得人们无法去打鱼。英国政府并没做什么事情来帮助，饥荒发生在一次水稻产量大丰收之后，当时的食粮储存达到了创纪录的水平。在埃塞俄比亚，1972~1974 年期间，大约有 20 万人在蒂格雷省和沃罗省死去，当时只是收成稍有歉收，而这两个省仍然在出口粮食，埃塞俄比亚作为一个国家也在出口。1974 年在孟加拉国，由于严重的洪灾，水稻价格在三个月内涨了 2 倍，结果有 150 万人饿死。实际上，当时并没有粮食短缺——粮食生产无论就绝对数而言还是就人均而言，都是前所未有最高的——仍然是那些缺乏金钱来购买食物的人在挨饿。20 世纪死于饥荒的人，其数量不得而知，但保守的估计是至少有 1 亿。

249 由于越来越大的公众压力，采取了一些措施来应对饥荒、营养不良和饥饿。1963 年，美国总统肯尼迪说：“我们拥有在有生之年从地球上根除饥饿和贫穷的手段。”1974 年，世界粮食大会同意在十年之内消灭饥饿。1996 年，世界粮食高峰会议通过了一个温和得多的目标：在 2015 年之前，让遭受饥饿者减少一半（约 4 亿人）。这些努力到现在为止都非常失败。之所以失败，是因为未能对问题作出正确分析，把粮食援助的使用作为了一种政治武器。世界上并没有食物短缺，只有分配不公。由于富国的农业补贴，获取食物上的不平等更为恶化。人们深深怀疑，大量的粮食援助只是摆脱一部分巨大粮食剩余的方式，而这种粮食剩余是由高额补贴政策催生的。此外，美国的粮食援助与受援国对美国采取的态度相联系。超过 90% 的粮食援助（其中 99% 是在美国）与在援助国进行购买相联系，美国还坚持援粮基本上必须用美国船只来运输。总体而言，粮食援助花去了受援国在本地购买粮食开销的一半，比从其他国家购买粮食还要多出三分之一。

农业与环境

耕地面积的大量增加、牧场扩展至新的地方以及农业的强化，所有这些都导致越来越严重的环境退化。自然生态系统由于毁林、草地犁成耕地、在边缘地区和陡峭山坡进行农耕而被毁，其后果就是土壤侵蚀、退化和沙漠化。越来越多地使用灌溉导致了水需求的巨大增加，而修建水坝本身又进一步损害生态系统和许多人类社群。

即便是工业化世界中长期建立的农业系统——它没有农业用地的扩展（在英国，21世纪初的农业用地与1860年一样多），在20世纪后半期也有相当程度的环境破坏。这一时期的英国，几乎所有的低地草地，2/3的低地荒野，一半的古老低地树林、沼泽和湿地，以及1/4的灌木丛（合计22.5万平方公里左右）被毁掉。其他地方将湿地排水搞成耕地，也导致自然生态系统的逐步丧失。在20世纪，美国失去了一半湿地。最大的损失是在佛罗里达大沼泽地（the Florida Everglades），这里的排水开始于1883年，部分是为城市发展提供用地，但主要是搞甘蔗种植。河流被疏浚，挖出新的运河，这一地区的自然排水系统被毁了。结果是海水倒灌进来，主要的湖泊受到富营养化的影响（缺氧导致动物的死亡），泥炭地干涸，地平面每年下沉1/3米。绝大部分野生动植物，包括250万只水鸟的90%——都死掉了。

250

砍伐森林

在人类历史上，砍伐天然森林是一个持续的过程，这是获取新的农业用地的最容易方式。在农业出现之前，地球表面的大约45%覆盖着森林，所有这些森林的1/3左右在最近这一万年中被毁。在许多地方，这是一个长期、缓慢和稳定的过程，比如在地中海地区。在中国，天然森林也曾覆盖着这片土地的3/4左右，而到20世纪初期，森林已只限于难以进入的地区和山区；到20世纪末，这片土地的森林覆盖面积不超过5%。在印度，现在拉贾斯坦邦和旁遮普邦的塔尔沙漠，在两千年前还是难以进入的密林。有一点很清楚，毁林的速度在公元1700年后加速了，到20世纪后半期则更为加快。

欧洲人到美洲和澳大利亚的新地方去定居，启动了森林的大规模毁灭。

比如在海地（当地语言中这个词的意思是“绿岛”），原来的森林只有不到10%保留了下来。在美国东部和加拿大，欧洲人定居后的三百年内，所有森林的一半已被清除。澳大利亚是在18世纪末才被定居的，但原有森林的一半已不复存在，雨林的四分之三已经被毁。新西兰正式归属英帝国是1840年，在150年的时间内，自然森林的一半就被毁灭了。欧洲在其控制的其他地方也在毁林：为家具制造提供外来木材，用专门的硬木制造船，为种植欧洲需要的作物——甘蔗、棉花、咖啡和可可，尤其是20世纪初种植橡胶和油棕榈——提供土地，等等。

在20世纪，一个清晰的毁林模式出现了。在工业化世界中，森林覆盖开始增加（尤其是20世纪后半期）。19世纪时，美国的工业和铁路需要木材作为燃料，这比烧煤便宜和容易。然而，人均木材使用在1907年就达到了高峰，接着被新的家庭取暖方式所替代；而工业和建筑中则是用钢铁和塑料取代了木材。现在，工业化世界中的森林砍伐基本上只是伐木，而不是为了获取农业用地。工业化世界中森林面积的增加（单是在1990年代就增加了251 3600万公顷），是通过从发展中国家进口木材做到的——用于制造家具和作为纸浆。

富国世界的需求，再加上因人口迅速增长带来的要增加农业用地的压力，从1950年后就导致了世界热带森林地区的毁林热潮。总体而言，热带森林覆盖区域几乎减少了一半，在最近这半个世纪中由28亿公顷下降为15亿公顷。早期的毁林有一些发生在菲律宾和印度尼西亚（主要是为了满足日本的需要），所以菲律宾现在只有3%的原始森林覆盖被留了下来。总的来说，亚洲原始森林的9/10都已被毁。西非的毁林速度甚至更快，有些国家达到了每年15%左右。在象牙海岸，原有森林的1/40残存下来；在尼日利亚，只有1/7留了下来。

从1970年代开始，绝大部分毁林就集中于亚马逊地区，这里有世界上留存的大约40%的热带森林。对于强烈支持毁林做法的巴西政府而言，亚马逊地区的“开辟”和开发可以满足多个目标。由于这个国家定居区域土地拥有的高度不平等和土地拥有者的政治权力，开辟土地分给无地劳工可以缓和紧张，这是以“无人之地给予无地之人”。这也是在其广袤内陆进行定居、保卫遥远边疆的一种方式。修建道路进入森林（沿着巴西利亚至贝伦市的道路，这一带的人口由1960年开路时的20万在十年内增长为200万），伐木就可以开始了，土地被清理出来用于定居和种植。

然而，这种发展类型会受这一地区土壤的制约。在热带森林中，绝大部

分营养素并非含在土壤中（土壤很贫瘠），而是含在树和其他植物中。种地农民把地开出来，烧掉的林木会在几年内提供营养素。但土壤很快就耗尽了肥力，农民把地卖给大的土地所有者，又去开辟新地。大的土地所有者在这种贫瘠的草地上（土壤上只能长草了）建立大型养牛场。可是，即使这样也常常不能维持多久。亚马逊地区 1978 年前建立的养牛场，到 1980 年代中期几乎全部被放弃。对亚马逊森林的毁灭速度难以估计，但到 21 世纪初期时，至少有 1/5 的原始森林消失了。发表于 2005 年下半年《自然》上的一次卫星观测结果表明，由于“选择性砍伐”（就是砍走如红木这样一些关键树木）²⁵² 严重损害了周围区域，每年森林毁坏的程度是原先估计的 2 倍。

总体而言，21 世纪初期世界各地热带森林被毁的速度，估计是每天平均 86 000 公顷（相当于纽约市的面积），或者是每年 3100 万公顷（超过波兰的面积）。以这样的速度，世界的热带森林至迟在 21 世纪中期也会被毁掉。砍伐热带森林涉及毁掉一个完整的生态系统，这些森林中有这个地球上全部植物和动物物种（大约是 3000 万种）的一半左右。物种消失的确切速度不得而知，但最保守的估计也认为每年约为 5 万种，其中绝大部分尚未被科学认识就灭绝了。热带森林的毁灭也对气候产生了重大影响。植被覆盖被移除之后，来自太阳的能量就不再部分地被树木吸收，而是从几乎赤裸的地面反射回去，使得气温上升、土壤干燥，给大气带来了尘埃，对阻止雨云的形成起了作用。人们估计，只有在清除了 26 万平方公里的森林后，才会出现这种规模的效应。20 世纪，西非约有 4 个这样面积的森林被清除，后果是很明显的。在萨赫勒地区和撒哈拉以南非洲的部分地区，降雨量已降到一个世纪之前的 1/3，一年有超过 3/4 的时间非常干旱。同样的效应现在也在亚马逊地区出现了。

1980 年代以来，有过一些尝试要控制毁林，但它们几乎完全没有成功。根本性的问题是：对于许多国家来说，木材出口是它们在世界贸易体系中能够出口挣钱的有限几种资源之一。这种贸易体系是针对它们早已建稳的。这些政府宣称有权按照自己认为合适的方式来使用自己的自然资源，工业化国家过去也是这样做的，如果要限制砍林的话，这些国家要求工业化世界对此作出补偿（情况由于腐败程度很严重而变得更糟）。对伐木的有效监管非常困难——英国木材进口的大约 1/3 就来自非法伐木。即使是所谓“可持续性”的伐木（也就是砍掉一棵补种一棵），热带森林的丰富性也被桉树这类速生树种的单一种植所替代。

土壤侵蚀

在世界的几乎每一个地方，由于砍伐森林、开辟草地为耕地、在陡峭坡地耕种，现代农业都导致了严重的土壤侵蚀。这造成了沙尘暴、洪水、土壤肥力的流失和耕种的放弃。土壤退化现在影响着世界 1/3 左右的土地，世界农田的 1/3 其土壤流失的速度超过了所形成的速度。印度有将近 80 万平方公里的土地受到土壤侵蚀的影响，海地已经没有质量较好的表层土留下来了，土耳其约有 3/4 的土地受到了影响，其中一半影响严重。联合国环境署估计，从 1945 年以后，人类活动使得 20 亿公顷的土地退化，其中 4 亿 3 千万公顷已是不可挽回。

关于土壤侵蚀，美国提供了一个特别清晰的例子。对于早期定居者来说，可得到的土地数量似乎没有穷尽，他们根本不去注意维护土壤质量。到处耕种，土地被毁就放弃，然后转向新的地区。最严重的问题与种植烟草和棉花相关联，前者需要超过种植庄稼所需氮的 11 倍和所需磷的 36 倍，所以很快就耗尽了地力。种植烟草的农夫发现，在新土地上种棉花最为有利，但种过了两三季之后，就只能种植玉米或小麦了。即使是玉米或小麦也只能种几年，然后地力就完全耗尽。土地于是被放弃，而毁掉的土地很容易被风雨侵蚀。定居者逐步西移，从潮水区域移到山麓区域，一路上砍伐森林以获得新土地。从 1607 年第一批人定居算起，在不到一个世纪的时间里，弗吉尼亚就遭受了因毁林而带来的严重洪灾。18 世纪的佐治亚也有同样的经历，有些地方的土壤侵蚀沟深达 40 米。持续的棉花种植对土壤也有同样的影响，这就是美国人持续西进前往边疆背后的主要压力之一，也是棉花种植与奴隶制的主要原因之一。1817 年时的北卡罗来纳，放弃的土地面积已经相当于耕种的土地面积。

在 19 世纪后半期之前，由于定居者使用的犁无法犁开那种坚韧密集的草，所以大平原地区没有被定居者占据。由 6 ~ 12 头牛来拉的钢铁重犁的出现，使得农夫能够进入这一养活大群野牛以及捕猎它们的美洲土著人的地区。大平原被犁开辟，种植小麦——即使对于谷物种植来说，这也并不是合适的地区。这里为半干旱气候，年降水量只有 50 厘米左右，表层土很薄，是靠草拢在一起的。尽管有着前面那些世纪的教训（而且无视所有的生态学原理），美国土地局在 1909 年宣称：“土壤是一种国家拥有的破坏不了的、永远不变

的财产。它是一种不能耗竭的资源，它不可能被用光。”

当他们作这种宣称时，世界上最大生态灾难之一的早期阶段就已经在大平原上出现。最后的大片土地——俄克拉荷马于1889年向定居者开放。在接下来的40年中，大约1000万公顷处女地被犁开，用来种植耐旱的小麦。1919年后，随着俄罗斯小麦出口的停止，美国的生产开始扩大。又有125万公顷土地被犁开，小麦产量上升为1914年的2.5倍。然而，美国过分开发土地的历史就要遭到自己的报应了。

1930年代早期，影响大平原地区的周期性干旱又一次出现了。疏松脆弱的干土失去了它那保护性的草植被，被大风吹起，造成了巨大的沙尘暴，覆盖了堪萨斯西部、科罗拉多东南部、俄克拉荷马西北部、德克萨斯北部、新墨西哥东北部，以及内布拉斯加和达科他的部分地区。1934年5月的第一场大沙尘暴卷起了大约3亿5千万吨表层土，罩在美国东部（单是落在芝加哥的尘土估计就有1200万吨），尘土甚至在400公里外的大西洋船只上都可以测到。1935年3月，超过100万公顷的小麦因沙尘暴被毁；1938年，超过400万公顷的土地失去了12厘米的表层土壤，另有500万公顷也失去了6厘米。由此而来的社会和经济后果十分可怕（约翰·斯坦贝克的小说《愤怒的葡萄》使之留传后世），这一区域的呼吸道疾病增加了四分之一，婴儿死亡率上升了三分之一。到1938年时，每年仍有8亿5千万吨土被刮走，超过350万人放弃了这一地区的农场。俄克拉荷马几乎失去了其人口的五分之一，一些市镇走掉了几乎一半人。1940年代较好的保护措施使情况有所好转，但周期性的干旱于1952~1957年又卷土重来，风蚀两次影响到1930年代被损坏的区域，1970年代又再次出现，又有400万公顷土地遭受严重侵蚀。

255

“风沙侵蚀区”（dust bowl）的出现，成为迫使美国政府对这个国家土壤侵蚀程度进行一次全面调查的催化剂。这次调查的结果于1938年发表，展示出一种令人震惊的情况。即使是在伊利诺伊这种主要的农业区域，也有1/3的土地因侵蚀受到损坏。总体而言，一个面积如同南卡罗来纳那样大的地方被侵蚀掉，一个如同俄克拉荷马和阿拉巴马那样大的面积被严重损坏，被冲进河流的沙石数量可以覆盖如同马里兰那样大的地方。20世纪后半期的情况进一步恶化。到1970年代时，美国1/3的表层土壤流失，5000万公顷农田或者被毁，或者已是非常贫瘠。另有43万平方公里的土地正遭受侵蚀，其速度令人难以接受。表层土壤正以每年50亿吨的速度被侵蚀掉，这是一个世纪前速度的6倍。这种普遍的损毁，正是由于在贫瘠的土地上大量而持续的单一种植，并将土壤视为不过是一种支撑作物的媒介，又将大量的化肥、除草剂

和杀虫剂倾泻到农作物上所导致的。

1950年代和1960年代的苏联，也发生了同样的灾难。苏联1929年的第一个五年计划宣布：“我们必须去发现和征服我们生活于其中的这个国家……只有当我们带着一排排的拖拉机和犁来开垦这千年的处女地时，我们的大草原才真正成为我们的。”作为“开垦处女地”的一部分，拖拉机于1950年代来到了哈萨克斯坦的草原上。总体而言，从1954年到1960年，约有4000万公顷的土地被开垦。粮食产量于1956年达到顶峰，然后逐步下滑。深犁和让土地在休耕期裸露，这类做法导致了1963年严重干旱之后的严重土地侵蚀。即使是在1963年之前，土地也在以几乎每年100万公顷的速度流失，1964年和1965年有总计超过1000万公顷的土地被严重损坏。从这个雄心勃勃计划开始的十年内，这些新开垦土地的几乎一半受到了严重侵蚀，从1960年代中期开始，平均每四年就有100万公顷的土地被放弃。哈萨克斯坦的耕地在20世纪的最后20年中减少了一半还多。在澳大利亚，第一个限制砍树的公告于1803年——第一批定居者到来后的10年多一点——发布，这正是因为土壤侵蚀的增加。

256 澳大利亚绝大部分地区是沙漠和高度贫瘠的土地（这个国家将近3/4地区为半干旱或更糟），其他的土地如果被开垦或过度放牧也很容易被侵蚀。1878年时，维多利亚出现了大量的土壤侵蚀；1920年代，悉尼遭遇了严重的沙尘暴；20年后，人们估计新南威尔士的一半出现了土壤侵蚀；到1980年代中期，澳大利亚所有农业用地超过一半受到土壤侵蚀的影响。

在中国，数千年的人口增长和农业区的扩展，导致了大量的砍伐森林和严重的土壤侵蚀。19世纪的情况已经很严重，但20世纪则更加恶化。20世纪中期的20年内，有超过800万公顷的农业用地被侵蚀掉。总体来看，曾经的耕地有超过1/3现在已经被放弃了。中国春耕导致的尘土，如今在数千英里之外的夏威夷都可以检测到。土壤侵蚀带来了一个重要的次生问题：河流带走了大量的尘土就导致河床抬高（增加了发洪水的危险），淤泥充塞于下游水坝，最终是扩大了河口处的三角洲。1985年之前的30年中，喜马拉雅山区约有40%的森林被毁，从那以后，毁林的速度又加快了。从这片山区流出的河流，它们的河床几乎每年抬高15厘米，导致了大量的洪水和孟加拉国这些国家河口三角洲的快速扩展。这些地区土地短缺，人口增长很快，人们别无选择，只有定居于三角洲新形成的土地上。面对进一步的洪水和来自孟加拉的旋风，这些人口很脆弱，常常会因这些所谓的“自然灾害”而失去大量的生命和生计。现在，几乎有1/8的世界人口生活在受洪水影响的地区，

而这正是喜马拉雅山区的毁林和土壤侵蚀造成的。

导致毁林和土壤侵蚀速度加快的另外一个因素，就是游牧群体的过度放牧。这些群体生活在非洲、近东和中亚的边缘地区，他们需要在一年之中很好地统筹安排自己的各种活动，随畜群走很远的距离以此维持自身生活方式，避免对环境的过大压力。在 20 世纪，这些游牧群体（世界各地总共约 4000 万人）受到了来自两方面的压力：农业用地的扩展和自身人数的持续增长。

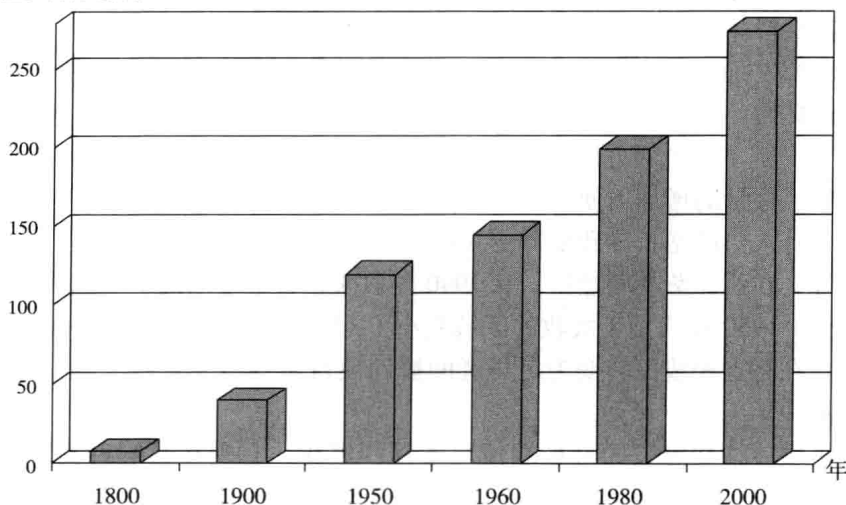
农民数量的增加迫使这些牧民离开那些较好的土地，进入更为边缘的地区。自身人口的增长导致要养更多的牲畜，这又进一步挤压着已经非常脆弱的环境。在西非萨赫勒地区，从 1940 年以来牲畜数量增加了 2 倍多；在拉贾斯坦邦，1950 年代用于放牧的区域缩小了 15%，但牲畜数量却增加了一半还多。旨在将这些牧民转变为定居者的援助项目使得情况更糟，反而把放牧的弊端集中了。 257

土壤侵蚀和流失的最极端情况就是沙漠化，它现在影响着美国西南部、墨西哥北部、北非和萨赫勒一些地区，以及非洲南部的大片区域、澳大利亚的一些部分和中国越来越多的土地。最乐观的估计是：世界上的沙漠以每年大约 7 万平方公里的速度扩张，在整个 20 世纪，撒哈拉沙漠逐渐向北扩展（罗马帝国在利比亚的大片粮食产地早已消失了），其速度是每年 10 万公顷；而向南扩张的速度还要更快，尤其是在苏丹。智利的阿塔卡马沙漠每年推进超过 3 公里。总体而言，大约有 7 亿人（超过世界人口的 10%）生活在世界的干旱和半干旱地区，受到沙漠侵蚀的威胁。在某些地方，这个比例还要高得多——在肯尼亚，人口的 1/3 受到了沙漠化的影响。

水

食物生产的强化，最近这两个世纪中食物生产的大量增长，部分是凭借水浇地的大量增加而做到的。1800 年时，世界约有 800 万公顷水浇地。在 19 世纪，这个数字就增加了 5 倍，达到了 4000 万公顷左右。在 20 世纪，这个数字又增加了 7 倍，达到了 2 亿 7500 万公顷左右。总体来说，这种增长超过了 34 倍。世界耕地的 15% 稍多，现在都得到了灌溉。水浇地比例最高的是在亚洲。灌溉使得原本不能生长的庄稼得以生长，还可以大幅度增加产量（7000 年前最早的农人就发现了这一点）——在南亚，种植水稻的区域只有三分之一得到了灌溉，却产出了几乎全部产量的三分之二。

单位：百万公顷

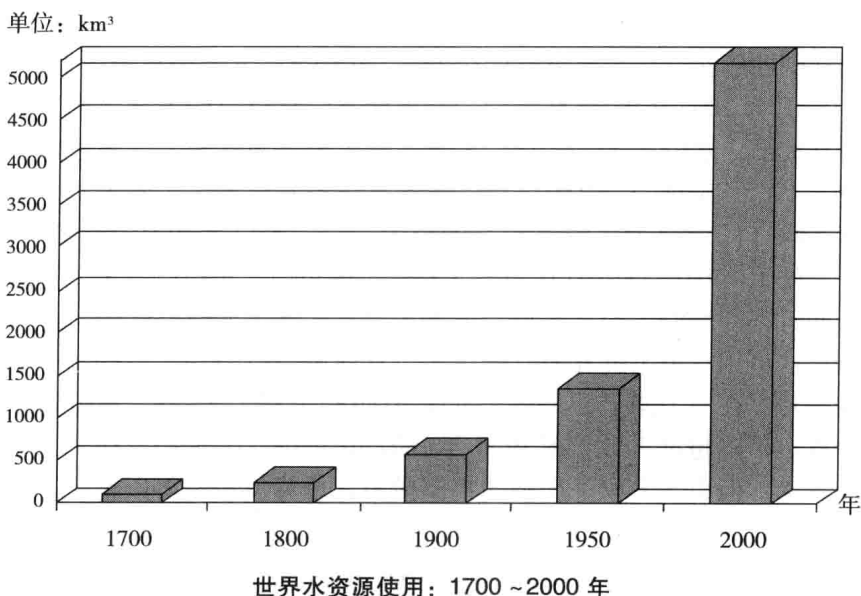


258

世界灌溉面积：1800~2000年

不过，灌溉也会使得土地严重退化，导致水涝和盐化，4000多年前的苏美尔早期社会就体现了这一点。这种后果如今出现在叙利亚和伊拉克一半的水浇地上。美国1/4的水浇地和旁遮普4/5的水浇地也都如此。在苏联存在的最后30年中，水涝和盐化导致的耕地丧失超过了爱尔兰和比利时的耕地之和。水浇地的主要增长出现在20世纪中期，当时其年增长率约为3%。1978年后，这个速度就降至大约1%。不过，在20世纪的最后25年中，水浇地丧失的速度也差不多是年均1%，所以水浇地的总面积没有什么增加。

水浇地的扩展与人口的增长一道，还有工业的需求和人均水消费量的增加，这就共同对世界水资源形成了严峻的压力。世界所能依赖的淡水量非常有限——世界水资源的97%是海洋中的咸水，而淡水的2/3为冰，主要分布在南极洲。剩下的绝大部分是在地下含水层，非常之深也很难获取。世界1%的淡水只有1/4才存在于湖泊和河流中，而这个量的1/4是在西伯利亚的贝加尔湖。世界水资源年均消费量由1700年的大约110立方公里增长的至现在的5200立方公里左右，增加了47倍，而这种增长绝大部分集中于最近这50年。



259

从历史上看，绝大部分人类用水都是用于灌溉，1970 年之前总用水量有超过 3/4 用于灌溉，而现在仍占 2/3（其余几乎都被工业所用）。灌溉的问题在于绝大部分水都浪费了。在印度和中国，灌溉水的大约 2/3 因蒸发和灌溉沟渠的渗漏而流失，在美国也有一半流失掉。

到了 21 世纪初期，世界水问题的严重性已经变得明显了。在 20 世纪，世界用水量上涨了几乎 10 倍，绝大部分上涨集中于后半期。然而，这种增加绝大部分是一种“免费乘车”——耗尽地下含水层的水资源，其速度远远超过它们得到重新补充的速度（化石含水层，如美国大平原下面、中国华北平原下面和沙特阿拉伯的下面，在可用的时期内是形不成任何补充的）。奥加拉拉（Ogallala）含水层是一条地下河，从德克萨斯延伸至南达科他，是历经 25 000 年左右的时间积累起来的。这一区域的第一批定居者使用风车抽水，但只能达到大约 10 米深，一眼井的灌溉范围大约 3 公顷。从 1930 年代开始，石油钻井技术的使用使得深井能够打到含水层。在 1950 年后的三十年内，取水速度提高了 4 倍，这超过了自然补水速度的 10 倍。随着井越来越深，取水的成本也越来越高，直至最后在经济上不划算了，于是灌溉从 1980 年前后开始减少。

1990 年代，这里仍有 15 万台抽水机在抽水，可以获取的水至少有一半 260 已被取走。即便依据最为乐观的估计，剩余的水在 2010 ~ 2020 年期间也会被

取干，如果出现干旱还会更快一点。水供应崩溃对农业的影响将是毁灭性的。

同样的问题在世界各地变得日益严峻。在印度，水井的数量由1975年的80万口上升为2002年的2200万口。许多地方的水位年均下降1米，而在古吉拉特邦北部，水位在30年中由15米下降了超过400米。在北方邦，政府在1970~1985年间打了2700口井以把淡水送到农村地区，到了1990年代，其中有2300口已经干枯。巴基斯坦的奎塔一带，水位每年大约下降3.5米，在接下来的10年中，这一地区将会水枯竭。在也门，水位以每年2米的速度下降，而首都萨纳的人口增长则每年超过3%，接下来的数年中，这个城市就可能无水可用。由于过分抽取地下水，其他城市也遇到了不同的问题。墨西哥城是建立在一个湖上，其用水量在20世纪上涨了35倍，导致这座城市向这个湖心下陷超过7米。在1920年后的40年中，由于抽取地下水，东京下陷了5米，但由于采取了严格的控制措施，总算使情况得以稳定。沙特阿拉伯政府决定用其石油财富来做到小麦自足，这就涉及以世界价格的5倍来补贴国内小麦生产，并从地下含水层抽取巨量的水。从1984年开始，可得到的水量储备的一半被抽取，有些井需要深达1公里才能找到水。这个政策在经济上和环境中都是不能持续的。中国的情况同样糟糕。从4000公里长的黄河中过分取水，导致了1972年的持续干旱；从1985年开始，黄河每年都有部分时间不能入海。华北平原下面的含水层一年当中就下降了3米（2000年），北京周围的井需要深达1公里才能见水。这些城市面临水危机，由于缺水，农业产出也在下降。从1997年到2003年，这一地区的小麦收成下降了30%。而这正是中国的主要产粮区之一，于是这一时期中国的粮食收成下降了几乎14%，这相当于加拿大粮食的总产量。世界银行对这种“未来各代人的灾难性后果”提出了警告。

世界上越来越严重的水资源短缺，已导致在这种关键资源上越来越多的纷争。这古已有之。大约在公元前2500年，拉格什和乌玛就因为对灌溉用水的控制而打了一场150年的战争。1953年，以色列想让约旦河部分改道去灌溉内盖夫，但由于受到广泛谴责而不得不改变计划。当叙利亚与约旦制定了一个引水计划后，以色列在1967年的战争中摧毁了它们的准备工程。围绕幼发拉底河出现过两次争执，一次是1970年代中期的叙利亚与伊拉克之间，另一次是1990年后土耳其提出修建一座巨大的水坝，这将严重影响到叙伊两国。埃及与苏丹常常因为尼罗河而争执。随着水资源短缺愈发严峻，在接下来的数十年中，此类冲突的数量有可能上升。

亟于获取灌溉用水（以及用于工业的水电），一些巨大的水坝就在世界

各地修建起来。20 世纪后半期，它们的数量由 5000 座上升为 4 万座。世界水库覆盖的总面积现在已是意大利面积的两倍，世界 2/3 的河流都要流经水坝。这些项目中的许多都在环境和社会层面高度有害。水库导致的淹没使得大量人口迁移——在最近这 60 年中可能多达 4 亿（他们中有一半在印度），现在年均约有 400 万人迁移，他们当中很多人没有得到补偿。由此形成的水面使得大量土地失去，沃尔特大坝淹没了 80 万公顷土地，卡里巴大坝大约为这个数字的一半，这些土地常常是很好的农业用地。另外，那些常常据此而来的渔业也多失败。热带地区的蒸发量非常之高，水库中的水大量损失，而周围山坡的毁林又带来了极高的冲刷和淤积。印度安得拉邦的纳扎姆萨加大坝（Nizamsagardam）由于淤积失去了库容的 2/3。中国的三门峡大坝于 1960 年完成，由于完全被淤塞，4 年之后就被放弃。不过，这方面的最高纪录还是老营大坝（Laoying dam）项目，尚未完成就因淤死而被放弃。

大型水坝导致的众多问题，一个典型例子是在尼罗河上，这里低强度的灌溉系统曾是伟大埃及文明的基础，数千年来养活着这里的人口，但在最近两个世纪中却被摧毁。在传统的系统中，为适应尼罗河每年的洪水，大麦都和小麦都在春季收割，这样夏末的洪水就不会损害庄稼，也为早秋的种植打下了基础。19 世纪中期，半独立的埃及统治者麦赫迈特·阿里（Mehmet Ali）制定了一个大量增加棉花生产以供出口的计划（也是为增加社会精英阶层的收入）。1855 年后不到三十年的时间里，棉花产量增加了 6 倍。然而，棉花是在 8 月和 9 月收获，夏末的洪水就有可能将之毁掉。所以，统治者就认为对尼罗河实施新的控制至关重要。英国于 1882 年夺取了对埃及的控制，然后于 1898 年又控制了苏丹，这样一个计划就变得可行了。1902 年，阿斯旺低坝修建，它又分别于 1912 年和 1934 年加高。这是一个中等规模的控制体系，只控制了尼罗河洪水的大约五分之一。一位希腊裔埃及工程师阿德里安·达尼诺（Adrian Daninos）于 1912 年提出在阿斯旺修一座高得多的水坝，并在 1940 年代后期再次提出。英国人反对这一计划，他们倾向于在乌干达或者苏丹修建。1952 年的埃及革命后，埃及新领导人纳赛尔上校反对英国人的想法（他想要大坝处在埃及的控制之下），在苏联的帮助下，使用来自新近国有化的苏伊士运河的收入，阿斯旺大坝终于修建起来。

由大坝而形成的湖（被命名为纳赛尔湖），现在容纳着尼罗河 2~3 年的流量。得到控制的流量可使每年种植 2 到 3 季庄稼——棉花、玉米和夏季种植的水稻，大坝发电占到了埃及电力总量的三分之一。然而，这些收获付出了非常高昂的代价。这个湖位于蒸发量最高的地区，每年约有六分之一的水

会失去；大坝也阻止了淤泥的下泄，而这正是几千年来埃及农业丰产的基础。结果，就不得不用化肥来替代，生产化肥又用掉了大坝所发之电的大部分。缺少了淤泥，尼罗河三角洲就收缩，海水向内陆涌进了 50 公里，三角洲在有些地方正以每年 80 米的速度后撤。尼罗河排入地中海的水量只是 50 年前的 1/16，而这大大增加了地中海的盐度。永久性的灌溉导致血吸虫病的发病率上升了 10 倍，有些地方的人口全都受此折磨。古代埃及的伟大遗迹有许多被
263 纳赛尔湖淹没，其他地方随着下游水位的抬升，盐和矿物质对遗迹的损害也大大增加。大坝没有解决埃及的水问题，21 世纪初的埃及仍然是世界上最严重的面临着水短缺的国家之一。

咸海

世界历史上单一的最为严重的水资源与灌溉灾难出现于 20 世纪的最后 30 年，地点是在当时的苏联。苏联的全部历史都在于用大规模的计划来改造自然环境。咸海是世界上第四大内海，而且不同寻常的是有两条河流入其中（锡尔河和阿姆河）而无一条流出——由于高蒸发量，它维持大小不变。这一区域早就修建了一些小规模灌溉系统。1970 年代初期，苏联当局最终采纳了一个考虑很久的方案，要引这两条河去灌溉 700 万公顷以上的土地（相当于整个爱尔兰）来种植棉花，而这里的气候极不适合，而且土壤贫瘠。这种河流改道的结果——人们其实知道——而且接受。1950 年代后期，这个方案的倡导者之一，土库曼斯坦科学院院长 A. 巴巴耶夫（A. Babayev）这样说：

“我……认为咸海的干涸远比维持它有利。首先，在它原来的地方会获得肥沃的良田……单是种植棉花就足以补偿咸海及其渔业、船运和其他产业的失去了。其次，此海的消失不会影响到这一地区的风景。”

接下来数十年中发生的事情并非一个意料之外或没有想到的灾难。

河流改道减少了流入咸海正常水量的 90%，海平面降低了 19 米，其面积缩小了 3/4，到 1990 年，它已经分成两个湖。随着水分的蒸发，咸海盐度的增加超过了 50%，它现在的盐度是海水的 2.5 倍。咸海的收缩使得原来的海底露出了 35 000 平方公里以上。每年有超过 1 亿吨的盐在尘暴中被吹走，

这种尘暴每年平均肆虐 50 天。

原来海床的剩余和一些严重水涝的邻近土地，变成了固体盐沼的新沙漠——“阿拉库姆”（Aralkum）。咸海的收缩极大地影响了这一区域的气候，现在冬季更长更冷了，夏季也更干更热了，温度高达 49 摄氏度。 264

这里的渔业于 1982 年崩溃，但玛扬诺克罐头厂留存了下来——从波罗的海空运冻鱼，通过穿越西伯利亚的铁路从太平洋运送冻鱼来加工，直至苏联解体。这是一种疯人院的经济学，它于 1992 年结束。除了咸海的鱼全部灭亡外，这一地区一半的哺乳动物和 3/4 的鸟类也灭绝了。由于饮水受到盐以及因种植棉花而来的化肥农药的污染，人们的健康受到严重影响。十年之中，死亡率上升 15 倍，癌症和肺病的发病率上升了 30 倍，这一地区现在是原先苏联所有地区中儿童死亡率最高的地方。

咸海的情况是一座纪念碑，警示着那种人类想操纵环境的想法（尤其在苏联时期流行）必受惩罚。想重新恢复咸海的尝试没起到什么作用，这个问题看来不可能解决了。想恢复它的南湖的做法已经放弃，南湖的绝大部分估计在 2010 年前后就会消失，因为这个越来越浅的海正面临着蒸发量的持续增加。

如同此前的情况，现代农业得到的也是收获、问题和环境灾难的混合，变化的只是问题的规模。尽管有超过以往的人口被养活，但这是在一种高度不平等的基础上做到的。工业化世界的绝大多数人口有着丰富的（大多数情况是过于丰富）和多样化的饮食，而世界人口的大部分却是饮食低劣、营养不良和饱受相关疾病的困扰。需要使用更多的土地、需要对生产进行强化，这带来了许多环境问题——砍伐森林、土壤侵蚀、沙漠化、盐碱化、土地和水中残留过多的化肥、农药和除草剂。历史上影响着各个农业社会的那个问题——确保所有人都有足够的食物供应，在全球范围内仍然未予解决。

12

第二次大转变

265 人类历史上的第二次大转变涉及对地球上大量（但也是有限）化石燃料的开采。这导致了那些依赖高能源消耗的社会出现。这也是一种根本性的转变。19世纪之前，地球上每个社会都只有非常少的能源来源，它们能够生成的能源总量也很少。这次转变至少如同农业的发展和定居社会的出现那样重要。就其对环境的影响而言，这次转变则要大得多，而且发生在一个短得多的时间内。在这次大转变之前，人类社会使用的所有形式的能源都是可以再生的（尽管对树木的开发通常是以一种难以再生的方式）。最近这两个世纪中，不仅出现了不可再生的化石燃料（煤、石油和天然气）的使用，而且出现了能源消耗上的巨量增加。

社会需要能源来满足一些基本之事——照明、烹饪、房屋取暖和农业、建筑业、工业的动力，以及交通运输。获取能源需要成本，这种成本就限制了能够开发利用什么能源。这种成本可能很低，比如收集木柴；也可能很高，比如海上采油。在最近这一百年之前，能源的使用也受到运输问题的限制。体积大而重的木材和煤在运输上都很费事（水运好一些），水力和风力则只能在特定的地方使用。在19世纪后期电（以及大功率的电力传输系统的建造）发展出来之后，才使得以一种灵活的、易于分配的能源形式来提供动力、照明和取暖成为可能。

人 力

19 世纪之前，世界机械能的四分之三来自人力，而其余的几乎全来自畜力，风力和水力是非常边缘化的能源来源。比起家畜来，人是效率更高的能源转换者。人所需要的食物远远少于饲养家畜所需的牧场和饲料。所以，在那些依赖低生产力农业的社会中，没有别的选择，唯有使用人作为主要的动力来源。在数千年的时间里，是人类大量的劳作和努力，以及因此而付出的早逝、受伤和痛苦的代价，形成了每一个社会的基础。人类把主要的能量输出投入到农业当中，做着大量的事情，如清除土地上的树木、播种、除草、挖掘、收割、修建梯田和灌溉沟渠，只有原始的工具，以有限的畜力作为辅助。人口的 90% 作为农民而生存，在晚近这 8000 ~ 10 000 万年的时间内，这就是除了极少数人之外的人类生活的真实情况。迟至 1806 年，一位法国的农业论者仍然在倡导放弃耕犁，回到用手挖掘田地，他认为尽管这会慢一些，但要便宜一些也更透一些（当时通常有大量的剩余劳动力）。人类还为工业提供了大部分动力。15 世纪出现在布鲁日市场上的大起重机，被视为是当时的技术奇迹，它是由人踏车来提供动力的。19 世纪的英国监狱也出租人力踏车，当地的工业家可以租用。中国大运河最高的水闸，其运作是靠几百个人使用绞盘和绳索。人力也是家务劳动中的主要能源，直到 20 世纪发明了一系列节省人力的家用设备为止。一百年前，英国有 250 万人（其中 80% 以上是女性）被雇用为家庭仆人，他们构成了单一的最大职业。新的家用设备只有那些相对富裕的家庭才用得起。即使到了 20 世纪早期，家中的重活，尤其是收集木柴和打水，仍然是世界上数亿女性的日常劳作。

各个社会面临的一个重大问题就是，运送足够的劳力去从事统治阶层想要的那些项目。这些劳作绝大部分是强迫性的，或者由自己社会的民众来承担，或者由奴隶来做（他们通常是战俘或被征服的其他民族）。从美索不达米亚的神殿土墩和宫殿到埃及和中美洲的金字塔，绝大多数古代世界的宏伟纪念物，还包括中国的大运河和万里长城，都是使用强迫劳动来建造的。在埃及第四王朝时（公元前 2575 ~ 前 2465 年），在各省修建坟墓和普通人的简单纪念物都被停止，取而代之的是集中力量为法老修建金字塔，为法老们的亲属和高官修建纪念碑。巨量的劳动力由国家集中控制，没有证据表明这些劳作是大量人口自愿提供的。在中国，大运河（它从中国的南方向首都运

267

粮)是500多万征用农民在5万吏卒的监管下完成的,可能有一半左右的劳工在运河完工之前就累死。

一些强迫劳动在欧洲的历史上也很普遍。在一千多年的时间内,农业劳动者被要求每年有一定的天数到自己领主的庄园去干活,作为他们自己能够种植土地的代价。正是凭借这种方式,领主才能够得到足够的劳力来种植他的土地。农民通常就被拴在他们的土地上,不能够迁移。农奴制以某种形式在欧洲持续到18世纪,在东欧和俄罗斯则几乎又延续了一个世纪。为了一些别的目的也会使用强迫劳动力,迟至18世纪,法国仍然使用强迫劳役来建造和维护道路。20世纪的极权主义国家,在苏联的劳改营中,在纳粹德国的集中营里,都使用强迫劳役来从事一些大型建设项目。

除了自己民众的强迫劳动外,许多社会还依赖奴隶以提供一种不用付钱只给饭吃的能源来源。奴隶制在第一批定居社会中相当普遍,在世界各地一直留存到20世纪。不过,有三个社会格外依赖大规模的奴隶制。古希腊的斯巴达将被征服的美塞尼亚农民视为国家奴隶(“希洛人”helots),^[1]强迫他们戴狗皮帽子,任何斯巴达人杀死他们都可以不受惩罚。在雅典,人口的1/3(约10万人)是奴隶,他们在劳里昂的国家银矿干活,也在大多数雅典公民的小农场里干活。如果说雅典公民有时间去参与国家政治,那正是因为他们有奴隶来干活。

268 与罗马帝国的奴隶制相比,斯巴达和雅典就微不足道了。公元1世纪时,意大利大约有200万奴隶,构成了人口的1/3。这种规模的奴隶制需要一种来自战争的持续补充(战俘和被占领城市的人口),以及一种充分发展的奴隶贸易,它将西欧、黑海地区和非洲都包括进来了。每年约有25万人成为奴隶。第三个大规模依赖奴隶制的社会是那些殖民帝国,主要是在美洲。总体而言,约有1200万非洲人役为奴隶在种植园干活,这些种植园生产甘蔗、烟草、棉花、水稻和靛蓝等欧洲人需要的奢侈之物。许多奴隶也充当家庭仆人或工厂干活。此外,许多美洲土著民族也被征召为强迫劳工到农场工作,或者是在玻利维亚银矿的恶劣条件中采矿,这些银矿在几个世纪中为大部分欧洲贸易提供着资金。

对于交通运输而言,人力也很重要。在陆地上,几千年来由搬运工提供着最为普遍的运送负载的方式,如今仍然在世界的许多地方这样做。在印加

[1] 希洛人,古代斯巴达农奴,其身为国有。包括斯巴达首府周围地区的土著居民,以及征服美塞尼亚后,美塞尼亚人亦被贬为希洛人。——编者注

帝国，由于没有家畜，通讯的主要方式就是一种高效率的网络——一队队奔跑者沿着国家修建的道路跑着传递信息（道路是征用劳力修建的）。在海上，许多船只依靠的是人力而非风力（或者是二者结合）。巨大的古希腊战船——三列桨座战船，是由人来划动的；在地中海，大划桨船在16世纪中期之前一直是主要的战船。这种船无论是商用还是作战，从罗马帝国到19世纪的法国，许多社会中都是由奴隶或罪犯来人力划桨的。在中国，即使那种技术上先进得多的明轮船，也依靠人力踏车驱动。在巴西，从16世纪开始，由于缺乏畜力而奴隶劳动力剩余，于是便使用奴隶而非牛马来拉车。几乎每个社会，人都被用来运送人，而且这是一种强有力的地位象征。所使用的方式有：座位和筐子放置在驮夫的背上（世界许多地方至今仍有）、4人或6人来抬的轿子（19世纪之前在近东、印度和中国流行）、2人抬的肩舆（17和18世纪欧洲城市中常见）、人力车及其现代变种脚踏车。

畜力

269

除了人力之外，另一种方便易得的动力来源（在欧亚大陆和非洲）就是畜力了。直到20世纪末，这都一直十分重要，即使在工业化世界中。使用畜力的主要限制就是饲料的问题。一匹马需要大约2公顷土地才有足够的饲料，一头牛需要的稍少一些。由于农业生产力很低，绝大部分土地必须用来养活人，所以饲养牲畜的数量就有限。

牲畜被用作驮畜来运送货物，开始时是把货物捆绑在它们的背上。一些最早的牲畜，如驴和中亚野驴，在数千年的时间内一直起着重要作用。骡子也很重要，尤其是在地中海地区（19世纪时西班牙骡的数量是马的2倍），当欧洲人征服南美后，骡子就被引入此地作为主要的驮畜，18世纪时南美的骡子超过了200万。公元前3500年左右，轮式车辆首先在美索不达米亚（稍后一点在印度河流域和埃及）得到了使用。它们由牛或中亚野驴来拉。用中亚野驴拉车消失后，在欧洲和近东，牛就成为主要的役畜，一直到18世纪。18世纪时，欧洲也仍有2400万头牛，而用于农业劳作的马则有1400万匹。牛车在20世纪初期的印度超过了500万辆，它们在许多国家一直是重要的运输工具。

马首次得到驯养是公元前3200年左右在乌克兰南部平原某地，但用来控制马的缰绳和嚼子在何处发展起来不得而知。不过，在大约三千年的时间里，

马的使用（除了拉轻型战车外）主要限于人骑或驮货，因为用于牵引运货还存在着挽具的问题。人们首先用喉带和肚带作为马的挽具，这是从挽牛的做法而来。这种做法用在黄牛、奶牛和水牛身上都好使，因为它抵住的是牛椎骨，将牛脖子和牛身连到一起了；但用于马却不适合，牵引力的重点是在马的喉部和气管处，如果马拉重载——比如犁地——时很容易窒息。一种有效的挽具需要将拉力点放低，沿着马的两侧，这便需要不同的车辆设计，用两边的侧杆来代替中间一根杆。这些问题首先是在中国解决的，公元前3世纪，²⁷⁰这里就使用了胸带挽具，使得马匹能够拉重载了。欧洲几乎一千年后才知这样做。现代马颈轭（一个装填垫料的框架套住马脖子，两侧的杆位于马肩处——这样最有拉力）首次得到使用是公元500年左右在中国，出现在欧洲是五百年之后。在北欧和西欧，马匹需要钉蹄铁，以对付潮湿的影响。马蹄铁由中亚传到中国，然后向西传入伊斯兰世界，最终于公元900年前后传到西欧。

这些技术的发展使得马匹能够用作挽畜，在西方则于公元第一个千年的后期使得重犁能够犁开这一地区的土地，将其投入使用。马替代牛经历了漫长的时间。马需要更多的饲料，而在老得干不动活之后又没有什么价值，而牛还能卖肉。在欧洲，公元1100年之前，马很少用于犁地，而英国此后几个世纪中，牛一直还是主要的挽畜。到了18世纪，马成了所有农业劳动的主要动力来源，一直持续到20世纪中期被拖拉机取代为止。在英国和法国，农用马的数量在1920年左右可能达到高峰，而德国则迟至1939年还有超过300万匹马用于农业。

牲畜在战争中也很重要。最早的车辆中有一些是实心轮子战车，美索不达米亚的军队领袖乘坐它们去打仗（战斗时是步兵）。在马镫发明之前，骑兵和战马都受到限制。马镫可能是中亚某地的游牧部落发明出来的，3世纪时出现在印度，之后传入中国，在中国于公元477年发展为将整只脚都装入。马镫的西行花了两个世纪，公元694年在伊朗得到使用，在欧洲的首次使用是公元730年代的法兰克军队。马镫的优势就在于，它使得骑者不容易从马上摔下来。马开始成为欧洲军队的主角，尽管由于饲料不足而使数量受限——14世纪时的军队仍然无法维持35000匹以上的马。骑兵的全盛期是在18和19世纪（此时已有较多的饲料），但在20世纪技术越来越发达的战争中却没什么作用了。然而，军队仍然依靠马匹作为主要的运输手段。

²⁷¹ 一战时，英国军队使用了120万匹马；二战时，德国军队拥有了装甲师，但仍然有270万匹马用于后勤支援（是它在一战时的2倍）。

欧亚大陆各地轮车的使用，几个世纪中一直问题多多而颇受限制。长途运输很不经济，而所谓的“路”也不过是前车之辙罢了，若逢下雨则变成了烂泥。这些问题从根本上导致了一种初看起来很奇怪的发展——先是在近东，然后在伊斯兰世界，用骆驼取代轮车来运输。单峰骆驼可能是公元前1500年时在阿拉伯半岛某地首先得到驯化的。开始时，人们养它取奶。公元前100年左右，阿拉伯北部出现了驼鞍（一个V形架子倒放在驼背上，上面有个座垫，货物可以由此捆绑在骆驼的两侧）。骆驼有一些关键的优势——它远比养牛养马经济，并且不存在挽具问题。轮车只能装载有限的货物，而且成本不低。一匹骆驼只需要很少的鞍具，一天的行程是车行的两倍，并且不需要道路，一个人可以控制6匹系在一起的骆驼。所以，使用骆驼就是一种重大的改进，基础设施投资可以集中用于桥梁和驿站建设了。对于打开穿越撒哈拉沙漠的商道，骆驼起到了关键作用。双峰骆驼（它是稍早于公元前1500年在伊朗或阿富汗得到驯化的）是丝绸之路上前往中国和来自中国的商队运输的基础，尽管在阿姆河以西很少使用驼队。

在数千年的时间里，世界每一个地方，牲畜都是带动机器的重要动力，尤其是粮食磨坊和榨橄榄油的油坊。18世纪后期的英国处于所谓“工业革命”的早期，畜力的使用快速增长，尤其是马匹（于是有了测量动力的单位“马力”一词）。绝大部分早期工业机械都不大，只需要很小的动力输入，一架缩绒机只需要两三匹马，最早的纺织机每100个纱锭只需要1马力左右。纺织机械最早的前驱者之一约瑟夫·阿克赖特（Joseph Arkwright）在自己位于诺丁汉的第一家纺织厂中，使用9匹马马来带动1000个纱锭。马匹也在矿山排水和酿造工业中广泛使用。它们价格便宜，使用灵活，成为常用的动力来源，最高时可达到10马力。1800年前后，马逐渐被蒸汽机所取代，但完全被取
而代之则用了数十年。 272

作为一种运输手段，马一直极为重要，直至被内燃机的广泛使用所取代。绝大多数个人旅行靠马，公共马车靠马，18世纪中期欧洲各地越修越多的运河、拖拉驳船也靠马。19世纪铁路的发展并没有带来马拉交通的衰亡（除了公共马车外）。由于带来了更多的交通方式，铁路实际上增加了对马的需求，马的数量在公元1900年前后达到了高峰。英国是世界上最早也有着最密集铁路网的国家，然而在19世纪马的数量却是快速上升。1810年，英国约有15000驾私人马车，1870年上升为12万驾左右。村镇私人和商业之用的马匹从1830年的35万匹增加至1900年的120万匹。镇上那些公共交通系统的发展，在20世纪初期之前一直靠马来拉。1902年，伦敦有3700驾马拉公车

(每驾由 2 匹马拉, 一天需要换用 10 匹左右的马)、7500 驾二轮轻马车和 3900 驾出租马车。铁路公司依靠马拉车辆把货物从仓库分发出去。伦敦铁路公司拥有 6000 匹马, 煤炭商人们也有 8000 匹。迟至 1913 年, 伦敦货运的将近 90% 都靠马拉。

20 世纪初期, 英国的马匹数量约为 350 万 (是今天数量的 25 倍), 法国也差不多, 美国的马匹数量在 2000 万到 3000 万之间。这样的数量大致就是农业体系所能支撑的最大限度了。1900 年, 英国的马匹每年吃掉 400 万吨燕麦和干草 (约为 600 万公顷土地的产出), 如果没有便宜的粮食进口, 英国不可能维持这种数量的马匹外加养活人口。如此数量的饲料在全国各地运输, 尤其是村镇, 物流方面的问题很大。在美国, 马饲料生产使用了大约 3600 万公顷的土地 (土地总量的 1/4), 这就接近可能的最大限度了。农业之外, 对马匹的替代发生得非常快。在英国, 马拉公车在第一次世界大战之前就几乎消失, 1920 年代初期之后, 英国的马匹数量在十年内减少了一半。

水力与风力

在 19 世纪末期之前, 人力和畜力一直是动力的主要来源。水力和风力不过是补充性的, 而且仅限于工业。水力的首次使用是在公元前 100 年左右的埃及, 当时出现了自动灌溉轮和水车磨坊。这些早期的水车由水平轮提供动力, 但当必要的凸轮和齿轮被发明出来后, 能够提供更大动力的垂直轮就被普遍采用。水力的使用——在欧洲和地中海地区几乎完全限于磨粮食——在一个人力充足 (绝大部分来自奴隶) 的时代传播得很慢。在中国, 水力的使用是自身发展出来的, 与地中海地区大致同时, 但主要作为钢铁冶炼业一种复动式活塞风箱的动力, 而不是磨粮食。

在几个世纪的时间里, 水车磨坊传遍了西欧各地。这方面的第一个确凿证据就是 1086 年英国编纂的土地志 (*the Domesday Book*)^[1] 上记载的建造规模。它记录了大约 3000 处定居地的 5624 座水车磨坊。有些地区的磨坊非常集中。威尔特郡的怀利河 (*the Wylve river*) 在 15 公里左右的河道上有 30 座磨

[1] *the Domesday Book*, 即《末日审判书》, 英王威廉一世下令进行的全国土地调查情况的汇编。目的在于普查王田及国王的直接封臣的地产情况, 以便征收租税、加强管理, 并确定其封建义务。——编者注

坊。法国鲁昂附近的罗贝克河 (*the Robec river*) 在 10 世纪时有 2 座磨坊, 但 3 个世纪后便有了 12 座。巴黎附近的塞纳河, 14 世纪时一公里河道上有 68 座磨坊, 在这座城市中央大桥的各个桥拱下, 也有 13 座磨坊。

水力节省了人力和时间, 但它的使用也带来一些问题。一年之中河水流量是变化的, 所以磨坊有不少时间就不能使用。河道最好的部分集中了众多磨坊, 在这些磨坊的使用上会产生无穷的争执。图卢兹的加伦 (*Garonne*) 河上, 桥下那些浮动磨坊在 12 世纪末时就被拆毁, 修建了一系列小坝来控制水的流量。但这也导致了无尽的争执——如果下游修筑较高的水坝来增加水流量, 那么上游的水流就减弱了。水力的各种新应用逐渐传播到欧洲各地。1806 年它首次在诺曼底用于布匹整理, 1138 年在巴黎用于鞣革, 1238 年在巴伦西亚用于造纸。水力也被用来为冶铁炉鼓风、锯解木材、带动风箱和磨石、打磨宝石、制造硬币和酿啤酒时打制麦芽浆提供动力。

随着用水力整理布匹在英国的传开, 毛织业也搬到了英国西北部, 因为 274 这里有足够的水力可用。

第一批潮汐磨坊于 11 世纪初期出现在美索不达米亚地区的巴士拉 (*Basra*), 从这里又向西传至欧洲, 欧洲的第一座潮汐磨坊修建于威尼斯附近的亚得里亚海前端。它们逐渐传遍了欧洲各地, 尤其是在那些河流或是动力不大或是很不规律无法带动磨坊的地区。这些磨坊主要用于磨粮食, 但一直在修建, 19 世纪时的德文和康沃尔仍有 25 座在运转。

尽管有着自身的局限, 但许多世纪中, 水在世界各地提供了一种主要的机械动力。在 18 世纪后期和 19 世纪初期所谓“工业革命”的早期阶段, 主要是由于早期蒸汽机效率有限, 水力的使用得到了扩展。英国的许多早期纺织厂都建在约克郡和兰开夏郡那些流速很快的河边。在伦敦, 水力被用来从泰晤士河中抽水, 以提供该市水供应的一部分。1900 年, 纽伦堡仍有 180 座运转着的水车磨坊。在美国, 许多行业在 1880 年代之前都依靠水力, 只有当一座工厂必须远离河流时才使用蒸汽机。水力能够支撑大型的工业企业。罗威尔、劳伦斯和曼彻斯特等大型纺织业中心都在新汉普郡的梅里马克河边上, 曼彻斯特由此河提供动力的制造厂和纺织厂超过 900 家。莫霍克河边上的大型纺织厂使用直径 250 厘米的管道为涡轮机取水, 动力达到 1200 马力, 能够驱动 3 公里的传动轴, 带动 16 公里的皮带、7 万个纱锭和 1500 台织布机, 每天生产大约 6 万米棉布。在日本也是如此。日本的第一批纺织厂使用水力, 直到 1890 年代后期才开始大规模使用蒸汽机。

在欧洲和中国, 对水力的主要补充就是使用风力。风车作为祈祷者的转

经筒首先在中国的西藏发展起来，它们的使用慢慢传播开来。到公元1300年左右时，风车已经是一种普遍的工业动力的来源，1600年时它们被用来抽水。在伊斯兰世界，风车于公元1100年前后发展起来，但这里的风车轴是垂直的。风车的发明和使用在欧洲是一种独立的现象（这是当时欧洲在技术上领先于欧亚大陆其他地区的若干领域之一）。

275 欧洲的风车轴是水平的，也可以将风叶转向迎风，这两个特征就大大增加了风力的产出。英国的第一批风车使用是公元1200年之前的某个时间，然后就快速传播——数十年时间内，伊普尔一带就有了120座。风车于14世纪传到了波兰和俄罗斯，地中海地区的采用稍稍靠后一点。在那些河流非常缓慢的地方，风力是一种至关重要的动力来源。但风车的动力产出甚至还没有水力可靠。风车主要用于磨粮食，但从15世纪开始，也被用于排水。在荷兰，这样来排水以增加耕地面积是至关重要的。16世纪时，荷兰的风车超过了8000座，风车也被用来带动大锯、矿山起重设备和整理布匹、鞣革、制造炸药、轧制铜板和缫丝。

