

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中国大地的压力



《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，必须加强国际台作，全面实施全球的可持续发展战略。中国在上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，—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》就是为了顺平时代潮流的昭示，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

前 言

过去，人类由于无法抗拒的自然力量，曾几次濒临灭绝的威胁，但是人类还是第一次知道，自己的行为或错误将会直接决定自己未来的命运。

——汤因比

携带着 19 世纪的成功，人类跨入了 20 世纪。但 20 世纪却并不像人们想象的那样美好。人口爆炸、资源枯竭、环境污染、生态失衡、粮食缺乏……一个接着一个的危机，不仅打破了人类原有的美好幻想，而且也使工业文明所带来的成就黯然失色。于是悲观的人们惊呼；世界的末日就要来临。

罗马俱乐部预言：由于人口的剧增，地球上的资源正在日益枯竭，用不了多久人类就将因资源的枯竭而走向灭亡。

世界观察学会预言：如果现在的倾向继续下去，到 2000 年时，世界将要比我们当前居住的世界更加拥挤，更为污染，生态更不稳定，也更容易遭到破坏。尽管物质生产会增加，但世界人民在许多方面将比今天更为贫困。

作为人类的普通一员，我并不希望这些预言成真。但我却又不得不怀着沉痛的心情指出：当今世界确实正面临着许多前所未有的危机和困境，如果这些危机和困境得不到解决，世界的未来、人类的未来确实不容乐观。

世界的情况如此，中国的情况又如何呢？1988 年权威的中国科学院国情小组这样预测道：

——从人口形势来看，随着人口惯性运动，中国将在下个世纪 20 到 40 年代相继进入总人口、老年人口和劳动就业人口三大高峰时期。这在中国历史上是前所未有的，在世界人口发展史上也是罕见的。即使从现在起，严格控制人口，总和生育率保持在更替水平上，中国总人口的最高峰也将会达到 15 亿，三大人口高峰叠加的客观事实依然存在。如果按现状发展，那么，将在下个世纪形成超大规模并行膨胀的总人口、劳动年龄人口及老年人口群，且不说实现现代化的赶超，恐怕连中华民族的基本生存都会面临严峻的挑战。

——从资源的情况来看，今后，中国人均农业资源占有量继续下降将仍是一种基本的趋势。据预测，到 2000 年，中国的人均耕地将下降 26.5%，人均林地下降 6%，人均草地下降 8.5%，人均河川径流量下降 15.4%，耕地、草地、林地以及水资源等将全面进入短缺时代。而且，这种资源供需不平衡的矛盾，随着总人口的不断增长，国民经济的进一步发展，将变得更加突出。毋庸讳言，在未来的岁月里，中华民族的生存将比历史上任何时期都更为艰难。

——从生态环境来看，森林减少、草场破坏、水土流失、环境污染，总之，在未来的岁月里，中国将以比过去更为恶劣的生态环境来承担比过去更多的人口。这一状况将使大自然在许多方面面临平衡的极限。这种巨大的生态压力，将直接威胁中华民族未来的生存条件，并将不断演化为下个世纪上中叶中华民族生存与发展的严重障碍。

处在这样一个危机丛生的时代，人类究竟应该如何办呢？

“认识你自己！”古希腊的哲人如是说。而睿智的预言大师汤因比则这样告诉我们：“过去，人类由于无法抗拒的自然力量，曾几次濒临灭绝的威胁，但是人类还是第一次知道，自己的行为或错误将会直接决定自己未来的

命运。”确实，人类应该反省和重新认识一下自己的行为了。

17世纪，工业革命的发端为人类文明掀开了崭新的一页。不断的技术进步，高速的经济增长，丰裕的物质供应，似乎表明人类的发展已进入了黄金时代。于是，人类开始陶醉了。物质欲望的要求越来越高，经济发展的速度也越来越快。但是，人类却未料到，工业文明带来的并不仅仅是成就，而且还有令人沮丧的困境。剧增的人口、日益耗竭的资源、不断恶化的生态环境……面对这些以前想也想不到的问题，人类终于清醒了过来。生存与发展、人类与自然、经济与环境，这些以前从未考虑或很少考虑的问题，终于变成了人类今天所共同关心的主题。

面对这一世界性的潮流，面对中国日益沉重的人口、资源、环境压力，在未来的岁月里，中华民族究竟应当何以自处呢？

直面严峻的现实是一个民族精神强健的象征。承认困难、迎接挑战，是我们今天唯一的选择。

为此，本书站在全球和未来的高度，从多个侧面对我国目前及未来所面临的人口、资源、环境问题进行了全面的描述和分析。本书之所以这样做，其目的只有一个，就是希望以此来唤起广大民众对我国人口、资源和环境问题的危机感和紧迫感，从而自觉地迎接挑战，战胜困难。

需要特别说明的一点是，本世纪70年代以来，随着中国人口、资源、环境问题的日渐暴露和突出，中国政府就敏锐地认识到了问题的严重性，并为实现人口、资源、环境与经济协调发展作出了巨大的努力，其取得的成绩也是十分巨大的。但限于本书与丛中其他书内容的分工规定，本书对这一内容虽然涉及，但不作详尽的论述。有兴趣于这部分内容的读者可参看丛书的其他著作。

《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台，经济——技术——生态的统一，从经济增长到持续发展。生态经济学的理论核心——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。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、水土、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。

引论

“危机”不是梦

请吹起预言的号角，唤起沉醒着的人类。

——雪莱

再过短短的几年，人类就将跨入一个崭新的世纪——21世纪。

但就在人类文明的车轮辗过数千年，即将跨入一个崭新的时代之际，人类的前途却越来越暗淡。环顾当今世界，人口爆炸、粮食紧缺、生态破坏、环境污染、经济危机、社会问题……一个又一个的危机，不仅使人类已有的文明成果黯然失色，而且使人类的未来也越来越充满艰险。

在这场全球性的危机中，正处于经济起飞阶段的中国并没有超脱出来，而且由于人口规模的突出增势、整体环境的相对恶化和本已匮乏的资源的不不断缩减，所面临的挑战较之其他国家而言可以说更为严峻，更为现实。

一、严峻的现实

翻开当今的报纸，你每天都可以看到来自世界各地的关于人口爆炸、环境污染、生态破坏、资源枯竭等的种种坏消息。触目惊心的事实表明，当前，人类正处在一个前所未有的危机四伏的时代。

（一）人口问题

人口问题是当今世界的头号全球问题。1972年，美国的著名科普作家、未来学家阿西摩夫对人类的未来以沉重的笔调写道：“目前，世界人口正以每日20万或每年7000万人的速度增长着……完全有理由担心，到公元2000年，全球人口将超过60亿……如果地球上的人口继续像现在这样每过35年就增加一倍，那么，到公元2570年人口将增加100000倍……到公元3550年，人类机体的质量就会等于地球的质量……到公元7000年，人类的质量就会等于已知宇宙的质量！……”

毫无疑问，阿西摩夫的预测失之过分悲观。但面对当今急剧膨胀的人口，人类却不能不为自己的未来担忧。为了清楚地说明这一点，我们先来回顾一下人类的历史。

——大约公元前400万年左右，人类的祖先——类人猿开始在地球上出现。

——公元前100万年，地球上的人类大约只有1—2万。

——公元前10万年，地球上的人类增加到20—30万。

——公元前1万年，地球上的人类增加到500—1000万。

——公元前1000年，地球上的人类增加到1000—1300万。

——公元0年，地球上的人类增加到2500—3500万。

——公元1000年，地球上的人类增加到25000万。

——公元1500年，地球上的人类增加到46000万。

——公元1600年，地球上的人类增加到57900万。

——公元1700年，地球上的人类增加到67900万。

——公元1800年，地球上的人类增加到95400万。

——公元 1900 年，地球上的人类增加到 163300 万。

——公元 1965 年，地球上的人类增加到 328900 万。

——公元 1987 年，地球上的人类增加到 540000 万。

上述人类发展的历史表明，人类的高速增长只是从近代才开始的。但其迅猛增长的势头却是无以伦比的。据世界卫生组织报告：目前，全球每秒钟有 3.7 个婴儿出生，每分钟净增 223 人，每小时增加 13380 人，每天增加 321120 人。人类自身数量的这种急剧膨胀，不仅给人类赖以生存的生态环境带来了严重的挑战，而且给人类自身的生存也带来了前所未有的挑战。

首先，为了养活增加的人口，必然要扩大用于生产粮食的农耕地和牧场。世界耕地面积在 19 世纪初仅有 4.5 亿公顷，其后，伴随着人口的急剧增加，耕地面积也在迅速扩大，现在约达 15 亿公顷，这相当于地球陆地总面积的 1/10。另外，用于放牧的草场面积从近现代开始也有了大幅度的增加，现在已达约 30 亿亩。耕地和草场两项合计，其面积总和目前约占到世界陆地面积的 3/10。3/10 的比重虽然说并不高，但却几乎等于世界陆地可为人类利用面积的 80%。因为在剩余的 7/10 的陆地上，5/10 是我们人类目前还根本无法利用的沙漠、冻土带，2/10 是森林。

其次，为了满足人类生存的需求，必然要增加水资源、能源和矿产资源等方面的消耗。而且由于人人都在追求生活水平的提高，而生活水平的提高必然使资源的消耗量增大。以能源的消耗为例，不仅随着人口的增加，全球能源的消耗迅速增长，而且由于人们生活水平的提高，每个人所消耗的能源也较以前有了大幅度的增长。这一点从人均国民生产总值与人均每年能源消耗量的对比中可以清楚地看出，随着人均所得的提高，能源消费量也在迅速增加，两者间的关系成正比。因此，可以预料，今后世界的资源消费量仍将迅速增长。

第三，为了生存和生活得更好，人类不断地制造着众多的工业品，结果在为人类所能利用的工业品产生的同时，许多不能为人类利用而且对环境有巨大污染作用的废弃物也随之产生，于是，随着物质生活水平的提高，人类所处的环境的质量却越来越差。据美国世界资源研究所报告，从本世纪初到现在，全世界人口增加了 3 倍多，全球生产总值增长了 20 倍，矿物燃料的使用量增加了 10 多倍。与此同时，本世纪二氧化碳的排放量增加了 10 倍，大气中二氧化碳的含量增加了 25%。于是，一系列的大气污染问题也就随之出现。

综上所述，由于人口的快速增长，人类在许多方面正面临着严重的挑战，如果人口高速增长的趋势继续下去，那么，人类的未来将会在许多方面面临更为严峻的危机与挑战。

（二）资源危机

在人类文明的历史进程中，自然资源的开发和利用可以说起到了极端重要的作用。

火的使用，使人类告别了漆黑的漫漫长夜；石器的制作和使用，使人类最终告别了爬行的昨天，走上了直立的征程；而铜器、铁器的开发和使用，则最终使人类跨入了文明的大门。进入近现代后，自然资源与人类的关系更是越来越密切。不仅人类文明的一次又一次重大进步依赖于自然资源中新能源、新材料的开发和利用，而且我们的日常生活中也须臾离不开自然资源。

没有能源，我们的生活将变得一片黑暗；没有矿产资源，我们的生活将无所适从……

但是，就在自然资源为人类文明的进步作出巨大贡献之后，自然资源本身却越来越危机重重。

能源是现代经济运转的基石，石油、煤炭、天然气是现代能源的主体。但如今它们却日益面临枯竭的危险。据科学家估计，石油的全球最终储量为 8000 亿吨，探明储量为 957 亿吨。70 年代以来，世界每年消耗石油 33 亿吨，约为探明储量的 3%。若按此速度开采下去，探明储量只能开采 30 多年。到本世纪末，石油的产量将达到最高峰，而到 2010 年时石油的产量就将衰竭为零。石油的情况如此，煤和天然气的情况也不容乐观。据估计，世界煤的产量在 2050 年将达到最高峰，而到 2100 年就会完全丧失；天然气的情况类似，如今探明的 70 亿立方米的天然气，最多也只能维持半个多世纪。下表是丹尼斯·梅多斯特在《增长的极限》一书中列出的矿产资源枯竭年限表。这张表的预测虽然不完全准确，但它所指出的矿产资源的枯竭趋势却是千真万确的。

矿产资源的情况如此，其他资源的情况也令人担忧。大家知道，现代经济和人类生命是依靠土地资源维持其生存的。但这有限的“立足之地”也正处在不断的退化之中。

据估计，土地退化使人们每年丧失 500 - 700 公顷的土地。人类活动使土壤侵蚀率加快了 2.5 倍，若干世纪以来因此而损坏了的农田大约已有 20 亿公顷；全世界 1984 年耕地表土的流失比新表土形成还多 220.7 亿吨，1986 年提高到 254 亿吨；沙漠化正以每年约 6 万平方公里的速度扩展，威胁着约 32 亿公顷的土地，使 7 亿人口赖以生存的土地危在旦夕。目前大部分土地

矿产资源枯竭的可能性

资源	每年平均使用量 增加率(%)	枯竭年限(年)	
		悲观的	乐观的
铝	6.4	33	49
铬	2.6	115	137
煤	4.1	118	137
钴	1.5	90	132
铜	4.6	27	46
金	4.1	6	17
铁	1.8	154	179
铅	2.0	25	119
锰	2.9	106	123
汞	2.6	19	44
钼	4.5	65	92
天然气	4.7	19	53
镍	3.4	50	75
石油	3.9	23	43
铂	3.8	41	49
银	2.7	15	23
锡	1.1	62	92
钨	2.5	27	122
锌	2.9	76	115

资料来源：转引自《经济社会发展与环境保护》，中国环境科学出版社1993年版，第290页。

正在从休耕地变为牧场，从牧场变为灌木丛，最后变为不毛之地。历史上森林曾覆盖了地球陆地面积的2/3，达72亿公顷，到1962年减少至55亿公顷，1975年减少至26亿公顷，且分布不均。仅在1975年至1980年间，非洲有3700万公顷的森林遭到破坏，亚洲有1220万公顷遭到破坏，中南美洲则有1840万公顷的森林消失。总之，全球的森林资源正以每年1%的惊人速度在减少。除了森林资源减少外，地球上的生物种类也在日益减少，据有关专家估计，目前，平均每一小时就有一个物种从地球上消失。除此而外，水资源短缺、渔业资源的衰退……

综上所述，资源危机在当今世界已成为威胁人类未来生存的一个直接挑战。

（三）环境的挑战

人类要生存，就离不开一定的环境。因此，说到底，人类发展的历史也就是人类与环境的关系史。

在人类的历史上，由于人类的过度开发等因素的影响，人类与环境的关系在某些地区、某个时间，也曾出现过不协调和紧张的危险状况，但像今天这样，人类同环境完全处于紧张的状况却还是前所未有的。

翻开当今的报纸，我们几乎可以天天看到来自世界各地的关于公害事件

的报道，其实公害事件早在本世纪五六十年代就已成了一个严重的社会问题了。

——1930年12月1—5日，比利时马斯河谷工业区由于几十种有害气体和粉尘对人的综合作用，一周内死亡60多人。

——1948年10月26—30日，美国宾夕法尼亚州交诺拉镇持续有雾，大气污染物在近地层积累，二氧化硫及其他氧化物与大气中粉尘颗粒结合致使5911人发病，17人死亡。

——20世纪40年代初，美国洛杉矶市有250万辆汽车，每天消耗汽油约160万升，向大气排放碳氢化合物、氮氧化物和一氧化碳。该市临海依山，处于50公里长的盆地中，一年约有300天出现逆温层，5—10月阳光强烈，汽车排出的废气在日光的作用下，形成以臭氧为主的光化学烟雾，导致许多人生病和死亡。

——1951年12月5—8日，英国伦敦市浓雾覆盖，温度递增，逆温层在40—150米低空，致使燃煤产生的烟雾不断积聚，烟雾中心的二氧化硫及其他氧化物凝结成烟尘或形成酸雾，4天内因此死亡4000多人，酿成了世界著名的伦敦烟雾事件。45岁以上的人死亡最多，为平时的3倍。事件发生的一周内因支气管炎、冠心病、肺结核和心脏衰弱死亡者分别为事件前一周同类病症死亡人数的9.3倍、2.4倍、5.5倍和2.8倍。肺炎、肺癌、流感及呼吸道病患者死亡率均成倍增加。

——1955年以来，日本四日市，石油炼制和工业燃油产生的废气、重金属微粒与二氧化硫形成了硫酸烟雾；1961年起支气管病发病率显著提高；1964年连续3天大雾不散，开始有人因哮喘病死亡；1967年一些患者因不堪忍受痛苦而自杀，1972年全市确认的哮喘病患者达817人，死亡10人。

