

国外大视野丛书

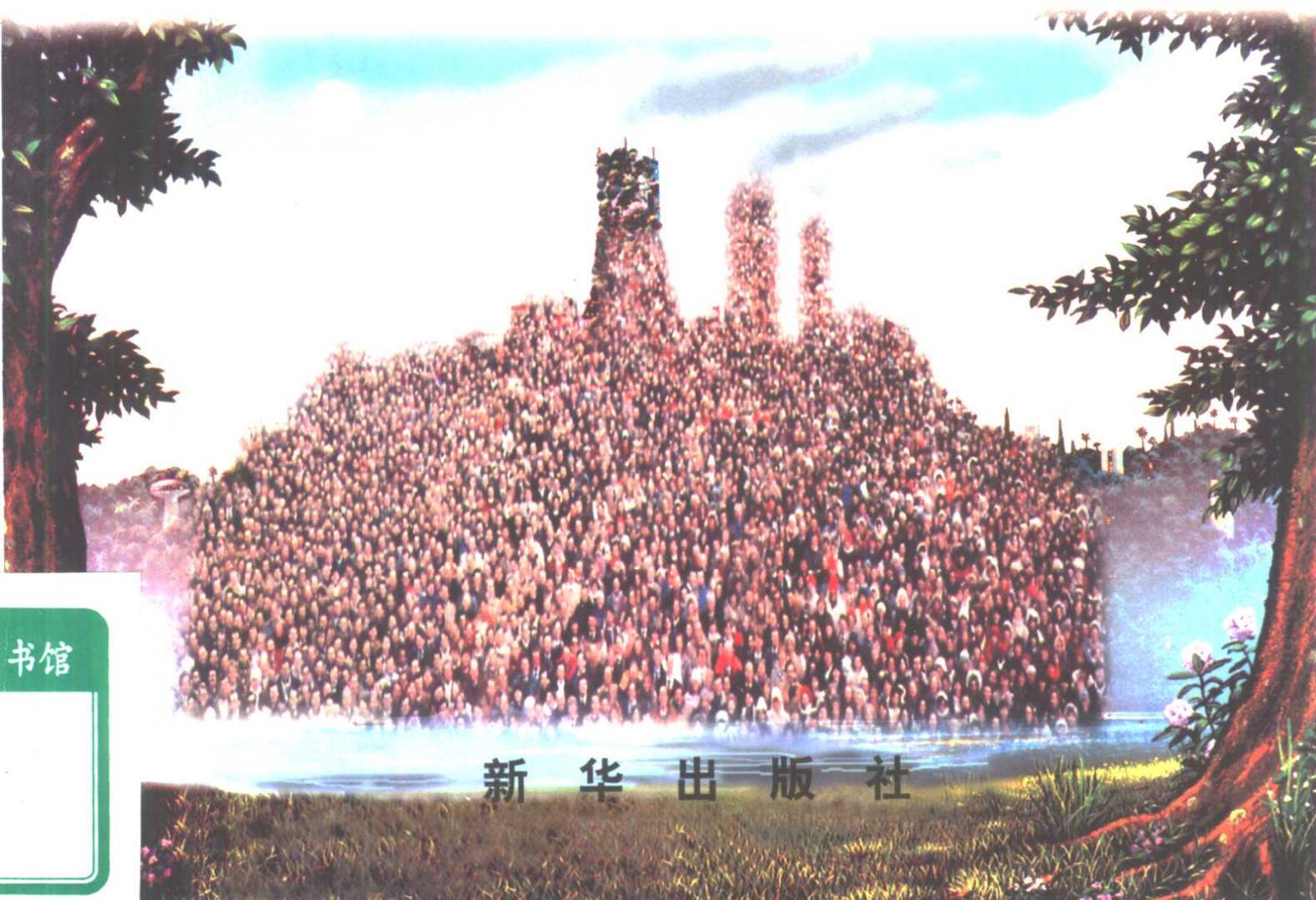
国家“九五”规划重点图书

PAUL · EHRLICH ANNE · EHRLICH

〔美〕 保罗·艾里奇 安妮·艾里奇 著
张建中 钱力 译 钱炜 校

人口爆炸

THE POPULATION EXPLOSION



书馆

新华出版社

国外大视野丛书

人口爆炸

[美] 保罗·艾里奇 著
安妮·艾里奇

张建中 钱力 译
钱炜 校

新 华 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

人口爆炸 / (美) 艾里奇 (Ehrlich, P. R.) 等著; 张建中, 钱力译. 北京: 新华出版社, 1999.12 / (国外大视野丛书)

书名原文: The Population Explosion

ISBN 7 - 5011 - 4718 - 3

I. 人… II. ①艾…②张…③钱… III. 人口增长 - 影响 - 环境 - 研究
IV. C922

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 55387 号

The Population Explosion

Original English Language Edition Copyright (C) 1991 by Paul Ehrlich

Simplified Chinese Characters Edition Arranged with

SIMON & SCHUSTER, INC.

through Big Apple Tuttle - Mori China,
and Beijing International Rights Agency

All Rights Reserved

本书中文版专有权属新华出版社

人 口 爆 炸

[美] 保罗·艾里奇 著
安妮·艾里奇

张建中 钱力 译

钱炜 校

*

新华出版社出版发行
(北京宣武门西大街 57 号 邮编: 100803)

新华书店经销

新华出版社印刷厂印刷

*

850 × 1168 毫米 32 开本 10.75 印张 25.9 千字

2000 年 1 月第一版 2000 年 1 月第一次印刷

ISBN 7 - 5011 - 4718 - 3/C·36 定价: 20.00 元

中文版序言

自1990年这本书在美国出版以来，已经发生了许多情况。现在我们仍然感到惊恐吗？仍然对别人为什么不惊恐而感到奇怪吗？是呀，人口仍然在膨胀，人类为了满足自己短期的需求，仍然不顾一切地在过度滥用和修改地球的生态系统。但是，文明将以猛然碰撞（全面核战争）而告终的前景实质上已经缩小了。“呜咽啜泣”的可能性会有所减少，或者推迟，尽管说它得以避免还为时过早。

全球人口现在十分接近60亿，只与8年前相比，正以较为缓慢的速度增长，这是好消息。联合国最近的人口预测表明，到21世纪中叶的人口规模比1990年所预期的可以少5亿。依据1996年“适中的”预测，人口规模的高峰将在2050年前后，超过94亿，约达110亿（假定没有致命的世界性传染病之类大幅度提高死亡率的大灾难的话）。在90年代后期，世界人口正以每年1.4%左右膨胀，这个膨胀率是下降的。在80年代后期，每年约有1亿人添加到人口中去，现在我们好像已经度过了每年增长额最大的时刻。如今每年只增加8千万人左右，而且正在回落。

也许更有趣的是联合国人口学家们所作的“低”预测。这个预测的基础是世界各地都达到低于父辈本身的换代水平的总生育率（粗略地说，总生育率就是平均家庭规模）——每对夫妇1.8个孩子，大约等于中国现有的总生育率。在这个预测之下，到2040年，世界人口规模的高峰将达80亿人左右，然后开始十分

缓慢地下降。这是一个可能的轨迹，但这显然比上述那个适中的预测可能少一些。

导致不同看法的变化发生在什么地方呢？在 80 年代，尽管由于计划生育运动继续不断的努力，就降低出生率而言，似乎极少会发生变化。人口统计上和社会上的各种因素都在起作用，包括中国在内，那里对一家一个孩子规划的阻力就是一个因素。但是，接近 80 年代的末尾，有些情况开始发生了。欧洲和日本的总生育率本来就低，却又降得更低——有些国家低到平均一对夫妇只生 1.2 或 1.3 个孩子，欧洲的十多个国家开始了人口负增长——那就是人口缩减。这个趋势迅速扩展到东欧，扩展到前苏联解体后经济混乱随之而来的各国。

出生率的显著下降还出现在拉丁美洲和东南亚的许多国家。在撒哈拉沙漠以南的一些国家，也第一次见到了出生率的微量下降。虽然如此，生育率在拉丁美洲和东南亚的大多数国家还是比换代水平高得多（这些地区分别平均为 3.0 和 2.9 个孩子），他们的人口仍然以每年接近 2% 的速度增长。非洲的年轻人口仍然是人口爆炸的炮灰，撒哈拉沙漠以南各国的总生育率平均为 6.0 个孩子，每年的人口增长率为 2.6%（若不是持续的婴儿死亡率高和艾滋病死亡率日益上升，那里的人口增长率还会更高）。在此情况下，通常伴随着基本的发展而来的出生率的回落才刚刚开始，他们还有很长的路要走，然后人口的增长才会放慢，更别说停止了——除非现在侵袭到某些国家人口四分之一那么多的艾滋病的悲剧灾难性地超过这个进程。

生育率虽然在印度或北美洲缓慢地回落，但在南亚和西亚却几乎见不到什么变化。在加拿大和美国，出生率一直在接近或低于换代水平之间徘徊，但是，由于过去的生育率较高所产生的动量，加上持续不断的高移民率，使他们的人口增长没完没了，无望终止。尤其不幸的是这些国家高水平的人均消费量，使他们的

人口问题居于世界上最严重的问题之列。

令人啼笑皆非的是如今在一些欧洲国家和日本所见到的前所未有的低生育率引起了某些社会评论家的极大关注，以为这些社会正在变成被老人压倒的社会。当然，没有什么理由认为极端的低生育率将是持久的趋势。在东欧和前苏联，经济的恢复可引起生育率的反弹，而在西欧和南欧，原因可能是年轻妇女为追求较高的教育和职业，便推迟生孩子。不过，在欧洲许多国家，65岁以上老人的比例在增加，几代人的生育率都低，预期寿命都在上升。在这些国家，如果生育率仍然很低，在几十年以后，65岁以上人口的比例可从15%—17%上升到20%。然而，没有人把扶养大量老人的负担和扶养少量儿童所减轻的责任对比一下，儿童比老人的依赖性更大，生产性更小。在迅速增长的人口中，15岁以下的人口比例可以高达45%—50%，如今非洲许多国家的情况就是这样。这代表一个沉重的负担，对一个贫穷的社会来说，尤其如此。

在大多数工业化社会中，受扶养的少年儿童在人口中的比例为17%—22%，随着老年人口的上升，少年儿童的比例在下降。就退休年龄的人们来说，扶养关系的这个转移是有潜在力量的，可以加强社会安全的各种措施。这变化是逐步的，可以预料的，因此是可以计划的。而且，今天的老人往往比以前的几代人较为健康，因此，他们代表有生产能力的工人们的潜在源泉，胜过传统的退休年龄。稍微老些的人口还带来其他一些好处，不仅减轻了使大量的少年儿童受教育和适应社会生活方面的负担，减少了控制犯罪活动（大多数是15—30岁的人所犯）的费用，还使连续增长的劳动后备军寻找工作的需求也减少到可以设法办到的水平。最后，在人口密集的欧洲和日本，缓慢缩减的人口对这些地区的环境来说也是好消息，随着消费量的任何减少而来的是全球的环境受益。在任何情况下，面对这些不可避免的人口年龄结构

的变化，那是早变化比迟变化好，这是很清楚的。推迟这个问题的变化，只会使下一代人加重负担，他们需要在人口更加过剩和环境更加恶化的世界中解决这个问题。

人口增长现在虽然明显地放慢，总有一天会停止——甚至会倒退——但是人口爆炸还远远没有过去。即使按最乐观的设想，全球人口至少还会增加 20 亿，很可能还会增加 30 亿或 40 亿，然后才会停止增长。因此，几代人以后，我们可能面临的前景就是不得不多扶养如同最近的 1970 年全世界人口那么多的附加人数，然后全世界人口才会开始逐渐下降，达到从长远观点看来可以持续下去的水平。

关于这本书中所叙述的人类困境的其他方面的情况如何呢？我们仍然为全球天然资源的枯竭和天然生态系统及其所提供的服务遭受袭击而担忧吗？仍然为同温层的臭氧枯竭和全球变暖之类全球环境问题而担忧吗？仍然为粮食生产和人口增长之间的竞赛而担忧吗？仍然为贫富之间的不公平和环境对人类健康的威胁而担忧吗？在许多情况下，我们比以往更加担忧；在其他一些情况下，我们担忧得少些。我们将简略地叙述其理由：天然资源的枯竭仍在继续，也许比以往枯竭得更快；因为人口继续扩展到以前无人居住的地区中去，或者加紧利用土地、表层水和海洋资源；天然生态系统仍然继续被转换成其他用途，或者被弄得破碎不堪；天然生态系统服务功能的损失日益变得更加显著；至少对了解情况的观察家来说是这样。全球变暖可能产生的紧急效应，可以加剧环境退化的直接后果，表现为旱灾、洪灾日益增多，气候情况日益严峻。我们担忧的是各国政府对付气候变化的威胁似乎麻木不仁，无所作为，拒绝带头采取行动。

国际合作的一个模式，在解决臭氧层枯竭问题上效果明显，那是好消息，而对更加棘手的全球变暖问题来说，却似乎不适宜。与此同时，其他一些世界性的问题已经开始出现，取代了我

们可以补救的那些问题。比如说，人类的各种活动（包括农业）已使氮的固定率约略翻了一番，从而引起了各种各样的问题。另外已经发现的是多氯联（二）苯、二氧（杂）芑、滴滴涕之类用氯处理过的碳氢化合物，都是普遍存在的有害物质；这些有害物质在人类和野生动物的发育过程中扰乱内分泌激素的作用，可以引起微妙的生育缺陷。还有，由于全世界越来越需要更多更好的粮食，耕地越来越退化，城市化用地越来越多，淡水越来越短缺，绿色革命技术越来越接近极限，满足这些需求的前景必将越来越暗淡。

由于世界经济越来越紧密地结合在一起，“自由贸易”变成各国政府占支配地位的信条，各国内部和各国之间的贫富鸿沟继续在扩大。对社会对环境的责任心究竟能否约束住自由贸易，仍要等着瞧，我们关切地注视着这个进程。使我们现在面临的大量环境问题的困境得以形成的，不仅是许多跨国公司一贯喜欢榨取受雇者和滥用自然资源的开发方式、生产方式和贸易方式，这种方式还促进了最糟糕的过度消费模式。在连续不断的人口增长和日益浓厚的消费第一主义的驱使下，文明的冲力似乎迫使我们进一步走向“呜咽啜泣”的解决办法，而不是走向温和仁慈的替换办法，后者可以让我们为全人类和我们所依靠的天然世界设计和创造一个更有吸引力的未来。

自从我们写出这本书以来，这样一个可持续的未来的主要因素没有发生变化，在今后的篇章中也可找到这些要素。我们希望中国的读者会发现，这些要素是很有益的指南。现在中国也许比其他任何国家更有权作出选择，采取行动，在 21 世纪影响全人类的未来历史的进程。我们希望这些选择将是明智的、人道的选择。

保罗·艾里奇

安妮·艾里奇

1999 年 9 月

序 言

1968年,《人口炸弹》一书^①提出了警告:倘若不把人口爆炸控制住,灾难就要临头。当时导火线正在燃烧,现在人口炸弹已经起爆。自1968年以来,尽管“有些应急计划,通过增加粮食生产,扩大地球供养人口的能力”,^②至少有2亿人——大多数是儿童——已经死于饥饿和与饥饿有关的各种疾病。我写《人口炸弹》一书时,世界上只有35亿人,现在人口问题不是只像过去那样对未来构成威胁。

现在世界人口为53亿人,还在不断上升。你读这句话要花费6秒钟,这6秒钟内就会增加18个人。^③每小时要多喂11万个嘴巴,每年增加9500万人。同1968年相比,现在全世界用来种植粮食作物的表土却减少了数千亿吨,地下水减了数百万亿加仑。

1988年,美国消费的谷物比它生产的谷物还多。自第二次世界大战以来,这至少是第一次。这一年美国因严重干旱而损失了全国谷物的三分之一左右——大体上相当于常年的谷物出口量。现在有100多个国家依靠从北美进口粮食。使人们得以避免严重粮食危机的是以往储存下来的大量粮食。

要恢复那么多存粮,究竟是否容易,现在还不清楚。世界谷物产量在1986年达到了最高峰,自那以后,连续两年下降,这是四十年来的第一次。在这两年内,世界人口却迅速上升,新增加的人口等于英国、法国和西德的公民总数。全球粮食人均产量

在1984年就达到了最高峰，自那以后开始下滑。自1981年以来，拉丁美洲的粮食人均产量一直下降，撒哈拉沙漠以南的非洲粮食人均产量连续下降已达20多年。由于人口持续增长给大气层增添了越来越多的“温室”气体，对农业不利的气候前景也正在出现。

《人口炸弹》一书想让人们对人口增长与这类事件的关系有所警惕，并对“把大气层当作垃圾场使用”而引起的温室效应和其它可能的后果提出了警告。该书最后写道：“总之，污染环境就是破坏地球的能量平衡，从全球性气候和地方性天气两方面来说都会引起灾难性的后果。我们要想继续污染环境，了解将来会出什么事吗？参加‘环境的赌博’，我们最终又将得到什么呢？”

真的，得到了什么呢？我们参加了这场赌博，现在我们正开始付出代价。警钟已经反复敲响，可是社会却充耳不闻。^④与此同时，预期中的大灾难已经变成事实。90年代人口问题的教科书看来必然与我们原来那本书大不一样。现在我们写这本《人口爆炸》的时候，文明世界维持生命体系的各种不祥变化日益显著。世界上到处存在着饥饿现象，饿殍遍野、瘟疫流行的前景比以往更加逼近；美国浪费惊人，对地球维持生命的体系来说，一般美国人生一个孩子带来的灾难比穷国人生一个孩子要高出数百倍；更严重的是，正在世界上大多数人并不了解人口过剩对在造成他们面临许多问题上所起的作用。

即使没有受过饥饿之苦的人，也一定会怀疑出了什么差错，一定会对自己和子女的未来生活有一种不祥之感。电视上出现的种种镜头：热带森林在燃烧，海滩遭受污染，农田受旱成灾等等，都使人心神不得安宁。非洲人在凄凉的难民营地上忍饥受饿的画面，令人心碎。

在美国，凡是在大城市地区开车的人，不论白天黑夜，几乎随时都会碰到交通堵塞现象。凡是来到我国首都参观访问的人，

都可以看到无家可归的流浪汉在白宫对面的公园里睡觉。晚间新闻中充斥着吸毒、犯罪的消息。到处都是艾滋病流行的新闻，到处都在谈论全球变暖、大气中的臭氧层窟窿和酸雨。

这许多问题乍一看来好像是孤立的，可是它们都被一些共同的线索拴在一起。这些线索还把这些问题同粮食生产的统计数字联系起来，同十多亿人饿死病死的前途联系起来，并同我们熟悉的社会可能瓦解的危机联系起来。在我们这个星球上动荡不安的众多原因中，最主要的原因是人口增长过快及其对生态系统和人类社会这两方面的冲击。这些冲击就是把表面上看来互不相干的上述种种问题和其他问题都联系起来的线索。爆炸性的人口增长及其对你和你的子孙后代的影响，以及你和你的朋友为荡造较好的未来能够做些什么，这就是本书所讨论的内容。

保罗·艾里奇

安妮·艾里奇

1989年7月26日

于科罗拉多州哥特城

洛基山生物实验所

目 录

中文版序言	(1)
序言	(1)
第一章 为什么不是每个人都像我们一样吃惊?	(1)
第一节 缓慢的起点	(1)
第二节 指数的增长	(3)
第三节 把人口和其它问题联系起来	(5)
第四节 认清人口问题	(10)
第五节 战胜禁忌	(11)
第二章 一次性的宝藏	(13)
第一节 挥霍浪费我们的世袭财产	(14)
第二节 资本耗尽	(15)
第三节 对生物多样性的袭击	(19)
第四节 物种灭绝和自然界的遗传因子库	(21)
第五节 与大自然竞争	(24)
第六节 人口过剩	(27)
第七节 在获得人类遗产方面的不平等	(30)
第八节 比赛的结局	(34)
第三章 人满为患	(36)
第一节 步伐轻巧	(37)
第二节 初期影响	(39)
第三节 脚步渐沉	(40)
第四节 步履艰难	(45)
第五节 多种冲击	(47)

第六节	人口动量	(49)
第七节	移民迁居	(52)
第四章	粮食：首要的资源	(56)
第一节	亚洲的粮食生产：迄今尚好	(59)
第二节	拉丁美洲：落在后面	(65)
第三节	非洲：落在后面	(70)
第四节	发达世界吃得太多	(73)
第五节	海洋——竭泽而渔	(74)
第五章	农业生态	(78)
第一节	天气和气候	(79)
第二节	投入、产出与分配	(81)
第三节	选择的余地越来越少	(85)
第四节	摇摆不定的美国政策	(87)
第五节	欧洲——新兴的粮食输出者	(89)
第六节	面对现实	(91)
第七节	面包与马戏	(95)
第八节	供农场用的生物技术	(97)
第九节	下一个任务	(99)
第六章	全球生态系统的健康状况	(101)
第一节	温室升温	(102)
第二节	气候变化和粮食保障	(109)
第三节	模拟全球气候变化和粮食保障的关系	(111)
第四节	酸雨	(113)
第五节	耗尽臭氧层	(114)
第六节	沙漠化	(116)
第七节	美国环境灾难之一例：南佛罗里达	(119)
第八节	对环境的各种冲击之比较	(122)
第九节	结论	(124)

第七章	人口和公众健康 ·····	(126)
第一节	人口和污染·····	(126)
第二节	流行病和历史·····	(129)
第三节	当今流行病学的环境·····	(133)
第四节	艾滋病·····	(136)
第五节	生态变化和疾病·····	(139)
第六节	穷国的健康问题·····	(141)
第七节	我们的人口能有多大密度? ·····	(143)
第八章	人口, 增长主义和国家安全 ·····	(148)
第一节	经济上的盲目信念·····	(151)
第二节	为了利润毁灭世界·····	(154)
第三节	替代的限度·····	(155)
第四节	对经济学家和其他人的教育·····	(157)
第五节	我们需要炮灰吗? ·····	(159)
第六节	环境问题对国家安全的威胁·····	(160)
第九章	猛烈碰撞, 呜咽啜泣, 出路何在? ·····	(164)
第一节	猛烈碰撞·····	(164)
第二节	呜咽啜泣·····	(165)
第三节	出路何在? ·····	(170)
第十章	与人口有关的问题及其解决办法 (上) ·····	(175)
第一节	人类进化过程的不利条件·····	(176)
第二节	改变思想·····	(179)
第三节	控制人口·····	(180)
第四节	富裕国家的人口缩减·····	(183)
第五节	堕胎问题进退两难·····	(186)
第六节	避孕药物器具·····	(191)
第十一章	与人口有关的问题及其解决办法 (下) ·····	(194)
第一节	发展中国家的人口政策·····	(194)

第二节	中国和印度：成功和失败·····	(196)
第三节	非洲：一揽子人口统计的实例·····	(201)
第四节	穆斯林世界·····	(204)
第五节	拉丁美洲：几分希望，几分恐惧·····	(205)
第六节	等待人口统计转变期到来·····	(206)
第七节	在发展中各国控制人口·····	(208)
第八节	减少对环境的冲击·····	(211)
第九节	没有合作，一事无成·····	(214)
第十二章	你能做什么呢？ ·····	(218)
第一节	提倡一对夫妇只生一个孩子·····	(218)
第二节	保护环境 人人有责·····	(220)
第三节	努力宣传节制生育·····	(221)
第四节	驳斥有钱人、聪明人应该多生孩子的谬论 ·····	(223)
第五节	鼓励新闻界多报道人口问题的严重性·····	(224)
第六节	推动美国政界人士制定和执行合理的 人口与环境政策·····	(225)
第七节	参加和支持为控制人口保护环境而 努力的民间组织·····	(227)
第八节	深信人类可以摆脱困境·····	(228)
第九节	供你参考的资料·····	(231)
	一、人口趋势的主要信息·····	(231)
	二、致有影响人士的信件选样·····	(233)
	三、为解决人口问题而工作的组织机构·····	(240)
	四、进一步阅读的书籍·····	(245)
附录：	地球生态演化史略 ·····	(248)
第一节	最初的绿色革命·····	(249)
第二节	生物群落·····	(250)

第三节	各种生态系统·····	(252)
第四节	驯服的星球·····	(253)
第五节	古代的生物灭绝·····	(255)
第六节	植被与气候·····	(256)
各章注释	·····	(259)
鸣谢	·····	(317)
译后记	·····	(319)

099932

第一章

为什么不是每个人都像我们一样吃惊？

30年代，当我们刚出生的时候，全世界的人口只有20亿；现在，世界人口等于那时的1.5倍，而且还在迅速增长。^①美国的人口增长比世界人口平均增长率慢得多，可是，仅在60年间，美国人口就翻了一番多——从1928年的1.2亿人增加到1990年的2.5亿人。^②在两、三代中，人口这样大量膨胀，这本身就可以说明一个社会的社会与经济制度方面的许许多多变化。对我们这些花费毕生精力一直关心人口爆炸所包含的各种意思的人们来说，这也是十分惊人的。

第一节 缓慢的起点

对人口生物学家来说，最棘手的问题之一是，一方面他（或她）认为文明世界正处于迫在眉睫的严重危机之中，而另一方面，公众——甚至包括民选的官员对这一问题却只表示一般的关心。

上述差异的主要根源在于问题本身发展缓慢。人们没有感到

吃惊是因为从生物与文化这两方面来说，人的进化是由于人对眼前的“火堆”作出反应，而对自己无法控制的长期“趋势”却不管它。^③我们只有未雨绸缪——下定决心，把注意力集中在看来好像渐进的或者几乎无法觉察的变化上——才能看清我们面临的困境的轮廓，才会大吃一惊。

研究我们现在所处的困境的根源，那是一个非常缓慢的进程。依据非洲东南部考古发现，把大约 400 万年以前像“露西 (Lucy)”^④ 那样的小脑袋、直立的动物南方古猿 (australopithecines) 确定为最早出现的人类，似乎是有道理的。当然，我们不知道这种最初的人类有多少人口，但是，非洲东南部这种最初的人类很可能从未超过 12.5 万人。

我们自己的这种现代人类 (Homo Sapiens)^⑤ 是在数十万年前进化而来的。农业是大约 1 万年前发明的，那时候居住在地球上的人口可能不过 500 万人——比现在居住在旧金山海湾地区的人口还少。即使在两千年前耶稣基督诞生的那个时候，全人类的人口大体上也只有今天的美国人口那么多。到 1650 年，人类只有 5 亿人；1850 年只有 10 亿稍多一点。由于现在世界人口已经超过 50 亿，人口爆炸的绝大多数是在现代人类史上不足千分之一的时期内发生的。

这是单个物种在数量上的一个异常变化。在我们漫长的历史中，人口一直不慌不忙地增长，可是，在工业革命时期就加速增长起来，1950 年之后，更是急剧猛增。自本世纪中叶以来，世界人口一直以每年 1.7%—2.1% 的速度往上增长，不足 40 年就翻一番。有些地区人口增长显然比其它地区来得快。据估算，肯尼亚这个非洲国家的人口在 80 年代每年增长 4%，如果按这比率增长下去，肯尼亚人口只要 17 年就会翻一番。^⑥ 这个增长率已经持续了十多年，只在最近才略有缓慢下来的迹象。与此同时，像北欧一些国家的人口在最近几十年内却增长十分缓慢。

可是，同我们容易注意到并且作出反应的一些事件比较起来，即使是最高的人口增长率，也只是行动缓慢的变化。我们只需几秒钟的时间就可把公路上突然转向我们开来的小轿车避开。阿拉斯加州石油溢出事件一度引起公众的极大愤慨，可是几个月之后就平息下去，从大众媒介的报道和大多数人的意识中消失了。美国参加第二次世界大战，历时不到四年。肯尼亚人口在最近四年内增长百分之十六——这个变化在当地几乎觉察不到，更不用说在别处了。在四年之内，世界人口只增长百分之七稍多一点。谁能注意到呢？虽然从历史的角度来看，人口爆炸来得非常突然，但从个人的知识来说，这只是蜗牛般爬行的速度。人口爆炸不是一个事变；它是一个趋势，必须经过分析，人们才能认识到它的含义。

第二节 指数的增长

指出人口的规模翻一番所花的时间，是说明人口增长速度的一个引人注目的方法。这个方法同百分数增长率相比，更容易为我们大多数人所理解。人口往往可以按一定的“指数”模式来描绘其增长。^⑦指数增长出现于银行账目中，指的是把利息积累起来，利滚利。指数增长也出现于人口中，因为子女类似利息，仍留在人口数中，他们自己又生出子女。^⑧

指数增长的一个主要特征是往往好像开始慢而结尾快。用来说明这个特征的一个典型例子，就是池塘表面水草每天翻一番，而且依据测算，能在 30 天内把整个池塘都盖满。现在的问题是水草在 29 天内将把池塘盖住多少？答案当然是水草在 29 天内恰好把池塘盖住一半。然后水草数量再翻一番，第二天盖满整个池

塘。这个例子说明，指数的增长隐含着令人大吃一惊的东西。

对人口增长的种种限制，比对池塘中水草增长的那些限制更难觉察出来。不过，像池塘中的水草那样，人口本质上是按指数的模式增长的，所以我们必须警惕这种增长含有潜在危险的特性。关键是要记住：按指数增长的长久历史决不包含着指数增长可以长久持续下去的意思。开始时缓慢的运动最终可能以迅雷不及掩耳之势把我们人类压垮。

最近二三十年，世界人口增长率略有放慢，于是有些人就过早地欢呼，以为“人口爆炸已经结束”。其实，这只是从60年代初期增长率为2.1%左右的高峰下降到1990年为1.8%左右的增长率。把这个变化放入人口发展远景中来观察，人口翻一番的时间只从33年延长到39年而已。事实上，从1950年到1987年，世界人口确实在37年中翻了一番。可是，即使人口出生率继续往下降，而死亡率也不上升，那么，尽管增长率逐渐放慢，世界人口仍然会继续增长一个世纪。人口统计学家认为，世界人口在达到100亿或更多一些之前，是不会停止增长的。^⑩

因此，即使出生率下降到一定程度，人类要结束人口爆炸或避免其后果，还是长期的事情。实际上，人口增长最快的一步还在前头，即在今后不到一个世纪的时间内，从50亿增加到100亿。但是，这并非说人口的增长不会在小得多的规模上较快地停止，如果我们——世界上一切国家——都下定决心这么做的话。现在的麻烦在于世界上许多领导人，也许还有全世界的大多数人，仍然不相信客观上存在着迫使我们不得不这么做的种种原因。他们甚至更不了解，如果人类不采取行动，远在人口达到100亿之前，大自然会用令人非常不愉快的各种方法，替我们结束人口爆炸。

那些令人不愉快的方法正在开始被人们觉察出来。人类在90年代将被迫面对越来越多的咄咄逼人的环境问题。这类全球

性的问题使我们在 60 年代后期担忧的那些问题相形见绌。现在最严重的问题也许是全球变暖的问题，这一问题基本上是由于人口增长和人口过剩而引起的。1988 年在北美洲、苏联和中国发生的严重干旱，是不是地球表面温度缓慢上升的结果，现在还不清楚。但由于全球持续变暖的趋势日益明显，气候模型预测到的正是这类事件。^①全球气候变暖的突出后果，除了越来越频繁和严重的农作物歉收之外，还包括沿海地区水灾，土地沙漠化，造成环境难民 3 亿多人。^②疾病型态变化，水资源短缺，对自然生态系统的压力，以及上述诸因素之间互相反应造成的巨大影响。^③

人口持续增长和人口严重过剩的穷国努力从事开发，使温室加温的趋势至少在我们这一代极其难以放慢，也不可能使它停止下来或倒转过来。即使同公认的预测相反，温室加温趋势奇迹般地没有出现，大量人口和大规模饥荒好像是狭路相逢的两个冤家，迟早终将相撞在一起。

第三节 把人口和其他问题联系起来

我们可以看到，全球变暖，酸雨，臭氧层窟窿，易受流行病袭击，土壤和地下水耗竭，这一切都与人口的规模有关。这些显然都威胁到文明世界的继续存在。由于全球变暖而使农作物歉收，仅此一项就可能在几十年间造成 10 亿以上的人过早死亡。艾滋病的流行则可能杀死几亿人。这一切加在一起，便是大自然提出的严厉的“人口控制”方案，如果人类拒绝实行自己提出的较温和的“人口控制”计划的话。

我们不应欺骗自己，以为人口爆炸不要很久就会告终。现在

遗留下来的唯一问题是：要么通过人道的节制生育的方法，把人口控制住；要么由大自然把过剩的人口扫除干净。我们知道，由于宗教和文化的的原因，全世界都存在着反对节制生育的势力。但是，我们相信，人们只是不了解反对节制生育意味着人类将面临什么选择。当今凡是反对节制生育的人，都是糊里糊涂地投票赞成采用大规模地增加早期死亡的方法来控制人口的规模。

当然，环境危机并不仅仅是膨胀中的人类数量引起的。富人中不断增长的消费需求，以及越来越多地依靠对生态有害的技术来满足这种需求，也是造成环境危机的重要原因。一些环境保护论者之所以能回避人口问题，只是强调种种有害的技术问题；有些社会问题评论家之所以能同样回避人数太多的问题，集中火力于财富严重分配不均的问题，原因都在于此。

但是，研究人类日益加深的困境问题的科学家一致认为，迅速恶化的人口过剩问题是造成人类困境的主要因素。美国地球俱乐部——该组织的成员均系美国科学院（NAS）和美国科学艺术研究院（AAAS）的成员——在1988年9月发表了一个声明，其中有一段话说：

“引人注目的全球人口增长问题的重要性，在人类的议事日程上应当仅次于避免核战争的问题。当前人类困境的主要方面，包括不可更新的资源迅速耗尽、环境恶化（包括气候迅速变化）、以及日益加剧的国际紧张局势，都与人口迅速增长和人口过剩问题有密切的联系。”^⑭

1989年，三个声望卓著的科学组织在华盛顿共同主办了一个以“全球变化”为主题的科学讨论会，发言者一致认为人口增长是导致可以预见到的大灾难的一个实质性因素。可是，报纸上的报道却很少。《纽约时报》上的一篇文章^⑮虽然谈及人口因素，

但是，关于控制人口是解决人类困境的根本问题这一观点却只字未提。近几年来新闻媒介对环境问题的报道一直很不错，可是，把人口问题与环境问题密切联系起来的新闻报道却并不多见。这方面还有许多工作要做。

尽管新闻媒介偶尔也对人口问题作些报道，可是有些人却从来没有听出道道来。1988年11月，罗马教皇保罗二世重申，天主教会禁止避孕。这是保罗教皇在他反对控制生育的通谕《人道传略》(Hocmanae Vitae)发表20周年的时刻重申的。

幸好工业化各国的大多数天主教徒并不怎么理睬教皇的通谕或天主教会关于禁止使用一切实用避孕方法的禁令。信奉天主教的意大利现有的完整家庭的平均规模比其它任何国家都小，平均每对夫妇只有1.3个孩子。由于非法避孕率高得出奇，意大利的出生率历来很低，直到70年代，避孕和堕胎才先后被视为合法。

为保卫教皇通谕周年庆祝活动而举行集会的主教们宣称：“从理论上讲，全世界的粮食资源可以养活400亿人。”从某种意义上说，他们是对的。养活400亿人，“从理论上讲是可能的”——好比你自己喜欢的垒球队参加垒球大赛，每场必胜，连胜50场；或者好比你玩俄式轮盘赌*，连续玩一万次而不打得你的脑袋开花，从理论上讲，这也是可能的。

人们也许会问，养活400亿人的目标即使可以达到，这不是一个合算的值得为之努力的目标呢？把地球实质上变成规模巨大的人类饲养场，能服务于什么目的呢？这样的奇迹几乎肯定不会持久下去，这姑且不说吧，生活的质量又会怎样呢？

我们想要强调的是，人口问题决不像某些人声称的那样只是一个“天主教会的问题”。在世界各地，在相似的文化教养与相

* 俄式轮盘赌，玩赌时在左轮手枪的六个弹膛中只装一颗子弹，其余五个弹膛中不装子弹，然后扳动旋转的弹膛，举枪对准自己的脑袋，并且扳动扳机。——译者

似的社会地位中，天主教徒和非天主教徒的生殖行为是一样的。不过，罗马教廷梵蒂冈的政治主张是解决人口问题的重大障碍，这在不小程度上可以归咎于约翰·保罗二世教皇的极端保守主义的立场。^⑥非天主教徒应当十分小心，不要把天主教徒或天主教义与梵蒂冈混淆起来。美国天主教徒大多数不是那样的。天主教会在避孕问题上的立场，使千百万天主教徒感到苦恼。他们觉得在道义上必须遵循他们自己在个人生活中的良心，把梵蒂冈在这个问题上的说教撇在一边，不予理睬。

不愿意正视人口问题严重性的不只限于梵蒂冈。这种思想倾向深深地扎根于我们的遗传因子和文化之中。许多人在其它方面聪明伶俐，慈祥和蔼，可是一旦面临人口统计方面的种种问题，他们的行为就像蠢人一样，其原因之一就在这里。因此，一位专攻邮购营销的经济学家会宣传自己的论点，说人口基本上可以永远增长下去，因为人是“首要的资源”；一位新闻工作者则可主张美国人口增长应当更快些，这样我们可以有一支更庞大的军队！甚至有些环保问题专家也常常受骗于“没有人口问题，只有分配问题”这一说法。这种说法通常见诸于战胜饥饿的计划之中，粮食短缺在这种计划中仿佛是人口过剩的唯一后果。

可是，即使从这狭窄的角度来看，假定粮食都按平均分配，这种主张也是错误的。倘若世界上每个人都吃得像美国人一样，那么，按照1985年和1986年的粮食收成记录，只能养活目前全世界人口的一小半。当然，世界上不必每个人都像美国人那样吃。全世界的谷物收成——这是养活人类的主粮——约有三分之一用来喂养动物。以便生产奶、蛋、肉类，供美国饮食方式之需。若用这些谷物直接喂人，就能解决问题吗？倘若每人都愿意基本吃素，1986年生产的用来喂养动物的那部分谷物，也许养活10亿多人。

人人都基本吃素，这样的急剧变化能解决世界粮食问题吗？

这只能应付一时之急。到本世纪末，那额外养活的 10 亿人将和我们一起受到严厉的打击。何况到了 80 年代后期，人类好像已经遇到了麻烦，难以维持 80 年代中期的生产水平了，更别说跟上人口的增长。1988 年世界谷物收成比 1986 年约低 10%。现在没有什么迹象可以说明有钱人愿意放弃食用动物产品。

因此，尽管重新分配粮食资源会极大地减轻当今的饥饿之苦，现在也没有什么理由可以把饥饿问题称为“只是”一个分配问题。造成当今饥饿问题的一个原因确实是分配不均，不幸的是有人利用这一重要实际情况，作为回避另一个更重要的实际情况的手段，即回避当今的紧急问题是人口过剩，分配问题应该放到明天再去争论。

然而，粮食问题在酒足饭饱的美国人当中并未引起多少直接的关心，他们没有理由去了解粮食问题的严重性或广泛性。但是，可以帮助人们认识人口困境的严重性的其它证据却俯拾即是，这是因为主要由于人口过剩和人口增长引起的种种问题正在迅速恶化。人们虽然几乎从来不把这些问题同人口问题联系起来，但是这些问题却常常出现在晚间新闻中。

想一想电视中出现的驳船镜头吧！这些驳船装满垃圾，像空中飞人那样在海上到处游荡。再想一想“垃圾场已满，无法堆放垃圾”的新闻故事吧！这些镜头和故事说明，生活富裕的人过多和为维持富裕生活而破坏环境的技术这两者之间互相起作用时能造成何等严重的恶果。在美国一些海滩附近游泳时，遇上污水与化学废料的机会越来越多，这可以追溯到同样的根源。撒哈拉沙漠以南的非洲饥民是干旱的牺牲品，也是农业政策失误、人口过多和家畜过多的牺牲品——战争则往往给饥民们最后的打击。上述一切，就是人类正在对地球上维持生命的各种体系施加日益严重的大规模消极影响的征兆。

第四节 认清人口问题

一般的人，甚至一般的科学家，很少把那些似乎毫不相干的事件同人口问题联系起来，因此仍然无所忧虑。在某种程度上说，他们没有把这一件件事情结合起来观察，那是因为许多地方有一个禁忌，就是反对坦率地讨论人口问题。这个禁忌有一部分是天主教上层统治集团制造的，有一部分则是其他集团提出的，他们担心一讨论人口问题就会在社会上产生破坏性的后果。

许多政治上左倾的人担心，强调人口过剩会转移人们的注意力，使他们不关心极为重要的社会正义问题（除人口问题之外，这些问题确实需要强调）。那些政治上右倾的人则往往害怕讨论人口过剩问题会鼓励堕胎（未必如此），或者害怕制止人口增长会严重损害经济（如果处理不当，这是可能的）。对人口问题不熟悉的其他各种政治倾向的人们则相信各种千奇百怪的技术成就——例如把外层空间殖民地化——能永远避免人口过剩，永远不必调整人口的规模。^①

甚至美国全国科学院（NAS）在其致布什总统的关于如何对付全球环境变化问题的建议书中也避而不提控制人类数量的问题。尽管科学院的成员们都很熟悉这个问题，也很了解尖锐的人口问题是引起全球环境变化的重要因素，倘若把布什政府忌讳的主题包括进他们所推荐的各种意见之中，他们害怕连科学院的整个建议书都会被撇在一边。考虑到布什在堕胎问题上表达过的观点，又考虑到布什政府在任命环境方面许多敏感职位时表现的软弱无力，科学院的策略也许是正确的。国家管理和预算局毕竟曾经试图压制专家们对潜在的全球变暖的严重性所作的评价。为了

适应布什政府在这个问题上泰然自若的态度，该局终于修改了国家航空和航天局一位第一流的科学家詹姆士·汉森在国会所作的证词。^⑮

我们所有的人都自然地倾向于接受人口增长问题上的忌讳。我们对限制人口规模的厌恶态度，就像人的性行为那样有着深刻的根源和普遍性。经过几十亿年进化的实际情形就是你这一群体成员的繁殖力超过其他群体成员的繁殖力。这正是自然选择的基础，是进化过程的推动力。然而，禁忌必须根除，必须抛进大海中去。

第五节 战胜禁忌

现在可以浪费的时间已经不多；实际上，《人口炸弹》一书在1968年出版时可以浪费的时间也已经不多。人类无所作为，已使数亿人因饥饿与疾病而过早地死亡。人口与其它问题的关系必须成为公众的共识。用人道的方法采取行动，终止人口爆炸，使人口开始逐步下降，这应该成为人类议事日程表上的头号问题。人类的出生率必须下降，必须尽快地降到略低于死亡率。要缩小即将来临的大灾难的范围，现在也许还有时间，但是时间已经不多。用控制生育的方法来终止人口爆炸，这是一个必要的缓慢的过程。只有自然界的残忍方法，才有可能迅速解决人口问题。

当然，倘若我们醒悟过来，在控制人口规模方面获得成功的话，其它一切棘手的问题仍然将要留待我们去解决。单靠限制人类的数量不可能终止战争、环境恶化、贫困、种族歧视、宗教偏见或性别歧视；它只能为我们创造机会去做这些事。正如老话说

的那样，不管你从事的是什么事，不控制人口就输了你的事业。

今天，美国和其他富裕国家都有一个明确的选择。他们可以继续漠视人口问题，继续漠视他们自己对这一问题所作的大量“贡献”。但他们只能陷入不断加剧的下降过程之中，在几十年内把文明世界完全引向末路。我们前进的道路上将出现更频繁的旱灾，更多被毁的庄稼，更多的饥荒，更多快要死亡的森林，更多的烟雾，更多的国际冲突，更多的流行病，更严重的交通堵塞，更多的毒品，更多的犯罪活动，更经常地在污水中游泳，还有其它种种极不愉快的事情。我们人类中不那么幸运的伙伴已经太多，他们走过的正是这样一条路。

要不然的话，我们应该改变我们的集体观念，采取各种必要的措施，急剧地降低全球的出生率。人们应该学会处理人口增长问题，把它当作癌症一样——确实如此——的疾病对待，朝一个可以继续生存的社会前进。富国应该把帮助穷国作为自己的一个紧急目标，而不是追求更多的财富，不是追求毫无用处的对另一个国家的军事优势。那样的话，人类也许有机会来驾驭其它一切似乎难以处理的问题。这是一个挑战性的前景，但这至少可以给人类一个推动，为人类本身创造一个像样的未来。更直接更具体地说，现在采取行动，就有可能给我们的子孙后代留下像样的生活条件。

第二章

一次性的宝藏

倘若人们意识到他们自己、他们的家庭、他们工作或投资的公司对全球文明世界的行为方式不能忍受下去的话，他们就会要求采取行动。让我们举个例子来思考这个问题。

假设有两兄弟，年轻时每个人都从父亲手上继承了一大笔财产。假设哥哥把他自己的一部分财产投资于一家可靠的企业，拿到定期股息，另一部分存入银行，又有存款利息。这笔投资所得的股息和利息使这位年轻人的余生过得很宽裕，即使他还算不上一个富豪。他很珍惜他的父亲和祖先经过几十年的辛劳而积聚起来的财产，总是很节俭地精心管理他的资本，若有可能，就以适当的方式进行投资，进一步扩大他的资本，以便把他的遗产传给子孙后代。

假设年轻的弟弟与他相反，只顾及时行乐而无长远的打算。他也去投资，但对保护和增加遗产的价值却漫不经心。他过着奢侈的生活，开支超出他的投资所得的收益，为了维持他自己和他的大家庭的奢侈生活，他变本加厉地消耗他的资本，而不明智的投资又使他损失了更多的遗产。由于资本减少了，他的收益也减少了，所以为了维持他的富裕生活方式，他就不得不把老本吃得越来越少。这个弟弟去世之前便已坐吃山空，晚年难以为计，没

有留给子女任何东西，恰恰相反，他的子女却背上了赡养挥霍成性的父亲的沉重负担。

第一节 挥霍浪费我们的世袭财产

人类就像上述故事中的两个儿子，“继承了”一笔无价的财产，即地球这颗行星和它所蕴藏的各种财富。这些一次性的宝藏的一部分，当然就是储存量极大的矿物燃料，为工业化的文明进程提供了动力。现在连政治家和经济学家都已经懂得矿物燃料的有限性。但是，另外有些财富也许不大引人注目，却更有价值。

可以说，最大的财富是由其它的数百万种生物体——植物、动物和微生物——组成的，人们就与这些生物体共同居住在这个行星上。除了人以外的这些有生命的物体供给我们一切食物；供给我们木材、纤维和兽皮，让我们制成服装和栖身场所；还供给我们药物、油脂、肥皂、树脂、橡胶和不可胜数的其它各种有用的东西。当然，我们通过选种、驯化，把许多生物改良成为对我们更加有用的东西。我们在这方面的“投资”是很明智的；但是，我们不是对收益投资，我们是对我们的部分世袭遗产投资，以便增加收益。

更重要的是，这些物种宝藏供给我们宜人的环境方面发挥了关键性的作用。这个环境包括适宜的气候，可呼吸的空气和深厚肥沃的土壤。这一切都源远流长，其中部分是地球上千差万别生命形式进化而来的成果。同样，各种矿物燃料——煤炭、石油、泥炭和天然气——都是古代的各种植物和微生物的遗体在地质作用下形成并储存下来的。人类的遗产还包括各种无机的财富，例如大量的纯洁新鲜的地下水，还有集中储藏起来的非常有

用的铜、铁、汞、锌等几十种金属。聪明的人类学会了把这一切都开采出来。

像其它动物一样，人类在早期生存的几百万年中所依靠的资源（除了呼吸的空气和饮用的水之外）几乎完全是其它活的生物体——他们吃的，或用作燃料的，或制成简单工具的，筑成栖身场所的，用作遮身之物的，都是各种植物和动物。这一切都是可以更新的资源，它们自然繁殖，或是像水那样，是通过天然的过程连续不断得到补充的，多种植物、动物和微生物都参与了这一过程。从实际意义上说，早期的人们就像我们的比喻中那个节俭的长子一样，都是靠他们继承来的遗产的收益维持生活的。

随着农业的发明，事情就起了变化，人类不仅学会了驾驭生物环境，以求增加食物的供应，他们还很快地发现了金属的价值，从而第一次利用了不可更新的资源，这有举足轻重的意义。后来，从事于农业的人们滥用了土壤和森林之类可以更新的资源。土壤的养分枯竭了，土壤流失了，或让耕地盐碱化了；森林的砍伐速度超过了更新速度。这些曾经依靠自然更新的资源，实际上变成了不可更新的资源。由于利用各种金属，又把可更新的资源转换成了不可更新的资源，人类便不明智地损害了他们自己的天赋资本。为了维持人类日益膨胀的人口，这些损害开始时较轻，后来便日益严重。

第二节 资本耗尽

随着工业时代的到来，首先利用煤炭作燃料，然后利用石油和天然气作燃料，人类极大地加快了从依靠收益（可以更新的资源）维持生活到依靠消耗资本（不可更新的资源）维持生活的转

变。这些看起来丰富便宜的能源在制造业和农业生产中大规模地被用来代替人力，还使人类能更迅速地开采其它不可更新的资源，使人们更加容易提取这些资源，开采偏僻地方的矿藏。

获得“便宜的”能源，还使发展功率强大的农业机械成为可能；有了丰富的石油和煤气，就可发展化肥、农药和其它产品，以便提高农作物的产量，使之大大地超过传统的方法所获得的产量。同样，矿物能源促进了许多实用商品的生产，^①刺激了经销，刺激了食品生产，使之以空前的速度增长。结果，矿物能源也促进了 20 世纪的人口爆炸。

最后，便宜的能源由于利用过度和污染的结果，加快了人类把可以更新的资源转变成不可更新的资源的步伐。过度利用使可以更新的资源消耗速度超过了“更新的”速度，导致了可以更新的资源转变为不可更新的资源，而污染则直接将有用之物变成无用之物。

为了养活日益增多的人数，人们不得不在短期内最大限度地提高农业产量，结果就过度利用了表土层和地下水这两样基本的“可更新的”资源。由于长期忽视了保护土壤的必要性，大量的宝贵的表土被冲走，或被风吹走。土壤对今天社会的好处是不论利用多长时间都是无可替代的；通常需要几百年或几千年才产生几英寸厚的土壤（依据情况而有差异）。在草原和森林之类自然生态系统中，^②由于自然侵蚀作用而造成的土壤损失是微不足道的，一般通过土壤的自然产生过程得到补偿。与此相反，在农业系统中土壤的损失则可达到每 10 年损失几英寸或每年每英亩损失几吨的程度。

跟一般公众的印象相反，化学肥料既不能替代土壤中的自然肥力，当然也不是土壤本身的代用品。使用化学肥料可以暂时掩盖由于侵蚀作用引起的土肥损失，但是，化学肥料一般只提供农作物所需要的二十来种养分中的两三种养分。化学肥料既不供给

必不可少的土壤结构，又不供给土壤中群居的许多活的微生物，这些微生物往往参与有助于农作物吸收各种养分的过程。

某些耕作与栽培方法可以显著地降低土壤侵蚀率，可是短期经济学往往与土壤保护背道而驰。据估计，每年全球土壤损失量比新土壤形成量超过 240 亿吨至 260 亿吨。正如世界观察研究所所长、农业经济学家莱斯特·布朗说过：耗尽了石油储藏量，文明世界还可维持下去；可是，耗尽了全世界的农业表土层，文明世界就无以为生了。

同样情况，地下水层的抽取速度已数倍于水的自然更换速度，这都是为了支持不断发展的人类事业的需求。大多数人认识到可以从地下抽出的石油是有限度的，可是很少人认识到人类也在开采有限的地下水库。美国大平原下面的奥加拉拉含水层的迅速枯竭就是一个很好的例子。那里的水是在最后那次冰期积蓄起来的。在有些地方（特别是在南部高原地带），奥加拉拉含水层每年大约吸收进半英寸水，为了灌溉农田而抽干含水层，那里的水位每年下降 4—6 英尺。不到半个世纪内，南部奥加拉拉含水层已被抽取得濒临经济性的枯竭，这是人类历史上过度抽取地下水的最大抽取量。如今地下水的净抽取量大致等于科罗拉多河的流量。^③

地下水抽取过度是人为的，是以地下有取之不尽的水源为假设而制定的方针引起的。正如新墨西哥州的工程师指出，“我们总是可以决定建造更多的水利工程。”可是，倘若没有水，我们将一筹莫展。再过几十年，一旦奥加拉拉含水层的水抽干了，大平原地带的许多农民就会破产，损失的粮食将相当于美国如今出口的谷物量。抽水过多会造成地下含水层的永久性破坏。岩石结构中充满水的空洞在水抽出之后，有时会坍塌下去；若在沿海地带，咸水会渗透进含水层中。

奥加拉拉含水层抽水过多，只是把可更新的水资源变成实质

上不可更新的资源的例子之一。在加利福尼亚州圣华金河谷，含水层每年被抽出来的水，比重新灌入的水量超出 5000 多亿加仑，而且这个比率还在不断上升。在加州一个河谷中为了维持灌溉而过多地抽出的水量之大，是难以设想的。可以这么说，那水量大致等于每年流进美国经济中的石油量的一倍。试想一下吧，超级油轮到达美国数量翻一番，美国近海和内地所有的油井产量翻一番，而这一切仅仅相当于加州中央河谷南半部地下水供应的抽水量！

这种情况可以持续多久，现在还不清楚，尽管含水层几乎耗尽时，抽水的代价会大幅度上升。正如水分析家马克·赖斯纳指出：“这是由许多因素来决定的，例如粮食的价格，能源的价格，还有一个问题，就是由于二氧化碳使世界的气候发生变化，加州会不会变得更加干燥。”所有这些因素，当然有一部分依赖于人口规模。

在含水层抽水过多是一个世界性的问题，例如在印度，管井使全国多数地区的地下水位都降低了。印度的一位科学家最近读到印度的“水危机”问题时说：

“受旱的和易受旱的土地上的天然资源变得十分有限，无法维持和滋养成倍增长的人口和牲畜……为了在饥民和剩余的肥沃土地之间保持一点现实可行的平衡，我们不得不进行极其艰巨的努力……我们的实际科学知识并不具有增加天然水供应量的潜力。同时为了灌溉半干旱的耕地，我们还对地下水施加过多的压力，却没有使其得到补充。”

在中国，水的人均消费量现在只有美国的五分之一，需求量则在迅速增长。从 1980 年到 2000 年，工业用水的需求量几乎可望翻一番，城市居民用水的需求量可望增加三倍。到本世纪末，

中国的 644 个城市中，将有 450 个城市缺水。供应北京和天津的地下含水层已经枯竭。^④

我们的地质学同行们当中有些人确信，缺水会使人口爆炸停止下来，其原因之一正是在含水层抽水过多。石油是有代用品的，淡水却没有代用品。^⑤不幸的是，世界上到处可见一些毫无头脑的工程师（还有一些经济学家和政界人士），他们说些什么“我们总是可以决定建造更多的水利工程”。

抽水过多并不是含水层所面临的唯一问题。人类的各种活动还可使含水层中毒，从而使含水层的水质变成不可使用。日益发展的美国经济生产着越来越多的产品，而这些产品的制造又带来各种有毒废料。从偶然溢出来和未密封的垃圾堆中渗进地下的毒素可以使含水层或多或少地受到永久性污染。阳光和微生物对自然界的净化过程都是必不可少的，但是，地下缺乏阳光，微生物又供应不足。从分散在十多个州的核武器制造工地和处理设施中渗进含水层去的辐射期长的放射性物质已经使一些含水层受到了毒害。

我们日益增长的人口还“需要”更多的公路、街道、人行道和停车场。大面积铺筑路面的结果，往往使雨水直接流入或者通过下水道流入江河湖海之中，而不是渗入地下，补充含水层。因此，我们一边为了工农业的发展和饮水的需要而把含水层抽干，一边又干扰含水层的补充进程。

第三节 对生物多样性的袭击

地球上生物的多样性也许是为了供养日益增长的过剩人口而被挥霍浪费的人类遗产中最关键的部分。物种大灭绝的威胁正笼

罩着全球的各种植物、动物和微生物。同 6500 多万年前结束恐龙统治的那次自然界的插曲相比，这种威胁将造成更严重的危机。无论从审美或道德观点来看，都有理由对人类在宇宙中仅知的各种活生生的伴侣的大批毁灭深表关切。可是，大多数人大概将通过经济体系的连锁反应才会感觉到失去生物多样性的影响。

人类已经从自然界的“遗传因子库”（genetic library）中借来了文明世界的现实基础——包括一切农作物和家畜，重要工业原料和无数传统药物的有效成分。来自这个遗传因子库的少数无价值的禾本科植物的物种，经过几千年的选育，已经变成了小麦、稻米、玉米和其它谷物。喂养人类的基础就是每年生产出来的约为 17 亿吨的这些谷物。

即使这样，自然界的遗传因子库在提供用途广泛的生物品种方面的潜力几乎还没有发掘出来。由于遗传上独特的一些群体和物种的灭绝，人类正在丧失通过尚未发现的各种新的食物、药物和工业原料来改善正在急剧膨胀的人口的健康与福利的无数机会。实际上，我们正在丧失遗传工程所依靠的原料，对许多人指望用来改善人类状况的一门技术的发展构成威胁。遗传工程并不创造崭新的基因，它只是将已知的具有某种作用的基因从一个生物体转移到另一个生物体而已。遗传工程必须依靠自然界“遗传因子库”来提供所要转移的基因。

更令人担忧的是，由于遗传上多样性的减少，人类保持最重要的农作物的高产品种的能力受到了威胁。这些高产品种往往只有从野生亲本植株上转移基因才能得以改良。世界上许多地方农作物的近亲植株正被消灭，其结果可能使农作物变得日益脆弱，易受虫害和不良气候的袭击。

可是，生物品种灭绝对社会最严重的影响不在于这些直接的经济损失，而在于生态系统遭到破坏所引起的各种后果。生态系统供给我们以必不可少的“生态系统服务”，使人类得以延续至

今。所有这些“服务”都依靠植物、动物和微生物的参与。两项至关重要的服务包括调节大气层中各种气体的比例（这影响到气候）和调节水的循环，后者通过海洋、大气层和陆地进行（包括控制洪水和补充含水层）。生态系统的“服务”还包括：土壤的形成与保持，粪便、污水等处理，营养物质的再循环，农作物的花粉传授，对农作物可能构成潜在威胁的绝大多数害虫的控制，以及森林产品、海洋食物的供应。

许多人之所以能够回避他们面临的人口问题，其主要原因之一是他们长期对人类遗产中最关键的部分——即维持文明世界的生态系统——所起的作用一直毫无所知（本书附录中可以找到“地球生态演化作用”的一些基本事实的概述）。

外行人由于缺乏必要的生物学基础知识，既不理解人类生存发展所受到的各种制约因素，也不理解产生这些制约因素的根源。他们不理解人口为什么会爆炸，也不理解爆炸中的人口威胁着文明世界本身的生存。他们对他们自己同其他生物群体和非生物环境三者之间的相互作用知之甚少。

这种理解的缺乏是教育的一大失败，但是，大多数“有教养的”人对这一失败仍未认识。数年前，大自然学家奥尔多·利奥波德说过：生态学家们生活在一个“伤痕累累的世界上”，然而这个世界却自以为安然无恙。如今这个世界正在流血，走向死亡，常人则各为自己的事务奔波，对此毫不在意。

第四节 物种灭绝和自然界的遗传因子库

让我们更仔细地观察一下上述流血现象的一个主要部分，即生物多样性的消失吧。进化与共同进化（生态上近亲的生物体交

互演化的相互作用)产生了纷繁众多的生命形态,构成了地球上的生物资源,也构成了热带森林群落的特殊宝库。^⑥进化与共同进化也是化合物纷繁众多的原因,这些化合物是各种生物体尤其是微生物和植物为其本身之需要,特别是为了防御敌人的进攻而产生出来的。生命形态的多样性构成了至为宝贵的遗传因子库,由各种生物体产生的各种生物化学药物则是这一遗传因子库的主要好处之所在。

遗传因子库还包含各种农作物的野生亲属,那是帮助农作物在共同进化过程中跟自己的袭击者——各种各样的害虫——进行竞争,取得胜利的基因来源。遗传的变异性是负责维护农业生产率的植物进化论者手中的一项基本工具。例如在美国西北地区,抗锈菌的新麦种只有五年左右的估计寿命期。届时就有一种可能侵袭这一麦种的新锈菌进化而生,因此必须准备种植一种对这一新锈菌有抵抗力的新麦种。可是,唯有获得必不可少的基因时,这一新麦种的培育创造才可能实现。

为了让农作物(以及家畜)适应气候的变化,遗传的变异性也是必不可少的。由于全球变暖的结果,预计今后几十年内气候的变化可能非常迅速,因此,实现这种适应性显得更为重要。

由于人类在热带森林和其它地方不断破坏生物多样性,继续争取高产农业所必需的遗传变异性的库容量随之减少。生物多样性的消失使我们失去了在养活日益增多的人数的斗争中本来可能有助益的工具。例如,在现存的25万多种植物中,已经调查过的有可能培养为农作物的品种寥寥无几。中美洲的谷物苋紫(属藜族谷物)之类,在一些热带地区显得颇具增产能力。在自然界的遗传因子库中,无疑还有培育创造出新食物的其它许多机会,等待着我们去发现和开发。可是,今后几十年对热带森林的破坏,实际上将把这部分遗传因子库造福人类的一切可能性排除得干干净净。

不断增长的人口不仅侵噬着农业的基础，而且正在毁灭许多高效药物的来源（阿斯匹林和奎宁之类都是作为植物保护药物而发展出来的）。一切处方所用的药品约有三分之一是植物保护化学药物，或其仿制而成的化学药物。不仅如此，各种植物物种所含的化学药物各不相同，同一物种的不同种群所含的化学药物亦不尽相同，所以，保护不同的种群和保护每一物种的代表显得一样重要。因此可以想象，每烧毁一平方英里热带雨林，就意味着永远失去一种潜在的药物，而那是可能有助于治疗癌症、艾滋病或其它致死、致残的疾病的药物啊！

人口过剩在许多方面起了破坏雨林及其所含物种的作用，这使人类丧失了许多本来可使不断增长的人口延长生产性寿命的机会，这一情况令人啼笑皆非。可是，植物和动物群体的灭绝往往瓦解生态系统的服务功能，人们在许久之后才发现全部物种都受到了威胁。例如植物群体的灭绝可以改变当地气候，通过扰乱水循环也对区域性气候有严重影响。

第二次世界大战后，亚洲中部喜马拉雅山区的人口增长，导致山坡上许多树木群体的消失，生态系统对水循环的调节作用受到损害。因为裸露的土壤再也没有植物的根系加以固定，再也躲避不开倾盆大雨的力量，土壤便受侵蚀。大量的土壤被冲到河流的下游，沉积在印度的恒河与孟加拉的布拉马普特拉河相汇合的三角洲上。

孟加拉的 1.15 亿人拥挤在像美国的威斯康星州那么大小的地方，无论按什么标准来说，都是人口非常过剩的国家。许多孟加拉人已经被迫移居到地势低洼的淤泥沉积处，其中部分淤泥便是由喜马拉雅山脉冲刷下来的土壤^⑦。那里的人民特别易受频繁的洪水袭击，这些洪水起源于如今树木砍伐殆尽的喜马拉雅山脉各地。那里的人民还易受孟加拉湾的飓风引起的暴雨巨浪的袭击。1970 年暴雨巨浪席卷沿海低洼地带时，孟加拉至少有 15 万

人死亡。^⑧1984年在一次类似的灾难中，又有数万人死于非命。1988年洪水泛滥造成的伤亡（起初河水上涨，接着是飓风），也不少于数万人。那次灾难使全国四分之三地区遭淹，至少5000万人无家可归，贫困不堪。

第五节 与大自然竞争

上述情况只是人类规模日益扩大的活动所造成的后果的一部分。大多数人还不了解人类利用地球陆地表面的程度。在世界的陆地中，百分之十一用于种植农作物；约有百分之二铺了道路，或建起了城镇；百分之二十五用作饲养牲畜的牧场；百分之三十仍然覆盖着森林，其中多数在不同程度上已为人类所利用或已改造为林场。地球上其余三分之一的陆地，几乎都在北极、南极地区，要不就是成片沙漠，或高山峻岭，或太荒凉，太不适宜居住，于文明世界无多大用处。

人口到处膨胀，意味着以符合人类需要的植物群落代替天然的植物群落，意味着与其它动物群体争夺地球的恩赐，也意味着无情地毁灭各种天然的生物群落。结果，无数动植物生存的要害——被消灭，人类经济完全赖以存在的各种天然生态系统亦逐渐退化。

这种替换、竞争和毁灭的范围异常广泛。人类直接或间接地占用着大量的比例日益增大的由绿色植物、藻类和许多种类的细菌通过光合作用获得的太阳能。实际上，一切动物和其它各种不起光合作用的有机体最终都依靠太阳能：它们通过食物取得太阳能。全世界每年由光合作用体（Photosynthesizers）获得的太阳能的总和（不包括为光合作用体本身的生存所使用的部分）称为净

初级产品 (NPP)。

人类和家畜直接消费 (用作食物、饲料和木材) 的净初级产品在陆地上约占百分之四, 在海洋中约占百分之二。对于只占世界动物种类约三千万分之一的人类而言, 这一消费比例当然是不相称的。可是, 陆地上的净初级产品中被转移到受人类指挥的各系统中去的比例却更大, 例如大片土地上种植遗传上相似的农作物, 随之俱来的是各种害虫。这种以人造生物群落替换天然生物群落的现象十分普遍, 致使人类对陆地上的净初级产品的冲击成倍增长, 其比例超过百分之三十。这笔账包括大量的净初级产品, 其中有近年来新建牧场所产生的, 有为改良饲料而烧掉放牧地时所消耗的, 有采伐木材时砍下来但未使用的植物原料中所包含的, 也有为发展农业而清理土地时砍下来的植物原料中所包含的。因此, 几乎有比人类直接消耗掉的多七倍的陆上净初级产品被人类的活动改造或转移到受人类控制的各系统中去。这些系统的特点是有许多与自然生态系统中不同的生物体。

然而, 这还不是全部情况。从天然的生态系统替换成人类控制的生态系统, 结果常常降低了生产能力。种植农作物的土地 (水浇地除外) 通常比它所替换的草地或森林所产生的净初级产品要少, 牧场比森林产生的净初级产品也少。此外, 人们在许多地方使土地降低了或完全失去了生产能力, 因为铺地筑路之外, 还有放牧、耕作过度, 水利管理不善, 结果往往造成沙漠 (即沙漠化的过程)。就在最近 40 年内, 全球陆地上的净初级产品由于上述原因已经下降约百分之十三, 目前下降速度还在继续加快。

人类对光能合成产品的直接消费、间接占有以及抑制, 加起来约占地球陆地上可能达到的净初级产品的百分之四十。把人类影响较少的海洋生态系统包括在内, 人类对全球的总冲击量, 即对全球光能合成产品的总消耗量约占百分之二十五。地球上一切生命的能源大量转移这个事实, 有力地说明了天然生态系统所

提供的维持生命必不可少的各种服务功能为什么正在恶化，粮食生产的发展为什么越来越困难，为什么其后果是所有国家的安全感越来越少。

外行人可能得到一个错误的印象，以为地球上的基本食物资源若有百分之六十不受人类直接影响就没有问题了；但对生态学家来说，这些数字是令人不寒而栗的。也许更使人吃惊的是生产潜力受到损失的比例正在上升。这实际上意味着地球供养一切动物（包括我们自己在内）生命的总能力正在下降。

人类不仅正在重新安排地球上的生物系统，而且对地球的物质构造的冲击也不可忽略。许久以来，文明社会一直在开发众多的矿产，其速度之快，超过了水土流失和风雨剥蚀引起的地质变化过程。早在 60 年代中期，人类开采铁矿的速度，约比雨水与江河从地壳上侵蚀铁矿的速度快 12 倍；锰的速度快 4 倍，铅的速度快 15 倍，磷的速度快 30 倍。在最近 20 年内，这些速度一直在持续上升。

来自物理系统的这些证据，加上碳、氮、磷等养分循环情况和大气成分浓度的变化，加强了根据生物产品生产的转换与损失的规模而得出的结论。总而言之，这些事实毫不含糊地表明，人类确实已经变成一股全球的力量，威胁着地球的可居住性，威胁着地球维持文明世界的能力。

当你意识到我们的人类似乎“计划”在下个世纪末之前把人口再翻一番的时候，地球上已经损失或已经转换成人类控制系统的净初级产品的比例就变得更为令人难忘。许多人在谈论使现有的经济增长四倍，以便提高生活水平和养活新增的人口。^⑨经济和人口如此发展，意味着对全球净初级产品发起的猛烈攻击，远远超过人们迄今已经注意到的程度。即使当前的和可以预见到的技术发展水平许可，地球连一段短暂的时间也维持不了人类经济活动增长四倍的水平。

任何银行家或实业家都知道，不论他起初多么富裕，为了不致于破产，他不能按日益加快的速度消耗资本。但是，社会似乎对自己正在迅速挥霍浪费人类的遗产毫无认识。更糟糕的是，人类在其支出资本的过程中，正使为人类提供收益的生态系统急速恶化。我们正在杀鸡取蛋！对一向自恃的人类来说，这并不是十分聪明的举动。

第六节 人口过剩

我们考虑过人类正在毁灭其继承来的遗产之后，现在可以更仔细地观察一下“人口过剩”的概念。人们往往认为人口过剩只不过是拥挤而已，即在一定地区内，人口太多，密度过高。例如《福布斯》杂志的副主编在谈及有关主张美国人口增长的问题时说：“即使中国人和印度人全都住在美国大陆（阿拉斯加除外），这个国家的人口密度仍将低于英国、荷兰或比利时。”^⑩

人们自然会接着问：“那又怎么样？”人口密度通常与人口过剩问题毫不相关。例如，若以简单的密度为标准，你会得出非洲“人口不足”的结论，因为非洲每平方英里只有 55 人，而欧洲（苏联除外）有 261 人，日本有 857 人。一个有经验的更老练的方法则在考虑非洲的人口数量时把沙漠或“无法进入的”森林所覆盖的地区除外。非洲比较适合居住的部分恰好是整个大陆面积的一半稍多一点，其实际的人口密度是每平方英里 117 人。这仍然只有英国人口密度的五分之一左右。甚至到 2020 年，依据预测，非洲的实际人口密度也只会增长到今天法国的人口密度，即每平方英里 266 人。现在世界上认为法国过分拥挤或人口过剩的人寥寥无几。

当人们想到人口拥挤的国家和地区时，他们往往老是想到荷兰（每平方英里 1031 人）、台湾（1604 人）或香港（14218 人）等地。其实，即使那些地方也未必算得上人口过剩——毕竟荷兰兴旺发达，香港不是经济繁荣、饭店豪华吗？一句话，倘若密度是人口过剩的标准，那么，在不久的将来，称得上人口过剩的国家就寥寥无几了（地球本身当然也算不上）。让我们重复说一次，错误在于想用密度这个术语给人口过剩下定义；而人们早已认识到，密度本身是没有什么意义的。^①

理解人口过剩的关键，不是人口的密度，而是一个地区内的人数和与此相对的资源以及承受人类活动的环境容量，也就是一个地区的人数和该地区供养能力之间的关系。一个地区在什么时候算得上人口过剩了呢？那是在这个地区不迅速耗尽不可更新的资源（或把可以更新的资源转换成不可更新的资源），不使环境供养人口的能力退化下去，便维持不了当地人口的时候。一句话，倘若一个地区的长期供养能力因为当前居住的人们而明显地下降时，这个地区就是人口过剩了。^②

依照这个标准，整个地球，实际上是每个国家，现在都已出现人口大量过剩的情况。现在非洲人口已经过剩，因为除了其它一些迹象之外，非洲的土壤和森林资源正在迅速枯竭，这意味着将来非洲供养人类的能力要比现在低。美国现在人口已经过剩，因为美国正在耗尽本国的水土资源，而且严重破坏全球环境体系。欧洲、日本、苏联和其他富裕国家，人口也已过剩，因为姑且不说别的理由，他们对大气层中二氧化碳的集聚起了极大作用。