木材

在19世纪末期之前，世界的主要燃料来源就是木材。对其唯一真正的替代品是牛马干粪。但如果用牛马干粪的话，农业肥料就会大幅度减少，所以通常不以此作为燃料。木材有许多优势——容易收集、非常现成、干燥后很容易燃烧，而且常常是免费的。问题就在于木材的需求量。尽管可以通过一些代替伐木的方式（比如矮林平茬）来满足一些需要（尤其是烧制木炭），但人们通常还是采取最容易的伐木方式。木材是一种可再生能源，但当它显得无穷无尽时，人们就不会在意造林的问题了。除了作为燃料，木材还用于各种建造，用于制桶、制大桶和机械，用于造船，造车、造四轮大马车和车轮，而且以木炭的形式成为冶铁、酿造、玻璃制造和烧砖的主要燃料，并且还是炸药的关键成分之一。

所有这些用途要消耗大量的木材。中世纪英国建造一所中等规模的房屋要砍倒十几棵橡树，14世纪建造温莎城堡导致10年内砍倒的橡树超过了4000棵。当木材的工业用途发展起来后，消耗量更是大幅度上升。木炭生产需要大量的人力和大量的木材。

276 1475年莱茵兰上普法尔茨地区小小的冶铁业雇用了750个矿工，有3000

人运木材和铁，超过 5000 人砍木材和烧木炭，一年生产大约 1 万吨木炭。19 世纪的美国（在 1890 年代之前，木材一直是其主要的工业能源），平均一座鼓风机每年要使用 100 公顷左右的林地产生，宾夕法尼亚的巨大霍普韦尔炉使用的木材量是这个数字的 3 倍。钾肥的生产也具有同样的毁灭性。俄国阿克安吉尔（Archangel）附近的一座钾肥厂，每年出口 1000 吨钾肥，每吨钾肥的生产要耗费 1000 吨木材。17 世纪后期，俄罗斯的钾肥生产每年使用 300 万吨木材。煮盐也要使用数量惊人的木材。18 世纪时，俄罗斯卡马河地区的盐厂超过了 1200 家，当地的所有森林都被砍光，最后不得不从 300 多公里以外运来木材当燃料。

多少个世纪中，这种逐渐却又毫不留情地砍伐森林——基本上没有造林——就慢慢耗尽了印度、中国、近东和西欧的森林资源。中国在 11 和 12 世纪的早期工业化，导致了这个国家北部严重的木材和木炭短缺。相对较小的工业人口和较慢的发展，意味着 15 世纪之前木材短缺的最初迹象在西欧没有被感觉到。第一个受到影响的领域是需要特殊木材的造船业。主要的海上国家之一威尼斯，本地的木材供应枯竭了，于是依赖从自己在达尔马西亚海岸一带的殖民地进口。1590 年，威尼斯人不得不进口完整的船身，在自己的船厂里装配而已。其竞争对手热那亚，用于造船的橡木价格在 1460 年后的一个世纪中涨了 11 倍（远远超过了通货膨胀的速度）。葡萄牙是第一个抵达印度洋的欧洲国家，它的这种探索航海从 15 世纪一开始就苦于木材短缺。到了 16 世纪，几乎所有的葡萄牙船只都是在其殖民地建造，或是在果阿（Goa），使用印度洋西海岸的柚木林；或是在巴伊亚（Bahia），使用巴西的硬木。西班牙也同样受困于木材短缺。1588 年，菲利普二世建造无敌舰队出征荷兰和英国，不得不从波兰买树。

在英国，缺乏造船木材首先是在 1620 年代对法作战中被注意到的。

到了 1650 年代，这种短缺愈发严重，尤其是制造桅杆这样的特殊木料。²⁷⁷一艘 120 门炮的一流战舰，需要一根 40 米长且直径超过 1 米的主桅。在 17 世纪中期之前，海军可以依赖英国的橡树林，尤其是苏塞克斯的森林。到了 17 世纪后期，海军部总算正式实施了资助造林的计划，尽管那些树需要一个世纪之后才能用。与此同时，仍然不得不进口木材。开始时，主要来源是斯堪的纳维亚和俄罗斯。来自挪威的第一批有记录的进口是在 1230 年，但 17 世纪时就从波罗的海地区大规模进口冷杉和橡木了。挪威、瑞典、丹麦和俄罗斯那些主要港口的周边地区，可用的树很快就被砍光了，木材供应不得不顺着河流进入内陆。1756 年，英国从俄罗斯购买了每年进口 60 万棵树的权

利，以供应皇家海军。如果出售的话，为英国工作的代理人还想把树全部买下来，结束农业，让农奴来砍树，直到全部砍光。英国在北美的新殖民地成为英国海军木材的一个重要来源。1652年，在新英格兰砍倒了第一批松树船桅料，到那个世纪结束时，新罕布什尔的经济已经完全依赖于木材贸易。1696年，由于欧洲木材缺乏，为皇家海军建造的第一批战船在北美开工；18世纪，英国战舰的1/3都来自此地。这种快速增长的需求，其后果很快就出现了。1700年时，新罕布什尔主要河流周围30公里的绝大部分木材已被砍光，在接下来的50年中，山脉东边绝大部分地区也都没有树了。1772年，新的缅因殖民地取代新罕布什尔成为木材主要供应来源。当时新罕布什尔所有极高的松树已经砍完，皇家海军不得不使用里加制造的质量差一些的合成主桅。在美国独立战争中，皇家海军遭受了严重的木材短缺，在整个拿破仑战争中，英国不得不依赖来自加拿大的进口木材。19世纪前三分之二的的时间里，作为英国制海权之基础的皇家海军的战船，并非用结实的英国橡树制造。在1860年代中期铁船开始取代木船之前，皇家海军不得不从世界各地进口它认为是逊色一等的木材来建造自己的战船。

造船木材的短缺，只是一个影响到整个欧洲的重大问题的一个征兆。

278

严重而普遍的木材短缺，表明这个大陆面临一个能源危机。它早期工业的大部分（规模很小）依赖木材和木炭。当地资源枯竭了，内陆的运输条件又很糟糕，从远处取木又很不现实。16世纪后期开始，这个短缺就明显感觉到了。1560年，由于缺乏木炭，斯洛伐克的铸铁厂被迫缩减产量。1595年，法国南部蒙彼利埃的面包师不得不用灌木来烧面包炉，因为镇子周围已经没有树了。1715年的勃艮第，木材如此缺乏，价格如此之高，穷人再也烧不起火了。十年之后在波兰的维利奇卡，由于当地木材全部伐尽，煮盐业不得不关门。

危机及其后果可以在英国追溯，它是最早体验到这场能源危机的国家之一，并由此开始转向新的能源形式。17世纪初，一位评论者爱德蒙·豪斯（Edmund Howes）这样写道：

“在人们的记忆中，在英格兰而需求木材这是不可能的。但与之前的这种想象相反，由于大量消耗木材用于航海，无限制地增加房屋建造，用大量木材做家具、木桶和数不清的其他用具，做二轮马车、四轮马车和公共马车，再加上极度浪费木材的炼铁、烧砖瓦，如此大量消耗木材和忽略植树造林，现在木材在整个国家已经到了

非常缺乏的地步。”

16世纪后半期，这个问题的严重程度首次变得明显了。由于缺乏燃料，英国2/3的用盐被迫从法国进口，因为法国是用阳光来晒盐。各种政府措施，包括禁止砍伐大树，以及1548~1549年间对冶铁业在肯特和苏塞克斯森林地带的大规模砍伐进行的调查，都没有什么效果。森林的毁灭此时达到了前所未有的程度。1560年，达菲尔德森林的橡树超过9万棵，在不到30年的时间里，只剩下了6000棵。木炭的短缺意味着军备生产不得不缩减，铁炮不得不从瑞典进口。

木炭价格在17世纪后期猛涨——从1630年到1670年上涨了150%——²⁷⁹反映着缺乏的严重程度，而情况在18世纪早期继续恶化。1717年，威尔士一座新建冶铁炉4年内无法开工生产，直到积累了足够的木炭为止，但这些燃料也只维持了36周，又不得不停止。在英国的其他地区，高炉每隔数年才能短暂地忙上一段。

这种越来越严重的能源短缺，对其反应就是转向被普遍认为差一等的燃料——煤。随着木材价格上涨，首先是穷人，后来甚至是富人，都被迫使用煤了。如同《斯图亚特编年史》对1613年评论的那样：

“在整个王国，存在着如此严重的木材短缺……居民普遍被迫使用海煤或坑煤烧火，即使是体面的显贵人家亦是如此。”

随着木材和木炭变得稀缺和更为昂贵，对煤炭的需求在上升。1550年，英国煤炭生产约21万吨，但到了1630年就上升为150万吨。煤炭的体积和重量意味着它们绝大部分必须海运，于是早已建立起来的纽卡斯尔与伦敦之间的贸易快速扩展。1550年当年的贸易量约为35000吨，到了1770年则扩大为56万吨，1800年则增长到85万吨。尽管如此，如果可以选择的话，人们在家庭取暖和做饭上还是倾向于使用木材，只是在维持炉火中使用煤，打铁、酿造、煮皂等行业也是如此，它们是可以使用任何形式的热能的。然而，在许多行业中，煤的杂质带来了一些重大的技术问题，因为这会损害最终产品。新的加工技术必须发展出来，而这需要时间。1610年后，煤就用于玻璃制造，十年后又用于烧砖。到1640年代时，焦炭被用于把麦芽烘干以酿酒，1680年代被用于冶炼铅、铜和锡。使用焦炭的最后的工业过程是生产生铁（七百多年前，中国人就解决了这个问题，但欧洲无人知晓）。这是由亚

伯拉罕·达比（Abraham Darby）在1709年做到的，但直到1784年亨利·考特（Henry Cort）发明了精炼铁的过程，焦炭才被用于生产熟铁。

280 直到进入18世纪后很久，一些工业加工中仍然未使用别的东西来替代木炭，所以也就限制了生产。

煤 炭

17世纪以后，西欧（尤其是英国）越来越多地用煤炭替代日益稀缺和昂贵的木材和木炭，这并不是简单的一种能源被另外一种所替代，它有着重要得多的意义。此前的所有人类社会都依赖于可再生能源——人力、畜力、水力、风力和木材。人类在“开采”森林时通常很少想去保护它们或植树造林，这个事实意味着这一能源危机是自找的，是一个个世纪重复着的那种短视做法的恶果。当这种短缺变得严峻后，人们别无选择，唯有大规模开发煤炭，尽管它在许多方面都是次一等的燃料。这就是转向依赖不可再生能源的开始。对世界化石燃料储藏——它由2亿年前的辽阔热带森林形成——的第一次大规模开发，开始于17世纪。这是人类历史上第二次大转变的开始，其影响十分深远。这并非简单地转为依赖一种不可再生能源，它标志着人类历史上一种根本性的中断——从人类历史上到彼时为止的能源短缺，转变成成为依赖快速增长和高度耗能的能源使用。这种转变的后果现在才开始变得明显。

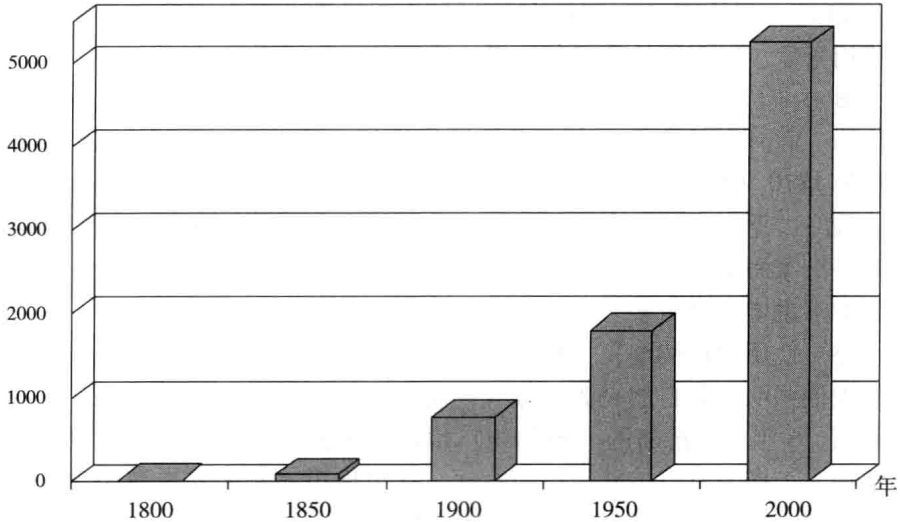
欧洲所有的主要煤田在13和14世纪就被开采，尽管规模很小。当时煤采自露天煤床和不超过15米深的浅坑。在18世纪之前深井采煤没有发展，从那以后，由于木炭价格的高昂抵消了深井采煤的额外支出，已经出现的相对高效的抽水机也可以抽出深井和巷道里的水了。这些抽水机是最早烧煤的蒸汽机器。然而，以煤作为动力的工业发展得很慢，即便在它们最初的技术问题得到解决之后也是如此。英国纺织业早期的工业化，绝大部分靠的是水力，因为这比起煤来便宜且灵活。

281 煤在那时仍然困于运输。这就意味着依赖煤的工业必须位于欧洲的煤田处——约克郡、南威尔士、鲁尔地区、法国东北部、比利时的肯彭和荷兰的林堡。意大利、奥地利这样的国家以及斯堪的纳维亚国家，它们没有什么煤田，所以就成为欧洲最后工业化的国家。

19世纪出现了能源消耗的巨大增长。1800~1900年间，世界能源使用增长了三倍多，这几乎完全建立在快速增加的煤炭消费之上。1800年世界煤炭

产量约为 1000 万吨，到 1850 年就上升为 7 亿 6000 万吨（增加了 76 倍）。19 世纪结束时，两年的时间内世界使用的煤炭超过了整个 18 世纪的总量。原来是微不足道，如今煤炭构成了世界快速增长的能源消费的大约 90%。这种新的使用能源的高速度单凭木材是不能维持的——1900 年，世界煤炭消耗量相当于每年毁掉和运输 3 个英国面积那么大的森林。世界上没有足够的森林可以长时间维持如此规模的产出，而且如此数量的木材能否在世界各地运输也大可怀疑。正是千百万煤矿工人的劳动——他们通常在极其困难和危险的条件下干活，而且没有机械设备（这又是人力重要性的一个例子），由此得到的能源使得欧洲的工业化成为可能。

单位：百万吨



世界煤炭产量：1800 ~ 2000 年

美国的工业化依赖一种与欧洲迥异的能源使用模式。此地的定居要晚得多，所以在 19 世纪后期之前仍有大量木材可用。1850 年时，木材仍然占到美国燃料供应的 90%，这个国家一半的铁仍然使用木炭来生产。炉子和煮锅依旧烧木柴，密西西比河这类大河中的轮船在烧，铁路上的火车头也烧（由于缺乏木材，英国的火车头从一开始就烧煤）。迟至 1870 年，木材仍然提供着美国工业和运输业 3/4 的燃料供应。到了 1880 年代后期，由于容易得到的木材已经耗尽，煤炭才成为美国的主要能源来源。一旦到来，煤炭使用的增加就是急剧的。19 世纪后半期的煤炭消费增加了 30 倍，到 1910 年时煤炭已构成世界能源的四分之三。美国的情况再一次表明，在其他容易获取也更加

灵活的能源来源临近枯竭之前，煤炭不会被使用。再后来，日本的工业化中也可见以到同样的模式。水力支撑着日本纺织业最初的兴起，在1890年代之前没有使用蒸汽机。迟至1914年，整个工业使用的煤炭相当于轮船燃料所用。然而，随着工业化扩展，日本的煤炭产量就大大增加，由1880年的不足100万吨上升为1920年代后期的超过3400万吨。

转为使用不可再生的化石燃料以及能源消费的上升，可以由19世纪的航运业变化来说明。19世纪中期之前，世界上的船都由可再生能源——风力和人力驱动。第一批轮船于1810年左右出现，它们于1821年首次穿越英吉利海峡，1839年又横渡大西洋（但这些船仍然有帆）。早期的技术进步——1850年代和1860年代出现了钢铁船体，增加了帆船的效率。最大的帆船重约2000吨，仍然可以与1840年代后期出现的那些效率不高而且昂贵的早期轮船相竞争。但钢制的高压蒸汽锅炉改变了这种局面。

283 1860年代后期，比起帆船来，轮船从中国到欧洲可以运输比帆船多3倍的货物，而时间要节省一半。世界轮船的货运量由1831年的区区32 000吨上涨为1870年代中期的超过300万吨，然后随着帆船的逐渐出局而以指数增加，最终占据了世界的商业和海军船队。英国在世界各地建立了供煤站链条，以维持皇家海军的全球部署。不仅刺激了世界船运量的急剧上升，而且对能源的需求也增长得更多。

煤炭使用的持续增长，导致了一种重要副产品的出现——首次使用其废气来提供照明的非自然来源。煤气首次于1807年在索尔福德被用于一家工厂的照明，6年后罗德岛的一家纺织厂也用它来照明。这些厂主得到的好处就是这种人工照明可以持续很长的时间。在付出了高额的安装费用之后（埋设煤气管道、安装新的街灯），街灯使用煤气也是很便宜的。它比使用鲸油便宜，而且数量多得多，所以街灯就能以大得多的规模铺开了。1816年，伦敦的第一批街灯点亮——由一座集中烧煤的工厂通过地下管道送气；1823年，煤气街灯系统已在英国52个城镇建造；1820年代末，它被波士顿、纽约（依靠从英国进口煤）和柏林采用。使用煤气来照亮街道和家庭（那些付得起安装费用和运行费用的人家），最终被用于烹饪，这在19世纪传遍了工业化世界。

世界依靠煤炭为能源的高峰出现在20世纪上半叶。然后，它在世界能源中的比重就由1900年的大约90%下降为1960年代初期的不足50%，到21世纪初就只占到了25%。然而，煤炭产量持续增长，从1900年的7亿6000万吨上升为2000年的50亿吨稍多（增长了6倍半）。煤炭重要性的下降首先

出现在美国，这是因为美国拥有巨大的石油储量。在欧洲，这个变化来得迟得多。1950年，煤炭仍然提供着欧洲能源的80%还要多；不过到了1970年，这一比例就下降为不足1/3，煤被便宜的进口石油替代。在1950年代之前，如同一个世纪前一样，欧洲铁路仍然依赖烧煤的火车头。然后，在20年左右的时间内，蒸汽机车就被内燃机车和电力机车取代了。

1900年，英国是世界上第二大煤炭生产地，煤炭业使用了120万人。到20世纪结束时，它的煤产量就只有一个世纪前的10%了，矿工也只有1万人了。煤炭开采也从深井转向露天，这对环境的破坏性严重得多（但便宜）。在美国，2/3的煤采自露天矿。不过，煤炭仍然是世界第二重要的能源来源。世界电力约有40%来自烧煤的电厂，它在许多国家仍然是主要燃料。煤炭占到南非能源消耗的80%，中国为2/3，印度是3/5。 284

电 力

晚近这两个世纪中，最重要的能源发展之一就是使用化石燃料来生产高度方便的二次能源——电。1821年，迈克尔·法拉第发明了第一台电动机，十年之后又有了发电机。尽管第一批发电机1834年就在伦敦制造出来，但是在几十年的发展之后，这项新技术才能够应用于商业。19世纪后期之前，电的主要用途是通讯，出现了电报，然后是海底电缆（第一条是在1851年的英法之间）。1875年才首次出现了大规模的应用照明，这是在巴黎的火车站。随着碳丝灯泡（1881年首次在英国下议院使用）这类新发明的出现，工业化世界的工厂和商店都纷纷使用。1911年后出现了可长期使用的钨丝灯泡，使得电力照明更有吸引力。电力照明很快就开始取代富裕人家中的煤气照明。

电力生产和消费的大幅度增加发生于20世纪，这凭借的是一些相互关联的发展。其一是更大的发电站的建设。1920年代，电站的平均发电量是3万千瓦，在50年的时间内就上升为60万千瓦。其二是更强大的输电线和输电网的建设（首先是1885年在德国搞起来的），可以把电力输送到地方、全国最终是跨国。尽管最早的水力发电站1886年就在尼亚加拉大瀑布修建，但绝大部分电力仍然由使用化石燃料的发电厂生产——开始时是烧煤，然后烧石油和天然气。化石燃料的消费持续增长，这是一个重要的因素。1950年发电用掉了世界化石燃料产量的10%；到20世纪结束时，这个数字就上升为40%。 285

一旦昂贵的基础设施建成之后，这种高度便捷的能源形式就能够用于工厂和家庭的照明、取暖以及动力，它标志着能源模式的一种根本性转变。人类历史上首次动一下开关就能轻松得到能源了，无疑这就是从此多得多的能源消费背后的主要推动力之一。电力不仅在工业中取代了蒸汽机，通过工作母机的使用它还使生产过程中程度高得多的自动化成为可能，到了20世纪后期又有了工业机器人。它还对一些全新的行业提供了能源，比如电解铝的生产，这就需要巨量的电力。生产一吨铝所用的电是生产一吨钢的6.5倍，而世界铝产量在20世纪增长了几乎一百倍。电还为大量增长的家庭能源使用提供了基础，为生产家用电器的工业提供了基础。美国是世界上第一个实现大规模电气化的国家——1920年代在城市，十年后又在农村实现，而欧洲在1950年代之前乡村并非普遍有电。工业化世界中，几乎每个家庭现在都与一条交流电源连接，电提供着照明、取暖、烹饪和诸如冰箱、空调、电视、洗衣机、洗碗机和电脑等一大堆家用电器的动力。总体而言，比起总的能源消费来，电力消费的增长要快2倍。欧洲的电力消费从1920年到1970年上涨了26倍。世界的电力消费仍在以非常快的速度增长——1980年后就是每20年翻一番。

石油

人类获取石油已有几个世纪，人们从那些石油渗到地面的地方取油，主要是以沥青的形式用于嵌船和医用。进入到19世纪下半期后，以商业规模开采和开发这种产品的努力就开始了。

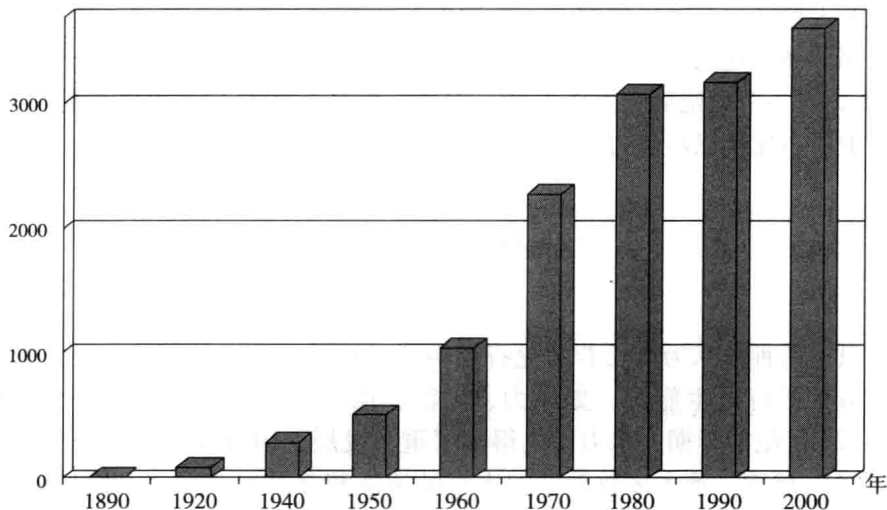
286 世界上最早的商业石油于1859年出自宾夕法尼亚的德雷克井（the Drake well），但在数十年的时间内，世界石油生产一直规模很小。钻井、采油、提炼、储存和运输，要克服石油生产这些技术上的问题，其动力来自两个方面。其一，鲸油和植物油这样的润滑剂越来越不能满足新型工业机械的需要；其二，鲸油供应短缺，价格持续上涨。正是这两种因素，驱动着早期的石油生产。19世纪后期，85%的原油提炼为煤油作为照明用油，其他的提炼为工业润滑油。20世纪初期，石油燃炉的发明创造了石油新的用途。1909年，燃油构成了这个越来越重要的行业的产量的一半。与此同时，皇家海军的战舰也由烧煤改成了烧油。19世纪后期，内燃机的发展和世界汽车数量的大量增加，改变了石油工业。1930年，汽油成为石油工业主要的炼油产品，在接下来的20年中又发展出航空燃料。石油丰富而便宜的供应，催发了一些新的人

工合成材料的生产，比如尼龙和人造纤维，然后是整整一系列有着不同用途的塑料的发展。

20 世纪世界各地出现了一系列油田的发展。1900 年，俄罗斯是最大的石油生产地（主要来自阿塞拜疆巴库一带的油田），但很快就被美国对德克萨斯及其周边地区，以及加利福尼亚等地巨大油田的开发所超过。1920 年代和 1930 年代，委内瑞拉、墨西哥和罗马尼亚的石油产量也很重要。第二次世界大战之后，近东油田的开发提供了世界能源生产的大部分，这一地区的石油产量在 1938 ~ 1970 年间上升了 43 倍。随着新的勘探和钻井技术的发展，较为困难的区域也开始了石油生产——先是阿拉斯加，然后是墨西哥湾、北海以及其他地方的海上油田（到 20 世纪后期，世界石油产量的 1/3 来自海上油田）。

如同煤炭在 19 世纪成为一种支撑能源使用大幅度增长的手段——如果没有煤就不可能如此增长——容易获取的便宜石油也成为 20 世纪能源使用增长的更大驱动力量。在 20 世纪，世界石油消费是以天文数字在增长。1890 年的

单位：百万吨



世界石油产量：1890 ~ 2000 年

石油产量约为 1000 万吨，1920 年这个数字上升了约十倍——达到 9500 万吨，1940 年又增加三倍达到 2 亿 9400 万吨，然后每过 10 年翻一番，1970 年达到 23 亿吨。20 世纪最后三十年中，这种增长速度慢了下来，但消费依旧在增长，2004 年超过了 38 亿吨，这是一百多年前的 380 倍。1900 年，石油只提供着世界能源供应的不到 1%，而到 20 世纪结束时，在总量大得多的世界能

源使用中，石油占到了40%；在交通运输上，石油的作用更是大得多——世界交通运输所用能源超过90%为石油。

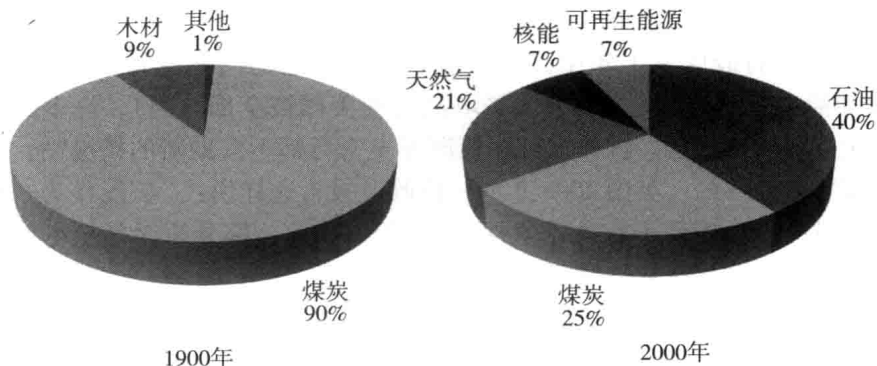
天然气

开采世界油田的一个主要副产品就是变得越来越重要的天然气。尽管20世纪初期美国油田附近就在使用天然气，但其广泛使用需要高压管道技术方面的一些重大发展。美国首先在1930年代采用这种技术，但1960年代之前天然气几乎没什么用——大量天然气就是在油井上方被白白烧掉。一些大油田在荷兰格罗宁根（此地现在供应此国大约1/3的能源）和北海发展起来。英国于1970年代从煤气转向了天然气，然后在1990年代又从煤炭发电转向天然气发电。

288 从1970年至21世纪初，英国的天然气使用量上升了8倍。现在世界上最大的天然气生产国是俄罗斯，俄罗斯开采西伯利亚的大气田，这些天然气的大部分被输送到西欧。20世纪初期，天然气在世界能源中所占比例不超过1.5%，但一个世纪后它已成为第三重要的燃料（排在石油和煤炭后面），在总量中所占比例已经超过了20%。

非化石燃料动力

只有两种技术为增长着的化石燃料消费提供了真正的替代——水电和核电（其他的可再生能源，如风力、潮汐、地热和太阳能，都没有大规模发展）。20世纪前半期，水力发电得到了重大发展，1929年它提供了世界电力的40%。然而，绝大多数最好的水电站选址都已被用，在20世纪剩余的时间里它就变得越来越不重要，现在只占世界能源的不到5%。核电是制造核武器计划的一个衍生物，它的发展一直受困于安全考虑、设计不良，以及一直未能做到所产电力比使用其他能源便宜。它完全是凭借巨额的政府补贴才得以生存——美国在1950年后的40年中补贴超过1000亿美元。在英国，当电力工业于1980年代后期私有化时，没有企业愿意接手核电站，因为它们不经济。世界各地的核电站约有450座，在运行核电站的绝大多数国家中，它们提供着电力的大约20%，只有缺乏石油的法国能达到80%左右。就总体能



世界能源消耗百分比份额：1900 年与 2000 年

290

能源效能

低价和看似不会枯竭的供应并没有鼓励能源效能的提高，所以大量的能源被浪费了。在有些情况中，这是新技术出现时效能必然低下的结果。19 世纪和 20 世纪初期，绝大多数煤炭是在敞开的炉子中燃烧，超过 90% 的热量被浪费了（主要是从烟囱跑了出去）。木材炉子效能高一些，但也有 2/3 的热量被浪费了。最早的蒸汽机令人绝望的低效，最好的情况也有 95% 的能量被浪费，它们能做的工作不超过 200 个人力。高压蒸汽系统的发展大约增加了 30 倍的效能，所以 1910 年时的汽轮机约有 20% 的效能，而进一步的改进则使这个数字在 1950 年代翻了一番。然而，这仍然意味着浪费掉的能量超过了做功的能量。

尽管电力提供了非常便捷的能源形式，但它却是效能非常低的能量产生方式。发电厂的建造和运行要架设高压输电线，所有这些都消耗能源。最早的发电厂只有 4% 左右的效能，到 1920 年代中期上升为 13% 左右，1950 年代达到了大约 25%。不过，从那以后几乎就没有进一步地改善了。这就意味着世界上有 1/3 的能源用来生产电力，而其中的至少 2/3 在发电和输电时被浪费掉了。美国在电力生产中浪费的能源相当于日本能源消耗的总量。这些低效能又与电力消费时的低效叠加在一起——家庭、工厂和办公室都跑电，家用电器和灯泡所用之电都超过了必要。1973 ~ 1974 年和 1979 ~ 1980 年的石油价格飙升，的确导致绝大多数工业化国家出台了一些旨在节省能源的项目，但当油价按实际计算开始下降后，这些项目就无声无息地被放弃了，重

心再次置于获取更多的能源之上。

现代机械化农业在能源使用上也是极为低效能的。世界上效能最高的农业是中国和东南亚的水田种稻，其能源的产出约为其投入的 50 倍。其他所谓原始农业体系的效能也很高，产出是其使用能源的 20 倍左右。而现代粮食生产最好的情况也只能做到产出为其能源消耗的 2 倍，它所消耗的能源形式是化肥、农药、除草剂和机械等。现代农业也变得越来越低效能了。1952 年后的二十年中，农业的能源输入增加了 70%，但产出却只增加了 30%。美国的玉米生产则更为低效能——从 1945 年到 1970 年，能源输入增加了 400%，但产量却只增加了 138%。总体而言，美国玉米生产的能源效能从 1915 年下降超过了一半。现代家畜饲养体系在畜棚保暖和生产饲料及兽药上消耗大量能源。工业化世界中的肉食生产如今消耗的能源为其产出的 20 倍左右。这些能源消耗的顶端是食品生产，它还需要增加在食品加工和分配过程中所耗能源，而这些成为生产这些食物本身所需能源的大约 3 倍。

尽管有这些相当惊人的低效能，但现代工业经济却远比一个世纪之前效能高（以单个 GDP 所消耗的能源来算）。英国经济的能源强度早在 1850 ~ 1851 年就达到了顶峰，然后开始微降，工业化世界的其他地区随后也是如此——加拿大是 1910 年，美国和德国是 1920 年代，日本是 1970 年代，而那些新兴的正在工业化的国家如中国和巴西是在 1980 年代。比起 1920 年，美国现在的能源效能提高了大约 60%。总体而言，世界现在的能源效能相当于 1900 年时的水平（这反映了新兴工业化国家使用的技术差距），低效能的高峰出现在 1970 年，从那以后世界能源效能又增长了 20% 左右。不过，各个国家的能源效能相差很大。比起意大利和日本来，美国的能源效能要低 60%，而且也低于印度和中国。乌克兰这样的国家仍然受困于苏联时代令人绝望的低效能中，其低效能超过美国 3 倍，超过日本 5 倍。

然而，能源效能的历史提供了惨重的教训。尽管工业化国家比起一个世纪之前来其能源效能要高一些，但这并没有带来能源消耗巨大增长的停止。相反，有大量的证据表明，增加的效能倾向于降低能源价格尤其是电力（除去物价因素更是如此），这就鼓励了更多的能源使用。20 世纪最后 20 年中，美国的情况很好地说明了这一点。美国经济的能源强度在这一时期下降了 34%，而人口的增加是 22%，这应该导致能源使用的下降。然而，人均 GDP 上升了 55%，所以总的能源消费反而增加了 26%。这样一个模式看上去在未来的世界各地极不可能改变。因新技术而来的能源效能的提高，不会阻止对能源需求的增长和更高的能源消费。能源消费对环境的影响，根本上来自所

使用的资源总量以及它们产生的污染。至于“效能”高不高，没有什么太大作用。

能源上的不平等

转向使用化石燃料和高能源使用，这种社会的发展强化了世界的不平等。化石燃料的消费绝大部分要由主要的工业化国家负责。20世纪前半期，西欧和北美的工业化国家消费了世界所用化石燃料的90%以上。21世纪初，世界人口的1/5生活在富裕国家，对世界能源的消费却超过70%。美国人只占世界人口的5%，但每年用掉世界能源的27%。生活在发展中国家的世界人口主体，仅仅使用了世界能源的10%。世界人口中最贫穷的1/4（15亿稍多）只使用了世界能源的区区2.5%。美国人均使用的能源现在是一个世纪前他们前辈的4倍，是今天欧洲人的2倍，是印度人的30倍还多，几乎是孟加拉人的100倍。美国军队现在每年消费的能源相当于世界上2/3国家所耗能源的总量，也超过了如瑞士这样的一个富国所耗的能源量。

世界人口主体的能源问题与整个世界在19世纪之前的情况相似：

293

能源仍然短缺，人力和畜力仍然至关重要。世界人口的一半（约为30亿）仍然依赖木材、木炭、牛马粪以及农作物残余作为自己的燃料供应。20世纪快速的人口增长对这些有限的资源造成了严峻的压力。全世界至少有10亿人得不到足够的燃料用于自己最低限度的烹饪和取暖，有将近20亿人消耗自己木材的速度超过了植树造林的速度。木材的短缺带来了恶性循环，牛马粪被用于取暖和做饭而非肥料，结果导致土地肥力的降低，庄稼产量的下降，饲养家畜数量的减少。而这又激化了那些生活在贫穷边缘、饮食很差的人们所面临的许多问题。

人类历史晚近这一万年出现了能源消费模式的巨大改变，由采集和狩猎部落的最低需要转变为现代美国人的消费水平。然而，几乎所有这些改变都发生在最近两个世纪之中，而迄今为止能源使用的最大增长是在最近这一百年。尽管这一时期出现了越来越成熟的获取和分配能源的技术，但对待能源的态度仍然没什么变化。除了一些短期考虑外，人类社会很少去考虑其他事情，将所有的能源来源视为不会枯竭。化石燃料并非如此。它们的储量什么时候会耗尽，对此进行估计很困难，因为要估计尚未发现的储量和未来的消费速度很困难。不过，绝大部分估计认为，有足够的煤炭可维持数百年（即

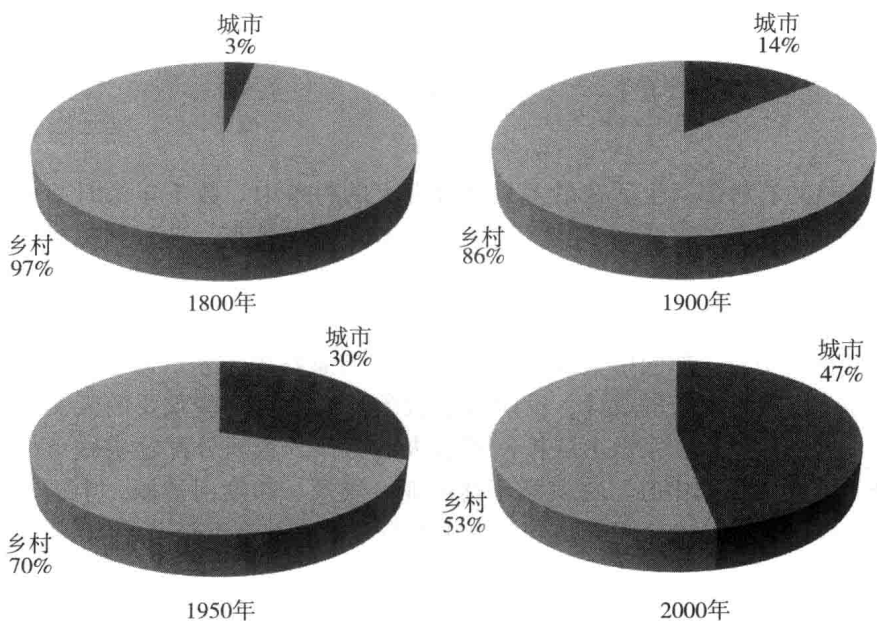
便是以增长着的消费速度)，而石油和天然气的储量有可能在 21 世纪就耗尽，或者就在几十年内。远在这些储量耗尽之前，它们的供应要从遥远之处获取则日益困难：价格上涨、供应减少而需求增加，一系列严峻问题就会出现。不过，在世界不得不应对化石燃料短缺之前，它更有可能必须面对更加严峻得多的环境问题。

13

城市的崛起

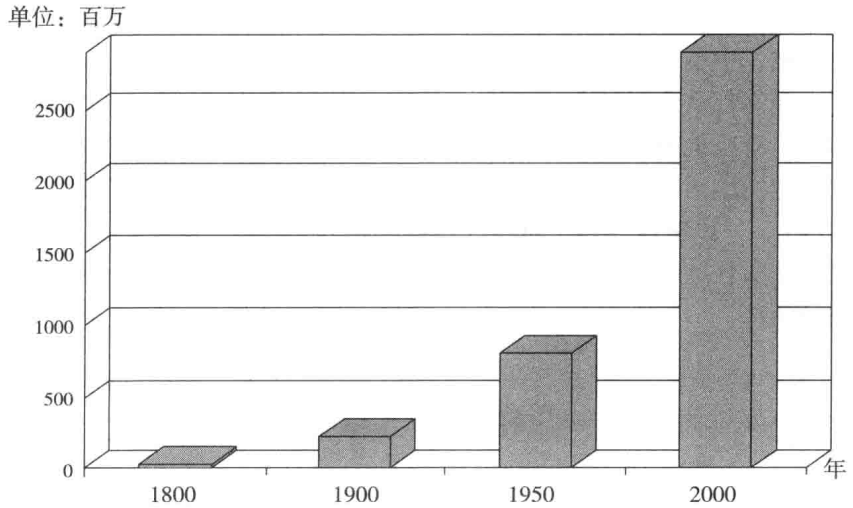
294 人们的生活方式和他们所经历的环境中最重大的变化之一，是由最近这二百年中城市的兴起和城市生活所导致。城市是人类制作的最为人造的环境。定居社会发展的早期阶段就出现了城市，人们普遍视它为一个文明社会的中心。不过，在数千年的时间里，城市对绝大多数人口的生活没有什么影响。在 19 世纪早期之前，只有不超过 3% 的世界人口生活在城市。随着化石燃料使用的增加，欧洲和北美转向高耗能的工业化社会，真正的城市社会就出现了，这些地方 3/4 的人口生活在城市。总体而言，1900 年时，世界人口只有 14% 左右生活在城市。20 世纪，尤其是它的后半期，重要转变就是城市在世界其他地方的兴起，即使是那些没有工业化的国家。到 21 世纪的头十年，世界人口的主体已是生活在城市。

由于世界人口增长的平行现象，这些变化的程度不用百分比而用生活在城市的人数可更好地说明。1800 年时，约有 2700 万人生活在城市；1900 年这个数字增加了 9 倍，达到 2.5 亿；1950 年，它几乎增加了 3 倍达到 8.1 亿；在接下来的 50 年中又增加了近 3 倍多至 29 亿。整体来看，生活在城市的人数在最近这两个世纪中增加了 106 倍。



世界城市人口百分比：1800 ~ 2000 年

295



世界城市人口数量：1800 ~ 2000 年

早期城市

最早的农耕部落生活在最多只有数百人的村落中。数千年的时间里，由于采取了这种至关重要的步骤，美索不达米亚的乌鲁克、乌尔和拉格什，印度河流域的哈拉帕和摩亨佐—达罗——它们分别都有数千居民——就发展起来了。这些早期城市本质上是一些仪式中心，主要举行一些祭仪活动，具有一定的管理功能。如同中美洲的特奥蒂瓦坎和蒙特阿尔班（Monte Alban），这些城市常常有着复杂的设计，反映着宗教象征或者与一些重要的天文学排列对应。通常由世俗和宗教上层控制着农夫的劳作，重新分配这些城市的粮食剩余。这些“仪式中心”在美索不达米亚、埃及、印度河流域、中国、中美洲和秘鲁的几乎每一个早期定居社会中都有发现，甚至迟至公元 1000 年在尼日利亚西南部的约鲁巴人（the Yoruba）中，第一批城市也发展起来。

这些早期城市的人口性质在各地不尽相同。一方面，在埃及，这些仪式中心主要住着祭司、统治者、管理人员和工匠，农人住在周边的村落中。一些后来的“城市”似乎维持了这种结构——比如斯巴达，就是一系列分散的定居地围绕着一个宗教和管理性质的中心区域。另一方面，在美索不达米亚、印度河流域、中美洲的许多城市如特奥蒂瓦坎、玛雅那些城市，绝大多数人口看上去最终都从农村搬入了城市，他们白天在周边地区农作，夜晚回到在城市的家。有些地方，这种人口被严密组织起来，有着严格的纪律。在特奥蒂瓦坎，他们生活在大约 2000 个长约 50 米且没有窗户的平房建筑中（有地下排水沟）。一片建筑大约住 60 人，这些人很可能属于亲族关系。这些建筑的面积依据所住族群的地位和职业的不同而不同，比如陶匠就全部住在这座城市的西南部。

“前工业”城市

大约在公元前 2000 年之后，第一批帝国崛起，开始了稳定而缓慢的人口增长，以及小规模贸易的发展，这导致了与现代城市迥异的“前工业”城市的发展。在 3000 多年的漫长岁月中，绝大部分“城市”都只是一个现代小镇

或村庄的规模。许多“城市”的人口不会超过 1000 人，居民中许多人仍从事周边地区的农作。那些人口较多的中心全都是庞大帝国的都城，如罗马、君士坦丁堡和长安，或者在较小规模上是一些海上贸易帝国的中心，如雅典、威尼斯和马六甲。这些城市依赖它们的帝国来进口食物：雅典依靠黑海地区，罗马依靠地中海地区，中国的不同都城依靠大运河运送来自南方大片水稻种植区的粮食。作为庞大帝国的管理中心，这些城市居住着上层阶层和富人，还有相关管理人员以及神职人员。上层阶层的仆人和奴隶，以及各类工匠、商人和小店主也使城市人口得以增加，他们依赖上层阶层讨生活。人口中一个颇大的部分是挣扎在生存边缘的乞丐。这些大城市寄生在它们的社会之上，城市不仅要输入大量的食物，而且还是非常不健康的生活之地，依赖于持续的自农村而来的人才维持了其人口数量。人们之所以离开农村，是因为在农村谋生极为不易，到城市乞讨常常看起来是一个好一点的选择。

尽管有着这种寄生性质，但这些城市中有许多发展到了巨大的规模。罗马帝国在其公元 150 年前后的高峰时，人口可能有 50 万。由于缺乏坚实的经济基础和依赖于帝国起伏不定的命运，这些城市常常如同其生长一样快速衰败。当罗马帝国在西部崩溃、帝国中心转移到东部和古老的希腊城市拜占庭之后——它被重新命名为君士坦丁堡，罗马城的人口于是快速减少。到公元 600 年时，罗马人口是 5 万多一点，而君士坦丁堡则超过了 50 万。随着拜占庭帝国的衰败，12 世纪起这座城市也衰败了，直至它在公元 1453 年后成为庞大的奥斯曼帝国的中心为止——其人口在 1700 年增长至 70 万。同样，印度主要的帝国首都查耶那加尔（Vijayanagar）在 1500 年时约有 50 万人口，在一个世纪的时间里，在莫卧儿征服（the Mughal conquest）之后，它实际上就被遗弃了。

发展起来的其他城镇有着不同的起源。有些是因重要的战略位置而发展起来——一条河流穿过，或者是一处防御地点；有些是因为它们有权利控制一个市场以满足有限贸易的需要；有些是人为建造起来的。

公元前 1000 年后不久，先是腓尼基人后是希腊人在地中海各地建造了新城市，以此来转移多余的人口。它们中有许多发展为大城市，迦太基的腓尼基人殖民地就成为它自己帝国的中心；许多希腊人殖民地，如马赛和那不勒斯，发展为重要的商业中心。罗马人定居地也在一些关键地方建立起来，比如伦敦、巴黎和科隆。其他帝国也在创建城市——随着阿契美尼德帝国（Achaemenid）把伊朗人从家乡赶入中亚，马拉坎达（Marakanda）（现在的撒马尔罕 Samarkand）就建立起来。

前工业城市具有许多将自己与现代工业和商业城市区分开来的特点。几乎所有这些城市都有围墙。这不仅为了防御，也划出了城市的界线（它们经常有不同于周边地区的法律体系）。城墙也使得城市当局可以凭借几个城门对进出城市的贸易进行管理和征税。在这些城墙之中，一些镇子常常保持着半乡村的面貌，有许多田地和果园。绝大部分居民住在不比小巷好多少的狭窄街道里，这些街道只能走人和驮兽，车过不去，车只能走贯穿城市的大街。城市中心有公共建筑和富人住宅，穷人则住在郊区——正好与绝大多数现代城市相反。居住区与工作地点常常是仔细区分开的，这在绝大多数中世纪欧洲城市走到了极端，它们有犹太人口居住的犹太人区。

早期亚洲城市

在晚近这二百年之前，世界上几乎所有大城市都在欧洲之外，这反映了伊斯兰世界和中国的富有与繁荣。公元 600 年时，欧洲最大的城市是罗马，人口约 50 万，不比玛雅城市蒂迦尔（Tikal）大；而蒂迦尔却只有特奥蒂瓦坎的一半，只有中国长安和洛阳的十分之一。第一个经历了初期城市化的国家是 11 和 12 世纪时的中国宋朝。此时中国的经济相当于 700 年后处于“工业革命”最早阶段的欧洲（宋朝的铁产量是 18 世纪后期英国的 2 倍，雇用数
299 千工人的工场颇为普遍，生产的机械化已经开始，已经有了成熟的商业体系——支票、交易票据和本票，以及于 1024 年出现的纸币）。12 世纪之前最重要的城市是北宋都城开封，它是真正的商业和贸易城市，而不仅仅是一个管理中心。公元 1100 年，它的人口可能是 50 万左右，在阿拔斯哈里发帝国崩溃带来的巴格达衰败后，开封成为世界上最大的城市。此时欧洲最大的城市可能是威尼斯，人口只有开封的十分之一。单是开封东北角的一个镇，其人口就比巴黎的全部还多。

公元 1100 年时，南方大城市杭州的人口可能只比开封少一点，它的富裕来自其深入东南亚的贸易网络。1127 年，北方金国女真族“野蛮人”的侵略将宋朝赶到了这个国家的南方，杭州便成为新的都城，并很快就成为了世界上所曾见过的最大城市。1200 年，杭州的人口大约为 200 万，是世界上其他任何城市的 10 倍（伦敦当时人口约 4 万）。这个数字可能显得异乎寻常的高，但来自基督教世界和伊斯兰世界的旅行者 [马可波罗和拔都他 (Ibn Battuta)] 提供的证据是相当一致的，他们二人都说杭州的主街有 10 个市场，均

匀地每隔6公里就有一个，要走完主街得用一天多的时间。很可能有80万人左右住在城墙之内，而城墙之外的郊区延伸数公里，所以从城区的这一边到那一边很可能有40公里左右。在19世纪的伦敦之前，杭州无疑是世界上最大的城市。在13世纪，中国是世界上一个部分城市化的社会，可能有20%的人口生活在城市中。不过，这个阶段很短。13世纪后期，宋朝处在蒙古人越来越大的压力之下，蒙古人已经控制了这个国家的北部。一场漫长而又高度毁灭性的战争将中国（及其人民）的繁荣摧毁殆尽。

日本的早期城市如皇城京都，是一些人造城市，依据源自中国的严格的矩形布局来建造。从13世纪开始，小小的贸易城市和定居地就围绕着城堡出现。从17世纪早期开始的德川幕府时代内外和平的漫长岁月，为一个高度繁荣的经济奠定了基础，随之而来的是快速城市化。1600年，这个国家大约只有30处人口超过5000的定居地，但到1800年时就超过了160处。最惊人的增长发生在江户（现在的东京），当德川家康将其作为都城时，它不过是一个小渔村。由于“参勤交代”（sankin-kotai）制度的要求，本地地主和竞争的贵族家庭必须每年在这里住半年，当他们离开时还必须留下家庭成员作为人质。这些上层阶层随身带来了大量的侍从和雇员，这就以许多前工业都城的典型方式大大增加了此地的人口。公元1800年，江户人口约为100万，与伦敦为同一规模，成为世界上三个最大的城市之一。然而，它不仅仅是一座都城，还具有重要的商业和工业功能。总体而言，19世纪早期，大约400万日本人生活在城市，这在人口中的比例同欧洲任何地方都一样高，也远远高于许多像西班牙和意大利这样的国家。

早期欧洲城市

在欧洲，至少是12世纪之前，地中海地区是所有最发达社会和帝国的中心，这一地区的城市规模体现着这个事实。君士坦丁堡是到那时为止最大的城市（高峰时约有40万人），但西地中海地区那个伊斯兰世界的都城科尔多瓦（Cordoba）也可能超过了10万人口，其他的重要城市如塞维利亚（Seville）和巴勒莫（Palermo）也只稍稍少一点。北欧和西欧则非常不同。罗马帝国时这里只有几处镇子，且绝大部分都与军事定居点相连，没有一处的人口超过数百人。罗马统治结束之后，这些城市中绝大部分都衰败了，它们没有什么贸易和工业，农业剩余不足以养活一个非常小的城市人口以外的人。公元

1000年时，整个欧洲的镇子或城市不会超过100处，其中一半都在意大利，意大利是此时欧洲最为发达的地区，它与繁荣的伊斯兰世界有联系。1086年时的英国，不到200万的总人口中，只有67000人生活在镇里（其中1万人在伦敦）。

随着贸易和工业慢慢发展起来，欧洲人口也在公元1000~1300年间增长，城镇在地中海地区之外发展起来，其他的城市也扩大了。

301 到1300年时，欧洲有了3000~4000处镇子和城市，但只有9处的人口超过了25000人——佛罗伦萨、巴黎和威尼斯约有10万人，伦敦和根特（Ghent）约为5万。绝大多数镇子非常小，即使是繁荣的汉萨同盟（Hanseatic）港口汉堡也只有7000人，北欧镇子的大部分人口都不超过2000。这种规模的镇子不比一个大村庄大——绝大多数人都在毗连的田地里干活，一周有一次集市；会有若干工匠，他们在这个基本上为农业社会的环境中显得有点乍眼。

从1300年到1550年，城市化的步伐慢了下来。部分原因是由于黑死病造成的人口锐减，以及经济增长的僵硬和不完整（从1350年到1550年，英国市场集镇的数量减少了2/3）。随着它们在政治和经济上影响的下降，一些城市如佛罗伦萨和威尼斯就衰落了，当西班牙将首都迁到马德里后，巴利亚多利德（Valladolid）也快速衰败了。地中海一带的经济发展比北部慢了，许多城市仍然是上层阶层居住和消费的中心。两西西里王国（the Kingdom of the Two Sicilies）的首都那不勒斯——其1770年代的人口超过了40万——就是一个最好的例子，而罗马的人口也依赖于教皇宫廷和行政机构。一些新城市建立起来，但它们是首都或宫廷城市，如同数千年前的其他城市一样。圣彼得堡是彼得大帝在18世纪初的人工建造。18世纪普鲁士君主制的发展，使小小的柏林城（它迟至公元1700年还只有3万人口，居住在中世纪的城墙内）在一个世纪后变为一座都城，人口超过了17万。

从16世纪中期起，欧洲城市化的步伐开始加快。首先受到影响的地区是16和17世纪的荷兰，其广阔的贸易帝国创造的财富渗入了社会。在16世纪早期，它可能只有1/5的人口居住在人数超过一万的镇子中；在接下来的一个世纪里，其城市人口增长了6倍，所以1622年时荷兰人口的一半就生活在如此规模的城市中了。16世纪时，巴黎可能是欧洲最大的城市，在1550年时人口约为40万。伦敦发展的步伐非常之快，其人口由1520年代的6万上升为17世纪初的25万，1650年达到了40万。1700年，伦敦的人口超过了巴黎，成为欧洲最大的城市。它是宫廷、政府和法律的中心，所以吸引了商人、贸易商、店主和工匠，这些人为上层阶层提供服务。它还吸引了大量前

来寻找工作的乡村穷人，而这些人的绝大部分成了乞丐。1520 ~ 1600 年间，伦敦总人口增加了 4 倍，但乞丐却增加了 12 倍。这些乞丐绝大部分被迫去或是交给了“济贫院”（workhouse）。济贫院在街道上收走这些穷人，给他们饭吃，但他们也要为雇用者提供廉价劳动力，而济贫院里的生活条件是可怕的和非人的。伦敦的死亡率如此之高，它每年需要有 6000 人涌入才能维持其人口数量，伦敦的死亡率减少了英国人口增长率的一半。18 世纪时，10 个英国人中约有 1 个生活在伦敦。

工业城市

1800 年时，世界人口绝大部分仍然是农村人口，100 人中大约只有 3 个生活在城市。这些城市中有一些很大——伦敦和江户各有 100 万人左右，中国的北京和广州稍少一点。总体而言，欧洲人口约有十分之一生活在城市，英国和荷兰是城市化程度最高的，是这个比例的 2 倍。19 世纪的欧洲和北美出现了人们生活环境的一种革命，居住于城市的人口比例快速上升，而城市也有一些方面发生了改变。这种变化首先体现在第一个开始工业化的英国，但早期阶段的改变步伐仍然缓慢。1851 年，英国人每 10 个有 6 个仍生活在农村（除英国外，1850 年时城镇人口超过 20% 的仅有比利时，超过 10% 的也只有法国、萨克森和普鲁士）。然而，到了 1900 年，英国 3/4 左右的人口就住到城市，其中的 1/5 在伦敦。关键的数字是居住在城市的人数——它从 1800 年的 200 万上升为一个世纪后的几乎 3000 万。

1900 年时，欧洲和北美的绝大部分都已被城市化所改造。世界城市人口的 2/3 生活在这些地方。总体来说，欧洲的城市人口在 19 世纪增加了 6 倍。

尽管仍然依赖农村提供食物，但在人类历史上，城市终于不再是经济上的寄生，而是通过工业生产做出了重大贡献。这只有通过化石燃料使用的增长、高度使用能源社会的发展和随之而来的城市化，才能做到。新的工厂和工业建立起来，吸引了前来寻找工作的乡村穷人。随着 19 世纪生活条件非常缓慢地改善，城市最终在人口上变得自立了。1750 年时，伦敦是英国唯一人口超过 50 万的城市；一个世纪后，这样的城市已有 29 个，它们几乎全都依赖于制造业。这些城市包括兰开夏的纺织城、约克郡的毛织业城，以及那些采矿与金属工业的中心如谢菲尔德、南威尔士、中西部各郡的“黑乡”（Black Country）。曼彻斯特的人口从 1770 年的 27 000 增长至 1830 年的 18 万。其他的

新城市，如斯温顿和克鲁，都依靠单一产业支撑——这两处靠的是铁路工厂。有一些城市是为给新工厂的工人提供住房而人为建造起来，比如日光港（Port Sunlight）的建造就是为了安置利华兄弟公司工厂的工人。伦敦的制造业也很重要，尤其是纺织业中大量的血汗工厂，但它仍然是支配性的商业和金融中心。

欧洲的其他地方和美国，同样的模式在此后的19世纪也发生了。新的工业城市在欧洲大陆各地发展起来，尤其是靠近煤田一带如比利时、鲁尔地区和法国北部，因为煤提供了工业化所需要的能源来源。这些地方的工业如同英国一样，提供着主要的雇工来源，鲁尔地区的波鸿市（Bochum）1880年代人口中有80%是雇工。许多城市也由单一产业支配，比如利华库森（Leverkusen）和拜尔的化学工厂。柏林继续扩展（人口由1800年的17万增长为1900年的150万），它不仅是这个新近统一的国家的首都，而且是铁路系统的枢纽和越来越重要的电力工业的中心。比起英国来，德国城市的增长较为均衡——英国由伦敦支配，而柏林则由鲁尔地区一些很大的制造业城市和汉堡这样的重要港口来补充。

304 在北美，那些早期殖民地城市都很小，不过是与欧洲进行贸易的一些中心。1790年，美国只有5个地方的人口超过了一万，最大的纽约有4万。总体而言，19世纪初期居住在美国的城市不会超过20万。到了1830年，人口超过了一万的城市仍然只有23个，大城市只有2个——纽约（20万）和费城（16万）。随着1840年代欧洲移民的快速增加和工业化的发展，像匹兹堡这样的大工业城市发展起来。19世纪中期，美国的城市人口每10年就翻一番，1860年达到了600万，有9个城市的人口超过了10万（纽约达到了80万）。1910年时，人口超过10万的城市已有50个。来自欧洲的移民潮压垮了这些城市的社会和经济系统。1810~1870年间，纽约的婴儿死亡率翻了一番。19世纪后期的法律要求，新的出租屋街区每20个居住者要有一间厕所，每个街区要有一个水龙头。

在1800年之前，世界上绝大多数城市（除了杭州这样的巨型城市外）的面积都很小，人们可以步行去从事自己的工作。2世纪时的罗马仍然由奥雷利诺亚墙（the Aurelian walls）围着，是一块13平方公里左右的地方。罗马帝国的行省城市更要小得多——伦敦只有130公顷，巴思（Bath）不到10公顷。中世纪伦敦的面积是不到300公顷。城市在19世纪开始蔓生，吞噬了它周围的乡村。集市、果园和田地被摧毁，古老村庄（例如靠近伦敦的汉普斯特德和海格特）被并入城市，新的成排住宅区建立起来，在那些富人区则有带花

