

The Ecological Economics Series

生态经济丛书

主编 王文学

走向未来的战略

韩东娥



山西经济出版社

前 言

本世纪，随着科学技术进步和社会生产力的极大提高，人类创造了前所未有的物质财富，推进了社会文明发展的进程。然而，正当人类为所取得的物质文明感到欢欣鼓舞的时候，却出现了南北差距拉大、人口膨胀、粮食短缺、资源枯竭和环境污染等一系列问题。这些全球性的重大问题，严重阻碍着人类社会经济的发展和人民生活质量的提高，继而威胁着全人类的未来生存和发展。人类经济社会应该如何发展，成为一个亟待解决的重大问题。

人类经济社会的发展问题是一个重大的战略问题。它不仅涉及到一个国家和世界的全局，而且也关系人类子孙后代的利益，影响世界的长远发展。因此人类经济社会发展的问题越来越受到人们的广泛关注。从本世纪70年代初开始，针对人类经济社会如何发展的问题，展开了被称为“悲观派”和“乐观派”的大讨论。《增长的极限》、《公元2000年的地球》以及其后于1981年出版的《建设一个持续发展的社会》等书，被视为“悲观派”的代表作。他们的主要观点是，由于世界人口和财富的激增，许多地球自然系统和资源已无法满足人类的需求，尤其在不顾环境问题一味追求增长的情况下，经济、社会恶果已愈益明显，人类如再不觉醒，改变价值观念，努力与自然取得和谐一致，则必将面临空前灾难。而以《资源丰富的地球》、《今后200年——美国和世界的一幅远景》为代表作的“乐观派”，对“悲观派”的观点给予了抨击，并且提出了相反的观点。他们认为人类对未来不能失去勇气，在科学技术不断进步的条件下，人类资源是没有尽头的，生态环境将会日益好转，粮食在未来也不会成为问题，人口也将会自然而然地达到平衡。“悲观派”和“乐观派”的观点，虽然对人类经济社会发展的未来前景看法不同，但是他们针对人类经济社会发展中存在的严重生态、经济问题和人类经济社会必须实现持续发展的看法却是共同的。

在全球环境污染的挑战面前，人类是停止发展、保住环境，还是舍弃环境、只顾发展？这正是几十年来环境保护主义者争执不下、议论不休的问题。70年代是人类对发展与环境认识的转折年代。1972年6月5日在瑞典斯德哥尔摩召开了“联合国人类环境会议”，会议发出了我们“只有一个地球”的响彻全世界的呼声，并通过了《人类环境宣言》，把人类对发展与环境的认识向前大大地推进了一步。80年代，世界各国对人类经济社会未来发展问题继续进行了广泛深入的探讨。以前挪威首相布伦特兰夫人为首的“世界环境与发展委员会”，是联合国组织的专门研究环境与发展这个关键问题的组织，该组织经过大量的调查研究工作，并于1987年4月发表了一份题为《我们共同的未来》的长篇报告，也就是在这个报告中，第一次提出了“可持续发展”的思想。所谓可持续发展，就是“人类有能力使发展持续进行，也能保证使之满足当前的需要，而不危及下一代满足其需要的能力”。这一思想的提出，是人类认识环境与发展的一个质的飞跃。人类终于清醒地认识到，环境与发展是不可分割的，它们相互依存、密切相关，许多发展方式破坏了环境，而环境的恶化又会阻碍社会经济的发展。所以，人类未来发展必须是经济与环境的协调发展。这一可持续发展思想，从战略上为人类社会未来的发展与进步探寻到了最佳途径。

报告呼吁：“需要一条新的发展道路，不是一条仅能在若干年内若干地方支持人类进步的道路，而是一条直到遥远的未来都能支持全球人类进步的

道路。”这条道路就是实施可持续发展战略。报告要求世界各国采取措施，执行可持续发展战略，以便使未来的世界经济得到在持续的基础上的永久发展。所以，可持续发展战略，不仅是发展中国家的战略，而且也是发达国家的发展战略；它不仅是 90 年代的发展战略，而且更是 21 世纪的发展战略。

为了促使世界各国加强合作，共同采取可持续发展的战略，联合国于 1992 年 6 月在巴西里约热内卢召开了环境与发展大会，这次会议是继 1972 年联合国人类环境会议之后举行的讨论世界环境与发展问题，筹备时间最长、规模最大、级别最高的一次盛会。会议作出了相当艰苦而富有成果的努力，会议通过的《里约环境与发展宣言》和《21 世纪议程》，就是以生态经济学的核心即可持续发展战略为指导思想，并作为全球 21 世纪的总体战略。它为今后在环境与发展领域开展国际合作确定了指导原则和行动纲领：发展经济，消除贫困；保持适度的人口数量；保护和改善资源；全球合作保护环境。

人类已开始行动了，世界各国人民在保护全球环境，争取发展，维护正义与世界和平的道路上已迈出了重要的一步，然而要实现人类未来可持续发展的共同愿望，还有待于今后的努力和奉献。只要人类在环境与发展问题上真诚合作，人类的美好愿望是可以实现的。

《生态经济丛书》内容提要

1. 《世界未来纵横说》

本世纪 60 年代以来，世界经济结构大调整，伴随着生态环境危机日趋严重。为拯救人类生存形成的“百家争鸣”思潮，是生态经济学产生的社会背景以及持续发展思想的渊源。

从 19 世纪马尔萨斯“忧伤的科学”，到 20 世纪的罗马俱乐部——全球问题预言者的集合体。对人类未来比较悲观的看法。挑战者的出现，与《增长的极限》论争，用一个新角度看世界：人类只要与自然和谐相处，长期趋势是美好的。对人类未来比较乐观的看法。

悲观与乐观的趋同，经济学与生态学的融合，经济——技术——生态的统一，从经济增长到持续发展。生态经济中的理论核心——持续发展思想，当代乃至 21 世纪的主流经济学科。

2. 《走向未来的战略》

1992 年 6 月巴西世界首脑会议通过的《里约宣言》和《21 世纪议程》，全球可持续发展战略的确立，标志着生态经济学理论思想变成了世人的共识，纳入了世界各国政府的决策。

人类未来发展战略的抉择。传统发展战略的反思，新的发展战略的寻求。可持续发展观：人与自然和谐观，经济与生态协调观。全球意识。

可持续发展战略的内涵。控制人口膨胀，资源永续利用，可再生能源生产，可持续消费，保护生物多样性。保障粮食供给，保护环境，消除贫困，国际合作，前景展望。

3. 《中国大地的压力》

地球家园中的最大一个家族——中国人口总量大国与资源相对小国的矛盾和压力。

膨胀的人口压力。严峻挑战，发展困惑，伟大的计划生育政策，光明发展前景。

不可再生资源的压力。耕地减少，土质退化。生命之水，缺水之国，为了明天的富饶，建立一个节约的社会。

环境污染和生态破坏的压力。森林、草原、木土、风沙和物种方面的问题严重；城乡环境质量不断下降。觉醒的人们，寄望于明天。

4. 《黑色绿色的岔口》

中国正处于经济高速增长与环境污染加重的阶段，面临决策的十字路口；重蹈“先污染后治理”的老路，还是走发展经济与保护环境同步的新路。

岔口上的抉择。传统发展模式受到挑战，抓住转变战略的机遇，实施可持续发展的新战略。

绿色世界的目标。发展与环境的统一观。未来的生态农业、绿色工业、

清洁优美的城市。

创造绿色世界之路。绿色世界的蓝图，运行规范、政策；新世界的火车头——科学突破，技术进步；做绿色世界的合格公民。

5. 《资源与财富大国》

新技术新产业革命将突破传统的资源与财富观念，21 世纪的中国将成为一个新的资源与财富大国。

认识资源的辩证观。资源的更新与替代，资源优势的动态观。

科学技术与产业革命。解放“第一生产力”，产业革命的三维效应，新世纪的曙光，科教兴国战略。

从资源大国到财富大国。未来新产业领域和特点，生物科学的回归与统治，向科技“制高点”进军，东方大国再度辉煌。

6. 《古代沧海的变迁》

地球外壳的演变，人类与生态的进化，山西省域由远古沧海变为近代煤海，实为典型例证。

史前共生共荣的生物圈。从龙骨说起，煤与森林，第四纪的生态环境。

原始人依附于自然。神农、黄帝，火、石、陶器，采猎、农业与生态，仰韶——龙山文化，尧舜社会，向自然索取升级。

古代农耕的经济与生态。由新石器到铜铁工具，由奴隶制到封建制，由农耕到工商业，由屯田到人口重压，毁林垦田，灾害频繁，生态恶化。绿色高原变成黄土高原。

7. 《近代实业的评说》

近代社会的人类与生态环境关系极度恶化。山西省域由农耕文明进入工业文明，社会进步与环境破坏有喜有忧。

地貌变色的思考：怎样由绿变黄，又由黄变黑？！近代实业的福与祸，当代工业建设的得与失。“乌金墨玉”之乡，工业文明伴随着资源浪费，生态破坏，环境污染。

煤炭工业为龙头的重型结构：高投入、高污染、低效益的资源型经济。

近代农业的成就与忧患。传统农业向现代农业过渡。农村经济增长，农业生态恶化，两个系统的冲突与矛盾。

城市建设的快与慢。近代中心城市，现代“城市病”。经济、文化、政治和社会活动中心，与生态环境负荷中心相互制约的特殊复合系统。

环境文明的曙光：保护山西的明天，再创绿色生态高原。

8. 《自然物流的一角》

开发利用可再生资源是人类社会可持续发展的基础。山西省域的资源优势：以煤炭为主的不可再生的矿藏资源，其他可永续利用的自然资源的丰度及其利用前景。

支柱矿产——煤炭资源。中国能源的“明珠”，晋人的“财源”；有限资源枯竭的预警，经济开采时限；负效应——黑色与沉寂。

人类的根——土地，广袤多姿，人口负荷，流失严重。生命之源——水，极度缺水的危机，水质普遍污染。人类的近邻——生物，林草资源和野生动植物资源丰富，开发利用和保护很差。大气的变幻——气候，复杂要素丰富，利用不充分，自然灾害频繁。

珍惜稀有资源，节约有限资源，开发可永续利用的资源。

9. 《遗产生态的魅力》

生态文明将是 21 世纪的特征。山西省域是中华民族的摇篮，历史文化遗产和自然遗产生态资源极为丰厚和珍贵，是新世纪最有魅力的一种生态文明资源。

遗产的生态意识——人类的新觉醒。世纪遗产公约，遗产政策与行动。

文化遗产生态资源：史前远古人类，古战场，古城址，宗教石窟，壁画雕塑，民居建筑，寺院庙宇，古墓帝陵。

自然遗产生态资源：神奇“界标”，森林遗景，河流渡口，湖泊遗迹，泉水瀑布，岩溶洞穴，动植物化石群，地下煤海，盐湖景观，温泉地热，清凉气爽，高山草甸。

认识人类与自然的因缘，保护、开发和利用，展望生态文明的前景。

10. 《新世纪发展之路》

中国实施可持续发展战略，求索新世纪发展之路。21 世纪的山西省域选择什么样的新支柱产业，向什么样的经济大省或强省发展？

大文化商品的价值。从一座煤矿说起，看不可再生资源的优势和价值；从一座古庙的文化，看可永续利用资源的优势和价值。

绿色文化产业。以太阳能转化为基础的可再生资源，建设绿色产业体系；以人类文化和自然遗产为基础的永续利用资源，建设文化产业体系。

基础设施产业。引黄水利配套工程，交通网络图，信息“高速公路”，避暑避寒山庄。

生态文明的环境与消费。绿色能源，绿色食物链，清水流域，生态良性循环。生活消费升级：19 世纪的庄园，20 世纪的大厦，21 世纪的绿地。

“巨人”型经济结构。大文化产业为头，绿色支柱产业和基础设施支柱产业为双腿。实现中上游的财力、上中游的收入、上上游的环境——文化生态经济大省 + 新能源大省 = 持续发展实力强省。

《生态经济丛书》总序

(一)

世纪之交正向我们走来。在中国的大地上奏响了两个时代的强音。一个是来自国际社会的声音：世界人民将迈着怎样的步伐走向 21 世纪？1992 年 6 月在巴西里约热内卢召开的“环境与发展”世界首脑会议，通过的《里约宣言》和《21 世纪议程》，表明各国政府达成了—个共识：经济发展必须与环境保护相协调，必须加强国际合作，全面实施全球的可持续发展战略。中国—世界上率先履行这项国际责任和义务，1994 年 3 月 25 日国务院通过了《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》。中国人民将以实际行动积极参加国际合作，与世界各国人民共同保护好地球环境，创造一个能让人类安居乐业的家园。另一个是来自中国社会的声音：中国人民将以什么样的姿态迎接新时代？1995 年 9 月 28 日中国共产党第十四届中央委员会第五次全体会议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标的建议》，提出了全面实现达小康目标的第二步战略任务，并向第三步战略目标迈出重大步伐，为下世纪中叶基本实现现代化奠定坚实的基础。这个纲领性的文件，为中国人民展示了跨世纪的宏伟蓝图，指明了迎接新时代的方向。

生态与经济协调发展，是当今国际社会普遍关注的重大问题，也是人类生存和社会前进的永恒主题。可持续发展战略的目标，就是要把世人梦寐以求的这个主题，通过能够遵循的纲领，能够实施的方案，能够执行的—政策，能够操作的方法，实现既能满足当代人的需求而又不对满足后代人需求的能力构成危害；既能满足—个国家、—个地区的需求，而又不对其他国家和地区的需求造成危害的新时代。

这套《生态经济丛书》（下简称《丛书》）就是为了响应时代强音的呼唤，面向广大群众，宣传普及当代最新的一门科学知识——生态经济学，希望有更多的人掌握这门科学，为实现中国的现代化目标乃至全球的可持续发展战略目标而努力奋斗。这就是我们组织编写这套《丛书》的宗旨。

(二)

生态经济学是现代科学技术进步的象征。

它是由生态学和经济学相互交叉、渗透、有机融合而成的一门新兴综合性学科。它的研究对象是生态经济系统。它把自然生态系统与社会经济系统视为—个整体并揭示其相互作用的规律性。这是人类认识客观世界的—个飞跃。本世纪 50 年代以来，世界性人口猛增、环境污染、食物短缺、能源紧张、资源破坏等，形成了令人震惊的环境问题，向人类敲响了环境危机的警钟。随之世界上出现了第一次为拯救人类生存环境危机的科普宣传高潮。在短短的 20 年里，一大批论述人口、环境、资源方面的科普著作和理论专著，如《寂静的春天》、《封闭的循环》、《只有—个地球》、《2000 年的忧虑》、《立足于地球》、《增长的极限》、《—门科学——生态经济学》、《我们需要—门新的经济学》以及《生存的蓝图》等相继问世。同时形成了广泛动员和广泛参与的大讨论，并且对人类未来前景的看法，大体形成了比较悲观的和

比较乐观的两种思潮。不同观点的争论归结到一点：人类能不能从环境危机中拯救自己而且生活得更好。生态经济学就是在这样的国际社会背景下应运而生的。

美国经济学家肯尼斯·鲍尔丁是国际生态经济学的创立人，他在 60 年代发表的《宇宙飞船经济学》一文中，把人类赖以生存的地球比喻为茫茫宇宙中的一个渺小的太空船，警告人们：不能继续贪得无厌地消耗它的自然资源了，否则它就会很快失去控制！他提出的节约地利用资源，控制好飞船航向的主张，引起了世界的巨大反响，涌现出包括前苏联经济学家梅林斯基，和英国生态学家爱得华·哥尔德史密斯、罗马俱乐部创始人意大利奥雷利奥·佩西博士、中国经济学家许涤新教授、日本池田大作博士等一代国际著名生态经济学家。

当代科学技术的巨大进步，人类认识世界的不断突破，推动了生态经济学的发展。从 1984 年 10 月联合国环境发展委员会召开首次会议，提出《从一个地球到一个世界》的报告，到 1990 年 5 月成立国际生态经济学会，人们达到了一个共识，就是人类必须建立一个持续发展的经济社会。生态经济学的理论核心就是持续发展思想。这就为人类解脱生态环境危机提供了新的发展思维和新的发展对策，从而改变了人们对世界未来的悲观看法。

最值得庆幸的是，联合国把可持续发展战略作为全球的共同战略，纳入了国际决策，变成了世界各国政府的行动纲领，这标志着生态经济学已经成为当代乃至 21 世纪的主流经济学科。与此相适应，第二次环境与发展的科普宣传高潮也在到来。这次宣传的重点，将由唤醒世人危机的警钟，转为鼓舞世人进军的号角，在拯救环境危机中创建美好家园。

我们推出这套《丛书》就是为了顺乎时代潮流的昭示，参与第二次环发科普宣传新高潮，充当向新世纪进发鸣锣开道的号角，启迪和引导人们走上以生态经济科学为指导的可持续发展之路。

（三）

传播和普及科学知识、科学思想和科学方法，提高全民族科技文化素质，是推进中国现代化建设、实施可持续发展战略的前提，也是中华民族强盛的基础。这套《丛书》就是为了适应这一需求，采用喜闻乐见的形式和题材，从多角度、多侧面、多方位，阐述评介生态经济学的产生背景、思想渊源、观点论据、理论核心、战略对策以及实证案例。从而达到用这门科学理论武装人们，提高环境意识和生态觉悟，鼓舞人们自觉自愿地投身到保护生态、保护环境、发展经济、创建未来的伟大事业中去。

这套《丛书》放眼世界、面向未来。它是在当代生态经济学理论研究成果的基础上，借鉴吸收了生态农业、生态工业、生态城市、生态技术、生态伦理、生态教育、生态哲学、生态医学以及人口生态学、灾害经济学等多分支学科的思想精华和实验结晶，综合归纳而成的一部比较全面、比较系统的理论探讨与实证分析相结合的科普专著。特别是把中国和山西省域作为实证案例，既充实丰富了《丛书》的内容，又突出显示了它的特色。世人皆知，中国是地球家园中的一个最大的古老家族，山西省域又是中华民族的摇篮，这两个案例不仅在人类文明与环境演变方面具有代表性，而且在现代社会与生态资源循环作用方面也具有典型意义。中国正处于传统社会向现代社会全

面推进的转型时期，经济社会的迅速发展，使得环境、生态和资源面临着巨大的压力。在中国，特别是在以煤炭能源工业为主导产业的山西省域，把保护环境、生态和资源与经济增长方式的根本转变紧密结合起来，尤为重要和迫切。

这套《丛书》的内容结构包括 10 个方面或侧面，也就自然构成了相互联系又相对独立的各有侧重的 10 册专著。虽然每册专著都保持了各自的内涵、外延和风格，但是它们都具有理论性、知识性、经验性、政策性和资料性的共同特点。所以，可供领导决策、科学研究、理论教学、业务工作以及广大读者参考阅读。

(四)

生态经济学作为一门新兴的学科进行科学实验，在国际上仅仅有 20 多年，在中国也不过 10 多年的历史，虽然已经取得了丰硕的理论成果和实践经验，而且被世人公认为当代和未来的主流经济学科，但是，它毕竟是一个正在成长积累过程中的年轻学科。在理论和方法的诸多领域，还有待于开拓和深入，需要继续完善和发展。在《中国 21 世纪议程》公布之后，中国科学院于 1994 年 6 月编制了《中国 21 世纪议程中国科学院优选项目计划》，初步确定了 11 个优先领域、140 多个优选项目。中国社会科学院于 1995 年 5 月也成立了生态与环境经济研究中心。这就标志着生态经济学研究，从哲学思辨进入了应用研究和实证分析的新阶段。技术创新理论、产权经济学、制度经济学将成为解决和解释生态经济问题的主要工具；能量转换中的价值流分析将成为生态经济学的核心问题。诸如此类的新动态、新成果和新观点，没有也不可能都写进《丛书》中去。

编写这套《丛书》的倡议，是在 1993 年初山西省生态经济学会成立暨首次学术讨论会上提出来的，随即得到了山西省领导同志和富有经验的老领导、老专家的大力支持；中国生态经济学会、中国林学会、中国农经学会、中国科学院、中国社会科学院、中国人民大学等学术权威单位的著名学者、专家和教授热情鼓励、精心指导；山西经济出版社的领导热心帮助策划；山西省 20 多个单位的 60 多位领导、专家和学者鼎力合作，经过一年酝酿筹划，两年撰写、统编，基本完成了《丛书》的编写出版任务。在此特向所有为《丛书》编写出版付出辛劳的各位女士和先生，表示衷心感谢。

这套《丛书》无论在理论观点和知识体系方面，还是在论据资料和引证案例或其他方面，都会有错误、疏漏和不当之处，恳请广大读者批评指正。

《生态经济丛书》编委会
1996 年 1 月

第一章 人类发展的新课题

自人类诞生以来就存在发展问题，发展始终是人类执着追求的一个最基本、最崇高、最普遍的目标。在追求发展的漫长历程中，人类取得了伟大的胜利，特别是从产业革命以来，在改造自然和发展经济方面建立了光辉的业绩。与此同时，人类的发展也正面临着前所未有的挑战：南北经济的不平衡发展、人口的迅速增长、自然资源的短缺和环境生态危机等等。这迫使整个国际社会不断反省人类自身的实践，探寻未来发展的道路与趋势。新的课题、新的挑战、新的思索、新的抉择，当代人类就处于这样一个被全球性问题严重困扰的全新的历史发展阶段。

第一节 发展面临新的挑战

人类在漫长的发展历程中经历了种种磨难和挑战。最初，人类要为自身的存活而与几百万物种作斗争，正是在这种生存斗争中，人类确立了在物种世界中的主导地位。随后，是人类依附于大自然、受制于大自然，对自然世界的灾难无能为力。后来，18世纪的工业革命，使人类的科研成果和力量得以体现，人类真正成为自然的主宰，在短短的300年的时间里，人类改天换地，为所欲为，人们可以无条件地强调“重新安排山河”、“要高山低头，令河水让路”，这是何等辉煌、何等豪迈的时期。然而，事情并不是像人类想象的那样万般如意，在辉煌和豪迈背后是失落与无知，在发展繁荣背后是灾难与困境。实利性的工业文明，不仅把人类引入唯物主义歧途，而且造成了危及人类生存与发展的全球性问题，使人类发展面临严峻的挑战。

一、南北差距的扩大

南是指占世界人口3/4的穷人，他们大部分居住在发展中国家；北是指占世界人口1/4的富人，他们大部分居住在工业化发达国家。南北经济发展水平过于悬殊，贫富差距触目惊心，不仅严重制约着世界经济的发展，而且给国际社会带来极大的不稳。因此，早在本世纪50年代，国际社会就承认南北差距这一悲剧性的现实。为了缩小这一差距，联合国从60年代就开始实施“发展的十年”计划，如今，3个“发展的十年”计划过去了，南北差距非但没有缩小，相反却呈扩大之势，实在令人担忧。

从本世纪60年代开始联合国实施第一个“发展的十年”计划。这10年发展中国家的发展情况如何呢？联合国的有关报告的评价认为，整个发展中国家的经济增长取得了一定的成效，国民生产总值每年平均增长5.5%，工业生产每年平均增长7.4%，出口每年平均增长6.5%。然而，报告还指出：“尽管取得了这些成绩，发展的很多根本问题仍然没有解决，而且在某些情况下，60年代所进行的干预反而加剧这些问题的严重程度。”国际范围内的发展不平衡，国内分配的不平等，失业加剧、粮食匮乏、外汇赤字等等，一系列问题在第一个发展的十年中都没有得到解决。

70年代，联合国的第二个“发展的十年”计划，把重点放在进一步加快发展中国的生产增长和收入分配的公平问题上。那个时期的联合国文件认为：发展中国家应该为实现这些目标而行动起来，同时，发达国家有义务通过适当的贸易政策和各方面的援助来支持发展中国家所作的努力。1977年编写的联合国贸易和发展会议秘书长报告提出了一个令人担忧的结论：“今天已经很清楚，计划中所包括的一般政策措施，即使能够全部实施，也不可能构成发展中国家长期发展的基础。”报告着重指出，第二个“发展的十年”战略的错误首先在于，认为发达国家的经济增长似乎能够通过国际贸易、技术转让和财政援助自动地和自发地转向发展中国家。但是，发达国家的经济增长输向发展中国家的这种“传导”非但没有发生，发达国家的危机反而对发展中国家的经济增长产生了消极影响；第二个错误是天真地相信发达国家政府会遵守消除同发展中国家贸易道路上障碍的承诺。实际上，发达国家的保护主义政策日趋加强，而且扩大到了技术转让领域。除此之外，给予发展中国家的财政援助同发达国家的国民收入相比，实在是微乎其微；第三个错

误在于计划没有把跨国公司的垄断活动考虑进去。跨国公司“一般说来不仅必须保障本国的总的经济发展，而且以获取最大利润为目的……因此，跨国公司总是试图把不适合发展中国家的发展模式强加给这些国家”。因此，大多数研究者的意见认为，第二个“发展的十年”也是失败的。失败表现在：经济增长和人均国民收入提高的速率低；发展中国家的经济结构一般说来没有多少改变；保持或甚至加深了大多数发展中国家对发达国家的依附。

从经济增长的速度来看，两个“发展的十年”计划的实际效果都很微弱。如果从人均国民收入或人均国民生产总值的指标来考虑，虽然从整体上说发展中国家比发达国家增长速度较快，1955—1970年，发展中国家的国民生产总值年平均增长率为5.4%，发达国家为4.7%，1970—1980年，发展中国家国民生产总值年平均增长率为5.3%，而发达国家只有3.2%，1980年，发展中国家在世界生产总值中所占的比重已达21.5%。但是这并没有缩小发展中国家与发达国家的差距。在此期间，只有极少的几个发展中国家达到了发达国家的水平，大多数发展中国家则经济增长缓慢，有些国家出现了倒退。

进入80年代，实施了第三个“发展的十年”计划，南北差距非但没有缩小，反而呈扩大之势。发达国家在经历了第二次世界大战后的第一次经济危机之后，走上了相对稳定的道路，而发展中国家的经济却每况愈下。1988年，在世界生产总值中的比重，发展中国家从21.5%降至15.6%，而发达国家则从67%提高到73%，发展中国家国民生产总值年均增长率从70年代的5.3%降至80年代的4.3%，同期，人均国民生产总值年均增长率从3%降至2.3%。至于个别地区情况更为严重，如撒哈拉以南非洲和拉美国家经济基本上处于停滞状态，经济增长率分别为1.0%和1.6%，而人均国民生产总值年均增长率则分别为-2.2%和-0.6%。这样一来，发达国家与发展中国家人均国民生产总值的比率从1980年的10倍扩大到1988年的20倍；人均国民收入之比从1980年的1:40扩大到1989年的1:50。有关资料还表明，1989年有57个发展中国家的人均实际收入竟低于1980年，其中有19个国家减少了35%以上。至于发达国家与低收入发展中国家的差距更高达54倍。据联合国秘书长私人代表，意大利前总理克拉克西1990年的一份报告称：占世界人口15%的发达国家占有世界总收入的70%，而占世界人口77%的发展中国家只占有世界总收入的20%，其中占世界人口半数的穷国的收入仅为世界总收入的5.6%。

南北之间的差距正在扩大，难怪有人说，对于发展中国家而言，80年代是“失去的10年”、“倒退的10年”、“恶魔般的10年”。而90年代的形势也绝不乐观。面对这样的现状，即当今世界上存在一大批生活贫困的国家，国际社会还能太平吗？发展中国家占世界人口的3/4，即使把亚洲新兴工业化国家和地区，以及大部分拉美国家除外，仅以世界银行确认的低收入国家集团为限，它们的人口也达到世界总人口的60%。60%的人得不到很好的发展，那么，整个人类社会能得到发展吗？

二、人口爆炸的危机

从历史上看，由于在较长的社会发展中，人口出生率与死亡率相差无几，所以人口增长一直较慢。据统计，从公元元年至公元1000年之间，世界人口平均增长率为0.02%，1800—1900年间为0.6%。第二次世界大战后，由于世界大部分地区和平稳定，生产发展，卫生医疗状况改善，使得人口出生率和成活率迅速提高，人口死亡率大幅度下降，人口加速增长，人口增长率1950

—1960年间年均增长为1.84%，1960—1970年年均增长为2%。因而世界人口也由1950年的25.15亿，增加到1970年的36.98亿。之后，人口年增长率虽然逐年下降，但是由于人口基数大，人口仍持续增长。1980年达44.50亿，1987年突破了50亿，到1992年6月联合国第20届环境与发展会议召开期间，世界人口已达到54.67亿。目前，人口已达56亿之多。现在每一分钟内，世界上将有98人去世，268名婴儿降生，净增170人，每小时9000多人，每天22万人，每年大约净增近亿人口。一年净增人口相当于一个墨西哥的人口，10年净增加人口相当于一个中国的人口，人口增长的速度相当惊人。如果以此速度增长下去，到2025年世界人口就能突破百亿大关。如果说，人类世界有史以来已经养育了800亿人口的话，那么不久的将来，世界人口突破百亿之时，那就等于当今地球的负荷相当于过去几百万年地球总共承载人口数1/8的压力。请想一想，这对地球来说是多么大的负担，对人类来说又是多么大的威胁。面对这种发展趋势，我们称之为人口爆炸，虽然“爆炸”一词或许用得过分，但是当今世界人口迅猛发展，正把人类载入了一个人口空前大膨胀的时期，给人类生存发展带来了极大的困难。

人口爆炸给人类造成的最大威胁是粮食短缺。1950—1984年，世界粮食的生产增长了1.6倍，人均产量从246公斤提高到345公斤。而从1984年以后，世界粮食产量未见明显增长，人口却以每年8400—9600万人的速度上升，于是人均产量回落到不足300公斤。以1989年为例，世界粮食产量仅比1984年增加了1%，人均粮食则下降了7%。与此同时，世界粮食储备大幅度下降，由可供世界消费101天降至54天。标志人类粮食生产状况的人均粮食产量和粮食储备量的下降，必然导致人类生活境况的恶化，甚至威胁到世界局部地区（如撒哈拉以南非洲）民众的生存，而这些地区恰恰是最贫困的发展中国家。

60年代，非洲是个粮食自给自足的地区；70年代，粮食产量有所增加，但是粮食增产赶不上人口增长；80年代非洲的粮食生产年均增长率为2%，同期该地区人口年均增长率为3%，80年代整个非洲大陆的粮食进口比70年代增加了5倍。非洲的粮食自给率由1980年的92%下降到1990年的81%。1986—1990年，每年不得不寻求550万吨的粮食援助，目前有1亿多非洲人吃不饱肚子。另据阿拉伯联盟经济委员会的统计，80年代末阿拉伯国家的粮食产量为3010万吨，粮食消费则高达6880万吨，粮食缺口3870万吨，粮食自给率从1970年的77.6%下降到目前的43.75%。阿拉伯国家粮食产量年均增长1%—2%，而因人口增长等原因粮食需求却以每年5.7%的速度递增。据世界粮食理事会统计，仅仅在80年代上半期，全球遭受饥饿的人数就增加了4000万人。目前全世界大约有5000万人处于饥饿与死亡的危险之中，长期食不果腹的人数已增至5.5亿左右，占世界总人口的11%，其中每天有4万人死于饥饿和营养不良所引起的疾病。在发展中国家有1/3的5岁以下儿童患有营养不良症，许多发展中国家由于经济恶化和粮食短缺，穷人的处境每况愈下。

人口膨胀带来的恶果远不止粮食危机，还会使保持土壤、恢复植被、消除污染、控制全球升温，以及减缓城市化的压力等改善人类生存条件的努力成为泡影。世界人口的急剧增长主要发生于发展中国家。据预测，1990—2025年世界人口将增加的32亿中，30亿在亚非拉地区。发展中国家的人口比重占世界人口的比重将从1990年占72.7%上升到2000年的79.8%，2025年的84.1%。这些新增加的人口，为了生存不得不过度耕种、过度放牧、砍伐树木

作薪柴，将导致耕地、草原退化，植被破坏。他们还不得不随着城市化的浪潮而涌进城市，将会使城市变成一个个“热岛”，成为失控的污染基地。据预测，21世纪30年代世界城市人口将占人类总人口的60%，其中，发展中国家的城市人口将从1990年自身人口总数的34%增加到57%，而且超过1000万人口的大城市又大都在发展中国家，这将会给人类带来何等沉重的负担。因此，人类若不严格控制生育，任何改善生态环境，求得发展的愿望都不可能实现。

三、资源短缺的警告

地球的资源是有限的，人类真正接受这一事实应归功于1973年的石油危机。地球上的自然资源有再生与不可再生之分。像水、土壤、森林属于再生资源，而矿产和金属则为不可再生的资源。然而无论哪一类资源，都面临着程度不同的短缺问题。

森林是地球上功能最完善、最强有力的陆地生态系统。然而这一人类的亲密伙伴正在逐年减少。特别是本世纪50年代以来，森林被砍伐的速度空前加快，现在世界上每年减少18002000万公顷，这意味着森林正以每分钟300亩，每天43万亩，每年1.58亿亩的速度逐渐消失。尤其令人担忧的是热带雨林的砍伐速度远远高于其自然或人工造林的补充速度。在整个热带地区，80年代初每年砍伐森林1130万公顷，而同期植树面积仅为110万公顷。这就意味着，当人们植树1公顷，就有10公顷的森林被砍伐，是1:10。在非洲这个比例是1:29，在亚洲是1:5。森林的破坏不仅影响着自然生态系统，使得水、旱、风、沙等自然灾害频繁，而且也影响着世界经济和社会系统。面对如此严峻的形势，人类不得不惊呼：保护森林还我自然！

大地被喻为人类的母亲，但是，养育人类的土地正处在不断退化之中。据估计，土地退化使人们每年丧失500—700万公顷的土地，人类活动使土壤的自然侵蚀率加快了2.5倍，若干世纪以来已损坏了大约20亿公顷的农田；世界人均耕地面积从1950年的0.23公顷下降到1990年的0.14公顷。现在世界约1/3的陆地和大约8.5亿的人口正在面临沙漠化的威胁，每年由于沙漠化造成的经济损失达260亿美元。水土流失问题也很严重。耕地占世界总数的52%，粮食产量占世界一半以上的美国、前苏联、印度、中国4个主要粮食生产国的耕地每年表土流失量约为118亿吨。如果世界其他国家的土壤流失率也同这4个国家一样（这对发展中国家是较保守的假设），估计世界耕地表土流失量大约为230亿吨，已超过了新生成的表土量。土壤过度流失的直接后果是降低土壤的生产能力，间接后果是泥沙淤塞水库和河流，使航行能力大为降低。

水是维持生命的基本物质。水资源中98%是海洋、内陆海和很深的地下盆地的咸水，只有2%是与人类关系最为密切的淡水。这些淡水用于农业灌溉、工业生产以及生活和城市用水。由于人口膨胀，工业发展，城市人口比例的剧增，水资源已变得十分紧张。在过去的3个世纪，人类从淡水资源中提取的水量增加了35倍。20世纪后半叶，水的提取量每年增加4%，这种增长速度再加上水资源的分布不均，已造成很多地方地下水位下降。世界上许多河流、湖泊已出现灌溉取水超过生态极限的迹象。生活和城市用水的状况也不美妙，世界人口的2/3每天只能维持很低的用水量，预计到2000年世界上还会有18亿人每天用水将少于50升，约5亿人没有足够的饮用水。

能源状况并未继续恶化。由于接受了 70 年代石油危机的教训，很多国家在节约能源方面作了不少努力，从而出现了石油供大于求的局面。然而应该看到，这只是暂时的现象。随着经济的发展，对能源的需求会进一步扩大，而矿物燃料的储量并无重大新发现，所以它的枯竭只是比 70 年代的警告往后推迟一些。如果代用的可再生能源的开发只停留于现状，那么改变能源结构只能是一种空谈，能源危机仍将不以人的意志为转移而到来。

生物多样性对人类和生物圈来说是一种不可替代的财富，它不仅能为人类提供生态系统服务，而且能在医学及农业方面为人类作出巨大的贡献，它的保护对人类的发展至关重要。然而这一关系人类生存的重要基础，目前正面临灭绝的威胁。据估计，现在每天约有近百种物种灭绝。另据资料称：如果按照目前的热带森林破坏速度来计算，到 2015 年将有 4%—8% 的雨林物种（雨林生境拥有世界 50%—90% 的物种）被宣判濒于灭绝，而到 2040 年将达 17%—35%。保守地假定全世界有 1000 万个物种，那么到 2040 年每天将有 20—75 个物种被“宣判死刑”。如果物种以这种速度继续丧失下去，在今后 25 年至少可能毁灭掉地球物种的 15%。

总之，全球的森林资源，正在以惊人的速度减少，土地的严重退化，水资源的短缺，渔业资源的衰退，物种的加速灭绝……都已向人类发出了警告。

四、环境污染的威胁

当今世界，全球环境问题是国际社会必须优先考虑的课题之一。目前，各种污染物质和各种不同类型的污染，基本上都不受厂界、地区界、省界和国界的限制，危害着人类生存的环境。大气污染、水域污染、固体废物污染以及农药和其他工业化学用品的污染等，都已对人类的安全构成重大威胁。

大气污染的主要后果就是全球温度升高。其原因是温室气体（二氧化碳、氮氧化物、甲烷、氯氟烃）的增加。据资料介绍，目前温室气体与工业化以前的水平相比，二氧化碳提高了 25%，氮氧化物提高了 19%，甲烷提高了 100%，氯氟烃的浓度正以每年 5% 的速度增长。1988 年，全世界燃烧矿物燃料产生 56.6 亿吨碳，另有 10—20 亿吨因森林砍伐和焚烧而释出，这意味着目前全球碳排放量已超过人均 1 吨。这些温室气体具有吸热能力，起着保温作用。当前比较一致的意见是，如果温室气体继续按目前的这个速度增长，那么到下个世纪，全球平均温度会升高 1.5—4.5℃。气温升高的直接而又明显的后果是，海水膨胀、高原积雪和极地冰川、冰帽的融化，最终导致海平面升高。一般认为升高幅度在 50—150 厘米之间，将会淹没目前海岸线以内 20 公里的陆地。至于更严重、更深刻的影响，则是整个生态系统的紊乱。

温室气体的增加不仅造成全球气温升高，而且还会破坏大气平流层的臭氧保护层，致使紫外线辐射量增大，威胁生物的生存，并导致皮肤癌的增多。目前，南极上空臭氧已减少 40%。据联合国环境规划署副执行主任曼斯弗尔德说，到 2000 年，地球上空的臭氧将减少 5%—10%，从而使皮肤癌患者增加 26%。目前已证实，人类释放的氯氟烃正在侵袭臭氧层，为了保护臭氧层免遭破坏，首先应当限制主要破坏物氯氟烃类物质的生产量和消耗量；其次要禁止或减少氯氟烃的生产和使用。

大气污染的另一后果就是形成腐蚀地球的酸雨。酸雨是指在大气中硫和氮的氧化物，作为酸性的雨、雪、雾或作为干的酸性颗粒降落到地面。一般认为 pH 值小于 5.6 的雨、雪或其他形式的大气降水称作酸雨。酸雨形成的原

因主要是由于人类活动向大气中排放硫的数量在加剧。据粗略估计，目前，人类活动排放的硫差不多等于火山、沼泽、海洋等自然现象向空中排放的硫，数量在 1 亿吨左右。酸雨不仅危害水生生物、森林和建筑物等，而且严重威胁人类健康。据世界卫生组织估计，二氧化硫排放量已使世界各地约 6.25 亿人的健康受损。

环境污染中除了大气污染外，水域污染、固体废物污染以及农药和化学用品的污染也很严重。水污染有 3 个基本来源：生活废水、工业废水、土地利用径流。由于城市人口密度的增加，生活废水的处理系统已超负荷；至于工业废水，其排放远非那样严格；加之被雨水冲刷流入河流的化肥和杀虫剂，这一切都导致水质的下降。据统计，拉丁美洲的城市污水总流量中只有不到 2% 得到处理。在印度 3000 个城市里，只有 20 个城市有污水处理系统。而对非洲 20 个国家 3.25 亿人口的调查表明，2.01 亿人得不到安全饮用水的供应。固体废物在“三废”中数量最多，无论是露天堆放还是挖地深埋，都无法阻止它作恶。特别令人担心的是那些有毒的工业废渣，有些发达国家竟把它作为商品转移到他国，危害他人。如 1986—1988 年间，发达国家向发展中国家输入危险废物达 600 万吨。此外，还有化学用品的污染。当今，全世界常用的化学品约 7000 种，其中以农药的危害最为严重，每年全世界农药中毒者有 40—200 万人。

据世界卫生组织的最新报告，每年死亡的 4900 万人口中，3/4 是由于环境恶化所致。正因为如此，环境问题越来越受到世人的广泛关注。

人类发展面临的上述挑战是以往任何发展过程所未曾遇到过的，它具有不同于以往发展困境的明显特征。

第一，内容新。这些挑战大多是本世纪 50 年代以后出现并日益明朗的，像南北差距问题，是在第二次世界大战后一大批亚非拉国家获得政治独立，并在国际社会形成一支政治力量的形势下才得以产生的。人口爆炸、粮食危机、资源短缺、环境污染等问题，也大都是在西方发达国家经历了战后 20 年的“黄金时代”之后，才显现出来的。它不同于过去人类面临的挑战。过去的问题主要是由天灾人祸客观原因造成的，而当前的问题是由主观原因造成的，而且往往起源于人们最美好的愿望。因此用过去的老办法不能解决当代的各种难题。

第二，规模上具有全球性。人类以往面临的挑战一般表现为区域性，局限于单个民族和国家之内，至多波及邻国，而当今人类面临的挑战却明显地带有普遍性和全球性。即挑战必定会在各个民族、国家与地区同时或陆续出现，像南北差距、生态与环境等问题属于此。或者挑战虽集中体现于某些地区，但却牵动全世界。例如人口和粮食问题是发展中国家面临的各种挑战，但它也影响到发达国家的经济发展和社会进步，从而使这些地区性问题有了全球意义。

第三，各种挑战相互缠结，形成了一个不可分割的系统。人类面临的各種新挑战是世界大系统中的若干子系统，每一个子系统（每一种挑战）都有相对的独立性，因此可以进行单独的研究，采取相应的对策。但是，若忽视子系统间的相互缠结，相互制约，试图单独地解决某一领域内的问题，那必然会碰壁。例如发展问题，“摆脱贫困、力求发展”，这是发展中国家最迫切的愿望。然而，由于人类发展进程本身已尖锐地提出了环境与生态等课题，所以当代的发展就不能断然离开环境保护。不讲求生态效益的发展绝不是真

正的发展，而且会造成灾难性后果。此外，发展还受到人口的制约，不做好人口控制工作，发展也难以奏效。由此可见，发展、环境、人口等问题之间存在着某种客观的深刻联系，必须从整体上系统地加以把握和解决。

第四，挑战涉及全人类当前和未来的根本利益。人类面临的新挑战在表现形式上会有民族特点，在解决途径和发展前景上会受到社会制度的制约。但应该看到，挑战本身是超民族意识形态的。不管你是发达还是落后，都存在寻求发展、保护生态环境、合理使用资源等令人关切的问题。这些问题的妥善解决，关系到人类的当前利益，更决定着人类的未来。正因为挑战涉及全人类而不是某一个阶级、某一种社会制度的利益，所以在研究和回答这些挑战时，要求我们从观念到方法均予以更新，把立足点切实转向整个进步的人类，整个现代人类发展。面对新的时代、新的挑战，人类首先应当做的工作是反思工业文明，研究新挑战的表现形式和相互关系，探索回答新挑战的方法与途径。目前，针对新挑战的实践活动日益增多，人类已从认识和研究新挑战的阶段，开始走向回答新挑战的行动阶段，在这一过程中，发展研究起了很重要的作用。

第二节 未来发展研究的崛起

关心未来，研究未来，这是人类共同的想法。早在本世纪 40 年代，就诞生了“未来学”这门学科。最初未来研究是一种纯理论、纯学术的研究，主要把未来作为一种哲学上的概念加以解释。到了五六十年代，由于科技革命的蓬勃发展，未来研究重点转向科学技术预测。但时间到了 70 年代，由于受“石油危机”的震撼和冲击，世界面临严峻的挑战，现实迫使未来学家不得不开始更多地注意科技革命的社会后果。于是，未来学就从单纯的科学技术预测，扩展到对社会、政治、经济、科学、技术、军事等全方位的研究，试图揭示社会未来发展趋势。

发展既是现实的领域，又是未来的领域。而在一定意义上说，发展更多地属于未来的领域。研究未来的趋势和可能，恰恰是为了改善今天采取但影响明天世界的决策。今天的任何决策都必须考虑到它们对长期未来的后果。所以，任何未来的决策都是发展的决策。反之，任何发展决策也都是面向未来的决策。只有认识并把握未来的社会、经济、科学技术和文化发展的趋势，才能制定出卓有成效的发展政策和发展战略。——这一点在当代显得更为重要。

一、《增长的极限》的未来观

对世界未来发展的研究应首推罗马俱乐部。它成立于 1968 年 4 月。《增长的极限》是它成立后提出的第一个研究报告。报告用大量的数据和简单明了的逻辑，阐发了地球有限论的必然结果，而只有遏制和停滞的办法才能实现全球平衡。这一对未来深感忧虑的报告，由于其观点非常新颖、深刻，并与当代人类命运休戚相关，所以它被西方某些报纸誉为“70 年代爆炸性杰作”。

众所周知，60 年代中期前后，西方的发达国家的经济正处在“大繁荣”期的顶点，美国著名未来学家赫尔曼·卡恩认为，从第二次世界大战后的 40 年代末到 1973 年，世界经历了第二个美好时代。但是，进入 70 年代之后，能源、原料、生态等问题接踵爆发，西方经济陷入了严重困境，社会面临滞胀，战后的“繁荣”阶段成为过去。另一方面，新技术革命进入了一个新的阶段，以更快的速度进行着更新，对社会结构和经济结构产生了巨大冲击，带给人们的忧虑甚于希望。于是，以技术悲观主义为基调的报告《增长的极限》应运而生，并成为轰动一时的话题。

1972 年发表的《增长的极限》，是由以美国学者梅多斯为首，来自 7 个国家 17 个平均年龄不到 30 岁的青年科学家组成的研究小组完成的。报告的作者采用了由人口、食品生产、自然资源、工业生产、污染 5 个基本变量构成的系统模拟数字模式，以 1900 年至 1970 年期间这些变量的实际值为依据，假定经济增长的指数曲线继续以这种趋势延续下去，那么 100 年后，即在 2100 年前后，地球的经济潜力就会耗尽，面积和资源有限而且“不可扩展”的地球，不能再保证人类的食品需要；另一方面，人口和经济的不断增长将把“生态的损害”推向自然所能调节的界限之外。报告的结论是：如果当前人口、工业化、污染、食品生产的增长趋势和耗费资源的趋势继续下去而不加以改变，那么在未来的 100 年里将达到这个星球的增长极限。可见，报告首先是对工业文明铸造的根深蒂固的增长观和技术乐观主义发难。它主要阐述的观

点：第一，地球是个有限的系统，这种有限性决定了人口和经济增长必然有一个限度；第二，对增长的陶醉与崇拜势必导致世界体系的崩溃；第三，技术无法从分配上解决在有限系统中无限增长的问题，技术只能缓解有限和无限的矛盾；第四，任何一个动态系统中都存在滞后现象，因此，绝不能等到滞后中内含的问题都充分体现之后再采取措施，否则将造成无法挽回的灾难；第五，人类的明智选择是从过度增长转向全球均衡，即保持人口和经济的零增长及两者的恰当比例。___《增长的极限》的上述观点极大地震撼了当代世界。联合国、欧洲议会，相当一批发达国家的政府和政党、跨国公司，世界著名人物和有影响的社会团体都在通过各种形式热烈讨论增长及其极限的问题。至于大众传播媒介，更是推波助澜，刮起了增长极限的辩论旋风。报告发表后已再版十几次，先后被译成 30 多种文字，发行 600 多万册，被世界 1 000 多所大学和学院采用为教材，并被第 31 届联合国大会列为大会文件，向各国代表散发。

我们在此介绍《增长的极限》的观点，并不在于它是西方未来研究方面悲观学派的代表作，也不在于作者对人类未来所作的结论，而在于它在西方世界陶醉于高增长、高消费的“黄金时代”时，清醒地提出了人类所面临的人口、粮食、资源、环境等全球问题。罗马俱乐部执行委员会也表示：“《增长的极限》以坦率的形式提出了不是一个国家或人民，而是所有国家和所有人民所面临的选择，从而迫使读者把他们的眼界扩大到世界性问题的范围。”___还在于它推动了世界未来发展的研究，正如罗马俱乐部执行委员会所评价的：“报告为世界的未来提出尝试性的建议，并从理论上和实践上不断努力展现新的宽广的未来前景。”___所以，自 1972 年发表《增长的极限》以来，全球范围对世界未来和人类前途问题的探讨形成一股热潮。

二、卡恩的“新的视野”

在美国独立战争 200 周年的 1976 年，赫尔曼·卡恩、威廉·布朗、利昂·马特利 3 人，发表了他们在赫德森研究所职员协助下完成的《今后 200 年——关于美国和世界的一幅远景》报告，以乐观主义的姿态，对《增长的极限》进行了批评。报告不仅对《增长的极限》提出的问题进行认真的考察，它不限于批评《增长的极限》报告中这一或那一观点和见解，而且还提出有异于这种见解的未来蓝图，“用一种新的视野，来观察现存的问题”。___

这里所谓“新的视野”，首先表现在它的着眼点在于长期的问题，同时也不打算忽略短期或中期的问题。这样，以长期性的视野来考察目前的种种问题，它们就会呈现出完全不同的面貌，而且能够更好地被人们理解，证明它们在原则上是可以解决的，然后在此基础上，描绘出今后 200 年期间世界和美国的情景。赫尔曼·卡恩等人所说的以新的长期性的视野来看问题，就是指的把目前存在的种种问题放到人类历史的发展，即从世界性贫困迈向世界性繁荣的过渡时期的脉络中去观察。___在他们看来，工业革命的整个过程也就是“现代化”过程，这个过程大概需 400 年时间。这为期 400 年的大过渡又可分为 3 个阶段：“工业经济社会—超工业经济社会—后工业经济社会”。目前，人类正处于大过渡的转折点。尽管面临一些严重问题，但现代化的客观历史进程已经表明并将继续表明，人类完全没有理由悲观。卡恩等人把未来整理成为两种情景描述：一种“以地球为中心”，假定今后 200 年期间，人类的绝大部分仍然居住在地球上，只是偶尔到大气层以外去进行有

限度的探险和开发活动，它对人口增长率没有太大的影响，也不会从分配上改变世界总产值的增长率；另一种“以空间为边界”，即假定在 21 世纪初，人类已能频繁地到大气层以外进行活动，开始进行原料加工、能源生产、耐用物品制造，等等，同时也在外太空建立大规模独立基地，把所生产的物资除用于基地内部消费外，还向地球和其他太阳系基地输出，这样，就会有相当数量人口移民到外太空中，最后形成新的人口和经济增长模式。根据这样的视野，卡恩等人认为：未来确有可能潜藏着既悲惨又不幸的危机，但这一潜在性悲惨的未来，绝不是人类必定遭到不可避免的毁灭性命运的预言，而是由于太成功太幸福反而滋长和扩大痛苦感所造成的。增长是不可或缺的，同时也有机会增长，如果能运用合情合理的经营技巧，来处理目前种种问题，相信对人类有益无害的经济增长，必能持续一段相当长的时间。这种增长对于发达国家和发展中国家来说是两蒙其利的事情。反之，《增长的极限》报告鼓吹的零增长，却只会使贫困者继续贫困下去，使贫富之间的紧张关系日益严重。事物发展的必然趋势是：经济要继续增长，科技要继续进步，随着经济的增长和科技的进步，人类所面临的资源、污染、人口等问题都会得到解决，根本不会出现资源枯竭、污染失控、粮食匮乏、人口无限增长的情况。所以，卡恩等人所描绘的未来是比较乐观的。他们认为：“日前占统治地位的一些问题——人口、经济增长、能源、原料、粮食和污染——看作是基本能解决的问题，或者是在近期或中期的未来可解决的问题，是过渡时期中的一些过渡问题，是外在世界贫穷和世界繁荣之间的一个时期的问题”。

三、其他团体和机构的努力

罗马俱乐部是未来发展研究的杰出代表，但不是唯一代表，目前进行未来发展研究的团体和机构很多。在此值得一提的是美国的世界观察研究所，该所成立于 1975 年，是由美国著名的思想家和农业科学家莱斯特·布朗创建的。这个所的指导思想：一是预警，即描绘现实困境，预告将来的严重问题；二是指出全球协调发展的新思路、新建议、新措施。他与罗马俱乐部的不同之处在于对未来发展研究的实证分析和决策运用。用布朗自己的话来讲就是：“要对大量的研究结果及各种统计资料进行加工，并浓缩成 40 页一篇的报告，供那些决策人员阅读。”也就是说，世界观察研究所是对各种已有的情报进行综合分析，揭示其内在联系，然后用通俗易懂的语言告诉公众，对公众进行全球教育，并努力影响各级决策机构的决策。所以，他的研究成果主要是建立在大量经验材料综合分析基础上的论文。自 1984 年起，该所开始定期出版关于世界状况的年度报告，至今已有 9 卷。由于年度报告的信息量大，分析深刻，所以，报告的影响日渐扩大。目前，该报告已用 27 种语言出版，发行 50 万册，仅英文版就已突破 10 万册。特别值得一提的是，该所提出的“建设一个持续发展的社会”的概念，不仅成为全球问题研究中的通用概念，而且被国际社会广泛采纳和运用。

在对未来发展研究作出特殊贡献的团体中，勃兰特委员会占有独特的位置。这个委员会的确切名称是“国家发展问题独立委员会”，成立于 1977 年。它成立后发表过两个著名报告，即《争取世界的生存》和《争取世界经济的复苏》，中心议题是南北关系。有些学者这样评价这两个报告，认为报告从全球性经济危机的现实和世界事物相互依存的客观规律出发，批评了现

存经济秩序的不合理，指出了南北差距日益加剧的现实和必将导致的恶果，提出了南北对话，寻找全球协调发展的一系列建议、主张。由于委员会成员大都是各个国家原政府首脑和官员，其中不少成员来自发展中国家，所以，这个内容和观点都比较客观的报告，在国际社会产生了广泛影响。它被翻译成二十几种文字，促进各国政府特别是发达国家的政府，认真研究和处理南北关系问题。可以这样说，南北关系能够在当今国际事务中颇受重视，是与勃兰特委员会分不开的。

国际社会不仅设立专门机构研究未来发展问题，还组织各种专门会议来推动未来发展问题的研究，或在有关会议上商讨未来发展问题的对策。尤其值得提出的是自 1972 年开始的每年一届的联合国环境与发展会议 极大地促进了国际社会对未来发展问题的重视和研究。从 1972 年斯德哥尔摩的《人类环境宣言》，到 1992 年《里约环境与发展宣言》和《21 世纪议程》，纪录了人类在认识环境与发展问题上所走过的历程。尽管前进道路上仍然荆棘丛生，但人类负有保护地球共同体的责任，国际社会必须卓有成效地协调解决危及人类生存的环境和发展问题，这已逐渐成为当代人的共识。

总之，始于本世纪 60 年代末的未来发展研究方兴未艾，已成为当代最热门的话题。它的研究发生了几个非常明显的变化：

第一，研究领域的拓宽。由最初的生态环境、人口危机、资源开发利用，扩展到世界经济危机、南北差距等问题的研究。

第二，研究力度的深化。由探究影响未来发展的物质系统深入到社会系统；由注重物理极限深入社会、文化极限，即转向人的革命。

第三，研究倾向的转移。由最初的学术探讨转向应用开发，直接为一些国家和政府决策服务，为国际社会制定全球发展战略服务。《我们共同的未来》报告，就是为国际决策服务的最为典型的杰作。

第四，研究主体的多元化。正因为研究倾向发生转移，所以必然导致研究主体的相应变化。最早从事未来发展研究的大都是学者和科学家，随后，由于人类发展面临的问题日益严重，对当代国际社会经济、政治、社会生活的影响越来越突出，所以这一研究开始得到各国政治家和政府官员的重视。于是，研究主体呈现出从民间和私人研究所、高级研究中心，到各级政府研究部门的多元化趋势。未来发展研究的上述变化是一种积极的变化，这种变化表明该研究正沿着更加健康的方向发展。特别值得高兴的是，未来发展研究已从学术圈跨入政府决策圈，成为指导人类未来发展的思想。

第二章 未来发展战略的抉择

未来的人类经济社会向什么方向发展，已成为人类社会普遍关心和最迫切需要解决的问题。可持续发展战略就是在对传统发展战略反思的基础上，在 1992 年联合国环境与发展大会上得到国际社会共识的人类未来发展战略。它是当代世界各国的共同选择，是人类文明进化的历史性的重大转折，是人类转变传统发展模式和开拓现代文明的一个重要里程碑。

第一节 人类环境意识觉醒

生态环境问题是人类与生俱来的古老问题，人类并非一开始就对它有较清醒的认识。在资本主义以前的社会形态里，人类用手工劳动进行生产，人口和生产力都处于一种非常缓慢的增长状态，经济和社会发展对自然生态环境的需求相对狭小，就人类社会总体而言，人与自然之间相互作用的规模和程度都较小，因而，生态环境与经济矛盾的矛盾并不突出，自然生态环境的演替进化在自然规律的作用下处于良性循环之中。这种情况一直延至资本主义社会建立的初期。只是随着世界主要资本主义国家先后实现了产业革命，用机器大工业代替了手工业，使人类社会生产力发展进入了新时代；特别是第二次世界大战以后，现代生产力的巨大发展、科学技术的飞跃进步、人口的迅猛增加、人类消费的极大增长，使现代社会经济活动的需求日益扩大，它与自然生态环境之间的相互作用的规模空前扩大，物质交换关系越来越复杂。在这种情况下，现代人类在片面强调征服自然的“征服论”的错误理论指导下，又将日益增长的需求的实现建立在大量消耗资源和能源的基础上，陷入掠夺自然、破坏生态环境、洗劫自然界的泥潭。与此同时，人们又任意排放废弃物到自然环境中去，实际上已超过生态环境系统吸收和净化能力的限度，使现代经济社会出现了环境污染乃至环境危机。

一、《寂静的春天》的巨大反响

1962年出版的美国女海洋生物学家R·卡逊的《寂静的春天》一书引起了很大的反响。或许作者本人也没有想到，她的书在短短几年内，就被翻译成各种文字，传遍世界，唤起世界成千上万人的环境意识的觉醒，成为点燃世界环境保护运动的星星之火。

《寂静的春天》之所以能产生如此广泛的反响，其原因在于它用大量的事实和科学论证，首次向人们揭示出有机氯农药污染，不仅危及许多生物的生存，而且正在危害人类自己。作者从美国许多地方春天不闻啼鸟声的异常景象入手，用活生生的大量事实描述了农药污染所带来的严重危害，使本来生机勃勃的春天，呈现出一片“寂静”。她告诉人们：“现在每个人从胎儿出生直到死亡，都必定要和危险的化学品接触，这个现象在世界史上还是第一次。”作者认为“控制自然这个词是一个妄自尊大的想象产物，是生物学和哲学还处于低级幼稚阶段时的产物”。并告诫人们，用于对付昆虫的化学武器“已经转过来威胁我们的整个大地了，这真是我们的巨大不幸”。自从《寂静的春天》问世以后，从60年代末70年代初开始，世界范围内在相当深的层次上，开展了对人类发展道路和模式的反思、总结和探索。

1966年，美国的鲍尔丁(Boulding)提出“宇宙飞船经济理论”指出，地球好比一个宇宙飞船，飞船上人口不断增加，经济不断增长，最后导致资源耗尽，船舱在被废物污染。这种“单程式经济”的发展，必然导致地球最终毁灭，人类失去生存的环境。“宇宙飞船经济理论”大大增强了人们的资源、环境危机感，主张人类必须走“循环式经济”的路子。也就是在这个时期，美国的费卡特和汤姆·戴尔经过大量的人类兴衰资料的研究指出，6000年人类发展的历史表明，人类的每一种文明，最多只能持续进步60代人以上。人类起初都是选择一块相当优越的环境从事发展，经过几个世纪的进步以后，就迅速地衰落下去，然后不得不转向新的土地。“文明人跨过地球表

面，在他们足迹所过之处，留下一片荒漠。”有史以来，世界上已有 30 多种文明由兴盛走向衰败，世界四大文明古国的衰落就是很好的例证。

70 年代初，罗马俱乐部发表了《增长的极限》研究报告，指出人口、资源、环境等都是有限度的，超过这个限度，人类社会可能会不可控制地瓦解。尽管该书借助系统动力学模型得出了零增长的悲观结论，但所反映的资源、环境意识意义深刻。

像他们所说的那样，由于公害事件不断发生，其范围和规模不断扩大，使人大量地生病和死亡，人们处在一种不安全、不健康的环境中，越来越多的人产生了一种“危机”感，掀起了反污染反公害的“环境运动”，从而拉开了人类有史以来的第一次环境保护高潮的序幕。

本世纪 60 年代以来，先是在西方发达国家里，千百万人走上街头，游行、示威、抗议，要求政府采取有力措施治理和控制环境污染；著名社会人士纷纷站出来，揭露污染和公害事件，呼吁加强保护环境；新闻、报纸加强了对环境问题的宣传报道。

随着环境运动的深入发展，环境问题成了重大社会问题，环境保护进入了国际社会生活。1970 年 4 月 22 日，在一些社会名流和环境保护工作者的发起组织下，美国 2000 多万人举行了人类有史以来第一次规模宏大的群众性环境保护运动，它的影响很快扩大到全球，有力地推动了世界环保事业的发展；4 月 22 日于是成了全球性的“地球日”。“地球日”运动的开展，不仅广泛唤起民众环境意识的觉醒，而且直接和间接地为斯德哥尔摩世界人类环境会议作了舆论上的准备。