几乎所有一切富裕国家的人口都已过剩，因为他们都在迅速消耗全世界的资源库存。他们不是单独生活在本国土地上。像我们早些时候那个比喻中的浪荡公子一样，他们是在挥霍本金，毫不为未来着想。

尤其令人啼笑皆非的是《福布斯》杂志认为荷兰不会人口过剩。这是 20 年来的一个普通错误，人们现在把它称作“荷兰谬论”。荷兰每平方英里之所以能养活 1031 人，只是因为世界上其余地方不养活这么多人。在 1984—1986 年间，荷兰几乎进口 400 万吨谷类食物，13 万吨油类和 48 万吨豆类（豌豆、黄豆、小扁豆）。荷兰从这些比较便宜的进口货中拿出一部分，用来生产昂贵的出口货——33 万吨牛奶和 120 万吨肉类。荷兰在这期间还从海上获得 50 万吨左右鱼类，并以鱼粉的方式进口了更多饲料。

荷兰也是一个主要的矿物进口国，它所需要的铁、锑、铜、矾土、锡等等矿物实际上全部依赖进口。大部分淡水则取道莱茵河从上游诸国“进口”。荷兰人先是利用进口的能源积累起财富。70 年代在荷兰北部发现了巨大的天然气田，荷兰暂时可能出口的天然气大致相当于继续进口石油的能量。可是，当这些天然气田消耗殆尽的时候（按当前的消费率来说，这气田的能源可供荷兰人使用 20 年左右），荷兰将再次主要依赖世界上其他地区，取得矿物燃料或铀。^⑬

总之，荷兰人过去并不依靠自身的优厚资源建立起繁荣的经济，现在也不依靠自己的优厚资源生活。在第二次世界大战以前，他们从各殖民地获得各种原料；如今，他们仍然依靠世界上许多地方的资源。说荷兰靠每平方英里 1031 人的密度实现经济繁荣，那只是忽视了一个事实，即这 1031 人远远超过了这一平方英里土地的供养能力。

人口过剩的“供养能力”这个定义，是在本书中使用的一个术语。^⑭依据这个定义，人口过剩的情况可能用不着改变人数就可得到纠正。理解这一点十分重要。例如，现在的 6.65 亿非洲人对他们的资源和环境的冲击，从理论上讲，可以降低到这一大陆人口不再过剩的程度。要看一看这究竟有没有可能性，就必须使人口的增长停止下来，必须适当帮助贫苦的农民，还必须制定

其它一些重要的改革措施。同样情况，美国生活方式的显著变化也可能足以结束美国的人口过剩而不必缩减人口。

但就现在和可以预见到的未来而论，非洲和美国仍将存在人口过剩的情况，甚至可能变得更加严重。如果因为人们改变生活方式，就可解决人口过剩问题，从而认为非洲与美国不存在这一问题，那是完全错误的——人口过剩的解释，是由占据地球表面草皮的人和各种动物按其自然行为的表现而确定的，并不是由可以用来替换他们的一个假设的群体来确定的。

第七节 在获得人类遗产方面的不平等

为了简单化起见，迄今为止我们多半都将人类当作挥霍浪费遗产的一个单独的家族来处理。这种单一的观点在许多方面是准确的，但却忽略了全球社会的主要特点之一，即人类分成富人和穷人、富国和穷国。当然，这样划分仍然是简单化的，像阿根廷和葡萄牙这样的国家，不论归入哪一类国家，可能都不合适。而且，几乎一切国家的人口都有富人和穷人这两部分。

在过去四十来年中，世界经济上的区分已经有所改变，因此我们已经开始理智地探讨人口问题。在1960年，富国与穷国的区别较为尖锐。在90年代，“半发达的”国家增多，其中像50年代和60年代发展中各国典型的绝对贫困性质的国家有所减少。如今生活在这种贫困状况下的绝对人数仍然很多，穷人中的赤贫者已经丧失了立足之地。然而，为了思考我们从前的财富被挥霍浪费的情况，把人类分成富人和穷人仍然是一个简便易行的方法。认识世界经济中严重存在的不平等现象的基本要素，对于理解我们受到束缚和寻求摆脱束缚的出路，都是必不可少的。

现在可以简要地概括出一些数字。约有 10 亿稍多一点人，即世界人口的四分之一稍差一点，生活在这样一些国家里，他们的生活标准——健康、教育、饮食、住房和占有物质的数量——已经提高了，明显地超过了一个世纪以前世界人口的最大多数所享受的标准。但是，约有 40 亿人的生活没有改善，他们住在这样一些国家里，即：人均财富只有富裕国家的十五分之一左右，不满一岁的婴儿死亡率可能是富裕国家的 5 倍至 20 倍左右。在这 40 亿人中，几乎有 10 亿人生活在“绝对贫困”之中——绝对贫困的定义是穷得买不起足够的食品来维持健康或者维持生活。^⑮

富国和穷国的人口增长率也差别极大。除中国外，穷国人口平均每年增长 2.4%，如果这一情况继续下去，穷国的人口在 29 年左右就会翻一番。^⑯最贫穷的国家都属于人口增长最快的国家之列。与此相对照，富国人口每年都只增长 0.6% 左右，富国人口翻一番的时间约为 120 年左右。请记住，这些数字都是平均数——它们掩盖了两个集团内部各个国家之间可观的差别，正如全国性统计数字无法反映各国内部个人之间的极大差别那样。

我们还必须经常记住，隐藏在富国和穷国之间各种差别的枯燥乏味的统计数字下面的，是大量的人间苦难，是几乎难以理解的无穷无尽的悲剧。然而，即使你并不关心那些嗷嗷待哺的儿童和负担过重的父母——他们虽然活着，但对未来毫无希望——，自私心理也要求你注意穷人的各种问题。这是因为地球上穷人的困境可能是保持我们的星球可居住性的最重大的障碍。

没有穷国的合作，就解决不了全球性的各种最重要的环境问题；此刻穷国几乎没有什么理由来倾听我们对合作的呼吁。许多穷国都很明白，富国就在他们很想帮助穷国的时候，也正在肆意挥霍人类共有的遗产，一切穷人都明白，富人有能力鼓起勇气承受极端贫困的苦难。为了消除这种态度，并着手帮助不幸的人们

(也帮助自己)，富国必须理解穷国的苦境，不仅从理智上理解，而且要从感情上理解。

我们自己在感情上与贫穷国家分担忧愁，是在1960年访问印度时开始的。当时那个国家正处于绝境，加之那年比哈尔邦闹饥荒，给我们留下了永远难忘的印象。那里没有以异常丰富的消费品来表示的恣意挥霍地球的资本的任何迹象，有的只是丧失土壤和生物多样性的巨大证据。

1989年，保罗·艾里奇回到印度作短暂的访问，发现有的情况有所改善，有的却比原先更糟，国家形势极不稳定。1966年的5亿人口已经增加了3.25亿人，结果是城市无计划地延伸发展，穷苦人的困境使人不寒而栗。不过，全国其它方面仍然给人深刻印象：保罗接触的印度人（包括农民和上层人士）的素质极好，一个相当大的中产阶级已经兴起（在德里十分明显），发展农业生产也取得了成功（人们看起来都吃得较好）。

然而，据印度政府的一个报告估计，现在有250万印度人一辈子在街头过日子，而在城市贫民中，百分之六十五喝不上自来水，百分之三十七用不上电，还有百分之五十不得不在田野里和空地上大小便。从总体上说，印度已经管理得较好，比许多人（包括我们）所期待的还好。在人口更加过剩，表土层、地下水和生物多样性更加减少，又面临着全球温室效应和其它各种全球性生态问题的情况下，上述情形究竟会不会在印度继续下去，现在仍然是个问题。倘若让目前的各种趋势继续发展下去，我们对这个国家的未来——或我们自己国家的未来——都不可乐观。

有一件事值得一提，即美、印两国之间某些表面上的差异已经消失。我们在第一次去印度的旅途中看到的许多令人震惊的事情之一，是在街头度日的人数众多，另有一支乞丐大军。如今，在美国的任何大城市中，你都可看到许多无家可归者睡在公共汽车停靠站里，或公园的长凳上，或街头的隔栅里。纽约市宾夕法

尼亚车站里的乞丐屡见不鲜，就像印度德里的乞丐一样，里根执政数年的结果是几十万美国人无家可归，美国贫富之间的收入差距已经扩大。^⑰

美国人口过剩的许多后果，尤其是美国国内穷人的困境以及美国对全球环境恶化和资源枯竭所起的巨大作用，都极易被人忽视。可是，我们注意到，种种迹象表明美国消费过度的人数太多：高速公路和城市街道上交通堵塞，空气严重污染，垃圾堆积如山，有毒废物到处排放，刑事犯罪率日益上升，这些现象正变得越来越明显。^⑱

美国和印度，富国和穷国，都面临着同样的选择：要么采取有秩序有计划的方法，过渡到供养得起的人类维持生命的体系；要么通过人类的大量夭折，由自然界残忍地逼迫人类实现这个过渡。人口控制在富国和穷国两方面都是绝对必要的。倘若做到了这一步，富国又能采取约束自己和帮助穷国的态度，剩下来的不可更新的资源就可用来建起一座桥梁，通向能保持在一定水平上的未来。与此同时，必须制止当前对名义上说来可以补充的资源所进行的破坏，鼓励对这些资源进行补充。否则，这些资源将来能养活的人就会更少。能保持在一定水平上的发展不仅是穷国的需要，也是富国的需要（这些国家现在肯定尚未实现这一点）。^⑲

总之，人类的数量和人类的行为必须与地球和自然规律对人类的制约相适应。如果认为可以忽视或躲开这些制约，那是生活在梦幻世界之中。他们没有思考过，人类过去用了 400 万年才积累起 20 亿人口，对比之下，第二个 20 亿人口的出现只花了 46 年，而第三个 20 亿人口的到来只需 22 年。他们忽视了自己所处的时代最重要的发展趋向。

第八节 比赛的结局

富裕国家发展起来的经济制度越来越依靠消耗人类积存的遗产，但在人们获得这一遗产的途径上，这一制度却很不平等，它是一种鼓励人类达到惊人的人口过剩的制度。这是一个短暂的比赛。

显然，以消耗我们有限的资本为基础的经济制度从根本上说是一种自我毁灭的制度。可是，我们的眼光短浅，看不到自己的行为后果。社会已经接到种种警告：宴席即将结束。除了环境日益恶化之外，最明显的迹象包括：发现和开采新的石油和其它资源的费用迅速上升，扩大地下水供应的困难越来越大。由于那场埃克森·瓦尔德斯的灾难，石油的情况成了公众注意的中心；那场灾难突出了在生态敏感地区开采石油所要付出代价。人类似乎仍然没有正确地理解各种迹象的能力，也没有能力在采取适当的行动方面达成共识，以避免灾难性的总算账。

相反，每个国家似乎都决心为从一块日益缩小的资源馅饼中争得几小片而进行角逐与争吵——甚至把这块饼的大部分用于危险而浪费的武器竞赛。试看 80 年代，各国为了寻找和保卫石油储备付出了巨大的努力，而现在为提高能量效率和控制人口增长所作的努力却微不足道，你只要把这两件事对照一下就够了。世界仍有可能为波斯湾而被拖入一场核战争之中，新闻媒介也时常讨论石油形势。可是，里根政府鼓励提高人口出生率的政策，放松对新汽车节约燃料的要求，放弃能源节约和代用能源的研究与开发计划——从长远观点来看，所有这些都是愚蠢的政策——而对这些政策提出抗议的人却寥寥无几。

这种不负责任的行为引起的严重后果，迟早将对我们进行惩罚。把资源的一次性宝藏消耗殆尽，最终会迫使人类回过头来依靠可更新的资源——即依靠收益来生活，而不是依靠挥霍资本度日。

像现在这么多的人口——别提更多的人口——仅靠收益能够永远维持得住吗？此刻我们不知道怎么办，也许不可能办到。而办不到的诸多因素之一，可能正是社会上和政治上对资源日益贫乏和环境日益恶化的反应。

但在考察这些问题之前，让我们先获得一些背景知识，追溯一下我们是怎么陷入目前的困境的。我们过去是如何挥霍浪费自己的资本而把这称为“发展”的呢？

第三章 人满为患

现在我们来谈谈人类在这个星球上是如何上升到支配地位的，谈谈有哪些机会能使人类保持这一地位。在地球经历了几十亿年的历史之后，我们怎么会变得一边消耗人类的遗产，一边毁坏全球环境的呢？这个从人类起源开始的故事告诉我们，以往几个文明社会的行为与我们这个文明社会的行为的差别不在于性质而在于规模。我们有必要思考一下人口统计学上的许多活生生的事实。

人类是十分新近的生命形态，只有几百万年的历史。^①在这段历史的大部分年代中出现的人类形态都是相当模糊的杂食动物（既吃植物也吃动物的动物），跟它们的灵长目动物近亲猴子和类人猿一道，共同栖息在非洲和亚洲的温暖地带。我们人类的早期成员是在地质学上称为更新世的“冰期”时代进化而来的，在北半球几块大陆上几次断断续续的冰蚀过程中幸存了下来。这些狩猎者兼采集者的杂食动物小群小群地到处漫游，搜索粮草，可能很像现在的黑猩猩。

第一节 步伐轻巧

早期人类形态的人口总数极少，可能未超过几万人。女性在一生中可能生过几个娃娃，不过一般很可能间隔几年才生一个娃娃。因为可以获得的食物不容易被年幼的孩子消化，哺乳期可能延长到三四年，因此，生过孩子后恢复生育能力的时间就推迟了。此外，到处漫游的生活方式和扶养幼年子女的需要，可能延长了生孩子的间隔期。所以，早期的狩猎者兼采集者群体的出生率较人们预期的来得低。倘若只从生物学的角度来考虑，那么，孩子出生的密度会高得多。

出生率的定义是指全体居民中每年每 1000 人所生下来的孩子的平均数。^②例如人类的总数在 1989 年约为 52 亿人，^③这一年大约生下 1.44 亿个孩子，平均每 1000 人生下 28 个孩子。^④

出生率的对立面是死亡率。1989 年在 52 亿人口中约有 5100 万人死亡，平均每 1000 人中死亡 10 人，死亡率为千分之十。^⑤

人口增长率（或其它任何动物的增长率）只不过是出生率和死亡率之间的差数。^⑥所以，1989 年人类的人口增长率为：生下 28 人，减去死亡的 10 人，等于千分之十八。这就是说，那一年当中活着的 1000 人中，有 28 人出生，10 人死亡。传统习惯上用千分率表示出生率和死亡率，但通常用以表示人口增长率的却是百分率即百分数，这就把事情搞得复杂化了一些。因此，1989 年人类的人口增长率约为百分之一一点八。

当出生率和死亡率相等的时候，人类（或其它动物）的人口“自然增长”就停止了。倘若没有移民进来或移民出去，那时候的人口增长率（出生率减去死亡率）就等于零，这叫“人口零增

长” (ZPG)。^⑦

早期人类的增长率必定有几百万年都是非常非常接近于零的，否则，早在史前时期就会出现相当于今天这样的人口爆炸。比如说，从10万人的口开始，即使每年增长率只有0.1%，在不到1.2万年之内，人口也会超过60多亿。而这1.2万年只是从古猿露西 (Lucy) 到我们的这段时间长河中的百分之一的一半还不到。

这就是说，在人类历史的大部分时间内，死亡率一定比现在高得多。由于日晒雨淋、种种事故和疾病以及野兽的袭击，这一点是毫无疑问的。那时的婴儿和幼儿必定无比脆弱，长寿的成年人寥若晨星。由于平均出生率和死亡率之间的差距很小，早期人类的人口在最兴旺的时代也增长得极慢。由于食物匮乏，疾病袭击，遭到其他人群的杀戮，有时成群成群的人衰败下去，甚至死光。

经过几十万年的进化之后，逐渐出现了人类区别于其它各种动物的种种特征：人类有较大的脑袋，有创造和使用工具的能力，尤其是语言和文化的发展——这是把一代人的信息传播给下一代的非遗传性的能力。文化的发展——一种按非遗传性的信息变化的过程——确实是人类取得巨大成功的关键。对环境变迁或新环境的适应，不再依靠缓慢的适应过程，即不再通过自然选择使适应能力较强的人生存下来的过程。人们只需改变自身的行为，并把这种变化带来的生活改善的情形告诉别人就行了。

早期人类在文化上的变化，用生物进化的标准来看快似闪电，用近代历史的标准来看则极为缓慢。在工具和武器的设计、狩猎和采集的技术、栖身场所的建筑、火种的储存等等方面，都很少出现什么改进，但是，的确多少还是有一些改进。遗传基因的进化同样继续不断，一度出现了几个不同的人种，而且一度兴旺了起来。脑袋的最早形态大体上都像现代类人猿的脑袋一样大小，使用的工具很少称得上先进。物质与文化两方面的进化在

很长时期内看来是一步一步地互相协同前进的。

人类最早利用的资源主要是食物、水和栖息场地。他们的食物可能主要包括水果、干果和蔬菜，还有昆虫和蛋类，偶尔也有小动物补充一点蛋白质。那时人类食物中的主要成分很可能不是肉类，后来狩猎技术发展到了足以经常捕杀大动物，人类吃肉才多起来。除了消耗食物和水以外，早期的人类可能用过树枝或树叶来构筑粗糙简陋的栖身场所，用过兽皮做衣服和其它工具，还用过头骨、棍棒、石头做工具和武器。后来，人类又发现了如何控制火，这必然导致经常利用木头作燃料。

所以，早期的人群利用的资源都是自然生长得快而人们消耗得慢的，只有石头除外。不过，石制工具的原料非常丰富。因此，由于数量稀少，又完全依靠自然补充的资源，早期的人类就“轻巧地在这地球上行走”。那时他们做不了更多的事情。

第二节 初期影响

也许在 30 万年以前，终于出现了现代人类——智人，* 取代了其他的人类形态。在最后那次冰期^①，这些现代人类四处扩散，占据了这颗星球大陆的大多数地区，他们的人口也相应地扩大了。由于具有比其他早期的人群更优越的狩猎技能，工具和武器也精致得多，增长起来的人口就开始对这个星球上的其它动植物群产生显著的影响。有的学者认为，目前非洲大陆上大片不毛之地，都是为了狩猎的方便而由各种人群反复烧毁森林的结果；

* 智人是现代人类 (Homo Sapiens) 的学名。拉丁语 Homo = man, Sapiens = wise, Homo Sapiens 意为有智慧的人类。——译者

倘若这话不错的话，那是在广阔的对生物群落进行的一次重大的更换。

然而，狩猎似乎对各种动物的数量影响更大。许多生物学家认为，技术不断提高的狩猎者造成了——或者至少助长了——许多大型食草（吃植物的）哺乳动物的灭亡，这包括长毛犀牛和猛犸（已绝种的古代长毛大象），大树懒和一种野牛。这些动物的消失是在欧亚大陆上逐渐发生的，可能由冰川消退时的气候变化所引起。可是，大约 1.2 万年以前，具有极强狩猎能力的人类入侵北美洲之后不久，类似的各种大型哺乳动物在新大陆上灭亡得相当突然，相当可疑。^⑧冰川消退时期，气候变化巨大，范围广泛，这可能对这些大型食草动物的灭亡——以及长着尖锐的长犬牙的猫类等其它野兽的灭亡——起了作用。但是，给这些动物以致命打击的是来自人群狩猎的压力。

这些大型食草动物的灭亡，是我们现在已知的人类过度利用资源，造成资源丧失的首例。如果利用水平略低，这种资源本来可能幸存下来。也许正是这种重要资源的丧失，后来导致人类重新依靠植物性食物来维持生命，随后，在 1 万年左右以前冰期消逝时便促成了农业的出现。那时候人口也许已经达到 500 万人。当然，农业又为利用各种可更新的资源打开了大门，其规模之大，方法之多是从来没见过的。

第三节 脚步渐沉

人们一般认为，对粮食作物的精耕细作的实践始于小亚细亚和近东地区。最早的农业公社种植小麦、大麦和黑麦（都是那个地区土生土长的禾木科植物），也种豆类植物（各种各样的菜豆、

豌豆)和水果。以稻子为基础的第二个农业发展中心,据信大约在同一时代起源于东南亚。以马铃薯和玉米为基础的第三个(也可能是第四个)独立的农业中心地区是几千年以后在新大陆出现的。

尽管现在考古学上的记录表明,农耕村落在近东地区出现得相当突然,农业的发展却很可能是一个渐进的过程。农业是由食物采集者对他们自己喜欢的粮食作物的生态学知识越来越熟悉而兴起的。在适合的地方精心播下种子,随手把竞争性植物“除掉”,多次反复,均有收益,人们遂按越来越系统的方法进行这些活动。早期的农民通过选种育种,主要是挑选品质符合需要的个别植物,经过许多世纪的努力,慢慢地将一些野生的植物品种改造成为产量较高的品种,改造成为今天人们熟悉的驯化了的农作物。

人类究竟在什么时候开始管理成群的食草动物,以获得稳定的肉类供应——也许还为了促进动物的繁殖——这个问题我们现在还搞不清楚。但是,在一些不适宜于耕种的半干旱地区,游牧式的畜牧文化群落则可以追溯到最早出现农业的时代。像农业的发展一样,畜牧业的发展可能也是一个渐进的过程,因为跟随畜群迁徙的人群为了保护动物不受食肉兽的侵袭,便逐步开始管理动物。

不论这些过程在当时可能怎么产生,农业和畜牧业都代表着人类对环境和赖以生存的可更新资源的驾驭能力已经有了根本性的新发展。栽培农作物的意义首先在于替换天然的植物群。从广义上说,这也意味着许多原来依靠天然植物群为生的动物被迫转移,虽然也有一些动物物种——害虫——却因新栽培的植物很丰富而大受其益。

新的生活方式对第一代农民的好处是显而易见的。食物的供应更可靠,更丰富;在一定的土地面积上,农业生产可以供养的

人数比狩猎和采集可以供养的人数高出许多倍。定居的生活方式是农田耕种所必需的，这比为了寻找食物而经常迁徙的生活方式安全得多。

死亡率是否由于生活安全得多而下降了呢？这是现在还有争论的问题，因为人口稠密历来都可能更容易传染疾病。可是，定居生活以及由农业生产出来的更容易消化的食物却可能促使母亲较早地给婴儿断奶，孩子也就生得较密。不管怎么说，食物增加，供应可靠，生活安全，孩子生得更频繁，这些因素结合在一起，都引起了人口逐渐增长。

随着农业生产效率的提高，一个农民生产的粮食足够供应几个人食用，于是出现了一些人专门从事其它职业的情况，集镇、城市和政府也终于可以发展起来了。采矿和金属加工都属于新的职业之列；这些职业标志着对不可更新的资源初次重要的利用——也是对我们的资本遗产的初次袭击。金属的利用无疑有利于农业生产效率的进一步提高，同时也为保护自己、防御怀有敌意的其他人群提供了武器。由于金属在地壳内部的分布并不平衡，所以金属的利用还可能刺激了长途贸易，很可能还在不同的人群当中刺激了各种观念和技术的传播。

农作物的栽培开始之后不久，人们就学会了在一些雨水稀少或时有时无的地区挖沟开渠，供应地表水。最早的一些种植业地区发展了复杂的灌溉体系，从溪流与江河中引水改道，灌溉农田。这是人类摆布可更新资源的另一个例子。5000年左右以前，在底格里斯河谷与幼发拉底河谷（即今伊拉克一带）的古代苏美尔文化，就是以灌溉为基础的。人们认为这种早期文化崩溃的一个原因，就是几个世纪连续灌溉的结果：无情的土地盐碱化和大量的灌溉系统淤泥堵塞。^⑨

为了供养人们，可更新和不可更新资源的有效利用日益增加，耕种面积也不断扩大，这就促使人口从公元前 8000 年左右

农业出现以前的 500 万人增加到约两千年前的 2—3 亿人。按今天的标准来看，这样的人口增长简直慢得难以察觉，当时却代表了我们这样一个独特的动物物种规模空前的大发展。不仅如此，跟着而来的还有这个星球的大部分地面上生物群落的许多重大变化，尤其是在欧洲南部和亚洲各地。农业在条件有利的地区越来越代替自然生态系统。森林遭到砍伐，供作燃料和建筑材料。还开垦出更多的土地，以供农业发展之需。

地中海盆地曾经是森林茂密水源充沛的地方，后来转变为农业地区，维持了古代的埃及文化、腓尼基文化、希腊文化和罗马文化，还有其它多种文化。可是，几个世纪过后，森林被毁，耕作过度，家畜放牧过分，以致土壤逐渐退化，气候也逐渐干燥起来。那些一度辉煌灿烂的文化衰落了，部分原因可能由于环境遭受损害和可更新的资源基础枯竭之故，尽管现在还没有足够的资料说明这些因素该负多少责任。埃及确实是一个例外，埃及文化比其它许多文化持久得多，因为尼罗河每年的洪水都使埃及土壤的肥力不断地得到恢复。

历史学家试想解释过去的各种文明社会为什么一度兴起、繁荣，后来却往往衰落下去，或成为外部征服势力的牺牲品。他们按照习惯，都从社会的、经济的或政治的各种因素寻找原因。他们很少把人口压力及其对环境恶化和资源枯竭的作用当作一个文明社会垮台的潜在根源来加以思考。还有当代的无数报道记录了与毁林有关的土壤流失和频繁的水旱灾害等等问题。希腊哲学家们曾经描述过这些情况，并对连续不断砍伐森林和过度放牧——尤其是山羊——可能引起的种种后果提出了警告。然而，他们的警告没有受到注意；今天的希腊几乎是一片沙漠，土壤贫瘠，原来的森林绝大部分早已消失殆尽。^⑩

罗马的作家也叙述过同样的趋势，他们还提到罗马严重的空气和水污染问题，也许正是空气和水污染造成了铅中毒之类值得

注意但又难以捉摸的公共卫生问题。罗马的陷落，与其说是与野蛮人征服者日益强大的威力有关，毋宁说是与罗马人本身的健康与活力日益衰退更有关系。当时粮食供应的质量和丰富程度可能也已降低。这个地区的人口在罗马极盛时期有了相当的增长，后来由于帝国的衰落与垮台，还由于黑暗时代的来临，人口随之减少。

这样的现象并不局限于地中海盆地。尽管文献记载甚少，但在印度次大陆，即今巴基斯坦的塔尔沙漠一带，对自然资源的类似的破坏现象似乎使一度繁荣的早期文明社会走向了衰败。古代的中国人也有记载，在人口稠密的地区毁坏森林，接踵而来的便是洪水、干旱和其它种种环境变化；直到今天，这些问题还在折磨着中国。现在有些科学家认为，对容易受侵蚀的热带土壤进行精耕细作，是导致中美洲古代玛雅文明社会垮台的一个主要原因。^①

环境恶化和自然资源基地退化的过程，有多种多样的形态，现在都称为“沙漠化”，这在人类历史上显然已经局部地发生过无数次。人类对可更新资源开采过度的倾向，几乎跟农业一样早就出现了——倘若不是更早的话。在当前的人类困境中，这种倾向已经变成世界范围的问题，大有失控的可能。因此，我们可以把它看作人类历史发展的副产品。^②

尽管有一些挫折（例如淋巴腺鼠疫流行病曾使中世纪的欧洲人口至少降低了四分之一），尽管不同的文明社会也有兴盛衰亡，可是从总体上说，世界人口在整个历史时期始终是不增长的，在1650年左右已达到5亿人。自从1万多年以前出现了农业以来，人口大约增加了100倍，差不多每隔1500年人口就翻一番。

1650年以来，日益增多的人类更明显地主宰了这个星球。新大陆被“发现了”，人数更多，农业上更先进的欧洲人在新大陆定居下来，他们取代了当地土生土长的各种社会。然而，一切

可居住的大陆被效率越来越高的农业社会占据，这仅仅是一个开端。在中世纪后期，随着欧洲的森林面积缩小，人们先后发现了泥炭和煤炭，用作燃料，又治服了水，用作动力的来源。工业革命的舞台已经安排就绪，人口增长的新高潮也随之出现。

第四节 步履艰难

大概到 1800 年左右，世界人口增长到 10 亿，远远不到 200 年就又翻了一番。那时候西欧和北美正在进行工业革命；这在许多方面改变了下一个世纪的世界面貌。伴随着西方工业化而来的是生活条件的普遍改善，吃的住的都比以前好，环境卫生设施也跟着进步。这些变化导致死亡率下降，尤其是婴幼儿夭折减少，能长大成人的孩子比以前多得多。

没有现代卫生设备和医药条件的农业社会的特征是每年的人口出生率约为千分之四十到四十五，死亡率则在千分之三十八以上。这样的比率在 18 世纪的东西欧、北美和世界上其余地区都是典型的。可是，西方一些国家的死亡率在 19 世纪已逐步下降到千分之三十以下。出生率长期居高不下和死亡率逐步下降之间的差距扩大，从而加快了这些国家的人口增长。在 19 世纪后期和 20 世纪初期，人口增长率升高到前所未有的水平，每年为百分之一点五（每 1000 人增加 15 人）以上。工业化促进了西方的人口增长趋势，遂又导致全世界人口在 100 年稍多一点的时间内翻了一番，1930 年达到 30 亿人。^⑬

不过，在死亡率开始下降一两代人之后，出生率也开始缓慢地下降。更引人注目的这一变化显然是由于一些夫妇已经看到：自己的后代活下来的多，而在工业化社会中，多子女在经济上是

一个负担，^④所以他们就约束自己的家庭规模。还有其它一些因素，例如晚婚——它缩短了已婚妇女的生育年龄——以及不结婚的比率较高，也都起了作用。后来，女权运动和妇女就业的风气兴起，同样有助于降低出生率。

尽管人口学家们还在争论人口出生率下降的确切原因，但人口出生率下降的事实却在工业化的西方各国中相继出现，人们将它称为“人口统计的转变”。^⑤到了30年代，在大多数欧洲国家、美国和加拿大，出生率和死亡率都已达到空前的低水平。在30年代经济大萧条的那几年内，有些工业国家的出生率已经降到千分之二十以下，死亡率降到千分之十二至十五左右，结果是每年的人口增长率远远低于百分之一。实际上，当时的人口学家们开始为人口停止增长和人口缩减的前景而担忧起来。

尽管西方的人口增长率较低，可是全世界的平均人口增长率在1930年以后仍然继续上升，这是因为工业化带来的各种好处——尤其是现代医学和控制害虫传染的疾病——所到达的地区已经远远超出西方各国。随着第二次世界大战以后几年的经济繁荣，出生率在工业化的西方开始回升，尤其是在美国、加拿大、澳大利亚等讲英语的国家，出现了人所共知的战后娃娃兴旺时期。

到了60年代初期，亚洲、非洲和拉丁美洲的一些不发达国家死亡率明显下降，主要原因是广泛使用抗生素和利用合成杀虫剂消灭虐蚊。由于死亡率下降（出生率高则无变化），而西方的娃娃兴旺也帮了一点忙，这就出现了一次全球性的人口爆炸。在这十年内，世界人口的增长达到高峰，每年平均增长率为2.1%左右。

此后尽管大多数国家的出生率下降，以致平均增长率有所放慢，可是1990年的人口净增数却是历史最高记录——约为9500万人。对比之下，20年前尽管增长率较高，那时每年的人口只

增加 7500 万人左右。这个道理当然在于 1990 年较低的增长率是用大得多的人口基数来计算的；20 年前的人口基数只有 35 亿人，现在的人口基数已超过 53 亿人。

第五节 多种冲击

工业革命在许多方面改善了人们的生活条件，为一般人带来了长寿的希望。同时，随着矿物燃料这一崭新资源的发现，20 世纪人口增长的需要获得了保证。可是，工业革命也是一大转变的标志，即从人类主要依靠可更新的资源——它由自然界（甚至人力）不断补充——转向在很大程度上依靠不可更新的资源。到 1900 年，煤和泥炭又被石油——一种更方便的燃料——和天然气所补充。由于人类可以获得这些廉价而又非常丰富的能源，就加快了对各种金属的提炼和利用。矿物燃料还使农业的进一步集约化成为可能，因为制造化肥、农药和供给农业机器燃料都需要它们。

到了 80 年代，许多不可更新的资源——石油是主要的，但不是唯一的——储藏量枯竭的现象变得越来越明显。农业的扩展和集约化程度正在接近极限。这两个进程都增加了对土壤的破坏，并使地下水枯竭。当人类越来越多地把地球的陆地表面掌握在自己手里，把天然的生态系统转化成人支配的生态系统，并将生态系统的净初级产品占为己有的时候，植物、动物和微生物的自然群落随之已在消失中，或陷入穷途。结果，由自然生态系统提供的人类赖以生存的服务就被削弱，或者消失。现在人类在不同程度上占据和利用着地球陆地表面的三分之二，并正千方百计开发不适宜居住的剩余部分。

正如我们已经看到的那样，自第二次世界大战以来这几十年

间，人类已经无可争辩地变成一支全球性的力量。我们正在对地球的环境和资源发动一场进攻。重要的不只是一些野蛮人在干这种事，而是他们的所作所为对我们所关心的事情的冲击——是他们的所作所为对我们彼此的冲击，对不可更新资源的冲击。

任何人群对环境的冲击，都可作为三个不同因子的乘积来观察。这样的观察非常有用。第一个因子是人数。第二个因子是人均消耗资源的程度（这也是富裕/消费程度的指数）。最后是这两个因子（即人口及其人均消费量）的乘积再乘以提供消费品的各种技术对环境破坏程度的指数。最后这个因子也可当作每个单位消费量对环境的冲击来观察。简言之，冲击量 = 人口 × 富裕/消费程度 × 技术，即 $I = PAT$ (Impact = Population × Affluence × Technology)。^{①⑥}

$I = PAT$ 这个方程式是理解人口增长在环境危机中所起的作用的关键。它告诉我们，比如说，富裕国家为什么有这么严重的人口问题（因为每个人的富裕/消费程度和技术这两个乘数都那么大）。这就是为什么非常重要是那些富裕国家应该开始缩减其人口规模，办法是降低出生率，直至出生率低于死亡率。这也告诉我们，为什么像中国那样人口众多的贫穷国家稍有一点发展，对这个星球就会有巨大的冲击（因为对富裕/消费程度和技术这两个因子而言，人口这一乘数是那么大）。

请注意，这三个因子中的任何一个因子降下来，只要其它两个因子不上升，不抵消下降因子的影响，就可以把一个社会的总冲击量降下来。以氯氟烃 (CFC_s)* 对臭氧层的进攻为例，只要在技术因素上采取措施，就可使冲击最终变得微不足道——这就是禁止使用进攻臭氧层的氯氟烃。如果代用品成本较高，使用不

* 缩写词 CFC_s = Chlorofluorocarbons，是氯氟碳化合物，今译氯氟烃，旧称氟利昂。——译者

方便，其结果无非稍微降低一点富裕程度而已。

可是，大量的温室气体二氧化碳（CO₂）和甲烷（沼气）进入大气层中，会威胁气候变化，破坏农业生产，还有其它许多问题。要纠正这种情况并不容易。这些气体在大气层中的集聚与人口规模关系极为密切，因此，要使温室效应得到必要的减少而又不控制人口，现在还没有实际可行的办法。

为了说明这三个因子如何互相起作用，我们假设人类作出了巨大的努力，设法使这个星球上的资源人均消费量（A）减少了百分之五，又改进了技术（T），使技术对资源的损害平均减少百分之五，这样一来，人类总的冲击量（I）就会减少百分之十左右。然而，除非人口的增长（P）受到约束，否则用不到六年，人口的增长会使总冲击量回升到以前的水平上。

第六节 人口动量

当然，现在人口是不受控制的。1989年世界人口似乎已经约定至少将其规模翻一番，因为至今一直缺乏任何协同努力去促使生育率迅速下降或死亡率显著上升。这个约定的根据就是“人口统计学上的动量”，即在生育率下降之后，以前的人口增长趋势仍将持续很长时间。一艘超级油轮在倒转舵之后，需要前进几英里才会停下来；只有一枚核鱼雷（或阿拉斯加州那么大的一块暗礁）才能阻止它沿着原来的航向前进。同样道理，只有相当于这样一枚核鱼雷的人口统计学上的动量，即死亡率突然急剧上升，才能使迅速增长的人口立即出现“零增长”。

人口统计学上的动量的理由在于迅速增长的人口中的年轻人。1989年，一般不发达国家人口中年龄在15岁以下的占百分

之四十。^⑦这些国家中有 10 亿多年轻人已进入青春生育期（15 岁至 30 岁），他们自己生儿育女，使出生率上升，然后跟子女一道生活，还要看着孙儿孙女出世。他们要过半个世纪才会进入老年期（65 岁以上），才会使死亡率上升。

当一对夫妇平均有两个稍多一点孩子的时候，人口就达到了“换代生育”状态。这就是说，每一对夫妇恰好由下一代成年人中的两个子女来替换。所谓两个“稍多一点”的意思，就是用来弥补未到生育年龄而夭亡的子女。在婴幼儿死亡率较高的那些国家，完整的家庭规模比那些婴幼儿死亡率较低的国家稍高一点是换代生育所必需的。例如，美国换代生育要求平均每个完整的家庭规模为 2.1 个孩子（现在我们实际上有 1.9 个孩子，低于这个要求）。现在印度的婴儿死亡率相当高，印度换代生育约需 2.4 个孩子。^⑧1989 年印度的平均家庭规模为 4.3 个孩子。

人口统计学上的动量初看起来好像难于理解，但是，你若记住，生孩子的主要是年轻人，死亡的主要是老年人，这问题就一清二楚了。因此，倘若人口中的年轻人比例高，那么，人口的平均年龄会上升一段时期，以后死亡率才会赶上出生率。从达到换代生育阶段之时算起，这个过程通常要花一辈子的寿命（在大多数贫穷国家约为 50 年到 60 年）。

人口统计学上的动量的最低线是简单的：除非出生率大幅度下降，使家庭规模比换代生育低得多，或者死亡率是显著上升，在人口迅速增长的情况达到换代生育阶段之后，一般需要 50 年到 60 年才能实现人口的零增长。这段时间的确切长度，取决于出生率开始下降时的人口年龄构成情况（即各种不同年龄的人数比例），取决于用多长时间达到换代生育阶段，还取决于此后的家庭规模大小（家庭规模停留在换代水平上呢，还是继续往下降？）^⑨

例如，1990 年印度人口为 8.5 亿。假定经过 30—35 年以后，

印度平均完整的家庭规模从1990年的4.3个孩子降到2.4个孩子的换代水平，并且维持这个水平，死亡率也没有上升。在此情况下，印度的人口几乎仍会继续增长一个世纪，当人口停止增长时，印度将有20亿人——那时住在这个国家的人口就像1930年整个地球上的人口那么多！

这就是人口统计学上的动量的全部含义；这就是有识之士想到解决与人口过剩有关的许多问题时为什么总是首先想到控制人口的道理。即使在今后10年左右，一切地方的完整家庭规模都明显地降到两个孩子以下，要用人道主义的节制生育方法制止人口的增长，仍需要花费很长很长的时间，至少要两代人的努力。对比之下，社会行为和经济体制只在几年之内就可更改。

总的说来，用节制生育的办法来解决人口困境的前景看来并不妙。人口学家卡尔·豪伯和玛丽·肯特在1989年5月曾经指出：

“即使把世界人口稳定在100亿的规模上，比当前的总数翻一番，今后的出生率也得赶快开始稳步下降才行。除非我们看到人口出生率高的许多亚洲和非洲国家在90年代内把出生率降下来，要把世界人口拉平到100亿以下，前景似乎十分暗淡。就最终的世界人口规模而言，90年代确实是决定性的10年。”^②

他们两人的悲观分析有一部分原因在于：人口增长速度下降的趋势在80年代后期又有明显的回升。在80年代中期，全世界人口增长率已降为每年1.7%；到1989年，又升为1.8%，这主要是中国的人口出生率回升所致（对此以后再说）。在控制人口增长方面持续的失误，使人们担心人类在今后50年间将由于死亡率大幅度上升而大受其害。

第七节 移民迁居

迄今我们在讨论人口形势时仿佛人们总是滞留在一地不动。可是实际情况并非如此；从狩猎者兼采集者之日起，人们总是挑选和迁移到较好的狩猎场地去。当然，接近资源的机会并不平等，这是人们迁徙的一个主要原因。^①当你观察全球人口过剩问题时，移民迁居问题没有显露出来，因为我们既不接受从太空来的移民，也不向其它星球输送移民。

然而，在地球上的各个不同地区，移民可能是人口问题中的一个重要因素，并且极大地影响到人类如何利用自己的遗产。近来，越来越多的“生态难民”从生态系统正在崩溃的地方逃亡到别处去寻求较好的生活。其中大部分是从萨赫勒*这一类农村环境灾难地区逃往城市。在该地区最近一次干旱期间，毛里塔尼亚有 25 万人，布基纳法索几乎有 100 万人（约占全国人口的六分之一）移居到各城市去。^②

萨赫勒地区居民的迁移可能对全球生态系统不会产生强烈的冲击——他们大多数在原地是穷人，重新安置别处以后仍旧是穷人，相对来说，他们对环境的损害甚微。另一方面，从沙漠化的巴西东北地区来的难民如潮水一般涌进城市，他们与巴西南部来的移民一道，移居于亚马孙河盆地，砍伐雨林，从事农业。砍伐森林反过来又成为全球变暖的一个重要因素，而这很可能降低整

* 萨赫勒 (Sahel) 地区是指撒哈拉沙漠 (Sahara Desert) 南沿的一条宽广的半沙漠地带，横跨乍得、尼日尔、上沃尔特、马里、毛里塔尼亚、塞内加尔、冈比亚、布基纳法索等国境，阿拉伯语意为“沙漠之边”。——译者

个地球供养人口的能力。

从穷国向富国移民则代表着一种截然不同的威胁。移民在移入国采用当地居民的生活方式，开始消耗更多的人均资源，对环境的破坏大幅度增加。移居富国的净增人数大体上相当于这些国家的人口自然增长数（出生多于死亡）。

美国面临着来自发展中国家的十分严重而又复杂的移民问题。这个国家在传统上说都欢迎世界各地“受欺压的穷人”，可不幸的是这类“受欺压的穷人”每年均增 8000 万人左右。当然，其中许多人会高兴地来到美国和其他富裕国家，达到一般美国人的生活标准（在这过程中极大地增加了他们对地球资源的利用和对地球维持生命体系的滥用）。所以，美国必须重新考虑，应当允许多少人合法移民，又如何制止非法移民。

尤其重要的是，美国人必须找到把移民政策与全面的人口政策结合起来的办法。这是因为现在纯粹的外国移民约占美国人口增长数的百分之三十五左右。^②倘若现在把停止人口增长并使其逆转为人口缩减作为全国目标确定下来——这是完全应该的——那么，重要的是要确定，在人口方程式的一边（即输入方面）将有多少由自然出生构成，多少由纯粹的移民构成。

移民问题是一个特别令人伤脑筋的问题，因为我们有欢迎外来移民的传统，因为围绕着移民政策存在着许多伦理道德的问题，也因为测定非法移民流量还有很大的困难。倘若美国想要避免更严重的人口过剩问题，美国人必然卷进一方得益引起另一方相应损失的一场比赛之中；凡许可一名移民入境，意味着减少本国人的一个生育机会。这将要求美国人进一步降低出生率（现在已够低了，足以导致最终停止人口的自然增长），要不就得在今后更加注意限制移民。赤贫国家人口膨胀，他们必然会把比较富裕的美国当作增加移民的目标。

现在美国对移民的大部分注意力集中在墨西哥移民流量上。

美国是世界上唯一与一个穷国分享漫长的不设防边界线的富国。^②在本世纪的大部分时间内，美国都利用墨西哥作为“最后的劳力调节库”，在劳力短缺，尤其是农场劳力不足的时候开放边界；在劳力充裕的时候关闭边界。历来都有一些丢脸的事情，包括一些墨西哥公民在美国出生的孩子——因而算作美国公民*——被非法驱逐出境。此外，有一份研究墨西哥移民情况的详细报告表明，墨西哥移民带给美国的好处，远远超过了美国付出的代价。美国后来能够从墨西哥的贫困中大得其利。尽管如此，仍应抑制移民流入美国，道理很简单，因为世界养不起更多的美国人。由于美国需要缩减人口，来自墨西哥和其他国家的移民必须保持在一定水平上，加上自然出生人数的减少，使出生人数加移民数低于死亡人数加向外移民数。^③

要实现这一目标并非易事。这个问题的复杂性在很大程度上要追溯到美国和墨西哥的共同历史。^④依我们看来，强制性的排斥政策不可能阻挡墨西哥人到美国来寻找工作机会的洪流。边界线太长，边界两边的联系太密切，两国的平均工资相差太大，筑起“万里长城”，分隔两国的政策不会成功。可能抑制移民潮流的唯一办法，是制订创造性的政策，帮助墨西哥控制本国的人口，同时又扎扎实实地提高墨西哥的国内生活标准。

确实，现在是加强北美洲三大国之间的合作纽带的时候了。美国、墨西哥和加拿大和平共处已接近 150 年，^⑤成为理想的三个伙伴，这表明三国合作对于解决跨国环境问题和跨国经济问题何等有利。^⑥我们现在应当开始从北美洲的供养能力来思考问题，而不应把他们只看作三个独立分开的国家——他们正好构成了北美大陆的全部。整个大陆的家庭规模、消费模式和技术选择都应当进行协调。经济一体化的目标应当包括提高墨西哥的生活标

* 按美国法律规定，凡在美国土地上出生的任何孩子均视为美国公民。——译者

准，同时减少北美洲人对地球环境和资源的总冲击量。不用说，这是一桩十分艰巨的任务。但其它的选择，如把美国和加拿大变成壁垒森严的国家，防止南方涌来的人流，同样相当棘手。

当然，美国和墨西哥的困境只是全球困境的一部分，它从许多方面来看是全球困境的一个缩影，人们从较穷的地区向较富的地区迁移——在各国内部或各国之间迁移，这是对贫富差距的自然反应。由于这一差距继续扩大，由于环境不断恶化，人们留在家乡无法安居乐业，向外迁移的人数就可望上升，也许会急剧上升。美国不是唯一的面临着移民问题，尤其是面临着外来政治难民与生态难民的发达国家。就北美洲来说，这些问题不得不从根本原因上考虑，通过发达世界与发展中世界之间的共同努力来找到解决问题的办法。

我们既然已经探索了人类上升到全球的支配力量与掠夺力量的历史，现在让我们来考虑一下这些情况对我们为数众多、不断扩大的人口继续提供粮食这一最基本的资源的含义吧。倘若粮食供应情况现在还未达到应有的水平，对 50 年后比现在多一倍的人口来说，那会意味着什么呢？

第四章

粮食：首要的资源

对研究动物的生态学家来说，食物与动物群体规模往往好像一个问题的两面。吞吃食物的动物太多，食物供应就下降；食物太少，动物的供应就下降。在考虑人口问题时，生态学家自然把他们的大部分注意力集中在食物问题上。可以获得的食物总量约束着任何动物群体的规模，除非空间、疾病、食肉兽或其它某种因素的限制较少。这一规律对人类并不例外，目前看来粮食可能是限制我们的资源。

富有同情心的人们，尤其是对“人口也许太多”这一观念不满的那些人，往往接受一种有害的关于人类粮食供应的谬论。他们确信没有什么“人口问题”，只有粮食分配不均的问题。^①他们说，只要根据人们的营养需求，把粮食调济得好，分配平等，就不会有人挨饿。

这个谬论颇有诱惑性，因为按短期观点和一定意义来说，这个论点是正确的。我们在第一章中曾经提到，最近的一个研究报告表明，1985年的粮食供应量可以对60亿人提供一种适当的基本饮食，主要是素食。同样的粮食供应量可以对40亿人提供一种适当改善的饮食，其中热卡总数的百分之十五左右来自动物产品，即肉食约占百分之十五（相当于现在南美洲人可以吃到的饮

食)。若把这一水平的营养给予其余的人，目前人口中约有 13 亿人就根本没有东西可吃。一种“充分但又健康的”饮食，其中热卡总数的百分之三十五左右来自动物产品，可供 25 亿人食用，不足 1990 年人口总数的一半。

由于现在粮食分配不均，约有 10 亿人吃得太好，其中大多数人当然都在富裕国家里。现在世界谷物收成的三分之一左右是喂养家畜家禽的，因此才可用肉类、蛋类、乳品类来丰富小康之家的饮食。也许其他 30 亿人都够吃，尽管他们的餐桌上肉类并不常见。

世界上接近 10 亿最贫穷的人，大多数在穷国中。他们经常忍饥挨饿。^②1988 年估计有 9.5 亿人吃不饱——大体上三个人中有一人住在中国以外的发展中国家。其中五分之二（几乎有 4 亿人）营养不足，健康不佳，或发育不全。

最饥饿的人中绝大多数当然是婴儿和幼儿，他们的父母本身都生活在死亡的边缘。这种日常食物匮乏的状况是导致贫穷国家中婴儿死亡率高的主要因素。生在这些国家中的婴儿活不到一周岁就夭折的有十分之一；幸存下来的九人中有两人将一辈子长期挨饿。

倘若有办法把富人的多余粮食用到穷人身上，穷人就会吃得较好；可是，由于人口增长，剩下来的粮食不多。当然，在过去 40 年间，全世界的粮食生产比人口增长略快，还有许多农业专家指望年年实现粮食增产——尽管在 70 年代和 80 年代遇到的挫折越来越多。

天主教的主教们的主张怎么样呢？我们早些时候引用了他们的观点：“从理论上来说”，生产出来的粮食足够喂养 400 亿人。主教们据以发表声明的依据是 20 年前作出的一种估计，早已不再为人们所相信。那个估计是靠假设求得的，即假计世界上一切基本平坦的土地都可进行开垦，又都能像依阿华州的一个实验农

场那样丰产。这一条件连依阿华州的其余地方也实现不了！

实际上，一切迹象都指着相反的方向。在非洲撒哈拉沙漠以南，粮食生产已经远远落在人口增长后面。自1970年以来，人均粮食产量已经下降百分之二十左右，一般人的饮食差得可怜。粮食进口的增加弥补了部分粮食缺口，可是，这些赤贫国家大多数买不起他们所需要的全部进口粮。可供紧急捐赠之用的粮食数量和非洲的需要相比，那只是杯水车薪。

自1981年以来，拉丁美洲的人均粮食产量也一直落后，那里的人口增长率与非洲相差不远。总而言之，在世界上几乎有10亿人居住的两个主要地区，人口的增长已经超过了粮食生产的增长。这一惊人的趋势会迅速蔓延开来，最后影响全球吗？

在1950年和1984年之间，全球谷物产量出现了空前的上升趋势，超过了人口的增长（尽管1970年以后在非洲撒哈拉以南地区出现了倒退趋势）。那时在一二年之内的谷物产量起伏不大，1972年以前世界谷物产量实际上没有下降（地方性或区域性的歉收由其它地方的丰收得以抵消）。1987年以前没有出现过连续两年全球性谷物产量大幅度下降的现象。可是，在1986年谷物收成创记录之后，全世界谷物绝对产量在1987年下跌了百分之五，1988年又下跌百分之五，退回到了80年代初期的水平。与此同时，世界人口在那两年中却增长了百分之三点六。

1987年谷物产量下降，一部分是“有计划的，那是美国采取保护措施的结果，是减少谷物积压过多的一个策略；一部分则是由于印度遭受季风灾害而歉收。^③可是，1988年谷物产量下降是意想不到的，原因是被人视为世界安全粮食的美国和加拿大严重干旱，农业歉收，苏联和中国也有类似情况。谷物过剩问题就这样得到了解决。

1989年初步估计表明，谷物产量已回升到1986年的水平，可是粮食储备却继续下降。尤其不吉利的是人口增长，难以重新

补平“丰年”库存。这跟以往几十年间某些不发达地区人口增长而粮食产量逐渐滑坡的情况不同，1988年的事件标志着另一种类型的脆弱性。在第二次世界大战后全球粮食增产的“可靠”时代，人们几乎遗忘了这种脆弱性：农业上的成功仍然需要有良好的天气和稳定的气候。

在四五十年间曾经为粮食稳产、高产作出贡献的现代农业的一些技术（尤其指亚洲和部分拉丁美洲地区以“绿色革命”闻名于世的农业技术）在发达国家发挥的作用现在已接近于结束，对于穷国来说则不如人们所希望的那么容易引进。这些技术获得重要的短期成果是无可争辩的，但是付出的代价则可能太高：土壤肥力减退，盐碱化，含水层被抽干等问题正越来越严重。

在本章的其余篇幅中，我们将总结当前世界上不同地区的粮食形势，注意力首先集中在发展中的国家，因为那里人口与粮食的比例似乎在恶化。

第一节 亚洲的粮食生产：迄今尚好

亚洲的谷物产量继续比人口增长得快，部分原因是许多亚洲国家的人口增长率比其它一些发展中地区都低，部分原因是绿色革命技术取得的成就更大。即使这样，粮食生产可能落后于人口增长的各种迹象已经开始出现在世界上人口最多的一些国家中。

中国的谷物产量在1984年达到了高峰，大体上是1950年的三倍；从那时以后，产量开始下降。1988年由于干旱减产，中国只得进口1500万吨左右，约占那年国内谷物消费量的百分之五。^④谷物产量下降在某种程度上也反映出人们的饮食得到了改善，因为一部分原先种植粮食的土地现在生产其它作物。

然而，中国粮食收成下降的部分原因是经济中非农业成分的发展。工业用水挤了农业用水，住房和工厂都建在珍贵的可耕地上。每年约有 4000 平方英里的农田从生产中被拨出来，其中四分之三用于建设。^⑤对于只有地球上农田的百分之七但要设法养活世界人口的百分之二十一的一个国家来说，这是一个令人吃惊的趋势。

中国虽然非常成功地降低了人口出生率，每年仍然必须为 1500 多万人提供住房和就业机会。若是不能扭转土地转化的趋势，不能恢复粮食产量稳步增长的趋势，中国到 90 年代中期就会变成一个主要的粮食进口国——倘若通过工业品出口可以挣到足够的外汇，而且在世界市场上有足够的谷物可供出售的话。当然，后面这个条件将取决于其它地方的粮食生产。

印度是在下一个世纪可以作为地球上人口最多的向中国挑战的国家。由于绿色革命的功劳，印度的小麦产量在 1965 年和 1983 年之间获得了巨大的增长。但自 1983 年以来，印度失去了粮食产量上升的势头，其原因是不难找到的。印度的土地约有百分之四十由于使用过度而退化。土壤流失十分严重，估计每年损失 60 亿吨表土，相当于每年从印度消失掉 8000 平方英里可耕地（等于美国马萨诸塞州的面积）。

此外，印度有 4 万平方英里灌溉面积受涝洼与盐碱化之害，使平均生产率降低了五分之一。有些地区含水层的水位迅速下降。泰米尔纳德邦的南部在 1975 年和 1985 年之间地下水位下降 80—100 英尺，管井在含水层抽水过多，可能威胁到印度盛产谷物的哈里亚纳邦和旁遮普邦。受侵蚀的土地保持水分的能力下降，引起含水层的水量流失加大，补充不足。从积极方面来说，在恒河平原扩大水浇地的潜力仍然相当大。

砍伐森林也阻碍了现在正被抽干的含水层重新得到补充，同时造成水土流失加快，水量流失增大。在 1960 年和 1980 年之

间，印度次大陆有 1.6 万平方英里的森林被毁（等于马萨诸塞州面积的一倍），森林覆盖率剩下不足百分之十五，约等于加利福尼亚州那么大小的面积。破坏森林的速度一直在加快，长此以往，则剩下的那些森林到下一个世纪初期将被砍伐殆尽。^⑥过去常流不竭的泉水，如今在光秃秃的山区变成了季节性的泉水，或者完全干涸。空气中充满了从拉贾斯坦沙漠吹来的尘土，从而可能加剧地区性气候变化。

整个次大陆都在砍伐森林，印度人对此深表关切。正如环境保护学家穆汉·达里亚在送给印度政府的一个报告中说过：“按我们现在破坏森林的速度来看，我们不必等待很久，就会看到印度变成世界上最大的沙漠。”现在印度约有五分之四的土地面积反复遭受旱灾，往往每隔两年到五年受灾一次。

印度在 70 年代初期曾发生一次严重的饥荒。苏联在 1972 年灾难性的农作物歉收以后决定在世界市场上购买数百万吨粮食，这样一来，印度就买不到足够的谷物来弥补因季风雨量不足而造成歉收的损失。在印度最贫穷的北方邦、比哈尔邦和奥里萨邦，有八十多万人因与饥饿有关而死亡，超过历年儿童死亡数的水平。^⑦从那时起，印度通过“开采”土壤和地下水的方法增加了粮食产量。对这一事实不了解的观察家们对这个国家粮食情况的改善获得了深刻的印象。可是，短期的改善是冒着中期灾难的风险获得的。

1987 年，马德拉斯邦催化剂集团公司的环境分析家 R·N·罗伊简洁地叙述了今后的展望：“由于印度的土地有三分之二受到土壤流失、缺水和盐碱化的威胁，加上污染的威胁和日益增长的城市工业的需求，这个国家看来在 90 年代——如果不是更早的话——将面临一个灾难性的问题。”请不要忘记：由于每年人口增长率为 2.2%，印度必须想办法养活每年增加的 1600 万人。

印度当然不是在印度次大陆上遇到麻烦的唯一国家。这个地

区是世界上最贫穷的两个地区之一（另外一个地区是非洲撒哈拉以南地区）。次大陆的 10 亿多人口也是世界上最吃不饱的人口之一，其中半数人缺乏足够的粮食，无法维持繁忙的工作与生活，五人中有一人几乎一无所有，以致威胁到健康和（儿童）成长。世界上挨饿的“绝对贫困者”的大多数都住在南亚。

孟加拉比印度穷得多，拥挤得多，也脆弱得多。孟加拉的人口为印度人口的七分之一，但是增长率比印度快三分之一。孟加拉在 70 年代由于挨饿而遭到两次死亡率上升的高峰，估计在今后 10 年中还将有多次死亡率上升的高峰。孟加拉每年有 300 多万人饿肚子。

巴基斯坦是印度次大陆上的第三大国，比邻国好不了多少。巴基斯坦的土地面积为孟加拉的六倍，人口则与之差不多。巴基斯坦农业上的最大问题是缺水。巴基斯坦的可耕地有四分之三以上是水浇地，其困难程度可想而知。由于盐分在土壤中积聚，从前的许多水浇地已不再耕种。莱斯特·布朗从飞越巴基斯坦和其它中东国家的一架飞机上看到这些情景时指出：“闪闪发白的盐层覆盖着一大片一大片庄稼地……这些土地现在都已被弃置不用。”巴基斯坦的人口增长也和孟加拉不相上下，人均粮食产量在 80 年代已明显下降。

西亚，通称中东，近几年来粮食产量显著提高，这主要是利用石油收益增加农业投入的结果。普遍灌溉，施用化肥，栽种高产粮食品种，使生产飞速发展。可是，由于雨量稀少，灌溉良机受到约束，这一地区的发展显然有其局限性——即使预算不受限制也是如此。目前石油生产过剩，油价下跌，使这问题更为突出。中东有些国家正在迅速实现现代化，有些则似乎一劲地向 7 世纪倒退；可是，所有中东国家的人口增长率都非常高。现在有些石油生产国到处钻井取水，粮食想要多少就进口多少，但是，倘若可以买到粮食数量减少，或者石油告罄，各种问题又会重新

出现。

东南亚曾经是一个富裕的粮食出口地区，但越南战争使该地区遭到破坏（包括生态上的破坏）。柬埔寨从前是亚洲的粮仓，政治动乱以后这个国家一直没有恢复从前的作用。只有泰国仍然继续出口稻米和玉米，尽管计划生育相当成功，这个国家现在也开始遇到了麻烦，主要原因可能是泰国北部砍伐森林越来越严重。

东南亚的巨人印度尼西亚的情况现在并不怎么令人乐观。1984年印尼实现稻米自给，还有大量储备。可是从此以后，粮食生产一直赶不上人口的增长，部分原因是施用化肥的收益逐步下降。现在印尼人口已达1.85亿人，尽管出生率比印度或孟加拉低得多，预计到2020年印尼人口将增加1亿多人。以出生率进一步下降为前提的这一预测倘若得以实现，2020年印尼的人口密度几乎达到每平方英里400人。这与瑞士或纽约州的人口密度差不多，等于整个美国人口密度的五倍多。

那么多人的三分之二左右，现在都挤在爪哇岛上，这个岛只占全国土地面积的百分之七。所以，爪哇是世界上人口分布最稠密的地区之一（现在每平方英里约有2400人，比孟加拉还拥挤）。作为这一拥挤状况的反应，印度尼西亚开始执行了一个雄心勃勃的移民计划，从爪哇向居民相当稀少的边远岛屿移民。在1985—2005年之内，要把6500万人左右，即比预测中这个时期的人口增长数略低一些，送到加里曼丹、苏门答腊、苏拉威西、伊里安查亚等岛上的农业拓居地去。

可是，这个计划并不成功；那些地方不像爪哇的火山性土壤那么富饶，边远诸岛上的雨林土壤基本上都不适合于农业。输送出去的人们往往发现自己难以谋生，许多人不久就想办法回到爪哇。这个计划在生态方面也有很大的破坏性，造成砍伐森林、水土流失、河流盐碱化等后果。最不幸的副作用之一是转移了印尼

政府的注意力，忽视了最紧迫的需要是控制人口。^⑧

菲律宾人口为 6500 万，土地充足，水稻灌溉网纵横交叉，从理论上说，是以养活现有人数的两倍。可是，供那些水稻田灌溉用的水却正在消失，因为各个岛上都在迅速砍伐森林——干扰了森林生态系统提供的至关重要的生态系统服务功能：保证小河中有稳定的可靠的水流。菲律宾原有的森林面积目前只剩下三分之二，而且其中三分之一已经严重退化。树林砍得精光的土地多半在关键性的分水岭地区，森林如果继续受到洗劫，这些地区将会进一步受害。此外，低地上的农业现在常遭洪水，灌溉河道盐碱化和旱季缺水之害——这一切都与砍伐森林有关——由此造成的损失必定会不断增加。^⑨

不仅如此，菲律宾绿色革命的基础是杂交水稻，但事实已经证明，这种水稻易受虫害，并已导致杀虫药的用量逐步上升。例如在 1966 年和 1979 年之间，用在杀虫药上的费用已从每公顷 2 比索上升到 90 比索。用于虫害化学控制的费用增加，不仅加重了国家身上的负担，还造成了难以处理的环境问题。像亚洲其它地方一样，菲律宾已经出现的最严重后果之一，是使放养在农场水塘和水稻田里的鱼类中毒——这就使一些最穷的人在饮食中得不到蛋白质的主要来源。

按目前的增长率计算，菲律宾的人口将在今后 25 年内翻一番。但是菲律宾的农业生产在可以预见到的未来不可能翻一番，实际上甚至可能下降。保守的天主教派的观点——科拉松·阿基诺总统同意这种观点——使一度积极推行的计划生育工作在菲律宾搁浅。这使菲律宾走上了一条必定会通向饥荒的道路，除非这个国家在将来能找到办法买进粮食，而且其他国家也有粮食出售。同 1989 年相比，菲律宾 1990 年几乎已增加 200 万人。

远东的工业化国家——日本、韩国和台湾（地区——中文编者注）——粮食收成下降已达十多年之久，工业化本身对此负有

一定责任。在这些人口已很拥挤的国家中，工业化从农业方面夺走了一部分土地和劳力。到目前为止，由于人口增长率下降，这方面的损失有所减轻；又由于进口粮食的支付能力增强，损失也得到了补偿。这三个国家工业化的成功在很大程度上都可以归功于首先发展和保持了健康的农业经济。不幸的是很少有人指出这一经验。

前面几页描述了一个大陆的不安情况。但在发展中地区之中，现在亚洲的粮食状况仍然算得上一处光明之地；亚洲大多数国家粮食生产的增长至今一直跑在人口的增长前面。然而，未来的发展则不容乐观。

第二节 拉丁美洲：落在后面

拉丁美洲，尤其是热带地区的粮食情况和亚洲大不一样。近来的趋势并不令人鼓舞，倘若可用的资源利用得更加合理的话，未来的前景可能光明得多。还应当记住，拉丁美洲人的平均营养水平和亚洲人相比是相当好的，尽管两个地区内部都有很大的差异。巴西是这个地区的最大国家，用巴西来说明问题——以及差异——那是最合适不过的。

巴西的农业面积为中国的三倍，其人口则不到中国的七分之一，可是现在让巴西人吃饱饭还有困难，一眼看来这是难以想象的。^⑩然而，不公平的社会制度（这也产生错误的政府政策）加上热带农业内部固有的各种问题，正是造成这一局面的原因。

巴西的种种问题都有历史根源。旧时代殖民地经济的基础是种植供出口用的农作物的种植园。^⑪富人们经营种植园，穷人和奴隶则在种植园里干活。为穷人或奴隶生产粮食从来不是优先考

虑的因素，正如为大众生产粮食不是现在优先考虑的问题一样。自从 17 世纪以来大部分人口缺乏适当的饮食，这是长期困扰巴西的问题。经济失调和长期缺粮的结果是形成了一个囤积居奇者阶级，即不诚实的中间商。他们总是想方设法对农民压低粮食收购价，对消费者提高粮食出售价。他们依靠差价养肥了自己。

尽管大家早已普遍认识到这个问题，并且作了一些零星的改革尝试，但是事实已经证明，要纠正这个问题真是难上加难。工会软弱无力，这使人们的工资和对粮食的有效需求都处于低下的水平。^②由于种植出口农作物的农业系统是在损害国内消费的情况下进行工业化的，这一局势近来已进一步加剧，在南方亚热带和温带地区更甚。

在 1967 年和 1979 年之间，为巴西人的消费而用于种植粮食的面积已从百分之六十二降为百分之五十五。农业已经成为购买进口货和偿还大量外债而支付外汇的主要来源。工业化的农业是在拥有大量土地财产的基础上产生的，属于耗能密集型而非劳力密集型。小农从土地上被赶走，许多人进入城市。他们使城市劳动大军急剧膨胀，只得拿低工资，对食物要求也低。出口农作物的生产，包括大豆、咖啡、桔子、甘蔗和棉花等等取得了成功，可是为巴西人生产的粮食却减少了。实际上，当出口农作物的生产上升时，穷人吃的主食的进口也上升了。

农业系统只是为少数人的经济利益而经营，不是为多数人的温饱问题着想，这并不是巴西面临的唯一的农业问题。巴西利用适合于温带气候的各种新技术实现了农业“现代化”，但最后的结果往往并不理想，尤其是在热带地区试用这些技术的时候。

例如，春天犁地能提高土壤的温度，增加土壤中有益的生物体的活动，所以在温带犁地对土壤有益；可是这种耕作方法在热带和亚热带却适得其反。更确切地说，土壤受热过多，维持土壤肥力必不可少的细菌、蚯蚓、昆虫和螨会被杀死。不仅如此，土

壤经过重型机械作业，田垅一排排整整齐齐的，一旦遇上热带大暴雨，就会产生严重的土壤流失问题。

据估计，巴西大豆种植地区每公顷土地每年损失土壤 100 吨左右，而土壤保护学家认为每公顷土地的“容许限度”（不是土壤更新替换率）最多为 15 吨左右，整个巴拉那州（在巴西南部温带地区）现在一年的土壤流失率几乎达到半英寸——重新生成这些土壤要花 400 年左右。

为了补偿可怕的土壤流失率，巴西农民试图采用大幅度提高肥料施用量的方法，在 1966 年和 1977 年之间，肥料增加了五倍，但每公顷的产量只增加 5%—15%。肥料可以补偿一部分养料的损失，暂时掩盖养料的流失，但是迟早必须承担后果，付出代价，而且产量也会跌下来。总之，巴西的农业“现代化”是吃老本的一个典型例子——快速用完一种关键性的可更新的资源，使其无法更新。

与上述情况类似的是，巴西采用的温带化学治虫方法反而使虫害问题进一步恶化。热带和亚热带的农业系统从天然的冬季“治虫”方法中得不到什么好处；恰恰相反，热带农业生态系统必须依靠从天然的热带生态系统的复杂情况中获得的天然治虫方法。鸟类，捕食其它动物的昆虫，真菌类和农作物害虫的其它天敌，通常都有助于限制虫害的爆发，可是这些天然的治虫方法都受到按常规所用的农药严重破坏。

巴西还有一些问题是由于把生产潜力很大的农田用作放牧牲畜的草原而引起的，这是巴西不公平的土地所有制形式和过时的适当利用土地观念所造成的部分结果。这种模式推广到亚马孙河流域时破坏性特别严重，因为那里的雨林土壤往往稀薄，不适合永久性的农业或用作牧场。热带暴雨过后，失去森林保护的土壤迅速流失，养分也都滤尽。

巴西的亚马孙河流域还有许多“大牧场主”，其中包括德国

大众汽车公司和美国福特汽车公司等等，他们在那里建立的牧场规模庞大，生产率低，迅速变成荒地。这些牧场从总体上说都得到巴西人的津贴，因为它们是为了“开放”亚马孙河流域的边缘地区而通过免税出让给外国人的。不幸的是，在这个国家的亚热带和温带各地把富饶的土地用作牧场，实际上是一种浪费（正当数以百万计的巴西人挨饿和失业的时候，这种做法在道德上也是不合情理的）。在雨林地区采用这样一种政策，只能说是一场滑稽戏，因为它从目前和将来的几代人手中夺走了本来可从森林资源中获得的任何好处。

总之，为了满足人口过剩的发达世界对出口农作物的需求，巴西的农业正被推向社会性与生态性的衰退状态。在农业系统没有重大调整的情况下，巴西很难希望长期保持其出口潜力，或向“预计的”35年左右要翻一番的人口提供足够的食物。每年约有300万新增加的巴西人必须靠这摇摇欲坠的粮食供应系统来供养。

自从1981年以来，拉丁美洲的人均粮食产量已下降10%。下降原因在不同的国家有所不同，但是有些因素对许多国家来说是共同的。土地分配不公，利用方式不合理，生态退化，债务危机（这阻碍了资本流进农业部门），人口增长迅速（拉丁美洲平均每年增长2%以上），所有这些对粮食生产上不去都有关系。

在热带的安第斯山脉，尤其是在今日的秘鲁和厄瓜多尔，早在16世纪西班牙人来到之前，肥沃的河谷两边的山脉上就已开始砍伐森林。开头是印加人砍伐，接着是西班牙殖民者砍伐，大多数土地的生产能力现在都已随着土壤一起流失。营养不足造成的发育不良的现象，在安第斯土著人身上最为明显。他们居住的环境本来应当是健康的（与疾病横行的低地森林区相比较而言）。

阿根廷与智利似乎得天独厚：土地富饶，气候温和，人口增长适度（目前每年增长1.5%左右）。可是，政治腐败，人民受

压，加上扭曲了的土地占有方式，使社会分化为几个阶层，使这两个国家一再受挫。尽管如此，阿根廷仍然是拉丁美洲唯一重要的粮食净出口国。

中美洲到处砍伐森林，其中大部分是为了向北美洲快餐市场出口“廉价的”牛肉而办起牧场，饲养生长期短的牲畜。这种做法已使中美洲尝到苦头。在 60 年代和 70 年代，由于牛肉出口上升，有几个国家的国内肉类消费量下降。例如哥斯达黎加在那 20 年内，牛肉产量已增加 3 倍，而人均消费量却下降百分之四十以上（降到每人每年只吃 35 磅，不到美国人均消费量的三分之一）。萨尔瓦多与危地马拉近几年来政治动乱，本来可使国内粮食生产稳定的土地改革受阻，尼加拉瓜的进步则因美国干涉而被打乱。

墨西哥原是绿色革命成功的先例和橱窗。在 50 年代，随着小麦产量成倍增长，墨西哥从日益增多的小麦进口国变成了小麦出口国。到 80 年代中期，粮食产量增加了 4 倍。墨西哥的人口增长在西半球居于最快之列，到了 80 年代，由于计划生育工作开始得晚，尽管在降低出生率方面有所进步，墨西哥的人口增长远远超过了令人目眩的粮食产量的增长。