园的别墅。富人和新的专业人士阶层搬出了城市中心，来到这样的新市郊。到新工厂和新行当来寻找工作的穷人潮则涌进城市中心，城市中心变成极度拥挤的贫民窟，人们生活在可怕的肮脏之中。

新的郊区基本上没有什么规划，绝大部分是投机性的，其发展常常跟随或与新的交通系统相联系。正是这些越来越依赖化石燃料的交通系统，革命性地改变了人们的居住和工作方式。郊区变成了人们居住而不工作的地方，这在根本上脱离了此前的人类历史。随着桥梁或轮渡的建设，最早的郊区中有一些发展起来，比如中世纪伦敦的萨塞克和纽约的布鲁克林。

不过，还是靠着公共交通系统才改变了 19 世纪的城市。最早的公共马车 305 出现在法国，1829 年的纽约才有了它最早的大体系。然而，铁路的发展才是改变城市化模式的关键因素。从 1840 年代起，伦敦新的居住郊区，如坎伯威尔、霍恩西、基尔本、富勒姆和伊灵，就沿着铁路线发展起来，这样居民就可以乘火车前往城市中心的工作地点。美国一些早期郊区的居民是乘马拉有轨街车去上班——它在 1860 年首先被纽约引进，也被其他 8 个城市采用。从 1870 年代起，由这个系统孵化出了一个更为大胆的高架铁路系统，它使人们可以居住在距离城市中心更远的地方。马拉城市铁路在 1890 年代结束，替代它的是美国出现的电车。1890 年时，美国有 9000 公里的马拉轨道和 2000 公里的车轨道；但到这十年结束时，就只有 400 公里的马拉轨道了，电车轨道超过了 35 000 公里。19 世纪后期和 20 世纪初期，出现了地铁的发展。由于街道上挤满马拉车辆而交通缓慢，地铁就变得至关重要。第一条地铁是 1863 年在伦敦修建的，但在有了电气化之后，它才能够大规模发展起来。1897 年波士顿修建地铁，巴黎是 1900 年，柏林在两年之后，纽约是 1904 年。这些地铁都能够运送大量的人。波士顿的一个小小地铁网络，第一年就运送了 5000 万乘客，纽约的地铁系统很快就每天一条线路超过 100 万人。用来维持这些城市的所有这些基础设施和能源消耗增加，于是在 19 世纪发展起来。

郊区的发展是世界每个城市的普遍现象。它的模式和时间主要依据交通系统的建设及其规模，但其他因素也很重要。美国的土地通常很便宜，定居密度就远比欧洲低，城市就延伸至远为开阔的区域。1850 年，波士顿的边界从市中心算起不过 3 公里多，五十年后就扩展到 16 公里。在纽约，廉价住房沿着发展中的地铁线扩展，布鲁克林、布朗克斯和皇后区的人口由 1890 年的 20 万上升为 1940 年的 270 万。

在伦敦，人口在 19 世纪由 100 万增长为 450 万，但另有 200 万生活在后 306 来被称为“大伦敦”的毗邻地区。在柏林，从 1970 年代起，郊区就比中心

发展快，那些单独的城镇如夏洛滕堡和斯潘道被吸入城市。唯一没有经历郊区大发展的大城市是巴黎，糟糕的郊区铁路系统使得巴黎高度集中，其市中心的人口密度是伦敦的3倍。随着郊区的扩展，工业化城市的中心就变了。绝大多数大城市的中心变成了商业和金融活动的中心，工业很有限，于是人口就下降。伦敦市的人口在1850年代开始减少，在数十年的时间内从13万减少到几乎没有，办公室占领了这个地方。在纽约，1905年时，一半以上的人口居住在城市中心的6公里以内，但20年后已经不足1/3了。

20 世纪的城市

工业化世界的城市在20世纪继续扩张，吸入越来越多的乡村。在伦敦，扩展至城市北部乡村的大都会铁路，导致了整整一批被称作“大都会郊区”（Metroland）的市郊地区的发展。在巴黎，1920年代对郊区铁路的投资导致了此地那些常常是自建的低限度设施的廉价房屋的发展，每天有超过100万人在这些地方与城市之间通勤。最重要的发展就是私人汽车的兴起，而美国首先于1920年代出现了这种趋势，欧洲则是1950年代才开始这样做。日益增加的汽车拥有量使得城市越发蔓生，通勤的距离越来越远。纽约1980年代的城市区域约为5700平方公里，是其1920年的5倍，但人口只增长了2倍。洛杉矶这样围绕着汽车而建造的城市，则在一个更大的规模上展示着这种趋势。洛杉矶中心的2/3如今已是马路、高速公路、停车设施和车库。汽车在城市交通中的绝对支配地位，没有使这个交通系统更快或更有效率。

307 1907年，纽约的平均交通速度是每小时18公里多一点；到了1960年代，却降到了每小时9公里半。伦敦现在的交通流如同19世纪后期一样慢，巴黎则更慢一些。

从1920年代起，工业——尤其是新的轻工业，如收音机、电子工业、医用品和家用电器——都搬出了伦敦市，搬到了伦敦西边新修的公路如A4和A40一带，以及北部的恩菲尔德和埃德蒙顿地区。到20世纪中期，美国的工业搬得更远，进入波士顿、纽约和华盛顿等城市新建的外围高速公路地区。1980年代的第25号伦敦外环高速公路完成之后，同样的模式在伦敦也可以看到。随着人们搬出市中心，迁至越来越远的郊区，新的大型商业设施就在这些建成区的边缘建造起来，它们主要依赖人们外出可以开车。这种商业设施早在1922年就首先在堪萨斯城修建，但到20世纪结束时已经颇为普遍。

这种趋势反映了 20 世纪后半期的另外一种现象：城市重要性在工业化世界中一种小却引人注意的衰退。几乎是在所有地方，城市人口的高峰是在大约占到总人口的 3/4 时。英国于 19 世纪末达到这一水平，其他国家是数十年之后。伦敦的人口——不仅是内城区，也包括郊区——在 1950 年代开始下降，而且从那以后一直持续下降，虽然缓慢但却稳定。巴黎也是一样，虽然稍晚一点。1968 ~ 1975 年间，它的人口减少了 10%。德国、加拿大和荷兰，从 1960 年代以来，生活在城市的人口都在下降。

在绝大多数情况中，城市的扩展都没有计划，最多也只是松散的组织，城市当局也是尽力去提供或维持服务。随着对贫民窟的清理和再开发项目的启动，城市环境的确得到了改善。19 世纪中期，巴黎中心的豪斯曼重建是这类改善中的第一个；英国在 1950 年代和 1960 年代也有过大规模的贫民窟清理项目。新的城镇、花园郊区和新的住宅区的建设，都是规划城市环境的尝试。然而，驱动城市扩张的力量是很难控制的。1937 年，一条正式的“绿带”围绕伦敦建立起来，就是要保护四周的乡村。划定的区域基本上没有盖房，但开发却跳过这条绿带进入距离城市中心更远的地方。社会上和经济上都属于伦敦一部分的英格兰东南部地区，现在比以前更大了，通勤时间和距离也更为延长了。相对无力的规划控制在英国不过是避免了城市化的一些最糟糕的部分，而美国的控制甚至更弱、更无效。

城市化驱动力量很强大，苏联这样的计划经济也无力控制莫斯科的扩张。苏联的城市人口由 1920 年代的 20% 增长为 1980 年代的超过 60%，这种增长的人口有一些被 800 多个新建造的城市所容纳。然而莫斯科的人口从 1926 年至 1939 年翻了一番，达到了 400 万，其中绝大部分都拥挤在市中心，因为郊区的交通网络过于糟糕（这种状况直到 1950 年代后期才得到改善）。1935 年，政府决定莫斯科的人口上限为 500 万（这又提升了大约 20%）。即使采取了严厉的国家控制和国内通行证制度，政府还是未能落实这个决定。1971 年，他们又决定莫斯科的人口不得超过 750 万（这是当时的实际人口），到 20 世纪结束时要收缩为 650 万。现在，莫斯科的人口超过了 1000 万。

日本的城市化走的是与欧洲和北美一样的道路，但出现得要迟一些，因为这个国家的工业化较晚。尽管 19 世纪中期江户仍然是世界上最大的城市之一，但其他的新城市如横滨（于 1858 年作为一个渔业港口而建立）也在快速扩展。日本一直是以乡村为主的国家，迟至 1920 年 4/5 的人仍生活在农村，人口的主体在 1955 年之前都没有城市化。1884 年，日本人口超过 5 万的城市只有 19 个；到 1970 年代初期，这样的城市已经超过 600 个。主要的

扩张围绕着东京（1868年江户改为此名）出现，尤其是随着1903年电车系统的发展和1923年后地铁的出现，郊区发展起来——郊区人口在1920年代增长了三倍，达到了300万。1945年时，东京的面积有1923年时的两倍那么大。“绿带”在1960年代消失了，规划薄弱的发展导出了一个80公里宽的城市区域。

发展中国家的城市

一个世纪之前，世界城市人口的三分之二生活在欧洲、北美和澳大利亚，而现在居住在这些地方的城市人口不到世界人口的三分之一。比起19世纪的工业化世界来，20世纪发展中国家的城市化速度要快得多，尽管它们的工业化速度慢，有些地方甚至还不存在。19世纪时，城市扩展的最快速度约为2.5%，而发展中国家在1940年之前平均为3%，从那以后更是高达4%（4%的城市扩展速度足以使城市人口每18年增加一倍）。许多地方的速度甚至比这还要快。尼日利亚的拉各斯，其人口在1931年时为12.6万，在70年的时间内便超过了1300万，增长了103倍。肯尼亚的内罗毕，人口由1906年的11 500增长为1982年的100万。毛里塔尼亚首都努瓦克肖特，其人口在1965年后的二十年中增长了40倍。土耳其的新首都安卡拉，1920年是一个只有3万人的小镇，到2000年时其人口是450万，增长了150倍。20世纪，世界上最快的城市化地区是拉丁美洲。1920年，拉丁美洲只有14%的人口生活在2万人以上的城市中；到1980年代，已经有2/3的人口是这样了。有些国家如阿根廷和乌拉圭的城市化程度如同欧洲（只有海地、洪都拉斯和玻利维亚仍然基本上是乡村国家）。尽管非洲和亚洲的城市化速度很快，但也只有1/3左右的人口居住在城市。不过，这个相对较低的数字掩盖了城市扩张的高速度，因为人口整体的增长非常快。

城市人口的这种快速增长，主要原因之一是主体设施都集中在城市地区。比如，象牙海岸的首都阿比让，虽然它的人口只占到全国的1/6，但这个国家所有经济活动的3/4都发生在这里。由于政治上的原因，城市的食物供应一般要好一些（如同古罗马，但没有环形广场）。在某种程度上，城市的其他设施也要好一些，尽管这是与农村相比而言，大约3/4的城市人口可以得到某种形式的水供应（尽管这只是指90米内有一个水龙头）；而只有40%的农村人口能够有这种最低限度的享用。下水系统的情况就更为糟糕。只有一

半左右的城市人口拥有全部形式的污水处理，有些城市的情况还要恶劣。马尼拉、达卡和卡拉奇 80% 以上的人口没有下水系统。 310

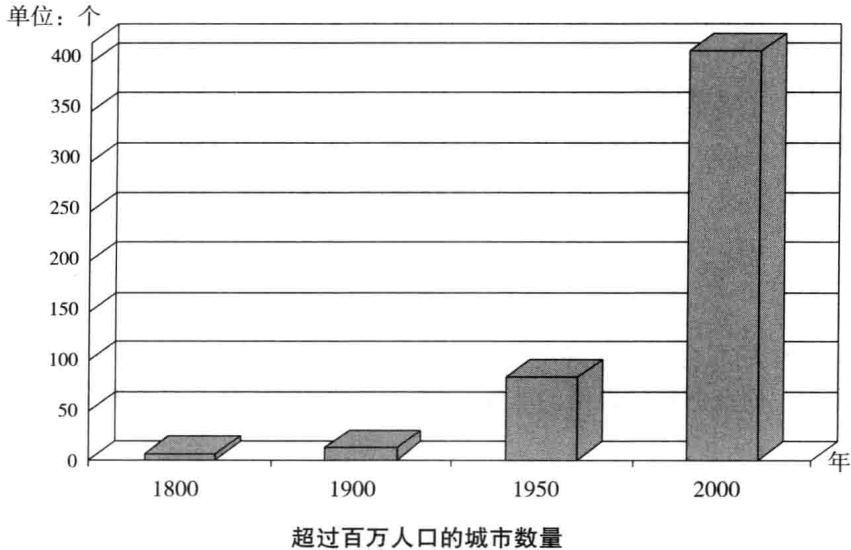
总体而言，发展中国家的城市与前工业和早期工业化的欧洲城市非常相似。快速扩张对基础设施造成了巨大压力，失业率很可能至少是 20%，许多地方比这还要高。住房是最为严峻的问题。印度约有 150 万人住在大街上，因为尽管许多人有工作，但工资过低以致供不起住房。发展中国家的城市人口约有三分之一住在非法的违章建筑区的棚屋内，这些非法建筑是他们自己搭建的。这些棚屋通常建在被当地政府标定为不适合建房的地块上，基本上没有下水道、水供应、垃圾收集和供电，学校也很少，常常充斥着犯罪与暴力。2006 年的联合国人居环境署报告估计，世界城市人口的三分之一生活在贫民窟中。而在撒哈拉以南的非洲，这一比例达到了总人口的四分之三。

大都市的兴起

19 世纪依靠开采煤炭和矿藏而来的集中的工业化，形成了第一批有着卫星城的大都市。这是一些庞大而不定形的城市群，由已有定居地的扩张和加入而出现。在英国，这首次是因 19 世纪中期的中西部地区的“黑乡”和陶瓷业的“五镇”（Five Towns）而引人注意的。这种城市形式最为极端的例子之一，是随着煤炭开采和铁路网络建设而出现的鲁尔地区。大量的移民构成了劳动力大军，这一区域的村庄以一种无规划的方式扩展，直到它们加入到一种城市蔓延之中。这一地区的人口在 1871 年为 90 万，1910 年为 350 万，1939 年为 450 万。到 1980 年代，鲁尔地区已经是 11 个城市和 4 个地区合在一起的一个整体，人口是 550 万。

20 世纪中期的荷兰出现了兰斯台德（Randstad）或“环形城市”。它的形成不是因为工业集中，而是因为这个国家严峻的土地短缺。那些主要城市全都靠得很近，它们的扩展最终使它们连在了一起，构成了一个几乎是连续的城市群，尽管各自有着清晰界定的功能。这个兰斯台德包含着这样一些城市——多德雷赫特、鹿特丹（港口/工业）、海牙（政府）、代尔夫特、莱顿、哈勒姆、阿姆斯特丹（金融/文化）和乌特勒支。这个城市综合体容纳了荷兰人口的三分之一，而所占面积仅仅是这个国家陆地面积的 5%。在日本也是如此，从东京到神户现在有一条几乎连续的城市带。在美国，波士顿和华盛顿特区这两个城市也被串了起来，这里的人口超过了 5000 万（约为美国人 311

口的 1/6)，但仅占这个国家面积的 1.5%。



20 世纪看到了大都市的发展。这样的巨型城市通常一个国家只有一个，绝大多数情况是集中了第三产业（服务业）而非制造业，与世界其他大城市的联系如同与国内其他部分的联系一样多。1800 年，世界上只有 6 个城市的人口超过了 100 万，一个世纪之后这个数量翻了一番达到 12 个。1950 年已经有了 83 个，2000 年则超过 400 个。然而，100 万人口的城市已不再是世界意义上的大城市。1900 年，世界上最大的城市是人口约 450 万的伦敦，接下来是纽约（270 万）和巴黎（240 万）。所有这些世界级大城市都在欧洲和北美。到了 1950 年，人口超过 500 万的城市达到 8 个，其中最大的是纽约（1230 万），接下来是伦敦（870 万）和东京（690 万）。

312 20 世纪后半期，巨型都市的发展非常惊人。2000 年时，世界上人口超过 1000 万的城市有 20 个，最大的是东京（2640 万人），接下来是墨西哥城（1840 万）和孟买（1800 万）。大都市的地理分布也发生了重要的变化：10 个最大城市没有一个在欧洲，只有 2 个在北美（纽约和洛杉矶），4 个在亚洲（东京和孟买之外还有加尔各答和上海），3 个在拉丁美洲（墨西哥城、圣保罗和布宜诺斯艾利斯），1 个在非洲（拉各斯）。

城市环境

世界人口的一半如今生活在城市，他们体验着人类有史以来所创造的最为人工的环境。大片乡村被住房、工厂、道路和购物中心的扩张所摧毁，它们吞噬着曾经的原野、空地和树林。单是1990年代，欧洲就有80万公顷的土地盖了建筑，如果以这种速度持续到整个21世纪，就会导致当前的城市面积翻一番。建筑、维持建筑运行、每天把千百万人运入和运出工作地点，城市依赖着非常之高的能源使用。城市有许多益处，它们通常是文化活动的中心，各种设施要比农村多得多。然而，尽管在一些工人阶层区域有较强而非正式的社区互助体系发展起来，但普遍而言，人口如潮水般地涌入城市就摧毁了已有的社会纽带和体系，却未能创造出新的、能够帮助和维护居民的纽带与体系。如同19世纪那位美国作家亨利·大卫·梭罗（Henry David Thoreau）所写，城市本质上是“千百万人孤独地呆在一起”的地方。

在19世纪后期和20世纪，城市生活一些最坏的方面因增加的繁荣和政府的社会项目而去除，但发展中国家的绝大多数城市仍然遭受着这些问题。然而，新的问题又于20世纪在工业化世界的城市中出现。由于轿车越来越多，致使公共交通衰败。富人和中产阶级离开城市住到郊区，这又使内城区的经济衰退加快了步伐。工作岗位不断失去（单是1960年代，英国的内城区就失去了50万个工作岗位），而这又形成了穷困、经济衰退、犯罪和环境恶化的恶性循环，并且难以阻止。

到20世纪后期，纽约人口有1/4（约400万）的收入低于官方贫困线，³¹³几乎10万人露宿街头，有50万吸毒者，出生在哈莱姆的孩子5个中只有1个是合法的。在许多内城区，2/3的人口没有汽车，所以要依赖衰败的公共交通。洛杉矶的黑人贫民区，人均拥有医生的比例是全国平均水平的1/5。英国的情况稍有不同。伦敦中心的伊斯灵顿，1970年代后期建造的房屋几乎一半没有自己的热水供应、浴室和室内厕所。在东京，居住在公寓楼的家庭平均面积只是欧洲一套公寓面积的1/10，他们中有许多人是共用厕所和厨房。这些公寓的将近1/3，即使是按照日本的标准，也是劣质的。在俄罗斯各地，苏联时代建造的老旧公寓楼常常比日本的这类房子还要差。

当代世界这种规模的城市扩张，直接与化石燃料的开采和高耗能社会的出现有着复杂的商业和金融联系。这些城市不仅消耗了社会中的绝大部分能

源，而且还是一系列环境问题的焦点。除了拥挤且常常很糟糕的生活条件之外，它们还来了严重的空气污染、噪音、很长的通勤距离、拥挤不堪的公共交通或小汽车塞满道路，以及大量的社会问题。

14

创造富裕社会

从大约一万年前的定居社会出现之后，世界人口的绝大部分就生活在令人难以忍受的贫困之中。他们没有什么财产，生活条件十分可怕，被迫将自己那些十分有限的资源用于寻找食物来活下去。在所有社会中，上层阶层往往生活水准较高，但他们所能得到的东西也十分有限。在最近这两百年中，虽然还是少数，但世界人口已有相当一部分人过上了一种前代人无法想象的富裕生活。对于因这些变化而获益的人们来说，这不仅仅是他们生活水平的巨大改善，而且是他们能够获得的各方面体验的改善。然而，这种改善却有着巨大的代价——能源和各种原材料消耗的巨大增长、普遍的污染和各种社会问题。此外，它还带来了世界上人与人、国与国，以及更为重要的富与穷之间财富分配不平等的严重问题。³¹⁴

前工业社会

采集和狩猎部落只拥有最低限度的财产，因为那些对它们的移动生活方式是一种累赘。他们可能会戴几件简单的饰物，但绝大部分家庭用品都是用易于获得的材料制作，如果必要的话可以扔掉，需要时又可以很快获得。农业和定居社会的兴起，改变了这样的优先考虑。首先，需要更多的物品来加工和储存食物；其次，定居生活使获得家庭和个人财产较为容易了，财产不再是累赘，它们所带来的益处显而易见。

在最近这二百年之前的前工业社会中，农业支配着经济、人均收入很低，³¹⁵

几乎所有的剩余资源都供上层阶层消费，或者是花在一些大型公共项目上，如古代的神殿、宫殿和金字塔，或中世纪欧洲的大教堂。贸易不发达和运输困难意味着绝大多数地区必须自给自足。人口主体与货币经济不发生什么关系，实物交易和交换重要得多，通常是用农产品换取本地工匠的制作。人们尽可能地想尽办法以自足，即使是住在城镇的人也养点家畜种点庄稼。生产出来的绝大多数产品都是消费品，并且与农业生产联系起来——食物、饮品、衣服、蜡烛和一些原材料。工业几乎完全限于对农产品进行加工——鞣革、纺织、酿造、碾磨，或制造农业社群所需要的一些物品，如简单工具和罐桶之类。迟至1600年，英国输出的80%还是布匹，而它四种主要的输入是纺织品、食物、木材和酒。贸易是一种低水平，绝大多数国家甚至没有统一的度量衡。在12和13世纪，欧洲南北之间的绝大部分贸易都是在香槟集市（the fairs of Champagne）的几天内完成。长途贸易仅限于一些奢侈物品。所以，即使对于富人来说，能够得到的物品种类也是非常有限的。

中世纪和现代早期的欧洲（此时世界其他地区的情况也差不多），人口主体把80%左右的开销花在吃饭上，但他们的饮食仍然很糟糕。花费的大约一半用于买面包，面包通常是1个月或2个月才制作一次（在提洛尔地区，一年只做2次或3次面包，切面包时常常得用斧头砍）。食物价格的快速上涨，会很快使一个家庭的全部收入都用于吃饭，而即使这样也不一定能活下来。在这种情况下，偶然大吃一顿——一些重要时刻如收获和婚礼的宴席，可以吃上肉——有着极其重要的社会作用，就毫不令人吃惊了。即使是在相对繁荣的时代和丰收时，人们用在衣服上的钱也不会超过他们收入的10%。衣服是必须传给下一代的重要物品。1582年佩鲁贾的医院规定，不准偷死人的衣服，“必须交给它的法定继承人”。

316 维持了吃饭穿衣之后，就没有什么钱用于住房了。欧洲常见的农民小屋都是以涂泥篱笆为墙，泥土地面，没有窗户和烟囱。做饭是在敞开的火上用叉来烧烤，或者是罐子煮，烟就聚在小屋中。很少有人有炉灶，面包（还有肉——如果能弄到的话）是社区来烤制的。睡觉则是在地上铺麦草或蕨类。小屋中通常还得饲养农民可能拥有的几头家畜——这至少在夜晚和冬季提供了一些温暖。1580年代，对托莱多南边的纳瓦尔莫拉尔村进行的一次详细调查，清晰地展示了当时的欧洲乡村。这个村有243家，大约1000人。22个家庭拥有村里土地的一半；农民有60家，28家没有土地而是放养一些牲畜；95家是无地的劳动力；有21个寡妇独自生活，没有明显的生活来源；17个家庭甚至没有住的地方。迟至19世纪早期，英格兰的农民还是住得非常拥

挤，而爱尔兰的情况则更糟。比起乡村来，城市的情况通常更为恶劣。1630年代的佛罗伦萨，最穷的区域是一个房间住8~10个人，一所房屋要住10~12个家庭，总计会有上百人住在一起，但没有水供应和任何卫生设备。1560年的佩斯卡拉，人口的四分之一生活在一片由地面掘洞构成的棚屋区。

富人可能避免了这些最恶劣的情况，但他们能够得到的东西也仍然非常有限。他们财产的绝大部分花在住房（他们的住房要宽敞一些，可能是用石头或木材建造，但同样没有任何卫生设备）、考究的衣服（有些衣料法律常常规定只准贵族使用）和较为讲究的饮食上。他们也能够雇得起大量的仆人。1393年，莫城（Meaux）的修道院有26个僧侣和40个仆人。雇用大量的仆人，一直是社会地位的一种标志，直到进入20世纪后很久为止。1900年之前，在绝大多数欧洲城市，人口中每7个就有1个是仆人。

绝大多数人或者生活在贫困之中，或者处于贫困的边缘。他们没有积蓄，所以生病或失业这样的问题就会很快将他们陷于饥饿和乞讨。慈善提供不了什么帮助——最乐观的估计是：前工业社会有限财富的1%左右会捐给慈善，修道院只把它们可观财富的1%~3%捐给慈善事业。

欧洲社会的乞丐数量惊人。1457年的佛罗伦萨正处于所称的“文艺复兴”³¹⁷繁荣时期，官方的数字描绘了一幅非常不同的欧洲社会的真实图景。这是欧洲大陆最富裕的地区之一，但这座城市80%以上的人口被归为贫穷或是赤贫。17世纪结束时，在法国的沃邦，乞丐占人口的10%，半乞讨者占30%，非常贫困者占50%，只有10%的人未处在贫困或贫困的边缘。18世纪早期的科隆，5万人口中就有2万为乞丐。此时的英国，人口的四分之一被形容为“佃农和要饭的”，处在一种永久的贫困和失业状态中，“可怜的人们，（除收获时节外）没有任何生计”。如果歉收和失业率高，这个国家大约一半人口就会陷入这种状态。迟至1815年的瑞典，估计人口的一半要么是无地农民，要么是乞丐。

在这种情况下，人们常常养不活孩子。16和17世纪，意大利城市中出生的孩子约有10%被扔在大街上。1780年代的巴黎，每年都有8000名左右被抛弃的孩子，这大约是出生孩子的四分之一。人口的三分之一是年龄14岁以下的儿童，所以童工就至关重要，尤其是在夏季农作和收割时候。人口的绝大部分是文盲，绝大多数受不到教育，学徒通常在10岁或12岁开始，也有从7岁就开始的。儿童，尤其是孤儿，最易受到剥削的侵害，莱顿的布匹制造商在1638年后的30年中，从亚琛、尤利希和列日弄来了8000名孤儿，以此来压低成年人的工资。成年人失业了，而绝大多数孤儿们很快死于恶劣

的工作环境。女性也要去干活。17 世纪初期，佛罗伦萨 80% 的毛纺业工人是妇女。在农村，妇女在农田干活——尤其是收割时；还在家里做计件的活，以补充家庭微薄的收入。砖厂、煤矿、兵工厂和金属厂都有女性在干活。工业中两性都可用工作仅限于一些领域，而且还是间隔性的。工资常常只够维持生存——18 世纪时，法国中央高原的花边制造业（这是非常复杂的操作，几乎总是致盲），工人一天只被付给大约 2 个苏，而即使是丰收年，2 个苏也只够买一块面包。

前工业社会中，人类的生活条件没有稳定的改善。依据人口与食物供应的关系，生活水平总是上下波动。1300 年时，欧洲人口过密，生活条件就非常糟糕，食物供应经常短缺，过剩的劳动力使得找工作非常困难。几十年后，对于那些在黑死病中存活下来的人来说，生活条件就好一些了。较少的人口减轻了对食物供应的压力，劳动力的短缺也促使农民和工人的条件有所改善。到 16 世纪中期，人口的增长又接近了中世纪的高峰，接下来的那个世纪，由于天气恶化导致食物供应减少，对于欧洲绝大多数人来说又是一个非常艰难的时期。在给领主交了地租、给教会交了什一税之后，绝大多数农民留下不足三分之一的粮食来过日子。国家税收在增加（以支撑欧洲没完没了的战争），人们已经交不起了，唯一的办法看来就是反抗和拒绝交税。在阿基坦，1635 年后的 25 年中，反抗起义超过了 250 次。17 世纪的普罗旺斯，起义达到了 374 次。从 17 世纪中期开始，随着农业生产缓慢增加，欧洲一些地方的确开始出现生活水平的上升。更多的贸易和制造业，以及对非欧洲资源的征用，也增加了财富。这种增长很小，主要是在荷兰、英国和法国。欧洲其他地区的条件仍然困苦，甚至恶化。

工业化的代价

到 18 世纪后期，英国和欧洲其他一些地方发展出了重要的商业和工业，已经处于从农业社会转向工业社会的早期阶段。无疑，工业化最终是很大程度地提高了整个社会的生活水平（尽管比起人口主体来，有些人的提高多得多）。然而，工业化的过程需要大量的资本投入和劳动力从农业向工业的转移。这种转变就涉及巨大的社会代价，而在工业化的早期阶段，人口主体的生活水平显然是恶化了。

319 这个过程可以用比较工业化早期阶段两个非常不同的社会情况来说

明——19世纪英国的自由市场资本主义与1930年代苏联由国家控制的工业化扩展（下一章还将展示这两个社会如何在工业化中遭受同样的环境问题）。

18世纪后期和19世纪初期，英国的经济增长率很低（只有一两个短时期的爆发，主要是在铁路大发展时期），工业化和工厂是用了很长时间才占主导地位的。然而，新的制造业城市成长了，工业劳动力发展起来。不过，即使从最早来说，在1840年代后期之前人口主体生活水平并没有任何改善的迹象。整个这一时期，由于可以得到大量的剩余劳动力，工厂的工人阶级约有一半生活在贫困线或贫困线之下，靠临时打零工生活，只有一小部分熟练工匠能够提高他们的地位。许多人，比如手工织布工（约有50万）眼看着自己的工作随工厂生产的兴起而消失。如同农民一样，极少工人有金钱积蓄或可典当的财产来度过衰退时期，当时一些行业约有四分之三的工人失去了工作。1840年代，英国约有10%的人口仍然是乞丐，这个数字在有些城镇还要高得多：诺丁汉人口中平均每5个就有1个；兰开夏的克利夫罗在1842年衰退时期，6700人的总人口中竟有2300个乞丐。随着工人潮水般涌入城市来找工作，拥挤在根本不够用的棚屋之中，工业城市的生活条件便恶劣不堪。1790年的利物浦，人口中每8个就有1个生活在地窖中；1833年在曼彻斯特，有2万人生活在地窖中（约为人口的10%）。1810~1850年间死亡率的上升就不足为奇了，直到1850年后才开始慢慢下降。1840年在曼彻斯特，每10个儿童中有6个在5岁之前就死去，这比农村地区还要糟得多，农村地区的儿童死亡率只是这个数字的一半。

19世纪下半期，人口主体的生活条件慢慢改善。有了较多的食物（多数来自进口），城市水供应和下水道设施得到了改进，住房不那么拥挤了。工资，尤其是熟练工人的工资，从1850年开始上涨（非熟练工人工资的上涨要在这个世纪靠后得多的时间）。然而，许多人仍然生活在长期的贫困之中，住着糟糕的房子。1889年，大约三分之一的人口生活在贫困线以下，“总是或多或少匮乏”。穷人的食物仍然严重不足，坏血病、佝偻病和贫血很普遍。1800年，从贫民区应召加入皇家海军的男性青年，比起上层阶级的青年来几乎平均要低20厘米。1940年时，工人阶级的孩子仍然要比那些能够上私立学校的孩子低几乎10厘米。19世纪后期，社会中最穷的部分与最富的部分相比，卡路里的摄入量大约要少一半。1899年，来自曼彻斯特的一万个男性在布尔战争期间想加入军队，但只有1000人符合体检标准。住房依旧是一个严峻的问题。1901年的英国人口普查对“过度拥挤”的标准作了界定：如果至少2个成年人和4个孩子的一家住在两个房间里，且没有独立的自来水供

应和卫生设备，就归为此类。即便是以这样一个标准，人口中的 1/12 也是“过度拥挤”，有些城市的比例还要大得多。在伦敦的一些内城区域，人口中超过 1/3 是“过度拥挤”；格拉斯哥的这个数字还要高一半多，敦提市的居民则几乎是 2/3 如此。

西欧和北美处于工业化过程中的国家，其情况与 19 世纪的英国没有什么不同。在苏联，是政府掌控着制定好的 1928 年五年计划中大规模工业化的政策。尽管俄国在五年计划之前就开始了早期工业化，但那些收获有许多在十月革命及随后内战的混乱中损失了。几乎没有外来帮助，苏联的工业化要求民众来承受代价——80% 的人口仍然是农民，以其名义发动革命的工厂工人阶级只占人口的 3%。这些问题又因快速的时间要求而被激化，苏联领导层（由斯大林主导）决定工业化要在这个时间段内完成。1928 年的计划要求工业生产增长 236%，劳动生产率提高 110%。

1930 年代苏联工业化的第一个高强度时期中，出现了世界上其他地方所没有的最快增长速度。从 1927 年到 1937 年，铁产量增加了 4 倍，煤炭产量增加了 3.5 倍，发电量增加了 7 倍，机床生产增加了 17 倍。工业劳动力在 1928 年后的五年间翻了一番。对于那些涉及其中的人来说，这些成就带来了可怕的后果。

321 在集体化和抢夺粮食以供应城市的狂潮中，数百万农民死去。追求更高的生产率，就意味着更长的工作时间、没有休息的工作周、越来越高的产量定额、“突击队”、“社会主义竞争”、“斯达汉诺夫工作者”的大力宣传、技术工人被“打掉特权”和最终的劳改营奴役劳动。与恶化的工作条件相伴，生活水平也在下降。搞起了食物定量，1932 年的肉类消费只是 1928 年水平的三分之一，甚至这一年的马铃薯消费都减少了。工厂工人的生活水平急剧下降，1928 年后的四年间下降了大约一半，在 1950 年代中期之前一直未能恢复到 1920 年代后期的水平。

工业化的阶段

工业化涉及一连串的新技术，它们改变了人们能够得到的物品范围和数量，它们的产品在很多方面对环境产生影响。工业化的第一个阶段一直持续到 19 世纪的最后三分之一，它依靠的是由机械化和工厂生产而来的更大的纺织品生产，以及蒸汽机、铁生产和铁路建设。纺织品生产一直是 19 世纪的中

心，迟至1900年，食品加工和纺织品生产仍然在西欧和美国占到了工业生产的40%以上。蒸汽机的改进为工厂提供着动力，铁生产和铁路的发展也全都相连，后者还是工业增长的关键因素。1840年时，世界铁路里程为72 000公里，四十年后就达到了36万公里。19世纪的最后三分之一中，这些新技术所提供的动力大部分已经失去，它们已被工业化的第二波所取代，第二波建立在电气工程和化学工业的新工艺之上。

20世纪初期，汽车工业的兴起（以及与它相连的所有技术）提供了持续工业扩张的主要推动力。人造纤维也开始取代天然纤维——人造丝在1914年之前就生产了，随着它能够以天然丝1/4的价格来制造，到了1920年代产量就大大增加。1945年后，尼龙也出现了同样的快速发展。从1930年代起，以石油作为原料的各种塑料的使用日益增加，塑料成为一个主要的工业增长领域——1945年后每过12年，世界塑料产量就翻一番。到1970年代，塑料产量已经超过了铝、铜、铅和锌的产量之和，人均产量增长了1000%以上。在那些主要的工业国家，这个技术阶段到1960年代就基本过去了，被最新的通信和信息技术阶段所替代——电脑、卫星通信、工业机器人、移动电话和激光技术产品。

322

与这些技术变化相伴的是工业生产率的巨大提高。在工业化世界中，这个过程与类似的农业生产力提高相伴——农业劳动力也减少了，就意味着多得更多的人可以进入经济的“第三”产业了，比如金融、广告、旅游、教育和保健等。1900年的工业化国家，总产出的三分之一来自农业，比这稍多一点的则来自工业。到20世纪结束时，尽管农业产出有大幅度提高，甚至工业产出也提高了，但农业只贡献了总产出的3%，工业约占35%，超过60%的则来自服务业。

晚近这两百年的工业革命、经济革命和社会革命，以及这些对能源、各种资源的利用和由此带来的污染，对世界环境产生了根本性的影响（本书后面两章将讨论污染问题）。从1750年以来，世界工业产出增加了100倍以上，但这种增加主要发生在20世纪，其中绝大部分又是在20世纪后半期。19世纪早期时，世界工业的总产出大致是现今巴西的水平。1900年，单是英国的生产就超过了1750年时世界工业的总产出；然而到1980年时，全球工业产出大约是英国1900年水平的100倍。这种增长绝大部分是因人口的增多扩大了劳动力，也增加了对物质的需求，而工业生产力的提高则是引人注意地通过工业化的不同阶段而实现，这就是机械化和自动化。今天的工业生产力大约是1750年时的200倍，一个现代美国工人一小时的产出，相当于1800年

一个英国工人连续 2 周每天 12 个小时的劳动。

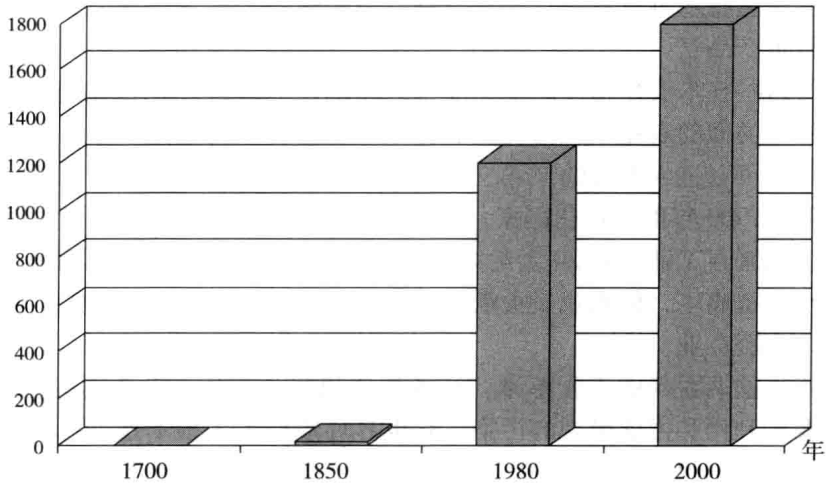
矿物和金属生产

晚近这二百年中，与巨量能源消费相伴的是矿物和金属生产的巨大增长。

323

最早较大规模使用的金属是铅（公元前 6000 年左右），接下来是铜（公元前 3700 年左右），然后是铁（从公元前 1200 左右开始）。铁成为主要的金属，用于生产武器和农业工具，但产量很低，这是由于需求有限而生产困难——冶炼炉很小，早期炼铁工艺需要使用高等级的铁矿石。迟至公元 1400 年，欧洲的铁产量不过 3 万吨左右，另一个主要生产者中国的产量会稍高一点，但世界的总产量不会比 10 万吨多更多。从 1400 年到 1700 年，欧洲铁产量增长了大约 6 倍，但 18 世纪初的世界铁产量不会超过 30 万吨更多。

单位：百万吨



世界钢铁产量：1700 ~ 2000 年

从 1700 年开始，铁（然后是钢）的多种用途构成了一个基础，现代工业社会的许多关键产物——机器、铁路、车辆、建筑、船只、家用电器和其他许多消费品——都依靠着铁。于是，铁和钢产量的增长就成为一个表示工业生产规模的很好指示器。英国工业化的最早阶段就以铁产量的急剧上升为标志。从 1788 年到 1830 年，铁产量增加了 10 倍，由 68 000 吨上升为 70 万吨

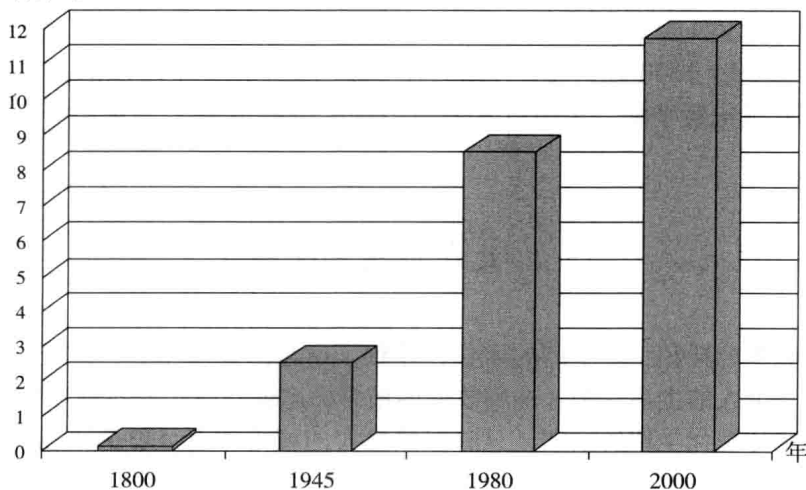
(是一个世纪之前全世界产量的2倍)。

到19世纪中期,世界铁产量约为每年1200万吨(比1700年提高了40倍)³²⁴。尽管增长惊人,但与20世纪后期的增长相比就因无足轻重而显得苍白了。如今世界的钢铁产量每年几乎接近20亿吨。从1400年对产量有了最早的大致估计以来,世界年产量的总增长是令人惊愕的2万倍。

其他金属的生产也引人注目地增加了。世界迄今为止开采的所有黄金,有四分之三是20世纪产出的。对于电力工业而言,铜是一种关键金属,它的生产从1880年代的大约12万吨,上升为1900年的50万吨。20世纪增长至每年1160万吨稍多,从1880年代以来增长了100倍。镍主要用于增加钢的强度和武器制造,其生产在20世纪增长了80倍还多。在19世纪后期之前没有铝的生产,这种生产是在出现了电解铝工艺之后。这种工艺要使用巨量的电,但铝业成为了20世纪的关键产业之一,它具有制造飞机、汽车、家庭用具一直到易拉罐的广泛用途。1895年,世界铝产量只有区区223吨,一个世纪之后便超过了2400万吨,增长了10760倍。有些领域中,金属的回收利用相当重要,尤其是铜、铝和钢,成本压力使行业有动力来回收使用原料,但绝大多数时候金属还是开采矿石、冶炼加工、使用,然后是丢弃。

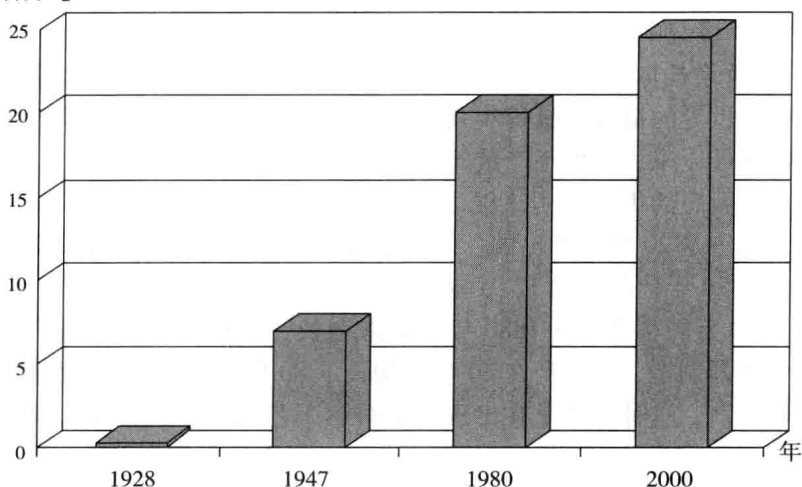
这种规模的金属生产,对环境的影响十分深远。世界金属矿石的大约70%(其中95%在美国)是用所有方式中环境破坏最严重的方式获取的,这

单位:百万吨



世界铜产量: 1800~2000年

单位：百万吨



325

世界铝产量：1928 ~ 2000 年

就是露天开采。露天开采可以让成本降低，但它需要挖出巨坑，搬走整座山头，毁掉表层土，产生巨量的废料。这些废料形成了难看的矿渣堆，导致河流淤塞，而且它们常常还含有毒素，所以导致土地不能耕种，或者是渗入水道使其染毒。新的技术使得开采金属含量更低的矿石成为可行。就铜而言，1900 年时，能够冶炼的铜矿石的含铜量至少是 3%；到了 1970 年代后期，含铜量为 0.35% 也可以了。然而，这就意味着为了获取 1 吨铜，就要开采、运输和粉碎大约 350 吨矿石，而最终作为废渣扔掉的差不多也是这个份量。

326

20 世纪后半期，美国巨量能源消耗的大约五分之一是用于获取和加工金属。

大众消费的兴起

能源消耗和工业生产的增长，导致了财富的稳步增长，改变了工业化世界中每个人的生活水平。这种改变的最早标志就是商店和各种零售店的发展。中世纪和现代早期的欧洲，只有那些最大的城市才有足够的财富来支撑若干商店，绝大多数人购买自己需要的物品时，要么去当地手工匠人处，要么找流动小贩。16 世纪欧洲最大的城市巴黎和伦敦，出现了一些专门的商店，它们主要卖珠宝和服装。家具这类物品通常由工匠制作并直接出售。渐渐地，

商店范围扩大了，并且在较小的城镇也发展起来。不过，19世纪晚期时，绝大部分食物仍然是由农民在集市上出售，而不是在商店出售。此时在英国，第一批全国性的连锁商店开始出现，开始是食品部门与立顿、“家园与殖民地”（Home and Colonial）这样的公司一道。销售各种各样商品的百货公司是法国人的发明，最早是1860年代出现在巴黎的“好商佳”（Bon Marché）。这种做法很快就传到世界各地，有了维也纳的“赫曼斯基”（Hermansky）和柏林的“蒂茨”（Tietz）这类商店。许多现存的小零售商，如哈罗兹（原来是一家杂货店）和德本汉姆（原来是一家布商）也变得多样化了，新的商店如塞尔福里奇（Selfridges）和“陆军与海军”（Army and Navy）也建立起来了。这些新商店依靠一些技术进步——煤气和电灯照明，还有升降机，为数量正在增加的相对富裕的中产阶级家庭服务，他们买得起货架上的各种商品。20世纪出现了大型超市，它出售的食物很快就占领了市场（那些本地的小零售商被挤掉了），然后有了出售各种各样商品的新型超级商店。后者首先出现在美国（沃尔玛）和法国（马姆斯和家乐福），它们依靠日益增多的轿车拥有量和郊区购物中心而发展。与此同时，这些商店出售的商品越来越同一。开始时，品牌是全国性的，但随着跨国公司取代了本国公司、创造国际品牌，它们就变成了国际性的。 327

20世纪初，工业化国家在食品、住房和服装方面几乎满足了人口的基本需求。许多企业家开始担心工人会更注重休闲而非工作。如果这样，19世纪那种经济增长不就结束了吗？实际上这并没有发生。一旦工人获得了每天8小时、每周5天的基本权利后，他们愿意加班挣钱来购买希望得到的越来越多的消费品。这些消费品绝大多数和新兴行业首先在美国发展起来，这里的富裕使得一个大众市场相对较早地出现于20世纪。1920年代标志着耐用消费品繁荣的开始——冰箱、冰柜和洗衣机在小康水平的美国家庭中变得普遍。类似的繁荣到1950年代后才在西欧出现，10年之后出现在日本。1960年代的日本，家庭拥有冰箱的比例从5%跃升至90%，拥有洗衣机的比例从29%升至96%，拥有电视的比例从16%升至75%。这些新产品的饱和点很快就达到了。1980年代的联邦德国，90%的家庭拥有电话，84%的家庭拥有汽车，83%的家庭拥有冰箱，80%的家庭拥有自动洗衣机，70%的家庭拥有彩电。在此繁荣之后，又出现了20世纪最后20年的又一次先进电子产品的繁荣——录像机、手提卡式录音机、摄影机、个人电脑、移动电话、激光唱机、数码相机、DVD、电脑和MP3播放器。

除了这些新产品外，其他的机制也确保了生产和消费的持续高水平。首

先，工厂设计的产品就内置了它会过时。电子公司不愿意生产使用时间长的灯泡（这种灯泡使用的能源也要少得多），因为这会降低它们生产的使用时间短的灯泡的销售量和利润。如果生产使用时间长的灯泡，生产商就有意定价很高，从而降低需求。在许多领域，生产商有意不让产品非常耐用，有意让它们的修理非常困难和昂贵，所以买新的显得更容易一些。其次，不断有新的设计出现，这也导致产品过时。就服装而言，整个行业现在就依靠对这种曾经的基本必需品不断推出的新花样。

328 美国 1927 年首次出现了更换汽车的数量超过第一次购买新车的数量。由于市场面临一个较低增长的时期，美国的汽车生产商开始推出每年的式样变化，以此推动消费者基于流行和身份考虑而换新式样的车。这种趋势，再加上有意降低耐用性来缩短汽车寿命，从而增加了生产者的销量和利润。1955 年，美国三大汽车生产商生产的仍在路上行驶的汽车，80% 都超过了 9 年车龄；到 1967 年时这个数字就降低为 55%。一方面是自动化、机器人和生产力的提高降低了制造基本汽车的成本，另一方面则是一些增加“价值”的设计变化带来了利润的上升。开始时是一些加热器、收音机和点烟器之类的东西，后来则增加了空调、盒式磁带机、激光唱机、游戏机和导航设备。靠着广告轰炸来刺激需求和在新的地方创造市场，这也有助于生产和消费的持续。这又与信用卡机制联系在一起了（开始是分期付款，然后是信用卡和贷款），这样人们就可以超越自己当下收入的限度而多买东西。早在 1926 年，美国销售汽车的四分之三就是赊账购买的。

消费上的持续推力，反映着所有社会中的一种普遍力量——炫耀性消费。中世纪和现代早期欧洲关于穿着奢侈衣物如皮毛的法律，还有举行盛大宴会和雇用大量仆人的习惯（这几乎是当时仅有的炫耀性消费方式），背后的主要目的之一，就是将展示限定于一小群人，这样他们才能够夸耀他们的财富。随着时间的推移，展示的机会扩大了，但原理还是一样，如同亚当·斯密在 18 世纪后期所说的那样：“随着较多的人成为富人，富人的主要乐趣就在于展示富裕。在他们眼中，当自己显得拥有这种富裕的绝对标志——除了他们外没有其他人能拥有——时，这种乐趣是最大的。”

1899 年，美国经济学家托斯丹·范伯伦（Thorstein Veblen）在他的《有闲阶级论》（*The Theory of the Leisure Class*）一书中，分析了富人持续积累财富远远超过了需求之理性的方式。他得出的结论是：炫耀是支出的一个重要部分。

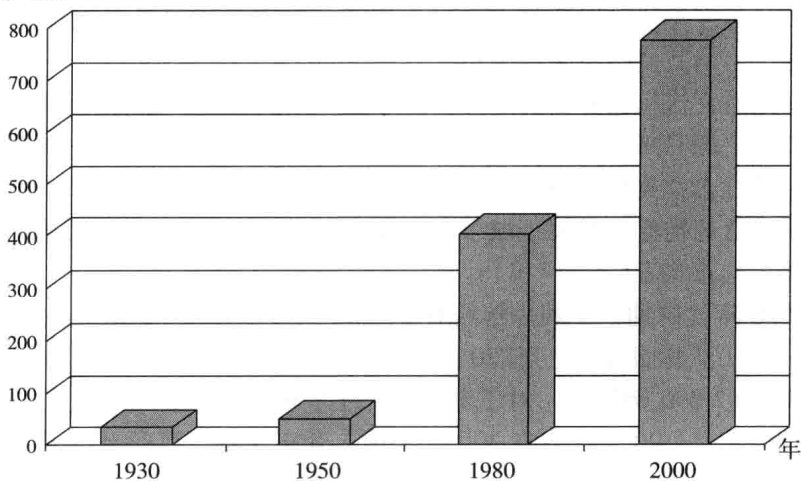
329 从 20 世纪初期开始，这种现象变得更加普遍。随着增加的财富渗入社会，那些曾经仅为少数人拥有的物品变成许多人都能得到了。一旦这些东西

易于得到，它们的象征价值也就不复存在，于是富人便需要拥有新的物品和地位的象征，以展示他们的财富。世界旅游业就是这种趋势的一个最好例证。当大多数人都能够去那些曾为富人特权之地的地方时，富人就必须到更远的地方旅行了，到一些更昂贵、更有异国情调、更专属的地方，这样才能维持他们的地位和差别。

汽车

20 世纪最具工业影响和社会影响的新产品就是汽车。制造汽车的技术可能在 19 世纪后期就发展出来，但 20 世纪开始时，世界上只有数千辆机动车。1900 年，美国有 8000 辆汽车，而日本迟至 1909 年才有 62 辆。它们由大量小规模的小工厂以很小的产量制造出来——1908 年，美国的汽车制造商超过了 250 家。

单位：百万



世界小汽车保有量：1930 ~ 2000 年

福特公司体现于底特律的海兰帕克汽车厂的装配线技术的发展，增加了产量且降低了成本——1908 年一辆 T 型福特汽车价值 825 美元，八年后就降到了 345 美元。结果就是需求量的爆发：美国的汽车保有量从 1905 年的 79 000 辆，跃升为 1921 年的 1000 万辆。到了 1920 年代，美国汽车保有量已经达到了欧洲要到 1950 年代才能达到的水平。1930 年，美国有 2600 万辆，但整个欧洲才刚刚超过 500 万辆。美国的汽车保有量每 20 年就翻一番，在

1970年代中期赶上了1亿2000万辆。在欧洲，汽车大发展是在1950~1970年间。在英国，从1939年到1980年代，汽车数量增加了10倍，从250万辆上升为2300万辆。总体而言，世界的汽车数量从1930年的3200万辆，上升为20世纪结束时的7亿7500万辆，增长了24倍。如今，汽车生产消耗的资源超过了其他任何产业。它消耗着世界钢产量的大约20%、锌产量的35%、铅产量的50%、所有天然橡胶的60%和世界铝产量的10%。此外，世界石油消费中超过1/3也是为车辆所用。同样，汽车的兴起带来了一大批附属行业——道路修建、加油站、汽车销售代理商和汽车服务站。

增长的富裕，不仅带来了许多好处，而且带来了巨大的新问题和代价，汽车就是这样一个突出例子。对于个人而言，拥有一辆汽车有很多吸引人的地方，比如更大的机动性、独立性和个人便利。汽车保有量低的时候，这些好处就展现得很明显，成为汽车数量增长的一个主要动力。然而，随着汽车数量的增加，拥有汽车的代价就变得突出了。对个人而言是交通拥堵和开车时间变长；对社会而言是污染的增加，以及必须重新规划城市、道路、高速公路和修建停车场。对于没有车的人来说，随着公共交通衰退、商店搬到城市边缘，生活就变得越来越困难。

开始时，汽车被称赞为对环境有好处。人们希望，比起20世纪初期堵在城市街道上的马来，它们要干净一些也要快一些。作为第一个体验了汽车高保有量的社会，美国也第一个体验到了汽车所带来的那些问题。1916年出现了最早的普遍抱怨，是关于城市汽车停车的。7年之后，出现了最早的提议：城市中心禁止汽车。

331 1920年代中期，美国一年约有24000人（其中10000人是儿童）死于车祸，70万人因此受伤。到20世纪结束时，尽管汽车安全性有所改进，但每年仍有42000例死亡，对于那些5~27岁的人来说，车祸是主要的死亡原因。总体而言，20世纪约有300万美国人死于车祸，这是死于战争人数的6倍。其他国家随着汽车保有量的上升，也有着同样高的死亡率。20世纪结束时，全世界每年有110万人死于车祸，受伤者几乎是3900万人。

随着汽车数量的增加，城市现有的道路很快就不够用了。早在1903年，伦敦的一个皇家交通委员会就提出了停车限制和建设穿越伦敦的双层道路，在大英博物馆附近交叉。20世纪时，城市不得不采用一些方式，让日益增加的交通量通行于本非为这么多小汽车而设计的城市街道，比如停车计时器、多层停车楼、单行路、地下通道、立交桥、步行街、限号行车和拥堵费。这些治理汽车拥堵问题的努力，常常不过只是暂时的缓解。一些城市放弃了这

些努力，试图围绕着汽车来重新设计城市（比如洛杉矶），如果必要的话就拆除整片区域来建设城区高速公路。

随着城市中汽车数量的增加，公共交通（这是19世纪城市兴起的主要特征之一）衰落，并由于小汽车造成的拥堵，陷入了乘客减少、票价上涨和速度降低的恶性循环。底特律于1920年代决定拓宽道路而不是修建地铁，以此改善城市交通。它作为美国汽车工业的老家，确是有道理这样做。这个模式在美国其他城市重复，随着被汽车取而代之，1945年之后的20年中，公共交通下降了三分之二。世界其他地方也在重复这个模式，无轨和有轨电车被拆除，公共交通系统陷入衰落。在澳大利亚，除墨尔本外，从1950年到1970年间，每个城市的有轨和无轨电车都被拆除了。然而，美国的汽车工业决定不把公共交通的衰落交给反复无常的市场体系来决定，而是采取行动来关闭公共交通系统，迫使人们使用小汽车。1936年，三家与汽车工业相联系的公司——通用汽车、加州标准石油和“凡士通”轮胎公司——成立了一家叫作“全国城市线路”的公司，它的唯一目的就是买下那些可替代小汽车的交通系统，然后关闭。在20年的时间内，54个城市中有超过100家地面轨道电力交通系统被买下然后关闭。这家公司最大的行动就是在1940年买下了为56个地区服务、每年乘客高达1亿1000万的“太平洋电力”交通系统的一部分。超过1100英里的铁轨被拆除，到1961年整个网络都关闭了。

政府对于汽车兴起的主要反应就是用更多的钱修路。这是很容易的选择，可以满足强大的修路游说集团，也可以讨好大多数选民，因为他们都是开车人。各国政府在修路上花的钱都远远超过了公共交通。美国于1916年实施了对州公路建设的联邦资助，五年后又开始建设州际高速公路。1950年代的巨大修路项目甚至被强调为民防的一部分！美国用于道路和停车的面积已接近700万公顷，几乎与小麦种植面积一样。德国的高速公路网络建设开始于1930年代。从1950年代开始，西欧各国政府都修建了一个庞大的高速公路网络，并斥巨资来改善现有的道路。问题很快显露出来——修路只是增加了交通量，因为这使得旅行更为容易，从而导致了更多的拥堵。其他方面的改进，如环岛、立交桥和支路建设，也无非是把一个地方的拥堵移到了另一个地方。

修路会得到驾驶员、汽车工业和修路游说集团的欢迎，但所付出的社会代价和环境代价巨大，尤其是与铁路相比。用于修高速公路的钢材和水泥所耗费的能源，是修建同样长度铁路所耗的3倍半，而它占用的土地则是铁路的4倍。总体而言，铁路的能耗效能比公路高6倍。尽管如此，从1950年代

以来，每个工业化国家的铁路系统能力都在严重衰退。美国的铁路只占有城市间交通的1%，小汽车占到了85%。在英国，公路货运从1970年后上升了几乎90%，而铁路运输则下降了1/4。