二、历史的伟大转折

1972 年 6 月 5 日，世界环境保护史上光辉的一天。联合国在瑞典首都斯德哥尔摩召开了人类环境会议，这是联合国史上首次研讨保护人类环境的会议。这个会议提出了响遍世界的环境保护口号：只有一个地球！出席会议的代表，广泛研讨并总结了有关保护人类环境的理论和现实问题，制订了对策和措施，会议通过了著名的《人类环境宣言》，呼吁各国政府和人民为维护 and 改善人类环境，造福全体人民，造福子孙后代而共同努力。这次会议是人类环境保护史上的一个伟大转折。如果说《寂静的春天》是唤起民众环境意识的觉醒，那么，斯德哥尔摩环境会议就是唤起世界各国政府和人民以及国际社会环境意识的觉醒。为纪念 6 月 5 日这个重要的日子，当年联合国大会作出决议，把它定为“世界环境日”。

《只有一个地球》是英国经济学家 B·沃德和美国微生物学家 R·杜波斯，受斯德哥尔摩人类环境会议秘书长的委托，向大会提交的一份具有重大意义的背景材料。它是在 58 个国家、152 位专家组成的通讯顾问委员会协助下完成的，世界各国专家向此书提供了专业性意见。因此它是全世界对人类环境认识的最完整的报告。报告列举了目前人类必须深思的种种环境问题，指出：“在一个宇宙中，只有一个地球在独自孕育着全部生命体系。地球的整个体系由一个巨大的能量来赋予活力，这种能量通过最精密的调节而供给了人类。尽管地球是不易控制的、捉摸不定的，也是难以预测的，但是它最大限度地滋养着、激发着丰富的万物，这个地球难道不是我们人间的宝贵家园吗？难道它不值得我们热爱吗？难道人类的全部才智、勇气和宽容不应当都倾注给它，使它免于退化和破坏吗？我们难道不明白，只有这样，人类自身

才能继续生存下去吗？”报告从整个地球的前途出发，从社会、经济、政治的角度来探讨环境问题；从人口增长过快、滥用资源、工业技术的影响、发展不平衡、世界范围的城市化困境等方面探讨环境问题；从发展和维护环境的关系来揭示人类环境污染和破坏及全球生态系统损害的原因。作者指出，目前“人类生活的两个世界——他所继承的生物圈和他所创造的生物——业已失去平衡，正处在潜在深刻矛盾之中，而人类正好生活在这种矛盾中间。这就是我们所面临的历史的转折点。”因此，我们要关怀和维护行星地球，义不容辞地承担起保护环境的责任，学会明智地管理地球。

《只有一个地球》的报告，不仅总结了世界对人类环境问题的认识，而且指明了人类认识环境问题的方向，因此这个报告在会议上引起了与会各国代表的广泛反响。与会各国代表在广泛研讨并总结有关保护人类环境的理论问题和现实问题的基础上，共同通过了一个保护全球环境的“行动计划”，并建立了一个旨在协调各国有关行动的机构——联合国环境规划署。还通过了庄严的《人类环境宣言》，提出了关于人类对全球环境的权利与义务的共同原则。主要内容是：

——人类既是他的环境的创造物，又是他的环境的塑造者，环境给予人以维持生存的东西，并给他提供了在智力、道德、社会和精神等方面获得发展的机会。人类在地球上漫长和曲折的进化过程中，已经达到了这样一个阶段，即由于科学技术发展的迅速加快，人类获得了以无数方法和在空前的规模上改造其环境的能力。人类环境的两个方面——天然和人为的两个方面对于人类的幸福和对于享受基本人权，甚至生存权利本身，都是必不可少的。

——保护和改善人类环境是关系到全世界各国人民的幸福和经济发展的重大问题，也是全世界各国人民的迫切希望和各国政府的责任。

——人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。在现代，人类改造其环境的能力，如果明智地加以使用的话，就可以给各国人民带来开发的利益和提高生活质量的机会。如果使用不当，或轻率地使用，这种能力就会给人类和人类环境造成无法估量的损害。在地球上许多地区，我们可以看到周围有越来越多的事实说明了人为损害迹象：水、空气、土壤以及生物中，污染已达到危险的程度；生物界的生态平衡受到重大和不适当的扰乱；一些无法取代的资源受到破坏和陷于枯竭；在人为的环境里，特别是生活和工作环境里存在着有害于人类身体、精神和社会健康的严重缺陷。

——在发展中国家中，环境问题大半是由发展不足造成的。千百万人的生活仍然远远低于像样的生活所需要的最低水平，他们无法取得充足的食物和衣服、住房以及教育、保健和卫生设备。因此，发展中国家必须致力于发展工作，牢记它们的优先任务就是在发展中保护好环境；为了同样的目的，发达国家应努力缩小它们自己与发展中国家的差距。在发达国家里，环境问题一般地是同工业化和技术发展有关。

——人口的自然增长继续不断地给保护环境带来一些问题，但是如果采取适当的政策和措施这些问题是可以解决的。世间一切事物中，人是第一可宝贵的。人民推动着科学进步、创造着社会财富、发展着科学技术，并通过自己的辛勤劳动，不断地改造着人类环境。随着社会进步和生产、科学技术的发展，人类改善环境的能力也与日俱增。

——现在已达到这样一个时期：我们在决定世界各地行动的时候，必须

更加审慎地考虑它们对环境产生的后果，由于无知或不关心，我们可能给我们生活和幸福所依赖的地球环境造成巨大的无法挽回的损害。反之，有了比较充分的知识和采取比较明智的行动，我们就可能使我们自己和我们的后代在一个比较符合人类需要和希望的环境中过着较好的生活。改善环境的质量和创造美好生活的前景是广阔的。我们需要的是热烈而镇定的情绪，紧张而有秩序的工作。为了在自然界里取得自由，人类必须利用知识在同自然合作的情况下建设一个较好的环境。为了这一代和将来的世世代代保护和改善人类环境，已经成为人类一个紧迫的目标，这个目标将同争取和平和全世界的经济与社会发展这两个既定的基本目标同时实现。

——为了实现这一环境目标，将要求公民和团体以及企业和各级机关承担责任，大家平等地从事共同的努力。各界人士和许多领域中的组织，凭他们高尚的品质和全部行动，将确定未来的世界环境格局；各地方政府和各国政府，将对在它们管辖范围内的大规模环境政策和行动，承担最大的责任。为筹措资金以支援发展中国家完成它们在这方面的责任，还需要进行国际合作。种类越来越多的环境问题，因为它们范围上是地区性或全球性的，或者因为它们影响着共同的国际领域，所以要加强国际间合作，要采取共同行动以谋求共同的利益。会议呼吁各国政府和人民为着全体人民和子孙后代的利益作出共同的努力。

这次会议全面地提出了我们人类面临的众多而广泛的环境污染和生态破坏问题，揭示出发展与保护环境相互间的关系，即如何在不妨碍发展的条件下保护环境；认为保护和改善人类环境已成为人类一个紧迫的目标，也是关系到人类幸福和经济发展的重要问题；人类必须控制环境恶化和解决环境问题，以促进经济和社会的发展。可以认为，斯德哥尔摩人类环境会议，在揭示工业活动对于自然资源的影响、正确认识生态问题，以及在全球范围内采取共同行动等方面具有特别重要的意义，尤其在唤醒世上更多的人去认识环境问题和对环境问题的觉醒有着巨大的作用。

这次大会还推动了环境保护事业在全世界的发展。1973年1月，联合国大会根据人类环境会议的决议，成立了联合国环境规划署，设立了环境规划理事会和环境基金。以斯德哥尔摩人类环境会议为开端，联合国相继召开了与人类环境有密切联系的许多世界性会议。重要的有1972年的世界人口会议，1974年的世界粮食会议，1976年的联合国人类居住会议，1977年的联合国水会议，1978年的联合国防止沙漠化会议，1982年的联合国环境规划理事会特别会议，等等。总之，这些会议使环境保护广泛地渗透和深入到人类活动的各个领域之中。

我们所以要用如此大的篇幅来介绍人类的这一环境会议，在于其所讨论问题的重要性和其自身的分量。它不仅使整个地球上不同制度的国家，不同信仰、宗教和阶层的人们在对环境问题的认识上取得了趋向一致的看法：“只有一个地球”、“拯救大自然”……而且引起了全人类保护自然生态环境的共鸣和国际社会的广泛关注。唤醒了世界上更多的人，为寻求一条彻底摆脱环境与发展的矛盾，通向未来的永恒光明之路而奋斗。

第二节 走向未来战略：可持续发展

人类未来发展道路问题是一个重大的战略问题，它不仅涉及到每一个国家和世界发展的全局，而且也关系子孙后代的利益，影响世界的长远发展。因此，世界各国在对以往传统发展方式反思的基础上，对人类社会未来发展道路问题进行了广泛深入的探讨，积极努力去寻求一条经济发展与资源环境相互协调的发展战略。“可持续发展”正是人类所寻求的这种发展战略。它是本世纪末，更是21世纪，不论是发达国家，还是发展中国家的共同的发展战略，是整个人类求得生存与发展的唯一可供选择的途径。

一、对传统发展的反思

不可否认，传统发展思想在几百年的历程中的确给人类带来了物质文明。但是，与此同时，它也使人类面临着人口、资源和环境的多层压力和危机，特别是工业化社会的发展模式造成严重的环境后果及其相关的社会、经济问题。在当代物质文明与社会繁荣的同时，世界上在贫困线上挣扎的人口不仅没有减少，反而增加；饥饿和贫穷的阴影仍然笼罩着大地。为此，人们逐步从沉醉于工业社会发展成功中觉醒，认识到传统发展的不足与缺陷。

1. 传统发展的成功，是以牺牲资源和环境为代价而取得的。它虽然取得了丰厚的物质成果，却因对资源的掠夺已造成资源枯竭、水源危机、生态破坏、环境污染等，使未来发展的物质基础受到削弱或损害，给未来发展埋下危机。

2. 传统发展模式正在付出越来越大的代价。它已造成的环境和生态恶化，反过来已加大发展的代价、经济的成本和产业的负担。如果说，过去靠资源无价、原材料低价的先天“优势”取得经济进步的话，则现在这种“优势”已逐步丧失或完全丧失。因此，坚持传统高消耗的道路，已难以走得通，更难以长久。

3. 传统发展模式，不能解决当代发展中国家的经济问题。由于受发达国家多年的资源掠夺和自身人口压力的影响，当代世界绝大多数发展中国家面临着经济与环境的双重压迫，陷入生态灾难与饥饿困扰的恶性循环之中。非洲大陆许多国家不仅面临空前的生态危机，而且面临空前的生存危机。环境危机与经济危机互为因果，胶结在一起，分不开、扯不断。传统发展模式对此无能为力。

4. 传统的发展模式，加深环境与发展的对立。它将经济与环境割裂，过分强调两者的对立面，忽视两者的相互依存和相互促进的一面。因此，某些历史时期，出现环境决定论，某些历史时期又强调“人定胜天”；不是把人当成环境的奴隶，就是把环境当成人的奴隶。两者却都不能回答当代的环境与发展问题。

从工业革命之后盛行的传统发展模式至今已有两个世纪，回顾这段历史，给我们在环境与发展问题上的启示主要有以下几点：

1. 认识到人类文明的进步发展是一个逐渐地从较低阶段走向较高阶段的过程。没有哪一个阶段是永恒的。人类总是要不断总结经验，不断地超越自我，有所发现，有所前进。在这个过程中，人类以自己的聪明才智和辛勤劳动，创造了巨大的财富，积累了丰富的科学技术知识，形成了灿烂的文化。人类完全有能力处理好当前面临的和以后可能出现的各种环境与发展的挑

战。

2. 认识到工业革命之后流行的传统发展模式，特别是生产和消费模式已难以为继。这种模式虽然使一些地方富裕、发达起来，却在更多的地方造成了贫困和落后；虽然提高了人的生产能力，却过度消耗了资源，破坏了生态平衡和生存环境；虽然满足了部分人们的迫切及近期需要，有时却牺牲了人类长远的发展利益。

3. 认识到保护环境和促进发展是同一个重大问题的两个方面，是一个不可分割的整体。环境问题与人类经济、社会活动密切相关，人类的生产、消费和发展，不考虑资源与环境则难以持续；同样，孤立地就环境论环境，而没有经济发展和技术的进步，环境保护就没有了物质基础。因此，必须溯其根源，在人类经济社会发展进程中寻找保护环境的最佳途径，将环境保护纳入经济、社会发展的进程之中。

4. 认识到环境退化是一个全人类共同面临的问题，它不受国界、社会制度和意识形态的限制。一国、一地的环境问题往往对邻国、整个地区乃至全球的生态环境产生影响。为了保护地球的“健康”，国际社会必须超越国界，超越民族、宗教和文化的不同，同舟共济；为了全人类的共同利益，同时也为了各国自己的切身利益，通力合作，治理环境。

5. 认识到人类需要对其思想和行为发动一场深刻变革，并建立新的技术体系、新的生产体系和新的价值体系；将漠视自然的传统形态转变为尊重绿色为重要特征的新文明形态，以使人类社会在寻求自身发展时，能保持人类与自然的长期和谐关系，不致使子孙后代的生存需要与发展能力缺乏健全的自然支持系统。

6. 认识到前人所走过的每一步都是不可返回的。对他们留下的错误观念我们要彻底地改正，对于他们留下的过失与祸患我们要尽力弥补。只有有意识地尊重地球这个封闭系统的资源极限，我们才能作出对人类的继续生存具有重大意义的调整。一切取决于我们与自然的协调、与生态系统和平相处的决心，从现在下决心还能赢得足够的时间来医治我们祖祖辈辈给地球带来的创伤。__总体来说，人类发展已进入现代文明，然而文明却又受着文明所带来问题的困扰和挑战，给人类未来留下了阴影。人类在现代文明面前陷入新的彷徨。人类为其发展建筑新的战略已成为一个迫切的问题。

二、持续发展思想的形成

人类对环境问题普遍觉醒以来，尽管国际社会纷纷采取措施保护环境并已取得一些成绩，但全球环境仍呈恶化趋势。在全球性环境污染的挑战面前，人类是停止发展，保住环境，还是舍弃环境，只顾发展？这正是几十年来环境保护主义者争执不下、议论不休的问题。以著名的环境保护者、前挪威首相布伦特兰夫人为代表的一批优秀人物开创性地提出了“持续发展”思想，从战略上为人类社会未来的发展与进步探寻到最佳途径。

1972年人类环境会议后不久，联合国成立了世界环境与发展委员会。为了研究自人类环境会议以来全球环境保护问题的情况并为1992年将召开的联合国环境与发展大会作好准备，世界环境与发展委员会组织了由前挪威首相布伦特兰夫人牵头的21个国家的专家，到世界各地前后进行了900天的考察、研究工作，于1987年4月由该委员会向联合国提交了一份题为《我们共同的未来》的长篇报告。报告列举了自该委员会成立至报告发表的900天

里，世界上发生的令人震惊的环境事件：非洲干旱将 3500 万人置于危急之中；印度博帕尔农药厂化学品泄漏事件造成 2000 人死亡；墨西哥城液化气罐爆炸使 1000 人遇难；前苏联切尔诺贝利核反应堆爆炸使核尘埃遍及欧洲；瑞士农用化学品、溶剂和汞冲泄到莱茵河，使数万条鱼被毒死；全球由于饮用水被污染和营养不良每年大约有 6000 万人死于腹泻……全球每年有 600 万公顷具有生产力的粮地变成无用的沙漠，有 1100 多万公顷的森林遭到破坏……报告告诫人们，如果人类不再反省自己的政策行为，这个世界的发展是不可能持续下去的。

也就是在这个报告中，第一次提出了“持续发展”的战略思想。所谓“持续发展”，就是“人类有能力使发展持续进行，也能保证使之满足当前的需要，而不危及下一代满足其需要的能力”。“当前的需要”是建立在不破坏生态平衡条件下的消费标准和满足所有人的合理要求的标准之上的需要。发达国家无限制地掠夺破坏、浪费自然资源，是造成生态环境恶化的主要原因，而发展中国家的贫穷往往也造成环境退化。因此，应将满足贫穷者的基本需要放在优先的位置，应使发展中国的经济增长达到一个新的水平，并不危及下一代满足其需要的能力。这就要求现代人类对自然资源的开发和利用要有一定的限度，共同努力，尽量避免发生生态灾难，危及后代满足其需要的能力。

为了持续发展，人类须坚持下列原则来使用各种自然资源。

1. 人口的增长会给资源增加负担，只有坚持计划生育，适当控制人口增长，使人口的增长同生态系统不断变化的生产潜力相互协调，才能达到持续发展的目的。

2. 对森林、水产等可再生资源，如果利用量限制在再生和自然增长的限度之内是不会耗竭的。但多数可再生资源只能是复杂生态系统的组成部分，在考虑开发对整个系统的影响时，必须确定可再生资源最高的持续开采量。

3. 矿产资源大多是不可再生资源，其耗竭速度以及对其再循环和节约使用量必须强调订出具体的标准，以确保在得到可接受的替代物之前资源不会耗竭，持续发展要求不可再生资源耗竭的速度应尽可能减少到不妨碍未来的选择。

4. 由于生物物种一旦灭绝就不能再生，动植物物种的丧失就会大大地限制未来世代的选择，持续发展要求保护动植物物种的多样性。

5. 持续发展要求不应损害支持地球上生命的自然系统，如大气、水、土地和生物。要把对自然资源的不利影响减少到最低限度。

“持续发展”思想的提出为环境与发展的统一提供了共同的基础。这种环境与发展的统一是所有国家的，无论是发达的富国还是发展中的穷国，为了实现人类的持续发展都必须时各自国内或是国际政策作出相应的改变，必须在政策的制定中确保经济增长牢固地建立在其生态基础之上，并确保这些基础受到保护和发展，使其能支持长期的经济发展。

三、人类的唯一选择

“持续发展”思想的提出，使人类对环境问题的认识有了飞跃性的发展；它已成为当代环境与发展关系中的主导潮流，作为一种新的观念和发展道路已被国际社会广泛接受。

世界环境与发展委员会把“持续发展”的最广泛的定义和核心思想归结为“既满足当代人们的需要，又不对后代满足其需求的能力构成危害的发展”。“人类应享有与自然相和谐的方式过健康而富有生产成果的生活权利，并公平地满足今后世代在发展与环境方面的需要，求得发展的权利必须实现。”（《里约环境与发展宣言》）“持续发展”有两个最基本的要点：一是强调人类追求健康而富有成果的生活权利，应当是和坚持与自然相和谐方式的统一，而不应当是凭借着人类手中的技术和资金采取耗竭资源、破坏生态和污染环境的方式来追求这种发展权利的实现；二是强调当代人在创造与追求今世发展和消费的时候，应承认并努力做到使自己的机会与后代人的机会相平等，不能允许当代人一味地、片面地、自私地为了追求今世的发展与消费，而毫不留情地剥夺后代人本应合理享有的同等的发展与消费的机会。

在上述核心思想的指导下，“持续发展”还包括了以下几方面的内容。

第一，“持续发展”尤其突出强调的是发展，把消除贫穷当作是实现持续发展的一项不可缺少的条件。发展是人类共同的和普遍的权利，无论是发达国家，还是发展中国家都享有平等的、不容剥夺的发展权利，特别是对于发展中国家来说，发展更为重要。目前，发展中国家正经受着来自贫穷和生态恶化的双重压力，贫穷导致生态恶化，生态恶化又加剧了贫穷。贫穷和生态恶化像一对难分难解的“连体怪胎”，把发展中国家推进一个艰难的困境之中，因此，“持续发展”认为对于发展中国家来说，发展是第一位的。只有发展才能为解决贫富悬殊、人口猛增和生态环境危机提供必要的技术和资金，也才能逐步实现现代化，最终摆脱贫穷。发展不仅是解决贫穷的钥匙，也是帮助发展中国家摆脱人口危机、文盲、生态危机和不卫生等一系列社会问题困扰的前提。

第二，“持续发展”认为发展与环境保护相互联系，构成了一个有机的整体。“持续发展”非常强调，“为了实现持续发展，环境保护工作应是发展进程的一个整体组成部分，不能脱离这一进程来考虑。”（《里约环境与发展宣言》）“持续发展”非常重视环境保护，把环境保护作为它极力追求实现的最基本的目标之一。因为现代的发展早已不仅满足于物质消费和精神消费了，同时也把建设舒适、安全、清洁、优美的环境作为实现发展的重要目标进行不懈努力。“持续发展”又把环境建设作为实现发展的重要内容，因为环境建设不仅可以为发展创造出许多直接或间接的经济效益，而且可以为发展保驾护航，向发展提供适宜的环境与资源。“持续发展”还把环境体系作为衡量发展的质量、发展水平和发展程度的客观标准之一，因为现代化的发展越来越依靠环境与资源的支撑，而随着人类科学技术的迅速发展和环境与资源的急剧衰退，环境与资源能力为发展提供的支撑却又越来越有限了。越是在经济高速发展的情况下，环境与资源就越发显得重要。因此，环境保护成为区分持续发展与传统发展的分水岭。

第三，“持续发展”认为在环境保护方面，任何人都享有在发展中合理利用自然资源和享有清洁、安全、舒适环境的权利，同时也有保护环境的义务。而且，权利和义务是相对的，对别人是一种权利，对自己则是一种义务。同时，对于环境，人们的权利和义务又是平等和统一的，这种义务是责无旁贷的，这种权利也应当得到他人的尊重和维护。扩展到国际事务和交往中，权利和义务平等和统一的观点即“根据联合国宪章和国际法原则，各国拥有按照其本国环境发展的政策开发本国的自然资源的主权权利，并负有确保在

其管辖范围内或在其控制下的活动不致损害其他国家或在各国管辖范围以外地区的环境的责任。”（《里约环境与发展宣言》）

第四，“持续发展”呼吁人们放弃传统的生产方式和消费方式。目前摆在世界各国面前的一个极为重要的任务，就是要及时地坚决地改变传统发展的模式，即首先减少和消除不能使发展持续的生产方式和消费方式。“地球所面临的最严重的问题之一，就是不适当的消费和生产模式，导致环境恶化、贫困加剧和各国的发展失衡。若想达到适当的发展，需要提高生产的效率，以及改变消费，以最高限度地利用资源和最低限度地生产废弃物。”（《21世纪议程》）“持续发展”思想的实质，一方面要求人类在生产时要尽可能少投入，多产出；另一方面又要求人类在消费时要尽可能地多利用、少排放。因此，人类在诀别传统发展实行持续发展的时候，必须纠正过去那种单纯靠增强投入、加大消费实现发展和以牺牲环境来增加产出的错误做法。从而使发展更少地依赖地球上有限的资源，更多地与地球承载能力达到有机的协调。

第五，“持续发展”要求加快环境保护新技术的研制和普及，并提高公众的环境意识。解决环境问题的根本出路在于科学技术，而改变传统的生产方式和消费方式必须首先下功夫发展科学技术。只有大量先进生产技术的研制、应用和普及，才能使单位生产量的能耗、物耗大幅度下降，才能不断地开拓新的能源和新材料，也才能实现既要减少投入，又能增加产出的理想发展模式，进而使发展越来越减少对资源、能源的依赖，减轻对环境的排污压力。

第六，“持续发展”还非常强调人类必须彻底改变对自然界的传统态度，即人类总是习惯于从功利主义的观点出发，只要对人类是最需要的就随意地开发利用。应当树立起一种全新的现代化观念，即用生态的观点重新调整人与自然的关系，把人类仅仅当作自然界大家庭中的一个普通成员，真正建立起人与自然和谐相处的崭新观念。“为了在解决全球问题中成功地取得进步，我们需要发展新的思想方法，建立新的道德和价值标准，当然也包括建立新的行为方式。”（《我们共同的未来》）为此，要进行一场艰巨的文化性质的革向，使环境教育“重新定向以适合持续发展，增加公众意识并推广培训”。（《21世纪议程》）

第七，“持续发展”还非常强调全球观念。持续发展是人类都应遵守的基本发展战略，只有共同努力才能取得成效，特别是一些大的环境问题，如全球气候变暖、臭氧层保护等，需要全人类的共同努力才能实现。

总体来说，持续发展是人类价值的不断实现及其与环境和谐、协调、优化的关系的实现。它与传统发展的根本区别，不在于要不要发展，而在于如何发展。从本质上讲，传统发展是自我的发展，放纵的发展，而持续发展是自觉的发展，理智的发展。持续发展在强调发展重要性的同时，强调发展的科学性和合理性。无疑，发展是以人的价值取向来量度的。传统发展以追求最大的利润或利益为取向，持续发展则强调自觉地调控，包括自我约束、自我节制。这就是说，持续发展在承认发展的无限性、追求的不可终局性的同时，承认发展的阶段性、有限性和与环境协调的重要性。既承认人类对环境利用和享受的权利，又承认人类对环境的保护责任和义务。从人类进化的观点上看，自我调控、自我节制是一种历史进步，是人类伦理进化的胜利。“持续发展”认为，环境对人类的满足需求可以不断拓展，同时，满足应是社会

的、公益的、持久和子孙后代共同享有的，而不是个人的、短期的，以牺牲后代需求为代价的，因此是自觉的满足、价值的满足、健康的满足。按照“持续发展”的观点，资源只供人类合理的消费和一定水平的满足，不供人类无限浪费，更不供剥夺他人和后代利益的消耗，它与贪婪和奢侈是根本对立的。现代信息化社会是人类更好地实现自身价值的社会，又是一个自我认识、自我节约、自我约束，懂得与他人协调，和环境协调的社会。

综上所述说明，“持续发展”思想的提出，是人类对环境认识的巨大飞跃，所以它很快被国际社会认可，成为世界各国制订发展政策的基础。或者说，“持续发展”思想为环境政策和发展战略的统一提供了一个共同的基础。因而这种环境与发展的统一是所有国家的，无论是发达国家还是发展中国家；为了实现人类的可持续发展，都必须对各自国内或是国际政策作出相应的改变；必须在政策的制订中确保经济增长是牢固地建立在其生态环境基础之上，并确保这些基础受到保护和发展，使它能支持长期的经济发展。正如《我们共同的未来》报告中所指出的：环境问题，从根本上来讲是一个资源问题，人类对资源（构成环境的各种资源要素）的不合理使用和浪费是造成环境问题的根源。报告还指出：地球是一个大世界，人类活动及其影响已经提出了一个国家、一个部门和有关领域的限制。各种公众关注的全球危机尤其如此，而且环境、发展、能源危机都是相互关联的危机。报告呼吁：“需要有一条新的发展道路，不是一条仅能在若干年内若干地方支持人类进步的道路，而是一条直到遥远的未来都能支持全球人类进步的道路。”这条道路就是“可持续发展”道路。联合国确认了“持续发展”的战略思想，要求世界各国采取措施实行可持续发展战略，以便使未来的世界经济得到在持续的基础上永久发展。所以，可持续发展战略，不仅是发展中国家的发展战略，而且也是发达国家的发展战略；它不仅是 90 年代的发展战略，而且更是 21 世纪的发展战略。现在，“持续发展”的战略思想已成为当代经济社会发展与生态环境保护事业的主导潮流，当今“人类处于普遍关注的可持续发展问题的中心”。（《里约环境与发展宣言》）

由此看来，当今人类推进传统发展思想向现代发展思想与战略的转变，就必须选择持续发展思想与战略。这是人类发展的历史性的重大转折，是人类创造生态文明取代现存的工业文明的必由之路，是人类未来发展道路的唯一选择。这是因为，“持续发展”思想与战略具备了现代发展思想与战略的丰富内涵：第一，可持续发展的主体是人的全面发展，实行这种战略最终目的是实现人类发展的全面需求，即物质需求、精神需求和生态需求。第二，持续发展否定了把经济发展作为发展的唯一目标，把国民生产总值增长作为发展的唯一尺度，把自然环境作为资源取之不尽的“供奉者”和存放废物的“垃圾桶”的传统发展思想与战略；强调发展既是经济持续，又是生态持续和社会持续等多元持续发展。第三，持续发展强调当代人在追求当今发展的同时，要努力做到使自己的机会与后代人的机会相平等；决不允许当代人实现当今发展而剥夺了后代人本应合理享有的同等发展的机会。第四，可持续发展的实质，是为了解决经济社会发展需求的无限性与自然生态供给能力的有限性之间的矛盾，实现生态与经济协调发展。

可持续发展战略是人类解决环境与发展问题的唯一出路。但是，要实现持续发展，还需世界各国共同一致的行动。

第三节 全球共谋战略

人类选择了可持续发展这一未来战略，但是，只有全球付诸实施，人类才能达到可持续发展的目标。因为，要解决当前的环境与发展问题，仅仅依靠某些国家的努力是不够的。无论发展中国家还是发达国家，都需要国际间的广泛合作。正是基于这样的目标，1992年在巴西里约热内卢胜利召开了联合国人类环境会议，形成了全球共谋可持续发展战略的美好开端。

自从1972年联合国召开了人类环境会议以来，人类为保护这个“唯一的地球”进行了不懈的努力，并取得了一些成效。但是，事实却告诉我们，人类的行动过于缓慢，乃至赶不上环境不断恶化的速度。直到目前，全球的环境恶化仍然有增无减。沙漠蔓延、森林锐减、物种灭绝、垃圾成灾、水源污染、酸雨肆虐、臭氧层遭到破坏，温室效应加剧……无论是发达国家，还是发展中国家，环境恶化都已成为制约经济和社会发展的重大问题，人类的生存与发展正面临着前所未有的严峻挑战。人们还没有完全懂得“只有一个地球”的真正涵义。“持续发展”这一概念虽然在其最概括的意义上得到广泛的接受和认可，但将这一概念变成能够促使各国团结起来共同奋斗的实际目标、计划和政策却比较困难。原因是由于各国面临的情况大相径庭。为此，1989年12月的联合国大会决定：1992年6月在巴西首都里约热内卢举行一次环境问题的首脑会议，以纪念1972年联合国人类环境会议召开20周年，并寻求持续发展的共同立场，促进持续发展的共识与行动。

一、国际合作的原则

举世瞩目的联合国环境与发展大会于1992年6月3日至14日在巴西里约热内卢举行。会议引起了世界各国的重视，183个国家的代表和联合国及其下属机构等70个国际组织的代表出席了会议，102位国家元首或政府首脑亲自与会。这次会议是继1972年联合国人类环境会议之后举行的讨论世界环境发展问题的筹备时间最长、规模最大、级别最高的一次国际会议，也是人类发展史上影响深远的一次盛会。会议在重申1972年在斯德哥尔摩通过的《人类环境宣言》的基础上，围绕环境与发展、当今国际社会普遍关注的重大问题，展开了激烈争论，共商对策，达成共识，通过和签署了《里约环境与发展宣言》等文件，为今后在环境与发展领域的国际合作确定了指导原则和行动纲领。提出的主要原则是：

——人类处于普遍关注的可持续发展问题的中心，他们应享有以与自然相和谐的方式过健康而富有生产成果的生活的权利。

——根据《联合国宪章》和国际法原则，各国拥有按照其本国的环境与发展政策开发本国自然资源的主权利，并负有确保在其管辖范围内或在其控制下的活动不致损害其他国家或在各国管辖范围以外地区的环境的责任。

——为了公平地满足今世、后代在发展与环境方面的需要，求取发展的权利必须实现。

——为了实现可持续的发展，环境保护工作应是发展进程的一个整体组成部分，不能脱离这一进程来考虑。

——为了缩短世界上大多数人生活水平上的差距和更好地满足他们的需要，所有国家和所有人都应在根除贫穷这一基本任务上进行合作，这是实现可持续发展的一项不可少的条件。

——发展中国家，特别是最不发达国家和在环境方面最易受伤害的发展中国家的特殊情况和需要应受到优先考虑。环境与发展领域的国际行动也应着眼于所有国家的利益和需要。

——各国应本着全球伙伴精神，为保存、保护和恢复地球生态系统的健康和完整进行合作，鉴于导致全球环境退化的各种不同因素，各国负有共同的但是又有差别责任。发达国家承认，鉴于它们的社会给全球环境带来的压力，以及它们所掌握的技术和财力资源，它们在追求可持续发展的国际努力中负有责任。

《里约环境与发展宣言》提出了建立一种“新的全球伙伴关系”，规定了不同制度的国家，不同信仰、宗教和文化的人们在处理环境问题中的基本权利和义务；并敦促各国政府和公众采取措施，防治环境污染和生态恶化，为保护人类的生存环境作出努力。

二、大会努力的成果

1992年联合国环境与发展大会作出的相当艰苦和富有成果的努力，使世界各国人民和政府普遍提高了环境意识，增强了在环境与发展问题上加强国际合作的共同使命感。正如联合国秘书长加利在大会闭幕式上提出的，这次会议是在人类面临巨大挑战的时刻召开的，与会国之间的主要分歧缩小了，“朝着拯救我们星球的目标迈进了一大步”。

（一）通过和签署了5个文件

《里约环境与发展宣言》和《21世纪议程》提出建立“新的全球伙伴关系”，为今后在环境与发展领域开展国际合作确定了指导原则和行动纲领，也是对建立新的国际关系的一次积极探索。《关于森林问题的原则声明》虽然没有法律约束力，但维护了发展中国家的主权。《气候变化框架条约》和《生物多样性公约》在会议期间开放签字，迄今已有153个国家和欧洲共同体正式签署。会议文件和公约有利于保护全球生态环境和生物资源，要求发达国家承担更多的义务，同时也照顾到发展中国家的特殊情况和利益。

（二）普遍提高了环境意识

会议期间有众多的国家元首和政府首脑、政府代表团、国际组织代表、民间机构人士和新闻记者广泛参与，他们的讲话、发言或文章高举环保旗帜，都要求采取有效措施治理日趋严重的全球环境问题。全球环境问题对人类生存与发展构成了现实的威胁，特别是使发展中国家处于贫穷和环境恶化的双重困境。环境问题引起了各国的关注，加深了危机感。

（三）环境保护与经济发展不可分的道理被广泛接受

产业革命以来那种“高生产、高消费、高污染”的传统发展模式受到否定，环境保护和经济发展相协调的主张成为与会各国的共识和会议的基调。会议强调，为了保证人类社会的持续发展，必须依靠科学技术进步和提高资源利用效率，尽量减少对自然资源的索取和对生态环境的破坏。“环境和发展相协调是环境与发展大会带给人类的‘最好希望’”。

（四）启动了停滞多年的南北对话

长期以来，在商品价格、债务危机和发展资金等诸多问题上，南北对立，

南北对话已停滞多年。在这次会议上，南北国家的领导人走到一起来，就环境和发展这一涉及全人类共同利益的问题进行了广泛的讨论，并在一些问题上表现出合作诚意，取得了一些积极成果。关于向发展中国家提供“新的、额外的资金”和转让环境无害技术的原则也获得通过。发达国家作出意向性承诺，环保筹资有了一个新的开端。这些有利于推动今后的南北对话和国际合作。

（五）国家主权、经济发展权等重要原则得到了维护

在会议过程中，尊重国家主权这一重大原则问题进一步得到确认。某些西方国家利用环保名义干涉发展中国家内政的企图未能得逞。会议还强调了经济发展权。“发展权”在新形势下又一次正式写进了联合国重要文件。个别国家想打掉“发展权”的图谋未能得逞。所有这些都利于发展中国家维护国家主权，反对外来干涉，也有利于推动国际政治、经济新秩序的建立。

（六）广大发展中国家在会议上发挥了主导作用，已成为当今世界上不可忽视的、愈来愈重要的力量

在会议筹备过程中，发展中国家先后在新德里、北京和吉隆坡召开了环境与发展部长级会议，加强磋商，协调立场，密切合作，改变了一段时间以来在国际舞台上涣散、软弱、被动的局面。会议期间，77国集团发挥了重要作用，在一系列关键问题上提出了合理主张和立场文件，成为各方谈判的基础。广大亚非拉国家的领导人在大会发言中普遍表达了本国人民的愿望，提出了正当要求，维护了发展中国家的权益。发展中国家重新认识到加强团结与合作的力量，其意义和影响超出环境与发展大会本身。

三、世界形成了共识

在环境与发展大会上，为了实现人类持续发展，为了保护发展的基本条件和自己的家园地球，达成一致协议，要彻底改变现行的传统发展观念，努力建立起人与自然和谐的持续发展的新战略和新观念。并以持续发展为指导思想，从各个方面进行了讨论，达成了许多重要的共识。

一是认识的一致和深化，在 1972 年的会议上，发达国家高喊环境问题的严重性，而发展中国家却大都未予响应，甚至说环境问题是发达国家的事，我们面临的是发展问题。20 年后的里约会议上发达国家和发展中国家都认识到环境问题对人类生存与发展的严重威胁，认识到解决环境问题的紧迫性。对环境问题认识的一致，才使 183 个国家，联合国建立以来第一次这样多的国家坐到了一起。这种基于共同利害的责任感与合作精神，是解决全球面临的环境问题的前提条件。

二是找到了解决环境问题的正确道路。在 1972 年的会议上，就环境污染谈环境污染，没能与经济和社会发展联系起来，因此找不到解决问题的出路，20 年后的里约会议，不仅扩展了对环境问题的认识范围和认识深度，而且把环境与经济社会发展结合起来研究，探求它们之间的相互影响、相互依托的关系，故定名为“环境与发展大会”，这是人类认识的一大飞跃。纵观世界纷繁的环境问题，除了自然界的变化和灾害外，可以说全部来自经济和社会的发展。里约环境与发展大会普遍接受了“可持续发展战略”，走经济、社会和环境协调发展的道路，是人类的正确选择。

三是明确了责任，开辟了资金渠道，1972 年的会议只是暴露了环境问

题，没能找出问题的根源和责任，因而不能有效地解决全球环境问题。里约环境与发展大会，从筹备到会议通过的文件，都首先找出环境问题产生的根源和责任。从影响全球和区域的环境问题看，主要责任直接地或间接地来自工业发达国家，这是历史事实。就是发展中国家面临的一些环境问题，也与发达国家的长期掠夺或廉价收买资源或污染转嫁有关。经过两三年的激烈辩论，发达国家承认了这一事实。可以说，这是 20 年来的重大进展。

既然工业发达国家要对造成的环境问题负责，那么，他们就有义务承担环境的治理费用，这一点非常重要。因为发展中国家面临摆脱贫穷和发展经济的双重压力，没有能力担负转嫁到他们头上的治理环境的任务，在里约环境与发展大会上通过的《气候变化框架公约》和《21 世纪议程》中，都明确规定了筹集环境基金的渠道和数额。就是：工业发达国家每年都拿出占国民生产总值 0.1% 的资金，即 1250 亿美元，帮助发展中国家治理环境，发达国家原则上接受了这一规定，但真正落实还有很大差距。

发展中国家在全球环境问题上，由于他们对发展与环境关系处置不当或管理不善而造成的环境恶化呈发展趋势，也是有责任的，并在全球环境问题上的比重正在不断上升。因此，发展中国家也应该认真对待环境与发展问题，因此发达国家和发展中国家都应遵循大会通过的原则，履行自己的国际义务。

总之，全世界人民要求保护环境和持续发展的共同愿望在环境与发展大会上达到共识。本届环境与发展大会主席、巴西总统科洛尔指出：这次会议是世界各国人民在保护全球环境、争取发展、维护正义与世界和平的道路上迈出的重要一步，然而它完成的只是“播种任务”，而要获得良好的收成，还有待于我们的努力和奉献，即靠一次会议不可能解决世界环境与发展领域的全部问题，重要的是遵循会议的合作精神和按照指明的道路去行动。

目前，整个世界已经认识到持续发展是人类社会的共同利益和共同目标，并且已经开始为这一目标的实现而采取共同的行动。而持续发展目标的实现，需要进行一系列的改革，其中不仅包括自然资源和环境问题，也涉及科学技术的改革；同时也包括社会经济问题以及组织机构的改变，国与国之间的新型关系的确立，以及意识形态和行为规范的相互适应以及财政支持等。尽管在落实过程中必然会遇到各种困难和多方面的阻力，然而，人类只有走可持续发展的道路，才是唯一正确的选择。

第三章 消除贫困

贫困是世界经济中长期存在的普遍现象，是全球性的社会问题，它越来越受到世人的广泛关注。目前，广大发展中国家正经受着贫困和环境恶化的双重压力，贫困导致环境恶化，环境恶化更加剧了贫困。即一个以贫困为特点的世界，将永远无法摆脱生态和环境恶化的灾难，也必将威胁到人类社会的持续稳走发展。因此，要从根本上解决全球环境危机，实现全人类的持续发展，必须以发展经济、消除贫困为前提。“环境不可能在贫困的条件下得到改善，发展本身应当是对此的部分答案。”

第一节 贫困与环境退化

目前，世界上众多的贫困人口，为了维持生计，不得不破坏他们赖以生存的自然环境；贫困的国家，不得不以不可持续的方式出口他们的自然资源。贫困造成日益恶化的环境，而恶化的环境又进一步加剧了贫困，贫困与环境恶化形成了互为因果的恶性循环。

一、发展中国家的贫困

贫困是个世界性的社会问题。1967年，发展中国家联合组织——77国集团通过的《阿尔及尔宪章》首次提出“最不发达国家”这个概念，1971年联合国发展规划委员会也拟定了划分是否属于最不发达国家标准的三项指标：第一项是按人口平均的国民生产总值（或人均国内生产总值、人均国民收入）。1971年为100美元以下，1975年为160美元以下，1980年为300美元以下，1990年为567美元以下，1991年为600美元以下。第二项是制造业在国民生产总值中所占比重等于或低于10%。第三项是15岁及其以上成年人口的识字率等于或低于70%。按照这个标准，1981年，全世界有31个国家被划为最不发达国家，这些国家总人口约2.8亿，占该年世界总人口的6.21%，按人口平均的国民生产总值只有183美元，处境十分困难。1990年，最不发达国家已达42个。联合国有关组织公布的最新数字又增加到48个，其地域分布：非洲32个，亚洲10个，大洋洲5个，拉丁美洲1个。80年代以来，最不发达国家数目递增，最不发达国家与发达国家之间贫富差距日益悬殊，已引起国际社会的深切关注。

在一些发达国家，也存在着贫困，但贫困问题最为严重的是在发展中国家。据资料介绍：约有36亿人生活在低收入和低中收入的发展中国家。1988年，这些国家的人均年收入从莫桑比克的100美元到巴西的2160美元不等，在这中间，中国与印度——两国人口加起来占发展中国家人口的一半以上，人均年收入分别是330美元和340美元。孟加拉、印度尼西亚、尼日利亚、巴基斯坦等国家的人均收入，分别为170美元、440美元、290美元和350美元。而发达国家的人均收入为：法国16090美元、加拿大16960美元、日本21202美元。世界银行曾规定人均年收入370美元以下为贫困线。1990年发展中国家有12亿人在这个贫困线以下生活，占发展中国家人口的33%。世界银行划出更为悲惨的一部分人，他们每天的消费不足75美分（每年人均收入不足275美元），他们是“极端贫困”的人，是几乎在生命的边缘上挣扎的人。他们的贫困，不只是与那些富人相对而言的，就是按人类发展的任何标准来说都是贫穷的。他们受到文盲、营养不良、疾病、婴幼儿死亡率高和预期寿命短的严重限制，从而使他们出生时带来的基因潜力都不能得到发挥。1990年约有6.3亿这样的人挣扎着活下去，占发展中国家总人口的18%。目前，贫困人口还在上升，据估计，到本世纪末12亿人将成为13亿人，到2025年大概将达15亿人。亚洲贫困人口占世界贫困人口的比例刚刚超过40%，而非洲正在迅速超过这个比例。

人类最贫困的现象恐怕都发生在发展中国家，在发达国家每个人都能享受到某种形式的医疗服务，在发展中国家只有2/3的人能享受到。1980—1987年，发展中国家产妇分娩死亡率2.9‰，而发达国家只有0.24‰。发展中国家人口平均寿命62岁，撒哈拉以南非洲地区只有50岁，每年有1000万年轻

人去世；在比绍几内亚和塞拉利昂，15岁的人活到60岁的不到50%；而发达国家的平均寿命是76岁，日本已接近80岁。发展中国家5岁以下儿童死亡率平均为12.2%，即大约每年有3000万儿童由于饥饿、疾病等原因而死亡；南亚地区5岁以下儿童死亡率高达17%，发达国家不到2%，瑞典则低于1%。发展中国家有1.1亿以上的儿童没有接受初等教育的机会，撒哈拉以南非洲的净小学入学率只有56%，在发达国家，实行了普及教百。发展中国家的辍学率也较高，低收入国家中40%以上小学生不能念完全部课程，教育条件恶劣，不少国家拥有教材的学生仅为1/5，有些国家甚至教师用书也难以得到。如多米尼加公立学校八年级学生只有20%的人有数学教材，低收入国家中文盲占总人口的将近一半，如果不包括中国和印度则为51%，有一些国家其3/4或更多的人不能读不会写。

另据资料称：1990年世界人口53亿，其中穷人有20亿。大约有10亿成年人不能读写，15亿多人没有安全的饮用水，大约1亿人完全无家可归，10亿人忍饥挨饿，1.5亿5岁以下的儿童（每3个儿童中有1个）营养不良，每年有1290万名儿童出生后不到5年而死亡。生活是难以置信的艰难。

总之，不管采用怎样的标准来衡量贫困程度，其结论是一致的：世界贫困人口还在继续增长。这一严重的贫困问题，不仅严重威胁着许多人的健康和生存，而且严重威胁着人类赖以生存的全球环境。

二、贫困对环境的威胁

长期以来，发展中国家人民的贫穷只不过对生物圈有局部的影响。但是这种情况现在变了，贫穷状况把他们逼到了绝境，他们以破坏大自然生态平衡为代价，靠毁林垦田、出卖资源来维持生计。现在所走的路只会走向更加凄凉的境地，从而更加迫害生物圈，损害人类赖以生存的环境。

穷人古老的生存策略就是在他们原来占的土地不再长出粮食或寸草的时候搬迁到土地比较肥沃的地方去。但是，包括贫困在内的各种因素而导致的土壤退化正在堵住穷人的这条逃生之路。在非洲，赤道以北的牧区土地有1/10由于水的侵蚀而退化，有1/5由于风蚀而退化；摩洛哥、突尼斯和利比亚一些地方，每年有大约10万公顷农田丧失肥沃的土壤。萨赫勒地区、中东、巴基斯坦和印度西北部的一些地区，沙漠化的速度正在增加，使得穷人处于无肥沃土地可耕种的境地。在占世界人口6/10的亚洲大陆，它的农业大部分已相当集约化，随着人口的增加，土地的压力将会更大。目前亚洲土壤中至少缺少氮、磷、钾、硫和锌等农业生产关键的养分，而贫穷的农民又没有能力给土壤补充上述所有被作物吸收掉的养分。没有物资和具体措施来保持土壤的质量，结果就是越来越多的土地将成为无用之地。在这种无地和少地的情况下，为了满足日益增长的人口对粮食的需求，贫穷的农民别无选择，只有靠砍伐原始森林来种粮食，这必将对环境产生直接的严重影响。

据资料介绍：目前世界上大约有2亿公顷森林被用作烧荒垦田，大约有3亿人从事掠夺性农耕和放牧维持生活。例如菲律宾的森林地带，有100多万个当地称为“游垦民”的家庭靠烧荒垦田维持生活，其开垦的对象是300万公顷国有林地。这些住在森林深处，靠传统的烧荒垦田维持生活的部族，每次开垦的面积较小，迁移的频率却很高，所以，森林有得以恢复的余地，对生态环境的影响不大。问题较大的是那些被平原农村和城市贫民区挤赶出来，进入森林地带或采伐地带的没有土地的人们。在这个少数大地主占有1/3

农田的国家，随着人口的增加，没有土地的农民会逐年增多，仅这些农民就对森林造成一个很大的压力。住在山岳地带进行季节性移动耕作的部落，平均每个家庭一年损坏的森林面积为 0.05 公顷。其中进行经常性移动耕作的部落，每个家庭毁林 0.2 公顷。而且，那些来自平原的无地农民大都从事固定性农耕和放牧，这样的家庭每年破坏森林面积达 1 公顷。据资料估计，70 年代后期就有 45% 的林地面积被开垦用来种植作物，在热带非洲，这个比例竟高达 70%。

砍伐森林来种庄稼只能为穷人提供短期的救济。非洲和东南亚流离失所的农民采用刀耕火种耕作方法是一种破坏森林资源，毁坏森林土壤的原始的农耕方式。他们毁掉森林，种植水稻、大豆和薯类等植物或作为牧场，开始一二年还可以收获粮食，到了第三年，由于没有物资和措施来保持土壤质量，那里的土壤养分很快被耗尽，他们只得再迁移，砍伐更多的树木，树木被砍伐的山地土壤迅速遭到侵蚀，没有树木覆盖，水很快流失，把土层带到低洼地带从而也威胁那儿的农业。在干旱和半干旱地区，主要的侵蚀力量是风而不是水。当草地发生干旱的时候，森林仍然郁郁葱葱，一旦树木被砍伐就不再使牲畜免于饥饿，森林也不再能像非洲某些地区那样为人们提供食物，因为在那些地区大约 70% 的动物性蛋白质来自鸟和啮齿动物之类的森林野味；森林也不再能够提供占发展中国家所用的能源 1/6 的薪柴和木炭。贫穷的人们知道，一旦树木消失，粮食、饲料以及燃料的重要来源也就消失；干旱可能愈来愈频繁、愈严重，水会更加稀少。他们的行为不是出于无知或下顾后果，而只是为生存所迫作出的反应。在别无选择的情况下，这种行为无情地加剧了环境灾难，只能使穷人进一步贫困化。这就是贫困导致环境破坏，环境又导致进一步贫困的恶性循环的一个实例。目前发展中国家约有 3.7 亿人生活在农业潜力低下的地区。拉丁美洲有 80% 最穷的人，亚洲有 60%，非洲有 50%，生活在土地贫瘠或易遭侵蚀、常有洪水或其他生态灾害的地方。所以普遍的情况是，占地较多而且富裕的农民生活在比较肥沃的土地上，迫使穷人迁到边缘地带——那里的山坡过于陡峭，土地过于贫瘠，许多地方几乎从不下雨，土质很差的土地很快变成荒漠。在没有资金投入，使用非常原始的工具，有时甚至缺少保持土地生产力所需人力的情况下，穷人们发现自己处于环境、生活日益下降的恶性循环之中。农村贫困是导致世界性环境恶化的又一原因。

处在贫困中的穷人对环境恶化负有责任，而发展中国家对环境的影响又如何呢？目前许多发展中国家为了偿还债务，不得不大量出口热带木材来换取外汇，这种“卖血为生”更加剧了发展中国家的环境恶化，同时也给全球的生态环境带来不良影响。

热带雨林是人类宝贵的财富，全球热带雨林几乎都分布在亚非拉发展中国家，而这些国家由于贫穷所迫很难为了保护自然而放弃经济收入。对一些热带国家来说，木材出口是重要的外汇来源。发展中国家每年从森林产品中大约赚得 70 亿美元，相当于他们农业出口收入的 9%。这样做的结果是发达国家的森林资源呈上升趋势，而发展中国家的森林资源却不断下降。日本的木材消费量居世界第 6 位，但它很少砍伐本国的森林，却大量从东南亚各国进口木材，每年高达几千万到 1 亿立方米。目前日本的森林覆盖率达 70%。可是东南亚各国的森林却在以每年几百万公顷的速度减少。像智利大加宣扬的经济奇迹也是建筑在短期的权宜之计和长期的资源耗竭的基础上的。智利

两项最大的出口新产品是海产品和木制品，目前智利是世界最大鱼粉(饲料)出口国，海产品的收入从 1973 年的 2200 万美元增至 1989 年的 9 亿美元。但是目前各种捕捞量已减少，由于过量捕捞，鳕鱼和沙丁鱼等品种已从某些地区绝迹。如果不是贫穷所迫，他们能采取这种耗竭本国生态资源以求得发展的“自杀”行为吗？如果不摆脱贫困的恶性循环，穷国和穷人将不得不继续过度开发他们的土地、森林以及其他一切自然资源。正如拉丁美洲和加勒比地区发展和环境问题委员会的报告《我们自己的议事日程》所指出的：“只要几乎近半数的人依然处于赤贫，拉美和加勒比地区就不会有持续的发展。从生态角度讲，我们的战略如果行得通，就必须以人的发展作为基石，我们就必须把这一点与合理使用我们的资源相结合当作我们战略的中心，任何其他考虑必须从属于这个中心。”贫穷的人们只有摆脱了经济停滞，他们才能进行投资以保护自己的自然财富，净化污染的水体和河流，以及采用对环境有利的技术，保护和改善生态环境。因此说，发展中国家摆脱贫困与环境恶性循环的出路只有一条，那就是在加速本国经济发展的同时，注意经济与环境的协调。

发展中国家要解决发展面临的诸多困难问题，不仅取决于自己的努力，而且取决于国际经济的支持与合作。但是，从目前看来，现存的国际经济旧秩序，不仅没有使发展中国家摆脱贫困，反而加剧了贫困与环境的恶性循环。

第二节 重要的经济原因

当今世界，发达国家通过国际贸易、资本输出、“援助”、货币金融等手段对发展中国家进行剥削掠夺和控制，是造成发展中国家贫困的重要原因。1992年6月10日美国《基督教科学箴言报》报道称：当今“这个世界是北方的工业化国家压榨南方的发展中国家，这些发展中国家认为自己是殖民主义的受害者”。同殖民时期一样，“富国还在剥削刚刚独立的发展中国家”。

一、不平等的国际贸易

国际贸易是经济增长的一个重要动力，如果能创造进行公平贸易的环境，发展中国家就可获益。但是在当今国际贸易中，发达的资本主义国家，竭力维护国际经济旧秩序和国际贸易的垄断，从各方面对发展中国家进行控制和剥削，致使发展中国家的经济蒙受巨大损失。

在产品的数量和品种方面，发达国家不断加以限制，实行逐步升级的贸易保护主义。自80年代以来，由于世界经济的低速增长，世界贸易的增长也比较缓慢，从而加剧了发达国家对国际市场的争夺。与此同时，世界经济的区域化和集团化发展，发达国家加强了集团内部贸易往来，对集团外国家加以排斥。贸易保护主义、关税壁垒和各种非关税壁垒使发展中国家在国际贸易中处于不利地位。以美国为例，1985年美国国会审议的有关贸易保护主义的法案达300多件。这些议案不仅明显地加强了非关税壁垒而且大大扩展了被保护的商品的范围，受保护的货物从传统的工艺品、农产品扩大到高技术产品和劳务。特别是1988年，又通过了报复性很强的《综合贸易和竞争法》，抛弃了多年标榜的“自由贸易”口号，转而强调“公平贸易”。1989年，美国政府根据该法律“超级301”条款单方面宣布，将对36个国家和地区实行贸易制裁。目前，美国已对57%的进口产品实行非关税壁垒和“自愿实行出口限制”的保护，进口的纺织品和服装类产品中的80%受到所谓“配额”限制的保护。

发达国家不仅利用非关税壁垒限制发展中国家产品出口，而且还采取了一系列措施使发展中国家无法摆脱作为原料出口国的地位。发达国家往往按不同的等级征收进口税，这就是说进口产品加工程度越高，税率就越高。以木材为例，原木也许可以免税进口到发达国家，而锯成板材就要征税5%，家具征税15%；这种关税递增制度只能使发展中国家出口更多数量的原木来赚取更多的外汇，而不是通过把原木锯成板材或加工成木材制品来增值。关税递增除了影响到木材出口外，对其他农业产品的出口影响也十分明显。发达国家对加工过的蔬菜征收的进口税要比新鲜蔬菜高出1倍。同样，加工过的水果税率比新鲜水果高1倍。这种贸易制度不仅不利于发展中国家的发展，而且由于出口更多的原料产品，需要更多的土地、水、肥料和杀虫剂，而对环境造成危害。

发达国家的贸易政策还运用其他手段来减少发展中国家的贸易机会。在农业方面，如果发展中国家在某一地区具有某种出口品潜在生产条件，发达国家就会大力保护其本国的生产者，有效地把发展中国家的出口品排除在其市场之外，从而阻止这些国家从许多具有相对优势的农产品出口中得到好处。更为严重的是发达国家还把他们的剩余产品倾销到世界市场上，压低价

格，影响了其他各地的农业生产。发达国家与不发达国家之间的商品交换的价格剪刀差继续扩大。据联合国的一份报告显示，80年代除了香蕉、热带木材、锰、镍和锌以外，其他初级产品价格均大幅下跌，目前的初级产品实际价格水平只相当于70年代末的60%。而初级产品目前仍然是许多发展中国家的经济支柱，是取得出口收入和发展资金的主要来源。资料显示，初级产品出口在1987—1989年发展中国家的总出口收入中的比例，拉美国家（含加勒比）为67.3%，西亚国家为84.2%，北非国家为85.9%，撒哈拉以南非洲国家为91.6%。由于初级产品价格下跌，1979—1981年至1987—1989年间，发展中国家的年平均出口收入由4050亿美元下降为2710亿美元，降幅达33%，严重损害了发展中国家的经济发展，使得对初级产品出口依赖程度高的发展中国家负债累累、投资萎缩，经济增长缓慢，甚至处于停滞状态。据资料估计，贸易保护主义使发展中国家每年从农产品中少得到1000亿美元的收入，从纺织品和服装中少收入500亿美元。同发达国家所提供的开发援助数额（1990年为540亿美元）相比，遭受的损失是无法估量的。贸易保护主义使发展中国家不能从国际贸易增长中充分地得到好处。1968年到1988之间，发展中国家（石油输出国除外）在世界贸易中所占的比例从15.2%减少到12.9%。到80年代末，非洲的出口比70年代末减少1/5以上。由于出口收入的下降，进口的数量锐减，情况非常严重，危害极大。

二、沉重的债务负担

从现象上看，发展中国家经济状况恶化，最明显的特征莫过于债务危机。债务的绳索紧紧套在发展中国家的脖子上，不仅要付出很大的经济代价，并使一些重要经济部门被发达国家所控制，而且严重阻碍了发展中国家的经济发展，使其陷于贫困落后的境地。

从60年代起，新独立的发展中国家为了迅速发展本国经济，改变贫困落后的面貌，从发达国家引进资金，而发达国家资本输出的目的是为了获取高额利润或利息。所以，60年代发展中国家的外债以年均14%的速度增长，从1961年的216亿美元增至1969年的609亿美元。70年代发展中国家的债务进入了膨胀时期，发展中国家的债务以年均20%的速度增长，债务总额从1970年635亿美元增至1980年的4233亿美元。其中私人债务比重大于官方债务。如1980年私人债务达2698亿美元，占全部债务的63.7%，官方债务1535亿美元，仅占全部债务的36.3%。

发达国家的私人资本输出，最严重的后果是直接加重了发展中国家的债务负担。由于私人债务偿还期和宽限期短，利率高，所以，发展中国家借款的平均利率从1970年的5.4%提高到1980年的9.3%；偿还期限从20.4年缩短到15.9年；宽限期从5.9年缩短到4.9年。在外债总额增长迅猛，而借债条件不断恶化的形势下，发展中国家的债务偿还额逐年增加，从1970年的82.7亿美元增至1979年的690亿美元。偿还率从1973年的14%提高到1979年的19%，已接近国际公认的借债“风险线”（20%）。因此，1982—1983年间爆发了全球性债务危机，涉及40多个发展中国家，其数目超过了1972—1981年10年间出现债务危机的发展中国家的总和。对于这场危机虽然西方债权人在1983年与20多个债务国进行了债务谈判，推迟了偿还债务日期，但重新安排的债务数额仍高达600亿美元。

80年代以后，发展中国家在债务陷阱中愈陷愈深。据资料称，1980年发

展中国家的外债总额 6400 亿美元，到 1990 年增加了 1 倍多，达 13 000 亿美元，大约等于这些国家年国民生产总值的 45%。在一些国家中，债务已占了国民收入中相当大比例，例如，1989 年占埃及和扎伊尔国民收入的 140%，占莫桑比克的 450%。在 1990 年，那些债务负担十分沉重的低收入国家的外债估计为他们年收入总和的 120%，当年出口额的 446%，17 个中等收入、负债严重的国家的这两个数字分别为 59%和 283%。

80 年代，一方面，西方金融市场贷款利率居高不下，使发展中国家取得新的贷款的成本提高，也增加了原有债务的利息负担，迄至 1989 年发展中国家积欠的 1.3 万亿美元的外债中，有一半以上是 80 年代利息负担增加造成的；另一方面，随着发展中国家经济状况恶化与发达国家贷款条件日益苛刻，发达国家对发展中国家的间接与直接投资减少，外部资金流入骤减，加之出口收入下降，因此国际收支状况急剧恶化。从 1983 年起，发展中国家开始出现资金倒流现象。资料显示，1982 年以前的 5 年间，发展中国家资金净流入累计达 1470 亿美元，而在 1984 年到 1990 年间，发展中国家把总数为 2470 亿美元转入债权国，平均每年有 350 亿美元从发展中国家流向发达国家。即使把所有资金流量（私人投资和政府赠款以及商业和官方贷款）都考虑进去，从 1983 年到 1989 年间，93 个发展中国家的资金以平均每年 130 亿美元转移到发达国家。在 1990 年，也就是 8 年中的一次，有 17 亿美元正转移到发展中国家，同 1980 年转移到发展中国家的 419 亿美元的总额相比，那实在太微不足道了。对于那些处于经济危机的大多数发展中国家来说，债务负担已经成为振兴经济和提高人民生活水平的一个无法克服的障碍。

三、同债务一样的“援助”

发达国家对发展中国家的援助，其目的是为了消除贫困和推动真正的发展。援助是一种道德上的责任，可促进发展中国家的经济发展，促进环境污染的治理，对发达国家和发展中国家双方都有利。但目前全球的“援助”总的来说很不理想，明显的特征就是对发展中国家的官方援助急剧减少。

自 80 年代以来，西方发展援助委员会 17 国和多边机构提供的官方发展援助逐步减少。1981—1983 年间，援助额从 914 亿美元减至 702 亿美元，减少了 23%。到 1989 年，上述官方发展援助资金仅有 465 亿美元。以美国为例对外官方援助削减幅度更为惊人，1981 年为 264 亿美元，1985 年降至 18 亿美元，减少 93%。