近来由于外债累累（主要是 80 年代石油价格暴涨的结果），百分之十的产粮农田改作他用，土地改革计划中途夭折，加上长期腐败，墨西哥的问题变得复杂起来。墨西哥的农业系统也许比许多拉丁美洲国家来得好，但是，墨西哥的丰产土地有限（该国北部多半是沙漠），人口继续快速增长，每年新生产的墨西哥人超过 200 多万。

应当强调的是，在现有技术条件下，拉丁美洲的农业生产还没有被推向自然界或生物界的极限，这是拉丁美洲与亚洲大多数地方不同之处。上述问题的产生，部分原因在于资源利用效率普遍低下，而这在很大程度上是人口稠密的富裕国家的需求促成

的。不幸的是，现有的许多趋势（尤其是雨林遭受破坏，土壤严重流失）从根本上破坏了粮食生产的潜力，而人口增长会使粮食需求与产粮能力之间的回旋余地迅速消失。

第三节 非洲：落在后面

非洲是世界上营养方面的“残疾人”。由于营养不良致死的现象在贫穷国家中比比皆是，而在过去 20 年间，只有非洲饥荒蔓延。在 80 年代，非洲每年因饥饿而夭折的婴儿有 500 多万，每生下五六个婴儿就有一个死亡。

电视节目中不时出现可怕的难民营中嗷嗷待哺的儿童的面面，使富裕国家的公民对非洲饥荒的严重情况有所了解。这些电视报道常常激起人们同情与捐赠的热潮，一些知名人士和摇滚乐团则在热潮中推波助澜。不幸的是，公诸于众的严重局势只称得上整个非洲大陆悲剧的“冰山之巅”：长期饥饿现象年复一年地蔓延开来，恶化下去。

就短期效果而言，捐赠的粮食往往到不了真正需要捐赠的人们手里。在 80 年代埃塞俄比亚饥荒时，狠毒的内战双方往往利用外界捐赠的粮食作为武器，阻止粮食运到“对方”控制的国土上。同样的战术在 1988 年苏丹饥荒中也起了很大的作用，那里饿死了 10 万人左右。即使在和平时期，援助的粮食也并不总是能够到达预期的受援者手里。要把捐赠的粮食送到最急需的灾民手里，有许多事情必须办好才行。为了把粮食安全地储存到可以发放的时候，必须有良好的港口设备和充足的仓库。供运输粮食到内地去的卡车和铁路（连同公路和铁路的路基一道）都必须处于正常作业状态。在运输线路的终点站，必须随时备有可供使用

的四轮驱动的车辆，以便把粮食运到饥荒最严重最遥远的穷乡僻壤去。整个救济系统在紧迫的情况下也必须顺利地发挥作用。尽管分配系统内部还存在着普遍的腐败现象。

救济工作中可能出现的大量问题，以 80 年代中期埃塞俄比亚的情况最为典型。当时电视中大量出现大力神运输机满载着急需的粮食飞行的镜头。然而，不幸的是一架大力神运输机只能装运 20 吨谷物，而埃塞俄比亚需要 150 万吨粮食。这些堆积如山的粮食只能靠船运输，但从各捐赠国用船运到埃塞俄比亚可能得花几个月的时间。不仅如此，埃塞俄比亚的港口按最大吞吐能力计算，每天只能装卸 3500 吨，因此，即使所有船只安排妥当，不必空等，港口设备不出故障，也不闲置，那也要花 14 个月才能卸下这么多粮食。此外，埃塞俄比亚每年有 150 万人加入到吃饭的行列。

把援助的粮食分配给饥民过程中所遇到的种种障碍，仅仅突出地反映了非洲和其它贫困地区特有的资源分配和开发方面的问题。现在，战争和革命造成的饥民已经引起了全球的注意，但在这同时，却有好几亿长期而非严重缺粮的灾民继续被人忽视。在和人口增长的竞争中，效率低下、资源匮乏的农业系统越来越落在后面。

1968 年以来，非洲撒哈拉以南地区的人均粮食产量已经下降百分之二十左右。热带非洲各国民穷财尽，债台高筑，完全无法弥补进口赤字，而且外国捐赠的粮食只是九牛一毛。因此，非洲的营养状况每况愈下，有些地区早先曾在降低婴儿死亡率方面取得一点进步，现在则怯步不前。而对降低出生率来说，降低婴儿死亡率是必要的先决条件。

且以肯尼亚为例。这个国家在某些方面是幸运的：她有比较稳定的政府，有发展较早、收益丰厚的旅游业，还有非洲大陆上数一数二的农业系统。可是，现在肯尼亚却养不活自己的人民，

加之人口增长迅速，倘若继续增长下去，用不到 20 年，肯尼亚人就会增加一倍。过了本世纪后不久，这个半干旱的国家人均供水量将减少一半。尽管实施了示范性的土壤保护计划，在肯尼亚人口翻一番之前，仍不可能把土壤流失完全控制住。到了那个时候，一切都可能为时太晚。目前肯尼亚的可耕地有限，人却那么多。即使在今天，那里的男人最关心的事是为拥有一块越分越小的土地而争吵不休，大部分农活与家务则由妇女来做。肯尼亚每年必须为新增加的 100 万人寻找食物。

总的说来，热带非洲的数字是严峻的。据 1980 年估计，这个地区的人民有 44% 吃不饱，每四人中有一人处于危险境地。1980 年以来，由于人口继续每年平均增长 3%，人均粮食产量不断滑坡，所以情况正变得越来越糟。

尼日利亚的人口在 1989 年为 1.15 亿人，有人预测，到 2000 年可达 1.6 亿人，2020 年约为 2.7 亿人，在 2050 年以后某个时候，将超过 5.3 亿人，然后才会停止增长。这个数字等于 1984 年生活在整个非洲的那么多人。我们并不把这样的预测数字看得太认真，因为它们忽视了由于人口过剩造成的几乎肯定会上升的死亡率。

80 年代尼日利亚的农作物产量低于 30 年前的产量，部分原因在于土壤流失。尼日利亚的问题还包括政府腐败，资源管理不善（包括石油收益）以及不重视农业等等。试想尼日利亚的人口如果像预测的那样，一代人翻一番，两代人翻两番，这个国家的情况会是什么样呢？

萨赫勒是沿着撒哈拉沙漠南部边缘，横跨非洲，穿越十几个国家，好像用一把镰刀一挥而割下来的一条又长又宽的地带。这一地带屡遭旱灾之苦，几乎已达 20 年之久，其结果是饥荒连年不断。对新闻媒介来说，这已不是什么“新闻”，但它却是人口过剩引起的种种后果的一个最好的例子。这个地区土地贫瘠，由

于放牧过度 and 耕种过度，土地已经严重沙漠化。因为这一地带植被稀少，吸收不了稀有的雨水，这就进一步加剧了反复出现旱灾的影响。此外，大地光秃秃的，反射作用已经发生变化，形成的云和雨水也随之减少。在 80 年代后期，雨量恢复较正常，可是迅速增长的萨赫勒地带的人口仍旧不得不依靠进口粮食来满足他们的需要。

撒哈拉以北地区的情况好不了多少。非洲北部沿海的五个国家现在进口他们所需粮食的一半。其中有些国家利用石油收入支付进口粮食所需的外汇，因此 80 年代的营养水平有所改善。但是，这个地区的人口现在仍以每年 2.8% 的速度增长，这对那些沙漠之邦将来实现粮食自给并不是吉祥之兆。

温暖的南非是这个大陆的粮仓——一个名副其实的粮仓。80 年代初，当这个大陆的南部遭受旱灾的时候，南非把粮食卖给邻国，使他们免受饥饿。可是，南非的黑人和“有色人种的”人口都在迅速增长（这也是种族关系进一步紧张的原因），国家的农业资源已经处于紧张状态。^③ 鉴于南非政府奉行的灾难性政策和国家前途未卜，我们对南非长期明智地利用农业资源不可抱有很大的希望。

总之，黑色大陆的营养亮点寥若晨星。

第四节 发达世界吃得太多

直到现在我们都把注意力集中在发展中国家的粮食情况上，因为最大的一些问题都出在那里，这些问题都与人口的增长有紧密的联系。可是，在现代世界上，粮食的生产和人口的分布状况却越来越不相称。在第二次世界大战以前，世界上的粮食贸易和总

产量相比只是一个不大的数字。当时大量进口粮食的地区只有欧洲,而亚洲、非洲、拉丁美洲以及北美洲都是粮食净出口地区。现在情况几乎完全颠倒过来了。发展中国家在粮食生产上遇到了挫折,他们越来越依靠世界粮食市场来供应他们所需要的粮食。

有些工业化的国家也是粮食不足的国家,主要依靠粮食进口,以供养自己的人口。日本就是一个非常突出的例子,全国粮食的三分之二以上依靠进口。苏联和东欧几个国家近几年也大量进口粮食,占本国粮食供应量的很大比例。不过,比较来说,他们都容易买得起进口粮,而且所有这些国家的人口都接近于零增长。在这些国家中要是出现饥饿现象,那是由于分配不均,资源配置不善(像苏联一样),政府对穷人的处境麻木不仁。在富裕国家中,许多公民为了健康地活着,粮食吃得太多,浪费也太多。

今天只有少数几个国家是可靠的粮食出口国,他们几乎都是发达国家:美国、加拿大,欧洲共同市场,澳大利亚,新西兰,阿根廷和泰国。美国人喜欢把自己的国家看成头号工业强国,往往不了解美国迄今也是世界上最大的粮食输出国,并依靠出口粮食平衡贸易,防止贸易赤字进一步恶化。世界上的粮食装运量有四分之三都是从北美谷仓出发的;全世界 100 多个国家都在不同程度上依靠这些资源。1988 年北美洲产粮地带发生旱灾,引起全球关心,原因就在这里。

第五节 海洋——竭泽而渔

现在我们把话题转到渔业上来,这是世界食物系统的另一个重要组成部分。20 年前,人口乐观派流行着一种看法,认为挨饿的千百万人可以靠海洋的无穷财富吃饭。可是,对海洋的财富

进行测量之后，人们发现海洋财富的范围实实在在，并非无穷。

秘鲁在1970年几乎捕获了1300万吨鳀鱼，^⑭为动物饲料提供了大量的廉价蛋白质，主要销往富裕国家。1972年秘鲁的鳀鱼渔场突然垮了。原因是捕捞过度，加上一次“厄尔尼诺”现象，亨博尔特海流的正常凉水变暖，引起渔业产量下降，1973年只捕获200多万吨。^⑮此后十年间，全球商业性渔业产量的增长都落后于世界人口的增长，每年的捕获量一直低于7000万吨。在80年代中期，从远洋捕获的各种鱼类猛升到8400万吨左右，1986年又由滩涂养殖另外提供了700万吨。这次增长是在将近20年后出现的，主要由于秘鲁的鳀鱼渔场得到恢复，东北太平洋中青鳉（一种像鳉的鱼类）的捕获量又有所扩大。

人们听到这个消息时欢欣鼓舞，但当他们认识到许多渔场已经捕捞过度时，他们的高兴情绪一定会被冲淡。一位生态学家近来在阿拉斯加告诉我们，在白令海捕捞青鳉犹如“剥采露天矿”，预料不久就会衰败下去。^⑯

现在从海洋中捕获的鱼类总数正接近于可承受的最高产量。一般认为常规鱼类（即不包括章鱼和南极磷虾之类潜在的海产品来源）可承受的最高产量为1亿吨左右。全球粮食收获量比这数字大17倍，对比之下，1亿吨海产品似乎很少，但对许多人来说，若不是鱼类补充供给了十分重要的蛋白质，他们从饮食中获得的营养就会少得多。因此，海产食物是世界食物的重要组成部分。^⑰

倘若把体育活动的钓鱼和维持生活的捕鱼这两方面每年所捕获的鱼类2400万吨左右计算在内，加上全球商业性渔业捕捞量，那就超过1亿吨的估计数。假设这个估计数偏低，可承受的最高产量实际上为1.5亿吨，又假设出现奇迹，每个渔场都适度捕捞，以维持可承受的最高产量——即使在这些情况下，由于人口的增长使奇迹黯然失色，在几十年后，人均鱼产量又会降下来。

不幸得很，渔业没有出现奇迹，反而面临着灾难。人类对鱼类的需求在稳步上升，助长了破坏性捕捞的发展。早在太平洋的青鳉变成渔民的目标之前，北大西洋的许多渔场已经严重枯竭；在争夺日益萎缩的捕获量的过程中，70年代在英国和冰岛之间甚至发生了一场枪战。联合国粮食与农业组织近来估计，在它所监视的280个渔场中，利用得较节制或不充分的只有25个，仅剩下来的尚未充分利用的几个渔区都在南半球。

与此同时，海洋污染也在不断上升，毫无疑问，这使一些渔场可承受的最高捕鱼量下降，并使捕获到的鱼类受到污染。沿海水域不仅是最严重的海上污染场地（因靠近陆上污染源），也是大多数商业性渔场的所在地，这是一种不幸的巧合。美国各地的海滩上，现在到处可见石油、污水和医药废料。这可以告诉我们海洋中正在发生着什么事情。

类似的问题在世界各地俯拾即是。在中国沿海附近，由于每年排放家庭污水4000亿加仑和工业污水1.2万亿加仑，致使海水捕鱼总面积减少了三分之一。^⑩据何伯川（译音）教授说，渤海（黄海的西北角，离北京最近的海洋）及其附近的港湾河口，现在几乎已见不到银鱼、黄鱼、对虾与河蟹。

由于港湾河口的污染，沿海滩涂受损或破坏，渔业生产率正间接受到威胁。港湾河口和沿海滩涂是重要的人工养殖区域，也是无数的海洋鱼群的食物来源。对港湾河口和沿海滩涂的更大威胁是由全球升温的前景造成的：全球升温会引起海上水位升高，淹没港湾河口和沿海滩涂。

看来海洋的财富最终未必能救得了我们。倘若人类的运气不错（或小心翼翼），有可能维持现有的渔业生产水平，尽管人类正向海洋及与之相连的滩涂发起进攻。要是运气不好或不够小心，海产食物可能日益变成豪华食品，因为捕获量缩小，价格上升，收入不高的平民百姓便吃不起了。

我们在本章分析了当前的粮食生产状况，特别考虑了发展中国家不稳定的粮食情况。在下一章中，我们将考虑现代农业的生态基础和发达国家的情况——两者也许不像大多数美国人原来听信的那样安全可靠。

第五章

农业生态

我们在前一章已经探讨过发展中世界不稳定的粮食情况，以及世界渔业所受到的日益增加的压力。在更详细地观察全球粮食保障问题之前，让我们先探讨一下粮食是从哪里来的。为了理解世界粮食情况，有必要抓住农业生态系统及其资源的主要特征。

首先，农业系统现在分布广泛，将来仍然要分布广泛，农业不能集中于狭小的地区内。这一特点来源于一个基本情况，即农业连续不断地依靠光合作用，而光合作用必须由太阳能推动。太阳能是一种分散的十分广泛的能源。^①

阳光是最基本的农业资源。由于人类对阳光分散广泛的情况或光合作用的效率都几乎无能为力，所以为了养活自己，人类必须在辽阔的地区从事农业。按照极其乐观的假设，一个有 100 万人的城市，为了让市民都获得基本的实惠的素食，几乎需要 400 平方英里各种庄稼的农田来“捕捉”足够的阳光。用现实的态度考虑一下大多数地区一年中农作物能够生长的时期，从植物性食物中能够提取能量的效率，从收获到食用这段时间内虫害造成的损失和浪费，喂养动物所需的粮草（加上动物需要的牧场），以及为了种植卡路里含量不甚丰富的农作物，达到品种多样营养丰富之目的等等，那么，所需要的耕地很可能得增加 5 倍或 10 倍。

因此，一个城市要靠数千平方英里的农田提供食物，才能养活100万人。

第一节 天气和气候

农业生产率的高低与天气关系十分密切，这是理解粮食问题的第二个关键。现在冒出了一个神话，说现代农业的技术和灌溉的发展已经使农业不再依赖适宜的气温和雨量。其实恰恰相反，现代的高产作物品种在产量变动方面往往比传统的作物品种对天气变化的反应更大。

美国1988年的情况清楚地证明了稳定的适宜的气候对现代农业的重要性。尽管美国具有十分现代的农业系统，那年的旱灾却把全国的谷物收获量从往常的3亿吨左右猛砍到2亿吨以下。

为光合作用提供动力的能源同时也是造就天气的能源。太阳能驾驭着整个气候体系。^②热空气向上升；赤道附近的空气比南北两极的空气受热更多。热空气也比冷空气能包含更多的水分（水蒸气）；所以，当上升的空气由于在稀薄的大气层上部膨胀而冷却下来时，水分就被排挤了出来，结果由微小的水珠形成云，由较大的水珠形成雨。悬浮在夏日天空中的每一堆絮云都是上升到顶端的一股热空气受凉的标志。

空气的这些特点，跟地球的旋转及其表面的复杂形态（水域对陆地；平地对山区；各种不同地面在反射阳光时的差异）结合起来，就创造出大气系统的行为，我们把它称为“天气”，又把长期的平均水平的天气称为“气候”。

气候学家能解释气候的许多主要特征。气候的基本模式是暖和的空气从赤道高空向两极移动，而寒冷的空气从两极地区沿着

地面向赤道移动。然而，并不是简单地兜个圈子。赤道地区的热空气上升时冷却下来，溢出雨，然后在高空向北移动，一边散发热量，一边进一步冷却下来。寒冷干燥的空气在亚热带纬度区上空下降，因受压缩而变暖，并在潮湿的热带南北两边造成了沙漠地带。这些沙漠地区包括非洲的撒哈拉沙漠、美国的西南部沙漠、南美洲的阿塔卡马沙漠、南亚沙漠、非洲南部和澳大利亚中部的沙漠。这些地区的气候多半太干燥，不适合农业生产，只有可以进行灌溉的地方除外。

远在沙漠地带以外，强盛的西风带从海洋带着湿气刮过几个大洲，为世界上大多数农业生产地区带来了雨和雪。世界上大多数人住在温带（大多数谷物也生产于温带），大部分土地也位于温带，主要是北温带，这不是偶然的。在两极附近，天气太冷，往往又太干燥，大多数农作物无法成活。只有欧洲是个例外，因为墨西哥湾流给欧洲带来了温暖和雨水。

当然，除了这里简短的叙述以外，在气候体系方面还有许多更详细的作用，困难也就在这里。例如，现在气候学家都认为，北美洲的天气严重地受到太平洋热带洋面温度的影响。可是，准确的温度读数太少，加上计算机模型不适当，便无法预测两者关系的确切性质。^③

气候学家有时说，天气与农业的关系中最令人烦恼的方面，也许就是气候的连续变化是在大数字之间的小差异上进行的。或者换句话说，例如在大气层中相对来说是微量（少于1%）的各种温室气体看来很小的变化，却可以对气候产生极其强大的影响。从理论上说，天气型的小变化，可以使美国中西部的农业大减产。同样情况，大气和海洋的环流方式一改变，就可使墨西哥湾流的流向随之改变，当欧洲的气候向大西洋对岸北极圈附近的加拿大拉布拉多半岛的气候转移的时候，就会给欧洲的农业造成巨大的灾难。

即使气候没有显著地转换成完全新型的支配方式，它对农业的威胁也是够严重的。例如平均气温的一些小变化也许对农业生产影响甚微，但是，随之而来的种种极端变化（比如糜烂性的热浪或不合季节的霜冻），可使农业受到大破坏。由于大气层因温室气体积聚而变暖，降雨量的变化也可能更多，极端异常的事件（猛烈的暴风雨和严重的干旱）可能变得更频繁。最后，由温室效应而引起的海平面升高对沿海或低平地区的农业肯定不会有利的，而这些地区的耕地往往都是最富饶的。

第二节 投入、产出与分配

由于农业不得不分散活动，而人们越来越集中于城市（为了制造农民所必需的产品），所以运输体系就成了农业体系的重要组成部分。“各种投入”（种子、化肥、农药、农业机器用的燃料）必须运到农场，而农场的产品（“各种产出”）必须送到市场去，或送到加工和储存中心，然后再送给消费者。美国现在生活在农场上的人口不到百分之二，食物全部自给自足的很少。实际上食物生产越来越按地区集中。例如美国的几乎所有莴苣和其它许多种蔬菜现在全部在加利福尼亚和佛罗里达种植，然后装运到全国各地（加州供应西海岸各市场，佛州供应东海岸各市场）。几乎全国每个人都得靠火车和卡车的顺利运输才能吃上东西。

这种依赖交通运输系统运行畅通的情况不仅适用于现代国家内部，而且适用于各国之间。尽管许多发展中国家在化肥和种子方面自给的程度日益提高，但是对农业的投入跟谷物及其它食物一样，都是世界贸易的重要组成部分。

第二次世界大战以来所取得的一个成就是全球粮食几乎增产

3 倍（人口同时增加 1 倍多），而用于现代种植业的投入对于这个成就来说是极其重要的。绿色革命的实质就是采用特殊培育的主要农作物的高产品种，这需要大量施肥，充分灌溉，以获得高产（每英亩生产出更多的谷物）。由于高产作物通常都在范围广泛、遗传性状一致的大片农田中种植，因此需要特别注意防治害虫，于是农药便成了重点。

在过去几十年内上升的农作物产量中，五分之四都是靠原来已经开垦的土地上增加的产量，而不是靠新开垦的耕地。但是，人类不能简单地依靠增加投入，尤其是化肥的投入，无限期地来养活每年新增加的 9500 万人。首先是化肥花钱多。在世界上许多地方，农民现在几乎施用了一切经济上能带来好处的化肥。在发展中国家，这往往意味着能买得起或买得到多少就施用多少，虽然施用得更多些也许更有帮助。

然而，在世界上许多地方，化肥的施用量已经超过了报酬递减的限度。化肥提供给土壤的补充养分，主要是氮、磷、钾。倘若水分供应充足，其它条件也都恰当的话，由于施用化肥而丰富了土壤的养分，就可以显著地提高农作物的产量。可是，农作物对这些养分的利用是有限度的。按 1950 年全世界的平均数来说，对谷类作物增加 1 吨化肥，就增产 46 吨谷物；1965 年增加 1 吨化肥，只增产 23 吨；到了 80 年代，增加 1 吨化肥，只增产 13 吨谷物。80 年代施用的化肥数量多，范围广，大部分潜在的好处都已发挥了出来。美国技术领先，情况更是如此，任何别的国家都不能与之相比。在美国玉米种植地带，向地里多施用 1 吨化肥所获得的增产效益，在 1970 年为 15 吨—20 吨谷物，现在已降为 5 吨—10 吨。

总之，化肥的“魔力”正在消失。除了最贫穷的几个发展中国家以外，世界上大部分地方使用化肥从经济上讲已经不再合算，因为增产太少，费用太高。1950 年—1975 年间，绿色革命

在工业化国家兴起，但转移到发展中国家以后带来的后果却忧喜参半。现在希望将来的粮食产量大幅度上升，比得上那个时期对化肥反应灵敏的农作物所获得的产量，那是愚蠢的念头。

当然，人们可以设想由富裕国家提供更多的援助，增加发展中国家化肥的施用量，因为这些国家在农作物对化肥的反应开始停滞之前，仍然有提高产量的很大余地。目前存在着这种提高谷物产量最好机会的，正是一些粮食最缺乏的国家。但是，在热带地区，用这种方法提高产量的潜力可能十分有限。在印度、中国、墨西哥和东亚一再取得成功的绿色革命，在中非或亚马孙盆地也许行不通（姑且不论它是否尽如人意）。即使绿色革命可以转移到湿润的热带地区，也很难避开施用化肥报酬递减的问题。在干燥地区，水也许是一个制约因素，因为依靠大量施肥获得高产的农作物需要大量的水。

除了绿色革命的各项技术之外，1950年以来粮食产量大幅度上计的一个主要因素是灌溉面积的大量增加。当然，这在很大程度上是高产的农作物引进以后所必需的。从1950年到1980年，灌溉总面积扩大了两倍半，但是，此后扩大的数量就明显减少，因为生产上容易得到的收益已经获得，成本也已上升。另外，由于含水层枯竭，水淹和盐碱化使水浇地生产率下降，有的土地已经退耕。据估计，现在世界上种植农作物的水浇地因这些问题造成生产率下降的约三分之一。

认为灌溉通常只是一种权宜之计的人极为少见。雨水实质上是蒸馏水，由太阳的热量和绿色植物的活动（称为“蒸腾作用”）进行蒸发，然后在大气层的冷却区域重新凝聚而成。雨水的含盐量不明显。雨水降落后流过或透过地球的表面，因此灌溉水已经有机会从土壤中滤取盐分。当灌溉水从灌溉过的农田中经过蒸发和蒸腾作用而重返大气层的时候，盐分就留了下来。为了防止盐分在土壤中积聚过多，就需要仔细的冲洗。按中期或长期观点来

看，抢救盐碱地（如果行得通的话）耗资巨大，超出农民的支付能力——据联合国在 70 年代后期估计，每英亩要花费 265 美元左右。^④

即使在实行现代化农业灌溉的富裕国家中，土地也往往在灌溉过程中逐渐糟蹋掉。加利福尼亚州产量很高的英皮里尔河谷现在已经受到盐碱化的威胁，最后可能只种些耐盐碱的作物。圣华金河谷的一部分地区的情况也好不了多少，到 1980 年，已有 600 多平方英里土地受到含盐碱的地下水位高的影响。据当时估计，这个河谷的百分之十三，约 1700 平方英里土地，最终会变成没有收益的不毛之地，除非在那里安装起昂贵的地下排水系统。^⑤

在苏联，由于接受错误的建议，从流入内陆咸海（Aral Sea）的河流中引水灌溉农田，已经造成一场区域性的生态灾难。咸海从前是一片富饶的渔场，现在已经缩小为三分之一，从前的三分之二容积现在已经消失，以往咸海沿岸的城镇现已处于遥远的内陆，渔场已遭到破坏。更糟糕的是原来灌溉过的农田已经变成含盐的不毛之地。横跨这片不毛之地旅行过 200 多英里的一位苏联科学家描写道：“眼前只见一片白雪覆盖的平原，伸向远处的地平线上，看不到一点生命的迹象。”^⑥盐、灰尘和干燥的农药残渣已被风雨带走，沉积在几千英里之外，造成影响人口健康的种种问题，也影响着辽阔地区的农业。咸海干枯，这里的气候也变得不利于健康了。

当然，凡是靠含水层抽水过度而获得水源的地方——例如依靠奥加拉拉含水层的美国南部高原各地和荒凉的美国西南部——随着经济上可取的地下水的枯竭，那里依靠灌溉的农业生产会极大地下降，或者完全停止。除了南极洲以外的每一个大洲，都可讲出一些类似的故事（水源丰富的欧洲可能例外）。含水层抽水过度的问题，正威胁着全世界干旱地区和半干旱地区的谷物生产。

第三节 选择余地越来越少

对农业的不利影响来自人类对环境造成的各种形式的破坏。气候变化，森林毁坏，污染蔓延，显然都会严重干扰维护自然生态系统中最关键的“遗传因子库”的工作。“遗传因子库”是自然界的物种和遗传变异体的存货清单，现在人类加以利用的办法不胜枚举。这方面的作用对绿色革命的成功来说至关重要。问题的实质是必须维护农作物遗传上的多样性，以使遗传学家能在各种不同条件下把它们改变成为丰产的农作物。遗传工程师能从一个生物体上把基因移植到另一个生物体上，但要这样做，他们需要在现存的植物和动物身上找到遗传的原料。

由于地球上能生产的土地大部分已由人类接管利用，地球上的生物特性或多或少发生了剧烈的变动。世界上现在剩下的原始森林、原始草原和其它一些天然地带正在日益成为人类干扰活动的汪洋大海中的一些岛屿。这些岛屿是供农业和林业培育新作物或改进传统作物之用的遗传原料的最后储藏库。

倘若在原有耕地上进一步显著地提高产量的可能性是有限的，那么，增加耕地数量的可能性也是有限的。实际上一切算得上可耕地的土地都已在耕种，许多不应当开垦的土地都已经开垦，从而使土壤流失和沙漠化引起的土地退化变质的统计数字大幅度上升。

现在人们已经利用、或占有、或破坏了陆地上一切潜在的净初级产品（NPP）的百分之四十，这是人类大量接管地球上可供耕种的土地（参见第二章）的一个后果。当然，生物能的大量转移多半是由农业和畜牧业生产引起的。我们在考察这一切时，必

须把下一个世纪中期人口预测数字翻一番作为背景。

通过在现有农田上提高产量并在新地区开辟农田的办法来扩大农业，显然都有一定的局限性。这种局限性实际上已经在土地利用情况估价方面显示出来。即使按照联合国粮食与农业组织对“可耕地”一项的乐观估计，近东、北非和亚洲现在尚未使用的可耕地也已所剩无几。^⑦联合国粮农组织认为，在拉丁美洲和非洲撒哈拉以南尚有大量土地等待人们去耕种。但是，他们的估计忽略了那些土地的一个情况：土壤多半十分贫瘠，易受破坏。更重要的是那些土地多半是在热带潮湿的森林下面（尤其在巴西和扎伊尔）。那些森林构成了人类遗产中最重要的组成部分，对于保护生物的多样性和帮助延缓气候的变化——这种变化威胁着农业本身——起着十分重要的作用。

在 80 年代，停止生产的土地（主要由于地力耗尽，沙漠化或水利差）比新开垦的土地多，全世界的农田面积缩减了百分之七左右。据估计，仍然在使用的农田也许有三分之一已经失去生产能力，尽管由于增加了化肥的施用量而把许多损失掩盖了起来。然而，假面具迟早总会滑下来，那些土地再也不会长出带来经济效益的农作物。

由最好的土地变成可耕可不耕的土地，然后变成不可耕种的土地，这样的情况俯拾皆是。甚至在“世界的粮食”美国，土壤的流失也是一个大问题。据估计，美国在 1980 年全年丧失的土壤将近 40 亿吨，足以装满一列 60 万英里长的货运火车，等于绕地球 24 圈。现在美国的农田已有三分之一左右受到影响。人们注意到，产量的下降可以归因于土壤的流失，其中包括伊利诺斯州在 1979 年—1984 年间每英亩谷物产量下降百分之二。伊利诺斯州是美国谷物地带中最富裕的一块。

第四节 摇摆不定的美国政策

美国的农业政策错综复杂，前后矛盾，这是世界粮食情况混乱的一个主要根源。对农产品给予补贴和停止补贴的种种政策，都是根据临时需要作出的权宜之计，而不是对粮食生产系统全面需要的积极反应。在 70 年代初期，政府花费大量的金钱对加利福尼亚州英皮里尔河谷的水利系统进行维修和扩大，同时又付钱给其他农民，让他们不要在没有水利灌溉的土地上生产。后来，政府又付钱给英皮里尔河谷的农民，让他们不要在土地上种小麦、棉花和其它农作物，而那些土地正是几年前政府花钱搞水利的！现在，西部花在水利上的补贴总数约达 10 亿美元，目的是让那里的农民种植农作物，而别处的农民——至少在某些情况下——却因不种这些农作物而领到了政府的补贴。

美国的农场政策不像法国和瑞士那样。美国鼓励农民占有大量土地，实行工厂化的农业，这就急剧地减少了能在土地上谋生的人数。在 1940 年—1960 年间，每年有 100 万美国人从农场搬进城市，使城市中不熟练的劳工和领取福利者的队伍急剧膨胀。对比之下，法国和瑞士采取的政策是保留小型的相对自给的农场，接受较高的粮价，从而避免了美国付出的那些社会代价。人们长期争论的问题是在城市福利和社会代价方面节省下来的钱多，而为补贴农业所偿付的钱少。

可是，保留家庭农场还有一个更大的好处。家庭农场的主人更加乐意保护珍贵的土壤资源，更加乐意珍惜自己的农场，想方设法保持良好的条件，把农场传给下一代。大规模的农场耕作则往往着眼于今年的“最低生产量”，为了眼前利益而牺牲农场的

长远生产能力。经营家庭农场的农民非常明白，土壤是珍贵的资本；而为一家大公司买下一个农场当作一笔投资的会计师就不是这样。

美国是主要粮食出口国。当全球的人口与粮食不平衡状况恶化的时候，为美国确定一项生态上社会上都合理稳当的农业政策是当务之急。但是，除非能把国家的农业政策从大型农业企业利益占优势的现状中摆脱出来，使农业成为公众都关心的事业，这样一项政策才有可能实现。现在这套政策非常复杂，国会中几乎没有人完全了解它。

现在农业部机构庞大，办事不力（与其它行政部门比较而言），有时还昏庸无能。在70年代加州地中海果蝇灾难中，农业部软弱无能的特点暴露得很充分。在那次灾难中，加州州长杰里·布朗错误地受到了大量的责难。要使美国今后能够适应全球需要的增长，继续供应大量的出口粮食，那就必须把本国的农业部整顿好。

不过，近来美国农业部新提出的土壤保护区计划只在两三年内就把土壤流失率猛砍掉三分之一，这是本世纪最大的土壤保护成就之一。依据1985年粮食保障法制定的这个计划在向生态上较合理的政策方面迈进了一大步。按照这一计划，政府五年多来对愿意把土壤容易流失、收益无几的农田永远闲置一边的农民给予补贴。这些贫瘠的土地约占农田基地的百分之十一，以后将恢复为草原或林地。对那些放任土壤流失得太多的农民则将予以惩罚。土壤保护局估计，这个计划实施的第二年，美国每年的土壤损失量便减少了五亿吨左右。

这个土壤保护计划是由国会发起的，然而，在通常情况下，对农业政策起决定性影响的势力却不大赞成。也许这么说更确切：这个计划主要是在西埃拉·克拉伯等等环境保护组织的努力下制定的。

美国农业系统的运转大多带有盲目性，过多地受制于大型农业企业公司，这些公司从本质上来说不会关心农业系统的长远利益。在制定财政计划时，他们根本不考虑土壤在半个世纪左右就可能枯竭这一因素。^⑧农产品的价格一部分或大部分都掌握在一些大型贸易公司手中，它们向农民收购全部谷物，控制了几乎所有谷物的出口。他们的交易非常神秘，因此似乎不可能判断谁在收购谷物。

从现在变化不定的世界粮食状况来看，人们可以回想得起的一大问题是美国早期的政策，好像把粮食过剩变成缺粮，或把缺粮变成粮食过剩，都是易如反掌的事。这就造成了一种印象，似乎美国农业的生产能力现在没有止境，也永远不会有止境，并且认为适当的政策永远能够呼唤出国内外所需要的一切粮食。可是，事实不可能总是这样，1988年的旱灾已经证明了这一点。

第五节 欧洲——新兴的粮食输出者

在80年代，美国在世界谷物市场上遇到了一个新的谷物来源的挑战：欧洲共同市场。对许多代人来说，欧洲历来都是纯粹的谷物进口者。但西欧突然成了粮食出口者，采用对农业部门大量补贴的办法，跟美国的粮食销售进行竞争。

欧洲大陆多半气候温和，雨量丰富，分布均匀，对农业十分有利。尽管这个大陆已经耕种了几千年，耕作方式多数可以长期继续下去。保护土壤和关心土地生产能力的悠久传统使农田很少退化，或者没有退化，在某些情况下甚至还有改善（事实证明这是可能的！）此外，欧洲大陆的人口一般来说几乎没有增长；有些国家的人口已经开始缩减。因此，通过现代化获得生产增长的

成果，没有因为需要每年多养活几百万人而抵消掉。尽管这样，欧洲如何精心应用现代化的种种技术，现在还不完全清楚；倘若由于受到人造化肥的包围而放弃了几个世纪的耕作传统，那么，事实也许会证明，已经获得的成就为时不长。

当然，西欧的成就没有扩展到东欧，尽管那里的生产潜力很大。东欧和苏联一样，不仅吃了严重的环境问题的苦头，还吃了过分集中、效能低下的官僚主义的苦头。

欧洲共同体进入谷物出口市场的结果，是引起了一场争吵，因为美国力图说服欧洲人减少或取消对农产品的补贴。1988年美国谷物生产歉收，这场争吵得以暂时平息，但若重新出现谷物过剩，争吵可能又将爆发。计划到1992年更紧密地结合起来的经济联盟可能使欧洲人成为更难对付的竞争者。

倘若发展中地区——在一段时期内可能包括苏联及其盟国——的粮食生产继续落后于人口的增长（看来这是可能的），竞争的问题可能消失——另一个粮食出口地区的出现会使全世界感激不尽。

在全球的人均粮食供应量不会上升很多，而实际上有一个时期甚至可能下降的时代，分配方面的问题会变得更加尖锐。对谷物贸易进行合理安排和国际性协调显然是必不可少的。当供应充分的时候，像80年代的大多数年份那样，不受约束的市场机制也许能发挥令人满意的作用。可是，由于危机必然到来（只要在谷物库存完全恢复之前再闹一场大旱灾，危机便可能到来），所以当危机来临的时候，人们需要的是一种较为合理的分配供应机制（尤其是扩大为穷人准备的紧急储备谷物），这样便不需要支付过高的价格。否则我们得准备接受这样一个事实，即让穷国饿死的人数成倍地增加。^⑨

第六节 面对现实

养活发展中各国日益膨胀的人口的前景如何呢？尽管各国之间的各地区之间的农业状况和前景（以及人口增长率）差别极大，仍可得出一些结论。

几年以前，为了测定发展中各国把粮食生产提高到足以在21世纪能养活本国人口的前景，三个国际组织密切合作，有系统地研究了“土地供养人口的能力”。^⑩

这项研究报告的结论是：农业没有显著的现代化，发展中世界（东亚除外，这项研究不包括东亚）就可以供养1975年人口的2倍，或2000年预计人口的1.5倍。这项研究还发现，具有现代化的中等水平，则可供养1975年人口的4倍。可是，这些非常乐观的研究结论是以各国和各地区之间进行大量的不受约束的粮食贸易为假设条件的——还有可装满一车的其它各种不可能的或不现实的假设条件。

这些假设条件中包括：人们只吃维持生命的肉类极少的饮食；任何土地都不用于饲料或非粮食作物的种植（例如棉花、黄麻、橡胶、棕榈油、茶叶或咖啡）；一切具有耕作潜力的土地（包括现有的森林和林地）都种植粮食作物；充分利用水利灌溉条件；粮食作物对土壤、气候条件适应情况理想，每英亩土地都生产出最高的食物卡路里。在低投入条件下，明显的土壤流失和土地退化现象是意料之中的事，这已经加以说明。还有一个假设条件，即发达国家既不出口粮食，也不进口粮食。

这项研究报告中提出的一些假设条件倘若付之实施，环境灾难便来得更早。首先，请考虑如下所述的假设条件：现在剩下的

一切热带雨林都应砍光，改成丰产的农田。事实已经证明这是一个错误的假设。把季节性的森林和林地搬掉，对于依靠它们来采集木柴的农村人口来说，将是一场灾难，并可能加快当地农田土壤流失，引起气候的变化。其次，这样的政策可能导致沙漠化，大多数水利工程也只有暂时性质。这似乎是这项研究报告所忽视的另一情况。最后，取消非粮食作物的种植，以为到处都会种植“理想的”作物（不顾热卡以外的营养价值，更别提不同的饮食传统的口味）——这些都是毫不现实的。

尽管有这些不可靠的乐观的设想，这项研究报告也得出结论：一部分发展中的国家和地区的农业即使充分在实现了现代化，在2000年以后若不从其它地方不受限制地得到多余的粮食，也养活不了他们自己。这个报告所研究的117个国家中将有19个国家缺粮，他们在2000年养不活的共计4700万人。如果农业只实现部分现代化（化肥、农药等等投入为中等水平），将有36个国家缺粮，他们养不活的“多余人口”会有1.36亿人。考虑到1975年以来的进步，大多数发展中国家很可能没有多少现代化的农业（投入少），这样就会有65个国家缺粮，有4.41亿人吃不饱。

如果说，对发展中国家的农业资源基础所作的精心设计的研究报告——它采用了乐观得荒唐的假设条件——表明发展中世界到2000年将面临极不吉利的粮食危机，那么，较现实的估计会说明什么呢？假设人口继续增长，农业的现代化已经完成，2000年以后的前途又将如何呢？为了创造更美好的前景，还有一些什么可取的办法呢？

办法极少；大部分挨饿的国家地处热带，而在热带种植更多的粮食并不容易。从事于上述这项研究工作的人们好像掉进了一个旧的陷阱——由于热带雨林长势良好，他们就设想，用农作物代替雨林，同样会长势良好。其实，热带雨林下面的土壤一般都

很薄，而且肥力低下。肥沃的火山性土壤（例如爪哇）或洪水定期泛滥的地区（例如亚马孙河谷各地）则属例外。森林的各种营养成分主要都储藏在植物里面，不在土壤里面；所以砍尽森林的时候，实际上大多数养分也随之散失，留在土壤中的那些养分会很快被热带大雨滤掉。经验证明，永久性的农业在这些地区基本上是一种幻想，可是有许多人，包括制定政策的人们，却仍然把希望寄托在这上面。

即使在热带雨林以外的热带地区，发展农业也早已成为问题，尽管有些人作了无数次的尝试，要把温带非常成功（按中期观点来说）的技术移植到热带地区，可是都失败了。这是有许多原因的。

没有明显的冬季或旱季来抑制害虫的繁殖，这是一个重要的原因。现代高产农业是以单一经营为基础的，即只种植单一的农作物，由遗传性相同的千万株植物组成，覆盖着大片的耕地面积。这样的种植制度对害虫是一种公开的吸引。热带的特点是降雨量大，土壤流失往往严重，化肥、家药会被迅速冲洗殆尽。这就需要频繁地施用大量化肥、农药，以求发挥效力，这又构成各种环境污染问题。土壤直接暴露在阳光之下，受热过多，土质易受损害，丧失生产能力。这样，兴办农业的许多尝试往往都在几年之内宣告失败，那是毫不足怪的。

热带地区粮食生产落后的另一个重要原因是当地土生土长的农作物直到最近都一直为绿色革命的遗传学家所忽视。他们把改良农作物的努力集中在小麦、玉米和稻米上，但这些农作物在许多热带地区尤其是非洲生长情况不佳，或者不符合当地的耕作传统和经验。为了补救这个失误，现在正对热带的传统农作物进行调查研究。但是，宝贵的时间已经丧失。在此期间内，热带无数有潜力的农作物和现存的各种农作物的野生亲属都在“开发”热潮中被人们不知不觉地推向灭绝的境地。与此同时，许多贫困地

区都在竭力设法使人们在当年活下去，对农业生态系统进行糟蹋，降低了将来生产更多粮食的能力。

成功的传统农业耕作制度可能是新的热带耕作方法的样板。不幸在殖民制度统治下，许多耕作制度几乎都被遗忘，或被糟蹋得不成样子。但是，也有少数科学家正想方设法对一些口头流传的知识进行抢救。这类努力在有些地方已告失败，因为人口压力使它们无法继续下去，或因环境退化，破坏了生产能力。现在有些热带农业研究站和非官方机构正在开始工作，使农业的发展适合生态的需要，这已做得太迟了。^①

现在热带地区的一些实验研究已经取得了成功。其中有模仿原始自然群落结构的农业——例如把木本农作物与喜欢荫凉的灌木种植在一起，或在木本农作物下面种植蔬菜（即所谓“林农间作”）。另一个往往很成功的方法，是在一块地里把两三种或更多种农作物种植在一起。例如墨西哥南部有一个规划，把玉米、豆类和瓜类种在一起。因为这几种农作物的成熟速度不同，耕地决不会空闲起来。结果化肥农药的需要量大为减少（豆类是起固氮作用的农作物），土壤流失也得到了很好的控制。令人惊奇的是，这三种农作物的产量都只比单独种植并且耗费大量投入加以扶持的产量略低一点儿。^②

这样的努力现在仍然很不够，也太分散。因为这些实验必然是小规模进行的，要使它们给热带地区的粮食情况带来重大的改善，得乘以几千倍才行。这里的问题之一是怎样使不同的实验团体把自己的经验交流给其他可能受益的团体。国际援助机构仍然偏爱大规模的项目——尽管屡遭失败，对环境造成种种恶果——他们这样做，只是为了管理和监测的方便。

第七节 面包与马戏

发展中各国每年增加 8000 万人左右，要改进农业，为这些人提供粮食，当然有许多技术性的问题，若不同时处理第三世界农业的一些社会政治现实问题，那么，不论什么技术性的问题都解决不了。当然，这些问题在地区之间有所不同，但是，某些话题几乎是普遍的。一个关键性的困难就是国家的领导人都住在城市里，而且都很害怕被暴徒杀死。这就产生了一个很可理解的倾向，就是与其照顾乡下人的需要，不如优先安抚城市里的民众。

没有什么事情比粮食太少或太贵更容易使市民聚集起来，大伙儿一道去追赶政界人物。这不只在穷国才是一种常规；道格拉斯·麦克阿瑟在 1932 年就曾带领军队用坦克和催泪瓦斯把五六千名挨饿的“领取退伍军人津贴的游行”赶出了华盛顿市。^③今天，苏联和波兰的领导人都因他们的人民对长期缺粮和物价上涨的态度问题而感到非常紧张。粮食短缺的部分原因可以追溯到传统的马克思主义者对农业和乡下人的轻视态度。不管怎么样，领导人总是喜欢在城市里储存大量的廉价粮食，保持高就业率，并且相应地设计出种种政策来。不用说，这对农民是没有帮助的。要使农民种商品粮，他们花费的功夫需要得到公正的报答。

独立以后，非洲各国政府自然都很关心城市中各集团强烈的——成倍增长的——需求。他们还得保证努力发展公共服务事业，开展工业化运动。为了实现工业化的目标，他们除了向农业部门征税之外，别无他处寻找资金来源。

非洲一些国家的政府所制定的农业政策往往很糟，其重要原因在于叛乱的威胁。正如一位观察家谈到西非的情况时指出：

“西非的统治者眼前最关心的事情是应付不满的城市民众的愤怒情绪。为农村着想的长期计划是与官僚、政客、士兵们拼命追求的心理状态水火不相容的，他们在民众日益强烈的愤怒面前，扳着指头计算自己在丧失权力（和生命）之前还能活多少日子……这种愤怒在各主要城市中至关重要，必须随时注意，求得暂时缓和，日积月累，加在一起，就造成了农民的相对贫困。”^⑭

非洲日益加深的饥饿问题可能对环境造成种种严重后果。从撒哈拉沙漠的边缘地带向“人口不足”的刚果、扎伊尔、加蓬和象牙海岸雨林地带移民的问题，现在已经成为强大的压力。^⑮一旦出现跨越边界的大量移民，非洲也将出现目前巴西雨林地带遭受的大灾难（在很大程度上也应归咎于政府错误的农业政策）。

为了从根本上解决穷国面临的饥饿问题，建立有效的人口控制计划显然是一个必不可少的措施，这道理十分简单，因为这种计划要经历很时间才可取得明显的效果。但是，现在显然应当同时采取其它各种措施。最重要的是要采取大力扶持农业经济的计划，尤其是要扶持涉及最穷苦农民的计划。

确切地说，应当采取什么样的扶持农业经济的计划，各地情况会有所不同；这些计划的细节应当如何，那也不在我们的讨论范围之内。但是，优先安排的措施之一，应使贫苦农民获得信用贷款，进入合适的市场。有了信用贷款，农民就可自己决定最好的生产措施。

第八节 供农场用的生物技术

不考虑生物技术，尤其是遗传工程技术的影响潜力，就不可能讨论如何提高全球粮食生产的问题。^⑥首先必须了解，生物技术已经大幅度地提高了我们可以得到的粮食数量。形成绿色革命之基础的小麦、玉米、稻米的高产系列品种，都是生物技术的产物。那些优良品系都是由研究植物进化的遗传学家主要采用人工选育技术创造出来的（选择的亲代植株具有理想的特征，一代一代定向进化而来）。

当然，现在“遗传工程”的意思一般是利用脱氧核糖核酸（DNA）重新组合的技术去处理生物体遗传的天赋能力，把一个品系的基因移植到另一个品系上，或把一个种的基因移植到另一个种上。毫无疑问，这些技术最终可以加快农作物品系或家畜品系的定向进化，生长出实际上不可能用传统的方法得到的复合品种。从理论上说，用这些技术可以较容易地创造出各种植物，它们具有产量较高、生长用水较少、较耐咸水、对害虫的抵抗力较强、或者栽培较为方便等等优点。在环境变化空前迅速的这个地球上，迅速改变旧农作物，培育新农作物，可能具有重要意义。

然而，尽管有遗传工程技术，仍然不可能出现农业的“免费午餐”。人们时常讨论的一个科研项目是由于豆类作物自然具有固氮作用而谷类作物没有固氮作用，因此要把具有固氮作用的基因从豆类作物转移到谷类作物中去。这样，能起固氮作用的谷物就不必再使用大量的氮肥，这一前景确实很有吸引力。可是，这个任务看来有困难，即使获得成功，结果如何也难说。^⑦谷物已经比豆类高产（按每英亩产生的热卡数量来说），固氮作用也要代价，因为

转移到固氮过程中的能量本来可以生长成为可供食用的部分。为了判断未来的固氮谷物能否实现某些生物工艺学家的梦想,还需要进行广泛的田间试验,并对利弊得失进行认真考察。

总而言之,要把改良农作物的遗传工程的潜力挖掘出来,还有很长的路要走,就目前许多生物工艺发展的方向而言,对穷国的农业前景还没有多大希望。例如许多研究工作是以改进农作物与农药之间的互相作用为目标的。可是,倘若这些农作物品系是用耐除莠剂的种子生产出来的话(这是现在的研究目标之一,因为它可使播过种子的农田利用化学剂控制野草),那对穷国的贫苦农民不会有很大帮助,因为他们很难获得特别培育的种子或特制的除莠剂。

在新的谷类植物中发展雄性不育品系,同样对穷国的贫苦农民不会有很大帮助,虽然这会给其它的谷类植物带来杂交玉米中发现的那种活力。^⑧这些革新成果最适应于大规模的农业,那里的农民买得起较贵的种子,因为他们不会在田里培育自己的种子。但是,大规模的农业常常引起害虫增多的问题,尤其是在热带地区,由于杂种农作物的遗传性状单一,问题就会加剧。

看来生物技术创造的成就倒可能使穷国面临严重的困难。例如,现在有人正在努力,利用新技术在实验室中制造天然的香兰素,眼看成功在望,可是这又威胁着世界上最大的香草豆生产国马达加斯加 7 万左右农民的生计问题。在实验室中生产可可脂和比糖甜几千倍的一种奇异蛋白质,最终可能使穷国种植可可树和甘蔗的 1000 多万人失业。^⑨

这些困难使粮食问题的复杂性显得十分突出,因为发展中各国的饥民众多的原因之一是政府集中支持生产商品作物以供出口,而不支持当地市场所需的粮食生产。商品作物可以换来外汇,这对比较富裕的人,尤其是城市中比较富裕的人有帮助,可是对农村中勉强维持生计的农民或城市贫民却没有好处。

对发展中各国的外援计划往往也步此后尘。例如受尽饥荒折磨的非洲萨赫勒地区，对农业和林业很有限的外援几乎有百分之三十用于商品作物的生产，主要是棉花和花生。结果，在供出口的商品作物的生产上升的同时，粮食生产却往往全面下降了。

除非从制度上作出各种安排加以防止，生物技术的发展看来可能使各工业国的农业在更大程度上受各大公司控制，它在生态上经济上的成果则难以预测。除非富国把帮助穷国经济中的农业部门置于十分优先的地位，并为此目的向饥民提供粮食，指导生物技术研究，否则这种研究所获得的成就对改善穷国人民的命运不会有有多大帮助。

此外，即使有最好的计划，培育新的作物或作物变种所需要的研究、开发和调度工作是很费时间的过程。仅仅为了确立人们熟悉的一个作物的新品种，就要求克服一系列的社会、政治、经济上的问题，然后才能把这一新品种纳入一个国家的粮食系统中去。这个过程有时得花费十年之久。至于开发和广泛采用一种崭新的农作物，不论它多么丰产，用处多么广泛，可能要花几十年的功夫才会成功。

所以，不论生物技术的长远前途多么好，要使它有助于促进农业的迅速发展，达到帮助人类度过今后最关键的几十年的程度，那是完全靠不住的。生物技术不是立即解决粮食问题的灵丹妙药，也不是对人口增长盲目乐观的正当理由。

第九节 下一个任务

你知道，为人们提供粮食是一个复杂的问题，由于人口的爆炸性增长，这个问题变得更加困难了。正如世界观察研究所所长

莱斯特·布朗最近指出，农民每年不得不种粮食给新增加的 9500 万人食用，为此用去的表土约为 260 亿吨，这个损失大约等于澳大利亚全国种植小麦的土地上覆盖的表层土壤的总和。^②不仅如此，据他估计，将来的世界谷物产量每年只会增长 0.9%。当你考虑到今后一二十年左右世界人口每年增长率看来会接近 2% 的记录时，那个前景是令人毛骨悚然的。人口若不控制，饥饿问题肯定不可能长期得到解决；同时，控制人口又显然不是短期的解决办法。除非出现某种巨大的灾难，按目前世界人口的增长势头来看，肯定要过好几十年之后，才会看到富国的人口规模大幅度下降；几乎要过一个世纪以后，穷国人口的现有规模才会有明显的缩减。人类正面临着一个很长的时期，既要对付高度的人口过剩，又不把地球维持生命的体系毁掉。与此同时，目前的基本问题则是把控制人口的计划迅速推广开来，使这些计划的目标更加雄心勃勃。我们人类现在面临着从未遇到过的最大挑战：必须使出生率明显地低于死亡率，必须在提高粮食产量的同时保护环境，又必须向一切需要粮食的人分配粮食。

第六章

全球生态系统的健康状况

人口规模从两个方面影响我们的健康，从而影响我们的预期寿命。一方面是间接的，它通过冲击“生态系统健康”——冲击地球生命维持系统的完整性而起作用。人类是依靠地球的自然生态系统提供的服务而生存的。自然生态系统的服务功能齐全，诸如调节大气中各种气体的含量，提供淡水，控制洪涝，提供海洋食物和森林产品，生成土壤，处理废物，使基本营养素再循环，给庄稼授粉，控制住可能攻击庄稼的绝大部分害虫。等等。^①如果自然生态系统瓦解，人类经济亦将瓦解，人类就会遭受空前的人口崩溃。人口规模越大，对生态系统服务的要求就越多。因此，对自然生态健康的最大威胁之一是人口增长本身，这是令人啼笑皆非的。

另一方面，人口规模影响我们的健康是直接的，即直接影响传统上所说的“公众健康”——这是取决于环境卫生、预防医药和社会服务的人们所生活的社区健康状况。

粮食与上述两种健康状况息息相关。人类试图生产更多粮食，在大多数情况下却损害了生态系统的健康，这转过来又削弱了陆地上和水中的生态系统为人类提供食物的能力。营养不良的人更易染上疾病，更易因病致死。我们已讨论过人口作用于生态

系统而产生的许多地方性和区域性的冲击，以及由此造成的生态系统服务功能的损失；在这一章里，我们将讨论全球范围的生态系统健康状况。人口对全球环境问题通常起着主要作用，而这种作用往往是一目了然的。在下一章里，我们着眼于公众健康问题。它虽然受到人口的影响，但常常还取决于其它一些因素，有时难以论证。

第一节 温室升温

保持大气中微量气体的适当比例是生态系统提供的最重要的服务之一，也是与人口增长联系十分密切的那些生态服务中的一项。这种联系具有双向的性质。日益增长的人口是破坏生态服务的一个主要因素，而那种破坏完全有可能给人类带来灭顶之灾。全球变暖就是这些联系十分明显的实例。

存在于大气中的少量“温室气体”，实质上起了留住靠近地面的热量的作用，使我们这个星球适于居住。在这些保热气体中，最知名的是水蒸气和二氧化碳〔CO₂〕，但还有二十多种别的气体，包括甲烷（沼气）、氧化亚氮和臭氧。假如这些气体太少，地球就会变成火星似的一个冰球；太多了，地球就会像金星那样太热，不能维持生命。简言之，恰好适度的“温室效应”才对我们有益。

然而，工业革命开始以来，主要通过燃烧矿物燃料，其次通过砍伐和烧毁森林，人类一直给大气增添二氧化碳。任何有机物（含碳）燃烧时都释放出二氧化碳；而陆地上和海洋中的植物在光合作用过程中则把大气中的二氧化碳除掉。主要在海洋中进行若干化学作用和非光合作用的生物过程也将二氧化碳除掉。因

此，砍伐和烧毁森林使大气中的二氧化碳增多，除非森林得到再植，从空气中再吸收碳，将碳保留在树叶、树枝、树干和树根里。正如美国全国科学院国内干事、密苏里植物园主任彼得·雷文最近指出，1987年巴西亚马孙森林大火（覆盖面积7.7万平方英里）释放的二氧化碳约占那年进入大气中的全部二氧化碳的五分之一。

所有这些进入大气中的二氧化碳和日益增多地释入大气中的其它温室气体加在一起，正使整个地球逐渐变暖，使大气系统的温度升高。现在看来，在气象记录中已经察觉这种加热现象；最令人非信不可的例证之一是，就全球范围而言，本世纪最热的六个年头都在80年代。此外，检查卫星数据的科学家最近得出结论，一段时间以来，海洋温度每年几乎升高华氏0.2度；同时依据其他科学家报告，已有证据表明，全球变暖的结果已使海面每年升高十二分之一英寸。

关于全球变暖对天气的影响究竟能否觉察得到的问题，争论是激烈的。测出微小的变暖趋势是一回事；证实它对天气的影响是另一回事。举例来说，1988年的大旱正是计算机测算模型预示将随着全球继续变暖而变得更频繁的事件。类似的例子还有同一年发生的规模接近历史记录的墨西哥湾飓风，以及1989年西印度群岛和南卡罗来纳州的飓风。1989年10月，菲律宾群岛三次遭到强大台风的袭击。可以认为，飓风是把巨大的热量和水分从赤道地区转移到两极的方式。

然而，观察到某类事件将随着全球变暖而更频繁地发生，并不表明它们是由全球变暖造成的。我们也许永远不会知道，干旱或飓风是不是温室气体集聚的结果，抑或只是正常气候变化的一部分。除非气候出现前所未料的越轨现象，人们极难识别由全球变暖造成的气候变化何时开始。如果那种变化已经开始，科学家可能在十年左右以后才有他们已经探测到的可以肯定的数据。即

使计算机模拟的全球变暖影响的预言正确无误，美国连续出现几年凉爽、潮湿的夏季和粮食丰收也是不足为奇的。这么一段时间的有利天气很可能使人们担忧气候会出现灾难性变化的心情有所松懈。但是，长期的环境趋势比我们经常注意到的瞬息事件更重要。^②

可以用一些简单的计算来表明人口规模和人口增长对产生过多的温室气体所起的作用。众所周知，占世界人口不到四分之一的工业化国家在主要由富人使用的机动车、电厂和其它工业设施中燃烧矿物燃料而释放的二氧化碳，约占世界释放总量的四分之三。就每单位能量产生的二氧化碳而言，煤是矿物燃料中最坏的罪犯；天然气释放的二氧化碳只是煤的一半多点，石油则介乎二者之间。

假设美国决定采取突然的步骤，全面停止烧煤，以减少煤释放的助长全球变暖的二氧化碳。由于煤目前几乎提供了美国全年能量消耗量的四分之一，那将要求我们的经济必须作出重大调整。利用不释放二氧化碳的能源（节能、风力、太阳能电池板、无源太阳能、水电、地热、核裂变）替代煤，这并非易事，而且会造成别的环境问题。^③

假设中国也采取步骤，把人口控制在 11 亿——由于人口统计学家预计中国人口至少会增至 14 亿或 15 亿，一些中国专家声称现在已超过 12 亿，^④所以，11 亿是十分乐观的估计。再进一步假设中国缩减其发展规划，使商品化能量的人均消费量仅翻一番（中国目前打算到 2000 年把煤消耗量翻一番多）。^⑤那将会把中国的人均能耗量提高到美国水平的百分之十四左右，大致与阿尔及利亚相当。再设想中国利用它的蕴藏丰富的煤生产那么多的能量。中国的这个适度的进展，用任何标准衡量都是无可非议的目标，可是，这至少会抵消美国不烧煤而减的二氧化碳释放量。

即使不考虑富国或穷国的人口增长，我们现有的众多人口也

能使微小而合情合理的人均变化扩大为有巨大影响的事件。当小小的人均变化乘上巨大的人口数时，就会有十分巨大的效果！在这种情况下，在 $I = PAT$ 方程式中， P 因子是至关重要的。

把规划中的人口增长计算在内，就使形势显得更加暗淡。如果印度在发展过程中人均能耗量仅增至近乎今日中国的水平——美国人均消耗量的 7% 左右，情况会怎样呢？考虑到印度规划中的人口增长，到下个世纪末，印度多释入大气的二氧化碳量将等于中国不增人口但人均能耗增加一倍会释入大气的二氧化碳量。计算的根据是我们先前讲到的规划：假设印度的计划生育卓有成效，临近下世纪末，它的人口将达 20 亿。^⑦中国和印度的为难局面显示了先前不受约束的人口增长和人口统计学上的动量所造成的全世界必须面对的潜在难题。

目前，穷国相对而言是以燃烧矿物燃料方式释放二氧化碳的次要国家，但一旦它们要求发展的合法愿望得到有效的实现，乘以它们的人口增长，将使局面迅速改变。美国也许能设法抵偿刚才谈到的中国或印度人均能耗的增长。然而，除非改变美国生活方式，要同时抵偿中印两国的人均能耗增长量，将使美国力不从心。西欧和日本利用能量比我们有效得多，所以节能的潜力远远比不上我们。很可能通过节约能量以供抵偿的是苏联和东欧，它们的人均矿物燃料消耗水平很高，但是能源技术的效率很低。苏联人口略多于美国，能耗约为美国的三分之二，生活水平不到我们的一半。波兰的能耗与瑞典相等，高于瑞士或法国的能耗；但由于效率低得多，生活水平要低得多。

很明显，如果穷国要享受中等水平的发展成果，为了减缓二氧化碳释入大气的进程，所有富国都需要大大改变它们的能量消耗模式。这些改变从技术上讲是可行的，并且其可行性与日俱增。然而，决心实现这些改变的政治力量尚有待于发展普及。

人口增长还从其它方面助长了二氧化碳问题，虽然影响也很

巨大，但较难测算。植物在光合作用过程中吸收二氧化碳；它们死亡、腐烂或被焚烧时，又把二氧化碳释放出来。树木被砍伐时，储存了几十年或几百年的碳被释放出来。在赤道地区，许多砍伐森林的行为是为了发展农业（常常无法长期坚持），以满足日益增长的人口对粮食的需求。大气中以这种方式所增加的二氧化碳是不确定的——约为矿物燃料释放量的五分之一至二分之一那么多。^⑧

因此，重新造林显然是有助于缓和温室效应问题的一项长期措施。为此应当尽可能多种植那些即使被砍伐之后其木料也不会被烧掉而会被保留下来的树木——在热带地区理想的树木是优质硬木。人们爱用这些硬木做家具，搞建筑。

但是很不幸，正是在热带地区，日益膨胀的人口正在最猛烈地破坏森林。关系是错综复杂的。如前所述，巴西南部农业的工业化制造了一支无地者大军，政府让他们向亚马孙河的“边缘地区”汇集。政府还试图从极度贫穷、遭受饥荒的东北部向亚马孙河流域移民。一旦来到亚马孙河地区，移民们就砍伐焚烧森林，试图以农为生，但往往以失败告终。

巴西的人口增长率高，促使政府提倡向亚马孙河流域移民，这是巴西雨林遭致破坏的一个重要原因。但是，形形色色的国际“援助”机构发起了支持移民定居的项目，帮助修道路、筑水坝，加速了雨林的破坏，其危害程度至少与移民不相上下。

在印度次大陆，由于伐木工人顺应城市对柴火和木材的需要，森林破坏与人口过剩有着更直接的联系。在喜马拉雅山麓，被称为“猫头人”的夜间伐木者偷偷摸摸地采伐仅剩的一些日益减少的成材林。在印度和尼泊尔有一支与此针锋相对的力量，便是“与树为友”运动。这些男男女女懂得树木在当地经济中所起的关键作用，试图通过教育来拯救树木，如有必要，则用他们的身体阻挡伐木者。

无独有偶，在中国，最初破坏地面森林的行为也跟那个国家巨大的人口增长有密切的关系。^⑩尽管宣传重新造林的声势浩大，中国的森林仍在继续减少。中国一位主要的环境保护专家何保川估计，1949年以来，虽然大规模地努力重新造林，森林覆盖面积还是从12%下降到不足11%，而到2000年将跌至8.3%。^⑪在四分之一世纪里，森林火灾已经毁灭的树木相当于中国重新造林活动中所有存活树苗的三分之一。看来，官方统计上来的植树量有一半是想象出来的，而且实际植树的存活率只有40%。基于这些原因，很难确定其准确数字。很明显，中国的林业形势相当严峻。据《人民日报》报道，用于建筑、造纸和燃料的林木的年消耗量比再生量高出50%，如果对森林的这种过量采伐继续下去，“到本世纪末，国营木材企业将无木可伐。”

中国只是面临这个难题的发展中国家之一。特别在于旱和半干旱的亚热带，对森林和小林地掠夺的主要原因是20多亿人依赖木柴作为燃料。^⑫正如彼得·雷文所说：“发生这种掠夺的基本原因是人口增长。在世界上较温暖的各地，极度贫困使人口增长成为突出的焦点。”

富国的消费无度和人口过剩也跟热带地区的森林砍伐有关。快餐食品批发商店对廉价牛肉的需求造成了“汉堡包关系”。在中美洲和亚马孙河流域的许多地方，为了给养牛业提供临时牧场，每年至少有1万平方英里的森林被砍伐。在几年的时间里，那些牧场才能产出注定要被发达国家公民吞食的牛群。然后，这些牧场就被废弃，变成荒地，其它一些森林又将被砍伐以替代它们。破坏森林造成的直接经济效益比其它持续利用森林的任何做法的效益都高，而直接效益是现时经济体系的主要目标。^⑬

类似的情况还有日本在巴布亚新几内亚、泰国、马来西亚、哥伦比亚、喀麦隆和其它地方的森林板材业，把林木碾碎，加工成为用于新电子设备的包装纸板，或由于富国对热带硬木的需求而导

致森林破坏。在每一种情况下， $I = PAT$ 方程式中的消费因子和技术因子都是重要的，但人口因子也是重要的。如果别的一切都相等，假如富人世界只有一半人口，他们只能造成一半的损失。

一些富国也在毁坏自己的森林。在澳大利亚北部政治落后的昆士兰州，^⑭所有热带森林中最令人感兴趣的一些森林正在遭到破坏，原因仅仅是木材工业想证实它有能力这样做，他们对世界其它地方的反应置若罔闻。^⑮在加拿大的不列颠哥伦比亚，林业部正在参与该省宝贵的处女林的令人无法忍受的破坏。对美国森林，特别是对阿拉斯加和西北太平洋地区古老森林的洗劫（大都损害纳税者的利益）继续给我们带来耻辱——沿着主要公路留下一条狭窄林带的做法并不能把这种洗劫全部瞒过公众。那些地区的森林正遭到大公司的破坏，它们既不关心环境也不关心当地木材业工人的长期就业机会。^⑯

再说一遍，这种种助长全球变暖的砍坏森林的行为，部分地归因于过量消费纸张和其它森林产品，以及采伐不当和重新造林不足。但人口的作用却必须以数倍来计算：众多的（还在不断增加的）美国人、加拿大人、欧洲人和日本人需要住房、家具、纸张和其它产品，这些东西都要使用木材。^⑰

在今后几十年中，甲烷可能成为与二氧化碳几乎同样重要的造成温室升温现象的一种微量气体。一个甲烷分子捕捉的太阳热量相当于一个二氧化碳分子捕捉量的 25 倍左右，而大气中的甲烷含量正在成倍增长。甲烷释放量与人口的关系是显而易见的，人们知道的主要的甲烷源包括水稻田^⑱、牛的胃肠气^⑲，以及被农民砍伐和焚烧过的森林和田野的土壤。另一个主要的甲烷源似乎是垃圾堆的腐化物，据说受阳光曝晒的沥青是甲烷的又一来源。所有这一切源头都与日益增长的人口规模密切相关，所以，人口控制若不取得极大的成功，甲烷释放量很难有大幅度的下降。

如果气候学家没错——微量气体大量存在表明他们是正确的——那么，全球变暖就不仅仅意味着下个世纪中期的平均气温将比现在升高华氏几度。^④人们为了对付更多更热的热浪而需要更多地使用空调设备，海面会有所升高，飓风袭击更频繁、更具破坏力。这些只是我们会遇到的问题的一小部分。全球变暖的最坏结果可能是，随着气温上升，气候型发生改变，其变化速度将是史无前例的。

第二节 气候变化和粮食保障

全球变暖的原因固然可以通过各种途径归结到人口日益增长的人类活动，但全球变暖所造成的气候变化对生产那么多人口所需要的粮食究竟有多大影响却难以断言。然而，计算机测算模型表示，温室升温引起的气候变化将是迅速的——可能是上次冰川期以来平均自然变化率的10至60倍。^⑤这些模型还表示，更有可能的结果之一是在世界的主要产粮地带出水源减少。这种速度和这样的变化将不可避免地造成世界农业的大规模混乱。由于气候带的变动频繁，调整全世界水利排灌系统的主要工程项目将需要2000亿美元之巨。许多地区的农民将不得不改种耐旱作物，并满足于那些作物的低产现实。像1988年那样受旱减产的情况将更经常地发生，旱情将更严重。

有利于粮食生产的气候带北移，初看起来似乎对诸如加拿大和苏联的许多地区有好处——低温和作物生长期中降霜是那里的制约因素。但如果粮食生产转移到那些地方，往往贫瘠稀薄的土壤会限制产量。

因为二氧化碳是光合作用的基本原料，有人推测，增加二氧

化碳浓度会提高作物的产出率。按照我们的观点，鉴于如此众多的其它制约条件，这种做法是否利大于弊是值得怀疑的。较高的气温和二氧化碳浓度可能使农作物和它们的授粉者、竞争者或害虫之间的关系向不利的方向发展。^②举例来说，作物也许会长得更大一些，但由于其组织中碳氮比例增高，每一产品单位提供的营养价值却相应减少。更有甚者，害虫可能吃掉更多的作物，这是一种抵消力量。^③没有人知道气候带会怎么移动，害虫又会袭击什么作物。无论如何，依靠增加二氧化碳浓度给作物带来好处以补偿全球变暖对气候的影响是极其危险的赌博。

最后，各国政府的保守主义将会大大耽误时间，使应该得到调整的问题更加恶化。举例来说，在1988年严重歉收已十分明显的一年之后，美国国会才开始讨论采取措施，以应付或推迟全球变暖可能造成的后果。到1989年中期，行政部门还未采取任何主动行动。即使不能肯定那场干旱是由全球变暖引起的，那年炎热、干旱的夏季也确实提供了充分的科学证据，足以使一个谨慎的政府采取某种“保险措施”。^④

全球变暖对粮食保障的影响方式与气候变化对粮食保障的影响方式不同。海面升高将淹没沿海农田，使粮食生产遭到损失，并毁坏沼泽地上围筑的渔场。^⑤最先被海水淹没的将是地势低平、土壤肥沃、人口稠密的三角洲地区，如尼罗河三角洲、布拉马普特拉河与恒河汇合处的孟加拉三角洲。发达国家抵御海面升高的能力虽然强一些，也难以幸免其害。荷兰可能不得不用莱茵河水淹没它开垦的农田，以阻止海水侵入地下水源。佛罗里达及其柑橘产业最终可能消失。