汽车的使用方式和它们能耗效能又加剧了这些情况。

333 绝大多数旅行都是一人一车，车均行驶里程数逐年上升——最近这40年中英国上升了4倍。这种趋势又因汽车能耗效能低下和绝大多数汽车的高能耗而加重。美国汽车的平均能耗从1930年代的每加仑16英里下降为1973年的每加仑13英里。1973~1974年和1979~1980年期间石油价格的上升，对汽车耗油情况多少有所改进，但新车的油耗经济标准从1985年以来就一直保持每加仑27.5英里未变。非常流行的SUV车(4×4)不受这些标准的限制，因为在汽车工业的大力游说下，这些车被定位为轻型卡车。它们现在占据了美国新车市场的一半，油耗高达每加仑17.7英里。这就意味着美国汽车仍然是每加仑汽油只能跑22.3英里，远低于欧洲和日本的标准。现在，美国一辆车每年使用的燃料是1930年代的4倍。到20世纪结束时，美国的交通运输使用了世界能源消耗的7%，比起日本的全部能源消耗还要高25%。能源效率的小小改进被大大增加的汽车使用所抵消，同样的模式出现在世界其他地区。1960年后，英国的每英里平均油耗下降了7%，但汽车数量和每辆车每年行驶距离的增加，就大大抵消了这点儿下降，1960年后英国汽车燃料消耗的总量增加了三倍。

休闲与旅游业

随着工业化国家工作时间的缩短和更为富裕，人们花在休闲活动上的时间增多了。这方面最早的发展之一就是1880年代大众观赏运动的兴起，这首先出现在英国，然后是世界上那些最富裕的国家。世界上第一个职业足球联赛于1885年建立（主要是在英国北部和中部的工业城镇）。20年的时间内，它每年的赛季观众超过了600万，平均每周就有30万。在美国，同样多的观众在看棒球比赛，而观看1926年费城举行的杰克·邓普西（Jack Dempsey）与吉恩·滕尼（Gene Tunney）的重量级拳击赛的观众达到了13万人。人们的参与程度也很高。20世纪初期，英国每周约有30万人踢足球；单是谢菲尔德一地，注册的垂钓者就超过了2万人；而成千上万的人经常骑自行车锻炼。

334 1914年，法国的体育日报《队报》一年的发行量超过4000万份，如果遇上

环法自行车赛则是一天超过 50 万份。

20 世纪的头十年出现了新媒介电影院的大繁荣。1900 年德国有 2 家电影院，1914 年便有了 2500 家。英国每周的电影观众约为 800 万人次。1920 年代后期出现了有声电影和新闻纪录片，使得 1930 年代成为电影院的繁荣时期。到 1930 年代结束时，英国每周的观众约为 2000 万人次（相当于总人口的一半）。第一次世界大战之后，广播和收音机开始兴起。在美国，拥有收音机的家庭从 1922 年的 10 万上升为十年之后的 1200 万。在英国，这从 1922 年的 36 000 户上升为 1939 年的 900 万户。1930 年代中期，电视非常有限（最早的电视于 1935 年首先出现在德国），但在 1950 年代后开始了真正的繁荣。在 20 年的时间内，工业化国家中几乎每个家庭都有了电视，到 1970 年代时变成了彩色电视，20 世纪结束时许多家庭有了两台或三台电视。看电视很快成为主要的休闲“运动”。

财富增加和带薪休假导出了 20 世纪的一个新行业——旅游业。18 世纪时，只有欧洲的上流社会才能够花上几年时间“壮游”（Grand Tour），去观赏意大利的古迹。稍多一点的人可以去巴思、哈罗盖特和玛丽亚去玩玩温泉，或者是去海边晒太阳，但所有旅行都困难、慢而且昂贵，出国旅行只有很少的人才享受得起。铁路的建设开启了旅行的繁荣。托马斯·库克（Thomas Cook）于 1841 年 7 月 5 日组织了第一趟专门的游览列车，从莱斯特开往拉夫伯勒，570 位乘客每人支付 1 先令。与铁路建设相伴，出现了新的快速轮船，人们也有了更多的钱和更多的休闲时间来花钱，旅行变成了旅游。开始时，那些相对富裕的工人阶级和不那么富裕的中产阶级限于在国内那些开发中的海边度假地，如布莱克浦和马尔盖特。只有富裕的中产阶级才能够到国外旅行。渐渐地，旅行社全包旅游出现了，托马斯·库克这样的公司组织的国外旅行，拿事先支付的付款凭单用于住宿和其他方面，不必兑换外币（美国运通公司的旅行支票是 1891 年开始的）。绝大部分旅游限于欧洲，尤其是去瑞士，但早在 1869 年，托马斯·库克就组织了前往埃及和巴勒斯坦的第一次旅行，到 19 世纪结束时，从欧洲和美国出发的这类旅游已很普遍。随着旅游和旅行的发展，旅店的数量也在增加（它们当中许多为新的铁路线所拥有）、旅游指南的数量也在增加（法国的米其林指南介绍旅馆和餐馆，开始于 1900 年）。

335

汽车的兴起进一步扩展了假日的范围。1926 年，美国各地的汽车野营地超过了 5000 处（1950 年代西欧出现了同样的热潮）。更多的财富和带薪假期使得工人阶级中的许多人也能够到欧洲各地度假。在英国，比利·巴特林

(Billy Butlin) 于 1937 年在斯凯格内斯开办了他的第一家“度假村”。从 1950 年代起，随着航空旅行的增长，重大改变发生了。第一次商业喷气式飞机飞行出现在 1950 年代中期，1970 年大型喷气式客机投入使用。在 20 世纪后半期，乘坐定期航班的乘客以及他们的飞行距离增长了 75 倍。国际旅游的发展依赖廉价包机飞行，然后是廉价的航班。由此而来的增长颇为壮观。1950 年有 2500 万国际旅游者，五十年后这个数字达到了 7 亿 6 千万，增长了 30 倍。旅游者现在每年花费共约 3 亿 5 千万英镑，世界劳动力的 7% 在旅游业就业。旅游业现在成为世界上单一的最大进口赚钱行业，在某些国家甚至成了经济支柱。对于世界上 4/5 的国家来说，它已经是前 5 位进口赚钱行业之一，10 个国家中有 2 个以旅游业作为主要的外汇来源。比如马耳他有 38 万永久居民（其中许多人是外国人），但每年的游客高达 120 万，其 GDP 的 1/4 直接来自旅游业，间接计算则占到了 40%。旅游业在许多国家都是主要的工作来源，在冈比亚占到了 30%，在马尔代夫则不同寻常地高达 83%。

336 尽管现代旅游业的兴起带来了许多好处，但也带来了一些严重问题。大众旅游导致了大型宾馆的建造、人满为患的海滩、当地生活方式的毁灭和向游客展示的人造“地方风俗”的发展——而这种人造风俗在各个旅游地几乎一模一样。在诸如地中海这类地方，海滩和野生动植物地区已经被毁，地中海地区本已缺水，又因对水的额外需求和需要增加污水处理系统，便更加导致了一些严重问题。威尼斯作为一座生活城市也被旅游业所毁，这里的人口从 1850 年的 17 万 5000 人减少为如今的 64 000 人，差不多变成了一座博物馆（尽管是座美妙的博物馆）。有时，游客如此之多，以至于走路都得以单行道来控制，而一些重要景点则限制进入人数。这些情况的最极端状态出现在大部分发展中国家的旅游业中。奢华酒店和高尔夫球场（这也是高度破坏环境的）孤立于当地社区之外，除了提供一些廉价劳动力，当地社会并没有获得什么好处。那种“包罗一切”的度假村的发展，连很少的钱都流不到当地经济中。人们花在度假上的钱，80% 进入不了旅游者的母国，而是流入了航空公司、宾馆和进口的食物与饮料中。当地人发现物价上涨了（通常会有 10%），他们能够得到的廉价工作也只是季节性的。

不平等的世界

依赖于高能源消耗、工业化生产和先进技术的富足社会，它们的兴起导

致了一个非常不平等的世界，因为这个过程的好处被限定在世界人口的一小部分。第一批定居社会和早期帝国全都是农业性的，有着大致相似的结构，基本上依赖相同的技术，它们相对财富的变化仅仅是靠着战争胜利和掠夺被击败者的财富而临时获取的。在公元1500年之前，当欧洲扩张开始时，西欧无疑要比欧洲其他部分贫穷不少，尤其是比伊斯兰世界、中国和印度贫穷，尽管比美洲和撒哈拉以南的非洲富裕。在接下来的250年中，第一批欧洲殖民帝国的建立、对美洲财富的掠夺、对拉丁美洲银出产的控制（这使欧洲有财力进入到历史悠久的亚洲贸易体系）和美洲种植园农业的发展（这依赖于输入1200万非洲奴隶），使欧洲赶上了世界其他地方。1750年，西欧如同中国一样富有了，很可能比印度还要稍富一点。

19世纪对煤炭这种化石燃料的利用和工业化的发展，意味着西欧和北美³³⁷变成了世界上最为富裕的地区。20世纪初期，世界上最富国家要比最穷国家富裕十倍左右。在20世纪，这种不平等以一种巨大的规模得到了放大。21世纪初，世界上最富国家已比最穷国家富裕71倍，这种财富不平等十分巨大。卢森堡这样的国家，人均财富是布隆迪人均财富的113倍。即使在同一地区也会有巨大差别。以色列的人均财富是加沙地带人均财富的37倍。在许多国家，20世纪后期的情况迅速恶化。1990年代中期，世界上89个国家的人们比起1980年来更穷了，43个国家的人比起1970年来更穷了，这是一种绝对而非比较意义上的衰退。

21世纪初，世界人口中最为贫困的20%（约13亿人）的所得收入为世界收入的1%左右。他们被世界卫生组织界定为生活在“极度贫困”之中，他们缺乏足够的食物、住房和饮用水。超过30亿人（大约世界人口的一半）不得不每天以少于2美元来生活。世界儿童的三分之一被世界卫生组织界定为“营养不良”。印度出生儿童的60%，如果在加利福尼亚的话，是要进行重症监护的，因为他们体重太轻了。世界48个最贫困国家的婴儿死亡率要比工业化国家高17倍。世界人口的六分之一得不到安全的饮用水，每年有1200万儿童因饮用水污染而死去，简单的口服补液疗法只要13便士却都买不起（现在瓶装水每年的销售额是1000亿美元，而它比高质量的自来水要贵2000倍，瓶装水公司的利润空间为25%左右）。

不过，人们的生活质量不能简单地以国家收入除以人数来衡量。1990年代，美国的人均GDP比意大利高40%，但由于美国糟糕的卫生系统，人均寿命却几乎比意大利短2年。美国黑人的寿命比中国的人均寿命要短，华盛顿特区、巴尔的摩和圣路易斯这些城市的婴儿死亡率要比曼谷和开罗这样的城

- 338 市高。1990 年代的斯里兰卡人均 GDP 只是马来西亚的五分之一，但其婴儿死亡率却与之相似，而人均食物摄入量、拥有医生数量以及识字率都要比马来西亚高不少。

贫困的问题要比富裕的问题更难对付也更明显，它们的环境影响也各不相同——寻找土地生产粮食，便导致砍伐森林和土壤侵蚀；不能提供干净的水和足够的卫生设备，便导致了可怕的污染。然而，想要富裕的愿望是全球性的（尤其是在一个全球传播的时代），许多国家想方设法要由贫困变为富裕（由此导致了环境问题）。在一种由工业化世界及其金融和商业利益支配的世界经济中，这个过程是极为困难的。20 世纪初，世界工业产出的 90% 来自西欧和北美国家。苏联和日本的工业化使得这个比例降低，但 20 世纪结束时，世界工业产出的一半还是出自 3 个国家——美国、日本和俄国，四分之三来自 7 个国家——除上述 3 个外，再加上中国、德国、法国和英国。新的正在工业化的国家中，巴西最为重要，但它只贡献了世界工业产出的不到 2%。至于所说的“亚洲虎”，所占的比例则更小——韩国和中国台湾地区都不到 1%。绝大多数国家，尤其是拉美和非洲国家，它们在世界工业产出中的比例在 20 世纪是下降的。

- 从 1950 年代开始，工业化世界就致力于一种推动经济发展的政策，以缩小贫富差距。这种政策依据一个假设：要走的正确道路是自由市场资本主义和融入由工业化国家主导的世界经济之中。如同比较财富的数字所显示的，这个政策是完全失败了。现在联合国的目标是这些国家收入的 0.7% 应该拿出来作为援助。这已经是原定 1% 的目标的颇大退步，但即使如此，也只有 5 个国家做到了（丹麦、瑞典、挪威、荷兰和卢森堡）。在英国，这个数字在 20 世纪的最后 20 年中由 0.52% 下降为 0.31%。最低的比例是美国（0.13%），相当于人均 40 美元，而荷兰是人均 385 美元。实际上，援助预算的绝大部分从来没有离开“给钱”的那个国家，它得用来购买这个国家的设备，或者是用来补贴在发展中世界里竞争合同的那些公司的价格。这些交易有许多与援助没什么关系。1980 年代中期，6500 万英镑的英国援助到了印度，以便从一家状况不佳的英国飞机公司购买直升机。来自美国的援助到了一些被认为具有重要战略性的国家如以色列。英国的援助项目为福克兰群岛一所费用为 700 万英镑的医院付账，这相当于人均得到 5500 英镑，而给印度的援助则是人均 15 便士。

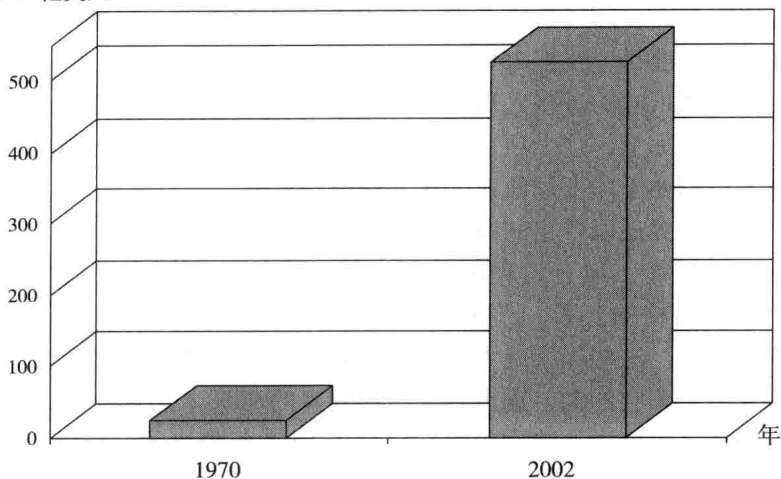
此外，还有大量的援助来自多国贷款机构，如世界银行就占到了世界援助的五分之一强。然而，这些钱大部分给了大型建筑项目，它们为工业化世

界的大公司提供了工作。这些项目中有许多，尤其是大型水坝的建设，在环境上都是高度破坏性的。在1980年代后期之前，世界银行在其政策制定中不考虑环境因素，在那以后的考虑通常也不过是表面的。世界银行也支持印度尼西亚的移民项目，要把350万人从爪哇迁移至那些外围岛屿。从理论上讲，这是为了缓解爪哇的过多人口，因为这对环境影响是灾难性的，毁林的速度急剧上升。实际上，这个项目是出于“国家安全”的考虑，旨在让少数民族和部落人口消融于印度尼西亚人居住的外围岛屿。

工业化世界还以严格的商业方式提供援助。1970年代后期，当利率很低时，这还显得是一项有道理的政策，但它很快就变得令人失望了。1979~1980年石油价格的上涨，严重影响了那些依赖石油进口的发展中国家，而利率也快速上涨。这些国家绝大多数也依赖一些为数不多的商品出口赚钱。比如赞比亚就依赖它的铜，铜占到其出口收入的90%。整体而言，1980年代后期，初级商品价格在扣除物价因素后只是1957年价格的三分之二。整体结果是灾难性的。1970年时，世界60个最穷国家欠债250亿美元；到2002年时，它们的债务达到了5230亿美元。然而，在这30年中，它们支付了5500亿美元用于利息和本金。到21世纪初期，这60个国家所得到的每一美元援助，在偿还债务时都需要支付13美元。不过，世界上的穷国富国是很不相同的规则。那些最穷的国家只占世界总债务的1%（美国的公债超过了5万亿美元，而且还在快速增加），但世界银行和国际货币基金组织期待它们拿出出口收入的20%~25%来偿还债务，而没有一个欧盟国家在偿还自己国家债务时超过一年4%的水平。 340

所以，发展中国家就必须向国际货币基金组织寻求帮助（工业化世界取消债务的承诺附有严格的条件，要么是涉及接受国际货币基金组织的那些政策，要么是承诺没有兑现）。国际货币基金组织的“调整性政策”旨在尽量增加出口收入，从而保持偿还债务。那些国家被迫接受的这种政策通常包括本国货币贬值、大幅度削减政府支出、停止食物和消费补贴、取消价格控制以及国有企业私有化和国内市场的“自由化”，这样工业化世界的那些公司就可以进来了。由于这些政策通常又与严重的腐败和巨额军备开支联系在一起，它们对世界人民的主体就是灾难性的。它们的影响可以从摩洛哥的例子看得很清楚。1950年代，摩洛哥采纳了世界银行/国际货币基金组织的项目，将农业生产集中于水果和西红柿对欧洲的出口，而不是种植小麦供应国内市场上。这就涉及水坝建造和灌溉（全都在大地主拥有的土地上）。

单位：10亿美元



世界 60 个最贫穷国家的债务：1970 ~2002 年

341 为支付这个项目而积累的债务到 1984 年时已达 160 亿美元，超过了这个国家的 GDP。人均小麦产量比 1930 年代还要低，而占用了有限外汇绝大部分的食物进口，在 1970 ~1983 年期间增加了 3 倍多。巨额补贴维持了食物的低价格，但也意味着低工资，这样出口价格才能更低。然而，国际货币基金的一揽子救助计划是要求能使这个国家继续偿还其债务利息的。粮食补贴被砍掉了（但对生产者的补贴没有取消），于是调整的重担就由那些最穷者来承受。到 1980 年代中期，2100 万摩洛哥人中有 900 万被确定为“绝对贫穷”。其人口的一半不到 15 岁，但他们的未来却很暗淡，因为 15 ~20 岁这个年龄段的人有 2/3 既没工作也没受过教育。

富裕的出现，并没有改变社会内部不平等这个长期的历史事实。工业化世界中，每个人现在都远比两百年前的任何人要富裕，但财富和收入上的巨大差异仍然存在。不过，高耗能社会和工业化的发展带来了世界范围内财富分配模式的巨大变化。对国际经济体系的支配使工业化国家能够利用世界资源的绝大部分，发展出空前的消费水平。世界的一部分现在被称为“富足”，而世界人口的主体如同过去一样，仍然生活在绝对贫穷、匮乏和疾病之中。导致通向世界少数的人口高消费之路的这些变化，就涉及污染来源和程度的增加。

15

世界的污染

污染是每一时期人类社会的鲜明特征之一。人类历史上的大多数时候，³⁴²主要奋斗就包括污水处理和获取未被污染的水供应。随着污染的增加和更多的人生活在城市，这个问题就变得更为严峻。工业社会的发展导致了大规模的污染，给人类健康带来了新的风险，也给环境造成了更大的损害。污染开始时主要是地方性的，通常只限于一个城市、一条河流、一座矿山或一处废料场。随着工业化的发展，受到影响的区域就扩展至整个地区、大陆和大洋。到20世纪后期，污染已是如此大规模，以至于保障地球上生命的全球调控机制都受到了明显威胁。

生态学上的基本法则之一就是：地球是一个封闭的系统，所有东西都会到达某个地方，对废物的“处理”仅仅意味着把它放到了这个星球的某处。然而，人类对污染后果的理解，总是远远落后于对污染的制造和排放。控制污染的尝试如同污染本身一样古老，而努力总是迟缓且不够。

对于考古学家来说，每个社会创造的污染是一个主要的信息来源。近东那些最早的城市，有许多就建造在巨大的垃圾堆上，是多少个世纪累积起来的。当考古学家发掘这一层层家庭废弃物时，他们发现了古老的陶器和工具、烧焦的食物残余和粪化石（已成化石的粪便），这些提供着占据此地的不同部落的信息以及它们的各种活动和食物。采集和狩猎部落也累积了大堆的垃圾——打制工具时产生的碎石、动物骨头、用钝后被丢弃的工具。法国加勒德库兹（Gare de Couze）的晚期旧石器文化的后期遗址，大约有270m × 50m那么³⁴³大，里面有100万~200万件被抛弃的石头工具。然而，采集和狩猎部落产生的污染程度很小——它们的人数少，也没有什么财产。

水供应

定居社会的出现带来了一个问题，它至今未在全世界得到解决：处理人类的排泄物，同时又获得好的饮用水。这个方面的失败，是晚近这一万年中绝大多数时候人类健康不佳和死亡率居高不下的一个主要原因。将排泄物与获取饮水二者分开，这方面的困难可以用剑桥郡一个叫作福克斯敦（Foxton）的小村的情况来说明。有一条小溪流过这片定居地的中心，起着排水沟和饮用水源的双重作用。这条溪流的使用难于管理，可以从这样一个事情上看出：从1541年至1698年，关于清理它的规定有过8次。这表明规定未被人们遵守。主要的问题是路边沟渠、粪坑和“其他恶心的污水池”流入其中。1562年、1594年、1598年、1600年、1611年、1643年、1665年和1698年又分别制定了规章：除了晚上8点后，禁止向河里倾倒垃圾，否则罚款12便士。这再次表明，规章没起作用。此外，规章还禁止在溪中洗刷和放养鸭鹅。即使所有这些不同的规章都得到了遵守，也不可能解决下游那些村庄的问题，即使是只允许晚上排放，他们也不得不接受福克斯敦村那些“恶心的污水池”里的东西。

344 这些早期农业村落需要可靠的水资源，很多就围绕一条溪流、一口泉或一眼井而形成。对于世界各地的绝大多数农业定居地来说，它们仍然是仅有的水供应。城市的发展意味着需要更为复杂的安排。印度河流域的那些城市，如哈拉帕和摩亨佐-达罗，有贮存水的淡水池、中央浴室、排水沟和厕所，以便把净水和污水分开。不久，就需要更为复杂的系统了。一些最早的从城外引水的系统在古希腊修建，地下涵洞出现在萨摩斯（Samos）和雅典。从西班牙和法国南部到迦太基和亚历山大里亚，高高的引水槽很快就成为地中海一带的常见景观。公元前312年，发展中的罗马市认为台伯河已过于污染而不能作为饮用水，于是建造了第一条引水槽。在三百年的时间内，罗马依靠着9条引水槽——它们总长度超过了420公里——供应着这座城市的全部饮用水和1000所公共浴室。罗马引水槽中的许多令人印象深刻，它们经久耐用，可谓民生工程中的壮举，在罗马帝国衰落后继续使用了很长时间。这些集中水供应设施的建造形成了一种模式，在19世纪后期之前事实上每个城市都这样做——水不是正常地供应给各家（除非他们有自己的井），而是要从公共之地的喷泉和水龙头中来获取。

11 世纪欧洲北部和南部城市的兴起，导致数千年前近东和地中海地区出现过的同样问题。13 世纪早期，泰晤士河已被污染。1236 年，来自泰伯恩 (Tyburn) (现在的“大理石拱门”附近) 的泉水第一次用铅管引入伦敦。其他城市也铺设了水管，齐陶 (Zittau) 是 1374 年，布雷斯劳 (Breslau) 是 1479 年，这些水管常常不过是一些挖空的原木，而这种方式直到 19 世纪还在曼哈顿岛上使用。1610 年，一家“新河公司”建立了，将干净的饮用水从新河引入伦敦。其他向首都供水的公司则是从越来越污染的泰晤士河取水，结果导致疫病的时常爆发。1852 年，巴黎不得不放弃从被污染的塞纳河中取水，转为使用格勒奈尔的大自流井。随着新的工业城市发展，维持足够而安全的水供应就成为一个严峻的问题。早在 1820 年代，英国那些工业城镇就修建了人工水库，这些水库很快就淹没了村庄变成大湖，它们常常距离城市数十英里之遥——伯明翰的大部分水如今来自威尔士，曼彻斯特的主要水供应来自湖区。

尽管水被输送到了城市，但它的使用还受限于供给各家各户的途径。18 世纪的巴黎，是两万个水夫用桶把水送到城市各处。19 世纪中期，伦敦内城有 17 000 户依靠自家的井，其余 53 000 户依赖街上的水龙头。大约二三十户有一个水龙头，水龙头的供水是每周 3 天，每天大约 1 小时。考文垂的 7000 户人家中，只有 350 户有水供应。住房很少建有浴室——维多利亚女王在 1837 年搬入白金汉宫后，发现宫中没有浴室。迟至 1908 年，唐宁街 10 号还没有浴室。即便是公共浴室也并非总有，1842 年兰开夏郡只有利物浦有这东西。欧洲那些不发达不繁荣的地方，这种情况一直持续到 20 世纪以后很久。1914 年在莫斯科，只有市中心的 9000 户人家有管道供水，其他人家依靠着 140 口井。1926 年，这个城市只有一半人口有管道供水，25 万人仍然依赖不甚干净的池塘和河流。1962 年，将近 1/7 的巴黎居民仍然没有自来水，而苏联的情况则更差——超过 60% 的城市住房没有自己的水供应。

尽管工业化世界中有大量的水供给城市人口，但其质量又再次成为问题。出现在 20 世纪下半期的主要问题不是人的排泄物污染，而是工业废水和农田所使用的化肥、农药和除草剂的污染。并非所有这些污染都能用现代水处理和过滤方式去除。这个问题的整体规模不得而知，但许多地方都发现了令人警惕的情况。20% 的加利福尼亚水井，在 1980 年代的污染程度就超过了官方的安全标准；佛罗里达有 1000 口井因污染而不得不封闭，匈牙利有 773 个镇子和村庄的水因污染不宜饮用，英国一些地区的水由于硝酸盐含量过高，不能给新生儿喝。总体而言，也有一些重要的成功的故事，而它们当中很多是

富裕世界中经济已由服务业来主导，以及工业活动减少的结果。1957年，泰晤士河被宣布为生物灭绝。在接下来的数十年中，这一地区的工业崩溃了，进入码头区域的海上运输结束，较为先进的水处理工厂修建起来。到2005年时，这条河里又有了100种以上的鱼，而海豹、海豚和鼠海豚这样的动物也可以看到了。

在大部分发展中国家，晚近这一万年来的问题仍然没有解决。超过10亿人（世界人口的六分之一）得不到安全的饮用水。印度官方估计，70%的水供应是污染的。这个问题可以由流经印度大陆1/4的恒河来说明。1900年，恒河流域的人口约为1亿，有1000万向这条河倾倒废物。1990年，4亿5000万人居住在这一流域，7000万人向河里丢弃废物，而且几乎全都未经处理。

346 此外，在瓦拉纳西还有数千具火葬和部分火葬的尸体，以及大量动物的尸体被投入河中。恒河可能是一条圣河，但现在已经被严重污染，成为疾病孳生的恶梦。

污水处理

在19世纪后期水处理设施发展出来之前，世界上几乎没有一个城市能够成功保持水供应的清洁，来避免被人的排泄物和其他垃圾污染。对人的排泄物的处理构成了巨大的环境问题——通常就是简单地倒入溪水和河流之中，希望它被带走。无疑，如果生活在21世纪之初的富裕世界的人回到19世纪中期之前任何时代的任何城市，他们一定会被那里的气味震惊和压倒。那时的人们很少洗澡（认为这带走了身体的力量，对健康不利），偶尔潦草洗洗已是他们最大的乐趣。在街道和城市的河流中，有成堆的腐烂垃圾连同人和动物的粪便，与尿池和污水坑混在一起。法国摄政王的母亲对城市总体状况做了很好的总结，她在17世纪中期将巴黎描述为“一个可怕而难闻的地方……一个人无法逗留，因为腐烂鱼肉的气味太浓，许多人在大街上撒尿”。

绝大多数住房没有厕所。中世纪和现代早期的欧洲，即便是最富有的宫殿和城堡，所谓厕所也不过是地板上的一个洞，要么排泄到街道上、护城河中，要么就是建筑的墙外。当访客来到卢浮宫或司法宫时，凡尔赛宫只能提供便桶供他们找个角落方便，然后由女仆从窗口将排泄物倒出去，于是建筑的外墙被这种东西弄得污秽不堪。城市住房可能会有个粪坑，但通常不会有下水道（也有一些，但也不过是拉长的粪坑，因为没有水来冲洗）。城市住

房中的粪坑通常位于地窖中，而且封闭性不好。1660年10月，塞缪尔·皮普斯（Samuel Pepys）去自己的地窖，“我踩入了一大堆粪便，结果发现特纳先生的办公房间中粪便已经满了，流入我的地窖，这让我很烦”。三年后，这个问题更为严重，特纳先生不得不将他的地下室延伸至皮普斯的地窖，以此容纳他的粪坑。 347

由于人们没有自己的厕所，他们就使用任何可以得到的敞开空间。18世纪的巴黎，杜伊勒里有一排紫杉树，就充当了露天厕所；当局把人们赶走，人们就使用塞纳河。城市街道满是动物粪便、动物死尸、垃圾和屠宰业剩下的东西。14世纪的巴黎，一年有30万头家畜被杀掉，它们的内脏和尸体就被扔在街上和溪流中任其腐烂。1366年9月，巴黎的屠夫们被迫搬到城外，他们就把垃圾扔到农村的溪流中。如果有什么街道清扫的话，那也很粗糙，规模也很小。公元1300年前后，锡耶纳的坎波广场（这座城的中心）因五头猪而多少干净了一点，因为它们吃这里的垃圾。这一时期，整个伦敦有12辆垃圾车，它们把垃圾倒入泰晤士河。1652年的美国城市波士顿，市议会颁布了一项法令，禁止把“牲畜或家禽的内脏或垃圾或死狗或死牛或其他任何死兽或恶臭之物”扔到街上。这显然没有奏效，因为城市将不得不维持一个清洁系统来打扫街道，但由于费用太高，1720年便放弃了。

19世纪时，印度阿拉哈巴德也有一个类似的系统，它每天运走100吨垃圾，但由于雇用638个清扫者和驾车者，便用掉了这个城市预算的一半。很少有城市能够维持这样一个系统。1697年一位来到马德里的人这样形容它的街道：

“总是很脏，因为人们习惯于从窗户向外扔所有垃圾。冬天就更难受了，因为推车会运来几桶水倒在街道上，以便把垃圾冲走，洗掉污秽。人常常会遇到这股恶心的浊流，挡住了自己的路，并因它的恶臭而中毒。”

近东那些城市也差不多。1694年，一位来到伊斯法罕的法国旅行者发现街道上满是烂泥，并注意：“这种污秽因一种习惯而更加肮脏不堪，人们把死掉的动物和屠夫所宰牲畜的血扔在广场上，还有人在公共地随处大小便。”即使垃圾从街道上被清走，也常常是扔到城墙外，在这里腐烂成为发臭的垃圾堆。1512年，当时英国似乎有可能进攻巴黎，（因为）巴黎城墙外堆的垃圾那样高，必须挖走之后城墙才能起到防御作用。法国作家雅克·卡 348

耶 (Jacques Caille) 19 世纪初来到拉巴特, 他说, 这个城市的垃圾只靠 5 辆或 6 辆驴车清理, 而且节假日不干活, 冬天或下雨天也不干活。于是:

“这个城市的街道常常有一层十多厘米深的液体泥沼。废物被清理后, 是扔进大海; 或者干脆堆在城门处, 形成了名副其实的污水坑。”

在欧洲和近东之外的某些城市, 一种较为有效的系统在运作。18 世纪末, 一位英国外交官来到北京, 他惊奇地发现这里的人不朝街上扔垃圾。绝大多数中国城市都有组织得很好的系统, 人们把垃圾放到屋外的垃圾桶内, 有清扫队来把这些桶倒干净, 这些垃圾被用作稻田肥料。在阿兹特克都城特诺奇提特兰, 垃圾由运河上的船来清运, 用作水上田畦 (chinampa) 的肥料。问题在于, 使用人粪作为肥料或者使用灌溉渠作为厕所 (埃及和美索不达米亚是这种习惯), 很容易传播肠道疾病、蠕虫和吸虫。中国人习惯于用人粪作为肥料, 20 世纪初期 90% 左右的人患有蠕虫感染, 20 世纪中期便有 1/4 的死因是由于排泄物传播的传染病。19 世纪后半期, 英国城市使用与这差不多的系统。曼彻斯特市政府每年向本地农民出售 10 万车人粪。在奔宁山那一边的哈利法克斯, 市政当局开发了一种干式污水系统, 粪便在露天坑里被晒干碾碎, 然后卖给农民。

349 19 世纪初期, 工业世界中城市的快速发展以及极度拥挤的住房导致了惊人的环境卫生问题, 几乎是压根就没有下水道设施, 这也导致了难以想象的环境。最糟糕的地方之一是伦敦北肯辛通的“陶场” (Potteries), 这个地方只有 3 公顷多, 原来是挖泥制砖供应周围郊区的。这里满是来自周围的污水道, 满是露天的污水沟和污浊的死湖。1850 年代初期, 一千多人住在这里, 还养了 3000 头猪, 由猪来吃垃圾。不过, 几乎伦敦的每一个地方也都是令人厌恶的状态。1847 年, “大都会下水道委员会”的工程师约翰·菲力普斯 (John Phillips) 报告说:

“大都会有数千所房屋没有任何排水系统, 它们中大部分只有臭水横流的粪坑。数百条街道、庭院和巷道没有下水系统……我去过非常多的地方, 房间、地窖和院子到处都是污秽, 那么厚那么深, 以至于难以挪动脚步。”

恩格斯在 1840 年代对曼彻斯特工人阶级的状况进行了调查，他描述了伊尔克河附近城镇的一个地方，这里两百人只有一个厕所：

“在这些院子中的一个，正对着廊道尽头的入口，有一个无门的厕所。这厕所如此之脏，以至于居民们要进出院子，必须涉过陈年屎尿的漩涡。”

水供应的改善和冲水厕所的发明，只是转移了污染问题。下水道现在可以用水来导泄了，1815 年后的英国，把冲水厕所与地面溪流连结起来是合法的，而 1847 年后则是必须的。然而，这是把河流变成了露天下水道。恩格斯在曼彻斯特期间，曾站在伊尔克河的迪西桥上，描述了下面的景色：

“桥底，伊尔克河流动或毋宁说停滞不动……它接纳着周围那些下水道和厕所流出的东西。迪西桥下的左边，可以看到河流陡峭左岸上那些院子中的一堆堆垃圾、废物、污物和腐烂之物。（这是一条狭窄、煤一样黑的恶臭之河，里面满是污秽和垃圾，河流将它们堆积到低缓的右岸上。

天晴时，长长的一串令人厌恶的深绿色烂泥潭显现在这片浅滩上，从它们的深处不停地冒出瘴气泡，散发恶臭，即便是站在高于水面 40 或 50 英尺的桥上也难以忍受。”

350

在伦敦，下水道流入舰队河（the Fleet river），此河又流入泰晤士河，污物在泰晤士河上漂浮，随着潮汐在市中心河面上起伏。天气炎热时，这些腐烂污物发出的臭气覆盖了城市的大部分地区。靠近泰晤士河是不可忍受的。在 1858 年一个被称作“大恶臭”的特别糟糕时期，臭气如此强烈，下院的会议都不得不取消。许多供水公司依然从泰晤士河获取饮用水，毫不吃惊的，这就成为肠道疾病和霍乱爆发的主要原因。1853 年，朗伯斯供水公司终于把它的水源移到了更远的上游，远离了最为污染的河段，这样便使供水区域的死亡率很快由千分之一百三十下降为千分之三十七。

以下水系统和水处理工厂形式而来的改进，即使在相对繁荣的国家如英国，其效力的发生也颇为缓慢。各家各户的下水道系统则用了更长的时间。迟至 1911 年，曼彻斯特不到一半的家庭才有了自己的厕所，在这座城市的一个区域，700 人才有 33 个厕所。此时的敦提，只有三家宾馆和两户人家拥有

冲水厕所，而且是用水桶来冲。这个城市的其他地方不得不使用私人拥有的大约 1000 个旱厕和 14 处公共厕所。其他地方的改进来得更慢。莫斯科的第一处下水道是 1898 年修建的，1905 年时才有 6000 户人家与这一系统连接。1917 年之前，俄罗斯只有 18 个城市有初期的下水道系统。到了 1980 年代，莫斯科几乎所有的下水道仍然是未经处理地向莫斯科河中排水。下水道的排量是此河流量的两倍，所以莫斯科河差不多就是一个露天下水道。1925 年的巴黎，一半的房屋没有与下水道系统连接，在 1960 年代之前，这个系统中有一半的下水道未经处理就向塞纳河排水。东京迟至 1912 年仍然缺乏初期的下水道系统，即便修建了一个之后，一半的人口在 1970 年代中期仍然缺乏泄水总管道。

351 即使是欧洲和北美那些繁荣国家的绝大部分人口主体，也只是凭借着 20 世纪中期的贫民窟清理项目，才逐渐有了像样的公共卫生系统。即使是到了这个时候，也常常有未经处理的污水在离岸百米的地方倾倒入海，而它们又常常被海浪冲回到海滩上。

在绝大多数发展中国家，目前的情况相当于欧洲和北美的 19 世纪中期。在那些欧洲帝国，殖民地统治者没有想过“土著”希望或需要公共卫生。黄金海岸（今加纳）总督卢吉（Lugard）曾写道：“这样一个社群不想要市政改善。它既不欣赏也不想要洁净的水、下水道系统或好的道路和街道。”于是，打扫街道、自来水和下水道系统就仅限于欧洲人居住区（总是小心地与“土著人”分隔开）。20 世纪中期，那些新独立的国家没有什么资源来建设水供应和下水道系统。对这些城市的描述在几个世纪中都没什么变化。1950 年代，对印度海得拉巴的一个报道曾这样评论：

“市民中绝大多数人在公共场合随意做一些讨厌的事情……公共厕所很少，而且相距很远……清洁工保持不了它们的清洁，而看到那么多清洁工就在街角倾倒他们的垃圾桶，更是厌人的景象。”

在马尼拉，10 户人家中有 9 户没有与下水道系统相连，未经处理的污水构成了巴石河水的 70%。世界城市居民的绝大多数仍然缺乏像样的下水道系统，继续遭受着由此带来的肮脏和疾病。

工业化国家的街道中，有一个基本上已经消失的问题就是牲畜留在身后的大量粪便，当年这些牲畜走向城里的市场，街上也有大量马拉车辆（但狗粪便的问题没有解决。在英国，狗每天都在街道上排泄 1000 吨粪和 300 万加

仑尿)。数世纪以来，世界上每个城市的街道都被马粪尿所污染。如遇下雨，道路会变成液体肥料之河；如遇干热之天，大量的干粪会被吹起成尘。被吸引过来的苍蝇十分讨厌，而卵石街道上马蹄踢踏蹄铁的擦声也十分烦人。所以，就有了在医院门前或患者家门口铺上麦草的习惯。 352

在绝大多数城市，还有一支街头清扫的队伍，他们收一点钱，这样人们在过街时就不会弄脏鞋和衣服。1830年，牲畜在英国的街道上留下了大约300万吨粪便，它们中的绝大部分就是堆在那里任其腐烂发臭。19世纪，马拉车辆的大量增加使得这种情况更为恶化。到1900年时，每年约有1000万吨畜粪堆在英国的街道上。绝大多数马匹都被过度使用且喂食不足，很少能活过两年，许多就在街上死去。1900年，纽约每年都得从街道上清走15000匹死马。这个问题从来就没有解决，只是消失了——马匹被小汽车、公共汽车和卡车所替代，并带来了它们的污染形式。

烟 雾

除了街道上的恶臭、成堆垃圾、腐烂的牲畜和人与动物的粪便外，城市的另一个鲜明特征——甚至在大工业化之前也是如此，即笼罩在城市上空的烟雾。露天燃烧木材、房屋的烟囱建造很差或干脆没有烟囱（绝大部分农民棚屋就没有），导致了大量的烟（以及眼病）。不过，还是转为烧煤才导致了重大问题。毫不令人吃惊，是英国这个最早大规模使用煤炭的国家，首先发出了对煤炭带来的烟雾的抱怨。1257年，由于城内众多的煤火，埃莉诺女王从诺丁汉城堡逃了出去。三十年后，建立了一个委员会来调查被人们抱怨的伦敦烟雾达到了何种程度。1307年，伦敦的烧煤被禁止，但这个禁令被置之不理，因为人们常常没有其他的燃料可用。

16和17世纪烧煤的大幅度增长，导致了伦敦首次大规模的环境污染。从远处看，这个城市的上空笼罩着大片烟雾。此时，城市西部，尤其是威斯敏斯特，成了最受欢迎的地方，因为持续的西风通常会把这里的烟雾吹走。1661年，日记作家约翰·伊夫林（John Evelyn）写了批评伦敦这种状况的《驱逐烟雾》（Fumifugium）。他形容这个都城更像是：

“埃特纳火山的面孔，火与冶炼之神的院子……而不是理性动物的聚集之地和我们无与伦比的君王的帝席之地……因为这里的天

空之下听到的是这样痛苦的咳嗽和鼻吸，它们出现在伦敦的教堂和众议院，那里的咳嗽清嗓和吐痰持续不断……而最为重要的是这种恐怖的烟雾遮蔽了我们的教堂，使得我们的宫殿看起来很旧，它弄脏我们的衣服，污染着水，我们的雨，各季不同的新鲜露水，都落进了这种肮脏的烟气，它以它那种乌黑和粘黏附着和污染了暴露出来的一切。”

各地城市也是如此。1608年，来到谢菲尔德的人得到警告，他们会“被城市烟雾呛得半噎”；1725年，来到纽尔斯卡的威廉·斯蒂克利（William Stukeley）发现，“空气中不散的烟雾使一切看起来黑如伦敦一样”。即使在牛津，空气也极糟糕，从意大利运来的大理石因此损坏得非常之快。

随着工业化的起飞、城市规模的扩大，煤几乎成为家庭取暖和做饭的唯一燃料，因此19世纪这些问题变得更加严重了。此时，伦敦这个世界上最大的城市，出现了一种最坏的环境。1880年，这个城市的中央区域有60万户人家，大约350万个炉子。“伦敦之雾”（后来被称为“烟雾”smog）变得普遍，成为主要的健康危害。19世纪中期，烟雾天数每年都增长三倍，烟雾每次发作时，肺病患者的死亡率就快速增加。1873年12月，一次严重的烟雾导致了约500例死亡；1880年2月，三个星期中的死亡人数就超过了2000。随着烟雾污染的加剧，这样的模式一年接一年地重复着。最乐观的估计是：1840~1900年，英国约有140万人直接因城市空气污染而死去。从1920年到1950年，伦敦中心看得见阳光的小时数要比较少受煤炭烟雾影响的外围区域少20%。美国那些钢铁产业城市如匹兹堡，也受到烟雾的严重影响。1940年，圣路易斯首先采取措施来控制烟雾，第二年匹兹堡也跟上，但这些措施在第二次世界大战期间未予实施。1946年，美国在工业上开始实施控制措施，第二年对家庭烧煤也采取控制。慢慢地，空气在1950年代开始清澈了。³⁵⁴在伦敦，1952年12月的可怕烟雾几乎导致一周不见阳光，超过4000人死亡（有些人由于看不见路，掉进了泰晤士河），这终于致使政府采取了行动。1956年的“洁净空气法案”（The Clean Air Act）实施了对城市中心燃料种类的控制；1970年，伦敦空气中的烟雾量下降了80%，12月的阳光量增加了70%。世界各地的工业化城市中无烟燃料的强制使用，家庭烧煤量的下降，更多地使用电力、天然气和石油来取暖做饭，这些措施大幅度降低了烟雾的集中。

早期工业污染

所有工业加工都会产生废料，它们当中的许多如果稍有集中就将对生命有害。最早的采矿和工业生产的污染影响较为有限，当工业产出为小规模时，其后果通常是地方性的。重大的污染来自金属矿石的开采和加工冶炼，尤其是铅和黄金（黄金通常要使用剧毒的汞来提炼）。罗马帝国时期，由于提炼铅较为容易，而且铅又是制作水管的主要原料，所以生产大幅度增长。罗马作家斯特拉博（Strabo）曾谈到炼铅工场需要安装烟囱：“这样，来自矿石的废气才能被高引入空中，因为它很重而且是致命的。”罗马炼铅的影响在数千英里之外的格陵兰冰原内芯中都可以检测出来。它们显示出，罗马帝国时期的铅沉积是自然水平的10倍。这些冰芯也显示了两个时期铜沉积的严重集中：一是公元前500年左右，此时铜币铸造在地中海一带变得普遍；二是公元1000年左右中国宋朝的早期工业化，它当时的炼铜工艺效能很差，约有15%的铜逸入空中。格陵兰冰原中的这些发现，是人们所知道的19世纪早期之前的最严重程度，但这些只是当前程度的10%左右，尽管当时的总产量可能远远不到如今产量的1%。

1556年，格奥尔格·阿格里科拉（Georgius Agricola）发表了他的《论冶矿》（*De Re Metallica*），谈到德国的矿业，他描绘了世界上任何有早期矿业的地方都可以看到的景象：

355

“采矿毁掉了田野……森林和小树林被砍光……野兽和鸟类都死掉了……当这一区域被水冲过后，那些水就毒化了小河和溪水，鱼或者被毒死，或者是消失。”

1610年，日本的足尾町铜矿开张，其产量几乎占到日本铜产量的一半。在数年时间内，矿山周围地区就毁掉了（正是阿格里科拉描述的那种方式）。这个铜矿于1790年关闭，但1870年代又重开。如同以前一样，产生的废料倒入附近的河中。一年之内，河里的鱼就被毒死，而洪水又导致毗连的农田也被毒害。人、动物和植物都死了，二十年的时间里，周围村庄受到了严重影响，大约4万公顷土地被污染。尽管早期工业使用的能源——人力、畜力、水力和风力——基本上不污染，不产生废料。但鞣制牛皮、奶牛皮和小牛皮，

还有绵羊皮、鹿皮和马皮的鞣制，会产生大量的酸、石灰、矾和油脂，这些东西与兽皮的残渣混合在一起，通常就是倒入本地的河流或小溪。其他行业如酿造业需要净水，就经常抱怨上游的污染，但同时又把自己的废料倾入河中。染布和熬糖也在污染着水供应。1582年，荷兰当局不得不命令漂白亚麻布的人们禁止将其废水倒入运河，而是要使用一些单独的排放沟渠，它们被称为“臭沟”。仅仅20年后，英国的詹姆斯一世就颁布了一些公告，禁止伦敦的淀粉生产者制造污染。1627年，人们抱怨伦敦塔附近圣凯瑟琳的矾厂散发出的废气。即使是这个城市的贵族区也逃不掉污染。18世纪初期，钱多斯公爵抱怨他在卡文迪什广场的新住宅环境不好，说这里“被砖窑和其他令人厌恶的气味所毒害，这些东西在这一片散发”。

工业化

356 开始于18世纪后期的工业化集中阶段，带来了散发于环境的各种污染在规模上、浓度上和种类上的一场革命。多少年来，对于这种污染并没有控制。其结果就是“工业革命”创造了集中污染和环境退化的区域：遍地烟囱的毁灭性景观、喷涌而出的烟雾和毒气、巨大的废料矿渣堆、被工业废料弄得五颜六色的河流和沟渠、大片被毁掉的植被。人们在这样的环境中生活、工作和死去。

一个主要的破坏者就是早期化学工业，它为玻璃、肥皂和纺织品制造生产大量的碳酸钠。由此产生的一种不受欢迎的副产品就是大量高度腐蚀性的氯化氢，它们毫无任何控制地由着烟囱排放。1860年代初期，英国政府终于组织了碱督察组来控制这个问题。然而，如同控制污染的那么多尝试一样，最后还是相关利益集团的游说占了上风，控制一直没有实施，直至出现了新的、不那么污染的工业。1875年，维多利亚女王抱怨当地水泥厂的氨水气味使得她在怀特岛的奥斯本庄园无法居住，但政府检查员发现他们无权关闭这些工厂。

基本上不存在管理的工业化，在每一个工业化地区都导致了巨大的污染，从鲁尔区和林堡到英格兰中部的“黑乡”，再到匹兹堡附近的莫农加希拉流域——这里有14 000根烟囱向空中喷涌烟雾。许多地方变成了有毒的荒原。斯旺西河谷下游一个世纪的工业生产（主要是铜厂），导致了这里几乎所有植被的毁灭，出现了巨大的一堆一堆的有毒废料。1960年代后期实施了一项

重大的再生项目，但这一地区仍然不适宜建房居住。1839年1月，纽卡斯尔泰恩河委员会对这一区域的环境提出了正式的抗议：

“这些工厂产生的废气极具毒性，所到之处一切都枯萎了，这对人的健康和财产也同样有害。工厂周围原野的草木枯焦了，园子不再出产果实和蔬菜；许多枝繁叶茂的树近来变成了虚弱的光秃树桩。牛和家禽萎靡不振，憔悴消瘦。废气使我们家中的家具变得灰暗，当我们接触到它时——它经常出现——我们就咳嗽和头痛。”

几年后有人来到这个城市，看到了这样的景象：“强壮的山楂树每个春天都想尽力变绿，但它的叶子……如同茶树叶子一样干枯，很快就落掉了。牛都难以长肥……绵羊都溜了羔。母牛也……流产了；人则遭受着眼睛刺痛、喉咙难受、不断咳嗽以及呼吸困难。”³⁵⁷

如同污染大气一样，工业也把它的废料倾入河中。工厂常常沿着河岸而建，为了让清理废料较为容易，不同行业产生的混合化学物毒性更巨，足以杀死河中一切生物并危害人的健康。1866年，英国“河流污染皇家委员会”发现，有些河水已是如此污染，以至于可以用作墨水，他们报告的一部分就是用这种“墨水”来写的。他们报告说，布拉德福德运河已经污染得可以点燃了，当地孩子们就喜欢以此为乐。1869年的伊威尔河被形容是“一层厚厚的污垢泡沫使其凝结”。到1950年时，这一切并没有多少改变，早上一个鲜亮的橙子到中午就变得乌黑。即使到了20世纪中期，由于水中的化学物质太多，河水仍然可以被点着，这样的事例屡有报道，如斯维尔德洛夫斯克附近的伊塞特河（1965年）、克利夫兰的凯霍加河（1969年）和伏尔加河（1970年）。1960年代的东京，其四分之三的河流中没有鱼。1972年，关于隅田川状况的一份官方报告描述了一种与19世纪英国的可怕相似：

“由于污染，曾经发生于这条河上的那些著名之事——游泳、赛舟、焰水表演——都消失了。河中冒出的毒气腐蚀着金属，铜器和银器变黑了，缝纫机和电视机的寿命也缩短了。”

20世纪，绝大多数工业国家都出台了一些规则来管理因工业而产生的水污染和空气污染。但污染并没有停止。政府通常更重视经济增长、工业收益和维持就业的需求，而不是对较为严格控制的需求。绝大多数情况中，工业

都可以获得允许以排放化学废物，这便导致了一种管理上的污染。

358 违背规则和偶尔的起诉通常不过带来形同虚设的罚款，可能只相当于几分钟的利润。工业化世界中导致工业污染减少的主要因素，是重工业的衰退、工业作为一个整体的经济重要性的下降和逐步转向第三产业的活动。

苏联从 1920 年代后期开始的巨大的工业化运动，复制了西欧和北美在工业化第一波中的情况。工业的巨大压力就是要完成目标，尽量增加产量。它对环境的影响通常被忽略，结果是可以预见的。1930 年代初期，莫斯科的空气质量急剧下降，树木开始死亡，它们的生长率下降了 90%。1960 年代初期，在莫斯科的一些郊区，二氧化硫和氮氧化合物的排放量达到了几乎致命的程度。苏联产生的所有工业污泥，有 3/4 不加处理就直接倒入河中。在卡拉干达中央选矿厂，一氧化碳的浓度是官方允许最大值的 20 倍，而二氧化硫的浓度则是最大值的 4 倍。在克拉斯诺拉尔斯克的炼铜厂，污染程度比允许值高 10 倍。1980 年代后期，苏联所产牛奶中超过 40% 含有危害人体健康的化学物质。

1945 年后，在采用了苏联的经济发展模式之后，类似的重工业扩张出现在东欧，也带来了巨大的环境灾难。破坏最为严重的地区是东德的德累斯顿、捷克斯洛伐克的布拉格以及波兰的克拉科夫这个三角地带。这一区域高度集中了钢铁厂、金属行业和化学工厂，它们几乎全都以这一地区发现的劣质褐煤作为动力燃料，产生了大量的杂质和污染。1980 年代后期，即便是捷克斯洛伐克的共产党政府，也准备承认布拉格一带为“灾难区域”了。在莫斯特镇，二氧化硫的浓度要比世界卫生组织规定的最大值高 20 倍，上学的孩子不得不携带随身的呼吸器。此时，东德人均遭受的二氧化硫值是全世界所有城市中最高的。在波兰，共产党政府形容上西里西亚地区是“环境灾难区”，
359 这里空气中的二氧化硫值是官方安全标准的 100 倍。克拉科夫这座历史名城，大气中每年排入 170 吨铅、7 吨镉、470 吨锌和 18 吨铁。一年有三分之一的天数会出现烟雾，这一地区生产的食物有三分之二过于污染不宜食用，70% 的水不能饮用。波兰所有河流的三分之一都缺乏生物，维斯瓦河有三分之二的河段甚至连作为工业用水都不适宜，因为腐蚀性太强了。这些河流带下来的毒素，在波罗的海形成了一片大约 10 万平方公里在生物学意义上已经死亡的区域。1990 年代，污染得到大幅度改善，这不是因为管理，而是因为首批非共产党政府撤销了原来的政府补贴和保护之后，这一区域的重工业崩溃所致。

处于工业化初期阶段的其他国家也有同样的环境损害。在巴西，从 1960

年代中期开始的快速工业扩张，其绝大部分集中于圣保罗附近的库巴坦周围，这里出产巴西钢和化肥产量的大约40%，但却没有任何污染控制。到1980年代初期，这里已经是地球上污染最严重的地区之一。其空气污染是世界卫生组织确定的致命标准的两倍，全部婴儿的三分之一在不到1岁之前就夭折；河里没有鱼，天空没有鸟，几乎所有昆虫都死了，所有的树也已经死了。1984年军事政权倒台后，这里出现了一些控制污染的行动。到1990年代后期，此地的情况已经好转，但以任何正常标准来衡量的话结果仍很糟糕。

总体而言，从1850年到1990年，世界各地不同行业排放到大气中的重金属量大幅度增加。镉排放每年增长15倍，铜排放每年增长26倍，锌排放是可怕的137倍。从1960年代起，西欧、北美和日本的空气污染随着重工业的衰落而减少。不过，这却被东欧、苏联、中国、印度和拉丁美洲增加的污染所抵消。1990年代，东欧重工业的崩溃对世界其他地区快速工业化——尤其是中国——导致的污染总量只有幅度不大的减少。全球范围的重金属空气污染，其总量难以测算，但20世纪至少是翻了一番，而从开始时算起可能增长了5倍。总体而言，在21世纪初期，世界人口约有五分之一（远远超过了12亿人）呼吸着非常不健康的空气，每年约有70万人直接因空气污染而死亡。

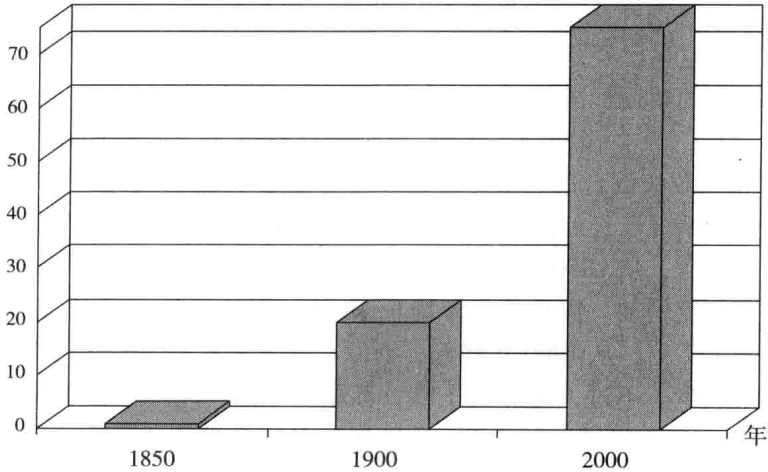
20世纪中，约有4000万人因呼吸被污染的空气而死去，其中有四分之三发生在这个世纪的后半期。 360

酸雨

空气污染中最普遍也是最重要的形式之一就是酸雨。化石燃料的燃烧，尤其是煤和褐煤，以及硫化铁矿石的冶炼，是大气中人造二氧化硫的主要来源。化石燃料的燃烧也会氧化氮，从而产生各种氮氧化物。当所有这些氧化物进入大气中后，它们就会通过一系列的复杂反应变成了硫酸和硝酸，结果是形成非自然酸的降水（各种形式的降水）。化石燃料使用的巨量增长和工业化的发展，是晚近这两个世纪中酸雨大量增加的原因。1850年时，全球的二氧化硫排放量一年可能为100万吨，但到20世纪结束时就上升为一年7500万吨。氮氧化合物的排放量从1900年的一年约200万吨，上升为一个世纪后的一年约2700万吨。

酸雨现象首先是1850年代在英国工业化中心之一的曼彻斯特被确认，最

单位：百万吨



世界二氧化硫排放量：1850 ~ 2000 年

361 早的英国污染检查员之一罗伯特·史密斯 (Robert Smith) 在他 1872 年出版的《酸与雨》(Acid and Rain) 一书中对此做了详细解说。酸度是用 pH 值来测量, 6.5 为中性; 测量是对数计算, 所以当 pH 值是 5.5 时, 酸度就是 6.5 的 10 倍。正常的降水稍微偏酸 (pH 值 5.7), 这是因为来自大气中自然含有的二氧化碳的碳酸。大气中二氧化硫和氮氧化合物的增加, 就会导致不正常的酸雨。有时, 低到 2.1 的 pH 值被记录到了 (这比醋还要酸, 醋的 pH 值约为 2.4), 在西弗吉尼亚的威灵——美国污染最严重地区之一的核心区, 曾出现过 1.5 的 pH 值 (蓄电池酸液的 pH 值为 1)。酸雨导致小溪、河流和湖泊逐渐酸化, 对生态系统是毁灭性的影响。6.0 的 pH 值是关键, 如果低于它, 动物的生命就开始受到影响。涉及的过程很复杂, 但最为严峻的一点就是: pH 值越低, 有毒的重金属就越是浓聚。鱼类会受到铝沉积物的严重影响, 因为氢氧化铝会附着于鱼鳃, 减少它们的氧气摄入量, 导致体内盐含量的严重失衡。一旦水的 pH 值达到 5.5, 鲑鱼就会受到影响, 但软体动物则基本不会。当 pH 值为 5.5 ~ 5.0 时, 鱼卵会受到严重损害, 如果 pH 值低于 5.2, 鱼的幼体和螺就无法生存。如果 pH 值远远低于 5.0, 鱼类就无法存活; 如果是 4.5 的话, 植物也会受到严重影响。一个重要的问题就是非常酸性的环境突然出现, 这是由于暴雨或春天的冰雪融化所致。酸雨的另外一个后果是对建筑物的缓慢损坏, 因为酸会腐蚀石头。1990 年代中期之前, 克拉科夫城就严重受此影响, 而这种现象在绝大多数工业城市都有出现, 法国北部的那些大