——1953年至1956年，日本熊本县水俣市，含甲基汞的工业废水污染水体，使水俣湾和不知火海的鱼中毒，人食毒鱼后受害，被称为水俣病。据1972年日本环境厅公布：中毒者283人，其中死亡60人。

——1955至1972年，在日本富士山县神通川流域，锌、铅冶炼工厂排放的含镉废水污染了神通川水体，两岸居民利用河水灌溉农田，使稻米含镉，居民食用含镉稻米和饮用含镉水而中毒，全身疼痛难以忍受被称为“骨痛病”。1963至1979年共有患者130人，死亡81人。

——1968年3月，日本北九州市爱知县一带生产米糠油时，使用的多氯联苯载体混入米糠中，食用后中毒。患者5000多人，其中16人死亡，实际受害者达13000多人。

这就是历史上著名的“八大公害”事件。

如果说昔日的“八大公害”事件曾令人触目惊心、心惊胆颤的话，那么面对今天频繁而严重的公害事件，你又有何感想呢？

——1978年3月16日夜，隶属美国标准石油公司的超级油轮“艾莫科 凯迪斯”号，航行中因舵失灵，在法国的布列塔尼海岸搁浅。从油轮中溢出的6800加仑原油迅速在海面上形成约29公里宽、130公里长的石油污染带，使210多公里风景如画的法国海岸遭到污染。这次海洋污染事件直接经济损失多达1.64亿美元，其中还不包括死于溢油污染的10000多只海鸟和5000多吨被原油污染的牡蛎等。这是历史上最大的海洋污染事件。

——1984年12月13日，在印度博帕尔市郊，美国联合碳化物公司所设的一家农药厂，因管理混乱，操作不当，致使贮罐内剧毒的甲基异氰酸酯压

力升高而爆炸外泄，45吨毒气形成一股浓密的烟雾，袭向博帕尔市区。据悉，死亡人数6000—20000人，受害人数10—20万人，其中一些人双目失明或终身残废，受害面积达40平方公里，数千头牲畜被毒死。这是迄今最惨重的一次工业污染事件。事故后，印度政府和人民要求美国联合碳化物公司赔偿经济损失，但因赔偿数额双方争论较大，直到1989年2月14日印度最高法院提出，要求该公司赔偿经济损失4.7亿美元作为事故的最后解决办法。美方表示愿意接受并于同年2月24日把4.65亿美元的赔款交给印度最高法院。但博帕尔市人民和受害者仍然抗议，要求6.5亿美元的赔款。事实上4.7亿美元也好，6.5亿美元也好，都只是一种短期的间接的补偿，实际所造成的，尤其是长期的潜在的危害却是这点钱无法赔偿的。

——1986年4月26日，位于基辅以北130公里的切尔诺贝利核电站，由于管理不善和操作失误，4号反应堆爆炸起火，大量放射性物质外泄，造成31人死亡，237人受严重放射性伤害，直接经济损失达120亿卢布，其中消除污染花费约40亿卢布，事故给生产造成的损失约80亿卢布，而且危害还在继续。据1989年11月8日《莫斯科新闻》报道，1986年事故发生时在那里工作的和后来参加清理工作的人员中，已有250多人相继死亡。1989年11月白俄罗斯部长会议第一副主席叶夫图说：为了消除事故后果，共有526个居民点的13万居民需要迁出，今后6年的费用需要170亿卢布。前苏联一位物理学家预言：在今后20年内，居位在上述地区的居民将有1—3万人面临得癌症的危险。上述一切，都还不包括由于严重的核污染飘尘给邻国带来的危害。这也是迄今世界上最严重的一次核事故。

就在全球性公害事件越演越烈、旧伤未去新痛又添的同时，由于我们人类的破坏，一系列全球性的环境问题也日益突出了起来。

由于二氧化碳等气体的过量排放所引起的“温室效应”正在加热我们的这个星球，从而气候格局大变，有朝一日，南北两极的冰冠融化，就会把人类赶出平原；氟氯烃气体对大气臭氧层的破坏，加强了具有杀伤性的紫外线对人类的辐射；二氧化硫、氮氧化物排放量的逐年增加，使酸雨在地球上的降落有增无减，愈来愈多的森林、植被、湖泊和建筑物蒙难；淡水资源的短缺使整个人类都面临着水荒；耕地面积的迅速减少与退化，越来越难以以为人类提供充足的食物；人口的爆炸，使各种威胁不断加剧；潜在的核战争，威胁着全人类的安全；由环境污染所致的疾病正在迅速发展和蔓延；严重失调的生态环境，更是动摇着人类生存的基础……

如果说公害事件还仅仅是局部的环境污染问题，我们人类可以通过预防和治理而加以避免和恢复的话，那么，对上述这些全球性生态环境问题，我们又有什么办法来对付和解决呢？

放眼世界未来，我们只能说，人类同环境的关系已发展到了这样一个转折点，要么人类同环境继续友好地相处下去，要么两者在不久的将来共同走向灭亡。

二、逼近的威胁

就在全球性的人口、资源、环境危机日益严重之际，沉睡了几百年的中华民族开始了重新的崛起。快速的经济增长，诱人的小康目标，不仅使国人对中华民族的未来充满了信心，就连世界也惊呼：“东方的睡狮醒来了！”但就在中国的经济终于摆脱小农经济的制约，开始大踏步向现代化迈进之

际，由于历史的和现实的诸多原因，中国却又陷入了人口爆炸、资源枯竭、环境恶化这些当今全球性的危机之中，而且由于人口规模的突出增势、整体环境的相对恶化以及本已匮乏的资源不断缩减，中国所面临的现实威胁更为严峻、更为紧迫。

（一）人口压力

中国自本世纪 50 年代开始工业化以后，同时进入有史以来基数最大、幅度最高增长最快的人口膨胀时期。1949 年中国大陆的人口为 5.5 亿，到 1989 年 4 月已突破 11 亿，目前还处在此次人口膨胀时期的中期。根据国家统计局统计，到 1995 年 2 月时我国的总人口提前突破 12 亿。据预测，到 2000 年将突破 13 亿大关，达到 13.1—13.2 亿人。到下个世纪 20—30 年代，中国人口达到最高峰时，其最大人口规模的下限为 15 亿，按目前的状况发展，极有可能在 16—17 亿之间，甚至出现更大规模的人口群。

一方面是人口出生率过高，另一方面却是人口老化。展望 21 世纪，中国人口的老化问题可以说在世界上是独一无二的。首先，老年人口基数大，绝对人数将居世界之首。1990 年中国 60 岁以上的老年人约 1 亿左右，2000 年时将达到近 1.5 亿，2040 年达到最高峰时将突破 3 亿大关，为 3.2 亿，这个数量相当于 2025 年时所有发达国家老年人口的总和。其次，人口老化速度居世界前列。在今后的岁月里，我国 60 岁和 65 岁以上人口的增长速度将分别是总人口增长速度的 2.5 倍和 2.8 倍，这一增长速度无论是同现代西方国家的人口老化速度，还是同未来其他国家的人口老化速度比都将毫不逊色。第三，在低收入阶段提前快步进入老化社会，其社会负担之重在世界上也将是极为罕见的。据有关学者考察，发达国家进入人口老化社会，其人均国民生产总值已接近或超过 1 万美元。然而，中国将在人均国民收入远低于这一水平的情况下，提前快步进入人口老化社会，老年人口负担系数将大大高于世界平均水平。这一严重的现实将使中华民族的未来发展蒙受巨大的压力。

除了人口总量大，老化问题突出之外，中国还有一个引人注目的问题，这就是中国劳动年龄人口的迅速增长以及由此所引起的就业压力。据预测，我国 15—64 岁的劳动年龄人口将在 2020 年时达到最高峰，总数约为 10 亿人，实际劳动力供给人口也将在 8—8.5 亿之间。面对如此巨大的劳动年龄人口群，中国所面临的就业压力也就可想而知。看一看今天的现实，我们或许会对未来的问题有一个更清楚的认识。据有关学者研究，在我国农村，目前业已形成规模庞大的潜在失业大军，1/3—1/2 的农业劳动者已处于半失业状态。而今后随着劳动年龄人口的继续增加，这一失业大军还将不断补充和壮大。

人口总量、老年人口和就业人口三者并行膨胀的这一客观事实表明，在未来的岁月里，中华民族所面临的人口危机将是世界上其他国家所无法比拟的，而且所带来的沉重压力也将是十分严重的。

（二）资源压力

自然资源是人类生存和发展的基础，我国素以“地大物博”著称于世，但由于人口的众多，我国的人均资源量却并不丰富。以耕地为例，历史上我国的人地关系就比较紧张。虽然在第一次人口倍增台阶的两汉时期（公元 2 年），我国的耕地面积曾达到 8.27 亿亩，人均耕地也曾达到 13.88 亩；而且

到了唐代(公元755年),耕地面积更高达14.3亿亩,人均耕地也达到最高点,为17.88亩;但其后,人均耕地却直线下降,北宋(公元1072年)为6.6亩,明朝(公元1600年)为4.17亩;历经第二次人口倍增台阶之后,1850年人均耕地降至2.95亩;到了1949年,中国人均耕地跌到2000年以来的最低点,仅为2.7亩。

本世纪50年代以后,随着人口的迅速扩张,我国的人地比例进一步失调。据《中国统计年鉴》的有关数据,1957年中国耕地面积扩大到16.77亿亩,达到历史的最高峰,而后大幅度下降,1987年为14.38亿亩,净减少2.39亿亩。由于人口激增、耕地减少的逆向运动,导致人均耕地呈急速下降趋势,1987年人均耕地为1.33亩,不足1949年的1/2。高密度的人口,日益紧张的人地比例关系,一方面形成了中国传统农业一高二低的特征:即极高的土地生产率,极低的劳动生产率,极低的农副产品商品率,如1952年粮食收购量和净收购量占总产量的比重为20.3%和17.2%,1985年分别为30.5%和15.4%;另一方面对相对贫乏、潜力有限的农业资源造成持久的巨大压力,并超出合理的资源承载极限。据中国科学院自然资源综合考察委员会研究,我国目前土地资源生产力——年生物生产量约为32亿吨干物质,包括3787亿公斤粮食,其合理人口承载力为9.5亿,超载人口约1.5亿人。这意味着当代中国人比历史上任何时期的祖先们生存的空间更加狭小,可资供养的人口能力更加有限。

耕地资源的情况如此,其他资源的情况也不乐观。从国际对比看,我国各类主要人均农业资源占有量远低于世界人均水平,特别是水、土、森林、草地等资源明显紧缺。1986年人均耕地是世界人均水平的32.7%,在76个国家中(国土面积大于10万平方公里)位居倒数第8位;人均森林面积为世界人均水平的13.2%,位居世界第121位;人均草原面积为世界人均水平的33.1%,人均径流量为世界人均水平的31.3%。人均农业资源占有量大大低于世界人均水平的这一先天不足而难以改变的客观事实,决定了中华民族要比其他民族(主要是指那些尚未工业化的人口大国)生存得更加艰难,生活得更艰苦。而更引人注目的是,随着人口的惯性增长和经济的进一步发展,今后,我国人均农业资源占有量继续下降仍是基本趋势。据预测,到2000年我国人均耕地下降26.5%,人均有林地下降6%;人均草地下降8.5%;人均河川径流量下降15.4%;全国进入水资源危机初期,局部地区和多数城市迈入水资源危机的中期;土地资源生产力约为35亿吨干物质,合理人口承载力为11.6亿人,超载人口1.4亿人。这种资源供需不平衡的矛盾,随着总人口的不增长,国民经济发展进入高速增长阶段,资源需求量和消费量迅速增长,而将变得更加突出、更加尖锐。

(三) 生态压力

从自然地理看,中国作为大陆型国家,她所处的独特地理位置,复杂的自然环境,异常变化的气候条件,幅员辽阔的国土面积等客观因素,决定了中国生态环境的先天不足,如果开发利用不当,极易破坏,又难以恢复。一是地质成因:中国夹峙于世界各大活动地带(亚洲板块和印度板块碰撞带以及亚洲板块与太平洋板块俯冲带)致使中国大地构造运动非常活跃,造成基底不稳、地型复杂、地势起伏、高差悬殊等特点。也易引起地震山崩等各种自然灾害,强烈威胁生物物种及稀有动物种群的存在。二是地理特点:中国

山地面积大，山地高原和丘陵约占全国总土地面积的 65%，超过其他任何人口众多的大国，大陆平均海拔高度约为 1525 米，比世界平均水平（约 800 米）高出一倍。中国地势西高东低，地型复杂多样地面高差显著，地形呈大阶梯（由平均海拔 3000 米、1000 米和低于 500 米地带组成），在重力梯度、水力梯度以及阻隔作用下，极易造成水土流失。据中国科学院地理所陆中臣等研究，在无人破坏和干扰的情况下，黄土高原仍要发生大规模的自然侵蚀。研究表明，黄土高原总产沙量，自然侵蚀因素占 70% 左右，人为破坏因素占 30% 左右。三是气候条件：中国属大陆型气候，季风影响十分显著，降水分布呈现空间上的不均匀性、时间上的不平衡性和年率变化的不稳定性。季风的进退、强度、时限以及反常，是中国大面积干旱洪涝的基本动因。中国曾被英国科学家李约瑟称之为灾害大国，素有“三岁一饥，六岁一衰，十二岁一荒”之说。四是生态系统：中国拥有类型多、分布广、变化快的生态环境脆弱带，如干湿交替带、农牧交替带、水陆交界带、森林边缘带、梯度联结带、沙漠边缘带以及城乡交接带。据中国科学院生态环境研究中心牛文元研究，中国生态环境脆弱带总计 927 万平方公里，占国土总面积的 97%，这些地带是两类不同生态系统的过渡带，处于物质能量结构和功能非均衡状态，变化速率快，空间移动能力强，被替代概率大，恢复原状机会小，抗干扰能力差，既是中国生态破坏的主要地区，也是中国十分落后、极其贫困的主要地区。

从生态环境的历史演化看，中国人口增长对中国生态环境破坏产生了决定性影响。先秦时期，整个黄土高原森林覆盖率超过 50%，东北、四川和云南地区高达 80%—90%。当时人口不足 2000 万，我国历史上生态环境第一次恶化时期发生于人口倍增的第一次台阶期间（秦和西汉），黄土高原植被破坏产生、形成水土流失，黄河支流变浊，黄河由浑变黄，河床淤积抬高，河水频繁泛滥。东汉至隋 300 多年间，人口大为减少，仅为 3000 万人左右，生态环境相对恢复。隋唐时期人口达 6000 万左右，农耕区扩展，出现了中国生态环境的第二次恶化时期。在第二次人口倍增台阶时期，中国生态环境急剧恶化，超过历史上各个时期。到了 1948 年新中国成立前夕，我国生态环境质量已下降到历史最低点。森林覆盖率只有 8.6%，¹已是世界上的贫林大国。

新中国成立以后，中国的经济建设取得了举世瞩目的成就，但不可否认也发生了有史以来规模空前、破坏惊人、后果严重的全局性生态破坏和环境污染问题。水土流失面积由新中国成立初的 116 万平方公里，扩大到目前的 160 多万平方公里，增加了 38%；北方沙漠、戈壁及沙漠化土地面积已达 149 万平方公里，目前每年正以 1500 平方公里的速度在扩展，中国是世界上沙漠化受害最深的国家之一。自然灾害的频率加快，受灾成灾面积不断增大，50 年代平均年受灾面积和成灾面积分别为 2225.5 万公顷和 926.3 万公顷，80 年代分别增长至 3971 万公顷和 1943 万公顷，扩大了 78% 和 110%，1985—1987 年因灾害粮食平均每年减产 180.87 亿公斤，是 1975—1979 年的 2 倍，是 1980—1984 年的 1.4 倍；森林资源锐减的趋势十分明显，采伐量远远超过生长量；草原每年退化 2000 万亩，累计已达 13 亿亩，占可利用草场的 1/3；湖泊面积日益缩小，仅洞庭湖面积就减少了 37%，容积下降了 40.6%；水利工程近年来严重失修，效益骤减，40% 的水库处于病险状态。近年来水体污染有明