在对外官方援助中，只有丹麦、荷兰、挪威等少数几个国家达到了联合国规定的目标：即把援助国年国民生产总值的 0.7%用作对发展中国家的官方发展援助。从总体来看，发达国家提供的援助不仅总额减少，而且占其国民生产总值中的比例也降低了。如美国援助额 1970 年为国民生产总值的 3.2%，1990 年为 0.21%；英国从 1970 年的 0.42%降为 1990 年的 0.27%；发达国家的援助，作为一个集团从 1980 年到 1982 年期间的 0.37%下降到 1990 年的 0.35%，比联合国的目标低了一半。日本出于本国的特殊利益，对外援助额大有增加，现已成为最大的援助国。科威特和沙特阿拉伯这两个石油输出国，作为发展中国家多年来把高于 0.7%的国民生产总值用作发展援助。

对那些最为贫穷和脆弱的国家来说，发展援助将在今后相当一段时间内继续成为一项重要的，甚至是主要的外国资本的来源，因为这些国家吸收或偿还贷款或投资形式出现的私人资本提供资金的能力十分有限。并且在这

些国家以及为数更多的较为发达的发展中国家中，发展援助还具有另外一种价值，即一种获取知识、技能和手段。在很多情况下，援助还可以达到人道主义的目的。在对发展中国家援助中，影响最大的当属世界银行。而世界银行是靠发达国家的援助预算提供资金的，一旦发达国家对优惠的资金进行严格的控制，银行得不到发达国家相当水平的财政支持，这些机构提供资金的能力就削弱了。

相反，在过去的几年里，两大多边机构，即世界银行和国际货币基金组织成了发展中国家资金的净接受者。据资料介绍：世界银行在其贷款业务中从发展中国家平均每年净得 30 亿美元。国际货币基金组织自 1985 年以来，资金的净流动一直是反方向的，即从发展中国家流向该组织。从 1985 年到 1990 年，国际货币基金组织从发展中国家中净得总额为 300 亿美元的款项，而这些国家过去因外债所迫而不得不从该组织寻求支持。这种每年从发展中国家吸取 50 亿美元资金的情况，同资金流向逆转以前的 1983 年和 1984 年由该组织每年调拨 50 亿美元给发展中国家的情况形成了鲜明的对比。

正是由于上述三方面的不平衡的世界经济制度，严重妨碍了发展中国家缓解贫困的努力。对发展中国家来说，80 年代的 10 年中，作为这些国家主要出口商品的价格，跌落到自 30 年代“大萧条”以来的最低水平，世界外债利率达到空前未有的高水平，债务偿还占去了出口收入的很大一部分。发达国家对发展中国家出口品的贸易保护主义壁垒变本加厉，对大多数发展中国家经济、社会发展和人民的生活影响极大，贫困更加严重，环境更为退化。因此，穷人应当得到帮助，从而尽快地摆脱贫困，否则他们的悲惨状况将蔓延到整个地球。我们的全球社会必须对不平衡的经济制度进行改革，以使发展中国家取得较快的发展。当他们的经济力量较强，人民生活比较富裕的时候，他们就有可能去关心环境问题。正如联合国环境规划署的有关文件上所指出的：“目前世界经济不平衡的现状，使人们难以在改善世界环境状况方面有所作为。要使世界获得迅速、平衡的发展，全球环境获得持续的改善，就必须使经济状况趋于平衡。”

第三节 建立国际经济新秩序

目前，不合理的国际经济制度已严重阻碍着发展中国家经济的发展，阻碍着发展中国家摆脱贫困的一切努力。因此，打破国际经济的旧秩序，建立国际经济新秩序，是人类消除贫困，促进世界持续发展的重要途径。

一、世界经济的相互依存

在世界经济发展中，发展中国家与发达国家之间的相互依存是基本事实。一方面，发展中国家在资金、市场、技术等方面受制于发达国家，因此不得被盘剥、被歧视；另一方面，发达国家也需要发展中国家的资源、市场和廉价的劳动力。发达国家不可能完全脱离发展中国家而获得独立发展。

目前，西欧国家原料消费额的 1/4、日本的 2/5 需要从发展中国家进口；美国国内的矿物原料虽然丰富，但工业消费的 95 种主要原料中有 68 种需要进口。特别是发展中国家蕴藏的许多黑色、有色金属，放射性金属，更是西方发展必不可少的原料。世界石油储量的 70%、产量的 44% 以及绝大部分石油出口都在欧佩克国家，而石油消费量的 80% 却集中在美国、日本和西欧。目前美国的 14.2%、西欧的 29.5% 和日本的 70% 的石油依靠海湾地区供应。

从市场情况看，广大发展中国家是发达国家工业制成品和半制成品，以及机器设备的倾销市场。美国每年出口的约 41% 送往发展中国家，美国最大的 20 个贸易伙伴中，有 11 个是发展中国家。美国制造业部门中每 6 个部门中就有 1 个是生产向发展中国家出口货物的。80 年代，由于拉美经济停滞，大幅度削减进口，美国对拉美出口货物下降了 40%，从而导致大批工厂倒闭，近 100 万人失业。

发达国家人口出生率低，老龄化问题严重，而发展中国家人口膨胀，劳力过剩，失业率高，人口外流不可避免。这样，发展中国家无形中又充当了发达国家廉价劳动力的输送基地。据世界银行预测，到本世纪末，主要移民迁入国每年将吸收 70 万人口，全部来自发展中国家，约占澳大利亚、加拿大、新西兰和美国等主要迁入国人口增加数的 36%。事实说明，发展中国家与发达国家在经济关系上虽然还存在不对称性，但互补性也是显而易见的。德国工商界指出：如果从发展中国家进口半成品和成品会使德国有 2 个就业职业成为多余，那么从事向发展中国家出口商品，就会产生 5 个就业岗位。据估计，发展中国家经济年增长速度每下降 3%，经济合作与发展组织国家的增长速度就要同时下降 1%。无论何处的贫困都是对任何别处繁荣的威胁。因此，发达国家的经济若想保持正常的运转和稳定的发展别无选择，只能从各方面援助发展中国家，使这些国家的经济尽快发展，摆脱贫困。

总之，世界经济发展，需要发展中国家与发达国家双方积极参与合作。这一基本事实，是建立国际经济新秩序，帮助发展中国家摆脱贫困的内在依据。

二、发展中国家的努力

1974 年联合国第 6 届特别联大通过的《关于建立国际新秩序宣言》指出，国际经济新秩序是“建立在所有国家的公正、主权平等、互相依靠、共同利益和合作基础上”的各国间的经济关系体系。近年来，西方某些人散布国际经济新秩序是“一种空想”或者“已经过时”。然而，客观现实表明，今天

国际经济旧秩序仍在严重地束缚着发展中国家的发展，改革旧的国际经济秩序的任务不仅没有过时，而是比以前显得更为必要和迫切了。发展中国家为了克服困难和振兴民族经济，更加需要维护自己为之奋斗的旗帜，使南北对话始终围绕着改革旧秩序和建立新秩序的核心进行，以便有助于发展中国家在各个领域的斗争，逐步推进建立新秩序的总体战略目标的实现。

然而，改变以少数发达国家垄断为基础的国际生产、国际贸易和国际金融体系，建立国际经济新秩序，是世界各国人民长期和艰巨的历史重任。它触及发达国家的根本利益，要求在短期内得到实现是不现实的。当前，发展中国家有许多紧迫的经济问题需要解决，如扩大制成品出口，稳定原料初级产品价格，减免债务，增加发展援助和其他资金转移等。因而发展中国家要把建立国际经济新秩序的长远目标同解决当前紧迫的问题紧密结合起来。

加强发展中国家内部团结，对建立国际新秩序非常重要。70年代以来，南北对话争取建立国际经济新秩序的历程，充分表明了南方国家团结合作的重要性。近年来，随着世界经济形势的变化和发展中国家内部经济发展不平稳趋势的扩展，不同类型发展中国家对南北关系中某一具体经济问题的利益与主张存在这样或那样的差异，这是自然的。但是他们在反对发达国家的霸权主义与强权政治方面的根本利益却没有改变。发展中国家应本着求同存异的精神，协调各方意见，在不同讲坛与经济组织中，促使发展中国家在经济各个领域采取一致的立场，迫使发达国家作出必要的让步。

争取建立国际经济新秩序的历程还表明：许多发达国家同美国的僵硬立场是有差别的。如在推动全球谈判、增加资金转移、提供官方发展援助、减免发展中国家债务以及对最不发达国家照顾等问题上，它们的态度比较开明，愿意对发展中国家的某些要求作出让步。值得注意的是，80年代，虽然全球谈判没有取得进展，但是南北之间的区域性联系与对话始终没有中断。欧共体同非加太集团之间的《洛美协定》经过3次续签，第4个协定已于1989年底修订。欧共体与东盟、海湾合作委员会、安第斯集团等亚非拉区域性经济组织之间，都有定期会晤制度或合作协议。总之，发展中国家在加强自身团结的基础上，要尽量争取更多的发达国家，使建立国际经济新秩序的努力朝着有利于改善发展中国家经济地位和振兴世界经济的方向发展。

自力更生，提高发展中国家的经济实力，也是建立国际经济新秩序的重要方面。发展中国家经济的发展，首先要依靠自身内部的力量。建立国际经济新秩序努力的成败，发展中国家的总体经济实力起着十分关键的作用。历史经验表明，增加自力更生的能力，不仅有益于发展中国家的经济发展，而且有利于提高发展中国家在同发达国家谈判中的地位，加快建立国际经济新秩序的进程。1981年10月坎昆会议以来，南北谈判进展不大，除了由于全球谈判触及发达国家的根本利益，不易使其作出实质性让步外，发达国家有恃于其实力的傲慢态度也是一个重要原因。为此在积极推动建立新秩序的同时，各发展中国家应加强南南合作，在振兴民族经济方面，积极开展协调与交流。几十年来，发展中国家采取多种形式促进了它们之间在政治经济各个领域的合作。“77国集团”现已拥有125个成员国，它在促进建立国际新秩序方面发挥着重要的作用。从60年代开始组建的20多个各类原料生产和出口国组织在争取合理出口价格和维护自然资源主权方面进行了卓有成效的合作，特别是石油输出国组织在国际石油市场上起着不可忽视的作用。业已建立的30多个区域性经济合作组织，通过区内成员国之间在互免关税、优惠贸

易、建立合资企业、相互交流经验和培训人才等方面，有力地促进了成员国的经济发展。此外，发展中国家建立的各种金融机构在资金融通、发展援助方面也作出了贡献。

三、国际社会的支持

近年来，联合国作为处理全球性普遍问题的最重要的国际机构，在加强国际经济合作问题上发挥着越来越大的作用。1990年4月第18届特别联大会议和同年9月第2次联合国最不发达国家问题会议，都是国际社会致力解决南北经济关系的会议。上述会议都强调创造有利于国际经济环境，支持发展中国家为解决经济和社会问题所作的努力。这里特别应提出的是，1964年建立，迄今已召开了8届的联合国贸易和发展会议，在加强国际合作，促进建立国际经济新秩序方面，发挥着十分积极的作用。

1992年6月在联合国环境与发展大会上通过的《里约环境与发展宣言》也发出了建立起一种“新的全球伙伴关系”的呼声。它既推动国际社会在维护、保护和恢复地球生态系统方面的合作，又推动国际社会在经济发展方面的合作，推动国际社会妥善处理贸易、债务、资金等问题，从而消除阻碍发展中国家进步的国际性障碍。

在80年代初，南北对话落入低潮，但80年代中后期，对话势头开始加强。西方发达国家和国际金融机构陆续出台了一些阻止发展中国家经济恶化的措施与计划。如1985年美国财政部长提出的“美国关于发展中国家持续增长的计划”。1987年在美国提出的以债券交换债务为主要内容的计划；1989年美国财政部长提出的减轻发展中国家债务负担的计划；日本的“资金回流计划”。国际货币基金组织和世界银行也都相应增加了发展援助资金；1989年，欧共体与非洲、加勒比和太平洋地区国家签订了第四个“洛美协定”，其援助额比第三个洛美协定增加了39%……这些均表明发达国家在南北对话中的态度有了一定程度的改变。

但是应当清醒地看到，南北双方在解决双方矛盾，特别是关于建立国际经济新秩序方面的共识还颇为有限，尤其在贸易、债务、金融和发展援助等当前最为紧迫的问题上，还需给予特殊重视和优先考虑。

（一）促进贸易自由化

近年来，世界贸易的增长速度一直高于世界产出。然而，世界贸易扩展的分布并不平衡，只有少数几个发展中国家的出口明显增大。贸易保护主义压力和单方面的政策行动仍然危害着开放的多边贸易体制的运行，尤其是影响到发展中国家的出口利益。排除国际贸易方面现存的不正常情况，促进建立一个开放的、非歧视的和公平的多边贸易制度，对所有国家，特别是对发展中国家的经济发展，提高其人民生活水平至关重要。要达到这一目标，国际社会应当：

1. 制止和扭转贸易保护主义，使世界贸易进一步自由化。建立一个公平、稳固、非歧视和可以预测的国际贸易制度，及时把所有的国家纳入世界经济和国际贸易制度中来，使所有国家，尤其是发展中国家从中获益。

2. 致力于寻求改善商品市场的运行和增加商品市场透明度的方法，使发展中国家的商品部门更加多样化，使他们能够在考虑可持续发展的前提下，更好地管理自然资源。

3. 国际社会应当使所有国家履行关于制止和扭转贸易保护主义的承诺，进一步扩大发展中国家的商品进入发达国家市场的机会。发达国家要进行适当的结构调整，促进和扩大发展中国家产品进入市场的机会，改善商品进入市场的条件。特别是逐步消除对发展中国家初级商品和加工商品进口的关税和非关税壁垒，以及大幅度逐渐减少诸如生产和出口补贴等导致无竞争能力的生产的各种政策支持。发展中国家应继续进行已经着手的贸易政策改革和结构调整，为加入世界经济和国际贸易组织铺平道路。

关税和贸易总协定自 1947 年成立以来，迄今已进行了八轮多边贸易谈判。尽管在协定内外交织着重重矛盾，但在恢复与维持多边贸易体制，推动贸易自由化发展，还是起到一定的积极作用。然而，由于当前发达国家在世界贸易中仍占主要份额，他们利用其竞争优势，从“总协定”中取得较大好处，而“总协定”中有利于发展中国家一些规定，则往往由于发达国家的阻挠而未能贯彻。1986 年开始的乌拉圭回合贸易谈判于 1994 年 4 月结束，结束仪式上所发表的《马拉喀什宣言》有这样的颂词：“这是历史性的成就”，“将开创全球经济合作的新纪元”。然而，这旷日持久的 8 年谈判本身，说明了当代国际经贸关系中交织着重重矛盾，虽在一定条件下实现了妥协与合作，但有些矛盾依然存在，而且在合作中孕育着新的贸易摩擦。

（二）解决债务问题

发展中国家沉重的债务负担已严重限制了它们加速经济增长和摆脱贫困的能力，并导致进口、投资和消费的减缩。所以，继续大力实施新的国际债务战略，恢复债务国对外的财政生存能力，将会有力地促进发展中国家的经济增长和发展。减免债务已成为促进发展中国家经济增长的一个不可忽视的因素。

从目前债务方面来讲，发达国家已确立了以“布雷迪计划”为主的债务新战略。这个以减债 20% 为目标的计划，离债务国普遍要求减债 30%—35% 的主张相差甚远，并且也不足以重新启动债务国的经济发展进程。与此同时，债权银行通过增加坏帐备用金等措施来增强抵挡“倒债”的能力，以应付不测。这一切表明，发展中国家的债务负担还将日趋沉重。因此，应尽快解决发展中国家的债务问题，从而恢复债务国经济增长和发展。债权国、国际金融机构、商业银行与债务国共同协商，重新安排债务；降低利率，减轻发展中国家债务负担；设立新的“信贷基金”，为可能出现的利率上升提供补偿资金；豁免最不发达国家所欠的全部或部分债务，削减重债务国的部分债务。

（三）增加发展援助

国际贸易自由化和减免债务是一个长期的过程，所以在今后很长一段时间内发达国家的发展援助仍然是发展中国家一项主要的资金来源，是促进发展中国家经济发展极其重要的手段。

发达国家应尽早达到联合国规定的援助指标，即把国民生产总值的 0.7% 作为发展中国家的官方发展援助，0.15% 用于援助最不发达国家；国际金融机构应积极向发展中国家提供条件优惠的资金，扭转资金从发展中国家向发达国家的倒流。

目前，经济合作与发展组织国家每年的官方发展援助资金约为 500 亿美元，相当于国民生产总值的 0.35%，离联合国规定的把援助国的年国民生产

总值的 0.7%用作对发展中国家官方发展援助的目标还相差甚远。1992 年 6 月的联合国环境与发展大会上，发达国家已重申其对达国民生产总值的 0.7% 用于官方发展援助这一公认的联合国指标的承诺，而对尚未实现这一指标的发达国家，同意继续努力，争取到 2000 年或之后尽快达到这一水平；发达国家和有能力提供发展援助的国家，应该作出初步资金承诺，以便使环境与发展大会的各项决定得以执行。

持续发展，一种由环境的角度加以考虑的发展，就需要数量更大的援助。需要发达国家和发展中国家在平等互利、相互支持的基础上共同努力，促进全球资源、环境与经济协调可持续发展。

总之，改革旧的国际经济关系，建立国际经济新秩序，促进“健康、可靠和平等的世界经济”的建立，是发展中国家和世界上一切主持正义的人们面临的共同历史任务。实现这个任务的历程将是艰难与曲折的。但是，只要努力，将会取得更大成效。

第四章 改变消费模式

发展中国家的贫困造成了某种类型的环境压力，而发达国家非持续的生产和消费模式则是全球环境退化的主要原因。它们的人口仅占世界人口的1/4，却消耗了世界资源的4/5。它们对资源的奢侈消费，不仅造成资源短缺、导致世界3/4的穷人消费不足，而且对地球的环境造成了更大的压力。因此，改变目前不合理的生产和消费模式，倡导人类进行“绿色消费”，是实现人类社会可持续发展的重要步骤。

第一节 富人的奢侈消费

迄今为止的发达国家，无论是西方，还是东方，尽管在其资源条件、历史起点和文化渊源等方面存在着这样那样的差别，但在以下两方面是相同的：都是以高投入、高消费为其发展的重要手段和基本途径，以高消费、高享受为其发展追求的目标和动力，他们以令人担心的自私的生产和生活方式耗竭着地球的资源，却完全不顾那些资源消费严重不足的穷人。

一、资源的高消耗

工业社会的物质技术基础，对人类的社会进步产生了无可否认的积极影响，特别是第二次世界大战以后，西方发达国家的经济处于“大繁荣”的顶点，世界经济出现了前所未有的繁荣。然而，发达国家的这种经济繁荣是建立在大量消耗资源，尤其是大量开采和消耗非再生资源的基础上的，他们不仅消耗本国的资源，而且通过掠夺、殖民和利用先进技术消耗别国的资源。他们依赖于开采全世界的资源为其服务。

世界经济合作与发展组织的最大经济国（加拿大、德国、法国、意大利、日本、英国、美国）的经济增长就是建立在大量的消耗资源基础上的。他们部分资源的表面消耗量见表4—1。

表4—1 7个最大经济国部分资源占世界消耗量的百分比

	数据年份	世界消耗量	7国总额%
矿物燃料总额 (10^{18} 焦耳)	1989	283.7	43.4
原钢(10^6 吨)	1989	794.5	39.9
水泥(10^6 吨)	1983—1985	938(b)	27.6
原木(10^6 吨)	1989	3470	25.2

资料来源：《世界资源报告》（1992—1993年），中国环境科学出版社1993年版，第21页。

注释：(b)——假定世界消耗量等于世界产量。

可见，1989年经济合作与发展组织最大的7个经济大国消耗了世界矿物燃料产量的43.4%，消耗了世界原钢、水泥、原木的39.9%、27.6%和25.2%。按人口平均，经济合作与发展组织最大经济国的消费额经常是世界消费水平的数倍（见表4—2）。

表4—2 最大经济国部分资源人均消费量
与世界人均消费量比较

	数据年份	世界人均消费量	7国人均消费量
矿物燃料总额 (10^{18} 焦耳)	1989	54.71	190.32
原钢(公斤)	1989	153.20	489.09
水泥(公斤)	1983—1985	197.72(b)	416.06
原木(立方米)	1989	0.67	1.35

资料来源：《世界资源报告》（1992—1993年），中国环境科学出版社1993年版，第21页。

注释：(b)——假定世界消耗量等于世界产量。

据经济合作与发展组织的计算，经济合作与发展组织诸国能源消耗量为发展中国家平均数的12倍，计算还表明，占世界人口总数1/4的发达国家消耗的能源占全世界能源消耗量的3/4，木材的85%，钢材的72%。目前发达国家人均消费的自然资源比发展中国家人均消费高20倍。

发达国家与发展中国家，人均林产品消费量（不包括薪柴和做木炭的木材）所占的比例正好与他们的人口成反比。发达国家人口占全球25%，但林产品消耗占78%，而其余75%的人口消耗林产品的22%。胶合板、刨花板及镶面板这类产品人均消费量，发达国家为213公斤，发展中国家为19公斤。用木浆制成的纸张和纸板的消费量，发达国家为每人148公斤，发展中国家为每人11公斤；发达国家占总使用量的81%，其余国家为19%。

化肥的消费量也不平衡。发展中国家人口较多，土地相对较少，本应大量使用化肥来满足粮食生产的需求，实际上，每年化肥使用量仅为每人15公斤。仅占世界人口1/4的发达国家使用了世界化肥总量的60%。

在住房的基本材料混凝土方面，平均消费量发达国家每年人均451公斤，发展中国家为130公斤。而且，特定地区之间的差距更大，非洲的混凝土消费量少得只有每人78公斤，而在前苏联消费量高达485公斤，在欧洲为477公斤。世界钢铁消费量80%属于发达国家，20%属于其余国家。至于其他金属和矿产品，包括铜、铝以及一些无机和有机化学品，消费量就更加不平衡了，85%被发达国家占去，其他国家仅占有15%。

目前，发达国家的资源储量虽然大量减少，其消耗量却不断提高。以能源消耗为例：目前，汽车耗费了约占全球汽油消费量的1/3，经济合作与发展组织国家汽车用油占汽油消费量的40%，美国占50%以上，汽油输入量和二氧化碳排放量居世界之首。美国、加拿大、日本和西欧国家加起来每年消费的汽油大大超过世界产量的一半，但它们自己生产的汽油不到全球供应量的1/4。

1970年至1988年这个时期，发达国家在公路交通增长86%和汽车数目增长94%两种因素的刺激下，汽车燃料消费量增加了61%；在这18年间，使用中的载人小汽车数目，在西欧增长了1倍，在北美增长了0.5倍，在日本增长了2倍。尽管一切证据都表明了二氧化碳在全球变暖中的作用，但对未来的预测毫无迹象表明人类会在消费方面有任何节制。1950年有5300万辆汽车在世界公路上行驶，其中76%是在美国；到1988年超过了4亿辆，至2010年，预期这个数字将高达8.85亿辆，而到2025年则将超过11亿辆，其中将有2/3在欧洲和北美。

在70年代中期，为了应付石油危机的冲击，在汽车的能源效率方面作了重大的技术改良，使平均每辆车的能源消费量显著降低。可是，随着石油市场的缓和，危机感和依赖性减少了，提高效率 and 节省石油的运行停止了。公路交通的发展以及汽车数量的增长，很快就抵消了70年代通过提高效率获得的好处。这种现象在工业发展方面也得到重演。能源密集度的改进在80年代显著地放慢了速度，能源的使用量不断上升。从1970年至1988年，发达国家作为一个集团，其能源密集指数虽然下降了25%，可是总的能源消费量则上升了25%，以美、日两国为例来说明这一时期发达国家的能源消费方面的

情况。

美国是一个资源供给大国，也是资源消耗大国。1985年美国人口占世界总人口的4.9%，能源消耗量占世界总量的24.9%，人均能源消耗量为9.51吨标准煤。《未来经济》的作者列举了美国一个依赖消耗异常大量的能源来持续其增长与发展的例子：1982年11月16日，美国宣布在加利福尼亚州海岸以外阿圭洛角附近，发现美国最大油田，这一油田蕴藏有10亿桶可采石油，开发它需要20年，但总计起来提供的石油仅够美国2个月的用量。作者还指出，在仅仅6个月的时间里，一个美国人消耗的能源相当于发展中国家一个人一生所消耗的能源。

日本是资源供给小国，但却是资源消耗大国。1985年它的总人口占世界人口比重的2.5%，能源生产量占世界生产总量的0.5%，而能源消耗量占世界消耗量的4.9%，人均能源消耗量为3.71吨标准煤。1985年美国钢产量占世界总量的7.1%，人均产量331公斤，日本钢产量占世界总量的16.1%，人均产量为872公斤。1985年美国原木产量占世界总量的14.2%，人均原木产量1.874立方米，日本原本产量占世界的1.0%，人均原木产量0.277立方米（见表4—3）。

表4—3 各类资源性产品人均产量的国际比较

国别	人均煤产量(吨)	人均水泥产量(吨)	人均钢产量(吨)	人均原木产量(立方米)	人均糖产量(公斤)	人均棉布产量(米)
世界	0.896	0.188	0.135	0.654	20.5	
中国	0.834	0.410	0.045	0.060	4.3	19.0
美国	3.359	0.284	0.331	1.874	22.9	13.7
日本	0.136	0.603	0.872	0.277	7.3	17.1
前苏联	2.606	0.470	0.556	1.277	30.0	31.0
印度	0.211	0.035	0.015	0.329	8.9	12.5

资料来源：胡鞍钢：《中国走向21世纪》，中国环境科学出版社1991年版，第150页。

从目前来看，人均商业能源的消费量已有所减少，但减少的不是过度消费的发达国家，而是撒哈拉以南非洲和拉丁美洲的一些最穷国家。商业能源是以10亿焦耳为单位来衡量的。全球平均每年人均消费量是560亿焦耳，但各国的差别很大。美国每年人均消费最是2800亿焦耳，荷兰为2130亿焦耳，前苏联为1940亿焦耳，英国为1500亿焦耳，法国1090亿焦耳，巴西220亿焦耳，中国220亿焦耳，印度80亿焦耳，尼日利亚50亿焦耳，坦桑尼亚、埃塞俄比亚和马里各为10亿焦耳。埃塞俄比亚和马里这类国家能源使用量低得惊人，目前消费量减少的正是这些国家。

二、生活的高消费

工业革命以来，发达国家的现代化工业体系，不仅造就了过度消耗资源的生产方式，而且还造就了人类高消费、高享受的生活方式。如《未来经济》的作者说：它造就了这样一种消费者，他们消耗越来越多的能源来维持一种史无前例的生活方式。廉价能源使城镇、邻里与家庭消耗大量能源而几乎没有什么东西被生产出来。随着时间的推移，每个人将获得越来越多的“东西”。

以消费大量商品为其特征，以消费刺激需求，需求推动经济的高涨。

《我们的家园——地球》一书对本世纪 50 年代的“强制消费”观念是这样陈述的：我们的具有巨大生产率的经济要求我们把消费作为一种生活方式，把商品的购买与使用变成一种仪式，从消费获得精神的满足……我们需要以不断增长的速度把东西消费掉、烧掉、穿掉、换掉和扔掉。消费几乎普遍被认为是好事，的确消费品的增加是美国经济政策的基本目标。以七八十年代为例，美国的消费水平已经达到人类有史以来文明社会的最高水平。这表明一个新式的人类社会——消费者社会全盛时期的到来。这种新的生活方式诞生在美国，用美国人的话说就是最能捕捉其精神。第二次世界大战以后美国的生活方式逐渐影响世界，因此，一些不合理的消费随处可见。

对美国和其他富裕国家来说，大多数动物在很大程度上都是用栽培作物，主要是玉米和大豆来饲养。在美国，用于饲养牛、猪、鸡的谷物占全美国所有消费的谷物的 90% 以上。换言之，美国所消费的肉类每年需花费 2 亿吨以上的谷物，相当于每人一吨。在将谷物转变成肉类的过程中，大约有 90% 的有效食物被浪费掉。

在食品生产上，从生产到包装、运输和销售，能源的消费几乎以几何级数增加，但消费者所得到的食品营养质量却随之下降。一份瑞士的研究报告指出，从生产者手中购买 2 公斤土豆只需 1 分钱，但以炸土豆的形式出售的价格为原价的 52 倍或更高。而维生素和其他养分则几乎损失殆尽。在美国食品系统所耗费的全部能量中，只有不到 20% 的能量用在粮食的种植上，在食品加工、包装、分发和配制的各个环节上却耗费了 80% 的能量。食品的原料只占零售价的 2%，1/4 的食品的包装价格比食品本身更贵。

每年，在美国的食品里要补充 5 亿美元之多的化学合成物——2500 种添加剂。1979 年，每个美国人平均消费掉了 3 公斤添加剂，几乎是 1970 年的 2 倍。当前食物供应系统一年要耗费 180 万公斤染料，为 1940 年的 16 倍。今天，美国人吃下的合成的人工食物，比不掺他物的食物还要多。而为了挣钱支付特制食物的价格上涨，花费掉的工作时间——人类能量，比起厨房里节约的时间还要多。

以美、日两国为例。1983 年美国人均消费额支出为 9 209 美元（按当年价格计算，下同），其中食品消费额为 1404 美元，房租、燃料、电费支出 2003 美元，交通、通信（包括汽车和电话等）费用 1472 美元，劳务杂品费用 1240 美元。1983 年日本人均消费额为 135 万日元，合计 5814 美元（按当年汇率计算），其中食品费用 2377 美元，房租、燃料、电费支出 1156 美元，交通、通信费用 537 美元，劳务杂品费用 911 美元。从人均食物需求来看，1981—1983 年期间，美国每人每日摄入热值 15 244.7 千焦，蛋白质 105.8 克，脂肪 167.3 克。日本每人每日摄入热值 11 946.4 千焦，蛋白质 92.4 克和脂肪 83.8 克，均超过人均每日膳食基本需要量的标准（即 10 032 千焦热量，75 克蛋白质和 65 克脂肪）。从食物构成来看，美国等国家属于动物产品为主的膳食结构，日本是以动植物产品并重的膳食结构（见表 4—4）。

表 4—4 各国人均每日食物量及构成
比较（1981—1983 年）

国 别	食物热值 (千焦)			食物蛋白质含量 (克)			食物脂肪含量 (克)		
	合计	植物类	动物类	合计	植物类	动物类	合计	植物类	动物类
世 界	11139.7	9417.5	1722.1	69.1	45.8	23.3	63.1	31.7	31
美 国	15244.7	9894.1	5350.4	105.8	34.9	70.9	167.3	68.5	38
日 本	11946.4	9421.7	2524.7	92.4	41.8	50.6	83.3	44.6	38
前联邦 德 国	1431.6	8941.0	5400.6	91.2	32.7	58.5	159.4	44.9	108
前苏联	14320.7	10629.7	3690.9	100.9	49.1	51.8	98.1	32.8	65
印 度	8719.48	8255.5	472.3	50.8	45.0	5.8	33.8	26.0	7
中 国	10558.7								

资料来源：胡鞍钢：《中国走向 21 世纪》，中国环境科学出版社 1991 年版，第 151 页。

从表 4—4 中可以看出，80 年代初发达国家无论是人均每日食物热量，还是人均每日食物蛋白质、脂肪含量都比发展中国家人均水平高。到了 90 年代，迹象表明，富人的高消费对人类的生存环境造成了威胁，但他们的高消费的生活方式没有多大改变。1991 年，在谷物方面发达国家每人每年消费量（包括人类和动物）为 716 公斤，其他发展中国家为 247 公斤。其中美国人均每年消费大约 1 吨谷物，非洲人均仅是这个数字的 1/8。发达国家平均消费为发展中国家的 3 倍以上，世界人口的 1/4 消费着世界谷物产量的一半，而另外 3/4 的穷人则用其余一半打发着日子，其中有一些谷物还是牲畜饲料，到头来还是成了富人桌上的肉食品。据资料介绍，每个德国人在别的国家有同在自己国家一样多的土地供他支配，为他生产粮食。木薯从泰国输入、花生从饥饿流行的尼日尔输入……而这些粮食大部分被发达国家用作养猎场和养鸡场的饲料……世界谷物产量约有 40% 用来饲养牲畜，在较富裕的国家，这个数字可以高达 75%。在美国，国内市场消费谷物 90% 成为动物饲料。

在乳类和肉类这一蛋白质重要来源的消费方面，发达国家与发展中国家的消费差距就更大了。就乳品而言，发达国家平均每年每人消费 320 公斤，而发展中国家只有 39 公斤，世界人口的 1/4 享有世界 3/4 的乳类，肉类消费，发达国家每年人均 61 公斤，发展中国家为 11 公斤。

总之，对资源高消费的生产体系和对生活资料高消费的生活方式构成了工业发达国家发展的基本特征，它们经济的需求大大超过了合理的物质需要，在这种经济需求的背后隐藏着巨大的“经济性”浪费——经济增长中的挥霍性因素。发达国家这种挥霍性的生产和生活方式，是以它们当时所处的一种独特的初始条件和边界条件——资源状况为前提的，是建立在少数国家对国际资源的经济和非经济的剥夺之上的。从目前来看，即使完全重新分配了世界资源，这种生产和生活方式在客观上也是不可能普遍适用的。道理很简单，这种方式的前提条件——资源条件，对于世界上大多数发展中国家而言根本不存在。即便是对于少数发达国家，这种条件还能持续多久，也颇值得怀疑。早在几十年前甘地就对印度在独立后是否会达到前殖民大国的生活水平的问题作出了明智的回答：“英国为达到它那种富裕程度曾消耗掉地球上的一半的资源，像印度这样的一个国家需要多少个地球？”——现在比以往任何时候都迫切需要认识到，不能把养尊处优的少数人的生活方式推广给地球

上绝大多数穷人。未来学家欧文·拉斯洛警告过，如果 55 亿人全都毫无顾忌地消耗自然财富，那么地球“在一代人的时间里就会流尽最后一滴血”。——这种过度消耗资源的生产和生活方式不仅消耗生产资源基础本身，一天天地在生物界形成了“赤字财政”，而且还对人类生存的地球环境造成更大的压力。

第二节 高消费危及人类生存

工业革命之后盛行的生产和消费模式，虽然普遍提高了人类的生产能力，提高了人类的生活水平，但随之而来出现了某些更加严重的新问题：资源的过度消耗，废气、废物威胁我们生存的环境。

一、大气污染与温室效应

目前，地球上方的大气正在遭受到空前的污染，其中二氧化碳含量的上升与“温室效应”是对地球影响最大，也许是最为深远的问题，因此引起了世界各国的普遍关注。

气候变化是自然而渐进的，但是人类活动正在迅速改变大气的组成，从而造成气候急剧变化。随着能源和工业生产的日益发展，由于大量矿物燃料的燃烧致使二氧化碳气体越来越多地排入了大气层。科学家对冰层样品的分析表明，1860年大气中的二氧化碳的浓度为260ppm，1985年的浓度为346ppm，增加了近30%。最近30年中大气中二氧化碳浓度的增加尤为显著。二氧化碳在大气中含量的增多是导致“温室效应”的主要原因。

“温室效应”是由二氧化碳的性质决定的。二氧化碳一般最易吸收波长范围在4—5微米之间和14微米以下的短波光。从地球反射到宇宙空间的反射热波长范围在4—20微米之间，因此，随着二氧化碳在大气中含量的增加，地球表面的热损失就自然会减少，就像地球表面被包了一层“热的屏障”。二氧化碳这种不妨碍太阳辐射到达地面，但却阻止地球反射热扩散到宇宙空间的作用，叫做“温室效应”。

产生“温室效应”的物质，除二氧化碳外还有其他气体，它们对“温室效应”的“贡献”是不同的，其中二氧化碳最高，为50%，剩下的依次为氯氟烃占20%，甲烷占16%，臭氧占8%，氧化亚氮占6%。

工业革命以来，人类的活动不断增加大气层中温室气体的含量，还把大气中原来没有的温室气体制造出来，排入大气，从而加剧了温室效应。和工业化以前相比，二氧化碳、甲烷、氯氟烃、氧化亚氮、对流层臭氧等温室气体的浓度，都有了显著的增加，如表4—5所示。

表4—5 温室气体在大气中增长一览表

气 体	在空气中的浓度		目前增长	
	工业化以前	1989年	速度	百分数
二氧化碳	275.00ppm	354.00ppm	1.70ppm	0.4
甲烷	0.70ppm	1.7ppm	12.30ppb	0.7
氯氟烃—12	0.00	0.47ppb	0.025ppb	5.3
氯氟烃—1	0.00	0.28ppb	0.01ppb	3.4
氧化氮	280.00ppb	306.00ppb	0.0600ppb	0.2(a)
臭氧	×	35.00ppb(a)	×	

资料来源：《世界资源报告》（1992—1993年），中国环境科学出版社1993年版，第279页。

注：(a)表示1986年数据；ppm = 百万分之一；ppb = 十亿分之一。

温室气体的大量增加，对我们人类的生存已构成了严重威胁。而温室气体在大气中含量的快速增加，与我们人类利用资源的方式方法关系密切，尤其与发达国家过度消耗资源，过度消耗能源的生产和生活方式密切关联。美国橡树岭国家实验室的科学家认为，目前世界上 24 个发达国家，化石燃料所排放的二氧化碳占到全球的 80%，美国 1950 年独家排放的二氧化碳就占到全球的 40%，1987 年下降到 21%。日本，《能源经济》1990 年第 12 期，介绍了世界部分地区二氧化碳的排放量（见表 4—6）。

表 4—6 全球二氧化碳的排放量

单位：10 亿吨碳

	1971 年		1988 年	
	排放量	比例 (%)	排放量	比例 (%)
1. 工业发达国家	2.49	60.0	2.84	47.3
北美		32.5		26.8
西欧		20.7		14.5
日本、澳大利亚		6.8		6.0
2. 前苏联和东欧	0.95	22.8	1.43	23.9
前苏联		15.3		16.6
东欧		7.5		7.3
3. 发展中国家	0.72	17.2	1.72	28.8
亚洲非计划经济国家		3.0		6.1
亚洲计划经济国家		6.7		11.3
中东、非洲		3.9		6.9
拉美		3.6		4.5
世界总计	4.16	100	5.99	100

资料来源：雨峰：《世界面临的几个环境问题》，《科学对社会的影响》，1994 年第 1 期，第 18 页。

从表 4—6 所列二氧化碳排放量来看，虽然发达国家的排放量有所减少，已从 1971 年的占全球排放量的 60% 下降到 1988 年的 47.3%，但它还是主要的排放者。尤其从目前的人均二氧化碳排放量来看，更能显示出发达国家是主要的排放者。

表 4—7 1989 年工业过程的人均二氧化碳排放量

单位：吨

国名	美国	加拿大	英国	前联邦德国	前苏联	意大利	日本	中国	印度	世界
人均 CO ₂ 排放量	19.68	17.33	19.89	10.48	13.26	6.82	8.46	2.16	0.77	4.21

资料来源：《世界资源报告》（1992—1993 年），中国环境科学出版社

1993年版，第655页。

二、腐蚀地球的酸雨

酸雨，是指在大气中硫和氮的氧化物，作为酸性的雨、雪、雾或作为干的酸性颗粒降落到地面。它泛指pH值小于5.6的大气降水，是大气受污染的一种表现。

虽然酸雨这个词汇只是近几十年才开始流行起来的，但根据英国的记载，首次发现此现象并给予这一名称是在19世纪。

英国污染检查团的一个早期成员在1852年一个科学杂志上报道说他发现在曼彻斯特附近地区的降雨中有硫酸。

酸雨的形成是一种复杂的大气化学和大气物理现象。酸雨中含有多种无机酸和有机酸，但绝大部分是硫酸和硝酸，多数情况下以硫酸为主，两者占酸量的90%以上。硫酸和硝酸是人为排放的二氧化硫和氮氧化物转化而成的。据粗略的估计，目前人类活动向空气中排放的硫差不多等于火山、沼泽、海洋等自然现象向空中排放的硫，数量在1亿吨左右。尤其燃烧矿物能源（主要是煤炭）所产生的硫数量最多。

发达国家是世界资源，尤其是矿物能源的主要消耗者，所以，人类活动排放的硫就相对集中在欧洲、北美东部和东亚等少数发达国家和地区。并且随着工业化的加强排放骤增，导致最近二三十年内酸雨在这些地区频繁出现。

在深受酸雨之害的北欧和北美的东北地区，因受冰河的影响，残留的是岩性地质层，无论是土壤还是湖泊的底质都非常薄。因此，中和酸性物质的盐类较少，遭受酸雨的危害较重。最早显现受害现象的是湖泊和河流。当pH值低于5时，鱼类便急剧减少。对pH值十分敏感的浮游生物和水生植物首先受到影响，食物链因此被切断。pH值降到4.5以下，鱼卵就难以孵化，成鱼也受到损害，能够继续生存鱼类也只限于极少的一部分品种。1989年，美国《纽约时报》列举了美国和加拿大由于酸雨而引起的环境纠纷问题。美国工业区排放出的二氧化硫，越过国界后形成酸雨降下，使加拿大几百个湖泊因酸化而废弃，另有几千个湖泊也濒临废弃，湖中的水生生物更是恶运难逃，大量地死亡。不仅如此，加拿大政府在调查中发现，酸雨已渗入地下，使地下水源趋于酸化。

更为严重的是，在美国国内，工业高度集中的东北部地区酸雨蔓延到美国西部人口稠密地区以及重要的自然保护区。据美国世界资源研究所和加利福尼亚大学伯克利分校对西部共同进行的酸雨测试表明，“整个西部宝贵的水资源、林业资源、11个国家公园和数百万英亩的自然区正处在酸雨的淫威之下”。

酸雨也正在严重威胁着欧洲。据荷兰自然与环境基金会最近公布的调查结果表明，西欧国家都面临着日益严重的酸雨污染问题。其中比利时是最严重的国家，它的环境酸化程度已超过正常标准的16倍；荷兰、英国、丹麦和前联邦德国等，这些国家的环境酸化程度已超过正常标准的10倍多。由于酸雨所造成的水体酸化也是十分严重的。瑞典已有15000个湖泊酸化，挪威有许多马哈鱼生长的河流已经污染，芬兰境内8%的湖泊也都已经严重酸化。在欧洲，遭受酸雨危害的森林面积，荷兰为55%，前联邦德国为54%，还有许多

国家为 20%—30% (见表 4—8)。

表 4—8 欧洲森林受酸雨危害情况

单位：千公顷

	森林面积	受害森林的面积	受害率 (%)
荷兰	31	171	55
前联邦德国	7360	3592	54
瑞士	1186	593	50
英国	2018	979	49
前捷克斯洛伐克	4578	1886	41
奥地利	3754	1397	37
保加利亚	3300	1112	34
法国	14440	4043	28
西班牙	11789	3313	28
卢森堡	88	23	26
挪威	6660	1712	26
荷兰	20059	5083	25
匈牙利	1637	409	25

资料来源：石弘之：《地球环境报告》，中国环境科学出版社 1991 年版，第 174 页。

酸雨还会烧死农作物或使之减产。美国科学家的研究结果表明，授粉后立即遭受酸雨淋过的玉米，结出的谷粒要比未受酸雨淋过的玉米少。而且，雨中所含的酸性成分越多，结出的谷粒越少。有时，一场酸雨过后，可使几百亩的农作物一片枯焦。酸雨不仅影响到自然界，而且已经成为危害人体健康的问题。根据美国政府的推算，1980 年由于酸雨和硫氧化物污染造成的死亡人数，占全国死亡人数的 2%，即相当于全国有 51000 人死于大气污染。

三、垃圾与危险废弃物的危害

发达国家高消耗的生产体系和高消费的生活方式，不仅对资源造成压力，而且还产生大量垃圾和危险废弃物来危害人类。

人类需要生活在一个整洁、良好的环境之中，这种环境除了自然生态环境外，还应该包括社会环境和生活环境。随着世界工业生产的发展及人类生活水平的提高，人们生活、生产中的废弃物也随之成倍增加，以至直接影响了人类的生活环境，并且对生态环境产生了不可低估的影响。

目前，世界各国抛弃的垃圾越来越多，也越来越难以处理。据估计，全球每年新增的垃圾有 100 亿吨左右，人均两吨，其中发达国家占有很大的比重。世界上产生垃圾最多的是美国、前联邦德国、英国和日本。在许多国家，处理垃圾的能力远远赶不上垃圾的增长量，尤其是在发达国家，高消费的生产方式和生活方式更加剧垃圾泛滥成灾。美国素有垃圾大国之称，目前已处于垃圾危机中。仅美国，每年就产生工业垃圾 20 亿吨以上，城市居民垃圾 2.2 亿吨，丢弃的旧汽车 1000 多万辆，废轮胎上亿只，全国垃圾占地面积 1.18 万平方公里。

目前，美国的垃圾填埋场越来越难找。过去几十年内，美国已使用了一半以上可填埋垃圾的土地，30年内剩余的土地将全部用完。近年内，美国虽然采用了许多其他的技术措施，但目前全国90%以上的垃圾仍然只能运到垃圾坑填埋，因此许多城市垃圾泛滥和垃圾污染问题远没有得到真正解决。在纽约每天产生垃圾1400万公斤以上。其他发达国家的城市也是如此，像日本的东京，每天产生垃圾3000万公斤以上，巴黎产生900万公斤以上。如今在工业发达国家，食品的包装物几乎占家庭垃圾的一半，这些垃圾大多是难以处理、集中或回收的金属、塑料和其他合成材料。正如拉夫尔爵士所说，“西方发达国家对包装食品的消费在流行艺术方面得到艺术上的表现”，它们“用盛汤的罐头和装钢丝线的纸箱这类美国家庭用品制成肖像——这些肖像本身被消费社会的上层以惊人的高价加以‘消费’”。最引人注目的摆阔气的消费是经济学家们所称的耐用品：电冰箱、洗衣机、电视机、微波炉等，都是消耗能源的东西，不但它们的库存量在增加，而且被废弃的速度也在增加。陈旧过时早已是推销的名目——实际上是提倡消费，如今最新产品以令人眼花缭乱的速度不断出现，带来了废物处理的严重问题。

垃圾无孔不入，就连被认为全球净土的珠穆朗玛峰、南极，都有垃圾“光顾”。近年来，垃圾又在太空“安家落户”。自1957年前苏联发射第一颗人造地球卫星以来，人类在地球周围的空间留下了大量太空废物。据观测，在太空轨道上有7200个大小不一的废物碎块运转，这些高速运转的太空垃圾成为危险的“飘游炸弹”。垃圾不仅有碍观瞻，占用大量土地，更重要的是污染环境，危害人类健康。

在垃圾中有相当一部分是危险废弃物，由于对危险的定义不同，所以对世界每年产生的危险废弃物的数量没有认可的估计数。可以作为参考的一种估计数是全世界每年约产生3.3亿吨，其中80%来自美国、德国、英国、法国，意大利也是主要生产国，发展中国家如巴西、印度以及我国每年也产生大量的危险废弃物。

许多国家政府与国际组织都在设法控制危险废弃物不断引发的问题，但是由于危险废弃物的性质多种多样，要控制它们是极为复杂的，这些危险废弃物不但可以影响空气、水源和土壤，而且由于各国对危险废弃物与有毒废物的理解不同，管理方法各异，从而使危险废弃物可以通过各种渠道严重危害人体健康与环境。在人类的生产活动中，化学工业造成的危险废弃物最多。目前市场上约有7—8万种化学品，其中对人体健康和生态环境有危害的约有3.5万种。联合国环境署发现，发达国家在地中海的工厂每年向海内倾倒入约3万吨有害金属，还有90吨以上的农药残余物和其他污染物质。地中海鱼类受到大量污染，有的已不适于人类消费。对其他海洋的调查也表明，各发达国家正在把极大数量的有毒金属和农药残余物倾倒入海洋中。

目前发达国家为了满足其生产和生活的需求，同时，保护本国的生态环境，把大量工业活动转移到发展中国家。发达国家在国外开办的多国公司，可能不像在本国家那样被环境管理人员“干涉”，所以，不十分重视对环境污染的治理。目前，西非海岸外的大西洋现在含有由于为经济合作与发展组织生产铝、钢和其他金属，而带来的铝、锡、铬、氯化物、氟化物和种种其他污染物质。

发达国家的现代化农业也对环境造成强烈的打击。高效的农业生产率不仅在于农业机械化水平，还在于水、化肥、杀虫剂和燃料的大量投入。这种

投入扩大了对环境的影响。在化肥的使用上，联合国环境规划署估计，1968—1988年20年中，世界化肥年使用量从5600万吨增加到13900万吨。1988年，北美洲用了2300万吨，欧洲用了3200万吨，整个非洲只用了不到400万吨。毫无疑问，化肥能有效地提高农业产量，但发达国家过多施用化肥，最终化肥残余物冲进河流和海洋，进而对海域造成危害。农药是灭除危害作物杂草、真菌和昆虫的高效物质，但是受到危害的往往不仅仅只限于它打击的对象。用起到杀伤作用的有效成分来衡量，全球每年使用的农药超过200万吨；其中欧洲58.5万吨，加拿大和美国42.8万吨，而整个非洲只有6.7万吨，和澳大利亚一国使用的一样多。发达国家过多地喷洒农药，不仅造成对鱼类和鸟类的毒害，而且其残余物会造成水土污染，危害人类身体健康。

四、掠夺和破坏生物资源

发达国家为满足贪婪的消费需要，把全世界当成猎取对象。他们通过大力扶持和发展跨国公司，再由它们去开采发展中国家的矿产资源、砍伐森林、捕捞水产品、捕猎各种日见稀少的珍禽异兽，从而掠夺和破坏发展中国家的生物资源。

一些西方大国及跨国公司对非洲原始森林狂砍滥伐，非洲大片的森林被砍掉了一半，其中西非9个国家的热带雨林已失去了75%，致使本世纪以来广大的非洲大陆一直处在最严重的干旱残酷折磨之中。

近20年来，发达国家的热带木材进口量增加了16倍，占世界木材、纸浆供给量的10%。1985年的世界木材进口量中，日本和欧洲占30%，美国占20%。而占世界人口3/4的发展中国家，虽然拥有木材资源的50%以上，但木材、压合板、纸张等木制品的消费量却只占世界总消费量的14%。

目前，从亚洲热带雨林采伐的木材，60%以上是运往日本的。从60年代开始，日本就开始急速地增加南洋木材的进口，到了1973年达到了每年2600万立方米的顶峰。日本对于木材的大量进口，使得本来可以再生的木材资源，遭到了灭绝性的破坏，可以说是掠夺性的索取。日本在1970年以前是从菲律宾进口木材，1971—1975年从印度尼西亚进口木材，随后又转向马来西亚，1986年热带木材的87%是从马来西亚进口，而且仅从沙巴和沙捞越两个岛进口。日本就是这样，毁掉了一个国家的森林资源之后，再转向对另一个国家森林资源的掠夺。据推测，就连马来西亚，宝贵的森林资源也将枯竭。1990年，日本从马来西亚进口的木材量已经减为最盛时期的一半以下，这一事实就是发达国家掠夺和破坏森林资源的最有力的证据。

发达国家对发展中国家的这种资源侵略行为，日本的石弘之记者介绍了三个有代表性的“结合”，即“筷子结合”，“汉堡包结合”，“棺材结合”。日本国内使用的卫生筷有一部分是用东南亚的热带木材做成的；美国为了生产廉价的汉堡包用牛肉，在中南美的热带森林区内开辟了牧场；而欧洲的高级棺木则大部分产自西非的热带森林，对于这种浪费资源的愚蠢行为，欧美的环境保护团体都提出了严厉的批评。

发达国家的高消费不仅对发展中国家的森林资源造成破坏，而且使无数珍贵动植物的生存受到威胁。据有关资料介绍：发达国家为了满足它们对大型动物和植物的需求，每年要进行50亿美元的贸易。这种贸易至少包括：每年4万只灵长目动物，100万株兰花，400万只野鸟，1000万张鳄鱼皮和玳瑁，1500万张裘皮，以及3亿尾以上的热带鱼。他们对野生生物的贪婪需求，

已经使得某些物种灭绝。非洲象早已是猎人们的主要猎物，70年代至80年代末，总数减少了一半。

富人的贪婪消费，不仅掠夺了别国的资源，而且还使自己的国家完全失去了原来拥有的生物多样性，无情地破坏了野生生物。目前工业发达国家中，野生大动物、鸟类和植物种类已所剩无几。尤其恶劣的是，他们对海洋及其栖居的动物使用高技术的流网捕鱼作业，使鱼群由于过度捕捞而减少了。除捕鱼外，由于长达数公里的巨大流网把所经路线上所有的东西捞得精光，所以这种做法和石油污染一样造成海洋中大量动物严重减少，因而受到指责。

总之，发达国家的过度消费，已经使地球“千疮百孔”，如果我们人类都像发达国家那样去生活，那么对地球来说是毁灭性的灾难。温哥华大学教授比尔·里斯得出的结论是：“如果所有人都这样地生产和生活，那么我们为了得到原料和排放有害物质还需要20个地球。”占世界人口1/4的高消费者成了全人类的负担，这不仅是因为他们的贪婪会使占世界人口3/4的发展中国家更加贫困化，生态环境进一步恶化，而且他们花天酒地的生活会损害后代人的生活。因此我们需要一场深刻变革，并建立新的价值体系，使人类的生产和生活建立在资源、环境不受破坏的基础上，只有这样，人类才能真正取得发展。

第三节 全球的“绿色运动”

全球绿色运动是世界上各种以保护环境为主要目标的组织和运动的总称。它既包括一般民众的生态意识和活动，又包括各种民间组织的生态活动。地球上广大民众是环境污染和生态失衡的直接受害者，因此他们的环境意识最强烈，以种种方式表达自己对环境问题的关切和对美好环境的向往。他们的活动，是全球走向可持续发展的重要推动力量。

一、著名的环境保护组织

在一般民众的环境意识普遍觉醒和环境保护运动蓬勃开展的情况下，许多以保护环境为己任的民间组织应运而生，其中比较著名，影响比较广泛的有地球之友和绿色和平组织。

地球之友是一个国际性的民间环境保护组织，1969年在布罗维尔的倡导下在美国成立。到1989年底，该组织至少已在35个国家或地区拥有成员。地球之友的行动原则是：有利于环境保护，一律支持，否则一律反对；实行绿色消费主义原则，即动员消费者不购买在生产过程中或使用时会污染环境、破坏生态平衡的产品。地球之友曾发动了许多卓有成效的环境保护运动。70年代末，它为了保护鲸鱼，发动了一场国际性绿色消费运动，动员消费者不购买含有鲸鱼原料的产品，以达到禁止其销售的目的。该组织列出了此类产品的种类及制造商与零售店的名称、地址、姓名等，终于迫使厂家停产。1988年4月，地球之友为了保护臭氧层，发起了抑制含氯氟烃产品生产的运动。它散发了15万份传单，上面列有不含氯氟烃的产品目录，以便使消费者抵制那些含氯氟烃的产品，最后迫使厂家宣布两年内停止生产氯氟烃。1989年8月，它又迫使意大利派货船克林B号前往尼日利亚，运回自己倾倒在那里的含剧毒的工业垃圾，并成功地阻止货船在法国、荷兰、德国卸货，最后只得返回意大利。

绿色和平组织是另一个广为人知的国际性环境保护组织，1979年在荷兰正式建立。该组织主要是通过包括冒险行为在内的实际行动来保护环境，以期拯救地球。绿色和平组织成立以来，发动过反污染、反转嫁污染、反捕鲸、反对在南极进行商业活动、反对焚烧固体危险废弃物和向水中倾倒有毒废料、反对捕杀袋鼠、保护海洋生物等多种保护环境和维护生态平衡的运动。1971年，它曾派象征和平与健康环境的“绿色和平”号船前往北冰洋中的阿姆奇特卡岛，抗议美国在那里进行核试验。1984年10月，它派“天狼星”号船封锁直布罗陀海峡，阻止前苏联捕鲸队的通过。1985年3月，绿色和平组织成员驾驶“彩虹勇士”号船来到夸贾林岛，反对美国从加利福尼亚州发射洲际导弹。同年7月，“彩虹勇士”号又开赴法国在南太平洋地区的核试验基地——穆鲁罗瓦岛，抗议法国在那里搞核试验。在途中被法国谍报人员炸沉，酿成轰动一时的“彩虹勇士”号事件。到1987年底，绿色和平组织已有成员50余万名，到1988年底，已在包括发展中国家在内的20个国家设立了22个办事处。

二、绿色消费的兴起

绿色消费运动，目前正在世界各国蓬勃兴起。它是环境保护所引起的人类生活方式变革的产物，也是环境意识日益深入人心的必然结果。随着绿色

消费运动的发展，全球正日渐形成一种“保护环境，崇尚自然”的生活风尚。

绿色产品。目前，既没有受到污染又不会污染环境和破坏生态的产品备受消费者的青睐，人们把这种产品亲切地称为“绿色产品”。1990年进行的两项调查表明，67%的荷兰人和82%的德国人在超级市场购物时考虑环境污染的因素，英国的购物者约有半数会根据对环境和健康是否有利来选购商品。

消费者有环保要求，零售商也利用环保因素来推销商品，1989年德国的腾格尔曼超级市场集团通知供应商，从1991年起，所有含纤维素的产品和包装品都不得含氯。丹麦的埃尔玛超级市场集团对包装材料的要求更加严格，一切有害的物质都要除掉。

国外已经出现了一批专售无污染商品的“绿色商店”，虽然商品价格较高，可依然顾客盈门。

现在形形色色的“绿色产品”越来越多，从“绿色食品”到“绿色用品”，从“生态玩具”到“生态时装”，从“绿色汽车”到“生态住宅”。无论是对成年人还是对少年儿童，绿色市场都在迅速发展。美国1990年大约有600种新的“绿色产品”问世，这意味着，绿色产品的增长速度要比整个新的包装商品的增长率高出20倍。

在这里“绿色”当然不是真指绿的颜色，而是“无污染”、“无公害”、“环境保护”的代名词，是“生命”、“健康”、“活力”的象征。

诸如不施化肥、农药种植的蔬菜，用不含抗菌素、生长激素和其他添加剂的饲料饲养长成的鸡肉，不含有害物质、不对生态环境造成危害的洗衣粉，能够自行降解而安全回归大自然的塑料制品，用回收纸制做的文具用品，用不含氯氟烃物质作致冷剂的冷藏柜，既节省燃料又极易拆卸、回收、再利用的汽车，完全围木、石、土等天然材料建造的住宅等，都属于绿色产品。为了鼓励、保护和监督，保证“绿色产品”的生产和消费，不少国家实行了“绿色标志”制度。

“绿色标志”是不同于产品商标的一种标签，它的作用是标明某产品符合环保要求和对生态环境无害，需经专门委员会的专家鉴定后才由政府有关部门授予。它的评价标准包括好多方面，如含毒量小、排污少、噪音低、废弃物量少、资源循环利用率高等。

各国对“绿色标志”的命名也不一样，如德国叫“绿色天使”，美国叫“绿十字”，日本叫“生态标志”，加拿大叫“环境的选择”，法国叫“法国标准环境”等。

购买贴有“绿十字”标签的商品已成为美国西部超级市场里的新时尚，一场“绿十字”浪潮正自西向东席卷整个美国。专家们认为，这支“绿十字”军的崛起将会带动美国消费者环境保护意识的进一步增强，从而引导美国消费市场的一场环境革命。

德国现有的70多类商品中，已有3500种取得了“绿色天使”标志，它们的“足迹”遍及德国民用消费的各个领域。在中国，农业部于1990年率先命名和批量推出了自己的无公害“绿色食品”，到1992年2月，已有270项128种食品被授予“绿色食品”标志。

一来是迫于政府和绿色组织的压力，二来也由于市场竞争的需要，近年来发达国家开始兴起一股企业环保热。许多企业设有环保顾问或环保经理，努力设法改善自己在消费者中的形象，越来越多的企业认识到，保护环境、治理污染虽然需要花钱，但是最终还是能够节省开支、降低成本，赢得市场，

增强企业的竞争力。德国大众汽车公司耗资 10 亿马克兴建一个大众油漆厂，生产的油漆不用化学溶剂而是水基漆，可防油漆污染大气，危害人体健康。

意大利蒙特卡帝尼——爱迪生化学公司花费 3000 亿里拉研制成一种聚丙烯纤维网，可以代替石棉加强混凝土，却不会污染大气和水体。

瑞典一家纸业公司在英国推出一种不用有毒氯漂白的纸尿布，市场占有率一下子上升了 3%。另一家灯饰公司采用无毒的粉末涂料代替有毒的溶剂涂料，每年不仅节省了 230 万克郎，还少用了 200 吨会污染空气的毒性溶剂。

法国化妆品巨擘奥雷阿尔公司在经过 10 年研究和花了 2 亿法郎之后终于可以不再在喷发胶中使用有害臭氧层的含氯氟烃物质，它的产品畅销全世界。美国电话电报公司在美国和新加坡的工厂制造线路板时不用氯氟烃，一年就节省开支 600 万美元。

许多公司完全是靠制造对环保有利的产品，提高自己的竞争力。比如，丹麦的瓦尔德·亨里克森纺织机械制造公司之所以能够抗衡那些与它竞争的亚洲厂商，就是因为它发明了一种新染色机，使纺织厂可以大量减少有毒废水的排放，从而吸引了大量的客户。

人人都希望环境更清洁、更卫生。直到不久以前，人们还都认为企业只知道赚钱，不惜污染环境，但是现在，这种情况开始变了，赚钱和净化环境往往不再是互相矛盾的目标。美国《企业与环境》一书的作者乔格·温特这样说：“总经理可以不理睬环境的时代已经过去了。将来，公司必须善于管理生态环境，才能赚钱。”绿色包装。目前流行的包装材料和包装方式，不仅造成了资源的浪费，而且严重污染了环境。如塑料袋、易拉罐等，需要一个世纪才能分解。为此，一些国家已经或准备立法限制易拉罐的制造量和使用量，如意大利政府宣布在今后 10 年中禁止使用非生物降解包装物。解决包装问题已经提上议事日程。为了达到既节省资源又保护环境的目的，许多国家正在积极地研究各种解决包装问题的办法，希望实现理想的绿色包装，即不制造任何垃圾的包装方法。这也是表现在包装上的绿色消费。