教堂如兰斯、博韦、图尔斯和奥尔良也是如此。

开始时，绝大多数工厂和发电厂的烟囱较低，所以酸雨是一种集中出现在主要工业城市的地方现象。然而，出于降低这些地方严重污染程度的考虑，便采取了建造更高烟囱的政策，希望污染物能够被驱散。这个政策起了作用，本地的污染程度下降了，但却使酸雨顺风扩散至主要工业地带的更为广阔区域。所以，对河流和湖泊一些最严重的损害就出现在加拿大东部和美国东北部，这里是主要工业区域的东部；还有瑞典和挪威，它们因来自英国的强劲西风而遭受了其工业区绝大部分的酸雨。在纽约州北部的阿迪朗达克山区，pH 值低于 5.0 的湖泊比例从 1930 年的 4% 上升为 40 年后的超过一半。尽管自身排放水平很低，但 1980 年代瑞典和挪威的酸雨程度却如同任何高度污染的工业区一样高。这些地方的土层很薄，下面是花岗岩石，很难吸收酸雨，再加上这年的降水主要为雪，从而就导致了春天和初夏的高酸度爆发，结果是 1980 年瑞典许多湖泊的 pH 值低于 5.0，而三十年前的 1950 年，瑞典绝大部分湖泊的 pH 值都在 6.0 左右，这个国家西部的湖泊比起 1930 年代来，酸度上升了一百倍。在挪威南部，1940 年后的四十年中，鱼类减少了一半，由于产卵地的酸化，大西洋鲑鱼在 1978 年后便消失了。1980 年代后期，斯堪的纳维亚的两万个湖泊严重酸化，这一地区所有湖泊的四分之一左右不再含有任何生物。

挪威在 1860 年代就开始抱怨来自英国的酸雨。然而，1980 年代才采取首次国际行动来控制这种形式的污染。1972 年在斯德哥尔摩举行的联合国环境大会上，各国应该停止跨国污染这个基本原则被接受，但直到 1984 年才对酸雨进行治理，此时它的后果已经非常明显了（欧洲所有的树木可能有 1/4 受到了影响）。即便是此时，也只有有一些国家准备采取行动——也就是所谓的“30% 俱乐部”，这些国家同意到 1993 年时减少它们二氧化硫排放的 30%（以 1980 年的排放量来计算）。一些国家如奥地利、瑞士和法国，比这个目标做得还要好一点，到 1980 年代后期排放量的减少已经超过了 50%。这种减少最终通过一个基本上停滞的组织——“联合国欧洲经济委员会”（the United Nations Economic Commission for Europe, UNECE）在整个欧洲规模上得到延伸，当冷战仍然是国际关系中的定义因素时，这是唯一能够把东西欧各国带到一起的合适平台。到 1993 年，所有国家都的确做到了二氧化硫排放量减少 30%。与此相伴，欧盟在 1988 年对大型发电厂造成的污染中采取了措施，推动用天然气来代替烧煤，天然气的硫含量要比煤低得多，与此同时在那些老电厂采用较先进的技术。1994 年，联合国欧洲经济委员会同意采取进一步的

363 排放减少措施，到2000年时，西欧国家的排放量减少70%~80%，东欧国家减少50%左右（还是以1980年的排放量来计算）。这些目标绝大部分实现了。与此同时，包含了氮氧化合物的“索菲亚协定”于1988年达成，在达到低于1987年的排放量上，它有颇为复杂的一系列目标。总体而言，这些协定的努力是可观的。2000年，欧洲的二氧化硫排放量已比1980年减少了40%。1999年，伴随着UNECE的哥德堡协定，这些协议将继续深入。哥德堡协定提出了单个国家到2010年时的二氧化硫、氮氧化物、氨和挥发性有机化合物的排放量减少目标。所有这些协定都大大改善了欧洲的空气质量，减少了酸雨程度。如今，挪威的酸雨程度只是1980年的一半，但河流和湖泊的恢复进展很慢。尽管改进的技术起到了作用，但这些减少的代价——尤其是在英国，却是由煤矿业来承担的。随着转向使用天然气，这个行业有意衰退，使得成千上万的矿工失业。

要为加拿大境内一半酸沉降负责的美国，终于在1991年采取行动了，这一年美加两国达成了相关协定。到1990年代后期，美国和加拿大的二氧化硫排放量比起1980年来减少了三分之一。然而，1980年以来中国的快速工业化却出现了煤炭消费量（它提供了中国能源的4/5）以每年15%的速度增加。这些煤中大部分是劣质褐煤，硫含量很高。于是，中国的二氧化硫排放量在1990年代就增加了70%以上，现在是以每年超过10%的速度增加。如今，中国是世界上最大的二氧化硫排放者，2003年官方将这种情况形容为“失控”。中国受到酸雨影响的地区在1990年代扩大了60%，现在估计影响着这个国家全部土地的三分之一。大量的二氧化硫也扩散出去了，远至朝鲜、日本和菲律宾。与欧洲和北美的情况不同，这里现在没有进行控制排放量的区域性协定，更不用说减少了。

污染与健康

364 西欧和北美以及后来的日本、苏联和东欧，由工业化带来的污染对工人和这些地方的民众都产生了严重的影响。早期的工业生产过程很少有安全防护措施，于是许多工人就遭遇了各种残疾和短寿。一系列的工业疾病首先被纳迪诺·拉马齐尼（Bernardino Ramazzini）所确定，1682~1714年他在摩德纳大学和帕多瓦大学担任临床医学教授。他指出，陶工因他们所使用的釉料中含铅量过高，会得颤抖、麻痹和掉牙之病；玻璃工人因使用硼砂和镉来着色，

会得肺溃烂和口疮；镀金工人和制帽工人会汞中毒，所以有“疯得如同制帽人”或“丹伯里颤抖”（丹伯里是美国制帽业中心）的说法。此外，灰尘在任何地方都是有害的，尤其对磨工、木工和矿工不利。19世纪煤炭消费的巨大增长，凭借的是数百万煤矿工人的劳动，他们由于吸入大量的煤灰，身患尘肺病的比例很高。其他行业也有自身的疾病。在所有的工作场合中，提炼铅的工作是最危险的，只有极度绝望、濒临饿死的人才会去做，因为这就相当于死刑判决。然而，雇主还是能够找到足够的工人。纺织厂也很不健康，因为空气中有大量的棉绒，会导致棉尘肺。从事煤炭和石油生产，则增加了患癌的风险。这首先于1775年在那些清扫烟囱的男孩们中间被注意到（他们要爬进烟囱），后来是1870年代所谓的“走锭纺织机癌症”在纺织业变得普遍，而这发生在天然润滑油（主要是鲸油）被矿物石油替代之后。美国的一个煤焦油染布厂，1912年后的50年所雇工人中，有超过四分之一得了癌症。

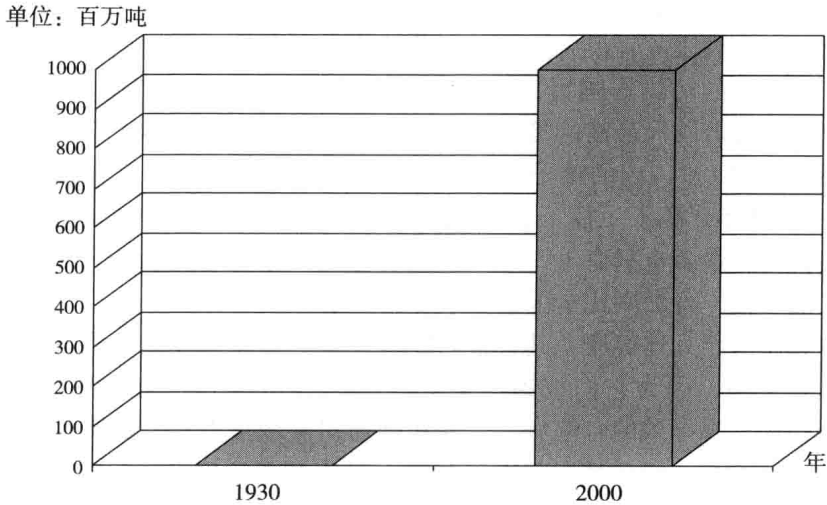
工业污染也影响到居住在周围地区的民众。早期工业城市的污染由于普遍烧煤、工业以重金属为主以及空气和水中的其他各种污染，其程度很严重，于是就对人的健康危害很大。1980年代从东欧部分地区得到的统计数字详尽表明，重工业的污染影响可以与19世纪中期西欧的情况相比。1980年代，上西里西亚有着欧洲最高的婴儿死亡率（1000个孩子中有44个在未满周岁之前死去），10岁以内的孩子有3/4需要经常的医学治疗，儿童期白血病的比例在1980年代翻了一番。卡托维兹的儿童1/3以上有铅中毒的症状。在捷克斯洛伐克，最多也只有1/3的儿童没有患病，呼吸道疾病的比例是全国平均水平的2倍，寿命则比全国平均水平少4年。 365

重金属对于人体健康尤其有害。1980年时，日本稻田的十分之一，其产粮不适宜食用，因为它们被镉污染了。早在1930年代，第一批“痛痛病”例——因镉中毒导致的骨骼病——就在神通川流域被发现。而发生在一个小渔村水俣（Minimata）的情况就更为糟糕。日本智索（Nippon Chisso）化工厂于1910年在那里修建，1932年后便使用汞作为催化剂生产醋醛。产生的废料就倾入海湾，海湾的细菌把汞转变为甲基汞——一种有机化合物，它会慢慢积累，不断浓缩，沿着食物链向上走。1940年代后期，海湾里的鱼开始死去，1950年代早期大批死去；然后是村里的猫开始变疯——因为猫是吃鱼的。1956年，脑损伤在这一区域的许多儿童身上发现。这家公司的医生知道原因就是汞中毒，但被压制而不敢出声。地方当局什么也没做，而是与公司站在一起，因为公司给这里带来了工作机会和钱。到1990年时，这一地区超过1000人因汞中毒而死去，而其他发现他们已经不可能与外面的人结婚了，

因为外面的人担心脑损伤会遗传。最后，这家公司被告上法庭，于1977年赔偿1亿美元给受害者。海湾中到处张网，以防止鱼类进入，政府花了4亿美元来清除那些有毒废料。1997年，这片海湾被宣布已经清除了汞，拦网被撤掉了。然而，所有汞真的被全部清除掉，是极不可能的。

现代工业污染

从1940年代后期开始，工业生产过程以及所导致的污染种类就出现了重大变化。20世纪后半期，污染的速度远远超过了工业生产的增长。在20世纪中期以前，工业污染基本上来自化石燃料的燃烧、钢铁生产、其他金属制造和化学工业。20世纪后半期的关键性变化就是大量合成化学物的制造，它们当中有许多即使是微量也有毒，而且在环境中不能降解。



世界有机化学产量：1930~2000年

从1950年起，每年约有75 000种新的化学产品被生产出来，现在每年还会增加大约2000种。它们当中绝大多数没有进行安全测试。世界有机化学产量从1930年的每年100万吨，增长至20世纪结束时的每年10亿吨。那些生活在工业世界的人们，他们的身上现在可以发现这些化学产品中的大约三百种。

现代工业生产已经转向了更为污染的产品——塑料、洗涤剂、合成纤维、

化肥和农药，替代了那些天然的、污染较少的产品如肥皂、天然纤维和有机肥料。从生产肥皂转为生产洗涤剂，使得磷酸盐的生产增长了20倍（使用的能源也多得多）。公司之所以喜欢生产洗涤剂，是因为洗涤剂的利润远比肥皂高，尽管洗涤能力没有什么不同。洗涤剂使用的上升——它最后进入溪水、河流、湖泊和海洋之中——就极大地增加了水供应的磷酸盐污染。美国河道中的磷酸盐含量在1910~1940年间上升了2倍半，但在接下来的三十年中却又增长了7倍。过量的硝酸盐和磷酸盐导致了细菌和蓝藻的快速生长，蓝藻凋零时会带走水中的氧气，导致湖泊和河道的很多生命难以维持。现在全世界这种现象很普遍。

这些化学品对环境的影响可以从两个事例上看到——农药和多氯联苯 (PCBs)。20世纪中期之前，农民们依靠除虫菊这样的天然产品，或者是没有长期损害作用的化学品如“波尔多混合剂”和“勃良第混合剂”来控制害虫。从1940年代中期开始，农药的生产就成为主要的化学工业，其使用量每年平均增长12%以上。第一批剧毒农药是有机氯如DDT，从1950年代初期开始又出现了虽然持续时间不长但毒性更大的有机磷酸酯。由于喷洒到庄稼或野草上的这些农药仅有1%会真正击到害虫，因此它们就必须即使微量也得剧毒，这些化合物有许多是高度致癌性的。这种毒性会影响附近的野生动植物、喷洒农药的工人（他们身上的防护措施常常很差，或者干脆没有），以及受到喷洒偏离之影响和农药成分流入溪流而殃及水源的当地居民。 367

使用DDT的后果可以从加州克利尔湖地区发生的事情上看到。这一地区在1949年、1954年和1957年喷洒了DDT，试图杀灭蚊虫但没有成功。这种农药的喷洒浓度是百万分率的五十分之一。食物链底层的浮游生物的体内DDT残留超过了湖水的250倍，青蛙体内则是2000倍，鱼体内为12000倍，而吃鱼的水鸟体内DDT浓度是湖水的8万倍。水鸟蛋壳变得非常之薄，未及孵化就已破碎。从1950年到1962年间，这一地区的1000对水鸟连1对都未能孵成小鸟。正是这种灾难的暗示（它在别的地方以别的化学物质在重复），使得蕾切尔·卡逊（Rachel Carson）写出了她那本《寂静的春天》。尽管有来自化学工业游说集团的强烈反对，但围绕这本书产生的争议最终还是导致了工业化世界对DDT的禁用。然而，美国继续出口DDT到发展中国家，一直到1990年代。

这些化学品的影响还可以通过它们在环境中能够走多远而得到说明。1983~1984年，东德在许多地方喷洒了DDT，这在别的地方很容易检测到，因为西欧禁用它。东德的DDT使西德的DDT水平升高了4倍，而波兰的污

368 染增加了 10 倍。超过 1500 公里的范围内都检测到了它，从斯德哥尔摩以北到法国南部。数年之前，苏必利尔湖的岛屿上显示出一种农药的痕迹，而这种农药只在 1500 多公里以外的美国南部的棉花田上喷洒过。这些化学品的广泛使用——英国南部的苹果如今在生长季节时喷药超过 20 遍，于是在食物和水中产生了药物残留，然而它们也并没有减少农作物的损失。从 1940 年代到 1980 年代，美国的农药使用巨量增长，但农作物损失还是增加了六分之一。

PCBs 的生产和使用，说明着使用合成化学物的后果，这种后果数十年来常常没有被认识，当要想避免重大的环境损害时已经太迟。PCBs 是氯化烃类，与 DDT 密切相关，现在已被确认为科学所知的致癌性最强的化合物之一。从 1930 年代后期开始，它们就在电子产品尤其是变压器中用作绝缘体，以及作为油漆和“无碳”复写纸中的添加剂。在环保组织的压力之下，美国和日本于 1970 年代、欧盟于 1980 年代禁止了 PCBs，但在此之前它总共被生产了 200 万吨左右。早在 1936 年，氯痤疮（一种非常严重的皮肤病）就在那些与 PCBs 打交道的人们中间被发现，对它的生产采取了特别的控制，但没有进行处理。只对世界所产 PCBs 的大约一半进行处理，便导致了重大的环境和健康问题。这些 PCBs 绝大部分是倒入海洋，或者是在垃圾堆中任其腐烂。高温焚烧似乎是唯一安全的处理方法，但残留也仍然会逸入大气之中。PCBs 污染在工业化世界各地的人奶中被发现，很小的量也会导致婴儿出生缺陷。1968 年，日本有超过 12 000 人因食用被 PCBs 污染的油而患上可怕的疾病。它对动物的影响也很可怕。1980 年代，荷兰瓦登海中有一半的海豹因 PCBs 中毒而绝育。圣劳伦斯河中鲸鱼体内的 PCBs 残留，超过了工业化世界中任何地方所确定的有毒废料标准的 16 倍。PCBs 残留也在南极企鹅身上检测到（这距离任何有 PCBs 使用的地方都有数千公里之遥），在印度洋的海豚和海豹身上也能检测到。在禁止生产 PCBs 后，又出现了一类新的化学品 PBDEs——多溴二苯。它们也在最近被发现会导致严重问题。369 检测到了它的残留，而处于北极食物链顶端的北极熊，现在也有相当数量的雌熊因体内 PBDEs 的积聚而变成雌雄同体，不能够生育了。

工业事故

工业事故并非什么新事情，但晚近这 50 年中一系列因素大大地增加了事故的概率。越来越依赖石油，尤其是近东大油田的开发，海上运输石油的数量几乎增加了 4 倍，而这些石油的运输距离也几乎增加了 4 倍。比起 1945 年

来，现在油轮几乎大了30倍，所以不仅是事故发生的可能性大大增加，而且事故造成的后果也严重得多。第一次重大事故发生于1967年，“托雷·卡尼翁”号油轮（the Torrey Canyon）搁浅在康沃尔海岸附近，10万吨原油溢出。1978年也发生了类似事故——“阿莫克·加迪斯”号（the Amoco Cadiz）在布列塔尼海岸破损漏油，1989年“埃克森·瓦尔迪兹”号（the Exxon Valdez）在阿拉斯加的威廉王子湾搁浅溢油。最近这三十年中，世界上几乎有750起重大的海洋溢油事故。每起事故都导致海滩和海岸线被污染，使得大量的海鸟和动物死亡。即使是一次小型溢油事故，当地的环境也需要数年才能恢复。海上石油开采也在损害环境。1979年，墨西哥湾的埃克斯托克一号（Ixtoc 1）石油钻井平台发生事故，60万吨石油流入海中。在尼日利亚，最近这四十年石油生产集中的三角洲地区，如今已是一片环境灾难地。

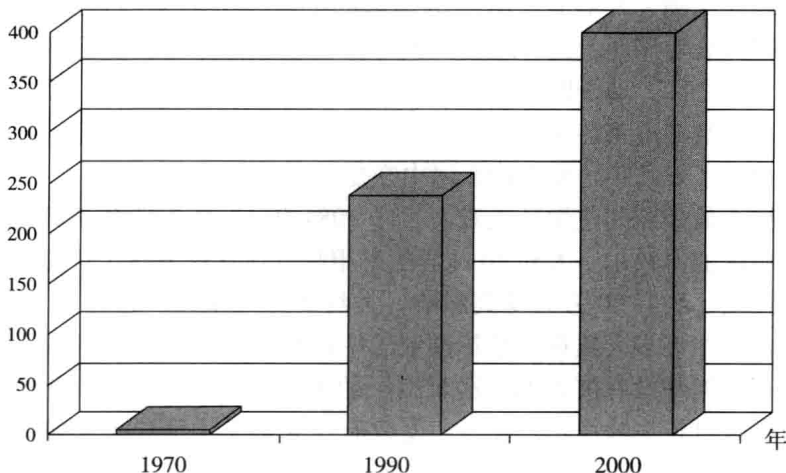
由于产品都为剧毒性质，合成化工厂事故就尤其危害环境。1976年，意大利北部塞韦索一家化工厂的截止阀损坏，泄出3000公斤左右的剧毒化学品。当时没有采取行动，几天之后后果就显示出来。超过37000人受到影响，超过700人被从污染最严重的区域转移出来，许多人皮肤受损毁容，新生儿缺陷的比例大大增加。18平方公里的土地、20厘米的表层土被迫清除，被作为剧毒废物深埋。这一地区的大部分变成了停车场，因为不再适合人类居住。十年之后，瑞士巴塞尔山德士化工厂的一场大火导致了30吨农药、杀菌剂和染料被冲进莱茵河。下游200公里的河中生物幸存，甚至更往下的地方也用了好几年才使生物在河中恢复。 370

世界上最惨烈的化学品灾难发生于1984年12月2日至3日的夜间，是在印度中部的博帕尔。大约30吨异氰酸甲酯气体从这家化工厂逸出，进入毗邻的贫民窟。约有50万人受到影响，大约2万人死去，另有12万人严重受伤，他们当中许多人致盲。尽管这家工厂的6套安全系统在出事当晚都未曾投入运行，但却没有被起诉。这家工厂的主人——美国联合碳化物公司没有对这一区域进行清除净化，在与印度政府（它似乎主要是对保持国外投资进入本国感兴趣）进行了复杂的交涉之后，才赔付了最低的补偿。2002年7月，美国陶氏化学公司（它接管了联合碳化物公司）给每个受害家庭赔偿500美元左右。当有人问这如何与此公司最近与一个孩子大脑受损的美国家庭达成庭外和解而赔付1000万美元相比时，公司的官方发言人说：“对于一个印度人来说，500美元已经够好的了。”

有毒废弃物

工业事故被视为不过是一种偶然的危害，如果要生产各种现代材料，就必须接受它。同样，对这些材料使用后所产生的废弃物的处理，也被视为是一种无法改变的事实。现代社会高消费水平所产生的废弃物的处理是一个大问题，工业方面只是其中的一个部分。20 世纪下半期，所有商品讲究包装的趋势出现了（这部分是由于供应链变长了），而容器和其他包装都是“不回收”的。原来重复使用的牛奶瓶换成了纸盒包装。美国的啤酒消费在 1950 ~ 1967 年间增长了 37%，但“不回收”的酒瓶数量却几乎增加了 600%。这些瓶子当然是可以回收的，但啤酒公司不想去组织这个回收和再次使用的体系。在英国，人们现在每年扔掉 60 亿片“一次性”尿布、170 亿个超市塑料袋和 9 亿 7200 万个塑料瓶。废弃物处理或更委婉的“废弃物管理”成为一个增长中的重要行业。但回收利用的水平仍然很低。

单位：百万吨



美国有害废弃物产出：1970 ~ 2000 年

在英国，除了一些金属行业外（尤其是铜、钢和铝），回收的平均水平是 13%（是美国水平的一半，德国水平的四分之一）。处理废弃物的唯一办法就是焚烧（这也很昂贵，而且向空气中排放污染）、倒入海洋或埋入填埋场。纽约每年都在哈得逊河口处向大西洋倾倒入大约 1000 万吨废弃物，造出了

一片有毒的黑色污泥区，面积超过 100 平方公里。许多国家都没有足够的填埋场地了，那些有填埋场的国家也头痛于处理不可降解之物和化学物质浸出，从而进入周围的土壤和水之中。

处理有毒废弃物则是一个更为严峻的问题。随着有毒化学物生产的增加，有毒废弃物的数量也在增加。1970 年时，美国每年产生大约 900 万吨有毒废物，三十年后这个数字上升为每年 4 亿吨。在 1970 年代之前，对危险废弃物没有什么控制，工业化世界的方法就是丢弃，这些早期垃圾场有许多甚至连它们的位置都不知道。许多废弃物没有足够的隔离层（常常也就是一层泥土）就被埋入填埋场，甚至是与普通的家庭垃圾混在一起，以便“稀释”它们。有毒废弃物堆已经成为环境和健康的主要危害。那些最受影响的地区之一靠近尼亚加拉瀑布，1980 年代时这里有 200 多座废物堆，重量约 800 万吨，它们渗入 600 万人口的水供应之中。这些废弃物中部分是灭蚁灵，1970 年代有 1000 多公斤渗入了土壤，进入到安大略湖。它是如此剧毒和致癌，美国和加拿大两国法律在水供应中都将它的允许值规定为零。附近是不幸被错误命名为“爱渠”（Love Canal）的水道，胡克化学公司在 1942 ~ 1953 年间填埋了各种毒性很大的废弃物，然后把这片土地以 1 美元的价钱卖给了当地社区，免除了以后任何追偿的责任。一所学校和大约 250 户住宅在此修建起来。1978 年，在当地人口遭受了巨大苦难之后，联邦政府宣布此地为国家灾难地区，转移了居民，并用栅栏把整个地区围了起来。在三次分别的事故中，荷兰当局也不得不拆除 500 座房屋，转移 1500 人，因为这些人就生活在有毒废弃物的上面。1984 年，汉堡的乔治韦德废物堆发生了爆炸，在几年的时间内每年释放出 1 亿公升以上的有毒气体。21 世纪初期，欧洲各地仍然有 55 000 处污染地，美国有 5 万处，对它们都不大可能进行有效的清理。

有毒废弃物交易

随着这些事故的发生和公众越来越忧虑于有毒废物的倾倒，工业化世界的各国政府开始对倾倒实施较为严格的控制。倾倒入海事实上已被禁止，对埋入填埋场的控制使得美国的处理费用由 1980 年的每吨 15 美元，上升为 1980 年代末的每吨 250 美元。焚烧则需每吨 1000 美元左右。有毒废弃物的产出者们开始在其他地方寻找处理场地，于是发展中国家成为它们的主要目标。费城（“爱城”）有两处焚烧场，1987 年把 4000 吨有毒废弃物倾倒在海地的

一处海滩上。一年之后，又把 15 000 吨倒入几内亚的一处老采石场。可以收买穷国（它们的政客亦是如此）来接收这些废物。1988 年，几内亚比绍同意以 6 亿美元的收入接收 1500 万吨有毒废弃物，因为这笔费用是其 GDP 的 4 倍。绝大多数情况中，这些有毒废弃物都是堆在那里任其腐烂，由锈蚀的铁柜中渗出，而附近可能就是住房和学校。

373 这种交易及其对世界上那些最穷民众的影响，人们对此的关注在增长，这就导致了 1989 年的巴塞尔公约，该公约旨在限制这种交易。然而，这个公约没有禁止有毒废弃物的贸易，它允许一种“告知和同意”的过程，这样，只要输入国知道其所接收的废弃物的内容并同意接收，这种交易就可以继续。这个公约得到了批准并且生效。1995 年的修正案禁止“处理性”的交易，但允许“回收性”的交易，直至 1998 年为止。但 2005 年它仍然没有被批准，所以这种交易就仍在持续。最为重要的是，最大的有毒废弃物产出者美国没有批准 1989 年那个公约，所以就不受对有毒废弃物交易进行任何限制的束缚。美国对有毒废弃物的输出和输入都没有控制，甚至对交易不做记录。

从 1990 年代初期开始，越来越多的有毒废弃物被标示为“回收”，以此避免倾倒它们时的批评。不过，这种“回收”是高度危险的，通常涉及手工分拣，处理毒性很高的铅酸电池、浸渍了石棉的各种材料和 PCBs 污染的电子产品。安全防护措施通常就没有，社会中最穷者干这种活，在许多国家是由犯人来干。增长最快的贸易现在是电子产品废弃物。美国一年扔掉大约 1 亿台电脑，尼日利亚的拉各斯目前每个月从美国和欧洲接收大约 500 个集装箱的旧电脑。那些公司宣称这是向发展中国家提供便宜电脑，但这些电脑超过四分之三是不能用的。旧手机被归类为有毒废弃物，即使它们并不包含那种剧毒的电池也是如此。美国扔掉了 1 亿 3000 万部手机，80% 运到了巴基斯坦、印度和中国进行最后处理。

废船的处理是一个越来越大的问题。这个行业说巴塞尔公约并不包括它（尽管很清晰地包括着），所以以国际海事组织的名义创造了自己的一些非常宽松的规则。拆船业转移到了南亚的海滩，在这里手工拆船。在印度的阿朗港，雇用了 4 万人，没有安全设备地拆卸那些含有石棉、PCBs 和有毒油漆的轮船。2006 年初，法国政府想使用这片海滩来拆卸一艘满是有毒材料的旧军舰，但在公众压力之下被迫把船拖回欧洲进行安全（而且是昂贵的）的处理。

374 美国必须处理 225 艘废弃的军舰，由于安全处理需要 19 亿美元的花费，因此决定采取一种混合做法：一部分沉入海中（花费 5 亿美元），另一部分

运到亚洲处理（花费1亿7000万美元）。

核污染

从1945年起，所有新技术中最为危险的就是通过核电站来获得能源。任何形式的辐射都是危险的，如果程度强，短期就会致命；如果程度弱，也会大大增加患癌和遗传缺陷的危险。没有什么已知的“安全剂量”，核工业制定的允许剂量（既是为了其工人也是为了大众），是希望不会产生“不可接受”的危险程度。人类会自然地接触来自地壳中各种材料和外层空间的背景辐射。从1945年到1960年代初，由于核武器大规模的大气层试验，辐射已经大大增加。另外，核武器的生产也导致了巨大的污染。从1945年到1973年，美国位于华盛顿州汉福德（Hanford）的庞大核武器基地，其储存罐泄漏出来了42万2000加仑的放射性物质，半吨多的钚（几毫克就能致死）被埋在了此地周围。完全的清理是不可能的，最近的估计认为，即使是部分清理，其费用也在1千亿到1万亿美元之间，并且需要75年。苏联在西伯利亚鄂毕河流域的马雅克核燃料后处理工厂，则导致了一场更为巨大的灾难。液体核废料（包括26吨钚，这是美国汉福德钚掩埋量的50倍）被排放到台切纳河中，这是鄂毕河的一条支流。1950年代，这些高放射性物质抵达卡拉柴湖，在这里慢慢积聚。这些核废料产生的热量，再加上这一地区的干旱，就把这个湖蒸发了，高放射性的湖底暴露出来。它释放的辐射相当于3000枚广岛原子弹落在50万人头上。湖底后来用水泥覆盖起来，以防止风把它刮得更远。这个湖现在是世界上辐射最强的地方，在湖边站半个小时就是致死的辐射剂量。

尽管理论上的计算显示核事故的概率很小，但实际上核发电的历史中出 375
现过一些严重的事故。1957年，英格兰西北部温士盖核反应堆有一座内芯着火，严重的核泄漏扩散到英国大部分地区，超过200万升污染的牛奶被迫倒掉，但因此导致的死亡人数和患癌人数不得而知，因为从来没有进行过这样的调查。1979年在美国宾夕法尼亚州的三里岛，有一座核反应堆部分内芯融化，一场灾难性事故才总算避免，但这座反应堆不得不永久性地用水泥封闭起来。最可怕的核事故是1986年发生在乌克兰的切尔诺贝利。这里的核反应堆有一座发生了爆炸，升起了巨大的放射性碎片云，扩散到了斯堪的纳维亚和西欧各地。广大地区的蔬菜和肉类销售不得不停止，拉普兰地区的驯鹿有

许多不得不杀掉，因为它们吃进了大量被污染的苔藓。这场事故发生的20年后，英国西北部和威尔士一些地区的羊由于辐射强仍然不能吃。这次爆炸的直接区域，后果当然严重得多。试图处理这场事故的人，约有三分之一死去；而乌克兰大片地区的污染非常严重。220个村庄不得不放弃，超过600个城镇和村庄进行了清理净化。一片面积达64万公顷的土地被宣布为过于危险，人类不能居住。超过13.5万人不得不转移（这个数字被压低了，因为苏联政府对公众增加了“安全剂量”的数值，比核工业为工人制定的所允许的终身剂量还要高50%左右）。死亡人数不得而知，但到21世纪初期时，有32500人因爆炸的直接原因而死去，随着更多的人患上致命的癌症，这个数字还在继续上升。切尔诺贝利之后又出现了更多的事故。1999年，日本东海村铀后处理工厂一次未予控制的连锁反应，将放射性气体释放到空中，2名工人死亡，35人严重受伤。五年之后，日本的美滨町核电站又有4名工人因事故死亡。

虽然没有重大事故那么惊人，但低剂量的辐射也是非常危险的。提供核燃料和处理核废料的整个过程非常危险。铀矿的开采会使矿工接触高放射性的尘埃。16世纪中期，苏台德地区艾尔格博格（Erzegebirge）金属矿矿工中非常高的肺病率，几乎可以肯定是由岩石中的铀导致。20世纪，铀矿矿工有一半死于癌症，这个比例比人口整体的比例高5倍。接下来那个阶段——碾磨铀矿石，单是在美国，一年就导致4000人因肺癌而死。民用核能也会产生大量的废料，从核设施中工人所穿的衣服到医学中使用的同位素都是如此（1987年，巴西的哥亚尼亚就因一台作为废铁卖掉的放射治疗仪而导致244人受到强烈辐射，其中有4人死去）。

当民用核电站停止运行之后，核污染的主要问题就会出现。20世纪中期，工业化世界各国政府在建造核电站上采取了一种不负责任的做法——它们知道由此产生的核废料没有处理方法；它们希望在接下来的数十年中会找到一种解决方案，但它们也知道等到必须面对这个问题时就已经不在台上了。在1980年代中期之前，工业化国家把一些核废料（主要是中等辐射量的）倾入海中，其总量从1967年的2万吨上升为1983年的10万吨。西班牙大西洋海岸附近的主要倾倒地，其放射性在这一时期上升了7倍。人们对这种危险的关注在增长，尤其是关于装核废料的所谓安全容器的腐蚀。这导致了一项停止向海中倾倒核废料的国际协定。国内民众也强烈反对建造核废料堆场，这就使得各国政府没有可行的选择来处理核废料，而那些较老的核电厂已进入停止发电的时期，那些最早的核动力军舰也退役了。

到了21世纪初，英国政府面临处理200万立方米低辐射水平、241 000立方米中等辐射水平和1340立方米高辐射水平的核废料。高辐射水平的核废料含有需要防护10万年的材料，只要微量就能致命（谁也不知道该怎么办，绝大多数建议是找一个位于地质稳定区域的极深——500米左右——矿井放置，这还需要看护和政治上的稳定，但这是一个不可想象的时间长度）。这些核废料只有8%得到了安全的包装，而寻找这样一个深埋地点的做法在1990年代事实上已放弃，它们如今存放在37个“临时”的安全地点。2006年，英国政府请求一些合适地区的地方当局自愿接收这些核废料，以一种政府“贿赂”作为刺激——如果它们接收，对这个地方就会有额外的投资。

让现存的核电厂停运，估计最少也得花费700亿英镑。

377

汽车污染

最初，小汽车、公共汽车和货车受到欢迎，是因为比起弄脏20世纪初期城市街道的马匹来，它们污染较少。随着车辆传遍世界各地，它们带来的问题很快就变得明显。所有的内燃机都会产生一系列污染物——二氧化碳、一氧化碳、氮氧化物、一些挥发性的毒性有机化合物以及烟。这些东西排放到空气中，就会产生其他形式的污染，包括过氧化物（刺激眼睛）和臭氧（它在底层减少光合作用，使得呼吸困难）。所有这些不同的污染物合在一起与阳光同起反应，就产生了“光化雾”——一种有毒的棕霾，如今在绝大部分现代城市都已出现。由于燃料中加铅，车辆尾气也造成了更多的污染。1920年代开始生产的较高级的压缩机，需要辛烷值更高的燃料才能很好运转。这可以通过改进炼油技术来做到，但一位科学家托马斯·米奇尼（Thomas Midgely）——我们下一章还会提到他——却建议采用较简单也较便宜的办法，即往汽油里添加四乙铅，也可以达到同样效果。生产四乙铅的公司有一半属于通用汽车公司，所以有动力来保持汽车发动机压缩比的增加。1946~1968年间，美国汽车每英里所使用的铅量增长了80%。然而，每个社会都发现铅有毒，包括造成大脑损伤，尤其是儿童。

车辆带来的污染后果首先在美国被注意到，它是第一个汽车保有量高的国家。洛杉矶谷地有一个自然的逆温层，它导致此地一年当中很多天空气停滞不动。所以，汽车尾气污染的浓聚增加就非常快。1943年出现了第一次光化学雾，到1950年代后期，这个问题就更为严峻。一年当中有一半时间人们

都感觉眼睛刺激，1969年8月，医生不得不警告居民在污染特别严重的时期不要打高尔夫、慢跑或任何需要深呼吸的运动。1980年代后期，受到光化雾影响的美国城市超过了一百个，有8000万美国人生活在臭氧超过了允许值的地区，旧金山一年有超过200天的空气质量危险。21世纪初，洛杉矶一年有四分之三的天数其空气质量被官方界定为“不健康”。随着汽车保有量在其他地区的上升，别的国家也出现了同样的问题。1960年代后期，烟雾在东京变得很严重，1970~1972年间，超过5万人因此致残。如同洛杉矶一样，墨西哥城的谷地也有一个自然逆温层，1988年有312天为严重烟雾；第二年初，由于高度污染，学校的孩子们不得不整整一个月呆在家中。在雅典（它拥有希腊人口的1/3），随着汽车数量从1965年的10万辆上升为1983年的100万辆，这些问题也变得突出了。与公共交通的缺乏相伴（1997年之前这里只有一条地铁线路），由于有午休而大规模的工业是在郊外，这就造成了一天4个小时的交通拥挤时间，车辆的污染形成了一种灾难性局面。光化雾（被称作“云”nephos）变得普遍，严重损坏了这个城市的古迹。1980年臭氧含量是1940年的2倍；到1990年代，空气质量已经比洛杉矶糟糕6倍。

对汽车尾气的控制是拖延着实施的，没有哪个政府准备采取行动控制汽车保有量。一些国家如委内瑞拉和希腊，尝试在自己的首都用限号行驶来对车辆实施限制。这类措施或是人们不遵守，或者是富人去买两辆车。所以，依赖技术手段的控制对于汽车污染来说就是治标不治本，反而增加了汽车数量和每辆车上路的使用次数。这些控制的绝大部分是因为环保组织的巨大压力而实施，遭遇了来自汽车厂商和石油公司的顽强抵抗。

最早的汽油禁止加铅出现在1967年苏联的大城市（不过这些地区当时也没什么小汽车）。接下来美国于1970年通过“洁净空气法案”，由此开始逐步淘汰铅添加剂。于是，1977~1994年美国空气中的铅浓度下降了95%。欧盟是在1980年代后期才开始这个过程的。这样做代价相对较低，石油公司只需生产稍稍变化一下的产品（通常还能享受到税收上的优惠），而汽车制造商则是对发动机做一些小小的调整。汽车尾气减少在技术层面上较为困难。1975年后，美国要求所有新车都必须安装催化转换器——它能去除汽车尾气中一些最有害的化学物质。欧盟在1993年才实施类似要求。然而，催化转换器并不能去除现在已被认为是车辆产生的最大污染——二氧化碳。

全球系统面临的威胁

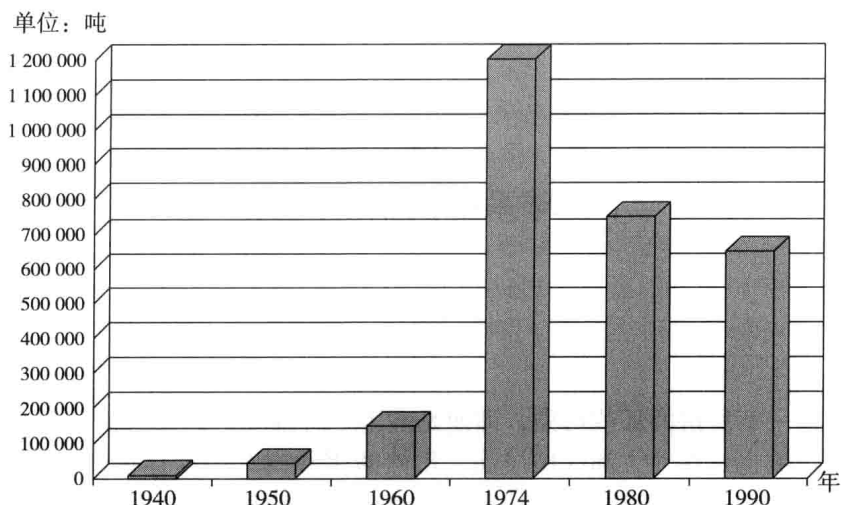
上面一章所讲的那些污染，即使是酸雨、有毒废物、核污染和汽车污染，³⁸⁰它们的影响也是在地方和区域层面。虽然酸雨和汽车污染会在世界绝大部分地区感受到，但也不算是全球层面。加拿大和斯堪的纳维亚的酸雨，可以通过它们邻居采取的行动而得到控制。莱茵河这样的河和地中海这样的海，它们的污染可以通过区域协议来处理。然而，使得地球生命成为可能的全球系统却因 20 世纪后半期的两种污染形式受到了影响。这些问题的规模如此之大，单个国家采取行动是无法解决的。需要一些复杂的国际协定，但这个过程极其困难，因为要涉及平衡非常不同的国家利益。在臭氧层这个问题上，成功了；在全球变暖这个问题上，迄今为止是失败的。

臭氧层的损坏

在地面上，臭氧是一种污染物，它降低了植物光合作用的 20% 左右，使得呼吸困难。然而，在同温层（距离地面 20 ~ 30 千米的空中），臭氧层却吸收了来自外空间的绝大部分紫外线辐射，使得它不能抵达地球表面——如果抵达的话，会损害几乎所有形式的生命。就人而言，过量的紫外线辐射会导致白内障和皮肤癌；就植物而言，会降低光合作用，严重损害浮游植物——这是所有海洋食物链的基础。在 20 世纪后半期，这个防护性的臭氧层已经部分损坏，破坏它的是所谓氯氟化碳（CFCs）的人工化学物质。

这些化学气体非常稳定，可以在大气中存留一个世纪之久。当它们进入 ³⁸¹

到同温层就会被紫外线辐射打破，导致氯原子分离出来。通过一系列复杂的化学反应，就导致臭氧层的损坏。一个氯原子就可以毁掉 10 万个臭氧分子。



世界氯氟化碳产量：1940 ~ 1990 年

氯氟化碳于 1920 年代后期发明，发明者就是那位最早建议把四乙铅作为添加剂加入汽油（两个重大的环境破坏物）的科学家托马斯·米奇尼。氯氟化碳在许多工业过程中都被采用，因为它们看似惰性——不燃烧、不与其他物质反应，也没有毒。它们首先被用作制冷剂，然后用于汽车空调系统，用作喷雾罐中的推进剂，用来制作膨胀发泡容器，用来清洁电子线路板。氯氟化碳的生产成本低廉，再加上看起来很安全，所以就没有什么理由来减少它们的使用，没有什么理由对它们的使用或丢弃采取任何特别预防措施。汽车空调中大约三分之一的氯氟化碳通过“正常”渗漏跑掉，而维修时又有一半跑掉。旧冰箱废弃时，里面的氯氟化碳气体也不加处理地逸到大气。而进入大气的氯氟化碳，大约四分之三来自喷雾罐的使用。

382 1970 年代初，美国人每年使用 150 万个喷雾罐。氯氟化碳的生产快速增长，由 1931 年的大约 100 吨上升为 1950 年的 4 万吨。它们在 1950 年代的使用量增长了 4 倍，所以产量在 1960 年达到了 15 万吨。这个增长到了 1960 年代成为指数倍，因为喷雾罐的使用大爆发。1974 年的产量增加了 8 倍，达到 120 万吨。几乎所有的使用都是在工业化世界中。

氯氟化碳在大气中的积聚于 1970 年代初期被首次注意到。在此之前，人们认为它们会很快地破碎，但几乎所有制造出来的氯氟化碳都还有留存，这

一点清楚地显示出来了。一些科学家指出了潜在的危險，环保组织要求禁止它们的使用。然而，工业游说集团，尤其是陶氏化学公司这样的公司，强烈反对任何限制，否认它们的排放与臭氧层损坏有任何关联。还有大量的政治家支持化学公司。1980年代美国里根政府的内政部长唐纳德·霍德尔（Donald Hodel）说：比起损害一个重要的美国行业来，用点防晒霜、戴戴遮阳帽和太阳镜要有意义得多。开始时，减少氯氟化碳使用的主要压力来自越来越多的抵制添加这种气体的喷雾罐的消费者。到1970年代后期，美国、加拿大和斯堪的纳维亚国家禁止在喷雾罐中添加这种气体——这对化学工业来说不是什么问题，因为它们有大量的替代物。

采取国际行动要迟缓得多。1985年的维也纳公约不过是建立了一个可以围绕它来达成协定的框架。尽管作用有限，但这至少是对问题的承认。英国科学家乔·法曼（Jo Farman）于1985年突然发现南极上空的臭氧层有个大“洞”（实际上是巨大的稀释），这终于导致了采取行动（这个“洞”在那里已经有年头了，但计算机分析这些数据的程序被设定为忽略极端数值，认为那样的数值一定虚假！）。南极冬季的条件很利于臭氧层损坏，这个洞由1979年的大约100万平方公里，发展到1980年代中后期的超过2000万平方公里（从1988年后，它每年都达到这个大小，2000年超过了3000万平方公里）。春季之初，这个洞开始向北漂移（远至南纬45度），到1980年代后期的春季和初夏，澳大利亚和新西兰上方的臭氧层已经比正常水平低了15%~20%。

在北半球，同样的臭氧层稀释于1980年代后期在北极上空也变得明显（虽然不像南极那样严重）了，这种稀薄的臭氧层在北方的春季也向南漂移，覆盖了加拿大的大部分以及斯堪的纳维亚，甚至是西欧。 383

联合国环境计划署推动了国际行动，主导了1987年蒙特利尔公约的达成。削减氯氟化碳生产的目标第一次被确立下来，尽管这个公约在整体上还很弱。它允许生产在1986年的水平上增长10%（这是随后所有减少的基线），但到1994年要减少20%，到1999年降幅达到30%。化学工业仍然反对这些缩减，一些关键的政府如美国和英国也是如此。在强大的公众压力之下，它们只同意1987年的公约目标。不过，美国陶氏化学公司和英国化学工业公司当时正在研究氯氟化碳可能有哪些替代物，找到替代物后，它们和它们的政府很快就变成削减氯氟化碳的积极倡导者——凭借着对新的替代技术的控制，它们一定会获得可观的商业利润。然而，主要工业化国家的减少使用（它们导致了臭氧层的损坏）显然不足以在全球规模上处理这个问题。世界其他地方的氯氟化碳使用增长得很快——北京拥有冰箱的人数从1975年的

占人口3%，上升为十年之后的60%。重要的平等问题又出现了——要求发展中国家放弃氯氟化碳使用的好处（尤其是它们刚起步的电子工业），以此来处理它们并无责任的问题，这不公平。同样，如果工业化国家坚持要转为使用新的化学品，为什么相对贫困的国家就必须付出可观代价才能获得由工业世界化学公司控制的技术呢？

384 一系列国际协定的下一个阶段，就是设计一种机制将技术转让给发展中国家，这样它们也能够不再使用氯氟化碳了。通过一系列的会议——伦敦（1990年）、哥本哈根（1992年）和维也纳（1995年），这做到了。这些协定意味着氯氟化碳生产在工业化世界中将于1996年后禁止；发展中国家则是从2010年开始禁止。然而，化学工业开发出来的替代物——氯氟烃（HCFCs）——也损坏臭氧层，这一点很快也清楚了。它们如同氯氟化碳一样具有损坏性，但唯一的优势是它们不能长期存留，所以臭氧损坏的时期就会短一点，也较为集中一点。然而，1990年代的这些协定只是呼吁在2004~2015年期间通过一系列步骤逐渐淘汰，最终是2020年在工业化世界结束氯氟化碳的生产，2040年在发展中国家结束它们的生产。这样一个漫长的时间表反映了化学公司的要求，它们想要一个“合理”的生产期，以便收回它们原来的投资。在接下来的数十年中，氯氟烃将慢慢被氢氟碳（HFCs）所替代，后者不含氯，所以不会损坏臭氧层。工业游说集团和农业游说集团的力量，从一系列领域缺乏相应的行动就可以看出。游说集团争辩说，这些领域没有可以取代损坏臭氧层之物的替代品，比如阻燃剂。所以阻燃剂就还得用，而且重要性大得多的、用作杀虫剂的甲基溴也是如此。比起同样份量的氯来，溴摧毁臭氧的能力要高45倍，然而它的生产还在继续。2005年，美国就鼓吹应增加溴的生产而不是逐步淘汰。

尽管是这样一个缓慢地进行某些改变的时间表（而且还有一些小漏洞），但显然国际社会已经能够设计一系列协定来限制对臭氧层的损坏了。不过，因氯氟化碳滥用而造成的损坏，要经过很多年才能恢复。这是因为氯氟化碳留存时间极长，而氯氟烃也有虽然时间较短但损坏更为强烈的特点。1997年之前，同温层的臭氧含量十年下降8%左右；从1997年起，下降速度就变成了十年4%左右。2006年出现了第一批迹象，南极臭氧“洞”的大小可能正在稳定下来。目前的估计是，臭氧损坏的高峰会在2010年左右到来，此后时间不长，臭氧水平就会开始慢慢恢复。最新的估计是，最早也要到2065年，臭氧水平才能恢复到1970年代的程度。所以，地球至少还有一个世纪的不正常的低臭氧和超过正常水平的强紫外线辐射的苦难。这对人类健康会有重大

的影响。臭氧浓度每降低1%，恶性肿瘤和白内障的数量也会增加1%。在最近这30年中，由于臭氧层的损坏，皮肤癌致死的人数多出了100万~200万。在接下来的50年或60年中，这个数字会大大增加。而这对那些敏感的生态系统尤其是海洋的损害，就无法量化了。

全球变暖：根本性威胁

385

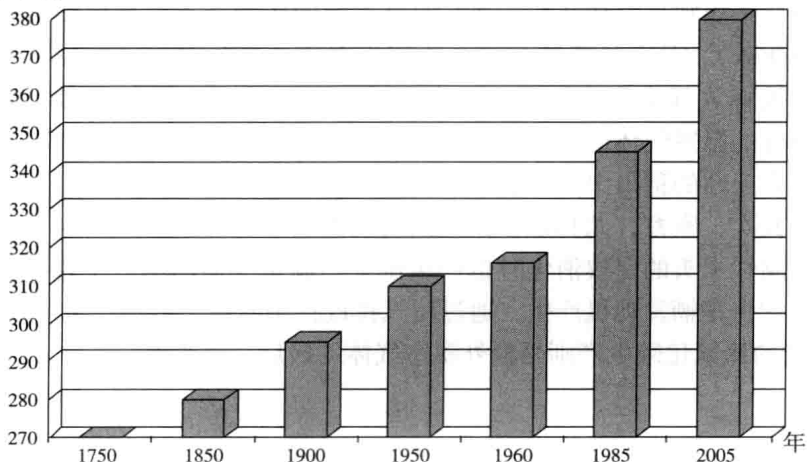
大气中如果没有温室气体来束缚会外逸的地球红外线辐射，那么地球的平均温度将会是零下18摄氏度左右，如此寒冷难有生命。温室气体主要是二氧化碳和甲烷，维持地球的平均温度为15摄氏度左右。然而，在晚近这两百年中，人类活动给这些温室气体——二氧化碳、甲烷和一氧化二氮——增添了量，而且以各种氯氟化碳的形式带来了新的温室气体。这些变化的后果，就是把一种至关重要的生命维持机制变成了这个世界上最具威胁性和潜在灾难性的环境问题——全球变暖。

对于全球变暖，人类的主要“贡献”就是向大气中添加了额外的二氧化碳，其中绝大部分来自化石燃料的燃烧。每一次燃烧煤炭、石油和天然气，无论是家中、工厂、电站还是车辆，都会产生二氧化碳并进入大气之中。第二个重要来源则是毁林开荒。这有两个方面的影响，首先是植物被烧掉（产生二氧化碳），其次是能够在光合作用中吸收二氧化碳的植物减少了。当二氧化碳被释放到大气中，它有一半会被各种自然“水槽”吸收，尤其是海洋。额外的温室气体的第二大来源是甲烷，它由一系列来源排放到大气中。首先，在亚洲的稻田中，水底腐烂的动植物物质（它们被用作肥料）会排放甲烷。其次，家畜，尤其是牛，它们内脏里的细菌导致排气时释放甲烷。最后，吃腐烂木头的白蚁消化时也产生甲烷。温室气体的第三个来源是一氧化二氮，它由车辆发动机产生，通过尾气排放；硝酸盐肥料也产生一氧化二氮。20世纪的氯氟化碳生产则是额外温室气体的最后一个来源。

全球变暖：种种事实

最近这 250 年内大气中二氧化碳含量的增加，反映着人类历史上的第二次大转变——开采化石燃料和依赖高能耗社会的发展。煤炭产量已是 1800 年的 350 倍，石油产量是 1900 年的 350 倍。世界汽车的数量从 1900 年的几乎没有，增长为 2000 年的 7 亿 7500 万辆。与此同时，森林——尤其是热带森林——在最近这两百年中以前所未有的规模被毁。所有这些因素都对地球的大气层产生了影响。从 1750 年以来，由于人类活动，大约 3000 亿吨二氧化碳被排放到大气之中，而其中一半是在 1975 年后。其结果就是大气中二氧化碳含量的增加。对二氧化碳浓度的测量，部分是用百万分比率 (ppm)。在尚未大规模使用化石燃料的 1750 年，大气中的二氧化碳约为 270ppm。此后增加的二氧化碳就以此为基线来测量。19 世纪工业化的缓慢进程可以由一个事实来判断：到 1850 年时二氧化碳只增长至 280ppm，1900 年为 295ppm，到 1950 年也还只是 310ppm，两百年中大约增长了 15%。从 1959 年开始，对取自夏威夷莫纳罗亚山上空的大气样本进行了非常精确的二氧化碳含量测量：

单位：ppm



大气中二氧化碳浓度：1750 ~ 2005 年

387 1959 年的数值为 316ppm，1985 年为 345ppm，2005 年为 381ppm——四十年间上升了 20%，这反映了 20 世纪后半期二氧化碳排放量的巨大增长。

总体而言，比起第二次大转变早期阶段来，大气中二氧化碳浓度上升了40%左右。上升的速度仍在加快。20世纪中期约为每年1.5ppm，到2005年时就加速为每年2.6ppm。二氧化碳并不是温室气体中作用最强大的，但由于排放量的巨大，它就占到了温室气体排放总效果的大约三分之二。

大气中额外的甲烷主要是最近这两百年中农业扩张的产物，这反映了世界人口前所未有的快速增长，由1800年的不到10亿，增长为21世纪初的超过60亿。这一时期世界稻田数量大大增加，20世纪后期约为每年接近1%。晚近这两个世纪中，世界也出现了家畜数量的大量增加。1990年之前的数百年中，五种主要家畜的数量上升了4.5倍，作为消化的副产品，它们全都排出甲烷。热带森林的被毁导致了白蚁的繁荣，20世纪后半期，世界热带森林面积减少了46%。一只白蚁产生不了多少甲烷，但世界各地腐烂木头上嚼食的有千百亿万只，其排放就可观了。所有这些活动的后果就是使大气中甲烷含量从1750年后上升了2倍半，由0.7ppm上升为1.72ppm。现在的增长速度约为每年1%。尽管甲烷在大气中的总量很小，但在吸收红外线辐射上却比二氧化碳强大20倍，总体增加的温室效应约有五分之一是它造成的。

大气中一氧化二氮的增加，反映着汽车数量的增长和车辆行驶里程的增加。此外，无机肥料的使用也起了重要作用。尽管并非所有化肥都是硝酸盐类，但20世纪化肥的使用总量增加了将近350倍，而其中许多是硝酸盐化肥。大气中一氧化二氮的总量从1750年后增长了17%。

一氧化二氮是在大气层的下部，但它作为温室气体的能力比二氧化碳强大120倍。此外，它的留存时间极长，迄今为止排入大气中的都将留存好几个世纪。如同我们已经看到的，氯氟化碳生产在1940~1974年期间增长了240倍，在21世纪仍在持续生产。尽管它在大气中只是一种痕量气体（所以它们的积聚就非常难以检测），但由于它们在吸收红外线辐射方面比二氧化碳强大上千倍，总体增加的温室效应有12%由它们造成。

全球变暖：影响

1896年，一位瑞典科学家阿伦尼乌斯（Svante Arrhenius），首先预告了因燃烧化石燃料而来的全球气温的上升，这个预告背后的科学过去是、现在也是相当简明易懂的。数十年中，他的警告基本被人们忽视。1960年代的环境学家开始警告这种危险和潜在问题，然而也没有得到重视。直到1980年代开

始，科学界作为一个整体开始接受全球变暖的事实。1980年代后期，联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）建立起来，它发表的三份报告直到今天仍主导着关于全球变暖的科学争论。

IPCC面临的主要问题是确认气候变化在何种程度上要归因于人类活动造成的全球变暖，而不是自然变化的结果。米尔汉克维奇效应（the Milankovic effects）（地球轨道的长期变化性）是冰期与温暖的间冰期的主要决定因素。此外，还有一些较小的短期波动，由太阳黑子、太阳能量输出的变化和大气中尘埃（尤其是火山灰）等因素引发。20世纪之前，由于缺乏可靠的气象学记录，气候研究很不容易。但最近15年中进行的大量研究，已经描绘出了一幅清晰且基本可靠的地球气候晚近变化的图景，揭示了人类对这些变化的影响。

1861年以来，全球温度就在上升。20世纪的平均上升是0.6摄氏度，但在欧洲和其他高纬度地区为0.95摄氏度。

389

20世纪的全球变暖发生在两个时段——1910~1945年和1976~2000年，二者之间有过一个较冷的时期。总体而言，1976~2000年的变暖速度是1861年后变暖速度的三倍。全球变暖的主要事实有：

- 20世纪是最近这1000年中最温暖的世纪；
- 1990年代是有记录以来最温暖的10年；
- 1998年是这1000年中记录到的最温暖的一年；
- 有记录以来最温暖的20年有19年发生在1980年后；
- 有记录以来最为温暖的4年分别是1998、2002、2003和2004年；
- 2006年9月，美国航天局报告说，最近这30年中，每个10年地球温度都上升0.2摄氏度。

科学界的基本看法就是，这些变化都因人类活动而来，气候的“正常”变化解释不了它们。20世纪后半期的自然变化——太阳能量的输出和火山活动——起到的是一种冷却作用，如果没有人类活动的话，20世纪中期的凉爽时期会增加和延长。1998年，一份来自“全球变化研究项目”的美国报告得出结论，“观察到的变暖，绝大部分的确要归因于人类活动”。2001年的IPCC报告，用科学语言发出警告：“证据的平衡表明了可识别出来的人类对全球气候的影响……过去一百年中的变暖，极不可能单纯归因于自然的内在

变化性。”20世纪世界各地的其他迹象也全都与观察到的全球变暖的程度相一致：

- 从1960年代后期以来，全球雪覆盖面积减少了10%。
- 1975年以来，南极上空的空气温度上升了2摄氏度。
- 与1900年相比，北半球的湖泊和河流冰冻时间一年减少了2周。西欧的春季现在要比1975年提前6~8天，在西班牙这样的地方提前了2周。秋天到来平均晚了3天。

- 从1982年起，世界各地的冰川都在后撤和缩小，比起1980年来平均薄了6米。阿尔卑斯山的冰川覆盖现在不到1850年的一半。东非的乞力马扎罗山从1912年后失去了它积雪面积的80%以上。