¹ 李霆：《当代中国的林业》，中国社会科学出版社 1985 年版，第 27 页。

显加重的趋势，污染速度之快令人瞠目，抽样调查表明，63%的城市地下水和82%的主要河流受到污染；大气污染严重，且与经济增长呈明显的相关性，社会总产值每增长1%，废气排放量增长0.95%，被称之为“空中死神”的酸雨不断蔓延，已发展为四大区域；废渣排放量已超过5亿吨，处理能力远远赶不上排放量，历年积存量达60.8亿吨，全国人均5.63吨，在380个城市中，至少有2/3的城市处在垃圾的包围之中；农村环境污染正在由点到面向全国蔓延，40%的乡镇企业是最大的污染源，农村改革的经济效益将被抵消掉；恶性的突发性的污染事故迭起。1982—1987年全国污染事故年增长率为7%，类似于上海甲肝传染事件随时有爆发的可能；生态破坏造成巨大经济损失，生态指标恶化已经直接而明显地影响经济增长指标和经济发展趋势，各种损失已近860亿元，占国民生产总值的7.8%。

从现在起，若不采取果断而有效的措施，以及在气候条件、地理环境等限制因素难以改变的情况下，未来中国的环境污染将更加严重，生态失衡将更加剧烈，经济损失将更加巨大。

——森林减少，草原退化。按目前的趋势，到2000年森林覆盖率将下降到8.5%，届时缺少木材5000万立方米（不包括烧材量）。草原总面积减少20%（5亿亩以上），单位面积产草量下降30%，草原资源面临枯竭的危险。

——水土流失量不断增加，沙漠化迅速发展。到2000年水土流失量比目前（50—60亿吨/年）增加20%—25%。沙化面积达到155—160万平方公里，即全国将有近1/6的土地成为沙化土地。

——污染物总量大幅度增加。与1981年相比，据估计2000年时废水增长88%，废气增长138%，工业废渣增长84%，尽管工农业总产值、国民生产总值翻两番，但污染物翻番，人民将生活在污染十分严重的环境之中。

——据估计到2000年全国有70%以上的淡水资源受到污染；主要农牧业产品受到不同程度的污染，综合食品卫生评价指标已达中污染型，其中部分蔬菜食物已接近不能食用的地步。

总之，以中国历史上最严峻的生态环境，负担着中国历史上最多的人口规模和最大的活动能力，上述压力超越了大自然许多系统的临界平衡极限，已直接威胁着当代以及子孙后代的生存条件，并将不断演化为下世纪上叶中华民族生存与发展的最主要的危机之一。

三、初级阶段的高级难题

环顾当今世界，人类面临的危机可以分为两大类，一类是环境污染和资源过度消耗，其主要发生在发达国家，因此可以称之为“发达病”；另一类是人口爆炸和生态破坏，主要发生在不发达国家，因此可以称之为“不发达病”。我国人口总量居世界第1位，因此，染上“不发达病”在所难免。但不幸的是，我们在患有严重的“不发达病”的同时，却又患上了并非我们本来应该有的“发达病”。于是，我们这个处于社会主义初级阶段和经济发展初级阶段的泱泱大国也就有了兼而有之又独具一格的初级阶段的高级问题。更值得让人忧虑的是，就在我国的生态破坏和环境污染越来越严重，大有赶超发达国家之际，我们的环境意识、治理能力却因种种原因又比发达国家差了许多，于是，经济发展的初级阶段与生态环境危机的高级阶段的巨大反差也就注定要落在中华民族的头上了。

首先，我国国民的环境意识低，与现代社会的发展不相适应。在当今的

中国，大部分国民的环境意识还没有完全从田园经济中转到现代工业社会中来，对于今天的城市化、工业化中排放大量的“三废”对环境的污染、自然生态的破坏以及对人体健康的危害认识明显不足，而且对人类未来的持续发展及环境问题的危害缺乏认识，缺乏思想准备和社会实践，因而导致了一系列公害事件和污染事件的发生。当前，我国国民环境意识的低下主要表现在以下的三个层次。第一个层次是各级决策者。虽然早在1983年的第二次全国环保大会上就宣布了环境保护是我国的一项基本国策，但许多地区和部门的决策者还没有真正将其纳入各级的国民经济和社会发展规划中去。往往是重经济轻环保，重近期效益轻长远利益，没有将经济效益、社会效益和环境效益真正地统一起来；第二个层次是各级的管理者。由于环保法规和实施细则不健全，往往无法可循，执法不严，监督不力，信息不灵，没有把环保指标纳入企业升级、各级领导责任制中；第三个层次是指广大群众，没有受到系统的环境保护教育，缺乏环保知识，不懂得如何去保护环境，甚至破坏了环境还意识不到。目前有些人只顾眼前的近期利益，连指甲大小的螃蟹和手指粗细的鱼都一网打尽，致使1公斤带鱼由2—3条变成数十条。轰动全国的上海甲肝事件，在某种意义上说，就是国民环境意识低、素质差的具体表现。

其次，我国环境保护投资比例偏低，治理资金短缺，而且在资金使用上又存在很大的浪费，投资效益差，与当前生态环境的严峻形势极不适应。一般说来，发达国家环保投资占国民生产总值的1%—2%，发展中国家占0.5%—1%。《2000年中国的环境》对我国环保投资合理界线作了研究：从环境效益、经济效益和社会总费用三个方面综合权衡分析，他们认为，我国环保投资占同期国民收入的1%—1.5%是合理的、可行的。但实际上，我国“六五”期间，环保投资占国民收入的比重仅为0.67%；“七五”期间也仅为0.8%。这个比例与国际上通常占国民生产总值1%~2%的比例相比，明显偏低。

一方面是环境投资的不足，另一方面却是环保投资的巨大浪费。据天津市环保所对我国53个大中城市3145家企业的5556套工业废水处理设施的调查表明，在上述的5556套废水处理设施中，因报废、闲置、停运等原因而完全没有运行的设施占32%，正在运行的设施占68%。但在正在运行的设施中，有52.4%的设施有效运行率不足50%，而只有30.7%的设施运行有效率大于80%。因此，运行设施的实际总有效投资率仅为44.9%。如果加上32%的不运行设施的投资，则有效投资不足全部投资的1/3。

一方面是污染的不断加剧，环保投资的严重不足，一方面却是环保投资的严重浪费，这就是我们今天的现实。照此发展下去，生存的威胁，对于拥有5000年文明史的中华民族，对拥有世界第1位人口的中国而言，将绝不再是一个遥远的梦。

人口编

中国有许多世界之最，而之“最”中的之最就是人口。

1995年，中国的人口突破12亿，占到世界总人口的1/5强。有人曾做过这样的计算，如果把目前全世界的50多亿人口按50厘米1个排列，则可以从地球到月球排成6.5列，而其中的1.5列就是黄皮肤、黑头发的中国人。又有人做过这样的计算，如果仍按上述的办法来排列，那么12亿的中国人可从北京到广州排成282列，而且用不了3年，就会又增加1列。

庞大的人口基数，突出的人口增势，不仅给中国的经济发展和生态环境带来了严重的压力，而且也给中华民族的未来生存带来了严峻的挑战。

第一章 爆炸的人中

翻开人类发展的历史，可以看出，当前我们正处于一个人口急剧膨胀的时代。

纪元初年，世界人口约为 2.5 亿。从 2.5 亿增长到 5 亿，大约用了 1600 年，从 5 亿到 10 亿用了 230 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 亿用了 15 年，从 40 亿到 50 亿只用了不到 13 年……

面对当今世界人口倍增时间越来越短，人口增长速度越来越快的现实，人类对自己的未来开始越来越担忧。因为照此速度发展下去，用不了多少年，人类就将面临无法立足的危险境地。

第一节 人类的历史

地质学家和生物学家告诉我们，与地球和生物界漫长的演变历程相比，人类的历史并不长。传说，100 亿年前，原始能量爆炸，形成了宇宙。作为宇宙中尘埃一粒的地球则产生于大约 60 亿年前，又过了大约 30 亿年，地球上开始出现有生命的生物。如果我们把这两个时期放在创世纪的星期一到星期六的一周之内，那么，地球是在这一周星期一的凌晨诞生的，而生命的萌芽则出现于这一周星期四的清晨。生命的萌芽出现后，开始慢慢地但是稳定地生长，经过星期四、五、六三天的繁殖和发展，各种生命形态逐渐充满了整个地球。当这个生命网在两亿年前最终哺育了最高级的哺乳类动物时，星期六的夜幕降临了。高级哺乳类动物出现后，虽然发展过程缓慢，但却势不可挡。然而，只是在较近的地质年代，我们那些生活在树上以虫豸蒴果为生的祖先才脱离森林，来到热带草原，开始行走。又经过很长的时间，地球的各处才出现比较进化的类人猿，也就是我们的直系祖先，他们大约出现在距今 400 万年以前，相当于星期六零时差一刻。后来，又经过一段不算漫长的时期，大约在距今 100 万年以前，也就是创世纪一周的最后几分钟，原始人类开始出现。其后又经过几十万年的时间，人类才最终形成。

人类产生的早期，其处境十分的艰难。为了生存，他们不得不同当时业已存在的几百万的物种进行种种激烈而残酷的争斗，因而人类自身数量的增长也极为缓慢。据考古学家估计，到公元前 4 万年时，即在经历了长达几十万年的时间后，人类的数量才仅仅达到 50 万左右。在其后的岁月里，经过不断的进化，慢慢地凭借逐渐发达的大脑和双手以及自制的工具、武器和掩蔽体，人类开始在同其他生物的竞争中占据主动，人类自身的数量也开始有了较为明显的增加。到公元前 1 万年左右时，人类的数量发展到了 500 万左右。大约在 1 万年以前，也就是 100 个世纪以前，人类开始掌握种植、采果和打猎等的原始技术，由此，人类历史揭开了新的一章。由于农耕文明的出现，人类开始不必为了生存而疲于奔命了，他们有了更多的安全和空闲时间，一些非紧迫性的需要，如丰富生活、记录突出的事件等等也开始出现。文字、语言、艺术、思想、国家……一些对后来产生重大影响的东西逐渐开始产生和发展，人类终于进入了文明发展时期。随着人类文明的发展，人类的数量也开始有了明显的增长。到历史上第一个奴隶制国家在古埃及诞生的公元前 3186 年，世界人口大约为 5000 万左右，超过以前近 100 万年增长的累计之和。进入奴隶制社会后，人类的生产力开始有了较大的提高，人口的数量也开始出现较快的增长。从公元前 3186 年到 17 世纪，短短的几千年时间，人类的数量就由 5000 万左右增长到了 5—6 亿。但同以后的岁月相比，这一增长速度可说仍是极为缓慢的。从 17 世纪开始，随着资本主义在西欧等地的产生，人类的生产力开始出现前所未有的极大提高，随之人类的数量也开始出现迅速的增长。于是，一个人类文明的新纪元和一个人类数量增长的新纪元同时从 17 世纪拉开。1650 年，世界人口大约为 5.45 亿，但其后只经历了 200 年左右的时间，就翻了一番，达到了 10—11 亿，这比前一个翻番，即世界人口从 2.5 亿增长到 5 亿少用近 1400 年左右的时间。进入现代后，世界人口高速增长势头不仅没有缓减，而且愈来愈烈。1830 年时，世界人口约为 10 亿左右，其后增长第一个 10 亿，用了 100 年的时间，增长第二个 10 亿用了 30 年的时间，增长第三个 10 亿用了 15 年的时间，增长第四个 10 亿仅用了

不到 13 年的时间……据有关专家估计，到本世纪末，全世界的人口将在 60—64 亿之间。

看完了世界人口发展的历史，我们再来看看中华民族的历史。同世界人口发展的历史一样，中华民族的人口发展也是由慢到快逐渐加速的。

历史上，中国的人口发展大体上可以分为以下两个阶段。

一、缓慢增长阶段（远古——奴隶制社会）

这一阶段包括原始社会和奴隶社会两个时期，是时间跨度最长的一个时期，但也是人口增长最为缓慢的一个时期。

根据考古学家的考证，我们华夏民族的祖先最早大约出现在距今十几万年以前的旧石器时代。由于当时的生存环境和生存条件极为艰苦，因而这一时期我国人口增长极为缓慢。据有关学者估计，在旧石器时代，我国人口的百年增长率不超过 1.5%，到新石器时代，我国人口的百年增长率也仅有 4% 左右。以此推算，到原始社会结束的公元前 3000 年前后，经过十几万年的发展，我国的人口也仅达 800 万左右。其后，随着原始农业的发展，我国开始逐步由原始社会进入了奴隶制社会。这一时期，虽然生产力水平较之以前有了一定的提高，但生存环境和条件仍比较艰苦，因而我国的人口增长虽然较之原始社会时期有了一定的提高，但增长的速度仍十分缓慢。根据有关学者的考证，到我国第一个奴隶制国家建立后的夏禹时代（公元前 2205—前 2198 年），我国的人口约为 1355 万。其后一直到奴隶制社会结束第一个封建制国家秦诞生的 2000 多年时间里，我国的人口基本上维持在 1000—2000 万之间，增长幅度很小。

回顾我国人口发展的这一段历史，我们可以看出，这一时期我国人口增长最显著特点是增长的速度极为缓慢，经过从远古到奴隶制社会的漫长的几十万年的时间，才跨上了中国人口史上的第一个台阶——2000 万（见表 1—1）。

表 1—1 古代的中国人口 单位：万人

年 份	朝代	人口数	资料来源
公元前 2205 年	夏禹	1355	《续汉书·郡国志》引《帝王世纪》
公元前 1079 年	西周	1371	《续汉书·郡国志》引《帝王世纪》
公元前 684 年	东周	1184	《续汉书·郡国志》引《帝王世纪》
公元前 221 年	秦	2000	范文澜《中国通史简编》

资料来源：刘洪康等：《人口手册》，成都计划生育宣传教育中心（内部发行），第 61 页。

二、周期性大波动阶段（封建社会时期）

进入封建社会后，我国的人口增长速度开始加快，但由于社会动乱等因素的影响，我国的人口增长在这一时期呈现出了两个明显的特点：一是人口增长大起大落，呈现出若干周期性的大波动；二是人口增长在经历了漫长的停滞和缓慢增长之后，呈现出若干台阶式的倍增特点。

（一）秦汉时期

从秦进入两汉后，随着社会的逐渐安定、生产力的发展和统治者实行奖励生育的政策，如西汉惠帝时期就曾实行过奖励生育的政策，《汉书·惠帝记》中记载“民间女子十五以上到三十不嫁者，罚出五算（赋钱一百二十为一算）”。我国人口开始在秦以前的基础上迅速上升。到西汉元始二年（公元2年），我国人口达到了破纪录的6000万，成为这一时期的人口峰值，比秦代的人口净增4000万左右，从而使我国的人口数量在经历漫长的时期爬上第一个台阶之后，很快就又达到了第二个台阶。

（二）三国到唐朝

西汉末年以后，随着战乱频繁，我国的人口数量开始急剧下降，到三国时期下降到最低点，人口总量由西汉时期的人口峰值6000万左右骤减至1500万左右，净减少4000多万，减少幅度高达85%。进入南北朝后，我国的人口开始逐渐回升，最高时人口总数达到了4700万，但仍低于西汉初年的人口水平。南北朝结束时，我国的人口又开始减少，到隋朝初年形成另一个波谷，人口总数在南北朝4700万的基础上再降回到3500万左右。进入隋朝后，我国的人口又开始逐步恢复，到隋朝盛年达到最高峰，当时的人口约为5000万左右，但仍未达到西汉初年的水平。从隋进入唐后，我国开始进入封建社会的鼎盛时期。随着社会的安定和生产的发展，我国的人口开始在隋末的基础上逐步恢复。到盛唐时期，短短的一二百年里，我国的人口就由唐初的2500万左右猛增到了8000万左右，第一次超过了西汉初年的人口总量。

（三）宋明时期

由唐进入宋后，社会稳定局面的出现使我国的人口又一次开始加速增长。到北宋末年，我国人口在唐末宋初的4000万左右的基础上猛增到了11500万左右，净增6500万左右，增长幅度高达60%，不仅第一次突破亿人大关。而且跨上了我国人口发展史上的第三个台阶。但紧接着随着新一轮战乱的开始，我国的人口又开始迅速下降。到明朝初年，我国的人口就又回落到了6000万左右，比北宋时期的人口峰值减少了5000多万，减少47.8%。但进入明朝后，人口就开始回升。明朝盛年，我国的人口再一次突破亿人大关，达到了14000万左右。随后人口开始下降，到明末时期，我国的人口又回落到了7500万左右。

（四）清民时期

进入清朝后，我国人口增长开始骤然加速。清朝初年（顺治八年），我国的人口才5300多万，但仅仅过了30多年的时间，到清康熙二十三年，我国的人口就在原有的基础上翻了一番，达到了10170万，基本恢复到了北宋盛年时的水平。但这次的人口增长却并未到此为止，在其后的200多年时间里，我国的人口继续保持高速增长势头，清乾隆二十七年，我国的人口就又在原有的1亿基础上再翻一番，达到了20074万，攀上了中国人口增长的第四个台阶。其后，中国的人口增长继续保持高速增长的势头，到清道光二十年，也就是鸦片战争开始的1840年，中国人口就再翻一番，达到了41000万。不仅创造了中国人口增长速度的最高纪录，而且攀上了中国人口发展史上的第五个台阶。鸦片战争后，随着帝国主义的入侵，中国逐步沦为半殖民地半封建社会。在其后的100多年的时间里，由于战祸连绵、灾害频繁，中国人口增长的势头有所减缓，但仍保持了较高的增长水平，到民国36年（即