现在，对包装方法和包装材料的研究，已取得了一些成功。如德国发明了一种用淀粉做的遇流质不会溶化的包装杯，每年为它们节约了制造 40 亿只塑料杯的材料。这种杯子吃下去不会增加太多的热量，弃置后在自然中也容易分解掉。最近，瑞士有人发明了一种可食用的盘子，这种盘子是用谷物混合制成的，在一次性使用之后，也可以用作肥料或用作牲畜饲料。台湾的一位餐馆老板，用小麦为原料，也研制出了可食性餐具。

绿色包装的另一个方向是包装材料的再利用。日本的消费者对产品包装一向十分讲究，在绿色消费浪潮的影响下，现在各大百货公司都率先在购物包装上做文章。为了避免更多的树木遭砍伐，东京的一家百货公司开始使用再生纸购物袋，其他公司也纷纷响应，结果用再生纸购物成为一种时髦，从而节约了大量的包装用纸。另一家公司则抓住年轻女性和青年学生的消费心理，率先推出利用具有日本传统色彩的棉质方巾作为包装。这种棉质方巾过去一直是滞销商品，如今，该公司在这种包装方巾上印上森林、长颈鹿、风景名胜画或受保护的动植物后，竟成了高档百货用品的包装物，解下来之后还可以当作桌布或装饰布使用，同时也使环境意识随着日用商品进入了千家万户。“回归自然”。“与自然和睦相处”是当今一个日益深入人心的口号，并形成了一种回归自然的潮流。当然，这种回归不是简单的回到原始状态的回归，而是一种崇尚自然、与自然和谐相处、协调发展意义上的回归，是人

们采取有利于环境保护、顺应自然的生存方式。它主要包括绿色建筑、生态旅游、写短文章、吃“环境餐”等方面的内容。

绿色建筑，是一种新型的建筑类型。它按照生态平衡的原理进行设计，建造出人、生物与居栖环境相融合、相弥补的空间，形成多层次的物质循环和能量流动。使生活环境更接近自然，使人的工作更惬意，生活更舒适，健康更有保障。这种绿色建筑，预计在不久的将来，会成为一种建筑潮流。在这方面，美国的一些建筑师已走到了环保的前列，进入 90 年代后，他们在设计建筑物时，增加了采用可以循环、可以更新的建筑材料，安装节能的温度调节系统，设法减轻室内空气污染，并把树木、风、水带回市内环境，使建筑物与环境之间建立和谐的关系。美国建筑师协会正在制定一份环境材料指南，拟对常用的材料进行化学分析，并列出生毒性较轻的替代材料。

无污染旅游与生态旅游。基于旅游对环境造成的破坏，近来一些国家和地区相继开展了“无污染旅游”。如日本，在国内大力提倡“无污染旅游”。日本富士山是著名的旅游胜地，游人络绎不绝，由于旅游者人人都自带塑料袋，把废弃物放入袋中，再扔到垃圾桶里，所以旅游地山上山下十分清洁。“生态旅游”是指在不损害野生动植物、不危害环境、不破坏地方风俗和人文古迹的条件下，让人们回归自然、进入自然景观，尽情地欣赏大自然的风光美景，享受在深山密林中远足，在激流险滩跋涉所带来的乐趣，使大家既获得了知识，陶冶了性情，又增强了人们保护自然的责任感，保护了旅游资源。在美国，“生态旅游”已成为 90 年代消费的新趋势。

为挽救森林，写短文章。这是联合国秘书处近来提出的一项建议。据联合国《秘书处新闻》的报道，联合国每年印文要用去 5 853 吨普通纸和 234 吨的影印纸。总计相当于毁掉 10.5 万棵树。这还不包括信、信封、电话记录便条和其他地方印刷的印刷品。该刊物还说每回收或节省 1 吨纸，等于挽救了 19 棵树，节约了 4100 千瓦小时的电。为此，联合国秘书处建议：最好缩短各种文件的篇幅，删除不必要的词语，只印最重要的内容，这可以说是绿色消费所带来的办公变革。——“环境餐”。一向以食肉为主的西欧，越来越认识到多吃肉类的害处。如吃含大量牛肉的饮食而大量吸收饱和脂肪，是引发心脏病、肥胖症和其他失调症的因素。此外，提高牛肉产量必须增加谷物的生产，这就大大增加了土地的侵蚀。所以，很多“环境保护主义者”都极力提倡少吃肉或不吃肉。欧美发达国家每人平均每年至少吃肉 100 公斤，谷物产量的六成被充作饲料喂养家畜。少吃肉类等于少消耗谷物饲料，还可以间接起到保护土壤的作用。因此，人类根据人们食用数量的需要来发展，使食物比较平衡，既有益于健康，又减少对环境的污染。

三、注重物资回收利用

工业文明造就了狂热的物质增长、狂热的物质消费，于是，出现片面追求商品的新颖性和便利性，忽略资源限制的倾向，导致严重的商品废弃与资源浪费。因此，在资源有限的地球上克服资源危机的最现实的出路，就是从认识上和技术上加强废物还原和循环利用。

世界观察研究所的一份报告指出，现代社会中大多数材料一次性使用后即被丢弃，其中包括比例很大且容易回收利用的材料，如大约 2/3 的铝材，3/4 的钢材、纸张和塑料。若把这些丢弃的物资回收利用，那么仅仅从节省资源和资金上说就是极为可观的。据预算，废铝回炼的能耗仅为从铝土矿中

炼铝所需能耗的 5%，利用废钢材炼钢，能耗可降低 2/3；用回收的废纸造白报纸比用纸浆节约能源 40%—75%；碎玻璃回炉重制玻璃能比从头生产节约 1/3 的能源；用废塑料代替原树脂来生产塑料制品可节约 85%左右的能源；如果把目前世界上使用过的纸张回收一半，就能满足新的纸张需求量的 75%，可节约用于生产这些纸张的 800 万公顷的森林资源（这个面积相当于整个欧洲森林面积的 6%）；用废金属代替矿石生产铝和钢铁，生产成本可降低 10%—30%。如此等等，潜力之大，实在不可低估。

物资的回收利用不仅节约能源、原材料和资金，还能减少污染。例如，甲废钢铁炼钢可使空气污染减少 85%，水污染减少 76%；用废纸造纸可使空气污染减少 74%，水污染减少 35%。另外，物资的回收利用可以大大减少固体废弃物，减轻城市灾难。废弃物的堆放不仅占用了过多的极其宝贵的土地，而且散发着毒素，由此造成的影响除了污染环境，还有堆放和掩埋垃圾费用的提高。从 1980 年以来，美国费城处理 1 吨垃圾的费用已从 20 美元增加到 90 美元，而且仍在继续增长。加利福尼亚州的城镇，每年处理垃圾的费用达 10 亿美元，成为城镇财政的一种负担。

关于物资回收利用的环境效益，表 4—9 作出了统计。

表 4—9 用二次材料代替原始资源的环境效益

单位：%

环境效益	铝	钢铁	纸张	玻璃
减少能源消费	90-97	47-74	23-74	4-32
减少空气污染	95	85	74	29
减少水质污染	97	76	35	2
减少矿物废料	2	97	2	80
减少用水量	2	40	58	50

资料来源：蔡拓：《当代全球问题》，天津人民出版社 1994 年版，第 636 页。

总之，物资回收利用的经济效益和环境效益是毋庸置疑的。如果我们人类不充分认识这一点，仍然迷恋于“用掉就扔”的价值观念，那么就意味着扔掉未来，扔掉人类赖以生存的地球。

实现物资回收利用除了资金和技术的保证外，还需要某些特殊的导向性政策和法规。它们或是鼓励，或是限制，但目的都是减少废物，实现物资的回收利用。例如，不少国家采用的饮料容器押金制度，以保证容器的多次使用。对于那些一次性使用的容器则规定回收比率，达不到规定比率，则同样需支付押金。为了提高饮料容器的回收率，瑞士、美国、挪威等 15 个国家使用 12 000 多部反向售货机，即顾客将他们用过的容器投入机器，机器会给出现金或可兑换的票券，有时还附带一些奖励性的赠券。这一鼓励性的政策很有效，美国 9 个州在实行饮料容器回收法后，回收率高达 90%。关于限制性政策，最具代表性的是对垃圾的填埋费用征收附加费。从而阻止人们随意倾倒垃圾，也起到回收利用废物的效果。 —

第五章 抑制人口膨胀

目前世界人口的过快增长，给地球的生命支持力背负起越来越大的压力。人类生存的环境遭到极大破坏，人类社会的发展受到严重阻碍，对人类及其后代的生存发展形成严重的威胁。因此，制定适当的人口政策，控制人口增长，进而达到稳定世界人口，是实现可持续发展的重要战略措施。

第一节 世界人口的发展

在过去的几千年里，世界人口是以一种蜗牛般的速度增长，只是跨入 20 世纪才有所加快。到了 20 世纪下半叶，人口增长速度达到有史以来的最高峰，世界人口出现爆炸式增长。近 20 年来，国际社会在控制人口增长方面虽然取得了一定成果，但全球人口形势依然严峻，如果国际社会不采取积极行动，世界人口问题还有可能恶化，局部地区甚至十分严重。

一、人口爆炸

第二次世界大战以来，全球范围内较长时间的相对稳定以及医疗卫生事业的进步，使得人口出生率和成活率迅速提高，死亡率大幅度下降，从而引起世界人口的爆炸式增长，人口翻番的间隔越来越短。

从 300 万年前地球上出现人类以来，地球上累计生活过 500—800 亿人。在距今 4 万年前的中石器时代初期大约有 300 万人，在 1 万年前的新石器时代大约有 500 万人，在距今 8000 年前，世界总人口尚不到 1000 万。此后，随着农业的出现和生产力的提高，人口增长速度逐渐加快。到公元初年，世界人口约 2 亿，1650 年文艺复兴时期世界人口约为 5 亿，1830 年，工业革命时期增至 10 亿。这意味着从人类的原始时期到公元 1830 年间世界人口才缓慢地达到第一个 10 亿。随后人口增长越来越快，到了 1930 年，世界人口发展到 20 亿；1960 年，世界人口增加到 30 亿；1975 年，世界人口增加到 40 亿；到了 1987 年，世界人口增加到 50 亿。从人类产生到公元初年，人类社会经历了数百万年，世界人口才发展到 2 亿多。从 2 亿到 10 亿，用了 1800 多年，从 10 亿到 20 亿，用了 100 年，从 20 亿到 30 亿，用了 30 年；从 30 亿到 40 亿，仅仅用了 15 年；从 40 亿到 50 亿，只用了 12 年。这就是说：从 1830 年起，世界人口增长速度加快，之后每增加 10 亿人口时间为 100 年、30 年、15 年、12 年，其速度越来越快，时间越来越短。目前，全世界人口已达 56 亿之多，虽然人口增长率在下降，但由于人口基数越来越大，人口增长仍旧很快，净增人口越来越多。这种人口增长趋势，我们称之为“人口爆炸”。

世界人口爆炸式增长具体体现在以下三个方面：

第一，人口翻番的间隔越来越短。地球上的人口在原始公社时期，大约每隔 4 万年才翻一番。公元前 8000 年至本世纪初期，大约每 2000 年翻一番。后来翻番的时间逐渐缩短，世界人口从 5 亿增至 10 亿其间隔为 200 年，从 10 亿增至 20 亿其间隔为 80 年，从 20 亿增至 40 亿其间隔为 45 年，今后，世界人口再翻一番，大约只需 35 年时间（人口增长率按 20‰ 计算）。

第二，人口增长率失控，人口净增数迅速增加。据联合国资料，到本世纪末世界人口相当于本世纪初世界人口的 4 倍。从本世纪 40 年代到 70 年代前期，世界人口增长率达到了人类有史以来的最高点（见表 5—1）。

表 5—1 世界人口平均增长率

年份（公元）	人口平均增长率（‰）	年份（公元）	人口平均增长率（‰）
公元初年—1000年	0.2	1950—1960年	18.4
1000—1500年	1.0	1960—1970年	20.0
1500—1800年	2.0	1970—1980年	17.4
1800—1900年	6.0	1980—1990年	17.3

资料来源：中国人民大学书报资料中心复印报刊资料《人口学》，1991年第2期，第20页。

第三，人口超过5000万的大国激增。1950年为8个，其中逾亿的有4个，超过5000万的也是4个；1987年增至21个，其中，人口逾亿的增至10个，超过5000万的增加到11个。预测到2025年，超过5000万人口的大国将达到32个。

二、各国人口发展的差别

人类历史上有过世界各国人口增长都比较缓慢的时期，在1750年到1850年之间，日本及欧洲、北美洲发达国家等的人口增长率平均为每年0.6%；非洲、亚洲和拉丁美洲的增长率为0.4%。一个世纪之后，发达国家和发展中国家的人口增长速度都有提高，发达国家为0.9%，发展中国家为0.6%，这是1950年人口增长率发生急剧变化之前的状况。而到了第二次世界大战以后，人口增长情况就发生了急剧变化，不仅人口增长速度加快了，而且发达国家与发展中国家在人口发展方面出现了明显的差别。

在本世纪50年代和70年代之间，发展中国家的人口一直稳步地同全球人口保持有比例的增长，与发达国家相比，1978年发展中国家人口增长率为2%—2.2%，为发达国家0.7%的3倍左右。从1950年到1975年，发展中国家人口增长了73%，而发达国家只增长了32%，从而使发展中国家的人口在世界总人口中的比重，从1950年的60%增加到1975年的72%。在发达国家人口增长率逐年下降的同时，发展中国家人口却不断上升，彼此间增长率差距越来越大。50年代发展中国家和发达国家的平均每年人口增长率分别为2.1%和1.3%，发展中国家为发达国家的1.6倍，60年代，分别为2.3%和1.1%，前者为后者的2.2倍；到了70年代，分别为2.4%和0.9%，前者为后者的2.7倍。而在1970—1990年这个时期，发展中国家与发达国家在人口增长率方面的差别更引人注目。20年中，发达国家人口增长了15%左右，而发展中国家的人口增长了近55%，从26.5亿增至41亿。在1990年的全球53亿人口中，发展中国家人口有41亿，占世界人口的比重从1970年的71.6%上升到1990年的77.2%，发展中国家的人口增长速度远高于发达国家。

发达国家的人口生育率在本世纪八九十年代约保持在2胎或2胎以下，下降到了低于每位母亲2.1胎的水平，人口每年增长率不到1%，少数国家的人口增长率为零或负增长。像前联邦德国于1969年人口就停止增长，前民主德国，人口在1972年停止增长。此后10年间又有几个国家，如意大利、瑞士和挪威，也成为人口无增长的国家。到1983年欧洲有12个国家人口增长率为零。尤其是德国和匈牙利现在还出现了人口的负增长。目前还有几个欧洲国家，像保加利亚、捷克、斯洛伐克、芬兰也进入了人口无增长的行列。

日本的人口年均增长率从 1975—1980 年间的 0.93% 下降到 1985—1990 年的 0.43%，前苏联和美国的年均人口增长率从 80 年代以来基本没有变化，两国平均人口增长率在 1985—1990 年间分别为 0.78% 和 0.81%。

与发达国家相比，发展中国家整体的人口出生率都很高，最明显的是非洲地区，许多国家的生育率是一名妇女有 6 个以上的子女。在 90 年代初非洲人口还不到 6.5 亿，到了 90 年代末，人口已达到 9 亿，是以 3% 的速度增长，这是全世纪最高的增长率。尼日利亚是非洲人口最多的国家，1990 年，共有人口 1.085 亿，人口增长率目前还处在 3% 以上的高水平，据估计，即使人口出生率得以稳步下降，到 21 世纪末尼日利亚将拥有 5 亿人口。肯尼亚在计划生育方面已经取得一些成绩，但现在每个妇女平均仍有 6.5 个子女，人口增长率仍保持在每年 3.7% 上下，难怪肯尼亚总统丹尼尔·莫伊有一次十分悲叹地说，他被人们描绘成世界上人口繁殖力最高国家的领袖之一。因此，非洲人口形势迄今仍十分严峻，人口出生率自 50 年代以来始终居高不下，几个“世界第一”全都集中在这里：出生率世界第一，婴儿死亡率和自然增长率居世界第一，总和生育率居世界第一。

目前在发展中国家，除了非洲，其他地区人口增长率均在不同程度地下降，像新兴的工业化国家（如新加坡、韩国）和一些岛国（古巴、毛里求斯、波多黎各）等发展中国家已经步入生育率低于替代率的工业化国家的行列。韩国的人口年均增长率已从 1975—1980 年的 1.55% 下降到 1985—1990 年的 0.95%，总出生率已从 1970—1975 年间的 4.1 胎下降到 1990 年的 1.7 胎，已经低于 2.1 胎的替代水平。又如，毛里求斯的人口年均增长率已从 1975—1980 年间 1.59% 下降到 1985—1990 年间的 1.17%，总出生率已从 1970—1975 年间的 3.3 下降到 1990 年的 1.9 胎，也低于 2.1 胎的替代水平。泰国的年均人口增长率从 1975—1980 年间的 2.44% 下降到 1985—1990 年的 1.53%。中国由于实行强有力的人口控制计划，70 年代以来，人口增长率逐渐下降，1970 年还高达 2.6%，到 1975 年已降至 1.58%，1979 年降到 1.17%，80 年代略有回升，即 1985—1990 年间的年均人口增长率为 1.45%。泰国和中国已经把生育率降到 2.2 胎，比所要求实现人口零增长率的水平稍高一些。

还有些发展中国家已把生育率降到 3 胎或低于 3 胎的水平。像圭亚那、牙买加、特立尼达和多巴哥等加勒比国家和阿根廷、智利、哥斯达黎加和乌拉圭等拉丁美洲国家，已把生育率降到 2.3 胎和 3 胎之间。拉丁美洲的两个最大的国家巴西和墨西哥同印度尼西亚一样，生育率降到 3 胎。斯里兰卡这个岛国，已把生育率降到 2.5 胎。无疑这些国家的人口在一段时间里还会继续增长，还有相当大比例的妇女处于育龄期，因此还拥有人们所称的“人口势头”。例如，巴西已经在 1990 年把生育率降到 3.2 胎，1990 年人口已达 1.5 亿，但到 2025 年差不多也要增加 1 亿人口。像仅次于中国的印度，还有菲律宾、马来西亚、埃及和摩洛哥等国，已把生育率降到 3.5—4.5 胎，人口增长率也降到 2.1%—2.4% 之间。这些国家还没有达到安全水平，但已经朝着这个方向作出努力。 —

三、未来人口趋势

自布加勒斯特世界人口大会以来，20 年过去了，国际社会和各国政府，特别是广大发展中国家，为执行 1974 年通过的《世界人口行动计划》进行了不懈的努力，取得了引人注目的成就。全球在降低人口出生率和死亡率，提

高人口平均预期寿命方面取得了明显的进展。各国的教育水平，特别是妇女的受教育状况有所改善，更多的人有机会获得生殖健康和计划生育的信息服 务。尽管如此，人口形势也不容乐观。

联合国早期的预测是世界人口在下个世纪末大体稳定在 102 亿左右的水平上，但最近对这一预测作了修正。因为降低出生率方面的进展在几个主要国家比预先估计的要慢一些。根据中等生育率预测，即假定生育率最终稳定在约为 2.06 胎的补充水平，全球人口到 2050 年将达到 100 亿，到 2100 年达到 112 亿，到 2150 年达到 115 亿。最后到 2200 年不久稳定在 116 亿。在 1990 年至 2050 年之间人口将增加 89%，2050 年至 2100 年之间还要增加 12%，2100 年至 2150 年还要增加 3%。

然而，全球人口可能由于生育率不同而有巨大差异。在中高等生育率下，生育率稳定在 2.17 个儿童（比补充水平高出 5%），这样世界人口到 2150 年将接近 210 亿。若保持生育率 2.5 个儿童，则世界人口到 2150 年将达到 280 亿。如果生育率稳定在补充水平的 5% 以下，则世界人口将在 2050 年达到 78 亿高峰，然后到 2150 年降至 56 亿。假设生育率更低（如 1.7 个儿童），世界人口将在 2050 年达到高峰 73 亿，然后在 100 年后降至 43 亿。

联合国根据中等生育率预测的到 2100 年达到 112 亿人口数字，比 1982 年联合国计算的数字高 10 亿（10%），新的预测数字中关于最高和最低的预测数字包括范围也比 1982 年数字广得多。1982 年，预测数字到 2100 年的范围为 70 亿至 150 亿；新预测数字同年的范围为 60 亿至 190 亿。只有在降低生育率方面取得较快的进展，世界人口才能更早地保持稳定。尽管世界人口年增长率已经降到 1.7%，但这仍然很高，人口还会在 40 年后增加 1 倍。如果增长率仍保持在目前的水平而降低不了的话，世界人口在下个世纪将达到联合国预测的最高数字。未来不仅人口还将继续增长，而且世界各地区人口增长的规模也有明显的差别。

从表 5—2 可以看出：发展中国家的人口将从 1990 年占世界人口的 77.2% 上升到 2000 年的 79.8%，2025 年的 84.1%。相反，发达国家将从 1990 年占世界人口的 22.8% 下降到 2000 年的 20.2%，2025 年的 15.9%。从各地区来看，非洲的人口将从 1990 年的占世界人口的 12.1% 上升到 2000 年的 13.8% 2025 年的 18.8%，非洲人口比重增长的幅度大，南美洲和亚洲表 5—2 1990—

2025 年地区性人口规模的预测数字

地区	人口 (百万人)			占世界人口百分比		
	1990	2000	2025	1990	2000	2025
世界总数	5292	6261	8504	100.0	100.0	100.0
发达国家	1207	1264	1354	22.8	20.2	15.9
发展中国家	4086	4997	7150	77.2	79.8	84.1
非洲	642	867	150.7	12.1	13.8	18.8
北美洲	276	295	332	5.2	4.7	3.9
拉丁美洲	448	538	757	8.5	8.6	8.9
亚洲	3113	3713	4912	58.8	59.3	57.8
欧洲	498	510	515	9.4	8.1	6.1
大洋洲	26	30	38	0.5	0.5	0.4
前苏联	289	308	352	5.5	4.9	4.1

资料来源：《世界资源报告》（1992—1993年），中国环境科学出版社1993年版，第98页。

略有增加，其他各洲人口占的比重均是下降趋势。总之，未来发达国家和发展中国家人口增长率方面的差异将进一步扩大，到2025年，发达国家的人口预测为13.5亿，而发展中国家为71.5亿，约占全球人口的84.1%，所以发展中国家的人口形势非常严峻。尽管目前世界上大多数地区出生率的降低速度已经快于死亡率，但人口增长仍将维持在较高的水平上。这是因为，南美、东亚等地区发展中国家的人口出生率从70年代以来持续下降，已降到较低水平，近期内再有较大幅度下降的可能性不大，因此这些国家的人口年增长率近期不会有大的变化。西亚、南亚等地区国家的人口增长率在未来10年也不会有大幅度下降，南亚人口由目前的12亿将增加到15亿。大多数非洲国家由于出生率维持在高水平，而人口死亡率可望进一步降低，人口呈现高速增长的趋势。如非洲人口大国尼日利亚人口年均增长率将从80年代的3.38%上升到90年代的3.42%，东非地区国家的人口年均增长率也将从3.02%上升到3.23%。在全世界人口增长率达到或超过3%，即人口每23年翻一番的40个国家中，有22个在非洲、14个在中东、2个在亚太地区、2个在中美洲。人口增长速度最快的国家恰恰是最不发达和最贫穷的国家。最不发达国家人口增长率将由80年代的2.4%上升到90年代的2.9%，非洲增长最快，人口相对增长量最大；不过最大的绝对增长量还是在亚洲，单是印度每年就增长1800万人，比撒哈拉以南非洲的全部增长量还多。从发展中国家整体来看，未来10年人口出生率可能会下降一些，但人口死亡率也会有所下降，这样其人口年均增长率还会维持在2%左右。这样的人口趋势将会导致世界人口增加3倍。这种前景将会对目前已经遭到破坏的地球环境产生更大的压力，对人类社会的可持续发展产生严重影响。

第二节 人口的压力

世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》报告中指出：“在世界的很多地方，人口正以现有的环境资源无法长期支持的速度增长，这种速度超过了房屋建设、医疗卫生、食物保证和能源供应等方面改善的任何合理的期望。即使这样，我们这个 50 多亿人口的人类世界在不远的将来，在有限的环境中还要为另一个人类世界腾出地方。”这必将给我们这个已经拥挤不堪的星球带来难以承受的压力。

一、地球人口的极限

地球是人类居住的场所，地球究竟能容纳多少人，是人们探讨的重大问题。在探讨地球的人口容量时，有人认为地球能养活 800 亿人，有人说只能养活 200 亿人，也有人认为只能养活 80 亿人。尽管从绝对数字看众说纷坛、相差很大，但都承认人口不能无限制地增长，地球承载力总是有限的，即在任何时代都存在与某种技术水平相对应的人口极限。

曾有人作过这样的计算：如果世界人口按目前每年的 1.67% 的增长率继续增加下去，地球上的土地面积，除南极洲以外，到 2667 年时都会挤满人；假如南极洲也能居住的话，可以供 7 年增长的人口有个站脚的地方。还有人认为：如果按目前的增长率继续下去，再有 1000 年，人口将达 30 万亿，如果把这么多人在地球的表面上排列开来的话，那么每个人只能占地 1.86 平方米。——在过去，关于地球容纳不断增长人口能力方面的问题提得不多，而现在为什么对这个问题特别感兴趣呢？这是因为人们已经感到人口过多，自然就会考虑最适度的人口究竟应该是多少，将注意力转向对最能维持舒适生活的人口数量的测算上来。有人把人口容量称之为人口承载量，指地球在不削弱将来养活人的能力的情况下，今天能养活的人数。

从世界耕地面积来看，地球能供养多少人口呢？联合国粮农组织的专家认为：世界耕地从其潜在力量看来，足可以供养约 360 亿人口。美国学者认为可供养 479 亿人口。众说所以不一，关键在于以什么样的生活水平作标准。如果以低或较低的生活水平为目标，世界耕地可以供养的人还很多。但研究未来最大耕地可能供养的最大人口，只能取高食物消费水平、高生活水平（大约占有粮食 1000 公斤）作为推算基础。美国总统科学咨询委员会的专家们认为：世界耕地可以扩大到 479 亿亩，每亩耕地生产粮食达到约 1000 公斤的水平。这样根据美国学者奥斯本提供的计算公式，便可推算出世界耕地可供养的最大人口为 479 亿。然而美国学者如斯泰林、冯赫姆斯特和勃林赫等人认为，这样的设想没有科学根据，无法实现。按照他们的观点，为了保护环境不受污染，以及协调生命系统内部的相互关系，协调生命系统和环境系统之间的关系，即从保障未来的生态平衡出发，世界耕地面积能保持在现在的规模，即保持约 210 亿亩的规模，就算不错了。根据斯泰林等学者的推算，世界最大耕地面积 210 亿亩，最大单产 486.5 公斤，再加上高消费水平的标志——人均 1000 公斤粮食，世界耕地可供养的最大人口约为 102 亿。——而联合国人类环境会议从保持未来地球生态平衡的前景出发，推断地球资源可供养的最大人口为 110 亿。联合国新近的预测：世界人口达到静止是 116 亿，这三个数字十分接近。

施里达斯爵上在《我们的家园——地球》一书中，介绍的联合国粮农组

织和人口基金会对地球承载力的研究认为：地球可以负担 250 亿人口。他认为：这项研究是迄今为止最全面的一次。这次研究以中等水平的农业技术为基础，调查了总共 117 个国家。这项研究实质上是一次理论的探讨。该研究假设每 1 平方米的土地都被用来种植提供勉强足够的食物，主要是素食所需要的作物，而不考虑食品的运输和储存问题。要把大批农业劳工移送到那些可以耕作但尚未开垦的土地上，并且其中大部分的土地并不肥沃，不适合多种用途。如果从全球的角度转移到每个具体国家，这项研究可以发现，即使在拥有中等水平农业技术的、大部分在非洲、亚洲和中美洲的 36 个国家中，在本世纪末也无法养活它们的全部人口。这些地区由于贫困，无法较大幅度地提高承载能力，人口的压力会进一步削弱那里的自然基础。

总之，随着人口的激增，为其提供生活需求和完善环境的任务就更加艰巨和突出。一般说来，地球的容纳量决不是指地球像容器那样，根据容积的大小来看能容纳多少人，而是指人类在地球上维持永久生存下去最多的人口数量。显然，这是一个难以准确得出的数字，而且，承载能力也不是个固定的概念，这种能力随着新发现、新技术的发展和应用，以及资源管理技术的改进而变化。不过，有一点是可以肯定的，就是地球上的资源只能提供一定数量的人口持续永久地繁衍下去。如果人口的增长超过地球的承载能力，必将导致人类生存环境的严重破坏。

二、超载的自然资源

当前世界自然资源状况令人担忧。当然，世界资源的恶化，发达国家负有主要责任。发达国家是自然资源的主要消耗者，占世界人口 23% 的发达国家消耗了世界资源的 80%，它们不仅导致宝贵资源被挥霍和浪费，而且也对环境造成了严重污染。但是，发展中国家对资源状况的恶化也负有重要责任。如土地退化、毁林、水体污染等，是由发展中国家急剧的人口增长而加重和加速的。许多发展中国家的人口与其资源开发的承载力相比，增长过速，造成对资源，尤其是土地资源的过度榨取，正在摧毁着自己赖以生存的自然资源基础。

在发展中国家的一些地区，人口增长的数量已经超出了土地承载能力。传统的土地使用模式（如长时期的休闲）世代以来养育着较少数量的人口，但目前这种模式正在被日益加大的人口对土地的压力所打破。迫于人口的压力，人们倾向于缩短土地休闲期，假如这样做的同时，采用新的耕作方式和补偿肥力，那么土壤的肥沃程度也不一定会持续下降。可是这些地区农业收入相当低，农民无力采用新技术或增加肥力来给土地以补偿，所以，缩短休闲期的结果就是土地和自然资源遭到破坏和枯竭。联合国粮农组织的科研人员指出：“随着人口压力增加，休闲期越来越短，土壤肥力还没有得到恢复便再次种植，这使土壤有机成分减少，土壤储水能力降低，导致土地沙漠化。”现在沙漠化威胁着地球 1/3 的陆地表面，每年有 500—700 万公顷耕地变成沙漠。另有 2100 万公顷肥沃耕地完全丧失生产能力。在人口增长较快的亚洲、非洲和拉丁美洲共有 8.7 亿公顷耕地已经沙漠化。据联合国环境规划署估计，非洲向沙漠化发展的土地已超过该大陆的 1/4，每年有 500—700 万公顷的耕地失去生产能力。人口的过速增长，落后的耕作方式和过度放牧，使非洲中部绿色植被遭到严重破坏，撒哈拉大沙漠在近 20 年中每年平均向南推进 1700 公顷。联合国粮农组织估计，如果不作出重大的保护努力，发展中国家

到下个世纪末农业生产率将会降低 30%，而到那时他们的人口已增加 4—6 倍。在撒哈拉以南的非洲，在粮食生产增加 20%、人口增长 3% 情况下，1970 年以来的人均粮食产量已经下降 15%—20%。即使没有旱灾和政治动乱问题，千百万非洲儿童也没有足够的热量消费，以得到健康成长。尽管人口增长在世界上所有地方并不都是饥饿和营养不良的主要原因，但许多发展中国家的人口增长步伐，既使贫困问题恶化，又增加了对土地的压力，使许多家庭无法买到和生产足够的食物。

森林植被是地球生态系统最关键的因素，也是地球健康状况的一项重要指标。令人担忧的是，地球上的森林面积正以惊人的速度减少。发展中国家，特别是热带森林地带的国家，为了养活本国迅速增长的人口，急剧地推进森林的耕地化，大规模地开采热带雨林。据联合国环境开发署 1990 年公布的材料，80 年代后期拉丁美洲每年滥伐森林 500 万公顷，由此引起的水土流失面积则更大。非洲的西部和中部曾是热带原始森林密布的地区，但是由于人口增长过快，为了生存，他们不得不对森林进行无节制的采伐，毁林造田，导致非洲森林面积已比本世纪初减少一半，每年都有 360 万公顷的森林在非洲大陆消失。昔日遍布热带雨林的科特迪瓦，其森林面积已从原来的 1500 万公顷减少到现在的 250 万公顷。马达加斯加 1970 年还拥有森林 1200 万公顷，而今只剩下 200 万公顷了。尼日利亚的热带森林几乎减少了 90%。联合国人口基金会在 1990 年度报告中说，1971 年至 1986 年间为了发展农业和畜牧业，修建住房、道路和工厂而砍伐的森林面积中，80% 要归因于人口增长。据估计，在此期间，几乎有 6000 万公顷的森林被开垦为农业用地，另有相等数量的森林被辟为其他非农业用途。这个数字相当于每增加 1 个人口，损失 0.12 公顷的森林。由于大量砍伐森林，森林面积急剧减少，使各种野生动植物正在被消灭，一些可能是珍贵食物资源的植物永远消失了，而且是在未被发现之前就永远消失了。

随着人口的不断增长，人类也正面临着淡水资源的危机。斯泰恩·汉森在《发展中国家的环境与贫困危机》一书中提出了一种检验水是否短缺的粗略的衡量指标，即每年使用百万立方米所能满足水需求的人数。按照这种承载力的指标，当多于 2000 人去争夺每年最大程度能供给 100 万立方米水的时候，就需要大规模地采取经济行政的并以投资和新技术为形式的严厉措施。也就是说，2 000 人已被定为危机临界值。当人口密度在 1000 人和 2000 人之间时，人们就会谈论到绝对的水短缺，即使是每百万立方米水的人口密度在 750 人时，人们也会面临不可忽视的水供给和水消费问题。根据对 35 个发展中国家进行的调查表明：中东国家早在 1989 年就已经超越了 2000 人的危机临界值。另外的 3 个北非国家正经历着全国范围的绝对缺水难题（每年每百万立方米 1000—2000 人），约有 21 个国家每百万立方米可获得淡水的人口密度低于 500 人。由于发展中国家的人口增长，还有 10 个国家当它们的人口达到不增不减的水平时，也会出现这样经济意义上的绝对缺水。总之，发展中国家由于人口的过快增长，使水资源面临危机。世界卫生组织 1980 年估计，在发展中国家，3/5 的居民很难获得安全饮用水，18 亿人口由于饮用受污染的水受到疾病威胁。缺水问题在整个中东地区已严重到了危机的边缘，中东国家的人口每年平均正以 3% 的速度增长，而水资源却日益枯竭。专家们说，人口增长势头如不能予以减慢或遏止，中东地区数十年来开发水资源和保水工程的成果就将在 30 年内化为乌有，人口膨胀的压力将更促使危机提前

到来。正如约旦大学的水研究中心主任沙拉麦所说，水资源的紧张，使“中东生活处在随时可能爆炸的定时炸弹上”。

人口的不断增长，不断增加的水需求，正耗尽地表和地下淡水供给源。瑞典水文学家马林·福肯马克计算，在未来30—35年内，许多非洲国家当地的水泊和河流将完全不能满足人口对水的需要（按用于各种用途的1370升每年人均使用量计算）。福肯马克得出结论认为，对任何满足非洲水需要的战略而言，遏制人口增长都是至关重要的。

三、不堪负重的城南

人口爆炸虽然不是发展中国家经济困难的主要原因，但是，人口增长过快确实加深了各种经济和社会问题。人口的急剧增加，不仅使发展中国家的经济发展受到很大制约，而且，还使发展中国家的城市不堪重负。

随着人口膨胀，农村人口猛增，每个农民占有的土地越来越少。在土地变得十分贫瘠或者不能容纳日益增长人口的情况下，发展中国家的广大农民纷纷被迫舍离农村而到大城市来寻找谋生之道。在拉美、非洲和亚洲部分地区，估计有1000万“环境难民”为逃避由于人口激增而不断加深的农村贫困而迁居城市。可是城市往往没有这样的财政基础来支付增加人口的费用，结果造成城市服务设施崩溃，污染达到无法管理的程度，从而对人类的健康造成种种威胁，一些城市学家把这种现象称为“城市癌症化”。

“城市”的定义随国家不同而异，在联合国的统计中把人口超过2万人以上的密集地区定义为“城市”。20世纪初，当时的世界人口只有16亿，城市人口不到20%。本世纪中叶，城市人口占世界人口的比重已上升到30%，而到1977年就超过34%，城市居民人数增长速度令人吃惊。从1950年的7.3亿增加到今天的20亿，也许2000年为30亿，增加人口中的3/4将在发展中国家，城市人口由1950年的3亿将迅速增加到2000年的20多亿，在50年中差不多增加了7倍。世界十大都市圈在1950年西方发达国家和前苏联占7个，如今这些都市圈能进入前10位的只有日本的首都东京和美国的纽约，在发达国家的人口向城市集中的现象趋于缓和的情况下，发展中国家的城市人口却在不断膨胀。到2000年，将出现6个像墨西哥、圣保罗市等人口在2000万以上的城市已是毫无疑问了。从现在起到2000年，整个发展中国家城市的能力必须提高0.5倍，而非洲城市的功能必须增加1倍。对那些面临着巨大经济困难和不稳定、资源需求和不断增长的欲望相比正日趋减少的国家来说，即使在卫生、供水、住房、交通、就业机会以及法律和秩序方面维持现有的水平，也将是一个巨大的挑战。如施里达斯·拉夫尔爵士认为的：发展中国家的城市化与发达国家不同，发达国家的城市化与工业化的发展是同步进行的，而发展中国家的城市化发展速度超过了工业的发展，结果形成许多贫民区，过分拥挤现象、恶劣的住房条件、排水设施缺乏，以及一支失业和就业不足的大军，其中有的人只有靠犯罪来生存。表面看来，发展中国家的大城市与发达国家的特大城市不相上下。但是，在畸形城市中心区的周围，又遍布以简易材料搭成的大片贫民窟。日本《朝日新闻》高级记者石弘子在《地球环境报告》一书中详细介绍了墨西哥和加尔各答两个城市扩展以后所存在的极为恶劣的环境条件。墨西哥城现在人口为1900万，到本世纪末，将达2500万，如果控制人口增长的努力不能取得成功，那么墨西哥城人口到2000年可能增至3500万。这样的人口规模，使曾被誉为“世界上空气最清

澈的城市”，今天却变了模样。据墨西哥大学调查，15岁以下的儿童中，已有20%的人中枢神经受到铅的侵害。每年由于公害病而死亡的人数超过10万人，其中3万人是儿童。全市共有9个人口超过几十万的贫民区，它们包围在市区周围，而且，每个贫民区都在一天天膨胀着。

在这里，作为城市的功能已经千疮百孔。200万人没有自来水，300万人没有下水道，每天排出的1.4万吨垃圾，不是不加任何处理就地填埋掉，就是堆在路边。此外，全市每天抽取地下水375万吨，其中20%在供水过程中就损失掉了。建筑在填平的湖泊上的城市，由于抽取地下水而使地面沉降日趋严重。墨西哥市正式公布的失业率为10%，而实际的失业率估计超过40%。此外，每年的通货膨胀率高达50%—100%，并且一直居高不下，两位数字的物价上涨压迫着居民的生活，其结果，造成犯罪率每年递增30%—40%。

和墨西哥同样或更惨的现象在亚洲也存在着。像印度的加尔各答市被人们称为“濒于死亡的城市”。

加尔各答的人口，在18世纪初有1万人左右，而在1872年已达63.3万人，19世纪末大概还没超过100万，1971年，加尔各答的人口已达833万，到1985年超过了1100万，按城市人口数，名列印度之榜首，居世界第6位，是一座超密型城市。加尔各答市的公共设施，最多只能容纳200万人，住房、上下水道、交通车辆、学校、医院等城市的基本功能，从很早以前就已处于饱和状态。每个星期倾倒的垃圾量为1.5万吨，下水道只有一部分市区才有，受益人口不超过20%。污水不经处理就排入流经市内的胡格利河和库尔脱河。来自周围150家工厂的未处理废水，也排入这两条河流。而这两条河流，由于上游泥沙的流入，使河床不断增高，到了流量较少的旱季，海水倒流进来。这些海水进入供水系统，使饮用水的含盐量超过允许浓度的12倍。自来水管和水泵受到盐水的腐蚀，再加上过度使用，造成了慢性的断水。

如今，进入城市的人们生活非常困难。据加尔各答市政部门1985年的统计，2/3的工人每月收入低于35美元。正式公布的失业人数为150万人，实际上据估算包括就业不充分者在内，失业率超过40%。

加尔各答的人口，今后还要增加到何等程度？70年代初期超过30‰的出生率，到80年代后期降为20‰。然而，死亡率也从10‰降到6‰，这又抵消了出生率的减少。据加尔各答城市规划局预测，该市人口到2001年将达1470万。这是以人口流入今后不再增加为前提推算出来的，所以，这个推算可以说是表达了“但愿到此为止”的愿望而已。

从以上两个城市的状况可以看出，当前的人口增长率给许多发展中国家的城市增加了额外的负担。据国际劳工组织介绍，在亚洲，到2000年时，为了保持和1975年相同的就业率，必须创造另外75%的就业机会，并需要更多的自然资源使那些人就业。在非洲，将不得不创建3.5亿多所学校。所以目前一些城市已有的服务设施不足以对付爆炸性的人口增长。城市的膨胀部分，实际上都是贫民区。据估计，大约有12亿人今天生活在发展中国家大城市的贫民窟里，占城市人口的60%。据统计，世界上得不到卫生饮水的城市居民人数已从1970年的1.38亿增长到1988年的2.15亿。在同一时期，居住环境卫生低劣的人数也从9800万增长到3.4亿，学龄儿童失学人数从1970年的2.84亿增加到1985年的2.93亿，到本世纪末将达到3.5亿。同一时期，文盲人数已从7.42亿上升到8.9亿。鉴于城市的畸形发展状况，世界粮农组织认为，发展中国家不应该再以城市作为现代化的橱窗，而要通过大力发展

农业来解决农民就业问题，减轻农民盲目流入城市的压力。

总之，发展中国家过快的人口增长，使他们面临着资源短缺、环境污染等问题。对于这些发展与环境问题，也许有潜在的解决办法。美国的坎普在《90年代是世界人口问题的关键十年》一文中认为：地球的承载能力和大多数发展中国家的承载能力，可以通过人的聪明才智而得到扩大。人类社会能够而且必须开发出可供选择的能源技术和提高能源效率，发动大规模造林工程并开发速生林木，创造固氮谷物和抗旱作物，在水土保持方面进行投资，采取使农民能从资源保护中获得好处的土地改革措施，对工农业实行以市场为依据的污染控制，找到新的回收利用技术。

但是，即使所有这些可能采取的、要付出代价的努力取得成功，它们也只是使我们能（在某种合理的生活水平上）适应全球人口不可避免地再增加40—50亿。这样的努力，并不意味着我们不必要减缓人口增长，并最终实现人口数量稳定。正如1991年美国国家科学院和伦敦皇家学会在一份联合声明中所说：“如果目前关于人口增长的预言被证明是准确的，如果这个星球上人类活动的模式保持不变，那么科学技术也许既不能防止环境不可逆转的恶化，也不能防止世界许多地区继续贫困下去。” 所以，控制人口增长势在必行，尤其是对广大发展中国家来说，任何的社会进步发展，必须以控制人口为前提。

第三节 未来的人口政策

目前，人口的压力越来越多地造成资源的过度开采现象，尤其是大都市的发展，对环境产生了巨大的影响。所以，制定和实施有效的人口政策，控制人口增长，是减缓人口压力、促进社会持续发展的重要措施。什么样的人口政策最有效呢？在 1974 年的世界人口会议上，广大发展中国家认为，只有经济发展之后，人口增长才能逐渐减慢。1984 年的国际人口会议，很多发展中国家开始转变态度，认为人口发展过快使经济增长受到影响，转而支持计划生育。而 1994 年的国际人口与发展大会，人们已经认识到，经济增长对生育率和死亡率水平的影响并不像对发展的其他方面那样直接。人口问题要从增加收入、改善妇女地位、提高教育水平、实现男女平等、提供基本保健服务、扩大就业等社会、经济发展的各个方面发挥综合作用来解决。过去那种仅靠减缓人口增长速度解决人口问题的主张，已被从更广泛的领域采取综合措施解决人口问题的共识所取代。所以，最有效的人口政策是多方面的、社会和经济的政策。本节主要阐述提高妇女地位，强化计划生育服务和加强国际合作等方面的政策措施。

一、提高妇女地位

世界人口问题的解决，有待于妇女地位的全面提高，这是 1994 年在开罗召开的国际人口与发展会议上达成的共识。大会审议通过的《国际人口与发展会议行动纲领》中明确指出：促进男女平等和妇女权利是有关人口和发展方案的基石。实现妇女权利和自由，以及提高她们的政治、社会、经济地位和健康状况是一个十分重要的目标，对于人口方案取得长期成功也至关重要。这是因为担负人口再生产直接使命的是育龄妇女，妇女的地位和状况如何，关系人口再生产的强度和速度。人口专家曾指出：单对妇女实行避孕和绝育并不必然导致家庭人口减少，而当妇女的地位、健康、教育和经济获得改善以后，出生率自然会下降。

对妇女教育的重视，可以有效地降低生育率。因为随着妇女接受教育时间的延长，结婚年龄一般也相应往后推移，而妇女结婚越晚，所生子女一般就越少。另外，妇女接受教育越多，文化程度越高，独立意识就越强，这不仅反映在妇女就业、参政和广泛介入社会生活的要求上，而且反映在她们对待恋爱婚姻家庭的观念上，这种意识促使她们尽可能晚生育和少生育。女性的受教育状况同生育率之间的密切联系，可以从巴基斯坦和泰国的比较中看出。巴基斯坦女性文化水平很低，1970—1990 年成年女性有文化的比例只有 21%，而生育率很高，平均每个妇女 5.9 胎，尽管长期实施计划生育，但避孕工具的运用率仍较低；而在泰国女性文化水平高，1970—1990 年成年女性有文化的比例高达 90%，人口出生率显著下降，人口增长率从 1975—1980 年间的 2.44% 降到 1985—1990 年的 1.53%，已经把生育率降低到 2.2 胎的水平。可见，妇女受教育的程度与所生子女数成反比。泰国 70 年代初的一项调查资料表明，在农村地区，文盲母亲人均生育的子女数最多——6.11 个，念过 1—3 年小学的次之——5.46 个，上过 4 年小学的又次之——4.28 个，读到 5 年以上学校的最少——3.31。城市情况也如此（见表 5—3）。

表 5—3 70 年代初泰国育龄妇女的教育

程度与生育率水平

单位：胎

	15—29岁		30—34岁		45岁以上		所有年龄	
	城市	农村	城市	农村	城市	农村	城市	农村
没上过学	2.46	2.62	5.43	5.97	5.65	6.65	5.36	6.11
上过1—3年学	1.89	2.77	4.96	5.65	5.75	6.89	4.89	5.46
上过4年学	1.97	1.89	4.41	5.61	5.27	6.58	3.67	4.28
上过5年以上学	1.62	1.54	4.04	3.69	4.78		3.36	3.31
总计	1.82	2.02	4.39	5.64	5.37	6.64	3.99	4.99

资料来源：侯文若：《全球人口趋势》，世界知识出版社1988年版，第55页。

不只泰国，其他国家的情况也能充分说明教育水平与生育率水平成负相关。在巴西，未受教育的妇女每人平均有6.5个孩子，而那些上过中学的妇女仅有2.5个。在利比亚，上过中学的妇女使用计划生育服务的次数要比那些从未受过任何教育的妇女多10倍。在4个拉丁美洲国家，从过去10年记录的出生率下降来看，教育因素占40%—60%。

妇女就业状况的改善，可以有效地降低生育率。职业妇女不同于单纯生儿育女、只干家务的家庭妇女，因为职业妇女必须同时挑起两副担子，一副是生儿育女，一副是参加社会生产。在男女之间实际上并不平等的国家里，要解决好妇女这两副重担的矛盾相当困难，妇女好不容易找到职业后，为了工作、事业，不得不采取不生育或少生育的办法。因此，妇女就业水平与生育率水平成负相关。所以在今天，如果一个国家的大多数妇女还没有摆脱封建、宗教和旧社会习俗的沉重束缚，经济上不能自主自立，而且大都处于文盲境遇，受过中等教育的为数寥寥，一言以蔽之，它的女性人口依旧处在养儿育女工具和家庭奴婢的地位，那么，这样的人口就一定会具有高生育率的特征。目前，还有不少发展中国家的妇女就是如此。所以，让妇女充分参与人口、保健、教育和创造收入的活动，消除不利于妇女的所有法律、政治和社会保障等措施，使各国妇女尽快实现自主自立，是降低生育率的重要措施。中国和印度妇女的状况很能说明这一问题。

印度独立以前和中国解放以前，妇女在家庭中和社会中的地位都是十分低下的。两国新政府成立后，均实行了一系列旨在提高妇女地位的政策，并且取得了一定的成效。例如印度有文化妇女从1971年的18.7%提高到1991年的39.4%，中国有文化妇女从1982年的56.2%增长到1990年的71%，中印两国妇女就业率也有不同程度增长。这些社会地位的改善使她们的生育观发生了改变，已婚妇女的生育率明显下降。印度每个妇女可能生育孩子的平均数从1970—1975年的5.4胎下降到1990年的4.1胎，中国每个妇女可能生育孩子的平均数从1970—1975年的4.8胎下降到1990年的2.3胎。中国1988年生育率和避孕调查结果更能表明妇女受教育等状况对生育率的影响。调查结果显示出71%以上的已婚妇女是避孕用具的使用者，并且只有将近0.17%的已婚妇女承认她们没有避孕知识。这说明避孕对于几乎每个识字的中国育龄妇女是容易接受的。印度有41%的配偶使用避孕用具，并且是妇女接受计

划生育的人数多于男性。在突尼斯，哈比卜·布尔吉巴总统直接领导了争取妇女权利的运动，此举使突尼斯的生育率从 60 年代平均每个妇女 7 胎降为 1988 年的 4 胎。明显的结论是，妇女状况在一定程度上得到改善，就使其接受避孕的人数比例增加。因此改善妇女状况，提高妇女地位，提高妇女的文化水平，是控制人口增长应予优先实施的方案。

要提高妇女的权利和地位，就必须通过教育，使她们真正掌握充分参加社会发展进程等需要的知识、技能和自信。《国际人口与发展会议行动纲领》在第 4 章“男女平等、公平和妇女权利”中提出了提高妇女地位的具体目标和行动措施，如：扫除妇女文盲，对妇女进行教育、技术训练和扩大就业，促使妇女充分发挥潜力，消除或减缓贫困，消除一切歧视妇女的做法；通过法律保护妇女的合法权益，为妇女提供妇幼保健和计划生育服务，保障妇女的生殖健康和身心健康。要降低婴儿和孕产妇死亡率，特别是降低女童的死亡率和提高女童的入学率。反对使用技术鉴别胎儿性别，进行选择人工流产，促进和鼓励男子承担他们在计划生育、家庭生活中的责任。

二、强化计划生育服务

实施行之有效的计划生育是所有国家控制人口增长采取的第一步措施。除了采取措施预防不必要的生育来控制人口增长外，还要使人们认识到他们可以控制自己的生育率。由于计划生育使得生育间隔增大，减少婴儿的死亡率，反过来促使出生率进一步下降。出席 1974 年联合国在布加勒斯特召开的世界人口会议的国家同意接受计划生育是一种基本的人权。据世界银行透露，截止 1984 年，有 87 个发展中国家由政府资助计划生育。由国际计划生育联合会进行的一项研究发现，有不少于 138 个国家的政府，直接或间接地支持计划生育，如古巴、韩国、毛里求斯和墨西哥。即使在社会经济制度上有很大不同的发展中国家，也都采用了符合当地和国家需要的计划生育措施。例如，在印度的喀拉拉邦，通过全民教育和计划生育工作，已在降低出生率方面取得显著的进展。在 60 年代，由于印度尼西亚执行了一项移民计划，使 1969 年出生率高达 3%；而一项得到政府强有力支持并针对农村一级的计划生育，使出生率于 1983 年降低了近一半。如政府采取对达到计划生育目标的地区，提供一所新学校、一台灌溉水泵，甚至一台电视机的奖励办法，对农民进行劝导来实施计划生育。例如，在泰国，由于采取了强有力的计划生育措施，1970 年仅有 14% 的男性人口采用某种形式以避孕，而到 1980 年，增加到 60%。在亚洲和拉丁美洲国家，目前和预期中的避孕法使用者平均达到育龄夫妇的 75%。这个统计数字非常有意义，因为 75% 的避孕法使用者是与从统计学上平均每个家庭两个孩子，或者说人口学家称为“替代水平生育率”相联系的避孕方法使用水平。换言之，在许多发展中国家妇女中会有足够的生育控制需求，从而使下个世纪初能实现平均每个家庭两个孩子，并开始逐步达到人口稳定化。世界生育调查也清楚表明，还有大量的未发掘的对节育的需求。该生育调查发现，所有生育年龄的已婚夫妇，约有一半不想多生，然而，大多数由于得不到计划生育服务而不采取任何种类的避孕措施。这种未满足生育控制需要状况约影响到 9000 万到 1.6 亿对夫妇。

据调查，目前还有 3.5 亿对夫妇得不到计划生育服务，这 3.5 亿对夫妇中肯定存在不愿再要孩子的夫妇。但他们为什么没有利用计划生育的方法呢？一是因为得不到信息和买不起的“服务”。市场没有满足许多低收入夫

妇的计划生育需要。在许多非洲国家，1年的避孕套和生育控制药片的全部商业开支等于人均年收入的1/3以上，而且只在大城市才有供应。尽管120个国家的政府对计划生育服务提供某种财政支持，但在许多国家这种服务只有不到1/3的夫妇能得到。二是因为计划生育服务中的质量问题。通常一些国家提供计划生育服务的组织，往往是便于计划生育服务提供者，而不是便于用户的方式组织起来的，所以他们只提供有限的避孕方法供用户选择，而且不能提供足够的个人咨询……结果之一是，有些避孕方法（药片）每年停用率可达50%以上。结果之二是，一些国家的计划生育服务提供者普遍偏向使用由他们控制的节育方法，而不是由用户控制的长期起作用或永久性的方法。在印度，70%的避孕夫妇依靠女方绝育，很少有暂时性方法可供那些想计划生育的年轻夫妇利用。所以只依靠一种或两种避孕方法（特别是质量差的方法），是不可能导致普遍自愿计划生育的。因此有的学者进一步认为：不周到的计划生育服务会降低人们自愿避孕的积极性，加深对避孕安全性和副作用的误解。

优质的计划生育服务并不一定就很贵。如果许多地区的计划生育服务能广泛利用当地医务工作者（他们当中大多数是妇女），就能给广大用户提供开支少于在医院和门诊部的依靠医生的服务。并且计划生育服务的成败不完全取决于全面的经济发展，而是发展过程的一个有机组成部分，而且这门是不必等待这一过程的各个方面都实现之后才开始进行。施里达斯·拉夫尔认为：“发展需要时间，在某些国家，发展的进展可以十分有效和迅速，而在另一些国家则不这样，摆脱贫困在一个国家的某些地区可以取得比另一些地区更为有效的进展。发展的某些领域，如卫生服务和妇女地位等方面的进展可以快于诸如工业化、农业多样化和土地改革等其他发展领域。”一些发展中国家的经验也证明，即使在教育水平低，相对贫困的地区，计划生育工作也可成功进行。因而，一些专家认为：如果世界各国政府充分利用公共和私人部门的资源去满足生育控制的需要，避孕采用率将在目前的水平上有大规模的提高，计划生育将取得立竿见影的成效。

在大多数情况下，更广泛采用避孕方法将导致生育率急剧下降，那些对计划生育服务感到满意的用户会对他人起到示范作用，优质计划生育服务本身也造成对生育控制的需求。世界人口工作的最重要挑战，不是创造对计划生育的需求，而是更好地满足现有的计划生育需求。因此，提高计划生育服务质量应成为今后控制人口增长的中心工作。许多国际和国内的成功经验证明，政策的实施效果取决于民众的接受程度，而民众的接受程度与服务质量的高低有直接的因果关系。计划生育服务的范围不能拘泥于一般的发放避孕药具和实施节育手术，而应包括以下一些内容：所有夫妇和个人享有生殖权利，他们在行使个人权利时，应考虑到他们现有子女和未来子女的需要，以及他们对社会的责任。任何对权利的承认同时也意味着责任。政府负有向夫妇提供有关计划生育所需信息、教育和方法，帮助人民自由而负责地作出有关生育决定的责任；政府应当向需要计划生育的人员提供负担得起、可接受和可获得的高质量计划生育服务，不应把堕胎作为计划生育的手段加以提倡，避免和尽量减少不必要的怀孕；妇女自愿要求中止妊娠时，应提供安全、科学、良好的服务。大多数国家反对抽象谈论人权、生殖权利和性权利，他们认为，当夫妇在对自己和对子女获得的只是勉强生存条件，而不是提高生活质量时，他们没有真正的权利和选择自由。

三、为人口计划提供资金

在过去的几十年里，国际社会对人口计划作出了巨大努力，尤其是对发展中国家的计划生育给予了更多的支持，有力地强化了发展中国家经济和社会发展的效果。这些努力也使得整个发展中国家的人口增长率在 1960 年到 1965 年间，从高峰期每年超过 2.5% 降为 2.1%。但要把生育率降低到替代水平，也就是要使人口保持稳定的水平，还需要在全球范围内进一步作出广泛的努力。

根据一项调查，由于过去对人口计划的投资，全球已比假设不作这种投资的情况少了 4 亿人，而在下世纪中叶将比没有这类计划的情况下少 40 亿人，可见对人口计划的投资对控制人口的增长多么重要。按理说，为计划生育提供服务，提供更多的国内和国际方面资金并不需要进行广泛的宣传，但实际上仍需要宣传。在发展中国家，每年用于计划生育服务方面的费用达 45 亿美元，其中 35 亿来自这些国家本身，仅 7 亿由经济合作与发展组织国家提供，占其开发援助总额的 1.3%。据专家估计，2000 年时全球计划生育方面的费用大约需 80 亿美元，除了发展中国家本身提供 35 亿美元之外，还需要国际社会增加资金投入。联合国人口基金会要求发达国家在 2000 年时把提供资金增加到 45 亿美元，此项建议已经在国际上得到支持。具有讽刺意味的是，几年前，美国这个在人口活动方面能够给予最广泛支持的国家，却从国际计划生育机构，即联合国人口基金会中退了出来，他们不在财政上对计划生育提供资助。

施里达斯·拉夫尔爵士在《我们的家园——地球》一书中还认为：富人们流露出的穷人在控制他们的人数方面没有作出努力的想法是错误的，也是不公正的。实际上在当今低收入国家中，由于实行了有效的计划生育政策，比欧洲和北美洲高生育率降低的转变过程要快 2—7 倍。发展中国家应当保持，而且还要继续作出努力，但必须得到发达国家更多的帮助，直接的或在更为广泛的发展领域内的帮助。发达国家也应当像发展中国家一样真正重视并确保人口总数不要超出地球的承受能力。……富人不能置身于贫困和人口过多造成的环境压力之外，如同穷人也无法躲开富裕和过度消费造成的环境压力一样，富人和穷人都被拴在环境的自由降落伞上，如果想及时拉开伞绳，安全降落，那就要抱在一起，这个时机就在现在。因为总的人口情况发生了变化，形势变得更加逼人。在 1990 年出生的婴儿中，93% 生在发展中国家，到 2025 年，发展中国家人口将占世界人口的 84%，这在世界人口学的均势中出现的一个令人瞩目的变化，发达国家也不可能不受影响。

全球人口问题不能再耽搁了。避免世界人口增加 1 倍或 2 倍，需要在未来几年内迅速行动，加速执行计划生育和开发项目。到下世纪中叶以前使人口增长停止在约 90 亿的水平上，作为第一步，需要在 2000 年之前使人们几乎普遍都能获得安全有效的生育控制手段。发展中国家在家庭计划方面的开支需要从 1990 年的 45 亿美元增加到 2000 年的约 100 亿美元。帮助发展中国家为扩大计划生育计划提供资金，是发达国家和多边财政机构力所能及的范围内的事情。世界银行已率先走了这条道路，在 1992 年内把它为人口计划提供的资金增加 1 倍，其他国家和组织也效仿法它的榜样。尤其是美国，更应该恢复以前时人口活动的支持。所需要的资金是如此之少，而对家庭、国家和社会带来的好处又是如此之大，因此资金不应该成为妨碍发展中国家所要

求的快速降低出生率的障碍。

第六章 保障粮食供给

“民以食为天”，粮食问题始终是人类生存与发展的首要问题，也是人类越来越关注的焦点问题。第二次世界大战后，世界粮食生产的发展超过了人口增长速度，曾经展现出了消除饥荒的美好前景。然而，到了 80 年代，世界粮食生产的增长渐趋缓慢，传统农业生产技术的增产潜力减弱，而同时，世界人口却在不断增长，如何满足日益激增的人口的粮食需求是全人类面临的挑战。虽然从目前来看，扩大粮食供给有许多制约因素，但是只要我们共同努力，积极开发包括生物技术在内的各种粮食增产技术，未来的人类能够保障粮食供给。

第一节 世界面临的粮食问题

从目前来看，虽然全球粮食产量有了增长，但人口与粮食的关系还很紧张，尤其是在人口增长较快的地区，饥荒依然存在。不仅如此，世界目前的粮食储备也到了警戒水平，粮食生产与供给形势十分严峻。

一、全球粮食生产状况

近 40 年来，特别是第二次世界大战结束以后，世界各国均致力于医治战争创伤，其中首要的任务是解决人民食品需求，因此各国都努力发展农业，增加粮食生产。从 1950 年到 1990 年，世界粮食产量由 6.73 亿吨增长到 1990 年的 19.3 亿吨，40 年间增长近 2 倍，年平均增长率为 2.7%，第二次世界大战后世界粮食的增长速度不仅高于战前，也显著超过了同期世界人口的增氏速度，同期世界人口年平均增长率才 19‰。

如果以 10 年为期来分析世界粮食的增长状况，就会发现在绝对量不断增长的同时，世界粮食生产的平均增长率呈不断下降趋势。本世纪 50 年代世界粮食生产年平均增长率曾达到 3.2%，但六七十年代分别下降为 2.7%、2.3%，80 年代进一步下降为 2.1%。如果再从粮食与人口年平均增长速度的关系来看，这个趋势就会看得更清楚。50 年代世界粮食年平均增长率比世界人口年平均增长率高 1.3 个百分点，六七十年代这个数字下降为 0.8 和 0.5 个百分点。到了 80 年代，世界粮食年平均增长率只比人口年均增长率高 0.3 个百分点。这个趋势无疑给世界发出一个信号，即不能由于第二次世界大战后世界粮食产量的增加而忽视粮食生产面临的严峻形势。