390

- 随着冰的融化，海洋扩展也变得更为温暖，海平面上升——20世纪上升了10到20厘米。

- 较暖的空气可以承受更多的水蒸气，北半球中纬度和高纬度地区的降雨量增加了，十年增加将近1%。暴风雨的数量也增加了，20世纪约增加了4%。

- 空气中更多的水蒸气也增加了云覆盖，这在北半球比起1900年来增加了2%。

- 另外，大气中增加的水蒸气也起到了温室气体的作用。

这些变化也对农业和自然生态系统产生了影响：

- 1980年来，菲律宾“国际水稻研究所”的水稻产量下降了10%，这是因为比起平均气温上升来，夜间的温度更上升了50%，而水稻需要时间来冷却和呼吸。

- 1989年起，中美洲和南美洲热带森林中的110种花斑蛙超过70种消失。全球变暖带来了更多的云覆盖，导致了更凉爽的白天和更温暖的夜晚。在这种条件下，使得能够让青蛙致死的真菌快速蔓延。

- 在英国，80%的陆生物种或是北移——在过去的25年中约为30~60公里，或者是上升至更高处——约为10年中5~10米的速度。

· 1980 年以来，北海的温度上升了 1 摄氏度，结果鳕鱼和黑线鳕这样的冷水物种就北移了大约 100 公里，较喜欢温水的鱼类替代了它们。玉筋鱼也北移，许多海鸟失去了食物。在最近 50 年中，英国周边的小型海洋动物和海藻也平均北移了 150 公里。

· 2002 年，英国水域的姥鲨主体是在康沃尔海岸一带；到了 2005 年，它们绝大部分来到了苏格兰海岸——随着因海水变暖而北上的浮游生物而来。

391

· 德克萨斯一所大学 2003 年的报告表明，随着气温上升，鸟类、蝴蝶和阿尔卑斯草本植物的 99%，都以每年平均 600 米的速度北移。

全球变暖：预告

预告未来的气候变化是非常困难的事情，电脑模型也仍然相对简单。然而，可以做一些大尺度的假设。第一个就是：比起 20 世纪最后几十年来，21 世纪的气候变化会快得多。毫无疑问，在接下来的十年中，大气中的二氧化碳含量会超过 400ppm。依据将采取什么行动来控制未来的二氧化碳排放，IPCC 已经做出了一系列预测。这些预测认为，到 2100 年时二氧化碳的含量将是 540ppm ~ 970ppm 之间，在 1750 年的水平上增长了 100% ~ 250%。这将导致 21 世纪的气温平均上升在 1.4°C ~ 6.4°C 之间，而中高纬度地区要比这个数值更高 40% 左右，达到 1.9°C ~ 8.1°C 之间。即便是气温上升的最低值，其影响也是巨大的。热带和亚热带的农作物产量可能大幅度跌落，欧洲和北美的歉收次数至少会增加 3 倍。生活在缺水地区的人数将会升至世界人口的三分之一到一半，因为来自喜马拉雅山和安第斯山的冰川融水下降了。随着气温上升，蚊子传播的疾病，尤其是疟疾，将会在非洲和北美蔓延，而且很有可能回到欧洲。与气候变化相关的疾病导致的死亡人数，到 2030 年很可能翻一番。随着空调使用的增长，能源需求也会大增（冬季对取暖需求的下降会部分抵消一些）。随着全球各地的冰雪融化和海洋因水温上升而扩展，海平面上升，上升的幅度可能在 10 ~ 80 厘米之间。一些地势低的岛国，如马尔代夫，将高于现在的海平面不到 1 米，很可能远等不到 21 世纪结束就会消失。太平洋中的图瓦卢可能会是世界上第一个沉入水下的国家。

392

此外，面临沿海洪水危险的人数也会由 7500 万上升为 2 亿，许多港口和

城市可能变得不能居住。人类社会的主要问题就是：全球变暖的后果是在最近这两百年中建立的高度不平等的世界中遭遇到。富国有多得多的能力来应对气候变化的后果。它们有各种资源来建造海岸防御设施，可以获得它们想要的食物——如果需要的话，现在倾销到世界市场的剩余粮食就可以留给国内消费。普遍而言，它们也有足够的水，它们也有政治力量来挡住未来数十年中有可能出现的环境难民潮入境。如同2001年IPCC报告的警句所言：“那些资源最少的人，适应能力最弱，最易受伤害。”

自然生态系统面临的主要问题是气温上升的速度，这已经远比过去自然上升的速度快多了。一些物种或许可以迁移，但许多会被困在小小的飞地之中，最终会灭绝。如果北极的冬冰融化得越来越早、夏冰消失，北极熊是活不成的。随着气温上升，西伯利亚的大片针叶林会死掉，为适应较温暖气候的落叶林所替代。2004年1月，《自然》有篇文章认为，气温上升的最小值（到2050年上升1.7摄氏度），都有可能抹掉这个地球上所有物种的大约三分之一，如果上升超过2摄氏度，一半的物种会灭绝。

人们现在普遍认为，平均温度上升2摄氏度是临界点，如果超过了，人类社会和生态系统的危险就会大大增加。2摄氏度的升温将是不可避免的，因为在接下来的十年左右时间内，二氧化碳的增加将会超过400ppm。这是因为最近几年排放的二氧化碳，绝大部分仍然会对气候发生影响。气温上升2摄氏度左右稳定下来，这需要采取重大行动，行动越是推迟，未来需要的减少量就越多。IPCC估计，将气温稳定在上升2摄氏度，这需要将全球二氧化碳排放量下降为低于1990年的水平，而时间顶多是20年，然后还必须“继续逐步减少”，最终二氧化碳排放量“需要减少到目前排放量的一个小小零头”。即便这些做到了，最近这两百年由于能源使用巨量增加所造成的变化也会长期存在。

海洋的热扩张会持续数世纪，海平面的上升也是如此。

393

全球变暖：最新的证据

从2001年第三份IPCC报告发表以来，对其建模和预测技术就有了越来越多的怀疑。为了求得一种共识，IPCC在它2007年的报告中有意对自己的估计降低。这份报告假设气温上升的影响会稳定下来，即使一个未知的临界点被越过，也不会大幅度地、不可预测地上升。然而，现在有相当多的、正

在积聚的证据表明并非如此。过去就是气候变化开始时很慢，但由于各种“积极回馈”机制，突然就加速起来。气候学家们对过去地球气候如何变化的假设，现在也发生了转变。在20世纪下半期很靠后之前，人们假设地球的气候大致是稳定的和自我调控的，所以变化的发生——比如从冰期转变为间冰期或是相反——是缓慢地发生于数万年时间内。然而，基于越来越多的材料来源和更为谨慎细致的分析，巨大气候变化的时间长度已降低为或许是千年甚至是一个世纪。1993年，从格陵兰冰盖取来了两块深层冰芯，在对它们进行仔细分析后，发现这个时间长度又减短了。分析结果表明，7摄氏度的温度变化可以在50年内发生，而北大西洋的巨大气候变化可以缩短至5年内发生。所有这些证据都支持了一个观点：地球的气候并不是随着气温高低而慢慢稳步变化的；相反，有些临界点一旦超过，变化就会变得非常迅疾而且自我强化。

数十年来，气候学家们一直知道这些机制的存在。比如，一方面，随着极地冰融化，地球表面变得较暗，这就导致它吸收更多热量，从而加速了变暖的过程。此外，西伯利亚大部分地区是冰冻的苔原，它们下面的腐烂泥煤中藏有巨量甲烷。如果西伯利亚变暖，这些甲烷就有可能释放出来，从而导致非常之快的气温上升（因为甲烷是一种非常厉害的温室气体），并会以一种积极回馈机制释放出更多甲烷，从而导致气温更加升高。另一方面，一个较暖的地球由于大气中水蒸气的增多就会有更多的云，这会挡住较多的热量不落到地球表面，从而减缓地球变暖。在这些不同力量之间找到一种正确的平衡，是非常困难的任务。过去几年中，气候科学家们越来越关注临界点在什么地方，如果超过了它，全球变暖就会大大加速，地球气候的重大变化就会很快发生。2005年2月，在英国埃克塞特召开了一个重要会议，讨论气候系统根本变化的可能性。2006年1月会议报告发表，并且得到了英国政府的认可。报告认为：“温室气体的排放……导致全球以一种不可维持的速度变暖。”为什么他们会得出这个结论？

有越来越多的证据表明，如今的气候变化，其规模和速度远比过去任何时候大得多和快得多。2005年11月，欧洲南极冰芯提取项目的结果发表了，冰芯取自3270米深处，使得对气候的测量可以回溯到80万年前。这表明，如今大气中的二氧化碳含量比这80万年中的任何时候都要高30%，而甲烷含量则要高130%。而更为重要的是，大气中二氧化碳的增长速度要比这80万年中任何时候都快200倍。这就证实了不仅是快速变化在发生，而且其规模和速度都是前所未有的，即使从冰期向间冰期过渡也不是如此。2005年11

月《科学》发布了一项研究，表明现在海平面的上升速度是过去的2倍。从公元前3000年到公元1800年，海平面的上升速度是每年1毫米；从1850年起，就变成了每年2毫米。法国布雷斯特现在的海平面比1800年高了250毫米。这种上涨几乎完全是随全球变暖而来的海洋热膨胀所致——融化的冰川和冰原的效应仍然可以感觉到。海平面上升正在加速，最新的估计是海平面在21世纪中将上升大约28~34厘米。2006年12月《科学》上面的一篇文章认为，21世纪中海平面的上升会达到50~140厘米。

全球平均气温的上升会呈现为非常不同的模式，这一点常常为人们认识到。395 热带地区的升温可能很小，而高纬度地区，尤其是极地的变化，可能会大得多。这也会产生重大影响，因为极地冰的消融会导致地球变暖更快，而且会大大影响海平面。现在有越来越多的证据表明，即使20世纪全球总体温度只上升了大约1摄氏度，但极地的气候变化比起人们预料的要大得多。这些证据支持着一个观点：地球气候的大幅度变化可能远比此前人们设想的要来得早。南极半岛在最近这50年中已经快速变暖，从1950年以来，其平均温度已经上升了2.5摄氏度，尽管南极洲的其他地方变得更冷了。于是，半岛上9/10的冰川都在萎缩，平均一年50米。此外，南极西部冰原有1/3正在变薄，平均一年10厘米左右，但有些地方却达到了每年3~4米。1995年，小拉森A冰架（Larsen A ice-shelf）破碎进入海中。冰的变薄仍在继续，2002年春天，大拉森B冰架（面积相当于卢森堡）也在35天内崩溃入海。

同样的模式在北极也可以看到。比起1950年代来，阿拉斯加如今的平均温度已经升高2摄氏度。比起25年前来，哥伦布冰川已经缩短了14公里。在北极地区，温度的上升甚至更为显著。与20世纪后半期总体相比，那里的平均温度现在已经升高3摄氏度。与20世纪的平均时间相比，夏季的融冰提前了17天。2005年，北极冰的范围是历来最小的，比起20世纪最后二十年的平均面积来要少50万平方公里。2004~2005年和2005~2006年这两个冬季，北极冰都没有完全还原，这就加速了冰的夏季融化。2006年夏天，北极冰比起通常情况少了200万平方公里。最新的预测是：北极所有的夏冰至迟2040年会消失。幅度更大的是格陵兰冰川后撤和冰原融化的加速。此前，人们认为巨大的格陵兰冰原随着温度的上升会在很多个世纪中慢慢融化，但最近的证据表明不是这么回事。2005年，格陵兰东部海岸的康格尔隆萨克冰川一年就后撤了5公里。

冰川的流动速度也加快了300%，一年之中就薄了100米。总体而言，396 格陵兰冰原在2005年失去了224立方公里的冰，而2003年时人们还认为这

个冰原是稳定的。将冰原视为一大块冰的老模式，显然是错误的。正在发生的事情看起来是冰原在破裂而非融化。随着更多冰川下面的水从冰层表面流出，冰川流动的速度也加快了，它们沉积更多的冰山进入海中。1996年，格陵兰的冰川将大约50平方公里的冰倾入海中；2005年，这个速度就上升了3倍，达到了150平方公里。快速的融冰绝大部分发生在格陵兰的南部，但已经出现的迹象表明，冰原北部也在快速变暖。最近的估计认为，格陵兰冰原的损失速度从2004年起几乎增加了3倍。这种规模的持续融化，会快速升高海平面，可能达到一个世纪上涨5米。

北极融冰的冷水进入北大西洋的增加，也会导致另外一个非常重要的气候影响。欧洲西北部的一些地方，尤其是爱尔兰、英国和挪威，由于北大西洋洋流——从加勒比海向东流动的一股暖流——的作用，比它们所在纬度应有的温度要温暖一些。在过去，来自北边的大量冷水阻止了这股海洋环流，这大约8000年前的事，当时随着北美冰原的后撤，大量的冷水从冰层拦起的一个大湖中流出。现在最乐观的估计是，顶多只要5年，这股暖流就会被阻断。数十年来，科学家们一直使用遥感浮标对北大西洋的海洋温度进行着测量。1998年之前，数值与1950年相似，没有大的变化。然而最近几年中，这股大洋洋流失去了30%的力量，这就是气候重大变化的第一个迹象。如果北大西洋洋流被来自北极的大量冷水所阻止，那么英国和爱尔兰的平均温度就会下降4~6摄氏度，从而出现一种类似纽芬兰的气候，因为纽芬兰就大致处于这一纬度。

气候的重大变化可能已经开始，因为另外一个令人忧虑的迹象出现在2005年和2006年。人们发现，西伯利亚西部整个亚北极地区开始融化。这里的温度在40年中上升了3摄氏度，也远高于全球平均升温。其面积相当于397 法国加上英国的一片冰冻泥炭沼中开始出现一个个大湖泊，它们底部潜伏的巨量甲烷开始逸入大气。西伯利亚现在的甲烷逸出量是原先估计的5倍（地球表面下埋藏的甲烷，这一地区占到四分之一）。看来这一区域可能会越过一个临界点，而那种积极回馈的机制可能开始生效。

还有其他的可能性表明，与一些气候模型所预测的相比，气候变化可能要快得多。工业化国家污染的减少，尤其是重工业的衰退和其他方面较为清洁的燃烧技术（尤其是褐煤燃料的衰败），很有可能大大减少大气中的烟雾和尘埃。这也会导致气温上升得比预料的快。2006年春季发表的一项研究表明，从1950年到1980年期间，抵达地球表面的太阳能量每10年减少大约2%，这缘于大气中尘埃和污染的增加。从1980年代开始，这种趋势反转过

来，现在抵达地球表面的太阳能是在增加，因为空气污染的整体水平下降了。这也会加速全球变暖。2006年，来自南极冰芯的证据表明存在着另外一种积极回馈机制。随着地球变暖，生态系统中，尤其是土壤当中的二氧化碳跑出来了。过去的证据表明，这会使预测的21世纪的气温上升增加75%。甚至更为重要的是，绝大多数气候模型都假设：随着二氧化碳产出的持续增加，地球上那些自然水槽，尤其是海洋，会持续吸收二氧化碳产出的大约一半。然而，有越来越多的来自百万年前气候变化的证据表明，其实不是这么回事。在不能确定的某一点上，海洋吸收二氧化碳的能力就会大大下降。如果这种情况发生，那么大气中二氧化碳的浓度上升就会快得多。

所有这些可能性——极冰的快速融化、冰冻苔原的甲烷释放、大气污染的减少、额外的二氧化碳的释放和“水槽”吸收二氧化碳能力的下降——都表明，现在对气候变化的保守估计可能预测得过低了。最低的估计——21世纪中气温上升1.4摄氏度，已经显得太低而做不到。IPCC在2007年做的最坏情况的估计是到2100年时上升6.4摄氏度——绝大多数观察者都认同这对世界将是灾难性的，但仍可能太低。如果上述五种可能性中的任何一种发生，那么可以得到的最接近的估计就是：比起现在来，全球气温平均将上升大约10摄氏度。

全球变暖：问题的核心

全球变暖是世界面临的最大威胁，但找到解决方案却极为困难，这是因为一些深埋于人类社会在这一万年中进化方式之中的原因，尤其是1800年后世界一些地方朝向高能耗社会的转变。对全球调控系统的另外一个重大威胁——臭氧层空洞，可以相对容易地解决。它所涉及的化学物质虽然重要，但并非经济活动的核心，替代品也在几年之中开发出来。这就意味着人们和工业并不必须放弃使用空调、冰箱和喷雾罐，或者是停止清洁电子线路板。化学工业能够继续从CFCs的后继者（HCFCs和HFCs）上面营利。平等的问题也能够解决。并不需要发展中国家试着去放弃使用这些化学物质，就如同它们开始从冰箱使用的增多上获益一样。尽管昂贵，但技术转让的机制是可以建立起来的。尽管世界在解决臭氧层空洞上行动迟缓，因而也会遭受由此而来的大约一个世纪的大量因癌早逝，但这个问题已有解决了。

上述所有因素都用不到全球变暖上面。成规模的化石燃料使用是1800年

才开始，绝大部分二氧化碳产生于20世纪。化石燃料的使用是现代工业化、城市化、高消费社会得以建立的基础。它们都是高能耗社会，没有化石燃料的使用，它们就无法以现有的方式生存。20世纪，汽车的兴起又强化了这些因素，目前世界二氧化碳产出的大约五分之一来自各种运输。任何想要减少化石燃料消费的尝试，都需要现代社会性质的根本性调整。在民主社会中——它们系在巨量的汽车保有量之上，但汽车的使用却非常困难，选民评判政府，主要看其能否保持经济增长速度和由此带来的消费增长水平，而这两个因素都要求能源消费上的持续增长。

399 比起臭氧层损坏来，平等的问题在处理全球变暖上也更为根本得多。工业化国家靠着能源消费的巨量增加和由此产生的二氧化碳，才变得富裕。世界气候的目前状态，基本责任要由世界的富裕国家来承担。所以，发展中国家认为工业化国家要承担减少二氧化碳水平的重担，这不是没有道理的。仅仅因为其他国家已经工业化了，带来了今天的这种局面，就要求世界上那些最贫穷的国家和人民放弃增加消费和富足带来的好处，这无疑不公平。不过，有些发展中国家，尤其是中国、印度和巴西，已经是化石燃料的巨大使用者，它们计划在接下来的数十年中快速扩展它们的经济，这会大幅度增加它们的二氧化碳排放。除非它们也做出一些努力来降低自身排放，否则富裕国家可能做出的任何减少都会被很快抵消掉。

另外，世界上还有一些强大的既得利益集团，它们视自己的未来就依赖于继续使用（和增加）化石燃料。有一些经济完全依赖化石燃料的生产，尤其是中东的石油出口国。澳大利亚也是主要的化石燃料出口国（煤炭）。石油工业依赖着化石燃料的持续使用，很少有石油公司开始去考虑在一个不同的世界中它们的未来。其他一些公司也同样依赖如今这种能源使用和消费模式。这些集团都是强有力的议会游说者，各种类型的政治家都迟疑于处理全球变暖的问题，更愿意去听那些论证不需要做什么、搞一些技术调整就足够的迷惑声音。

处理全球变暖的根本性问题在于，没有可预知的技术可以在接下来的几十年内，能停止化石燃料燃烧时产生的二氧化碳排放。对于大型电厂来说，在几十年的时间内可能做到“碳捕获”，但内燃机在可以看到的未来中是不可能有什么类似技术的。当然，它们也会有很多技术改进。如果美国的车辆有日本和西欧的车辆那样的能耗效能，那就可以减少大量二氧化碳的产生。房屋、房屋里面的家用电器，都可以提高它们的能耗效能。

400 可以去提升公共交通的作用。然而，过去的经验表明，认为技术改进和

提高效能就可以解决全球变暖问题的这种想法是需要非常警惕的。在 20 世纪，所有的工业化国家都大大提高了能耗效能，但这并没有阻止能源消费的巨量增长。有大量的证据表明，能耗效能的提高，再加上社会的更多财富，只会大大增加对能源的需求，远远超过了节省下来的能源。

核工业也把自己视为解决全球变暖问题的一部分。这部分原因是由于大量的老核电站到 2020 年时将报废，而核工业认为新的需要就保证了它的未来。核发电不会产生二氧化碳，但这忽略了建造核电站时所需的大量能源、铀矿的开采和提炼为核燃料。核电占到了世界电力的大约五分之一，但对世界能源使用总量的贡献要小得多，大约是 7%。这就出现了一个重大问题。如果核电将其在世界能耗中的份额提高 1 倍，那么现在的 450 座左右的核电站就不是要增加为 900 座左右，而是要超过 1300 座，因为世界能耗总量不可避免地会增加。不仅如此，如今核电站很大一部分在最终停止运转后，还得有替代它们的，所以核电要增加在世界能耗中份额的 1 倍，就需要建造大约 1500 座新核电站。每座建造都需要 10 年时间，所以，即使是维持核电在世界能耗中的现有份额，从 2007 年起也会是一周多就必须开工一座。

如果大量发展核电，其后果是很惊人的。任何一座核电站生产的电都不会比其他来源的电便宜，所以需要巨额的政府补贴。世界现在越来越受到各种形式的恐怖主义的威胁，如此巨量的高放射性核燃料面临着巨大的安全风险。另外，造成灾难性后果的核事故的可能性将永远存在。最后，还有核电站产生的核废料的处理问题。1976 年，英国皇家环境委员会这样评说：

“让未来各代人面临大规模核裂变的可能后果，这是不负责任的和道德失误的，除非是克服了合理的怀疑而显示出至少存在着一种方式，可以为未来安全地封存核废料。”

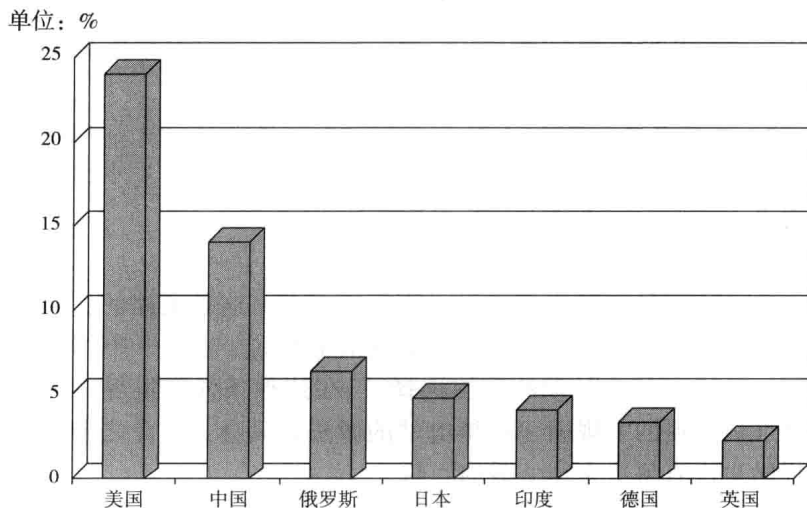
401

前一代政治家是在与此完全相同的条件下走上这条道路的，但问题却仍然没有解决。2003 年，一份关于核能的政府简报说：“对于中等和高放射性（核废料），现在还没有长期的管控选择。”在这种条件的世界中，如果采取会 3 倍增加核废料的大规模建造核电站的做法，只会是加重之前的错误，而当时那样做也没有解决全球变暖的问题。

全球变暖：责任

最近这两百年排放到大气中的二氧化碳，绝大部分责任要由那些主要工业化国家来承担，尤其是美国、英国、德国、日本和苏联/俄罗斯。19 世纪的排放量还相对较低，主要的排放者是英国，接下来是德国和美国。随着工业化的扩展，其他国家，尤其是日本和苏联，也成为重要的二氧化碳排放者。然而，是 20 世纪所有工业国家中工业生产、汽车使用和电力使用的巨大增长，尤其是在 1945 年之后，带来了 20 世纪最后三分之一中碳排放的飞速增加。美国作为世界上最大的经济体，是最大的碳排放者。只是到了 20 世纪很晚以后，那些新兴的工业化之中的国家，尤其是中国和印度，才有了巨大的碳排放。从 1940 年到 1980 年，美国排放的二氧化碳超过中国 6 倍，超过印度 16 倍。

即使把历史放在一旁不考虑，21 世纪初的碳排放图景也一目了然。美国人口约占世界人口的 5%，但碳排放却占到了世界总量的将近四分之一。中国的排放占世界总量的 14%，俄国是刚刚超过 6%，日本不到 5%，印度为 4%，英国只占 2%。

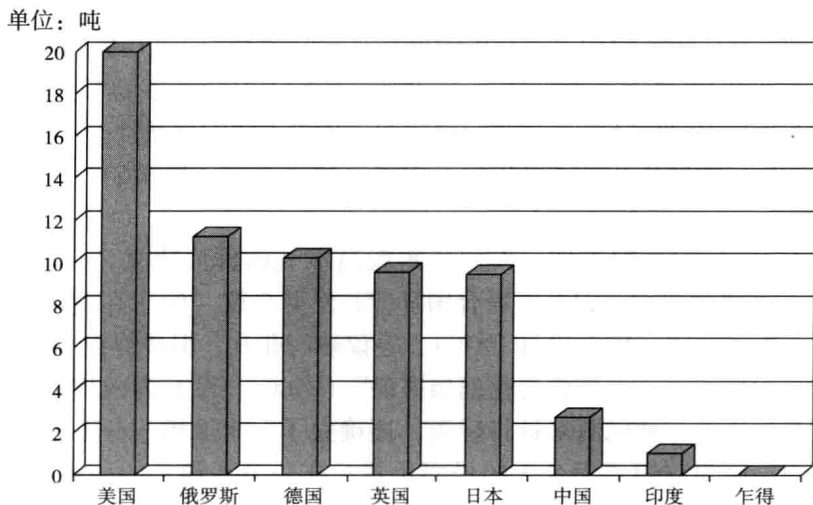


2003 年世界二氧化碳排放百分比例

然而，这幅图画是误导的，因为它没有考虑人口规模。美国的人均每年

碳排放量接近 20 吨，是中国人均的 7 倍，是印度人均的 20 倍，是世界人均碳排放量的大约 6 倍。即使与其他工业化国家相比，美国的能源使用和由此而来的碳排放也是没有节制的，它的人均排放是欧盟人均排放的 2 倍，与那些能耗效能很低的经济体如俄罗斯相比，是稍稍不到 2 倍。与世界上那些最贫穷的国家相比，在二氧化碳排放量上，美国人的平均责任就令人惊愕了：美国的人均碳排放量是布隆迪人均的 332 倍，是乍得人均的 997 倍。

预测未来的二氧化碳排放量是有问题的，但不妨做一些预告。假定在未来的 20 年中，中国和印度的二氧化碳排放量每年增加大约 4%，美国为这个速度的 2 倍；那么到 2025 年，中国将成为世界上最大的碳排放者（其人口约为美国的 4 倍）。即使如此，从 1980 年到 2025 年这段时间，美国排放的二氧化碳也仍然是中国和印度总量的 2 倍。从较长的 1940 ~ 2025 年来看——这一时期要对现在的状况负点责任——美国的排放量仍然是中国的 2 倍、印度的 8 倍。所以，二氧化碳的产出和对世界气候的影响，最大的责任应该由美国来负，这一点是毋庸置疑的。



2003 年人均二氧化碳排放

403

全球变暖：行动

在需要做什么方面，科学界的共识很明确。为了把二氧化碳水平稳定在

400ppm 左右（意味着温度最少上升 2 摄氏度，在高纬度地区可能是 4 摄氏度），全球的排放量就必须降低到低于 1990 年的水平，所用时间最多不能超过十年。不仅如此，排放量还得继续减少，到 21 世纪中期时降至 1990 年水平的三分之一到一半。此后可能还需要进一步的减少，使碳排放稳定在比目前仅仅高 5% 的水平上。为什么需要如此大幅度的减少呢？原因就在于，过量的二氧化碳已经排放出来，不仅对气候造成了影响，而且目前的二氧化碳水平会使海洋热膨胀持续很长时间。

404 而且，这还是假定了一些因素：世界气候系统中没有积极回馈机制，现在的变暖速度加快 1 倍不会引发西伯利亚苔原融化和巨量甲烷的释放，或者是极地冰原的快速崩溃。还必须强调一点：这里所说的是全球二氧化碳排放量的减少。如果基于公平，允许发展中国家增加能源使用和由此带来的碳排放增长，以提高世界上一些最贫穷民众的生活水平的话，那么工业化国家的排放削减就必须更多。

行动越是拖后，气温不可避免的上升就会越高。如果拖到 21 世纪后期才减至低于 1990 年的碳排放水平，然后再进一步减至或许是 1990 年水平的三分之一到一半，大气中的二氧化碳浓度至少将升到 650ppm，或者说比工业化时代之前高出 140%。这就意味着全球温度平均上升大约 5 摄氏度（在高纬度地区至少是 10 摄氏度）。很难相信这对于世界上绝大多数社会不是大灾难。此外，这样一种增长几乎可以肯定会引发一些重大的回馈机制，使得温度进一步升高。

遵循 IPCC 的早期工作，人们试图就温室气体排放建立一个全球协定。1992 年，在里约热内卢召开了联合国环境和发展会议（纪念在斯德哥尔摩召开的第一次联合国环境会议 20 周年），会议热闹非凡，但最终没有什么实效。这次会议达成了“气候变化框架协议”（FCCC），没有为减排确定任何目标，而是创造了一种机制来进行磋商，还确立了一个原则——工业化国家要首先来减，因为它们要为今天的局面负责。在一系列漫长的困难磋商之后，最终于 1997 年 12 月在日本京都达成了“京都议定书”。京都议定书要求它的签署国到 2012 年时将自身二氧化碳排放量减少 5.2%（以 1990 的水平来计算）。绝大多数环保主义者都认为这个目标太低了，无法应对世界面临的巨大问题。不过，至少一个过程已经启动，它可能导致进一步的排放减少。随着俄国于 2005 年 2 月对它的批准，京都议定书生效，具有了法律约束力。

405 然而，这个条约的内在问题却早早暴露出来。克林顿总统代表美国签署了条约，但这是个空洞的政治姿态，因为他知道美国参议院是不会批准

它的（美国宪法要求必须得到参议院批准）。2002年2月，新当选的布什总统宣布，美国不会进一步参与京都进程。他反对任何具有约束力的目标，他说这样会损害美国经济，尤其是如果中国这样的发展中国家没有减少排放的话。他提出了一个所谓的减排“目标”（针对2012年提出的减排水平），允许美国增加12%的二氧化碳排放。总体而言，美国2004年的二氧化碳排放比1990年的水平高16%。这一年上升了2%，是有记录以来最高的。澳大利亚也拒绝批准这个条约。没有进入京都进程的国家继续排放更多的二氧化碳。在2002年之前的十年中，中国的排放量增加了三分之一，印度则增加了几乎60%。

京都进程的无效，也可以从这样一个事实中看出：它所约束的那些国家，只对世界二氧化碳排放总量的不到三分之一负责。即使所有这些国家都完成了减少5%的目标，它对世界排放总量的影响也很小，顶多只能抵消全球排放量一年的增长。实际上，绝大多数批准了京都议定书的国家是不可能完成目标的。比如，1990~2002年英国的排放量减少了10%，但这几乎完全依靠用天然气替代煤炭作为发电燃料（这一时期的交通排放增长了几近一半）。一旦这个替代过程结束了，那么其他来源的排放增长就成为主体了。1997~2004年，二氧化碳排放的增长超过了5%。所以，到2004年，英国的二氧化碳排放与1990年的水平相比，只减少了4%。即使是英国政府，现在也承认未能实现京都议定书的目标，而且差距还不小。

在京都议定书的早期岁月，许多国家发现有可能找到不少措施来消除一些最糟糕的能耗低效。例如，1998年一项欧盟指令要求，欧洲汽车制造商所产新车到2008年时必须要有25%的二氧化碳排放减少。然而，很快就变得清楚，经济增长的驱动力（即使年增长率只有2%左右），加上能源使用的增加（尤其是车辆和飞机），要维持在1990年的碳排放水平上都很困难，更不必说开始减少了。依赖选票的国内政治家，都固守汽车使用的增长、更多的国际航空旅行和消费的增长，不愿意去面对非常困难的根本性决策——而减少二氧化碳排放是需要这种决策的。从选举角度判断，对选民开车和乘飞机去自己想去的地方和时间的“自由”进行限制，是不可能的。相反，政治家们希望在不太遥远的未来对此问题会有技术解决方案。但如何能够做到，现在还没有什么头绪，因为二氧化碳排放有那么多不同的来源。“绿色增长”的修辞（一个合适的空洞概念）替代着应该去做什么的切实计划。在这种情况下，政治家们也成为那些强大的利益集团和公司大力游说的对象，它们对保持现状有强烈兴趣。这些集团也准备资助科学家来做“研究”，这种研究

可以削弱大量表明全球变暖之后果的证据的分量。在其他国家中——许多仍然是半工业化，民众的生活水平远低于西欧和北美那些富裕国家，经济增长作为国家地位的象征和解决贫困的手段——这种努力要强大得多。

京都国家的第二次大会于2005年下半年在蒙特利尔召开。经历了漫长而困难的一系列磋商之后，这些国家同意2012年后的进一步减排是其目标，各个国家将努力使这一目标在2008年前被批准（这是一个相当乐观的时间表）。然而，京都进程之所以还能存在，主要是因为在一个公众越来越意识到全球变暖之危险的时代，没有一个民主国家的政治家愿被视为要对其终止负责。考虑到很少国家——如果不是没有的话——能够完成原来那个已经相当保守的减排目标，现在提出的新目标看样子基本上就是装点门面的了，因为没有实施政策的话根本无法实现，而各国政府并不准备采纳这些政策。美国参加了蒙特利尔会议——尽管它不是京都集团的成员，但仍然是里约热内卢最早建立的FCCC的一部分。美国之所以参加，是因为它明白自己永远不会同意任何目标。所以，它就试图使整个过程脱轨，并拒绝参加京都目标今后的磋商。只是到了最后一分钟，美国才同意继续参与那个大群体来讨论全球变暖问题，但它明白这些讨论不会导向必须实现的目标。

2006年11月，又在内罗毕召开了一次会议，结果甚至更令人沮丧。各国政府同意不对京都框架展开讨论，这就意味着发展中国家不会被要求进行减排，这使得美国愿意参与就更加不可能。关于未来减排的开始，会议通过了一个“讨论”而非“磋商”的暂定日期，但关于这些“讨论”并无时间表，甚至没有任何一个可能减排的纲要。要让京都进程在2012年后还能存在，这需要做出很大的政治努力。

业已形成的其他非京都集团，已经决定不会接受任何减排目标。就在蒙特利尔会议结束之后，命名堂皇的“亚太地区洁净发展与气候合作”（Asia - Pacific Partnership for Clean Development and Climate）于2006年1月在澳大利亚举行了它的第一次会议，美国、澳大利亚、中国和韩国与会，一些采矿、能源和金属制造业公司也参加了会议，但环保组织被排除在外。这个国家群体的意图很清楚：在二氧化碳排放的减少上不要设任何目标，信心放在未来某个时候会有尚不知晓的技术可以解决这个问题，与此同时，核能可以大力发展。然而，可以得到的澳大利亚官方在这次会议上的估计也表明——正确地表明——新技术顶多也就只能降低排放增长速度的四分之一。结果仍然是全球平均气温至少上升4摄氏度，而这几乎可以肯定会在世界各地造成灾难性后果。澳大利亚总理约翰·霍华德（John Howard）对这次会议的主题做了很好的

总结，他说：“我们的社会要求我们必须找到对这些问题的解决方法，从而能够维持经济增长的动力。”

从全球变暖的内在危险首次普遍显示出来至今，已经将近 20 年了。这段时间内发生了什么？二氧化碳、甲烷和一氧化二氮的产出，冷漠地一年接一年地持续增长。大气中的二氧化碳浓度从 1985 年的 345ppm 增长至 2005 年的 381ppm，增长率超过了 10%。其中，2005 年的增长是 2.6ppm，为有记录以来的最高。有过一些漫长而曲折的国际磋商，也产生过一些减排的目标——如果这些目标能够实现的话，大约可以抵消全球一年的排放量。

实际上，这些目标是极不可能实现的。那些支配着晚近这两百年世界的 408 深层经济和社会力量看上去是过于强大而不可能改变，气象科学家们认为，对于避免灾难至关重要的那种二氧化碳排放的减少，这条决定性的道路很难迈出。

17

过去的阴影

409 人类历史的基础在于生态系统的运作方式。地球上的所有生命之物，包括人类，构成了这些不同的植物和动物互相依赖的复杂网络的一部分。当现代人类的第一批直系祖先在大约 200 万年前出现时，他们主要是作为食草动物而活动，但他们也是食肉动物——搜寻死动物，从事一点点的狩猎。所以，他们的数量就受到生态系统支撑动物活动直至食物链顶端之能力的限制。也因此，从最基础的层面说，人类历史就是如何避免这些限制以及这样做给环境所带来后果的故事。

人口、技术和环境

与基本生态限制最重要的背离就是，人口数量的增长远远超过了自然生态系统所能支撑的水平。最早的步骤就是，人类离开他们在东非的起源之地扩散到世界各地。这之所以成为可能，是因为各种技术的发展使人类能够在地球上几乎每一种陆地生态系统中生存。即使是这样，一万年前的世界上的人数很可能也不会超过 400 万。生态的限制被农业的发展所打破——创造了一种人工环境，可以在里面种植选择的植物和饲养家畜。这是人类历史上的一个分水岭，人类历史晚近这一万年就是农业的繁荣，它支撑了人类数量从 400 万上升为超过 600 万。然而，除了最近这两百年外，人口增长的速度较慢，而且常常被食物短缺、饥荒和疾病所中断。现代的快速的人口增长只是
410 到 1750 年左右才开始，但已经足以让世界人口增长 6 倍以上了。到 1990 年

代，地球每年都必须支撑大约 9000 万新增人口，这个增量相当于仅仅是 2500 年前世界人口的总量。

所有这些新增人口都必须吃饭、住房、穿衣和被提供（程度不同的）物品与服务。即使人均消费水平没有增加，人口数量的巨大增长也必定对地球上的各种资源提出越来越大的需求。这些需求有许多属于基本的人类需要。随着需要更多的土地来种植粮食，更多的自然生态系统就被摧毁。需要木材来建房，需要木柴来做饭和取暖，所以森林就被砍光。需要金属矿石来制造工具和其他器物，所以地球上的矿产资源就被消耗。人类必须穿衣，所以土地上就得种植棉花这样的作物；饲养家畜以提供毛料和羽绒，捕猎野生动物以得到它们的皮革。因人口增长而来的对资源需求的增长，不仅对环境造成了重压，而且迫使更为复杂的技术发展出来，这些技术需要更多的努力和更大的能量投入。这种普遍模式可以从三个例子中看到——农耕、织布和书写材料。

从采集和狩猎转变为农耕，要求在农作物的播种、除草、浇水、收割和储藏上投入更多的努力。饲养家畜要求照料、挤奶、剪毛、围栏、畜舍和提供牧场以及冬季的饲料。投入更多的精力，就可以从较小的土地上获得较多的食物产出。然而，晚近这两个世纪的巨量人口增长就只能靠机械、灌溉、化肥和农药等形式的高得多的农业投入来维持了。所有这些领域都需要大量的能源和资源投入。没有这些巨量的投入，现代农业就不可能维持。同样，最早的人类也能够使用他们所捡死兽和所捕野兽的兽皮作为自己的衣服。随着人口数量的增加，单靠这样就不行了，因此出现了以羊皮、棉花和亚麻等自然纤维为原料的织物。然而，这需要土地来种植纤维作物和提供养羊的牧场，而纺和织也需要投入额外的精力。这些来源，再加上狩猎获取皮草，就在数千年的时间里提供了足够的衣料。到了 19 世纪后期，随着人口数量大幅度增长，单靠这样做就不再可能了。没有足够的土地能一方面让人类吃饱饭，⁴¹¹ 另一方面又种植作物和饲养家畜供人类穿衣。此外，绝大部分皮毛动物已近捕绝。只有化学原料的人造纤维的制造，才能使世界人口有衣可穿。然而，这些复杂的生产过程耗费了大量的能源和资源。最早的书写形式是记录在陶土版上或莎草这样的植物材料上。唯一的其他来源是羊皮纸和其他动物皮纸，但它们非常有限，因为能够喂养的动物非常之少。随着对书写材料需求的增长，就有必要使用被广泛认为是次一等的替代品——纸了，这是中国人在大约 2000 年前发明的。然而，开始时纸张主要用各种自然纤维和旧破布制造，这种形式的生产不足以满足现代需求，所以现代的纸生产就需要大规模地砍

树，需要松树和桉树的单一种植作为原料，需要大量的资源。

从一个角度来看，新技术的发明、较为复杂的生产过程的使用以及更多资源的使用，都可以视为进步，是人类社会能力的增加，是以此来改造环境，利用环境的各种资源来满足自己的需要。然而，从生态学角度来看，这种进步就有一个非常不同的解说。人类社会可以视为一个以越来越复杂、越来越损害环境的方式来满足基本需要的系列。考虑到人口数量的增长和新技术的影响，可能不会有任何别的选择，但这改变不了一个事实：在所有这些过程中，对环境的损害越来越大。

转变的步伐

人类历史上的第一次大转变——农业的发展和定居社会的兴起，使得人类社会走上了这条道路。在过了大约一万年以后，开始了第二次大转变。这时出现了化石燃料的使用、工业化和大众消费、城市化和高度依赖能源的社会。它的发生是在两百年多一点的时间内，在一个难以想象的规模上让所有以前的环境问题都更为深化。第二次大转变对社会和环境的影响，又因世界上不平等的增长而在一个从未有过的规模上被放大。

412 那些农业国家和帝国大致是同样的发展水平，它们之间在财富上的差异是边缘性的。在公元 1500 年之前，西欧无疑是世界上的贫穷地区之一。然而，由它创造的世界经济的方式及其衍生物，却带来了世界部分地区的发展、财富、工业化、高消费以及高的资源和能源消耗水平，而世界人口的其他大部分却是贫穷和不发达。在过去的 250 年中，世界的极不平等极大地增加，一些国家如中国和印度出现的工业化早期阶段也没有改变这个事实。

过去两个世纪中人类历史进程的变化，其速度前所未有的，而且将一系列互相连接的问题带到了一起，由于这些问题的复杂性，它们几乎是无法解决的。19 世纪时，每个方面的变化速度（人口增长、工业化、消费和能源使用）虽然也是前所未有的，但与 20 世纪相比仍然是很慢的。20 世纪在许多方面都出现了快速增长，正是所有这些变化的结合，导致了如今世界环境的严峻局面。它们带来了一种深切的怀疑：这些如此速度的增长能够在未来维持吗？

20 世纪的世界

	1900 ~ 2000 年的增长
世界人口	× 3.8
世界城市人口	× 12.8
世界工业产出	× 35
世界能源使用	× 12.5
世界石油生产	× 300
世界水使用	× 9
世界灌溉面积	× 6.8
世界化肥使用	× 342
世界鱼类捕捞	× 65
世界有机化学生产	× 1000
世界汽车保有量	× 7750
大气中的二氧化碳	+ 30%

在 20 世纪的最后几十年中，人们对于现代发展所造成的一些后果越来越 413
 醒悟，对维持和保护自然环境之观念的兴趣越来越大。致力于宣传各种迫切
 问题和环境问题的组织进入到国家和国际政治当中。一些重要的方面出现了
 变化——城市中烟雾污染的消除、工业污染的减少、控制酸雨和 CFC 生产的
 国际协定。然而，与经济增长、技术创新和大众消费这些支配性意识形态相
 比，这些观念的影响还很有限。与人口增长、增加食物供应需求、越来越大
 的工业产出、能源消费的增长这些驱动力相比，20 世纪后期采取的措施中有
 许多只是治标。的确可以把这些措施中的许多——在限定地区保护野生动植
 物、许可污染升至某个水平、寻找借口“科学”捕鲸、对有机农业略施帮助
 但对常规农业继续大规模补贴，以及“绿色消费主义”的追逐——解说为对
 现有体系的加固方式，而不是朝向较为环境友好型道路的开始步骤。

世界如今面临的环境问题，深深植根于人类历史之中。有许多是在漫长
 的时间中发展起来，但在晚近这两个世纪中大大拓展和强化了它们的影响。
 也是在晚近这两个世纪中，世界的政治史产生了大量不平等的国家，它们全
 都主张自己独立和国家主权的权利，需要满足自己所界定的国家利益的权利。
 与此同时，这些国家又被迫在一种既有合作又有冲突和竞争的国际体系内运
 作。考虑到晚近这五百年形成的世界财富和力量的高度不平等分配，这就意
 味着那些超越国界的问题，那些必须让一些国家承受巨大经济和社会代价的
 问题，处理起来极其困难。世界上不同的国家、不同的地区，以非常不同的
 方式和视角来感受环境问题，因此也就有看法分歧。这些问题又因一个因素

而更加复杂：世界金融体系和跨国公司比绝大多数政府都更为强大有力。世界上 100 家最大的金融实体中，不到一半是国家，而主体已是公司。这些组织和体系事实上已经超越了单个政府的控制，即使后者愿意作出困难的环境决策，它们也常常缺乏力量来加以落实。

从现代社会的进化方式来看，过去的经验对它们的稳定和持续性提供了什么教益？在数千年的时间内，人类的生活与环境退化的后果相伴，但却没有带来经济、社会和政治的崩溃。在某些情况中，一些社会的确受制于这些压力，但衰退和最终的崩溃往往是很漫长的事情。例如，苏美尔的第一批文明社会的衰退就发生在一千年中，而这个过程各代人未必意识到他们的社会已经被锁入不可逆转的衰退之中。即使崩溃来得相对较快（比如复活节岛和玛雅的情况），但这一时期问题严重的迹象也未必对当时人显得十分明显。现代社会的问题是：它们面临的众多环境挑战的巨大规模和相互关联的性质，与这些挑战联系在一起的经济、技术和社会变化的速度，缺乏有效的机制来处理这些问题。

尽管本书是对环境问题的一种历史叙述，但思考一下晚近几个世纪中发展出来的各种环境压力在接下来的数十年中会如何发展，也是有价值的。预言是危险之事，但这些趋势中有许多会影响 21 世纪前半期的环境，虽然不知确切细节，但主要的线索已是相当清晰。

展望：污染与食物

20 世纪的世界人口几乎增长了 4 倍，这在 21 世纪不会重复。不过，由于 20 世纪后半期的增长“动能”，人口还会以较快的速度继续增长。联合国的《媒介》预测，发展中国家的生育率会下降 30%，人均寿命会增加 20%。对于工业化世界，它估计生育率和人均寿命会有很小的增长。这会导致世界人口在 2013 年达到 70 亿（考虑到现在的人口模式，这几乎是不可避免的），到 2028 年达到 80 亿，然后会慢下来，到 2050 年至 90 亿。这是一个相对保守的数字，但仍然比三百年前的世界人口增长了 11 倍（预测 21 世纪后半期是非常低的增长率，到 2100 年时世界总人口为 100 亿）。

接下来五十年中世界人口的增长，99% 都将出现在发展中世界。1950 年时，世界人口最多的 10 个国家有 4 个在欧洲，另外 2 个——美国和日本——也是工业化国家。到 2050 年时，当今工业化国家中只有美国会继续名列人口

十大国，印度将超过中国成为人口第一大国。世界人口已有一半生活在城市。将要增长的人口，他们的主体会导致城市地区的巨大扩展，以及必定带来的相关环境问题。缺乏卫生设备和安全供水，意味着如果不采取措施的话，至2020年每年就会有250万~300万人因很容易预防的疾病而死去（总数将达5000万）。如果联合国千年发展目标中所言缺乏安全饮用水的人数减少一半能够实现（现在看来是不可能的），那么死亡人数一年将减少大约100万，但这仍然意味着到2020年死亡总数会超过3000万。预料中的人口增长将使一些国家出现严重的过度拥挤。尼日利亚的人口现在刚刚超过1200万，预计到2050年会是2600万左右。这就相当于把美国现在的人口塞到略大于德克萨斯州的一块地方。

预计世界人口在接下来的五十年中会增长50%，这对世界食物供应意味深长。增加的这些人口如果要得到现在的人均食物消费量，农业产出最少也得增加50%。这还是在假定工业化国家和发展中国家目前的消费水平不再增加的前提下。生产的这种增加，只有靠两种可能性合在一起才能做到。首先，要有更多的土地用于农业生产。然而，最好的农业用地已在使用，而世界人均粮食产量从1984年以来一直下跌。增加新的耕地只有靠进一步砍伐森林（主要是在热带地区），而这会带来生物多样性受损、土壤侵蚀和气候变化的严重后果。其次，以灌溉、化肥、农药和机械为形式的农业投入，还可以继续加大。但这条路也是问题多多。由于灌溉的后果（水涝和盐化），现在世界上每年失去的土地同新得到灌溉而投入使用的土地一样多。世界上的水供应已不可能维持如今的灌溉水平以及更多的工业和家庭用水，更不必提新增加的灌溉需要了。化肥和农药的使用现在已接近极限——1990年代农业生产靠这些增加的只是30年前的一半了。另外，化肥和农药的增加使用也需要大量的能源投入。 416

考虑到这些限制，人们不禁会怀疑，接下来的五十年中几乎不可避免的人口增长能不能够养活？无论是世界的富裕区域还是贫穷区域，在现今的食物消费水平上增长，都只能意味着需要一个更大的整体性增长。获取这种产出的增长，不可能不在砍伐、土壤侵蚀和能源消耗增加上产生重大的环境影响。世界气候的任何重大变化，必定会加剧所有这些问题。世界上那些跨国化学公司、农业综合公司，有许多在鼓吹转基因农作物和克隆家畜的广泛使用，以此作为应对这些困难的唯一途径。“绿色革命”的经历告诉我们，这并非适宜的解决方案。除了将这些种子释放到环境中必定会有的潜在（而且基本上尚不知晓）风险外，它们的使用还会在一种特殊的经济和社会背景中

发生。农民会变得更加依赖那些种子公司和供应这些种子专用农药的化学公司。如同“绿色革命”中那些高产品种一样，这些种子需要大量的水、化肥和农药的投入，于是它们的使用就只会限于那些富裕农民，因此而进一步扩大社会的不平等。考虑到世界的权力结构，很可能这条路的采用会优先于世界食物体系的任何重组。这就意味着最贫穷国家向最富裕国家的净粮食流动，一方面带来的是富裕国家的过分消费（以及由此而来的肥胖症、糖尿病和心脏病），另一方面则是那些最穷国家中营养不良和饥饿的持续。

资源

对于工业化社会尤其是中国、印度和巴西这些正在大规模工业化的国家来说，利用更多资源的能力是至关重要的。1972年罗马俱乐部出现了一本引发争议的书——《增长的极限》（*The Limits to Growth*），它预告了一个世纪内将会出现工业产出的崩溃和人口不可控制的减少，这主要是因资源的耗尽（和污染的增加）而来。进行这项研究的计算机模型过于简单，预告也过于以第二次世界大战之后20年中非常之高的世界经济增长水平来考虑问题。

1970年代以来的情况表明，因资源短缺而来的世界所面临的威胁并没有出现，尽管到某一时刻这些有限资源是注定要耗尽。除了一两种特殊金属外，各种矿产资源的已知储量估计还能维持至少一个世纪，绝大多数品种甚至会维持更长时间。新的矿藏很有可能被发现（如同过去一直有新发现一样），而矿产资源的回收和替代也会增加到远远超过现在的水平——只要短缺变得明显，这些解决方案就会变得在经济上更有吸引力。主要的问题在于，20世纪去开采品位越来越低的矿石的趋势还会持续，这就需要在开采和冶炼这些矿石上增加能源的消耗。

世界资源面临的基本问题是当今这种资源使用高度不平等的方式。美国只有世界人口的5%左右，然而每年却消费世界所用资源的大约40%。总体而言，与那些最贫穷国家相比，工业化国家人均使用的铝是其20倍，铜为17倍，铁矿石为10倍。与此同时，它们的人均GDP约为25 500美元，那些低收入和中等收入国家则是人均1250美元，而这些国家的人口占到世界人口的85%。有些差别比平均数所显示的还要大得多。1987年时，每天生活费不到1美元的人口为12亿，2000年上升为15亿，在接下来的十年中可能会达到19亿，或者是超过世界人口的四分之一。如果要与世界上这种令人惊愕的不平

等作战，让最贫穷国家的生活水平上升到如今欧洲（不说美国）的水平，那么世界的资源消费将上升 150 倍。

世界上不大可能有足够的资源来维持这样的消费水平。即使有的话，工业污染也将是毁灭性的。例如，如果中国要达到日本那样的汽车保有量（日本还远低于美国），那么这个国家就会有 6 亿 4000 万辆汽车，而它现在是 1300 万辆。与世界如今的水平相比，汽车的数量将增长 80%。除了资源消费和污染外，中国还将出现另外一些严重后果：需要修建新的道路和停车区域，依据工业化国家为参照，这将使用 1300 万公顷的土地，相当于中国目前水稻种植面积的一半。这些土地从什么地方来呢？人口又怎样养活呢？

然而，资源消费上增长 150 倍，这并没有计算富裕世界的消费水平有任何增长；也没有考虑到一个事实，那就是世界上最贫穷国家的人口到 2050 年将增长 50%。一旦把这些因素考虑进来，就需要更为巨量的资源消耗来减缓世界的贫困。由于富裕世界的消费减少在政治上是不可能的，所以这些限制就表明不可能让世界上所有人都维持一种颇高的生活水平。工业化世界大众消费社会的进化在世界其他地方复制，这是很不可能的。

能源

资源上的限制又因与之相连的能源使用问题而扩大。现代工业化、城市化、高科技、大众消费社会，都完全依赖于非常高的能源使用。在过去的两百年中，它们的发展涉及利用世界上广阔而有限的化石燃料供应，开始时是煤炭，然后是石油，最后是天然气。一个至关重要却又困难的问题是：这些供应能够持续多长时间？

煤炭是 19 世纪的主要燃料，它的使用在 20 世纪仍继续增加，尽管在工业化世界中其重要性已大幅度下降。最接近的估计是，即使消费速度增加，世界上的煤炭也至少足够后面两个世纪使用。煤炭的主要问题是开采和运输的代价很高，还有烧煤带来的环境问题，这不仅是二氧化碳的排放，而且包括它产生的二氧化硫所导致的酸雨。煤炭也是相对不易转化的燃料，主要用于钢铁生产和发电，在越来越重要的运输行业，它几乎没有什么用。

石油是 20 世纪的主要燃料，它的使用增长了三百倍。尽管消费增加了，但已知的石油储量也在增加。但这个模式在 21 世纪不会重复。有越来越多的迹象表明，世界已经进入了其能源史的一个新阶段，特点就是石油为基础

的巨大的能源繁荣的终结已经开始。1970 年以来，每年开采的石油都超过了新发现的。全球石油产量的五分之四来自 1973 年之前发现的油田，而这些油田绝大部分已经逐渐减产。判断世界上的可采石油储量，这是一个问题。许多年来，一直以大约 40 年的消费量（尽管消费是在增长）来考虑，这部分是因为石油公司一旦掌握了这样一个水平的可采储量，就不愿意再花钱来勘探新油田。然而，世界已知可采储量的四分之三埋藏于 370 处大油田（它们都是在 1960 年代早期之前探明的），它们的储量是清楚知道的，这些油田不可能再有重大的储量增加了。这些事实导致许多分析家认为，世界上可以找到的石油 90% 都已找到。这意味着世界石油产量的高峰将出现在 21 世纪的第一个 10 年当中或此后不久。石油重要性的下降可能要经历一个颇长的时期，随着石油价格的上涨，其他一些劣质的来源如油页岩、重油和含油砂也会得到利用。然而，在接下来的数十年中，石油产量下降的效应在世界各地都会感觉到。

天然气在 20 世纪后半期变得越来越重要。从 1975 年至 2000 年，已知天然气储量增长了三倍，但这一时期它的开采却只翻了一番，于是已知储量就从 40 年的消费量上升为 60 年的消费量。天然气生产的高峰可能会远在其储量枯竭之前就到来，最可能的时间是 2020 年左右，其后就会是产量的长期衰退。天然气产量的这种衰退会与石油产量的下降相伴，将大大加剧人们不得不去面对的那些问题。

420 在这种情况下，能源将成为未来几十年中的一个主要限制。如果 20 世纪世界能源使用的这种增长在 21 世纪重复，那么到 2100 年时，世界人均能源使用量将比美国现在人均使用量高 40%。这是不会发生的。让世界那些最贫穷地区人口的生活水平和能源消费水平提高至欧洲目前的水平，所需要的能源消费如何能够维持，难以想象。世界显然已经走到了一个重大的十字路口。世界人口一小部分这种恣意挥霍的高耗能社会在 20 世纪发展起来，但不能为全世界所有的人所复制。即便对于少数人来说，要在未来长久地维持它，也会越来越困难。

全球变暖

晚近这两百年能源消耗巨量增长所导致的问题（几乎全部来自化石燃料），将对世界产生重大影响，这种影响要远远早于去面对石油和天然气产

量的下降。在晚近这两个世纪，大气中二氧化碳的含量从 270ppm 上升为 381ppm，上升超过了 40%。考虑到现在正增长着的二氧化碳排放量（每年为 2ppm ~ 2.5ppm），到 2012 年这个数字将超过 400ppm。科学界普遍认为，这将使全球气温至少上升 2 摄氏度，超过了“对人类社会和生态系统危险很大”的程度。为了将二氧化碳含量稳定在 400ppm 左右，就需要在接下来的数年中将排放量降低到 1990 年水平以下，并且从那以后稳定减少，直至其数值成为如今排放量的一个零头。

达到这个目标的前景如何？从发电和输电到家用和工业使用，能耗效能每个领域都可以提高，汽车可以大大提高燃油效能，尤其是美国。然而，以往的经验告诉我们，这种能耗效能的提高并不降低耗能总量，事实上还会有增加。还有什么可能的解决方案？即使不考虑环境和安全风险，大量增加核能对减少二氧化碳排放也作用不大，这些核电站充分运行起来需要 20 年的时间。核聚变能源现在还处于原型之前的阶段，很可能需要几十年的时间，⁴²¹ 第一座核聚变电站才能发电超过其耗电（建造它所用能源就不提了），从而投入商业运行。2006 年，欧盟、美国、日本、俄国和中国同意在法国南部建造一座实验性的 ≈ 10 bn 原型核聚变电站。人们希望（或许是乐观地认为）它能够在 2015 年完成。如果这个项目进展顺利，就希望有一座示范性商业性核聚变电站在 2040 年投入运行。即使按照这个时间表，也需要好几十年的时间（已是 21 世纪相当靠后之时），才能使核聚变能源对世界能源消费产生影响。发电厂和工业废气中去除二氧化碳在技术上是可能的，尽管大规模应用的技术需要一些时间来开发。问题在于，二氧化碳被捕捉后该拿它怎么办？世界现在每年的二氧化碳产出约为 270 亿吨，如果以零下 80 摄氏度的低温来冻结它们（这需要消耗巨量能源），将会形成一座高度超过 1 公里、直径将近 20 公里的巨山。如果作为气体储藏，就必须确保是被封闭在一个既不会散发到大气之中也不会进入海洋的地方。很难看出在最近的未来对此有什么技术解决方案。即使能够找到这样的技术解决，也处理不了汽车和飞机排放的二氧化碳，而它们现在占到排放总量的大约 30%。还提出了一些较奇特的技术解决方案，比如在地球各地竖一些巨“伞”，把太阳能量反射到空中。但这些不可行或实施不了。所以这些技术解决方案至少都是 20 年以后的事，即使它们可用了，也还需要另一个 20 年才能在世界各地应用。这就意味着在 21 世纪前半期，技术不可能对全球二氧化碳排放起到任何重要作用。

这些技术问题表明，全球变暖问题没有轻松的解决方案。为什么各国政府发现即使是京都议定书中极为保守的目标也难以完成，许多国家政府干脆

拒绝参与，这就是原因之一。在2012年实施更多的减排，这个前景看来很遥远。即使这些减排做到了，如果一些关键国家，尤其是美国，也包括中国和印度，没有什么约束地继续扩大自己的二氧化碳排放量，这些减排措施也只是稍稍减缓了排放量的增长速度而已，考虑到现代高能耗社会根深蒂固的性质，对消费进行任何重大缩减的困难——尤其在民主社会中，以及接下来的数十年中缺乏可行的技术解决方案，世界气候变化的前景很是黯淡。在接下来的30或40年中，最可能的就是“一切照旧”，对温室气体排放没有什么有效控制，世界范围内的能源消费继续增长。国际能源署在2006年的《能源展望》中预测，最有可能的情况就是2030年时，世界能源使用增长53%，化石燃料占到这种增长的80%以上。晚近这两百年中，各个社会已经走上这条路，不会轻易或快速改变的。

在这种情况下，世界出现二氧化碳浓度的持续上升看来不可避免。现在是每年大约增加2.5ppm，已是仅仅30年前的2倍多。随着能源消费和化石燃料使用的持续增长，这个数字也会持续上升。绝大多数科学家现在都同意，大气中二氧化碳含量上升至450ppm看来是避免不了，这比工业化之前增长了75%左右，它的出现很可能是在接下来的20年或25年当中。超过了这个点，二氧化碳浓度的上升就会非常之快。除非采取措施，否则大气中的二氧化碳浓度在2100年将升至650ppm~970ppm，这将是工业化之前的2~3倍。这个数值如果取低端，那就是每年的排放大致是如今的水平，世界的经济和能源消费也继续增长；但由于缺乏可行的技术解决方案，很有可能会导致那个高的数值。这就意味着平均气温至少上升5摄氏度，而在高纬度地区可能是10摄氏度。远在没有达到这种程度之前，全球变暖的影响就会带来大规模的重大气候变化——冰原的崩溃、海平面的上升、可能的回馈效应（尤其是西伯利亚苔原解冻后释放的甲烷），而这些会导致更高的气温上升和更大得多的毁灭性破坏。

问题的复杂性

423 全球持续变暖带来的问题将会影响到这个已有众多环境问题的地球，这些问题有着过去的来源——毁林、土壤侵蚀、沙漠化、盐化、大规模的缺水、野生动植物的损失，以及城市化。全球变暖将会加剧这些问题。此外，持续的工业扩展和消费的进一步增加，会导致世界各地更严重的空气污染和水污

染。人口的持续增长（即使是以比晚近慢一些的速度）也对各种资源和农业施加着更大的压力。这个世界在财富、收入和权力的分配上是如此不平等，政治机制又正在对那些关键性的经济和金融决策失去控制，而它必须要来处理所有这些问题。世界面临的这些问题，规模巨大，相互关联，前所未有的。全球变暖带来的任何重大气候变化，都会使经济、社会和政治体系陷入巨大的不稳定，而且可能崩溃。

迄今为止，崩溃没有发生，但这个事实并不能保证它以后就不会发生。过去的许多社会都相信自己有一种可维持的生存方式，但一段时间后就发现并不是这么回事。当它们不得不面对危机时，它们已经不可能做出维持生存所需要的社会、经济和政治改变了。所有人类社会都有一个问题：必须找到一种方式以便从环境中获取自己的食物、衣服、居所和其他物品，而这种方式必须要使环境能够继续支撑它们。一些损坏显然不可避免，环境也可以抵挡一些退化。人类社会面临的挑战（对此很少有人清晰地认识到）就是预见环境会被施加于其上的各种需要严重损坏的那个点，找到政治、经济和社会手段来加以控制。一些社会在找到这种适当平衡上成功了，一些则失败了。

现代社会面临的问题源自它们的进化方式，尤其是晚近这两百年中发生的重大变化。现代工业化、城市化、高消费和高能耗社会的成就令人瞩目，但硬币的另一面却是它们所制造的环境问题的严重性，它们作为这些成就的后果空前严峻，而且极其复杂，几乎无解。从一种宽广的历史角度来看，判断现代工业化社会在环境上是否可以持续下去，现在下结论显然为时过早。

进一步阅读指南

总论

Clapp, B. , *An Environmental History of Britain*, London: Longman, 1994.