第三节 模拟全球气候变化和 粮食保障的关系

为了判断气候变化对粮食生产可能产生的影响，我们斯坦福小组制作了一个简单的全球模型，模拟人口增长、农业年产量、粮食年消费量以及像 1988 年发生的那些不利天气模式的影响。这个模型对 20 年期间每年可供消费（产量加遗留下来的储备）的粮食数量作出判断。模型每次运算都假定，在有利的天气条件下，粮食年平均增产量能满足人口增长（每年 1.7%）的需求。20 年中，将储存 5000 万公吨粮食。然后使用这个模型判断普遍出现不利天气模式的不同频率和不同严重程度的影响。

在最“乐观”的方案中，平均每 5 年发生一次不利的气候事件，造成全球粮食歉收 5%，相当于 1988 年干旱造成的减产。在最“悲观”的方案中，发生不利的气候事件的平均时间定为 3.3 年，并假设每次事件造成粮食产量比常年减少 10%。

为了模拟可供消费的粮食和人口规模之间的相互关系，假设缺粮 1 吨造成 2 人死亡，现在生产的每一吨粮食大致可养活 3 人，但所有粮食的大约三分之一喂了牲口；所以从理论上讲，不足之数可由直接供人吃的粮食来弥补。即使如此，饥饿造成的实际死亡率也可能比模拟表明的要多。营养不良主要发生在最贫穷的人们之中，比如说，在人口最底层的四分之一或五分之一中。只要发生缺粮情况，这部分人总是先受其害，而其他人通常仍能获得足够的食物，虽然价格要高一些。因为穷人承受着不合理的重担，疾病和饥饿在他们之中造成的死亡可能比我们简单化的“有或无”的假设所表明的要多。^④

模拟的结果表明，在乐观的方案中（粮食减产 5% 的情况每 10 年平均发生 2 次），虽然世界粮食保障（储存下来可供应的粮食足以补偿意外的粮食歉收）会受到威胁，但世界粮食库存不会耗尽。这些减产对人口增长的大局没有什么影响。然而，在悲观的方案中（减产 10% 的情况每 10 年平均发生 3 次），粮食库存每 10 年发生 2 次严重亏空，每次造成 5000 万至 4 亿人口死亡。

举例来说，导致这种歉收的天气模式包括 1988 年北美/中国/苏联旱灾的反复出现，其严重程度也许与之相当，也许更甚；也包括其它地区出现的绝然不同的天气模式。总之，这个模型不考虑会导致粮食大幅度减产的农作物全面歉收的模式问题，也不考虑补救措施，诸如重新耕种美国的抛荒之地，改饲料作物为粮食作物，或由于日益增长的粮食需求而全面加强农业生产；除非这些措施的实施程度原本是包括在我们的“持续平均增长”的假设之中。这个模型没有输入因饥饿刺激技术革新而可能带来的粮食增产因素，在这一点上讲，它也可能是悲观的模型。

另一方面，关于供养能力的某些假设是乐观的。举例来说，它不包括因饥荒造成社会崩溃、营养不良造成疾病蔓延，或不适当的援助项目损害受援国的农业等带来的额外减产。事实上，在无不利气候事件时，粮食生产与人口增长同步的基本假设应该认为是十分乐观的，因为这已不再是非洲或拉丁美洲的现实，而且假设的粮食增长速度是赖斯特·布朗预计的最大值的 2 倍。

如果短期气候变化造成的粮食减产与以前发生的那些大致相当，而且粮食系统的其它方面基本上“没有意外”，这样一个模型当然有助于考虑可能产生的结果。模型得出的结果不是预言，而是表明，如果全球变暖导致更多、更严重的有害于农业的气候事件，问题的本质何在。这些结果表明，全球变暖若像许多气候模型显示的那样继续发展，就有可能出现严重的饥荒，每次饥荒造成的人口死亡数将比人类历史上任何一次战争造成的要多。结

果还表明，气候变化至少会减少全球粮食系统的安全保障系数。

即使气候持续有利于粮食生产，人口——粮食系统也没有内在的“具有自动防止故障特性的”后备机制。这个世界依赖一个统计学上的“缓冲垫”，这就是不利气候和异常虫灾不会在世界各地同时发生。^⑦这种依赖已达到如下程度：全球粮食生产变得更集中（如在北美洲），人类变得更脆弱。

第四节 酸雨

温室升温代表着即将来临的灾难，而酸雨^⑧已经给我们带来严重的损害。从北美到欧洲，湖泊、河流和森林中的生物遭到损失——那些生态系统的服务功能也遭到损失——这是烟囱和机动车排气管排放氧化硫和氧化氮所致。太多的汽车、太多的工业产品和太多的人均能耗使“冲击 = 人口 × 富裕/消费 × 技术 (I = PAT)”方程式中的消费因子极度膨胀。此外，没有投资制造较小的、能效较高的汽车，不愿掏钱为工厂和电厂烟囱安装足够的污染控制设备，也使破坏生态的技术 (T) 因子大大增加。但人口因子在这里也是重要的。即使在人均消费和污染控制相同的情况下，假如只有一半美国人驾驶汽车、使用大量制造的各种设备和消耗电力，相对而言，酸雨问题就是微不足道的。^⑨

问题确实正在变成全球性的。世界的广大地区，包括非工业地区的雨水含酸量比工业化前的自然含量要高得多。在中国偏僻的非工业地区，由于取暖、烹调和净化水质都烧煤，已经记录到含酸量十分高的酸雨。^⑩从赤道非洲传来的近期报道说，那里酸雨的起因是人们以烧掉灌木丛地的方式进行农业生产，培植牧草。因此，无需等循有关含酸量增高对生物系统冲击程度的更详

尽的研究报告，就能明了这意味着什么。生物学家从基本原理得知，迅速改变某一生态系统的酸度，就能有效地干扰它的正常运行。^⑩

就非洲的情况而言， $I = PAT$ 方程式中的人口因子明显地占主导地位。正如大气科学家保尔·克鲁楨指出的，随着人口增长，更多的森林和草原变成田地和牧场，这些牧场又更经常地遭到焚烧，热带地区的空气污染将日益严重。非洲雨林对酸沉积的敏感度尚不得而知，但它同时还受到有毒的臭氧的袭击，臭氧也是大火产生的。

森林和农业生态系统可能都受到气候变化的巨大压力——人口问题还将导致许多森林受到其它各种袭击，然而，毁坏脆弱的森林和木本作物的做法遍及全世界，这种前景不是令人愉快的。何况，毁坏森林将把更多的二氧化碳释入大气，减少通过植物再循环的含水量，并改变地面的反射率，毁林本身将助长气候变化。^⑪

第五节 消耗臭氧层

与人口关系最松散的全球环境问题是对保护人类、其它动物和植物不受危险的紫外线 B (UV - B) 辐射的高层空间中臭氧层的消耗。没有臭氧层，陆上生物就如人坐在旧时代路边小旅馆的马桶座圈上受紫外线消毒灯照射似的——实际上是不能生存的。消耗臭氧层将损害或破坏陆上生态系统自身，从而威胁这些生态系统提供的源源不断的服

务。臭氧层每减少 5%，到达地球表面的紫外线 B 就增加 10%。增加那么多的紫外线 B 辐射量，将使美国每年大约增加 2 万个皮

皮肤癌患者，其中大约 1000 人将因此致死。到目前为止，美国上空的臭氧层已经减薄 2%—3%。

现在每个人都知道，暴露于紫外线 B 会增加患皮肤癌的危险性，大多数人知道它还使人易患白内障。但紫外线 B 增多所造成的影响远远不止这些，公众是不大清楚的；科学家对它们知道得多些，我们也就对它们听得得多些。然而，紫外线 B 几乎对一切生命形式都很有害。它损害遗传物质脱氧核糖核酸（DNA），损害人类的免疫系统，抑制植物的光合作用。藻类是海生食物链的基础，对紫外线 B 极度敏感。紫外线 B 可穿透表层水，在表层水中的藻类数量就会减少，这就给依赖藻类的渔业带来危害。更多的紫外线 B 辐射还使人更易患病，损害渔业，损害自然生态系统和农作物。大豆之类阔叶的作物似乎特别易受损害。各种不同程度的辐射到底能造成多少生物学的影响，现在还不知道；只有一点是肯定的：随着臭氧保护层变薄，地球陆地表面的生物将更加艰难，更多的皮肤癌可能是我们面临的起码的难题。

对臭氧层的威胁主要来自一种叫氯氟烃（CFC_s）的合成化合物，它被用作制冷剂、塑料发泡剂和气雾喷射剂，此外，它还是强烈的温室气体。^③1977 年以来，美国已基本禁止在气雾喷射罐中采用氯氟烃，但在其它地方，氯氟烃仍被广泛使用。

取代氯氟烃的所有这些用途的替代物是可以找到的；某些替代物可能造价贵一些，或者要求改变制冷机的设计，使造价上涨。某些替代物则将降低制冷机的效率。

只要调整 $I = PAT$ 方程式中的“消费”和“技术”两个因子，就能减少氯氟烃对臭氧层的威胁。但即使这样，假如人口少一些，问题就好解决得多——特别是像中国那样的穷国。那个国家的目标是人人有冰箱。由于中国人口众多，其发展所需资金巨大，必须最大限度地节省发展费用，所以中国原来打算使用氯氟烃而不用其它更昂贵的替代物。

不管怎么说，臭氧层的状况是首先要解决的问题，因为与减慢全球变暖、减少酸雨、阻止地球全面毒化或挽救生物多样性的有重大价值的部分所需作出的努力相比，消除对臭氧保护层的威胁是一件简单的事情。1987年在蒙特利尔达成了减少氯氟烃生产的第一个国际协议。随后发现，臭氧层消耗的情况比人们原先所想的更为迅速。加强那个协议势在必行。于是很快举行了磋商，目标是到2000年全部停止生产和使用氯氟烃。1989年5月，80个国家在赫尔辛基签署了对上述目标的协议，其中包括美国、中国和印度。这些国家还一致同意筹集一笔基金，以帮助穷国发展氯氟烃的替代物。我们希望，这些化合物将被全部清除，富国将信守承诺，帮助穷国支付必要的费用。最重要的是，我们希望臭氧协议将成为解决其它全球性环境问题的榜样。

第六节 沙漠化

与人口有关的最普遍的环境问题之一是地球表土的生态衰变，这一过程称为“沙漠化”。导致沙漠化的原因包括：伐木、焚烧和过度放牧造成植被受破坏，土地管理不当造成水和风的侵蚀，灌溉地的盐碱化和水涝，以及土壤板结（由于牲畜践踏、拖拉机、干旱以及雨点击打裸露的土壤表面之故）。它的最终阶段是一目了然的——一片荒地，几乎没有植被。凡是看过有关萨赫勒地区灾荒的电视故事片的人，对此并不陌生。一个正常运转的生态系统衰变只能给人类提供（如果还能提的话）微乎其微的服务。

沙漠化在早期阶段并未受到大多数人注意。举例来说，过度放牧已毁坏了美国西部的许多草原。尽管如此，普通公民，例如

新墨西哥州阿尔布开克市的普通公民，并未意识到他或她生活在由人类行为造成的沙漠化地区——里奥格朗德河谷上游一带曾经是一片肥沃的草原。

联合国估计，全球约有 1300 万平方英里（几乎是美国 50 个州面积的 4 倍）干旱和半干旱的土地由于“中等程度的”沙漠化而丧失了生产潜力的四分之一。将近 600 万平方英里土地已经丧失了一大半生产潜力，沙漠化程度极其严重。经济性的生产能力已经退化到零的土地，每年超过 8 万平方英里。^④受影响最严重的地区，包括撒哈拉沙漠边缘地带，非洲东部和南部、亚洲中南部的地区、澳大利亚、美国西部和南美洲南部。沙漠化甚至威胁到相对湿润的热带地区，滥伐森林能改变当地气候，使曾经生机盎然的地区变为不毛之地。据说，沙漠化的直接受害者约有 2.3 亿人，主要是穷国的人民。

不幸的是，这些数字只是粗略的估计，它们反映了“沙漠在前进”的景象，这还远远没有充分说明形势的复杂性。举例来说，撒哈拉沙漠无情地向南推进的印象很可能是不准确的。80 年代的卫星研究表明，“在萨赫勒，从 1982 年至 1984 年，植被前沿有向南退却的趋势，在 1985 年、1986 年和 1987 年，植被前沿则有向北推进的趋势。”更准确的想法也许是把沙漠化看作“起源于过多的人口压力中心”的反复脉动式土地退化的过程，而不是起源于现有沙漠的边缘变迁的过程。

理解土地退化的准确模式对于扭转那种退化是必不可少的，但我们不能允许对模式的分歧意见或对沙漠化规模的分歧意见掩盖住形势的基本点。这是全球性的一个大问题；人口太多是它的主要根源之一；人口增长同不适当的土地使用政策和变化着的社会经济条件交相作用，便造成了这个问题。

最严重的沙漠化出现在人口膨胀促使土地使用模式急剧改变的地区，这并非偶然。举例来说，萨赫勒在 50 年代和 60 年代风

调雨顺，结果，种植商品作物的农业和人口同时增长。尤其是尼日尔，从1954年到1968年，人口从250万增加到380万，花生种植业从500平方英里多一点扩展到1700平方英里左右。先前放牧牲畜的土地已被商品作物覆盖，萨赫勒牧民迁徙到了北方。他们新的土地上放牧（据部落传统告诫，这并非长远之计），在这段气候湿润期间，牲畜数量增多。接着，正如传统所预言的，气候又变得干旱。植被全部被牛群，骆驼和山羊消灭，数百万头牲畜死去。在随之而来的饥荒中，不知其数的人，也许10万左右丧失了生命。

在萨赫勒，食草牲畜过多和人口过剩往往是由开凿管井引起的。管井有利于牲畜繁殖，直至超过该地区的长期供养能力。为了生存，牛群必须每天跋涉饮水，它们的行动破坏植被，使土地板结。它们集中在管井附近地带食草，践踏植被，使土地退化的地区日益扩展。牛群的粪便也加剧了这一过程。牛粪在阳光下迅速变干，升温，杀死会使牛粪加速分解的细菌和真菌。干牛粪形成“粪便路面”，阻碍青草生长。开凿更多的管井常常被认为是解决这个问题的办法，但很清楚，那么做只不过更可能加剧问题的严重性。

萨赫勒悲剧只是地球上草原总趋势的一个极端例子。随着人口的膨胀，提供食物、畜力，并以其粪便供作肥料或（最终供作）燃料的牲畜头数也增加。不仅在发展中国家，而且在美国山间盆地的大多数地方，^⑥牲畜数量现已超过土地的供养能力。牲畜食草如此之快，超过了青草的生长速度。在非洲南部9个国家中，每个国家的牛群数量都已超出放牧区承受能力的50%至100%。^⑦在沙漠化的印度各邦，如卡纳塔克邦和拉贾斯坦邦，放牧区只能承受现有牛群的50%至80%。许多牲畜瘦弱不堪，干旱使成千上万头牲畜死亡。

在中国，据估计，1949年至2000年间，全国沙漠面积将增

加一倍。目前，这个国家约有六分之一的面积是沙漠。在内蒙古，受到沙漠化威胁的约有 3.3 万平方英里。在中国北部，1.5 万平方英里的农田和 2 万平方英里的草原也受到沙漠化的威胁。1983 年至 2000 年间，在北部半干旱和干旱地区，将增加几乎 3 万平方英里的沙漠。

第七节 美国环境灾难之一例：南佛罗里达

如果谁想瞧瞧美国挥霍人类遗产的鲜明事例，最好的办法也许是去我们人口过剩最严重的地区之一南佛罗里达。那是一个理想的现实生活实验室。在那里，可以观察到人口过剩对一般生活质量的冲击，特别是对生态系统各种服务功能的冲击。假如把佛罗里达看作一个独立的国家，它就是世界上人口增长最迅速的国家之一。它的人口增长率与孟加拉大致相等，每年 2.8%，如果持续不变，到 2010 年它的人口将从 1987 年的 1200 万增加到 1750 万。当然，这里有一个主要差别：佛罗里达的人口增加并非由高出生率造成，而是移民的结果，移民中大约有四分之一是老年人，他们选择在气候良好的地区过退休生活。

在南佛罗里达，爆炸性人口增长的迹象随处可见。奥基乔比湖已遭严重污染，地下水位在下降。郊区开发不断地向野生动植物一度很丰富的艾弗格莱兹大沼泽地扩展。^⑧而扩展的代价是抽干沼泽地，结束其曾经提供的生态系统服务。赫然耸现于这个场面之上的是迈阿密的环境卫生垃圾废物埋填地，雄伟的“垃圾山”，南佛罗里达的最高点。但垃圾山没有搞好环境卫生。随意丢弃的废物堆满了这地区的次要道路的两侧，路边到处可见塑料垃圾袋和被丢弃的冰箱，给四周点缀着各色塑料瓶的佛罗里达群

岛海岸线增添了一点花彩。海岸线上尤其引人注目的是破旧的渔网和浮子，食品纸盒及其它五光十色的石油加工后留下的残渣。混杂其间的还有从过往油船底层舱口冲刷出来的由原油形成的黏糊状污物、块状污物和斑斑污点。所有这一切以及从总体上看来层次低劣的发展势头最清楚不过地说明，人口已经太多，增长太快，正在过度消耗不可更新的资源。

上述那些表面现象容易把人们的注意力从更加重要得多的基本问题上移开。大部分基本问题都与流经该半岛南部沼泽地的淡水流有关。在欧洲人来此地定居以前，水流从该州北部缓缓地向南排入奥基乔比湖。从那儿开始，水流变浅，有许多英里宽，但只有几英寸深，流入群岛和大陆之间的水域佛罗里达湾。那薄如蝉翼的水流就是著名的“青草河”——艾弗格莱兹大沼泽地的中央部分。佛罗里达湾富饶的河口和宽阔的艾弗格莱兹大沼泽地养育了形形色色的动植物，包括鹿、美洲狮和不计其数的巢居涉禽。滚滚而来的移民及其农业和工业给这个水源的利用和流向带来了沉重的负担，结果使这地区的野生动植物蒙受一场灾难。以前生活在大沼泽地的禽类现在已经寥寥无几——只剩下十分之一左右。跟通常一样，禽类数目的多少标志着生态系统内部困难的大小。

使人伤心的最辛辣的事例是“行乞的”大白鹭。^⑨现在，这些3英尺高的长腿鸟大多数把码头和当地居民住宅的后院当作它们固定的领地，往返其间乞讨鱼食。这些鸟习惯于巢居在佛罗里达湾长着美洲红树的小岛上，它们在那儿不受浣熊和其它摸巢哺乳动物的侵害。从前这类鹭以捕食佛罗里达湾的鱼类为生，并养育后代。然而，正如奥杜邦学会生物学家乔治·鲍威尔和他的同事们所证明的，它们现在已找不到足够的自然食物来养育足够数量的幼鹭，以维持它们的群体数量。能充分成功地繁殖并喂养足够数量的后代来替换它们自己的，唯有行乞的大白鹭而已。它们

依赖群岛上仁慈的退休者而生存。

艾弗格莱兹大沼泽地与人口有关的变迁显然已经降低了佛罗里达湾的生产能力，对于构成佛罗里达群岛经济之关键的商业性渔业和体育性渔业来说，那是不祥之兆。此外，人们怀疑近海水域的细微变化正在导致该地区主要的旅游景观珊瑚礁的衰败。除非采取有效措施恢复沼泽地的生态系统，对当地经济来说至关重要的主要旅游景观大沼泽地国家公园可能在今后十年左右会关闭。

人为干预淡水系统给佛罗里达造成了严重麻烦，而且由于全球变暖导致海面升高，使该州岌岌可危。该州地势低平，奥基乔比湖底与海面持平。在下半个世纪中，海面可能升高2—3英尺，那就会淹没该州的相当大部分。当红树和沼泽青草都适应不了海水的侵入速度时，艾弗格莱兹大沼泽地西南部的大片土地将消失。更严重的是，海面升高时，支撑该州大部分陆地的多孔石灰岩大陆架将阻挡不住盐分渗入内陆的含水层。据估计，海面每升高1英尺，佛罗里达含水层的淡水深就约减少40英尺。^④事实上，即使海面不升高，因为人类干预了地表水流，含水层盐渍化的威胁业已存在。

然而，最可怕的前景是升高的海面加上预测中更频繁更猛烈的飓风。暴风挟着海浪，将深入内陆。如果温室升温像预测的那样持续下去，快速运动的1呎或2呎深的海水将在下个世纪席卷现在看来远离海洋的佛罗里达的广阔土地。

佛罗里达似乎比加利福尼亚更处于“历史的边缘”。增长势头如脱缰野马，在许多地区，人类的和自然的价值正在如痴如狂的开发热潮之中消失。若干环境保护团体正在努力阻止开发艾弗格莱兹大沼泽地生态系统的关键地区，并推动恢复它的原始水文面貌的尝试。但是，就像在世界其它许多地区一样，只有当地的和全球的问题得到治理，他们才有成功的机会。

必须制止佛罗里达的人口增长和“开发”，必须改变佛罗里达人的生活方式和态度。但是，如果全世界不解决全球性的问题，那也救不了这个州。消耗臭氧层会使日照带有致命性，并加速扼杀该州的农业（直接扼杀，或促使气候变化）。由温室升温引起的气候变化也会大大恶化佛罗里达的淡水供应问题。如果那种升温持续下去，在几个世纪或更短一些时间内，该州的大部分地区可能消失在海洋下面。

第八节 对环境的各种冲击之比较

对地球生态系统的健康而言，富国人口过剩的威胁显然比穷国人口增长的威胁要大得多。富国在全球变暖问题中扮演的角色与它们的人口规模不成比例：目前，释入大气中的二氧化碳有80%来自富国，这包括燃烧矿物燃料和分担热带森林被滥伐（那也增加二氧化碳的含量）的部分责任。甲烷是发达国家排放的第二位最重要的温室气体，可能也超过了它们按人口比例应排放的数量。同样道理，臭氧层消耗，酸雨和海洋污染的大部分责任也可归咎于富国。大多数商品作物农业、热带森林被滥伐和世界范围的采矿活动所造成的地方性和区域性环境恶化问题，富国也负有大部分责任。

不幸的是，一些国家甚至没有考虑收集有关自己公民的人均环境冲击量的数据，其实这数据仅仅是 $I = PAT$ 公式中 A 和 T 因子的综合。所以，为了进行合理的比较，我们必须使用替代 $A \times T$ 的一个代用数据：人均使用的商品化能量。许多环境破坏是在开发能源的过程中造成的，使用能源则造成更大的破坏。对于我们考虑为富裕/消费因子（ A ）的许多事情来说，核心问题是使

用能源，而提供富裕/消费的设备利用能源的效率不高是造成环境破坏（T）的一个主要原因。

成千上万的鱼类、海鸟和哺乳动物在阿拉斯加的威廉王子海峡被杀死；主要来源于中西部电厂的酸雨，使东北部湖泊变为死水；从车辆和数以百计的电厂释放出来的二氧化碳和氧化氮也助长了全球变暖和生态系统酸性化。这一切都是随着开发能源给美国社会提供动力而来的。

在自然生态系统中建造机场和停车场也要使用能量；为了生产那些塞满我们的环境卫生废物埋填地和抛撒在公路边、海边的塑料罐、纸盒和铝罐，也需要能量；能量为屠杀佛罗里达湖泊中海牛的船只提供了动力；能量用来生产杀虫剂，并使土壤中的硒活动起来，杀死加利福尼亚的凯斯特森林国家野生动植物保护区的鸟类；亚利桑那州的开发者在策划美国西南部沙漠地带难以持久的市郊化时，能量为他们的办公室制冷；安克雷奇的石油公司、高级职员在计划开发阿拉斯加国家野生动植保护区时，能量为他们的办公室供暖。

能量正被用来把奥加拉拉含水层抽干，能量让我们乘坐喷气飞机飞翔在环形灌溉网上空 3 万英尺，该灌溉网是抽干地下水的杰作——能量把石油抽出地下时便造成了环境破坏，当喷气飞机的废气喷入大气时，它又在破坏环境。当然，当人们用能量来开采矿石、从那些矿石中提炼金属、用那些金属和其它耗能量多的材料制造机动车、飞机、电视机、电冰箱以及我们文明社会的所有其它设施时，都造成环境破坏。

穷人使用能量不多，所以开发能源造成的破坏主要不应归咎于他们。普通的孟加拉人没有很多塑料玩意儿，普通的哥伦比亚人不乘坐喷气飞机，普通的肯尼亚农夫不用拖拉机或小吨位货车，而普通的中国人在他的住房内没有空调或集中供暖。1980 年，全世界约有四亿辆机动车，其中 1.5 亿辆在美国，3600 万辆

在日本，2400万辆在西德，印度和中国各有170万辆，而尼日利亚有18.1万辆。^⑪

因此，人均使用商品能量的统计数字是AT的合理指数，AT就是一个国家普通公民消费的资源和对环境破坏应负的责任。按照AT的那个指数，就其对于地球生态系统的破坏性影响和要求生态系统提供的服务而言，一个在美国出生的婴儿是一个在瑞典出生婴儿的1倍，是一个在意大利出生婴儿的2倍，是一个在巴西出生婴儿的12倍，一个在印度出生婴儿的35倍，一个在孟加拉或肯尼亚出生婴儿的140倍，一个在乍得、卢旺达、海地或尼泊尔出生婴儿的280倍。^⑫

虽然穷国人口增长的影响不可忽视，并且日益重要，但这些数字应该可以埋葬“人口问题主要由穷国人口迅速增长引起”的神话。这些数字提醒我们，按平均数计算，在富国少生一个孩子比在穷国少生一个孩子对于减轻地球的资源 and 环境的压力要有效得多，富国的人口收缩是举足轻重的。

第九节 结 论

总之，不论穷国或富国人口过剩，正使地球生态系统迅速退化。人类的将来与其说依赖于传统观念上的公共卫生，倒不如说可能更多地依赖于全球生态系统的健康。没有生态系统的服务，文明社会便不能持久，然而人类的活动范围却日益扩张，无孔不入地威胁着生态系统。举例来说，治愈癌症只会使美国人的寿限增加一年左右；生态系统服务崩溃造成的减寿则将以几十年计。

结束有关人类环境的这个讨论的最佳方式，也许是引用《人口炸弹》一书中的一段话：地球的人口过剩病的这些症状，我们

治理得怎么样？我们正在战胜肮脏、霉烂和噪声吗？我们正在保卫我们赖以生存的自然循环吗？我们正在保护自己不受难以捉摸的慢性中毒吗？回答是显而易见的——治标药物太少太弱。病人的病情仍在恶化。”

第七章

人口和公众健康

人口规模在公众健康方面的作用常常是很微妙的，不像它对生态系统健康的作用那样容易衡量。其它一切条件相同时，多一倍的人口显然给大气多增加一倍的二氧化碳；一个城市的人口增加一倍，流行病传染的机会并不增加一倍。当然，与人口增长有密切关系的环境恶化颇为直接地威胁着人类健康；众所周知的城市空气污染，食物和水的污染，就是说明问题的明显事例。

第一节 人口和污染

如果一个城市只有几千辆汽车，自然界的空气流动会带走汽车的有毒排放物，降雨会净化空气，使它没有或几乎没有危害健康。然而，几十万辆机动车就很容易使自然界的这些驱散和清除功能相形见绌，产生威胁生命的烟雾。

几千人沿河而居，也许可以把他们的污水排入河中而河水不致全面污染。河水冲淡了污水，加上日光和微生物的作用，可能使水保持清洁，适于饮用。几十万人向同一条河排放污水，就可

能滋生致病的细菌大杂烩，只有傻瓜才喝那样的河水。

几千人居住在一个州，所有的人也许都能生活在自给自足的、像生物体一般的农场里，享受新鲜的不受污染的产品。几百万人住在同一个州，就不得不把耕作交给相对来讲少数几个大规模、“高效率”的工业式样的农业机构。他们的食物往往会沾有杀虫剂残余，并加了防腐剂。

如果其它所有条件都相同，一个地区的人口愈多，他们就需作愈多的努力，以避免各种各样的“污染”。一旦超过某个限度，每增加一人带来的问题就会超出正常的比例。一般地讲，凡开采出来供给那个新人消费的矿石品位较低，运送距离就会更远。他或她的汽车所需的提炼成汽油的石油将采自地下更深、地上距离更远的地方。供他或她解渴的水不得不从更遥远的地方运来。他或她的垃圾必须送到更远的地点，或处理得更粗放。^①

这种情况仅是经济学家所谓“报酬递减律”的一个例子。^②超过了一定的人口规模，如果在人口增长的同时，一支人口的人均“消费”（A）保持不变，那么，每一“消费”单位（由技术因子 T 引起）所造成的环境影响仍将不可避免地增长。^③人越多，需要的资源就越多，而最丰富、最靠近的资源将首先被消耗掉。然后，就必须钻得更深，才能获得地下水或石油，必须把金属从含量更低的矿石中分离出来，必须扩展补给网络。这些活动都需要使用更多的人均能量，造成更多的人均污染（而且造成其它多种环境破坏）。

由于穷国常常缺少用于治理污染的技术设备所需的资金，报酬递减对那些国家的打击甚至更为严重。举例来说，在墨西哥城，为数众多的汽车未安装催化转化器，再加上别的因素，使那里成为我们地球上空气污染问题最严重的地方之一。然而，在这些国家中，报酬递减最令人伤心的事例也许没有立即与污染相联系。在日益扩展的村庄附近，可作燃料的树木已经消耗殆尽，为

了采集柴火，主妇们必须越走越远，有时把每天的大部分时间都花在这件事上。

富国和穷国的经验都表明，减少污染的努力注定要遭到或多或少的失败，若不控制人口增长，则更是如此。

举例来说，美国以饱受汽车堵塞之苦著称。自1970年起，全国人口增加了25%，在国内售出的载客小汽车数却增加了50%。其后果之一便是持续的空气污染，这污染程度高得令人无法忍受，每年造成多达3万人过早死亡，主要是那些哮喘和其它呼吸道疾病患者。也许有7500万美国人生活在臭氧、尘粒和一氧化碳不符合国家空气质量标准的环境中。

这一切都发生在1970年的“清洁空气法”获得通过之后。由于这个法案的实施，尽管人口增长幅度较大，到1989年，空气污染程度还是降低到了1970年水平的2/3。如果人口不增加，现在的空气污染程度仅是1970年水平的一半多点。^④

1989年，布什政府就他建议制定新的清洁空气法一事提出规划，要使美国到2000年享有清洁空气，但技术评估局对此不持乐观态度。布什的建议故意避而不谈加强对机动车的控制，说什么美国人迷恋汽车，实施进一步的限制措施不会得人心！当然，高速公路更加拥挤不堪和日益增多的烟雾可能会使那种迷恋黯然失色。

没有人建议作出任何努力以减少P因素，帮助这个国家为获得有益于健康的空气而奋斗。当然，我们不是在论证人口规模应当减少到人人都能“返归自然”的程度，让人人都能生活在没有污染物的环境之中。那些生活在有些污染的环境下的人享有许多便利。汽车为个人交通提供了方便（虽然由于人口密度日渐增高，交通越来越不方便）。对许多人来说，那是极大的方便，但其交换代价是因心脏病或肺癌而夭折的危险性更大。众多的人口沿着一条江河居住，可为具有大学、音乐会和五花八门产业的生

气蓬蓬的城市提供机会，这种城市提供高薪职业、供人花钱的各种各样商店和餐馆。水处理工厂或得癌症的机会甚至稍多一点，看来可能是为这些便利付出的一点小小的代价。现代农业和全球交通运输提供了前所未有的数量充裕、品种繁多的食物，就整体而言，现在几乎没有什么可以证实美国出售的食品中可能存在的各种农药残余物已造成严重的健康问题。^⑤

我们在此处想论证的是：污染通常随着人口密度而增长，我们有一切理由相信，在人口密度达到足以提供人们所希望的一切便利之后，再增加人口只能加剧污染问题，使这个问题的解决难上加难，耗资过多。进一步说，我们会满足于通过不同途径来组织我们自己的生活——就是既减少 T 因子又减少 A 因子，在许多情况下便可使污染得到极大的减轻。举例来说，较小的汽车和较多的合伙共用汽车，以及良好的公共交通，便可极大地减轻烟雾问题（还可使乘车往返的常客感到更舒适）。如果能整顿我们的城市，使更多的人走路上班则更好。如果我们只注重 A 和 T，最终还是要面对 P 因子。

因此，人口与污染的联系就像人口跟生态系统健康的联系那样，是一清二楚的。但是，人口翻一番对流行病的蔓延起到什么作用？城市的面积翻一番如何影响该城市的可居住性？这些就是我们下面要探讨的问题。

第二节 流行病和历史

很少有人意识到，在人类历史上，流行病和人口规模一直相互起着重要作用。事实上，威廉·麦克尼尔已经论证过，流行病是众多文明兴衰的关键。举例来说，很难解释为什么大约一亿土

著美洲人，其中许多人曾生活在先进的、组织良好的社会里，却被一小撮西班牙人所征服——除非依靠他们带到新大陆的种种欧洲疾病发挥惊人的威力。土著美洲人基本上不能抵抗欧洲的一般疾病，那些疾病主要感染欧洲儿童，由于流传的年代久远，他们的体内已逐渐产生了自然免疫力。

科尔特斯*登陆后不到 50 年，墨西哥中部的人口已减少到与世隔绝时的十分之一左右。天花、麻疹、流感、流行性腮腺炎的病毒和导致百日咳、白喉、腥红热的细菌以及入侵者传入的其它多种多样的恶劣疾病，比西班牙人的原始枪炮更能致人死命。事实上，阿兹台克人把西班牙人赶出首都特诺奇蒂特兰（墨西哥城的前身）之后，阻止阿兹台克人消灭最后一个西班牙人的仅仅是一场肆虐的天花。这场流行病可以从西班牙军队的一名士兵身上得到证实。此人是为数不多的没有免疫能力的士兵之一，他染上了天花，又把它传染给阿兹台克人。许多阿兹台克人，包括他们的领袖们，因病致死，这使西班牙人能再次征服该城（它约有 6 万户人家和几十万人口）。总的来说，西班牙征服者带入的瘟疫可能夺去了三分之一至二分之一左右的阿兹台克人和印加人的生命。^⑥进入 19 世纪，外来的疾病继续以相似的比例虐杀土著美洲人。

瘟疫有区别地击倒土著居民和容许西班牙人几乎毫发无伤，它所造成的心理影响明显地对土著美洲人文明的破坏起了雪上加霜的作用。新来者和阿兹台克人都以为瘟疫是天公震怒的迹象，它使阿兹台克人精神崩溃。不管情况的细节如何，毫无疑问，疾病特别是无论是当时西班牙征服者最伟大和最有力的同盟者。^⑦

疾病往往决定人类历史的进程，这个论点可以有说服力地用

* 科尔特斯 (Cortes, 1485 - 1547)，西班牙殖民者，1518 年率领探险队去新大陆开辟新殖民地，1523 年征服墨西哥。——译者

来解释为什么西欧上升为世界上占主导地位的文化，还可用来解释许多其它事件。但是，不管人们是否接受威廉·麦克尼尔的全部论点，他却突出了比瘟疫的整体历史作用甚至更鲜为人知的另一要素，即人口的规模和密度对一个社会抵御流行病的能力所起的作用。通过人与人直接接触而传染的许多细菌性和病毒性疾病必须依赖城市——成千上万人聚居的社区——才能持续流传。否则，它们就传染不到易受感染的个人，它们就会逐渐消逝。举例来说，麻疹在少于 30 万人左右的人口中不能持续流传。^⑧对我们的以狩猎、采集为生的祖先来说，这类疾病并未成为问题。

人与靠人体内部养活的微小寄生性生物体之间有复杂的关系。个人依靠体内免疫系统排斥入侵者以保护自己；人类群体显然依靠逐渐形成的抵抗力而得到保护——就是说，有抵抗力的群体中的个人按平均数来说更能抵御某一种疾病。^⑨对于跟一种寄生虫病没有近期接触经历的群体来说，其中很大一部分人容易染病。

土著美洲人的天花病经历表明，在这些易受感染的群体中，染病者的死亡率可能十分高，而且土著美洲人的悲剧并不是逐渐死光的最极端的例子。在四世纪初期，中国西北部性质未查明的一次流行病死亡率据说超过 95%。在哥伦布登上美洲之前，经常有报道说，一半或更多的人口死于新奇的流行病。即使现代世界也没有证明自己是免疫的。第一次世界大战末期，一种新的流感传染了地球上大部分人，夺去了大约 2000 万人的生命。

不应该把这些事件看作已经了结的过去的问题。疾病的种类不是为数有限的，有些疾病被战胜了，但不会让人类免受各种微寄生菌的攻击。新的人类疾病主要来自其它动物。猪患流感。麻疹可能是牛瘟病毒（它使牛群及其亲属患一种常常是致命的疾病）或犬瘟热病毒的一种形式。在大约六千年以前，人类社会还没有壮大到足够维持麻疹病毒生存的程度，所以说，麻疹必定是

在那以后从某个动物源转移到人的。

天花很可能来自牛群或它们的亲属，天花病毒与牛痘病毒相差无几，就说明了这一点。天花有些近亲，它们攻击许多其它的生物体。由此可以假定，即使历史上著名的人类天花菌株已被消灭，另一种变异或转移也可能有朝一日使它重生。一些人相信，梅毒是曾经在欧洲人中导致一种严重疾病雅司疹的螺旋体的进化物，^⑩较多的衣著和较少的个人接触，使简单的皮肤接触方式的传染比原先困难得多，于是就演化为性方式传染。而流感病毒经常演变出险恶的新品系。

我们对人及其微寄生菌之间的这些关系的细节尚未完全理解，在这儿也不必追根究底。关键的一点是，几十年来，正像我们和其他人一再指出的，人类的所作所为一直在把自己越来越当作世界范围的流行病——一种大流行病——的理想目标。生活在环境肮脏、水源污染条件下的营养不良的人日见增多，他们正在迅速壮大潜在的疾病牺牲者的队伍。此外，前所未有的快速交通系统已使众多的易受感染者实际上遍及全球。

交通速度的加快能使传染链扩展到以前人迹未到的地区。举例来说，上世纪末，起源于中国内地的一场淋巴腺鼠疫在 1894 年传到香港，以后波及全世界。先前爆发鼠疫时，在小小的航速慢的帆船上，易受感染的人通常在航程结束以前死光，所以这种病不会从海上传到许多遥远的地方。但 1870 年以后，轮船船队的发展改变了那一切，在香港爆发鼠疫以后的 10 年内，该病传到了世界上一切重要港口。在大多数地区，现代环境卫生和关于老鼠、跳蚤在传播鼠疫中的作用的知识使该病很快受到遏制。然而，印度在爆发的鼠疫受到控制之前，约有 600 万人已经死亡。

第三节 当今流行病学的环境

当然，现代空运意味着患有传染病的人通常能在一天左右到达世界上的任何地方。喷气飞机的乘客快速传播天花（到最近根除天花为止）和黄热病毒的危险已被公共卫生当局充分认识。^①快速的洲际交通大大增加了平常在短时间内就产生症状的疾病的威胁，大大增加了检疫难题，实质上把全体人类绑进一个庞大的、潜伏着容易感染各种传染病的大量带菌者的水潭里。正如诺贝尔奖得主、病毒学家霍华德·特明从第二次世界大战后社会变化的角度谈到艾滋病时写道：“如果说有什么惊奇，那惊奇可能是：大战结束以来只有一种主要的新流行病。”^②

总之，人类的流行病学环境已变得比以往任何时候更加靠不住。我们正在创造一个巨大而拥挤的人类“单一耕作制”，^③即使没有因身体虚弱而特别容易患病的千百万人口，即使带菌者不能以空前的速度飞遍全球，人类患流行病的风险也会很高。全球公众保健系统是人类和这些灾难之间的主要屏障，而这系统为那些极易患病的人提供的保护却最少。可喜的是联合国儿童基金组织（UNICEF）近年来勇于实践，一直把儿科主要疾病的免疫预防工作扩大到世界各地穷国的儿童。

不过，人类对付微寄生菌的能力确实已有长足的进步，而发达国家的普通百姓当然远不像上世纪中期的王族那样容易死于传染病。但是，正如艾滋病已清楚地表明的那样，即使对于最富有的社会成员来说，染病致死也远不是没有可能的。渐趋绝迹的疟疾现今在穷人中重新流行，他们得不到足够的现代医药，不能（用蚊帐和驱蚊剂）保护自己，抗御传播疟疾的蚊子。

在最近的一次特别会议上，病毒学家已经公开表示了他们的不安：因为“人口增长和千百万人生活在拥挤、肮脏的环境中……喷气飞机旅行还容许传染者在意识到自己带着病毒之前就传播病毒……〔而且〕各种各样的环境变化也能影响病毒的出现。”因此可能会出现很难控制或不可能控制的病毒性流行病的局面。他们担心的不仅是已知病毒造成的流行病，还有以前未感染过大批人的病毒。约翰·霍普金斯大学公共卫生学院院长唐纳德·A·亨德森博士“号召发展一个国际早期告警系统，以便迅速探测新演化出来的病毒”。他建议把监测站建在“被认为潜伏着未知病毒的雨林附近以及从农村迁移出来的人口稠密地区。在农村，病毒可能仅仅感染了孤立的小股人群。”

有充足的理由要注意他们的不安。人类社会易受其它动物特别是灵长目动物身上转移来的病毒侵袭，1959年乌干达出现的一种“新的”病毒性疾病欧凉凉热（O'nyong-nyong fever）即是佐证。^⑭这种流行病席卷了东非的许多地区，但一直是不致命的。然而，它使人想到一种新的致命病毒能侵袭人类的潜力——（这种潜力是同国际上消灭了澳大利亚的欧洲兔群体的多发性粘液瘤的冲击力作比较来说的。理查德·法因斯在他论述从灵长目动物身上可转移给人类的各种疾病的著作中提出反问，如果这样一种疾病出现在“拥挤不堪的人类社区中”，将会发生什么情况呢？他的结论是死亡率可达90%。^⑮

在人类中出现的新病毒性疾病并不都像欧凉凉热那样仁慈。在近几十年中，艾滋病毒（HIV）是威胁我们的几种新的致命病毒之一，^⑯是首先造成大规模流行病的几乎肯定会夺去千百万人生命的一种病毒。公认的第一种新的致命病毒引起了马尔堡病。非洲猕猴是那种病毒——导致狂犬病病毒的一个亲属——原来的寄主。1967年，一批带着这种病毒的猴子途经伦敦的机场去德国马尔堡实验室。在那实验室里，同这些猴子或它们的生理组织

接触的 25 个人染上了这种病毒，其中 7 人随即死亡。他们把病毒传给其他一些人，那些人都活了下来。

在这个事例中，人类有两次好运。首先，病毒的潜伏期短——只有 4 至 7 天。受害者在发病死亡之前几乎没有机会接触别人，把病毒传给别人。这就使病毒学家有可能追踪传染过程，并采取隔离带病毒者的办法，迅速限制此病毒。其次，猴子到达马尔堡以后，人们才受病毒感染。假如此病已传染给在伦敦机场装卸货物的人，它就有可能在人们采取任何制止措施之前传遍全球。马尔堡病毒是一个极端的例子，说明快速运输在传播致病体过程中起着关键作用，因为那种病的潜伏期很短。

后来在实验室外发现了马尔堡病，它在非洲已造成数百例死亡。^{①7}在那里，随着人口的膨胀，病原体更经常地从动物宿主身上转移到人类中，导致威胁生命的感染。

第二种严重疾病也起源于非洲。那是拉沙热（Lassa fever），起因于人类以外的动物（这次是老鼠）所带的另一种病毒。它最初于 1969 年出现在尼日利亚的村庄拉沙，是一种非常致命的、接触传染的出血性疾病。一场小规模的地命的疫病便接踵而来。在撤回患病的医疗队员的时候，这种病毒也被带进了美国。但人类的好运再一次起了作用。最初致命的病毒从一个人传到另一个人，在这过程中，它变得不那么致命了，一种包含幸存者抗体的血清帮助治愈了患病者。这种病毒每年仍在中非制造几百个病例和许多死亡。1989 年，一位 43 岁的机械工程师在飞往尼日利亚出席他父母的葬礼以后在芝加哥死于这种病毒——这再次雄辩地说明了潜在的病毒携带者现在能以极快的速度到处往来。

第四节 艾滋病

艾滋病是由一种叫作逆转录酶病毒的特殊病毒引起的。它侵袭在提供免疫能力方面起决定作用的白血球。

艾滋病的病源被认为是一种非洲猴，是给我们带来马尔堡病毒的非洲猕猴的近亲；但这种病源在非洲没有得到最后证实，并且因为有关责任的内涵意义问题，这个假设一直是极有争议的。尽管如此，非洲人口正在以空前的速度增长，生态情况一直发生急剧变化，营养不良（由此损害免疫系统）^⑧随处可见，人们在那里与我们的灵长目亲属的接触机会比在其它任何大陆更为广泛。此外，艾滋病毒的近亲病毒^⑨已从各种非洲猴身上分离出来，但没有从生活在其它大陆的野生猴身上分离出来，^⑩所以艾滋病毒的近亲病毒从非洲动物储主身上比从其它任何地方的动物储主身上转移来的机率要高。这个推论并不是没有道理的。^⑪究竟艾滋病毒是在很久以前就转移给了人类但是仅仅由于近期非洲的人类生态环境的有害变化而“爆发”出来呢，抑或此病毒只在最近几十年才侵袭人类，这更使人琢磨不透。

如果艾滋病像人类一样，的确起源于非洲，那当然不是责怪非洲人的理由。引起这种疾病的是病毒而不是人，谁也不是有意识地帮助这种病毒的出现。把责任归咎于任何人只能使这个面广量大的公众健康问题的解决难上加难——而且那样说也是错误的和不公正的。^⑫

一群群见解偏激的人已要求对艾滋病人实行隔离，有些国家现在要求对入境的移民进行验血。如果这个流行病得不到控制，由于不合理的恐惧和诱过于人，特别是诱过于外国人或其他代人

受过者的欲望就可能破坏国际贸易，并且引起国际反诉，互相指责。请记住，交通系统是农业系统的一个关键部分；任何破坏交通系统的做法将严重损害人类为自己提供粮食的能力。假如美国的一些城市被看作疾病的温床，人们可以想象，对实际危险不知究竟的货车司机将拒绝进城。在这样的情形下，即使粮食生产从总体上讲得以维持，当地也会出现严重的粮食短缺。请记住，面对像淋巴腺鼠疫那样的流行病，^②比美国简单得多，互相依赖程度小得多的各种社会过去实际上也崩溃了。由于现代社会更有效的公共卫生组织的作用可能被现代分配系统内在的日益增大的脆弱性所抵消，没有哪一条规律能说艾滋病或其它某种流行病不会造成同样的后果。

艾滋病能否得到遏制，将主要取决于通过公众教育和其它措施，能否使艾滋病毒（HIV）的扩散迅速减慢，取决于医学界能否找到并在何时找到满意的预防药物或治疗方法，在很大程度上还取决于运气。这病毒已证明是极其变化无常的，^④有报告说，实验室培养的各种艾滋病毒对唯一能延缓其致命过程的抗艾滋病药物叠氮胸苷（AZT）*有耐药性。^⑤

一种感染数百万新寄主（这里指人）的病毒有可能逐步形成新的传播特点。然而，这几乎必然改变它的致命性。举例来说，如果这病毒在血液中变得更为常见（如果害虫随时随地传播它的话），这个过程本身几乎必然使它更有致命性。目前流行的艾滋病毒需要10年或更长的时间才致人于死命，新的那种病毒跟它不一样，可能在几天或几周之内引起死亡。于是，受感染的个人把病毒传给别人的时间就少了，强烈的选择作用将有利于不那么致命的几种病毒（如曾在多发性粘液瘤上发生过的那种情况）。^⑥

* AZT = Azidothymidine，是英国生产的，不久前还是唯一被批准用于治疗艾滋病的药物，医学译名为叠氮胸苷。——译者

这在流行病学上意味着什么尚不清楚，但它会暂时增加传染率，缩短受感染人的寿命，直至这一系统再次取得平衡。

如果艾滋病毒的生长能力在皮肤细胞或口腔、肺、肠的粘膜中有所增加，它就可能通过偶然的接触、呼吸或食用受污染的食物而传染。但有可能如特明所指出的那样，获得那些能力就会相应地改变病毒，使它不再有效地感染它现在所感染的那些细胞，也就不再引起艾滋病，实际上就产生一种绝然不同的疾病。我们希望特明是正确的，但另一位诺贝尔奖得主乔舒亚·莱德伯格却担心，一种相对来说是较小的变异可使这病毒感染普遍存在于肺部的一种白细胞。倘若这样的话，它可能通过咳嗽传染的。

在美国和欧洲，多数艾滋病患者是“高危”人群的成员——同杂乱的男性同性恋者，静脉注射毒品者和血友病患者一样。在中非，这病毒与人为伍的时间最久，感染男性和女性的机会似乎差不多。^⑦从非洲大陆来的可靠数据寥寥无几，但在一些局部地区，据称带病毒者多达人口的四分之一。据亚特兰大的疾病控制中心估计，中非的带病毒者为7%。这个比率也算得上骇人听闻。不管怎样，像卢旺达和乌干达这些国家，艾滋病引起的死亡率将直线上升，似乎是无疑的。^⑧

艾滋病在非洲和其它地区对人口统计的影响现在尚无定论——关于现今的艾滋病毒品系的传染模式，关于这病毒演变出更有效的感染方式的潜力和更长的存活期，人们都懂得太少。计算机预测表示，即使在非洲，单是艾滋病的死亡率（同社会崩溃或经济后果对比而言）不大可能抵消人口增长的势头。^⑨虽然艾滋病可能成为全球性的流行病，通过增加死亡率而残酷地控制人口爆炸，但迄今为止所能观察到的艾滋病毒的品系看来，它似乎没有结束人口增长的能力。说真的，目前无法预言将来会发生什么事。

不论人类和艾滋病毒之间共同演化的战斗结果如何，我们确信，我们人类将会面对其它致命的微寄生物。在人类的人口规模

变小和食不果腹、水源污染以及缺医少药的人数减少以前，危险始终存在：某种寄生物能导致一场灾难性的全球流行病，从而威胁每一个人的将来。

第五节 生态变化和疾病

我们想简单地提一下，生态学家确信，日益增长的人口正使环境发生微妙的变化，这些变化正在使更多的人与旧有的致病微生物接触，并容许以前从未给人们制造麻烦的一些微生物有机会制造麻烦。

一种从前非寄生的土壤阿米巴（与高中生物课中经常学到的那些阿米巴有亲缘关系的一种），即是后者之一例，硝酸盐污染使它得以侵入美国东南部的湖泊。在那儿，它侵入一些游泳者的体内，给他们的大脑造成致命的炎症。^③当然，现在无人确切地知道，什么样的环境创造了条件，使病毒从动物身上转移到先前未受感染的人类身上的情况比从前严重得多，但人们怀疑，日益增长的人口与先前孤立的病毒携带者的接触日益密切，乃是这种转移的原因所在。

在美国，近年来有两种“生态”疾病流传甚广。一种起因于兰氏贾第鞭毛虫，它导致严重腹泻、消瘦和腹痛。它使饮用西部诸州山区的湖水与河水变成一种冒险，即使海拔极高的地方也不例外。兰氏贾第鞭毛虫的出现成为一个严重问题，这似乎与那些山区中徒步旅行者数量激增有关。

另一种疾病是莱姆病*，一种以壁虱为媒介的与梅毒有关的传染病，其宿主为鹿和大多数其它热血野生动物，包括鸟类、松鼠和袋鼠。在美国，这种疾病到1975年才被确认，但它正在迅速传播，现在已被认为是国内继艾滋病之后最重要的“新”传染病。^④这种病最初是皮疹和流感样的症状，随之可能是（好比梅毒，最初是下疳，其后是皮疹）严重的并发症，包括再发性关节炎，心率不齐和神经系统的疾病。引起这种疾病流行的原因尚不清楚。致病的螺旋体可能是偶然从欧洲传入的。东北部鹿的数量增加（随着林地侵占了已被废弃的耕地），加上人口增长和市郊化（这使人、壁虱和林地动物相互紧密接近），可能是促使它传播的原因。在首先发现此病的康涅狄格州，1950年至1970年间人口规模从200万增加到300万。

最后，在亚热带和热带，有助于使粮食生产超过人口增长的水利工程对引起血吸虫病（在非洲称为 bilharzia）的寄生虫的传播起了作用。^⑤血吸虫病是仅次于疟疾的使大量的人受折磨的一种严重疾病。像许多种疟疾一样，除非采取相当激烈的药物治疗，这疾病使人长期衰弱，当然，它也能致人死命。

总之，人类的数量增长时，他们不可避免地改变环境，因此引起人口与寄生微生物的关系发生变化，这并非意外。某些寄生微生物也许能较容易地袭击我们，另一些则较难起作用。

* 1975年美国康州莱姆地方首次报道此病，故名莱姆病（Lymedisease）。——译者

第六节 穷国的健康问题

当然，现在已有另一种流行病降临到我们头上，威胁着亿万人的健康。那种流行病就是贫穷。观察一直粗略划分的富国和穷国，就会得出这种流行病之根源的惊人数据。世界财富的80%以上掌握在工业国的手中（人口约占23%），它们拥有约94%的科学家和技术人员。由于各种各样的不利条件，穷国对富国负债累累，为支付那些债务的利息和提存偿债基金而吃尽了苦头。1987年，穷国已支付380亿美元，1988年已支付450亿美元——西德前总理威利·勃兰特称这滚滚的财富为“病人给健康人输的血。”

对穷国的大多数人来说（犹如对富国的许多穷人来说一样），贫穷病导致体质衰弱，寿限缩短。世界性的统计数据更清楚地表明了这一点。富国人口占世界人口的五分之一，人均寿命73岁；穷国人口占世界人口的五分之四，人均寿命60岁。这些差别并不代表20岁以后的人均寿限的差别；它们反映出穷国的婴幼儿死亡率极高。生在富国的婴儿，每1000个中仅约有15个在1周岁前死亡；在穷国，则平均有84个死亡。

如果单独考察赤贫国，其数字更为惊人。在巴基斯坦，人均寿命是54岁，婴儿死亡率为120‰。在马里，人均寿命是43岁，婴儿死亡率为175‰（几乎每5个中有1个死亡）。把这些数字与日本作对比，现在日本一个孩子出生后预期能活78岁，婴儿死亡率低于千分之五。

这个贫穷病的根源在许多方面跟人口问题有关，特别是营养不良、水源污染、缺医少药、缺乏教育。这些情况常常使贫穷的

妇女用“配方食物”代替母乳喂养，在卫生不良的拥挤条件下，这种选择严重威胁婴儿的健康。婴儿不仅面临调制配方食物的用水中大量细菌的危害，并且得不到母乳提供的免疫力和其它好处。一些贫穷的母亲为了省钱而冲淡配方食物，结果使她们的婴儿挨饿。

因为这问题涉及的面广量大——至少涉及 10 亿人——把贫穷称为今日最大的公众健康问题并不过分。毫无疑问，在最贫穷的人们中，快速的人口增长是使他们继续贫穷的一个主要因素。不发达国家无法把多余的物力和财力留作提高人均生活水平之用，反之，它们必须不断地吃老本，为永远增长的人口维持生计。这是使人忧愁的客观现实：哪些国家的人口越多，它们就越难摆脱贫困。

当然，人们有时会说，与其说人口增长是导致贫穷的原因之一，不如说贫穷是人口增长的根源。^③这个论点有些道理。穷人往往营养不良，其婴、幼儿死亡率比富人高。由于缺乏社会保障，他们晚年需要幸存的儿子们照顾，所以他们需要较大的家庭。但问题带有循环的性质，生得多也夭折得多。

然而，这种争论几乎是毫无实际意义的。首先，即使在美国这样的富国，繁荣也没有使出生率降到必要的水平，即使在那个最模范的发展中国家哥斯达黎加（它几乎没有严重的贫穷现象，婴儿死亡率与东欧国家相当），家庭规模仍然过大。第二，除非富国决定大规模地重新分配财富，要使穷国达到当今富国的富裕水平，将对地球生态系统产生无法承受的压力。第三，没有迹象表明富国愿意认真地考虑这个做法。第四，如果穷国的人口较少，那么，不论采取什么样的“慈善”措施进行帮助，穷国也会受益较多。第五，人口增长本身是穷国进行自我帮助的一大障碍。简言之，如果目标是让人人都过上像样的日子，那么，“究竟是人口增长导致贫穷还是贫穷导致人口增长”的争论就适得其

反。如果那就是目标，我们大家都应埋头苦干以结束贫穷，也结束人口增长，不应该浪费精力去试图证明谁导致了谁。

第七节 我们的人口能有多大密度？

人们早就认识到，人口密度高——其它一切条件都相等——容易得病。^④事实上，仅仅在大约 100 年以前，城市才开始不再是麦克尼尔所说的“人口粪坑”。在此之前，多数城市的人口患病死亡率相当高，没有从相对而言比较健康的乡村地区源源而来的移民，城市本身就维持不下去。当今的城市，即使在穷国，也往往成为具有最佳医疗条件的中心，疾病现在只是城市死亡率中一个相对次要的因素。然而，这并不意味着城市没有与人口相关的问题——这类问题应该正确地称为“公众健康”问题的一部分。

在迅速发展的不发达国家中，向城市移民的速度是前所未有的。1920 年，约有一亿人居住在第三世界的城市里；到 1980 年，约有 10 亿人居住在城里，增为 10 倍之多。而且，如果现在的增长势头继续下去，到本世纪末，穷国的城市居民将超过 19 亿，亦即相当于第一次世界大战期间全球的人口数。1950 年，居住人数超过 1000 万的只有三个城市：纽约、伦敦和上海。^{*}到 2000 年，规划中将有 20 个城市的人口超过 1000 万，其中 17 个在发展中国家。总的说来，在 2010 年之前，人类约有一半居住在城

* 据中国地图出版社 1962 年 10 月第二版《中国分省地图》的文字记载：上海市辖黄浦、闸北、南市、静安等 10 区和松江、崇明、川沙、青浦等 10 县。面积约 5800 平方公里，人口 690 万。——译者

市——超过 30 亿。^⑤几十年来，发达国家的市郊化进程一直势不可挡，另一方面，在一二十年以前还主要是农业国的发展中国家也出现了显著的变化。现在很明显，不管城市的发展前景如何渺茫，它比乡村的贫穷更有吸引力。

现在穷国的城市发展速度快得令人吃惊。最大的墨西哥城在 1985 年住着 1700 万人，如果不发生灾难，到 2000 年将超过 2500 万（约等于目前爱尔兰、丹麦、挪威、瑞典和芬兰人口的总和）。圣保罗将约有 2100 万人；^⑥而加尔各达和大孟买将超过 1500 万，德里将超过 1300 万。

人口这样高度集中的前景并不光明。城市发展如此之快，已远远超出它们照顾居民的能力。缺少排污系统，水源不足，而且带有病原体，空气污染，垃圾堆积如山（往往由穷人中最贫穷的人居住和“开采”），困扰着这些过度膨胀的大城市。虽然城市的供水通常优于农村地区，但十分乐观的估计也认为，生活在第三世界城市中的人至少有四分之一——超过 2.5 亿人，相当于美国的全部人口——缺少安全的饮用水。

德里的一半人口现在是贫民窟的住户，按照德里规划局的说法，到本世纪末，那部分住户很可能达到 85%。1988 年夏，数百万德里人在干旱期间无水可用；当雨水终于降临时，水井都被遍地皆是的人粪所污染（因为排污系统达不到要求），穷人中间立即爆发了一场霍乱流行病。在孟买，棚户区占住房区的一半，社会工作者估计，有 20 万至 50 万人露宿街头。^⑦

墨西哥城众多的居民没有卫生设备，阵风刮起干粪时，城里往往下“粪雪”，那里的空气污染在全球首屈一指。巴西的圣保罗城（位于圣保罗州）尽管经济上相当富裕，问题却日益增多。圣保罗州曾被描述为“突然落进印度中部的一个富裕之邦”，但是，现在类似“印度”的贫穷正在悄然潜入。在宽阔的高速公路的狭窄边缘，赤身裸体的孩子就在棚户区的纸板木屋之间玩耍，

那 8 条车道上的车辆几乎擦着他们的身子咆哮而过。现在约有 100 万人居住在棚户_区（它最早出现于 70 年代中期），另有 400 多万人居住在丑陋的贫民窟中。

为解决穷国城市面临的问题，人们正在作出许多努力，包括鼓励把工业设置在次要城市，以便分流部分农村外流人员，减轻大城市的压力。大多数移民是受农业工业化的影响而背井离乡的农民。具有讽刺意味的是，那种工业化是有助于全球性粮食生产跟上人口增长的战略之一。但是，只要人口增长继续保持像目前这样的速度，试图解决那些城市难题就像试图用针箍把海水舀干一样。

即使是富国，维持大城市的适居性也并非易事。在纽约市，等待公众住房的一个空缺，要等 18 年，而成千上万的人无家可归。自从罗纳德·里根入主白宫以来，大多数美国城市中的住房需求量增加了 1 倍或 2 倍。^⑧与欧洲经济共同体的其他国家相比，英国正在走下坡路，它需要 400 多亿美元重建支离破碎的下水道系统，80 亿美元修理煤气管道，还要好几十亿美元修复颓败的政府房屋。

还有许多其它问题，看来至少可以部分地归咎于拥入城市的人越来越多。最近，对人口超过 10 万的所有 192 个美国城市进行了一次“城市生活压力测验”。^⑨这个测验对每个城市逐一进行评价，标准城市与高度紧张城市之比为 1:5，评价所依据的 11 条标准是：人口变动、拥挤程度、教育、暴力犯罪、社区经济、个人经济、女子 20 岁以下生育、空气质量、有害废物、水质和污水处理。^⑩

调查结果表明这些都与人口关系极大。少于 10 万人口的城市平均得 2.5 分，超过 100 万人口的那些城市得 3.8 分，而介于二者之间的城市一般得中间分。衣阿华州的锡达拉皮兹（人口 10.9 万人）、威斯康星州的麦迪逊（17.6 万人）和密执安州的安

阿伯（10.8万人）得最佳分，分别为1.6分、1.7分和1.8分；印第安纳州的加里（13.7万人）、马里兰州的巴尔的摩（75.3万人）和伊利诺斯州的芝加哥（300万人）得最差分，为4.2、4.1和4.1分。得最佳分的22个城市平均人口11.6万人，其人口密度约3700人/平方英里。最差的20个城市（得3.8至4.2分）平均人口115.4万人，密度8200人/平方英里。人口超过50万得分低于3.0的只有2个城市：俄亥俄州的哥伦布（2.6分）和（加利福尼亚州的——译注）旧金山（2.8分）。

如果只考虑环境保护方面的四项标准，结论相差无几。得最佳分的19个城市平均人口规模约12万；最差的13个城市平均约78.6万人。其寓意看来是很清楚的：不管是用社会和环境指标一起衡量，还是单独用环境指标衡量，都说明美国的城市人口越多，问题越多。当然，人们可以争论说，“相互关系不是因果关系”。大城市与生活压力的迹象之间的联系的另一可能的解释，即认为犯罪、贫穷、缺少教育和环境恶化导致城市的扩大，这就更为复杂，可能性不大。^④

这些结论当然都在意料之中。美国大城市的种种问题充斥了晚间新闻：首都华盛顿——“美国的谋杀首都”；纽约市和西雅图不得不把垃圾装运出州（或甚至运往海外）；迈阿密的毒品战争；旧金山的艾滋病感染率高；还有洛杉矶呛人的烟雾。几乎在20年前，美国人口增长和美国未来委员会的报告宣称：“美国的人口已成倍增长，加剧了我们国内的许多问题，使它们更难得到解决。”该委员会曾明白无误地把城市的种种问题包括在内，其中还有执法方面的问题。^⑤

当然，这些问题中有的问题更明显地受人口规模和密度的影响。人口规模与烟雾和供水问题的关系是一目了然的，而与污水处理问题的关系就不那么直接：恰当的处理花费金钱，而较大的城市按人均计算往往变得较穷（富人已移居到郊区）。

尽管大城市的暴力犯罪发生率高于小城市，对处于拥挤和不拥挤条件下的人们进行实验研究却表明，高密度本身并不是原因。拥挤似乎仅仅加剧了每个人对某一特定情况的反应，那个反应可以是有益的，也可以是有害的。长期以来，犯罪率被认为与城市发展速度分不开，后者则往往与人口规模和密度有关。在快速发展的城市中，犯罪率高的原因可能是因快速发展之故而缺乏社区感情和凝聚力。毫无疑问，还有一个“匿名因素”：在较大的城市中，犯罪时被认出的机率较小。但同样毫无疑问，犯罪率又以复杂的方式受制于就业率、教育、种族歧视、少女怀孕和其它的与人口规模、密度和年龄结构有关系的因素。为了找出美国城市的问题中什么是因，什么是果，需要进行比现在多得多的研究，而最终的答案可能永远是个谜。美国城市犯罪率一般都比欧洲相似规模的那些城市高得多，这一事实表明，与社会和文化的因素相比，人数本身肯定是一个次要因素。

我们必须再次强调，就公众健康而言，人口与它的关系相对来说往往是不那么密切的。人们可以在东京那样人口密度极高的地方生活，仍然能避免许多往往由拥挤引起的问题。如果认为只要降低人口密度就能根除本章所讨论的种种问题，那就错了。当然，降低人口密度肯定会使许多问题得到改善，从而提高我们的生活质量。但结束人口增长、开始缓慢的负增长，并不是包治百病的灵药，而是主要为人类提供解决其它问题的机会。

第八章

人口，增长主义和国家安全

人口增长和经济增长，长期被人们一致认为是好事。部落、城市、国家的人口越多，就意味着越安全。人多了，就可实现现代经济赖以发展的劳动分工和规模经济。那些规模经济的增长已把为数不少的人的生活水平提高到本世纪以前任何人无法想象的高度。

在西方，以前几个世纪里人口和生活水平的协调增长已使人们相信，人口增长永远是经济增长的基本刺激因素。这种思想至少可以追溯到亨利·乔治。^{*}他在上世纪末写道：

“……从整体上说，人数较多的可以比人数较少的供养得好些……增长中的人口带来新的嘴巴，并不比原有人口的嘴巴需要更多的粮食，而他们随身带来的双手，却可以按照事物的自然规律生产出更多的东西……我断言，在平等的情况下，人口的自然增长总会使每个人变得更富而不是更穷。”^①

^{*} 亨利·乔治 (Henry George, 1839年 - 1897年)，美国经济学家，主张征收“单地地价税”，取消其他捐税，使土地涨价收益全部归社会所有。主要著作有《进步与贫穷》、《土地问题》等。——译者

经济学家柯林·克拉克把这个思想发展到极端，在1969年宣称：印度在10年之内将成为世界上最强大的国家，因为它的人口不断增长！

尽管许多人仍然认为人口增长是必不可少的，但绝大多数经济学家现在不再相信它必然导致繁荣。正如肯尼思·博尔丁所说，“相信指数增长在一个有限的世界里能永远继续下去的任何人，要么是疯子，要么是经济学家。”^②让我们看看疯子和经济学家们提出的一些永远增长的论据。

主张保持美国人口增长的一个“经济上的”主要论据是，如果我们不这样做，我们的人口就会老化，而那将导致严重的经济和社会问题。^③这种说法的前一部分是不可否认的。每当一支数量增长的人口降低出生率，逐渐停止增长时，那支人口的年龄结构就向老年化倾斜。换句话说，年轻人将相应减少，老年人相应增加。这是简单的算术；只能无所作为，听其自然。有人对我们说，应当不惜一切代价，避免这种灾难性的变化：那将减少创新，使婴儿食品制造商沦为贫民，而最主要的是一支不从事生产的老年人大军将使劳动人民不堪负担——使我们自己遭到没完没了的“医疗保健危机”。

这些论据没有一条具有特别的说服力。首先，只要大幅度降低出生率，就会有充足的时间调整社会和产业体系的各个方面以适应变化着的年龄结构。第二，虽然需要照顾的老年人相应增多，儿童的数目却也相应减少。较高的社会保险费用基本上将因照顾儿童特别是教育儿童的费用较少而得到平衡。人口中的生产者和受扶养者的比率不会有多大改变。^④

此外，将来对儿童的照顾不大可能减少，而老年人却可能不需要现在这么多的照顾。美国人口的总体健康水平在改善，越来越多的人认识到，无论如何没有理由武断地把年满65岁的人从社会经济生活中排除出去。保持着活动力的人活得更长久，更健康，不需要

年轻者供养。(这并不意味着在医疗科学方面继续开创种种更昂贵的延年益寿疗法时，我们能避免某些困难的社会选择。)

诚如前环境和人口副助理国务卿林赛·格兰特所指出的，担心太少的工人供养太多的老年人的那些人“可能恰恰是杞人忧天。现在和可预见到的将来，问题似乎与其说是劳力缺乏，毋宁说是工种不对口，地点不对头的劳力过剩。”

最近，资本一直在世界各地流动，以寻求可利用的最廉价的劳力，而人口增长却保证了足够的廉价劳力。当今世界人口的巨大规模和对资源的消耗还使各国、各地区之间必须增加贸易。一国资源自给自足的时代已经过去。但国家之间经济上越来越互相依赖的一个结果是资本的流动性日益上升。由于我们国家的财富历来有一部分是靠工人以其能力挣得像样的工资为基础的，所以在最大限度的自由贸易政策下，国家之间资本的随意转移可能导致美国贫民化。^⑤经济学家赫尔曼·戴利指出，“自由贸易政策下的平均工资将是第三世界的水平。”^⑥

美国人口的年龄结构正在改变，它带来一个额外的收获：给我们提供大多数罪犯的那个年龄级（16岁—30岁）的人在人口中所占的比例将相应减少。考虑到犯罪活动造成的巨大的社会和经济损失，以及维持法庭和惩治系统所需的巨额支出，仅仅由此节省下来的钱或许比抵消掉照顾老年人所需的任何额外开支还绰绰有余。

探讨创新问题则更加困难。在某些学术领域，例如数学，最富有创新的进展是年轻人所为。把科学作为一个整体来看，当新思想和经验之间的平衡显得重要时，创新也许更集中在中年人身上。但是，稍微老年化的人口在创新方面若有所失的话，在经验的积累方面得到的补偿也许更多。当然，还有别的办法可以保证创新水平不下降。其中一个办法是发现和利用女性、少数民族或赤贫阶层中年轻人的创新潜力。^⑦不管社会的人口统计状况如何，

我们现在就应该这样去做。其它办法包括改造教育系统和整个社会，用各种方法鼓励创新。现在没有证据表明，年轻人中没有理性的成员是创新的源泉。否则，本来就不会有雅典的黄金时代，中国和印度就会是世界上创新的领袖。

“因为我们将变成老年人，所以不要停止人口增长”。这个观点的荒谬之处在于美国（像其他每个国家一样）迟早必定停止人口增长。所以，迟早必将面临人口老化的“种种问题”。我们把那个时刻推迟到“以后”，现在只不过判定我们的儿辈和孙辈在一个拥挤得多、资源枯竭得多、环境恶化得多的世界里去解决年龄结构问题而已。我们现在不努力制止人口增长，其代价可能是剥夺以后几代人要过像样的生活的一切机会。

除了这些例外情况，就难得听说人口增长和经济问题之间有什么直接的联系。但政策制定者死守教条，认为经济增长本身是社会健康的基本要素，这种增长能够解决人口问题——一方面从物质上满足无定限的大量人口的需要，另一方面又通过人口统计的转变引向人口增长的停顿。下面我们就来讨论这个主题。

第一节 经济上的盲目信念

生态学家早就清楚地知道，政界、实业界人士和接受经济学家劝告的其他人以及一般公众没有能够认识到人口危机日益严重、人类总的来说正在步入进退两难的境地，其主要原因是主流经济学的极度增长导向。大多数人并未认识到，至少在富国，经济增长是疾病，不是良药。他们受一种盲目信念的影响，认为经济增长的效力能够解决一切问题，并把他们引向希望之乡；他们赖以寄托信心的东西可以称为定期增长主义。他们并未认识到，“永不