从全球来看，粮食产量是能够基本满足世界人口的需求的，但分地区来看，粮食生产状况差别就大了。本世纪 30 年代中期，世界各大洲的粮食生产大体能满足本洲人民需要，拉丁美洲和非洲粮食自给，有时还略有富余；欧亚两洲当时占有世界人口的 79%，粮食生产只占世界总产量的 69%，粮食有欠缺，但在低消费水平下，仍然是基本自给的；北美洲和大洋洲的粮食供应比较富裕。第二次世界大战结束后，一些欧洲国家实行了农业结构改革，粮食生产从恢复迅速走向发展，逐步形成当前世界粮食生产的格局。而许多新兴发展中国家，人口增长迅速，加之在发展民族经济中，不重视粮食生产，使粮食供应不足的问题逐渐突出。到 70 年代初期爆发了“粮食危机”时，发展中国家总共只生产了世界粮食总量的 45%，五六十个发展中国家处于严重缺粮的危机之中。1974 年举行“世界粮食会议”以来，许多发展中国家采取措施，加快了粮食生产的步伐，加之发达国家近年来采取“收缩生产”的政策，到 1987 年，发展中国家的粮食生产比重提高到 51.7%。即使如此，如果同日益增长的人口和改善生活的需要比较起来，粮食生产的增长仍然不能满足需要，所以，当前的世界粮食问题主要是发展中国家粮食生产不足的问题。

二、紧张的人口与粮食关系

世界范围内特别是某些国家和地区的人口与粮食关系紧张主要表现在以下几方面：

一是世界粮食生产很不稳定，粮食总产量和人均产量增长速度缓慢，世界粮食储备减少。由于自然条件或其他因素的影响，世界粮食增产情况很不稳定，有时一些国家还发生歉收和较大歉收。50 年代，世界粮食产量平均年

增长率为 3.2%，人均粮食产量年均增长率为 1.3%；60 年代为 2.8%和 0.8%；70 年代下降为 2.3%和 0.5%；80 年代除个别年份较好外，增长速度继续下降。80 年代以来，世界主要粮食生产国和输出国都出现减少产量的现象。1986—1988 年，世界产粮大国美国、中国、前苏联等，由于遭灾而减产。如果再次发生旱灾，美国将没有更多的粮食可供出口。

世界粮食储备是为了保障世界粮食供应而建立的。世界粮食组织等国际机构习惯上以世界各国拥有粮食储备占当年粮食消费量的比例数字，作为世界粮食安全系数，来衡量世界粮食安全的程度。根据多年的经验，当世界粮食安全系数达到 17%—18%，也就是说粮食储备达到足以保证全世界人口有 3 个月的口粮供应，能够接上下季度的粮食收成时，世界粮食安全才有起码的保证；如果低于 17%—18%，那就说明世界粮食不够安全；如果低于 14%，加上市场供应紧张，粮价暴涨，运输阻塞等因素，说明世界粮食状况已经达到了危机的程度，目前全世界粮食储备已达到警戒水平（见表 6—1）。

二是世界粮食和人口之间的供需不平衡状况正在扩大。70 年代以来，世界粮食连续出现几次大减产，虽然总的来说世界粮食产量增长仍然超过人口增长，但由于人口增长太快，人民生活不断改善，许多国家粮食产量增长赶不上粮食需求量的增长，有些国家粮食产量增长远远赶不上人口增长。

粮食需求量的增长取决于两个因素，一是新增人口的需要；二是提高现有人民生活水平的需要。发达国家人口增长率比较低，而人均收入增长率很高，对粮食需求仍很大。发展中国家人口增长率高，人均收入增长率虽然低但收入增长较快，对粮食需求也很大。因此，无论从哪方面来看，全球粮食需求正在快速增长。

表 6—1 1970—1991 年世界粮食期末储备

年份	储备量 (百万吨)	消费量 (天数)	年份	储备量 (百万吨)	消费量 (天数)
1970	193	62	1981	308	76
1971	217	68	1982	357	87
1972	180	55	1983	304	72
1973	192	56	1984	365	84
1974	200	60	1985	433	99
1975	220	65	1986	463	102
1976	280	78	1987	408	89
1977	279	76	1988	316	70
1978	328	84	1989	300	64
1979	316	80	1990	337	71
1980	288	71	1991	310	66

资料来源：蔡拓：《当代全球问题》，天津人民出版社 1994 年版，第 293 页。

粮食供应的增长赶不上粮食需求的增长还表现在粮食出口国家或地区越来越少。本世纪 30 年代粮食净出口地区有 6 个，只有西欧是净进口地区。80 年代以来，只有北美洲和大洋洲两个地区为净出口地区，其余都变为净进口

地区。另外，不少国家和地区粮食自给率下降，进口国家和地区越来越多。70年代末以来，在世界主要的53个国家和地区中，粮食自给率低于60%的10个，自给率在60%—79%之间的9个，自给率在80%—94%之间的15个，自给率在95%—99%的12个，自给率超过100%的只有7个。据估计，前苏联在1985—1990年每年进口3200万吨粮食，如果继续提高肉类生产，需要大量饲料粮，每年进口粮食将达到4000万吨。世界粮食供求矛盾，部分原因是一些国家采取贸易保护主义，但是总的说来，还是因为人口增长太快，粮食需求膨胀，粮食生产不稳定造成的。

三、巨大的地区差别

世界作为一个整体能为人们生产出足够的粮食，但问题在于不同国家和地区是否能获得足够的粮食，从目前来看，由于多种原因，世界的许多地区不能获得足够的粮食，而另一些地区则粮食相对过剩。

从粮食供给情况来看，发达国家平均产量高，人口相对稳定，粮食供应充足，而发展中国家平均产量低，人口增长快，粮食短缺。1982年发达国家平均每公顷粮食产量达到3600公斤，而发展中国家平均每公顷粮食产量只有2100公斤，其中非洲国家为890公斤，仅相当于发达国家的1/4。由于粮食产量低，人口增长快，发展中国家粮食问题日趋严重。60年代，128个发展中国家有56个国家人口增长快于粮食增长。70年代这样的国家增至69个。目前，发展中国家除阿根廷、泰国等少数国家为粮食出口国，中国、朝鲜、印度、巴西等10多个国家粮食能自给或基本自给外，其余国家都严重缺粮，非洲尤其严重。1980年，在55个非洲国家和地区中，45个属缺粮国家，其中26个国家长期缺粮，80年代初连续3年的大旱灾，更加重了非洲粮荒的发展。

从人均粮食拥有量来看，发展中国家落后于发达国家的情况越来越严重。1955年到1985年，发展中国家粮食生产总量从3.77亿吨增长至9.40亿吨，增长1.49倍；同期发达国家粮食生产量从4.44亿吨增加到9.10亿吨，增长1.05倍。发展中国家粮食生产总量在世界粮食生产总量中的比重由1955年的45.9%提高到1985年的50.8%。按说，发展中国家在世界粮食生产总量中所占比重上升了，其人均粮食与发达国家的差距应该缩小才是，但是，由于同期发展中国家人口的增长速度远高于发达国家，结果，发展中国家的人均粮食与发达国家相比，差距不仅没有缩小，反而更加扩大。1955年，发展中国家人均粮食211公斤，发达国家人均粮食为490公斤，发展中国家人均粮食相当于发达国家的43%；而到了1985年，发展中国家人均粮食虽然上升到255公斤，但发达国家则提高到了755公斤，发展中国家人均粮食下降到只相当于发达国家的33%。个别地区的这一差值更严重。1985年非洲人均粮食为133公斤，只相当于欧洲人均粮食的1/5，大洋洲的1/8和美洲的1/10。

从人均粮食消费水平来看，发达国家营养过剩，发展中国家消费不足。第二次世界大战之后世界粮食消费水平有了普遍提高，从50年代初到70年代，世界人均消费量提高近1/3。但是，由于生产和分配的不平等，不同国家和地区之间粮食消费水平差距很大。人均粮食消费水平的这种差距还反映在发展中国家与发达国家居民营养状况方面，据统计，从70年代初到80年代，发展中国家饥民和营养不良者从4.6亿人增至7.3亿人。而欧洲、北美洲和大洋洲人均每天摄取的热量分别为14.3千焦、14.7千焦、14.3千焦；

每天摄取的蛋白质分别为 96 克、105.7 克和 107.3 克，每一项都超过了正常的需要量，因而造成许多营养过剩的不良症状。

从粮食贸易来看，发展中国家由净出口地区变为净进口地区，而发达国家由净进口地区变为净出口地区。第二次世界大战爆发前，出口粮食的国家很多，除西欧是粮食净进口地区外，北美洲、大洋洲、亚洲、非洲和拉丁美洲都是净出口地区。就 1934—1938 年的统计数字来看，发展中国家每年出口粮食 2318 万吨，进口粮食 822 万吨，净出口 1496 万吨，亚非拉粮食净出口量相当于北美洲的 2.4 倍。第二次世界大战后世界粮食贸易形势逆转。由于多种原因，不少发展中国家粮食生产赶不上粮食需要的增长。除阿根廷、缅甸、泰国等 12 个国家仍能出口粮食外，其余发展中国家已不再有余粮可供出口，甚至沦为粮食净进口国，而且进口数量越来越大。1960—1961 年，发展中国家净进口粮食 2000 万吨，1978—1979 年达 8000 万吨，1988 年为 8700 万吨。与此同时进口粮食所需要的外汇也不断增加，80 年代每年耗用的外汇多达 200 亿美元，这已成为发展中国家经济发展的沉重负担。而发达国家则不断减少粮食进口数量。1988 年，发达国家的粮食出口量达 1.66 亿吨，进口量为 7900 万吨，其进口量只相当于发展中国家的 2/3，出口量比发展中国家高 4 倍多。如今在世界 5 大粮食出口国中，发达国家占了 4 个。

从上述分析中可以发现，发展中国家和发达国家之间在粮食生产、消费和分配上存在着很大的差距。一方面，发达国家粮食生产逐年增长，出现了粮食过剩现象；另一方面，发展中国家人口增长太快，粮食短缺严重，造成世界范围的供应不足。

第二节 粮食问题原因种种

粮食问题的客观存在以及它对人类生存发展日益深刻的影响，使人类不得不对造成这个问题的原因进行研究和分析。显然，土地资源的严重退化以及发展中国家人口的过快增长是造成粮食问题的主要原因。除此之外，还有以下几个重要因素。

一、绿色革命的局限

50年代后期至60年代墨西哥高产小麦品种的育成和在某些国家（例如印度等）的推广成功以及60年代菲律宾水稻研究所某些优良水稻品种的育成和推广被认为是本世纪农业的绿色革命。此后，中国杂交水稻的培育成功和推广也被认为是本世纪农业的重大成就之一，这些优良高产新品种的育成无疑推动了世界粮食生产在一段时间内的增长。在亚洲、非洲、拉丁美洲的地中海国家，水稻和小麦的大幅度增产都是栽培高产品种的结果。就是在英国，1950—1975年的25年中，小麦单产的提高，约65%是从育种中得到的。美国在过去的45年中玉米单产增长了2倍，其中一半归功于育种。同时，其他农业技术的改进也推动了农业的发展，例如农业机械化的发展，植保农药和技术的改进等都对这40年来农业的发展起了推动作用。在1950—1984年间，世界粮食产量于波动中呈直线上升，增长了1.6倍，除非洲部分地区外，全世界粮食产量增加超过了人口的增长。

绿色革命的成功，主要原因在于为提高粮食产量而扩大利用矿物能源来生产化肥、农药，增加灌溉和改良种子，绿色革命大大地增加了能源集约化的农业生产，在某些情况下达到100倍以上。作物育种的基本目标在于提高作物耐肥水平和提高收获指数。从技术上讲，绿色革命适合于一些特殊的环境：水肥丰富的相对平坦的土地，能够获得其他所需资源的国家。但随着灌溉面积的增长，化肥和农药使用的增多，它发挥的粮食增产效益在逐渐下降。正如美国世界观察研究所的布朗和凯恩在其著作《人满为患》中所说，“绿色革命”——20世纪曾使粮食生产率大幅度提高的开发水稻和小麦新品种的运动的作用已大体结束。即“绿色革命”初期带来的好处已经走完了它的历程。自80年代中期以来，世界范围的粮食生产的增长已经落后于人口的增长。在亚洲、撒哈非洲和拉丁美洲，人均粮食生产量在近10年或更长的时间内已在下降。所以，在绿色革命的基础上，进一步发展能源集约型农业遇到了许多重要障碍；不只是环境退化的问题，而且还包括经济能力和采用的技术等。

要想充分利用新型作物的品性优势获得高产，农民必须给它们施用大量的肥料和水。但一些环境问题专家怀疑，世界各地，尤其是发展中国家，能否以适当的成本更大规模地改种此类作物。就目前状况而言，亚洲、非洲和拉丁美洲的农民即使要使用化肥，也用得非常之省，因为要么化肥的价格高得令人咋舌，要么根本就取之无门。近年来，所有发达国家的化肥使用量也有所减少，其原因很复杂，并且有可能是暂时性的，但有一点很是明显，那就是北美洲和欧洲地区的农民断定，他们的化肥施用量已经很大了，即使再加大用量，也不会进一步提高粮食产量。美国的布朗等在《全球粮食问题》一文中认为：当对化肥敏感的作物新品种占领了它感到适宜的土地以后，它对化肥的需求会减少。这种倾向在许多国家都已观察到。例如，从1951年到

1981年美国对化肥的需求量增长了4倍，随后，对化肥的需求量开始减少，1989年美国对化肥的需求量反而少于80年代初期。在中国和印度，粮食增产额对化肥用量的比值已接近美国的比值。因而，这些国家对化肥的需求量的增长很快就会减缓。只有在培育出新的高产品种以后，对化肥的需求量才会增多。但是，在单位面积产量已经很高的地区，进一步提高产量的潜力不大。他们还进一步认为：提高作物产量的自然上限依赖于光合作用效率的上限。随着高产品种的遗传潜力越来越接近这个上限，进一步追加化肥的意义也越来越小。

问题还不仅于此，如果过多而低效地应用化肥，可能会威胁环境。对于许多发展中国家来说，本来都可以利用灌溉系统加入这场绿色革命，然而遗憾的是，这类工程往往耗资过高，他们无力实现。迄今为止，发展中国家的耕地只有一小部分实现了灌溉化，但在最近几十年里，人均灌溉地的数量一直都在减少，并且这种倾向很难刹住。到目前为止，灌溉系统都是修建在那些最有经济承受力的地区，而由于建造成本的日益上升，扩建增修灌溉系统的希望已是越来越渺茫。除此之外，由于代价越来越高，水库大坝泥沙淤积的问题和现有灌溉地的盐碱化趋向已很难避免和逆转。因此有关专家得出结论认为，在世界上任何一个地区，搞现代农业都是一件要冒风险的事情，国为大面积单一种植的高产粮食作物遗传均一性虽说能够带来高产，但这种品性也会使这类作物特别容易遭受虫灾和病害。而目前人类所采取的防治措施，例如喷洒农药和轮作之类，也只能解决一部分问题。迅速演化的病原体在持续不断地向人类发出挑战。

二、农业与粮食的分离

目前，在有些发展中国家出现了这样的奇妙现象，那就是在这些国家粮食危机最严重的时期，却增加了农产品的出口。这种农业与粮食分离的现象是这些发展中国家粮食危机扩大的原因之一。

据资料介绍，在饥饿蔓延的苏丹，1982—1984年粮食危机严重时期却增加了农产品的出口，特别是棉花等的出口量大幅度增加。在东部青尼罗河和白尼罗河之间的农业地带建有完备的灌溉网，棉花和甘蔗一片葱绿。与此相对，农民们在山间贫瘠的坡地上点种杂粮，既没有水又没有肥料，干旱使大地变得一片苍白。

饥饿国家农产品出口并不稀奇。据资料介绍在1974年的联合国资源大会上，作为受石油和粮食价格高涨影响最大而被指定为接受粮食援助最优先的40个国家中，尽管国内的粮食情况日趋恶化，仍有36个国家向美国出口农产品。80年代初，曾遭到非洲干旱严重危害的津巴布韦，烟草、棉花、大豆的出口量都有所增长。与此同时，却进口了40万吨的玉米。在其他受灾国，干旱期间的花生和棉花等农产品出口量也都没有减少。

在作为美国汉堡包用牛肉生产基地的哥斯达黎加，国内的许多贵重热带雨林被辟为肉牛牧场。这个国家1975—1985年10年间的牛肉生产量增加了1倍，而本国国民每人每年的牛肉消费量则从13.5公斤减少到8.5公斤。同样，洪都拉斯的牛肉生产增加了2倍，而消费量则从5.4公斤减少到4.5公斤。

造成上述情况的主要原因是由于发展中国家从殖民地时代延续下来的依赖特定经济作物的单一文化。据资料介绍：1983年在塞内加尔，耕地的一半

以上用于种植花生，而谷物则主要依赖进口；在斯里兰卡，红茶占出口量的1/3，优质农田全部闲来种植红茶，大米只能种在零散偏僻的薄地上；在毛里求斯，砂糖占出口量的68%；在巴西，咖啡占出口量的93%；在苏丹，外汇收入的65%依靠棉花出口。发展中国家的农业落后主要反映在粮食生产上，而经济作物的生产和技术大体与发达国家相当。

在这些国家经济作物大都由政府或大土地所有者经营，都与政府的特权阶层有联系。而且，出口作物的生产优先于国内需要的粮食生产。外汇长期不足的政府，奖励这样的出口作物的种植。然而，发展中国家的这种初级产品在世界范围内价格长期偏低。例如，据世界银行统计，1960年时可可的国际价格是每公斤2.05美元，而到了1985年仅达2.36美元。考虑到这期间的物价上涨，实际价格大大降低了。砂糖在这期间从每公斤0.24美元降低到0.09美元，橡胶从每公斤293.4美元降低到96.75美元，暴跌了1/3。

为了用产量来补偿价格的低廉，便造成了进一步的盲目增产。在出现饥饿时，为了从国外购买粮食，又进而将种植粮食的耕地改种经济作物，如此形成了恶性循环。在非洲的马里，1967年以前的谷物生产为每年6万吨，基本上可以自给。后来耕地改种了花生和棉花，到了80年代谷物生产减少到1万吨，现在成了经常性的粮食对外依赖国。

从以上的分析可以看出，一些发展中国家经济结构的单一化，不注重粮食生产造成农业与粮食分离的现象，是形成粮食危机的重要原因。

三、贸易保护主义的威胁

目前，世界粮食生产量的确实实现了增长，但是，这些粮食的一半由只占世界人口1/4的发达国家所消费，另一半才由占世界人口3/4的发展中国家所消费，这一差别正在逐年加大。造成这一问题的原因与发达国家采取的贸易保护主义关系甚大。

美国及欧洲共同体等生产粮食过剩的国家为了保护本国的粮食生产，并加强粮食出口竞争能力，相继采取了保护主义措施。一方面他们大幅度地增加出口补贴，鼓励出口商以低于国际市场的价格在市场争售粮食和畜牧产品。目前，工业发达国家每年以3000亿美元来补助本国的农业活动，这样做不仅抑制了发展中国家产品的国际市场，而且以粮食援助的形式定期供给贫困国家，从而抑制了当地市场，影响了当地的农业粮食生产。例如：美国1986年出口了价值20亿美元的玉米，政府却补贴了60亿美元；欧共体以相当于境内价格1/17的超低价格向苏联出口黄油。更典型的例子是从经常性的粮食进口国变成粮食出口国的沙特阿拉伯，依靠出口石油加强农业生产，利用海水淡化的灌溉设施种植小麦，不仅实现了粮食自给自足，而且向约旦等邻国出口粮食。但是，1987年在小麦的国际价格为每吨80美元时，沙特政府却以每吨350美元从农民手里购买，这样靠政府补贴的出口贸易引起了国际间的贸易战争。这场战争的最大受害者是发展中国家。在非洲的粮食危机时，大量涌进的优质价廉的粮食迫使农民不得不放弃农业，这又进一步加速了依赖救援的恶性循环。在坦桑尼亚等国，接受美国、加拿大量的玉米援助，结果，便宜的进口粮食使农民丧失了务农的意愿，这类情况在发展中国家还有许多。另一方面，发达国家对发展中国家的粮食出口设置了重重障碍。他们从提高进口税率，实行差别征税，加强关税壁垒直到竞相采取禁止进口，限制进口数量，实行自动许可制，价格监督手段，设置技术壁垒以及从严掌

握动植物检疫等非关税措施，使发展中国家农产品和粮食出口受到限制，严重影响了发展中国家农业和粮食生产。日本为了保护其国内的农民，无视世界粮食市场价格，以高价购买国内大米，同时严格限制进口。结果，使得泰国、缅甸等国根本无法向日本出口大米。在美国也是同样，为了保护国产砂糖，以相当于国际价格 3 倍的价钱购买国产砂糖，使加勒比海岸各国望而止步。

从上述的分析可以看出，世界粮食生产的发展还有许多制约因素。不过，这些制约因素并不是不可克服的。只要我们针对制约因素，提出有效对策来，增加粮食的供给还是有希望的。

第三节 扩大粮食供给

今天地球上的粮食总量和每人所占有的粮食比历史上任何时候都多。人类在不懈地努力减缓饥饿和营养不良，保障粮食供应。但是，目前的事实也证明，要解决粮食问题，还需要人类克服严重困难，不仅需要大规模地保护土壤，控制人口过快增长，而且还需要生物技术 in 农业中广泛应用，根据条件提高农业投入，以及全球高度组织起来，发达国家和发展中国家一起努力。

一、生物技术的贡献

按照国际上现行的划分，现代生物技术主要包括：基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程 4 个方面。每个方面都有其特定的理论基础和技术以及不同的应用领域，它们之间相互补充、衔接，构成整个生物技术体系，覆盖着极其广阔的应用面。

农业是生物技术最主要的应用领域之一。应用生物技术可以培育出优质、高产、抗逆作物，以及畜禽、林木、鱼类等新品种；可以进行再生能源的利用，解决能源短缺问题；可以扩大食物、饲料、药品等来源，满足人类日益增长的需要；可以进行无废物的良性循环，减少环境污染，充分利用各种资源。因而，从长远的角度看，保障粮食的充分供应有赖于生物技术的贡献。即通过生物技术的开发，把基因工程、细胞工程应用于农业，从而大幅度地提高农产品产量，从根本上解除人类在粮食问题上的隐患。

大幅度提高农产品的产量，一直是农业生物技术追求的重要目标，近年来取得了引人瞩目的成就。世界主要稻米生产国有一半以上的种植面积种植菲律宾国际水稻研究所培育的新品种，不少国家粮食产量增加；国际热带研究所用生物技术培育出一种可提早 4 个月收获，且产量提高 50%到 100%的木薯；美国培育的新品种草莓，产量由每公顷 14.83 吨，猛增到 691.9 吨；美国正试验改变植物性状，如将桃树培育成灌木丛，可使每公顷桃产量增加 1 倍；还可利用生物技术增强作物的光合作用，让其他作物都像豆科一样具有固氮能力，从而使农作物产量大大提高。美国在温室里用携带固氮菌的紫花苜蓿和大豆试验，产量比原来提高 50%。在家禽方面，因生长激素的广泛使用，“超级猪”、“超级牛”以及其他超级畜禽将会出现。澳大利亚研究人员将一种生长激素插入猪的基因，可使这种猪较普通猪提早 7 个星期上市。在水产品方面，美国用生物激素处理牡蛎卵细胞，可使其一年四季都能繁殖生长。

病虫害及自然环境恶化是导致农产品产量降低的重要原因。全世界的粮食作物因病虫害大约减产 50%。因此，提高农产品抗病虫害及适应自然环境的能力就成为提高农产品产量的关键技术。科学家们根据细菌具有抗病虫害、抗普通除草剂、耐极值温度、耐盐、耐旱等特性，将这些细菌基因转移到农产品中，培育出许多具有抗性的转基因品种，有的能抵抗病虫害的侵袭，有的则能在沙漠地区、盐碱地区和高寒地区种植，从而有效地扩大了耕地面积，提高了农产品产量。如比利时等国的科学家将能杀死多种害虫的苏云金杆菌转到烟草、水稻等农作物中，培育出抗病虫害的烟草、水稻，害虫吃了这些作物后不久便死去；美国培育出能抗玉米穿孔虫的玉米；中国培育出可使舞青蛾和杨尽蠖 100%死亡的欧洲黑杨树；美国培育出一种生长期短、抗寒性能强的玉米，使北美洲的传统玉米种植地带向寒冷地区推移了 400 公里；

中国培育了 10 多个抗寒、抗碱的水稻新品种；加拿大科学家已从冬黑麦里分离出了一种耐寒基因，准备将其转入小麦中培育耐寒小麦；美国正试验将仙人掌的细胞和小麦细胞融合，培育耐旱小麦。对于畜禽的病害，除了已培育出的抗病新品种外，研究人员还将病毒基因植入鸡蛋的胚胎，培育出抵抗疾病的鸡。目前人们广泛采用生物疫苗接种法来使畜禽具有抗病毒的能力，研究人员已研制出家禽球虫疫苗、狂犬病疫苗、用于猪牛的幼畜腹泻疫苗、口蹄疫疫苗等。

科学家们应用生物技术在使人类摆脱饥饿的同时，追求的更高境界便是努力改变农产品的品质，使其具有更高的营养价值。英国已培育出一种蛋白质含量同鸡蛋含量一样多的玉米新品种；美国培育出比其他品种蛋白质含量高 10%、氨基酸含量高 50% 以上的水稻；巴西培育出富含蛋氨酸的“超级大豆”；日本培育出一种形似白菜、味似甘蓝、富含铁质的“生物白菜”；许多国家培育出比普通猪瘦肉量增加 20% 左右的新瘦肉型猪。

此外，应用生物技术还培育出一些具有其他特性的作物和禽畜新品种，有的特别耐贮存，有的便于加工、运输。新品种禽畜具有饲料利用率高，增重快等诸多优点。

运用生物技术，人工操作生命，可以快速繁殖动植物，以提高农业生产效率。植物组织和细胞培育技术可缩短育种时间。如小麦等新品种的培育可从 15 年缩短到 5 年时间；现代水稻育种比以前杂交育种加快了 2 至 3 倍；葡萄新品种的培育也比一般方法快 3 倍。有些制药原料如人参、萝芙木等在试管中生长的速度比在野外快几百倍。运用这一技术，研究人员还可以从植物上取下一小片组织进行大量繁殖：如 10 棵百合花可生产出 50 万棵百合幼苗；1 小段甘蔗所育出的种苗能种 1 亩地。目前已有几百种植物可以通过组织培养获得再生植株。

不难看出，未来的农业将从依靠资源转变为依靠现代科学技术，这些生物技术成果一旦大规模地从实验室走向大田，整个农业将发生革命性的飞跃。90 年代中期是农业生物技术获得繁荣发展的时期，目前已有大量农业生物技术产品进入市场，到 2000 年，运用生物技术和其他科学增产措施增产的粮食将占世界粮食增产总量的 5/6。本世纪末到 21 世纪初，抗虫、抗病毒的农作物将得到大量推广，到 2030 年前后，现代生物技术将全面改造农业，从而使农业生产的面貌焕然一新。

二、政府农业政策的改进

从目前来看，粮食单产仍然大大低于理论值。尤其是广大发展中国家粮食单产更低。目前，发达国家每公顷粮食作物的产量较高。北美洲地区和欧洲地区每公顷粮食作物的产量平均为 4.2 吨，相比之下，远东地区为 2.9 吨（中国与发达国家一样，也高达 4.2 吨），拉丁美洲地区为 2.1 吨，近东地区为 1.7 吨，而非洲地区则仅为 1.0 吨。这些地区由于资金缺乏，农业投资不足而导致粮食单产量低。而且还由于政府政策的不合理，对农业重视不够造成了粮食产量降低。所以，这些地区今后粮食产量的提高，除了投入资金以外，还有赖于政府改进政策，重视粮食生产。

（一）增加粮食生产投入

目前，大多数发展中国家在发展粮食方面，普遍面临资源短缺和技术不

足问题。据联合国粮农组织调查，多数发展中国家的农业投资不足，一般低于国家顶算开支的 10%。少数发展中国家虽然从国家预算中拨出 10% 以上的支出来扶持粮食和农业生产，但从单位面积上的投入量看，还是远远低于发达国家的投入水平。而且发展中国家多为小农经济，民间资金力量薄弱，没有力量配合国家投资，发挥增加投入的效果。许多发展中国家的农业生产资料依赖进口，但在外债负担沉重和贸易收入减少的情况下，也无力进口其所必需的生产资料。许多发展中国家的农业服务体系不健全，优良品种和先进的农业技术都难以推广。所以提高发展中国家的经济发展能力以提高粮食生产投入，是发展中国家粮食产量提高的重要措施。80 年代以来几乎所有发展中国家都进行了经济结构调查，重点之一是把农业放在优先发展的地位，重视粮食生产。1985 年非洲统一组织首脑会议提出，各国应将其投资总额的 20%—50% 用于农业生产。因为，粮食产量较低的地区目前对高产作物、化学肥料和水利灌溉的利用还很有限。今后通过增加投入，扩大这几方面的综合利用，就能使其单位面积产量像发达国家那样，得到大幅度的提高。联合国粮农组织的尼柯斯·亚历山德拉斯在《走向 2000 年的世界农业》一文中写到，本世纪 80 年代中期，世界上播下的所有种子中，只有 34% 属于高产作物。联合国粮农组织的有关统计数据还表明，目前世界上只有大约 1/5 的耕地是灌溉地，尤其在发展中国家灌溉地更少，并且化肥的用量也非常小，农药也极少使用。今后发展中国家只需要更加广泛地利用灌溉技术及化肥和农药，世界粮食产量就能够大幅度提高。

（二）改革土地使用制度

目前，许多发展中国家粮食供给不足，与这些国家的土地使用制度的不合理有很大关系，尤其是土地大量集中到少数农民手里，而大多数农民没有土地可种，这是造成这些国家粮食短缺的主要原因之一。在这些国家进行土地的再分配和使用权改革可以提高该地区的粮食产量。

目前，在许多贫困的发展中国家里土地所有制非常集中，农村人口没有土地者占 20%，大约一半的农民（平均土地拥有不到 2 公顷）合起来，只占农业区总面积的 3%—4%；而少到 10% 的农民（各拥有土地数千公顷）合起来却占农业区总面积的一半到 3/4。许多土地拥有者经常不能有效地利用土地，在有些情况下，甚至闲置不用，从而严重影响了这些国家的粮食生产。

亚洲拥有世界上最肥沃的土地，其耕地面积占世界总耕地面积的 37%。根据理论上的计算，粮食应该是足够使用。但是，不仅整个亚洲都是粮食进口国，而且在联合国粮农组织的第三次世界粮食调查中表明，世界营养不良人口的 63% 集中在亚洲。造成这一问题的原因与土地的使用制度有关。土地向少数人手里集中的现象使得许多小土地所有者原有的土地被夺去，变成了没有土地的农民。农民中，没有土地者所占的比例：孟加拉国 54%、印度尼西亚 44%、印度 41%，巴基斯坦 38%、菲律宾 36%。农业是最大的产业，农民占国民半数以上的国家中，农民居然不具备土地这个最基本的生产要素。这样，农民不仅无法做到粮食自给，甚至没有收入来源。土地向少数人手里集中的现象，除了造成许多无地农民挨饿以外，还引发了许多其他问题。首先是大块土地的生产效率不高，租地的佃户生产手段要由自己解决，风险也由他们自己承担，产量一半以上要交给地主，而且每年都要改换耕地，因此，农业生产效率上不去。此外，大块土地对劳动力的需要较少，以肯尼亚为例，

4 公顷以下的土地与 40 公顷以上的土地相比，小块土地单位面积使用的劳动力相当于大块土地的 9 倍还多；在哥伦比亚也是同样，在农业方面小块土地单位面积使用的劳动力相当于大块土地的 5 倍。在就业机会本来就少的农村，大土地所有制的扩大使失业问题更加深刻。在发展中国家，失业与饥饿是同义词。所以，无地的农民是亚洲这块肥沃大地上主要挨饿的人。因此，在这些状况严重的地区，进行土地的再分配和使用权的改革，不仅可减少这一地区资源的压力，而且还可以大幅度提高粮食产量。

单从科学技术角度讲，满足下世纪世界人口的粮食需求是可能办到的。然而，对许多贫困国家来说，在提高粮食产量的过程中所要付出的经济与环境两方面的代价，却很有可能过于高昂而无法承受。随着人口的迅猛增长，日益激增的粮食需求，日益严重的贫困现象，日益贫瘠的自然资源和日益恶化的生态环境，都会向这些国家的政府提出严峻的挑战。在这种情况下，未来的形势如何发展，关键要看各国政府能否制定和实施切实有效的方针政策，从根本上赢得这次挑战。

第四节 中国粮食：危机与希望并存

对中国这样拥有 12 亿人口的农业大国来说，粮食问题始终是关系国计民生的最大问题，一旦粮食不能满足供给，老百姓的“饭碗”受到严重的威胁，社会必然发生骚动、混乱。从目前我国粮食供求状况来看，总体上还处于低水平的临界状态，发展的前景不容乐观。不过，只要我们坚持正确的农业发展方向，到 2030 年中国完全能够自己养活自己。

一、粮食供求现状

迄今为止，中国始终未能彻底摆脱来自粮食供求方面的巨大压力。解放初，我国人均粮食产量为 209 公斤，1958 年增加到 300 公斤，1979 年首次超过了 1936 年水平达 343 公斤，1984 年达 396 公斤，创造了我国人均粮食占有量的最高纪录，基本解决了 10 多亿人口的吃饭问题。但随后是几年的徘徊，直到 1990 年出现了一个较强的增长，但人均粮食产量仍不过 374 公斤。因此，整个 80 年代我国人均占有粮食大体在 375 公斤左右，明显地低于发达国家的水平，人均占有粮食仅为美国的 1/4。

目前我国的粮食消费是一种低水平的消费，粮食供求关系也只是一种低水平的、临界状态的总体平衡。所谓临界状态，是指粮食供给与粮食需求勉强持平。这种状态具有明显的不稳定性，很容易遭到破坏而走向不平衡，使粮食供求矛盾激化。

我国粮食供求的前景也不容乐观。我国粮食产量从 1980 年的 3184.5 亿公斤猛增到 1984 年的 4073 亿公斤，实现了一次历史性突破。但从那以后，粮食增长势头明显趋缓，到 1990 年出现了一个小的增长高峰，也只不过 4250 亿公斤。致使粮食增产计划的第一个台阶 4500 亿公斤的目标落空。1991—1992 年粮食产量又突然连续衰落，尽管 1993 年粮食产量突破了 4500 亿公斤大关，创历史最高水平，但这是否可以说明粮食供求相安无事呢？应当肯定，我国目前粮食供给略大于需求，的确，改革开放以来我国农业出现了可喜的变化。但这种情况近年来是否依然，值得讨论。一般人们通常喜欢把总量的丰歉作为判断我国粮食多少的依据。如 1993 年，我国粮食总产量又创造了 4560 亿公斤的历史最高纪录，因而一段时间以来，来自舆论界的宣传报道以及某些理论界人士的分析认为，我国粮食供给是充足的，供求是平衡的，甚至供给是过剩的。事实并非如此。因为粮食供求是否平衡，不能只看供给的变动，即总产量的增减，而且还要看需求的变动，即人口的增减。我国的粮食总产量比美国高出 1/3，但人均占有粮食数量仅为美国的 1/4。两相比较，能说中国粮食丰裕吗？显然，判断粮食的供求是否平衡，只能看人均粮食占有量。离开人均谈总量，说明不了任何问题。改革开放以来，尽管我国粮食总产量呈增长趋势，但人均粮食占有量每年大致在 380 公斤上下波动，始终难以突破 400 公斤。究其原因，除了政策波动等人为因素以外，人口过快增长不容忽视。据统计，我国近 10 年来人口年均增长 1.3%，如果粮食增长低于 1.3%，人均粮食占有量就会下降。1992 年，我国粮食总产量为 4400 亿公斤，远远超过了 1984 年，但由于人口增加，人均粮食占有量比 1984 年减少了 14.4 公斤。我国为了满足年净增 1500 万人口的需要，仅粮食的直接消费每年就需要新增 300 多万吨。这是在观察中国粮食供求态势时必须考虑的一个重要因素。

自 1993 年 10 月以来，伴随我国粮价的接踵攀升，一些国家的政府部门、国际组织及专家学者对中国未来的粮食问题作出了种种预测，在众多预测中，美国世界观察研究所所长莱斯特·布朗的预测最具典型性，而且轰动效应最大。

二、谁来养活中国

美国世界观察研究所所长莱斯特·布朗自 1994 年下半年以来，多次对中国粮食问题发表评论，其主要观点集中反映在《谁来养活中国？》一文中。他提出到 2030 年中国人口达到 16 亿，若人均消费不增加，中国对粮食的需求将从 1990 年的 3.35 亿吨增到 2030 年的 4.79 亿吨。根据诸多相关因素分析，届时中国粮食生产总量将比目前下降 20% 即仅能达到 2.63 亿吨。这意味着那时中国将缺粮 2.16 亿吨。这一数量超过了 1993 年 2 亿吨的世界全部粮食出口额，如果考虑到人均消费量的上升达到人均 400 公斤，缺口将有 3.78 亿吨之巨。届时中国的需求膨胀与世界粮食供给能力的萎缩将发生激烈矛盾，进而导致粮价暴涨和世界性粮荒。所以，布朗先生对未来世界粮食的供需前景抱有相当悲观的看法。他得出的这种悲观的供需前景是基于以下几方面的考虑：

首先，从粮食供给方面来看，布朗认为中国粮食生产面临耕地减少、水资源有限、生产率下降以及环境恶化等多种难题。因而估计粮食产量在 1990 年至 2030 年之间至少要下降 20%。

他认为，近几年中国迅速工业化已损失大量农田，粮食种植面积从 1990 年的 9080 万公顷减少到 1994 年的约 8740 万公顷。每年减少 85 万公顷。如果继续迅速工业化，中国粮食种植面积在可预见的未来仍将继续减少。水资源的短缺也是影响粮食产量的重要因素。中国一半的农田是水浇地，目前面临着将大量灌溉用水转为非农业用水的严重局面。1950—1978 年期间，水浇地面积从 1200 万公顷增加到 4500 万公顷，每年平均增加 120 万公顷。但 1978 年以来，由于灌溉用水短缺，水浇地面积每年仅扩大 19 万公顷。

施用化肥是提高产量的关键因素之一。但布朗认为，中国进一步施用化肥大量增产的可能性不大。化肥用量从 1977 年的 700 万吨增加到 1993 年的约 2900 万吨，化肥施用量开始持平，化肥施用量的持平并不是缺少化肥，而是农民进一步增加化肥用量的收益减少。若不能开发出大量施用养分可明显增产的谷物新品种，产量的增加预计将大大减缓。不仅如此，土地侵蚀、灌溉系统的漏水和盐碱化，空气污染和全球气候变暖等环境因素都会使粮食减产。

其次，从粮食需求方面来看，布朗是这样分析中国形势的。目前中国人均年猪肉消费量基本与美国及西欧发达国家持平，假如中国 12 亿人每人再多吃一点猪肉，必然超过美国水平并进而需要消耗大量饲料。1990 年，中国人均鸡蛋消费量为 100 个，2000 年将达到 200 个，13 亿人需要 2600 亿个鸡蛋。按蛋鸡每年下蛋 200 个计算，中国将需要 13 亿只鸡以确保所需，而达到这一目标需 2400 万吨粮食，这相当于加拿大的粮食出口。中国对啤酒的需求也在增加。每个成年人若每人多喝一瓶啤酒，则另需要 37 万吨谷物。由此可见，人口大国的粮食消费量多么惊人。

布朗通过对中国粮食供给与需求的分析，提出到 2030 年，面对如此巨大的粮食缺口，中国能否有足够的外汇来进口粮食？假如中国有能力进口粮

食，谁又能够提供这样大规模的粮食？布朗的结论是没有一个国家或没有一组国家可增加其出口潜力去更多地填补中国潜在粮食短缺的部分。1980年以来，世界粮食每年出口平均约2亿吨。其中一半来自美国。美国也面临着农田损失和灌溉用水转为非农业利用的问题。预计今后40年美国人口将增加9500万，美国可供出口的剩余粮食不会增加得太多。而且目前已有100多个国家进口美国粮食，预计这些国家的进口需求将增加。可供出口的余粮大部分已被订购。在目前少数几个粮食出口国中，阿根廷可较大幅度地增加其出口，或许每年能出口2200万吨，但这无助于中国。与此同时，预计世界其他地区也大量缺粮。这种世界粮食供给能力萎缩与中国粮食需求膨胀将发生激烈矛盾，进而导致世界食品价格攀升。中国的粮食短缺将成为世界性粮食短缺。中国短缺农田和农业用水也将成为世界性的短缺。中国不能大力制止人口增长将影响整个世界。

布朗的分析令人震惊！他的观点在国际上引起不小反响。

三、中国人能养活自己

布朗《谁来养活中国？》一文观点，引起了国际社会许多学者对中国粮食供需问题的研究，提出了与美国世界观察研究所布朗等人完全不同的观点：中国人能养活自己！这一观点，主要是针对布朗观点的几方面的质疑而得出的。

第一，对布朗估测粮食产量在1990年至2030年之间至少下降20%的预测提出质疑。一些专家认为，目前中国每年可生产谷物4.5亿吨至5亿吨左右。如果用更高质量的种子、更完善的管理方法和增加农业投入，产量将会有所提高。目前中国的粮食产量还没有接近最高极限。中国在1993年，粮食作物平均每公顷产量是4吨，其中，每公顷稻米的产量是5.85吨，小麦为3.52吨，玉米为4.96吨。但是，在地区之间还明显存在着差别。而世界发达国家粮食作物的每公顷产量是7.5吨，其中，日本稻米每公顷产量为5吨，英国小麦每公顷产量是7吨，美国玉米每公顷产量是7吨。可以说，只要通过先进技术推广，集约化生产，中国粮食作物单位面积产量增加的潜在可能性依然很大。仅此一项届时中国粮食总产量就可达到7亿吨。

第二，对布朗预测的中国耕地面积不可能扩展的观点提出质疑。专家们认为，中国农民多年来一直在少报他们的耕地面积。据统计，中国1990年耕地面积为9540万公顷，人均839平方米，最近公布的报告指出，中国实际可耕地面积接近1.39亿公顷，人均1215平方米，中国的耕地面积比布朗预测的要多得多。

1991—1993年中国粮食作物平均单位面积产量每公顷是4吨。如果在2030年以前单位面积产量提高40%，那么，那时的单位面积产量就会达到5.6吨；另一方面，如果耕地面积以改革开放时期的年平均减少0.29%计算，那么，2030年的实际耕地面积则为1.24亿公顷。如果把这一期间的种植指数按140%计算（低于90年代的平均值151%），把粮食种植面积的比率按70%计算（低于改革开放以来的最低水准75%），那么，2030年中国的粮食总产则为6.8亿吨。

第三，对布朗预测的粮食消费量提出了质疑。专家们认为，中国对肉类食品的需求量将会上升，但并不是布朗所预测的那样多。一则因为中国这种发展水平的国家肉类食品的人均年需求量已经很高了，其人均肉类食品消费

量与韩国大致相同，只比日本低 10 公斤。二则因为中国消费者对价格变化作出了反应。如果中国的肉类价格翻一番，肉类食品的消费量必定下跌，消费者就会转向含更大比例的谷物、水果和蔬菜的健康食谱。三则因为近年来，中国极其重视发展草食性动物生产，加强草场建设与改良，大力开发谷物饲料的替代品，中国可充分利用的农作物秸秆每年可达 5 亿吨。若将其中 10% 转化为饲料，则可节约 2000 万吨谷物，若利用 50%，则可节约 1 亿吨谷物。中国 90 年代将更多地增产饲料粮，到 2000 年饲料粮占全国粮食总产的比重将从 1993 年的 27% 上升到 33%。如果继续按照过去的粮食品种生产饲料，对于中国是个极大的浪费。所以中国加快由传统的粮食与经济作物二元结构向粮食、饲料和经济作物三元结构的转变步伐，对满足未来粮食供应至关重要。

总之，到 2020 年，中国人民的膳食结构将出现一个明显变化，接近亚洲发达国家和发达地区的膳食结构和水平。到 2030 年，中国人均每年粮食消费量将同发达国家日本比较接近，人均粮食消费量将基本稳定在 450 公斤左右，人均直接消费的口粮继续下降到接近日本人均 125 公斤的水平。到 2020 年和 2030 年，中国粮食需求总量将先后达到 6.93 亿吨和 7.34 亿吨，其中 43% 和 50% 用作饲料粮。加上饲料替代品的发展，到 2030 年中国粮食需求量不会超过 7.2 亿吨。如前所述，中国粮食产量到 2030 年可达到 6.8 亿吨，粮食短缺量仍停留在 4000 万吨左右，因此不会出现布朗预测的那种严重事态。

中国今后仍然通过自我努力来维持粮食供求的平衡。中国不存在需要依靠他国来满足人口大国的粮食需求的客观现实。与此同时，中国也充分了解粮食有时会成为国际政治的战略武器这一历史事实。所以中国参与国际市场的粮食交换，只是用来辅之以调剂，绝不会给世界人民带来饥饿的威胁。

中国有能力养活自己，但是这并不能说明中国的粮食问题已经解决了。如果搞不好虽然不会像布朗预言的那样可怕，但谁也不能保证粮食不出问题。因而，要解决我国的粮食问题，不能用强化行政机制的老办法，而应向选择市场取向的制度调整。在市场化过程中要注重对粮食生产和粮农利益的保护，构造一个有利于提高粮食生产效率的制度和政策环境。还应构造我国粮食总量平衡，粮食供求结构平衡和粮食市场稳定的三个机制，对粮食问题既不能盲目乐观，也不必盲目悲观。

第七章 资源的持续利用

自然资源是人类社会文明的基石，是人类经济社会发展的重要物质基础，它分为可再生资源 and 不可再生资源两大类。在现代社会的发展水平上，随着工业化的发展和人口的增多，人类对自然资源的巨大需求和大规模的开采消耗已导致资源基础的削弱、退化、枯竭。如何确保自然资源可持续利用，已成为当代经济和社会发展过程中所面临的一大难题，是人类实现可持续发展的关键所在。资源的可持续利用是指在不断努力获得更多资源的同时，在人类社会有意义的时间和空间尺度上，就自然资源数量和质量的总体水平而言，人类社会利用自然资源的选择空间不被缩小。对于可再生资源，持续利用要求我们在资源开发时，必须使后续时空中资源的数量和质量至少要达到目前水平；而对于不可再生资源，持续利用要求我们在逐渐耗尽它们之前，必须找到能够替代它们的新能源。只有这样才能保证人类利用自然资源的选择空间不被缩小。所以在今后的社会经济发展中，必须改革生产手段，力求高效、合理地使用资源，对可再生资源的开发利用不超过其再生产的承载力，对不可再生资源，要提高其利用率，并尽可能用可再生资源代替，从而实现资源的持续利用，这样才能保证人类社会的持续发展。本章主要阐述土地、森林、水资源的保护与利用。

第一节 土地资源的保护与利用

土地资源是重要的自然资源，是农业生产的基本生产资料。但是，由于自然因素和人为因素，目前世界上土地退化，耕地减少，土地资源危机日益突出。因此，分析土地退化的原因，找出合理利用和保护土地资源的对策，是人类实现土地永续利用和农业持续发展的紧迫任务。

一、土地退化与耕地趋减

地球陆地面积共 148 亿公顷，其中约有 14 亿公顷被冰覆盖，而人类可利用的土地约为 134 亿公顷，其中已被耕种的土地占 10.8%，草地、牧场占 22.3%，这部分土地与人类的命运与前途密切相关。但是，近几十年来，由于种种原因使土地资源严重退化，耕地面积迅速减少，严重地困扰着人类的生存与发展。

（一）土地退化

据联合国环境规划署的一份新的研究报告，1945—1980 年，大约有 12 亿公顷的土地中度到极度退化，退化面积相当于中国和印度两国土地面积的总和，几乎占地球上植被地表面积的 11%。在退化了的土地中大多数属“中度”退化，只要进行重大改良就能恢复其生产力；“严重”退化的土地有 3 亿公顷，占全球土地退化面积（包括轻度退化）的 3%，只有在国际重大的财政与技术援助下才能重新利用；只有占土地退化不到 3% 即 900 万公顷的土地属于“极度”退化，已无法重新利用和恢复。如果把 7.6 亿公顷“轻度”退化面积也算进去，第二次世界大战以来，全球退化的土地面积有 19.6 亿多公顷，占地球上植被土地面积的 17%。土地的退化有多种表现形式，主要有以下三种。

1. 土地沙漠化。联合国环境规划署认为：良田变荒漠的形成过程是当前最严重的环境危机之一。联合国的专家们估计，全世界 35% 以上的土地正处在沙漠化的直接威胁之下，每年有 2100 万公顷农田由于沙漠化而变得完全无用或近于无用的状态，每年损失的农牧业产量价值达 200 亿美元，直接威胁着 8.5 亿人的粮食生产和生活。沙漠化是一个全球性现象，它既影响发达国家，也影响着发展中国家，尤其是对于非洲、中东、印度、巴基斯坦、中国、澳大利亚、前苏联、美国，拉丁美洲的巴西、智利，欧洲的希腊、西班牙和葡萄牙等地区和国家，则更是一个非常严重的问题。

地球上 80% 以上的干旱地区分布在非洲、亚洲和大洋洲 3 个大陆，占全世界干旱和半干旱地 750—100% 的 34 个国家也分布在这 3 个大陆，它们占了全球中等程度沙漠化地区的 4/5 以上。其中有 18 个国家在非洲、15 个国家在亚洲以及澳大利亚的人烟稀少的干旱地区。受沙漠化威胁最严重的是非洲和亚洲的一些地区。

非洲干旱的面积将近 18 亿公顷，约占全球土地面积的 60%，沙漠化很严重的面积占非洲干旱地区面积的 35.8%，沙漠化中等程度的面积约占非洲干旱地区面积的 36.4%。非洲西起毛里塔尼亚，东至索马里，所跨越 10 个国家程度不同地受到撒哈拉沙漠入侵，成为沙漠威胁最严重的地区。在最近 50 年内，撒哈拉沙漠吞掉了萨希尔地区宜牧土地 6500 万公顷，流沙前沿总长达 350 公里以上，有些受侵袭的国家每年损失良田 4—8 万公顷。这一地区以往

50年内共损失农田和牧场1.64亿公顷。在撒哈拉以北的北非4国（摩洛哥、阿尔及利亚、突尼斯和利比亚），牧场每年退化10万公顷。突尼斯南一个面积1060万公顷的地区，不到10年已有125万公顷的土地变成了“人造沙漠”。埃及的尼罗河三角洲，也受到沙漠侵吞的威胁。

亚洲干旱区同样受到沙漠化威胁。亚洲有近16亿公顷的干旱区，从地中海、红海一线往东，经伊朗、阿富汗、巴基斯坦、印度西北部，一直延伸到中国的西北和北部以及蒙古，在这西南亚、南亚和中亚的辽阔地域，严重沙漠化和中等沙漠化程度的面积占到亚洲干旱区面积的93%，印度的干旱区覆盖了总土地面积的1/5，比一个法国还大。拉贾斯坦的塔尔沙漠以每年8公里的速度扩展已达半个世纪之久，每年约有1.3万公顷的土地被它吞噬。

2. 土地盐碱化。世界灌溉面积虽然只占世界耕地总面积的17%，由于水浇地产量高，却提供了世界粮食产量的1/3。但是，由于部分地区灌溉管理不当，水渠泄漏和过度灌溉等原因造成土地盐碱化，损害植物生长，影响农业产量。研究表明，在最好的情况下每年每公顷浇1万立方米水，相当于在土地中加入2—5吨盐，如果不把这些盐分冲走，经过数十年的聚集就会严重危害土地。表7—1列举了世界上5个灌溉面积最多的国家水浇地盐碱化的估计数字，以期引起人们的重视。

表7—1 80年代中期5个主要灌溉国家
受盐碱化危害的面积

国家	受害面积（百万公顷）	受害面积占灌溉面积的%
印度	20.0	36
中国	7.0	15
美国	5.2	27
巴基斯坦	3.2	20
前苏联	2.5	12
小计	37.9	24

资料来源：《全球顶警——1990年世界形势评述》，科学技术出版社1990年版，第57页。

有人计算，在过去几个世纪中，由于灌溉管理不当，已使2000—2500万公顷的耕地丧失了生产力。目前，在2亿公顷左右的灌溉耕地中，每年由于积水和盐渍化而弃耕地达20—30万公顷。实际上，世界上有30多个国家种植的作物因盐渍化而减产。

3. 水土流失。水土流失主要是由于土壤水土保持能力的下降造成的。而这种能力下降，又源于土壤结构的破坏。结构被破坏了的土地在风雨的侵蚀下就会导致大量表土流失，尤其以雨水冲刷形成的水土流失最为严重。据估测，全世界每年河流的泥沙入海量为203亿吨。目前美国土壤流失入海的速率比世界平均数高2.5倍，近几年来，根据1979年制定的资源保护法，美国土壤保持局对土地使用情况和土壤流失情况进行了详细的调查。结果表明，美国耕地中每年每0.4公顷土壤流失量超过5吨（可维持土壤高生产能力的最大极限）者占1/3以上，约为1.657亿公顷；每年流失土壤15.3亿吨，其中大多数流失的土壤来自美国不到1/10的耕地上。前苏联拥有世界最大的

耕地面积，据前苏联地方数据所作的估计表明，前苏联的土壤侵蚀情况与美国相似。如果按美国 1/3 耕地的上述侵蚀率计算，前苏联的耕地表土流失量接近每年 23 亿吨。印度对土壤流失情况的粗略估算是其耕地约有 60% 发生过侵蚀，每年表土流失量达 17 亿吨，比美国的土地流失量高两倍多。中国的黄河每年有十几亿吨的沉积物入海。总之，占世界耕地总数 52%，粮食产量占一半以上的 4 个主要粮食生产国的耕地的年表土流失量约为 118 亿吨，如果世界其他国家的土壤流失率也同这 4 个粮食生产大国一样（这对许多发展中国家来说是较保守的假设），估计世界耕地的年表土流失量大约为 230 亿吨，已经超过新生成的表土量。据侧算，每公顷土壤的年流失量在 10 吨以下时，约可平衡土壤的自然再造速度，但现在每公顷的年土壤流失量达到 92 吨以上。土壤过度流失的直接后果是降低土壤的生产能力，间接后果是泥沙淤塞水库河流，使水库库容和河道航行能力大为降低。

风蚀带来的土壤损失也很严重。1970 年以前，美国受风蚀的耕地面积达 7200 万公顷，占耕地总面积的 13% 以上。1974—1976 年间发生的尘暴使大约 200 万公顷土地的表土遭到破坏。南美一些国家的土地风蚀尤为严重，委内瑞拉经常受风蚀的土地面积有 290 万公顷，占可耕地总面积的 64%；智利受风蚀的面积为 365 万公顷，占可耕地总面积的 55%；其他一些南美国家耕地风蚀面积最低也有 15%。亚洲风蚀情况也很严重。

（二）耕地面积减少

到本世纪中叶为止，世界耕地面积同世界人口增长大体平衡，这说明粮食产量的增加主要依靠不断开垦新的耕地。50 年代中期以后，情况发生变化，世界耕地面积的增长速度已明显减缓。到了 70 年代，耕地面积增长速度下阵的趋势更为突出。对此，美国农业部作了预测（见表 7—2）。

表 7—2 1950—1980 年世界耕地面积的增长
及对 2000 年的预测

期 间	每年增长 (%)
50 年代后期	1.0
70 年代	0.3
80 年代	0.2
90 年代	0.15

资料来源：蔡拓《当代全球问题》，天津人民出版社 1994 年版，第 239 页。

由于世界耕地面积的增长赶不上世界人口的增长，所以人均耕地在递减，按照《世界资源报告》中的估计，从现在起到 2025 年，人均耕地将从 0.28 公顷降到 0.17 公顷。由于亚洲 82% 的潜在耕地已耕种，扩大耕地面积的余地已经很小，所以 2025 年亚洲人均耕地将更为可怜，将从目前的 0.15 公顷降至 0.09 公顷。

世界耕地的增长是就全球而言的，但在有些地区，扩大耕地面积的可能性非常渺茫，亚洲就是明显的例子。即便是有余地扩大耕地面积的地区，如拉丁美洲和撒哈拉以南非洲，所开垦的土地也大都比较贫瘠，或受到土壤结

构、水源等方面的限制而产量低下。因此，这些边际耕地的利用，不仅需要更多的技术和资金作后盾，还需要更高水平的管理，否则，这些被扩大使用的耕地将成为人类的包袱。

总之，世界耕地面积还会有所增长，但增长缓慢，前景并不乐观，至于人均耕地，则只能日益减少。

二、土地退化原因

土地资源的严重退化，是由多种原因造成的，但主要是由人类活动造成的。农业活动是造成土地退化的主要因素。荷兰国际土壤咨询中心编制的《人类活动造成全球土壤退化的评价》表明，有 19.6 亿公顷的土地有某种程度的退化，其中 3 亿公顷遭到了严重的退化。这种退化 28%来自不合理的农业活动，34%左右来自过度放牧，另 29%则来自砍伐森林和土地转化。

（一）不合理的农业活动

施肥不足或缩短轮换种植的休闲期等常见的农业实践可能导致养分的损失，但是太多的肥料也可导致土壤酸化（主要是氮肥产生的硝酸盐所致）。酸化的土壤，不适宜农业生产，导致生产力下降；在山坡上耕种而没有充分的预防措施也会导致水侵蚀。现在日本、中国、印度、尼泊尔等多山的亚洲国家，马达加斯加、卢旺达等非洲国家仍在采用梯田耕地技术，以防止倾斜地带的土壤流失。但是，这些地区为了提高产量，还在继续向高处发展梯田，从前被认为不能耕作的陡峭坡面，现在也都变成了梯田，在陡峭坡面上开垦出来的梯田，一遇到风雨的冲击就很容易造成山崩或滑坡，造成附近村庄和农田的损失。其中，具有代表性的国家是尼泊尔，据政府的调查表明，在人口稠密的东部高原，大约有 38%的土地由于土壤流失而被废弃。

造成土壤流失的农业活动还有休耕期的缩短。为了使土壤中的养分和水分得以恢复而对农田实行定期的休耕，是土壤中有机物容易分解的热带地区和土壤中水分经常不足的半干旱地区不可缺少的土壤保护措施。热带地区广泛流行的林农间作，就是一种传统的休耕方法。然而，随着增产的要求，耕作期不断吞并休耕期，农田得以休生养息的时间越来越短。在间作地带，森林还没有得到充分的再生，就又开始了新的烧垦。其结果，使得本来土层就很薄的热带和干旱地带的土壤又进一步丧失有机物和水分，变得干燥松散，遇到雨季暴雨的冲刷和旱季狂风的袭击，土壤逐渐流失。进入 70 年代以后，由于谷物的国际价格高涨，美国的休耕地面积从 1969 年的 1700 万公顷减少到 1974 年的 1300 万公顷。

对轮作法的放弃也是造成土壤退化的原因。在美国，为了保持土壤中的有机物，防止水土流失，一直采用传统的轮作法。但是，70 年代以后，由于对粮食出口需要的急剧高涨，在中西部、密西西比峡谷以及南部地区开始放弃轮作法，连续种植玉米和大豆，使土壤流失量大大增加，仅 10 年的时间，表土层就平均减少 2.5 厘米。

近年来，土壤退化加速的另一个原因，就是采用大型农机具，特别是在前苏联和美国。在美国改用大型农机具，常导致放弃旨在减少坡地上水土流失的台地，在干旱农业区，防护林由于妨碍大型农机具的使用而遭到砍伐。人们为了容纳大型拖拉机和谷物联合收割机而扩展田块，就使得甲来控制土壤侵蚀的田埂大为减少。还有，大机器的使用，压实了土壤，提高了耕作成

本，阻碍籽苗的出土，减少了水的渗入，造成更多的径流，增加水侵蚀。此外，在实行农业灌溉时，往往是重灌轻排或采取漫灌的方式，这必然造成农田积水，从而造成土壤盐渍化。

由于上述几种对土地过度和不合理使用的农业活动，世界各地才开始出现严重的土壤流失，加速了沙漠化的进程。全世界错误的农业实践造成的土壤退化占 28%，其中北美洲农业实践引起的土壤退化占最大部分，即占 57%。

（二）过度放牧

由于过度放牧减少了植被，使土壤受到风与水的侵蚀，另外，家畜的践踏使土壤变实，减少了土壤保持水的容量。过度放牧影响到 6.79 亿公顷的土地，占全部退化土地的 35%。尤其在非洲和大洋洲，土地退化面积的 49%和 80%是由过度放牧造成的。据预测，1972—2000 年间，世界畜群的增长率为：黄牛 27%，水牛 29%，绵羊和山羊 40%。畜群的增长必将对草原产生更大的压力，从而引起过度放牧，造成草场沙化。目前，全世界将近 3/4 的放牧区面临沙漠化的威胁，而且，每年有相当一部分牧区成了沙漠。例如，在苏丹撒哈拉地区的 19 个国家中，牛的数目已从 1977 年的 9400 万头增加到现在的近 1.04 亿头。由于过度放牧，很多牧区发生退化、沙化。世界上退化的 31 亿公顷牧区中，苏丹撒哈拉地区占 1/4，共 7.5 亿公顷。