1947年)，中国人口达到了54887万，占到当时世界人口总数的1/4强。

比较世界人口与中国人口发展的历史，我们可以看出，中国人口的增长有着极强的内在冲动。虽然鸦片战争以前漫长的2000多年的时间里，由于战乱和灾荒的抑制，中国人口增长的这种内在冲动展示得并不明显，但透过中国人口在这2000多年间的循环往复的周期变动和一次又一次的人口膨胀时期，我们可以清楚地看到，战乱开始，人口骤减；战乱结束，人口骤增，一次又一次的周期性循环，虽然在2000多年的封建社会中，中国的人口增长速度并没有达到较高的水平，但战乱结束后，人口突发性急剧膨胀的事实却清楚地表明，中国的人口增长具有着极强的内在冲动。这从每一次周期循环的起点一次比一次高也可以得到进一步的证实（见表1—2）。

表1—2 封建时期的中国人口 单位：万人

年 份	时 期	人口数
公元前205年	西汉初年	1500
公元1年	西汉末年	6000
25年	东汉初年	2500
150年	东汉后期	6000
225年	三 国	1500
290年	西 晋	2500
510年	南 北 朝	4700
589年	隋朝初年	3500
608年	隋朝盛年	5000
620年	唐 初	2500
752年	盛 唐	8000
850年	唐代后期	6000
980年	宋朝初期	4000
1110年	北宋末年	10000
1210年	宋金对峙	11500
1290年	元 代	8500
1370年	明 初	6000
1570年	明朝盛年	14000
1640年	明末清初	7500
1762年	清朝盛期	20000
1840年	鸦片战争	41000
1911年	清朝末年	37000

资料来源：本表根据胡焕庸等的《中国人口地理》和刘洪康等的《人口手册》等资料整理而成。

由于中国人口增长具有强烈的内在冲动，所以只要外界环境适合，中国的人口数量就会突发性地急剧膨胀，清朝初中叶的人口高速增长，可以说正是在外界环境适合下的这种人口增长的内在冲动的充分展示。

第二节 膨胀的人口

从人类发展的历史看，人类自身数量的加速膨胀只是从近代才开始的。但其迅猛增长的势头却是其他任何生物所无法比拟的。为了清楚地说明这一点，我们给大家举一个直观形象的例子。以历史为背景，一个世纪只是一瞬间，仅占人类出现在地球上一万个世纪的万分之一。一个活到 70 岁的老人，他的年龄相对于人类生存史来讲是十分短暂的，但是在如此短的时间内，世界人口却发生了惊人的变化。1900 年，世界人口约为 16 亿，达到了以前 9999 个世纪累积增长的总和。到了本世纪 70 年代，人们突然发现世界人口在过去的 70 多年中竟增加了 3 倍，也就是说，一个活到 70 多岁的老人，仅仅在他的有生之年，他就将看到人口的成倍增长。但事情并未到此结束，在本世纪的后 20 年中，人类还将增加 20 亿，这一未来的“补充”人口将超过以前所有时代累积的“补充”人口的总和。为此，有人把现代人口暴增的趋势称之为“人口爆炸”。

在近现代的人口急剧膨胀史上，中国的人口膨胀可以说是独一无二的。前面的分析表明，从清朝初中叶起，虽然当时的中国社会仍处于小农经济为主体的封建社会时期，也没有发生像欧洲地理大发现和工业革命等重大的经济社会事件的刺激，但中国的人口却紧随世界人口增长的步伐，开始了急速的膨胀，从清朝初年的 5000 多万人口急剧增长到了清中叶的 4 亿多。后来，虽然由于战乱频繁，人口高速增长势头得到了一定的缓和，但仍保持了较高的增长率。到新中国成立的 1949 年，中国的人口仍达到了前所未有的 5.5 亿。

1949 年，随着新中国的成立，中华民族的发展翻开了新的历史篇章。新政权的建立，不仅使中华民族推翻了百余年来压在其头上的三座大山，而且为现代经济的发展带来了新的契机。在政府强有力的推动下，中国的工业化和现代化运动在短短的几十年里，就取得了令人瞩目的成就。但就在共和国的经济开始走出小农经济的均衡陷阱之际，中国的人口亦开始摆脱束缚而进入新的高速增长时期，并一直延续到了今天。

回顾新中国成立 40 多年的历史，我国人口的增长大体上可以分为以下五个阶段。

第一阶段：第一次生育高峰期（1949—1957 年）

这一时期，我国的人口出生率一直保持较高水平，1949 年底为 36‰，1957 年为 34.03‰，而人口死亡率却大幅度下降，由 1949 年的 20‰迅速下降到 1957 年的 10.8‰；人口出生率和人口死亡率的这一增一减，使我国的人口自然增长率始终保持在较高水平，平均高达 20‰以上。在这 8 年时间里，我国总人口从 5.5 亿上升到 6.47 亿，净增人口达 10486 万人，从而形成新中国成立后第一个生育高峰。

第二阶段：人口生育低谷期（1958—1961 年）

这一时期由于自然和经济的客观条件急剧恶化，遏止了人口的进一步增长。加之连续的严重自然灾害，造成我国人口出生率锐减，人口死亡率骤增，人口自然增长率出现负增长的不正常现象。1960 年全国人口出生率为 20.86‰，而人口死亡率高达 25.43‰，人口自然增长率出现—4.37‰，人口总规模缩小。1960 年全国总人口数为 66207 万，比 1959 年减少 1000 万人；1961 年全国总人口数为 65859 万，比 1959 年减少 1348 万。据估计，这一时期，

因饥饿、疾病而死亡的人数，比正常年景多 1500 万人口以上，成为本世纪人口发展史上的一个重大悲惨事件。

第三阶段：第二次人口生育高峰期（1962—1972 年）

这一时期，在经历 3 年自然灾害后，国民经济逐步取得恢复。从 1962 年开始，人口出现补偿性增长。1962 年我国的人口出生率回升到 37.01‰，到 1963 年达到 43.37‰，其后虽有回落，但仍保持了较高水平。从 1962 年到 1972 年的 11 年时间里，全国人口出生率均在 30‰以上，而死亡率却由于医疗技术的普及而从 1962 年的 10.02‰下降到 1972 年的 7.65‰，稳定在一个较低的水平。于是，这个时期年平均人口自然增长率始终保持在 26‰左右，平均每年新出生人口均在 2500 万以上，新生人口总数达到 29329 万，全国人口总数净增 19882 万。这就形成了新中国成立后第二个人口生育高峰期，而且比第一个高峰期新生人口总数多出 1.26 亿，净增了 57.0%。

第四阶段：人口生育纳入控制期（1973—1984 年）

鉴于全国人口的急剧增长，70 年代以来，党和政府制定了一系列控制人口增长的计划生育政策，在全社会推行计划生育，把人口发展纳入国民经济和社会发展计划，这个时期全国人口把人口发展纳入国民经济和社会发展计划，这个时期全国人口出生率从 1973 年的 28.07‰下降到 1984 年的 19.90‰；人口自然增长率从 1973 年的 20.99‰下降到 1984 年的 13.08‰；全国人口总数由 1973 年的 8.92 亿增长到 1984 年的 10.44 亿。

第五阶段：人口自然增长率明显回升期（1985 年至今）

由于农村推行家庭联产承包责任制，家庭生产职能的加强

表 1—3 中国现代人口 单位：万人

年 份	出生率 (‰)	死亡率 (‰)	自然增长率 (‰)	总人口
1952	37.00	17.00	20.00	57482
1957	34.03	10.80	23.23	64653
1962	37.01	10.02	26.99	67295
1965	37.88	9.50	28.38	72538
1970	33.43	7.60	25.83	82992
1975	23.01	7.32	15.69	92420
1978	18.25	6.25	12.00	96259
1980	18.21	6.34	11.87	98705
1983	20.19	6.90	13.29	103008
1984	19.90	6.82	13.08	104357
1985	21.04	6.78	14.26	105851
1986	21.04	6.78	14.26	105851
1987	23.33	6.72	16.61	109300
1988	22.37	6.64	15.73	111026
1989	21.58	6.54	15.04	112704
1990	21.06	6.67	14.39	114333
1991	19.68	6.70	12.98	115823
1992	19.24	6.64	11.60	117171
1993	18.09	6.64	11.45	118517

资料来源：《中国统计年鉴》（1994年），中国统计出版社1994年版，第59页。

刺激了农民生育的欲望，再加上经济改革中政治思想宣传教育工作有所忽视，计划生育管理工作一度削弱，以及第二次人口生育高峰出生的人口开始陆续进入婚育期，全国范围内出现人口增长的大幅度回升。这个时期，每年净增人口不断增加，从1984年的1349万上升到1985年的1494万、1986年的1656万、1987年的1793万和1988年的1726万。全国总和生育率和人口自然增长率分别由1984年的2.35和13.08‰上升到1988年的2.6和15.73‰。1989年4月全国总人口突破11亿，短短的6年之后，中国的人口就又在1995年2月突破12亿。据预测，这次的人口增长势头将要延续到1996年以后。

比较中国人口增长与世界其他国家人口增长的情况，我们可以看出，中国人口增长具有如下明显的特点。

一是起步早，持续时间长。17—18世纪，当欧洲等国因地理大发现和工业革命的兴起而逐渐走向资本主义时，以“泱泱大国”自居的中国，却还仍在封建的农业社会中徜徉，支撑整个民族大厦的农民阶层仍过着“日出而作，日入而息”的恬静的田园生活。但就在这种与西欧诸国完全不同的历史环境中，中国的人口却同率先引发世界人口急剧增长和西欧诸国一起开始了悄无声息的加速增长。明朝中叶以后，由于人口基数大、生育周期短，中国人口已经蕴育了高速增长潜能。进入清朝初年后，沉醉于太平盛世的康熙大帝发布了“盛世滋生人丁，永不加赋”的诏令；到了雍正时代，又进一步废止抑制人口增长的人头税，实行“摊丁入亩”制度。于是中国人口开始迅速膨胀，清朝前中期（公元1644—1840年）也就成为中国2000多年封建社会人口增长最快的一个时期。从清初到清道光二十年，仅仅不到200年的时间，中国的人口就从5000万左右猛增到了4亿，增长近8倍。其后的100多年，虽然因社会动荡、战乱频繁，人口的增长速度有所缓和，但仍保持了一个较高的水平。20世纪40年代后，随着社会经济的发展 and 人们观念的转变，率先加速人口增长和西欧诸国开始逐渐放慢了其人口增长速度。但同期，中国却因社会动荡的结束和生产力的发展而进入了一个人口增长的新时期。从1949年中华人民共和国诞生到1983年，在不到35年的时间，中国的人口就在原来的基础上翻了一番，从5.5亿猛增到了10.3亿。而且其强劲的增长势头至今仍保持不衰。据有关专家预测，中国人口增长到极点，也就是说从此以后中国人口再不增加，这一情况最早也只能在下个世纪的30—40年代出现，往远说，可能要持续到下个世纪末。这就是说，中国人口的高速增长将整整维持4—5个世纪，这在当今的世界可说是独一无二的。

二是起点高，增长速度快。从17世纪起世界人口开始加速增长，据有关学者统计，从1650年到1750年，世界人口的年均增长率为0.3%，1750年到1850年增加为0.5%，1850年到1950年再增加到0.8%。同期，中国人口在第一个百年间，年均增长率约为1.2%，第二个百年间为0.8%，第三个百年间约为0.26%。因此，我们可以看出，中国人口增长速度的起点十分高。在第一个百年间，中国人口的年均增长速度竟高出世界平均水平0.9个百分点，第二个百年间仍高出0.3个百分点。只是在第三个百年间，由于历史的原因，中国人口的增长速度才明显低于世界平均水平。但从新中国成立开始，中国

的人口增长速度就又开始回升。1957 年中国的人口自然增长率开始上升到 23.23‰，1963 年则又在 1957 年的基础上猛升到 33.5‰。70 年代后，中国的人口自然增长率开始逐渐下降，1971 年降为 23.4‰，1979 年再降为 11.7‰，其后虽有升有降，但大体上维持在 14‰左右。从 1949 年到 1990 年的 40 多年的时间，中国人口净增 5.9 亿，人口总量增长 1.1 倍，年均增长率达 1.87%。比前 100 年的增长速度高出近 8 倍，相当于同期日本人口增长速度的 2 倍，接近法国人口增长速度的 3 倍，比世界人口平均增长速度也略高一筹。

三是基数大，总量增长快。1840 年，中国人口首次突破 4 亿大关，占到世界总人口的 1/3，由此，中国人口增长的庞大基数开始奠定。到本世纪 80 年代，世界上人口超过 1 亿的国家共有 7 个，除中国外，还有印度、前苏联、美国、印度尼西亚、巴西和日本。除去印度，中国人口总数比其他 5 个国家的总数之和还多。庞大的人口基数为我国人口总量的增长直接奠定了基础。如 1979 年我国人口自然增长率降到了 11.7‰，比 1953 年的 23‰降低了近一半，但由于人口基数的扩大，人口净增量却相差无几。1953 年我国人口净增 1311 万，1979 年净增 1283 万，1979 年只比 1953 年少增加 28 万。庞大的、独一无二的人口基数使中国即使在未来的岁月里实施严格的人口控制政策，全球第一号人口大国的地位至少也还要保持到下个世纪中叶。

第三节 历史，谁主沉浮

如果说世界人口的加速增长起因于地理大发现和工业革命所带来的对劳动力的需求的刺激，那么，在以小农经济为主体的中国，其人口增长的动因又是什么呢？或者说，在缺乏工业革命和地理大发现的刺激下，中国的人口增长为什么会突然加速而又长时间地保持着高速增长的势头呢？为了清楚地说明这一问题，我们不能不对中国人口增长的背景和机制进行全方位的历史反思。

一、不近情理的事实——“贫困出人口”

照理说，一个国家或者一个家庭，经济情况好，人民生活水平高，可以多生点孩子，这样不仅不会增加他们的负担，而且可以有条件使孩子受到良好的教育；反之，经济情况不好，生活水平低下，可以少生点孩子，减轻经济的压力，减轻家庭钱少孩子多的烦恼。可是，现实的情况却正相反，经济越发达，人民生活水平越高的国家和地区，婴儿的出生率却越低；经济越落后，人民生活越贫困的国家和地区，婴儿的出生率却越高。现实生活中的这种不合常理的现象，人们称之为——贫困出人口。

对这一不合常理的现象，马克思在分析自由资本主义相对人口过剩时就曾明确指出过。他说：“实际上，不仅出生和死亡的数量，而且家庭人口的绝对量都同工资的水平，即各类工人所支配的生活资源量成反比。”“在资本主义生产中，贫困会产生人口。”马克思的这一观点虽然是针对资本主义而言的，但却具有普遍的意义。这是因为，贫困在以下几个方面对人口的出生产生着重要的影响。

首先，处于贫困状况的人们，其生活水平必然低下，这就决定了未成年人口的抚养费用也必然低廉。低廉的抚养费用客观上使得添人增口十分容易，正如常说的：“加人不加菜，只是加双筷。”

其次，处在贫困阶段的人们，其生产工具和生产技术一般比较落后，在这种情况下，劳力的数量在生产中往往起决定性的作用，家庭收入的高低以及生活水平的高低通常主要取决于劳力数量的多少。这种客观实际的存在决定了人们多生孩子的强烈愿望。

回顾一下几千年来中国人口增长的背景和机制，我们可以清楚地看到这一点。

历史上，中国的农耕文明是以镰刀和石磨为基石的。传统农耕方式的基本特征是“低层次平面垦殖”，即“以农为本，耕地而食”。这种农耕方式有其独特的人口规律。以人口的数量和体力为主要投入的灌溉农业活动方式，以及以稻谷、小麦等淀粉食物为主的消费习惯都刺激着人口的增长。产量的增加有赖于劳动力的不断追加投入，入手的投资是传统小农经济中最大的投资。因此，以家庭为基本生产单位的小农经济有一种扩大人口容量的自然冲动。但是，单一化的小农经济结构又只能容许人口同土地播种面积成线性比例增加。人口增长要求相应增加粮食，多产粮食又要求更多的人口作为劳力投入，从而刺激人口繁衍。正是这种小农经济的生育机制和人口规律决