休止的增生是癌细胞的信条”，^⑧增生到成熟阶段就一定会停止。

一些有远见的经济学家已试图在这领域的教条浪潮中反其道而行之；赫尔曼·戴利是当今杰出的榜样。^⑨虽然戴利很有说服力的分析正在引起一些年轻有为的经济学家的注意，但在很大程度上却被经济学界忽视。^⑩世界资源研究所的一个小组最先提出了一种衡量一个国家经济情况的新方法，包括在国民收入报告中计算诸如矿产和野生动物、森林、渔业、地下水和土壤等自然资源的消耗情况。^⑪如果这种计算方法得到广泛采用，将为经济发展和所有国家的前景提供比现在精确得多的写照。今天被认为“生产”的许多东西却引起生态破坏，但这种情况从来没有出现在传统的国民经济平衡表中，结果是给人以富裕的假象。

然而，这些思想对大多数经济学家来说还是陌生的。粗略地检查一下经济学家所学到的内容就能理解，为什么常规经济学无助于使人类摆脱困境。只要看一看任何一本标准的经济学课本里“解释”计算国民生产总值的环流图就够了。环流中没有输入；它只是一台永动机的简图，仅存在于经济学家的头脑之中，不可能变成现实。经济学课本当然对什么是现在经济学的中心问题只字不提：在无法挽救地毁掉经济体系赖以生存的生态系统之前，经济体系究竟能发展到多大规模呢？^⑫

大多数经济学家从来没有学过生态系统为人类提供了一整套绝对不可缺少的服务，这些服务是“免费的”，但若替代这些服务，其代价却无比昂贵。他们对自然生态系统在调节大气中微量气体、提供淡水、生存土壤以及防止洪水和干旱方面所起的作用知之甚少。

大多数经济学家不知道自然生态系统目前所承受的压力，他们相信，经济活动的规模可以无限地增大（或至少，现在不需要担心将来的增长极限）。许多人与英国经济学家威尔弗雷德·贝克

尔曼持相同观点，认为经济增长“从古雅典伯里克利时代起”^{*}就持续至今，“没有理由设想它不能再延续另一个 2500 年。”^⑬

正如社会科学家杰克·帕森斯的一些简单的计算所表明的，上述两种看法都是简单的废话。^⑭他做过计算，如果从伯里克利(490—424B. C.)时代开始，经济就以每年 1% 的速度持续增长，一般的英国家庭那时会有什么样的收入。^⑮请注意：那种速度在当今典型的经济学家看来将是灾难性的低速度。但是，即使就按那个保守的数目计算，英国家庭（如果那时曾有“英国家庭”！）在开始阶段实际上也是贫穷的。它的全年购买力只相当于 1970 年的一便士的百万分之一。

实际上，用当今经济学家的标准来衡量，在人类历史进程的大部分时间里，经济状况是不景气的。^⑯人们由此可以认为，贝克尔曼对未来的预言如果意味着什么，实际上比她对过去的误解更愚蠢。帕森斯用同样保守的 1% 的年增长率计算从 1970 年到将来的英国经济。以每年 1% 的速度计算，人均国民生产总值(GNP)^⑰在一生(70 年)中大约会翻一番。按此速度，在英国大约只需 1500 年就可使每小时的工资达到 100 万美元（那不是通货膨胀，那是 1970 年的币值）。到公元 4470 年，或者说，到 1970 年以后又 2500 年，一个英国儿童的每周津贴（约为每周人均国民生产总值的 1% 的一半）会具有按 1970 年币值计算约 100 亿美元的购买力。

帕森斯的“巨富障碍”的概念最能体现永不休止的经济增长这一想法的荒谬性。在不满 700 年的 1% 增长之后，英国（或美国）的一个普通人会有超过 1970 年币值一百万美元的年收入。

* : 伯里克利 (Pericles, 495 - 429B. C.) 是公元前 5 世纪时雅典最伟大的政治家、大将军、演说家，民主派领导人 (460—429BC)，后成为雅典国家的实际统治者。他实际统治的时期是古雅典文化上军事上的全盛时期。——译者

那么，谁来生产所有这些百万富翁要消费的东西呢？谁给他们打扫卫生呢？也许，经济学家会指望穷国避免人口增长，热衷于为奇迹般保持经济增长的无所事事的富国提供支持和服务吧！

增长主义一直使经济学家不能成为人口控制的有影响的提倡者，这是如今经济增长主义和人口增长之间的一个重要关系。只要经济学家和听信他们的那些人相信经济增长可以没有限度，控制人口的迫切性对他们来说就不明显。他们认识不到此限度，部分根源在于主流经济学的两条相关的原理：资源应有尽有，每种资源都可以找到一种令人满意的替代物。

第二节 为了利润毁灭世界

不熟悉经济理论的生物学家发现某项产业看来在有意摧毁它的资源基地时，往往感到震惊。最早引起我们注意这个问题的是捕鲸产业故意以将会导致鲸鱼灭绝的速度捕杀鲸鱼的事实变得日益明显的时候。在那以前，我们从未想到，涉及生物资源的产业不必关心从生物资源中获得长期稳定的最大限度的产量，主要只关心他们的资本获得最大限度的本期收益率。如果灭绝某种资源（抽干地下水、消灭鲸鱼、伐尽热带雨林、耗尽工厂式农场的地力）会带来最大的资本报酬率，那么，这种资源就会被摧毁。

这种行为部分地以主流经济学的第一个原理为依据：由于相信存在着取之不尽的资源，一旦一种资源被摧毁殆尽，总会有另一种可以赢利的资源开发出来，直至完全灭绝，然后又有另一种，另一种，再另一种。^⑧从现在算起，在10年以后，人们将与一系列全新的资源打交道！

这些态度已经导致许多从长远来看是不明智的决定，诸如忽

视全球范围内保护表土层或石油，迅速耗尽地下水，修建大坝，然后砍伐大坝上游的森林。

但是，即使假设第一个原理千真万确，可供掠夺的资源取之不尽，那也不一定能解决我们的问题。（在一个虚构的世界里）可能有无穷无尽的资源，但每一种资源都有显著的不同特性。所以，即使为利润而耗尽这些资源的机会万万千千，按某些资源在人类经济中所起的作用来说，它们（淡水是一个好例）将是不可替代的。因此，耗尽这个资源谱中的一种主要资源，就会限制人类的事业范围。

由于第一个原理使人对“永远增长”这个中心教义产生怀疑，经济学家又求助于通过第二个原理“无限的可替代性”来解决这个问题。他们全面曲解了支配现实世界的物理学、化学和生物学的基本规律，为主流经济学的第二个原理辩解。

第三节 替代的限度

经济学家哈罗德·巴尼特和钱德勒·莫尔斯最清楚不过地描述了第二个原理：

“基础科学的进展已使利用能量/物质的一致性成为可能——这种一致性没有预先可指定的限度，使人类有可能摆脱地壳特性强加于数量的种种约束。……大自然安排的不是无法避免的全面匮乏，而是个别的不足。因此，人类能够在可供选择的无数对象中进行自由选择。没有理由相信，这些供选择的对象最终会减少到只剩下一个，即不断增加费用的选择；也没有理由相信，迟早必定会证明，报酬数量递减是一个不可避免的

规律。科学使资源基地更趋于同质，消除曾被认为缺乏同质性而造成的种种约束。在一个新李嘉图学派的世界里看来，人们最初使用的特定资源将变得越来越无关紧要。”^⑩

毫无疑问，巴尼特和莫尔斯恰恰颠倒了物理学定律——因为正是缺乏同质性，才有可能产生“各种资源”。假如地球已经均质化，那就没有煤炭、石油、铁矿石等等物质，现在构成这个星球的只是始终如一的原子的混合物了。^⑪恰恰因为在某些情况下，物质可以转化为能量（理论上反之亦然），所以能量和物质才不“一致”，这比一只精巧的高脚酒杯和一堆碎玻璃的“一致性”要多一点。

但是，甚至对物理学的无知也不是经济学家相信无限替代性的充足理由。随意观察一下寻找替代物过程中通常遇到的实际困难，就可以摧毁那个信念。核动力作为矿物燃料的替代物，毕竟没有取得确实轰动世界的成功；铝线在许多实际应用场合远不及铜线。有些替代物，比如替代其它结构材料的塑料，替代煤的石油，以及替代巨型机器甚至整座图书馆的小型计算机，看来十分成功。确实，在一部分人眼里，计算机工业在大幅度降低处理信息所需的材料消耗和能耗方面的成就最终证明，人类运用其集体智慧就无所不能，在此过程中也能改善环境。^⑫

不幸的是，大量事实证明，充分替代的真正机会是有限的，即使是利用无生命资源的相当“成功”的替代物也有不足之处。这里仅举一例，在许多实际应用中，塑料现在并不能替代金属或其它材料，但处置塑料垃圾（以及制造塑料过程中产生的有毒废物）却成为极端严重的环境问题。从长远来看，塑料工业将因耗尽（和争夺）用以制成塑料的石油和其它矿物燃料，或可以制成塑料的林木，而遭受损失。塑料是最好的例子，表明一种替代物把 $I = PAT$ 方程式中的 T 因子恰恰推向错误的方向。

顺便提一下，在有生命的资源中寻找替代物比在无生命的资源中寻找替代物带来更严重的问题，经济学家对此知道得甚至更少。雨林生态系统遭破坏后，水坝通常不是为调节洪涝而服务的令人满意的替代物；害虫的天敌被灭绝以后，杀虫剂是替代天敌控制虫害的蹩脚货。^②当然，干净的空气，表土层或淡水是没有任何替代物的。

从“总资源耗尽”问题^③——即通过灭绝生物的数量和种类，毁坏森林，毒化和耗尽地下水，侵蚀土壤，用完优质矿石等等而减少地球上可开采资源的总数——可以得出几个结论。为了支持人口连续增长和人均消费的连续增长而将人类的资源老本用完之时，工业文明亦将逐渐停顿。事实上，工业国家的经济增长，以实际国民生产总值的变化来衡量，已经一直在减速。日本在1965年—1973年间，每年平均增长9.4%，1973年—1986年间下降到4.1。在同一时期，美国的经济增长从3.1下降到2.6，而在大多数欧洲国家、加拿大、南非和澳大利亚，平均增长率约减少一半。当然，那是理应如此。世界上再多一点财富，当然不应该归于像我们这样的人！^④

第四节 对经济学家和其他人的教育

在我们看来，人类能否朝着主要靠收益而不吃老本就可维持下去的人口规模和经济体系的方向发展，将在不小的程度上依赖于经济学家。现在有关人类困境的基本生物和物理科学的内容已被充分认识，人们可据以作出能立即见诸行动的合理建议。^⑤但是，几乎还没有做过任何工作去实现各个经济体系中必要的转变，以便在实施科学的建议时可以把破坏降到最小程度。

在人类努力维持地球的可居住性的斗争中，经济学科将是一个中心学科。那是一种恰如其分的评价，因为第一个认识到人口增长在人类事务中起着关键作用的是一位经济学家托马斯·巴尔斯。变化的种子就在那里。一些经济学家已经和生物学家联合组成“国际生态经济学家协会”，出版“生态经济学”杂志。许多经济学家承认，现在经济学科研究生教育中对于重要的政策问题只是轻描淡写，却把注意力过分集中于为了掌握以荒谬的假设为依据的深奥的数学理论而学习。^⑥

生态经济学 (ecological economics) 这一新的交叉学科看上去像一种天然的结合，正如“生态学 (ecology)”和“经济学 (economics)”这两个词的共同起源所含有的意思 (指自然界的家务管理和社会的家务管理) 那样。如今这一结合包括了一批目光远大的经济学家 (被该学科的其他人视为一群有偏激见解的人) 和认识到在解脱人类困境中经济学家必须起主要作用的越来越多的生态学家。如果我们打算走出目前的困境，生态经济学就应该成为专门教育的一个主要领域，替代新古典经济学，成为经济学系的主要课题。^⑦

在生态经济学专业接受培训的那些人将首先被灌输这样的基本认识：人类社会最优先考虑的事实该是使自然界的“住房”保持良好状态。他们会学到，要做到这一点的关键是把人口减少到某个数量，既能丰衣足食又不毁坏这所“住房”。在培训全体经济学家时，教学内容必须包括相当分量的有关物理——生物世界如何运转的基本知识。否则，他们将继续给政界和实业界人士悄悄传送错误的信息。后者转过来将继续视全球经济增长为良药而不是疾病，将仍然对人口爆炸持漠不关心的态度。

当然，假如在小学和中学的基础教学中穿插进有关人类困境的材料，^⑧假如规定我国每一个大学生必须至少攻读一门有关“地球状况”的基本概述的课程，就能大大增强对那些谬误信息

的抵抗力。在斯坦福大学，对于“西方文明”这一必修课程议论颇多。但是，大多数学生（以及大多数教师）仍然不了解人口的规模和增长模式、粮食生产中存在什么问题、生态系统如何向人类社会提供基本服务、美国和苏联核武装的对应部署、人们的感知系统如何对现代世界产生偏见和不适当的见解、进化的基本理论，以及热力学的几个定律。对一般公民来说，所有这些比柏拉图或理查德·赖特写了些什么，或比谁死在维也纳议会里更加重要（不是说受过良好教育的人不应当知道那些事情！）。我们的各级教育系统自鸣得意地培养出来的公民对人口爆炸和现代世界的许多其它方面的问题知之甚微，这是全国的耻辱。

经济学家能与生态学家联合，改造他们的学科，帮助人类度过今后几十年危机岁月吗？我们希望如此。当“总统经济顾问委员会”建议把它自身归入新的“人口统计、生态和经济顾问委员会”之时，当经济学的主要任务被认为是设计具有适当规模和特征的经济体系，以便让它在生态环境制约因素范围内永远正常运转之时，当讨论经济增长时总是考虑到均衡收缩和再分配之时，以及当国民生产总值（GNP）被某种将资源消耗和生态系统恶化程度作为负数考虑进去的算法取代之时，你们就会知道，还是有希望的。当所有经济学家都认识到永远增长既不可能、也不符合需要之时，经济学这个专业就会变成人类求生存的力量，而不是人类毁灭的力量——现在经济学的作用常常是后者。

第五节 我们需要炮灰吗？

赞成人口增长的论点有时与经济增长问题并无联系。最愚蠢的论点之一认为，国家安全需要众多的人口以保持军事力量。其

基本思想似乎是，一个国家的炮灰越多，它越安全。用那些标准来衡量，从军事角度而言，中国和印度在世界上当然就没有什么可担心的。它们应该是超级大国，而只有 300 万人的以色列应该被邻国的大约 9000 万敌人的威胁所震慑。按照这样的哲学，在第一次世界大战中俄国（那时人口 1.7 亿）应该很容易击败德国（人口 6500 万），^⑳而在第二次世界大战中日本（人口 700 万）与中国（人口 5 亿）、后来又同时再与美国（人口 1.4 亿）较量，则永远占不了上风。

事实上，认为人口规模本身提供军事力量的观点是十足的废话。在现代，单靠这一条，胜利很少属于掌握战斗部队较多的人。领导人、士气、技术能力、在近期历史上尤其是工业力量，决定了最后的战胜者。人口规模在很大程度上与胜败并不相干。在两次世界大战中，在工业技术、优越的军事组织和战术、内部通讯网络和世界上最优秀的步兵的基础上，人口数量处于极端劣势的德国几乎打败了它的敌人。以色列把几个较大的邻国拒于国门之外，靠的是受过更好教育的人口、受过更好训练的军队、熟练掌握技术以及得益于美国的工业和技术资源。以色列的敌人只能满足于苏联有限的劣等工业/技术的支持。同样的道理，越南起先打败了法国人，后来又打败了美国人。在后一种情况下，他们在数量上处于甚至还不到 1:4 的劣势。^㉑

第六节 环境问题对国家安全的威胁

世界上其他富国的大多数都认识到，现在对他们的安全有一种空前的非军事性的威胁。其原因是地球上不可更新的资源迅速耗尽，全球环境恶化，北半球工业化的富国与南半球的穷国之间

的经济差距扩大——这一切都因人口爆炸而严重起来。那种威胁不仅预示着和平时期世界各地的生活水平实际上继续恶化，并且助长国家之间的冲突，^⑧从而增加爆发核战争的机会。

人口过剩和环境崩溃引起的文明终结就是一场巨大的“共同资源的悲剧”——用加勒特·哈丁的名言来说，^⑨独立行动的个人（或国家），为着他们自己的短期利益，造成从长远来看是破坏“共同资源”的局面。^⑩正如哈丁所写：“毁灭是所有人要奔向的目标，在一个笃信自由对待共同资源的社会里，每个人都在追逐自己的最佳利益。对待一种共同资源的自由带来所有资源的毁灭。”他指的是在村子的公有牧场上放牧过度；把全球生态系统作为每个国家都能开发的一种“共同资源”对待而不考虑它们的共同安全，结果必将导致文明的毁灭。

也许，地球上最堪称为共同资源的部分莫过于大气。大气过去和现在把一切国家和一切人都连结起来。作为生态系统的一个主要组成部分，大气与海洋和陆地，其中包括植物、动物、微生物和土壤，紧密地互相影响。举例来说，由于温室升温，苏联产麦地带的气候可能恶化，美国可能遭受类似的农业问题而没有粮食向国外出售。假如苏联人需要进口粮食，这两个国家的关系就可能紧张起来，而不再能进口到粮食的其它地区的农业问题可能进一步加剧那些紧张关系。我们已经变得这么互相依赖，每一个国家的安全越来越依赖于其他国家的安全。

随着全球大气变暖，最终无疑会出现降雨模式的改变，这也能使截然不同的中东地区和美国——墨西哥边境地区水源日见匮乏的问题都更加严重。到2000年，埃及的人口预计从1989年的5500万增至7500万，到2020年增至1.03亿，现在埃及的人口形势已处于混乱的边缘。尼罗河水流量大幅度减少会把这个国家推过这个边缘。假如中东地区降雨量减少，或水的需求量大大增加，爆炸性局势就会严重恶化。约旦河、亚尔木克河和利塔尼河

的河水多年来一直是紧张关系的根源，1967年阿以战争的部分原因是为水而战。应该清楚地考虑一下，即使没有不利的天气变化，人均消耗淡水为邻国之5倍的以色列在90年代也可能出现严重的缺水。^⑤由于以色列正在使用它的可更新水源的95%左右，它自1988年以来对西岸和加沙的顽固立场可能只是表明将来会发生什么的迹象。

国际紧张局势还可能由于巴基斯坦和印度之间（在印度河问题上）以及印度和孟加拉之间（恒河）河水流量减少而加剧。在上述那些地区以及在底格里斯/幼发拉底河、黑龙江、湄公河、尼罗河、拉普拉塔河等流域，已经在水的问题上发生了争执。全世界200条主要河系中，有120条河系是由两个或两个以上国家分享的。^⑥随着全球人口过剩和严重的地区性缺水现象的普遍发生，由于旱引起冲突的可能性是极大的。

对于美国人来说，这些不是遥远的问题。从科罗拉多河引来的可靠水源大幅度减少，会在墨西哥和美国之间引起更多的麻烦。更多的墨西哥人想方设法进入美国谋生，可能大大加剧这种冲突。由于土壤侵蚀、灌溉系统失修、沙漠化或天气变化而使生产率下降，因此，许多地区的农业状况正在恶化。更多的生态难民在世界范围内流动是必然的结果。

全球变暖还将造成跨国的空气污染问题，但实际上无法预言其污染方式。已受空气污染和酸雨侵袭的森林系统不大可能很好地适应温度和降雨方式的突然改变。事实上已有证据表明，美国东北部的一些森林由于受到污染物和气候变化的双重影响，已在衰退之中。^⑦

从长远看，海洋温度变化、海面升高和淡水流量的变化会影响海洋鱼类数量的动态平衡，至少暂时抑制其生产能力。在过去20年中，世界渔业收成一直只能勉强与人口增长持平，而现在则被认为如果不是超过，便是接近可以承受的最高产量。在不远

的将来，即使海洋环境不发生（从演化的时间来看）很迅速的变化，人均产量也必将下降（短期减产已经出现）。现在已经为捕鱼权利而动了枪炮；除非在共同的渔业资源管理方面实现有效的合作，以后可能还有更大的麻烦。

就共同的大气资源而言，人类面临的其它大问题包括由消耗平流层臭氧造成的紫外线 B 辐射增强，酸的积聚和其它形式的空气污染。尽管这些情况是严重的，但与人口有明显关系的气候变化却是隐伏着的助长国际争端、削弱所有国家经济安全的最主要的因素。

第九章

猛烈碰撞，呜咽啜泣，出路何在？

世界就这样毁灭，不是猛烈碰撞，而是呜咽啜泣。

T. S. 埃利奥特，《空虚的人类》

人类正在迅速地繁殖，把自己逼入困境。对你来说，这问题至今应当是清楚的。我们不想老是谈论文明可能终结的问题，因为这些问题已经包含在前面的大量论述之中。但在话题转入解决问题的办法之前，把我们现在所走的道路可能通向什么终点和人类可能采取的新路线简要地总结一下，似乎是恰当的。

第一节 猛烈碰撞

人口爆炸助长了国际紧张局势，因此更有可能发生核屠杀。在我们的社会中，大多数人能够想象出大规模的核战争和随之而来的核冬天的可怕景象。^①我们把人类文明的那种可能的终结称为“猛烈碰撞”。千百万人会被当场夺去生命，随后，主要由于生态系统的服务瓦解而造成农业系统的破坏和其它的间接后果，会使数十亿人丧生。对人口问题来说，那将是最后的“死亡率解

决法”。同几个世纪内把全球的出生率降到稍低于死亡率的仁慈的解决法相比，这是惊人的对照。

当我们写下这些话的时候（1989年），使人感到庆幸的是，猛烈碰撞的可能性看来已经减少。在苏联，具有新思维的领导目前占了上风。米哈伊尔·戈尔巴乔夫总统与其他一些有世界影响的领导人似乎懂得，在提供国家安全方面，环境安全至少与军事力量一样重要。他们似乎正在全力制止美苏军备竞赛。虽然要断定两个超级大国是否趋向于大规模裁减核武器和真正的和解还为时尚早，但在美国掌权的也是一个明显地更加务实的政府。可以肯定的是，即使面对东西方和睦关系日益发展的现实，世界各地军事力量的布局仍然会给地方性的冲突升级为世界大决战提供充分的机会。

随着世界越来越失去控制，各国的左派和右派的狂人都有可能对政府施加越来越多的排外压力，这仍然是一个问题。原教旨主义既在东方又在西方崛起，那是完全可以理解的，但就将来可能出现什么样的冲突而言，那决不是一个令人鼓舞的例子。特别是当人口日益增长和已经过剩的各国争相瓜分每况愈下的全球环境中越来越少的资源时，那些为争取世界永久和平而奋斗的人仍然有许多工作要做。

第二节 呜咽啜泣

但是，对猛烈碰撞担心了40年之后，现在这种可能性似乎越来越小了。对“呜咽啜泣”却不可这么说。呜咽啜泣只是目前的人口/资源/环境趋势如果继续恶化下去，人类文明将如何终结的方式而已。这种生态继续恶化的趋势会把我们带到核战争和核

冬天将给我们留下的同样世界——只是慢一些，不是毁于多少周，而是毁于多少年。

要预言呜咽啜泣的事件发生的确切顺序是不可能的。如果人口按目前的势头继续增长，生态系统和社会系统都将受到越来越大的多种压力。饥饿已经或多或少周期性地袭击着 10 亿左右的人口，看来将在更多的地区成为严重问题。它转过来将使流行病的环境更不安全，加剧国内和国际社会政治的紧张局势。富国的人们也许能够暂时不理睬最贫穷国家的饥饿现象，但是，面对国内穷人中日益严重的饥饿问题 and 不满情绪，富国的上层人士却很难视而不见。

除非严格减少温室气体、氯氟烃、氧化氮和其它消耗臭氧的气体的释放，除非严格减少酸雨的先驱物质，自然生态系统的农业生态系统都将加速崩溃。按照目前的实践，由于土壤大量流失、灌溉不当和地下水源枯竭，农业系统将不可避免地继续恶化。

我们不甚了解的某个关键系统——例如全球的气候系统——很可能对环境的全面恶化趋势起着决定作用。如果气候系统出现奇迹，重现 1930 年—1970 年间相对稳定，有利于农业的状况，那么，粮食生产系统也许需要 30 年或更多一点时间才会崩溃，除非全人类都把修复粮食生产系统当作优先考虑的头等大事来抓。另一方面，倘若近期的气候状况不是“正常变化”的一部分，而是由大气变暖引起的，那么，在今后一二十年内，我们将遇到大灾难。

如果能够避免大规模的核战争（接踵而来的是核冬天），而社会的行为表现却大致像现在这样继续下去，那么，我们可以看到，人类的状况在今后 40 年—60 年左右将会不均衡地但又相对地继续恶化下去。要预言走下坡路的速度是特别困难的。气候的活动方式、病毒性疾病的流行病学、如今正在设法解决的技术困

境的突破、各种不同社会在强大压力下的适应能力，都属于我们还知之甚少的重要因素。何况研究人类困境的许多科学家还担心，我们完全始料不及的种种问题将会冒出来。他们意识到，困境中也会有运气。

我们不是生活在一个没有意外的世界上。在撰写《人口炸弹》一书时，我们和同事们十分担心的是当时人类所走的道路。然而，我们清楚地回忆起，在臭氧层窟窿被发现之前，在酸雨被承认为一个大问题之前，在热带雨林的毁灭实际上已达到目前这个速度（更不用说被大家承认）之前，在物种灭绝危机的真实程度被察觉出来之前，以及在艾滋病流行之前，那本书已经发行了。

在那时看来，温室升温最坏也不过是一个遥远的威胁，也许永远不会变成现实，几年之内不会给人们造成严重的困难。关于后者，我们在《人口炸弹》中写道：

“由飞机、火箭等在高空飞行时留下的云带状雾化尾迹以及灰尘和其它污染物所产生的低空云层，往往首先挡住给地带带来温暖的太阳能，从而正在抵消今日的温室效应。目前我们不能预言，我们把大气层当作垃圾箱使用将给整个气候带来什么影响。我们确实知道，地球的平均温度在这个或那个方向上极其微小的变化，都会引起极其严重的后果……简言之，我们污染环境，就是破坏地球的能量平衡。就全球性气候和地区性气候而言，后果可能都是灾难性的。我们愿意继续这样做，并想了解今后会发生什么事吗？我们玩“环境轮盘赌”，又能得到什么好处呢？”

真的得到什么好处呢？教训十分清楚：当人类对其生命维持体系施加的压力达到极限时，更巨大、更难受的意外就会突然出

现。大气层似乎特别会出现这类意外。气候学家告诉我们，就以温室气体的集聚这类因素而言，相对来讲是小小的变化，却有可能把气候系统从一种相对稳定的状态推过临界，达到另一种十分不同的稳定状态——人类对它毫无准备的状态。举例来说，假设气候变暖引起南极的西部浮冰板块的外缘破裂，从各岛屿和浅海床的支撑点上松开，那将使冰块更快地从陆地漂向海洋，给海洋增加巨大的水量。那后果将是骇人听闻的。海面将升高 16 至 60 英尺，在全世界沿海各地引起大规模的水灾。大片土地将暴露在破坏性的海上狂风巨浪面前，海水将侵入淡水的许多含水层中。为了对付这种险情，一个明智的文明社会应该给自己留下足够的安全余地。

我们无法确切地预告，“如果目前的趋势继续发展下去”，这样的事态将把我们引向何处。但有一点似乎肯定可以预言，即在这个星球的大部分地区，饥饿和流行病将使死亡率升高。另一点是社会问题将随着人口的增长而激增，民主政体将处于危险之中。前大使马歇尔·格林和帕特里夏·巴尼特不久前曾对各国人口压力的限度和国家的政治稳定性作了比较研究。他们发现，一般地说，人口快速增长，特别是在种族隔阂尖锐的国家，“会给政治制度带来巨大的压力”。它促使城市化加快，人口中的青年比例增大，并使劳动力比就业机会增加得快，从而威胁着政治的稳定。这项研究发现，“在人口问题上压力严重的国家中，既能保持稳定的合法政府又有良好的公民权和政治权记录的国家屈指可数。”

由于对社会制度问题知之甚少，我们只能对其它的社会发展趋势作出一些（并非臆造的）猜测。一种情况是宗教的原教旨主义可能迅速抬头。一般说来，人们觉得自己被政界领袖、科学和世俗社会引入歧途的时候，他们将在一整套“永恒的价值观”和在来世过上较好生活的诺言中为自己寻找理智的避难所，那是理所当然的。当人们寻找替罪羊，并为争夺水那样的自然资源而引

起国际冲突加剧的时候，排外思想和积怨深仇就有可能上升。像戈尔巴乔夫那样真正具有新思维的领袖们，可能被那些没有能力理解或根本不关心人类困境的人所压倒。

过度发达的国家看来也有可能垮得最厉害。不但人们将失去更多的利益，那些社会为了自身的持续和福利，也会更多地依赖全国性的合作投资企业。现在生活在农场上的美国人、阿根廷人、欧洲人、澳大利亚人或日本人寥寥无几；大多数人完全依靠复杂的交通系统为他们提供粮食，依靠复杂的能量分配系统储藏和烹调食物。农业企业转过来又依靠能量补贴和交通系统来维持生产。简言之，孟加拉国的一个农民可以经受任何苦难，依靠他自己的那块土地上的产物维持生活，而斯坦福大学的一位教授只有在铁路和卡车不停地运转，电力和天然气不断地供应的条件下，才能天天有饭吃。

即使大规模的战争得以避免，随着有关土地、耗竭的水源和能源、环境难民和“谁应受责备”的争执日益频繁，区域性的冲突看来也可能日渐增多。

不管最终采取什么形式，“呜咽啜泣”正像一次大规模的战争一样，会有效地破坏文明。过去 50 年间我们所见到的环境变化与今后 50 年的那些变化相比，将是小巫见大巫，而伴随今后那些变化的很可能是急剧上升的死亡率。那是问题的焦点。现在这个世界没有应付死亡率大幅度上升的能力。举例来说，许多亿人死于饥荒，将造成绝对史无前例的种种问题——尤其是当他们处于死亡中的那些国家有能力以核恐怖主义相威胁的时候。

最富裕的国家，那些拥有技术资源去援助世界上其他国家和发展更有利的技术的国家，也是最容易受恐怖主义、流行病、水荒和生态崩溃影响的国家。因为这些社会高度集中化，互相联系十分密切，地方性的灾难往往容易蔓延开来。举例来说，粮食骚乱或流行病导致交通中断，会夺去许多美国人的生命，若在别的

情况下，他们即使按照高度通货膨胀的价格，本来仍然可以买到粮食的。

环境难民泛滥造成局部的冲突，或跨国污染问题引起国际贸易的中断，都会给保持社会正常运转的问题火上添油。^③

因此，“呜咽啜泣”确实像“猛烈碰撞”一样，可以导致文明的崩溃。人类的人口可能大大减少，国家的政权可能受到削弱，以致具有强烈的部落文化色彩的类似封建主义的东西会取而代之。多民族杂居的大城市会遭到贝鲁特那样的命运，由于严重的粮食短缺和集中化的各种服务几乎全部中断，情况会比贝鲁特还要困难。

人们将努力使高技术发挥作用，但也许会证明那是不可能的。当汽车、货车、火车引擎和小汽车、电冰箱、电厂涡轮机之类“须臾不可缺少的东西”遭到破坏或年久失修的时候，社会就可能倒退回欧洲中世纪黑暗时代占上风的那种状况，原教旨主义的宗教和地方豪门恶霸将在人类事务中发挥越来越大的作用。对于现在生活在富国的人们和现在依靠援助维持生计的极端贫穷的人们来说，这种急剧衰退的影响将是十分明显的。对于欠发达地区的幸存者来说，由于他们现在过着温饱型的生活，要适应这种衰退可能不那么困难，有数亿人也许几乎觉察不到这种衰退。

第三节 出路何在？

当然，猛烈碰撞和呜咽啜泣都是可以避免的。基本的行动纲领十分简单：

1. 尽快地和尽可能仁慈地制止人口增长，逐步实现缓

慢的人口缩减，直到人口的规模可以长期维持下去，让每个人都有机会过上像样的、有活力的生活。

2. 把经济制度从增长主义型转换成持续能力型，降低人均消费量，以便减轻对资源和环境的压力。

3. 凡有可能的地方，都要转而采用较有利于环境保护的技术。

换句话说，我们必须同时降低 $I = PAT$ 方程式中具有增殖能力的所有三个因子（人口、富裕/消费，以及使用有害于环境的技术）。

不用说，这样做就会要求社会的变革。代价将包括放弃我们现在认为是基本自由的许多东西：规划家庭时不考虑社会需要的自由，驾驶大量耗油的小汽车的自由，拥有和使用在公路外越野行驶的机动车的自由，使用和丢弃不能起生物递降分解作用的大量塑料的自由，以及也许是最重要的，消费得越来越多的自由（如果不是一种义务的话！）。我们还需要放弃否认妇女的权利和机会、否认其他种族和宗教团体成员的权利和机会的“自由”，放弃剥削其他国家的公民而且无视带给他们的恶果的“自由”。归根结蒂，这个变革对美国人来说是非同小可的，但是好处却极大。

正如我们所知，第一个好处是避免文明的总崩溃和我们心目中的美国的消失——这是适度的报答！好处可以延伸，远远不止于此。

从积极方面看，美国人在新世界里可以享受更长寿、更悠闲、更愉快的生活。在新世界里，空气污染较少，饮用的水中含毒化合物较少，紧张程度较低，可以乘坐没有犯罪活动的公共交通工具。尤其是如果辅以更有益于健康的饮食，那么，这些好处对增进健康延长寿命都会有益的。一切孩子都有人爱、都有人照

顾的社会，不那么拥挤也不那么疯狂的社会，可以提供较安全、较平静的生活。如果能使全球都过渡到持久稳定的社会，战争的威胁就会消失。

当增长放慢、停止并开始收缩时，人口老化是不可避免的，这会使人口中犯罪率高和吸毒率高的年龄比例下降，有助于缓解那些问题。一旦以占有为目标的争夺得到抑制，社会就可更加注重教育，解决性别歧视、种族主义和宗教偏见之类社会性的弊病。这将是人类社会可否“趋于完善”这一前景的最终考验。更多的人可以学会珍视文化的多样性，在美国这样的国家中，现在已经可以觉察到文化多样性的趋势。^④同时，社会的进化方式也可以利用人类像动物那样愿做“小群体”之一员的自然倾向——现在看来，这种倾向就是宁愿以种族集团而不愿以国家作为效忠的对象。^⑤在一个能持续稳定的世界里，由于有细心维护的环境，又有合理的平等，种族的裂解不一定是件坏事。

停止人口增长，开始缓慢的人口缩减，就可给我们一个机会，去解决其它多如牛毛的困扰社会的种种难题。我们猜想，解决人类困境并可能导致即使只是中期（比如说几个世纪）稳定状态的任何办法，必将建立在全世界大多数人都能接受的民主决议的基础上——一种互相协商同意的制度，其主要特征是在一定程度上取决于共同施加的社会压力或其它约束力；毫无疑问，我们的这种猜想具有我们自己的历史和偏爱的色彩。在这样一条道路上建立起来的文明，将要求有激励人心的领导，这在美国历史上已消失多年。但在这方面还是有希望的：世界上的领导人如英国的菲利浦亲王，^⑥挪威的首相格罗·哈莱姆·布伦特兰和印度已故的英迪拉·甘地，都在人口问题及其有关的环境问题上采取了勇敢的立场；而苏联的米哈伊尔·戈尔巴乔夫则表示愿意修正那个国家对全球问题和国际合作的落后观点。

毫无疑问，这听起来好像乌托邦的白日梦。然而，“人类的

本性”中没有什么会使我们许多人认为是乌托邦式的东西无法实现。人类社会曾经一度处于没有战争的情况之下，如今基本上抑制了种族歧视，至少已经开始让男女享有平等的机会。但我们相信，通向乌托邦之路只能一小步一小步地走，而没有人口控制，就没有乌托邦，也不能生存。

反对有益的小步子的许多意见只是强词夺理的断言：“人们不会理睬你的——他们不愿要较小的家庭。”但有许多人已经注意到那本《人口炸弹》，^⑦而且近20年来美国人一直愿意要较小的家庭。现在需要做的，无非是要求那些家庭再缩小一点儿。

“你无法使美国人不坐小汽车！”谁这样说的？如果有清洁、安全、快速的公共交通系统，我们猜想，许多人会喜欢在上班的路上有轻松的时间读读报，在回家的路上喝一杯啤酒或葡萄酒，而不愿在交通堵塞的每趟路上呼吸一小时左右有毒的气体。

“人们不愿乘坐大规模的公共交通系统，因为那不安全。”我们觉得这种说法缺乏想象力。举例来说，随着国际紧张局势的缓和，现在军队中的许多人可以受命暂时担任公交警察的任务。现在高级军官数量过多，加重了国防开支（目前按士兵计算将军较多的情况比第二次世界大战期间多了许多倍）。可以发挥这些军官的组织能力，用于组建公交警察。何况在犯罪活动肆虐的首都华盛顿，由于采用了高技术——到处都有电视摄像机，已使运行出色的地铁一直十分安全。所以，即使我们有多余的军官，这个问题也不是不可解决的。

“大规模的公交系统会把太多的汽车工人推入失业行列。”由于底特律未能预料到70年代和80年代的变化，结果失去了市场，那里有许多汽车工人加入了失业行列。不仅如此，自动化程度日益提高和预算限制，也导致白领职员减少。即使这样，雇用工人去建设（或重建）大规模的公交系统，至少可以暂时抵消汽车工业中的失业状况。重建这个国家衰败的基础结构——公

路、桥梁、街道、供水管道等等，可以创造许多额外的工作机会。

在工业和农业方面，都可能重新出现更多精细的手工操作和较少的大规模生产。这不仅有助于解决失业问题，也有助于解决环境问题。人们欢迎手工制品交易会，并对从生态学角度看来是健康的、劳动密集型的有机肥料耕作越来越感兴趣，这都反映了解决上述两个问题的小小趋势。如果一个稳定的社会真的不能维持足够的工作机会，不能使它的公民每周工作 40 小时，那么，可以把工作周减为 35 小时或 30 小时，那就可能基本上消灭失业现象。我们实在看不出任何真正不能克服的障碍，阻止我们重新组织社会，使每个人实际上都能过上更愉快、更有活力和令人满意的日子！然而，正因为这只是可能，并不意味着社会将真正做到这一点。

最重要的是，不管组织一个持久稳定的社会将被证明是多么艰难的事情，有些问题我们必须加以正视，除非我们愿意沿着目前的道路走下去，要么猛烈碰撞，要么呜咽啜泣。为了建成一个持久稳定的社会，绝对需要制订一个有效的、世界范围的控制人口的纲领——现在我们就转到这个主题上吧。

第十章

与人口有关的问题 及其解决办法（上）

现在让我们回过头来谈谈第一章中介绍过的一些问题。为什么没有更多的人要求采取行动来制止人口爆炸呢？为什么报纸上没有大量刊登有关人口统计的文章，诸如现在有多少人，这些人居住在哪里，出生率怎样，死亡率怎样，年龄结构又怎样呢？为什么每天晚间电视新闻节目基本上不报道这些话题呢？为什么不报道生儿育女决策的社会性决定因素与种种后果？为什么不报道使用避孕药物器具的原因或理由？避孕药物器具取用是否方便？为研制效果更好的新型避孕药物器具作了哪些努力？为什么不让每个中小學生都来学习人口爆炸的历史，知道它是 20 世纪最重要的、令人震惊而又影响深远的大事呢？为什么即使像我们这些受过训练的专门研究人口、资源与环境问题的科学家，也发现要不断努力才会认识到地球的可居住性正在迅速衰退呢？为什么人口问题和人类困境的其它方面的各种关系如此难以了解呢？

第一节 人类进化过程的不利条件

重要原因之一在于我们的人种进化史方面。这是形成每个人对世界的一般看法的深刻原因。首先，生物进化使我们本来是“视觉动物”。3000 万年以前，我们的祖先都在树林里跳来跳去。他们靠视觉来判断跳到下一根树枝的距离，这比靠嗅觉或听觉来判断有效得多。自然选择对我们祖先中视力良好的那些人有利，这样，视力就成了我们现在的主要知觉。实际上，我们的知觉系统也许只感受“存在于外界”的刺激中的十亿分之一，而且重点是那些可用眼睛觉察到的刺激。因此，自然景色中的枯枝败叶留给我们的印象，远比水果上无臭无味的有毒薄膜深刻得多。倘若我们像狗那样本来是味觉动物或嗅觉动物，我们所关心的事物就会迥然不同。

其次，我们的生物进化过程使我们的知觉系统对狮子的猛扑、枯枝的突然折断、一位有魅力的未来伴侣的出现之类“事件”反应强烈。为了突出这些重要事件，进代过程似乎也使我们的头脑把环境的背景理解为一成不变的东西。

我们大多数人都有这样的经验：倘若你见到一位时常见面的朋友，你觉得他或她似乎没有什么变化。你每天早晨在盥洗室的镜子里见到自己的尊容也是这样。可是，倘若你找到你和你的朋友在 20 年前拍的一张照片，你就会大吃一惊。你从前显得那么年轻吗？那时穿的是一些什么衣服呀！

神经系统的这些特征，在人类过去居住的旧世界里，都是非常有用的。在那个世界里，没有什么理由把外来的“毫无意义”的信息塞进自己的头脑，这头脑毕竟只是一个进化而来的工具，

使我们得以生存和充分繁殖而已。一个灵长目动物或一个罗马皇帝何必注意气候是否在变化呢？两者都不可能引起一次气候变化，如果气候真的发生了变化，两者都只能无可奈何。还是保持清醒的头脑较好，以便察觉偷偷地袭来的豹子，或发现一个有魅力的潜在的伴侣。

我们的进化史还表明，我们最初只是作为小群体中个别的人而幸存下来的。在一个群体中，部分成员若行为不当，他们往往就会挨饿，或者被食肉兽吃掉。一个人的不当行为要威胁到他所在的群体，这个人会立即被消灭掉。^①除了住在附近的朋友或敌人之外，人们并不知道还有其他的群体存在。

然而，在最近几十年内，人类已经进入了一个崭新的世界。在这个世界中，气候变化和人口增长这一类进展缓慢的变化比蹑手蹑脚地潜行的食肉兽对大多数人的威胁要大得多。由于人的数量空前增多，人类已经变成这个地球上居于支配地位的生物，有能力急剧地改变地球本身。其结果是，人类若希望继续生存下去，前提之一是要能够以数十年为计时单位来预测出“渐变”中的趋势。不仅如此，现在个别集团的不当行为可以威胁到全人类。由工业化国家发动的对全球环境的袭击，或巴西对待亚马孙河流域雨林地带的行为，就是这方面的例证。

可是，人类不仅对于渐变趋势认识缓慢，而且难以认识到需要调整自身的生活方式，以解决大多数居住在数千英里以外地方的 50 多亿人的基本生活需求。所有的人都必须改变自己的行为，才能使这个星球上的每个人都过上像样的生活，这不是进化过程为我们准备好的容易接受的一个观念。人类把自己的旧观念带进新世界里来，这本来不足为怪。生物的进化毕竟需要经历数千代，才能使旧的知觉器官适应新的形势，而许多世界规模的问题只不过在最近一两代才出现的。

所以，人类若要解决人口爆炸问题，以及这一人类有史以来

面临的最大的危机的其它有关问题，就必须通过文化演变。文化演变由人体内非遗传性信息总量的变化构成，这类信息由个人传给个人，一代传给一代。文化信息不像遗传信息密码那样储存在人类的脱氧核糖核酸（DNA）之中，而是可以迅速改变的——在现代世界上，很可能只要一代人就可完成，有时还不到一星期。

文化演变必须加以约束和指导，才能丰富人们对正在严重威胁文明世界的环境渐变的认识。我们大家都得了解，在测量大气层中一种无色无臭的气体浓度的图表上，一根起伏波动但又不断上升的线条可能代表对我们的子女安全的一种严重威胁，这种威胁比全世界所有恐怖主义者加在一起构成的威胁还要大得多。人们必须学会从人口统计数字专栏中察觉出一种对他们的生活方式敲起的越来越清晰的丧钟声。

要把几十亿年生物进化和几万年文化演变的遗产搁在一边，真是谈何容易。我们是从个人的经验中获得这一认识的。1966年，我们访问了印度。《人口炸弹》一书即以此次访问作为开端。这是因为印度是我们最容易直接观察人口问题的地方。对于富裕国家和贫穷国家的人口问题的严重性，我们已经从统计资料的各种趋势的分析中了解得一清二楚；可是在印度，人口问题的各种征候已严重到足以直接铭刻进擅长于对视觉作出反应的神经系统中去。（更别提我们的不太发达的听觉和嗅觉器官上记录下来的各种声音和气味了。）

简而言之，印度的人口过剩是作为“新闻”出现在我们这些初访者面前的。对印度、孟加拉或非洲中部的访问可以使人们对当今世界的前进方向产生直接的感觉，尽管不大习惯于看一些歪歪扭扭的线条组成的图表的人们会得出错误的结论，他们以为人口问题主要存在于贫穷国家。

因此，把人口问题和其它问题联系起来并不容易，因为人们基本上生来就不注意与人口增长有关的或与增长本身有关的各种

因素。人口增长，气候变化，粮食短缺，同温层臭氧消失，酸雨增多，动植物的群体和物种的灭绝，以及全都指向全球崩溃的其它各种迹象，这些趋势都如沧海桑田，进展极慢，人类不易察觉。这些问题彼此之间亦无明显的联系。更糟的是其中大多数问题难于直接察觉，或不可能直接察觉，即使别人让你注意也是这样。

第二节 改变思想

因此，为了对付人类这一困境，首先必须改变我们的思想。只要朝着有方向的文化演化，朝着所谓“自觉的进化”发展，^②我们认为这一目的是可以实现的。在学校里，在宣传媒介中，应当教会学生或提醒人们，了解自身感知系统的选择性，了解这一感知系统的不足，即无法记录许多不祥的趋势。人们经过训练，不仅可以具有快速反应的能力，而且也可具有“缓慢反应”的能力；人们可以学会对人类数量的不断膨胀作出灵活的反应，就像对一辆急速转弯进入自己车道里来的汽车作出灵活反应一样。

尽管让学校和宣传媒介接受这些观念在开始时要花大力气，但是相对地说，只用一些小小的变化就可做到。在一年级，孩子们可以念“看玉米苗子在阳光下生长”，而不念“看准目标跑步”。更好的办法是让孩子们在教室里种菜，看看在植物缺水时会发生什么情况。这是开始培养孩子获得背景知识时的一个必要方法，有助于了解世界粮食形势和全球升温对其构成的固有威胁。

人口问题的介绍应该早做、常做，要解释人口对农业的限制，解释供养人太多的困难。可以讨论小家庭的重要性，在课

堂、故事和电影中出现的幸福、成功的家庭，决不应超过两个孩子。^③及早让人们看到个人行为在造成和解决全球困境这两个方面的重要性，这一点十分要紧。

报纸辟有商业专版，刊载涉及经济系统状况的各种数字图表与栏目。为什么不可以另辟环境专页，刊登影响整个经济发展的各种重要的人口统计数字和生态状况呢？二氧化碳和甲烷（沼气）的未来状况比金融和商品的未来状况重要得多（聪明的企业家甚至可能学会靠它们赚钱！）。同样道理，电视新闻节目也可多播出一些说明环境健康状况的报道，正如现在已经详尽地播出道·琼斯股票价格指数那样。旧金山海湾地区已经开始这样做，那里有几家地方性电视台现在已经定期播出环境状况的报道。

第三节 控制人口

倘若人类社会对现在威胁着文明世界的人口与环境趋势醒悟过来，那么，应当采取一些什么行动呢？答案就在 $I = PAT$ （冲击 = 人口 × 富裕/消费 × 技术）的方程式中：我们必须缩减冲击的所有这三个来源。但是由于时间差之故，我们必须把实现人口控制放在优先地位。我们慎重地使用“人口控制”（Population control）这一术语，而不用“家庭计划生育”（family - planning）这一委婉的术语。家庭计划生育常常被用来说明计划生育许多孩子，只是间隔更均匀一些。例如哥斯达黎加的所有已婚妇女都了解有关家庭计划生育的各种服务，其中 90% 的妇女在某一时候都使用过避孕药物器具；^④由于哥斯达黎加人口统计协会的出色工作，家庭计划生育显然已经实现，但是平均每个完整家庭的规模为 3.5 个孩子，全国人口增长率为 2.5%（28 年人口翻一番）。

在印度人口增长得最快的拉贾斯坦邦，情况也是一样，拒绝节制生育的妇女中有 97% 的人对家庭计划生育知识都十分了解。麻烦在于家庭计划生育侧重于个人和夫妻的愿望和需要，而人口控制则侧重于社会需要。当然，人口控制不应强制实行；实际上从长远观点来看，若不强制，也许更加有效。

通过人道的方法，加倍努力使人口增长停止下来，并开始缓慢下降，这是绝对必要的。人口过剩直接影响到气候变化之类全球性的各种问题，并使其潜在的后果更加可怕得多。文明世界必须尽快地制定和实施人口规划纲要，把人类的数量稳定在地球可以维持的基本上按收益可以过得舒适、合理的限度之内。在居住着 80—120 亿人的世界上，要想办法处理仅仅由于气候变化而引起的（姑且不说人类困境的其它因素引起的）混乱状况，其前景实在不堪设想。

请记住，倘若节制生育出了奇迹，印度在 2025 年左右达到人口繁殖换代平衡，那时将会出现什么情况呢？在这情况下，印度的人口几乎直到下个世纪末仍将继续增长，到人口停止增长时，印度将有 20 亿人左右！一旦印度洋和南亚地区的季风失常，这对 20 亿印度人来说将是一幅什么景象呢？想象一下，倘若 3 亿巴基斯坦人，3 亿孟加拉人和 20 亿印度人共同居住在印度次大陆上，而且三国中有两个国家都装备着热核武器，那时可能发生什么事情呢？那时拥挤在这块次大陆上的人数将为现在居住在美国的人数的十倍，而这块次大陆的面积仅稍大于美国“本土 48 个州”^{*}的一半。这一形势绝不会对国际安宁产生有益的影响。

1985 年，40 多位世界领袖人物代表地球上的一大半人签署了一项“关于稳定人口的声明”，其中说：

^{*} 即阿拉斯加与夏威夷两州除外。——译者

“世界环境恶化，收入不平等和潜在的冲突，都因消费过多、人口过多而存在。倘若……空前的人口增长继续下去，未来的子孙后代就会没有足够的食物、住房、医疗、教育、地球资源和就业机会。”

这些世界领袖人物包括中国、印度、孟加拉、埃及和肯尼亚的国家首脑，含蓄地敦促美国抛弃灾难性的里根政府的人口政策。他们在声明中说：

“我们认识到早日稳定人口符合所有国家的利益，因此恳切希望世界各国的领导人都接受我们的观点，为了世界各地人民的生活安宁与幸福，同我们一起参加这项伟大的事业。”

世界环境与发展委员会 1987 年的报告《我们共同的未来》也持同样的观点（这个报告通常称为“布伦特兰报告”，因该委员会主席、挪威首相格罗·哈莱姆·布伦特兰而得名）。报告中说：

“目前的人口增长率不能再继续下去了。这些增长率已经影响了许多政府为人们提供教育、保健和食物保障的能力，使这些政府提高人们生活水平的能力大为减弱。人数众多和资源有限之间的鸿沟使人人望而生畏，因为人口的增长大多集中在低收入的国家，集中在生态环境不利的地区和贫穷的人家。”

虽然人口控制的必要性对某些当权者来说终于变得越来越明确，如今实现人口控制却跟以往一样困难。实际上我们磨蹭得越久，人口就越难控制。举一事为例，限制家庭规模就跟进化的本

质格格不入。我们都是 40 亿年自然选择的产物，是几十亿代祖先竞相繁殖、代代相传而来的。^⑤

人口问题的根源是人类最伟大的胜利之一——战胜大自然对人口规模的控制，即战胜野兽、饥饿与疾病。控制死亡完全符合进化的本质。但是，现在我们面临着一个紧迫的需求，就是要赶快注意人口统计方程式的另一方面。我们知道这是可以做到的，因为按生物学的潜力来说，现在实际上没有一个国家的人口繁殖到了尽头，许多国家正在严格限制人口繁殖。大多数夫妻都在某种程度上限制自己生孩子——他们对铭刻在自己的基因中的“充分发挥你的生育能力”的信息注意得越来越少——部分原因是他们的子女活不到生育年龄便夭折的危险性小得多了。^⑥文化演化显然可以战胜生物演化：从人口爆炸发展到人口崩溃——因死亡率很高而引起灾难性的人口下降——这不是人类的必然命运。

第四节 富裕国家的人口缩减

首要任务是使穷国和富国的人们都认识到少生孩子的必要性，然后帮助他们贯彻到底。在大多数富裕国家中，改变人们对家庭规模的态度并不是那么高不可攀的要求。这些国家现在的平均出生率（1.5%）只比死亡率（0.9%）稍高一点。大多数富裕国家的人口都已低于更新换代的生育水平，像美国就是这样。在欧洲和日本，完整的家庭规模平均只有 1.7 个孩子，欧洲许多国家的家庭规模平均只有 1.3—1.5 个孩子。少数国家——丹麦、奥地利、意大利、德国和匈牙利的人口实际上已经达到零增长，并且都在慢慢缩减下来。所以，人们一旦懂得 $I = PAT$ （即冲击 = 人口 × 富裕/消费 × 技术）方程式的意义，情况就可进展得相

当快。

几乎所有欧洲国家的人口都低于更新换代的生育水平，尽管其中有些国家提供“家庭津贴”，对有未成年子女的家庭给予少量收入补助。加拿大也有家庭津贴，可是人口出生率实际上与美国一样。为了使大多数富裕国家的平均家庭规模降到1.5个孩子以下——以加快人口的缩减——只需使目前的出生率略有下降即可。^⑦

只要建立公众教育课程，讲解以“不生第三胎”为目标的道理，也许就可实现预期的变化。当然，一个理想的社会终究得确定一个对平均家庭规模稍作调整便可达到的人口规模的目标。只要在通货膨胀率上升或失业率上升的时候，在新闻节目上把一般人关心的事情表达出来，也许就足够了。倘若总统和其他重要的政界人士能对人口统计趋势经常表示关心——或对出生率不够低表示关心——那也是很有帮助的。

目前，美国应当以一对夫妇平均有1.5个孩子为目标（即比目前的1.9降低0.4）。这会使我们达到许多欧洲国家的水平，这很难说是一个无法实现的目标。理想的情况是：有些并不特别想要孩子的人仍然可以不生育，少数特别会养孩子的夫妇可以有4个孩子，大多数夫妇只有1-2个孩子。

可是，为了简单易行起见，迫切需要发动大家“不生第三胎”——这是因为断定自己特别会养孩子的夫妇可能太多！20年前稍微领导一下，也许就可推动全国接近这个目标。可是，理查德·尼克松总统基本上忽视了全国人口发展委员会的调查结果和建议。杰罗德·福特，吉米·卡特和理查德·尼克松都支持向贫穷国家提供家庭计划生育援助，却忽视了美国的人口过剩问题。罗纳德·里根不仅大量拆除费力建成的环保设施，影响美国环境安全，而且在人口控制方面也大开倒车，反对前进。

1984年，里根政府在联合国人口会议上采取毛在人口控制

问题上的立场，从而使美国成为笑柄。毛的名言，“在一切事物中，人是最宝贵的”，* 在 1974 年联合国第一次人口会议上曾被广泛引用。这一名言常被曲解为号召人们充分扩大宝贵的人口数量。按照共产党人过去的主张，经济制度决定一切；只要经济制度正确，人口规模自然会变得恰当。在通常情况下讲求实际的罗纳德·里根在 1984 年却让我们的代表团采取同一立场（当然，他选择的经济制度除外！）。幸好包括中国人在内的其他人都不理睬这一立场——中国人早已打过算盘，采取了控制人口的有力措施。

然而，里根的不合理主张却转化成了行动，他的政府在 1985 年撤销了提供给国际计划生育联合会的基金，在 1986 年又终止了美国对联合国人口活动基金（UNFPA）的支持，理由是这些机构支持妇女享有堕胎的权利，尽管由于美国政府的关切，这些机构并未直接为堕胎活动提供基金。

罗纳德·里根执政 8 年，对美国的政策和声望损害极大（美国人对许多损害尚未认识到）。乔治·布什不像里根，他一起步就作出许多诺言，因为他对人口问题十分了解。^⑧当他还是众议院议员的时候，他就领导过“共和党人口与地球资源问题工作组”。他在 1973 年写道：

“今天人口问题已不再是个人私事。目前世界人口接近 40 亿人，每年增加百分之二，即 8000 多万人。这样，人口增长与如何控制人口增长便自然为公众所关心，要求国家领

* 毛泽东的原话是“世间一切事物中，人是第一个可宝贵的。在共产党领导下，只要有了人，什么人间奇迹也可以造出来。”〔引自毛泽东同志为新华社写的对美国国务院白皮书和艾奇逊信件的第五篇评论《唯心历史观的破产》（1949 年 9 月 16 日），见《毛泽东选集》第 1401 页。〕——译者

导人和国际领导人必须注意……显然，70年代的主要挑战之一……是要控制世界人口出生率。”^⑨

这些话是乔治·布什担任美国常驻联合国大使的时候写下来的。现在世界已有50多亿人，每年增加9500多万人。世界人口出生率在70年代或80年代都没有减少，布什则当上了世界领袖。可是人口问题还没有引起他“必须注意”的迹象。布什执政10个月，就否决了要求恢复美国人口援助计划的提案，那是可悲的向共和党中极端分子的一次投降。更糟的是，里根开倒车的国内人口政策也许难以完全扭转过来，原因是里根任命的许多联邦政府官员与最高法院法官持有与他相同的观点，乔治·布什本人则在“罗埃诉韦德案”中支持最高法院的观点。

因此，美国若要靠政府的鼓励朝着缩减人口的方向迅速前进，我们就面临着一场艰难的斗争。需要大量公民施加压力，才能战胜那些有组织的团体有效的反压力。那些团体竭力设法终止妇女安全堕胎的权利，并限制避孕知识和避孕药物器具的传播和使用。本书第十二章末将列举出你可参加的一些组织，有助于防止这类事情的发生。

第五节 堕胎问题进退两难

毋庸置疑，美国能把出生率降到死亡率以下，只要看看意大利就可明白。意大利是信奉罗马天主教的^⑩国家，但平均每对夫妇只有1.3个孩子！意大利在避孕药物器具的进口和销售都受禁止的时候，就通过非法堕胎而降低了出生率。现在避孕药物器具随手可得，堕胎合法，堕胎率已经下降。可是在美国，堕胎问题

现在是争论最激烈、政治上很容易引起分歧的问题之一。堕胎问题还同人口规模问题混在一起，也变成了产生相反效果的问题。例如，科罗拉多州的参议员蒂莫西·沃什是国内最真诚、最有见识的政界人士之一，由于他在论及全球变暖问题的议案中提到了稳定人口的必要性，一些反对堕胎的团体就拼命对他进行攻击。因此，我们有必要仔细考察一下堕胎问题。

首先让我们说明，最终控制人口的关键是避孕，而不是堕胎。当一切有生育能力的人都可买到既安全又使用方便的避孕药物器具的时候，堕胎更不应该成为争论的问题。^⑩在美国解决人口问题的最好办法是多用避孕药物器具，把现在很不光彩的高堕胎率降下来。我们说“很不光彩的高堕胎率”，那是因为堕胎即使合法，并在医生帮助下进行，也是一种相当危险和粗野的节育方法。就一个妇女而言，面临堕胎的决定，在心理上可能是很难受的（尽管现在还没有资料表明堕胎对大多数妇女有什么持久性影响）。

最重要的是，堕胎行为深深地触犯了一小部分美国人。这种触犯的部分依据是毫无生物学基础的一种观念，即“生命始于受孕”的观念。当然，生命是一个连续的统一体，一个精子或卵子与一个胎儿或成年人相比，并不多或少一丁点儿“活力”。^⑪倘若对人类生命的一切形式都给以平等的依法保护，那么，大多数十几岁的男孩子由于杀死大量的精子，他每周都会犯几次谋杀罪。幸好社会是依据法律而不是依据生物学给一个人的开端下定义的。尽管医学技术的发展会提出一些复杂的情况，从许多方面来看，法律上历来对个人的开端都界定为从出生算起，这对社会非常有益。^⑫

倘若美国禁止堕胎，又不努力提高人们的避孕知识，不努力促进人们采用避孕方法，将会出现什么情况呢？我们这个对性着了迷的社会也许在转瞬之间就必定会在那些冒充内行的替人堕胎

者的手中把许多贫困的妇女置于死地，还有更多的十来岁的孩子必定会生起孩子来。于是，在没有进一步降低出生率而引起的环境问题的代价上面又会加上巨大的社会代价。但是，较为平心静气的分析却对这看法引起怀疑。^⑭

让我们暂时设想一下，最高法院的一系列裁决把 1973 年历史性的“罗埃诉韦德案”的裁决（该裁决的实质是使堕胎在全国范围内可按个人要求实行）有效地推翻了。^⑮最高法院那样做，首先不会使堕胎成为非法，而只是允许各州通过自己的法律，限制堕胎或取缔堕胎。由于赞成堕胎和反对堕胎的两股势力从道德上考虑，都决心把战斗进行到底，所以这场冲突只会重新集中到五十个州的议会中去。

这场冲突会有什么结果，现在还不清楚。在通过“罗埃诉韦德案”的时候，已有 27 个州通过了自由堕胎的法律，有 4 个州基本上许可按必要性进行堕胎，加利福尼亚和其他几个州也差不多跟上来了。那个时候美国人只有百分之十五赞成无限制的堕胎权利。现在大约有半数美国人觉得一个妇女若想要堕胎，她就享有堕胎的权利；而占压倒多数的百分之八十的美国人认为，在强奸或乱伦的情况下，如果婴儿生下来有缺陷的可能性很大，或者把胎儿怀到分娩期就会危害到母亲的生命，她就享有堕胎的权利。换句话说，现在要在州的立法机构中通过反对堕胎的法律，其成功的可能性比起初要少得多。在主动许可堕胎的各州中，赞成有选择地堕胎的主张往往会占上风。甚至在天主教徒众多的马萨诸塞州，1986 年为停止以税款资助贫困妇女堕胎而进行的一次公民投票，也以失败告终。

在州一级进行了几十年的这些斗争，看来很可能以州的各种法律纵横交错而告终，其中有些法律完全禁止堕胎，有些则许可按个人要求进行堕胎。不过总的说来，有可能回到 60 年代后期的模式中去：普通妇女越过州界，或到墨西哥、欧洲或日本去进

行堕胎，而贫困的妇女则留下来，采取冒险性的其它办法。当然，现在还可选择去加拿大。

倘若堕胎又被宣布为非法，即使穷苦的妇女也还有机会进行堕胎，这是因为会出现许多其它变化。在 60 年代后期，美国约有 800 家生育咨询和有关活动的机构，现在这类机构已达 4400 家。大多数生育咨询机构除堕胎以外，还提供其它服务。今后它们将继续开业，并在州的法律许可范围内，继续向不愿怀孕而怀了孕的妇女提供帮助和劝告。在堕胎继续合法的各州，可能会有更多的生育咨询机构开业，向那些买得起飞机票或公共汽车票到他们那儿去的妇女提供价格低廉的堕胎机会。在生育领域内，他们会填补某种需要，就像内华达州早就填补了离婚与赌博的需要一样。当然，甚至在堕胎不合法的地方，各种妇女团体几乎肯定会在必要的时候支持她们的姐妹。这些团体的许多成员强烈地认为妇女有权利支配她们自己的身体，就像“亲生命派”强烈地认为堕胎就是谋杀一样。

此外，秘密的堕胎会比 60 年代做起来简便得多，也更普遍，更为人们接受（别忘了，半数人口都会赞成）。所以，怀孕的妇女和帮助孕妇的人都将不必害怕社会的排斥、起诉；倘若被起诉，也不必害怕由陪审团定罪，或受职业团体谴责。即使劲头十足的当局也会很少注意非法堕胎。较安全较易行的真空堕胎法，会极大地减少笨拙的堕胎法的数量，那种笨拙的堕胎法过去常常使非法的手术露出马脚。

各种新的家用怀孕测试用具包还可以帮助妇女及早了解自己怀孕的情况，让妇女利用 RU486 之类的堕胎药，信奉天主教的法国已经允许使用这种药。RU486 与另一种药物结合起来使用，在怀孕初期六周之内的有效率达 96%。这种药在家里可以独自使用，不必别人帮助。倘若这种药物在美国不能获准使用，或者成为非法药物，那么，问题就变成另一个试图禁止非法药物的执

法问题。这类事情在我国历来办不成功，已经到了声名狼藉的地步，虽然社会上大多数人赞成这种企图。

毫无疑问，倘若宣布堕胎为非法，其它情况一律不变，那么，堕胎率会略有下降，出生率则将上升。违反法律这一事实或者旅行到别处去堕胎的麻烦和开销，会把一些妇女吓住。同样，妇女的死亡率也会有所上升，其部分原因是孩子会生得更多，而生孩子比堕胎危险，另一部分原因是笨拙误事的堕胎会增多，手术后坐车，风险也更多。即使普遍使用比 RU486 更先进的药物，这些药物在怀孕后期——这时胎儿的各种缺陷都可探测出来——仍然可能派不上用场，所以，生下来就有缺陷的孩子将会更多。最后，社会执法费用和养活多余的、本来不想要的孩子的费用将明显增多，那是绝不可忽略的。

另一方面，从一些人的头脑中也会解除一些负担，那些人在反堕胎运动中真诚地认为只要手续合法，他们就成为了谋杀中的帮凶。尽管我们不赞成这种观点，但给这些在我们的人口中实际上只占少数的人以更多的安宁，也有一些好处。不幸的是这种安宁的获得基本上需要以贫困妇女经受种种艰难痛苦，在某些情况下，甚至以她们的死亡作代价——这一趋势随着 1989 年最高法院的裁判已经开始，该裁决允许各州宣布利用公众基金或在公共设施中进行堕胎为非法。

显然，在进退两难的堕胎问题上，唯一明智的解决办法是消除本来不想要的怀孕。当然，往往会有意外的事发生，以后也总会出现意外的事。美国在 80 年代后期出现的堕胎数量中，有一半显然是避孕失败的结果，另外半数则是没有采取节育措施的必然结果。美国的堕胎率实际上可以明显地降低下来，其办法是广泛地采用避孕手段——还要靠许多人转变态度，采用更加有效的避孕药物器具。^①由于十多岁的少女怀孕率高得骇人，占堕胎数量的四分之一以上，避孕就特别重要。许多欧洲国家的少年人和

美国少年人一样，都有性冲动，但是她们的婚前受孕率和堕胎率都很低，因为欧洲国家的少年人都有避孕知识，采用避孕药物器具。

不幸的是，生命权利运动的许多人也积极阻止在公立学校中进行性教育（包括节育知识）；有些人甚至竭力限制大众获得避孕药物器具——这对他们宣传的制止堕胎这一目标来说，实际上是一种起反作用的策略。我们倒是希望一部分反对堕胎的积极分子起码转换一下努力方向，保证每个中学的浴室里都有避孕套供应，保证每个美国人不仅都可得到避孕药物器具，而且都知道如何使用。

第六节 避孕药物器具

自1960年以来，女用节育药片已在美国通用，除了绝育之外，这是迄今最有效的通用避孕方法。避孕套和阴道隔膜之类器械的避孕方法也都十分有效，若能谨慎使用，效果尤其好。在控制艾滋病在内的各种性病的传播方面，使用避孕套也很重要。在美国未婚者当中，这些避孕工具的使用一直在上升，这是一桩幸事。各种海绵、杀精子的胶冻和泡沫之类效力较差的避孕方法（但比什么都不用要好得多），在任何药房里都有出售（杀精子剂对艾滋病的病毒也有一定的防护作用）。

子宫内避孕器须由医务人员放置，但这十分有效，而且可以留在子宫内好几年，只要偶尔检查一下就行。遗憾的是有些子宫内避孕器肯定不太安全，不为大众接受，而新一代子宫内避孕器须待其安全性确定之后，才可非常小心地使用。

其他一些国家正在试验某些较新的避孕药物器具，少数正在

引进美国。最有前途的新避孕法是长期有效地注射用类固醇（系化合物，其效力基本上与药片相同，但不必每日服用），还有在皮下慢慢释放出药效的类固醇移植片。这些长效避孕药物可以防止不必要的受孕，有效期为6个月至3年。避孕有效期可能更加长远的方法，包括防止或抑制男子产生精子的“免疫法”等。

女权主义者有时埋怨避孕药物器具的研究工作历来都有偏向，把节制生育的一切责任都推到妇女身上。不过，除避孕套之外，在男性身上发挥作用的一些避孕方法已研制成功，可是这些方法都有十分严重的副作用。绝育手术倒是没有副作用。输精管切除手术比输精管结扎手术来得安全，由此可以让男性承担一点避孕的风险（在这情况下风险极微）。

遗憾的是，在美国研制新的节育方法的前景并不光明。美国是一个动辄上法院打官司的社会，某些死亡和其它严重问题与使用子宫内避孕器牵连在一起，一些有争论的避孕器具和其它器具随之退出市场，因为生产这些器具的各公司都受损失，或者害怕出现新问题就会赔钱。打官司、赔偿损失，往往以数百万美元计；不仅如此，而且由于这问题的公开宣传，使这些器具的使用率随之下降。在关于女用口服避孕药与心脏病和癌症（后者基本上未发现）有联系的新闻在70年代发表之后，这种药物使用率下降的情况就发生了，子宫内避孕器后来亦有类似的经历。近几年来，诉讼威胁和旷日持久的试验要求也对新的较好的避孕药物器具的研究工作产生不良影响，使这项工作几乎在美国停止了。RU486由法国研制成功，此事决非偶然。^①

我们不应把避孕器具的研制和使用方面的困难看轻了。人们日益迫切地需要研制出更安全、更方便、更能防止事故的各种避孕方法。与此同时，我们必须把使用各种避孕方式的风险和为不必要的受孕而付出的代价（包括分娩时死亡的风险）经常进行对比衡量。这笔账算起来并不简单，尤其因为有没有孩子在心理上

的代价与好处都是主观的，难以解释的。

无疑，应当让公众充分明白养育一个孩子和避免生孩子相对而言的风险和代价，以便他们作出明智的选择。做父母的欢乐与满足是多方面的，可是在现代社会中做父母的代价也很高。大多数人都知道，他们选择的家庭规模会直接影响到他们的子女能盼望到的做父母的报答。

在美国这样的发达国家中，对待人类困境中的人口因素问题，主要是对公众进行足够的教育，并让大家都了解节制生育的各种方法。当前最迫切的需要是让大家对减少人口的紧迫性有较好的了解，并且减少个人对我们这个星球——它已遍体鳞伤——的冲击。所有这一切都要靠最上层的领导来推动，而在美国，几乎有十来年都缺乏这样的领导。

在发展中国家，这个问题更加复杂，相当难以对付，我们将在下一章加以讨论。

第十一章

与人口有关的问题 及其解决办法（下）

不发达国家停止人口的增长要比工业化国家艰难得多，这有几个原因。最重要的是年龄组成问题。因为这些国家的人口中年轻人数量众多，为了迅速停止人口的增长（除非通过死亡率升高来降低人口），需要有一个时期，完整的家庭规模必须降到一对夫妇只有两个孩子以下，几乎接近一个孩子。这就是中国所走的路，他们采取一个家庭一个孩子的计划，这决不是轻而易举的小事。就整体而言，发展中国家（中国除外）现有的平均家庭规模是每家有 4.8 个孩子，因此，就需要每家减少三个多一点孩子。

第一节 发展中国家的人口政策

在农民社会中，孩子十分宝贵，这有重要的经济上的原因。在许多发展中的国家内，这个因素是家庭计划生育获得成功的一大障碍。年轻时，孩子是必不可少的劳力或收入来源，父母年老时，孩子则是他们的社会保障。在未满五周岁就死去的孩子多达