Ehrlich, P. , Ehrlich, A. & Holdren, J. , *Ecoscience: Population, Resources, Environment*, San Francisco: Freeman, 1977.

Goudie, A. , *The Human Impact: Man's Role in Environmental Change*, Oxford: Blackwell, 1981.

Grigg, D. , *The Agricultural Systems of the World: An Evolutionary Approach*, Cambridge: Cambridge University Press, 1974.

McNeill, J. , *Something New Under the Sun: An Environmental History of the Twentieth Century*, New York: Penguin, 2000.

Meyer, W. , *Human Impact on the Earth*, Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

Simmons, I. , *Changing the Face of the Earth: Culture, Environment, History*, Oxford: Blackwell, 1989.

Thomas, W. (ed.) , *Man's Role in Changing the Face of the Earth*, Chicago: Chicago University Press, 1956.

Wilkinson, R. , *Poverty and Progress: An Ecological Model of Economic Development*, New York: Praeger, 1973.

Worster, D. (ed.) , *The Ends of the Earth: Perspectives on Modern Environmental History*, Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

第 1 章 复活节岛的教训

Heyerdahl, T. , *Aku - Aku: The Secret of Easter Island*, London: Allen and Unwin, 1958.

Irwin, G. , *The Prehistoric Exploration and Colonization of the Pacific*, Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

Jennings, J. , *The Prehistory of Polynesia*, Cambridge: Harvard University Press, 1979.

Metraux, A. , *Easter Island*, London: André Deutsch, 1957.

第2章 历史的奠基

Colinvaux, P. , *Why Big Fierce Animals Are Rare*, Princeton: Princeton University Press, 1978.

Kump, L. , Kasting, J. & Crane, R. , *The Earth System*, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2004.

Lovelock, J. , *Gaia: A New Look at Life on Earth*, Oxford: Oxford University Press, 1979.

Lovelock, J. , *The Ages of Gaia: A Biography of Our Living Earth*, Oxford: Oxford University Press, 1988.

Odum, E. , *Fundamentals of Ecology*, Philadelphia: Saunders, 1971.

第3章 人类史的百分之九十九

Butzer, K. , *Environment and Archaeology: An Ecological Approach to Prehistory* (2nd ed.), London: Methuen, 1972.

Clark, J. , *World Prehistory: In New Perspective* (3rd ed.), Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

Dennell, R. , *European Economic Prehistory: A New Approach*, London: Academic Press, 1983.

Durrant, J. (ed.), *Human Origins*, Oxford: Oxford University Press, 1989.

Fagan, B. , *The Journey From Eden: The Peopling of Our World*, London: Thames and Hudson, 1990.

Fagan, B. , *People of the Earth: An Introduction to World Prehistory* (8th ed.), New York: Longman, 1995.

Gamble, C. , *The Paleolithic Settlement of Europe*, Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

Lee, R. & DeVore, I. , *Man the Hunter*, Chicago: Aldine, 1968.

Lewin, R. , *Human Evolution*, Oxford: Blackwell Science, 1989.

Martin, P. & Wright, H. , *Pleistocene Extinctions: The Search for a Cause*, New Haven: Yale University Press, 1967.

Mellars, P. & Stringer, C. , *The Human Revolution: Behavioural and Biological Perspectives on the Origin of Modern Humans*, Edinburgh: Edinburgh University Press, 1989.

Sahlins, M. , *Stone Age Economics*, Chicago: Aldine, 1972.

Shick, K. & Toth, N. , *Making the Silent Stones Speak: Human Evolution and the Dawn of Technology*, London: Weidenfeld & Nicolson, 1993.

Wenke, R. , *Patterns in Prehistory: Humankind's First Three Million Years*, New York: Oxford University Press, 1990.

第4章 第一次大转变

Adams, R. , *The Evolution of Urban Society: Early Mesopotamia and Prehispanic Mexico*, Chicago: Aldine, 1966.

Clutton – Brook, J. , *The Walking Larder: Patterns of Domestication, Pastoralism and Predation*. London: Routledge, 1988.

Cohen, M. , *The Food Crisis in Prehistory: Overpopulation and the Origins of Agriculture*, New Haven: Yale University Press, 1977.

Crawford, H. , *Sumer and the Sumerians*, Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

Gebauer, A. & Price, T. , *Transitions to Agriculture in Prehistory*, Madison: Prehistory Press, 1992.

Gledhill, J. , Bender, B. & Larsen, M. , *State and Society: The Emergence and Development of Social Hierarchy and Political Centralization*, London: Routledge, 1988.

Harris, D. & Hillman, G. , *Foraging and Farming: The Evolution of Plant Exploitation*, London: Routledge, 1988.

Henry, D. , *From Foraging to Agriculture: The Levant at the End of the Ice Age*, Philadelphia: Philadelphia University Press, 1989.

Higgs, E. , *Papers in Economic Prehistory*, Cambridge: Cambridge University Press, 1972.

Higgs, E. , *Palaeoeconomy*, Cambridge: Cambridge University Press, 1975.

Maisels, C. , *The Emergence of Civilization: From Hunting and Gathering to Agriculture, Cities and the State in the Near East*, London: Routledge, 1990.

Megaw, J. , *Hunters, Gatherers and the First Farmers Beyond Europe*, Leicester: Leicester University Press, 1977.

Postgate, J. , *Early Mesopotamia: Society and Economy at the Dawn of History*, London: Routledge, 1992.

Rindos, D. , *The Origins of Agriculture: An Evolutionary Perspective*, Orlando: Academic Press, 1984.

Smith, B. , *The Emergence of Agriculture*, New York: Scientific American Library, 1995.

Ucko, P. & Dimbleby, G. , *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*, Chicago: Aldine, 1969.

427 Ucko, P. , Tringham, R. & Dimbleby, G. , *Man, Settlement and Urbanism*, London: Duckworth, 1972.

Zohary, D. & Hopf, M. , *Domestication of Plants in the Old World: The Origin and Spread of Cultivated Plants in West Asia, Europe and the Nile Valley*, Oxford: Oxford University Press, 1988.

第5章 破坏与生存

Butzer, K. , *Early Hydraulic Civilization in Egypt: A Study in Cultural Ecology*, Chicago: Chicago University Press, 1976.

Carter, V. & Dale, T. , *Topsoil and Civilization*, Norman: University of Oklahoma Press, 1974.

Culbert, T. , *The Classic Maya Collapse*, Albuquerque: University of New Mexico Press, 1973.

Hughes, D. , *Ecology in Ancient Civilizations*, Albuquerque: University of New Mexico Press, 1975.

Hughes, D. , *Pan's Travail: Environmental Problems of the Ancient Greeks and Romans*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1994.

Rzoska, J. , *Euphrates and Tigris: Mesopotamian Ecology and Destiny*, The Hague: Kluwer, 1980.

Tainter, J. , *The Collapse of Civilizations*, Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

Thirgood, J. , *Man and the Mediterranean Forest: A History of Resource Depletion*, London: Academic Press, 1981.

Yoffe, N. & Cowgill, G. , *The Collapse of Ancient States and Civilizations*, Tucson: University of Arizona Press, 1988.

第6章 长期的奋斗

Braudel, F. , *Capitalism and Material Life 1400-1800*, London: Fontana, 1975.

Chao, K. , *Man and Land in Chinese History: An Economic Analysis*, Stanford: Stanford University Press, 1986.

Crosby, A. , *The Columbian Exchange: Biological and Cultural Consequences of 1492*, Westport: Greenwood Press, 1972.

Elvin, M. , *The Pattern of the Chinese Past*, Stanford: Stanford University Press, 1973.

Garnsey, P. , *Famine and Food Supply in the Graeco-Roman World: Responses to Risk and Crisis*, Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

Gribbin, J. , *Climatic Change*, New York: Scribner, 1979.

Grigg, D. , *Population Growth and Agrarian Change: An Historical Perspective*, Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

Ladurie, Le Roy, *Times of Feast, Times of Famine: A History of Climate Since the Year 1000*, London: 1972.

Lamb, H. , *Climate, History and the Modern World*, Andover: Methuen, 1982.

Livi-Bacci, M. , *A Concise History of World Population*, Oxford: Oxford University Press,

2001.

McEvedy, C. & Jones, R. , *Atlas of World Population History*, New York: Facts on File, 1979.

Newman, L. (ed.), *Hunger in History: Food Shortage, Poverty and Deprivation*, Oxford: Blackwell, 1990.

Post, J. , *The Last Great Subsistence Crisis in the Western World*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1977.

Rotberg, R. & Rabb, T. , *Hunger and History: The Impact of Changing Food Production and Consumption Patterns on Society*, Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

Smith, T. , *Agrarian Origins of Modern Japan*, Stanford: Stanford University Press, 1959.

Walter, J. & Schofield, R. , *Famine, Disease and the Social Order in Early Modern Society*, Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

Watson, A. , *Agricultural Innovation in the Early Islamic World: The Diffusion of Crops and Farming Techniques 700-1100*, Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

Wigley, T. , Ingram, M. & Farmer, G. , *Climate and History: Studies in Past Climates and their Impact on Man*, Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

Woodham - Smith, C. , *The Great Hunger*, New York: Harpers & Row, 1963.

第7章 思维的不同方式

Capra, F. , *The Turning Point: Science, Society and the Rising Culture*, New York: Simon & Schuster, 1982.

Glacken, C. , *Traces on the Rhodian Shore: Nature and Culture in Western Thought from Ancient Times to the End of the Eighteenth Century*, Berkeley: University of California Press, 1967.

Passmore, J. , *Man's Responsibility for Nature: Ecological Problems and Western Traditions*, New York: Scribner, 1974.

429 Pollard, S. , *The Idea of Progress: History and Society*, London: CA Watts, 1968.

Porritt, J. , *Seeing Green*, Oxford: Blackwell, 1984.

Porritt, J. , *Playing Safe: Science and the Environment*, London: Thames & Hudson, 2000.

Thomas, K. , *Man and the Natural World: Changing Attitudes in England 1500-1800*, New York: Pantheon, 1983.

Worster, D. , *Nature's Economy: A History of Ecological Ideas*, San Francisco: Sierra Club Books, 1977.

第8章 对世界的掠夺

Busch, B. , *The War Against the Seals: A History of the North American Seal Fishery*, Mont-

real: McGill - Queen's University Press, 1985.

Cherfas, J. , *The Hunting of the Whale*, London: Bodley Head, 1988.

Crosby, A. , *Ecological Imperialism: The Biological Expansion of Europe 900-1900*, Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

Drake, J. , *Biological Invasions: A Global Perspective*, Chichester: Wiley, 1989.

Ellis, R. , *Men and Whales*, New York: Hale, 1991.

Elton, C. , *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*, Chicago: University of Chicago Press, 2000.

Hall, S. , *The Fourth World: The Heritage of the Arctic and its Destruction*, New York: Knopf, 1987.

Innis, H. , *The Fur Trade in Canada*, Toronto: University of Toronto Press, 1956.

Jackson, G. , *The British Whaling Trade*, Hamden: Shoe String Press, 1978.

Martin, J. , *Treasure of the Land of Darkness: The Fur Trade and its Significance in Medieval Russia*, Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

Ritchie, J. , *The Influence of Man on Animal Life in Scotland*, New York: Macmillan, 1920.

Schorger, A. , *The Passenger Pigeon: Its Natural History and Extinction*, Madison: University of Wisconsin Press, 1955.

Stoett, P. , *The International Politics of Whaling*, Vancouver: University of British Columbia Press, 1997.

Thompson, H. & King, C. , *The European Rabbit: The History and Biology of a Successful Colonizer*, Oxford: Oxford University Press, 1994.

Veale, E. , *The English Fur Trade in the Later Middle Ages*, Oxford: Oxford University Press, 1966.

Wishart, D. , *The Fur Trade of the American West 1807-1840*, Lincoln: University of Nebraska Press, 1979. 430

第9章 基础的不平等

Binder, P. , *Treasure Islands: The Trials of the Ocean Islanders*, London: Bland and Briggs, 1977.

Blackburn, R. , *The Making of New World Slavery: From the Baroque to the Modern 1492-1800*, London: Verso Books, 1997.

Curtin, P. , *The Rise and Fall of the Plantation Complex: Essays in Atlantic History*, Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

Dean, W. , *Brazil and the Struggle for Rubber*, Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

Fernandez - Arnesto, F. , *Before Columbus: Exploration and Colonization from the Mediterra-*

near to the Atlantic 1229 – 1492, London: 1987.

Frank, A. , *World Accumulation 1492 – 1789*, London: Palgrave MacMillan, 1978.

Headrick, D. , *The Tools of Empire: Technology and European Imperialism in the Nineteenth Century*, Oxford: Oxford University Press, 1981.

Klee, G. , *World Systems of Traditional Resource Management*, London: E. Arnold, 1980.

Lanning, G. & Mueller, M. , *Africa Undermined: Mining Companies and the Underdevelopment of Africa*, Harmondsworth: Penguin, 1979.

Mackenzie, J. , *Imperialism and the Natural World*, Manchester: Manchester University Press, 1990.

Thornton, J. , *Africa and Africans in the Making of the Atlantic World 1400 – 1680*, Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

Tucker, R. & Richards, J. , *Global Deforestation and the Nineteenth Century World Economy*, Durham, NC: Duke University Press, 1983.

Wallerstein, I. , *The Modern World System (3 Vols.)*, New York: Academic Press, 1974 ~ 1989.

Ward, R. , *Man in the Pacific Islands: Essays on Geographical Change in the Pacific Islands*, Oxford: Oxford University Press, 1972.

Williams, M. & Macdonald, B. , *The Phosphaters: A History of the British Phosphate Commissioners and the Christmas Island Phosphate Commission*, Carlton: Melbourne University Press, 1985.

Wolf, E. , *Europe and the People Without History*, Berkeley: University of California Press, 1982.

Wolf, R. , *The Economics of Colonialism: Britain and Kenya 1870 – 1930*, New Haven: Yale University Press, 1974.

431

第 10 章 疾病与死亡

Cohen, M. , *Health and the Rise of Civilization*, New Haven: Yale University Press, 1989.

Kiple, K. (ed.), *The Cambridge World History of Human Disease*, Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

Kiple, K. (ed.), *Plague, Pox and Pestilence: Disease in History*, London: Weidenfeld & Nicolson, 1997.

McKeown, T. , *The Origins of Human Disease*, Oxford: Blackwell, 1988.

McNeill, W. , *Plagues and Peoples*, New York: Doubleday, 1976.

Oldstone, M. , *Viruses, Plagues and History*, New York: Oxford University Press, 1998.

Thornton, R. , *The American Indian Holocaust and Survival: A Population History*, Norman: University of Oklahoma Press, 1987.

第 11 章 人口数的分量

- Blaikie, P. , Brookfield, H. , *Land Degradation and Society*, London: Routledge, 1987.
- Blaxter, K. & Robertson, N. , *From Dearth to Plenty: The Modern Revolution in Food Production*, Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- Dauvergne, P. , *Shadows in the Forest: Japan and the Politics of Timber in Southeast Asia*, Cambridge: MIT Press, 1997.
- Eckholm, E. , *Losing Ground: Environmental Stress and World Food Prospects*, Oxford: Elsevier, 1978.
- George, S. , *How the Other Half Dies: The Real Reasons for World Hunger*, Harmondsworth: Penguin, 1977.
- Gleick, P. , *Water in Crisis*, Oxford: Oxford University Press, 1993.
- Gleick, P. , *The World's Water 2004 - 2005*, Washington DC: Island Press, 2004.
- Grigg, D. , *The World Food Problem 1950 - 1980*, Oxford: Blackwell, 1985.
- Grigg, D. , *The Transformation of Agriculture in the West*, Oxford: Blackwell, 1992.
- Meyer, W. & Turner, B. , *Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective*, Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- Pearse, A. , *Seeds of Plenty, Seeds of Want: Social and Economic Implications of the Green Revolution*, Oxford: Oxford University Press, 1980.
- Rich, B. , *Mortgaging the Earth: The World Bank, Environmental Impoverishment and the Crisis of Development*, Boston: Earthscan, 1994.
- Richards, J. & Tucker, R. , *World Deforestation in the Twentieth Century*, Durham, NC: 432 Duke University Press, 1988.
- Sen, A. , *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*, Oxford: Oxford University Press, 1981.
- Warnock, J. , *The Politics of Hunger*, London: Routledge, 1987.
- Worster, D. , *Dust Bowl: The Southern Plains in the 1930s*, New York: Oxford University Press, 1979.

第 12 章 第二次大转变

- Albion, R. , *Forests and Sea Power: The Timber Problem of the Royal Navy 1652 - 1862*, Cambridge: Harvard University Press, 1926.
- Clark, J. , *The Political Economy of World Energy: A Twentieth Century Perspective*, London: Prentice Hall, 1990.
- Daniels, G. & Rose, M. , *Energy and Transport: Historical Perspectives on Policy Issues*, London: Sage, 1982.

Etemad, B. & Luciani, J. , *World Energy Production 1800-1985*, Geneva: Droz, 1991.

Foley, G. , *The Energy Question*, Harmondsworth: Penguin, 1976.

Gimpel, G. , *The Medieval Machine: The Industrial Revolution of the Middle Ages*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1977.

Maczak, A. & Parker, W. , *Natural Resources in European History*, Washington, DC: Resources for the Future, 1978.

Schurr, S. & Netschert, B. , *Energy in the American Economy 1850 - 1975*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1960.

Smil, V. , *Energy in World History*, Boulder: Westview Press, 1994.

Smil, V. , *Energy at the Crossroads: Global Perspectives and Uncertainties*, Cambridge: MIT Press, 2003.

Thompson, F. , *Victorian England: The Horse Drawn Society*, London: Bedford Coll. , 1970.

Thompson, F. , *The Horse in European Economic History: A Preliminary Canter*, Reading: University of Reading Press, 1983.

第 13 章 城市的崛起

Berry, B. , *Comparative Urbanisation: Divergent Paths in the Twentieth Century*, London: Macmillan, 1981.

Chandler, T. & Fox, G. , *3000 Years of Urban Growth*, New York: Academic Press, 1974.

Chudacoff, H. , *The Evolution of American Urban Society*, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1975.

433 Dyos, H. & Wolff, M. , *The Victorian City: Images and Reality*, London: Routledge, 1973.

Gugler, J. , *The Urban Transformation of the Developing World*, Oxford: Oxford University Press, 1996.

Hall, P. , *The World Cities*, London: Wiedenfeld & Nicolson, 1977.

Hohenberg, P. & Lees, L. , *The Making of Urban Europe 1000 - 1950*, Cambridge: MIT Press, 1985.

Kornhauser, D. , *Urban Japan: Its Foundations and Growth*, London: Longman, 1976.

Lowder, S. , *Inside Third World Cities*, London: Routledge, 1986.

Mumford, L. , *The City in History: Its Origins, Its Transformations, and Its Prospects*, London: HBJ, 1961.

Sjoberg, G. , *The Preindustrial City*, New York: Free Press, 1960.

Sutcliffe, A. , *Metropolis 1890 - 1940*, London: Mansell, 1984.

Whitehand, J. , *The Making of the Urban Landscape*, Oxford: Blackwell, 1992.

第 14 章 创造富裕社会

Davis, D. , *A History of Shopping*, London: 1966.

Flink, J. , *The Car Culture*, Cambridge: MIT Press, 1975.

Freund, P. & George, M. , *The Ecology of the Automobile*, Montreal: Black Rose Books, 1993.

Galbraith, J. , *The Affluent Society*, New York: Houghton, 1958.

Hirsch, F. , *Social Limits to Growth*, Cambridge: Harvard University Press, 1976.

第 15 章 世界的污染

Ashby, E. & Anderson, M. , *The Politics of Clean Air*, Oxford: Oxford University Press, 1981.

Ashworth, W. , *The Late, Great Lakes: An Environmental History*, New York: Knopf, 1986.

Bridgman, H. , *Global Air Pollution: Problems for the 1990s*, London: Wiley, 1990.

Carter, F. & Turnock, D. , *Environmental Problems in Eastern Europe*, London: Routledge, 1993.

Commoner, B. , *The Closing Circle*, London: Cape, 1972.

Goldman, M. , *The Spoils of Progress: Environmental Pollution in the Soviet Union*, Cambridge: MIT Press, 1972.

Huddle, N. , Reich, M. & Stiskin, N. , *Island of Dreams: Environmental Crisis in Japan*, 434
New York: Autumn Press, 1975.

McCormick, J. , *Acid Earth: The Global Threat of Acid Pollution*, London: Earthscan, 1989.

McKibben, B. , *The End of Nature*, London: Penguin, 1990.

Wylie, J. , *The Wastes of Civilization*, London: Faber and Faber, 1959.

第 16 章 全球系统面临的威胁

Boyle, S. & Ardill, J. , *The Greenhouse Effect*, London: New English Library, 1989.

Gribbin, J. , *The Hole in the Sky: Man's Threat to the Ozone Layer*, London: Corgi, 1981.

Houghton, J. , *Global Warming*, Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

McGuffie, K. & Henderson - Sellars, A. , *A Climate Modelling Primer*, Chichester: Wiley, 2005.

索引

- Aachen 亚琛, 317
Abidjan 阿比让, 309
Aborigines 阿布里吉人, 18, 20, 32, 41
Abu Hureyra 阿布胡赖拉, 44, 45
Abu Simnel 阿布辛拜勒, 85
Acapulco, 阿卡普尔科 190
acid rain, 酸雨 193, 360 - 3
Adam and Eve 亚当与夏娃, 119, 123
Addis Ababa 亚的斯亚贝巴, 74
Adirondack mountains 阿迪朗达克山区, 362
Afghanistan 阿富汗, 75, 110, 271
Africa 非洲: bushmen 布须曼人, 19 - 20;
disease 疾病, 224 - 5; food shortages 食物
短缺, 246; geological history 地质史, 9;
Homo erectus 直立人, 17 - 18; land own-
ership 土地所有权, 177 - 8, 243; miner-
als 矿物, 191 - 2; new crops 新农作物,
177 - 8; plantations 种植园, 177 - 8,
184 - 6; population 人口, 90, 234, 235;
slave trade 奴隶贸易, 173 - 5
Agen 阿让, 108
Agricola, Georgius 格奥尔格·阿格里科
拉, 354
Agriculture 农业: colonial 殖民地的, 176 -
87; developing world 发展中世界的,
186 - 8, 243 - 5; energy efficiency 能源效
率, 243, 244, 245, 290 - 1; environmen-
tal impact 环境影响, 67 - 86, 249 - 57;
expansion of area 农业地区的扩张, 236 -
7; fertilizers 肥料, 239 - 40, 244; horses
马, 241; improved productivity 生产改进,
113 - 4, 239 - 45; influence on develop-
ment of society 对社会发展的影响, 52 -
5, 59 - 61, 62, 63, 87 - 90; influence of
weather 对气候的影响, 97 - 101, 104 -
5; irrigation 灌溉, 56, 59 - 60, 61, 69 -
72, 81, 84 - 5, 257 - 9, 261 - 3; labour
劳动力, 57 - 8, 244; limits to growth 发
展的限制, 415 - 6; mechanization 机械
化, 241; new crops and animals 新的作物
与牲畜, 108 - 13; pesticides 农药, 244;
plantations 种植园, 171, 173 - 4; and
population growth 农业与人口增长, 87 -
90, 113 - 4, 409 - 10; soil erosion 土壤侵
蚀, 67 - 8, 73, 73 - 8, 81 - 2, 253 - 7;
and spread of disease 农业与疾病的传播,
200 - 3; subsidies 农业补贴, 242; swid-
den system 斯威顿体系, 80; transition to
转向农业, 38 - 46, 48 - 52, 52 - 5; wa-
ter pollution 水污染, 240
aid, foreign 外国援助, 338 - 41
Aids 艾滋病, 225 - 6
air pollution 空气污染, 352 - 4, 359, 360 -
3, 377 - 9
Akkadian empire 阿卡德帝国, 71
Alabama 阿拉巴马, 180
Alang 阿朗, 373
Alaska 阿拉斯加, 29, 34, 148, 161, 167,

- 286, 369, 395
- Aleutian Islands 阿留申群岛, 32 - 3,
- Alexandria 亚历山大港, 343
- Ali Kosh 阿里克什, 45
- Alkali Inspectorate 碱督察组, 356
- Allahabad 阿拉哈巴德, 347
- Alps 阿尔卑斯山, 99, 390
- Altamira 阿尔塔米拉, 27
- Alum 矾, 355
- Aluminium 铝, 285, 324 - 5, 330
- Amazon 亚马逊, 183
- American civil war 美国内战, 182
- American Express 美国运通, 334
- Amoco Cadiz 美国石油公司, 369
- Amorites 亚摩利人, 71
- Amsterdam 阿姆斯特丹, 208, 311
- Anabaptists 再洗礼派, 203
- Anaemia 贫血症, 201
- Anatolia 安纳托利亚, 44, 46, 59, 137
- Andes 安第斯山, 51, 391
- Andra Pradesh 安得拉邦, 261
- Angola 安哥拉, 174, 191, 225
- Animals 动物: continental drift 大陆漂移, 9 - 10; destruction of 动物的摧毁, 32 - 4, 137 - 70; extinctions 灭绝, 32 - 4; fur trade 皮毛贸易, 154 - 9; and global warming 动物与全球变暖, 390; hunting 狩猎, 20 - 1, 25 - 6, 29, 32 - 4, 150 - 1, 159 - 68; introductions 引入, 146 - 50; manure 粪肥, 94; medieval agriculture 中世纪农业, 94 - 5; pastoralism 放牧, 38; rearing systems 饲养体系, 242; source of power 畜力, 269 - 72; transition to agriculture 转向农业, 41, 46, 48, 51, 63
- Ankara 安卡拉, 309
- Anne, Queen of England and Scotland 英格兰和苏格兰女王安妮, 210
- Antarctic 南极: conservation 保护, 168; fishing 渔业, 153; geological history 地质史, 11; and global warming 与全球变暖, 395; ice cores 冰芯, 394, 397; ozonelayer hole 臭氧层空洞, 382 - 4; pollution 污染, 368; seal hunting 捕猎海豹, 59, 161; whaling 捕鲸, 165, 166
- Atioch 安提俄克, 77
- Antwerp 安特卫普, 173
- Apache 阿帕奇
- Apollo cave 阿波罗洞穴, 27
- Aqueducts 引水槽, 344
- Aquinas, Thomas 托马斯·阿奎那, 120
- Aquitaine 阿基坦, 318
- Arabs 阿拉伯人, 82
- Aral Sea 咸海, 263 - 4
- Archaeology 考古学, 342 - 3
- Archangel 阿克安吉尔, 276
- Arctic 北极: and global warming 与全球变暖, 395 - 6; pollution 污染, 368 - 9, 383; walruses 海象, 162; whaling 捕鲸, 163 - 4
- Arena “阿雷纳”号, 1
- Argentina 阿根廷, 136, 159, 238, 309
- Aristotle 亚里士多德, 75, 118, 119
- Arkwright, Joseph 约瑟夫·阿克赖特, 271
- Army and Navy Stores “陆军与海军”商店, 326
- Arrhenius, Svante 阿伦尼乌斯, 388
- arsenic 砒霜, 215
- asbestos 石棉, 373 - 4
- Ashio copper mine 足尾町铜矿, 355
- Asian Development Bank 亚洲开发银行, 288
- Assam 阿萨姆, 182
- Astor, Jacob 雅各·阿斯特, 158
- Astronomy 天文学, 4, 65, 79, 296

- Aswan dam 阿斯旺水坝, 262 - 3
Atacama desert 阿塔卡马沙漠, 257
Athens 雅典, 57, 75 - 6, 267, 297, 343, 378
Atlantic Ocean 大西洋: fisheries 渔场, 151 - 3; pollution 污染, 371; radioactive waste 放射性废弃物, 376; seal hunting 捕猎海豹, 160 - 2
Atmosphere 大气: air pollution 空气污染, 352 - 4, 360 - 3; damage to ozone layer 臭氧层损坏, 380 - 4; global warming 全球变暖, 385 - 408, 420 - 2
Attica 阿提卡, 75 - 6
Audubon Society 奥杜邦学会, 169
Aurochs 欧洲野牛, 138
Austin, Thomas 托马斯·奥斯汀, 147
Australia 澳大利亚: Aborigines 阿布里吉人, 18, 20, 32, 41; cities 城市, 331; deforestation 砍伐森林, 250; desertification 沙漠化, 257; destruction of wildlife 野生动植物的毁灭, 33 - 4, 142 - 3; extension of agricultural land 农业用地的扩展, 237; extinct animals 动物的灭绝, 33 - 4, 142 - 3; food exports 食物出口, 238; fur trade 皮毛贸易, 159; and global warming 与全球变暖, 399, 405, 407; introduced wildlife 野生动植物的引入, 146 - 7, 149; ozone layer hole 臭氧层空洞, 382; phosphate extraction 磷酸盐开采, 193 - 6; seal hunting 捕猎海豹, 160; settlement of 澳洲的定居, 28 - 9; soil erosion 土壤侵蚀, 255 - 6; transport 运输, 331; whaling 捕鲸, 164
Austria 奥地利, 281, 362
Auvergne 奥弗涅, 101, 104
Azerbaijan 阿塞拜疆, 286
Azores 亚速尔群岛, 172
Baalbeck 巴勒贝克, 77
Babayev, A. A. 巴巴耶夫, 263
Babylonians 巴比伦人, 71
Bacon, Francis 弗朗西斯·培根, 123
Baghdad 巴格达, 72, 299
Bahia 巴伊亚, 276
Baikal, Lake 贝加尔湖, 258
Baku 巴库, 286
Balkans 巴尔干半岛, 111, 112, 221
Baltic 波罗的海, 103, 113, 151, 156, 359
Baltimore 巴尔的摩, 337
Banabans 巴纳巴人, 193 - 6
Bananas 香蕉, 109, 181, 238
Bangladesh 孟加拉国, 223, 224, 256
Banks, Joseph 约瑟夫·班克斯, 142
Barbados 巴巴多斯, 174, 175, 213
Barcelona 巴塞罗那, 213, 214
Barley 大麦, 42, 47, 48, 61, 70 - 1,
Basel 巴塞尔, 369
Basel Convention 巴塞尔公约 (1989), 372 - 4
Basra 巴士拉, 274
Bass Rock 巴斯洛克, 141
Bass Strait 巴士海峡, 160
Bath 巴思, 304, 334
bauxite 矾土矿, 191 - 2
Beale, John 约翰·比尔, 123
Bear Island 熊岛, 162
Beauce,
Beauvais 博韦, 361
Beavers 海狸, 139, 157 - 9
Bedfordshire 贝德福德郡, 140
bees 蜜蜂, 147
Beijing 北京, 260, 302, 348, 383
bejel “贝杰” (非性病性梅毒), 214
Belgian Congo 比属刚果 (参见“刚果”)

- Belize 伯利兹, 50, 188
- Bengal 孟加拉, 102, 107, 221, 248
- Benguela railway 本格拉铁路, 191
- Benin 贝宁, 224
- Berbers 柏柏尔人, 77
- Beriberi 脚气病, 201
- Bering Sea 白令海, 160
- Bering Strait 白令海峡, 29, 161
- Berlin 柏林, 283, 301, 303, 305, 326
- Berlin Conference 柏林会议 (1884 - 85), 191
- Berwick 贝里克, 154
- Besancon 贝桑松, 139
- Bhopal 博帕尔, 370
- Bialowieza forest 比尔罗威查森林, 138
- Bible 圣经, 118 - 9
- Birds 鸟类: destruction of 鸟类的毁灭, 138, 140 - 1, 143, 144 - 5; introductions 引进, 148
- Birmingham 伯明翰, 344
- birth rates 出生率, 232
- bison 野牛, 138, 143 - 4
- bitumen 沥青, 285
- Black Country “黑乡”, 303, 310, 356
- Black Death 黑死病, 96, 207 - 8, 318
- Black Sea 黑海, 173, 268
- Blackpool 布莱克浦, 334
- Bochum 波鸿, 303
- Boer war 布尔战争, 320
- Bohemia 波希米亚, 103
- Bolivia 玻利维亚, 51, 190, 193, 309
- Bon Marché 好商佳, 326
- Bosch, Karl 卡尔·博世, 239
- Boston (Mass) 波士顿 (马萨诸塞州), 218, 283, 305, 307, 347
- Botswana 博茨瓦纳, 226
- Brabant 布拉班特, 95
- Bradford 布拉德福德, 357
- Brazil 巴西: coffee 咖啡, 178, 185; deforestation 砍伐森林, 251 - 2, 276; exploitation of Amazonia 开发亚马逊, 251 - 2; extension of agricultural land 农业用地的扩展, 237; feather exports 羽毛出口, 143; industrialisation 工业化, 338; pollution 污染, 359, 376; rubber 橡胶, 183 - 4; slavery 奴隶制, 174 - 5, 268; sugar cane 甘蔗, 179; whaling 捕鲸, 164
- Bread 面包, 227
- Breslau 布雷斯劳, 344
- Brest 布雷斯特, 218, 394
- Britain 英国: acid rain 酸雨, 360 - 3; agricultural improvements 农业改进, 94 - 5, 112, 113 - 4; air pollution 空气污染, 352 - 4, 360 - 3; coal 煤炭, 279 - 80; conurbations 城市群, 310; cotton industry 棉花工业, 180 - 1; deforestation 砍伐森林, 277, 278; destruction of wildlife 野生动植物的毁灭, 138 - 41; disease 疾病, 206, 207, 208, 215, 218 - 9, 224, 228 - 9; early population 早期人口, 97; energy efficiency 能源效率, 291; famines 饥荒, 103, 105; fishing 渔业, 151 - 3; food imports 食物进口, 238; foreign aid 对外援助, 338 - 9; fur trade 皮毛贸易, 155; and global warming 与全球变暖, 390, 396, 401, 405; horses 马, 271 - 2; iron and steel 钢铁, 323 - 4; labour 劳动力, 174, 241; leisure activities 休闲活动, 333 - 4; living standards 生活水平, 319 - 20; loss of natural habitats 自然栖息地的消失, 249; natural gas 天然气, 287 - 8; nuclear accidents 核事故, 375; nuclear power 核电, 288; nuclear waste 核废料,

- 376 - 7, 400 - 1; phosphate extraction in the Pacific 太平洋岛屿的磷酸盐开采, 193 - 6; pollution 污染, 348, 349 - 50, 356 - 7, 369, 370 - 1; population growth 人口增长, 97, 113 - 4; poverty 贫穷, 317; rabbits 兔子, 109; sanitation 环境卫生, 346, 348, 349 - 50; shops 商店, 326; timber shortages 木材短缺, 279 - 80; timber trade 木材贸易, 189; tourism 旅游, 334 - 5; transport 运输, 332; water supply 水供应, 344; whaling 捕鲸, 163 - 5; windmills 风车, 275; wood consumption 木材消费, 275 - 80
- British Honduras 英属洪都拉斯 (参见伯利兹城)
- British Phosphate Commission 英国磷酸盐委员会, 194 - 6
- Brittany 布列塔尼, 369
- Brooke Bond 布鲁邦德, 188
- bromine 溴, 384
- Bruges 布鲁日, 266
- bubonic plague 淋巴腺鼠疫, 206 - 9
- Buckingham Palace 白金汉宫, 344
- buckwheat 荞麦, 100
- Buddhism 佛教, 127 - 8
- Buenos Aires 布宜诺斯艾利斯, 149, 238, 312
- Bureau of Soils (US) 美国土地局, 254
- Burgundy 勃艮第, 278
- Burma 缅甸, 48, 176, 182, 189
- Burundi 布隆迪, 187, 337, 402
- Butlin, Billy 比利·巴特林, 335
- Byssinosis 棉尘肺, 364
- Byzantine empire 拜占庭帝国, 77, 156, 207
297
- Cadbury's 吉百利公司, 185
- cadmium 镉, 358, 359, 365
- Caille, Jacques 雅克·卡耶, 348
- Cairo 开罗, 337
- Cakobau, King of Fiji 斐济的萨空鲍国王, 204
- Calcutta 加尔各答, 312
- calendar, Mayan 玛雅历法, 64, 79
- California 加利福尼亚, 148, 149, 152, 161, 164, 241, 286, 337, 345, 367
- Calvin, John 约翰·加尔文, 120
- Cambodia 柬埔寨, 217
- Cambridgeshire 剑桥郡, 343
- camels 骆驼, 147, 271
- Canada 加拿大, 157 - 8, 160, 161, 162, 163, 164, 237, 250, 277, 307, 361 - 3, 368, 382
- Canary Islands 加那利群岛, 172, 173, 181
- cancer 癌症, 227, 229 - 30, 364, 375 - 6, 380, 384
- cannibalism 食人, 6, 103,
- Canton (Guangzhou) 广州, 207, 215, 302
- Cape Verde Islands 佛得角群岛, 172, 173
- capercaille 雷鸟, 139
- carbon dioxide 二氧化碳, 11, 377, 385 - 408, 421 - 2
- carbon monoxide 一氧化碳, 358, 377
- Carey, H. C. H. C. 凯里, 123
- Caribbean 加勒比海, 212, 213
- Caroline Islands 加罗林群岛, 30, 194
- Carrefour 家乐福, 326
- cars 汽车, 306 - 7, 328, 329 - 33, 335, 377 - 9, 385, 398, 418
- Carson, Rachel 蕾切尔·卡逊, 367
- Carthage 迦太基, 77, 298, 343
- cash crops 经济作物, 186 - 8
- Caspar, Wyoming 怀俄明的卡斯帕, 29

- Caspian Sea 里海, 46, 154
- Catal Hüyük 查塔·休於, 46
- catalytic converters 催化转换器, 379
- Catherwood, Frederick 弗雷德里克·卡瑟伍德, 78
- cattle 牛, 46, 61, 101, 111, 146, 200, 237, 242, 243, 385
- Central America 中美洲, 181, 185, 213, 390
- cereals 谷物, 参见“水稻”、“小麦”等
- Cetacean Research Institute 鲸类动物研究所, 167
- Ceylon 锡兰, 参见斯里兰卡
- CFCs (chlorofluorocarbons) 氯氟化碳, 380 - 4, 385, 388, 398
- Chad 乍得, 402
- Chandos, Duke of 钱多斯公爵, 355
- Ch'ang-an 长安, 297, 298
- charcoal 木炭, 275 - 6
- Charles X, King of France 法国国王查理十世, 210
- Chernobyl 切尔诺贝利, 375
- Cheshire 柴郡, 140
- Chesowanja 切索旺加, 23
- chestnut trees 栗树, 149
- Cheviots 切维厄特, 139
- Chicago 芝加哥, 224, 254
- chicken 鸡, 48, 109, 200, 242
- children 儿童: abandoned 被抛弃, 317, employment 雇用, 317; infanticide 杀婴, 22; mortality rates 死亡率, 200, 232, 319, 337
- Chile 智利, 142, 146, 160, 193, 257
- chillies 辣椒, 50, 112
- China 中国: acid rain 酸雨, 363; agricultural improvements 农业改进, 239; cars 汽车, 418; cities 城市, 62, 296 - 7, 302; coal 煤炭, 284; deforestation 砍伐森林, 73 - 4, 250; disease 疾病, 201, 204, 205 - 6, 207, 209, 216, 220, 226; early cultures 早期文化, 62, 296; energy efficiency 能源效率, 290 - 1; famines 饥荒, 102; food consumption 食物消费, 101; food supply and population growth 食物供应与人口增长, 89 - 93, 244, 260; and global warming 与全球变暖, 399, 401 - 3, 405, 407; hydroelectricity 水力发电, 261; indentured labour 契约劳工, 176, 193; iron production 铁生产, 279, 298, 323; new crops 新作物, 111; nuclear power 核能, 421; pollution 污染, 354, 373; population 人口, 89 - 93, 232, 235, 415; rubbish disposal 垃圾处理, 348; sewage 下水道, 348; soil erosion 土壤侵蚀, 73 - 4, 256; transition to agriculture 转向农业, 48, 62; water supply 水供应, 259, 260 - 1; wood consumption 木材消费, 276
- chlorine 氯, 381 - 4
- cholera 霍乱, 220 - 1, 223
- Christianity, attitudes to natural world 基督教对于自然的态度, 118 - 21
- Christmas Island 圣诞岛, 148
- Chuang Tsu 庄子, 125
- Cicero 西塞罗, 118
- cinema 电影, 334
- cities 城市: air pollution 空气污染, 352 - 4, 377 - 9; development of 城市发展, 56 - 7, 61, 64, 294 - 313; rubbish disposal 垃圾处理, 346 - 52; sanitation 环境卫生, 346 - 52; suburbs 郊区, 304 - 7; traffic problems 交通问题, 306 - 7, 331, 377 - 9
- citrus fruit 柑橘类水果, 110
- Clean Air Act (Britain) 英国洁净空气法

- 案, 354
- Clean Air Act (US) 美国洁净空气法案, 378
- Clear Lake 克利尔湖, 367
- Cleveland 克利夫兰, 357
- climate 气候: Aral Sea area 咸海地区, 264;
cyclical changes 周期变化, 10 - 11; global
warming 全球变暖, 388 - 408; ice ages 冰
期, 10 - 11; and transition to agriculture
气候与转向农业, 40, 44
- Clitheroe 克利夫罗, 319
- clothing 衣料, 410 - 11
- Club of Rome 罗马俱乐部, 417
- coal 煤炭: air pollution 空气污染, 352 - 4,
358 - 9; as energy source 作为能源来源,
279 - 84; reserves 储量, 418 - 9
- coal gas 煤气, 283
- cocoa 可可, 185
- coffee 咖啡, 178, 184 - 5
- coke 焦炭 279, 279
- Cologne 科隆, 298, 317
- Colorado 科罗拉多, 29, 149, 254
- Colorado beetle 科罗拉多甲虫, 149
- Columbus, Christopher 哥伦布, 146, 215
- Comte, Auguste 孔德, 126
- Condorcet, Marquis de 孔多塞侯爵, 126
- Congo 刚果, 191, 225, 226, 246
- conservation, wildlife 野生动植物保护, 168 -
70
- Constantinople 君士坦丁堡, 207, 297, 300
- consumerism 消费主义, 326 - 9, 330
- continental drift 大陆漂移说, 8 - 10
- conurbations 城市群, 310 - 1
- Cook, Captain James 库克船长, 1, 142
- Cook, Thomas 托马斯·库克, 334
- Copan 科潘, 78
- copper 铜, 191, 323, 324, 354, 355, 359
- Cordoba 科尔多瓦, 300
- Corn Laws 谷物法, 106, 114
- Cornwall 康沃尔, 274, 369, 390
- Cort, Henry 亨利·考特, 279
- Cortes, Hernando 赫纳多·考特斯, 174, 212
- Costa Rica 哥斯达黎加, 188
- cotton 棉花, 51, 61, 174 - 5, 180 - 1, 253,
262, 263 - 4, 364
- Coventry 考文垂, 344
- Cowley, Abraham 亚伯拉罕·考利, 123
- credit 信用卡, 328
- Crete 克里特, 47
- Crewe 克鲁, 303
- Crimean war 克里米亚战争, 211
- crop rotation 轮作, 92, 94 - 5
- Cuba 古巴, 175, 180, 187
- Cubatao 库巴坦, 359
- Cuyahoga river 凯霍加河, 357
- Cyprus 塞浦路斯, 110, 172, 173, 174, 211
- Czechoslovakia 捷克斯洛伐克, 358, 364 - 5,
参看“波希米亚”、“斯洛伐克”
- Dacia 达契亚, 138
- dairy products 乳制品, 39, 228, 238
- Dakotas (North & South) 达科他州 (南/
北), 254, 259
- Dalmatia 达尔马西亚, 276
- dams, hydroelectricity 水力发电大坝, 261,
- Daninos, Adrian 阿德里安·达尼诺, 262
- Danube, river 多瑙河, 47,
- Darby, Abraham 亚伯拉罕·达比, 279
- Dartmoor 达特穆尔, 99
- Darwin, Charles 达尔文, 117, 124
- Davis Straits 戴维斯海峡, 160, 164
- DDT 双对氯苯基三氯乙烷, 217, 367 - 8
- death rates 死亡率, 102

- Debenhams 百货公司, 326
- debt 债务, 339 - 40
- Deeping St James 圣詹姆斯, 140
- deer 鹿, 109
- deficiency diseases 营养缺乏病, 201 - 2
- deforestation 砍伐森林: and climate 与气候, 385; Easter Island 复活节岛, 5 - 6; soil erosion 土壤侵蚀, 68, 73 - 7, 81 - 2, 250 - 2; tropical forests 热带森林, 81 - 2, 251 - 2
- Delft 代尔夫特, 311
- Dempsey, Jack 杰克·邓普西, 333
- dengue fever 登革热, 214
- Denmark 丹麦, 241, 277, 338
- Denmark Strait 丹麦海峡, 100
- Derbyshire 德比郡, 139
- Descartes, René 笛卡尔, 122 - 3, 127
- desertification 沙漠化, 257
- deserts 沙漠, 13, 257
- Detroit 底特律, 330, 331
- development 发展, 196 - 8
- Devon 德文, 274
- Dhaka 达卡, 310
- diabetes 糖尿病, 228, 246
- Dido, HMS 英国皇家海军军舰“黛朵”号, 204
- diet 饮食, 参见“食物”
- dioxin 二恶英, 369
- diseases 疾病, 199 - 230; deficiency diseases, 缺乏症 201 - 2; epidemics 流行病, 96, 218; and global warming 与全球变暖, 391; industrial 工业疾病, 219 - 22, 363 - 5; parasitic 寄生性, 201; plague 瘟疫, 96, 206 - 9; spread by Europeans 欧洲人传播的, 211 - 4
- dogs 狗, 41, 200, 351
- Domesday Book 《末日审判书》, 273
- Dordogne 多尔涅, 27
- Dordrecht 多德雷赫特, 310
- Dow - Carbide 美国陶氏—碳化物公司, 370, 382, 383
- Drake well, Pennsylvania 宾夕法尼亚的德雷克井, 286
- Dresden 德累斯顿, 358
- drugs 药物, 223 - 4
- Dubrovnik 杜布罗夫尼克, 参见“拉古萨”
- Duffield forest 达菲尔德森林, 278
- Dumfries 敦夫里斯, 108, 155
- Dundee 敦提, 320, 350
- dust bowls 风沙侵蚀区, 254 - 5
- Dutch East Indies 荷属东印度群岛, 184
- dysentery 痢疾, 201, 223
- earthquakes 地震, 8 - 9
- East Germany 东德, 358, 367
- East India Company 东印度公司, 181
- East Timor 东帝汶, 48
- Easter Island 复活节岛, 1 - 7, 31, 414
- Eastern Europe, pollution 东欧污染, 358 - 9
- Ebola 埃博拉, 226
- economics 经济学, 129 - 36, 196 - 8
- ecosystems 生态系统, 11 - 16, 21, 409; global warming and 与全球变暖, 392, 397
- Ecuador 厄瓜多尔, 181
- Edo 江户, 300, 302, 308, 参见“东京”
- Edward I, King of England 英国国王爱德华一世, 155
- Edward II, King of England 英国国王爱德华二世, 103
- Egypt 埃及: agriculture 农业, 59, 82 - 5, 110, 111, 261 - 3; cities 城市, 296; development of society 社会发展, 59 - 61;

- disease 疾病, 201, 202, 215, 337; forced labour 强迫劳动, 267; population growth 人口增长, 235; tourism 旅游, 334
- Elamites 埃兰人, 71
- Eleanor, Queen 埃莉诺女王, 352
- electricity 电, 284 - 5
- Empedocles 恩培多克勒, 125
- energy 能源: animal 畜力, 269 - 72; coal 煤炭, 279 - 84, 418 - 9; efficiency 效率, 290 - 2, 333, 399 - 400; electricity 电, 284 - 5, 290; gas 气, 283; human 人力, 266 - 8; hydroelectricity 水电, 288; inequalities 不平等, 292 - 3; natural gas 天然气, 287 - 8, 419; nuclear power 核能, 288 - 9, 400; oil 石油, 285 - 7, 419; photosynthesis 光合作用, 11 - 12; renewable sources 再生能源, 288; reserves 储量, 418 - 20; steam power 蒸汽动力, 282 - 3; water 水力, 273 - 4; wind 风力, 288; wood 木材, 275 - 80
- Engels, Frederick 恩格斯, 126, 131 - 2, 349 - 50
- England 英国
- English Channel 英吉利海峡, 282
- Epicurians 伊壁鸠鲁学派, 118
- ergotism 麦角中毒, 202 - 3
- Eridu 埃利都, 56
- Erie, Lake 伊利湖, 154
- Eritrea 厄立特里亚, 74
- erosion 侵蚀, 参见“土壤侵蚀”
- Erzegebirge 艾尔格博格, 375
- Eskimos 爱斯基摩人, 参见“因纽特人”
- Ethiopia 埃塞俄比亚, 18, 74, 83, 102, 107, 213, 245, 246, 248
- Euphrates, river 幼发拉底河, 56, 69 - 70, 72, 261
- Europe 欧洲: agriculture 农业, 47, 108 - 9; cars 汽车, 330; cities 城市, 300 - 1, 303; coal 煤炭, 281, 283 - 4; consumerism 消费主义, 326 - 7; comparative wealth 财富比较, 336; destruction of wildlife 野生动植物的毁灭, 138 - 41; disease 疾病, 202 - 11, 214 - 6, 218 - 9, 222; electricity consumption 电力消费, 285; famines 饥荒, 101 - 6, 247; fishing 渔业, 151 - 3; food supply and population growth 食物供应与人口增长, 88 - 90, 93 - 97; forced labour 强迫劳动, 267; fur trade 皮毛贸易, 154 - 7; population 人口, 88 - 90, 93 - 97, 232 - 3; poverty 贫穷, 315 - 8; settlement of 欧洲的定居, 24 - 6, 28; timber shortages 木材短缺, 278; ways of thought 思维方式, 116 - 27, 129 - 36; windmills 风车, 274 - 5; European Union 欧盟, 153, 242, 362, 368, 378 - 9, 402, 405, 421
- Evelyn, John 约翰·伊夫林, 352 - 3
- extinctions 生物灭绝, 32 - 4, 137 - 70, 392
- Extremadura 埃斯特雷马杜拉, 77
- Exxon Valdez “埃克森·瓦尔迪兹”, 369
- Falkland Islands 福克兰群岛, 159, 339
- Faraday, Michael 法拉第, 284
- Farman, Jo 乔·法曼, 382
- Faroes 法罗群岛, 165, 204
- fashion 时尚, 327 - 8
- fertilizers 肥料, 193 - 6, 239 - 40, 244
- Ficino, Marsilio 马西利欧·费西罗, 121 - 2
- Fiji 斐济, 176, 187, 189, 194, 204
- Finland 芬兰, 102
- fire 火, 23 - 4, 32
- Firestone Rubber Company “凡士通”轮胎公

- 司, 184, 332
- First World War 第一次世界大战, 140, 211, 218, 270 - 1
- fish 鱼, 151 - 4, 390
- Flanders 佛兰德, 95, 156
- Fleet, river 舰队河, 350
- Fleming, Alexander 亚历山大·弗莱明, 223
- floods 洪水, 392
- Florence 佛罗伦萨, 301, 316 - 7
- Florida 佛罗里达, 142, 146, 213, 227, 239, 249, 345
- fodder crops 饲料作物, 95, 108, 112, 113, 232
- food 食物: and disease 与疾病, 201 - 3, 220; famines 饥荒, 101 - 8, 188; food - processing industry 食品加工工业 228 - 9; gathering and hunting groups 采集与狩猎部落, 19 - 22; imports 食物进口, 114 - 5, 188; influence of weather 天气的影响, 97 - 101; limits to production 产量的限制, 88, 245 - 6, 415 - 6; and population growth 与人口增长, 414 - 6; shortages 短缺, 88 - 9, 101 - 8, 246 - 9; surpluses 剩余, 52 - 4; trade 贸易, 238, 246; transition to agriculture 转向农业, 52 - 5
- food chains 食物链, 12, 15, 367
- food riots 粮食骚乱, 105, 107
- Ford Motor Company 福特汽车公司, 184
- foreign aid 外国援助, 248 - 9, 338 - 41
- forests 森林: ecosystems 生态系统, 13 - 14; and global warming 与全球变暖, 385; rainforests 雨林, 13 - 14; oil 石油, 13 - 14; timber extraction 砍伐木材, 188 - 90; 参见“砍伐森林”
- Fort York 约克贸易站, 158
- fossil fuels 化石燃料, 279 - 88, 360 - 3, 385, 398 - 9, 411 - 2, 418 - 20, 422
- fossils 化石, 17 - 18
- Foxton 福克斯顿, 343
- Framework Convention on Climate Change 气候变化框架协议 (1992), 404, 406
- France 法国: acid rain 酸雨, 361 - 2; agriculture 农业, 94 - 5; cities 城市, 302, 303; coal 煤炭, 281; colonies 殖民地, 183, 185; disease 疾病, 202, 208, 225; famines 饥荒, 102; food consumption 食品消费, 101, 227, 238; food shortages 食物短缺, 104 - 5, 108; forced labour 强迫劳动, 267; fur trade 皮毛贸易, 157 - 8; horses 马, 272; and mineral extraction in New Caledonia 与新喀里多尼亚的采矿, 192 - 3; nuclear power 核能, 421; pollution 污染, 373; population growth 人口增长, 95 - 7; poverty 贫穷, 317; sanitation 环境卫生, 346, 347, 350; shops 商店, 326; sport 运动, 333 - 4; timber shortages 木材短缺, 278; tourism 旅游, 335; water supply 水供应, 343, 345
- Francis I, King of France 法国国王弗朗西斯一世, 138
- Francis of Assisi 阿西西的圣方济各, 121, 127
- Freetown 弗里敦, 218
- Freud, Sigmund 弗洛伊德, 124
- Friends of the Earth 地球之友, 169
- fur trade 皮毛贸易, 154 - 9
- Fyans, Captain Foster 弗斯特·法因斯船长, 143
- Fyffes 费弗斯, 181
- Galapagos Islands 加拉巴哥群岛, 168
- Gambia 冈比亚, 335
- Ganges river 恒河, 221, 345 - 6
- Ganj Dareh 达列赫, 45