《马克思恩格斯全集》第23卷，人民出版社1972年版，第705页。

《马克思恩格斯全集》第25卷，人民出版社1972年版，第243页。

定了我国的人口增长。

新中国成立后，资金和资源的双重短缺历史地规定了农业生产方式既不可能沿着外延扩大再生产（资源扩张型）继续滑行，也不可能转向技术密集型的高级阶段。首先，为保证重工业化在城市推进，政府通过“统购统销”、“价格剪刀差”等转移了相当可观的农业积累；其次，新中国成立不久，“平面垦殖”就受到资源的约束（以1957年开始的耕地面积的连年下降为标志）。农业生产只得更弦换张，转向“劳动密集型”。这一转变对于人口再生产单位——农民家庭的反馈信号是：多生多育。道理十分简单，增加一定的劳动投入就意味着相应地会增加一份产出，增加一份收入，节约一份资金。据测算，1949—1979年，我国农业中劳动资金替代率一直为正数，总趋势虽在下降，但1978年仍为125万元/万人。1952—1978年，平均每增加1个单位的粮食需要1.22个单位的农业劳动投入，而只有0.085个单位机械动力的投入。

此外，人民公社这种组织形式也从另一个侧面导致人口的增长。在人民公社体制下，集体劳动方式不仅掩盖了过剩劳力日益累积的事实，而且产生了劳动力不足的虚假需求，致使控制人口迟迟无法在最高决策中得到反馈，以按人头定量分配为内核的“大锅饭”式分配制度也强烈地刺激着贫困的农民阶层通过“多生多育”以达到扩大家庭消费，增强家庭实力的目标。而低廉的劳动力抚养成本则最终使其成为现实。据1978年全国抽样调查表明，一个农村新生劳动力（0—16岁）培养费用由家庭直接负担的不到1200元，生产技术的传授通过日常生活即可实现。但七八岁的孩子即可割草放牛，十多岁就可成为半劳力甚至壮劳力，而七八十岁的老人还可以喂猪养牛煮饭，依然是一个辅助劳动力。低生育成本和高预期收益的巨大反差反映在农户的生育决策上，无论是有意识的或是潜意识的，结果只能是强化了多育的生育行为。因为衡量家庭兴旺与否的标志是劳动力的多少，这种情形促使人们尽可能压缩劳动力再生产周期，养成了普婚、早婚、早育、多育的不良风尚。

二、历史的包袱——小农经济的价值观

历史上，中国是以小农经济立国的。在长达2000多年的封建社会中，以家庭为最基本的生产单位和生育单位的小农经济是我国社会经济的主体。受其影响，小农经济的私有观念、家族观念以及封建的伦理道德也就构成了中国传统文化最基本和最核心的内容。在这种传统文化的影响下，中国人在生育问题上也就形成了两种独特的、根深蒂固的文化价值观。一是多生多育。在小农经济社会中，家族是最重要的社会制度。在这种父系父权的社会组织中，家庭成员的生育首先在于使家庭为单位的种群繁衍广大。于是，“人丁兴旺”、“儿孙满堂”也就成了“家业兴隆”的主要标志。在这种文化氛围下，婚配嫁娶不再是爱的结合，生育子女也不再是个人的意志，而是为了传宗接代，为了家族兴旺。更进一步，这种浓厚的家族观念还被披上一层宿命的色彩，说什么“为人多行善，必定子女多”、“人要缺德，必定断子绝孙”等等，无形中给不生和少生子女者形成了一种道德压力。二是重男轻女，似乎只有男子才能“顶门立户”、“传宗接代”，而生女孩则是“身外之物”。所谓“不孝有三，无后为大”中的“后”，指的就是男子，而不是女子。在这种思想束缚下，一个家庭不生男孩就要被骂为“绝户”，受人歧视。于是一个“孝”字，就使人不成其为人了；作为生育主体的妇女不能按自己的意

愿生育儿女，而在相当大的程度上取决于丈夫和前辈的意愿。这种生育意愿，就是以子为贵、多子多福、有子万事足，不幸有三、无后为大等。

这种传统的以“孝”为核心的封建的小农经济伦理观，时至今日，仍对我国农民的生育行为产生着重要的影响。看看今天的现象，我们就会清楚地明白其影响之深了。改革之年涌现出的许多万元户财大气粗，超生屡见不鲜，而尚没有摆脱贫困的农户超生更是司空见惯。事实表明，至少在微观意义上，经济收入的提高与生育意愿的转变并不存在必然的联系。从现有中国历史人口资料中也很难观察到类似欧洲早期贫富阶层生育水平差异的现象。历史相似的一幕足以说明传统生育文化的影响至深，它甚至可以超越经济成长而制约生育模式的转轨。

这种以多子多福为核心内容的传统生育文化，一方面通过历代思想家的弘扬阐释，从而为统治者的鼓励生育政策奠定了理论基础。由于人口是兵源和税源，因此人力成了国力的象征，人口多多益善也就成了施政目标。另一方面则凭借早期发达的平民教育得到广泛的传播，历史地积淀为中华民族的一种心理定势和道德规范。“生育文化”价值取向在宏观和微观水平上的完全吻合使之表现出极强的相对独立性，它可以无视社会的或家庭的承载力而崇尚无节制的生育。数千年来，几乎所有的中国家庭都处在一种以自然生育力为极限的生育状况。一旦生育的价值取向在社会和家庭两个层次上从整合走向错位，我们就会发现，这种传统的生育文化蕴含着多么惊人的精神力量！于是乎，有了游弋神州的“超生游击队”，有了“无处话凄凉”的生育贫困户，有了一唱三叹的《罪恶的生育》……

可怕的是，男耕女织、自给自足的小农经济和多子多福、男尊女卑的生育文化共同生成了人口增长的“马大效应”：人口越多，却越要多生；越是贫困，也越要多生。由此铸成“贫困的循环机制”——人增、地减、粮紧。人们不难意识到，在小农经济格局中，欲控制人口，脱贫致富，就如同想拔着自己的头发离地那样不可思议。

三、昨天的教训——人口政策的功与过

记得有一位哲人说过：不能记起过去的人，注定要重蹈覆辙。今天当我们心平气和地回顾历史的时候，却不得不为失去的往日而遗憾。

历史是如此的沉重和深邃！

（一）马尔萨斯的人口论

16—17世纪，随着地理大发现和欧洲工业革命的兴起，欧洲的人口开始率先加速增长，到了18世纪，欧洲的人口增长已演变成一系列的社会问题。在这种情况下，一个英国青年牧师率先对人口问题进行了大胆的探索，这就是在后来的200多年间一直处于赞誉和毁骂之中的马尔萨斯。

托马斯·罗伯特·马尔萨斯出生在英国的小镇上。少年时，好学、敏感的马尔萨斯常常与其父亲老马尔萨斯进行辩论。与屠格涅夫笔下的“父与子”相反，老马尔萨斯是进步主义者，小马尔萨斯则是保守主义者。父亲坚信人类生活会一天天好起来，极力拥护主张人类精神无限进步和社会完美化的新思想，儿子却振振有词，不以为然。在激愤的心情驱使下，小马尔萨斯开始把自己的观点形注于笔墨，在对自己的观点进行综合、整理后，1798年，他匿名发表了一部小册子，这就是在后来引起极大反响的《人口原理》

一书的雏形——《论人口原理对社会未来改革的影响》。

那么，在“荣誉”和“耻辱”中沉浮了近两个世纪的马尔萨斯到底提出了什么“异端邪说”呢？

1. 马尔萨斯认为，人口增长虽受贫困生活资料制约，但人口较生活资料具有更大的潜在增长力和增长倾向。这是因为在现实生活中存在着以下的两个公理：“第一，食物为人类生存必需。第二，两性间的情欲是必然的且几乎会保持现状。”从这两个公理出发，马尔萨斯推论，人口的增长速度总是会高于生活资料的增长速度的。他通过对美国人口增长和粮食增长情况的考察得出了如下的结论：如果不受到抑制，那么人口的增加将按几何级数增长；而在土地报酬递减规律的作用下，生活资料的增加则大体上只能按算术级数来增长。列出来则为下面的情况：

人口增长（几何级数）：1 2 4 8 16 32 64 128

食物增长（算术级数）：1 2 3 4 5 6 7 8

这就是马尔萨斯人口理论中最著名的“两个公理”或“两个级数”的理论。它也被人们称为马尔萨斯人口理论中的“生殖原理”。

2. 马尔萨斯在得出以上的“两个公理”和“两个级数”后，进一步推论说，由于以上的原因，人口繁殖力和土地生产力在速度上是不平衡的，但这种不平衡的发展却不能持续，由于大自然法则的作用，人口和食物的增长最终将会得到平衡。这就是马尔萨斯所提出的“均衡原理”。

3. 大自然的法则是如何使人口的增长和食物的增长达到平衡呢？马尔萨斯认为，保持人口和食物均衡的办法是制约人口的过速增长。为此，他提出了颇有争议的“制约原理”或“两种制约”学说。他说，对于过速的人口增长通常可以通过积极的和道德的抑制来对付。所谓积极的抑制，是指由于客观的因素（如疾病、赤贫、战争、瘟疫、饥荒等）的作用，使死亡率提高，从而造成人口的不断自然减员。所谓道德抑制，是指人类作为有理性的动物，可以通过各种自觉的主观努力，在道德上限制生殖的本能（如禁欲、晚婚、少生孩子等）。

“生殖原理”、“均衡原理”和“制约原理”构成了马尔萨斯人口理论的基本内容。那么，马尔萨斯为什么要提出他的人口理论呢？马尔萨斯在其《人口论》的第3版附录中明白无误地告诉人们：“我的终极目标当然是减少贫穷和罪恶，我所提出的任何人口限制只是达到这个目标的手段。”但是马尔萨斯的这一良好愿望却没有得到人们的欣赏。他的《人口原理》一出版，就受到了来自各个方面的攻击。

但是，历史是无情的。

第二次世界大战以后，当发展中国家和地区的全面人口爆炸不期而至时，人们终于又想起了这位伟大的预言家。1985年，在巴黎召开的联合国人口统计学会议上，与会的代表以99.8%的压倒多数票赞成再版马尔萨斯的名著《人口原理》。马尔萨斯终于获得了应有的荣誉，但历史却已不再能重复。马尔萨斯当年发表《人口论》时，世界的人口约为9.5亿，当人们今天重新想起这位伟大的预言家时，世界的人口已增加至50亿。在不幸而言中之时，再来表示对预言者应有的崇敬之情，我不知道这是人类的悲哀，还是历史的悲哀。

站在今天的角度，重新审视马尔萨斯的《人口论》，不可否认，其在许多方面存在着严重的缺陷，特别是他把抑制人口增长的主要措施规定为疾

病、赤贫、战争、瘟疫、饥荒等，这显然是违背人类文明进步的历史的。但我们同样不可否认，马尔萨斯关于人口与食物增长关系的分析是十分有见地的，也是解开当今世界人口问题的一把行之有效的钥匙。

（二）马寅初的新人口论

重提这段历史，我们并不是要为马尔萨斯翻案，我们只是想告诉大家，在人口问题上，我们觉悟得太迟了。这一点对我们这个拥有世界第一位人口的国家来说，情况更是如此。

1949年，中国的现代化建设开始全面展开。但随之人口在经历了近百年的缓慢增长之后也开始了迅速的增长回升。1953年，为了摸清家底，新中国进行了第一次全国性人口普查，结果出人意料，全国总人口突破6亿（包括台湾省、国内外华侨和留学生）。短短的4年时间，中国人口就增长6000万，这一情况及由此引起的社会经济压力，引起当时的有识之士的重视。于是，一场人多好还是人少好的大辩论在50年代的中国展开，并于1957年达到高峰。

1957年3月，吴景超率先发表了《中国人口新论》，他在检讨过去把中国人口多说成是贫困根源的错误的同时，强调要坚持节制人口的主张。1957年5月，陈达紧接着发表了《节育、晚婚与新中国人口问题》，认为“节育无论对家庭生活，对国家建设以至整个民族的健康和兴旺，都有莫大的好处。”在这一背景下，1957年6月，在三次故乡行的实地调查基础上，马寅初先生将其《新人口论》提交全国人大一届四次会议，在这篇后来引起极大反响的文章中，马老主要提出了如下的观点和建议：

1. 在正确估计了1953年7月1日第一次全国人口普查后4年的人口增长率和对人口增长的背景进行动态考察之后，马老认为，全国人口增长速度可能加快，人口增殖率极可能超过20‰。事后统计表明，1954—1957年的人口自然增长率分别为24.79‰、20.32‰、20.50‰和23.23‰。

2. 马老认为，人口激增必然带来种种问题：人口激增同加速资金积累的矛盾；人口激增同提高劳动生产率的矛盾；人口激增同工业原料的矛盾；人口激增同提高生活水平的矛盾；人口激增同科学事业发展的矛盾。

3. 鉴于人口激增的强烈负效应，马老提出了解决人口问题的三点建议：建议在1958—1967年间再进行一次人口普查，以制定科学的人口政策；大力宣传，使广大农畏群众都了解节育的意义，强调国家有行使干涉生育、控制人口的权利；实行计划生育，宣传避孕。

这就是马寅初先生在《新人口论》中表达的主要思想和主要观点。马寅初先生的这一文章在《人民日报》一发表就引起了极大的反响，一场全国性的讨论随之展开。但结局却是出人意料的，不仅《新人口论》被宣布为“新马尔萨斯主义”，马寅初老先生也因此而受到了不公正的待遇。人口研究也因此而成为长达十多年的禁区，直至70年代初才开始逐渐解冻。

理智被狂热吞噬了。反映在人口问题上，只能是坐失良机，自食苦果，因为围绕《新人口论》展开的大辩论已超过正常的学术范围而变成了不正常的政治斗争。

弹指一挥间，数十年俱往矣。但默默累积起来的人口却正在不断转化为沉重的人口压力，并使我们中国的发展步履维艰。

虽然1963年国家曾准备过计划生育工作，次年国务院还建立了计划生育

办公室，但马上被其后日益高涨的政治运动冲得无影无踪。公元 1970 年，中国总人口已达 8.3 亿。周总理一再指出，中国再不抓计划生育就太迟了！1971 年，国务院终于重新部署计划生育工作，并于 1973 年重建国务院计划生育机构，从而揭开了中国人口发展史上新的一幕。

直面现实是一个民族精神强健的象征；然而中华民族人口危机意识的觉醒毕竟是来得太迟了。

大江东去，浪淘尽，千古风流人物。1979 年 9 月 11 日，中共中央批准了北京大学党委《关于为马寅初先生平反的决定》，并指出：“《新人口论》的观点是正确的，许多主张是可行的。”事实上，马寅初先生的人口理论已构成今日中国人口控制理论的核心部分。

历史经过一个轮回，又回到了它的起点。但毕竟已是在新的人口台阶上，历史车轮的运转必将格外地沉重和曲折。

第二章 严峻的挑战

面对当今世界如脱疆野马似的人口增长势头,1970年,美国学者保罗·埃利希出版了《人口爆炸》一书,书中警告说:如果人口暴增的势头得不到遏制的话,那么,人类将面临犹如原子弹、氢弹爆炸那样可怕的灾难。从此,“人口爆炸”一词风靡全球。

毫无疑问,用“人口爆炸”这个感情色彩很浓的词来形容当代人口迅速膨胀所带来的危害是否准确是很值得讨论的,也尽可仁者见仁,智者见智。但我们却不得不承认,由于人口的急剧膨胀,当今人类正面临着许多前所未有的严峻挑战。

第一节 发展的困惑

广义而言，“发展”是指穷国变富、富国更富的过程。本世纪40年代以来，随着民族独立运动的兴起和“发展经济学”的问世，“发展”一时间也就成了几乎所有不发达国家和地区所梦寐以求的政策目标。然而面对有增无减的人口压力，不发达国家的发展却又显得不那样的苍白：饥饿、失业、文盲丛生……在这种情况下，发展——这一本世纪40年代以来风行全球的“名词”，也就越来越蒙上了一层厚厚的阴影。