百分之二十五的社会里，为了保证有几个孩子幸存下来，长大成人，大家庭被看作是必要的。

现在幸存下来的孩子比过去多，但是依照我们的标准来看，在最贫穷的各国中，婴儿死亡率仍然居高不下，养儿防老的传统一如既往，为人们所接受。有大家庭的贫苦农民往往留下几个儿子，土地由他们共分。几代人分了又分，每户农田面积越来越小，质量越来越差。穷人不可能有长远计划。他们面临的现实问题是，今天，今月，今年的食物从哪里来。未来的农田面积大小已经越出今天的计划范围，让儿子们将来为此担忧吧。^①

儿子代表必需的劳力，代表将来对年老双亲的供养。儿子帮助下地干活，或进城去找工作，在有可能的时候，就寄钱回家。在没有社会保障制度的情况下，儿子是一个人年老体衰时防止挨饿的保证。家庭计划生育在发展中世界的大部分地区收效甚微，完全不足为怪，因为这些地区经济上的压力和由此形成的传统（往往已经编入宗教典籍）都竭力鼓励提高人口出生率。在不发达国家中要成功地控制人口的途径，就是要改变这些基本态度，而要这样做，最好的办法是首先改变造成这类态度的各种条件。我们回头将要讨论这个意见。

除了鼓励人们控制家庭规模之外，当然还有其它一些问题必须加以克服。有些国家的医药、交通和通讯体系都是古老的，仅仅把家庭计划生育活动扩展到偏僻的农村地区就十分困难。过去有些捐献者愿意提供控制人口的援助，但他们的动机受到怀疑，而且往往很有道理。因为他们的行动背后有着种族主义和其他偏见。^②另一方面，负责分配援助财物的地方官员中的腐败现象也是一个严重的问题。

第二节 中国和印度：成功和失败

那么，在贫穷国家中做好人口控制工作的最好战略是什么呢？仔细考察一下，回答这个问题，也许是最成功的人口控制计划，即中华人民共和国的计划。中国人在人口政策上几经起伏，尽管自60年代后期起，他们的国内政策就是“有计划的人口增长”。1974年的一个官方声明对此政策作了最好的概括：“人类必须控制自然，人类也必须控制自己的数量。”^③到70年代后期，连官方讲话的言词也变成坦率的马尔萨斯式的了（过去一提人口过多的观念便会遭到种种指责）。总之，中国人对控制人口的需要认识得晚了，可是，认识之后，他们组织严密的社会，使政府有可能贯彻在一个民主国家内很可能是不可想象的各种措施。

中国政府承认人口增长有碍于发展，因此制订了精密的“计划生育（birth planning）纲要”。通过广泛的保健服务体系，“赤脚医生们”和家庭计划生育工作者负责分发避孕资料，女用口服避孕药、节育环、避孕套、子宫隔膜、避孕泡沫和胶冻。作为补救的办法，在地方医院和门诊所还为生过孩子的夫妇提供“自愿的”^④绝育和流产手术。现在世界各地采用的真空流产技术，是由中国人在60年代创造的。

70年代中国计划生育纲要的目标是每一对夫妇有两个孩子，生育时间适当间隔。凡执行这一纲要规定的，给予物质鼓励，包括带薪产假和上班过程中喂奶时间，儿童免费医疗，基本免费的避孕药物器具，以及流产绝育休假期间工资照付。持合作态度的父母还受到别的奖励，包括较好的住房和子女受教育的机会。结

婚和生孩子的决定经与公社或生产队的管理委员会商量作出；来自同龄人的压力是这项工作的一個基本方面。管理委员会的一名成员通常负责本社区的计划生育工作。在农村地区，为了推进计划生育工作，还请有子女的受人尊敬的年龄较大的妇女担任“妇女干部”。

这一切进行顺利，但70年代后期的人口普查表明，中国的人口在1979年已经上升到10亿，而不是早些时候估计的9亿，这使中国的领导人大吃一惊。姑且不说其它问题，这就把中国的人均经济增长幅度砍掉了百分之十。^⑤

政府决定，必须立即采取措施。考虑到全国的供养能力估计为6.5—7.5亿人左右（从长远观点看来，这个数字几乎肯定仍然太大），^⑥中国作出了一项重大的决定。一个国家把缩减人口确定为一个目标，这在历史上是第一次。中国的目标是把人口的增长坚决制止在12亿，然后开始下降，降到可以供养得起的规模为止。为了实现这个目标，中国提倡以一个家庭/一个孩子为理想，希望平均家庭规模会降到1.5个孩子。^⑦

中国人口规划中值得注意的要点包括：

1. 这是中国特有的；除了在进行人口统计调查和人口普查方面提供技术性援助之外，外界并未提供过任何重大援助。

2. 这一规划在全国执行，政府已经作出实质性的努力，为妇女提供平等的权利和教育。

3. 这一规划是极其成功的一个卫生工作纲要的基本组成部分，该纲要旨在向全部人口提供基本医疗保健，重点是最大限度地提高婴儿成活率和产妇健康水平。

4. 尽管基本政策由中央设计，自上而下贯彻执行，现在已经把同龄人的压力作为促进计划生育的主要手段。

5. 中央政府对这项工作的成功与失败，包括有时发生的侵犯人权事件，都持相当开放的态度。

中国控制人口的规划是迄今记录在案的最成功的规划：在10年左右已经把人口出生率减少了一半多。1979年，把每家只有一个孩子列为全国半数夫妇都要达到的一个官方目标，其余的夫妇以两个孩子为限。到80年代中期，平均完整的家庭规模已经降为2.1个孩子，相当于老幼更新换代水平。

中国控制人口的计划尽管获得成功，但是也有两件遗憾的事：

第一件事是国家等待太久，才严肃地作出降低人口出生率的尝试、计划执行中则有许多强迫因素，这就冒犯了我们当中的一些人，这些人认为生育行为基本上应当留给个人去控制。中国政府得出的结果论是——不论是对是错——已经没有时间来改变人们对待生儿育女的态度，以使个人的决定从整体来说会给社会带来理想的良好结果。

我们应该希望我们的政府不要一直等待到有一天忽然决定，只有采取强迫措施才能解决美国的人口问题。^⑧大家必须牢记，在作出生儿育女的决定方面，个人自由的代价可能是破坏我们的子孙生存的世界。一个人有多少孩子的问题，如今在一切国家中都有严重的社会后果，所以，整个社会对之表示关心，完全是正当的。

第二件憾事是中国控制人口的计划现在还完成得不够好。^⑨传统的农村人口中阻力重重，妨碍了许多地区实现一对夫妇只有一个孩子的目标，而且已经引起许多弊端。在一个孩子的限度内想要一个儿子的愿望，又造成杀害女婴的现象增多（这是一种传统现象，也是近几十年来中国做父母的想要儿子的愿望受到抑制的反应）。因为有这些困难，所以，一个孩子的家庭计划有所放

松。此外，在农业中出现的新资本主义提高了孩子在人们心目中的价值，从而导致人口出生率的回升。1989年，平均完整的家庭规模约为2.4个孩子，人口增长率看来已从80年代中期的1%左右升高到1.4%左右。

1989年，中国的人口已经超过11亿人。现在，人口学家们认为中国的人口将会达到15—17亿人，然后才会停止增长。这就是说，按绝对数来说，中国将要增加大体上相当于今天美国人口的2倍，然后才会出现零增长。

现在中国的人口已经是美国人口的4倍多，而可耕地并不比美国多。中国依靠煤作能源，因此污染严重。由于粮食生产下降，又大量砍伐森林，破坏沼泽地，加上沙漠化等现象，中国的自然生态系统已遭受严重破坏。对这样一个国家来说，人口的任何增加都是太多了。不仅如此，倘若出生率继续回升的话，上述人口预测可能显得过于乐观。从中国的经验中引出的基本教训，也许是这样的：倘若一个国家起步太晚，那么，即使是由一个压制性的政府在一个组织管理得非常严密的社会上行推行的一个十分强硬的人口控制计划也会失败。

尽管中国为克服人口过剩而作出了巨大的卓有成效的努力，中国的未来仍是一个大问号。这在很大程度上将取决于中国是否许可要求更多民主的运动重新出现，中国和世界上其余国家的关系开展得如何，以及中国的人口政策在今后几年中如何发展。

印度的人口形势越来越严峻，尽管印度比中国早得多就致力于解决人口问题（不过相对来说却是无效的）。印度是世界上第一个清楚地认识到人口问题并且试图采取一些措施的国家。1952年，美国计划生育协会创始人玛格丽特·桑格，瑞典埃莉斯·奥特森—詹森夫人，印度达万狄斯·拉玛·罗女士，以及主张计划生育的其他一些人士，创建了国际计划生育联合会。同年，印度在不

发达国家中率先制定了第一个官方的计划生育纲要。

开头十年作出的努力没有取得什么进展。这期间政府集中力量进行调查，选点预测，并有节奏地进行试验。1965年由于全国的粮食形势恶化，印度对计划生育纲要进行了调整。当时印度人口约为4.8亿人，出生率和死亡率分别估计约为千分之四十三和千分之二十。^⑩调整后的纲要目标是到1975年把出生率降到千分之二十五。可是，事情并不那么幸运！到1975年是有一些进步，因为印度的出生率已经降到千分之三十五，可是死亡率也降到了千分之十五。因此，人口增长率只从千分之二十三降到千分之二十。与此同时，印度的人口已经达到6亿。可是，计划生育纲要过分地强调推广节育技术，对迫切需要社会性转变则毫不强调。1989年，出生率逐步降到千分之三十三，可是死亡率也降到了千分之十一，所以，在25年之间人口增长率只是稍微有点下降，而人口却上升到8.35亿人。

印度为计划生育所作的努力在1976年曾遭到一大挫折。当时英迪拉·甘地政府认识到人口控制工作步履艰难，于是加紧对政府雇员（占劳动力的一大部分）施加压力，强迫他们有了第三个孩子后必须接受绝育手术。这一着棋非常不得人心，也是英迪拉·甘地在1977年大选中失败而下台的一个重要原因。从此以后，印度降低出生率的工作在不断发展的中产阶级当中似乎有些进展，但在其它阶层中收效甚微。1989年，印度的一些科学家告诉我们，整个计划生育工作基本上处于“停顿状态”，因为大选即将来临，计划生育问题争论太大。

中国具有自上而下地强制实施某项统一的政策的能力，印度却没有这种能力。中国社会相对来说共同性强，语言问题并不复杂，通用相同的书面语。与此相反，印度却有几十种语言和几百种方言，这是传播信息的一大障碍。印度的种姓等级制度使这一问题更为恶化。

中国还有其它各项政策带来的其它一些有利条件。其中包括建立了“赤脚医生”基本保健医疗制度，重点是做好妇幼保健工作。中国也为教育所有年轻人做了大量卓有成效的工作。妇女有受教育和就业的各种公开机会。毫无疑问，这也是很重要的。

印度没有优先考虑取得这些方面的进步，而是把有限的资源投入诸如修建钢铁厂，大型能源工程，生产消费品等工作中去。^①这种资源分配不当的情况在全国的统计数字中也有反映。印度的婴儿死亡率比中国高一倍（在新生婴儿中，印度的死亡率为千分之九十六，中国为千分之四十四）；1982年印度成年人口中的百分之五十九是文盲，相比之下，中国的文盲只有三分之一强；印度的儿童入学率也决不普遍。

印度在人口统计方面的形势和次大陆农业发展的凄凉前景结合起来，显然使印度的未来暗淡无光。时间已经越来越短了。为了给这个人口过剩的国家安然幸存到2050年的一个机会，必须在满足人民的需要和控制人口这两方面都作出更有成效的极大努力。把印度的巨大人力资源都动员起来为这一目的而努力是有困难的。不过，印度已经有了一个工业“主体”，又有一支规模可观的受过良好教育的干部队伍，这应有助于找到解决问题的办法。

第三节 非洲：一揽子人口统计的实例

环视非洲，我们会发现那里的前景更为暗淡。大多数非洲国家不像印度，尚未获得发展“主体”的优势。大多数非洲国家受过良好教育的人极少，也没有重工业或高技术能力。

肯尼亚的人口数字比印度更加严峻。1965年，肯尼亚的人口是950万人，出生率为千分之五十，死亡率为千分之十七，人

口增长率为 3.3% (20 年稍多一点, 人口就翻了一番)。到 1985 年, 肯尼亚的人口已经增加了一倍多, 出生率升为千分之五十四 (平均每家约有 8 个孩子!) 死亡率降为千分之十三, 人口自然增长率为 4.1%, 创世界纪录——自有人口统计数字记录以来, 没有一个国家的人口比得上这个增长率。按照这一增长率, 肯尼亚的人口再过 17 年又将翻一番。

依据当时发展中各国的主要统计数字的含义, 我们曾请《人口炸弹》一书的读者考虑过翻一番的时间意义。该书指出, 为了使肯尼亚这样的国家保持稳定, 以维持 1968 年那样勉强糊口的生活标准, 从某种意义上说, 必须在 20 年不到的时间内, 使粮食生产和其它生活必需品的生产翻一番: “发电量必须翻一番, 交通运输能力必须翻一番, 受过训练的医生、护士、教师和管理人员的数量必须翻一番。”

我们在当时 (1968 年) 已经表示了对肯尼亚的关心, 当时肯尼亚人口翻一番的时间是 24 年。现在肯尼亚的人口已经翻了一番, 可是, 尽管有大量的外部援助 (每年数亿美元), 按国民生产总值来衡量, 肯尼亚的人均生活标准大体上仍旧维持原状。但是, 即使这样衡量也是非常靠不住的。自 1972 年以来, 人均粮食生产已经几乎下降百分之三十, 必需的粮食一直是进口的, 其中有些靠援助, 有些是借钱买来的。在 1975—1984 年之间, 每年谷物制成的食品援助从 4000 吨增加到 20.9 万吨。

爆炸性的人口增长使肯尼亚的农庄分了又分, 越分越小, 现在农庄的平均规模已经太小, 不能充分吸收单家独户的劳力。然而, 现在一般家庭的农民所面临的前景, 是要进一步把他的小块耕地分给 4 个儿子, 因为现在一般家庭规模有 8 个子女。森林砍伐和土壤退化造成木柴越来越少, 农作物产量越来越难以维持, 穷人生活更加悲伤。

现在形势更加严重了, 因为最好的土地大部分已用于生产咖

啡、茶叶之类商品作物，以供出口，这有助于保持贸易平衡，但对分不到现金的一般肯尼亚人没有什么帮助。首都内罗毕的人口年增长率一直保持在百分之八左右，为全国增长率的2倍，被迫离开小块农田的人们涌进城市，寻找工作，陷入犯罪活动猖獗、环境越来越差、鳞次栉比的贫民窟之中。1976年肯尼亚失业人数为40万，现在约为200万人失业（劳动力总数也许是1000万）。^⑫

不过，肯尼亚的生活质量已经有一些重要的改善。婴儿死亡率已经明显下降，识字率和入学率都已上升。可是，由于提供给毕业生的工作机会太少，加上资源基础日益恶化，整个国家仍在灾难的边缘上踉跄前进。最近这次人口翻一番以后，肯尼亚已经无法维持原有的生活水准。幸好自1985年以来，出生率已经开始下降，人口增长率已经有所缓和。^⑬然而，人口仍在大量增长，在今后数十年内肯定会出现另一次人口翻一番，年轻人还会继续像潮水似的涌进学校，涌进劳力市场。肯尼亚除了继续为发展而奋斗之外，没有别的选择，可是，肯尼亚现在比1968年还显得更为落后，还有更长的路要走。

肯尼亚在非洲不是独一无二的，这仅仅是一个极端的例子。整个非洲大陆的人口以每年百分之三左右的速度不断增长，24年的时间可以翻一番。非洲大陆的平均死亡率现在仍然是千分之十五（西非为千分之十八），亚洲的平均死亡率为千分之十，拉丁美洲的平均死亡率为千分之八，这是一个鲜明的对照。更足以说明非洲情况恶化的是热带非洲的一些穷国的婴儿死亡率经常徘徊在千分之一百二十左右，即在1000个新生婴儿中有120个死亡。^⑭这与所有穷国平均婴儿死亡率为千分之八十四形成鲜明对照，更不用提美国的婴儿死亡率为千分之十，瑞士为千分之六。倘若其它大陆上的贫穷国家所出现的趋势能在非洲出现的话，那么，应该说死亡率下降仍有很大的余地。

第四节 穆斯林世界

世界上约有 10 亿穆斯林，大多数集中于一个狭长的地带。这一地带西起大西洋，经北非、中非、中东，到巴基斯坦，中间为印度所隔，可是在孟加拉又连接起来，然后又有点间断，接着又经东南亚，直至印尼和菲律宾南部。

穆斯林们比其他任何一个主要的宗教团体都生育得快，平均一个完整的家庭规模约有 6 个子女，尽管人口死亡率几乎为千分之十四，婴儿死亡率却高得惊人，在西非初生婴儿中约达千分之一百五十。^⑮

关于伊斯兰教本身对这么高的出生率起了多大作用的问题，现在有各种不同的看法。不过，可以肯定地说，在当代的各种伊斯兰社会中，妇女社会地位普遍低下，这与出生率高和婴儿死亡率高都有很大关系。低下的社会地位剥夺了妇女控制自己的生活与生育的权利，而在其他社会中，出生率和婴儿死亡率都较低，就证实了这一点。从历史上说，伊斯兰教虽然支持男尊女卑的观点，但它为妇女提供的合法权利和社会保障远远超过了伊斯兰教所取代的那些泛灵论的宗教团体。伊斯兰教不像天主教和其他许多基督教的派别，伊斯兰教从来没有在道义上反对过避孕。由于现在没有伊斯兰教的中心领袖人物，所以在人口控制问题上也没有正式的伊斯兰教的观点，只有各种政府官员和宗教领袖散发出来的相当分歧的一些见解。有些相对地说来是现代化的穆斯林国家，确实已经制定了坚强有力的相当成功的计划生育工作纲要，值得注意的是突尼斯，那里的出生率和死亡率都比其它邻国低。社会学家约翰·威克斯认为，在伊斯兰各国中造成人口增长率高

的原因不是伊斯兰教本身，而是贫穷，是在这些传统的家长制社会中低下的妇女地位。接受他的这个观点，看来是有道理的。

第五节 拉丁美洲：几分希望，几分恐惧

在拉丁美洲，人口形势不像非洲那么严峻，但也够糟了。在中美洲和热带南美洲，每年人口平均增长率都高达 2.1%（人口翻一番的时间为 33 年）。人口过剩的一些征候与我们在非洲看到的那些征候相似，尤其是按人口平均的农业生产下降，过分强调生产商品作物和牛肉以供出口（换来的现金大部分流进少数富人的腰包），对人民的营养需求不关心，各大城市周围到处不断出现贫民窟和临时过夜的棚户区。

当代非洲各国的问题在于人口的增长已经超越并严重破坏了自己的资源基础，根本没有或者很少有现代化的农业。目前拉丁美洲的问题则是由于资源分配不当和利用效率低而产生的。倘若人口继续按目前的速度和预测的速度增长上去，尤其是森林和土地继续按目前的速度遭到砍伐和破坏的话，那么，很快就会把拉丁美洲推到非洲的地位。

拉丁美洲现在具有许多有利条件：这里的识字率相当高，起码有发展良好的基本的分娩保健体系的潜力，不过这里又有一个把重点放错了位置的问题。在许多国家中，尤其是在墨西哥、巴西和阿根廷，都有现代开发区，那里有必要的受过良好教育的人才。可是，旧的传统（尤其是涉及妇女的社会地位的传统），政治上的不稳定和天主教僧侣统治集团的影响，^⑥已经阻碍了社会的进步，在与控制人口增长有关的几个地区尤其如此。美国近年来的各项政策，特别是在中美洲的政策，在这方面也是没有帮助的。

第六节 等待人口统计转变期到来

《人口炸弹》一书问世 20 年来，人口控制的努力收效甚微。全球人口的增长略有放慢，但这一切几乎完全是由于两个主要地区即中国和工业化各国，尤其是西方的人口出生率下降的结果。在其他的发展中国家中，少数国家的人口出生率已有明显的下降，但是，大多数国家的人口仍像过去那样不断地迅速增长。

长久以来，人们认为工业发展将导致出生率下降，人口统计转变时期会自动出现。为了等待这一天的到来而浪费的时间已经太多。许多担任发展问题顾问的先生们对不发达地区供养人口的能力严重地估计过高。对他们来说，降低人口出生率似乎是一个很有价值的目标，因为这可改善人们的健康，增进人们的福利。他们认为，限制增长（包括人口增长和经济发展两个方面）是在遥远的未来才会遇到的事，决不是现在。可是，如今事实正在表明，他们是多么错误啊！

事实已经证明，相信人口统计的转变是“发展”的必然结果，那是一个陷阱，一个幻想。部分原因是把发展看成工业化的同义词。由于欧洲和北美的人口出生率下降趋势大致与工业化同步出现，因此人们就轻率地认为工业化是人口出生率下降的原因。最近以来，人们对工业化与人口出生率下降这两个进程作了更为严密的考察。结果表明，工业化本身实际上与人口出生率的下降没有什么关系。^①

“只要致力于发展，人口问题会自动解决。”这一主张完全经不起严密的考察。在很发达的国家中，人口出生率一般都较低，但是，文盲和营养不良的比例同样较低。^②告诉人们等待人口统

计的转变以解决人口问题的那些人，也会劝告大家追求经济的发展时不去采取直接行动以教育人或喂养人吗？当然不会，因为他们知道，在人均收入水平不高的情况下，仍可通过适当的安排，让人们读书识字，并获得满意的饮食，何况从来没有任何清规戒律反对作出这样的努力（在降低人口出生率方面则有种种清规戒律。）

依据人口统计学的转变理论，当人均收入上升时，就会出现一种倾向，即以耐用消费品来代替孩子，就是说，宁要汽车、电冰箱、电视机等耐用消费品，而不要孩子。可是，倘若穷国的人口增长阻碍他们的收入上升，人口统计学的转变简直就不会出现。倘若尽管人口增长，收入仍能上升，那么，在孩子与商品之间交换的条件究竟是什么呢？在印度的人口出生率降到加拿大的水平之前，一般印度人就得像一般加拿大人那样消费得一样多吗？倘若世界上的40亿穷人都达到富人的消费水平，其结果将是环境的大灾难。我们逃脱不了 $I = PAT$ 这把铁钳子，即环境受到的冲击等于人口数量、富裕程度和技术水平三者相乘的积。

在近几十年内，固执于人口统计学的转变理论的那些人忽视了一个事实，即工业不发达或不怎么发达的一些发展中国家出现了人口出生率下降的现象（例如斯里兰卡，哥斯达黎加和中国），而在工业化方面取得了进步的其他一些发展中国家里，人口出生率却并未下降（巴西和墨西哥）。尽管发展问题专家们多年来曾经断言，增加平均收入的途径就是降低人口出生率，¹⁹可是，按人口平均的国民生产总值和人口出生率之间的联系实际上却等于零。

这个问题的部分答案是工业的好处和所增加的收入在我们谈论到的那些社会中分配不公。结果，其它因素在人口出生率方程式中就显得重要得多，而这些因素跟妇女与家庭的关系比之于跟总体发展的关系要直接得多。这一现象本来不足为奇。降低人口

出生率的重要先决条件有五条，即：适当的营养，适当的环境卫生设备，基本的医疗保健，妇女的教育和妇女享有平等的权利。^④前面四个因素有助于降低婴儿死亡率，让生下的孩子长大成人，这是合情合理的期望。

妇女教育问题是一个特别有意思而在某些方面最出乎意料的发现。妇女也许只上几年学，可是她们会把学校里学到的知识用于改善家庭生活，提供较有营养、搭配均衡的饮食，以及较好的家庭保健和卫生条件，而男子通常利用教育去挣得较好的收入。^⑤家庭条件的改善使婴儿和儿童的死亡率下降，使男男女女都较易接受较小家庭的观念。妇女教育还使她们更易接受避孕，善于采用适当的避孕方法。最后，当妇女不仅有孩子而且有获得地位的其它途径时，家庭规模就会随之变小。

这些涉及妇女的因素部分地说明了中国的“计划生育 (birth planning)”为什么比印度的家庭计划生育 (family planning) 方案取得了更大的成功。在如何改进其它软弱无力的人口方案方面，这些因素也提供了一些可喜的线索。

第七节 在发展中各国控制人口

现在我们知道，贫穷国家的人口增长可用人道的方法加以制止，可是为时太晚了吗？尽管已经失去了许多时间，发展中国家至少在一个重要方面走在富裕的各国前面，就是大多数发展中国家已经使他们的社会承担起降低出生率的义务。几乎所有一切发展中国家现在都有家庭计划生育方案，其中许多国家已把制止人口增长确定为一个目标（可是，除了中国以外，人口出生率都还没有收缩）。

当然，各国对家庭计划生育工作承担责任的程度存在着很大的差别。可是，近几年来，尤其是在其他各国目睹日益恶化的资源与环境问题像瘟疫似地困扰着撒哈拉沙漠以南的非洲之时，这种责任已有加深的趋势。最重要的是受害的非洲各国政府官员已经开始摆脱根深蒂固的观念，对人口问题采取严肃的态度。

与此同时，美国和其他多数发达国家仍然处于人口统计学的梦幻世界之中，没有认识到严重的人口过剩对各国环境和资源的冲击，以及对整个地球的冲击。挽救文明世界将毫无希望，除非各富裕国家赶快猛醒，认识到地球所面临的危险，并开始制定各种方案，以期加快人口收缩，采取更加明智的政策，合理利用国内资源。

贫穷国家的人们十分了解我们挥霍浪费能源和其它资源的情况，十分了解我们在形成对全球环境威胁方面——这些威胁笼罩着我们大家——所起的作用。倘若我们除了限制移民之外仍然没有任何人口政策，那就很难希望他们会倾听我们告诉他们的必须少生孩子的意见。

因此，富裕国家需要制定人口政策，明确地把停止人口的增长作为第一个目标，紧接着就是尽快地收缩人口。富裕国家还可有目标地发动公众广泛地参加讨论。这种讨论要有熟悉全球性的问题与局限的自然科学家参加，也要有可以就如何采取有效的社会政策方面提出各种意见的社会科学家参加。中心问题是从各自不同的角度对今后一两个世纪内应该有什么样的社会进行讨论。^②这些讨论可以作为实现上述目标的开端，应当吸引许多国家参加，在某些阶段包括发展中各国参加。

这一进程的模式之一可能是进行国际合作，讨论同温层臭氧层耗尽问题。在与人口过剩有关的一系列令人困惑的复杂问题中，这是一个比较简单的问题。臭氧层耗尽问题的讨论是在科学家当中开始的，接着扩大到环境保护团体，然后包括制定政策的

人们。这些讨论起初只限于西方国家，随后扩展到苏联集团，最后包括发展中的国家。

即使发达国家实施了明智的人口政策，他们仍有义务扩大对贫穷国家的援助，帮助抑制人口增长，实现持续发展。前面的论述充分表明，穷国没有外来援助便不能做到这些；即使组织管理十分严密的中国人也需要富裕国家的技术援助，才有机会在发展中获得一定的进步，再说，为什么要让穷国自己干呢？在把穷国推入目前所处的困境方面，富国扮演了主要角色。富国只有帮助摆脱这一困境，才能挽救自己，免遭灭顶之灾。当前富国对穷国的援助少得可怜，最大的捐献者挪威只捐了国民生产总值的1.12%，荷兰0.98%，丹麦0.89%，瑞典0.87%。在西方国家中，美国与爱尔兰最小气：我们只捐献了国民生产总值的0.2%。^②

近几年来，日本对外援助的贡献急剧上升，范围也扩大了。起初，日本的大多数援助是提供给亚洲各邻国的，以工业的发展为目标。最近几年，各种捐献已经转向其他的贫穷国家，对环境保护的捐献数额也有所上升。按其财富的比例来说，日本现在对外援助的慷慨程度已经远远超过美国，按美元数额来说，不久也会拉平。

在人口问题的援助方面，美国在1989年提供的数额最大，达1亿9790万美元。这笔钱大约等于一架军事上毫无用处的隐形轰炸机成本费的三分之一。按财富比例来说，像挪威、瑞典这样一些国家为人口问题提供的援助要多得多。这种提供恰当、目标明确的援助十分必要，虽然在所有一切经济援助的捐献中只占很小的比例。《华盛顿邮报》专栏作家霍巴特·罗旺大胆而直率地指出：“面对事实的时候到了：援助第三世界而不包括节制生育，就像试图引水上坡……在这个问题上缺乏诚意的原因不是什么秘密：大多数政府官员一想到第三世界贫困地区天主教会在政治上

强烈而不利的反应就惊慌失措。”

欧洲开始工业化的时候，显然没有来自其它地区的竞争，欧洲也不是其他任何人的原料供应地或过剩产品的储存坑。一个世纪以前，当美国和日本以工业强国姿态出现的时候，世界仍然十分宽广，足够新来者追随欧洲的模式。所以，美国和日本也追求把非工业化的世界瓜分成为大片的原料供应地和商品推销区。今日的“第三世界”，大体上是由从前被瓜分的那些地带组成的。这些地带的基础设施的形成，基本上不是为了他们的国家利益或地区利益，而是为大城市化的工业强国服务的。

总之，富裕国家的公民们现在不得不为他们自己的贪婪付出代价，不得不为他们的祖先们几个世纪的贪婪付出代价。不过，他们付出的代价，将为他们的子孙后代买来一个可以居住的世界。

第八节 减少对环境的冲击

尽管我们这本书的焦点集中在 $I = PAT$ 方程式中的人口因素上，我们至少必须扼要地提出一些最急迫的必要步骤，以便限制富裕程度（或者至少限制那些依靠物质消费的富裕方面），减少为制造消费品而提供的各种技术对环境的冲击。这些步骤将有助于推动像美国这样一些富裕国家朝着可以持续的方向发展。幸好有许多步骤是可以迅速加以执行的。

在美国和其他许多国家，尤其是在苏联集团（那里对个人或商业性企业保护能源的经济刺激不多），保护能源均应列为这张步骤表的首位。西方将其保护与节约能源的各种技术同东方分享，肯定会符合西方本身的利益。

当然，对矿物燃料应当进行严格的保护，尽管人类在建造一座桥梁，通向根本不依靠矿物燃料的未来。这一时刻迟早即将到来。为了提取和燃料最后可以获得的每一滴矿物燃料而把大部分世界破坏掉，那是极端愚蠢的。美国可以开始逐步征收较高的汽油税——把每加仑汽油的税金每月提高一或二美分，直到每加仑汽油的价格为 2.5—3 美元，相当于欧洲和日本目前的价格。较高的燃料价格可以造成强有力的刺激，促使人们去购买和驾驶较小型较省油的汽车，去利用耗能较少的其它交通工具。一旦多数汽车变小，就能带来许多好处，包括驾驶更为安全，有利于保护破旧的公路和桥梁，减少空气污染和酸雨量，缓解全球升温。

自然还得采取一些调整措施。例如，规定更多的公司大篷货车联营合用，较好的公共汽车服务，以及新式的轻轨公共交通系统，这些措施可以帮助那些不再乘坐得起小车上班的人们前往工作地点。

还可采取其它许多保护能源的方式。凡是对 70 年代能源危机记忆犹新的人，对这一切方式都应该是熟悉的。在 1974—1980 年之间，联邦政府和许多州政府制定了一系列刺激和计划措施，鼓励人们节约和保护能源。不幸的是其中大多数措施在里根总统任职期间被放松或终止了。

仔细想一想里根政府放松克利斯勒汽车公司已经达到的汽车效率标准这件事，就可看出一个很好的例子，说明技术上的一些小变革会对环境造成何等深远的影响与差异。倘若一直保持这些法规，在十年左右节省下来的汽油总量可相当于埋藏在北极国家野生动物保护区内全部石油的预计总量。仅此一个步骤，就可使我们这个地球上最后的真正荒原之一不必受到威胁。这是一份珍贵的遗产，应当完好无损地遗留给后代。

为了加快向提高能源利用效率的方向转变，应当采取另外的一些新政策，重新恢复和加强保护能源的计划措施及物质鼓励，

开发可以更新的能源。为各家各户和商业大厦提供绝热较好、效率较高的冷气和暖气的机会依然大量存在。业务性的旅行可以缩减到最低限度；电子通讯可以代替许多活动（例如通过卫星电视举行各种会议）。其它各种明显的节能机会包括：使用更加耐用和节省能源的照明装置、电视机、炊事用具和电冰箱。^②物资回收利用的范围也很广泛。^③

有的范围宽广的节能措施需要在消费和技术两个方面都进行变革，扭转目前的毁林倾向即属此例。为了保持地球的可居住性，最基本的办法就是保护森林，尤其是保护热带森林。这样做还有其它许多好处，从供给人类各种新的食物和抗癌药物，直到保持可靠的淡水资源永不枯竭。

植树造林，有助于消除大气层中的二氧化碳，缓和全球升温趋势。到处恢复植被，到处更新森林，确实应当成为人类议事日程上的第二号议题。这一行动之所以必要，除了阻止二氧化碳的聚集之外，还有其它一些重要的理由。制止和扭转沙漠化现象，缓解可怕的全球性农业土壤流失率，保护农业生产能力，为穷人提供燃料来源——这些就是人们可以认识到的植树造林的无数好处中最明显的例子。

可是，要在这个星球的大多数地方重新造林绿化，除了要做许多事情之外，还意味着放弃利用热带的硬木，取消特大型报纸，找出办法推销和运送不用一层层塑料和硬纸板包装的小件物品，减少电脑打印机和复印机上奔泻而出的纸张洪流。

倘若方便与清晰的问题得以解决，就可利用电子传送更多的阅读材料。计算机和电子邮件（电邮）可以避免用纸；电传机可能成为另一种省纸、节能的机械装置（不必使用信封，也不必让信件满天飞舞）。也许有人会研制某种“神奇的书写石板”，可以反复地重新用来起草文件，从而节省大量纸耗。

发展中国家可以采用更节省燃料的炉灶来缓解木柴危机，这

种炉灶在当地研制、当地推销，以适应当地的需要（如掌握适当的火候烧制本地风味的菜肴，晚上聚会所需之灯具，等等）。

有些对策即使花钱较多，或在技术上不如以前所用的方便，也必须采用。例如，必须促进在大气中不会积存二氧化碳的各种活动能源的技术开发。特别有发展前途的是利用太阳能电池发电，并用以制造氢气，作为可携带的燃料。未来的一代核动力反应堆可能仍应留在“混合”电势之中，这种反应堆在设计时首先遵循安全第一的原则，它产生的核废料极少极少。

要减少另外一种温室气体甲烷的散发，牛群也可减少，因此，牛肉的替代食品的消费应当受到鼓励。氯氟烃（CFC_s）是破坏同温层中的臭氧层的祸根，它的制造同样应当尽快地逐步结束。危害性较少的各种代用品虽然可能稍贵一些，但是现在都可得到，可以大派用场。寻找对臭氧层无害的代用品的研究工作应当继续进行下去。臭氧层继续受到损害，风险十分严重，不能允许只考虑少花本钱而把危害最大的氯氟烃继续排放进大气层中去。

第九节 没有合作，一事无成

在受尽种族主义、宗教偏见、性别歧视和严重的经济不平等现象折磨的这个世界上，要达到控制人口之目的，真是谈何容易，更别提减轻全球环境痛苦问题了。“人多带来力量”这一观念根深蒂固，往往导致对其他人群繁殖过多的恐惧。白人种族主义者抱怨黑人聚居区中的娃娃太多。在北爱尔兰，耶稣教徒为天主教徒的出生率发愁；在以色列，犹太人都为数量不断增多的阿拉伯人发愁；在南非，不同的种族团体都担心其他团体的人数增

多。

要从实际上消除人类困境的一切因素，必须克服排外思想。要有效地对付 $I = PAT$ 这一人类冲击环境的方程式中的消费与技术因素，需要在世界范围内进行合作。把各项任务逐一列举出来，会使人望而生畏：必须使气候的变化率缓慢下来，必须使气候变化的影响减少到最低限度，必须扭转全球环境恶化的趋势，尤其是扭转其它生物体的总数和物种灭绝的趋势。这是世界各国可以为未来找到称得上安全环境的唯一途径。

从实质上说，为制订全球共同资源法规而开展的运动必须重新恢复活力。纵观历史，人类已经成功地通过了一些国际法规——其办法是通过后门，即创建机构，对各国政府无权管辖的领域作出规定，《海洋法》就是这一性质的法规。现在《海洋法》已经取得了初步成就，有些国家已经负起责任，管理邻近海域的资源。

不愿交出国家主权一直是建立一个世界政府的主要绊脚石。不过，现在产生的有关国际共同资源的国际法规和管理问题远远超过大多数人了解的情况。其中大多数是通过复杂的迷津曲径实现的，即通过贸易的、政治的、货币的和其它的各种协议，还通过联合国的许多机构和世界银行之类其它一些独立机构的各种活动实现的。此外，许多事情——虽然未必总是为了全人类的利益——是靠私人的组织机构完成的，这些机构包括各种跨国公司，全球股票市场网络，以及各种民间组织，诸如国际计划生育联合会、(英国)牛津饥荒救济委员会(Oxfam)，美国援外救济合作组织(CARE)等等。

这些事实表明，存在着一个刚刚出现的世界政府，但这与各国政府有极大的区别，因为它没有中央的管理机构和立法机构，各种管理职能都是通过或多或少单独分开的各种机构的扩散性体系去执行的。这些机构只有间接的权力对各国施加影响。与此同

时，国际上互相匹敌的力量往往会起作用，又由于别的国家会对顽抗者采取报复性行动而使这种力量得以加强。

现在也有一个世界法庭，*但是，这个法庭同样无权强制实施自己的裁决。两个超级大国若遵守裁决，会对其他国家产生极大影响，使他们同样遵守世界法庭的裁决。可是很不幸，两个超级大国历来非常藐视世界法庭的裁决。不过，近来苏联已经宣布自己打算遵守世界法庭的裁决，美国也已表现出较多的合作迹象。如果遵守世界法庭裁决和国际法规制裁成为一个传统，便可以构成一个真正的遍及世界各地的管理制度。但是，这不容易做到；各个国家的社会发展水平和“国际主义”水平差异极大。

人口、环境、资源、经济等种种特别令人困惑的问题笼罩着人类的未来，为了管理全球性的公共事务，需要有一个更加强有力的、更普遍认可与尊重的制度。以目前的国家政府为模式，创建一个强有力的集中化的世界政府，也许是不可能的，或是不可取的。但是，以目前松散的、半独立的各种机构为模式建立起这样一个制度则大有可能，这些机构各司其职（虽然有些职能往往是重叠的），一般通过达成共识和国际协议来解决各种问题。

以《海洋法》为模式，也许可以建立起一个全球公共资源管理机构，以调节人类与大气层的互相影响。这样一个管理机构当然必须获得一些权力，对农业、热带森林砍伐、发电、内燃机的使用、化学药品制造、塑料制造和喷发定型剂的制造、以及有毒废料的处置等等行行色色的活动进行管理。

现在难以保证一个有效的全球共同资源管理机构能让人类渡

* 这里说的世界法庭是指1964年依据联合国宪章设立于荷兰海牙（Hague）的国际法庭（International Court of Justice），其前身是1921年依据国际联盟盟约设立于海牙的常设国际法庭（Permanent Court of International Justice），俗称世界法庭（The World Court）。——译者

过当前面临的各种危机。可是，似乎可以肯定，若没有这样巨大而广泛的努力来处理全球性人口和环境方面的各种问题，文明世界就会崩溃。在一切国家和人民共同面临的威胁面前，以小规模战争和革命为表现形式的各种政治争吵，甚至东方和西方集团之间的竞争，比较起来都显得微不足道。为使那些巨大问题不致造成严重后果，迫切需要国际合作。我们只能希望各种需要的迫切性将迫使一切国家结成新的联盟，寻求合作途径，寻求和平。现在必须做到的一切，都需要人们作出巨大无比的努力。但是，倘若大气与海洋方面的共同资源可以通过合作受到监控与保护，则对全人类的利益也会巨大无比的。

现在摆在我们面前的中心问题，是要想方设法去说服各国领导人和国际领导人，说服全世界人民，让大家都相信，采取行动确保全球环境安全的各种机会正在迅速溜走。老话说得好：悬崖勒马吧！人类一直在猛烈袭击大自然，可是我们必须永远记住，大自然最后要还击的。

第十二章

你能做些什么呢？

你说，好啦，现在整个事情都令人不知所措，我对这件事可能做点什么呢？初步一看，一个人要帮助解决人类的困境，看来是不容易的。我们不可能买到一辆每加仑汽油能跑 70 英里的安全轿车，除非市场上有这种轿车出售。如果现在不存在运力大的公共交通工具，要想乘坐它是不可能的。食品和木制品的消费者不可能直接控制美国农业或林业方面应该如何使用杀虫剂（在墨西哥或巴西更别提了）。要解决资源利用和环境恶化方面的许多问题，最有效的办法是采取政治行动，因为那时人们都认识到事情正朝错误的方向发展，必须用政治手段才能改变这个方向。

可是，现在有一件十分重要的事情，这是我们每个人都对人口爆炸问题能够有所作为的，就是不要多生孩子。

第一节 提倡一对夫妇只生一个孩子

理想的方案是每一对夫妇应当只生一个孩子，或者最多只生两个孩子。

让我们面对现实吧！如今抚养小孩子很不容易（不是说过去就容易），而且一年年开支更大。现在美国中等收入的父母把一个孩子从生下来抚养到上大学的年龄，每年平均费用要超过1.5万美元，送孩子进大学的费用可能要加一倍，^①这是一笔不小的投资。

时下流行选择单身父亲或母亲的方式，不论收养与否，对我们个人来说，似乎非常奇怪。我们无法断定这样做的人是勇敢还是莽撞，或者说，我们是不是越来越背时了！^②不论在任何情况下，鼓励单身父亲或母亲身分，尤其是在低收入的十多岁姑娘当中——这种倾向似乎最普遍——肯定不符合社会的利益（或孩子的利益）。处理如何当好父母的无休止的争论，负担起有时让人精疲力尽的做父母的种种义务，对两个通情达理的志趣相投的成熟的父母来说，本来已够辛苦了；只由一人来负担就可能把人压垮，尤其是家庭收入低的话，而现在的情况往往就是这样。来自单亲家庭的孩子是社会上吸毒和犯罪问题日益严重的复杂因素。这样的孩子长大起来还可能带着难以捉摸的社会的和感情的问题，这些问题的根源就是缺少父爱或母爱。

养育孩子也许是我们大多数人要永远承担的最重要的任务。养育一两个孩子，当然要比养育三个、六个或十个孩子容易一些。许多科研报告已经证明，即使在相当富裕的社会里，小家庭中的孩子一般都比大家庭中的孩子长得更健康些，受到更好的教育，而且成为更有成就的成年人。^③当然，我们还可举出一些例外——有非凡奉献精神 and 才干的父母养育了一群成就杰出的孩子，但这些确实都是例外。大多数人达不到那些标准。

当然，我们今天考虑问题决不能只是强调孩子在小家庭中成长有多少有利条件。我们这个社会的未来前途依赖于几乎每个人都拥有一个小家庭。富裕国家的公民，尤其是美国公民，有一个极好的机会，就是用节制生育的方法来影响文明社会的未来进程。

在贫穷国家中，节制生育也十分需要；而在大多数富裕国家中，年龄构成情况将使人口缩减开始得更快些。富裕国家中一般婴儿对地球资源和环境的冲击相对而言要大得多，因此孩子越少，他们将来在一个适于居住的世界上生活的机会就越多。在富裕国家今天少生一个孩子，就可能为今后若干世纪内新生的成千成万个婴儿留下富裕的生活前景。文明世界一旦崩溃，这些婴儿就不可能来到世上。

美国今后 10 年或 20 年的合理目标，也许是以一个或两个孩子为典型的家庭规模，平均每家有 1.5 个孩子，只比现在平均每家有 1.9 个孩子的家庭规模略小一点。据美国人口调查局预测，只要家庭规模不变（而且移民略有减少），^④我国的人口在 2040 年左右将达到 3 亿多人之后就会停止增长，并且开始逐渐缩减下来。^⑤但是，若有更多的美国人采取负责的步骤，不生孩子或者只生一个孩子，我们在人口峰值较小的时候就可较快地使人口停止增长，并且开始慢慢地缩减下来。这样，我们的子孙后代就不大可能在美国政府突然醒悟过来认为有必要的时候，面临着中国式的严厉控制人口的计划。

第二节 保护环境 人人有责

作为一个消费者，你在非常重要的 $I = PAT$ 方程式中的 A (affluence, 富裕/消费)、T (tecknology, 技术) 两个因子方面还可以做许多事情。我们都是消费者，我们所作的集体选择可以加速或缓解全球变暖、酸雨、生物多样性的损失等问题。个人不仅有节制生育的责任，而且凡有可能之处，还有责任作出有助于保护地球可居住性的选择。少吃牛肉 (A) 多吃蔬菜；冬天穿毛线

衫卫生衫，而让恒温器保持较低的温度（A）；驾驶一辆节油的汽车（A和T）：这是三项很明显很有益的选择。星期天骑自行车（T）而不开汽车，购买节能装置（T），宁可用布料而不用一次性尿衬（A和T）。利用空闲时间去植树（A），也是很明显很有益的选择。请注意，当我们说明少吃牛肉、放弃看电视的时间去植树意味着“富裕程度/消费水平”（A）的降低时，往往会使人产生误解。实际上这两项选择都是既降低了消费，但又可以延长寿命的活动。在减少消费（A）、避免采用损害环境的种种技术（T）、同时又改善生活质量方面，人们可以做许多事情。关于这些可以写成一大本书，不过本书的主题是人口问题。^⑥

第三节 努力宣传节制生育

关于P因子，亦即人口过剩问题，除了你自己节制生育之外，你在个人生活中可以做的事情也很多，你可以说服自己的亲戚朋友，同你一样节制生育。倘若你已经有了五个孩子，节育已经为时太晚，你仍然可以影响你的子孙后代，劝他们不要学你的样。倘若年龄比你自已大的亲友正在催促他们的子女生育出一群小孙孙来，你就可以取笑他们，指出他们想让子女重复他们自己的错误；或者问他们：他们是否想使自己的银行存款将来不被全部用光？因为供养子女上大学要花大笔大笔的钱啊！你也可以把“全国奥杜邦学会”或“人口零增长协会”的一年会员资格作为礼物送给他们。重要的是不要把弦绷得太紧。提醒他们在当今这个时代不节制生育的态度就是不负责任的态度，也许显得很直率，可是你未必有可能改变他们的思想。

对你同时代的人来说，直接探讨的方法也许更有成效。你可

以强调，如今做一个“好家长”，不仅意味着为养育一两个孩子提供尽可能好的条件——强调质量而不是数量——而且应该帮助人们认识到，未来的人口规模应当加以控制，以使那些孩子有机会获得良好的生活。但是，不要急于求成。跟你的朋友随便谈谈人口爆炸问题就会有帮助，谈话可以集中于本章后面提到的那些“人口趋势的主要信息”。对不负责任的生育行为稍微表示一点不赞成的意思，也会对别人有影响的。例如，我们可以对超过两个的孩子都不送任何礼物。我们还可以对非常喜欢孩子的人强调，他们可以通过收养孩子或做养父母或干爹干妈的方法，达到他们想要两个以上孩子的愿望——如果他们真正关心的不是他们的自我，而是他们子孙后代的世界情况的话。我们应当对孩子从幼年起就灌输这种伦理道德观念。

为了让大家对人口问题有更多的了解，需要对公众进行更多的教育。现在从大学里毕业出来的人，仍然不知道人口的规模或人口的增长率——这是小学六年级的每个学生应当具备的知识。交通拥挤，烟雾弥漫，市容毁坏，环境污染，自然区域和绿化地带消失，这是大家天天看到的生活质量恶化的现象，可是现在受过教育的人中懂得人口增长与生活质量恶化之间的各种关系的人更是凤毛麟角。

可以通过当地中小学教师联合会、家长教师会（PTA_s）或当地教育委员会对中小学课程表进行一定的更改。在高等院校中，学生本身可以对课程进行变更（在60年代后期和70年代，大学生对课程曾经作过广泛的更改，其中许多变化已经固定下来）；有关教学人员也可对课程进行更改。每个人都可把人口方面的情况直接告诉给自己的或亲戚朋友的子女。25年前，大家几乎完全忽视人口问题，现在对人口问题起码有所警惕的人所占的比例比过去大得多。对比之下，应当感到兴奋。

第四节 驳斥有钱人、聪明人 应该多生孩子的谬论

在美国和其他富裕国家中，现在遗留下来的重要问题也许是有些人知道存在着人口问题，但是他们认为这一问题只局限于发展中国家。需要让这些人知道世界人口问题的严重性。我们发现，这些人只要略微多得到一点信息，他们很快就会完全明白，富裕国家中的人口过多，对人类面临的困境会起多么巨大的作用。与此有关的另一个观念，是认为有钱人或“遗传基因好”的人应该有大家庭，不然的话，我们就会淹没在无知、贫穷或“生来就有缺陷的”人海之中（按通常意思说，这指的是其他种族、其他宗教或其他社会阶级的人）；幸好这个观念正在逐渐淡薄下去了。^①

这个观念所包含的许多谬论，我们将在其它地方详加讨论。在这里我们仅仅指出，对“智力”若有自然选择的话，那要经过好几百年，人口的平均智力才会发生有意义的变化；而从人口统计学方面来说，人类的未来在几十年间就决定了。进一步说，倘若我们需要更多的智囊人物来帮助解决人类面临的困境，那么，最容易最迅速的办法是改进我们的蹩脚的教育制度，并且保证妇女、黑人、拉丁美洲人、美国土著人、其他少数民族群体和穷苦人都有充分的机会来发展他们的聪明才智。

关于有钱人和聪明人会把自己的良好基因遗传下去的种种观念，不仅是不科学的胡说八道，而且是很危险的。因为这些观念促使那些给我们这个星球带来最沉重的冲击的人们生育过多。贫民窟里的孩子所使用的矿物燃料，跟拥有 3 辆大型轿车、5000

平方英尺住宅和乘飞机去巴黎度假的高级管理人员所使用的矿物燃料相比，实在是微不足道的。富人的孩子比穷人的孩子对我们的未来威胁更大。如果富人把自己的孩子养育成为只想赚大钱、乱花钱，以为这才是人生的最高理想的话，那就更是如此。我们的社会应当发展到这样一步：人们耻于把女儿嫁给这样的房地产商，他把亚利桑那州的一片沙漠转变成点缀着人工湖的住宅区，却使我国西南部的缺水现象更为严重；或耻于嫁给这样的一名男子，他拥有一辆“大力士轿车”，毫无节制地浪费汽油，对全球升温作出份外的“贡献”。

第五节 鼓励新闻界多报道 人口问题的严重性

要鼓励新闻界报道与人口有关的各种题目，要从小孩子的节目做起，这方面也是有许多事情可做的。人口的增长情况在报纸上或电视上确实没有受到足够的注意，因为每天的人口变化不大，所以成不了新闻。同20年前相比，现在的新闻工作者对资源、环境问题与人口变化之间的种种关系的了解已经大为增加，可是他们仍然失去了指出这些问题的许多机会。

凡是公民都可给报社编辑、电视台、广播（电视）联播公司写信或打电话、指出他们忽略掉的事实或意见。如果他们在讨论交通堵塞问题、垃圾处理场地的窘境问题、全球变暖问题、艾滋病问题以及与人口有关的其它问题时不提及人口问题与它们的关系，就应当给他们刮起一阵读者、听众的电信风暴。本章附有一些致新闻界的信件样本，你可以利用“人口趋势的主要信息”中列举的资料，帮助你书写这类信件。

第六节 推动美国政界人士制定和执行合理的人口与环境政策

集体行动，尤其是全国性的集体行动，比个人的行动更加有效。为了推动美国制定合理的全国性的人口和环境政策，并且确保政府执行这些政策，必须施加政治压力。美国在这方面有很大的有利条件。我们的国家在别的方面也许并不受到人们的青睐，但在这方面模仿者却人数众多。我们完全有机会为全世界作出积极的榜样，而我们却老是为人树立消极的榜样。

当我们驾驶耗油量大的汽车，在西北部太平洋沿岸地区忙于砍伐大片古老森林、在阿拉斯加州利用公款破坏汤加斯雨林地带的时候，我们美国人怎么能够埋怨巴西人破坏亚马孙河流域热带雨林、加重全球变暖的趋势呢？当我们自己的人口问题极端严重而印度早在我们之前 40 年就试想解决人口问题的时候，我们怎么能为印度的人口控制计划提供意见和援助呢？我们必须把自己家里的事情办好。

把自己家里的事情办好，意味着对政界人士施加压力。个人往往感到自己没有权力去影响政治事件，但在美国却不是这样。一个美国人的最重要的特权——也是责任——就是投票。向请求你投票的任何候选人提问：他或她对人口问题、资源管理问题和环境保护问题采取什么立场？这是完全合法的。让候选人或政府官员们知道你赞成或不赞成他们的行动或立场，这决不会有坏处。催促国会议员支持行动或带头行动的一些信件，比许多人所想的作用大得多。议员们也很乐于从选民那里听到感谢声。

你写信的时候，有些事情应当记在脑海里。例如，你若给国

会议员乔·格罗兹写了一封客气的信，请问他对有关人口问题的立场，或请求他加紧行动，促进家庭规模小型化，而他的答复大意是“谢谢你的意见”之类的话，你可不要让他轻轻地搪塞过去。你应该再写信给他，很客气地坚持要他作出明确的答复。倘若不起作用，你就把第三封信发出去，就说你和你的朋友们对含糊其词的答复都感到厌烦（或对他缺乏行动感到厌烦）。倘若可能的话，让你的一些朋友也写信给他。提醒乔·格罗兹，你们正在考虑组织一场运动，在下次选举中使他落选。

倘若这也不起作用，而且你有时间的话，那就把运动组织起来。告诉格罗兹，你们要打发他回老家去，不让他享受国会山的荣誉和额外津贴。若有可能，就设法利用纠察线把他在当地的办公处团团围住，或当他露面时围住他，即使你是现场唯一举着标语牌的人也行。新闻界最喜欢这类事情，而政界人士却讨厌这类事情。他们一想到回家做平民百姓，就吓得要命。别忘了，你完全可以有所作为的！

同政界的坏人较量，不是你可采取的唯一有效的行动。你还可以鼓励政界的好人——政界的好人比许多人所想的要多。例如，倘若克劳丁·施奈德（罗得岛州，共和党众议院议员）和蒂莫西·E·沃斯（科罗拉多州，民主党参议院议员）继续设法在国会通过议案，采取行动缓解全球变暖问题，你就写信给他们，让他们知道你多么感激他们所作的努力。对艾伯特·戈尔（田纳西州，民主党参议院议员）、约翰·海恩兹（宾夕法尼亚州，共和党参议院议员）、阿兰·克朗斯顿（加利福尼亚州，民主党参议院议员）和在人口与环境问题上努力了解情况的人士，也同样应该写信去鼓励他们。

倘若你很喜欢政治活动的话，最好是你亲自投身于政界。你可在幕后工作，做一名竞选工作者，或做一位政府官员的助手，或者甚至亲自竞选参政。

第七节 参加和支持为控制人口 保护环境而努力的民间组织

你若不喜欢参政，你可参加和支持那些为控制人口与环境而生而工作的维护公众利益的组织，让别人听到你的声音。这些公益团体为了把政策引向正确方向，通过大众教育、游说疏通国会议员和政府官员、或者提出控诉等方法，把他们的各项目标推向前进。作为社会性的动物，我们大多数人都喜欢参加一个社区的活动；努力做点事情，包括挽救世界的事情。由于政界人士常常喜欢倾听会员众多的各种组织的意见（以全国枪支协会的成功为证），所以，你如果认为某一组织做的是好事，就参加进去，即使你只交最少的一点会费也好。

本章末尾列举了一些全国性的组织，我们认为这些组织都在做好事，应受到支持，包括财政上的支持或者通过志愿参加者的工作支持。这个名单绝不是详尽无遗的，也不包括实际上与这些目标有关的一大批地方性的组织，你可以参加和支持这些组织中的任何一个组织。实际上，如果你是一个教会的成员，你就可能使这个教会在有关我们这个星球的保护问题包括人口限制等问题上更加积极起来。

有一种轻松愉快而能保持消息灵通的社交途径，那就是把你的朋友们组织到一个非正式的网络中去，把随时关心各种不同问题的日常零星工作分工担负起来。^⑥跟你的关心这些问题的朋友们进行分工，可以减轻每个人的负担，又可增加社交乐趣。倘若你对人口学的一些问题特别感兴趣，你就可以成为你们团体中的人口问题专家。你的朋友中有人对废物回收问题感兴趣，他可以

担负起关心废物处理问题的任务。另一个朋友对烟雾特别气愤，他可以把注意力集中到空气污染问题上。你的朋友中如果有一位是政治活跃分子，他可以跟当地的政界人士保持密切的联系，促使这些政界人士都想办法明智地处理人类面临的困境。

以为只有在一切问题上跟自己的意见百分之百地一致的人，才能与你共事，这是一个陷阱，千万不要掉进这个陷阱之中。既要心胸坦荡，又要怀疑“权威”。读完这本书后，你可检验其内容。对事物持怀疑态度是应该培养的一个优点。我们毕竟说不定还可能是获得报酬的国际生态共谋集团的成员哩！读一读理查德·格罗斯曼写的东西吧！他会毫无疑问地认为我们过分眷恋资本主义的“权力机构”。^⑨追随《华尔街日报》社论专页上的评论，我们可能是宣传末日即将来临的共产党狂人（倘若报纸真的提到我们的话）。你和你的朋友们应当设法检验你们读过的任何事实和分析评论。把写在信封背面的计算题拿来自己做，你会惊奇地发现简单的算术可以告诉你什么。意见多样化是民主的一大优点，应当把这看成促使每个人思考问题的一个好处。跟那些只在百分之七八十的时间里跟你意见一致的人合作，可以使世界轻松一些，可以挽救世界。

第八节 深信人类可以摆脱困境

我们深信这个世界是可以挽救的。人类的困境看起来那么严重，但事情还有光明的一面。这个困境不是由于人类完全控制不了的宇宙活动造成的。这完全是人类管理不好的结果，主要是我们的旧观念不适应于新世界，而这个新世界大体上是由我们的旧观念创造出来的。人类自己陷入这一困境之中，人类自己也可从

这困境中钻出来。所以，当有人向我们究竟是悲观主义者或是乐观主义者的时候，我们总是说，在可以做什么的问题上，我们是乐观主义者。至于人类究竟会不会一致行动，为钻出这个困境而做那些该做的事，我们又相当悲观。

从历史上说，我们的乐观主义是有道理的。近代历史表明，有了政治和社会方面的意愿，各个社会都可经受剧烈、急速的变革。80年代，美国报酬最高的表演艺术家竟是黑人，在大多数职业运动项目中黑人运动员也占优势，另外还有黑人飞行员和黑人将军，有一位黑人候选人甚至成为美国总统职位的严肃竞争者，这些事情当我们年轻的时候几乎是不可想象的。在根除美国社会中的种族主义和改善黑人社区的经济条件方面尽管还有很长的路程要走，但自我们的青年时代以来，在向黑人开放各种机会方面已经迈出了巨大的步伐，大多数关键性的变化是在50年代后期和60年代初期这10多年内发生的。^⑩与此同时，妇女的社会地位也发生了显著的变化，这有助于加快人口方面的重大变化。

在60年代，社会科学家们反复告诉我们，即使政府鼓励较小的家庭，也要到2000年以后美国的出生率才有可能降到换代的水平。政府当然没有做这类事情，但是，在70年代的最初几年内，家庭的规模却降到了更新换代水平之下。事情十分清楚，当周围环境成熟的时候，就会发生显著的变化，甚至一般人认为纯属个人的难以改变的事情（像生育行为），也可迅速发生变化。

我们还知道，倘若有适当的刺激，经济制度同样也会非常迅速地发生变化。在1942年前后，美国大约花了一年左右的时间就把经济纳入了战时的轨道。原来制造汽车的工厂转变为制造坦克、大量的妇女加入劳动大军，食物配给、物价管理等等制度也都先后建立起来。在1945—1946年，整个进程又颠倒了过来。重建被战争破坏了的欧洲经济和日本经济也只用去10年稍多一点的时间。当时需要的是让绝大多数人取得共识，赞成必须作出

改变，并为此付出必要的代价。现在经济状况更加复杂，资源更加短缺，但是，在没有战争破坏的情况下，只要有决心，经济变革在 10 年左右是可以完成的。

在解决人口问题和人类困境的其它因素方面若要取得迅速进展，必须使全体公民了解情况，舍此别无它法。现在大众媒介已经使政界人士都很明白，他们都在金鱼缸中进行活动。如今需要的是，让通晓人口问题和环境问题的选民眼睛盯着金鱼缸，确保金鱼把为了限制人口规模和解决人类困境的其它问题而该做的事情做起来。

向美国政界人士打交道的最好方法也许是作比方。近几年来令人非常担忧的是美国各航空公司飞行的飞机状况。现在美国喷气机群的平均寿命是 13 年，大体上是其他工业化国家航空公司的一倍，而且让人担心的事故接连发生，这些事故看来可以追溯到日益损坏的机群状况。不论实际上的危险程度如何，令人担忧的是飞行中的安全系数正在下降。联邦航空管理局已经下令采取步骤，对旧的班机进行维修，以求维持原来设计时的安全系数。当然，在建造新飞机的时候，只要重量和赢利情况许可，会使飞机尽可能具有自动防止事故的性能。这就是说，新飞机是这样设计的：倘若飞机的一个部件或一个体系出了故障，就有一个替代它的体系，可以防止原先的故障引起飞机坠毁。

然而，事情真够奇怪！谈到人口的规模及其对地球这艘宇宙飞船的日益恶化的结构和体系的影响时，我们的政府（或其他大多数国家的政府）却未取得共识，没有坚持自动防止事故的设计方案——即为防止人类维持生命体系出现灾难性事故而提供保险系数。实际上，许多公开讨论中发表的意见正好相反。在很长时间内，减少酸雨的各种努力都受到反对，因为拿不出酸雨可能损坏湖泊和森林的“证明”来。缓解由温室效应引起气候变化的各种步骤也都受到反对，因为气候变化的趋势尚未完全确定。尤其

是人口的增长一直受到鼓励，仿佛正在进行一项试验，要看一看在人口崩溃之前到底能在地球上塞进多少人。

要弄清这样一个试验的意义是困难的。深信人多好处多（例如相信未来的人都会被安排在一个较好的世界里）的人，显然应当希望人口的规模在任何时候都稳定在环境的供养能力以下。比方说，让10亿人一直活着，活400多万年；或者在下一个世纪突破100亿的人口高峰，然后衰亡，或者崩溃，只剩下几十万人，在一个贫困的星球上，在以后的400万年内，勉强谋生度日。这两者相比，前者所形成的人口累计总数显然会比后者多。有人不是在什么地方写过，人类的主要目标之一应当是把同时活着的人数扩大到最高限度吗？

我们希望你已经是这样的公民，或者你会成为这样的公民，即把以上这些信息带给你的政治代表。我们敦促你“向社会缴纳什一税”，即至少用你十分之一的时间去了解人类的困境，并为你自己和你的子孙后代创造一个较好的世界而努力工作。只有群众运动才能解决人口·资源·环境危机，不让这一危机压倒我们。

第九节 供你参考的资料

一．人口趋势的主要信息

我们希望，在读完本书之后，你对人口发展趋势的严重性和重要性获得了较为深入的了解。为了把这一问题最重要的几个方面归纳总结起来，我们设计了下面这张表，将人口趋势的主要信息逐项列举出来。今后当你看到、听到、读到人们讨论人类困境

问题的时候，请你多加留心。

1990 年全球人口已超过 53 亿人，每年增加 9500 万人左右。

空前的人口过剩和不断的人口增长，实际上是破坏地球供养生命体系的祸根。

在非洲饥荒、全球升温、酸雨、核战威胁、垃圾危机和流行病的危险之类形形色色的问题中，人口过剩是一个主要的因素。

从地球的可居住性这一观点考虑，富裕国家的人口过剩问题较之贫穷国家的人口迅速增长问题更为严重。

贫穷国家的人口过剩是他们长期贫穷的重要原因。当这些国家为了发展而奋斗时，他们的人口过剩会极大地增加对环境的破坏性冲击。

人口爆炸不久将会终止，这是不成问题的。可是，人口爆炸究竟是由于出生率下降而人道地终止呢，或是由于死亡率上升而悲剧性地终止？这是人们仍然怀疑的问题。

凡是反对控制生育人数的人，实际上都是糊里糊涂地促使更多的人过早死亡。

按可以预见到的各种技术和人类行为模式来说，地球连 53 亿人也长期供养不了。文明世界若要幸存下去，人口收缩到现有的规模以下终究是必要的。

控制人口是人类面临的各种问题中最紧迫的问题，因为从开始制定有效的计划到人口规模开始收缩之间相隔的时间很长。

倘若人口减少到地球供养得起的规模，并且维持数百万年之久，那么，能在地球上生活的总人数终将是最高。因此，设法弄清有多少人能够在地球上同时活下去，那是解决人口爆炸的良方。人口爆炸将使地球的供养能力下降，能够生存的人数也将减少。

人口·资源·环境的困境是人类的行为造成的，也可由人类的行为加以解决，所需要的只是政治与社会的意愿。值得欣喜的是，在时机成熟的时候，整个社会的态度和行为都可以发生迅速的变化。

为了让时机成熟，我们都必须向社会作出一份应有的贡献。

二．致有影响人士的信件选样

一位公民致国会议员的信

1989年6月12日

首都华盛顿，邮码 DC20515

朗沃思大楼 1730 号

国会议员汤姆·康贝尔

亲爱的国会议员康贝尔先生：

旧金山海湾地区人口过分拥挤的问题看来一天糟似一天。空气常常污浊不堪，公路上整日整夜车队如龙。绿色山坡日见减

少，正让位于城市郊区和其它城市开发项目。你和其他国会议员早该未雨绸缪，制止人口增长，才能使本地区不致沦为另一个洛杉矶。

不幸的是，我们这儿发生的事情只是全球问题的一种表现。我关心的是我们将给子孙后代留下什么样的世界。温室升温，酸质沉积、臭氧耗竭之类的问题均需立即加以注意，但是，若不触及人口这一根本问题，这些问题决不会得到解决。这些问题不仅在世界其余地方应加以注意，而且美国也应加以关注。我担心从里根政府开始的反对人口控制的倾向仍在继续（更别提对解决全球性问题缺乏领导）。政府近来关于空气质量问题的建议颇能鼓舞人心，但是我看这个建议忽视了人口问题，也忽视了造成这一问题的全球背景。

我强烈要求你和你的同事们立即开始立法工作，使美国的人口增长停下来——若能开始缓慢下降则更佳——，并对愿意这样做的其他国家提供适当的援助。我明白你所作的努力会遭到反对，但是，我敢断言，倘若你在这问题上带了头，你将培养出许多新的有献身精神的支持者，他们会努力工作，使你在下次选举中重返华盛顿，为我们的未来继续进行战斗。

诚挚的
帕梅拉·马特松

一位公民致总统的信

1989年5月10日

首都华盛顿
白宫
乔治·布什总统

亲爱的布什总统：

在 1988 年竞选运动中，当你宣布你将成为“环保总统”的时候，我感到很高兴。然而，使我感到不安的是，你显然没有认识到，不当人口总统，也就当不了环保总统。当然，为了保护我们的环境，有许多事情是直接可以做到和应该做到的，办法是更好地利用技术、削减美国对自然资源的浪费。但是，除非美国和全世界的人口数量都能得到控制，这一切都将毫无用处。

我理解限制人口的问题在政治上是一个棘手的问题——但是，大家认为领袖们应该是能够处理棘手问题的。现在正是你需要制定一个全国性人口政策的时候，让每个人都明白，“爱国的美国人只生两个孩子”，使美国在这个问题上开始回到国际的最前列，而不要表现得像 50 年代拉丁美洲的一个香蕉共和国那样。

在第二次世界大战中驾驶鱼雷轰炸机飞离航空母舰的任何人都必须有勇气。现在，请你向我们表明你仍然有着这种勇气吧。目前仍然有机会使我们的文明世界不受害，你若能在人口问题上挑起领导的担子，必能在世界历史上为自己赢得重要的一席之地。

诚挚的

格雷钦·戴利

一位天主教科学家致教皇的信

加利福尼亚州斯坦福市
斯坦福大学生物科学系
邮码 CA 94305

1989 年 7 月 3 日

意大利罗马

梵蒂冈市

约翰·保罗二世陛下

陛下：

我在 1968 年写给保罗六世教皇的信中说过：“改变天主教会对待节制生育问题的说教，是顺理成章的事，符合长久以来作为基督教传统之一的教义发展观念。”当时我非常关心人口过剩可能造成饥荒，现在饥荒确实已经出现。自从我试想提醒保罗教皇注意日益恶化的人口情况以来，已有两亿人死于饥饿和与饥饿有关的种种疾病。然而，你的顾问们仍在继续推行种种非人道的政策，强迫全世界的天主教徒们在二者之间进行选择：要么按照自己的理智与道德观念所主张的那样去做，要么按照一种危险的、过了时的教义行事。

作为一个信奉天主教的植物学家，我感到极其不安，因为你的主教们在《重申人道传略 (Humanae Vitae)》的时刻作出的声明宣称，从理论上讲，这个世界足以养活 400 亿人。我的科学界同事们当中没有一个人相信这种“理论”能与人类如今所面临的现实对得上号。实际上最优秀的科学家都深信，要给地球上现有的 52 亿人都吃上你和我现在享受到的这种饮食，那几乎是不可能的；农业中出现的种种趋势在今后十多年中正把我们引向人口与粮食极不平衡的状态。

为了最大限度地发展粮食生产，除了不做长期损害粮食生产体系本身的事情之外，凡是可能做的一切事情，显然都应当做到。但是，长期损害粮食生产体系的事情，正是如今人们正在做的——诸如毁坏森林，引起气候变化，引起农作物的亲系灭绝；土壤大量流失；“开采”地下含水层，等等。农民们每年必须在减少 250 亿吨左右表土的情况下，生产出足够的粮食来养活新增加的 9000 多万人口。

我不无遗憾地告诉你，重申《人道传略》是一个大错误。如今为阻止人口出生率下降而出力的人，实际上只是在为提高死亡

率出力而已。我知道这不是你的意图，但是意图再好也不会对自然体系产生影响。为了人类的利益，也为了我们教会的未来，我迫切要求你重新考虑你在这一问题上的立场，使教会回到人道的一边，而不是死守教条。

你的诚挚的
约翰·H·托马斯
教授

一位公民致州长的信

1989年5月15日

加利福尼亚州
萨克拉门托市
邮码 CA 95818
州议会大厦
德克梅江州长

亲爱的德克梅江州长：

作为一个土生土长的加利福尼亚人，我因我们州的生活质量下降而变得越来越沮丧。空气恶臭难闻；快车道拥挤不堪；往日遍地鲜花的田野——我原先常爱在那里徒步旅行——如今七零八落，支离破碎；缺水现象日益严重；犯罪率日见增加；新建的休憩胜地丑陋不堪，把海岸线糟蹋得不成样子；郊区的建筑物杂乱无章地伸向周围的山坡；乡间小道的各种车辆还在撕毁一度漂亮的沙漠。

我们州的生活质量下降的主要原因，在于实施了一项脱离实际的为发展而发展的政策，它使加利福尼亚的人口超过了加拿大全国人口的总和。令人难以置信的是，你还竭力攻击本州支持家

庭计划生育的政策。

我请求你把你的立场转变过来。我们现有的人数已经太多，孩子生育孩子的例子司空见惯。在联邦一级缺乏任何行动的情况下，我恳切地要求你成为在全国和全州带头推进人口控制的第一位加州州长。加利福尼亚的人口迅速增长，除非采取一定的措施，在我们这个曾经一度很美丽的州面前，我看只有麻烦，别无其它。南加州是空气干燥供水不足的地区，要求北加州人向南加州运水的呼声将日益高涨。