（三）砍伐森林和土地转化

森林是土壤的保护伞。在森林地带，即使是暴雨，透过枝叶层叠的树冠，落至地面时也就成了细小的水滴。树木的干、叶、根以及地表植被和腐殖质可以储存大量的水分，使之逐渐蒸发。森林一旦遭到破坏，土壤便失去了保护，受到暴雨的直接冲击。在倾斜地段，雨水流过地面的流量和速度更大，它遵循着物理学的原理，以惊人的破坏力冲刷着大地。目前全世界砍伐森林达 5.79 亿公顷，砍伐森林引起的土壤退化占全世界土地退化的 29%。世界各洲都在砍伐森林，但在亚洲最突出，造成 2.98 亿公顷的土地退化。在中国，由于近年来森林的迅速减少，造成了严重的水土流失，危害的耕地面积约占耕地总面积的 1/3。

随着城市化、能源生产和运输的发展等原因，耕地被占用也越来越多。发达国家每年至少有 30 万公顷的耕地被城市建设占用，这种现象在发展中国家也同样存在。如耕地很少的埃及，由于城市化，每年丧失耕地 2.43 万公顷。另外，全球的能源和交通部门的发展也要占用大量的耕地。

据统计全世界每年损失表土将导致粮食减产 900 万吨，土地的盐碱化使全球 24%的水浇地减产粮食 100 万吨，而空气污染又使每年粮食损失 100 万吨，再加上其他一些因素的作用，世界粮食产量每年要减少 1400 万吨。所以必须下大力气保护土地，防止土地退化。

三、保护耕地的措施

世界上现有耕地 14.8 亿公顷，约占世界土地面积的 11.3%。在今后的几年内，耕地面积的扩大不会很多，但耕地被破坏仍将有发展。据预测，到 2000 年因建立新的人类居住区或扩大人类居住区而损失的可耕地面积将达 2500 万公顷，因沙漠化而损失的牧场和耕地，总面积可能达到 28 亿公顷，耕地退化的速度是惊人的，必须引起各国政府的高度重视。目前，很多国家正在积极制定规划、采取有效措施来保护和恢复耕地资源。

（一）建立替换耕作制

常规的农业耕作法，虽然在增加粮食产量方面作出了贡献，但却引起环境方面的损失。那些耕作法会迅速侵蚀农田土壤，并把化肥和农药冲到地表水里去，污染水源。为了解决这些问题，可使用各种各样可替换的耕作法以减少污染和保护农业资源。替换耕作通常包括保护资源的作物轮作；保护水源和有益土壤健康的耕作法；种植豆科作物或使用厩肥向土壤增加养分而减少化学品的投入；以及控制土壤中的生物相互作用的新办法以减少植物病害，提高产量。综合起来，这些措施有助于抑制植物病虫害，使土壤养分有效地循环。这种耕作制度并非全部取消化肥和农药的使用，也不是简单地回到旧式的耕作法，而是把现代化的农业机械、杂交种子，以及最新的植物栽培品种，特别是豆科作物有机地结合到一起。现代化的替换耕作制还涉及对作物残余物和其他有机物质加以精心管理。替换耕作方法通常比常规耕作方法需要更多的劳动力，并且需要更多的农业生态系统知识，但它的较低投入费用可以部分地抵消较高的劳力费用。所以，替换耕作法是一种既能保护农田资源，又具有很好经济效益的办法。

目前美国一些农场主为尽量避免常规耕作法所造成的环境损害，他们开发了一系列的替换技术，其中最具有前途的包括：作物轮作、改良养分管理以及防治病虫害和杂草的各种替换方法。采用作物轮作的种植方法有明显的经济效益和环境效益。从经济角度看，轮作通常使一种主要谷类作物的产量超过连作获得的产量。虽然一部分土地用于价值较低的用途，可能导致单位面积的总效益下降，但轮作对于改善土壤的物理特性，在防治杂草、病虫害方面有显著的好处。还有间作和套种等种植方法在美国也常见。保护资源的耕作方法，像垄畦耕作、浅耕、深翻底土以及免耕等，都有助于防止土壤侵蚀。替换耕作制的许多管理方法减少了杀虫剂用量；病害的预测方法使杀虫剂使用量达到最小程度，化学品更好地配置和放置，使得较小数量就有效力；使用替换耕作制度可以避免虫害袭击或使之达到最小限度，以及反复进行田间观察以决定是否虫害已达到需要喷撒农药的危险程度。所以替换耕作制是系统地把各种自然过程同农业生产过程结合起来，减少损害环境或损害农民和消费者健康的农药或化肥的使用，更大程度地利用动植物的生物学和遗传学潜力，使作物种植结构和生产潜力同土地的自然条件协调一致，以便保证目前的生产水平具有长期的持续性；并且还强调改善农田管理以及土壤、水、能源和生物的保护。因此，为了防止土壤过度侵蚀，必须改变农业耕作方法，建立替换耕作制。

（二）实施土壤保护计划

目前，发达国家正在试行许多新的政策，鼓励农民向减少环境损失的替换耕作制过渡。像土壤保护计划就是正在施行的新方案。当今制订的最为雄心勃勃的防止土壤侵蚀的计划之一是美国的《自然资源保护区计划》，这个计划付款给农民，让高度受侵蚀的土地休闲 10 年，1991 年美国登记在册和休闲土地约有 1400 万公顷。并且，美国的农业计划还把享受联邦津贴的资格同遵守自然资源保护计划联系起来。对于自然资源保护区计划所不包括的高度易受侵蚀的耕地，农场主必须在 1995 年以前实施经过批准的资源保护计划，否则就要失去享受几乎所有联邦计划津贴的资格。1985 年美国的法律条款还规定，凡是开垦过去未经开垦的高度易受侵蚀的土地进行耕种的农场不

得享受农业计划的补贴。在商品价格低的时期，因为农场主这时最需要依靠政府的补贴，所以这些计划的效果最好。

其他国家的政府也采取了具体措施来保护易受侵蚀的土地。1980年澳大利亚政府针对野生动物栖息地和天然植被面积迅速减少，农场主们正在购买这些地方加以开辟用于种植作物和放牧的状况，而制订了一项志愿继承协议（便利自然资源保护）计划。这项计划要求农场主在清除任何天然植被之前需取得许可。如许可遭到拒绝，只要农场主同意，在农田的财产凭证附上继承协议，永远保护天然植被，他们农田的市场价值如有减低，农场主就可以得到补偿。对于为保护植被而修建篱笆或作其他装修所需费用，他们可以得到财政帮助。对于立有继承协议的土地，可以免交国家和地方的土地税和其他税。

（三）制定土地利用规划

事实证明，为了制止对耕地资源的破坏，仅仅采取法律的、行政的措施，或是采取级差税率等鼓励措施是不行的，还要有土地利用规划。日本制定了全面的土地利用规划并不断加以修改。日本早在1950年就制定了《国土综合开发法》；1962年又制定了《第一次全国综合开发计划（1960—1970年）》；以后在基于“谋求人与自然的长远协调”和“扩大国土开发可能性”前景估计的前提下，于1969年制定了《第二次全国综合开发计划（1965—1985年）》；在70年代后期，制定了国土利用计划和国土开发计划，国土开发计划也就是《第三次全国综合开发计划（1978年至1985—1990年）》，它于1977年制定，根据社会对土地的需求，将国土的利用分成5类；城区、农业区、林区、国家公园和自然保护区，各类土地不得随意转用，而且规定“农业用地的改变，必须充分考虑对粮食生产、农业经营和对地区农业的影响。”

西欧在工业和城市的发展规划中，普遍采用严格的“分区制”制度。“分区制”就是把工业区、城市居民住宅区和农业用地明确划分界限，这样，农业用地就不致随便被非农业用途所占用。丹麦于1979年1月1日开始生效的《农业修正法令》规定，将农业用地转为非农业用地需经农业部批准，并听取环境部门的意见，还要与包括有农场主代表参加的顾问委员会进行磋商。自法令生效以来，丹麦在修筑交通干线、高速公路、露天大型运动场等项目时，宁愿多花钱也不占农业用地。芬兰1978年颁布的法律规定，凡是出售2亩以上的农业用地需政府有关部门批准，以确保土地用于发展农业。在德国、瑞典和挪威也设有从事土地管理和检查农业用地交换事宜的专门机构。冰岛和挪威的法律规定，所有购置农业土地者必须承担耕作土地的义务，不得出租或转手出售。中国政府很早就提出：十分珍惜每寸土地，合理利用每寸土地，是我们的国策。为了有效地管理国土资源，先后颁布了《森林法》、《环境保护法》、《草原法》、《水土保持法》、《村镇建房用地管理条例》，等等，并于1981年成立了国家土地管理局。并从1979年以来开展了全国性的以土地为主的农业自然资源调查和国土整治规划，实施15年来取得了巨大成绩。

（四）新的保护土地政策

目前，许多国家为鼓励农民向减少农田环境损失的替换耕作法过渡，正在试行许多新的保护土地政策，1985年欧洲共同体通过一项对保护环境的敏

感地区进行资助的管理工作协议。环境敏感区的标志已在英国、德国、法国和荷兰加以使用，它允许各国农业部长期付款给农场主保持传统的耕作方法以维持生物重要的栖息地和传统的自然景观。英国已经确认了一些环境敏感地区，那里的农场主可以得到拨款，以便通过延期制备干草、少用化肥或土地不加翻耕之类的办法来保持或改善环境。1975年欧共体通过的《关于较为不利地区的指令》中，有些部分就是为了保护土地和边远地区的农业活动以及保护自然景观和自然环境。例如奥地利山区的畜牧农场主得到拨款来保持传统的草本植物丰富的草地，英国的农村委员会对在闲置的土地上实行对环境有利的管理措施的农场主提供奖励金。在德国几乎所有的市镇里，农场主都可以得到补助，通过留下一些草地不加耕作，从而避免在草地和地头施用化肥和农药来保护野生的植物和动物。瑞典和其他一些欧洲国家对于改良牲畜粪便储藏设施的农场主提供投资援助。葡萄牙为农场主植树造林和建立永久性牧场提供补助和贷款，作为该国减少土壤侵蚀计划的一部分。

一些发达国家正在试用收税和罚款的办法来鼓励更有效地使用化肥和农药，并用税金奖励办法鼓励农民采用替换耕作法。瑞典、芬兰和奥地利都利用各种税收和投入税，用来减少农药和化肥的使用以及支持替换耕作法的研究和推广工作。瑞典对化肥、农药的使用征收20%的价格调节税和50%的投入税。澳大利亚将清除土地减免的税收用来植树造林，还允许将补偿折旧和削减税收的资金用于防止土壤侵蚀和水的保护。在经济合作与发展组织国家，新的杀虫剂和除锈剂在出售以前必须经过政府的广泛检验和评价。某些国家还对原有的杀虫剂重新检验看看它们是否符合现行标准。大部分国家还根据新的数据和标准撤消不合格农药。丹麦要求到1997年杀虫剂总施用量同1981—1985年的平均使用量相比减少50%。

在若干欧洲国家里，密集型畜牧业的增长造成了牲畜粪便严重过量，把硝酸盐渗进地下水和地表水造成污染，所以使得许多国家的政府对牲畜粪便的排放施加限制。丹麦禁止把牲畜粪便撒在冰冻的地上，还要求农场主对牲畜粪便，有充足的储藏能力，要求10公顷以上的农场有化肥管理计划，并且要求在光秃的休耕地上，秋季要种上55%的“绿色覆盖物”，以减少硝酸盐的渗透。许多欧洲国家，包括德国和荷兰也有保护地下水的政策。近20多年来，中国政府先后颁布《环境保护法》、《土地法》、《农业法》、《水资源保护法》、《化学肥料和农药使用管理条例》等一系列政策法规，使土地管理逐步走上法制化轨道，有力地保护了耕地，保证了农业生产持续稳定发展，取得了举世公认的伟大成就。

第二节 森林资源的保护与管理

森林是地球陆地生物圈的重要组成部分，是整个生态系统中的主体，也是人类社会发展的必要条件。正如施里达斯·拉夫尔爵士所说：“森林在我们星球的生命系统中是一个非常宝贵的环节。它们是生态系统功能中的重要一部分，没有它们，人类开始就不可能在地球上生存，而且几乎可以肯定，以后也不可能在地球上生存。”¹森林不仅能够为人类提供建筑木材、造纸的纸浆、药品原料、工业原材料以及世界一半家庭的炊用燃料，而且还能够防风固沙、保持水土、涵养水源、调节气候、改良土壤、净化空气等，以维持地球生态平衡和改善生态环境；森林不仅是大多数物种的故乡，而且还是千百个森林民族的故乡，森林民族的生活以及生命都完全依赖于与其和谐相处的森林环境。无数事实证明，森林植被的破坏不仅影响人类社会经济的发展，而且必然会破坏整个生态中各个因素的平衡关系，致使自然生态失调。所以，加强对森林资源的保护和管理，大力植树造林，对于促进人类社会的持续发展，具有十分重要的作用。

一、森林资源在减少

森林是人类的亲密伙伴，是人类赖以生存的生态系统的一个重要组成部分；人类从起源、生存到发展，从来与森林分不开。但是，今天森林却在惨遭人类的大肆砍伐和破坏，森林资源急剧减少。

1850—1980年，森林丧失最多的是非洲北部和中东（减少60%）、南亚（减少43%）。毁林速率最高的则是南美，达1.3%，亚洲次之，为0.9%。当前，国际社会最关注的是热带雨林的砍伐速度。世界热带雨林总面积约19.35亿公顷，本世纪80年代初每年减少1130万公顷，其中郁闭林减少750万公顷，疏林减少380万公顷，而同期植树面积仅为110万公顷。砍伐面积与植树面积之比为10:1。在非洲，这个比例是29:1，在非洲是5:1。世界粮农组织全球环境监测系统对76个国家（包括97%以上的热带国家或受热带气候影响的国家）的森林资源进行了联合评价。结果表明，大部分热带国家的森林都日益枯竭和退化，在美洲、亚洲、非洲三大热带地区中，尤以南美洲和中美洲地区的情况最为严重，其毁林面积占森林总面积的一半以上。世界三个热带地区的森林面积正以大约平均每年0.62%的速度减少。1981—1985年间，三大热带地区毁林面积与前5年（1976—1980年）相比，郁闭林的开垦又增加了约3%，即从730万公顷增加到750万公顷，在这些地区每分钟就要毁林20公顷。在亚马逊河流域，每年有4%的森林被毁。

热带美洲对郁闭森林的开垦最多，开垦的针叶林面积增加的速度是郁闭阔叶林的2倍，1980年开垦针叶林面积增加的速度为1.25%，开垦郁闭阔叶林面积增加的速度为0.60%。拉丁美洲2/3的森林已经消失，特别是南美大陆50%的土地过去为森林所覆盖，占世界森林面积的24%，可是这些地区森林每年正以400万公顷的速度在消失。

非洲的森林已被砍伐了一半。在热带非洲，以西非9个国家毁林情况最为严重。西非的9个国家每年开垦70万公顷以上的郁闭林，占37个国家毁林面积的54%。据统计，整个西非郁闭阔叶林和生产阔叶林的年开垦率分别为4%和6%。

亚洲每年砍伐的森林有850万公顷，1981—1985年，估计毁林最严重的

地区是东南亚诸岛屿（95万公顷）和东南亚大陆（35.7万公顷），其毁林速率最高的地区是亚洲次大陆（0.87%）和印度支那半岛（0.77%）。在此期间损失最大的森林区是在印度的一些邦和巴基斯坦、缅甸、柬埔寨等地，据统计，南亚已丧失热带雨林63%。

联合国粮农组织第2次全球砍伐森林评价的结果，更进一步证实了以上关于热带雨林砍伐加速的情况。联合国粮农组织在1991年底公布的中期报告估计，热带森林砍伐每年几乎达1700万公顷，比80年代估计的1130万公顷增加了50%，森林的年砍伐率由1976—1980年的0.6%增加到了1981—1990年的0.9%。在三个热带区域中，亚洲的森林砍伐率最高，1981—1990年期间的年砍伐率为1.2%，拉丁美洲居第2位，年砍伐率为0.9%，非洲为第3位，年砍伐率为0.8%。如果从分区看，西非洲的年砍伐率最高为2.1%，然后是中美洲和墨西哥为1.8%，东南亚大陆1.6%，东南亚诸岛屿及非洲岛屿为1.2%。联合国粮农组织第2次全球砍伐森林评价的最初数字还表明，温带和北方森林已不再被严重砍伐，相反，那里的森林面积从1980年到1990年期间可能增加了大约5%。所以，在森林资源减少中，热带森林砍伐是目前一个值得注意的问题。

二、森林破坏后果

世界森林的消失会产生严重的后果。

（一）引起全球气候变化

森林是碳的巨大天然贮存库，它能吸入二氧化碳并把它贮存下来，是稳定地保持空气中二氧化碳含量的一种珍贵物质，而当森林被毁坏，就会从以下三个方面导致大气层中二氧化碳的增加：固定二氧化碳的能力减弱；采伐的树木无论加工成木材还是加工成纸，最后都将焚烧放出二氧化碳；森林土壤中的有机物发生分解，成为二氧化碳的发生源。大气中二氧化碳的增加将引起地球的平均温度升高，南北极的冰块溶化致使海平面上升，最后导致人类大难临头。

热带雨林的破坏还会使反射和蒸发率发生变化，这对气候也有影响。有人曾利用大气模型模拟研究了北纬5°和南纬5°间50%热带雨林发生变化对全球气候所产生的影响。研究报告指出，如果反射率和水的流失率较高，而蒸发蒸腾率较低，全球地表将平均冷却0.2℃，降雨量减少1%左右。

森林破坏还能导致气候干旱。森林能调节气候，增加降雨。林区的空气湿度通常要比无林区高10%—25%，据试验，在夏季500米高空范围内，有林地区比无林区气温约低8—10℃，含水量高10%—20%。气温降低，相对湿度就高，有林区上空的水汽容易达到饱和状态而凝结，最后便成云致雨。森林砍伐后，这些条件便不复存在，干旱随之而生。据统计，非洲有44%的土地，南非有46%的土地经常受到干旱的威胁。巴西东北部的一些地区因为毁掉了大片森林，降雨规律发生变化，在一些地区，雨季缩短、旱季延长。在印度由于森林被砍伐，很多地区发生严重干旱，如拉贾斯坦邦在80年代连续4年干旱，到1986年该邦井干河枯，赤地千里，连骆驼都难以生存下来，人畜纷纷外逃谋生。

（二）导致土壤侵蚀、洪涝灾害

林地有深厚的地被物，森林土壤有良好的渗透性，能吸收和滞留大量的

降雨，树木被砍伐后，倾泻无阻的雨水便会把最肥沃的表土冲走，造成严重的水土流失。据统计，世界约 1/5 的土地正在失去一层肥沃的表土。在西非地区进行的调查表明，种植地区的雨水流失量比热带森林覆盖的地区大 5—10 倍。在亚马逊河流域，1 公顷森林地每年只流失 1 公斤表土；而同一流域已砍伐了森林的地区，每公顷土地每年流失的表土量可达 34 吨。中国的长江，过去清澈透明，如今也变得混浊起来。长江上游的四川省、云南省是仅次于东北地区的森林地带，近几年来，由于森林的迅速减少，长江流域 1.8 亿公顷土地中的 20% 发生了水土流失。绿色植被遭破坏后，随着土壤的流失，岩石出露，成为不毛之地。现在，长江流域各地的沙漠化和土壤侵蚀正在扩大。

1981 年夏天，长江上游发生的特大洪水，是四川省等地新中国成立以来规模最大的洪水。支流上不断出现堤坝决口，使铁路和公路遭到破坏，造成了人畜伤亡，房屋、建筑物损坏，淹没农田，损失惨重。造成这特大洪水的主要原因之一，是对森林的滥伐。

在印度、巴基斯坦和孟加拉国每年也有 5 亿人口受到发源于喜马拉雅山脉河流的洪水之害，其中印度最为典型。在印度，由于森林的过度砍伐，使易受侵蚀和发生洪涝灾害的土地面积从 1971 年的 2000 万公顷增加到 1980 年的 4000 万公顷，在 1978 年的雨季，由于恒河流域洪水暴涨，淹没 65 712 个村庄，死亡 2000 多人，冲走耕牛 4 万多头。印度因水土流失和洪涝灾害而造成的经济损失每年有 12.6 亿卢布。

据一项报告表明：在 70 年代，世界平均每年发生严重水、旱等自然灾害达 75 起，比 60 年代增加 50%。这些自然灾害所造成的人员死亡比 60 年代增加 4 倍，即死亡人数每年增加 11.4 万人，另有 4400 万人的正常生活遭到了破坏，至于财物损失则更难估计。进入 80 年代以后，这些数字又有所增加。造成这种现象的主要原因之一，就是进入 70 年代以来发生的全球规模的自然破坏，受到创伤的大自然招致了灾害的发生，变得脆弱的大自然又加大了受灾的规模。特别在发展中国家，持续加剧的植被破坏，土壤保水功能的下降，使得以前不会带来什么灾害的暴风雨或干旱，也往往造成许多人的死亡。

（三）导致生物物种的减少

森林是复杂的综合生态系统，蕴育着丰富多采的动植物群，是地球上生物物种的主要居所。据说世界上生物的种类有 500—1000 万种，其中已经发现的有 160 万种。热带雨林虽然只覆盖了地球面积的 6%，但全部生物中有半数以上生存于热带雨林之中。如果森林受到破坏，栖息繁衍于林内的大小动物、各种植物、微生物，就难免同归于尽。例如南美厄瓜多尔的海岸地带，过去曾经生长着 1 万多种植物，森林里栖息着 20 多万种动物，其中有近半数是固有的种类。但是，1960 年以后，随着香蕉园的开发，城市的扩大，油田的开采等，热带雨林几乎全部消失，据推测大约有 5 万种以上的动物已经灭绝。目前热带雨林每天至少消失一个物种，如果森林的砍伐仍以目前的趋势发展下去，单是热带雨林就将失去 100 多万个物种，占地球上全部物种的 25% 以上。目前处于危急状态的鸟类和哺乳动物约有 1000 种。

基因工程已诞生，而且预料将发展成为世界经济的一个主要部门。在这种情况下，雨林基因库的损失将成为人类最大的损失之一。

（四）出现薪柴危机

据联合国粮农组织 1980 年的调查，目前，世界人口的一半所使用的能源依赖于烧柴和木炭。全世界采伐木材的一半以上被用作燃料。有些发展中国家甚至高达 90%。如果森林资源遭到破坏，所造成的显而易见的后果就是薪柴危机。据联合国粮农组织估计，全世界有 26 个国家 1 亿以上人口（其中 18 个国家在非洲）面临严重的薪柴短缺，另有 12 亿人口生活在燃料不足的情况下。发展中国家有 3/4 的人口（20 亿）依赖薪柴和其他传统燃料作为生活能源。在非洲，薪柴是人们煮饭、取暖的主要燃料来源，占非洲所用燃料总量的 3/4。70 年代，在坦桑尼亚达累斯萨拉姆中心市场上，一袋木炭的价格约 2 美元，而到了 80 年代，由于森林资源的急剧减少，一袋木炭的价格已超过 10 美元。

在肯尼亚，内罗毕市民收入的 30% 用于购买煮饭用的薪柴。有时，他们为购买燃料花的钱比买食物的钱还要多，妇女每周要花费 20—24 小时去寻找薪柴。在博茨瓦纳，妇女每天要跋涉 12.8 公里之遙去收集生火用的薪柴。在西非的撒哈拉地区，不少家庭由于缺少薪柴已把一天两餐减为一顿。要满足整个发展中国家人们对能源的最低需求，每年还缺少 4 亿立方米薪柴。据粮农组织环境署的报告估计，从热带森林中伐取薪柴和烧制木炭的消耗量要比工业用材量多 8 倍。在未来几年内，这种短缺情况还会更加严重，到 2000 年，世界缺柴或极度缺柴的人口大约有 27 亿，比 1980 年增长 1 倍多。

另外，毁林最惨的结果，是对世界遗存部落人民的破坏。对于生活在城市的人来说，森林仅仅是一个提供木材和休息场所的地方。但是，对于依靠森林为生的人来说，森林就是所有的生活。树叶和野草可以作为牲畜的饲料。这些牲畜是人们进行耕作和运输的动力；同时还为人们提供奶、肉和肥料。树叶、果实、蜜汁、蘑菇、树根，以及栖息在森林中的野生动物等构成了数亿人食物的主要部分。此外，还为人类提供了许多像药品、橡胶树脂等有商品价值的东西。森林的破坏彻底地毁坏了这种生活。亚马逊的印第安人、非洲的比达密人和布须曼人、东南亚的老挝苗族等，他们长年居住在森林地带，有着传统的文化和技术。但是，随着森林的缩小，他们失去了住处，只好四处流浪。

今后，人类还将向地球施加更大的压力。从发表的各种各样的报告来看，到下个世纪，发展中国家主要森林地带的树木可能将会全部消失。所以世界各地都在强调植树的紧迫性，即使植了树至成材至少需要 10 年，多保护一棵树，多增加一棵树，这是大自然要求人类的最重要的义务。造林成材需要时间，如果我们不从现在起加强保护森林，恢复森林，那么未来将会出现无法挽救的局面。

三、保护热带森林

目前森林资源的快速消失，主要是由于热带雨林砍伐速度加快造成的。所以，热带雨林的过快砍伐以及因此而引起的经济、社会和环境方面的损失已引起国际社会，特别是发展中国家政府的高度重视。热带森林国家要使热带森林的经济、社会和生态效益在将来维持下去，就必须很好地对热带森林进行管理和保护。

（一）改革国家政策

森林资源不仅有重要的经济价值，而且更有多种生态功能价值。因此改

革目前一些国家的管理森林资源的政策，首先涉及到的一个问题是重新估价森林资源，认识到森林损失或重新造林的全部费用。即不仅要重视森林物质资源的统计和核算，同时也要高度重视对森林环境效益的估价。把森林的环境资源作为资本财产来管理。认真落实联合国《21 世纪议程》提出的政策：“提倡对树木、森林和林地所具有的社会、经济和生态价值纳入国民经济核算制的各种方法，建议研制、采用和加强核算森林经济和非经济价值的国家方案。”

保护热带森林所需要改革国家政策的另一个方面是土地所有权、使用权和分配。目前尽管许多国家大多数的林地几千年来一直由当地人们占有和使用，但在法律上仍受政府的控制，在公有土地上的森林居民使用或进入的权利没有保障。更糟糕的是，很多国家的政府认为它们的森林地带是“未开发的”，它们给那些能“改善”这些林地，即将森林砍伐掉作牧场用的人以地契，而对传统的土地利用，例如轮种和收集非木材森林产品看作是落后的；当地居民面临从长期使用土地上被驱逐的可能。改变土地使用方法，给予森林居民土地的所有证和合法使用权，这样可以帮助当地人民保持他们自给自足，鼓励森林移民在自己居住和耕种的土地上更精心地耕作和更多地投入，避免向林区开垦。目前热带森林国家存在着农业土地的不公正分配，在巴西亚马逊流域以外，81%的土地被 4.5%的土地所有者控制，拉美其他地区，非洲和东南亚也普遍存在这种情况。他们往往拥有大片的土地但没有充分使用，而无地贫穷的农民却拥向贫瘠的山坡或林区，他们在那里进行的自给性刀耕火种的农业活动是目前世界范围内森林砍伐的首要原因之一。所以要保护热带森林，进行土地改革也是最有效的途径之一。即在大片耕地闲置的地方，将土地划成小块分给农民，这不仅能使土地得到更积极的耕种，更快地提高生产力，而且还为农村的一部分穷人提供了较好的生计，避免了无地农民进入林区进行刀耕火种，破坏森林的农业活动。

（二）保护热带森林的国际行动

1. 调整国际贸易结构。目前进行商业贸易的原木和加工的木材价格几乎没有包括木材收获的环境成本与社会成本，对资源价值估计太低往往会导致过度使用和耗尽。为了使价格能准确地反映出这些隐藏的成本，各国政府可根据热带木材产品的价值征收进出口税和采用其他财政办法。1989 年，英国木材贸易联盟和荷兰进口委员会联合提议对欧洲共同体的热带木材进口征收附加税，在进口地点征收的这种附加税的收入将汇集起来用于为促进森林的可持续管理项目提供资金。最近，有几个国际热带木材组织成员国对附加税表示有兴趣。

也有人提出要签署一项热带木材商品协议，除了委托执行上述的附加税之外，还要根据使森林没有净损失的综合保护和管理规划制定木材进口限制。建立一套鉴定木材生长和可持续性收获的标记的做法，是利用市场鼓励可持续的木材管理的另一种可行的战略。调查表明，在进口国家中的用户愿意为可持续生产木材付一笔加价。所以可靠的鉴定规划是任何这样的标记计划取得成功的必要条件。“国际热带木材组织”承担了到 2000 年国际热带木材贸易完全实行可持续的森林管理的任务。它号召其签约国制定持续使用和保护它们森林的国家政策，包括在木材生产国家中增加热带木材的加工工业。

取消日本和欧洲共同体等主要热带木材进口国对森林加工产品实施的保护关税，可以使出口国家保留其木材更多的价值，从而可能减轻一些对保持目前收获水平的压力。

有许多专家警告说，对全球贸易结构的任何操纵都会与关税和贸易总协定（1994年4月15日乌拉圭回合结果改为世界贸易组织）发生冲突。关税和贸易总协定支配着世界贸易的90%。根据关税和贸易总协定，目前提出的很多木材贸易限制或确保可持续生产的任何标记规划很可能行不通。一些国家的立法者和环境组织正在建议包括关税和贸易总协定在内的专门团体，合法为环境服务。

《保护地球》一书建议世界贸易组织从以下方面来支持持续性木材生产：允许生产国实行可持续林业。即在那些开展木材加工业，并不降低木材消费又创造就业机会的地方，保护木材加工工业，否则这些人或许会在林地实行低等级的农业生产；使人们能够根据生产方法（在这里就是持续和非持续的生产方法）去辨别“喜爱的产品”；使各国能够使用任何合适的进口限制，区分持续性或非持续性生产的木材；“国际热带木材组织”应当为对保护森林资源有贡献的贸易措施，从世界贸易组织中寻求优惠；提醒所有成员国（这些国家也是世界贸易组织的缔约国）遵守有关“国际热带协议”的条款。特别是鼓励生产国家去发展自身木材加工工业。

2. 减少热带木材的需求。人类开始大规模地使用热带木材，仅有20年的历史。这期间的一个重要的原因就是热带木材的大量需求。为了保护自己国内的森林资源，欧洲国家向非洲、美国向中南美、日本向东南亚都伸出了索取木材资源之手。近20年来发达国家的热带木材进口量增加了16倍，占世界上木材、纸浆供给量的10%，1985年的世界木材进口量中，日本和欧洲占30%，美国占20%。日本、美国和欧洲共同体是热带木材出口品的3个消费大户。例如，每年有250亿双筷子和价值20亿美元一次性使用的混凝土木模被弃。如果他们尽可能用重复使用的产品代替一次性使用的木材产品，这将有助于保护热带森林。

自从1988年以来，欧洲共同体、美国和其他木材进口国采取了决定性的步骤限制木材进口。其中有些做法是高度强制性的，例如美国努力限制从缅甸进口柚木，英国的查尔斯王子呼吁禁止进口不能持续生长的木材。而德国的措施更加彻底，1989年联邦共和国政府正式停止使用热带木材。这种单方面的抵制确实减少了对热带木材的需求，但这样做同时也降低了木材的价值和森林的价值，所以对这种单方面的减少热带木材需求还有许多异议。

3. 为保护森林提供资金。具有热带森林的国家目前正在8000亿美元的巨大债务负担下挣扎，这些债务负担消耗了他们的经济活力，促使他们更快地消耗其森林资源以增加外汇，这些国家的森林砍伐量占全球2/3以上。许多自然资源保护主义者认为，这种情况是为拯救热带森林的创新战略提供资金，减少热带国家债务负担的一个极难得的机会。提议的战略中有“自然债务”交易。即在交易中自然资源保护组织以低于正常价格从发达国家贷方购买相当数量的债务，然后借方以当地货币按面值赎回债务，这一收入则用于资助债务国的自然资源保护。这种交易得到了世界上许多领导人赞成，美国和欧共体的银行掌握着大量的未偿还债务，他们公开主张扩大这方面的用途。

目前，“自然债务”交易的规模还相当小，但人们普遍期望这种交易的

扩大会成为南北协定的一个重要方面。要实现这种协定，发达国家必须认识到，如果他们期望分享热带提供给全球的好处，他们必须在拯救热带森林方面承担相当的、主要的财政负担。据资料介绍：1990年美国通过了帮助拉美和加勒比国家减轻外债负担的立法。根据农场法（1990年粮食、农业和自然保护贸易法），欠国际开发署与和平粮食计划的商业贷款可减去将近70亿美元，此外，余额所生息可以用当地货币支付，用于债务国同意的环境规划。1991年根据农场法首先对玻利维亚、智利和牙买加等国家的债务进行了消减，但这仅是局部的、有限的。

多边和双边开发银行等国际贷款人对发展中国家的发展决策也有很大影响。过去，双边贷款提供资金的许多项目像修建丛林公路、水力发电厂及开发大种植场等造成森林大量砍伐。目前，这些组织的一部分对其项目提出越来越严格的环境影响评价，并将其贷款范围扩大到包括制度改革、土地使用计划、农业、林业、造林及训练等政策范围，从多方面来看，对于此类行动的投资水平必须提高。

第三节 淡水资源的持续利用

淡水是生命的基础，是生物的产生、生存和发展的必要条件，是人类生活、生产、建设的命脉。在现代社会随着人口的增长和生产的发展，淡水的需求量大幅度增加，与此同时污染又使水质严重恶化，淡水资源的危机，已成为世界上大多数国家面临的重大难题。

一、淡水资源消耗惊人

水是地球上最丰富的资源，大约覆盖了地球表面积的 71%，地球的水总量十分巨大。根据联合国 1977 年统计资料表明，在地球的整个水圈中，包括海洋、河流、湖泊、地下水、冰川等，水的总储量约有 13.86 亿立方公里，其中淡水储量仅有 0.35 亿立方公里。在淡水储量中，只有 0.13% 即 47 万亿立方米的淡水是可能被人类所利用的。

人类最大的淡水来源是降水，全球年降水量为 50 万立方公里，但其中只有 1/5—10 万立方公里降在陆地上，在各大陆上淡水资源的分布也极不均匀，世界上淡水资源最丰富的地区是赤道带，尤其是南美洲和非洲的赤道地区。热带和亚热带地区只有它的 1/10。水资源缺乏的地区是中亚南部、阿富汗、阿拉伯和撒哈拉地区。西伯利亚和加拿大北部地区因人口稀少，年人均水量相当高，加拿大人均径流量超过 10 万立方米，澳大利亚的水资源总量虽然不多，但人均水量超过世界平均值，中国人均径流量是 2800 立方米，处于低水平。

随着人口的增长，世界用水量大幅度增加，过去的 300 年中，人类用水量增加了 35 倍多。1900—1975 年，世界人口大约翻了一番，年用水量则由约 4000 亿立方米增加到 3 万亿立方米，增长了约 6.5 倍。其中农业用水量从每年的 3500 亿立方米增加到 2.1 万亿立方米，增加了 5 倍；工业用水增加了 20 倍（从每年的 300 亿立方米增加到 6300 亿立方米）；城市生活用水增长了 12 倍（从每年 200 亿立方米增加到 2500 亿立方米）。特别是从 60 年代开始，由于城市人口的增长，耗水量大的新兴工业的建立，全世界用水量增长约 1 倍。近十几年来发展中国家用水量每年增加 4%—8%，发达国家用水状况已基本趋于稳定。各地的人均年用水量也很不一样，在北美洲和中美洲为 1692 立方米；欧洲为 72726 立方米；亚洲为 526 立方米；南美洲 476 立方米；非洲 244 立方米。

全球来看，每年淡水提取量和使用量为 3240 立方公里，其中 69% 用于农业，23% 用于工业，8% 为居民用水，世界仍以农业用水为最多。但是，随着人口的激增、城市化和发展中国家的工业化，与农业争水的态势已不可逆转。预计在全球范围内，农业用水将从目前的 69% 降至 55%，而工业用水将从 23% 增至 28%，生活用水从 8% 增至 15% 左右。

（一）工业用水量极大目前，全世界每年工业取水量估计约为 745 立方公里，约为全球取水量的 1/4。工业用水在欧洲和北美等发达国家中占取水量中很大的一部分，欧洲为 54%，北美为 42%。大约有 640 立方公里，即 80% 作为废水排回到环流和沿岸水体之中。由于发展中国家工业亟待发展，预计本世纪末，工业用水将增加 3—5 倍。相对而言，发达国家工业用水本来就高达总提取量的 60%，所以工业用水增长幅度比较小。到 90 年代末，工业取水预计将增加约 1200 立方公里。相应地，全球工业废水将增加到 1000 立方

公里。

（二）居民生活用水不断增长

随着生活水平的提高，居民生活用水量也在不断增长。为了维持生活，每人每天只需要 2—2.5 升水，但在设备完善的现代化城市生活的居民的耗水量要高很多倍。巴黎居民每人每天耗水 0.45 立方米，纽约 0.6 立方米、大阪 0.6 立方米、华盛顿 0.7 立方米、芝加哥甚至达 0.82 立方米。城市生活用水量，美国 1970 年为 370 亿立方米，1985 年增加到 700 亿立方米，增长 1 倍多。日本 1970 年为 92 亿立方米，1985 年增至 204 亿立方米，也增长 1 倍多。预计 90 年代居民用水将大幅度增加，而且发展中国家生活用水将增至总提取量的 10%，尤其在人口增长迅速的地区，居民用水量会更大，如亚洲，预计民用水到 2000 年将大幅度增加，因此生活用水将增至总提取量的 16%。居民用水中约有 60% 作为废水回到河流中。

（三）农业用水量更大

植物在不同的水热条件下，每生长 1 吨干物质需要蒸腾水 150—1000 立方米。灌溉农业的耗水量比非灌溉农业要高 10 倍以上。在非洲、亚洲和南美，水主要用于农业。例如，在亚洲 86% 的淡水主要用于农业灌溉。据统计，1900—1950 年的 50 年间，世界灌溉面积几乎翻了一番，已达 9400 万公顷，增加了近 5000 万公顷。从 1950 年到 1990 年的 40 年间，灌溉地面积又增加了 1.5 亿多公顷，共计约 2.5 亿公顷。预计到 2000 年，灌溉总面积将增加 19%，而非洲和南美洲大约增加 30%，为实现这一增加，预计灌溉用水将增加约 17%。

从世界总耗水量来说，农业灌溉用水是主要的，而灌溉的消耗性用水更占全球消耗性用水的 90% 以上。农业用水的损失比工业要高得多。例如，前苏联工业的非回归用水及损失占工业总用量的 6.5%，而农业则占 70%。目前全世界灌溉系统的运行效率低于 40%，浪费很大。

二、水质污染严重

随着经济、社会和城市化的发展，排放到环境中的污水量日益增多。据称，目前全世界每年约有 4200 多亿立方米污水排放江河湖海，污染了 5.5 万亿立方米的淡水，约占全球径流总量的 14% 以上。今后随着人口的增加和工业的发展，排出的污水量还将日益增加。估计，今后 20 多年内全世界污水量将增加 14 倍，为了稀释这些污水（按污水处理程度增加一倍），需要的河水量将为实际稳定流量的 3.3 倍。特别在发展中国家，污水、废水基本不经处理即排入水体，因而，全世界的水质将日趋恶化。据卫生学家估计，目前世界上有 1/4 人口患病是由于水污染引起的。

城市和工业区的水污染。到 2000 年，世界规模的城市和工业用水的提取量将增长 5 倍左右，达到 1.8—2.3 万亿立方米，较大的数字几乎等于美国 50 个州的年径流量，大多数城市的工业用水（经处理或未经处理）将返回河流。假如有 90% 用水返回，则到 2000 年，通过下水道和工业管道的污水排放量将达到 1.6—2.1 万亿立方米。

西方发达国家虽然对工业污染进行了控制，但仍存在着大量的环境问题。据《我们的家园——地球》一书介绍，在世界上具有最雄厚资金实力处理淡水污染的经济合作与发展组织的 21 个国家中，只有一半多一点的人产生的废水经过污水处理厂的处理。1990 年，由于工业废水的渗入，加拿大安大

略省的几个农村城镇不得不关闭给社区供水的水井。

莱茵河这个流经世界上工业化程度最高地区的河流，是欧洲改进生活污水和工业废水处理工作的重点。目前虽然某些河段污染状况有所改善，但有毒化学品和采矿废物带来的污染仍然很大，污染的危险不断出现。1986年，瑞士一家仓库发生火灾，使农用化学品、溶剂和汞流入莱茵河，使数百万条鱼死亡，并对前联邦德国和荷兰的饮用水构成威胁。

东欧发达国家工业对水的污染情况更糟。这些国家污染广泛，水道被各种废物和碎片所污染。据说流过波兰中心的维斯图拉河污染严重，其大部分水域甚至都不适宜用于工业生产。前苏联多数河流的污染情况最有名。据报道，伏尔加河沿岸的工业废水是伏尔加格勒河段平均流量的10%，其中3/4的废水未经任何处理。

在某些发展中国家，生活和工业废水造成的污染情况更为严重。印度多数的河流就是敞开的下水道。它们把未经处理的城市和农村废物带入大海，约有70%的次大陆地表水被污染。总的来说，亚洲的河流可能是世界上退化最严重的河流。据资料称：在监测的78条中国河流中，有54条被未经处理的污水和工业废物严重污染。

农业区的水污染。农业区的水污染主要来源于肥料、杀虫剂和除草剂，还有大量的溶解性盐类和人畜粪便。世界范围的肥料用量，在1971—1979年间，平均每公顷施肥55公斤，到2000年，预计将增长到145公斤。日本、西欧和东欧的肥料用量将分别达到每公顷635公斤、355公斤、440公斤。农田排水携带大量的硝酸盐和磷酸盐进入河流和湖泊，造成供水的氮、磷污染和水体富营养化。在法国的许多地方，化肥正在污染饮用水，主要的污染物是硝酸盐。在一定条件下，硝酸盐可转化为致癌物亚硝胺。每升水中硝酸盐含量超过44毫克就很危险。据对巴黎西南卢瓦尔河附近农场区博斯进行的调查表明，这个地区的特富桑加蒂内的小村庄，每升水中硝酸盐的含量竟达180毫克，比危险线高出3倍。在世界其他地区也有类似情况。日本琵琶湖富营养化主要是由农田中的肥料引起的。在美国西部农田灌溉集中的几个州，水体的污染主要受农业径流的影响，化肥对今天地表水体的污染通常就是明天受污染的地下水。每年，北美洲在绿草地上过度使用的磷酸盐随着快速的地表径流，使地下水遭受磷酸盐污染。

杀虫剂用量增加也会造成对水体的污染。据美国加利福尼亚健康办公室称，此地有一半灌溉和饮用水井中杀虫剂（二溴氯丙烷）的浓度已达到危险程度。1977年，美国环保局宣布禁止在19种水果和蔬菜作物上使用杀虫剂，禁用两年后，加利福尼亚健康办公室发现，试验水井中杀虫剂残留量仍有5ppb。

再者，灌溉还会使许多地区的水发生盐污染问题。预测表明，到2000年，用于灌溉的水量将达到4.6—7万亿立方米，估计其中将有25%—30%的水携带溶解盐返回河流。在干旱地区，河水受到盐污染后将不再适用于下游的灌溉。沙特阿拉伯河、伊拉克河和美国的下科罗拉多河已发生这种情况。

目前，全球淡水资源的严重污染已对人类的生存造成很大的威胁。正如施里达斯·拉夫尔爵士所说：污浊水已成为世界上最大的杀手。每天至少有2.5万人因饮用了污染的水而死亡，仅印度就有近千人。每年仅腹泻就要夺去460万儿童的生命。大约有2亿人由于皮肤接触了污染的水而成为血吸虫病的牺牲者。由于使用了肮脏的洗脸水，全世界约有5亿人患了能导致失明

的沙眼病。目前约有一半生活在发展中国家的大约 20 亿人缺乏安全饮用水。在某些国家这一比率更高。在埃塞俄比亚，即使在战争和干旱没有造成更大混乱年代的情况下，也有 94% 的人处于缺乏安全饮用水的境地。

三、淡水的严重短缺

人口的快速增长，水体的严重污染使得本来就不丰富的淡水资源更加短缺。目前最严重缺水的地方之一是我们中国的华北平原。那里是半干旱区，人口约 2 亿，包括北京、天津等大城市。工业、农业以及正在增长的人口消耗的水量大大超过了供给量，如果照目前的趋势发展下去，到本世纪末，华北平原的水将比所需要的水少 6%，仅北京每天将缺水 55 万立方米，相当于目前供水量的 2/3 左右。地下水位也正在迅速下降，有些区域已下降达 80 米之多。

据说，美国西南部的缺水也相当严重，特别是在干旱的加利福尼亚州，干旱从 1987 年开始一直持续到 1991 年，是过去 100 年中最严重的。持续干旱对水生生物造成危害，对生态环境也造成巨大影响。在加利福尼亚州一些地方，银大马哈鱼、印第安大马哈鱼、条纹鲈鱼，以及鲜鱼的捕捞量已大大下降。干旱使沼泽地枯竭，使本来已经减少的水禽数量进一步减少。干旱使内华达山有 30%—80% 的森林树木已死亡或正在死亡。这场干旱还降低了加利福尼亚州水力发电能力，在一些地区，因为淡水流量减少和盐浸现象，淡水供应日趋缺少，水质也受到影响。

缺水问题在世界其他国家也存在着。在印度有数万个村庄面临水短缺，新德里的很多地区每天只供水几小时。墨西哥从墨西哥城所在的流域抽取的水比回灌的水多 40%，导致地面下沉，并有可能进口淡水。在前苏联，由于灌溉和其他需要消耗了河水，从 1960 年起，咸海水面已经下降了 2/3，几万人不得不离开该地区。

在近十年中，中东和北非的缺水问题达到了严重的程度，不仅影响经济发展和生活水平，而且对和平与稳定造成了威胁。在约旦、以色列、阿尔及利亚、埃及、突尼斯，以及阿拉伯半岛的国家都已达到几乎所有的可供之水都被利用了。淡水通常是一种共有资源，世界上多数大河流经不止一个国家，约占世界人口 40% 的人从共同拥有的河流中获取饮用、灌溉和发电用水。在中东和北非地区，由于许多国家分享共同的水资源，水的短缺可能会变得更加严重。到 2000 年，10 个非洲国家可能会面临严重的水资源短缺。例如，尼罗河大部分水发源于其上游的 8 个国家，最后穿过埃及汇入地中海。埃及 85% 的用水来自尼罗河，不仅埃及的一切粮食生产依赖于尼罗河，而且其 1/4 的发电量和一大部分旅游业收入也依赖于尼罗河。上游国家开发尼罗河水源会使埃及失去该河的极其重要的供水。所以因水而引发冲突在中东地区的可能性最大。据说，1979 年，在埃及与以色列签署和平协议之后不久，埃及总统萨达特就说过这样一句话：“唯一能使埃及卷入战争的事情还是水。”暗示尼罗河是埃及的生命线。

据施里达斯爵士介绍：以色列的水，长期以来就是一个同西岸的巴勒斯坦人产生争端的问题。1990 年，约旦国王侯赛因警告说，在水问题上的争执会导致约旦和以色列之间的战争。巴勒斯坦人和以色列人发生争端的根源是，以色列使用了跨越两国的蓄水层。西岸蓄水层所占的比例本身就是个有争议的问题。巴勒斯坦人声称，虽然满足了家庭和工业需求，但农业发展受

到了妨碍。如果把水换成了石油，伊拉克和科威特的冲突与此有很多相同的根源。__约旦和以色列在耶尔穆克河河水问题上有矛盾，而在人类文明的摇篮——幼发拉底河和底格里斯河流域，水的分配则常引起叙利亚、伊拉克和土耳其之间发生摩擦。在 20 世纪 70 年代中期，叙利亚试图通过阿西滔拉水坝使用幼发拉底河河水，这成了叙伊关系破裂的引发点。伊拉克指控说，水流转移破坏了那里的农业。最近，土耳其大规模的安纳托利亚东南区开发工程，包括在两个主要河流上兴建水坝，已在伊拉克和叙利亚引起了明显的紧张情绪。几年前，土耳其声称发现了叙利亚要炸掉巨大的阿塔特克水坝的秘密计划，该水坝是安纳托利亚工程的一部分。__

施里达斯在介绍了中东水分配问题上的分歧给和平带来威胁之后，进一步认为：中东决不是国家之间在用水量分配上发生冲突的唯一地区。世界上 200 多个河流体系为 200 个或更多的国家供水。初看起来，在互利的基础上，这个问题似乎可以解决，但在水问题上争端的历史表明，这些问题不会轻而易举地解决。不仅要缓和长期形成的猜疑和紧张局势，而且若要公平地分配利益，国际的参与是必不可少的。__总的来说，世界淡水资源的短缺已非常严重，必须引起全世界以及各国政府的高度重视，特别是淡水资源极为紧缺的国家，应该积极努力探索解决水危机的措施。

四、淡水资源持续利用措施

从以上阐述的问题可以看出，淡水资源的短缺问题不汉严重地影响了人类社会的经济发展和生活，而且还影响着一些地区的社会稳定。所以满足人类生存与发展的淡水持续需求已成为实现持续发展急需解决的问题，实现淡水资源的持续利用需要多方面的措施，综合起来，主要有以下两个方面：

（一）防止水体污染

首先要控制污染源和加强监督管理。目前很多国家都颁发了水资源保护法，成立了水资源管理委员会，这对水体污染源的控制以及保护和合理使用水资源发挥了很大作用。日本于 1958 年 12 月就颁布了《水质保护法》和《工厂废水控制法》，不过仅是指导性的；1967 年 8 月颁布了《环境污染控制基本法》，对日本环境污染控制管理方面起着很重要的作用。1971 年 6 月又颁布了《水污染控制法》。旧的《水质保护法》只有当公共水域已遭受严重污染之后，才着手对污染加以控制，而新法规定，废水标准适用于所有公共水域，不管是已污染的或是未污染的。

前苏联早在 1919 年就成立了中央水资源保护委员会，其任务包括：对接纳企业排放废水的水域进行调查，寻求保护所有水资源的方法，建议与废水净化有关的所有问题。1960 年部长会议通过了“有关调整苏联水资源利用和加强保护”的决议，根据此项决议，成立了水资源保护组织和制定了水域保护措施。1970 年 10 月前苏联颁布了《苏联和各加盟共和国水基本法》，该法是保障水的合理利用和保护河流湖泊等不受污染的有效手段。

在美国《水污染控制法》于 1948 年开始生效，1965 年成立了水资源利用委员会，1966 年颁布了新的清洁水保护法，根据此法，每个州都必须制定有效的消除地面水污染的控制规划。

中国《水污染防治法》和一系列河流流域水污染防治条例的颁布，从中央到地方水资源管理机构的建立大大加强了水资源污染的防治、监督和管

理。

其次是加强污水处理，使污水资源化。实行污水资源化就是根据不同的用水目的，处理废水、污水，使其达到适当的水质标准后再加以利用。这样既能消除污染，改善生态环境，又可增加水源。目前世界上许多国家大力发展污水资源化，以至把它作为第二次水源来对待。污水资源化有两种方法可供选择。一种是常规的昂贵的污水处理，另一种是低费用的解决办法。常规的污水处理很贵，据资料介绍，在美国，自 1972 年以来联邦政府依照不同条件为污水处理厂提供了 570 亿美元，在不同的类型中分别占 55%—75% 的建设费用。联合国估计，人口超过 1 万的 539 个地中海沿岸城镇的处理工厂和地下排水口的建设费用将超过 5 亿美元。而低费用的解决办法就是防止污染物进入地下水或地表水，这样既可以减少处理的费用，也可减少下游损失。例如，加利福尼亚一个 1.5 万人的沿海小镇阿克塔，在进行污水处理时没有采用常规的处理方法，而是将当地一个垃圾场变成了一个简单的低费用废水处理厂。污水收集到污水管中，贮在池中，固体被除出后进入沼泽地，污水通过自然过程过滤和澄清。一些处理过的水灌溉了其他沼泽地，剩余被泵入海湾，使牡蛎长得很好。还有世界上最大的单一废物供应的水生养殖系统，即加尔各答污水系统，在那里，水和污水被放入两个面积约 2500 公顷的湖中，在第一次藻化后，引入鱼（主要是鲤鱼和罗非鱼），每月一次向湖中补充一些污水。这一系统每年为加尔各答供应 7000 吨的鱼，每年每公顷产鱼 2.8 吨，当然，将废水引入鱼池前，要置于稳定池中放置至少 20 天，或在快收获前，将鱼和贝类转入清洁水中，这样就能消除污水养的鱼对人类健康的影响。

采用低费用的处理污水办法对控制径流污染效果更佳。在过去的 20 年中，已经研究出像小型滞留池、渗透池、有孔路面和营养生长带等几项措施，能使城市污染物生产量降低达 80%。这些措施中的大部分是通过滞留洪水或使之渗入地下的方法，增强清除污染物能力。在过去的 20 年中，农业管理也减少了含有营养物和杀虫剂的径流，这些做法包括保护性耕作、轮作、冬季种植覆盖物、过滤系统、梯田系统以及肥料管理。这些做法控制了沉积侵蚀，除去农田径流中高达 60% 的氮和磷。有一份资料估计，仅保护性耕作就能够减少 30% 的地表水中的磷。如果这些做法结合运用会更加有效。它们还可以减少杀虫剂径流，用建立池塘和改进永久植被等做法可以使来自牧场的径流中的氮和磷减少 60%。保护河流源头的森林区域对保护整条河流的水质至关重要。穿过山坡修路而不是沿着坡上下，让排水从路下涵洞通过，在远离溪流的地方活动，这一切都能很大程度地削减伐木造成的径流和沉积。保留沿河森林缓冲带可以滤去由伐木地区侵蚀造成的沉积物、营养物，减少河岸侵蚀。

（二）节约利用水资源

目前，世界各国在工业、农业以及居民生活中不同程度地存在着浪费水资源的问题，因而也不同程度地存在着节约用水的潜力。只要加强水资源的管理，积极开发节水技术，就能达到节约利用水资源的目的。

1. 实行动用水经济政策。当前，用水浪费严重和效率低，很多是由于推行不合理的经济政策造成的。经济学家认为，水要根据其边际成本来定价，这样随着供水的日益紧张，消费者将支付更多的费用。但实际上水很少以其实

际成本来定价，收费常常与真实成本和供水水质无关。例如，在印度尼西亚、马来西亚、沙特阿拉伯、南非、坦桑尼亚，大多数东欧国家和很多其他国家，政府要为主要灌溉工程支付全部和大部分投资。美国农民在利用联邦政府公共工程所供应的灌溉水时，平均只支付供水真实成本的不到 1/5 的费用，其结果是水贱而用多，这就很难刺激节约用水。因此，更恰当的政策应是确当地制定水价，对在蓄水层上水源耗竭的地区抽水要实行特别收税。

在许多发展中国家，水经常是免费提取或有不少补贴。为纠正这种现象，应使农民支付一部分水费。实行在限量规定之内的适中收费，超过限量即提高收费的做法去鼓励农民节约用水，同时不使其负担过重。工业部门应支付其生产用水的全部费用，其中包括废水处理的费用。但污染控制费用高，发展中国家没有足够的资金，在继续改进灌溉系统和安装饮用水服务设施的同时，去从事昂贵的污染控制工作。因此，工业化的进程应与工业部门支付其污染控制费用的能力相协调，牺牲水质来换取工业增长速度不是长久之计。

2. 提高水资源利用率。水资源的节约除了利用用水经济政策来鼓励居民、农民以及企业节约用水以外，还应该积极开发节约水资源的各种技术措施，提高水资源的利用率。

目前农业用淡水量占全部用量的 70%，并且农业用水浪费较大。据国际灌溉排水委员会的统计，灌溉水量的渗漏损失在通过未加衬砌的渠道时可达 60%，一般也在 30% 左右。有人作过这样的估计，如果巴基斯坦境内的印度河所浪费的水只要减少 1/10，那么又可灌溉 200 万公顷的农田，如果世界各国的灌溉效率能提高 10%，就能节省出足可供应全球居民用水的水量。目前，农田灌溉的方法很多，当前利用最多的是重力流运系统、中轴喷灌系统和滴灌系统。60 年代以色列发展的滴灌系统，可将水直接送到紧靠作物根部的地方，以使蒸发和渗漏水量减至最小。目前，以色列采用滴灌系统的土地面积，约占总灌溉面积的 10%。试验表明，每公顷作物的产量，滴灌比喷灌高 80%。美国在 70 年代初引入这种灌溉系统，目前已灌溉将近 20 万公顷土地，而且正逐渐用于中耕作物。不仅滴灌方法能节约大量用水，其他方法如管理得当，也能节省大量用水。例如，把重力流动系统可能白白流走的水拦住，进行循环利用，可使水的需求量减少 30%，而且经济效果也很好。通常，把用过的水再送回主要的灌渠所消耗的能源，比从水源，特别是从深井抽取新水要少。当前，国际灌溉节水技术的发展趋向是，地面灌溉排水采用完整的管道系统，它具有能源消耗少，输水快，配水均匀，水量损失少和不影响机耕的优点。近几年来，一些国家还在研究新的灌溉技术，如涌流灌溉、水平畦田灌溉，采用自动升降的竖管等。此外，为了减少耗水量，以色列首先研制出用计算机控制用水时间和数量的自动灌溉技术。计算机不仅可规定水的流量，而且能监测渗漏，调节在不同风速和土壤湿度条件下的用水量，并使肥料用量最佳化。

在工业用水方面，提高水的重复利用率和循环利用率的潜力很大。美国 1954 年工业用水量为 447 亿立方米，其中 93.2% 的水在重新回到水源之前，在厂内重复利用了 1.8 次，1975 年工业用水量增加到 841 亿立方米，水的重复利用率增加到 2.2 次。据估计，如果水的重复利用率提高 10 倍，则可使工业用水量到 2000 年保持现有工业用水总量。近些年来，世界上工业比较发达的国家，都在大搞工业循环用水。前联邦德国 1969 年工业循环用水率达到 64%。日本 1962 年为 20%，1970 年为 50%，1975 年达 58%，1980 年约提高到

70%。美国 1960 年为 51%，1968 年为 57%，1980 年提高到 67%。从 1978 年到 1983 年，美国的工厂数目虽然增多了，但工业用水量却减少近 1/4。前苏联 1971 年工业循环用水率为 54%，1990 年工厂循环用水率约达至 75%—80%，在瑞典，纸浆和造纸工业用水量占全国工业用水量的 80%，为了达到严格的环境保护标准，该工业部门广泛采用了循环用水技术，尽管纸的产量从 60 年代初期到 70 年代末期增长 1 倍多，但总用水量却减少了一半，用水效率提高了 3 倍。

家庭和城市用水也存在浪费现象，节约潜力也很大。只要城市采取一些措施，节水的效果会很大。例如，普通淋浴喷头每分钟喷水 20 多升，节水型喷头至少可节省一半的水。节水型洗盘机和洗衣机比普通型产品节水 25%—30%，采用这些简单的节水措施很容易使家庭用水量减少 1/3。

（二）加强国际合作

目前，在世界范围内，有占 40%的人口，占地球面积 50%的 214 条河流或湖泊的流域属两个或更多国家共同享有，所以要加强有效的河流管理，必须要求整个流域的所有国家进行合作，否则必将因争夺水资源而导致国际关系紧张。

目前，有关分享淡水资源的国际法对国际流域管理方面的内容涉及很少。现行国际法对上游国家确保其活动不与下游国家的权利发生冲突方面的责任有所限制，而大部分下游国家不是通过国际法庭而是通过外交途径来争取其权利。1971 年协商产生的 286 项有关水资源的国际条约，其中 2/3 以上是关于欧洲和北美地区流域的，而且大多数是有关协调测量和规划或航海规定的。最近有一些尝试波及到来自陆地污染源的控制。例如，1991 年 2 月，欧洲经济委员会通过了一项条约，旨在避免、控制和减少严重影响水资源的跨界污染，共享流入北海诸流域的国家正在合作减少淡水污染以减少近海水体污染。

莱茵河是一条国际性河流流域，它占地面积 22.5 万平方公里，包括 8 个国家。目前，有关莱茵河的一系列条约对减少国际性流域污染作出了很大的努力。荷兰特别关注莱茵河盐度的增加，在荷兰的坚持下，法国、前联邦德国、卢森堡、荷兰和瑞士于 50 年代开始讨论减少污染的安排，于 1963 年成立了国际保护莱茵河不受污染委员会，作为一个负责监视污染的技术委员会，一开始时没有取得什么具体结果。然而，为了阻止来自工业和市区越来越多的污染源，不受污染委员会诸成员国于 1976 年签署了一项保护莱茵河免遭化学污染条约。1986 年 12 月，他们就莱茵河行动方案达成协议，该协议旨在从莱茵河得到饮用水，减少沉积污染，恢复莱茵河环境，使当地的水生动植物再回来。最终，为了实现这一目标，各成员国同意到 1995 年把排入河中的 30 种主要污染物从 1985 年的水平降低 50%。荷兰、前联邦德国、法国和瑞士同意分担降低污染所需的 1.36 亿美元的费用。1991 年夏，德国化学工业协会同意减少进入莱茵河的有毒化学品。这些国际努力，加上各国污染控制产生了可观的效益：自 70 年代初以来，重金属浓度有所下降，有机废物的生物处理减少了氧耗竭和鱼的死亡，保护莱茵河免遭化学污染条约取得了令人鼓舞的成果，但也存在一些问题。保护莱茵河免受化学污染条约的条款中，包括有一些国际报警系统，当有突出的大量污染物激增时发出警报。可是 1986 年 11 月这一系统未能发出警报。人们努力扑灭瑞士巴塞尔一间化学

品仓库的大火时，放出了数量不明的化学物质，其中有磷酸盐、有机水银化合物和各种农用化学品。瑞士政府没有通知他国关于污染泄露一事，因而违背了条约的报警条款。如果冰覆盖了河水，让人看不到被有毒化学品毒死的鱼，很可能会继续饮用河水，这将导致灾难性的后果。莱茵河条约未为下游居民提供向该化工厂或瑞士当局追究事故责任以挽回损失的清楚的依据，所以到目前为止，国际协议还不能有效地控制一些主要污染物，例如：主要来自农田的硝酸盐浓度继续在增加，德国的地下水为日益增加的硝酸盐和杀虫剂所污染。居于食物链首的鲑鱼是河流健康无害的重要标志，已在莱茵河中绝迹。尽管氯化物是保护莱茵河条约最初计划要控制的污染物之一，现在仅有法国一个国家减少了其排放量，所以莱茵河的国际管理还应加强。