一、屡见不鲜的生存危机

发展本来是指由穷变富，但在许多不发达国家，由于人口的急剧膨胀，发展不仅没有达到由穷变富的目标，而且还陷入了难以克服的以“粮食短缺”为中心的生存危机。以非洲为例，不断增长的人口，不仅使非洲的沙漠化和农业的不景气越来越严重，而且使粮食匮乏和饥饿成了这一地区的代名词。报纸上、电视上频频出现的在饥饿线上挣扎的非洲居民瘦弱的身影，可说是这一地区以“粮食短缺”为中心的生存危机的最真实的写照。联合国粮农组织总干事萨乌马这么说：“在最落后的一些非洲国家里。有25%—30%的人口（约7700万）每年的大部分时间都处于饥饿和严重营养不良的状态。”非洲的情况如此，其他地方的情况也不容乐观。从全球看，1969—1971年世界上饥饿和严重营养不良的人口多达4亿，其后又增至4.55亿，进入80年代又增至5亿多。1978年，联合国粮农组织调查了128个发展中国家，发现60%的人口每天摄取的食物热量低于需要量。看一看近年来人口增长与粮食增产的事实，我们或许对问题会有一个更清楚的认识。从1952—1972年的20多年间，全球就有16个发展中国家其粮食产量落后于人口增长，占联合国粮农组织统计的发展中国家的1/4强。1979—1980年又增加到17个国家，到1981年则增至31个国家。这就是说，粮食产量滞后于人口增长，这在当代已不再是一个个别的现象，而已成为了一个严重而又普遍的现象了。

显而易见，如果按目前的人口增长率发展下去，那么许多发展中国家要提高营养水平和饮食水平几乎是无希望可言。发展，这一由穷变富的美好愿望，在庞大的人口压力面前也将只能是一种美好的愿望。

二、难以承受的就业压力

据世界劳动组织推算（中位数），1970—2000年，世界劳动力人口将增加10亿多，年平均增加3300万。这样，30年间劳动力增长率约为68%，预计，发达国家的增长率为29%，发展中国家的增长率则高达86%。于是，在饥饿线上挣扎的不发达国家的人民就又增长了一项新的痛苦——失业。

据推算，人口每增加1%，就要有3%的经济增长率才能达到充分就业的目标。如有些发展中国家的人口，增长率为3%，因此必须要有9%的经济增长率才能达到充分就业。这显然是不可思议的。劳动力人口超量供给和相对就业机会短缺导致的最终结果只能是失业或就业不充分。问题更在于，简单劳动力近乎无限的供给逼迫发展中国家以“全面就业”来替代“充分就业”。这样表面上无论在城市或是乡村，大多数人都有工作，但变相失业却极为严重。这在可耕地有限的农村更为突出，如在印度，约有1/4的人表面上从事农业，实际上是失业的。在我国，据有关学者估计，这一比例要高达1/3左右。农

业剩余劳动力对土地的压迫，往往导致边际生产率接近于零，甚至是负数。以农立国的不发达国家几乎都陷于“人增 ⇒ 地减 ⇒ 粮紧”以及“贫困 ⇒ 高生育率”这双重的恶性循环。低效开发的人力资源加之继续增长的人口使抚养系数不可避免地加大了，“人口包袱”在未来的岁月变得更加沉重。

三、可怕的“贫困—人口”恶性循环

贫困产生人口。对于处于仅能维持生存水平的贫困家庭来说，再增加几口人，生活来源的不足也不会有什么太大的区别，而新生儿却可能被看作是对未来希望的投资。但贫困却由于人口爆炸而进一步恶化了（不仅仅是物质的贫困，也包括精神的贫困），与低度发展和生活无保障形成一个恶性循环。

贫困并不一定是指是否拥有自然资源或人力资源，而是指是否具有动用、运用这些资源的能力。人是国家的最大经济资产，而教育是发展中国家人力资源开发的动力。“人力资本”理论强有力地证明了知识、健康、技能等人力资本（经济学意义的人口质量范畴）对于现代经济成长的决定性意义。然而事实是，大部分受贫困落后所困扰的发展中国家并不能充分利用人力资源。对那些一日三餐难以温饱的发展中国家的贫困家庭而言，上学受教育实在够得上是一项生活的奢侈品。于是，“精神贫困”（人口文化素质和心理素质俱劣）使产业结构的多元化和高效化遇到了不可克服的“素质屏障”，同时低文化素质也使旨在降低出生率的人口革命显得遥遥无期。

四、令人忧虑的“城市病”

城市化——标志着文明的历史进程，在不发达国家却成了“人口问题”不折不扣的代名词。在当今的世界，“过度城市化”已经成了不发达国家的一个主要人口问题。

1970年世界20个大城市中有9个在不发达国家，1985年发展中国家有10个城市进入世界20个大城市的行列。到2000年，世界20个大城市中将有16个在不发达国家。目前发展中国家城市人口增长率是发达国家的3倍，每年为3.5%左右，城市人口20年的时间内就会增加1倍。这就使得发展中国家的城市面临着从未有的新问题以及许多老话题——城市结构、粮食、住房、就业、卫生、教育等等。过度城市化以城市贫民无法遏止的贫困化为巨大代价。据世界银行估计，非洲、亚洲的许多城市人口中有1/4的最下层居民连最低标准的住房都没有。

面对不发达国家的这种发展的困惑，1957年美国哈佛大学教授哈维·莱宾斯坦率先提出了“人口障碍”一说。他认为，人口增长速度越快，投资率也必定越高，假如人口增长快于投资率的提高，那么，这必然陷入马尔萨斯所说的贫困的恶性循环的困境中。为此，经济增长只能填饱更多的肚子，却无法使人们摆脱贫困。随着莱宾斯坦的开创性研究，人口与发展的关系也就越来越引起人们的重视。随后，国际著名的人口学家，美国普林斯顿大学的安斯·理尔教授和埃德加·胡佛在1958年出版了《低收入国家的人口增长和经济发展：印度前景的个案研究》一书。在该书中，他们对人口的快速增长对不发达国家经济发展所带来的严重的负效应进行了全面详细的分析。他们以印度为例进行预测，认为30年后，在高出生率假定下的印度，其人均收入将比低出生率假定下的人均收入低40%。综合以上的这些研究，人口的快速

增长对一国的经济发展主要有以下几个方面的影响。

首先，人口的快速增长会导致人均拥有资源量减少。自然资源是从物质生产的基本条件和前提。如果一个国家境内蕴藏的自然资源丰富，按人口平均的资源量较多，那么，从经济发展战略的意义上说，这个国家属于发展潜力大、后劲足的国家类型。因此，在现代经济的发展中，各国对资源的拥有量十分重视。但是在一些资源比较优越的亚非拉国家，由于人口的持续高速增长，其原有的资源优势却因人口的迅猛增加而逐渐消失，有的甚至成为了一种劣势。如印度、巴西、中国和印尼，以耕地、草原、森林、水力等最重要的自然资源来看，这些国家的各项资源总量均居世界前列。其中，水力资源，中国居世界第 1 位；森林面积和林木蓄积量，巴西均占世界第 2 位；耕地资源，印度居世界第 3 位，等等。但是，由于这些国家的人口均在 1 亿以上，而且其每年的人口自然增长率也均在 20‰以上，所以用人口数量一平均，其人均资源量却又急剧下降，落到了其他国家的后边了。如印度的人均耕地只有 3.8 亩，还低于世界的平均水平。由此，我们可以看出，高人口增长率，不仅使这些国家的资源优势变成了资源劣势，而且使人均资源的减少速度加快，这更是一个严重的问题。

其次，人口的快速增长会导致生态压力的增大，从而引起生态环境的恶化。为了维持人口高速增长所带来的对食物需求的迅速增长，过度地开荒、耕作、捕捞、放牧也就势所必然。于是，土地沙化、水土流失等一系列的生态问题也就相伴而生。而生态环境的恶化又导致食物来源的数量和质量的双重下降，这又进一步导致了人口与食物的紧张关系。最终，人口增长、食物紧张和生态恶化将形成一种难以摆脱的恶性循环。法国著名的人口学家塔皮诺在对南亚次大陆的人口压力进行考察时，曾对此有一个清楚的说明。他说，在南亚次大陆，人口的高速增长首先形成对农业的压力，为了缓解人口增长对农业的压力，一个措施是扩大耕地，另一措施是提高单产。但扩大耕地受到自然的约束，提高单产受到资金的约束，于是，最终的结局只能是：“人增 ⇒ 地减 ⇒ 粮紧”的矛盾越来越突出，“人口—食物—生态”的恶性循环越来越难以摆脱。

第三，人口的快速增长会产生对经济发展的沉重压力，导致经济发展困难和人民生活水平难以提高等一系列的经济问题。一是过度的人口增长会给农业生产带来沉重的压力，使农业生产一方面由于庞大的需求压力而使土地陷入过度使用的状况，另一方面农村潜在失业人口又会限制现代先进设备的使用，从而导致农业生产水平难以提高；二是过度的人口增长又会形成庞大的就业人群，形成失业和过度就业等一系列问题，影响经济发展的效率；三是过度的人口增长还会导致积累困难、分配不公、通货膨胀等一系列经济问题，最终影响经济的发展，形成没有发展的增长或低度发展的增长等恶性循环。

第四，人口的快速增长所形成的对经济的压力又会转化为对社会的压力，导致饥饿、受教育困难和卫生条件差等一系列社会问题，一是庞大的人口压力将导致食品供应的不足，为此一部分人将被迫忍饥挨饿，而由于社会分配的不公，更多的人将陷于饥饿，社会福利和保障制度的缺乏最终将把这部分人推向赤贫，从而产生严重的社会问题；二是众多的人口和不发达的经济的共同作用，带来的只能是受教育的困难和普遍落后的卫生条件；三是在上述诸种因素的作用下，道德败坏和管理混乱等一系列的社会问题也将由此

而产生，最终形成方方面面的社会问题和社会压力。

最后，社会压力又会转化为政治压力，导致政权混乱、更替频繁等一系列问题，甚至会引起冲突和战争。

概括地讲，人口压力首先导致资源匮乏和加大生态压力，进一步则导致过度的开荒、耕作、捕捞、放牧和环境的破坏；然后又转化为经济压力，导致产量低、效率差、失业、通货膨胀、分配困难；接着又转化为社会压力，导致饥饿、社会福利和保障水平低、教育困难、道德败坏、管理混乱；最后会转化为政治压力——甚至引起冲突和战争。

总之，当人口的数量或人口的增长超过一定的限度时，经济、社会、政治和生态等将全面陷入一种难以克服的陷阱——也就是“人口陷阱”。在这种情况下，“人口—生态—经济—社会”之间将形成一种难以摆脱的恶性循环，最终，发展——这一由穷变富的美好愿望也就只能成为一种愿望。

第二节 沉重的经济压力

中国是世界上人口最多的国家，也是世界上人口增长较快的国家之一。庞大的人口基数，突出的人口增势，对中国经济的发展所产生的影响可以说是难以估量的。回顾 40 多年来我们所走过的历程，可以清楚地看到这一点。1949 年，新中国的建立为中国现代经济的发展带来了契机，在政府强有力的推动下，中国的工业化和现代化运动开始以前所未有的速度向前推进。但就在共和国的经济开始走出小农经济的均衡陷阱之际，中国的人口也开始摆脱战乱与饥饿的束缚而重新开始高速增长。于是，新中国的经济发展形成了如下的独特格局。一方面，政府通过强有力的行政力量，推动着经济向既定的工业化、现代化目标前进；另一方面，日益膨胀的人口所产生的巨大压力却使经济发展的目标越来越偏离政府和人民所期望的目标。中国的工业化和现代化于是也就在这种两难的境地中曲折而艰难地前进着。回顾 40 多年来我们所走过的历程，不可否认，我们的经济建设取得了巨大的成就，但同样不可否认，由于人口的羁绊，我国的工业化和现代化发展并不尽如人意。

一、发展的成就

回顾历史，毋庸置疑，在中国共产党的领导下，在全国人民的努力下，中国的经济发展取得了巨大的成就。特别是发轫于本世纪 70 年代末 80 年初的改革开放，更使中国的经济建设取得了突飞猛进的发展。

（一）经济迅速增长，综合国力明显提高

按 1952 年的不变价格计算，反映我国国民经济发展规模的最重要的指标——社会总产值和国民收入，1988 年分别是 1952 年的 21 倍和 11 倍，平均年增长率分别为 8.8% 和 6.9%。据统计，1950—1987 年日本的国民收入平均增长率为 10.2%，意大利为 5.6%，前联邦德国为 5.5%，法国为 4.4%，美国和加拿大为 3.9%，英国为 2.4%。我国的发展速度与上述发达国家相比是相当迅速的。与此同时，我国的资本存量也迅速增加。1952 年，全国国营企业固定资产原值为 240.6 亿元，1987 年突破 1 万亿元，为 10200 亿元。若计入全国国营事业单位、集体企业和事业单位固定资产原值以及农户和城镇居民的生产资料，估计全国资本存量在 2 万亿元以上。

在经济迅速发展，资本存量迅速增加的情况下，我国的经济实力也空前提高。按世界银行估计，我国 1986 年国内生产总值为 2718.8 亿美元，居世界第 9 位（包括前苏联）。根据中国军事科学院黄硕风研究，按综合国力计算，1949 年我国只列世界第 13 位，到 1962 年已列居世界第 10 位，“文化大革命”期间，建设和发展受到了严重的破坏，综合国力呈下降趋势，1970 年后开始缓慢回升，到 1980 年上升为第 8 位，1988 年居第 6 位，其中经济力（包括国民生产总值、国民收入等几十项指标）为世界第 9 位；国防力为第 3 位；外交力处于第 8 位；政治力排在世界第 3 位。这表明自 1949 年以来，我国综合国力由弱变强，稳步上升，已是世界上比较强大的国家。

（二）工农业产品产量大幅度提高，不少产品产量已跃居世界前列

从 9 项主要农副产品产量看，1987 年中国的谷物、棉花、花生、油菜籽、猪牛羊肉居世界首位，茶叶居世界第 2 位，大豆居第 3 位；从十项工业品产量看，1987 年中国的煤、水泥、布居世界首位，电视机居第 2 位，化肥、硫

酸居第 3 位，发电量、钢产量居第 4 位（见表 2—1）。

（三）工业化发展迅速，现代化建设成效显著

40 多年来，我国已建立了比较完整的工业体系和国民经济体系。1950—1988 年国家全民所有制工业固定资产投资总额达 1 万亿元，相继建成了 3000 多个大中型工业项目。从国际通行的工业行业分类来看，除正在建设中的核电工业外，其余 500 多个工业行业，我国均已建立，成为独立的、门类比较齐全的工业体系。近 10 年来，用于工业企业技术改造的投资共 2400 亿元，引进国外先进技术和设备 1 万多项，用外汇约 150 亿美元，我国工业生产技术水平明显提高。交通运输业有了较大的发展，从 1950 年至 1988 年，全国共建成交付营运的铁路新线 27029 公里，复线 8981 公里，新建公路 26 万公里，除西藏的墨脱外，县县都有了公路，全国 90% 以上的乡镇通了公路；全国新增码头泊位 192 个，港口吞吐能力 3.6 亿吨；民用航空开通了 350 条国内国际航线。至今，我国依靠自己的力量研制了原子弹、氢弹、核潜艇、洲际导弹，并连续 11 次成功地发射和回收了 11 颗返回

表 2—1 我国主要工农业产品产量及居世界的位次

产品名称	单位	1957		1965		1978		1987	
		产量	位次	产量	位次	产量	位次	产量	位次
谷物	万吨	1630	3	1685	2	26546	1	36433	1
		8		3					
棉花	万吨	164	2	210	2	217	3	425	1
大豆	万吨	1005	2	614	2	757	3	1218	3
花生	万吨	257	2	193	3	238	2	617	1
油菜籽	万吨	89	2	109	2	187	2	661	1
甘蔗	万吨	1039	3	1339		2112	9	4736	4
茶叶	万吨	11	3	10	3	27	2	51	2
猪牛羊肉	万吨	309	2	551	3	856	3	1986	1
化学纤维	万吨	1.06	26	5.01		28.46	7	117.5	1
布	亿米	50.5	3	62.8	3	110.3	1	173.0	1
糖	万吨	86		146	8	227	8	506	6
电视机	万台			0.44		51.73	8	1934	2
煤	亿吨	1.3	5	2.3	5	6.2	3	9.3	1
原油	万吨	146	23	1131	12	104005	8	13414	5
钢	万吨	535	9	1223	8	3178	5	5628	4
水泥	万吨	686	8	1634	8	6524	4	18625	1
硫酸	万吨	63	14	234	3	661	3	983	3
化肥	万吨	15	33	173	8	869	3	1369	3