居民用水、工业用水和农业用水之间的冲突也将日益加剧。对我们经常乘车上下班的人来说，快车道上交通堵塞的情况会使人生变成噩梦。为了逃避加州日益恶化的环境，原来受加州生活方式吸引而来的才华横溢的人们将向东南、西北和其它地方迁移，我们加州的科学工业基地也将随之流失。

加利福尼亚应当站在前列，在公立学校提供人口统计的信息，进行性教育，提供避孕药品器具（使中学生可以得到避孕套，教他们使用避孕套，这不仅有助于制止少年人怀孕，还可防止艾滋病的传播）。加州应当鼓励各地制定城市规划中的分区制条例，严格限制或进一步制止清水管道与污水管道交叉沟通。一般地讲，还应阻止外地人与工业进入本州。

加利福尼亚显然解决不了整个国家或世界的人口问题，但是，它可树立榜样。请记住，正如艾德华·阿比说过，“不断增生是癌细胞的信条。”把你的方针颠倒过来，你将作为一位伟大的领袖名垂史册。

诚挚的

丹尼斯·D·默菲

致一位耶稣教牧师的信

诺曼牧师先生

亲爱的比尔：

近几十年来，我高兴地目睹宗教界对此时此地的人们的关心日益增多。教长们，牧师们和教士们争相站在民权运动和裁军运动的前列，站在争取经济平等的运动前列，从而给人数不断增长的穷人和无家可归者带来健康。

我现在向你写信，强烈要求你作出更大的努力，以保证我们能为后代留下这样的—一个世界：上述战斗将在那里继续进行，有望获胜。现在人口爆炸，富者越富，各种技术——它们本来是用以解决人们不断增长的商品需求的——毛病百出，这三者正威胁着、破坏着我们这个星球的可居住性。

尤其重要的是，考虑到华盛顿和萨克拉门托两地都未能提供政治上的领导，牧师应该填补真空，帮助解决人口问题——一切折磨人类的坏事几乎都起源于它。不错，停止人口增长不会自动地消除核战争的威胁，不会恢复环境，也不会结束种族主义、性别歧视、宗教偏见和经济上严重的不平等现象。但是，除非人口的规模受到控制，我们连解决这些问题的机会都得不到。

为使所有的人都有机会获得家庭计划生育的服务，多年以来我已做了大量工作。现在我担心对罗埃诉韦德案的攻击会成功，担心妇女的个人权利和我们的子孙后代的未来会受到威胁。你若能在这个问题上发挥领导作用，定会备受赞赏的。

你的诚挚的
马戈·希思

致一位参议员的鼓励信

1989年7月1日

首都华盛顿，邮码 DC 20510
拉塞尔参议院办公大楼 380 号

蒂莫西·沃思参议员

亲爱的沃思参议员：

我这次写信，是为了向你表示感谢，你在最近几年内为使我们的星球适宜于人类居住而作了努力。在全球变暖问题的立法方面，你的开拓性工作应该受到特别的赞赏。你清楚地认识到人口因素对全球变暖的影响。这一事实使你成为立法者中的佼佼者。

作为科罗拉多州的居民，我们为有你代表我们州而感到特别自豪。在下次选举中，我们将继续努力，务使你仍能在华盛顿发挥作用。继续把好事做下去吧！

诚挚的

阿兰桑·黑格曼

马西娅·黑格曼

三．为解决人口问题而工作的组织机构

甲．主张采取积极行动的人口组织机构

下列一些最著名的团体不仅在人口问题上执行公众教育计划，而且对国会或（像加州人口稳定协会那样）对州立法机构进行游说疏通活动：

1. 加利福尼亚人口稳定协会（CAPS）

地址：加州萨克拉门托市

第 10 街 925 号 915 室，邮码 CA 95814

2. 全国堕胎权利行动联盟（NARAL）

地址：首都华盛顿

第 14 街西北段 1101 号第 5 楼，邮码 DC 20005 号

3. 美国计划生育联合会 (PPFA)

地址：纽约市曼哈坦第 7 街 810 号

邮码 NY 10019

该会管理美国最大的私人家庭计划生育服务机构，而且还为国内人口政策和美国人口援助计划的有关问题积极进行游说疏通活动。它是国际计划生育联合会（总部设在伦敦）的美国会员，该会通过各国的分支机构，向世界各地的人们提供家庭计划生育服务工作。

4. 人口零增长协会 (ZPG)

地址：首都华盛顿

第 16 街西北段 1400 号第 320 室

邮码 D. C. 20036

这个组织主要是围绕美国的各项人口政策对国会议员和州议员进行游说疏通活动，并且进行公众教育工作。

乙. 主张采取积极行动的环境保护团体

许多环境保护组织都有人口方面的活动计划或政策，下列几个是较著名的环保组织：

1. 地球之友/环保政策协会

地址：首都华盛顿第 4 街东南段 218 号

邮码 D. C. 20003

2. 全国奥杜邦学会

地址：纽约市曼哈坦第 3 路 950 号

邮码 NY 10022

3. 西埃拉·克拉伯图书公司

地址：三藩市（旧金山）波尔克街 730 号

邮码 CA 94109

丙．研究人口问题的组织机构

下列组织都是基本上以人口问题为中心的主要信息机构和公众教育团体。名单不全。有几所大学（例如约翰·霍普金斯、普林斯顿、北卡罗来纳、密执安）都有极好的人口研究课程或计划。

1. 阿兰·古特马切尔学会（AGI）

地址：纽约市曼哈坦第 5 大道 111 号

邮码 NY 10003

这是美国计划生育协会所属的教育性团体，出版物包括《家庭计划生育前景》和《国际家庭计划生育前景》

2. 人口顾问委员会

地址：纽约市汪戴·哈默斯克乔尔德广场

邮码 NY 10017

该组织长期从事于发展中国家的家庭计划生育工作，以此为主题出版的书刊颇多，其中包括《人口与发展评论》

3. 人口危机委员会

地址：首都华盛顿第 19 街西北段 1120 号

邮码 D. C. 20036—3605

4. 人口学会

地址：首都华盛顿马里兰大道东北段 110 号

邮码 D. C. 20002

5. 人口参考资料社（PRB）

地址：首都华盛顿

第 14 街西北段 777 号 800 室

邮码 D. C. 20005

该社每年出版《世界人口数据表》、《人口公报》和其它大量有用书刊，包括学校教学使用的资料。

丁. 涉及人口/资源/环境问题的 综合研究与公众教育的机构

1. 保护生物学中心和

莫里森人口与资源研究所

地址：加州斯坦福市

斯坦福大学生物科学系

邮码 CA 94305

这两个研究与教育机构独立活动，但又有许多共同关心的项目；有些课题方案是由两个团体联合主持的。

2. 全球明天联合会 (GTC)

地址：首都华盛顿

第 7 街西北段 1325 号 915 室

邮码 D. C. 20005

该会充当众多的人口与环保组织之间的联络机构，并且主持“全球观察”的各种会议。

3. 人口/环境平衡学会 (P/EB)

地址：首都华盛顿

第 7 街西北段 1325 号 1003 室

邮码 D. C. 20005

4. 世界资源研究所 (WRI)

地址：首都华盛顿

纽约大道西北段 1735 号

邮码 D. C. 20006

该所每两年提出一次详尽的《世界资源》报告，还提出众多有用的关于人口/资源/环境领域不同主题的报告。

5. 世界观察研究所 (WI)

地址：首都华盛顿

马萨诸塞大道西北段 1776 号

邮码 D. C. 20036

该所每年出版一卷《世界状况》，这是《世界观察报告》的系列文集，并出版新的《世界观察》杂志。这些报告与刊物均提供关于人类困境的信息资料。

6. 世界野生动物基金会 (WWF)

地址：首都华盛顿

第 24 街西北段 1250 号

邮码 D. C. 20037

该国际组织为反映自己比以前广泛的兴趣，现自称世界大自然基金会，并已经开始把人口增长问题纳入它的关心范围。

戊. 关心人口问题的其它一些社会团体

1. 移民改革行动联合会 (FAIR)

地址：首都华盛顿

第 16 街西北段 1424 号 701 室

邮码 D. C. 20036

2. 全国妇女组织 (NOW)

地址：纽约市

西 18 街 15 号

邮码 NY 10011

该组织一贯积极维护妇女权利，包括堕胎权和节制生育权。

己 . 人口资料的其它来源

1. 联合国人口活动基金会 (UNFPA)

地址: 纽约市

东 42 街 220 号

邮码 NY 10017

2. 美国卫生与人类服务部 (USDHHS)

国家健康统计资料中心 (NCHS)

地址: 马里兰州海茨维尔市

东西向公路 3700 号

邮码 MD 20782

3. 世界银行

地址: 首都华盛顿

第 8 街西北段 1818 号

邮码 D. C. 20433

四 . 进一步阅读的书籍

尽管在各章注释中可以找到另外一些潜在的信息来源, 从上述各种组织机构那里也可获得一些信息, 我们在这里仍列出少量书籍, 以集中提供一些补充材料。关键性的资料来源与其说是正规的书籍, 不如说是一些定期出版的刊物。倘若你希望随时了解人口危机和有关问题的信息, 基本的来源就是世界观察研究所每年一卷的《世界状况》和人口参观资料社每年的信息库《世界人口数据表》。

《我们共同的未来》, 世界环境与发展委员会主席 G·H·布伦特兰著, 牛津大学出版社 1987 年出版。这部著作的重要性不在

于它的内容有什么新的分析，而在于它是由一个半官方的单位发行的。尽管它的资料来源十分保守，但读过之后能给人留下紧迫感。

《稳定状态经济学》，H·E·戴利著，旧金山 W·H·弗里曼出版社 1977 年出版。这也许是本世纪最重要的经济学著作。

《地球》，A·H·艾里奇与 P·R·艾里奇合著，纽约富兰克林·瓦茨出版社 1987 年出版。此书对人口/资源/环境的冲突情况作了广泛的非定量的全面观察，书中附有彩色插图解说。

《自然界的机器》，P·R·艾里奇著，纽约西蒙与舒斯特出版社 1986 年出版，叙述人类当前所处困境的生态与进化的科学背景。

《金门：国际移民，墨西哥与美国》，P·R·艾里奇，L·比尔德贝克，A·H·艾里奇合著，纽约怀德维犹出版社 1981 年出版。该书以美国和墨西哥为重点，对人口问题的移民因素进行全面观察。

《物种消失的原因与后果：灭绝》，P·R·艾里奇与 A·H·艾里奇合著，纽约兰登出版社 1981 年出版。这是对人类遗产最珍贵部分之一，即最终供养人类的其它各种生命形态的损失情况的概述。

《种族炸弹：肤色、偏见与智力》，P·R·艾里奇与 S·菲尔德贝克合著，《纽约时报》社 1977 年出版。该书揭穿了一种神话，即认为应当鼓励具有遗传优势的人群增加生育，劝阻具有遗传缺

陷的人群少生孩子。

《考虑天体上的一头牛：解决环境问题教程》，约翰·哈特著，加州洛桑尔托斯市威廉·考夫曼出版社 1985 年出版。你若想学会自己作简单的计算，本书是最好的入门书。

《星球管理图表集》，迈尔斯，诺尔曼·盖雅合著，纽约双日/安科出版社 1984 年出版。本书是关于人口/资源/环境问题的一个金矿，资料极其丰富。

《新世界，新思想：转向自觉的进化》，奥恩斯坦，A·艾里奇与 P·艾里奇合著，纽约双日出版社 1989 年出版。此书探讨人们对威胁我们未来的环境渐变趋势（例如人口增长趋势）为什么难以理解和难以采取行动，并提出了克服这种困难的办法。

《全球变暖》，S·H·施奈德著，旧金山西埃拉·克拉伯图书公司 1989 年出版。一位杰出的科学家在本书中对什么是与人口有关的最严重的问题进行了深入的分析。

附 录

地球生态演化史略

对我们的星球的历史和功能缺乏基本的背景知识，是许多人理解人口/资源/环境危机的严重性的一个主要障碍。这是不幸的，因为我们若要增加个人的和集体的生存机会，我们星球的历史、功能和我们的人口便是十分重要的知识，何况这些知识还是十分吸引人的话题。我们在这里增加一些背景知识的话题，这对理解人口的增长在形成我们的未来方面的影响极为重要。

地球是人们已经知道的唯一养育生命的星球，它是非常微妙复杂的自给自养的体系。生命在地球上已经存在 40 亿年左右，并进化成为几百万种显著不同的生物体。经过许多时代，这些进化中的生命形态通过各种各样的途径重新塑造了这个星球本身的面貌，使它变得更加好客宜人。例如大气层的组合本身——动物呼吸的含氧量丰富的空气——就是各种生物体活动的结果，主要是绿色植物在地球史上万古不绝地进行活动的结果。非人类的各种生物体如今在维持大气层的各种气体的良性平衡方面仍然起着积极的作用。

第一节 最初的绿色革命

太阳实际上提供一切能量，向地球体系——生物体系与非生物体系——提供动力。^①绿色植物和某些微生物（以下简称为“绿色植物”），^②在海洋中和陆地上，都能够称为光合作用的复杂过程中捕获阳光中的能量，并把它转化为化学能量。在这个过程中，绿色植物从大气中吸取二氧化碳，使它与水结合起来，产生碳水化合物（糖类、淀粉类和纤维素类）。有些太阳能是在把这些大化学分子结合在一起的键上捕获到的。光合作用的“废物”是氧气；要是没有绿色植物的话，地球的大气中就不会有氧气。以这种方式“固定”在碳水化合物的化学键中的一些能量，被绿色植物利用来供给自己生命进程——维持、生长和繁殖——之需。储存在绿色植物中的能量是其它一切生物体的生命基础。一切动物的具有分解能力的生物体都直接或间接地依靠绿色植物的喂养而获得其能量。它们还利用植物废弃的氧气有效地从食物中提取能量，推动其本身的生命进程。^③

绿色植物除了提供能量、供养其余的生物世界以外，还利用二氧化碳和水，利用从土壤中或水中（通过水生植物）获得的其它各种矿物质，制成各种蛋白质和其它相当复杂的有机化学物质（例如各种维生素）。大多数生命形态所需要的这些要素是通过植物获得的，称为营养素。

在地球体系中，有些营养素十分普通（如碳、氮），有些营养素存量较少（如磷、铁、钙），有些营养素含量极微（如铜、硒）。大多数生命形态，包括人类在内，都需要这些营养素。因为这些营养素对生命是必不可少的，所以全球各种生物体的大家

庭就通过地球体系中生物部分与非生物部分的各种复杂途径，使这些物质周而复始，循环不已。绿色植物——生产者——首先提供能量和营养素给那些依靠植物喂养的各种动物，那些动物转过来又把这些能量的营养素传送给那些吃这些食草动物的动物，这样循环下去，永远没有止境。大家都是消费者，而从生产者到食草动物，然后又到吞吃这些食草动物的食肉动物，这一系列的转化步骤，称为食物链。在这食物链的每一环节中，凡有分解能力的生物体都靠其它植物和动物的废料和遗体喂养，加以消化，又使体内的基本营养素重新返回土壤或水中去，然后，这些营养素在土壤或水中又可供绿色植物利用。

第二节 生物群落

这幅景象突出地显示了各种生命形态之间确实存在的相互依存关系。凡在任何一个地方生存的各种植物群，消费者群和分解者群，都称为群落（大家庭或共同体）。在一个群落中共同生存的各种植物、动物和微生物，往往都是在一起长期演化而来。

自然群落相对来说极少遭受“害虫”袭击。大多数生态系统都由成千上万种不同的植物、动物和微生物组成；每个生物体（不论食草动物或食肉动物）都有数种潜在的掠夺者和寄生者。在通常情况下，这可以防止任何群体的数量累积到害虫蔓延的水平。尽管各种生态系统中害虫突然蔓延的情况是罕见的，但生产者（绿色植物）仍然冒着完全被吃光的风险，当然，这种情况出现时，这个群落就会消失。

绿色植物不会逃跑，但是它们决不是毫无防御的。一种植物可以躲在其它植物中间，把自己这个群体分布得很广，这样便可

击败专门以这种植物为对象的动物和植物疾病。这自然给这种植物的繁殖带来一些问题，但是克服这一不利条件的一些方法已经产生，例如靠风、水或动物（鸟类、昆虫类、哺乳动物类）来传送花粉、传播种子等等。伪装和机械性防御，如棘刺、坚韧的表皮，也能使“消费者”受挫。有许多植物是长期与其“消费者”共同演化而来的。它们为了保护自己，逐步形成了多种多样的化学防御方法，包括毒素、恶臭和异味。^④

动物也演化出许多保卫自己防御掠夺者的方法，其中有些与植物的策略相似。它们躲藏起来，依靠伪装，利用毒素和有恶臭的物质（有时直接从植物中获得），穿戴盔甲（蛤、甲虫、乌龟、犛犛），*大群聚居（羚羊群、同类鱼群），搏斗，飞逃，游水而逃或奔逃。

同时，掠夺者也演化出各种方法，以战胜掠夺对象的防御。食草动物有各种办法寻找它们爱吃的食物，避开物理防御和化学防御。吃植物的昆虫由于繁殖期短，特别善于迅速演化出对植物所用的毒物的抵抗力。动物的掠夺者也演化出各种方法，战胜掠夺对象的防御：把躲藏起来的掠夺目标侦察出来，进行追捕，或把脆弱的个别目标赶出兽群。植物和食草动物，同掠夺者和掠夺对象一样，往往处于“共同进化的竞赛”之中，胜利者获得丰富的资源，失败者面临灭顶之灾。

除了掠夺者和掠夺对象之间的那种关系之外，共同进化已经在各种生物体之间产生了无数密切的关系。许多物种互相竞争，都是为了获得相同或相似的资源，如食物、水或生存空间。但是，由于专门捕捉那些略有不同的生物体，或者由于进食的时间不同或地点不同，对食物的竞争会有所缓和。

* 犛犛 (armadillo) 是产于南美洲、中美洲和美国南部的夜行性小动物。——译者

另一种共同进化的关系是互惠共生现象，即两个差异极大的生物体可按互利方式同生共存。藻类与真菌共生，形成复杂的结构，称为地衣，就是其中之一例；藻类通过光合作用获取能量，真菌提供保护层和储存所，并从岩石、土壤或空气中吸取营养素。蜜蜂通过传递植物花粉而获得花蜜，也是一种并不十分密切的互惠共生现象。另一个十分重要的例子是某几种细菌生活在豆科植物的根瘤上，捕捉大气中的氮，又把氮转化成可供植物利用的形态，以换取豆科植物所提供的糖。这种特殊的互惠共生关系在生态系统所进行的最关键的营养素循环圈中起着重要的作用。

许多共同进化的互相作用都出现在地球上最复杂的生态系统之中，在潮湿的热带森林中至今还有极其丰富的生物体。地球上新增的物种中，大约百分之四十以上是在热带森林地区发现的，尽管那些地区只占世界陆地表面的一小部分——不足百分之七。^⑤

第三节 各种生态系统

组成一个群落的各种生物体和它们互相起作用的物质环境——包括土壤、水、大气、地域等等——集合在一起，称为一个“生态系统”。

虽然营养素和能量都通过一个生态系统中的食物网络（相互交叉的食物链）移动，两者经过的途径却在一个重要方面存在着差异。各种营养素在一个生态系统中不断循环，大多数营养素都保留在这一生态系统内部（尽管循环过程的主要部分可能出现在这个生态系统的非生物部分）。它们构成伟大的碳、氮、硫、钾等等“生物地球化学循环”。^⑥例如，一头动物死去之后，全身的物质被分解者分解，各种营养素都被释放到土壤、水或空气中

去，又可以再被植物所利用。对比之下，能量转移的唯一途径只有通过食物链。大多数能量通常在每个转移步骤中就已丧失，因为每个生物体为了维持自己的生命进程，都需要利用一部分能量。当能量被使用时，一部分能量总是退化成为不那么有用的形态。在食物链的每一环节中具有的能量，据约略估计，只有十分之一左右可供下一个消费者利用。

这种可用的能量损耗情况对于各种生态系统的组成方式具有决定性的意义。有效能量的图解形状就像一座金字塔，流进绿色植物中的能量之数量最大，可供食草动物利用的能量就少得多，进入食肉动物的每一层次的能量更迅速减少。同样道理，在一个生态系统的每一层次中，有生命的物质的重量通常也像一座金字塔的形状。^⑦在基层的绿色植物具有的质量最大，消费者一层接着一层，上一层的质量都相应地较少，在食物链最高层的掠夺者活着的重量（生物量）一般是最小的。草的生物量比羚羊多，羚羊的生物量比狮子多，狮子的生物量比寄生吸血的壁虱（扁虱）多，壁虱是靠狮子生活的。

在食物链的最上层可以获得的能量很少，这使处于那些地位的各种动物群体的规模受到限制。人类依靠食物链的高层次喂养，为他们的饮食获得重要的蛋白质。一般说来，爆炸性的人口增长的可能后果之一，就是人类会被迫去寻找更多较低层次的食物，换句话说，吃素的人将会越来越多。

第四节 驯服的星球

地球原来是非常敌视生命的一个星球，地球的驯化是一个漫长而又艰苦的过程。地球存在 40 亿年左右的大部分时间里，生

命被局限于海洋之中。在那些海洋中，最早进行光合作用的生物体都是细菌。经过几十亿年，海洋中各种生物体的光合作用活动非常缓慢地在海洋和大气层中集结起游离状态的氧——这是光合作用的废料。

氧在大气层中慢慢地集结起来，使生命有可能靠氧而生存于陆地上，这有两个途径。一个重要的变化是植物和动物从空气中获得氧气以供呼吸——这是把碳水化合物中的能量释放出来和利用起来的主要过程。呼吸是一种缓慢的“燃烧”过程，利用氧气把储存于化学键中的能量释放出来；这实质上是光合作用的对立面，其结果是吸进氧气，呼出二氧化碳。

另一个途径并不那么明显，但它对于生命在陆地上兴旺发展却是必不可少的。在紫外辐射的影响之下，有些氧发生化学反应，形成一种异常的形态——臭氧，这是有三个氧原子结合在一起的形态，而不是在一个正常的氧分子结构中找到的那两个氧原子。臭氧在大气层的最高部位即平流层（同温层）*中形成了一个弥漫层，在那里吸收太阳光谱中近紫外部分的辐射线。^⑧太阳光中这些波长的紫外辐射线对大多数生命形态起着广泛的损害作用，在它被大气层中的臭氧盾牌挡住之前，生物体只能在水下生存，水也会把紫外线滤掉。

在光合作用过程中，碳是以二氧化碳的形态从海洋与大气中被吸收，并被结合到生物体的生理组织中去的。^⑨很久以后，这种碳有一些从天然的碳循环圈中永远分离出来，作为未分解的死亡的植物和微生物埋在地下，通过地质变化的过程得以保存下来。这有两个重要的结果：一是加快大气层中氧的积累；二是保存下来的含碳量丰富的有机物质慢慢地转变成为矿物燃料。

* 译注 15: Stratosphere, 平流层, 同温层, 旧译平流层及电离层, 在地球表面以上 1—6 万公尺之间。——译者

植物、动物与微生物一旦在陆地上站住脚跟，就进化成为各种各样的新形态，转过来又极大地改变其周围的新环境。然而，这个过程一点也不顺利。各大陆在称为板块构造的过程中以巨大的“板块”形式围绕着地球的表面移动。^⑩浮动的大陆从一个气候区域微微地移向另一个气候区域——从热带移向两极——使各大陆上活着的乘客不仅受制于地球表面和不同海平面的有形变化，而且受制于气候区域的巨大变化。^⑪这一切缓慢的环境变迁的结果，就是各种生物体的进一步多样化。因为条件改变以后，这些生物体也相应地演化。如今埋在地球表层下面的矿产储存量的分布状况，也是几十亿年中这种地壳构造运动及其有关的地质现象——如火山活动和山脉隆起——的结果。

第五节 古代的生物灭绝

除了由各大陆的移动之类十分缓慢的地质现象引起的环境渐变之外，在某些情况下显然发生了多次相当迅速而又严重的环境变化，给生存于那些时代的各种生命形态带来了灾难性的后果。最著名的又是最近的这种事件发生在大约 6500 万年以前，当时恐龙从地球上消失了，其它一大批生物体也随之消失。^⑫这么大规模的灭绝事件究竟是由于气候变化或其它环境因素经过几十万年的反应而逐渐发生的呢，抑或是由于外部出现某种灾难而非常突然地发生的呢？现在从化石记录中还搞不清这个问题。

造成这样一次大灾难，可能有多种原因，其中包括地球被一颗轨道毫无规律的彗星擦边而过，或者被一颗异常庞大的陨星撞击；这两种情况中不论出现哪一种情况，都会把数十亿吨灰尘猛烈地抛进大气层中，把大部分阳光阻拦住好几个月。黑暗与低温会把大多

数绿色植物杀死，或使其受到严重损害，还会把陆地上和海洋中依靠绿色植物生活的各种动物大批杀死。由猛烈撞击而产生的火球会释放出大量的氧化氮，足以把臭氧层完全破坏掉，使地球的表面处于致命的紫外线 - B 辐射通量之中。当时存在的大部分生命形态，甚至主要的植物群和动物群，都会因这样的情况而灭亡。

植物群和动物群相继严重枯竭的结果，引起了各种群落和生态系统的深刻变化，生命恢复到从前那样茂盛的状况花费了很长的时间。在那个时代前后，气候显然发生了巨大的变化，这对进化的新方向有利。生物体的许多原有种类消失了，这为那些幸存下来的各种生物体开创了各种新的机会。因此，有人认为，从前占优势的恐龙的消失，为从前并不引人注目的哺乳动物的多样化开辟了道路，这一多样化最终导致了人类的产生。

地球上植物群和动物群的这些巨大变化不论是突然发生的或者经过好几千年的演变逐步发生的，其长期结果便是人类的存在和现在与我们一道生长在这个星球上的众多物种的存在。实际上，这个插曲在我们的星球进化过程中不仅导致人类的出现，而且最终演化出一个适宜于人类居住的环境。我们十分熟悉的许多种类的生物体和生物群落，也是在过去的几百万年中出现的。我们把自己的文明建立在这一基础上。因此，由于生命本身的进化，地球在它本身的悠久历史进程中也逐渐发生了显著的变化，使它（从人类的观点看来）日益适宜于人类居住。

第六节 植被与气候

可是，大多数人并不知道这个变化过程还在继续进行。各种自然生态系统仍在忙于维持这个星球的可居住性，使它有可能供

50 多亿人生存下去，使其中有 10—20 亿人兴旺发达起来。其它各种生物体都是自然生态系统中发挥作用的组成部分。我们如果消灭这些生物体，那就是危害地球供养我们自己和子孙后代的能力。

地球上生命的群落产生并维持着大气层的各种组成成分。绿色植物捕获能量，并使能量可以用来供养其它一切生命形态。一切种类的生物体都在参加伟大的生物地球化学的循环。这些物质的运动通过地球上生物圈中有生命或无生命的各部分，不断补充供应基本营养素，添加土壤，处理废料。而且，其它一些维持生命的功能也是由有生命的各群落成员不断地完成的。

地球上任何特定地方的气候主要是受地面上接收到的阳光总量支配的，依次又受纬度和季节的及大气和海洋的循环模式决定，并受大片陆地的位置和形状所影响。可是，地球上的气候，尤其是陆地上的气候，还受到现有植被种类的严重影响和调节。植被决定地球表面的反射能力，因此又决定地球表面的温度。水从地面蒸发到大气，又凝结成雨雪，再从大气中落回地面——这一循环过程在很大程度上受到森林和其它植物群落的制约。

同样情况，水到达地面后的命运基本上受那里的植物群落的类型和生长情况决定的。森林能最充分地吸收水分、保留水分、并使水分再循环。热带雨林，例如南美洲亚马孙盆地的雨林，就能吸收与再循环大量雨水，其中不到一半的降雨量流进了江河——亚马孙河及其各支流的庞大规模可以使你对降落在那里的雨水多么丰富略有所知。水分大部分从树林蒸发到空中，形成那个地区几乎终年云遮雾障的特征。

森林和茂密的草原可以使极大的降雨量避免迅速流失。有了森林和草原，水就深深地渗进土壤中，有些则重新灌满地下的淡水层（含水层）。这类地区的土壤有其独特之处，即在下过雨后很长时间不下雨的情况下，仍然是潮湿的，泉水缓慢地涌出，小

溪稳定地流动。与此相反，就像人们在半干旱的地区看到的那样，稀疏的植被难以保持土壤的水分，洪水一来，它就往往被冲刷，并把土壤带走（尤其是陡坡上的）。这类地区在两次下雨相间隔期间时常遭受干旱。在土地上光秃秃的那些地区，例如最干燥的沙漠，或者由于人类干涉的结果，例如把森林砍光的地区，放牧过度的山岭，或休耕的农田，——这些地区遭受干旱的状况最为严重。

当然，我们在这里仅仅接触到全球生态系统起作用的几个侧面。本书“注释”部分所引用的参考资料中，可以找到更详细的信息。

各章注释

序 言

1. 保罗·艾里奇,《人口炸弹》(纽约博兰泰出版社,1968年)
2. 同上书第11页。死亡率估计数主要根据联合国儿童基金会、世界卫生组织和其它资料来源关于婴幼儿死亡率的信息,这个数字也许较保守。例如,依据1987年9月《国际卫生新闻》报道,现在每天有4万(一年有1460万)儿童因与饥饿有关的各种疾病而死亡。“至少2亿人”这个数字是以21年平均每年死亡1000万人为依据的。还参看世界资源研究所/国际环境与发展研究所1987年的讨论汇编《世界资源》第18—19页(纽约基本图书公司,1987年)。当然,人们决不会精确地知道准确的数字。
3. 就是说,将有28人出生,10人死亡。现在增长率为每秒钟3人。
4. 专门文献与普及文献已对这方面的情况一再作过分析。两篇关键性的论文是:P·R·艾里奇与J·P·霍尔德伦合写的“人口增长的影响”,《科学》杂志第171卷(1971年)第1212—1217页;J·P·霍尔德伦与P·R·艾里奇合写的“人口与全球环境”,《美国科学家》杂志第62卷(1974年)第282—292页。

可在其中找到很重要的信息的几本著作是:优秀的《世

界状况》丛书，由莱斯特·布朗及其同事合著，纽约 W·W·诺顿公司出版，世界观察研究所发行；《世界资源》丛书，在联合国环境计划署（UNEP）协作下，由世界资源研究所（WRI）和国际环境与发展研究所（IIED）发行，纽约基本图书公司出版。

其它两本具有里程碑意义的著作是：由国务院和环境质量委员会在 1980 年提出的《致总统的全球 2000 年报告》和世界环境与发展委员会 1987 年发表的报告《我们共同的未来》（以该委员会主席、瑞典首相的名字命名为“布伦特兰”报告），英国牛津大学出版社出版。

在 P·R·艾里奇，A·H·艾里奇与 J·P·霍尔福德合著的《生态科学：人口，资源，环境》一书中（旧金山弗里曼出版社，1977 年），可以找到关于人口增长对人类困境的其余方面的关系问题的详细说明。

最近受到广泛欢迎的论述是 A·H·艾里奇与 P·R·艾里奇合著的《地球》一书（纽约富兰克林·瓦茨出版社，1987 年）。

第一章 为什么不是每个人都像我们一样吃惊？

1. 1990 年世界人口约为 53 亿。本书中的大部分人口统计资料除了另有注解者外，都引自 1989 年的《世界人口数据表》，由人口参考资料社（PRB）发行。如上所述，在某些情况下，我们对 1990 年的数字作了简约的推算。
2. 请注意，由于外来移民大量激增，美国的人口增长比那时以前快得多。在 1928 年以前的 60 年间，人口已增加 4 倍，把基本上局限于全国东半部的国内战争以后的社会转变成了横

跨大陆的世界性的强国。

3. R·奥恩斯坦与 P·艾里奇合著的《新世界，新思想》（纽约双日出版社，1988 年）一书对这种进化的盲点作了详尽的讨论。
4. D·约翰逊与 M·埃杰伊合著的《露西：人类的起源》（纽约西蒙与舒斯特出版公司，1981 年）。关于人类史上的许多细节问题，现在仍然有争论，但对像露西那样小脑袋、直立的人科动物是我们的祖先则没有争论。这本激动人心的著作出色地代表了一批杰出的科学家对人类起源的见解。要进一步了解有争论的各种问题和其它种种发现，请参看 R·莱温的名著《有争议的问题》（纽约西蒙与舒斯特出版公司，1987 年）。
5. 请注意，我们把 *Homo sapiens* 当作最近的人种来考虑，而用 *human* 一词指的是自从更新世灵长类动物（*australopithecines*）* 以来的一切人科动物（*hominids*）（正如用“类人猿”一词指某几种动物一样）。有些人只对 *Homo sapiens* 才用 *human* 一词。
6. 当每年的增长率低于 5% 的时候，只要简单地用这个百分比去除 70，就可获得按这增长率运转的人口翻一番所需要的年数的估计数。因此，肯尼亚的增长率为 4.1%，人口翻一番的时间估计数为 $70 \div 4.1 = 17.1$ 年。据 J. 佩尔莱兹在 1989 年 9 月 10 日《纽约时报》上发表的“节制生育侵入人口稠密的肯尼亚”一文报道，近来肯尼亚的出生率下降了，但是仍然用不到 20 年人口就会翻一番。
7. 当人口规模的增长数在特定的时期内是这个时期开始时的人口规模的一个常数的比例数的时候，就出现指数增长。因此，

* *Australopithecine* = *australopithecus*，是从非洲东南部考古发现的大约 400 万年以前似人高等灵长类化石的名称，代表人类进化的一个旁支，又译南方古猿或南猿，现已绝迹，只有化石散布各地。——译者

人口每年按 2% 增长或银行账户每年按 6% 增长，便是指数增长。指数增长不一定是快速增长；它可以按很慢的速度增长；倘若比例是负数，它可以是指数缩减。

说起人口“按指数增长”，历来几乎等于说“增长很快”的意思，但是，这个解释是错误的。如今真正的“指数增长”在人口中是罕见的，因为增长的百分比率一直都在变动之中。自 60 年代后期以来，增长率在大多数情况下是逐渐下降的。然而，了解指数模式是很有用处的。因为我们每次预测未来的人口规模，加上“倘若这个比率继续下去”之类的修饰语，就包含了指数模式的意思。

8. 要了解指数增长的数学细节，请参看 P·R·艾里奇，A·H·艾里奇与 J·P·霍尔德伦合著的《生态科学：人口，资源，环境》（旧金山弗里曼出版社，1977 年）第 100—104 页。“指数”一词表示增长的方程式中出现常数 e ，它是自然对数的基础，上升为幂（指数），作为变数（增长率乘以这个比率将要生效的时间）。
9. 可用另一个例子来说明指数在重复成倍增长方面令人吃惊的作用。假设你建起了一个养鱼池，里面有适当的维持生命的生态系统，可以养活 1000 条西印度群岛特产的胎生小鱼，但是决不多养。倘若超过了这个数目，养鱼池过分拥挤，小鱼就容易患“小瓜虫病”，那是一种寄生虫病，会把大多数小鱼杀死。假设小鱼繁殖很快，其数量每月翻一番。连续养 8 个月，一切都很正常，小鱼的数目增长为 $2 \rightarrow 4 \rightarrow 8 \rightarrow 16 \rightarrow 32 \rightarrow 64 \rightarrow 128 \rightarrow 256 \rightarrow 512$ 。在第九个月内，小鱼的数目猛增，突破了致命的 1000 条鱼的防线，养鱼池变得拥挤不堪，于是，大多数小鱼便会死去。实际上，最后那 100 条小鱼是在 4—5 天内出现的，在池中小鱼数目增长史上只占 2% 左右。
10. 请注意，“翻一番的时间”代表当时的增长率一直持续到将

来的话会发生什么样的情况。人口统计的预测包括增长率的变化。这些变化通常是由出生率减少和/或死亡率下降引起的。人口统计学家作全球人口预测时历来不考虑死亡率上升。所以，同近一年来“翻一番的时间”数相比，各种预测往往表示人口翻一番需用更多的时间——偶尔也有需用更少的时间。

11. 若要更好地了解气候模式，请参看 S·H·施奈德著的《全球变暖》一书（旧金山西埃拉·克拉伯图书公司，1989 年出版）。
12. “生态难民发出的警告”，1989 年 6 月 10 日《新科学家》杂志。
13. 两个（或多个）因子协同发生作用的联合冲击力，比各因子单独发生作用的冲击力的总和要大。
14. 见 1988 年 9 月 3 日发表的《关于全球问题和共同安全的帕格沃希会议的声明》，该会议是在苏联索契市附近的达哥密斯召开的。签名者是：洛杉矶加利福尼亚大学的贾雷德·戴蒙德；斯坦福大学的保罗·艾里奇；康奈尔大学的托马斯·艾斯纳；耶鲁大学的 G·伊夫林·哈钦森；生态系统研究所的吉恩·E·利肯斯；哈佛大学的恩斯特·梅尔；堪萨斯大学的查尔斯·D·米舍内；斯坦福大学的哈罗德·A·穆尼；费城自然科学学院的鲁斯·帕特里克；密苏里植物园的彼得·H·雷文；哈佛大学的爱德华·O·威尔逊。

全国科学院（NAS）和美国科学艺术研究院（AAAS）分别是美国科学家和学者的最高荣誉的组织。哈钦森、帕特里克和威尔逊都是生态学方面最杰出的国际奖——泰勒奖的获得者。

15. 1989 年 5 月 4 日，由优秀的环保问题记者菲利浦·沙别科夫报道。一般说来，《纽约时报》上关于环境问题的报道十分

出色，但是，连美国这家最好的报纸也反映出美国公众对人口形势的紧急状况缺乏了解。

16. 意大利不是一个反常的例子。信奉天主教的法国平均每个完整的家庭规模有 1.8 个孩子，同英国和挪威一样；信奉天主教的西班牙人均国民生产总值只有信奉耶稣教的丹麦的一小半，而两国完整的家庭规模却一样，都是平均 1.8 个孩子。在这里，我们把“完整的家庭规模”和总能育率相提并论，即表示一个妇女一辈子会生孩子的总平均数，假设的条件是在她的生育年龄期间，当时特定年龄的出生率和死亡率保持不变——大体上是千分之十五至四十九。

在美国，一位信奉天主教的妇女比一位不信天主教的妇女采取堕胎的可能性大（也许因为她很可能采用的避孕方法效力较差）。到 1980 年止，美国天主教妇女和非天主教妇女的家庭规模基本上相等（拉丁裔妇女除外，因为她们的文化因素很强烈）。（见 W·D·穆舍写的“美国人口出生率和家庭计划生育：洞察全国家庭增长概况”，1988 年 9—10 月号《家庭计划生育展望》杂志第 20 卷第 5 期第 202—217 页）。

关于梵蒂冈的作用，举例来说，请参看史蒂芬·麻福德写的“梵蒂冈与人口增长的控制：为什么美国出现对抗？”《人道主义者》杂志 1983 年 9—10 月号；还有彭尼·莱尔努写的“罗马教皇的蜘蛛网”，《民族》1989 年 4 月 10 日和 17 日。

17. 对“外层空间”神话的一篇有趣的分析，请参看加雷特·哈丁所写的经典性文章“星际移民和人口问题”，《遗传杂志》第 50 卷第 68—70 页（1959 年），依照 G·哈丁编著的《悄悄追随野蛮人的清规戒律》第二版排印（加州洛斯阿尔托斯市威廉·考夫曼出版社，1978 年）。请注意，有些事情已经起了变化；为了抑制如今地球上的人口增长，我们将不得不向太

空每年输出 9500 万人！

18. 这个故事通过电子媒介和印刷媒介两方面传播很广，1989 年 5 月 8 日《纽约时报》就是一例。

第二章 一次性的宝藏

1. 包括各种人工合成物质，例如直接从矿物燃料本身提炼制成的各种塑料。
2. 生长在一个地区的一切生物体——植物、动物和微生物都是那个地区的群落（从技术上更严格地说是“生物的群落”）。这个群落和与它互相起作用的物质环境是一个生态系统。一般说来，应把所讨论的生态系统具体化。在一个水族馆内的各种植物、鱼类、蜗牛、微生物，连同水和砾石一起，就是一个生态系统。因此，地壳表层附近包含一切生物体的整个“外壳”也是一个生态系统。
3. 在马克·赖斯纳著的《凯迪拉克沙漠：美国西部及其正在消失的水》（纽约维金出版社，1986 年）一书中可以找到详细讨论美国挥霍浪费西部半沙漠地带有限的水资源的情况。这本书读起来好像一部长篇小说，它叙述了人类的一部分一次性宝藏如何被消耗掉，那是真正恐怖的故事。向含水层抽水过度的那些数字即来源于此书。也请参看 M·格兰茨与 J·奥苏贝尔合写的“奥加拉拉含水层和二氧化碳：比较与会聚”，《环境保护》杂志第 11 卷第 123—131 页（1984 年）。奇怪的是这本书没有提到人口控制问题，未把人口控制当作解决含水层抽水过度问题或温室气体上升问题的措施之一。
4. 数据来自《中国环境的回顾》，K·福雷斯捷“中国的绿化在减退”一文中报道，见于 1989 年 7 月 1 日《新科学家》杂志第 52 页。

5. 石油作为一种能源而燃烧掉，水与之不同，水若净化之后，可再次使用。然而，有些实际上恢复不了，例如农业用水，大部分无法恢复。总的说来，由于含水层排水太快，还由于水面污染太快，超过了我们把水净化的经济负担能力，所以，我们正在把一种基本上可以更新的资源转换成一种不可更新的资源。
6. 我们这里指的是热带森林中所发现的一切生物体。有时生态学家会讨论只限于分类学上特定的一个群体，例如巴西“亚马孙盆地的鸟类群落”，或澳大利亚“大堡礁的鱼类群落”。
7. 人口过剩往往迫使人们居住在更容易遭受灾难的地区，这种情况并不局限于穷国。旧金山海湾地区缺乏空地，结果有好多人住在不稳定的围海填造之地，或容易发生塌方的峭壁之旁。下次大地震之后，这里的伤亡名单肯定更长。由气候和其它因素引起的对大群人口的冲击有些差异，这一现象最早是由 H·安德鲁瓦沙和 L·C·伯奇在他们的传统教材《动物的分布与兴旺》一书中指出来的（芝加哥大学出版社，1953年）。
8. A·韦克曼与 L·廷伯莱克合著的《自然界的灾难：上帝的行为抑或是人类的行为？》第 69 页（首都华盛顿厄斯坎出版社，1984 年）。本节写成以后，另有一本新书出版，该书分析了喜马拉雅山脉的情况，表明那里的情况极其复杂。请参看 J·D·伊夫与 B·梅塞里克合著的《喜马拉雅山脉的困境：协调发展与自然资源保护》（伦敦鲁特利奇出版社，1989 年）。
9. 举例来说，请参看 J·G·斯佩思写的“一名卢德派成员公开认

错”一文*，《法院之友杂志》1989年春季号。当然，人们认识到，倘若经济活动增长一倍，人口也增长一倍，严重的贫困将长期存在。所以，他们希望经济发展能极大地增加这块经济馅饼的分量，使更多的人摆脱贫困。这基本上是一种人道的观念，但由于自然界对人类活动的局限性而搞得脱离了实际（顺便说一下，斯佩思在他的文章中部分地认识到了这种局限性，这是恳求技术上的“绿化”）。

10. M·福布斯“事实与评论之二”，《福布斯杂志》1989年3月20日。这篇短文不自觉地请求在美国公司的董事会会议上更多地进行关于人口、资源、环境问题的教育。
11. 人口过剩是一个密度问题的观念，部分起源于用老鼠做的实验（J·B·卡尔霍恩“人口密度与社会病态”一文，载于1962年2月《科学的美国人》杂志）。倘若老鼠拥挤在一起，超过了平常在自然界中发现的那种密度，它们就开始转向同性交配，变成不负责任的双亲——甚至终于吞吃自己生下的幼鼠！这是对老鼠数量过剩的自我纠正。但是，甚至在纽约、东京那样人口密度极高的城市中，人的数量却不是靠异性爱下降或靠同类相食来控制的。大城市通常比小城市有更多的社会问题，但是，其它许多因素都在起作用。城市除了规模之外，还有许多不同的特点，因此不可能单纯从密度的观点说明构成人口过剩的问题。对人类拥挤现象进行实验研究的结果是很有趣的，但是，对这里讨论的问题却说明不了什么。（若要了解现在已经知道的一点有关情况，请参看P·R·艾里奇与J·L·弗里德曼合写的“人口拥挤和人类行为”，

* Luddite, 卢德派成员, 或译勒德分子, 原指19世纪初期(1811—1816年)英国手工业工人用捣毁机器设备等手段反对企业家的自发工人运动的参加者; 泛指反对机械化自动化, 阻碍技术进步的人。——译者

《新科学家》杂志，1971年4月)。

12. 给人口占据的地区确定明确的界限是一桩十分复杂的事情。新墨西哥州和亚利桑那州显然也应算作洛杉矶“地区”，因为洛杉矶市用的电力是由那里提供的，洛杉矶市用的水大部分是从怀俄明州和科罗拉多州的洛基山脉流过来的；有些水是从加利福尼亚州北部来的。洛杉矶的粮食是从世界各地来的。从这个意义上说，整个美国“占据”的面积比她的边界线内的面积大得多，因而美国对外部许多地区长期供养能力衰退现象都有影响。当然，这同样适用于下面关于“荷兰谬论”的讨论。
13. 荷兰1986年消费的商品化能量约为 3×10^{18} 焦耳，1984年已探明可开采的天然气储藏量为 1.5×10^{12} 立方米。每一立方米天然气包含 3.9×10^7 焦耳的能量，所以，储藏总量约为 6×10^{19} 焦耳，即等于20年的供应量（数据来自《1988—1989年世界资源》；换算数字都在约翰·哈特写的《考虑天体上的一头牛》一书中[加州洛斯阿尔托斯市考夫曼出版社，1985年]）。当然，这一预测是以消费方面或储藏范围方面都没有实质性的变化为假设条件的。
14. 实质上，这是用于技术性生态产品的定义。当一个地方的人口开始耗尽其资源时，就把那里的人口看作超过了环境的供养能力，但随后人口下降是假设的。正常的人口通常都受可更新资源的可获得性的约束，而且极少“污染”环境。请注意，对供养人类的能力下一个粗略的定义是容易的，而为一个特定的地区测算供养能力通常是极端困难的。
15. 在世界资源研究所（WRI）和国际环境与发展研究所（IIED）合编的《1988—1989年世界资源》中引用的世界银行的数字。世界卫生组织在《关于1989年世界卫生状况的报告》中指出，当年有10亿人营养不良或生病（据1989年9月26

日《纽约时报》报道)。

16. 若把中国包括在内，1989年的人口增长率会达到2.1%，人口翻一番的时间为32年。中国有11亿人口，1989年的人口自然增长率为1.4%，但是出生率在上升（1989年4月15日《旧金山纪事报》说，“中国人口达到11亿——出生数‘失控’。”）
17. 近来出现了许多记录1980年以来美国财富的重新分配状况的文章与报告。例如：P·帕塞尔在1989年7月16日《纽约时报》上写道，“社会上各种势力和里根主义帮了忙，把贫穷的洞挖得更深”；E·F·霍林斯在1989年5月8—14日《华盛顿邮报周刊》上发表了“衰退中的美国：在里根遗产下面”；P·彼得森在1987年10月《大西洋月刊》上发表了“第二天的早晨”；S·H·普雷斯顿在1984年12月《科学的美国人》杂志上发表了“美国的儿童与老人”。
18. 人们对城市中各种问题的确切关系，例如犯罪活动同人口规模与人口增长之间的关系，尚理解不透，显然还包括其它许多因素在内。这个问题将在第七章中进一步加以论述。
19. 最好把富国目前的状况说成“发达过度”（见P·艾里奇，A·艾里奇与霍尔德伦合著的《生态科学》第926—930页）。

第三章 人满为患

1. 大约3.5万年以前的“文化革命”中出现了一种身材高、动作快、富有革新精神的现代人类（modernHomo sapiens）。有些人不把我们在这之前的祖先算作真正的人类。为了把这个观点解释清楚，请参看J·戴蒙德写的“大跃进”一文，载于1989年5月《发现》杂志。我们愿意把大约400万年以前首先完全直立、小脑袋的更新世灵长类动物中的人科动物

(australopithecine hominids) 确定为人类的起源。当然，这只是一个定义问题；对事实本身是没有争论的。

2. 在人口统计的方程式中，出生数和外来移民数是“输入”一方，而死亡数和向外移民数是“输出”一方。我们在这里把外来移民都略去，在讨论输出一方时，同样会把向外移民也略去。当然，就全球规模来说，移民是可以略去的。就某些国家（例如美国）的人口统计学而言，移民可能很重要，计算增长率时必须把移民计算在内。在这种情况下，“自然增长率”是出生率与死亡率之间的差额，而“增长率”则把移民（净增数或净减数）计算在内。

在 P·艾里奇，A·艾里奇与 J·霍尔德伦合著的《生态科学：人口，资源，环境》一书中，可以找到关于人口增长的数学方面的详细资料。倘若你对处理人口及其有关问题的数学方面望而生畏，我们竭力向你推荐约翰·哈特著的《考虑天体上的一头牛：解决环境问题教程》一书。

3. 再说一遍，1989 年的一切人口数据都来自人口参考资料社编印的《1989 年世界人口数据表》。凡是对人口问题感兴趣的人都应参加这一优秀的组织，接受它给社员提供的大量信息。在某些情况下，为了简便起见，我们把人口参考资料社的数字四舍五入了，所以，我们举的例子也许不一定总是与数据表完全符合。在正常情况下，都把年中的估计数字用作除数。人口调查的统计数字，尤其是在发展中国家，都有点不可靠（美国的人口调查统计数字也有重大误差，尤其是与瑞典那样的国家的数字作比较的时候）。这就是一切含糊其词的字眼（例如“大体上”，“约为”）总是伴随着人口数字的原因。然而，请注意，1989 年的年中世界人口究竟是 51 亿或 53 亿，或者出生率究竟是 26‰或 29‰，这对本书的要旨没有什么差异。从长期观点来说，这样的不确切性是没有多少差别的。

4. $146 \div 5200 = 0.028$ 。请记住，10 亿是 100 万的 1000 倍。
5. $51 \div 5200 = 0.010$ 。
6. 再说一遍，我们略去了移民数。
7. 用术语来说，当出生率和死亡率相等时，人口统计学家就说，没有“自然增长”，人口是“稳定的”。然而“人口零增长”在大众化的文献中已经用得非常广泛，这也是最早推动美国把人口增长情况控制起来的组织名称。
8. 现在已有证据——但仍然有争论——的是一部分人群早就定居于西半球，但是，他们也许是效能较差的狩猎者，比不上 1.2 万年左右之前来到西半球的入侵者。
9. T·雅各布森与 R·M·亚当斯合写的“古代美索不达米亚农业中的盐碱滩地和淤泥沉积处”，《科学》杂志第 128 卷第 1251—1258 页（1958 年）。同灌溉系统有关的各种问题在多大程度上促成了那个文明社会的衰落，现在是有争论的。
10. 要了解古代希腊罗马对环境的冲击的简明概况，请参看 J·D·休斯著的《古代文明的生态学》（阿尔伯克市新墨西哥大学出版社，1975 年）。不过，也有人怀疑生态因素对希腊或罗马的衰落有很大关系；请参看 T·H·范·安德尔与 C·朗内尔斯合著的《远在雅曲的卫城以外》（加州斯坦福大学出版社，1987 年）。然而，连这些书的作者也承认，那是人类的活动使地中海盆地陷入目前这种退化的状态。
11. 例如，可参看 J·A·萨布洛夫写的“古典玛雅文明的崩溃”，见于 J·哈特与 R·索科洛合编的《坚韧的地球》第 16—17 页（纽约霍尔特莱因哈特与温斯顿出版社，1971 年）；T·H·卡伯特编的《古典玛雅的崩溃》（新墨西哥大学出版社，1973 年），尤其是第 15 章（W·T·桑德斯写的“对玛雅低地种植生态学的重新评价”）；E·S·迪维，D·S·赖斯，H·H·沃思，M·布里纳，M·S·弗朗内里合写的“玛雅城市居民的生活方

式：对热带水蚀石灰岩地区环境的冲击”，见于《科学》杂志第 206 卷第 298—306 页（1979 年）。其他一些学者对这一看法表示怀疑。他们指出当时已出现了一个十分发达的、能长期保存并保护土壤的农业体系。

12. 在 P·艾里奇，A·艾里奇与霍尔德伦合著的《生态科学》第五章中，可以找到对人口增长史的更详细的论述。
13. 由于本世纪以前世界上大多数地方缺乏可靠的人口调查统计资料，总人口达到各种不同水平的日期往往是推测出来的。我们长期以来一直接受以 1850 年作为总人口达到 10 亿（以各种不同的资料来源为依据）的大约时间。现在人口参考资料社采用 1800 年。考虑到他们比我们知道更多的资料，因此我们采用了他们的估计时间。
14. 或者起码比他们从前在农场上的财产少。
15. 有些社会科学家认为，人口统计学上的转变期是各个社会的人口统计史上自动转变的部分。他们自以为是地设想，不管人口政策如何，如今不发达的国家迟早都会经历这样一个转变期，出生率都会降到工业化国家的水平。近来许多国家的出生率逐渐下降的事实支持了这种设想。但是，正如我们在第九章中扼要地指出的那样，这种简单的看法是一种值得怀疑的主张。约翰·R·威克斯在写“伊斯兰国家的人口统计学”一文时默认了这种看法，但作者在其它方面的分析十分中肯。该文载于《人口公报》第 43 卷第 4 期（1988 年 12 月）。
16. J·P·霍尔德伦与 P·R·艾里奇合写的“人口与全球环境”，见《美国科学家》杂志第 62 卷 282—292 页（1974 年）。 $I = PAT$ 这个基本公式第一次发表于 P·R·艾里奇与 J·P·霍尔德伦合写的“人口增长的影响”一文中，见《科学家》杂志第 171 卷 1212—1217 页（1974 年）。要了解详细的论述，请参看 P·

艾里奇，A·艾里奇与霍尔德伦合著的《生态科学》第12章。请注意，这个公式是简化了的，因为可以相乘的各种因子并非都是完全独立的。“消费（Consumption）”在某些方面是比“富裕（Affluence）”更确切的一个术语，但是PAT是比PCT方便得多的一个缩写词。

17. 中华人民共和国除外，若把中国包括进去，数字应为37%。
18. 人口统计学家计算生育率时，通常只考虑女性。这些生育率的图表在任何时刻都可求出来，计算的方法是以1000名初生的女婴为一个假设小组，用一台计算机让这个小组在当前人口中每个年龄组的死亡率和出生率上过一遍。起初，没有人出生，但有少数人死亡；青春期来到的时候，假设的幸存者（仍然是最大多数）开始生娃娃。生育年龄结束的时候，计算机就把已经生下来的女婴数加到原来那组女婴上，然后除以1000。结果得出的数字，称为净生育率。如果生下来2000名女婴，人口就会像高空探测火箭那样，飞快地增长上去，每一代人翻一番，净生育率将是 $2000 \div 1000 = 2$ 。如果原来的1000名女婴刚好生下1000名女婴，那就是换代生育，或者说，净生育率为1（即 $1000 \div 1000 = 1$ ）。

不过，通常引用的数字是当前的总生育率（TFR），如果当前具体年龄的总生育率是常数的话，那么，总生育率只是每个妇女一辈子能生下来的男女婴儿的平均数；或是通常所说的平均完整的家庭规模。

19. 从技术上说，时间的选择取决于具体年龄的出生率和死亡率，但是，我们在这里不必担心那些细节。从政策观点来看，相差一两年达到换代生育并不重要，但相差十来年可就十分重要了。
20. 1989年5月24日首都华盛顿人口参考资料社发布的新闻稿，“90年代，稳定世界人口的关键性十年”。

21. 要了解人类的移民概况，特别是墨西哥与美国之间的关系，请参看 P·艾里奇，L·比尔德贝克与 A·艾里奇合著的《金门：国际移民，墨西哥与美国》。该书对围绕着外来移民困境的许多伦理道德的难题都进行了探讨。
22. J·雅各布森著的《环境难民：衡量可居住性的标准》，见《世界观察》杂志第 86 期（首都华盛顿世界观察研究所，1988 年）。这篇优秀的论文论述了一个令人恐惧的世界性问题。
23. 这是假设的 175 万人的净自然增长数（出生数约为 400 万人，减去死亡数 225 万人），加上净外来移民 60 万人（一个保守的数字），合计全年总增长数为 235 万人。当时移民数在人口增长数中的比重为 $60 \div 235 = 0.255$ ，即 25.5%。外来移民数按这速度增长，就足以把 1989 年的美国人口增长率从 0.7% 提高到 0.95%。

要了解近来人口调查局预测美国未来人口时有趣的讨论情况，请参看利昂·布维尔写的“人口调查局 1989 年对美国未来人口的预测：哪个方案合理？”移民研究中心（CIS）《阐述政策的备忘录》（移民研究中心，首都华盛顿第 16 街西北段 1424 号，1989 年 3 月 27 日）。

24. 我们没有把苏联算作十分富裕的国家，而且现在苏联在与中国接壤的边界上驻扎着重兵。
25. 如今美国的人口增长数中有一部分是自然增长（由于人口统计学上的动量之故），还有一部分是外来的净移民数（外来移民数超过外出移民数的余额）。如果家庭规模不扩大，第一部分会逐渐缩减为零，然后变成负数。我们无法预测外来的净移民数会起什么变化（或外来移民会不会增加，从而使美国的人口即使在自然减少的时代也出现增长）。
26. 很不幸，美国长期干涉墨西哥的事务，这样做的结果，在一

定程度上促使我们南部邻居的各种问题恶化。我们的干涉可以追溯到 1822 年美国部长乔尔·波因塞特的时代，但在 1846—1847 年的墨西哥战争（墨西哥人称为“美国干涉战争”）和波菲里奥·迪亚斯独裁期间，这种干涉达到了最粗暴无耻的程度。我们的干涉采取贸易政策和投资政策的形式一直延续到今天。现在美国人极少认识到我们的国家在墨西哥战争中曾使用武力夺取了墨西哥的一大半领土，甚至考虑过使整个国家变成美国的一部分。如果真的那样做的话，那就肯定把任何“移民”问题都解决了。

27. 我们在这里把第一次世界大战爆发之前不久伍德罗·威尔逊在墨西哥的冒险活动略去不提。自墨西哥战争以后，美国、墨西哥和加拿大一直是和平相处的。
28. 1989 年 10 月出现了符合这个方向的一个步骤，当时加拿大政府宣布准备加入美洲国家组织（OAS）（据 10 月 29 日《加拿大全国新闻与世界报道》上的报道）。

第四章 粮食：首要的资源

1. 在 F·M·拉佩与 J·柯灵斯合著的《粮食第一》（波士顿霍顿·米夫林出版社，1977 年）一书中，可以找到对这个观点的明智的解说。他们的这本书没有认真考虑潜在的绝对缺粮情况，但是，它提供了如何能使更多的人有饭吃的大量信息，其办法是改变饮食，改变社会经济安排（谁来管理和参与粮食生产），改善分配工作。遗憾的是此书忽视了本章下部分所论述的一系列环境问题和经济问题。
2. 世界资源研究所（WRI）和国际环境与发展研究所（IIED）合编的《1988—1989 年世界资源》。数字都来自世界银行，该行跟踪记录了他们几十年来的数字上升情况，把这些数字确

定为“绝对贫困”的界限，这就是说，穷得买不起足够的粮食。

3. 可悲的是粮食“供应过多”与饥饿现象往往同时并存，因为即使在可以买到粮食的时候，穷人也没有钱去购买足够的粮食。
4. 拉佩与柯灵斯（见注1）注视着中国，他们把中国当作采取“粮食第一”政策的一个国家的榜样，这是有指导意义的。然而，在他们写了那本书以后仅仅12年，中国又面临着严重营养问题的前景。
5. K·福雷斯捷著的“中国的绿化在减退”一文，见于《新科学家》杂志，1989年7月1日。中国农业上的其它问题包括灌溉的农田大量减少，农业投资急剧下降，以及农业人口外流（并非由于提高了田间效率而造成）。
6. 联合国粮农组织（UNFAO），《热带森林资源》，《林业报》第30期（罗马，1982年）；科学与环境中心（CSE）《1984—1985年印度环境状况》（新德里，1985年）；1987年10月27日美联社报道。森林砍伐和林地退化的确切比率都得不到，因此预测含糊不清。有些报道说，在2000年左右，森林会基本消失。
7. L·R·布朗写的“世界人口增长，土壤流失和粮食保障问题”，见于《科学》杂志第214卷995—1002页（1981年）。请注意，要估算出每年饿死的确切人数是不可能的。各国政府都不公布本国因缺粮而饿死多少人的统计数字——实际上，当官的总是竭力掩盖自己无能的迹象。大自然帮助他们掩盖了真相，因为营养不良的人一般不会饿死，但会死于某些引起疾病的病原体的袭击——例如腹泻，麻疹或肺炎——这些病原体轻易打败了因营养不良而受损害的免疫系统。因此，当官的能把基本由于缺粮引起的死亡归入“病死”之列。

8. B·E·戈尔德斯坦，“印度尼西亚重新考虑移民定居问题”，见于《世界观察》杂志 1988 年 3—4 月号。
9. 菲律宾的农业、林业形势，详见 G·波特与 D·W·加纳宾合著的《资源，人口和菲律宾的未来：一个实例的研究报告》，《世界资源研究所论文》第 4 期，1989 年 10 月。
10. B·格莱泽，“在绿色革命与生态发展之间的农业：走哪条路？”见于格莱泽编的《重访绿色革命》第 5 页。
11. 下面几段话中关于巴西的许多材料均来自 A·R·罗梅罗写的“巴西可选择的发展途径”，见于格莱泽编的《重访绿色革命》第 79—110 页。
12. 就是说，工人可能挨饿，但是他们没有钱去多买一点粮食。引起这里所使用的经济意义上的“需求”的是金钱，而不是人们的需要。
13. 我们关于南非的大量资料，是 1988 年在那里的一次广泛的旅行期间从各种不同的来源搜集到的，其中包括家庭计划生育工作者，专业生物学家，野生动物专家和环境保护学家提供的资料。南非必须尽快地结束种族隔离状态，开展合作运动，努力建设一个承受得住的社会，否则，南非很快就会发现自己被环境问题——各种社会问题中的头号问题——所压垮。
14. 这里和本章所用的“吨”都是公吨，等于 1000 公斤，或 1.102 短吨（或英吨）*。就本书之目的而言，在长吨和短吨之间相差 10% 并不重要，而且往往会在估算的误差之中消失掉。
15. P·艾里奇，A·艾里奇，J·霍尔德伦合著的《生态科学：人

* 英制长吨 = 2240 磅 = 1.06 公吨；
美制短吨 = 2000 磅 = 0.907 公吨。——译者

口，资源，环境》(旧金山弗里曼出版社，1977年)；关于各渔场的产量数据来自联合国编的《1983—1984年统计年鉴》(纽约联合国)；世界资源研究所和国际环境与发展研究所合编的《1988—1989年世界资源》。

16. 那是1989年5月；她究竟是否正确，以后几年应当得到证实。向我们提供资料的人希望隐姓埋名，因为怕冒犯当地人。阿拉斯加对一切采掘工业都竭力支持，这是为了石油而出卖自己的精华的一个州。幸好这个美丽的州现在出现了一个苗头，逐渐认识到目前本州的经济是支撑不了很久的。
17. 请注意一下你那个地方有多少餐馆供应“变黑了的”鱼类菜肴，你就可以随时掌握渔业情况的线索。当味道较好的鱼类捕捞得过度的时候，捕捞味道越来越差的鱼类的趋势看来必定会继续下去(人们为味道较好的鱼类要多付些钱)。餐馆都有一个办法处理味道不好的鱼类，就是把许多佐料和酱油盖在鱼上。这样，你就尝不出鱼味。
18. 国家海洋局副局长杨文鹤(音)，引自K·福雷斯捷“中国的绿化在减退”第53页。

第五章 农业生态

1. 传到每一平方码地面上的太阳能平均量约为145瓦。这些太阳能只有一半左右蕴藏在植物可以利用的部分太阳光谱之中，而这些植物实际上利用的只是这个平均数的1%左右。我们假设农作物可集聚太阳能的比率约为每平方码2瓦，超过农作物本身维持生命的需要，而且全年都可这样做(这是最乐观的设想)。比较而言，一个普通人为维持生命进程所需要的能量约为120瓦。如果一个人可以汲取农作物可获得的能量的5%，以供他或她维持生命的进程，那么，每一平方码

农田上的农作物就能提供 0.1 瓦 ($0.05 \times 2 = 0.1$)。按此计算, 每 1 英亩农田可养活 4 人, 2.5 英亩农田可养活 10 人左右, 1 平方英里农田就可养活 2600 人。*

- **2. 对一般读者来说, 迄今为止写得最全面最好的一本关于气候如何起作用 and 意味着什么的书, 是 S·H·施奈德和 L·隆德合著的《气候与生命共同进化》(旧金山西埃拉·克拉伯图书公司, 1984 年)。
3. 对气候/天气预测的准确程度现在仍然有争论, 部分原因是气候/天气系统中存在混乱状态。
4. “制止沙漠化行动计划的财政经济情况面面观”, 系 1977 年 8 月 29—9 月 7 日在肯尼亚首都内罗毕举行的联合国关于沙漠化问题会议上提交的论文。
5. 环境质量委员会和国务院《致总统的全球 2000 年报告》(1980 年) 第 2 卷第 279 页。
6. 引自“各种观点”一文, 见于《共同生存》杂志 1988 年秋冬号。还请参看“苏联在咸海地带规划的水稻田”, 见于《新科学家》杂志, 1989 年 5 月 20 日。
7. M·S·斯旺米奈萨写的“全球农业处于十字路口”, 见于《1988 年地球: 变化中的地理前景》第 316—329 页 (首都华盛顿全国地理学会, 1988 年)。
8. 从技术上说, 经济制度过分依靠大折扣率, 不可能把这样一些长远的因素考虑进去。从标准经济学的观点来看, 以家庭

* 1 英亩 = 6.07 市亩; 2.5 英亩 = 15.17 市亩;
1 平方码 = 0.836 平方米; 1 平方英里 = 2.59 平方公里;
1 英亩 = 4047 平方米。

** 1 英亩 = 6.07 市亩; 2.5 英亩 = 15.17 市亩;
1 平方码 = 0.836 平方米; 1 平方英里 = 2.59 平方公里;
1 英亩 = 4.047 平方米。——译者

- 为经营单位的农民有“非经济的”各种理由来保护土壤。例如，他也许希望把他的农场留传给孩子，并使农场要像他继承来的时候那样丰产（或产量更高）。
9. 国际应用系统分析研究所（IIASA）“在丰收中挨饿”，《选择》杂志第1—2期（1987年）。
 10. 联合国粮农组织（UNFAO），联合国人口活动基金会（UNFPA）和设在奥地利的国际应用系统分析研究所（IIASA）。合写的《发展中世界的土地供养人口的潜力》。见于1982年在意大利罗马发表的《关于未来土地资源规划的技术报告》（FDA/INT/513）。研究者们利用1975年的数据作基线，试图把发展中国家的土壤和农作物的潜在产量同人口预测方案的详细资料结合起来，测定2000年以后粮食——至少从潜力来看——究竟能否自给。
 11. W·V·C·雷德，J·N·巴恩斯，B·布莱克韦尔德合著《资助的成就：一批能持续的发展工程》（首都华盛顿环境政策协会与全国野生动物联合会，1988年）。此书叙述了为建立能持续的农业援助项目而作出的取得成功的努力。
 12. S·R·格莱斯曼，E·加西亚与M·阿马多尔合写的“在热带农业生态系统的管理中应用传统农业技术的生态基础”，见《农业生态系统》杂志第7卷第173—185页（1980年）。
 13. 他们都是老兵，要求国会在他们需要的时候帮助他们，加快支付1945年到期的退伍军人津贴。
 14. K·哈特，“农业发展现状”，见《西非农业的政治经济学》第10页（剑桥大学出版社，1982年）。
 15. 国际人道主义问题独立自主委员会，《饥荒：一场人为的灾难？》（纽约文太吉图书公司，1985年）。
 16. 生物技术的工艺方法是多种多样的，包括细胞培养（尤其是无性繁殖，使培养遗传性状一致）、细胞组织培养、细胞合

- 成、发酵、人工授精、胚胎移植、人工选择、遗传工程等。
17. 关于这个问题和农作物遗传工程的简明、中肯的论述，请参看 P·H·黑文，R·F·艾弗特与 S·E·艾科恩合写的《植物生物学》第 4 版（纽约沃思出版社，1986 年）。这本书是关于一般植物的宝贵资料集。
 18. 生产均匀一致的优质玉米植株的能力，取决于使每一代植株在田间成为选种产生的两个不同品种之间的杂交产物。为了做到这一点，种子必须不是玉米植株自花授粉的产物。原先做到这一点的办法是用手摘掉穗状雄花（这是产生花粉的结构）；如今做到这一点的办法是利用遗传性状决定的雄性不育技术。植株自花授粉的现象被消灭，但是，对品种的遗传构成成分应加以操纵，以便由一种植株的花粉所产生的精子可以使另一种植株的胚胎受精，产生出能够生长发育的杂交种子。遗憾的是这个杂交过程有一个副作用：这种农作物的遗传性状完全一致，所以容易受到病源体和害虫的袭击。
 19. A·H·贾迈勒，“新的生物技术在第三世界受到社会经济的冲击”，《关于发展的对话》杂志 1988 年第 1—2 期第 5—8 页。
 20. 全国科学院/斯密斯逊尼学会 1989 年 5 月 3 日在首都华盛顿召开的关于全球变化问题讨论会上的讲话。还请参看“复议世界粮食前景”，见《1989 年世界状况》第 49 页。

第六章 全球生态系统的健康状况

1. 要进一步了解生态系统的贡献，请参看 P·艾里奇与 A·艾里奇合著的《物种消失的原因与后果：灭绝》（纽约兰登出版社，1981 年）。
2. 为详细了解人类在进化过程中对长远趋势注意不够的原因，以及今后应当怎么办，请参看 R·奥恩斯坦和 P·艾里奇合著

的《新世界，新思想》(纽约双日出版社，1989年)。

3. 在可供选择的办法中，环境保护是迄今为止最有益于环境健康也最易行的。采取适当的物质刺激，我们相信，在15年左右就可转变局面。
4. 据K·福雷斯捷在“中国的绿化在减退”一文中报道，广东中山大学的哲学教授何保川(音)断定，为了逃避一对夫妇只生一个孩子的政策，许多家庭不去登记生下的孩子，以致11亿人的标准数字已经打了折扣。见1989年7月1日《新科学家》杂志第53页。
5. 中国在1987年烧掉的煤炭约为6.5亿吨，占全国能耗总量(大约相当于8.5亿吨煤)的四分之三。政府的官方计划是到2000年每年消耗的能量大约相当于14—15亿吨煤，那时煤在能耗总量中所占的比例要比现在更高一些。1985年，美国消耗的矿物燃料向大气中排放的碳约为12亿吨(二氧化碳的散发量通常是用碳的吨数来衡量的)；中国排放进大气中的碳略多于5亿吨。如果美国今后不增加碳的排放量，中国很可能在本世纪末赶上美国的碳排放量。这个信息的基本来源是斯蒂芬·迈尔斯编的《1988年6月22—24日在中国南京举行的中国能源市场和今后能源需求专题讨论会记录汇编》，劳伦斯·伯克莱研究所出版(该书可向美国商业部全国技术情报所购买，地址弗吉尼亚州斯普林菲尔德市，邮码VA22161)。有趣的是据这个专题讨论会上预测，中国的汽车在1985年为320万辆，到2000年将增至1300万辆。核能技术研究所陆英中(音)教授在1989年显然尚未发表的论文“关于中华人民共和国二氧化碳问题的几点评论”中看得更远。他对2025年的用煤量作了预测：在“核动力少”的情况下，用煤26亿吨”在“核动力多”的情况下，用煤17.5亿吨。所以，中国计划到2025年排放的二氧化碳显然比美国能够抵消的数量还多。