- Garden of Eden 伊甸园, 119, 123, 125
- Gare de Couze 加勒德库兹, 342 - 3
- Gare du Nord 巴黎火车北站, 284
- Garonne river 加伦河, 273
- gas (natural) 天然气, 287 - 8, 362, 419
- gathering and hunting groups 采集与狩猎部落: attitudes to natural world 对待自然的态度, 21, 128; communal property 公有财产, 52, 129; damage to ecosystems 对生态系统的损害, 31 - 4; diseases 疾病, 200, 201; food supply 食物供应, 19 - 22; hunting 狩猎, 20 - 1, 25 - 6, 29, 32 - 4; pollution 污染, 342 - 3; possessions 财产, 19, 52, 129; spread of 扩散, 24 - 6, 28 - 9, 30 - 1; tools 工具, 23 - 4, 27 - 8; transition to agriculture 转向农业, 37 - 8, 39 - 41
- Gaza Strip 加沙地带, 337
- General Motors 通用汽车, 332, 377
- Genesis 创世记, 118
- genetic modification 转基因, 416
- Genoa 热那亚, 207, 276
- Georgia (US) 美国佐治亚州, 180, 253
- Georgswerder dump 乔治韦德废物堆, 372
- Germany 德国: agriculture 农业, 112, 241; cars 汽车, 332, cities 城市, 303, 307; consumerism 消费主义, 327; conurbations 城市群, 303, 310; electricity 电, 284; energy efficiency 能源效率, 291; food consumption 食品消费, 101; forced labour 强迫劳动, 267; fur trade 皮毛贸易, 156; and global warming 与全球变暖, 401; leisure activities 休闲活动, 334; phosphate extraction in Pacific 太平洋开采磷酸盐, 193 - 4; pollution 污染, 354 - 5, 372; whaling 捕鲸, 163, 165, 参见“东德”
- Ghana 加纳, 185, 190 - 1, 192, 351
- Ghent 根特, 301
- Gidjingali Aborigines 吉得金格利土著居民, 21
- Gilbert & Ellis Islands 吉尔伯与埃利斯群岛, 164, 196
- Girsu 吉尔苏, 57
- glaciers 冰川, 389 - 90, 391, 395 - 6
- Glasgow 格拉斯哥, 320
- global warming 全球变暖, 385 - 408, 420 - 2
- Goa 果阿, 276
- goats 山羊, 44, 45, 48, 148, 200, 237
- Godthaab Fjord 戈德霍普峡湾, 99
- Godwin, William 威廉·戈德, 125 - 6
- gold 黄金, 190
- Gold Coast 黄金海岸, 参见“加纳”
- Gorakhpur district 戈勒克布尔地区, 189
- Gothenburg Protocol 哥德堡协定, 363
- Grand Banks 大浅滩, 151
- Grand Canal (China) 中国大运河, 91, 266 - 7, 297
- Grand Rapids 大急流城, 145
- Grand Tours 壮游, 334
- great auk 大海雀, 138
- Great Barrier Reef 大堡礁, 142, 168
- Great Lakes 大湖区, 144, 145, 154
- Great Plains 大平原, 143 - 4, 146, 158, 253 - 5, 259 - 60
- Great Wall of China 中国长城, 267
- Greece 希腊: agriculture 农业, 47, 75 - 6; air pollution 空气污染, 378; food shortages 食物短缺, 247; philosophy 哲学, 117 - 8; slaves 奴隶, 267; soil erosion 土壤侵蚀, 75 - 6; water supply 水供应, 343; wildlife 野生动植物, 137; Green Revolution 绿色革命, 39, 244 - 5, 416

- Greenland 格陵兰, 98, 99, 100, 163, 207, 354, 393, 395 - 6
- Greenpeace 绿色和平, 169
- Grenelle 格勒奈尔, 344
- Groningen 格罗宁根, 287
- Gross Domestic Product (GDP) 国内生产总值 (GDP), 133 - 4
- Guadalquivir river 瓜达基维尔河, 100
- guaiacum 愈创木, 215
- Guanches 瓜恩切人, 173
- guano 海鸟粪, 176, 193, 239
- Guatemala 危地马拉, 50, 188
- Guinea 几内亚, 192, 372
- Guinea - Bissau 几内亚比绍, 372
- Gujarat 古吉拉特, 260
- Guyana 圭亚那, 176
- Haarlem 哈勒姆, 311
- Haber, Fritz 弗里茨·哈伯, 239
- Hacilar 哈吉拉尔, 46
- Hadrian, emperor 哈德良皇帝, 77
- Hadza 哈德扎人, 20, 31
- The Hague 海牙, 310
- Haiti 海地, 180, 213, 250, 253, 309, 372
- Hale, Sir Matthew 马修·海耳爵士, 122
- Halifax 哈利法克斯, 348
- Hamburg 汉堡, 301, 303, 372
- Hampstead 汉普斯特德, 304
- Han empire 汉帝国, 89, 90, 91, 171
- Hanford 汉福德, 374
- Hang - chou 杭州, 299
- Hanseatic League 汉萨同盟, 156, 301
- hantavirus 汉坦病毒, 226
- Harappa 哈拉帕, 61, 296, 343
- harnessing, animals 给役畜装上挽具, 269 - 70
- Harrods 哈罗兹, 326
- Harrogate 哈罗盖特, 334
- Haussmann 豪斯曼, 307
- Hawaii 夏威夷, 3, 31, 33, 176, 189, 256, 387
- HCFs (hydrochlorofluorocarbons) 氯氟烃 (HCFs), 383 - 4, 398
- Hebrides 赫布里底群岛, 162
- Henderson, Hazel 黑兹尔·亨德森, 134 - 5
- Henry VIII, King of England 英国国王亨利八世, 155
- Hermansky 赫曼斯基, 326
- Herodotus 希罗多德, 75
- Hertfordshire 赫特福德郡, 140
- Hesiod 赫西俄德, 118, 125
- Heyerdahl, Thor 托尔·海尔达尔, 2
- HFCs (hydrofluorocarbons) 氢氟碳 (HFCs), 384, 398
- Hickeringell, Edmund 爱德蒙德·海克林杰尔, 140
- Highgate 海格特, 304
- Himalayas 喜马拉雅山, 48, 189, 256, 391
- Hobart 霍巴特, 164
- Hobbes, Thomas 托马斯·霍布斯, 18
- Hodel, Donald 唐纳德·霍德尔, 382
- holidays 假日, 参见“旅游”
- Holland 荷兰, 276
- Home and Colonial 家园与殖民地, 326
- Homo erectus 直立人, 17 - 18, 24
- Homo sapiens 智人, 18, 27
- Honduras 洪都拉斯, 309
- Hong Kong 香港, 136, 198
- Hooker Chemical Company 胡克化学公司, 372
- Hopewell furnace, Pennsylvania 宾夕法尼亚的霍普韦尔炉, 276
- Horn of Africa 非洲之角, 107
- horses 马, 38, 51, 111, 146, 200, 237, 241,

- 269 - 71, 351 - 2
- House of Commons 下议院, 284, 350
- housing 住房, 316, 319, 320
- Howard, John 约翰·霍华德, 407
- Howes, Edmund 爱德蒙·豪斯, 278
- Hsiang valley 珠江流域, 92,
- Hudson river 哈得逊河, 157, 371
- Hudson's Bay 哈得逊海湾, 22
- Hudson's Bay Company 哈得逊海湾公司, 157 - 8
- Hungary 匈牙利, 215, 345
- hunter - gatherers 狩猎者—采集者, 参见“采集和狩猎部落”
- hunting 狩猎: big game 大型猎物, 143; birds 鸟类, 140 - 1; furs 皮毛动物, 154 - 9; seals 海豹, 159 - 62; 'sport' 狩猎“运动”, 140; walrus 海象, 162; whaling 捕鲸, 162 - 8
- Hyderabad 海得拉巴, 351
- Hydroelectricity 水力发电, 284, 288
- Ibn Batuta 拔都他, 299
- Iceland 冰岛, 99, 100, 138, 152, 165, 167
- Imperial Chemical Industries (ICI) 帝国化学工业公司, 383
- Incas 印加, 2
- India 印度: coal 煤炭, 284; deforestation 砍伐森林, 61, 189, 250; disease 疾病, 210, 215, 220, 221; food exports 食物出口, 188; food shortages 食物短缺, 102, 107, 188; foreign aid 外国援助, 339; and global warming 与全球变暖, 399, 401 - 3, 405, 407; hydroelectricity 水力发电, 261
- indentured labour 契约劳工, 176; intensification of agriculture 农业的强化, 111, 112; irrigation 灌溉, 61; living standards 生活水平, 337; pollution 污染, 345, 370, 373 - 4; population 人口, 244, 415; soil erosion 土壤侵蚀, 253; timber 木材, 189; water supply 水供应, 260, 345
- Indian Ocean 印度洋, 160, 368
- indigo 靛蓝, 180
- Indonesia 印度尼西亚, 105, 190, 221, 244, 251, 339
- Indus valley 印度河流域, 61, 72 - 3, 201, 216, 296, 343
- industrial accidents 工业事故, 369 - 70
- industrial output and productivity 工业产出和生产力, 322, 338
- “Industrial Revolution” “工业革命”, 271, 281, 318 - 22
- industry 工业: in cities 在城市中, 302 - 3, 307; coal supplies 煤炭供应, 281; industrialization 工业化, 80 - 1; pollution 污染, 354 - 77; water power 水力, 273
- infanticide 杀婴, 22, 88
- influenza 流感, 218 - 9
- International Energy Agency 国际能源署, 422
- International Maritime Organization 国际海事组织 (IMO), 373
- International Monetary Fund 国际货币基金组织 (IMF), 135 - 6, 340 - 1
- International Rice Research Institute 国际水稻研究所, 390
- International Whaling Commission 国际捕鲸委员会 (IWC), 166 - 8
- Inverness 因弗内斯, 155
- Inverness - shire 因弗内斯郡, 139
- Iran 伊朗, 42, 110, 138, 221, 271, 298
- Iraq 伊拉克, 221, 258, 261
- Ireland 爱尔兰, 103, 105 - 7, 112, 114,

- 139, 151, 155, 396
 Irk river 伊尔克河, 349
 iron 铁, 192, 270, 278, 323 - 4
 Irrawaddy delta 伊洛瓦底江三角洲, 189
 irrigation 灌溉, 56, 69 - 72, 72 - 3, 81, 83 - 5,
 Irwell river 伊威尔河, 357
 Iset river 伊塞特河, 357
 Isfahan 伊斯法罕, 347
 Islam 伊斯兰, 52, 110 - 1,
 Israel 以色列, 261, 337, 339
 itai - itai disease 痛痛病, 365
 Italy 意大利: agriculture 农业, 76 - 7; bird hunting 捕鸟, 141; deforestation 砍伐森林, 76 - 7; disease 疾病, 202, 215, 216 - 7; famines 饥荒, 102; industrialization 工业化, 281; pollution 污染, 369; tourism 旅游, 334
 Ivory Coast 象牙海岸, 185, 187, 190, 251, 309
 Jainism 耆那教, 127
 Jaktorowa forest 耶克托罗沃森林, 138
 Jamaica 牙买加, 181, 238
 James I, King of England 英国国王詹姆斯一世, 355
 Jamestown 詹姆斯顿, 148
 Jan Mayen Island 扬马延岛, 160
 Japan 日本: cars 汽车, 329; cities 城市, 299 - 300, 308, 378; consumerism 消费主义, 327; deforestation 砍伐森林, 74, 190, 251; disease 疾病, 215, 225; early cultures 早期文化, 39; energy efficiency 能源效率, 291; fishing 渔业, 151, 153; and global warming 与全球变暖, 401; indentured labour 工业劳动力, 176; industrialization 工业化, 282; nuclear power 核能, 421; pollution 污染, 355, 357, 359, 363, 365, 368, 375, 378; rice 水稻, 243; sanitation 环境卫生, 350; whaling 捕鲸, 164, 167
 Japanese Joint Whaling Company 日本联合捕鲸公司, 167
 Java 爪哇, 92, 184, 339
 Jenner, Edward 爱德华·詹纳, 206
 Jericho 杰利科, 45
 Jinzu river 神通川, 365
 Johnson, Samuel 塞缪尔·约翰逊, 210
 Jomon culture 绳文文化, 39
 Jordan 约旦, 261
 Jordan valley 约旦河流域, 45, 68, 261
 Juan Fernandez Islands 胡安·费尔南德斯群岛, 142, 160
 Judaism 犹太教, 118 - 9
 Julianehaab 尤利安娜霍布, 99
 Julich 尤利希, 317
 Jura 侏罗, 138
 Jurchen 女真人, 299
 K'ai - feng 开封, 299
 Kalahari desert 喀拉哈里沙漠, 19 - 20
 Kano 卡诺, 247
 Kansas 堪萨斯, 254
 Kansas City 堪萨斯城, 307
 Kant, Immanuel 康德, 124
 Karachai, Lake 卡拉柴湖, 374
 Karachi 卡拉奇, 310
 Karaganda 卡拉干达, 358
 Kariba dam 卡里巴大坝, 261
 Katanga 加丹加, 191
 Katowice 卡托维兹, 364
 Kazakstan 哈萨克斯坦, 255

- Kazan 喀山, 156
- Kebaran culture 凯巴拉文化, 44
- Kempen 肯彭, 281
- Kennedy, John 肯尼迪, 248
- Kent 肯特, 278
- Kenya 肯尼亚, 177 - 8, 185, 246, 257, 309
- Kerguelen Island 凯尔盖朗岛, 160, 161
- Kermanshah 科曼莎, 45
- kerosene 煤油, 286
- Keynes, John Maynard 凯恩斯, 131
- Kiev 基辅, 156
- Kikuyu 基库尤, 177
- Kilimanjaro, Mount 乞力马扎罗山, 390
- Kinshasa 金沙萨, 225
- Kish 基什, 59
- Krakov 克拉科夫, 358, 359, 361
- Krasnoural'sk 克拉斯诺拉尔斯克, 358
- Kurdistan 库尔德斯坦, 45
- Kwangtung 广东, 92
- Kyoto 京都, 299
- Labour 劳动力: in early societies 在早期社会中, 58, 266 - 7; forced labour 强迫劳动, 190, 267; indentured 契约劳工, 174, 176; servants 仆人, 58, 266; slavery 奴隶制, 172 - 4
- Labrador 拉布拉多, 160, 162, 164
- Lagash 拉格什, 261, 296
- Lagos 拉各斯, 247, 309, 312, 373
- lakes, pollution 湖泊污染, 361 - 3, 367 - 8, 372, 374
- La Mancha 拉曼查, 77
- Lambeth Water Company 朗伯斯供水公司, 350
- Lancashire 兰开夏郡, 274, 303, 319, 345
- landfill sites 填埋场, 370 - 2
- Lanzarote 兰萨罗特, 173
- Laoying dam 老营大坝, 261
- Lapland 拉普兰, 38, 375
- La Rochelle 拉罗谢尔, 158
- Lascaux 拉斯科, 27
- Lassa fever 拉沙热, 226
- Lawes, John 约翰·劳斯, 239
- lead 铅, 323, 330, 354, 358, 364, 377, 378
- League of Nations 国联, 194, 246
- Lebanon 黎巴嫩, 75
- Leicester 莱斯特, 334
- Leiden 莱顿, 311, 317
- leisure activities 休闲活动, 333 - 4
- Lenin, Vladimir 列宁, 132
- Leningrad 列宁格勒, 247
- Leopold, King of the Belgians 比利时国王利奥波德, 191
- leprosy 麻风病, 200, 209 - 10
- Leptis Magna 大莱普提斯城, 76
- Levant 黎凡特, 42, 44 - 5, 46, 110, 203
- Lever Brothers 利华兄弟公司, 303
- Leverkusen 利华库森, 303
- Liberia 利比里亚, 184, 192
- Libya 利比亚, 76, 257
- Liège 列日, 317
- life expectancy 平均寿命, 203, 222, 224, 226
- lighting 照明, 163, 283
- Limburg 林堡, 281, 356
- Limits to Growth 《增长的极限》, 417
- Lincolnshire 林肯郡, 140, 141
- Liptons 立顿, 326
- Lisbon 里斯本, 213
- Liverpool 利物浦, 319, 345
- living standards 生活水平, 314 - 21; London 伦敦: air pollution 空气污染, 352 - 4; disease 疾病, 208, 221; growth of 扩展, 298, 301, 302 - 3, 306, 311 - 2; housing

- 住房, 320; pollution 污染, 345, 352 - 4; poverty 贫穷, 313; rubbish disposal 垃圾处理, 347, 349; sewers 下水道, 349; shops 商店, 326; suburbs 郊区, 304 - 5; trade in wildlife 野生动植物贸易, 143, 156; transport 运输, 272, 305, 331; water supply 水供应, 274, 344; wildlife 野生动植物, 148
- Los Angeles 洛杉矶, 306, 312, 313, 331, 377 - 8
- Loughborough 拉夫伯勒, 334
- Louis IX, King of France 法国国王路易九世, 210
- Louis XV, King of France 法国国王路易十五, 210
- Louisiana 路易斯安那, 144, 180
- Love Canal “爱渠”, 372
- Low Countries 低地国家, 215
- lubricants 润滑油, 286, 364
- Luxembourg 卢森堡, 337, 338
- Lyon 里昂, 108
- Macquarie Island 麦夸里岛, 160, 161
- Madagascar 马达加斯加, 31, 33, 110, 165, 210
- Madeira 马德拉, 147,
- Madrid 马德里, 301, 347
- Maimonides 迈蒙尼德, 120 - 1
- Maine 缅因, 277
- maize 玉米, 50, 63 - 4, 111, 178, 201, 240, 291
- Malacca 马六甲, 297
- malaria 疟疾, 216 - 8, 391
- Malawi 马拉维, 185
- Malaya 马来亚, 176, 178, 183
- Malaysia 马来西亚, 338
- Maldive Islands 马尔代夫群岛, 335, 391
- Malta 马耳他, 335
- Malthus, Rev. Thomas 马尔萨斯, 126
- Mamouth 马姆斯, 326
- Manaus 玛瑙斯, 183
- Manchester 曼彻斯特, 303, 319, 320, 344, 348, 349 - 50, 360 - 1
- Manhattan 曼哈顿, 144, 344
- Manila 马尼拉, 190, 310, 351
- manioc 树薯, 112
- Mann, Thomas 托马斯·曼, 219
- Manson, Craig 克雷格·曼森, 169, 170
- manure 粪肥, 94, 108, 113, 239
- Maoris 毛利人, 32, 33
- Marakanda 马拉坎达, 298
- Margate 马尔盖特, 334
- Marienbad 玛丽亚温泉市, 334
- Marseilles 马赛, 100, 208, 298
- Marshall Islands 马绍尔群岛, 30
- Marx, Karl 马克思, 126 - 7, 131
- Marxism 马克思主义, 126 - 7, 131 - 2
- Maryland 马里兰, 180
- Masafuera 马斯阿富埃拉, 1, 142, 160,
- Masai 马塞人, 38, 149, 177 - 8
- Massachusetts 马萨诸塞, 144, 274
- Massif Central 中央高原, 317
- Mauna Loa 莫纳罗亚山, 387
- Mauretania 毛里塔尼亚, 191 - 2, 309
- Mauritius 毛里求斯, 142, 176, 224
- Maya 玛雅, 78 - 82, 414
- measles 麻疹, 200, 203 - 5, 212
- Meaux, monastery of 莫城修道院, 316
- medicine 药物, 222 - 5
- Mediterranean 地中海地区: cities 城市, 300; deforestation 砍伐森林, 74 - 7; extinct animals 灭绝动物, 137 - 8; pollution 污染, 354; soil erosion 土壤侵蚀, 74 - 7;

- tourism 旅游, 335 - 6; transition to agriculture 转向农业, 46 - 7; water supply 水供应, 262, 343 - 4; whales 捕鲸, 163; windmills 风车, 275
- Mehmet Ali 麦赫迈特·阿里, 262
- Mekong delta 湄公河三角洲, 183
- Melbourne 墨尔本, 331
- Melos 米洛斯, 46
- Melville, Hermann 赫尔曼·麦尔维尔, 164
- Melville, Captain Thomas 托马斯·梅尔维船长, 142
- Memphis 孟斐斯, 213
- mercury 汞, 215, 354, 364, 365
- Merrimack river 梅里马克河, 274
- Mesoamerica 中美洲: agriculture 农业, 40, 50, 63, 78 - 82, 202; astronomy 天文学, 296; cities 城市, 296; development of society 社会发展, 63 - 4, 78 - 82
- Mesopotamia 美索不达米亚: agriculture 农业, 56, 69 - 72; cities 城市, 56 - 9, 296; non-destruction of environment 环境破坏, 69 - 72; development of society 社会发展, 56 - 9; disease 疾病, 201, 216; irrigation 灌溉, 56, 69 - 72, 201, 348; sewage 下水道, 348; wildlife 野生动植物, 138
- metal mining and production 金属矿开采与生产, 322 - 6
- methane 甲烷, 385, 387, 393, 397
- Mexico 墨西哥: agriculture 农业, 50; desertification 沙漠化, 257; disease 疾病, 212; "Green Revolution" "绿色革命", 244; minerals 矿物, 172; oil 石油, 286; wildlife 野生动植物, 146
- Mexico, Gulf of 墨西哥湾, 286, 369
- Mexico City 墨西哥城, 260, 312, 378
- mice 老鼠, 148, 226
- Michelin guides 米其林指南, 335
- Michigan 密歇根, 144, 145
- Michoacan 米却肯, 146
- Micronesians 密克罗尼西亚, 30
- Midgely, Thomas 托马斯·米奇尼, 377, 381
- Milhankovic effects 米尔汉克维奇效应, 10 - 11, 388
- milk 牛奶, 101, 224, 243, 358
- Mill, John Stuart 穆勒, 124, 126
- millet 粟, 48, 51,
- mills 磨坊, 273 - 5
- minerals 矿物, 190 - 3, 322 - 6
- Minimata 水俣, 365
- mining 采矿, 190 - 3, 280, 325 - 6, 354 - 5, 364
- Mirex 灭蚊灵, 372
- Mississippi river 密西西比河, 158, 282
- Mississippi (state) 密西西比州, 180
- Mohawk river 莫霍克河, 274
- Mohenjo - Daro 摩亨佐-达罗, 61, 296, 343
- Moissac 穆瓦萨克, 108
- Mongols 蒙古人, 72, 93, 299
- mongongo nuts 芒贡戈坚果, 19
- Monongahela valley 莫农加希拉流域, 356
- Montauban 蒙托邦, 108
- Monte Alban 蒙特阿尔班, 296
- Montpellier 蒙彼利埃, 278
- Montreal Convention 蒙特利尔公约 (1987), 383
- Montreal Conference 蒙特利尔会议 (2005), 406 - 7
- Morocco 摩洛哥, 75, 239, 340 - 1
- Mozambique 莫桑比克, 210
- Moscow 莫斯科, 156, 208, 308, 345, 350, 358
- Most 莫斯特, 358

- Mughal empire 莫卧儿帝国, 297
- Muhammed (founder of Islam) 伊斯兰教创始人穆罕默德, 110
- mules 骡, 269
- Mumbai 孟买, 221, 312
- Münster 明斯特, 203
- Murray - Darling basin 墨累—达令盆地, 142
- Muscovy Company 莫斯科夫公司, 162
- myxomatosis 多发粘液瘤病, 147
- Nairobi 内罗毕, 309
- Nairobi Conference 内罗毕会议 (2006), 407
- Nandi 南迪人, 178
- Naples 那不勒斯, 211, 298, 301
- Napoleonic wars 拿破仑战争, 104
- NASA 美国航天局, 389
- Nasser, Colonel 纳赛尔上校, 262
- Natal 纳塔尔, 176
- National City Lines “全国城市线路”, 332
- National Parks 国家公园, 168
- Nativ Hagdud 纳提夫·海格杜德, 45
- Natufian culture 纳图夫文化, 44
- natural gas 天然气, 287 - 8, 362, 419
- Nauru 瑙鲁, 193 - 6, 239
- Navalmoral 纳瓦尔莫拉尔, 316
- Nebraska 内布拉斯加, 254
- Negev, desert 内盖夫沙漠, 261
- Nepal 尼泊尔, 210
- Netherlands 荷兰: agricultural improvements 农业改进, 113, 232; cities 城市, 301 - 2, 307, 310 - 1; climatic changes 气候变化, 100; famine 饥荒, 247; foreign aid 外国援助, 338; natural gas 天然气, 287; pollution 污染, 355, 368, 372; slave trade 奴隶贸易, 174 - 5; whaling 捕鲸, 163, 166; windmills 风车, 275
- Netsilik Inuit 奈特西里克因纽特人, 22
- New Caledonia 新喀里多尼亚, 192 - 3
- New England 新英格兰, 144
- New Guinea 新几内亚, 20, 29, 30 - 1, 32, 41
- New Hampshire 新罕布什尔, 274, 277
- New Mexico 新墨西哥, 227, 254
- New River Company “新河公司”, 344
- New South Wales 新南威尔士, 147, 149, 204, 256
- New York 纽约: horse 马, 352; lighting 照明, 283; population 人口, 304, 311 - 2, 313; starlings 八哥, 148; suburbs 郊区, 305, 306 - 7; traffic speed 交通速度, 306 - 7; tuberculosis 结核病, 220; underground railway 地铁, 305; waste disposal 水处理, 352, 371; water supply 水供应, 344
- New York State 纽约州, 144, 145, 157, 362
- New Zealand 新西兰: agricultural improvements 农业改进, 241; deforestation 砍伐森林, 250; food exports 食物出口, 238; introduced wildlife 引入的野生动植物, 146, 149; phosphate extraction in Pacific 太平洋开采磷酸盐, 193 - 6; settlement of 定居, 3, 31
- Newcastle 纽卡斯尔, 279, 353, 356 - 7
- Newfoundland 纽芬兰, 151, 160, 163, 396
- Newton, Isaac 牛顿, 123
- Niagara Falls 尼亚加拉瀑布, 284, 372
- nickel 镍, 192 - 3, 324
- Nigeria 尼日利亚, 226, 246, 247, 251, 296, 309, 369, 373, 415
- Nile delta 尼罗河三角洲, 262
- Nile valley 尼罗河流域, 44, 47, 59 - 61, 82 - 5, 137, 138, 261 - 3
- Nippon Chisso 日本智索, 365

- nitrogen oxides 氧化氮, 358, 360 - 3, 377, 385, 387 - 8
- Nizamagar dam 纳扎姆萨加大坝, 261
- Noah 诺亚, 119
- nomads 游牧者, 38
- Normandy 诺曼底, 96, 273
- North Africa 北非, 76, 110, 257
- North America 北美: destruction of wildlife 野生动植物的毁灭, 143 - 5; disease 疾病, 222; fur trade 皮毛贸易, 157 - 9; population 人口, 175; settlement of 定居, 175, 237; slave trade 奴隶贸易, 175; timber exports 木材出口, 277; 参见“加拿大”、“美国”
- North Atlantic Drift 北大西洋洋流, 396
- North Carolina 北卡罗来纳, 180, 253
- North Korea 朝鲜, 363
- North Sea 北海, 151, 153, 286, 287, 390
- Northern Rhodesia 北罗得西亚, 参见“赞比亚”
- Northumbria 诺森布里亚, 99
- Norway 挪威, 99, 101, 165, 167, 277, 338, 362 - 3, 396
- Nottingham 诺丁汉, 271, 319, 352
- Nouadhibou 努瓦迪布, 192
- Nouakchott 努瓦克肖特, 309
- Novgorod 诺夫哥罗德, 156
- Nubia 努比亚, 51, 60
- nuclear power 核能, 288 - 9, 400
- nuclear power (fusion) 核能(核聚变), 420 - 1
- nuclear waste 核废料, 374 - 7, 400 - 1
- nuclear weapons 核武器, 374
- Nullarbor desert 纳拉伯沙漠, 147
- Nuremberg 纽伦堡, 274
- Ob river 鄂毕河, 374
- Oberfalz 上普法尔茨, 276
- obesity 肥胖症, 229, 246
- Ocean Island 大洋岛, 193 - 6, 239
- Oceana County 大洋县, 145
- Oceania 大洋洲, 参见“太平洋”
- Ogallala aquifer 奥加拉拉含水层, 259 - 60
- Ohio 俄亥俄, 144, 145
- oil 石油: consumption by cars 汽车消费, 330; as energy source 作为能源来源, 285 - 7; pollution 污染, 369; reserves 储量, 419
- Oklahoma 俄克拉荷马, 254 - 5
- Olmeecs 奥尔梅克, 63 - 4
- Oman 阿曼, 110
- Ontario, Lake 安大略湖, 372
- open - cast mining 露天采矿, 284, 325 - 6
- Ophuls, William 威廉·奥菲尔斯, 150
- Orkneys 奥克尼, 162
- Orleans 奥尔良, 361
- Orslosa 奥斯鲁沙, 103 - 4
- Osborne House, Isle of Wight 怀特岛的奥斯本庄园, 356
- ospreys 鱼鹰, 139
- Ostia 奥斯蒂亚, 76
- Ottoman empire 奥斯曼帝国, 156
- ox transport 牛车运输, 269
- Oxford 牛津, 208, 353
- ozone 臭氧, 377 - 8, 380
- ozone layer 臭氧层, 380 - 4, 398
- Pacific Electric “太平洋电力”, 332
- Pacific Islands Company “太平洋岛屿公司”, 193 - 4
- Pacific Ocean 太平洋地区: population 人口, 90; seal hunting 捕猎海豹, 160 - 2; walruses 海象, 162; whaling 捕鲸, 164 pad-

- dy fields 水稻田, 92, 201, 290, 365, 385, 387
- Paestum 帕埃斯图姆, 76
- Pakistan 巴基斯坦, 260, 373
- Palenque 帕伦克, 78
- Palermo 巴勒莫, 300
- Palestine 巴勒斯坦, 334
- palm oil 棕榈油, 185 - 6
- Panaetius 巴内修, 118
- Panama canal 巴拿马运河, 213
- paper 纸, 411
- papyrus 莎草纸, 411
- parakeets 鹦鹉, 148
- Paris 巴黎: abandoned children 被抛弃的儿童, 317; lighting 照明, 284; population 人口, 301, 311; sewage 下水道, 346, 350; shops 商店, 326; suburbs 郊区, 306; underground railway 地铁, 305; waste disposal 废物处理, 347, 348; water power 水力, 273; water supply 水供应, 344, 345; wolves 狼, 138
- Pasig river 巴石河, 351
- passenger pigeon 旅鸽, 144 - 5
- PCBs (polychlorinated biphenyls) 多氯联苯 (PCBs), 368 - 9, 373
- Peisistratus 庇西特拉图, 75
- pellagra 糙皮病, 202
- penicillin 青霉素, 223
- Pennsylvania 宾夕法尼亚, 276, 286, 375
- Penrith 彭里斯, 104
- Pepys, Samuel 塞缪尔·派普斯, 208, 346 - 7
- Persia 波斯, 参见“伊朗”
- Peru 秘鲁: agriculture 农业, 40, 51, 63; animals 动物, 51, 146, 148; cities 城市, 296; indentured labour 契约劳工, 176; minerals 矿物, 172; whaling 捕鲸, 164, 165
- Perugia 佩鲁贾, 315
- Pescara 佩斯卡拉, 316
- pesticides 农药, 244, 367 - 8
- Peter the Great, Tsar 沙皇彼得大帝, 301
- pheasants 野鸡, 109
- Philadelphia 费城, 214, 304, 333, 372
- Philip II, King of Spain 西班牙国王菲利普二世, 276
- Philippines 菲律宾, 48, 176, 189 - 90, 244, 251, 363, 390
- Phillips, John 约翰·菲力普斯, 349
- Phoenicians 腓尼基人, 75, 298
- phosphates 磷酸盐, 193 - 6
- photochemical smog 光化雾, 377 - 8
- photosynthesis 光合作用, 11 - 12, 377, 380, 385
- Phrygia 弗里吉亚, 77
- phylloxera 葡萄根瘤蚜, 150
- pigs 猪, 46, 48, 61, 146, 200, 237, 242, 347, 349
- Pittsburgh 匹兹堡, 304, 353, 356
- plague 瘟疫, 206 - 9
- plantations 种植园, 172 - 3, 179
- plants 植物: continental drift 大陆漂移, 9 - 10; introductions 引入, 148 - 50; pests and diseases 病虫害, 105 - 7, 181, 184; photosynthesis 光合作用, 11 - 12; transition to agriculture 转向农业, 38, 39 - 40, 41 - 5; plate tectonics 板块构造论, 9
- Plato 柏拉图, 75, 118
- ploughs 犁, 94 - 5, 253, 270
- plutonium 钚, 374
- pneumoconiosis 尘肺病, 364
- polio 小儿麻痹症, 222 - 3
- Po valley 波河流域, 110

- Pokrovsky, M. N. M. N. 波克罗夫斯基, 132
- Poland 波兰, 138, 275, 276, 278, 358 - 9, 367
- Pollution 污染: acid rain 酸雨, 360 - 3; air 空气, 352 - 4, 359, 360 - 3; animals 动物, 351 - 2; damage to ozone layer 臭氧层损坏, 380 - 4; global warming 全球变暖, 385 - 408, 420 - 2; horses 马, 351 - 2; industrial 工业污染, 193, 354 - 77; internal combustion engine 内燃机, 377 - 9; nuclear 核污染, 374 - 7; PCBs 污染, 368 - 9; pesticides 农药, 367 - 8; oil 石油, 369; toxic waste 有毒废弃物, 370 - 4; waste disposal 废物处理, 15, 346 - 52; water 水, 343 - 6, 366, 367
- Polo, Marco 马可波罗, 299
- Polynesians 波利尼西亚人, 2 - 3, 31, 193 - 6
- Pontine marshes 蓬蒂内沼泽, 76
- population 人口: early humans 早期人类, 22 - 3, 36; food supply and growth of 食物供应与人口增长, 87 - 90; growth of 人口增长, 36, 87 - 90 231 - 6, 409 - 10, 414 - 5; 人口增长与转向农业 and transition to agriculture, 40 - 1
- Port Nelson 纳尔逊港, 158
- Port Sunlight 日光港, 303
- Porto Santo 波尔图, 147
- Portugal 葡萄牙, 172 - 4, 276
- potash 钾肥, 276
- potatoes 马铃薯, 51, 112, 149
- potato blight 马铃薯疫病, 105 - 7
- Potosi 波托西, 190
- potteries 陶器, 310
- poverty 贫困, 337 - 41
- Prague 布拉格, 358
- Prestbury 佩斯贝瑞, 140
- Pribilof Islands 普里比洛夫群岛, 161, 162
- Prince William Sound 威廉王子湾, 369
- progress, idea of 进步观念, 124 - 7, 411
- Provence 普罗旺斯, 96, 100, 318
- Prussia 普鲁士, 301, 302
- Puerto Rico 波多黎各, 180, 214
- Punjab 旁遮普, 250, 258
- Pyrennes 比利牛斯, 101
- pyrethrum 除虫菊, 213
- Queensland 昆士兰, 149, 176
- Quetta 奎塔, 260
- quinine 奎宁, 217
- rabbits 兔子, 109, 147 - 8, 155
- radio 收音机, 334
- Radisson, Pierre 皮尔·罗德森, 141
- Ragusa 拉克萨, 209
- railways 铁路, 282, 305, 321
- rainforests 雨林, 参见“森林”
- Rajasthan 拉贾斯坦, 250, 257
- Ramazzini, Bernardino 纳迪诺·拉马齐尼, 364
- Rambi Island 拉姆比岛, 194
- Ramessid dynasty 拉美西斯王朝, 85
- Randstad 兰斯台德, 310 - 1
- rats 鼠, 148
- Ravenna 拉文那, 76
- Ray, John 约翰·雷, 121
- recycling 回收利用, 370 - 1, 417
- red kites 赤鸢, 139
- Reed, Walter 沃尔特·利兹, 213
- refrigerated transport 冷冻运输, 181, 238
- Rheims 兰斯, 361
- Rhine river 莱茵河, 370
- Rhineland 莱茵兰, 276

- Rhode Island 罗得岛, 227, 283
- Rhodes, Cecil 塞西尔·罗得斯, 197
- Rhone river 罗纳河, 100
- Ricardo, David 李嘉图, 130
- rice 水稻, 48, 92, 109, 110, 180, 182 - 3, 201 - 2, 243, 290, 390
- Richard II, King of England 英国国王理查德二世, 155
- ricketts 佝偻病, 220
- Riga 里加, 277
- rinderpest 牛瘟, 102, 149, 200
- rivers 河流: acid rain pollution 酸雨污染, 361 - 3; pollution 污染, 355, 357, 358; silt 淤塞; water power 水力, 273 - 4
- roads 道路, 271, 307, 332 - 3
- Robec river 罗贝克河, 273
- Rocky Mountains 落基山, 29, 34, 150, 158
- Rogers, Woods 伍兹·罗杰斯, 142
- Roggeven, Admiral 海军上将罗格汶, 1
- Roman Empire 罗马帝国: agriculture 农业, 76 - 7; deforestation 砍伐森林, 76 - 7; disease 疾病, 204; food shortages 食物短缺, 77; fur trade 皮毛贸易, 155; pollution 污染, 354; population 人口, 89, 90; slaves 奴隶, 268; water supply 水供应, 343 - 4
- Romania 罗马尼亚, 286
- Rome 罗马, 76 - 7, 203, 217, 297, 304, 344
- Roosevelt, Franklin D. 罗斯福, 222
- Ross, Ronald 罗素, 217
- Ross sea 罗斯海, 165
- Rotterdam 鹿特丹, 310
- Rouen 鲁昂, 273
- Royal African Company 皇家非洲公司, 213
- Royal African Corps 皇家非洲兵队, 213
- Royal Botanic Gardens (Kew) 裘园的皇家植物园, 183
- Royal Navy 皇家海军, 276 - 7, 283, 286, 320
- Royal Society for the Protection of Birds 皇家保护鸟类学会, 169
- rubber 橡胶, 178, 183 - 4, 330
- Ruhr 鲁尔, 281, 303, 310, 356
- Russia (pre - 1917 & post - 1991) 俄国 (1917 年之前与 1991 年之后): disease 疾病, 202, 208, 215, 220, 221; extension of agricultural land 农业用地的扩展, 237; famines 饥荒, 107, 247; fur trade 皮毛贸易, 156 - 7; and global warming 与全球变暖, 401, 405; natural gas 天然气, 288; nuclear power 核能, 421; oil 石油, 286; sanitation 环境卫生, 350; seal hunting 捕猎海豹, 161; timber exports 木材出口, 277; windmills 风车, 275; wood consumption 木材消费, 276, 参见“苏联”; Russo - Japanese war 日俄战争, 211
- Ruxton, Frederick 弗里德里克·鲁克斯顿, 158
- rye 黑麦, 202
- Saginaw 萨吉诺, 144
- Sahara desert 撒哈拉沙漠, 51, 257
- Sahel 萨赫勒, 51, 107, 248, 252, 257
- St Albans 圣奥尔本斯, 103
- “St Anthony’s Fire” “圣安东尼之火”, 202
- St Domingue 圣多明戈, 174, 179
- St Helena 圣赫勒拿, 148
- St Lawrence river 圣劳伦斯河, 157, 160, 162, 368
- St Louis 圣路易斯, 337, 353
- St Lucia 圣卢西亚, 213

- St Nazaire 圣纳泽尔, 213
- St Petersburg (Leningrad) 圣彼得堡 (列宁格勒), 301
- Saint - Simon, Comte de 圣西门, 126
- St Vincent 圣文森特, 167
- Salem 塞勒姆, 144
- Salford 索尔福德, 283
- salmon 鲑鱼, 139
- salt 盐: salinization of soil 土壤的盐化, 69 - 72, 73, 85, 263 - 4; salt works 盐厂, 278
- Samarkand 撒马尔罕, 298
- Sami 萨米, 38
- Samoa 萨摩亚, 2, 31
- Samos 萨摩斯, 343
- Sana'a 萨纳, 260
- San Francisco 旧金山, 209, 378
- Sandoz 山德士, 369 - 70
- sanitation 环境卫生, 200, 346 - 52, 415
- Sanmenxia dam 三门峡大坝, 261
- Santiago 圣地亚哥, 146
- Sao Paulo 圣保罗 312, 359
- Sargon of Akkad 阿卡德王萨尔贡, 59, 71
- Saudi Arabia 沙特阿拉伯, 259, 260
- Scandinavia 斯堪的纳维亚, 100, 112, 277, 281, 375, 382
- schistosomiasis 血吸虫病, 201, 262
- Schumacher, E. F. E. F. 希马赫, 134
- Scotland 苏格兰, 108, 138, 139, 154, 155, 391
- scrofula 淋巴结核, 210
- scurvy 坏血病, 202
- sea level rises 海平面上升, 394
- seals 海豹, 159 - 62
- Seattle, Chief 西雅图土著部落首领, 128
- Second World War 第二次世界大战, 211, 223, 271
- Seine river 塞纳河, 273, 344, 347, 350
- Selfridges 塞尔福里奇, 326
- Serengeti park 塞伦盖蒂国家公园, 168
- serfdom 农奴, 58, 267
- servants 仆人, 316
- Severn river 塞文河, 99
- Seveso 塞韦索, 369
- Seville 塞维利亚, 100, 110, 300
- sewage 下水道, 343, 346 - 52
- Shang culture 商文化, 62
- Shanghai 上海, 312
- Shanidar 沙尼达尔, 45
- sharecropping 佃农, 180, 182
- sheep 绵羊, 44, 45, 48, 103, 111, 146, 200, 237, 242
- Sheffield, 谢菲尔德 303, 333, 353
- shipping 造船, 276 - 7, 282 - 3, 373 - 4
- shops 商店, 326
- Siane tribe 西尔恩部落, 20
- Siberia 西伯利亚, 157, 167, 288, 374, 392, 393, 396 - 7
- Sicily 西西里, 76, 174
- Siena 锡耶纳, 347
- Sierra Club 山峦俱乐部, 169
- Sierra Leone 塞拉利昂, 224
- Silesia 西里西亚, 103, 358, 364
- Silk Road 丝绸之路, 204, 271
- silver 银, 190
- Singapore 新加坡, 198
- sisal 剑麻, 178
- Skegness 斯凯格内斯, 335
- “slash and burn” “刀耕火种” 参见“斯威顿农业”
- slavery 奴隶制, 6, 173 - 5, 180, 267 - 8
- Slovakia 斯洛伐克, 278
- smallpox 天花, 200, 203 - 6, 212

- Smith, Adam 亚当·斯密, 130, 328
- Smith, Robert 罗伯特·史密斯, 361
- smog 烟雾, 353 - 4
- smoke pollution 烟雾污染, 352 - 4
- Society Islands 社会群岛, 3
- Socrates 苏格拉底, 117
- Sofia Protocol 索菲亚协定, 363
- soil 土壤: creation of 土壤的创造, 14 - 15; erosion 侵蚀, 67 - 8, 81 - 2, 147, 253 - 7; fertility 肥力, 13 - 14, 88; in rainforests 雨林土壤, 14; salinization 盐化, 69 - 72, 73, 85
- Solon 梭伦, 75
- Somalia 索马里, 149, 206
- sorghum 高粱, 51, 110
- South Africa 南非, 191, 202, 223, 225, 284
- South America 南美: cattle herds 牛群, 146; extinctions 灭绝, 34; introduced wildlife 引入野生动植物, 146, 149; native animals 本地动物, 159, 390; settlement of 定居, 29
- South Australia 南澳, 147, 148
- South Carolina 南卡罗来纳, 180, 182
- South Georgia 南佐治亚, 159, 165
- South Korea 韩国, 198, 244, 338, 363, 407
- South Shetland Islands 南设得兰群岛, 159, 165
- South - West Asia 东南亚: transition to agriculture 转向农业, 39, 42 - 6
- Southwell, Sir Robert 罗伯特·索斯韦尔爵士, 242
- Soviet Union 苏联: agricultural improvements 农业改进, 239, 241; cities 城市, 308; disease 疾病, 206, 221, 222; famines 饥荒, 53, 107; forced labour 强迫劳动, 239, 267, 321; industrialization 工业化, 320 - 1, 358; irrigation 灌溉, 258, 263 - 4; nuclear accidents 核事故, 374 - 5; pollution 污染, 358, 378; soil erosion 土壤侵蚀, 255; water supply 水供应, 345; whaling 捕鲸, 167, 参见“俄国”
- soybeans 大豆, 48
- Spain 西班牙: agriculture 农业, 77, 110, 112; cave paintings 洞穴壁画, 27; cities 城市, 347; over - grazing 过度放牧, 77; slave trade 奴隶贸易, 174; water supply 水供应, 343; whaling 捕鲸, 163
- Spanish Armada 西班牙无敌舰队, 276
- Sparta 斯巴达, 267, 296
- Spencer, Herbert 斯宾塞, 124, 126
- Spitzbergen 斯匹茨卑尔根, 162, 163
- sport 运动, 333 - 4
- Sri Lanka (Ceylon) 斯里兰卡 (锡兰), 176, 178, 182, 188, 337 - 8
- Stalin, Joseph 斯大林, 132, 320
- Standard Oil 标准石油, 332
- starlings 八哥, 148
- steam power 蒸汽动力, 282 - 3
- steel 钢, 323 - 4, 330
- Steinbeck, John 约翰·斯坦贝克, 152, 254
- Stephens, John 约翰·史蒂文斯, 78
- stirrup 马镫, 270
- Stoics 斯多葛派, 118
- stone tools 石制工具, 23 - 4, 27 - 8, 39, 343
- Strabo 斯特拉博, 354
- Stuckeley, William 威廉·斯蒂克利, 353
- subsidies, agricultural 农业补贴, 242
- Sudan 苏丹, 51, 226, 246, 257, 261, 262
- Sudetenland 苏台德, 375
- Suez canal 苏伊士运河, 182, 188, 262
- sugar 食糖, 109, 110, 111, 172 - 3, 179, 242
- sugar consumption 食糖消费, 175, 228

- sulphur dioxide 二氧化硫, 358, 360 - 3
- Sumatra 苏门答腊, 183
- Sumer 苏美尔, 56 - 9, 69 - 72, 258
- Sumida river 隅田川, 357
- Sung 宋朝, 298 - 9
- Superior, Lake 苏必利尔湖, 141, 368
- Sussex 苏塞克斯, 141, 277, 278
- Sutherland 萨瑟兰, 140
- Sverdlovsk 斯维尔德洛夫斯克, 357
- Swansea 斯温西, 213, 356
- Swaziland 斯威士兰, 226
- Sweden 瑞典, 103 - 4, 235, 277, 278, 317, 338, 362 - 3
- swidden agriculture 斯威顿农业, 79 - 80
- Swindon 斯温顿, 303
- Switzerland 瑞士, 334, 362, 369 - 70
- Sydney 悉尼, 142, 148, 209, 256
- syphilis 梅毒, 214 - 6
- Syria 叙利亚, 75, 77, 258, 261
- Szechwan 四川, 92
- Taiwan 台湾, 48, 198, 338, 363
- tanning 制革, 355
- Tanzania 坦桑尼亚, 168, 246
- Taoism 道家, 127
- Tasmania 塔斯马尼亚, 29, 32, 164
- tea 茶, 181 - 2
- Techna river 台切纳河, 374
- television 电视, 327, 334
- Tenasserim 丹那沙林, 189
- Tenochtitlan 特奥蒂瓦坎, 211, 348
- teosinte 墨西哥类蜀黍, 40, 50
- Teotihuacan 特奥蒂瓦坎, 64, 78, 79, 211, 296, 298
- termites 白蚁, 385, 387
- Texas 德克萨斯, 175, 180, 254, 259
- textile industry 纺织业, 321
- Thailand 泰国, 48, 136, 183, 217
- Thames river 泰晤士河, 100, 344, 345, 347, 350, 354
- “Thirty percent Club” “30% 俱乐部”, 362 - 3
- Thirty Years War 三十年战争, 211
- Thoreau, Henry David 梭罗, 312
- Three Mile Island 三里岛, 375
- Tiber river 台伯河, 344
- Tibet 西藏, 274
- Tierra del Fuego 火地岛, 159
- Tietz 蒂茨, 326
- Tigre 蒂格雷, 74, 248
- Tigris river 底格里斯河, 56, 69 - 70, 72
- Tikal 蒂卡尔, 79, 80, 298
- timber 木料, 参见“木材”
- tobacco 烟草, 174, 180, 229 - 30, 253
- Togo 多哥, 224
- Tokugawa period 德川时期, 74
- Tokyo 东京 260, 308, 312, 313, 350, 357, 378, 参见“江户”
- tomatoes 西红柿, 50, 112
- Tomboro volcano 坦博拉火山, 105
- Tonga 汤加, 2, 31
- Torrey Canyon “托雷·卡尼翁”号, 369
- Toulouse 图卢兹, 273
- tourism 旅游, 334 - 6
- Tours 图尔斯, 361
- towns 城镇, 参见“城市”
- toxic waste 有毒废弃物, 370 - 4
- tractors 拖拉机, 241
- transport 交通运输: aeroplanes 飞机, 335; animal power 畜力, 269 - 72; cars 汽车, 329 - 33; of food 食物的运输, 88; human 人力, 268; railways 铁路, 238, 305; shipping 航运, 238, 282 - 3; suburbs and

- 郊区与交通, 305 - 7
- Tring 特林, 140
- Trinidad 特立尼达, 176
- Tristan da Cunha 特里斯坦—达库尼亚群岛, 159
- trypanosomiasis 嗜睡症, 224 - 5
- tuberculosis 肺结核, 200, 210, 219 - 20, 223
- Tunney, Gene 吉恩·滕尼, 333
- Turkey 土耳其, 253, 261, 309
- Tuscany 托斯卡纳, 96, 102
- Tweed river 特威德河, 154
- Tyburn 泰伯恩, 344
- typhoid fever 伤寒, 200 - 1
- typhus 斑疹伤寒, 210 - 1, 212
- Uganda 乌干达, 83, 185, 225, 262
- Ukraine 乌克兰, 51, 269, 291, 375
- ultraviolet radiation 紫外线辐射, 380 - 4
- Umma 乌玛, 59, 261
- Union Carbide 联合碳化物公司, 370
- United Fruit Company (UFC) 联合果品公司, 181
- United Nations 联合国, 169, 194, 195, 253, 310, 338, 362 - 3, 383
- UN Conference on Environment & Development (Rio de Janeiro, 1992) 1992 年在里约热内卢召开的联合国环境和发展会议, 404
- UN Intergovernmental Panel on Climate Change 联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC), 388, 389, 391, 392, 393, 397, 404
- United States of America 美国: acid rain 酸雨, 361 - 3; agricultural improvements 农业改进, 241; agricultural surpluses 农产品剩余, 243; air pollution 空气污染, 353, 377 - 9; cars 汽车, 329 - 33, 335, 377 - 9, 399; cities 城市, 303 - 4, 331 - 3; consumerism 消费主义, 327 - 8, 382; cotton 棉花, 180 - 1; deforestation 砍伐森林, 250; disease 疾病, 202, 213, 214, 218 - 9, 226 - 7, 228 - 9, 364; energy consumption 能源消费, 282, 283, 285, 292, 325 - 6, 333; energy efficiency 能源效率, 290 - 2, 333, 399, 420; food consumption 食物消费, 246; foreign aid 外国援助, 248 - 9, 338 - 9; and global warming 与全球变暖, 401 - 3, 405, 406 - 7; horses 马, 272, 352; industrialization 工业化, 282; irrigation 灌溉, 258 - 9; leisure activities 休闲活动, 333; loss of natural habitats 自然栖息地的丧失, 249; natural gas 天然气, 287; nuclear pollution 核污染, 374 - 5; nuclear power 核能, 421; pesticides 农药, 367; pollution 污染, 353, 367 - 8, 377 - 9, 381 - 2; population growth 人口增长, 415; railways 铁路, 332; rubber trade 橡胶交易, 184; slavery 奴隶制, 175, 180; soil erosion 土壤侵蚀, 253 - 5; suburbs 郊区, 305, 307; timber extraction from Philippines 从菲律宾采伐木材, 189 - 90; tourism 旅游, 335; toxic waste trade 有毒废弃物交易, 373 - 4; transport 运输, 331 - 3, 377 - 9; waste disposal 废物处理, 370 - 4; water power 水力, 274; water supply 水供应, 344; whaling 捕鲸, 164; wood consumption 木材消费, 276, 282
- Upanishads 奥义书, 127
- Ur 乌尔, 56, 59, 70, 71, 296
- Ural mountains 乌拉尔山, 156
- uranium 铀, 375 - 6
- Uruguay 乌拉圭, 148, 309

- Uruk 乌鲁克, 57, 59, 61, 69, 296
Utrecht 乌特勒支, 311
Uttar Pradesh 北方邦, 260

vaccination 疫苗接种, 205, 206, 222 - 3
Valencia 巴伦西亚, 100, 273
Valladolid 巴利亚多利德, 301
Van Buren County 范布伦县, 145
Varanasi 瓦拉纳西, 346
variolation 天花接种, 205 - 6
Veblen, Thorstein 托斯丹·范伯伦, 328
vehicle pollution 车辆污染, 377 - 9
Venezuela 委内瑞拉, 286, 378
Venice 威尼斯, 156, 173, 274, 276, 297, 299, 301, 335 - 6
Versailles 凡尔赛, 346
Victoria, Queen of England 英国女王维多利亚, 344 - 5, 356
Victoria (Australia) 维多利亚 (澳大利亚), 147, 159, 256
Vienna 维也纳, 326
Vienna Convention 维也纳公约 (1985), 382
Vietnam 越南, 92, 183, 205, 244
Vijayanagar 查耶那加尔, 297
Vikings 北欧海盗, 99, 156
vineyards 葡萄园, 150
Virginia 弗吉尼亚, 144, 148, 180, 253
Vistula river 维斯瓦河, 47, 359
vitamins 维生素, 201 - 2, 220
Volta dam 沃尔特大坝, 261
Voltaire 伏尔泰, 124

Wadden Sea 瓦登海, 368
Wainfleet 温弗利特, 140
Wales 威尔士, 139, 279, 281, 303, 344
Wallace, Mackenzie 麦肯齐·华莱士, 85
Wal - Mart 沃尔玛, 326
walrus 海象, 162
Washington DC 华盛顿特区, 200, 307, 337
water 水: acid rain pollution 酸雨污染, 360 - 3; drinking water 饮用水, 337, 415; pollution 污染, 343 - 6, 355, 366, 374; power 水力, 273 - 4; supply 水供应, 200, 257 - 63, 343 - 6
Wayne County 韦恩县, 144
Weald 森林地带, 278
wealth, inequalities 财富不平等, 336 - 41, 413, 417 - 8
weather 天气, 参见“气候”
West Africa 西非, 186, 213, 221, 251, 252
West Germany 西德, 参见“德国”
West Indies 西印度群岛, 174 - 5, 176, 179, 216
Western Samoa 西萨摩亚, 219
whale oil 鲸脂油, 163, 165
whales 鲸鱼, 162 - 8
wheat 小麦, 42 - 4, 46, 48, 61, 70 - 1, 110, 111
wheel, invention of 轮子的发明, 269
Wheeling, West Virginia 西弗吉尼亚的威灵, 361
Wickham, Henry 亨利·威克姆, 183
Wieliczka 维利奇卡, 278
wind power 风力, 274 - 5
Windsor Castle 温莎城堡, 275
Wollo 沃罗, 248
wolves 狼, 41, 138 - 9,
wood 木材: as fuel 作为燃料, 250, 275 - 80; shortages 短缺, 277 - 80; timber extraction 采伐木材, 188 - 90, 252, 参见“森林”
Woolley, Leonard 伦纳德·伍利, 69, 78
World Bank 世界银行, 135 - 6, 261, 288,

- 339 - 40
- World Health Organization 世界卫生组织 (WHO), 206, 210, 217, 222, 337, 358, 359
- World Trade Organization 世界贸易组织 (WTO), 135 - 6, 243
- World Wide Fund for Nature 世界自然基金会 (WWF), 169
- Worlidge, John 约翰·沃利杰, 140
- Worthing 沃辛, 141
- Wylde river 怀利河, 273
- Wyoming 怀俄明, 29
- Xenophon 色诺芬, 75, 117, 118, 125
- yams 洋芋, 51
- Yangste river 长江, 48, 91
- yaws 雅司病, 214
- yellow fever 黄热病, 212 - 4
- Yellow river 黄河, 48, 62, 260
- Yellowstone National Park 黄石国家公园, 168
- Yemen 也门, 260
- Yokohama 横滨, 308
- Yorkshire 约克郡, 274, 281
- Yoruba 约鲁巴, 296
- Ypres 伊普尔, 275
- Yunnan 云南, 209
- Zagros mountains 扎格罗斯山, 42, 44, 45, 71
- Zambia 赞比亚, 191, 339
- Zanzibar 桑给巴尔, 110
- zinc 锌, 330, 359
- Zittau 齐陶, 344
- Zwami Chemi 萨威·克米, 45

如同贾雷德·戴蒙德的《枪炮、病菌与钢铁》，克莱夫·庞廷的这本书探讨环境与人类历史的关系。从苏美尔到古埃及，从复活节岛到罗马帝国，作者对世界各地的文明进行考查。其核心观点是：人类一再创建的那些社会，依靠对地球资源的开发而成长和繁荣，直到扩展至这些资源不再能够维持这些社会人口的临界点，导致它们后来的崩溃。

本书为庞廷这部世界畅销书的新版。新版作了修订、扩充和更新。它不仅讲述了数千年来我们如何破坏环境的可叹往事，而且是对地球今天面临危机的最新评估——一些重大问题必须以寻求解决方案来回应。

一部绿色世界史，也就是一部人类让世界失去绿色的历史。问题的关键是，在未来的世界重着绿装之时，那是意味着人与自然的和谐，还是标志着这个世界，这个曾经的人类世界，已经进入后人类时代？这本书或许给不出确切的答案，但肯定会让你掩卷而沉思……

——夏明方（中国人民大学教授、著名生态史专家）

如果说在这样一个主题上，有一本书可以激励热心者，平息批评者，唤醒无知者，那么，就是此书。

——伦敦《观察家报》

事实证明，以毁灭生态为代价的经济发展，带给人类的只能是战争、疾病和绝望。书中对工业时代和城市发展的描述，于今日面临严峻城市环境问题的我们，尤有可供镜鉴之处。

——凯风网文化频道

本书讲述了人类从采集社会到农业社会再到工业社会的过程中给环境带来的破坏，最重要的是对工业革命以来环境破坏的批判，极具现实意义，对我国当前发展也有警示作用。

——豆瓣网读者

上架建议 文明史、生态史

ISBN 978-7-5620-5936-3



9 787562 059363 >

定价：59.00 元



引领法讯前沿
优惠尽在指尖



六部书坊



凯风网