资料来源：根据《中国统计年鉴》（1990 年）资料整理。

式人造卫星。这标志着我国在某些领域已处于世界先进行列。

二、增长的困惑

毫无疑问，新中国成立 40 多年来，我们的经济增长取得了巨大的成就，但由于人口的迅猛增长，我们的发展却并不尽如人意。

以农业生产为例，在向工业化社会和现代经济发展的过程中，农业发展的实质性进展表现为乡村人口比重的不断下降和农业中劳动生产率的迅速提高。遗憾的是，截止本世纪 80 年代初开始的农村改革前，这种情况在中国的农村中并没有出现。从新中国成立到 80 年代，我国乡村人口占总人口的比重、农业劳动力占工农业劳动力比重皆保持在 80% 以上。虽然绝对水平有所下降，但两者年均下降速度皆不足 0.3%。每个农业劳动力负担的耕地面积从 1952 年的 9.35 亩下降到 1980 年的 4.87 亩。换言之，每百亩耕地投入的劳动力从 10 人增加到了 20 多人，增加了一倍以上。同期粮食总产量从 1 639 亿公斤增加到了 3205.5 亿公斤，增长幅度不足一倍。每百亩耕地粮食产量增长了 1.15 倍，几乎等于劳动投入增加量。由于人口和劳动力增长过快，从 1957 年到 1977 年，农业劳动力净生产率下降了 12%。与经济发展水平相同的其他国家相比，中国农业的劳动生产率提高的速度可以说是最低的（见表 2—2）。

再以工业为例，中国的工业体系本来是以重工业优先增长为原则建立起来的，这种经济结构的特征可以说是资金密集，而非劳动密集。但由于人口增长的压力，中国的工业结构却越来越偏离原来设计的轨道。从 60 年代起，在城市就业人口的巨大压力下，为了解决日益膨胀的待业人口问题，政府不得不在工业企业中实行了“低工资、多就业”的就业方针。结果，就业问题虽然得到了一定的缓解，但工业企业的边际效益却越来越难以提高，企业的发展也越来越困难。更为严重的是，为了安置大量的非生产需要的就业人员，企业的非生产功能开始不断延伸，于是，企业办学校、企业办食堂、企业办诊所、企业办幼儿园……越来越成为一种普遍的现象。企业也越来越开始由单一的生产单位变为“五脏俱全的小社会”了。这一独特的现象，不仅使中国的企业效益越来越难以提高，而且使今日的企业改革也显得步履艰难。中国的工业化发展也因此而困难重重。

表 2—2 发展中国家农业劳动生产率提高速度 单位：%

国 别	时 期	农业净产值 平均增长率	劳动力平均 增长率	每一劳动力年均 净产值增长率
中 国	1957—1979	2.3	2.0	0.3
印 度	1960—1978	2.3	1.6	0.7
印 尼	1960—1978	3.2	0.7	2.5
埃 及	1960—1978	3.0	4.4	1.6
低收入国家	1960—1970	2.3	1.4	0.9
中等收入国家	1960—1978	3.3	0.7	1.8

资料来源：乔晓春等：《超载的土地》，求实出版社、沈阳出版社 1989 年版，第 57 页。

第三节 严峻的生态挑拨

中国素以“地大物博”著称于世。确实，仅就资源总量而言，中国的地不可谓不大，物也不可谓不博。据统计，中国的国土总面积为 960 万平方公里，在世界上仅次于俄罗斯和加拿大而居第 3 位。中国同时还拥有占世界第 3 位的草原，第 4 位的耕地，第 6 位的森林资源……

但是，资源是由人来分享的。如果我们用 12 亿人口这个大分母来平均，我国的资源拥有情况就大不相同了。1993 年，我国拥有耕地 14.3 亿亩，人均 1.20 亩，只及世界人均耕地 4.57 亩的 1/4。即便如此，随着 1995 年 2 月我国人口突破 12 亿大关，这人均 1.20 亩的时代也成为过去。耕地资源的情况如此，其他资源的情况也好不到那里，据统计，1993 年我国人均可利用草地面积只有 3.97 亩，还不到世界同一指标平均水平（9.5 亩）的 1/2；我国人均森林资源 1.63 亩，仅为世界平均水平 6 亩的 1/3 不到……

庞大的人口基数，巨大的人口分母，不仅使我国引以自豪的“地大物博”的资源优势变成了“地小物薄”的资源劣势，而且其所带来的对资源的日益严重的压力，正使我们这块古老的土地面临着日趋严重的超载危机。

一、不容忽视的粮食问题

民以食为天，有人就得有饭吃。

新中国成立以来，得益于“以农业为基础”的大政方针，我国的粮食生产取得了巨大的发展，不仅以占全球 7% 的耕地成功地养活了占世界人口 21% 强的 12 亿人口，基本解决了中国人长期以来梦寐以求的“温饱”问题，而且还对人们的食物结构进行了力所能及的改善。

从 1949 年到 1993 年，我国的粮食产量由 1 121.8 亿公斤增长到了 4564 亿公斤，增长了 3 倍多，年平均递增 3.4%。这一增长速度在世界上也可以说是很高的。但由于人口的快速增长，我国的人均粮食拥有量却并没有增加多少，仅从 1949 年的 209 公斤提高到了 1993 年 385 公斤，刚刚接近世界平均水平。同世界发达国家相比，在这几十年里，虽然我国的粮食总量增长速度并不慢，但人均粮食拥有量同这些国家的差距却越拉越大。例如：美国 1950 年的人均粮食产量为 1000 公斤，1980 年达到了 1453 公斤，30 年增加 45%；中国的人均粮食产量 1950 年为 240 公斤，1980 年为 326 公斤，同为 30 年，却只增加了不到 36%；更何况两种增长还不在于一个层次上。当然，中美两国农业生产的技术水平及现代化生产能力相差悬殊（80 年代初，中国以将近 70% 的在业人口搞饭吃，美国只用不到 4% 的人口从事同一工作），但中国人口增长过快不能不说不一个强有力的掣肘因素。

80 年代中期，在农业生产水平没有突破性提高、生产方式没有根本性变革的情况下，依靠传统的精耕细作，以劳动密集的方式，我国每公顷的粮食产量平均已达 3.6 吨，超过了世界平均水平（2 吨），而接近了西欧国家的水平（4 吨）。据此已说明，在可能的生产力及地力的范围内我国对土地潜力的挖掘已很充分了。但是根据欧美等一些发达国家的经验，人均粮食占有量达到 1 000 公斤，才算粮食问题的根本解决。我国几十年来经过艰苦努力才达到的 400 公斤左右的水平距之还相差很远。另据有的西方学者研究：按当前发达国家的农业科技水平和现代化程度，一个国家按人口平均的耕地如果达不到 6 亩，是很难设想能根本解决粮食问题（这与 1000 公斤的说法殊

途同归，因为按发达国家的平均亩产，6亩的产量就在1000公斤左右）。我国人均耕地的水平很明显不大大低于此标准的。值得注意的是，自50年代中期以来，由于非农业占地的不断扩大以及灾毁和弃耕等原因，我国耕地面积显著上升的形势（1957年以前）发生了逆转，出现了连续30年之久的耕地面积下降的局面。据有关统计，在近30年中，全国共占用、减少耕地约5亿亩，相当于减少一个福建省的全部耕地，连开荒新增耕地考虑在内，每年净减耕地仍达817万亩。

就这样，在人口迅速增加和耕地不断减少的双重压力下，我国的人均耕地面积已由新中国成立初期的2.7亩直线下降为1.2亩，这一减少速率显著地超过了世界各国的平均递减率。

但就在这并不乐观的背景下，中国的人口仍在继续迅速增长，人丁连年兴旺，不少人（特别是农村、偏远地区）还在见缝插针地生儿育女。人口总体繁衍的步伐虽已减缓，但短期内并无停下来的迹象。特别是近几年，由于60年代生育高峰的巨大惯性作用和在经济体制转轨的特殊历史时期，人口自然增长率在80年代前期达到了历史最低谷之后又出现了明显的回升现象。1985年人口自然增长率为14.26‰，1987年为16.61‰，1988年仍达到15.73‰；连续数年全国新增（净增）人口都在1500多万，这一情况给本已脆弱的人口和自然资源的关系更加上了不堪负担的重荷。有人曾作过统计，在我国的消费基金中，要用超过50%比例的数额来满足新增人口和维持原有人口生活水平的需要，此长彼消，大大阻滞了人口生活水平和生活质量提高的速度和幅度，而且对农业、粮食生产和耕地资源正在形成新的冲击。

当然，农业发展的问題绝不仅仅是以一个人口问題就可以左右和说得清的，也决不仅仅是一个人均指标就能反映的，但是人口无论是作为消费主体还是统计的分母，无疑，对农业及其成果——产量有着直接的影响作用。例如，1971年到1988年这18年期间，我国由于计划生育整整少生了2亿人口，若按每年每人消费粮食250公斤计算（保守算法），“他们”共节约了粮食9000亿公斤——近乎天文数字。

值得忧虑的是，在低下的生产力和原始的生产方式下，人们为了满足日益增加、永无止境的需要，在种植上滥施化肥，进行掠夺式经营，从而导致地力日渐下降。不仅仅如此，我们还面临着由于工业与城市发展将继续占用大量耕地、环境污染和生态失衡导致的水土流失、土地沙化、土地肥力递减等带来的土地大量绝对性损失，所有这一切无疑使我国未来的粮食供给面临更为严峻的挑战。

二、日益严峻的生态危机

急剧膨胀的人口，不仅使我国的土地承受着日益严重的超载压力，而且使生态环境也出现日益超载的问题。

生态环境不人类赖以生存和活动的空间场所。良好的生态环境不仅有益人的身心健康，而且对经济的发展也有着重要的影响。但遗憾的是，由于人口的巨大压力，我国的生态环境正日益恶化。

一是水土流失日益加重。据统计，我国目前的水土流失面积已由新中国成立初期的116万平方公里增加到现在的153万平方公里，每年流失的土壤达50亿吨，相当于全国耕地刮去1厘米厚的肥沃表土。而生态系统自然形成1厘米厚的表土需要100—400年的时间！我国每年因水土流失而带走的氮、

磷、钾等营养物质相当于全年生产的 4000 万吨化肥所含的营养量。目前，我国受水土流失危害的农田已占到全国总耕地面积的 1/3 以上。

二是沙化问题十分严重。从 50 年代到 70 年代末，我国沙化土地的面积平均每年扩展 1 500 平方公里，到 80 年代中期，我国沙漠、戈壁及沙漠化土地已达 149.6 万平方公里，占国土总面积的 15.5%。仅“三北”地区沙化土地面积就有 17.6 万平方公里，还有 15.8 万平方公里的土地存在着发生沙化的严重威胁。而上述这一切，据有关学者估计，90%以上是由于人为的破坏造成的。

三是淡水资源短缺。我国水资源总量年度间平均为 2.65 万亿立方米，人均 2700 立方米。资源总量虽然在世界上名列前茅，但人均水平却还不及世界平均水平的 1/4。人均水资源不足，再加上水资源的地区分布不平衡，使我国的水资源短缺现象越来越严重。根据有关资料，目前我国有 188 个城市供水紧张，日缺水量达 1240 万立方米，每年缺水 45 亿立方米。从全国来看，目前我国每年的缺水量高达 350 亿立方米。预计到 2000 年，我国人口将突破 13 亿大关，生活用水和工农业用水将急剧增加，届时中国将全面进入水危机时代。

四是森林资源日益减少。我国属于少林国家，现有森林面积 1.15 亿公顷，森林蓄积量 91 亿立方米。按人口平均，人均森林面积约为 0.12 公顷，仅为世界平均水平的 1/5；人均森林蓄积量 8.1 立方米，仅为世界平均水平的 1/6；森林覆盖率约 12.0%，在世界 160 个国家和地区中，居第 121 位。与森林资源不足形成鲜明对照的是，我国的森林资源消耗量大，浪费严重，特别是人口的过速增长对森林资源造成了极大的压力。从 1952—1985 年，我国人口由 5.7 亿增加到了 10.59 亿，几乎增长了一倍。而同期，我国的森林实际消耗量大约为 60—80 亿立方米，相当于现有森林都已采伐了一遍。尽管我国每年都积极植树造林，但年消耗量却仍成倍大于年生长量，按现在的人口增长和森林的蓄积量，预计到 2000 年，我国将面临严重的森林资源危机。

但问题却并不仅仅止于此，由于人口增长的惯性，中国的人口在未来的几十年里将仍保持较高的增长速度。这一严峻的形势，必将使我国的许多资源接近或超过资源所能开发和利用的极限。下面是中国科学院综考会的估测，他们认为，如果在本世纪末中国人口超过 13 亿，在 2020 年时中国的人口达到 15 亿的话，中国的农业资源将全面接近承载力的极限，其基本的情况如下：

——耕地面积将在现有的基础上再减少 2 亿亩，下降到 19 亿亩，人均耕地在 2000 年时将下降到 1.46 亩，在 2020 年时则再下降到 1.27 亩，而且在其后，耕地的绝对量和人均占有量都将继续下降。

——草地总面积虽将略有增加，但人均占有量却将相对减少。其基本情况是届时草地总面积可达 48—50 亿亩，而人均占有量则为 3.75—3.91 亩。

——人均河川径流量将进一步减少，水资源危机将全面逼近。届时，中国的总用水量将达 8200 亿立方米，人均用水量将达到 634 吨，虽然仍低于发展中国家平均水平（人均 900 吨），但全国缺水仍将达到 1500—1 600 亿立方米。

自然资源是人类生存与发展的基础，它的现状及未来情况如何，对一国

此处的耕地面积引用的是航测数据，故与前边引用的统计数据有所不同。

的经济发展虽然不能说起决定性的作用，但毫无疑问是起着重要的作用的。随着今后我国人口的继续膨胀，中国的人口与资源关系必将更趋紧张，人口压迫资源的严峻形势也将更趋严重，超负荷、超速度地开采已经开发过量的资源，毫无疑问，将使中国经济的未来发展面临更为艰难的境地。

三、忧人的环境问题

人类要生存就离不开一定的环境，因此，人类的历史说到底是人类与环境的关系史。在人类社会的早期，由于生产能力的低下，人类只能被动地适应环境，在那个时代，环境状况的好坏可以说决定着人类的生存与发展。进入近现代社会后，随着生产力的发展和进步，人类改造和利用环境的能力有了极大的提高，人类开始不再是被动地适应环境，而开始利用和改造环境了。但这并不表明，人类可以对自然环境为所欲为。反之，人类与自然生态环境的关系却更加息息相关了。本世纪中期以来，面对世界不少地区、国家环境污染和生态失衡已成为社会公害的事实，人们开始探讨人口与资源、生态、环境及发展的关系，不少专家学者也从全球的角度提供了一些研究报告。由于出发点、研究的角度不同，对于人口与生态环境的关系的看法形成了乐观派与悲观派两大类观点。但是不管对人口生态发展的前景是乐观或悲观，人们还是一致地认为人口与生态环境的关系愈来愈密切，正是人口的快速增长对当今和未来的环境形成了压力，在绝大多数情况下加剧了环境恶化和生态失衡。这是因为，首先，人口快速增长所形成的庞大的人口数量必然带来对资源需求量的大幅度增长，结果为了维持人口的生存，许多资源的开发和利用不得超过资源所能开发和利用的极限，从而使得自然生态系统的自我良性循环不复存在，生态环境的恶化也就势在必行。其次，人口的快速增长通常还伴有巨大的就业压力，为了解决人口的就业压力，人们常不得不开发一些从长远来说并不合理的产业，结果也将造成生态的破坏和环境的污染。

在中国，特别是中国的广大农村，人口增长的数量早已远远超出了农业生产对劳动力的需求界限，即使在农业劳动生产力水平比较低的情况下，劳动力的供给仍然远远超过了劳动力的需求，结果使很多地区的农业边际生产力几乎处于负产出或零产出状态。大量农村人口游离于农业生产过程之外，造成了农村劳动力就业的极大困难，导致了两种情况的出现：一是大量农村人口涌入城市，造成城市化的不平衡；二是城市无力吸收和容纳的大量农村人口兴起了中国一个独特的事物——乡镇企业。这两种情况对中国的城市环境和农村环境都产生了极大的影响。

（一）城市环境

城市是我国经济、政治、科学技术和文化教育的中心，是现代工业和人口集中的地方，但同时也是环境污染最严重最集中的地方。1986年我国有人口10.75亿，其中城市人口约2.3亿。据预测，到2000年我国将净增人口2亿多，将有2—3亿农民从农业中转移到城市，城市人口将达到4—5亿，城市总数将由1985年的319座发展到644座，由于工业和人口的过度集中，工业结构和建设分布的不合理，城市基础设施落后，治理跟不上，大量生活废物和工业“三废”的排放，使城市环境污染日趋严重，已成为我国突出的环境问题。