这里顺便说一下，中国在 1985 年拥有的煤储藏量为 7800 亿吨，约占全世界煤储藏总量的三分之一。在煤的供应变得相当紧张之前很长的时间里，全球变暖显然会抑制中国的用煤量。

6. 关于人口、煤和二氧化碳的材料，来自 P·艾里奇与 A·艾里奇合写的“富国怎么能拯救穷国和他们自己：全球变暖的教训”，见于正在印刷中的由印度塔塔能源研究所主办的 1989 年 2 月 21—23 日在新德里举行的《关于从发展中国家看全球变暖和气候变化的前景问题会议记录汇编》。
7. 当然，这个预测也是乐观的，它假设印度会有办法避免因饥饿、疾病或社会停顿而引起的死亡率大幅度上升。在我们看来，这是极不可能的事情。
8. 每年由于砍伐森林而进入大气层中的碳约达 10—30 亿吨左右。对比之下，每年由于燃烧矿物燃料而散发出来的碳约达 55 亿吨左右。现在对砍伐森林增加大气层中含碳量的估计数是有相当争论的。
9. 因为土壤贫瘠和易于流失，农作物病虫害，霍乱和其它各种热带疾病，农场信贷不足，对农业缺乏正确合理的忠告和支持。
10. 李锦昌、孔凡文、何乃辉（均译音）与 L·罗斯合写的“价格与政策：改善中国林业资源状况的关键”，见于 R·雷佩托与 M·吉利斯合编的《公众政策与滥用森林资源》第 211 页。
11. 据福雷斯捷“中国的绿化在减退”一文报道。随着火灾传来的信息应归功于他和其他的林业专家。*
12. S·波斯泰尔，“从全球看热带灾难”，《美国森林》杂志 1988 年 11—12 月号。依据联合国粮农组织（FAO）估计，1980

* 这里指的是 1989 年中国东北兴安岭特大火灾。——译者

年几乎有 12 亿穷国的人在砍柴。木柴砍得快，生长慢；到 2000 年，发展中国家将有半数人缺柴。在许多地区，妇女儿童花费大量时间寻找木柴，这使她们无法进行其它生产活动。她们的饮食也受到影响，因为她们以快速蒸煮的谷物和薯类代替了营养较好的慢慢蒸煮的豆类食物。

13. 除非在一片旧的土地耗尽的时候，人们能迁移到新的土地上去，这一论点才站得住。有一项新的研究成果表明，这种破坏过程所得到的报酬甚至比相当短期内持续利用的报酬还要少，尽管这项研究成果中有些估计可能过分乐观（W·布思，“对雨林的研究给我们带来希望”，1989 年 6 月 29 日《华盛顿邮报》；C·彼得斯，A·金特里和 M·门德尔松合写的“对亚马孙河流域雨林的评价”，《自然界》杂志第 339 卷 655—656 页，1989 年 6 月 29 日。
14. 这种情况长期被农村中少数反动的人操纵，这是由于选区划分得不公正造成的。
15. 工业界声称森林会重新生长起来，他们显然没有认识到，许多植物的生长需要森林的小气候环境，而且动物不可能进入生机暂停的地方等待森林的恢复。
16. 与其“吃老本”，不如在产量可以持续的基础上收获，其经济上的理由已在本章第二节中论述过了。至少在一种情况下，这家股份公司正受到压力，要求它付清接管木材公司时用过的旧债券。
17. 要了解全球性森林政策概况，请参看 R·雷佩托与 M·吉利斯合编的《公众政策与滥用森林资源》（剑桥大学出版社，1988 年）。
18. 天然的泥塘、沼泽和白蚁的气息，也是沼气的主要来源。
19. 据估计，牛放屁时产生而进入大气中的沼气几乎达 1 亿吨（F·波尔斯，“沼气：隐蔽的温室气体”，1989 年 5 月 6 日

- 《新科学家》杂志)。一头牛产生的沼气等于一个人的 700 多倍，所以，沼气与人口增长的最明显的联系并不要紧（请参看 P·J·克鲁特森，I·安塞尔曼与 W·塞勒合写的“家畜和人类产生的沼气”，《大地女神》第 388 卷第 271—280 页，1986 年）。
20. 温室气体散发的程度和气候体系对它的反应速度反复无常，无法确定。预测到 2050 年，平均升温多则华氏 9 度，少则华氏 0.65 度，在这界限之外的变化机会约为 10%。变化幅度超过长期平均的自然变化速度 10—60 倍左右的机会是一半对一半。请参看 S·H·施奈德著的《全球变暖》。
 21. S·H·施奈德，“温室效应：科学的根据和政策的实质”，1988 年 9 月 27 日在美国众议院内陆与海岛事务委员会关于水和动力资源小组委员会面前的证词。
 22. 根据迄今作过的所有研究工作（其中许多研究成果在施奈德著的《全球变暖》一书中概括得很好），情况将十分复杂。
 23. 可参看 D·林肯，D·库维特与 N·西翁内特合写的“昆虫类食草动物对生长在二氧化碳丰富的大气中的寄主植物的反应”，柏林《生态学》杂志第 69 卷 556—560 页（1986 年）；D·林肯与 D·库维特合写的“碳的供应量对于变异化学药物的分配和毛虫的薄荷糖消耗量的影响”，柏林《生态学》杂志第 78 卷 112—114 页（1989 年）；E·法杰，M·鲍尔斯与 F·巴萨日合写的“二氧化碳丰富的大气对植物与昆虫类食草动物相互作用的影响”，《科学》杂志第 243 卷第 1198—1200 页（1989 年）。
 24. 我们没有把 1989 年提高机动车辆燃料效率标准（提高效率很少，而且为时过晚）看得怎么重要，尽管这至少是在正确方向上迈进了一步。
 25. 在某些地区，新的潮湿土地毫无疑问最终将代替旧的潮湿土

地，但是，它们的形成速度可能远远地落后于被淹没的速度。不仅如此，许多沿岸地区可能已被城市、公路、农场等等占据，不容易转变成沼泽。

26. 在国际应用系统分析研究所 (IIASA) 形成的一个粮食模式 (1987 年《选择》杂志第 1—2 期) 断定：较低的粮价消灭不了饥饿，但是，“各种高价方案引起的挨饿人数更多，尽管实行高价方案的结果会使发展中国家长期获得较高的粮食产量。”
27. 这时我们也有理论上的选择，即少吃家畜（尤其是那些用谷物喂养的家畜），利用现在专门种植饲料的土地为人类生产粮食。但是，这个“能保证不出问题”的办法肯定不是为了这个作用而“设计的”，而且这一办法完全行不通（我们相信，在穷人大量饿死的时候，富人将继续吃肉）。
28. 从技术上说，“酸沉淀物”是由于酸通过雨、雾、雪降到地上，然后变成干燥的沉淀物。
29. 酸雨的大量产生是对于向大气中在排放氧化硫和氧化氮的复杂反应。例如，为了解决地方性的污染问题，建起了高大的发电厂烟囱群，这样，地方性的空气污染就迅速转变成为区域性的酸雨降落的问题。在大气层的化学物质中，也会有重要的非线性现象。
30. 一个极端的例子是 J·哈特写的“中国青海省酸雨情况的调查”，见于《大气环境》杂志第 17 卷 403—408 页（1983 年）。在华北，空气中的灰尘往往把酸雨中和、抵消掉，但在华南，降落在十三个城市中的降雨量所含的酸碱度平均少于 4.5（据 J·施奈德“中国的一个寂静的春天”一文中报道，见 1989 年 7 月 1 日《新科学家》杂志）。在广东、广西、湖北等省（都在南方），雨中的酸碱度都在 4—4.2 之间（福雷斯捷“中国的绿化在减退”一文）。含有 4.5 左右酸碱

- 度的降雨量在纽约州北部阿第翁达克山脉的一些湖泊中曾对生物造成了极大的困难。这类酸雨对中国天然的水生动植物群落和水中栽培设施的影响取决于土壤的缓冲能力。
31. 酸性沉淀物损害生物体系的严重程度和这种损害出现的速度，在很大程度上取决于土壤的缓冲能力。如果生态系统中的土壤碱性很浓，在很长时期内这种损害可能显得很小。
 32. 气候体系如何起作用，第五章中已有叙述；在附录中也有更多的资料。还请参看 S·H·施奈德与 R·隆德合著的《气候与生命共同进化》（旧金山西埃拉·克拉伯图书公司，1984 年）。
 33. 氯氟烃（CFC_s）若不受到控制，其危害之大在下一个世纪可占全球变暖幅度的四分之一（施奈德《全球变暖》）。
 34. M·A·F·卡桑斯，“生态学与沙漠化的管理”，见于 H·J·德布利吉编的《1988 年地球：变化中的地理前景》第 198 页（首都华盛顿全国地理学会，1988 年）。联合国环境方案，《执行制止沙漠化行动计划进展情况的总评价》，联合国环境方案执行委员会执行主席的报告，1984 年 9 月 12 日于内罗毕。
 35. 国际人道主义独立自主委员会，《蚕食的沙漠：人类失败的后果》（伦敦泽德图书公司，1986 年）。
 36. D·弗格森与 N·弗格森，《圣牛在公共水槽边》。美国西部放牧过度，并无重要的人口因素，因为出产的牛肉数量相当少，到不了饥民手里，甚至把热带森林开垦为牧场的压力也有所减轻。正如这本优秀的著作表明的那样，这主要是从参议员到官僚们贪婪、愚蠢、无知又无能的真相报道。
 37. 南部非洲发展协调会议（SADCC），《农业：走向 2000 年》（联合国粮农组织 1984 年在意大利罗马发表）。
 38. 美国佛罗里达州南部埃弗格莱兹沼泽地受到威胁为时已久；请参看 J·哈特与 R·索科洛合写的“埃弗格莱兹：佛罗里达州南部荒芜与繁茂相对的土地开发”，见于 J·哈特与 R·索科

洛合编的《坚韧的地球》第 181—202 页（纽约霍尔特，莱因哈特与温斯顿出版社，1971 年）。

39. 一种普通的大苍鹭，极富特色，颜色纯白，生长于佛罗里达州南部。
40. 约翰·哈特，个人通讯。淡水当然浮在咸水上，所以，咸水浸入，意味着地下水库更浅。
41. 美国人口调查局，《美国统计摘要：1982—1983 年》（第 103 版；1982 年首都华盛顿）。据说中国的汽车数量到 1985 年已增至 320 万辆。
42. 这些估计的依据是世界资源研究所（WRI）和国际环境与发展研究所（IIED）合编的《1988—1989 年世界资源》中的统计数字（纽约基本图书公司，1988 年）。请注意，在这声明中的假设条件包括：婴儿长大后利用能量的差别不变，一切国家技术上的变化将平行发展。这些统计数字也是非常粗略的估计，在穷国尤其如此。此外，能源利用所造成的损害很大一部分可能来自非商业性的能源利用（例如农业生产中燃烧的能源和个别家庭采集的木柴）。但这些都影响这一基本观点的正确性。

第七章 人口与公众健康

1. 纽约市的垃圾现在都拖运到中西部去；西雅图市正在协商，要把垃圾送到俄勒冈州东部去。
2. 我们都用泛指的术语，因为在这种情况下，没有一个单独的生产因素具有传统意义上固定不变的意思。
3. 报酬递减的相遇点会随着具体情况而有差异，但在大多数情况下，现在人类远远超过了这个相遇点。
4. 冲击 (I) = 0.67, 人口 (P) = 1.25, 富裕/消费 × 技术

(AT) = 0.54；如果人口仍旧为 1，那时冲击 (I) = 0.54。请注意，由于人均拥有汽车的数量增加，行车里程也随之增加 (A)；由于采用效率更高的发动机，带有优良的控制污染的设备，使技术因素 (T) 的影响显著下降。这意味着平均行车每英里所散发的废气已经下降 75% 左右，而富裕/消费 (A) 也许几乎提高了一倍，因此，富裕/消费 × 技术 (AT) 大致为 0.5。

当然，下降幅度因物质不同而有差异。例如，汽车废气中的含铅量已经下降 96%，一氧化碳仅仅下降 39%。这里举出的估计数均为整数，细微的尾数已删去 (M·魏斯科普夫，“一次应有的失败：净化空气法令不管用”，《华盛顿邮报周刊》，1989 年 6 月 19—25 日)。

5. 随着工业化农业而来的最大问题是这种农业一般无法维持，并给生态系统的健康造成严重的损害。20 年前人们首先广泛地认识到农药污染粮食，但现在的癌症统计数字并不能显示我们当中许多人当时的恐惧高潮。然而，从基本原则上说，我们仍然要建议通过一些严厉的法律，以控制农药的残迹，并且建议通过一项总政策，把人工合成的安全上有问题的许多合成化学制品的使用减少到最低限度。
6. A·克罗斯比，《哥伦布的交易：1492 年发现新大陆在生物上文化上的种种后果》(康涅狄格州韦斯特波特市格林伍德出版社，1972 年)。
7. A·克罗斯比，同上书和《生态上的帝国主义：900—1900 年欧洲的生物发展》(剑桥大学出版社，1986 年)。
8. F·布莱克，“海岛人口中的地方性麻疹：危及的社区规模及其对进化的含义”，《理论生物学杂志》第 11 卷 207—211 页 (1966 年)。
9. 有关某种不明确的天生抵抗力的存在是有争论的；它的作用

过程也尚未确定。然而，看来这很可能是在进化论基础上的一个重要解释，说明了同长期接触可能引起高死亡率的病源体的人比较，一些人为什么容易感染新的传染病，又为什么发病率死亡率很高。还请参看 T·A·科克伯恩“古代人口的传染性疾病”，《现代人类学》杂志第 12 卷第 45—54 页（1971 年）。

10. 梅毒是由密螺旋体属的苍白球螺旋体引起的；雅司疹是由它的非常密切的近亲 T·Perteneue 引起的。现在雅司疹主要局限于炎热潮湿地区。在较早的时代，当人们在冬天裸身或半裸身挤在一起烤火取暖的时候，雅司疹在欧洲是一种常见病。
11. M·伯内特与 D·O·怀特，《自然界的传染性疾病史》第 4 版第 122 页（剑桥大学出版社，1972 年）。
12. H·特明，“艾滋病病毒（HIV）* 是独特的呢？抑或只有差异？”《艾滋病杂志》**第 2 卷第 1—9 页（1989 年）。
13. 农业上的单一耕作是在大片地区只种植一种农作物。正如我们所见到的那样，人类现在日益接近“单一耕作”。
14. 这种疾病是靠蚊子传播的，臭虫也可能传播。此病引起严重的关节痛、头痛、发烧、腺体肿胀、发痒；但是，大约一周之后便消退，一般是完全康复的。这种病毒跟大约同时出现在刚果和坦噶尼喀（在坦桑尼亚）的另一种疾病“气亏甘尼亚” Chikungunya（ChiR）的病毒之间的关系，现在还不清楚。详情请参看 R·法因斯写的《灵长目动物的寄生虫病：对人类有关的猿猴疾病的流行病学与生态学》（伦敦魏登菲

* HIV 的全名是 *Humane Immunodeficiency Virus* 意为“人体免疫缺损病毒”，即艾滋病病毒。——译者

** 艾滋病的原文是 *Acquired Immune Deficiency Syndromes*，意为“后天性免疫功能不足综合症”，缩写为 AIDS，故按音译为“艾滋病。”——译者

尔德与尼科尔森出版社，1967年)。我们从此书中引用了关于“欧凉凉热病”(O'nyon-nyong fever)的许多资料。

15. 这样的死亡率对病源体造成一种十分强烈的淘汰性压力，使其变得不过于致命，多发性粘液瘤的病毒出现的正是这一情况(请参看F·芬纳，B·麦克奥斯拉，C·明斯，J·萨姆布鲁克与D·怀特合著的《病毒生物学》，纽约学术出版社，1974年)。当然，对造成淘汰性压力的病人来说，这一过程决不是舒服的。
16. 除了下面提到的那些以外，还有猴子的乙型病毒和几种新的出血热病毒。
17. “马尔堡病(青猴病)的新爆发”，1976年10月28日《新科学家》杂志第199页。
18. R·钱德拉，“营养，免疫与传染：目前的知识与未来的方向”，1983年3月26日《刺血针》杂志第688—691页。
19. 称作猿猴免疫功能不足的病毒。
20. 《艾滋病监控者》，“由于猴子的其它病毒使人明白了艾滋病病毒(HIV)的起因，法国人从野生的黑猩猩身上探索新的病毒”，见于1988年6月9日《新科学家》杂志第40页。
21. P·爱泼斯坦与R·帕卡德合写的“非洲艾滋病的社会性来龙去脉”，见于1987年1—2月号《科学为人民》杂志第10—17页，在此文中可以找到用广泛的文献说明艾滋病可能起源于非洲的论述。现在完全不明白这篇文章中的推测是否正确，但是，它使人对这一问题的复杂性有所认识。另请参看M·A·贡达写的“艾滋病的自然史”，见1986年第5期《自然史》杂志第78—81页。
22. 人们对艾滋病的传播进行了谴责，围绕着这一问题的许多方面展开了有趣的论述。请参看雷内·萨巴捷写的《谴责他人：偏见，种族和全世界的艾滋病》(伦敦帕诺斯学院，1988

- 年)。
23. W·朗杰,“黑死病”,见于1964年2月《科学的美国人》杂志。
 24. 像其它一切核糖核酸(RNA)*病毒一样。
 25. B·腊德, G·达比与 D·李奇曼合写的“对延长治疗期分离出来的抗艾滋病药叠氮胸苷(AZT)的敏感性已减弱的艾滋病病毒(HIV)”,《科学》杂志第243卷第1731—1734页(1989年)。
 26. F·芬纳, B·麦克斯兰, C·明斯, J·萨布鲁克与 D·怀特合著的《病毒生态学》第2版(纽约学术出版社,1974年)。
 27. 这可用病毒品种差别以外的因素加以解释,例如性病的发生率较高,性病的损害帮助艾滋病病毒的传播,男性切除包皮的较少,女性切除阴蒂的较多。
 28. 请参看 N·克赖杰,“非洲艾滋病的流行病学”,1987年1—2月号《科学为人民》杂志第18—20页; S·金曼,“艾滋病案例在非洲又增加了十倍”,1988年9月22日《新科学家》杂志第20页。对下层社会检查艾滋病起源的论述,请参看 R·萨巴捷等人合写的《谴责他人》。
 29. M·约翰,“艾滋病病毒在发展中国家传播的一个模式”,(1988年),手稿。
 30. J·H·卡利科特,“由于游离生活的哈氏虫属(等棘变形虫)纳氏虫属引起的变形虫属脑膜瘤型脑炎”,见《美国临床病理学》杂志第49卷(1968年)第84页。
 31. T·丹尼尔斯与 R·法尔科合写的“莱姆病发作”,《自然史》1989年7月号。
 32. K·沃伦,“一种未被征服的寄生虫的危险旅程”,1974年5

* RNA全名为 Ribonucleic Acid, 核糖核酸。——译者

月号《自然史》。

33. B·康芒纳，“贫穷产生人口过剩而不是相反”，《壁垒》杂志 1975 年 8—9 月号。
34. 往往不平等的是环境卫生的质量和医疗保健的可获得性。日本非常拥挤，东京的人口密度高得出奇，可是公众保健措施好，因病死亡率很低。
35. 联合国人类新拓居地研究中心（UNCHS），《1986 年全球人类新拓居地情况报告》（牛津大学出版社，纽约，1986 年）；世界资源研究所（WRI）和国际环境与发展研究所（IIED）《1988 年—1989 年世界资源》（纽约基本图书公司，1988 年）。
36. 近来城市规划者已经缩小了对巴西圣保罗市 2500 万人的预测——请参看 E·鲁宾逊“观望第一世界和第三世界”，1989 年 7 月 10—16 日《华盛顿邮报周刊》。
37. R·韦因特罗伯，“孟买——一个极小地方的地狱”，1988 年 12 月 19—25 日《华盛顿邮报周刊》。
38. E·贺灵斯，“衰退中的美国：在里根遗产下面”，1989 年 5 月 8—14 日《华盛顿邮报周刊》。
39. 1988 年由人口零增长组织执行。
40. 对各项判断的标准评价如下：就人口变化而言，人口迅速增长或缩减的城市，算作不大理想的住地，人们愿意住在人口相对稳定的城市；

拥挤程度是按人口调查局划入“拥挤”一类的住房单位的百分比来衡量的；

教育程度是按小学生平均开支和读完高中的成年人在人口中的比例来衡量的；

暴力犯罪是按每 10 万人口的这类犯罪率及其变化来衡量的；

社区经济状况是按失业率和穆迪公司*对城市市政债券的估价来衡量的；

个人经济状况是按家庭与个人低于贫困线的百分比和1979—1985年之间人均收入的变化情况来衡量的；

生育数对不满20岁的妇女来说是另一项标准。

环境质量的一般标准则有四项：空气质量（按照美国环境保护局的标准），危险的废物（危险物的数量或潜在的危险场地）；地下和地面的水质（美国地质勘探局对水质的评定），污水处理（环境保护局对污水处理质量和处理能力的报告）。

41. 这些因素之间无疑存在着复杂的互相影响，人们可能永远无法充分地把它们弄清楚。人口变化，贫穷，缺乏教育，可能是引起变化的可变因素；它们之间的互相影响的程度还有待于仔细研究。十多岁的未成年人怀孕，当然是人口增长的一个因素，因此，也是使城市扩大的一个因素。
42. 美国人口增长与美国未来委员会，《人口与美国的未来》第6卷（首都华盛顿美国政府印刷局，1972年）。

第八章 人口，增长主义和国家安全

1. H·乔治，《进步与贫困》第4版第141页（纽约双日出版社，佩奇出版社，1902年）。此书原来早在20年前就已出版，乔治的话当时是针对约翰·斯图尔特·穆勒**所作的一种马尔萨斯学派的主张而发的。

* 穆迪公司是一家调查商号信用的公司（Moody）。——译者

** 约翰·斯图尔特·穆勒（John Stuart Mill, 1806—1873），英国哲学家，经济学家和逻辑学家。——译者

2. L. 格兰特所引用，“老人太多呢，还是美国人太多？关于养老金恐慌的思考”，1988年7月全国人口增长讨论会。博尔丁本人是一位非常杰出的经济学家，他的经典性论文“地球这艘未来宇宙飞船的经济状况”，见于H·贾勒特编的《经济增长中的环境质量》（巴尔的摩市约翰·霍普金斯出版社，1966年），这是主修经济学的每个学生读完生态学课程之后应当立刻读的文章。
3. 本章中出现的对这一论点和对人口增长的其它许多论点的一个新的资料来源是B·瓦滕伯格著的《生得少》（纽约法洛斯出版社，1987年）。另请参看J·劳赫，“以小孩作资本”，1989年8月号《大西洋月刊》。
4. 人口学家讲到“赡养与受赡养比例”，即被确定为生产性年龄的15—64岁的人口比例。美国在1945—1985年间，这一比例都在61%—66%之间波动，觉察不到它对经济的影响。如果今后人口出生率变化不大，预计到2010年，这个比例会升为69%左右，然后到2050年，又会降为63%。这些数字的来源是L. 格兰特写的“老人太多呢，还是美国人太多？”
5. 亚当·斯密*的早期追随者，经济学家戴维·李嘉图**和约翰·斯图尔特·穆勒发展了比较利益的理论，说明自由贸易的好处，但这种自由贸易有一个假设条件（正如李嘉图指出），即人们不愿离开自己出生的国家，不愿使自己受陌生人的法律约束。人们的这种不愿情绪会“制止资本外流”。这些先驱者决没有

* 亚当·斯密（Adam Smith, 1723—1790），英国苏格兰经济学家，古典政治经济学的代表，从人性出发，研究经济问题，主张经济自由放任，反对重商主义和国家干预，主要著作有《道德情操论》、《国富论》。——译者

** 戴维·李嘉图（David Ricardo, 1772—1823），英国经济学家，古典政治经济学的代表，主张自由贸易，反对谷物法，提出劳动价值论，主要著作有《政治经济学及赋税原理》、《论农业的保护》等。——译者

想象到资本会变成流动的东西。他们想象不到美国的一家电视机制造商会在台湾建立车间，利用那里的廉价劳动，或者台湾的一家制造商为了同样的理由会把他的资本和技术专长迁移到孟加拉去。他们不知道会出现一个跨国公司的世界，在那里，企业内部的转移会带有国际性。现代经济学家对这种陈旧的逻辑上的比较利益论点十分钟爱，以致看不到这种论点的基础，即资本的不流动性，已经土崩瓦解，其结果是绝对利益日益发挥主导作用。

深入地论述这一问题的是 H·戴利与 J·小科布合著的《为了共同利益：改变方向，面向公众、面向环境和一个能持续的未来》（波士顿市培根出版社，1990 年）。对地球的经济制度状况感兴趣的一切人来说，这本书是非读不可的。它并不反对国际贸易，而是大力提倡国家之间的平衡贸易，不是个人之间跨越国界的自由贸易。

6. “稳定状态与增长经济学：下一个世纪的问题”，1989 年 2 月 1—3 日斯坦福大学胡佛协会关于人口、资源与环境会议上宣读的论文。
7. 尽管这段论述是针对美国的，我们必须指出，在穷国中智力的浪费更大得多，那里数以百万计的儿童因营养不良而智力迟钝，很少有或根本没有受教育的机会。
8. 正如爱德华·阿比过去常说的那样。我们想念起他就觉得难过；他的最后一本书是《蠢人的进步》（纽约亨利·霍尔特出版社，1988 年），那是一部长篇小说，触及我们在此书中所论述的许多问题，很有说服力。
9. 戴利的著作都是建立在约翰·斯图尔特·穆勒、肯尼斯·博尔丁和尼古拉斯·杰奥尔杰斯库·罗根奠定的基础上的。例如，请看戴利著的《稳定状态经济学：生物物理平衡与道德发展的经济学》（旧金山弗里曼出版社，1977 年）；还有戴利与小科

布合著的《为了共同利益》。戴利的光辉著作都是生态经济学的最好入门书。

10. 伦塞勒科技大学的约翰·高迪和南密西西比大学的约瑟夫·福格尔的著作一直使我们感到高兴。可悲的是一些最有声望的大学经济系往往是最脱离实际和最教条主义的。资源经济学家懂得这里论述的许多问题，但对整个专业却没有什影响。
11. R·雷佩托，W·马格拉思，M·威尔斯，C·比尔与F·罗西尼合著的《浪费资产：国民收入帐户中的自然资源》（首都华盛顿世界资源研究所，1989年）。
12. 进一步从技术上说，主要的经济问题应该是：各种不同的经济代理人对生态系统起作用的冲击引起的社会代价，现在都是外在化的；怎样使这种代价内在化，以使代理人能对“真实的”代价作出反映呢？倘若能适当地做到这一点，经济体系的规模便可能自我调整，以便让生态系统的服务作用基本上不受损害。
13. W·贝克曼，“经济学家，科学家和环境的大灾难”，伦敦大学学会开幕演讲（未发表）。
14. J·帕森斯，《人口谬论》（伦敦艾莱克/彭伯顿出版社，1977年）。这本优秀著作中含有许多与本章有关材料。
15. 当然，这涉及人均经济增长数。
16. 要了解更详细的论述，请参着P·艾里奇，A·艾里奇与霍尔德伦合著的《生态科学》。几千年来，实际上已经有了经济增长与萎缩交替的模式，而不是持续增长。例如在英国南部，建筑工人的工资购买力在1500年就高于1850年。
17. 一个国家的国民生产总值是它的商品和服务行业的每年总产值。这是一个方便的经济指标，但是，人均国民生产总值却不幸地往往与生活质量的指数混淆起来。主张用人均国民生

产总值来衡量生活质量（如有些人所做的那样），就会作出一些与文化紧密相联的价值判断，并且会断定一般美国人的生活质量等于一般新西兰人的2倍，等于一般哥斯达黎加人的10倍。这等于要求人们相信，现在一位洛杉矶的居民比一位美国的“开国元老”*或一位澳洲丛林中的居民或一位接触欧洲文化之前的爱斯基摩人的生活好100倍。只有那些把生活质量主要和鸡毛蒜皮的小玩意儿的数量等同起来的人才会持这种看法。

18. 从技术上说，这个信念容许经济学家认为我们可以永远生活在一个贴现率很高的世界上。
19. H·巴尼特与C·莫尔斯合著的《限产与增产：国家资源可获得性的经济学》第11页（伦敦，巴尔的摩，约翰·霍普金斯大学出版社，1963年）。
20. 最终同质甚至会消灭原子之间的区别。
21. 如此“成功的”替换所付出的最终的社会代价和环境代价基本上是未经测算的，它们总有一天会给我们一个完全不同的思考问题的方法——极大地阻碍我们通过对 $I = PAT$ 方程式中的 T 因子所做的工作来降低日益增多的人口对环境所造成的损害。纸张实际上是靠计算机节省下来吗？从我们附近一带的高速印刷机滚动的情况来看，你肯定证实不了这一点！当每个人的经济交易都储存在计算机里的时候，失去个人隐私的代价是什么呢？计算机可以使图书馆资料的储存更加方便，但是，计算机对使用它们的代价和方便又怎样呢？我们如何评价计算机在军事上的应用呢？尤其是如果计算机开始

* 美国的“开国元老”包括美国第一、二届总统乔治·华盛顿（Georgt Washington, 1732—1799年）年和《独立宣言》主要起草人、第三届总统托马斯·杰斐逊（Thomas Jefferson, 1743—1826年）等人。——译者

控制决策的时候（譬如美国或苏联一旦进入“发射警告阶段”战略姿态的时候就会出现这种情况），又如何评价计算机呢？我们自己是计算机的老用户，但这不一定说明计算机的好处超过了它们的代价；这个问题是复杂的。

22. P·艾里奇与 H·穆尼，“灭绝，替换和生态系统的服务”，《生物科学》杂志第 33 卷第 248—254 页（1983 年）。
23. P·艾里奇，“对替换的限制：总资源的枯竭和生态经济学的一个新范例”，《生态经济学》杂志第 1 卷 9—16 页（1989 年）。
24. 这里有一个例外，就是南非，那里被剥夺了公民权利的大多数人迫切需要经济增长。
25. 当然，那意思不是说不需要进一步的研究；更多的信息是迫切需要的，以使各种推荐方案协调得更好，我们的进步（或缺乏进步）也可受到检验。事情已经很明显，例如温室气体进入大气层的流量应当尽快地降下来，但是，为了促使我们对区域性气候变化的速度和方向作出正确的预测，为了对大多数有效的缓解气候变化的措施作出判断，增加更多的知识将是必不可少的。
26. 许多经济学研究生认识到，在这个领域里的提高需要强调这样一些有问题的练习，因此他们断定，“现在研究院的经济学教育正在使学生的兴趣越来越狭窄”。这句话引自两位经济学家合写的调查报告，即 D·科兰德与 A·克拉默合写的“造就一位经济学家”，见于《经济展望》杂志第 1 卷第 95—111 页（1987 年）。但是，这个调查报告在学生们关于阅读其它学科领域的著作对培养他们成为经济学家的重要性的意见中，却连生态学或其它任何生物科学都未列进学生的记分范围。不仅如此，得分最低的却是物理学。认为物理学十分重要的学生只有 2%，重要的有 6%，一般化的有 27%，而不

重要的竟达 64%。相当于永动机的观念仍然深深地埋藏在经济思想中，那是不足为奇的。

27. 对这一学科以及对其它学科之间研究工作的主要障碍是大学中的保守主义和高度官僚主义的机构。
28. 在 R·奥恩斯坦与 P·艾里奇合著的《新世界，新思想》（纽约双日出版社，1989 年）一书中，可以找到对此怎么办的一些建议。我们并不建议在这些年级讲授专门课程，因为大多数学校体系都未能在英语、数学、地理、历史、科学，甚至在我国的政府如何工作的基本知识方面培养学生获得适当的准备。如果学生连亚马孙在什么地方（或什么是亚马孙）都不知道，那么，讲授生物的多样性在亚马孙盆地的丧失就没有什么意义。
29. 尽管德国当时还在西方战线同法国人、英国人、意大利人和美国人（合计人口 2.2 亿左右，殖民地人口不算在内）打仗，德国却迫使俄国求和。
30. 尽管巨大的人口差距有利于盟国，日本却征服了中国的大部，摧毁了英国与荷兰在太平洋的实力，而且（暂时）使美国和澳大利亚财政告急。我们未将英国、荷兰和澳大利亚的人口加进去，因为他们的许多资源已经用于抵抗德国和意大利。要深入了解国家力量的各种基本要素，请参看 P·肯尼迪著的《列强的兴衰》（纽约兰登出版社，1987 年）。要迅速了解日本怎么能在珍珠港事件后开头那六个月内干得那么成功，以及山本五十六和其他一些人怎么会认识到美国和日本在工业上的力量对比预先注定了日本的失败，请参看 J·基根著的《英国海军部的代价》（纽约维金出版社，1988 年）。
31. 在东西方今日的大对抗中，人口数字算不了什么。苏联的人数超过了美国（1990 年苏联人口为 2.92 亿，美国人口为 2.51 亿）。然而，按大多数军事标准来衡量，苏联方面是较

弱的。北大西洋公约国家在技术上的能力比华沙条约国家强大。这个能力的差距对苏联军队本身也适用。苏联的武器不大精密，苏联地面部队的主要单位是由不讲俄语的少数民族部队组成的。苏联的许多步兵和装甲兵单位，普通士兵连看地图也没有训练过。（从苏联军队内部看一看这个问题，虽然会引起争论，却挺有趣。请参看 V·苏沃洛夫写的《苏军内幕》〔纽约麦克米兰出版社，1982 年〕。关于这个主题的其他重要图书有：A·科克伯恩写的《威胁：苏联军事机器的内幕》〔纽约兰登出版社，1983 年〕；还有 T·格维赛写的《苏联军事霸权的神话》〔纽约哈珀与罗出版社，1986 年〕）。

最重要的是俄国人不能肯定他们的各个卫星国的军队会为哪一方打仗。军事力量往往与其说是残忍手段的数量问题，更不如说是同盟军的质量问题。我们的参谋长联席会议已经反复作证，他们不会拿我们的军队去换取苏联的军队。因为实际上只要用二十多件核武器就可把苏联作为一个作战的实体消灭掉（要消灭美国大概需用同样数量的核武器），所以仅仅以色列就能有足够的军事力量使任何明智的苏联领导人不敢进攻他们。（空中加油的可携带核武器的以色列飞机，可以轰炸苏联南部的任何城市，以色列号称已经获得了中程弹道导弹，没有理由认为苏联为了摧毁以色列而愿意拿奥德萨和罗斯托夫之类的城市做交易。）

32. A·威斯汀编的《全球资源和国际冲突》（牛津大学出版社，纽约，1986 年）。
33. G·哈汀，“公地的悲剧”，《科学》杂志第 162 期第 1243—1248 页（1968 年）。
34. 哈汀所说的原有公地指的是没有划分为牧场的供人们共同使用的土地。充分扩大在公地上放牧的羊只数量，对每人的个人利益都有利，但合计起来就导致放牧过度，对一切牧人来

说都是一场灾难。

35. J·库利, “水的战争”, 《外交政策》第 54 期第 3—26 页 (1984 年)。
36. N·迈尔斯, “安全问题的环境因素”。米默斯, 迈尔斯对这些题目写得很多。还请参看他写的“人口、环境与冲突”, 见于《环境保护》杂志第 14 卷第 15—22 页 (1987 年)。
37. S·汉白格与 C·科格比尔合写的“历史上红云杉总数的下降与气候变暖”, 《自然界》杂志第 331 卷 428—430 页 (1988 年)。

第九章 猛烈碰撞, 呜咽啜泣, 出路何在?

1. 要了解有关核战争对大气层可能引起影响的早期叙述, 请参看 T·斯托尼尔著的《核灾难》(克利夫兰世界出版社, 1964 年)。P·R·艾里奇, “人口控制, 抑或霍布森的选择”, 见于 L·R·泰勒编的《英国最佳的人口》(伦敦学术出版社, 1969 年); P·艾里奇与 A·艾里奇, 《人口, 资源, 环境: 人类生态学中的问题》第 191—193 页 (旧金山弗里曼出版社, 1970 年)。

科学界近来作出分析的主要论文有:

R·科特, O·图恩, T·阿克曼, J·波拉克与 C·萨根合写的“核冬天: 全球多种核武器爆炸的后果”(以 TTAPS 研究报告著称), 见于《科学》杂志第 222 卷 1283—1292 页 (1983 年 12 月 23 日);

P·艾里奇, J·哈特·, M·哈韦尔, P·雷文, C·萨根, G·伍德韦尔, J·贝里, E·阿延苏, A·艾里奇, T·艾斯纳, S·古尔德, H·格洛韦, R·埃雷拉, R·梅, E·梅尔, C·麦凯, H·穆尼, N·迈尔斯, D·皮门泰尔与 J·蒂尔合写的“核战争对生物的长期后果”, 出处同上, 第 1293—1300 页。

最近的综合论述有：P·艾里奇，“核战争的生态学”，见于P·艾里奇与霍尔德伦合编的《卡桑德拉会议：资源与人类的困境》（得克萨斯州科勒吉·斯台兴市 A 与 M 出版社，1988 年）；A·艾里奇，“核冬天：复兴可能吗？”见于 J·小凯恩斯编的《恢复受损害的生态系统》第 2 卷（佛罗里达州博卡拉顿市 CRC 出版社，1988 年）。

对这些问题的论述，包括对一个社会遭受核攻击后的社会影响和经济影响的精彩论述，可以在大伦敦地区战争风险研究委员会的报告《遭受攻击的伦敦》中找到（牛津市比西尔·布莱克韦尔出版社，1986 年）。

自 TTAPS 研究报告之后，有一些自然科学的研究报告指出，气候的影响可能不像原来预期的那么严重。但是，最近的研究工作正在把钟摆推到另一个方向（例如，J·纳尔逊，“煤烟的烟分馏率：核冬天严重性的含意”，《自然界》杂志第 339 卷 611—613 页，1989 年 6 月 22 日）。这实际上关系极小，因为一场大规模的核战争对大气层的精确效果尽管仍然相当不可靠，但在可能范围内的任何地方都可把它解释为空前巨大的生态灾难和社会灾难。

2. S·康普编的《人口压力——对民主的威胁》（人口危机委员会，首都华盛顿第 19 街西北段 1120 号 550 室，邮码 DC 20036，1989 年）。

人口统计的压力采用的各项标志是：人口增长率，人口城市化率和劳动力增长率；年龄成分和异质性（主要的少数民族，宗教或语言的区分）。

政治稳定性的各项标志是 1962 年和 1989 年之间政府更换的次数，政治自由权（参与政治的过程），公民自由权（言论自由，集会自由，宗教信仰自由等权利），社区暴力（各集团之间的暴力冲突），受挫的期望（大致代表对就业的期望和机

会这两者之间的差距)。

由于这篇研究报告中涉及的大多数国家都是穷国，所以可能得出的结论仅仅说明贫穷引起不稳定。争论这个问题只能浪费时间，还是回到究竟是贫穷引起人口增长，还是人口增长引起贫穷的问题上吧。我们认为生活水平上升和人口逐渐缩减就会有助于政治稳定。

3. 在《人口炸弹》一书中，我们曾经试用过剧情说明的方法来论述事情的发展过程变化无常，即用有关未来的少量故事作为思考未来的辅助材料。那是一个错误。因为人们把那些剧情说明当作预言，有些人就断定，由于那几个故事没有“变成现实”，那本书的基本预言就错了。但是，那本书和那些剧情说明的全部目的当然是为了激励人们采取行动，防止出现那些剧情说明中所描写的那些事情（不幸的是正如我们已经看到的那样，为对付60年代后期的粮食问题所采取的行动大多数变成了短期的对策，这使长期的情况变得更加糟糕。）在这本书中我们无论如何必须避开剧情说明的方法。不过，如果某位评论家因为那本《人口炸弹》中设想的一些局面实际上没有变成事实而不认真看待这本《人口爆炸》，我们不会感到吃惊。活到老，学到老嘛。
4. 试看少数民族餐馆的大普及，以及在文娱节目、出报刊物、旅行节目、学习课程、博物馆等方面所显示的对别的文化的兴趣吧。当然，表现出最有欣赏力的只是人口中的少数，但这毕竟是一个开端。
5. 这个趋势不仅表现在加拿大、北爱尔兰、肯尼亚、印度、黎巴嫩这样一些地方，近来还表现在苏联——而且由于里根政府的鼓励而引起民权问题上的共识的局部丧失——也表现在美国。有着不同结构与价值观念但又互相联系的社会单位可能开始代替现在占支配地位的群众文化。这一趋势在美国表

现为有线电视网的多样化，几家全国电视网则作出了牺牲。世界上种族的重新分裂发生在资源缩减、环境恶化和普遍的经济越来越不平等的时代。种族的认同可以是力量的源泉，显然也可以引起冲突，除非受到明智的领导人细心的引导。把集团分裂开来的问题若缓和不下来，那条道路的结局很可能以文明社会分裂成为无数的小战区而告终。

6. 例如菲利浦王子 1989 年 3 月 17 日为英国广播公司“丁布尔比”讲座所作的演讲“离开土地生活”。还有他的演说与作品集《脚踏地球》（伦敦柯灵斯出版社，1988 年）。
7. 确实有几千人亲自写给我们或告诉我们，《人口炸弹》一书引导他（她）们把家庭规模缩小。不用说，这不是一个具有科学性的样板，但这使我们深信，那本书是有影响的。
8. 经济学家也许提出反对意见，认为建设大规模的公共交通系统花钱太多，因此往往行不通，理由是公交系统不会“自己付钱”。这恰好是另外一个例子，说明需要改变经济学家考虑代价的方法。应当同使用汽车造成的环境（和人类的紧张）所付出的高昂代价以及维护基础设施以便支持他们使用汽车所付出的代价进行比较。最近有人作了估算，今后一二十年仅仅为了修理和更换美国州际高速公路系统就要 6000 亿美元。为了修理纽约市维护得很差的那些桥梁，已经作过类似同温层那么高的预算。最后，经济学家的计算都是以假设汽油永远会很便宜为前提的。倘若把所有那些费用都计算进去的话，大规模的公共交通系统实际上会变得非常节约。

第十章 与人口有关的问题 及其解决办法（上）

1. 直到最近，爱斯基摩人的标准习俗认为杀人是危险的事；在

美国和中华人民共和国这样制度根本不同的国家中，现在仍然认为这是一个社会的补救办法。

2. R·奥恩斯坦与 P·艾里奇所著《新世界，新思想》一书对如何达到自觉进化的问题提出了一长串建议。
3. 在中国和印度已经广泛应用的一种促进小家庭的技术。
4. W·威斯鲍姆，“哥斯达黎加同高出生率作斗争”，《波普莱恩》杂志 1989 年 5—6 月号。
5. 请记住，自然选择的实质是有差别的繁殖；胜者比败者留下较多的子孙。
6. 最大限度的繁殖一般意味着使尽可能多的下一代子孙成长为具有生育能力的成年人。这未必要求一个妇女尽早地开始生孩子，并且尽可能生得密生得多。大家知道，那样的行为会对母亲的健康与生命增加危险，并且可以减少她一辈子生孩子的总数。孩子生得太早太密太多，危害孩子活到生育年龄；在这样的家庭中，婴幼儿的死亡一贯都比生孩子间隔得好的家庭高得多，即使在富裕的吃得好的家庭中也是这样。
7. 在总出生率等于或低于 1.4 的奥地利、卢森堡、原西德和意大利，不必进一步降低出生率。
8. 在 20 多年间，当布什担任共和党关于人口与地球资源特别工作组组长的时候，共和党特别工作组与他亲自讨论过这个问题。
9. 这段话引自布什为菲利普斯·彼得罗所著《世界人口危机：美国的反应》一书所写的序言（纽约普雷格出版社，1973 年）。整个文件表明了布什对这个问题的敏感，尤其是对那些反对讨论人口问题的清规戒律的敏感。
10. 意大利的人口还没有开始缩减；现在它的出生率为千分之十，死亡率为千分之九。如果它的平均完整家庭规模仍然这么低，不久它会加入西德和匈牙利的“人口负增长”行列。

11. 我们觉得这是不可能的，即在富裕国家中，在可预见到的将来，堕胎（合法的与不合法的）作为避孕的候补办法会统统消失掉。不过，像 RU486 这样一种堕胎药丸可能基本上满足目前的大部分需要。堕胎问题在穷国中复杂得多，尤其是妇女秘密采用堕胎药丸的地方。堕胎是妇女防止生育其丈夫想要的孩子的一个手段。在贫穷国家中大量减少堕胎而又要达到控制人口之目的，可能比在富裕国家中困难得多。
12. 你若有些生物学知识，你就会记得，精子和卵子都是人的生命周期的单倍期，其中每个细胞只含有一对染色体。从受精卵到成年人，我们都在二倍期中，而且大多数细胞都含有两对染色体。其中一对是从精子吸收来的，一对是从卵子吸收来的。二倍期给我们极深的印象，因为一切反堕胎者，生物学家，律师和政界人士都在这个阶段里面。然而，如果人们都像地衣（苔藓）一样，我们会认为“生命的开始”就是单倍期的开始。一片地衣的生命周期的主要部分，即常见的地衣植物阶段，就是单倍期。对于人的生命圣洁的辩论往往变得十分可笑，因为辩论者对基本的生物学知识懂得太少。
13. 就个人而言，我们赞成那句老话：“生活始于小孩子离家和狗死之时。”
14. 下一节的内容主要是我们在斯坦福大学法学院的同事约翰·卡普兰提供的。他是最深思熟虑的社会问题的法律分析家之一。尤其请看他的优秀论文“如果最高法院改变主意怎么办？”《斯坦福律师》杂志 1988 年秋季号。
15. 1989 年 7 月 3 日最高法院的判决中可能已经朝那方向走出了第一步，支持密苏里州的法律，禁止利用公共基金或公共设施进行堕胎，并对医生做晚期堕胎手术的能力加以种种限制。这一判决的主要结果只是使贫穷妇女堕胎更加困难，而对那些占多数的由法官代表的其他阶层出身的妇女则没有影

响。

正如理查德·科恩在 1989 年 7 月 10—16 日《华盛顿邮报周刊》上指出：“罗纳德·里根在他担任总统期间对穷人所表示的漠不关心的态度后来变成了最高法院的固定态度，这一点毫不足怪。每一个小小的障碍——每一张需要填写的表格，每一张需要批准的纸条，每一辆搭乘到另一个州的公共汽车——对穷人来说都是一座大山。”在本书出版之前，最高法院对堕胎的法律也许作出了进一步的改变。

16. S·亨肖与 J·西尔弗曼合写的“美国堕胎病人的特点和优先采用的避孕方法”，《家庭计划生育展望》杂志第 20 卷第 4 页（1988 年 7—8 月号）。
17. 这一节写完以后，美国发表了一篇精彩而又全面的关于研制和推广新避孕药物情况的概述，即 C·捷拉西写的“有苦味的女用口服避孕药”，《科学》杂志第 245 卷第 356—361 页（1989 年 7 月 18 日）。

第十一章 与人口有关的问题 及其解决办法（下）

1. 《人口控制的神话：一个印度村庄中的家庭、种姓和阶级》，是描写印度农民态度的一本好书，作者为马哈茂德·马姆达尼。这本书尽管对人口问题的了解不够广泛，但对印度家庭计划生育工作的失败却看得很透。
2. 要深入讨论有些人群众本质上比其他人群优秀这一神话，请参看 P·艾里奇与 S·费尔德曼合著的《种族炸弹：肤色、偏见和智力》（《纽约时报》，纽约《四角形》出版社，1977 年）。
3. “中国论人口问题”，见于《中国建设》第 23 卷第 11 期（1974 年），这个杂志是中国福利会用英文和其它几种语言出版的，

介绍中华人民共和国的官方观点。

4. 自愿的程度是一个有争论的问题。无疑存在着一些强制绝育的现象。这是难以评价的问题，因为社会已经决定，生过第二个孩子之后（或者生过第一个孩子之后，如果有人已经签约参加只生一个孩子的计划的话），就应当进行绝育。犯了规的时候，强制绝育就是惩罚。
5. 计算人均产值时，经济学家历来采用极小的除数。
6. 曲格平（音），“超过限度”，见于《地球监护》（《新科学家》杂志增刊）第34期第2页（1989年）。曲博士是中国环境保护委员会副主任和中国环境保护局局长。我们怀疑他对中国长期供养能力估计过高，但是，由于全国看来注定至少要增长一倍，所以这个观点可以争论很长时间。
7. J·哈特，《考虑天体上的一头牛：解决环境问题的教程》第216—223页（加州洛斯阿尔托斯市考夫曼出版社），这本书对一个孩子的家庭在中国的一些数学含意进行了探索。关于中国人口统计情况的大量资料，可在伦敦国际计划生育联合会出版的《人民》杂志第16卷第1期（1989年）中找到。
8. 这个趋势显然是朝错误的方向走，因为1989年的趋势是强迫怀孕的贫穷妇女生孩子，不管她们要不要。1989年10月布什否决为遭受强奸和乱伦之害的贫穷妇女提供堕胎服务的提案，这为最高法院在这方面的倒退行为埋下了伏笔。
9. 甚至用官方的数字。中国的一位学者——广东中山大学的何保川（音）教授认为，由于只生一个孩子的政策之故，出生人数有严重的瞒报现象，他认为1989年中国人口可能已达12亿人（据K·福雷斯捷“中国的绿化在减退”一文报道，见于1989年7月1日《新科学家》杂志第53页。）
10. 联合国《人口统计年鉴：历史的补充》（纽约联合国，1979年）。这是本章和下一章所用的1977年以前人口统计数据的

基本来源。

11. B·克罗塞特，“为什么印度仍然制止不住人口巨浪？”1989年7月29日《纽约时报》。
12. 根据“肯尼亚面临着越来越多的劳动力”一文中引用的数字，《波普莱恩》杂志1989年5—6月号。
13. J·佩莱兹，“节制生育侵袭人口稠密的肯尼亚”，1989年9月10日《纽约时报》。
14. 这些都是人口参考资料社根据官方统计的数字。但是，在第三世界大多数国家中，这样的统计资料是十分靠不住的，尤其是在非洲。例如，缪里尔·威尔逊博士1989年3月17日写给我们的有关尼日利亚进行人口调查的信中说：“关于数字统计的各种尝试都只是粗略的估计，在1亿人口或至少1.3亿或1.4亿之间的差异，取决于谁在进行估计。”
15. J·威克斯，“伊斯兰国家的人口统计”，《人口公报》第43卷第4期（1989年12月）。
16. 例如，请看彭尼·莱尔努克斯，“罗马教皇的蜘蛛网”，1989年4月10—17日《民族》杂志。僧侣统治集团历来是倒行逆施的势力，而许多神父个人则历来是支持个人权利和限制家庭规模的。
17. E·范德瓦勒与J·克诺德尔合写的“欧洲人口出生率的变迁：新的迹象和对今天发展中世界的教训”，《人口公报》第34卷第6期（1980年2月）。
18. 那是以混淆因果关系为依据的一种主张。在较发达的国家，能育率往往较低——或者说能育率和发展是一种“互相否定的关系”。但是，那意思不是说发展引起了人口出生率下降，也不是说中国最近十年间人口出生率下降是由于你亲自长大起来或者由于大气层中二氧化碳水平上升而引起的——即使中国的能育率与你的年龄及大气层中二氧化碳的集聚是互相

否定的关系。

关于人们观察到的发展水平同营养不良率及文盲率之间互相否定的相互关系，可以提出类似的论点。有许多狩猎—采集者生活的社会，例如澳大利亚的土著居民（像人们在别处可以找到的“不发达”社会一样），比在今天的美国可以见到的营养不良者吃的苦头还少。中国的文盲率大致和巴西一样高，虽然按传统的方法衡量，巴西大致比中国发达六倍。显然，依据经济学家所下的定义观察到的这样一些社会因素与发展水平的相互关系，很难就其内在机制方面告诉我们什么东西。

19. N·伯德索尔，“发展中世界的人口增长与贫穷状况”，《人口公报》第35卷第5期（1980年12月）。
20. P·莫尔汀与B·贝雷尔森合写的“1965—1975年发展中国家人口出生率下降的状况”，见于《家庭计划生育研究报告》第9卷第104页（1978年）；“妇女的地位，未来的关键”，见于《发展论坛》1989年5—6月号（依据联合国人口基金会1989年世界人口状况报告报道）。
21. 近来的研究报告证实，在发达国家中也存在这种影响。1989年美国有一个研究报告说，在美国，妻子如果受过教育，其丈夫可能比妻子受教育少的那些男人活得长，患心脏病少。
22. 依照原来的设想，按吉米·卡特的要求而发表的《致总统的全球2000年报告》（1980年）在全球发行之时，像这样的事情是下一步的事。罗纳德·里根企图把这个报告压下来。在写这本书的时候（1989年7月），没有迹象表明乔治·布什理解需要这样的计划。
23. 对长期被我们的慷慨大方的故事所欺骗的许多美国人来说，联合国经济合作与发展组织（OECD）的这些统计资料（引自1989年7月3日《基督教科学箴言报》）会使人十分吃惊。

那些慷慨的故事总是集中记录我们捐赠的绝对数量（每年几乎 100 亿美元）。关于日本的材料来源是 C·福瓦写的“日本的过剩物资往哪里去？”见于经济合作与发展组织《观察家》杂志第 158 期第 23—27 页（1989 年 6—7 月号）。

24. 这些“功能”有时也许需要牺牲掉。例如，由于禁止在塑性泡沫材料和冷却系统中使用氯氟烃（CFC_s），效率较高而又耐用的电冰箱不仅可能较贵，而且容积与其外部体积相对而言要小些。为了使社会前进，付出这点代价也许是必要的。
25. 请参看 D·海斯写的“修补，再用，回收：走向一个支撑得住的社会的首要步骤”，《世界观察论文第 23 集》（1987 年）。

第十二章 你能做些什么呢？

1. 《人口零增长通讯员》，1989 年 4 月。这数字只是基本生活费用，不包括畸齿矫正、夏令营或钢琴课程之类的费用。
2. 当然，这不适用于不是自愿而是由于离婚或丧偶而不得不单独抚养孩子的人；她们应当得到同情和帮助。
3. 请参看 H·布里兰写的“家庭结构与智力发展”，《个人心理学》杂志第 31 卷第 86—96 页（1977 年）；R·B·扎容克，“学业成绩的升降”，《美国心理学家》第 41 卷第 8 期 862—867 页（1986 年）；朱迪思·布莱克，《家庭规模与成绩》（伯克利加州大学出版社，1989 年）。
4. 非法移民进入美国的程度现在只是瞎猜而已，今后当然更不可靠。我们怀疑人口调查局预报的外来移民数字偏低，太乐观。如果我们能看到政府在解决移民问题方面采取更多的行动，我们也会倾向于乐观态度的，请参看 P·艾里奇，L·比尔德贝克与 A·艾里奇合著的《金门》最新版本（纽约怀德维犹图书公司，1981 年）。

5. “人口调查预言下一个世纪人口下降”，1989年2月1日《纽约时报》。
6. 你猜对了，我们那时正在写那本书。
7. 在我们的社会中，仍然有许多人相信智商测验是人类质量的最终标志，他们担心，如果聪明人约束自己的生育能力，这个社会很快就会变成笨蛋组成的社会。要了解最近重新出现的这种谬论的一个例子，请参看“笨伯的联盟”，1989年3月22日《新闻周刊》。
8. 我们的最大资料来源之一是由各种不同专长组成的朋友网。如果我们在能源政策方面有问题，我们知道伯克利加州大学的约翰·霍尔德伦会给我们提出中肯、没有偏见的答复。如果我们要核查气候变化方面的一个关键性的要点，我们就打电话给国家大气层研究中心的斯蒂夫·施奈德，他是在气候变化及其对社会影响方面的重要人物。如果我们需要核查一个人口统计数字，人口参考资料社的卡尔·豪伯是最有帮助的。加州大学弗雷斯诺分校的历史学家洛伊·比尔德贝克总是乐于对我们所写的内容提出严格的批评。还有心理学家鲍勃·奥恩斯坦，经济学家赫尔曼·戴利，我们在斯坦福大学共事的生物学家蒂姆和丽莎·丹尼尔，以及其他的许多朋友和同事，都同样帮助过我们。

当你把自己的生活奉献给努力设法详细记录人类困境的各种不同情况的时候，当你把这些记录编织成一个统一的整体，并加以分析和发表的时候，业务上的这种帮助和批评是必不可少的。当然，对一位过着另一种生活的有关公民来说，这是不必要的过多负担，但是，在多种水平上的业余活动是可能的，而且可以做得非常有效。

9. 格罗斯曼抨击了《时代》杂志刊载“转变”一文的那一期。该杂志在那一期中“发现了”穷国（而不是富国）的环境问

题，甚至“发现了”人口问题。由于《时代》杂志没有指出许多大公司在破坏环境方面所起的主要作用，又拒绝指名道姓，他更感不满。有几点我们赞成，有几点不赞成。不过，对政府高级官员和埃克森石油公司那样一些大公司的董事经理们来说，那篇资料丰富的文章是值得一读的。1989年春，该文在《地球岛》杂志上发表，题为“流逝的时光”。

10. 最高法院关于中小学校取消种族隔离制度的主要决定是在1954年和1955年作出的，自南北战争后提倡重建运动以来保护选举权的第一部公民权法律是1957年通过的。参加取消种族隔离餐馆的活动开始于50年代（我们在堪萨斯州劳伦斯市参加过），1960—1961年南方开始这一运动的时候，就变成了全国的新闻。1964年通过的公共汽车公民权法律，禁止在公共招待设施，职业等方面的种族歧视，从而极大地改变了黑人的地位，开始了另一个进步的十年。虽然由于暗杀小马丁·路德·金和其它一些挫折而玷污了这十年的进步，但这个公民权法律却完全改变了美国的种族关系。我们已经迅速走过了一段很长的路，但是，我们当然还有很长的路要走（例如里根在80年代的表演，就使公民权开了倒车）。

附录 地球生态演化史略

1. 主要的例外是放射性衰变的能量，它推动地壳构造运动。
2. 起光合作用的其它生物体包括几种细菌、水藻和一些含有水藻的互惠共生联合体，例如地衣（苔藓），珊瑚。
3. 植物还使碳水化合物氧化，从它们的化学键中吸取能量，用来生长、修补自己，进行繁殖。你可以把生物体的细胞内部进行的氧化作用想象成为缓慢的化学之“火”的等价物，因为火是通过迅速的氧化作用转化为能量的。

4. 共同进化只不过是生态关系密切的两种生物体之间的互利互惠的进化作用，例如食草动物影响植物的进化，植物又影响食草动物的进化（请参看艾里奇著的《自然界的机器》第4章）。要了解技术性更强的资料，请参看 P·R·艾里奇与 P·H·拉文合著的《蝴蝶与植物：共同进化的研究报告》，见于《进化》杂志第8卷第506—508页（1964年）；并参看 P·R·艾里奇写的“共同进化与群落生物学”，见于 K·L·钱伯斯编的《生物学术讨论会第29届年会记录，1968年》（科瓦利斯基俄勒冈州立大学出版社，1970年）。

最近的评论有：D·J·富图伊马与 M·斯拉特金合著的《共同进化》（马萨诸塞州桑德兰市西瑞尔出版社，1983年）；K·C·斯宾塞编的《共同进化的化学媒介作用》（纽约学术出版社，1988年）。

5. 人们对热带物种比其它地区物种丰富得多的原因还了解得很差。要了解当前的各种推测，请参看 P·R·艾里奇与 J·拉夫加登合著的《生态科学》第400—402页。
6. 关于生物地球化学循环的详情，请参看 P·艾里奇，A·艾里奇与 J·霍尔德伦合著的《生态科学：人口，资源，环境》（旧金山弗里曼出版社，1977年）。
7. 我们说“通常”，因为如果食物链中的生产者都是小生物体，例如海洋中的浮游植物之类，他们活得快也死得快，因此，在任何特定的时间同食物链中较高层次的活得较长的生物体比较，这些小生物体的生物量都会较少。在这情况下，高层次的生物体翻转过来替换高层次的生物量，那么，生物量的金字塔现象就颠倒过来了。然而，较多的能量仍然流进较低的层次，能量的金字塔现象还是尖顶朝上，直立起来的。
8. 臭氧层在大气层上部，对生命起到十分重要的防护层作用；但在接近地面时（臭氧是在那里由人类的活动产生出来的），

臭氧也是一种损害植物的污染物质。

9. 当然，碳在光合作用过程中逐渐形成之前是通过其它多种过程结合到生物体内的。
10. 从前至少有一次，也许有若干次，各片大陆都合并为一块巨大的超级大陆，然后又慢慢地分裂成为如今存在的六大片陆地。
11. 要了解板块构造地质学的纲要，请参看艾里奇与拉夫加登合著的《生态科学》。
12. 要了解灭绝的物种和恐龙的更多情况，请参看艾里奇与拉夫加登的上述著作。

鸣 谢

我们感谢下列人士热忱地为我们评阅了部分手稿或全部手稿：D·洛伊·比尔德贝克（加州大学弗雷斯诺分校历史系）；莱斯特·布朗与桑德拉·波斯泰尔（世界观察研究所）；格雷钦·戴利，马库斯·费尔德曼，帕特里西亚·琼斯，沙伦·朗，哈罗德·A·穆尼，彼得·维图塞克（斯坦福大学生物科学系）；赫尔曼·E·戴利（世界银行）；丽莎·丹尼尔与蒂莫西·丹尼尔（联邦贸易委员会经济局）；卡尔·豪伯（人口参考资料社）；约翰·哈特（加州大学伯克利分校能源与资源小组）；玛丽·艾伦·哈特（洛基山生物实验所）；约翰·P·霍尔德伦（加州大学伯克利分校能源与资源小组）；沙利·马兰与罗伯特·奥恩斯坦（人类知识研究所）；帕梅拉·马特森（艾姆斯国家航空与航天局）；欧文·雷姆森（斯坦福大学应用地球科学系）；史蒂芬·H·施奈德（国家大气层研究中心）；霍华德·M·特明（威斯康星大学麦卡德尔癌症研究所实验室）。我们非常感激他们所作的努力，但是，一切意见和差错的最后责任当然在我们自己身上。

在提供资料和其它方面给了我们极大帮助的有：吉恩·科昂（西埃拉·克拉伯图书公司），萨姆·赫斯特（全国广播公司新闻部），托马斯·梅里克（人口参考资料社），诺尔曼·迈尔斯（英国牛津大学），彼得·迈尔斯（奥杜堡学会），彼得·雷文（密苏里植

物园), 苏珊·韦伯(人口零增长协会), 缪里尔·威尔森(加拿大不列颠哥伦比亚省维多利亚市), 斯科特·威辛格(阿莱根尼学院生物系)。

像往常一样, 斯坦福大学福尔肯纳生物学图书馆的全体工作人员反复帮助我们挖掘含糊糊糊的参考资料; 我们特别感激克莱尔·肖恩斯, 吉米·森与乔·威布尔的帮助。克莱尔是今年退休的, 我们尤其是感谢她在以往的 23 年中给了我们不可胜数的关怀。斯蒂夫·马斯利与帕特·布朗在复印机旁一再给予我们有效的援助。佩吉·瓦斯·迪亚斯对我们处理手稿方面一系列广泛问题的帮助是无法估量的。我们的代理人金格·巴伯(弗吉尼亚巴伯代理处)对手稿作了一些重要的关键性的注释。我们的编者鲍勃·本德同样作了一些注释, 并耐心地监督本书的排印工作。我们还感谢我们的抄本编者薇拉·施奈德给予我们的帮助, 她不幸去世了, 未见到本书付印。

我们还要感谢我们在生态学、进化生物学和行为学方面的许多同事, 他们在我们写了《人口炸弹》一书以来 22 年间, 给了我们那么多方面的帮助, 给我们提供了精神上重要的支持。我们还要感谢人口参考资料社的广泛活动和世界观察研究所的优异工作, 使我们自从关心记录人口、资源、环境情况以来的工作得到了极大的方便。

最后, 我们还要感谢多年来慷慨地支持我们工作的所有人士, 尤其是彼得和海伦·宾, 约翰和苏珊·博什恩, 海迪·丹尼尔森, 约翰·吉福德, 斯坦利和马里恩·赫茨坦, 已故的约瑟夫·科雷特和苏珊·科雷特, 已故的迪安·莫里森和弗吉尼亚·莫里森, 还有阿兰·威登。当然, 我们再次向吕艾瑟表示最深的感激和热爱之情, 倘若没有他, 本来就不可能有这本书。

译 后 记

《人口爆炸》原名 The Population Explosion。这是作者继 1968 年出版《人口炸弹》(The Population Bomb) 一书之后的又一部力作。此书着重论述工业革命以来尤其是本世纪七八十年代世界人口猛增、资源锐减、环境急剧恶化的严峻形势和今后人类如何摆脱这一困境的出路问题。书中引用的最新数字是 1990 年的。这个译本是根据美国纽约西蒙与舒斯特公司 (Simon & Schuster Inc.) 1991 年试金石第一版英文本译出的。试金石 (Touchstone) 是该公司的注册商标图案。

在这里我想把译稿中的几个问题说明一下。

(1) 目录中的章节序号和各小标题是译者加的。原文目录只有几个大标题，不分章节，没有小标题。

(2) 第十二章全部原文只有一个大标题，没有小标题。为了醒目起见，译者将它分为九节，加了九个小标题。其余各章原文中有小标题，但无章节序号。

(3) 原文共有注释 476 条，注释译文约 7 万字。为了压缩篇幅、压缩成本起见，译者将注释删去 176 条，占 37%，约 2.5 万字；保留 300 条，占 63%，约 4.5 万字。删去的注释一般是单纯注明资料的来源出处，其中有些是重复的；保留的注释一般是较重要的资料来源出处，或有助于说明某一信息、情况、问题或观点的。

(4) 对若干译名或专名加了译注，共 28 条，标以 * 号，分

别作为各该页的脚注。作者原注顺序则以数字标示，原注译文一律分章列于“附录”之后。

(5) 原文作者表达的立场观点，未必符合译者的看法。为了保持原文的本色，我们如实照译，未予变动。例如将“The industrial nations of the Far East—Japan, Korea, and Taiwan——”译为“远东的工业化国家——日本、韩国和台湾——”，接着将“All three countries”译为“这三个国家”，等等。我们相信读者会加以鉴别，知道台湾是中国的一个省，故未加注。

人类的数量在1万年以前只不过500万人左右，约2千年前耶稣诞生时只有2.5亿人，公元1650年达5亿人，1800年达10亿人，1930年达20亿人，1968年达35亿人，1989年达53亿人，1991年达55亿人。人口翻一番的时间越来越短，人口规模越来越大，有限的地球供养不起无限的人口，人类的前途实在堪忧！人口爆炸若不停止，文明就会崩溃，大自然必将惩罚人类，报复人类。

人类能控制自然，为什么不能控制自己呢？

作者保罗·R·艾里奇 (Paul R·Ehrlich)、安娜·H·艾里奇 (Anne H·Ehrlich) 夫妇十分赞赏中国提倡一对夫妇只生一个孩子的政策，认为中国实行了“世界上最成功的人口控制计划”。作者写道：“70年代后期的人口普查表明，中国的人口在1979年已经上升到10亿，而不是早些时候估计的9亿，这使中国的领导人大吃一惊。姑且不说其它问题，这就把中国的人均经济增长幅度砍掉了百分之十。政府决定，必须立即采取措施。考虑到全国的供养能力估计为6.5—7.5亿人左右（从长远观点看来，这个数字几乎肯定仍然太大），中国作出了一项重大的决定。一个国家把缩减人口确定为一个目标，这在历史上是第一次。中国的目标是把人口的增长坚决制止在12亿，然后开始下降，降到可以供养得起的规模为止。为了实现这个目标，中国提倡以一个家庭

一个孩子为理想，希望平均家庭规模会降到 1.5 个孩子。”（引自第 11 章第 2 节，“中国和印度：成功和失败”。）

作者呼吁美国和其他各国，包括一切富国和穷国，都应提倡一对夫妇只生一个孩子，最多生两个，决不生第三胎，并且长期坚持下去，逐步扭转人口增长趋势，使人口接近换代水平，达到人口零增长，然后进一步实现人口负增长，使世界人口规模逐渐缩减到地球维持生命体系的供养能力可以承受的限度以内，给予孙后代留下一个世界，让每个人都能过上像样的生活。这是拯救地球，拯救文明，使人类摆脱困境，免遭灭顶之灾的唯一正确出路。作者的这一思想贯穿于这部著作的始终。

逐步缩减人口规模是乌托邦，是白日梦吗？不，这不是幻想，而是有现实可能性的，可以逐步做到的。现在大多数发达国家的平均人口出生率为千分之十五，死亡率为千分之九，人口自然增长率为千分之六，只比更新换代水平稍高一点。实际上多数发达国家的人口已经低于更新换代水平，美国完整的家庭规模平均只有 1.9 个孩子，欧洲和日本只有 1.7 个孩子，欧洲许多国家的完整家庭规模平均只有 1.3—1.5 个孩子，丹麦、奥地利、意大利、德国（包括原东、西德）和匈牙利的人口实际上已经达到零增长。

1991 年 6 月，我在美国纽约一家书店里看到刚出版的《人口爆炸》这本书，一下子就被它吸引住了。我花 16 美元，买了一本，读了一遍，觉得这是迄今我所见到的研究世界人口问题的资料丰富、观点可取、说服力强的一本好书。我联想到中国和外国的事实，对比了中国和美国的人口、资源、环境状况，把我读后的感受集中到一点，归纳成两句话，就是：生产要上去，人口要下来，国家才会富，生活才会好；要发展经济，保护环境，必须控制人口，否则就会事倍功半，或者陷入恶性循环之中。

那时我产生了一个念头，就是把它译成中文，介绍给国内读者，让各级领导干部和各行各业的工作者，尤其是从事计划生育、环境保护和关心下一代的一切人士，都能看到这本好书的丰富内容，开阔眼界，解放思想，增强信心，更自觉更坚决地宣传贯彻执行计划生育的基本国策，提倡一对夫妇只生一个孩子，坚持下去不动摇！

于是，我在纽约随手译出三章初稿。当时估计全书可用一年半的时间，争取及早出版。

然而在寻找出版单位和办理版权（知识产权）问题上遇到不少困难，几经周折，方于1999年才解决问题。如果没有艾里奇夫妇、穆广仁同志和新华出版社的大力支持，《人口爆炸》中文版的出版是不可能的。我衷心感谢他们和其他朋友的热心帮助之情。

我因十分关心我国人口问题而坚持翻译出版《人口爆炸》一书的一片苦心终于没有白费，我为此感到由衷的高兴。

作者在《人口爆炸》中文版序言中说得好：“现在中国也许比其他任何国家更有权作出选择，采取行动，在21世纪影响全人类的未来历史的进程。我们希望这些选择将是明智的、人道的选择。”

张建中

1998年11月写于

浙江大学西溪校区

Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):

```
{
  "filename": "MTAzODQyNzMuemlw",
  "filename_decoded": "10384273.zip",
  "filesize": 23749221,
  "md5": "77e25f6fb5cd22464d951b974ed96702",
  "header_md5": "234a3644183669aede82fa274bec1310",
  "sha1": "81146f4de4ee3c9dbee081156158ab6412e7b7de",
  "sha256": "cf59f5505f76a195ed528731a083988d1592173c07fbe068927823065efd427a",
  "crc32": 2858679879,
  "zip_password": "wcpfxk&^TDwcpfxk",
  "uncompressed_size": 24402257,
  "pdg_dir_name": "",
  "pdg_main_pages_found": 322,
  "pdg_main_pages_max": 322,
  "total_pages": 338,
  "total_pixels": 1351249600,
  "pdf_generation_missing_pages": false
}
```