对流域污染加强管理，国际合作非常重要。当上游国没有积极性治理其污染时，则干脆把损失传给下游邻国的做法是不符合国际流域管理规定的。但要使上游国与下游国达成协议，必须要有中间调解机构、有合作的历史背景、有行动的科学依据以及所有各方都能从更清洁的水源中获益。否则，当上游污染者看到他们投资控制污染而没有带来任何效益时，协议很难成功。即使在一个国家内，哪怕中央政府能为保护下游利益提供经济刺激或进行法律约束，但国内有效管理流域污染的例子很少见。大部分发达国家对工业污染制定了排放法规，且提供资金建设市政污水处理系统，而对径流污染的控制才刚刚开始，对上游污染者还没有采取什么措施。所以对国际河流流域的管理需要有一种对污染者收费的流域管理办法，要制定处罚、赔偿条例等。

第八章 持续安全的能源战略

能源的生产和消费对所有国家的经济发展都是至关重要的。在现代经济生活中，人们几乎每时每刻都在消费着能源，而且随着人类社会经济的发展，对能源的需求量会越来越大。目前人类利用能源的方式不仅使地球上的矿物能源越来越少，而且对环境质量造成很大的影响。所以，在提高现有能源使用效率，节约能源、优化矿物能源消费模式、减少对环境质量危害的同时，积极开发各种非碳的、可再生的新能源，是实现能源持续生产和消费的重要措施，是实现人类社会持续发展的重要途径。

第一节 世界面临的能源问题

能源同空气和水一样，是人类社会生产与生活不可缺少的物质。因此，人们一直在研究尽可能廉价地获得所需要的能源。然而，现在人类对能源需要的不断增长，已使许多矿物能源不堪重负，不能充分满足人类发展的需要，世界面临的能源形势并不乐观。

一、没有充足的能源

从人类发现了火到蒸汽机的发明，这数百万年间，人类消费的能源是十分有限的，在世界大部分地区能源资源和能源需求之间几乎保持着一种低水平的平衡状态。据能源经济学家推测，1860年世界能源总耗用量大约为5.56亿吨标准煤。工业革命之后，人类的能源消费进入了“煤炭时代”，由于人口骤增，家庭工业增多，特别是采矿、冶炼技术的进步，人们对能源的需求大幅度增长。到1920年，世界能源总消耗量为21.48亿吨标准煤。从1925年以来全世界对包括煤炭、石油、天然气、水电在内的一次性能源消费量不仅绝对数上猛增，而且人均消费也迅速增长。1925—1950年的25年内，全世界一次性商品能源的总消费量由15亿吨标准煤增加到25亿吨标准煤，每年平均增长率为2.1%。1950—1975年的25年内，年平均增长率为4.8%，比前一个25年增加了1倍多。消费量由25亿吨标准煤增加到80亿吨标准煤，上升到220%。1975—1989年的14年中，能源消费量由80亿吨标准煤增加到114亿吨标准煤，年均增长率为2.56%。按人均计算，1925—1950年，全世界每人每年能源消费量由0.785吨标准煤增加到1.00吨标准煤，年平均增长率1%。1950—1975年，人均年消费量由1.00吨标准煤增加到2.03吨标准煤，年均增长率为2.9%，增长速度比前一个25年高出近2倍。1975—1989年，人均消费量由2.03吨标准煤增加到2.08吨标准煤，人均增长率为0.83%。而且，不同地区和不同国家人均能源消费量的差别也非常悬殊：1970—1989年的20年间发达国家使用的商业能源比发展中国家要高3倍，按人均计算要高出10倍。从极端的例子来看，1975年美国人均能源消费量11吨标准煤，而印度只有0.22吨标准煤，美国是印度的50倍。所以，普遍问题是发展中国家能源消费的不足。不过随着发展中国家的经济发展，能源的需求量会加快增长。1970年到1989年发展中国家在全球能源消费中的份额已从14%上升到了16%。预计在1985年到2025年间，发展中国家对能源的需求会增加2倍以上。日益增长的石油需求，特别是为了满足交通运输的需求，将使发展中国家在全球石油需求中占居重要位置。

总之，随着人口的增加和经济的增长，世界能源消费量将不断扩大。据欧共体预测，世界能源需求量将从1987年的81.88亿吨石油当量上升到1990年的89.38亿吨当量、1995年的100.77亿吨石油当量、2005年的123.57亿吨石油当量和2010年的135.64亿吨石油当量。其中矿物燃料仍将占80%—90%，而这些矿物燃料的储存量又如何呢？

煤炭、石油、天然气等称为“矿物燃料”，是因为这些都是从几千万年到2亿年前在地球上繁殖的动物和植物石化了的物质。人类就是采掘这些遗产来为自己服务，采尽之后就没有了，是一种逐渐枯竭的能源，不可再生的能源。根据化石燃料在地球上的贮藏量和每年的采掘使用量就可估计出今后还能使用多少年。据《世界资源报告》（1992—1993年）说，1987年已探明

的世界石油贮量为 1240 亿吨，若以 1989 年的生产水平可开采 40 年，发展中国家占世界贮量的 86%以上，大部分在石油出口国家，估计发展中国家可开采 62 年。发达国家中已探明的石油贮量，估计可开采 10 多年。煤炭贮量在 3 种商业化燃料类型中是最丰富的，其贮存量和生产量之比为 390 年。世界煤贮藏量的 60%以上在发展中国家，其中仅中国就占 50%。在发达国家，前苏联和美国贮藏量最大，分别占 13%和 12%。不过发展中国家的煤贮藏量可能由于勘探活动的范围不那么广而被低估了。天然气作为工业能源稍后于石油的发展，由于其分布的广度和深度，应用中的优越性较石油略逊一筹，按 1987 年的探明量估计只需 60 年就可开采完。发展中国家和发达国家各占有世界天然气贮量的一半。由于发展中国家的生产水平较低，其贮量和产量比为 155 年，而发达国家仅为 39 年。总之，在今后的几十年到几百年期间，化石燃料将全部用完。若再增加能源的使用量，就将在更短的时间内枯竭。目前，人类使用的能源除化石燃料以外，还有核能、水能、风能、地热能等，但它们所占的比例不足能源消费的 10%。从长远看，随着世界人口的增多，经济的发展，常规能源储量的有限性和需求增长之间的矛盾日趋严重，已经越来越引起各国政府的重视。1973 年出现的能源危机，已经使世人认识到常规能源总有一天会枯竭，而且可怕的这一天的到来并不遥远。

二、矿物燃料的污染

矿物能源急速消耗不仅仅局限于资源的枯竭，它还是危害人类生存环境和破坏地球生态平衡的重要污染源。特别是自 18 世纪 60 年代以来，发达国家在工业化过程中燃烧大量的煤炭和石油，致使大气中二氧化碳含量增加了 60%，二氧化碳量已多达 7000 亿吨。据科学家测定，从 1 万年以前至产业革命时期，大气中二氧化碳浓度基本保持在 275ppm 左右。产业革命后，二氧化碳浓度急剧上升，1900 年为 300ppm，1958 年为 316ppm，1980 年为 340ppm，1936 年为 315ppm。本世纪末将达到 380PPm。

占世界能源消费总量约 90%的矿物燃料、是二氧化碳、二氧化硫和氧化氮的主要释放源。统计表明，全球使用矿物燃料所排放的二氧化碳占二氧化碳总排放量的 66%，其中由燃煤发电所排放的二氧化碳约占 24%。据资料介绍，一座 100 万千瓦的燃煤电站，每年烧煤约 300 万吨，产生二氧化碳 700 万吨，二氧化硫 12 万吨，氧化氮 2 万吨。在英国，向大气中排放的二氧化碳，约 41%来自燃煤，35%来自烧油，19%来自烧天然气。

1990 年 4 月，在加拿大多伦多召开的政府间气候变化委员会（IPCC），能源与工业组的报告指出：能源生产和利用是温室气体的主要排放源，80 年代约占排放量的 57%，其中主要是化石矿物燃烧产生的二氧化碳以及煤矿和石油、天然气设备产生的甲烷。报告给出了 80 年代温室气体的构成（见表 8—1）。

表 8—1 80 年代温空气体构成

	CO ₂	CFC	CH ₄	N ₂ O	其他	总计
在全部中的比重 (%)	49	17	19	5	10	100
能源占的比重 (%)	76	0	7	3	14	100

二氧化碳、二氧化硫、氧化氮是构成温室效应、酸雨的主要气体。1970

年，美国环境保护局声称，如以目前的化石燃料消耗水平，继续消耗石油和煤炭，那么到 21 世纪的后半期，地球的平均气温将升高 2—4 。因此，各国不少科学家认为，温室效应将是未来几十年全球气候变化的主导因素，它对人类的生活和生产方式将产生一系列的冲击。现阶段人类不可能不利用石油、煤炭作能源，那么，减少温室气体，改善地球环境确保人类生存，有什么对策呢？各国科学家比较一致的看法，一是提高常规能源系统的效率，进行节能；二是积极开发利用以太阳能为中心的替代再生新能源。

第二节 提高能源效率和节能

世界面临的能源问题，不得不使人类寻找新的对策。在新能源发展到大量的、可靠的，而且是可以再生的供应全世界的转变过程中，提高能源效率是一种不次于石油、天然气、煤和原子能的解决世界能源问题的有效办法，并且从经济上讲，提高已有能源的利用效率同开发任何一种新能源的成本相比都有很大的吸引力。从生态环境讲，还能把产生的废气、废料减少到最小限度。

70年代在石油危机的冲击下，世界各国，主要是发达国家在提高能源效率方面做了许多工作，并取得了显著的成绩。自1973年以来，大多数发达工业国家的能源效率提高了20%—30%，日本化工和钢铁生产的单位能耗分别降低了36%和16%，意大利工业部门单位能耗降低了37%，法国工业部门的单位能耗降低了30%，正因为如此，世界每1000美元总产值耗油量从70年代初的2.2桶降至1984年的1.78桶，若干国家已在不妨碍经济增长的情况下，能源用量与国民生产总值之比降低了10%以上。在前联邦德国，1973—1980年间，国民生产总值增长了20%，而耗能量仅增长了2.7%。鉴于前联邦德国的经验，联合国新型和可再生能源会议进行的研究指出：目前全球的耗能量，可以在不中断国民生产总值增长的情况下减少80%。可见，全球提高能源使用效率的潜力是很大的。

提高能源使用效率，并不意味着关闭能源设施，不要能源或不要经济增长，而是通过改善能源设施的效率，减少该设施所需要的能量，它是一种既可满足人类对能源的需求又可合理使用能源并保护环境的实用措施，其实质是一种能源消耗量最小的使用能源措施，概括起来主要包含下述几个方面。

一、提高电力生产和用电设备的效率

现在世界电力的64%是靠烧矿物燃料（主要是煤）生产的，排出的二氧化碳占整个矿物燃料排碳量的27%，即每年15亿吨。使用目前的技术，制造出来的电动机效率至少可再提高40%。日本东京、大阪、东邦3家煤气公司联合研制的一种小型高效燃汽机同时供热供电装置，采用冷却器、风冷动叶扇和定叶扇，从而提高了发电效率。据估计，这种热电联厂的方法能将很多工厂的能源效率从50%—70%提高到70%—90%。据计算，本世纪初燃煤热电厂每发1千瓦小时的电力，平均需要消耗约3公斤煤，到60年代已降至不足半公斤，这就使单位电力所产生的二氧化碳和二氧化硫大大下降。

在世界范围内，照明用去的电力约占17%。如果到2010年能将照明系统的效率提高1倍，那么，就可将照明用电相应的排碳量减少一半。据美国科罗拉多州落基山脉学院研究室主任艾默·洛广斯说，未来照明上用新的反射镜、透镜、灯、控制器和维修方法来代替现存的设备和维修方法，将能得到比现在提供的更强得多的光，而只需今天电力消费的8%。近两年来，英、法、德等国正在推广新型荧光灯取代传统的白炽灯，节电效果达75%。美国将每年投入1700亿美元，来进行能源消费最新技术的研制、改造和推广，使建筑物内的能耗到2015年削减1/3。以目前的能源价格计算，届时每年可节省800亿美元的能源费用。

二、降低各种交通工具的能耗

据科学家们测定，氧化氮的最主要释放源是各种交通运输媒介，包括汽车、飞机等。现全世界约有 4 亿辆汽车，每年排入大气中的碳约有 5.47 亿吨，如果不采取措施，到 2010 年，汽车排放的碳将增加 1 倍。如果提高了汽车的燃料效率，就等于减少了汽车的废气排放量。据世界资源研究所的报告，如果 90 年代中期新生产出来的汽车，能达到以今天的技术可以达到的每升汽油 21—23 公里的燃料效率，那么，2000 年使用的所有汽车的平均效率将接近每升 17 公里。届时估计为 5.35 亿辆汽车的每日耗油量将比 1982 年在路上行驶的 3.19 亿辆汽车少耗油 290 万桶。日本、美国等国正在采取“超稀薄燃料技术”、安装催化转换器，改进引擎、加装净化装置、改变车形以减少空气阻力、减少车体重量等措施，以及增加使用以电力、混合燃料、甲醇、燃料电池等为动力的新型“生态车”，以提高汽车的燃料效率和降低废气的排放量。航空工业从改进飞机发动机技术入手，来提高燃料的效率。如美国公司采用耐高温的较牢固的材料制成的新型发动机，用计算机微型芯片控制燃料的流通，根据飞行高度、速度以及温度进行自动调节。波音 757 飞机消耗的燃料按座位计，比波音 727 飞机减少 40%。

三、改变能源消费结构

据国际能源机构报道，到 21 世纪初，石油、煤和天然气在世界能源总需求中仍然将占近 90%。在这三种矿物能源中，天然气对生态环境的污染是最小的。每获得 1 个热单位，天然气释放的二氧化碳只有煤的 57%，并且能在复合循环发电的天然气的涡轮机和蒸汽轮机系统中燃烧，其燃烧效率达 50%。因此，对矿物燃料进行内部调整，如在火力发电厂、工业锅炉、交通运输、民用住宅等领域，用含碳、含硫量较低的天然气代替含碳、含流量较高的石油、煤炭，也能减少废气的排放量。据预测，美国 2000 年使用供发电用的天然气将增加 1 倍。

在世界初级能源消费结构中占有重要比重的煤炭，则是矿物能源资源中污染力最强的。如果在技术上解决了煤炭在燃烧过程中的排污问题，则对未来矿物能源的消费地位具有深远的影响。正在研制中的煤炭洁燃技术将为解决这一问题开辟广阔的前景。目前，煤炭液化燃烧法、煤炭硫化燃烧法、煤炭气化联合循环发电等煤炭洁燃技术较为先进并富有竞争力。据国际能源机构预测，到 21 世纪初，世界对煤炭的需求量将占总能源需求量的 1/3。因此，煤炭洁燃技术的研制、推广和运用，对减少矿物能源资源有害气体的排放量具有举足轻重的作用。

四、发展节能建筑设施

节能建筑物应具有两个明显的特点。其一绝热性能好，从而大大降低供暖、致冷方面的能源需求。为此应采用新型建筑材料，并在房屋结构上进行大胆的绝热性能的改进，节能效果将十分明显。其二是建筑物内的各种电器都是高效能的。这包括用新型荧光灯取代白炽灯。一只 18 瓦荧光灯相当于 75 瓦的白炽灯，前者寿命还比后者长 10 倍。当然节电最多的是冷藏设备和家用电器（见表 8—2）。

表 8—2 1985 年美国家用电器设备能源效率的提高及其潜力

产品	正在使用的 年平均值	新型号平均值	最好商品型	可能的节 约(%)
	千瓦小时/年			
冰箱	1500	1100	750	87
集中空调	3600	2900	1800	75
电热水器	4000	3500	1600	75
电灶	800	750	700	50
千焦/年				
煤气炉	3260	2592	2006	247
煤气热水器	1129	1045	836	263
煤气灶	293	209	167	268

资料来源：转引自《当代全球问题》，天津人民出版社 1994 年版，第 638 页。

能源专家认为，未来的能源需求量依靠提高效率和节能可减少 25%—30%，其中 10% 无须大量投资就会得到，其次的 10% 则需投入短期内可回收的费用，还有 10% 则涉及到对生产工艺进行重大的改革。对于发展中国家来说，增加能源的供应、提高能源的利用效率，非常重要，但它们缺乏这方面的技术和资金，因此，必须得到国际社会的支持，加强能源效率方面的技术使用，才能走出能源问题的困境。

五、发挥能源政策的作用

合理的能源政策，是促进人类改变不合理的能源生产与消费的重要手段。能源政策，涉及到资源，经济、社会、环境与技术，也涉及到世界形势、国际合作、贸易关系等诸多方面，还涉及到发达国家、发展中国家的不同情况，是一个复杂的问题。制定合理的能源政策，对刺激能源生产者、消费者，采用先进的生产工艺、技术和设备，合理开发、利用和保护能源资源，减少浪费，提高能源利用效率，减少环境污染都具有重要作用。

面对世界人口剧增，经济发展，对能源的需求也迅速增加，出现的能源危机和环境污染加剧，国际能源组织、发达国家和发展中国家都在积极研究制定合理的能源政策，以适应经济社会的持续发展。而在各项政策中制定合理的能源价格、税率、补贴、关税等经济政策十分重要。

（一）确定合理的能源价格

目前造成能源不合理使用和浪费与能源价格偏低有关，从石油价格的变动，就能说明这个问题。第二次世界大战以后，由于国际市场石油价格极其低廉，导致了一些国家大量利用、浪费化石能源的生产体系的出现；1973 年世界上发生了石油危机，也正是由于石油价格的持续上升，诱导出节约能源的生产体系，石油消费量大幅度削减；而到了 1986 年，由于石油价格暴跌，于是又重新刺激了石油消费。所以，要想达到合理利用能源、减少大气污染的目的，必须制定能真正反映能源资源价值的价格。

目前，世界的能源市场的一个严重缺陷是未能将能源使用的环境和社会成本充分计入能源价格中。燃料和电力价格反映污染控制成本，却不反映与

能源有关的污染（生产钻进、开采、提炼、石油泄漏和能源燃烧）造成的价值损害、全球变暖的危险。为此，各国应把能源价值纳入国民经济核算体系，使其市场价格准确反映价值，切实体现能源使用中的环境代价。通过制定合理的能源价格，限制对能源不合理的使用，提高能源的有效利用率，降低单位产品能耗，减少污染物的排放。

（二）征收能源使用税

这是为了合理使用能源、减少污染，对汽油、重油、煤炭等能源进行征税的一种制度，其所得税款将转拨给提高能源利用效率、再生能源的研究等方面。能源税体现以下原则：向使用能源污染者收税，使用能源多者多收税，对环境危害大者多收税，以及税收额应足以支付污染治理所需费用。目前，世界上已有芬兰、荷兰、瑞典、挪威 4 个国家开始实行这一税收制度，其征税对象是大批能源需要者。现在欧共体也已着手起草这类法案，准备实行这一制度，每一桶石油将征收 10 美元左右的税款。

（三）排污权交易政策

排污权交易政策是在满足大气环境质量的前提下，通过排污权的买卖，运用市场刺激手段，鼓励企业采用低费用少污染的措施并促使能源合理利用的有效经济手段之一。它必须在总量控制区域内实行排污权制度以后才能进行。因为，排污权规定了污染源在一定的时间内和允许的范围内最大允许排放量，代表了对能源使用的合理分配，只有具有这种含义的许可权才具有价值，可与其他商品一样可以买卖。这一制度最近常在国际会议上提及并引起了人们的关注。这一制度的基本框架是，首先决定一个全世界污染物质的排放总量，根据人口、国民生产总值等标准分配给各个国家，在用不完分配份额的情况下，可把余下的部分出售给希望获得更多排放权的国家。假定各国都扩大生产，则排放权的价格就上涨，而当价格涨幅太大，生产扩大就会自行停止。不仅如此，借此还可以促进节能、无公害技术的开发。这一制度可以说是利用市场原理来抑制全世界能源使用和污染物质排放总量的一种尝试。目前美国的大城市已根据大气净化法开始使用这一制度，企业之间实际的买卖行为已存在，专业性的买卖中间经营者（经纪人）已出现。

第三节 向能源新型态过渡

目前，全世界已充分认识到：以煤、石油和天然气为主的化石资源的储蓄量是有限的，总有一天会枯竭。并且继续无节制地使用化石燃料还会危害现代的社会质量，对全球的持续发展不利。联合国环境规划署和世界气象组织提出，减少二氧化碳的全球年度排放量的办法，是提高能源利用效率和使现有能源体系变成混合能源体系。即用更清洁的非碳的而且是再生的能源资源来占领能源市场，才能从根本上解决能源的生产和使用对环境的污染问题。目前，已被人类社会所认识并进入实用阶段的新的非碳能源资源，主要有核能和太阳能、风能、潮汐能、地热能等再生能源资源。这些能源资源在向人类社会提供动力和热量时，不产生任何具污染性的废气。因此，从保护地球环境和生态平衡来说，从实现人类社会持续发展来说，无疑是未来理想的能源选择。

一、核能的使用

在非碳能源资源中，核能的发展最具规模，而且技术上比较成熟。近半个世纪以来，特别是从 1973 年爆发第一次石油危机以来，人类社会对核能的研究和运用已取得令人瞩目的发展。据国际原子能机构公布的材料，截至 1991 年底，全世界共有 420 座核反应堆在运转，总发电能力达 3.266 亿千瓦，分布在 29 个国家和地区。目前，核能在世界总发电量中和世界能源总消费量中所占的份额已分别达 17% 和 5%。法国现在 70% 的电是核电，自 70 年代末期以来，发电厂排放的二氧化碳、二氧化硫和氧化氮几乎已经被消除，各种微粒已从 77 000 吨减少到 1900 吨。据估计，在过去 15 年中，由于核能利用的增加，全世界每年少排放 3 亿吨二氧化碳、二氧化硫和氧化氮等废气。据英国《原子》杂志报道，到 2020 年，核电的比例增加到 20%，届时可使全球气温降低 6%—7%，如果把全世界核电的比例增加到 50%，全球气温将降低 50%。目前，阻碍核能发展的主要因素是，核反应堆造价太高，一些重大的爆炸事故，给人们心理上造成的“核恐怖”冲击波一时难以消失；核废料的处理尚未找到较为理想的办法。

核聚变获得突破性进展，为人类社会的最终能源选择展示了光明的远景。1991 年 11 月 9 日，设在英国牛津郡卡勒姆的欧洲联合环形装置，在比太阳中心温度高 20 倍（约 3 亿摄氏度）的条件下，脉冲反应持续了 2 秒钟，获得了相当于 1.5 兆瓦至 2 兆瓦电能的能量。这是在探索核聚变实验中第一次获得 1 兆瓦以上电能的能量。据测定，每公斤核聚变燃料产生的热值，比常规核裂变反应堆燃料高 650 倍，而且不会产生核裂变那样强的放射性。更重要的是，核聚变的主要燃料氘，来源于占地球总面积的 3/4 的海洋里的海水。如果把海洋中含有的 25 万亿吨氘用于核聚变，那末，其产生的能量足够人类使用几百亿年。可以预计，一旦核聚变进入商业性运用阶段，世界将变得更明亮、更有色彩、也更加干净。

二、跨入太阳能时代

太阳能是取之不尽、用之不竭的可再生能源，是巨大而又无污染的能源，但是经过大气层的吸收和反射后，能量密度大大降低，以致人们要利用无代价的太阳能，也不得不付出一定的代价和努力。目前太阳能利用的经济性在

相当程度上尚不能与化石燃料相抗争，但它取代矿物能源利用时，却能对人类生命进化的自然环境起保护作用。日本从 1974 年便开始了以“阳光计划”为中心开发自然能源，而首先开始的是从研究开发太阳能为起点的。到 80 年代末，该国在太阳能等资源的利用研究领域，取得了一系列显著进展。令人鼓舞的是，经过各国政府的共同努力和全球科学家的不懈努力，太阳能高科技研究已经进入实质性的商用开发阶段。太阳能低温热能利用方面早在一二十年前就进入居民生活的实用阶段，并在大面积推广普及方面取得了重大进展。

80 年代以来，美国、日本和欧共体诸国先后建成一批示范和商品化太阳能热电站。

近些年来，世界上一些工业发达国家在太阳能电池的研究和利用上成效显著，相继开发出光电转化的单晶硅、多晶硅、非晶硅太阳能电池，现在正在开发迭层太阳能电池，预计光电转换效率可达 30%—40%。在这一领域美国的技术处于领先地位。一些发展中国家也列入了竞争的行列，如中国和印度等，从 60 年代，先后研制出单晶硅、非晶硅太阳能电池、锂电池材料和砷化钾太阳能电池材料等广泛地用于航天、国防和民用，并先后建成了一批太阳能发电厂。

80 年代以来，为减少汽车尾气的污染，洁净的太阳能汽车的开发取得很大的进展。每年一度的太阳能汽车赛总有新的太阳能汽车出现。现在西方一些国家，已有数百辆太阳能汽车汇入机动车辆的长河中，并在路边建立了类似加油站的“太阳能站”。继汽车之后，日美两国共同研制出了太阳能飞机，其电池组输出功率达 1200 瓦，最高时速达 160 公里。

俄罗斯拟定了“太阳帆”计划，利用“进步”号宇宙飞船将把大约 100 具直径 22 米的太阳光反射器送入预定的地球轨道。若该计划得以实现，俄罗斯北部地区一些城市将变黑夜为白昼，人类的生产和施工方式将会发生重大变化。

太阳能的潜力极大，它蕴藏着人类取之不尽的能源，在科学技术高度发展的今天，太阳能更广泛地普及应用是可行的，但其推广应用的程度，还要看各国政府的政策和经济实力以及地理环境等。不过可以预见在 21 世纪太阳能经济将有辉煌的发展。

三、生物能的开发利用

生物能由太阳能转换而来，它蕴藏在植物、动物和微生物等有机体中，是人类赖以生存的物质基础。生物质能有多种形式，可以是固体、气体和流体，可取代任何化石燃料。生物质能是可增殖和再生的。但在开发利用中也存在产地分散、密度小、体积大、热值低，不便于收集、运输和贮藏的特点。

生物质作为能源利用，在转换系统的每一个环节都可为人类造福，它具有全程良性循环的特征。人类的衣、食、住、行要靠它解决，其废弃物可作为能源提供、最终的残余物可作腐殖还田，排放的二氧化碳是绿色植物进行光合作用所必需的资源之一，而且扩大地球上的绿色面积会使由于过量排放二氧化碳已经恶化的环境得到改善。这个特征任何其他能源所不具备的。

世界生物能资源是很丰富的。目前大部分生物质能源是来自农林牧业废弃物，单纯为了生产能源而栽培生物质的很少。不过，高光效能源植物的选育是开发生物质能的重要途径。如大量种植甘蔗、甜高粱、甜菜、甘薯……

等良种高产作物，林业上营造速生、丰产、萌生力强的树木，如巴西的橡胶树、新西兰的杨树、美国宾州大学培育的杂交白杨，美国加州培育的红杉等都是极好能源资源。中国农村把作物秸秆，荒山、野坡、路旁、渠堤上营造的薪炭林看作是目前主要生物质能来源。中国南方的桉树、相思树，长江流域的赤杨、麻栎、刺槐，北方地区的火炬树、紫穗槐都是具有薪炭林特点的资源。

为了广泛有效利用生物能，世界各国都在开发、利用高效生物能转换技术，使生物能成为具有广泛用途的热能、电能和动力燃料。

从目前来看，生物能的应用有以下几方面的新动态。

1. 包括中国在内的一些国家研制效率达 85% 以上的生物能燃烧炉，并已产业化。

2. 全世界农村地区有不断改进的户用沼气池 500 万个在运行，其中中国和印度最多，分别为 450 万个和 25 万个。

3. 法国和日本使用并向国际市场推出了高效厌氧消化装置，采用高密度甲烷菌附着技术处理有机废水，效率比传统方法提高 10 倍。沼气发电系统也有新的发展。

4. 巴西 90% 的小汽车用酒精作燃料，仅此项年节约外汇 15 亿美元，该技术系列设备已向国外出口。欧共体已建成 4 座木屑甲醇加工厂。计划本世纪末以生物能满足其成员国 5% 的能源需求。

5. 种植“石油”，开发植物世界的石油资源。巴西的橡胶树，每株年产 50 公斤左右与石油成分相似的胶质，美国加州人工种植黄鼠草，每公顷可年产 6000 公斤类石油物质。美国西海岸海域培育巨型海藻，一昼夜生长 60 厘米，可用以生产类似柴油的燃料油。美国佐治亚技术研究所的一座生物试验厂推出一项专利——生物质热解生产可燃气、木炭和燃料油，产油率达 40%。意大利也建立了这种试验厂。

四、可再生能源的开发利用

70 年代石油涨价的冲击以来，世界能源利用的一个总趋势是能源资源利用的多样化，这就是各国不再依靠一两种能源，而是采取发展和利用多种能源来适应日益增长的能源需求，其中除了前面谈到的太阳能、生物能外，还有风能、水能、潮汐能、波能、地热能等。

（一）风能

风能在理论上是较好的能源，但要把它能量转变为经济而又是可用的电力是很不容易的。风不是任何时间都有，风力的变化又很大，而获得的能量很难储存。风能的利用已有很长的历史。目前全世界约拥有 1200 部风力叶轮发电机，大部分设在美国加利福尼亚州及丹麦，整个发电容量为 1500 兆瓦，为大约 40 万个家庭供电服务。此外，德国、英国、荷兰等国都建立了大型风能电站。西方发达国家所建的大型风能电站在 1000—2000 千瓦，最大的 3500 千瓦。目前中国所建立的风力发电设备都是小型的，主要供远离电网的边远地区使用。

有的国家还设计了利用风能的新方案，如荷兰能源研究中心 80 年代试制成功一种“暖气风车”。据称，这是世界上第一座直接由机械能转换成热能的风车。

还有西班牙的工程师何塞·萨帕塔得到前联邦德国一家跨国公司的资助，在马德里的南面建造了一座 15 米高的塔，把风和太阳能的热聚集起来，以仿造产生气旋的条件，这样形成的巨大风力聚集在风眼里，从而发电。还有专家提出设想，利用和接收自然台风或龙卷风的巨大能量，以电能或其他能量的形式收集贮存起来，变害为利。

（二）地热能

地球除较浅的地壳表层以外，内部的温度很高，甚至可以熔化岩石和金属合金。据估计，每年从地球内部到整个地表面的热量，大约相当于 1000 亿吨石油燃烧的热量。如把地球上蕴藏的全部煤炭燃烧时所发出的热量作为 100，全部石油的储量只有煤的 3%，而目前利用的核燃料也只有煤炭的 15%，但整个地热能却为全部煤炭储量的 1.7 亿倍。

人类是从温泉和火山等自然现象，得知地下有天然的热能。地热能是最古老的能源之一。但就利用来说，它还是一种新能源。尤其是利用地热能发电，是从本世纪开始的。世界第一座小型地热电站是意大利的拉德瑞罗地热电站，系 1904 年建成的。各国对地热能的真正重视，是从 60 年代开始的，尤其是 70 年代干热岩的概念形成之后，人类才逐步运用新的科学技术进行地热能的开发利用。

地热能的利用主要有两种：一种是用来发电；另一种是利用地热温水。地热能发电取自天然的“地下锅炉”不需任何燃料，更省去复杂庞大的燃料运输和燃烧系统。尤其对环境没有污染。地热发电现已发展到利用火山的热能建立发电站。地热温水，可用于室内采暖以及某些工业上和农业上的使用。例如蕴藏于冰岛和新西兰地内的热源温度最高，适用于以此作动力将水加热形成蒸气，带动叶轮机发电；而蕴藏于巴黎一个地区地内的蓄水层热源温度较高，则可作为该地区取暖及园艺栽培用热源。

（三）水能

水能是一种可再生能源，在世界各国都有很大的发展。水电是人类利用水能的最主要的形式。水力发电占世界发电总量的近 1/4。这是目前世界上开发利用最大的可再生能源。

水力发电是利用水的流动，尤其是利用从高处不断倾泻下来的水力，推动水轮机所发出的电力。虽然，现在开发生产的水电，已占总发电量的很大比重，但世界大多数水力资源，尚未完全开发。如果把全世界流向海洋的水力资源全部开发，则每年将生产 730 000 亿千瓦小时电，而现在每年生产的电仅 13 000 亿千瓦小时。由于技术条件的限制，实际能开发利用的只占全部潜力的一小部分。世界能源会议估计，世界水电的潜力在技术上可以开发的是 190 000 亿千瓦小时，而以大坝发电的能力为 22.14 亿千瓦。环境和经济的限制，阻碍了全部资源的利用。然而，即使把这些限制完全考虑在内，则世界全部水电的产量仍将为现在的 4—6 倍，这大体上就能供应世界目前所消耗的全部电力。

（四）波能

波浪由风产生，携带着大量动能冲击着海岸，最具能量的波浪可在 10 秒钟内迅速形成 100 米波长高 2 米以上的浪头（在大西洋内）。深水中行波具有平均每米 50—70 千瓦波前锋能量。每平方米波浪的冲击力可达 20—36

吨，大的甚至可达 60 吨。巨大的海浪可把一块 1700 吨重的岩石翻转，还能把 1700 吨的大船推上岸去。波浪力的巨大能源潜力，遍布全世界。如果把英国的海岸 1450 公里的波浪力统统利用起来，就可供应英国日前所需的全部电力的 50%。日本海岸线长 13 000 公里，波能可达 10 亿千瓦，为日本现高峰负荷的 2.5 倍。

波力发电具有装置小、结构简单、效率高和不需燃料的特点。对生态环境毫无影响。同时它可以形成有效的防波堤，波浪减少后，有利于沿岸鱼类的生长和环境保护。

（五）海洋热能

海洋表面的水温比深层的水温更高。尤其是热带地区，500—1000 米间的温差可达 23—29 。这种温差，可以用来推动引擎，使之发电。

（六）潮汐能

潮汐的高低涨落在海洋中部可形成 0.5 米的高位差，在某些特定环境下可增至 10 米以上。加拿大劳地湾蒙福港的最大潮差为 19.6 米。我国钱塘江潮最大潮差为 9.8 米。利用潮汐能发电的最好条件是在漏斗形状港湾处，因为潮汐到来时产生上下振动，能量较大。世界潮汐能发电的潜力有 6400 万千瓦。

除上述几种可再生的能源外，有人甚至设想在未来能够利用雷电能、地震能、风暴能等各种对人类有害的自然动能，从而变害为宝，造福人类。总之，自然界中各种可再生能源的特点是资源极其丰富，且用后不产生化学污染。如果把经济效益、社会效益、生态效益综合考虑起来，可再生能源是最廉价最有开发前景的能源，是人类未来持续发展可望依靠的最佳能源。

第九章 保护生物多样性

本世纪以来，特别是进入 90 年代，“生物物种灭绝”已经成为人类生活中出现频率极高的概念。在地球上生命进化的大部分时间里，物种的灭绝速度和形成速度大致是相等的。而由于人口的急剧增长和人类对生物资源的开发需求逐年增多，作为人类生存基础的生物多样性，无论在其生态系统上，还是在物种和遗传基因的水平上，都受到极大的损害，并且这种损害越来越严重。

从历史的经验教训中，人类终于认识到自己是不能脱离其生存的多种多样的生物环境而孤立发展的。于是自 20 世纪 70 年代开始，人类签署了一系列公约以保护生物资源。1992 年《生物多样性公约》的签订，标志着世界各国政府和人民看待自然的一大转折。缔约国意识到生物多样性的内在价值和生物多样性及其组成部分的生态、遗传、经济、社会、科学、教育、文化娱乐和美学价值，还意识到生物多样性对进化和保持生物圈的生命维持系统的重要性。总之，生物多样性对人类和生物圈来说是一种不可替代的财产，它不仅提供现时的利益，也提供长期的利益，它的维持对世界范围的持续发展是十分重要的。

第一节 地球不能仅有人类

生物多样性是世界上生物体的变异性，包括遗传变异及其组成的集合。它是一个包揽可提高人类生活和福利的自然生物财富的术语。反映了基因、物种和生态系统的相互关系：基因是物种的组成部分，物种是生态系统的组成部分，改变其中任何一级构成都可以改变其他。因此，无论目标是要从个别物种得到产品，或从生态系统得到服务，还是为后代保持生态系统的自然状态，在管理政策上都必须重视这些联系。生物多样性如何影响各种产品、生态服务和生态系统的动态值等问题都随着对生物多样性威胁的增加而上升。生物多样性是几十亿年进化形成的宝贵财富，它的任何损失都是不可逆的，都是无法挽回的。如果失去了生物多样性，可以毫不夸张地说，人类将失去几乎所有必需的物质。因而地球不能仅有人类存在。具体地说，物种消失的后果有以下几点。

一、破坏生态平衡

自然界的生物在维持完整的生态系统方面起着重要的作用。自然界的生物种群在局部范围有着重大的贡献：调节水域中水流速度，缓冲灾害性的洪水，净化城市空气中的污染物和颗粒物，以及保护捕食害虫的鸟类和昆虫的自然群落。自然生态系统在未受到破坏时，可最有效地发挥这种作用。但在重要的物种灭绝时，这种作用就受到影响，可能导致害虫的剧增、有经济价值物种的消失，以及必须建设曾经是自然过程的、投资巨大的工程项目。

整个地球是一个大的控制系统。物种之间的联系和相互协调的关系在执行着某些至关重要的调节功能。据称，热带地区或近海大陆架自然群落的大规模破坏，可能危及诸如大气中氧这样重要物质的调节，对地球的可居住性发生难以估量的影响。

物种之间也维持着一种动态平衡关系，一个物种消失，被其控制的物种就会无限制地繁殖起来。近年来，一些国家的林区、草原和部分地区的农田，虫和鼠的危害日益严重，这与许多鸟类和其他动物的减少有关。

鸟类吃虫量是很大的。在繁殖季节里，大山雀每天喂雏 85—105 次，以每次喂 3 只昆虫计算，再加上亲鸟自己吃的，一天所捕食的昆虫可达四五百只。依此推算，在一窝雏鸟的喂养期中，就可消灭数千只害虫。较大鸟捕食量更多。一窝燕鸥雏鸟（以 1000 只计）一个月吃掉的蝗虫，可达 1.6 万只，约合 5.4 公斤。以每只蝗虫体长 5 厘米来计算，一窝燕鸥在整个繁殖期（约 4 个月）中所吃的昆虫，头尾相接可达 3 公里。

有些鸟类还能捕食某些人工防治比较困难的害虫。如大山雀善于捕食桃小食心虫、梨星毛虫等钻入果实内部或藏在卷叶里面的幼虫。啄木鸟舌细而尖，舌端有钩，能把藏在树皮及树干内的天牛幼虫钩出。这些害虫，靠人工挖取或用药喷杀，都是难以奏效的。

鸟类除了捕食农林害虫外，有些种类如隼、鹰、雕及猫头鹰等，还能捕食田间和林中的野鼠。1 只田鼠平均在夏季糟蹋 1 公斤粮食，而 1 只猫头鹰在同一时期内可吃掉 1000 只田鼠，这样就等于保护了 1 吨粮食。据联合国粮农组织统计，近年来，全世界各地老鼠的总数已超过人的总数，每年因鼠害而损失的粮食总量至少可以养活 2 亿多人口。

二、影响优良品种的培养

在现代化的农业建设中，培育优良品种是极重要的一环。这就必须要有合适的基因资源。目前，由于粮食作物品种单一，遗传物质基础狭窄而极易遭受病虫害的危害，可能使粮食产量急剧下降。而提高抗病虫能力的唯一途径是从生物多样性中寻找有抗逆能力的品种或野生近缘种进行杂交，或者应用现代基因工程方法，把抗逆基因导入作物品种。例如，美国有人在 10 年前从中国的东北带走了有白毛的野生大豆的一个类型，用以与美国栽培的大豆杂交，培育出抗旱的新品种，比原有栽培品种节水 15%，并能在较贫瘠的土地上栽培，扩大了种植面积，从而使美国代替中国成为大豆最大的出口国。又如：在土耳其有一种小麦，一直被人们认为是没有前途的品种，秆茎细、易倒伏、不耐寒、生长期长、面粉质量也差。有一时期，美国小麦锈病蔓延，束手无策的农民，忽然想到前面提到的那种土耳其小麦能抗数种小麦锈病，结果用它培育出了小麦的新品种，拯救了美国西北部的小麦，每年可避免数百万美元的损失。再比如，在上个世纪，葡萄虫害席卷了欧洲大陆，几乎把那里繁盛的葡萄园一扫而光，种植者毫无办法。后来从美洲找到了一种野葡萄，用它和当地葡萄嫁接，产生出抗虫害的葡萄新品种，才挽救了欧洲大陆的葡萄园。在加拿大大草原上，有一半以上的麦地现在都种植由肯尼亚的种子培育出来的品种。

家禽家畜的良种培育同样依靠多种多样的基因资源。如欧洲曾用不产羊毛很耐热的山羊与产羊毛但不耐热的绵羊杂交，得到既耐热而又产优质羊毛的羊群。总之，所有人工栽培或饲养的动植物，由于其遗传物质基础较窄，都需要自然界基因库的野生祖型及近亲的遗传物质，供作新品种培育的基础。一般说来，任何一个作物品种的使用都是有限的。如小麦、大豆、禾谷类平均只可用 5—15 年，旧的品种失去抗病虫害的能力，而一个优良的新品种一旦培育成功和推广，每年即可创造极大的经济价值。因此，有关野生品种大量消失就会减少维持和提高小麦、玉米、水稻、土豆等主要作物产量和一些家畜品种改良的可能性，也影响对付威胁上述作物的新疾病或虫害的能力。

三、减少药物来源

很多重要的药品和其他医药产品也常常依赖于植物和动物品种。根据世界卫生组织的统计，发展中国家有 80% 的药物依靠传统的自然药物来进行疾病的治疗，发达国家 40% 以上的药物依靠自然资源，中药中的药用植物有 5000 种以上，其中 1700 种为常用药物。例如，近年来我国科学家在一个菊科的蒿类植物中提取青蒿素，目前已证明它是一种比奎宁更有效的治疗疟疾的药物；癌症与爱滋病是国际上的两大顽症，科学的发展使人们认识到中药天花粉（栝楼根）的蛋白质不仅能治愈绒毛膜皮癌，而且可能还是治疗爱滋病的良药。为了对付癌症，美国自 1960 年以来对取自 2.9 万种植物的 10 万种提取物进行筛选，其中 3000 种显示出有抗癌或抗其他疾病的潜力。随着医学研究的不断发展，许多原来不受注意的，甚至不知其名的物种被发现可以作药用。如热带雨林中美登木、粗榧、裸实、嘉兰等能提取抗癌药物。生化研究表明还有许多海洋无脊椎动物，对防治高血压、心脏病、神经错乱以及一些病毒引起的疾病有医疗作用。也可望将对肺鱼的休眠机制搞清后，用于外科手术；研究黑熊的冬眠机制，也许会制订出肾衰竭病人的科学食谱。从长远看，新疾病的发现和防治，还要从自然界的生物，特别是植物中寻找药源。

据称，美国每年开的药方中，有 40%以上都是用一种天然生产的药材作为唯一的主要成分或者作为一项主要成分，这些药材中有 25%来自高等植物，30%来自微生物，还有 3%来自动物。美国来自高等植物的药物每年价值达 30 亿美元。在一本亚、非、拉各洲所用的药用植物表中，列出了 90 种植物，其中有 40 多种只能来自野生植物，另有 20 多种可人工栽培，但仍赶不上野生物种的药效。所以，物种的消失将使人类失去许多药源。

目前，用经过筛选的有限数量的高等植物所生产的药材，每年销售价已达几十亿美元。如果其他许多没有经过筛选可能有用的植物品种大量消失，那么每年在销售额方面的损失可能要高出许多倍。发达国家销售以某种形式从植物中提炼出来的药品，所得到的收入，据估计每年约 400 亿美元左右。

很多国家的生物医学研究在很大程度上仍然依靠野生生物，目前有许多研究项目已受到物种灭绝的威胁。对物种在医学和商业方面的可能效用所进行的初步筛选表明，世界植物种类只有 10%左右，动物种类有 1%左右。可见世界上动植物种类很多，而真正确认有药用价值的还极少。因此，物种的大量消失会使药物的选择范围变得更窄小，还可能使人们永远地失掉一些更为有效的化学品、药品和其他产品的来源。

四、影响工业和科技的发展

野生生物除用于食品和制药外，工业和科技的发展也离不开野生生物。如从褐色海藻中提取的海藻素，被广泛用于染料、涂料、建材、灭火泡沫、纸制品、石油钻探的润滑剂和冷却剂、化妆品、洗发剂、肥皂等制造中。

野生生物在工业中的用途不断被发现，有的是使人受到某些启发，然后再仿生。例如，通过仿生学研究，已经为人类发明雷达、红外线追踪、声纳等先进技术设备提供关键性启发。应该说，这一方面的发展还仅仅是个开端。还有，通过萤火虫发光习性的启示，研究出化学发光的机理。萤火虫这种小小的昆虫，可分泌两种物质，当它接触并遇上氧气时，能发生化学反应而放出光能。据此，人类设计出一种可以没有火星也不发热的发光装置，可供特殊条件下作光源用。人类还通过对北极熊毛形态结构的研究，发现它具有特别有效的吸热性能，为设计新型御寒衣服提供了重要的启示。还有，现代工业生产也需要从生物多样性中开发更多更新的生物资源，为各种工业生产提供新型的能源。

医学科学更需要生物资源。黑猩猩和其他类人猿在实验室内易患与人相同的疾病，如肺炎、结核、脑炎、心肌炎、感冒等二三十种疾病，所以许多药物，在兔、猴等身上试验后，还须经猿这一环才能应用于人，而黑猩猩是唯一能代替人作试验的动物。所以在攻克人类当今 4 个疑难病症的过程中，黑猩猩必将发挥其重要的作用。现在已可看到，黑猩猩在帮助解决医学上一系列难题中的作用，诸如器官移植、治疗麻醉剂中毒、探索药物对机体的长期影响和精神错乱的奥秘，以及征服宇宙（黑猩猩哈姆·伊诺斯就曾参加定航试验）等。因此，物种的灭绝将对科学技术发展带来很大的损失。

此外，野生动植物对科学研究、教育、娱乐、对外交往，旅游等，也是必不可少的。例如，1980 年，肯尼亚从观赏动物的游客那里挣了 2.18 亿美元，在国家收入中占第 2 位。如果动物都消亡了，那么这笔旅游生意也就无从做起了。

综上所述，生物多样性对人类的生存和经济发展的的重要性是不言而喻

的。在巴西召开的“联合国环境与发展大会”上把维持生物多样性作为会议的主要议题之一，并签署了《生物多样性公约》，要求各国制订战略，保护生物多样性和可持续使用生物资源。

第二节 灭绝：威胁的严重性

世界生物多样性与人类文明共同进化。人类用不断增长的知识 and 技能去管理和驾驭自然以满足人类不断发展的需要。在这个进程中，人类打猎、捕鱼、采集能提供食物、燃料、纤维和蔽护所的物种。人类淘汰了与之竞争或对其产生威胁的物种，驯化了植物和动物，砍伐了森林，用火改变了生境。人类对生物区系的各种影响可以在某一特定地区增加或减少遗传物种和生境的多样性。但是，人类活动对生物圈最意味深长、最不可逆转的影响实际上是极大地加速了物种的灭绝。人类对世界残存生物区系的影响是相当大的。正如有人形容：数百年来，人类像对付一部租来的汽车一样地对付地球，不仅不关心这颗星球，而且刻薄地、肆无忌惮地加以利用，使它正在我们眼前毁灭。如果人类的消费模式和破坏行为不改变的话，到 2000 年，地球上所有物种的 15%—20% 将会消失。在自然情况下，物种一方面进化，一方面也在自然灭绝，但由于人类破坏的干扰，物种灭绝的速率是自然灭绝速率的 1000 倍。这对人类本身来说，是多么悲惨的现实啊！

一、物种灭绝的趋势

地球上现存的植物、动物是几十亿年漫长而不间断的自然演化的结果。在这漫长的演化过程中，始终存在着物种灭绝。据资料称，在过去的 5 亿年间，地球上发生过 6 次大规模的物种灭绝。以人类的眼光看来，这种灭绝现象经历了极其漫长的时期，在生命历史中极为正常。以往物种生与灭的最大特征是没有人类活动的干预，但今天的物种灭绝则恰恰是人类活动的结果。

迄今为止，对于地球上现有物种总数的估计尚无公认而确切的说法。生物学家估计有 500 万到 3000 万个物种，最确切的估计大约为 1000 万种，并且只有 140 万个物种被分类学家命名。由于物种的总数目是未知的，而且许多物种没有被编入目录就灭绝了，因此就很难计算出将要灭绝的物种的准确数字。

人类对物种灭绝速度的影响可追溯到几千年前，但是从上世纪起，人类的因素急剧地增长，鸟类和哺乳动物的灭绝记录是完整的。因为许多物种的现状是未知的，所以灭绝记录要比灭绝物种的真实数字估计得低。不管问题如何，1600—1950 年，已知的鸟类和哺乳动物灭绝的速度增长了 4 倍。到 1950 年，记录的鸟类和哺乳动物灭绝速度已上升到本世纪 0.5%—1%。从 1600 年以来，已知灭绝了 113 种鸟和 83 种哺乳动物。1850—1950 年之间，鸟类和哺乳动物的灭绝速度平均每年一种。物种灭绝速度的迅速增长是世界生物多样性状况恶化的表现。如何比较当前的灭绝速度和没有人类影响的平均灭绝速度呢？

对于多数生物类群来说，一个物种的平均“生命跨度”为 100—1000 万年，如此估计现有总生物区系约 1000 万种，每年仅灭绝 1—10 种。这种估计对陆地哺乳动物也有效。在地球上今天约 1.3 万个鸟类和哺乳动物物种中，每 100—1000 年只有一种灭绝。当前鸟类和哺乳动物的灭绝速度大概是它们处于不受干扰的自然状态下速度的 100—1000 倍。

预测未来的灭绝速率显然比估计当前的灭绝速率更困难。由于物种的总数目是未知的，而且许多物种没有被编入目录就灭绝了，因此就很难计算出将要灭绝物种的准确数字，大多数的估计一般是基于丧失物种生存环境的投

影速率，以及物种丰富度与生境面积的关系（称为“物种—面积曲线”）。一个有用的粗略规律是如果生境面积减少 90%，则约一半物种将灭绝。采用这种“物种—面积”的方法，发现从 1986 年到本世纪结束，在新热带界潮湿森林区的森林砍伐可消灭该地区约 15%的植物种和亚马逊盆地 12%的鸟类种。在理论上，如果继续砍伐森林，直到所有森林都砍完（除了法律上规定保护的森林），则 66%的植物种和 69%的鸟类种将灭绝。

“物种—面积”的方法，也可引申来考虑森林的砍伐对热带剩余林区物种灭绝速度的影响。如果按当前的趋势，到 2020 年物种灭绝数可能达到非洲郁闭热带森林中物种的 6%—14%，亚洲物种的 7%—17%，拉丁美洲物种的 4%—9%。如果实际的森林砍伐速度为估计速度的 2 倍，潜在物种的灭绝速度将增加 2—2.5 倍。从全球来看，以当前的砍伐速度计算，将达到约 5%的植物种群和 2%的鸟类种群灭绝；如以当前砍伐速度的 2 倍计算，约 10%的植物种群和 5%的鸟类种群将灭绝。50%—90%的节肢动物生长在热带森林，如果它们按维管植物的比例分布在亚洲、非洲和拉丁美洲的热带地区，并以当前热带森林的砍伐速度计算，则大约世界 5%的节肢动物将灭绝，若砍伐速度加倍，则将灭绝 15%。

节肢动物和植物总数占世界物种的比例较高，这些物种类群的潜在灭绝大致显示了热带森林对世界整个物种多样性的影响。1990—2020 年，主要由砍伐森林引起的物种灭绝可能达到世界物种的约 5%—15%。对地球上的 1000 万物种来说，将达到每年潜在性灭绝 1.5—5 万个种，或每天 50—150 个种。如果按当前的趋势继续下去，在今后 25 年中，每 10 年约损失世界物种的 5%—10%。这个灭绝速率是自 6500 万年前白垩纪末期的最后一次大量灭绝事件以来的最高峰。

二、物种灭绝的原因

（一）生境丧失和破碎

生境丧失、退化和破碎对物种灭绝速度有最重要的影响。所有濒危、渐危和稀有的脊椎动物物种（包括鱼）中的约 67%已受到生境丧失或退化的威胁，这些因素也对无脊椎动物和植物施加了最大的威胁。生境丧失速度如此之快，以致很多国家都几乎未能保留自然或半自然的生境。在热带 61 个国家中的 49 个已丧失其原始野生生物生境的 50%以上，在孟加拉国损失量达到 94%。

目前特别受到威胁的生境不仅对其包含的生物多样性，而且对它提供给人类的其他服务都有特殊的价值。这些特别生境包括温带原始森林、热带森林、湿地和珊瑚礁。

温带森林是生物的栖息地，它的变化影响着物种的生存。目前，过度的伐木和将森林改造为城市和农场以及污染，都严重威胁着温带森林的生物多样性。特别是原始的森林已在其整个自然分布区完全消失，最后几块拥有广阔森林的地区现改为木材收获地。由于没有留下天然生境，因此野生生物大量灭绝。在加利福尼亚北部、俄勒冈和华盛顿州，19 世纪保存的 1900 万公顷原始森林至今只保留了 15%—30%。生物栖息地的大面积的缩减，当然要以物种的灭绝为代价。

热带森林比其他任何陆地生境的物种都要丰富。世界上封闭的热带森林

包含了至少 50%，或许是 90%的世界物种，这些物种包括世界 2/3 的维管植物物种以及世界大约 30%的陆地脊椎动物物种。全世界的节肢动物至少有 96% 生长在热带森林中。

热带森林之所以重要，不仅是因为其作为无数的植物和动物物种的家园以及珍贵产品的来源，还因为它们支撑着丰富的人类文化。热带森林也控制着重要的生物、地质及化学循环。然而随着这些森林的减少，它们不能支撑其自身生存所必需的当地气候。世界上郁闭的热带森林比历史上估计的面积减少了 23%，而剩余的热带森林每年至少有 740 公顷被砍伐。1981—1990 年间，估计丧失了 9%的世界热带森林。在亚马逊河和扎伊尔剩下的大片热带森林还不会马上完全消失，但特殊类型的热带森林和有些地区的林区正处于消失的边缘。巴西大西洋沿岸的森林已减到它原有 100 平方公里的 5%以下。

在部分热带地区，最受威胁的森林类型是热带干旱森林。由于干旱森林在气候上很适合农业和放牧，所以它被大量垦伐，它的砍伐率比热带雨林高出 10%左右。在 5 个中美洲国家里，干旱森林生物群落中的平均人口密度是雨林的 8 倍。在中美洲的太平洋沿岸拥有 55 万平方公里的干旱森林。现在，不到 2%是完整的，98%的干旱森林消失了。

珊瑚礁是类似于水下的热带森林，是无与伦比的生物丰富性的生境。数目最大的珊瑚种类位于印度洋和热带的西部太平洋，数目较小的珊瑚种类位于加勒比海和大西洋礁中。虽然热带陆地地区拥有数目很大的物种，但海洋环境拥有更多的生物种类，其中大多数生活在沿海水域中。

珊瑚礁如果被充分开发，在珊瑚礁和附近的大陆架的捕鱼生产可达到全球渔业生产的近 10%。从局部来说，珊瑚礁甚至作食物资源基地更重要。整个东南亚，珊瑚礁渔业给生活在沿海岸线上的人民提供了 10%—25%可食用蛋白质。珊瑚礁还保护沿岸地区免受侵蚀。特别是环状珊瑚礁为岛屿本身提供了基础。在印度洋，77%的孤岛和群岛是由珊瑚礁淤积形成。

不幸的是，目前珊瑚礁处于多种威胁的严重压力之中。到 2000 年，差不多会有 10 亿人将居住在沿海城市，对鱼类过度捕捞正在使鱼类资源耗竭；沿海地区人口的急速增加以及由此带来的人类、农业和工业的污染，正在使这些珊瑚礁受到毒害；上游农业耕地的水土流失和森林破坏正在使这些珊瑚礁窒息；甚至那些参观珊瑚礁的旅游者也会由于在其上面行走而使其受到损害。在菲律宾，全部珊瑚礁的大约 40%处于贫乏状态。

湿地也是生物最主要的生存基地。从殖民时代起，由于人类的活动美国已失去 53%的湿地，在过去 20 年中英国失去 40%，拉丁美洲几乎有 20%的国际性重要湿地受到人类活动的威胁。

一个最受威胁的湿地类型（特别根据它对人类的巨大价值）是红树林生态系统。红树林覆盖着大约 24 万平方公里潮间带和河岸生态系统，在南亚、非洲和南美沿岸达到其最大范围。这些森林维持了一个适度的陆地动物多样性，并为许多对虾和鱼等商业物种提供了隐蔽所和繁殖地。在斐济，大约一半的商业和手工业捕捞的鱼种至少在其生活周期中的一个重要阶段要依赖于红树林。在澳大利亚东部 67%的商业捕鱼量由依赖红树林的物种组成。红树林是世界上最多产的生态系统之一：每公顷生产的木炭、木棍和薪柴比内陆森林多，所有的红树林都对防御海岸侵蚀起到屏障作用。

然而，红树林的丧失速度相当高。据资料介绍，从 1961 年起泰国损失了 22%的红树林，仅 1975—1979 年就损失 8%。实际上，泰国剩下的红树林无一

不受到干扰。从本世纪以来菲律宾已损失其红树林的一半，1967—1975年每年损失24000公顷。在马来西亚半岛，过去20年中20%的红树林面积辟为他用。

（二）过度开发

出于食用和商业目的，长时期以来，人类无所顾忌地捕杀着各种动物。据资料介绍，约有37%的濒危、渐危和稀有的脊椎动物种受到过度开发的威胁。许多毛皮动物已降到很低的种群数量，这是因为它们的毛皮很珍贵。许多有价值的木材树种已严重衰竭。曾覆盖黎巴嫩50万公顷土地的黎巴嫩雪松已减少到在森林中只有少量残遗点布。在毛里求斯和留尼汪岛，一种极好的硬木种几乎减少到灭种状态，只剩下12棵树。一些海龟种类受到过度开发和丧失筑巢场的严重威胁。非洲象在非洲的数量从1981年的120万头减至1989年的62.5万头，大多是因为对象牙的需求。人类对某一物种任意的商业性获取，将使其种群减到“商业性灭绝”状态。由于种群数量下降，捕获费用增加，而进一步开发就变得十分昂贵。目前，犀牛就面临这种情况。在中东和亚洲的犀牛角零售价是每磅800—1350美元。犀牛角重量平均约为3.3磅，每只犀牛角的零售价为2600—4450美元，这一高价对存留的犀牛种群造成了极大的压力。1986年，估计不到50头白犀牛的北方亚种仍在野生状态生存。在梅鲁国家公园武装偷猎者击倒保护动物的武装巡逻队员，使肯尼亚国家公园中最后5只白犀牛被杀死。1970年以来，东非黑犀牛数已急剧下降。亚洲犀牛甚至更受威胁。苏门答腊犀牛只剩下700头，爪哇犀牛只剩下55头。对世界上全部5个犀牛种而言，1970年以来数量已减少84%。

大象也有潜在的危险。许多非洲国家允许出口猎区和自然死亡大象的象牙，据称，在一项国际商业协定中有76个国家同意进出口具有证明的合法获取的象牙，其中有19个拥有大象的非洲国家在协定上签了字。在1980年，仅美国就进口了价值380万美元的象牙。专家估计这相当于2300头大象的象牙。肯尼亚15万头大象在10年内减少了2/3。据说，一头40岁左右大象的一对象牙在非洲可卖到1万美元。

过度开发通常与生境丧失或破碎共同作用，从而增加了对物种灭绝的威胁。例如，筑路不仅破裂了现存的生境，而且还使打猎、采集和木材砍伐的活动增多。

（三）环境污染

环境污染也是造成物种减少的一个原因，水污染和空气污染都冲击生态系统并减少敏感物种的种群。例如，空气污染已造成美国东部几种松树种的减少，并与欧洲的森林顶枯病有联系。森林遭受空气污染和酸雨后，可能造成害虫的爆发，敏感物种的种群减少和生产率的下降。结果，它们给人类提供及时服务的能力受到损害，物种灭绝的可能性增加。酸雨还损害那些对水的酸度变化敏感的淡水生物。由于日益增长的工业化和经济的增长给土地、空气和水增加了较大的污染物负载。在未来10年中除气候变化的影响外，环境污染将成为对生物多样性的一个日益严重的威胁因素。

（四）全球变暖

温度在地球生态环境中起着很重要的作用，它的变化不仅直接影响生物的存活，而且通过改变野生生境的分布、特点间接影响物种的多少。由于大

气中二氧化碳的大量增加，温室效应使全球气候日益变暖，这种变化对生物多样性的潜在威胁将是巨大的。

观察表明，气候变暖不到 1℃ 就会引起动植物分布的重大变化。例如，1920—1961 年，英格兰平均温度升高仅 0.5℃，蛱蝶的分布范围就已向北扩展；如果全球平均温度升高 2℃，那么动植物将会遇到以往 1 万年从未遇到过的生活条件。为了抵消气候的迅速变暖，寻找物种已适应的气温条件，物种不得不向海拔较高或纬度较高的地方迁移，而迁移过程恰恰正是物种死亡的过程。因为，一则迁移的路途十分艰难，从而导致部分物种未达到目的地就死亡；二则生物的存活往往以伴生为条件，由于不同物种对新气候的反应各异，所以作为一个整体而相伴生的生物群落将逐渐解体。而生物群落的解体，就同时意味着某种物种的灭绝。

（五）物种外来引进

引进的物种威胁了所有濒危、渐危和稀有脊椎动物种的 19%。它们还影响植物和无脊椎动物，特别是在岛上。夏威夷的 909 种在野外状态下能繁殖的外来植物中约有 86 种被认为对本地生态系统有严重威胁。

外来物种可以直接通过捕食或竞争或间接通过改变自然生境从而威胁当地植物和动物。例如，在加拉巴哥群岛，黑鼠通过捕食龟蛋已减少了大海龟和暗臀海燕的数量，并已消灭了岛上的一些啮齿动物。加拉巴哥群岛的其他外来种（如牛、羊和野猪）已使某些岛上的高地森林改变成像南美大草原那样的植被，并毁灭了仙人掌丛。在有很多山羊的岛上，一些树种不能传播繁殖，因为羊食其幼苗，由羊引起的生境变化已经减少了一些海龟和地鬣蜥的种群数量。

三、物种灭绝的深层原因

（一）人口的增加

世界人口在 20 世纪翻了三番多，并且今后 50 年内肯定还要继续增长，尤其是在发展中国家。人口的迅速增加带来了日益增多的巨大的资源消耗：人类使用或破坏了约 40% 的陆地和水生植物的净初级生产力。在目前的消费速度下，地球的可再生资源正快速地被耗竭；今后 50 年世界人口可能翻一番，又将大大地增加这些压力。

人口的增长、资源消费的增加在两个方面影响生物多样性：一方面将野生生物生境转化为农业和城市用地；另一方面产生污染生境和毒害野生生物的废物。这些趋势可能通过稳定人口，更有效地使用资源，循环利用以及控制污染来加以抵消。

（二）不了解物种和生态系统

人类关于世界生物物种和生态系统的知识远远落后于其他科学研究领域。虽然对鱼、哺乳动物和植物的个体物种已知之不少，但在世界上 500—3000 万个物种中已命名的只有 140 万，更不用说作深入研究了。关于生态系统的结构和功能的知识也是了解较少的。

几个世纪以来由于人类对生物资源的利用和管理水平都很低，不能对一些生物资源的现状和价值进行较准确的评估，所以使许多生物资源出人类的利用而急速消失。例如，泰国一个森林村庄的居民食用 295 种不同的当地植

物，并另有 119 种用作药材。据世界卫生组织估计，有 3000 个植物物种被世界各地的部落人用来控制生育。这些知识，随同拥有这些知识的土著部落正在急速消失。500 年前，600 多万部落人生活在亚马逊流域，如今只有大约 20 万人。形成这一问题是由于在许多发展中国家，缺少训练有素的科学家和工程师在这一方面作深入研究，因而在这些国家生物多样性的丧失最为严重。

（三）政府政策的问题

一些国家政府制定的农业或林业政策，会破坏生物多样性。例如，政府对开垦土地的移民者授予头衔的政策会导致生物多样性的破坏。在博茨瓦纳，政府为农民提供充足的现金补贴让他们去开垦、耕作、播种大量土地，从而对生物生存的环境造成破坏。

如果政府部门之间不协调，也可能导致生物多样性的丧失。例如，环保局可能负有阻止滥伐森林的责任，而农业部则试图通过给农民津贴让他们去开垦土地来扩大农产品出口；一个政府可能着手建立将保护区与农村发展联系起来的项目，但是由于项目的初期经费用完，政府不能及时再拨出资金来继续支持该项目，所以保护生物的项目就会半途而废。

（四）全球贸易体制的影响

世界贸易体制对世界各国的经济发展至关重要。目前，世界的贸易体制是发达国家控制的，对发展中国家的经济发展很不利。这种贸易体制不仅使发展中国家无法摆脱出口低附加值的农产品地位，而且还造成发展中国家单一的农产品生产和出口结构。这样的贸易体制，使得那些极大地依靠农产品出口收益的发展中国家的政府，驱使农民去建立种植世界市场销路好的范围较窄作物的大型农场，但随着作物物种数目的减少，支持这些物种的作物品种也在减少。而这种农业系统的成长，往往是以物种丰富的森林、湿地、多种多样的小规模农业用地为代价的。在这个过程中，许多具有地方市场并且很适合在本地栽培的作物品种被抛弃，许多地方品种丧失。

（五）资源分配的不平等

依赖土地和生物资源的人对维持这些资源的生产力有强烈的兴趣。但在一些国家的许多地方往往不控制这些资源，对这些资源不能进行很好的管理，因而造成这些资源的破坏和不持续利用。所以在贫与富、男人与妇女以及不同种族中间存在着的资源管理者和资源得益者之间的不平等现象，是资源破坏的主要原因。

从全球来讲，在拥有技术和资金能力来发展和开发自然资源的发达国家和拥有资源的发展中国家之间存在着不平等。例如，从马达加斯加的一种玫瑰色的长春花中提炼出一种对治疗儿童白血病有成效的药物，估计每年有 1 亿美元的收入，未有一分钱归其原产国。大多数发展中国家都背着发达国家的债务负担，这就限制了其为保护自己资源而投资的能力。

（六）低估生物多样性价值由于低估了生物多样性的价值，从而加快了生物多样性的耗竭。虽然生物多样性为社会带来了巨大利益，但由于生物多样性难以估价，在国民经济核算中几乎完全被忽略了。当市场低估生物多样性的价值时，政府的政策以及津贴就可能鼓励不持续的或破坏性的活动。

例如，印度尼西亚为了使粮食作物增产，政府对使用农药进行补贴，而由此造成的中毒事件，不仅夺去人类生命，而且造成有益的食虫动物和各类鱼种的损失。在其他国家，对灌溉加以补贴阻碍了农民采用其他更切合实际和经济的水土保持措施。

（七）深层原因的相互作用

以上所述深层原因并非孤立地起作用，而更趋于相互作用，相互激化。例如，全球市场对虾的需求，促使各国政府制定鼓励私营商人投资养虾塘的政策。在亚洲，1990年人工养殖虾的产量差不多是1982年的7倍。但这种增长的环境代价很高，特别是毁坏沿海的红树林。结果，由红树林提供的许多有价值的生态功能（作为许多商业价值较大鱼类的育苗场和庇护所，作为抵抗破坏性风力和波浪的缓冲区，以及作为水的天然净化区）都丧失了。此外，养虾塘由于抽取过多的淡水，使养虾塘周围的土地发生盐渍化，因而造成邻近红树林地的污染。同时，这种生境损失的代价，由依赖红树林生态系统来获取鱼蛋白，增加收入的当地居民承担。

第三节 保护生物多样性的措施

保护生物多样性的传统方法强调建立公园和保护区，加上迁地保护设施，诸如动物园和植物园等，这种传统的方法帮助保存了许多物种，并减轻了一些威胁的影响，然而，这些努力并未能解决生物多样性丧失的深层原因。所以，要解决这些更深层次的问题，必须实施新的保护措施。

一、传统保护技术的局限

过去，为保护野生生物和生境所作的努力，是直接解决对那些物种或地区构成威胁的问题。诸如在其界区内建立禁止大多数人类活动的公园和保护区，保护区用来保护所谓的非凡的物种、壮观的峡谷风光或地质构造，以及娱乐或历史遗址。有些地区已被专门划分出来以保护流域或保护木材供应。这些发达国家遵循并被许多发展中国家所采用的传统的保护模式，强调了保管式的管理。然而直到最近，特意为保护生物多样性而建立起来的保护区没有多少。

国际、国家地区和区域的保护区全球网，仍然是保护生物多样性的重要工具，它可以起关键贮藏所的作用，以确保世界至少有最低限度的基因、物种和生态系统被保存下来。然而，生物多样性的继续丧失表明，仅靠这些努力是不够的。

1861年，建立了世界上第一个保护区——加利福尼亚的约塞米提国家公园。自那时起，陆续建立起来6940个国家公园、保留地及其他保护区，还有500多个动物园、1500个植物园、60多个基因库和少量的科学水族馆，这些合称为移地保护设施。保护区和移地保护设施帮助保存了许多物种，包括处于严重的灭绝危险之中的一些物种，但这并没减慢物种或生境丧失的总体速度。据称1950—1990年间，保护区的数量和范围增加了35倍多，但这同时期内，物种灭绝的平均速度，已明显地急剧加快了，为什么保管式的管理未能解决全球生物多样性的问题？对于这个问题一些专家、学者认为：建立保护区的目的往往并不是为了保护生物的多样性，而且，公园的界限通常遵循行政界线而不是生态界限，诸如流域的界限等。许多公园也太小，不能有效地保护完整的生态系统或庇护其内的动植物。例如，公园的许多动物不得不在某些季节在公园外到处寻觅足够的食物以求生存。通常，保护区被强加给一个社区却没有投入，很少考虑到当地人民利益，从而引起争端。当保护区的收益随便地流向社会或落入政府或商界的金库，而保护区的管理费用却由当地人负担，且他们对保护区的使用又受到限制时，也会产生争端。当参与管理并依靠公园资源的人们被排除在外时，他们往往诉诸于破坏行动，因为他们没有其他办法来维持其家庭生计。这样，就阻碍了保护区对生物多样性保护作出更多的贡献。

在公园界限以外的大量活动，也会对公园内产生不良影响。例如：改变邻近公园的土地，在公园物种的繁殖和迁移中，以及在水资源供给或空气污染中就可出现变化。有时由诸如采矿、伐木、修路或偷猎等活动构成的威胁却出现在公园以内。

还有学者认为，保护区还面临管理不善和资金缺乏等问题，从而影响保护区对保持生物多样性的努力。在许多国家，管理自然保护区的责任分散在不同的机构和部门之间，而且在大多数国家，负责的部门资金和人员严重不

足。还有在许多国家，公园是主要旅游收入来源，却极少再投资来保护公园。目前一份关于对称为世界遗产地区的某些保护区所受威胁的调查表明，在北美洲、欧洲和大洋洲，开发是最普遍的威胁，在亚洲缺乏管理是最大的威胁，在非洲是偷猎，在南美洲则是火灾和自然灾害的威胁。

从以上分析可以看出，移地形式管理有其自身的问题和局限性。许多动物园、植物园和水族馆在一个世纪前就开始作为向公众展出奇异的生物珍品的纯粹的动物园。它们当中有些仍然将植物和动物物种作为获得物严格对待。过去，种子库收集了数目有限的物种，但贮存的方法有时不能维持种子材料的生存力。即便是有更大的物种收集量和良好的贮存方法和贮存设备，也不能考虑到进化的问题，不能对物种的进化加以研究。

所以，传统保护模式的主要局限之一是，保护区占地面积相对有限，迁地收集只能拥有相对有限的基因物质。实际上，许多生物多样性存在于人类居住的地区。为了迎接目前的挑战，许多主要的动物园、植物园以及其他设施已开始通过人工繁殖、科研和公众的教育来重新调整这些设施的功能。例如，主要的动物园和植物园目前正在设法培育和繁殖稀有物种。不幸的是，这些设施的能力只能保存一小部分受灭绝威胁物种的能生存的种群。虽然笼中培育以及重新引入到生境中存在一定的希望，但其费用很高而且在范围上受到一些限制。更为重要的是，这些方法不能对濒于灭绝的物种面临的生境破坏这一主要威胁进行控制。许多动物园和植物园也增强其教育措施，使公众了解保护生物多样性的意义和野生物种及其生境的丧失情况。这样一种生物学教育中心将可展示自然界具有丰富多采的性质和群落的再创造。随着进入 21 世纪，“生物公园”的方案可能会成为这些机构的新角色。

目前，缓冲带和生物圈保护区是新一代保护技术的例子。但迄今为止它们的应用和成功都很有有限。生物圈保护区是以划分为不同作用的核心地区为基础的。从理论上说，这些地区以保护生物多样性不受人干扰的“核心区”为中心，核心区周围是“缓冲带”，允许在其内作一些定居和资源利用，而缓冲带周围是不确定的“过渡区”，在这里鼓励进行持续发展活动。但自 1976 年首批 51 个生物圈保护区建立以来，其数目的增长很缓慢。实际上，许多生物圈保护区只是简单地指定现有的国家公园或自然保护区而不赋予新的土地、法规和功能而建立起来的，没有一个机构得到足够的资金来进行复杂的分区制工作。并且在缓冲带的设计和管理中没有当地居民的参与，这种缓冲带就很难发挥其应有的作用。除非公园管理部门拥有执行条例的权力和能力，而这种情况是罕见的。

二、新的保护措施

（一）生物区域管理

生物区域管理可能是表现为最有雄心的整体化措施，就是在管理整个区域时考虑到生物多样性的思想。如果将政府职责划分为孤立的林业、农业、公园和渔业部门，并不能反映出生态、社会或经济的协调发展。“生物区域”措施要求跨部门的，甚至有时是越境的合作和整体性，并且让受影响的全体居民广泛参与。生物区域是指具有很高的生物多样性保护价值的地区，在这些区域内建立起管理制度来协调公共和私人土地利用者的土地利用规划，确定满足人类需求但不损害生物多样性的可供选择的发展方案。这一思想的成

功决定于能否唤起各个不同利益者之间的合作。

（二）建立监测网络

根据各国生物多样性区划的结果，采用先进技术和手段，完善并形成统一的国家生物多样性监测网络，在此基础上建立生物多样性保护信息系统。通过这一系统及时了解生物多样性动态变化并预测发展趋势，为决策者和管理者及有关人员提供可靠的信息。同时，该系统可以促进国内信息的广泛交流和使用，还可以加强与国外的信息交流。哥斯达黎加的生物多样性研究所已率先搞了这方面的工作，并取得了很大成效。这个研究所已开始对物种进行全国性综合调查。把每一物种的名字、位置、保护状况及潜在的商业用途都被收录进计算机。使用此计算机目录，研究人员能够在新描述的野生植物物种中寻求可能的化学用途。例如，不受虫害或无真菌成长的植物，可能含有昆虫外避剂、成氏抑制剂或抗菌素作用的天然化学品。这种发现对于农业化学制品、制药或生物技术公司来说是很有价值的。研究所的第一大客户是世界上最大的药品制造商默克公司，它有过从自然资源中开发出药物的成功历史。为了换取研究所的植物、昆虫和微生物样品，默克公司同意付给研究所 100 万美元，以及从默克公司最终开发出的任何产品的销售中提成。默克公司和研究所都希望样品中发现的有用化学品今后能够在实验室中合成而不是从森林中获取。部分研究收入将交给哥斯达黎加国家保护区系统用来保护本地地区的生物多样性。

像许多热带国家一样，哥斯达黎加缺少能鉴别物种并进行分类的科学家。生物多样性研究所采用以下方法解决这一问题：雇用当地人并把他们训练成现场采集人员和为全国生物多样性调查做些昆虫标本的初步鉴定工作。第一批共 16 名“候补分类学家”于 1989 年进入现场，目前每月可收集 10 万个昆虫标本。在头 6 个月里，他们采集的昆虫的标本数量是过去 100 年哥斯达黎加全国收集量的 4 倍。这些“候补分类学家”包括从前的家庭妇女、农民、农场主、中学生以及国家公园的警卫等。标本从现场送往研究所，在那里由见习保管员进行分类。而后，请来国内专家确认其鉴定并作出初步分类。最后，请来国际专家确认鉴定并作出明确的分类学分析。

（三）地方参与保护区管理

使当地居民参与保护计划的制订和管理，能够解决生物多样性丧失的以下几个问题：不平等、无知和政策及经济体制的失败。地方参与往往可导致政策的变革和更公平的资源分配。印度尼西亚的阿法克山自然保护区就采取了上述的管理方法。它是由印度尼西亚森林保护和自然保护理事会以及世界野生生物基金会共同提出的方案。

保护区的目的是：维护一个自然再生的雨林；允许按传统方法使用森林而使当地居民受益；使保护区成为区域发展规划的一部分；提高当地的环境意识和科研水平。保护区开发的各个方面，都来自上述理事会和当地政府之间一系列会议达成的一致意见。目前共有 13 个村级的管理委员会，当地居民通过管理委员会参与关于界限规定和未来计划的决策。结果，保护区的每一个土地所有者都书面同意支持那些规定。事实上，土地所有者起着“卫兵”的作用来维护保护区的界限并控告违反规定的行为。

阿法克山保护区的管理是有希望的。但说它对生物多样性有持久的保护

作用则为时过早。1990年世界银行一份关于热带地区试图将生物多样性保护与地方的持续发展结合起来的18个项目的审查报告使乐观情绪降了温。该审查发现了这样几个不多的例子。即从保护区项目中受益的人正是对保护区造成威胁的个人或集团。尽管如此，在保护区的管理中让地方参与的主意对保护生物多样性还是很重要的。

上述的措施及例子激起了这样的希望，即区域或地方的措施可以有效地解决生物多样性丧失的问题。但是这些措施只有得到国家强有力的政治和经济的支持时才能发挥作用，所以下面一个问题讨论全球生物多样性战略建议的国家政策改革。

三、生物多样性的国家政策

1992年发布的全球生物多样性战略提出：生物多样性保护的目的是，通过保护以不减少世界的基因和物种品种或减少破坏生境的方式使用生物资源来支持持续发展。该战略强调制定一个国家和国际的政策框架来促进生物资源的持续和合理使用，维护生物多样性以及为地方社区进行有效保护提供条件和奖励。该计划制定了指导地方、国家及国际一级的生物多样性规划，并建议实现这些原则的行动。该计划表明，如果这些行动在今后10年内得到贯彻落实，所预测的物种灭绝危机可以推迟，主要的遗传资源可以稳定下来。在国家一级，该计划敦促生物多样性行动计划、政策改革、更多的管理以及对生物多样性保护进行更多的投资。具体地说，全球生物多样性战略主要确定了四个方面的政策变革。

（一）改革现行政策

由全球生物多样性战略确定为对生物多样性有潜在危害的国家政策包括：在公共土地上短期租赁，收取低廉的租金从而鼓励浪费和非持续性伐木的政策；鼓励单作和过量使用农药、化肥和水的政策，这些政策包括农药、化肥和水的津贴；阻止农民获取足够的投资利润率的粮食价格控制；偏重于高投入农业的研究，排斥传统的农作物品种的信贷政策。

（二）制定新的保护政策

改革国民收入核算制度，使之能反映出当地生物资源恶化和生物多样性丧失时造成的经济损失；目前大约有20个国家正在制定诸如土地和木材等比较容易“定为货币”的自然资源的国家资产负债表。这一核算制度在可能的情况下，把生物资源的价值和生物多样性本身的价值，以及丧失了遗传资源，恶化了的流域或流失了的水土的费用也包括进来。维护对遗传资源的主权，控制其收集；管制物种的引入：制定并实施一些措施控制点源和非点源水污染；制定以持续捕获水平为基础的渔业政策；在制定沿海发展规划时，划出主要的海洋生境及其他敏感地区。

（三）将生物多样性保护纳入国家计划

将生物多样性保护纳入国家计划，确定其生物多样性优先顺序，对自然资源进行评价。有了这方面的信息，就能帮助拥有生物多样性的国家明确表达它们的国际利益。它们根据自然资源的信息，决定它们提供给别国什么信息，决定它们想得到什么样的回报。只有熟知国内生物资源现状，才能在国际谈判桌上占居优势。

这些政策变革的范围，大大超出了过去比较狭窄的集中于物种和生境的保护措施。不过这些政策中还有许多是有争议的，将难以制定。

四、财务支援

有效地保护生物多样性，必须解决生境丧失的问题，还必须使当地居民参与保护并提供保护生物多样性的经济刺激。虽然调查表明，公众支持政府保护自然环境的行动，但生物多样性保护仍然资金不足。为了将生物多样性的经济价值包括进国家帐户中和对资源使用征税或向制药公司出售信息资料所作的努力有所帮助，直接的财务支持是很有必要的。目前已制定了许多具有革新意义的支持生物多样性保护努力的筹资方案，比如，“债务与自然”交换的筹资方案。虽然与许多发展中国家的债务和它们的自然保护及发展的需要相比，大多数这种交换还非常小，但这种交换已经被证明是成功的。一项扩大其范围的建议是，建立一个国际债务管理署，在二级市场为所有持续发展包括生物多样性保护的地区购卖债务。

捐赠也是为保护生物多样性提供长期稳定的财务支援的另一途径。不丹正在建立这样一个信托基金，其本金为 1000 多万美元，所赢利将用于资助培训、自然资源调查、保护区管理、环境教育、政府各部门的机构支持，以及统一的自然保护和开发项目。创办于 1989 年旨在支持保护“世界上 250 个环境最丰富地区”的世界公园捐赠，征集的捐款集中用于热带国家的保护区项目。

每年有 100 多万美元在世界遗产公约主持下用于保护具有突出重要性的自然遗址的生物多样性。每年另有 60 万美元用于在国际重要湿地公约主持下的保护项目。联合国环境规划署的几个区域性海洋公约也建立了保护信托资金。1985 年实施的热带森林行动计划和 1986 年建立的国际热带木材组织都有与生物多样性有关的保护内容。国际植物遗传资源基金于 1988 年开始投入运行。一个称为全球环境贷款机构的国际筹资机构，1990 年由世界银行、联合国环境规划署、联合国开发计划署创立。全球环境贷款机构是一个 3 年的试验项目，它将以拨款和低息贷款形式分发给发展中国家 10 多亿美元。在试验阶段，将有 2.5 亿美元或更多用于解决生物多样性丧失，这是全球环境贷款机构将要解决的四个全球问题之一。目前，还提出设立一项国际保护生物多样性基金，作为全球生物多样性公约的一部分。该基金将由自愿捐款，对向生物排放，对自然物质或以其衍生的产品贸易，对由野生来源合成的具有专利权的新的遗传物质或产品收取的费用来资助。

1992 年通过的《保护生物多样性公约》，标志着人类为保护地球上的多种多样的生物资源而采取的协调一致行动，取得了长足的进展。该公约强调，为保护热带的生物多样性，北方发达国家有必要向南方发展中国家转让技术和提供资金。只要我们人类共同管理生物圈，才能使之成为当代创造最大、最合理的利益，才能使之满足后代人的需要。

第十章 全球合作保护环境

自从人类环境意识觉醒以来，在环境保护方面已采取行动，并取得了一些成效。但是，事实告诉我们，人类的行动过于缓慢，乃至赶不上环境不断恶化的速度。局部的环境问题靠局部的努力可以解决，全球的环境问题，如果缺乏国际间的真诚合作，将一事无成。我们生活在一个“地球村”里，无论是发达国家，还是发展中国家，都离不开对方，牺牲对方的环境和经济利益，必将损害自己的环境和利益，并危及整个人类的生存与发展。因此，国际间采取共同的行动和配合协作，是解决共同面临的环境问题，实现可持续发展的重要途径。

第一节 环境问题的回顾

70年代以来，人类在治理环境方面已取得了一些成绩。但是为何仍赶不上环境恶化的速度？是什么原因阻碍着人类解决环境问题的进程？通过对世界环境问题的回顾，或许能给予我们现实的启示。

一、环境问题的发展阶段

环境污染作为一个问题引起人们的注意，是从18世纪末到20世纪初的产业革命开始的，依次经历了公害发生、发展、泛滥和治理四个阶段。

（一）公害发生阶段

这一阶段的时间大约是18世纪末到20世纪初。这一时期，资本主义国家的产业从纺织工业开始，以建立煤炭、钢铁、化工等重大工业而告完成。煤的大规模使用，产生大量烟尘、二氧化碳和其他污染物质。而冶炼业生产排放的二氧化碳和其他有毒有害物质，祸害更大。这时期，化学工业也发展起来了。路布兰制碱法出现，开创了近代化学工业的先声，这种制碱法在生产中产生的副产品氯化氢气体被排入大气和水中生成的盐酸，具有很强的腐蚀性。1870年发明了回收氯化氢制造漂白粉的方法，污染有所减轻。以后，由于氨碱法推广，这种工艺的污染问题才算解决。化学工业发展很快，种类日益繁多，新工艺的出现往往又带来新的污染。这一时期冶金工业、水泥工业、造纸工业的发展都对环境造成污染。

（二）公害发展阶段

本世纪20年代至40年代，石油和天然气生产急剧增长，石油在燃料构成中的比重大幅度上升。30年代前后，内燃机在世界各国普遍发展。与此同时，汽车、拖拉机，各种动力机和机车用油消费量激增，重油在锅炉燃烧中的广泛使用，使石油污染日趋严重。洛杉矶光化学烟雾事件是石油污染的典型事例。这一阶段，石油工业虽然发展很快，但煤的消耗量仍在逐步上升。大型火电站、炼焦工业、城市煤气业以及在第二次世界大战中新崛起的人造石油，都需要大量的煤炭作为燃料和原料。所以，燃煤烟尘和二氧化硫污染也与年骤增。这一时期，有机化学工业也有了很大发展，煤焦油的化工利用不仅数量日益扩大，而且产品品种也越来越多。因此，有机毒物对环境的污染问题变得突出起来。

（三）公害泛滥期

本世纪50年代到60年代，石油等燃料的生产和消费量急剧增长，仅在60年代的10年里，国际石油产量从10亿吨增至21亿吨，煤炭年产量从20亿吨增至25亿吨。随之，因燃油和燃煤排放到大气中的二氧化硫的量，在60年代里每年就超过了1亿吨。由于城市汽车的大量增加，相继产生汽车公害，洛杉矶机型烟雾在世界很多大城市出现，危害逐年扩大。此外，大量石油通过远洋运输及海底石油开采逐年增加，使海洋受到的石油污染越来越严重。不仅如此，这一时期，还出现了由于原子能利用和核动力发展带来的放射性污染以及由农药等有机合成化学物的大量生产和使用带来有机氯化物的污染。

（四）公害治理阶段

本世纪 70 年代到 80 年代，工业发达国家不断大量增加环境保护投资，制定严格的各种法律条例，大力开展环境科学研究，积极发展低污染和无污染的工艺技术。因此，尽管经济不断发展，由于环境污染得到很大控制，环境质量还是有了明显的改善。

二、成功的经验

自从人类认识到环境问题的危害，并采取相应的措施以来，随着环境问题的不断发生，人类对环境问题的防治手段也在不断进步，取得了一些成功的经验，虽然它们主要是发达国家的实践结果，但对世界各国都有借鉴的价值。发达国家环境改善的主要经验有如下几方面。

（一）健全法制

环境法是调整人们在保护环境和自然资源，防治污染和其他公害的活动中而产生的各种社会关系的法律规范总和，是有效进行环境管理和环境污染治理的重要措施和保证。很多国家非常重视环境立法工作。1967 年日本制定了《公害对策基本法》。1970 年召开了关于环境问题的特别国会，修改并制定了 14 项与公害有关的法律。前联邦德国在 1970—1976 年间增加了环境保护基本法、废水征税等一系列法律、条例和管理章程，把环境保护法规进一步扩大和深入到经济和生活的各方面。美国于 1969 年制定了《国家政策法》。我国于 1989 年颁布了《中华人民共和国环境保护法》。

（二）加强环境管理机构

大多数国家的环境管理机构都有一个从分散到集中的过程，政府赋予的权力越来越大。有些国家为适应和加强环境管理而建立环境保护机构。如英国、加拿大于 1970 年成立了环境部；1974 年前联邦德国在联邦政府设立相当于部一级的环境局。特别是日本的环境厅和美国的环境保护局，有许多权力超过了一个部的正常权限。我国于 1971 年成立了“三废”治理管理机构，1974 年改为国务院环境保护领导小组，随着环境污染日益突出，为了集中处理环境问题，1982 年在当时的城乡建设环境保护部下，设立了环境保护局，1986 年称为国家环保局，1988 年又开始为国务院直属局。

（三）环境投资不断增加

美国正在实施的“地球观测系统”计划，准备投入高达 300 亿美元，德国科学技术部制定的“全球气候”研究方案，每年的经费是欧洲最高的，达 2 亿马克。澳大利亚将于两年内提供 780 万澳元支持国家的大气温室计划。总之，各国的环境投资均在增长。法国 1991 年预算草案中环境部的预算比 1990 年增加 43.5%；日本政府 1990 年用于支持环境领域的研究经费比 1989 年增加 15.7%，1991 年预计高达 5167 万日元，比前一年增加 1 倍多；欧共体的第 3 个科研总体规划中又为环境计划拨款 4.14 亿欧洲货币，德国仅新增的“水”和“废物利用”两个项目就增费用 6.3 亿马克；澳大利亚的环境研究经费已占研究总经费的 15%。

（四）环境政策不断发展完善

先是以治理为主，即针对业已形成的环境污染进行单项治理，随着环境

问题的发展，这种水来土挡的政策不能彻底解决问题，于是提出了以预防为主和综合治理的环境政策。如联合国环境规划署提出的“无害于环境的发展政策”，其目标是：使用自然资源时，应将废物量减到最小限度；在生产中最大限度地回收利用各种废料；维护生态系统的完整性；当环境退化不可避免时，必须将其退化减至最低限度；最大限度地利用环境改善与社会——经济发展之间的互补性。近年来，随着环境质量的改善，一些国家又提出了新的环境政策，即追求环境的舒适性，并开始把环境问题同经济政策和社会效益结合起来，作为一个整体加以研究。这一阶段环境保护工作的重点是：制定经济增长，合理利用资源与环境效益相结合的长期政策，制定协调经济增长与环境保护之间的关系的长期政策。其特点是把重点放在规划和政策协调上，减少了对技术问题的注意力。要求 80 年代环境规划的措施应能促进经济增长，既有经济效益，又不断改善环境。

三、国际间的差异

从 1972 年斯德哥尔摩人类环境与发展大会召开以来，世界各国都在行动，但是由于起点和出发点的不同，各国的环境状况也有很大差异。

发达国家，环境质量明显改善。发达国家由于提高能源利用效率，从而使废气排放减少。目前发达国家能源效率有很大提高，能源密集度（衡量能源效率的尺度：特定经济部门每单位国内生产总值的能源投入）从 1973 年至 1987 年之间，在制造业中，美国下降了 33%，日本下降了 37%，经济合作与发展组织中 6 个欧洲国家平均下降了 29%。由于这些国家使用了更保温的和效率更高的炉子和设备，所以它们的能源效率得到提高。家庭和大多数其他部门能源效率也得到提高。以前联邦德国为例，由于它们普遍采用了二氧化硫控制技术和使用低硫燃料，二氧化硫的排放量从 1970 年的 374.3 万吨减少到 1989 年的 150 万吨。一般来说，在过去的 20 年里，工业发达国家在控制二氧化硫排放方面大有进展。

发达国家在污水处理方面也取得进展，在过去的 20 年里，发达国家的河水质量有所改善。瑞士、丹麦、荷兰、瑞典和前联邦德国，已基本实现了污水全部处理；日本虽然在污染治理方面落后于大多数发达国家，但在污水处理方面也取得巨大进步。

发达国家在降低重金属浓度方面也取得了一些进展。例如 1975—1985 年间，加拿大、日本、比利时、前联邦德国、英国等国河口附近的铅浓度普遍有所降低。莱茵河的金属浓度上升了几十年后开始略有下降。莱茵河这一污染最严重的河流，鱼类曾在那里消失了几十年，目前水质已明显好转，鱼类已经在莱茵河的某些河段出现。

中欧国家，环境污染未得到有效控制。该地区对硬煤和褐煤的依赖已使大气质量遭受严重损失。在前民主德国南部、前捷克斯洛伐克波希米亚北部和波兰西南西里西亚工业区尤其严重。1988 年，前民主德国和波兰的二氧化硫排放量估计分别为 520 万吨和 390 万吨，按人均计算，前民主德国的排放量估计为 313.3 公斤。而前联邦德国只有 24.2 公斤。由于上述排放，造成前捷克斯洛伐克若干地区的年平均二氧化硫浓度超过了 1989 年世界卫生组织统计年报规定的允许年浓度极限，即 40—60 微克/立方米，霍穆托夫地区每年有 117 天都明显超过了日极限浓度 150 微克/立方米的规定。煤的燃烧也产生了大量的颗粒物。1985 年，前民主德国排放了 500—600 万吨的颗粒物，

波兰排放了近 300 万吨，相比较起来，1982—1984 年瑞士的年排放量仅为 4 万吨。

中欧国家水质污染也比较严重。在波兰的西里西亚，每天从煤矿抽出含盐水约 9.5 万立方米，其中 6.5 万立方米（大约含盐 7000 吨）流入奥得河和维斯瓦河支流，使大部分河水既不能饮用，也不能用作工业用水，对河流的生态系统造成破坏性的影响。过去的 25 年间，波兰地面水质急剧恶化。1967 年经全国监测，河流总长度的 33% 通过消毒是可作为饮用水的一类水源，但到 1986 年时发现一类水仅占全国河流总长度的 4%。连工业都不能用的等外水，从 1967 年的 23% 上升到 1986 年的 39%。与波兰相似，前捷克斯洛伐克的地面水质从 1940 年到 1980 年在急剧恶化。主要河流的 27% 被认为受到严重污染（鱼类不能生长或者不能食用）。地下水污染也在急剧加重，在过去 30 年间，城镇建筑物多的地区的地下水硝酸盐平均含量从 30 毫克/升上升到 120 毫克/升。

发展中国家，环境污染仍很严重，治理速度十分缓慢，这主要是因为管理不善，资金短缺和缺乏有效的治理技术造成的。有些国家虽然十分重视环境保护，但常因这些客观条件的限制而难以有较大的成效。如印度，虽然已经认识到防治污染的重要性，并设立实体性的国家环境规划委员会，而且注意采用一些有效的污染控制技术，并取得了一定的进展。但由于棘手的巨额污染治理费用由谁负担等问题难以解决，致使许多环境污染问题不能得到有效的控制。目前，工业污染已遍布印度，肥料、造纸、制糖、炼钢、火力发电、农药、炼油、酿酒——所有这些工业已使印度的河流、土地和大气都遭受严重污染。

发展中国家的环境问题与发达国家不同，发展中国家主要是生态的破坏以及环境卫生和大城市的环境污染问题。世界卫生组织公布的世界上污染最严重的大城市名单中，绝大部分都是发展中国家。

总之，虽然 20 多年来人类在保护环境方面取得了一些成就，但是，主要都是局部性的，有许多则是在发达国家里所取得的，对发展中国家和地区的环境问题以及对全球性的环境问题，至今还没有取得实质性的进展。

第二节 战略的抉择：全球合作

从目前来看，已有的环境治理成功经验并没有使人类走出困境，反而增添了新的忧虑。发达国家环境质量的改善，并不意味着世界环境状况有所好转。发展中国家的环境恶化能得到局部缓和，更不意味着它们已经通向了成功之路，发展中国家由于发展经济需要，以及受资金和技术的制约，环境急剧恶化的趋势并没有得到有效控制。世界是整体，生态无国界，环境问题高度概括了全人类前途、命运休戚与共的同一性，对待环境污染和生态灾难问题，人类应持的正确态度只有一个，那就是加强全球合作，共同防治。

一、环境问题的症结

发达国家已把积极创造舒适、安静、优美的环境作为新的环境政策，而发展中国家却仍没有摆脱贫困与环境恶化的恶性循环，而国际政治和经济的不公正和不平等又是加剧这种恶性循环的重要原因，今日，这种不平等已进一步转化成环境上的不平等。一方面，工业化的发达国家过去是，现在仍然是人类共有资源的消耗者，无论是破坏臭氧层的氯氟烃类化学品，还是造成“温室效应”的二氧化碳等气体，发达国家是主要的使用者和排放者，它们则是全球环境破坏的主要因素。另一方面，发达国家还通过资源掠夺和污染转嫁来换取自身环境的好转。关于经济中的不公正导致贫困与环境恶化，以及发达国家是资源和废气的主要使用和排放者方面的问题已在本书第四章和第五章中作过详细阐述，下面主要阐述发达国家的污染转嫁，是发展中国家环境恶化的又一主要原因。

世界性绿色革命市场的出现，对西方工业发达国家的政府和企业界无疑是十分强大的压力，逼迫着它们为自己刻意追求的经济增长支付环境和社会成本。倘若它们拒不支付，那就不可避免地遭到舆论的抨击、谴责，社会公众就要群起而攻之，对它们进行各种形式的抗议、制裁，使它们在政治和经济的角逐中处于劣势。这种形势与局面使得任何严重破坏生态和污染环境的项目都很难甚至无法在它们的本土范围内兴建、立足、维持生产，如果放弃这些项目，就等于放弃了利润和某些方面的市场。在这种情势下它们当中的不少人就把目光扫向那些急需投资的发展中国家，就大规模、高速度地把种种对生态环境有严重威胁的产业和剧毒垃圾，从本国转嫁到国外，以对外投资的形式大搞污染输出和转嫁。人们并不否认各工业发达国家的企业界到发展中国家投资和开拓市场的作用，然而部分投资者的行为、动机中也确实包含着邪恶的、乘人之危的成分。发达国家污染转嫁一般采取以下三种方式来进行。一种方式是通过大力扶持和发展跨国公司，砍伐森林、捕捞水产品、捕猎各种日渐稀少的珍禽异兽，从而加速了自然资源的枯竭和生态环境的恶化。这一问题已在第四章中作了阐述。第二种方式是把污染严重、治理投资大、运转费用高的产业向发展中国家转嫁。例如，石棉是一种具有强致癌危害作用的剧毒物质，各发达国家对这种产品的使用慎之又慎，有极严格的限制性规定。然而，加拿大却鼓励企业，继续发展石棉产品，它们免费把石棉样品赠送给一些发展中国家，为它们发不义之财大力开拓市场。1984年，孟加拉国从加拿大接受了790吨，价值60万美元的石棉产品；韩国从加拿大进口的石棉产品数量从1980年的5000吨逐年上升到1989年的44000吨；同期内，加拿大对巴基斯坦的石棉产品输出也从300吨增长到6000吨。

目前，加拿大的石棉约有一半输往发展中国家。还有一些发达国家把石棉生产厂家转移到了发展中国家。在西方国家中称得上最大的石棉生产厂家美国的曼比尔公司，在印度办起了合资企业，孟买北部的阿默达巴德市的索里·低格比查工厂就是曼比尔公司出资的合资企业，每年生产大约7万吨的石棉制品，不仅提供印度国内，而且出口东南亚、非洲等地。这个厂的污染非常严重。1980年对该厂8800名工人进行保健诊断，发现有224人患有石棉肺。第三种污染转嫁形式就是向发展中国家“出口”垃圾。西方发达国家为了保住自己的生存环境不被有毒垃圾污染，便以金钱诱使发展中国家“进口”它们的有毒有害垃圾。这些废渣、废品和灰烬很大一部分是工业化学品废物，是有毒的。有些工业垃圾中甚至含有一定数量的放射性元素，对人体健康有极大危害。1986年，从美国费城起航的满载有毒灰渣的“佩利加诺”号货轮，两年多来在世界海洋上来回航行，寻求愿意接纳之地，直到1988年11月才在一个不愿透露名字的国度里悄悄卸下。除了“出口”之外，有一些西方国家甚至公然违反国际公约，向发展中国家和地区的海域、海滩偷偷倾倒有毒垃圾，已经引起了多国国际纠纷。

除了污染转嫁造成环境污染外，还有一个值得一提的污染环境因素，那就是战争和军备竞赛。1991年，短短42天的海湾战争造成了历史上最为严重的一次环境大污染。战争期间，600多口油井被点燃，每天约有600万桶原油直接化为浓烟毒雾，笼罩在海湾上空，局部地区二氧化硫和二氧化碳含量达到正常最大值的300倍。二氧化硫和氮氧化物进入大气层，使周围数千公里的区域发生硫酸和硝酸雨，植被、建筑物遭到严重损害。战争后期，海湾水域上漂浮的原油约1100万桶，厚厚的油膜阻止了大气与海水间物质和能量交换，干扰了海洋植物的光合作用，破坏了正常生态环境。要完全消除浮油污染及其后果，估计需要5—10年。军备竞赛也是对环境的最大压力。1989年，世界军事开支共达9500亿美元，它比1988年的1万亿美元下降了一点，但仍然平均每天大约耗费26亿美元或每分钟耗费180万美元，没有比这更大的自然资源的消费者和人为技术的消费者，也没有比这更大的对世界环境的威胁。

从目前来看，全球性的环境危机的主要因素并不是发展中国家的贫困，而是国际政治、经济的不平等，发达国家过度消费和污染转嫁的结果。而在环境恶果的承担上，资源享受者不必太多地去承受，发展中国家既要承受全球环境问题所带来的恶果，还要承受本国资源过度开采所造成的生态环境的破坏。这是国际社会在环境问题上不公平的现象之一，也是全球环境恶化的原因之一。

二、加强合作的必然

世界是一个整体，世界是相互依赖的各个部分之集合，而不是各自独立的实体，世界任何一个地区环境的破坏很快会波及其他地区乃至全世界，环境污染和生态破坏的影响是完全超越国界的。即：包括人类在内的一切生命形式同生存环境相互关系的实质应当是能量、物质、信息的交换关系，它是不受任何人为疆界的限制和阻隔的。地球生物圈有多种多样、形形色色的生态系统，它们的能量流、物质流和信息流虽然各有其运行的渠道和路线，然而它们又不可改变地汇合成为地球生物圈总体的能量流、物质流和信息流，形成了宏大而又精致的地球生态系统。地球上所有的水域都是相通的；大气

环流作用又使地球上任何一个地方的空气污染都不可能滞留在一隅之地；水、土壤、空气的相互渗透作用又使发生在任何国家的生态破坏、环境污染都具有一种不可抗拒的全球性质与后果。

目前发达国家强加给发展中国家身上的不合理经济秩序，造成贫困与环境恶化；发达国家迫于国内环境压力，向发展中国家输出污染转嫁危机，把发展中国家的人民推到承受环境灾难的最前线。然而事实告诉我们生态危机和环境灾难是没有国界的，不受时空局限的。例如，目前热带森林的大量砍伐，其后果不只是一个地区土地资源退化和气候变化，它打破了绿色植被对大气二氧化碳含量的平衡作用。大气二氧化碳浓度升高，导致温室效应以及由此而引起的海平面上升成为全人类的忧患。大气臭氧层的破坏危及所有人的健康和生命；二氧化硫等污染物遇水形成的酸雨被喻为游荡在“天空中的死神”，从而使各国人民忧心忡忡。即环境污染具有扩散性、连锁性和全球性。“生态环境问题高度概括了全人类前途、命运休戚与共的同一性，向人们进一步昭示这个世界正在缩小，各国人民之间日益靠近。在生态环境问题上，任何国家都不可能独善其身。因此，任何国家（不论其经济实力有多雄厚，技术水平有多先进）企图将生态危机和环境污染转嫁出去的想法都不可能真正得逞，被输送出去的污染（不论空间上多么遥远）仍然存在于大家共同赖以生存的生物圈里，最终还是要随同生态系统的物质流动循环而殃及输出国自身的。天网恢恢，疏而不漏！”

迄今为止，世界上各个国家的政府和各种国际组织，其结构都是被设计来考虑、处理地区性和方面性的问题，而不是全局性和总体性问题的。人类社会的机构、体制、规范都是按纵向设计的，而人类所面临的问题，特别是不受人为界线阻拦的生态危机和灾难等种种棘手问题却是横向蔓延的。无论是发达国家，还是发展中国家，都离不开对方，牺牲对方的环境和经济利益，必将损害自己的环境和利益，并危及生存与发展。因此，国际间采取共同行动和配合协作以解决共同面临的环境问题是理所当然的。正如施里达斯·拉夫尔爵士所说：“环境问题，无论它是以全球性的环境或国家的现象表现出来，归根结底是国际性问题，无法在一个国家范围内解决。”所以，这种形势，需要各国政府、国际组织、世界科学界和各民族人民在真正平等相待的基础上联合起来，拿出总体战略性的解决方案，并协调地、不可延宕地付诸行动。

三、积极的对策

要解决当前的环境危机，保证人类社会经济与生态环境的协调发展，根本出路之一就是全球合作。而要实现人类的真诚合作，首先必须创造一个宽松、良好的国际社会环境，军备竞赛、武装冲突都会给环境和资源带来极大的破坏，而且打乱了国际政治和经济的正常生活秩序，还会给世界环境保护的开展带来不良的影响。如果每年能将其一半的军费开支投入污染治理和资源的保护，人类的生存环境就可以得到大大的改善。因此，控制军备竞赛，实行全面裁军和创造和平、安全、无战争威胁的国际气氛对人类开拓有利于世界环境的发展前景至关重要。

其次，开展国际合作和援助。广泛的合作应包括：管理全球共同的资源和共同的生态系统，如海洋、外层空间和南极洲等，并确实保证各国的参与和管理权的公正和平等。发挥世界银行和国际开发协会及多国公司在环境保护

方面的作用，国际货币基金应更加支持那些长期对增长、社会和环境有益的发展目标。1990年，一个规模不大的带有探索性的机制，即全球环境基金在三个联合国专门机构——世界银行、联合国环境规划署和联合国开发计划署的配合下宣告成立，其目的是提供优惠资金包括低息或无息贷款，用于保护臭氧层，减少温室气体，保护国际水资源和生物多样性。作为一项全面的机制，显然还应该把其他方面的内容，尤其是土地退化等对发展中国家具有十分重要意义的内容包括进去。如果全球环境基金无法为上述问题提供资金，那么也要有现有的双边和多边援助计划为这些问题提供足够的资金。总之，所有的国际组织和机构都应保证各国的可持续发展，促进相互协调与合作。联合国秘书长应提供一个高级的联合国系统领导中心，以对在实现此目标中所取得的进展提供评价、咨询、帮助和报告；各国政府需要在现有的国家和国际的环境法方面，填补空白。此外，国际援助不仅指财和物，而且包括发达国家的知识、技术和经验。

再次，必须加强南北合作。第一，南北对话。讨论发展战略问题，提醒所有的国家都把保护人类环境作为一条重要的发展方针，实现经济、社会与环境的协调发展。这种讨论，发达国家应采取更多的主动行动。第二，进行合作开发研究。发展中国家面临的大量环境问题，解决这些问题需要采取一些符合这些国家国情的措施，还必须找到一些过渡性措施。发达国家可以帮助发展中国家根据各自的经济能力开发各种适用技术。第三，设立基金、提供援助。发达国家是世界资源的主要消耗者和污染物的主要排放者，它们对全球环境问题负有不可推卸的责任。考虑到南北双方的经济差距和环境问题上的共同命运，设立一种旨在帮助发展中国家开展环境保护的国际基金是必要的。与此同时，发达国家利用其雄厚的经济实力开发出的和将要开发出的生态技术和环保技术应当同广大发展中国家的人民共同享用。发达国家应以优惠的条件转让环保技术，方法上拟采取辅助措施，以促进使用；并使之能转让必要技术上的实际知识，以及建立有效利用和进一步发展转让过来的技术的经济、技术和管理能力，以确保技术转让得到最佳效果。这样做不仅对发展中国家有利，对发达国家也是符合其自身利益的明智之举。

第三节 共同的行动

目前的环境危机是全球性的，要解决这一问题，仅仅依靠某些国家的努力是不够的。无论是发展中国家还是发达国家，都需要国际间的广泛合作，特别是对处于贫困与环境恶化中的发展中国家，广泛的资金和技术援助以及公正、良好的国际政治经济环境与靠自身最大程度的努力同等重要。虽然目前在环境问题的合作中有了一些共识，取得了一些成绩，但是，各个国家由于国情千差万别，对待环境危机的态度上也有矛盾和分歧。然而，如果我们积极去行动，而不是一味地等待，不但可以逐步消除人间的不公平，而且可以创造合作的条件，发现合作的机会，从而看到国际合作的光辉前景。

一、已有的真诚合作

为了加强国际合作共同解决人类面临的环境危机，国际社会已召开了多次全球环境问题会议，并达成了多项环境保护的公约。

联合国环境规划署从 1975 年就开始试图采取保护臭氧层的国际行动。但当时由于缺乏臭氧损耗程度及产生原因的令人信服的证据，所以，没有说服世界各国采取有效行动。直到 1985 年才通过谈判达成《保护臭氧层维也纳公约》，自 1988 年 9 月 22 日生效。两年后，即 1987 年 9 月联合国环境署在加拿大蒙特利尔召开了保护臭氧层会议，讨论控制全球耗减臭氧层的物质排放量，以保护臭氧层。出席会议的 46 个国家一致同意，到 1996 年之前要把氯氟烃的使用量减少一半，即通过了《蒙特利尔议定书》，并于 1989 年 1 月开始生效。由于科学调查提供了臭氧损失的更令人不安的证据，所以促使了国际社会共同努力。在众多的措施中，最新的措施是 1990 年 6 月伦敦的拯救臭氧层国际会议。《蒙特利尔议定书》签字国达成一致协议：到 1995 年减少 50%，1997 年减少 85%，到 2000 年完全禁止使用氯氟烃化合物。会议还决定逐步淘汰其他破坏臭氧层的主要物质——哈龙、四氯化碳和甲基氯仿。到 2005 年完全停用甲基氯仿，其中有 13 个国家（包括 3 个氯氟烃生产大国）同意把淘汰氯氟烃的期限提前到 1997 年。这个目标比 1987 年达成的《蒙特利尔议定书》迈进了一大步。会上西方发达国家呼吁国际合作，尤其是与发展中国家合作，共同解决人类面临的种种生态环境问题。所以，大会通过决议，建立一笔 2.4 亿美元的保护臭氧层国际基金，帮助发展中国家向达到上述目标过渡。这次会议成为发达国家与发展中国家携手合作，共同保护世界环境的“里程碑”。

1988 年“伦敦倾倒公约”国际会议通过一项决议，同意从 1994 年起在全球范围内禁止在海上焚烧化学废料。决议还要求“伦敦倾倒公约”的成员国立即停止将有毒工业废料出口到非成员国，或由非成员国焚烧的做法，并呼吁世界各国从 1991 年 1 月 1 日起最大限度地减少在海上焚烧有毒工业废料。

1989 年 3 月 22 日，在瑞典巴塞尔通过的国际危险废弃物条约，已有 35 个国家和欧洲共同体在上面签字，发展中国家占签字国的一半。该条约将结束到处倾倒危险废物的无法可依状态，减少危险废物的国际贸易，使跨国运送危险废物公开化受到严格的控制。最终的目的是要使危险废弃物的运送昂贵而且很困难，迫使工业界寻找更有效的办法，在生产过程中削减和重复回收利用或循环使用这些危险废弃物，达到保护环境和自然资源的目的。

为了控制酸雨和“温室效应”，国际上还制定了控制氧化氮排放量的条约，已有 25 个国家签署。条约规定：签字国到 1994 年把本国的氧化氮排放量控制在 1987 年的水平之下。在 1991 年 7 月伦敦七国首脑会议上，环保问题作为一项重要议程受到加倍重视。美国在首脑会议上倡议：我们希望伦敦首脑会议扩充休斯敦倡议，尤其在全球森林协议上，希望表明七国集团将保证 1992 年联合国环境与发展会议获得圆满成功，希望认识到所有国家都有保护环境的责任，希望强调在解决全球环保问题方面进行国际合作的重要性。

1992 年 6 月在巴西召开的联合国环境与发展大会上，与会各国共同签署了《生物多样性公约》、《气候变化公约》、《里约宣言》、《21 世纪议程》和《森林公约》5 个主要公约。《生物多样性公约》主要是为了保护濒临灭绝的动植物。6 月 14 日为止共有 153 个国家在公约上签了字。公约规定：签字国要将国境内的保护计划列入财产目录，制定保护濒危物种的保护计划；建立经济机构，帮助发展中国家实施管理和保护计划；利用某国资源的国家，要与该国分享研究成果、技术和所得利益。《气候变化公约》规定要控制二氧化碳、甲烷和其他温室气体的排放。公约规定敦促各国控制温室气体的排放；建立机构执行对发展中国家的经济援助和技术转让，帮助它们最大限度地减少温室气体排放。以上两个具有法律约束力的条约，提出了为扭转环境恶化和推动发展而进行国际合作的基本原则，为加强全球合作，促进保护全球环境迈出了重要的一步。

全球合作的另一个特点是经济援助的机制得到加强。如 1990 年 11 月由世界银行、联合国开发署和联合国环境规划署共同建立了一项“全球环境基金”，它为期 3 年，旨在帮助贫穷国家支付用于解决全球环境问题的费用。目前该基金已拥有 15 亿美元的捐款。截至 1991 年底，该基金将拨出总额为 2.75 亿美元的款项用于支持一些发展中国家的约 25 个项目。这些项目大部分以保护生物多样性为重点，同时也包括通过改变能源利用结构来解决全球变暖问题的计划及保护多瑙河和中国水系的工程。当然，“全球环境基金”目前所拥有的款数相对整个全球环境保护工作来讲，还只是一个小数目。又如一些发达国家通过减免发展中国家的债务，来换取对环境的保护。前不久，世界野生动物基金会以 35.45 万美元的折扣价，买下了厄瓜多尔欠“银行家信贷公司”的 100 万美元债务，并将买下的这笔债务偿付金转赠给厄瓜多尔自然基金会，使该国有能力改善自然环境。还有世界一些国际重要基金也都加强了对环境项目的援助。

与此同时，区域合作也正在加强。现在，几乎五大洲都有各自的部长级环境会议及环境宣言或行动计划。一些洲还成立了实体的执行机构，如在非洲，第一届部长级环境大会于 1985 年 12 月通过了题为“开罗非洲合作计划”的决议。该计划旨在加强非洲各国政府间的合作，基本目标是阻止和扭转非洲环境退化，以便满足非洲人民的食物和能源需要。在欧洲，欧共体 12 个成员国的部长理事会 1990 年 3 月正式批准设立欧洲环境局。其主要职能是帮助欧共体及其成员国实现环境保护与改善目标。北欧的环境部长会议 1989 年 1 月也批准了新的北欧国家环境计划和制止海洋污染的行动计划。

事实证明，只要有诚意，国际间合作是有可能取得成效的，而且不论合作的双方或多方来自于怎样的地区，怎样的意识形态，也不论是发达国家还是发展中国家。因为不论利益追求有多大差异，生存的需要却是共同的。

二、目前存在的分歧

目前，人类已经充分认识到保护全球环境是人类共同的责任，因而保护地球的环境技术也应当是由全人类所共有、所共享。但由于这里涉及各国、各集团的政治和经济利益，因而就难免产生矛盾和分歧。

（一）发展中国家与发达国家之间的分歧

这一分歧首先表现在资源利用的收益分配和环境破坏的后果承担问题上。发达国家作为世界资源的主要利用者，它们不仅消耗了本国资源，还大量掠夺发展中国家的资源，并从中获得主要利益，而在环境破坏所造成的后果承担上，发展中国家不仅要承受本国资源过度开采所造成的生态环境被破坏的危害，而且要承担全球环境问题所带来的恶果。其次表现在政治和经济问题上。在目前的国际事务环境中，存在着一些发达国家将自己的主观意志强加于发展中国家的倾向，它们片面强调保护环境，无视甚至牺牲发展中国家的经济发展利益，同时不正当地干预发展中国家对其自然资源的开发利用主权，以保护环境为由干涉别国内政。在处理全球环境问题上，发达国家则是以自己的要求为中心，忽视发展中国家的呼声。在经济上，不合理的经济秩序，加剧了发展中国家生态环境的恶化，也加重了它们在保护环境的资金和技术上的困难。此外，一些发达国家以环境方面的考虑作为提供发展援助的条件，不正当地介入发展中国家社会经济发展规划，或是以保护环境为借口设立新的贸易壁垒。第二是表现在环境保护的责任上。发展中国家认为：今天的全球性环境问题，主要是发达国家造成的。自产业革命以来，发达国家已污染了地球 200 年，而且今天仅占世界人口 20% 的工业发达国家，燃料消费量却占了世界的 80%，向大气排放的物质占了 75%。因此，它们对控制和解决全球环境问题应负主要责任，理当更多地承担起保护全球环境的义务，包括提供资金和转让技术，帮助发展中国家改善和保护环境。而发达国家强调的是每个国家都有同样的责任，对有害物质的排放要实行“均衡消减”。尤其是美国，反对在 2000 年把二氧化碳排放量限制在 1990 年的水平，反对限期限量的义务。在资金和技术上有些发达国家不肯给予发展中国家以帮助，它们认为，大部分技术归民间企业所有，因而无法满足发展中国家的要求。在 1992 年的联合国环境与发展大会上美国是唯一一个拒签《生物多样性公约》的发达国家，它认为公约没有充分保护知识产权。

（二）发展中国家内部的分歧

发展中国家作为一个整体，在与发达国家的分歧中，具有较多的一致性，但其内部也有分歧。如在防止全球升温问题上。如果不就控制二氧化碳及其他温室效应气体的排放量、维持与增加森林等吸收源签订强有力的条约，那么，南太平洋、加勒比海和印度洋上的岛国在 21 世纪就会因海面上升而无法生存下去，这关系到这些国家的存亡。而对许多尚处于贫困之中的发展中国家来说，发展经济的考虑远远优先于环境的考虑，若在控制温室气体排放量、增加与维持森林等问题上执行较为严格的要求，就会大大制约自身的经济发展。况且，全球升温的后果对这些国家来说，不像对上述岛国那样是灭顶之灾。

（三）发达国家内部的分歧

发达国家把联合国环境和发展大会看作是争夺政治与经济领导权和环境技术垄断权的重要场所，意欲以其雄厚的资金和先进技术作为向发展中国家施加压力的手段，在这方面，它们是相同的。但是，在其内部，特别是欧共体、美国和日本之间，态度又不同，甚至存在较大分歧。欧共体表示愿意起“表率作用”，“领导国际社会”，提出环境问题共同责任论；美国的态度是既要发挥领导作用又要不损害美国的利益；日本则希望“发挥主导作用”，为国际合作作出“积极的贡献”，认为环境是全球性问题。在控制温室气体排放量的问题上，美国同其他发达国家分歧很大。日本、欧共体国家和多数发达国家同意在 2000 年前把二氧化碳的排放量控制在 1990 年的水平，而美国认为这样做将大大增加经济费用并会遭到能源界、汽车界的强烈反对，因而坚决反对限制二氧化碳排放量的规定目标和时间表。

尽管存在这样那样的分歧，但就世界上多数国家或政府首脑能够坐在一起讨论环境问题这一事实，就足以说明人类解决环境问题的强烈愿望与坚定决心。环境问题正在取得与经济问题和国家安全问题并驾齐驱的地位。

三、未来的关键问题

资金和技术提供。保护环境必须采取全球一致的行动和努力，这一点已被世界各国所接受。但是如果缺乏资金和技术的保证，实现这一种协调行动是不可能的。因为，对于发展中国家来说，一方面受自身的经济发展水平的限制，它们缺乏足够的资金和技术；另一方面它们拥有世界主要的资源，因此在保护全球环境和保护地球资源方面，它们要承担比发达国家更大的压力和经济负担。这就需要拥有足够资金和先进技术的发达国家，更多地承担起资金和技术转让的义务，向发展中国家提供“新的额外的资金”，以便它们能够全面参加国际合作和把环境问题综合纳入其社会经济发展计划和行动中，并与此相应地确保它们能获得有益于环境的技术。根据联合国初步估算，每年全世界为治理环境大约需要 6000 亿美元，其中 80% 的开支由各国政府自己承担，其余 20%，即 1250 亿美元如何筹措则成为一个难点。在 1992 年联合国环境与发展的预备会议上，曾达成发达国家每年向发展中国家提供 1250 亿美元环境保护经济援助的协议。然而在正式会议上，经过种种努力才落实了 610 亿美元，还不到预定数额的一半，欧共体国家目前每年提供的发展援助资金平均占国民生产总值的 0.43%，即 550 亿美元。联合国建议在 2000 年以前，把这种官方援助增加到 0.7%，即再额外增加 500 多亿美元的援助。目前美国每年提供的官方援助仅占其国民生产总值的 0.15%，美国曾不愿作出增加经济援助的具体承诺，在欧共体和发展中国家的压力下，最近美国也只得作部分让步。总之，会议未能就援助资金和技术转让问题达成具体协议。一些发达国家作出了许诺，但资金的数额、管理和时间等问题仍有待进一步磋商解决。对作为环境与发展大会重要文件之一的《保护生物多样性公约》美国拒绝签署，这充分说明了未来工作的艰巨性。如果资金和技术的提供问题解决不好，那会严重阻碍全球合作、保护环境的进程。所以资金和技术问题是未来全球真正合作的最为关键的问题之一。

政治鸿沟搭桥，是未来全球在环境问题上成功合作的又一关键问题。目前，一些发展中国家担心，因环境保护而受控于人，而有的发达国家则习惯于指手划脚，以保护环境为由干涉别国内政。显然，要在目前情况下根本消除这些鸿沟是不可能的。但是，通过尊重相互的国家主权，承认彼此的资源

自主，谅解各国的政治、经济和文化发展的特殊情况和特殊需要，则是可以为这种政治鸿沟搭桥筑路，从而促进在环境问题上的全球合作，反之，没有这种政治鸿沟搭桥，全球就失去了合作的基础。

正如联合国环境规划署执行主任托尔巴先生所指出的，世界各国可能没有共同的过去，但肯定有共同的未来。世界的过去是各民族的自由发展，世界的未来却只能是全人类的共同发展，环境问题已使我们别无选择。尽管对当前的环境危机的认识，各国之间，尤其是发达国家与发展中国家之间还存在意见和分歧，但是越来越多的国家，采取了参与合作和互助的方式，人们已经看到，将来还会看到：有更多的国际公约产生，有更多的国家参与签署；会有更多的发达国家表现出诚意，真诚地在资金和技术上向发展中国家提供无偿的援助；以及有更多的发展中国家不但关心自身环境的保护，而且积极投入国际环境保护事务中。只有这样，抓住关键问题尽全力去解决，环境问题上的国际合作，全球共同行动的前景才会越来越广阔。

后 记

以可持续发展为核心的生态经济学是一门集自然科学、技术科学和社会科学于一体的、综合性很强的新兴学科。我抱着学习、总结、探讨的态度，完成了《走向未来战略》一书的编写工作。

本书在编写中得到各方面的帮助。山西省社科院陈家骥研究员始终对书的编写给予了指导和支持。中国社科院李周研究员审阅了初稿，并提出了宝贵的修改意见。尤其是山西省生态经济学会的王龙秘书长，对本书作了审定。山西经济出版社的赵建廷和张惠君更是倾注心血，精心编辑。此外，需要特别提出的是，我的爱人，《山西科技报》记者王海滨自始至终对本书的编写给予了特殊的关心和支持，并编写了某些章节的初稿。借此机会，向所有关心本书编写与出版的朋友们，表示诚挚的谢意。

由于水平有限，不足之处在所难免，恳请专家学者不吝指教。

韩东娥
1996年8月