第一，城市大气污染严重。北方城市大气中降尘和颗粒物浓度100%的超

标，南方城市 50%—60%的超标，冬季污染尤为严重。酸雨已成为我国南方城市突出的问题。据初步调查，长江沿岸有 18 个城市、沿海有 17 个城市出现了酸雨，尤其以重庆、贵阳、广州等最为严重。

第二，城市水污染严重，部分城市出现了水资源（特别是饮用水资源）危机。我国淡水资源缺乏，居世界第 88 位。据预测，到 2000 年我国取新鲜水量将比目前增加 0.26 倍。如按目前我国缺水城市约占 70%类推，到 2000 年时，644 座城市中将有 450 座城市缺水。与此同时，城市生活污水排放量将大量增加，而 80%的城市生活污水未经处理直接排入水体，使城市附近的地表水普遍受到污染，加剧了危机。监测资料表明，长江、黄河等 7 大江河的 15 个城市河段污染有逐年加重的趋势。据预测，到 2000 年 7 大江河污水量将在 1980 年的基础上增加 1.7 倍。

第三，随着城市和工业的发展，城市固体废弃物和生活垃圾的污染也日益突出。因资金短缺和技术、设备落后，大量的固体废弃物未作处理，占用了大量的土地，污染了大气和水源。据统计，平均每堆放 1 万吨固体废弃物即占地 1.6 亩，到 2000 年固体废弃物产生量将比 1987 年增加 0.8 倍。固体废弃物污染环境已到了非整治不可的时候了。

（二）农村环境

农村原来不我国的一方净土，陶渊明所描写的“世外桃源”的情景至今大概仍是许多人向往的地方。然而随着乡镇企业的迅速发展，农村的环境污染、资源破坏正愈演愈烈。80 年代初以来，随着我国农村改革的全面实施，我国的乡镇企业取得了蓬勃的发展，并由此带动了我国农村经济的迅速发展和经济结构的重大转变。随着乡镇企业的迅速发展，我国的小城镇建设也不断加快，于是整个农村出现了前所未有的好形势。但由于治理措施跟不上，乡镇企业也越来越成为我国环境污染的新源头，而小城镇越来越成为我国环境污染的新中心。目前，乡镇企业的污染主要还是呈“微点”、“短线”状，但在局部区域内已构成大小不一的“面状”污染，可以预见，我国农村污染由“点”、“线”向“面”的扩展已只是个时间问题了，到那时，960 万平方公里的华夏大地上，还有哪一方土地将是净土呢？

以水为例。据初步预测，到 2000 年乡镇企业污水排放量将比 1985 年增加 3.6—5.6 倍，仅水污染一项造成的经济损失就将高达 200 多亿元；二氧化硫排放量约增加 2.3—4.0 倍，废渣排放量将增加 2.8 倍。由于乡镇企业管理水平低，技术、设备落后，布局不合理，企业数量多且变化大，三废排放量大，缺乏长远规划，片面追求近期利益，加上资金短缺，大量“三废”未加处理任意排放，直接进入农业生态系统，使土地、水和生物资源遭到了污染和破坏。长此下去，农村的环境污染将有“农村包围城市”的趋势，将使生态系统遭到更大的破坏，危及子孙后代。

土法冶炼不乡镇企业中污染和破坏环境最重的行业之一。在我国的一些地区，土法炼硫已成了局部地区毁灭性的社会公害。有的炼硫区方圆几平方公里内空气中二氧化硫浓度超过国家标准的几十倍，局部地区形成酸度很大的酸雨，冶炼后的硫渣堆积成山。在很多炼硫区，山光岭秃，寸草不生，大片耕地变成了“死地”，大批农民丧失了维持生存和养育后代的基本农业生产环境，有些地方停产 20 年也不能恢复正常的农业生产条件。土法炼砷盛行于我国湖南、广东、广西等地的广大农村。三氧化二砷即砒霜，是众所周知

的剧毒物质。土法炼砷又是一种极其原始落后的冶炼方法。炼砷毒烟所到之处，树木枯死，土壤变质，对自然生态环境有着毁灭性的破坏；而炼砷者在短期内就会出现急性或慢性砷中毒，烂手烂脚，严重的则全身溃烂脓肿，惨不忍睹，迟发性效应还可能引起癌症。

乡镇造纸业对于缓解我国纸张紧缺的局面发挥了积极的作用，但乡镇小造纸厂对环境的污染问题却一直没有得到很好的解决。乡镇造纸厂规模较小、分布零散、工艺原始、设备简陋，因此单位产品排污量很大，对生态环境特别是地表和地下水体造成了严重的污染。在一般情况下，乡镇小造纸厂每生产 1 吨纸所排放的污染物与国营大企业相比，废水排放量高 3 倍，有机物污染高 4 倍，而悬浮物则高达 14 倍！普遍的现象是，一个乡镇小造纸厂就可以污染一条河、一个水库、一片农田和滩涂。

据 1987 年统计，我国乡镇企业废气排放量占全国废气排放量的 32.7%，废水排放量占全国废水排放量的 13.2%，废渣排放量占全国废渣排放量的 15%。这样的比例目前来看并不算太高，但是其增长的速度却远远快于全国污染物的排放。同时，乡镇企业的“三废”基本没有进行治理，对农村生态环境和人体健康的危害更大。因此，如何解决日益突出的乡镇企业带来的农村环境和生态破坏问题，不摆在我国面前急待解决的问题。

第四节 未来的冲击

面对当今人口列车风驰电掣般驶来的现实，人类对自己的未来越来越担心。1972年，美国著名的科普作家、未来学家阿西摩夫对人类的未来以沉重的笔调写道：“目前，世界人口正以每日20万或每年7000万人的速度增长着……完全有理由担心，到公元2000年，全球人口将超过60亿……如果地球上的人口继续像现在这样每过35年就增加1倍，那么，到公元2570年人口将增加100000倍……到公元3550年，人类机体的质量就会等于地球的质量……到公元7000年，人类的质量就会等于已知宇宙的质量！……”

毫无疑问，阿西摩夫的预测不会成为现实，但面对当今人口迅猛增长的势头，我们却又不能不为人类自己的未来担忧，尤其是不能不为中华民族的未来担忧。在可以预见的未来，由于人口的快速增长，中华民族至少在以下三个方面承受沉重的压力。

一、老化的冲击

在人口总量不断膨胀的同时，中国老年人口的增长也开始悄悄加速。1987年，中国60岁以上的老年人口约为8900万人。约占中国总人口的8.3%。仅仅过了3年，到1990年，中国60岁以上的老年人口就突破亿人大关，达到了10120万人。据有关学者预测，2000年时，中国60岁以上的老年人口将达1.34亿，占总人口的比重也将提高到10.7%。到2040年，中国60岁以上的老年人口将达到最高峰，其总数为3.2亿，占总人口的比重将上升到19.3%，也就是说，到那时，每5个中国人中就有1个60岁以上的老年人。如此多的老人，不仅将给中国的经济发展带来严重的影响，而且也将使中国的老人社会问题越来越突出。

从人口老化的过程来看，西方发达国家65岁以上老年人从5%上升到7%，从而进入老年型国家，一般经历了50—100年时间，有的持续时间更长。在此期间，他们的社会储备和经济实力已经达到了相当的高度。我国65岁以上的老年人从1982年占总人口的4.89%上升到2000年的7.4%，不到20年的时间。即使到2000年我国经济达到小康水平，每个劳动力所赡养的老人数量却已相当于发达国家1980年的水平；即便到2050年，中国的人均国民生产总值达到80年代发达国家的水平，可那时我国每个劳动力赡养的老人数量已是发达国家1980年赡养水平的2倍。

目前已经进入老年型人口的西方国家，尽管他们的经济实力和社会发展程度比我国高得多，但是他们都无不感到人口老化带来的巨大压力和困难。这些国家因老年人口日益增加，特别是高龄老年比重迅速上升，使各国政府在老年人社会保障和福利支出上的开支日益庞大。美国1940年联邦预算中用于老年人的支出只占国民生产总值的2%，而80年代已占25%，预计到90年代将上升到35%以上。人口高速老化的日本，预计到2000年用于老年人身上的各种费用将占全年国民收入的45%。这也就是说，从业人口55%的个人收入将用来缴纳税金和保险金，以用来支付当年现有老年人的社会保障费用。

按照我国现有人口老化发展趋势，中国城镇在职职工与退休职工之比例，将从1985年的7.5:1下降到2000年的4:1和2025年的2:1，即每两个在职职工就要抚养一个退休老人。这意味着，当年退休金支出占工资总

额的比重，将从 1985 年的 10.7% 上升到 2000 年的 16.9% 和 2025 年的 30% 左右。中国农村也将会出现一个核心家庭要同时抚养两代或两代以上老年人的情形，也就是说，一个家庭会同时有两代人处于我们所说的老年人阶段。因此，无论是从全社会来看（主要是城镇老年人），还是从家庭来看（主要是农村老年人），人口老化所造成的经济压力都是极为沉重的。

人口老化对经济发展的冲击除了加重现有经济活动人口的抚养负担，使得整个社会用于老年人身上的各种费用不断增加，从而延缓经济发展的速度外，另一方面还表现为经济活动年龄人口（18—59 岁）老化。即劳动力资源中的高龄劳动力（45—59 岁）的比例不断上升，中青年劳动力（18—44 岁）的比例日趋减少，从而影响整个社会的经济活力和创新能力，并且还会引起投资结构、产业结构、市场结构、消费和储蓄行为等一系列变化。

二、就业的重负

除了人口老化外，中国未来所面临的另一个人口冲击就是劳动年龄人口的就业冲击。据邹平等人的预测，15—69 岁的劳动人口，中国 1990 年时为 73006 万，到 2000 年将达到 81251 万，2020 年为 92606—96100 万，2050 年为 84558—97900 万；15—64 岁的劳动人口，1990 年为 75660 万，2000 年将达到 84475 万，2020 年为 98302—101800 万，而后趋于平缓，2050 年为 91302—104700 万（见表 2—3）。

表 2—3 中国劳动年龄人口及劳动力供给人口预测

资料来源：邹平等：《人类、发展、前景、抉择》，学术书刊出版社 1990 年版，第 191 页。

在全国劳动人口逐年增加的现象背后，最引人注目的是农村剩余劳动力的数量非常之大。1952 年我国农业劳动力人均播种面积为 12.2 亩，由于劳动生产率低，大体维持在“一个人的活，一个人干”的局面。从 1952—1985 年，农业劳动者由 1.73 亿上升到 3.12 亿，总播种面积几乎没有增加，农业劳动者人均播种面积下降到 6.91 亩。若按 1952 年的农业劳动力就业水平计算，目前我国农村潜在的失业劳动力已达 1 亿以上，即“二个人的活，三个人干”。据预测，农村劳动力在 2000 年将达到 4.5 亿，剩余劳动力将达 2.7 亿，占劳动力总数的 61%。下世纪初，农村潜在失业人口大体在 3—3.5 亿人之间。到那时，将出现“一个人的活，三个人干”的局面，中国农业经济实际上是劳动力过剩经济，今后就业的压力将主要来自为农村剩余劳动力提供非农业就业岗位。

三、潜在的危机

历史上，中华民族堪称向往和创造文明的典范，悠久的历史、灿烂的文明，曾令世人为之仰慕。但历史发展到今天，文明的国度却成了文盲充斥的国度。面对高居世界榜首的文盲大军，面对当今世界随着科学技术的突飞猛进，人类自身素质的提高速度也越来越快的现实，我们不禁要问：在未来的岁月中，中国——你将何以立国？！

本世纪 80 年代初，中断了 18 年的人口普查为适应国情的需要于 1982 年在全国举行。标志着现代人类智慧高度结晶的电子计算机以最快的速度首

次输出了 10 亿人口科学文化素质方面的部分数据，结果却给了人们一个不大不小的震动。

根据普查，1982 年全国 10 亿人口中有文盲半文盲 2.37 亿。这也就是说，在我们这块古老的土地上，连尚在襁褓的婴儿都算在内，每 4 个人中就有 1 个人不能够用标志着中华民族智慧与才能的方块汉字进行最简单的阅读与书写，甚至是目不识丁的睁眼瞎。其中 12 岁以上的人口中，文盲半文盲占到近 32%，15 岁以上的成年人中文盲率更高达 34.5%，即每 3 个人中就有 1 人是文盲半文盲。我国成年人的这一文盲率水平明显高于世界平均水平（80 年代世界 15 岁以上人口的文盲率为 28.9%），仅相当于 1970 年的世界平均水平。尽管我们的文盲率多年来是持续下降的，但我们仍然落后世界平均水平 10 年。这还意味着，在全世界 8 亿多文盲中，每 4 个中间就有 1 个是黄皮肤黑头发的炎黄子孙。人们不能不感叹：迄今为止，中国仍然是一个文盲充斥的国度。

文盲的充斥与教育的落后是密不可分的。大家知道，教育是一个社会发展的最重要的后备力量。现代社会的任何进步与生产的发展，都离不开科学，因而离不开教育。教育成了振兴一个民族的强大力量。本世纪 60 年代以来，几乎世界上所有的工业化国家，都把科学和教育摆在了最重要的位置上，认为教育是生产发展的首要因素。并且，大家都认识到，由于我们正面临一场“知识革命”，未来世界最重要的竞争将是科学技术的竞争，也就是人才的竞争，而归根到底，首先是教育的竞争。当代，使全世界都感到深深困扰的一系列全球问题，从人口、环境、生态、核战争、南北差距的扩大，到其他种种危机，都跟教育相关。

可惜，长期以来，我们的教育却在天天喊重要的时候放置在一个不重要的位置上了。让我们看看以下的事实。

据 1980 年的一个统计，我国历年基本建设投资浪费额达 6000 亿元，而 1952 年到 1980 年教育总投资只有 1000 亿元，尚不足基建投资浪费额的 1/6。我国的教育投资，年年宣传增加了绝对数，例如，1979 年为 70.11 亿元；1981 年为 101 亿元；1982 年为 114 亿元。但实际情况是，1982 年教育经费占国家财政支出的比例（9.75%）比 1981 年相应的数字（10.2%）还下降了，每年教育经费增加的绝对数字甚至赶不上人口出生的增长数字。1988 年我国财政总支出预算为 2634.5 亿元，其中教育经费为 253.9 亿元，占总预算的 9.6%。从比例数字看，跟 1987 年相同，似乎是保持了发展速度，其实不然。因为，入学人数增加，学校数增加，行政经费增加，退休金增加，办公费增加，职称评定后挂靠工资增加，物价补贴增加……结果，真正用于教学的经费却下降了！教育经费占国家财政的比例，印度为 20.8%（1969 年），前南斯拉夫为 16.1%（1970 年）。若与一些发达国家 70 年代的情况相比，我国教育经费不论在占国民生产总值、占国民收入总值、占国家预算方面的相对比值或绝对值等方面均相差甚远。看看以下数字就会清楚了。教育经费占国家预算总支出的世界平均水平为 15%—20%，日本 1975 年高达 22.3%，我国则不到 10%；各国教育经费占国民收入比例一般为 5%—8%，我国只有 2% 左右（1978 年为 2.5%），处于世界水平的最低层。据 1978 年联合国教科文组织统计，我国教育投资在国民生产总值的比例排在有统计数字的 149 个国家的第 130 位，1976 年还排在倒数第 2 位，仅比也门高。新中国成立 30 多年来，我国教师队伍增加 35 倍，高校毕业生增加 16 倍，但教育投资仅比 1952 年增加

7.8 倍；1952 年到 1978 年我国工业产值增加 15 倍，财政支出增加 9.93 倍，经济建设投资增加 9.56 倍，而教育投资仅增加 6.3 倍。

目前，全世界的年教育经费已超过 2000 亿美元，在公共资金的支出中仅次于军事费用，占第 2 位。世界工业化国家人口只占世界人口约 1/3，但其教育经费比发展中国家多 10 倍以上。中国人口占世界总数超过 1/5，但教育经费却仅占约 1/30！英国的约翰·希思曾对 1960 年的 90 个国家进行统计，地区包括从北美到北非、欧、亚、澳、南美与太平洋岛国，所有的资料都表明：教育经费的增长一般都高于国民收入的增长。这表明教育投资的前序性。在发达国家中尤其明显。日本 1905 年到 1960 年的 55 年间，物资投资仅增加 6 倍，劳动力只增加 0.7 倍，国民收入增加 9 倍，但教育投资增加 22 倍。日本 1960 年到 1975 年的 15 年间教育投资又增加了 10 倍，同期国民生产总值仅增加 3 倍多。1977 年、1978 年日本的教育投资占国民经济的比率上升到 6.67%、7.06%。美国 1900 年的教育投资为 630 亿元，1970 年为 8150 亿元，70 年间增加近 13 倍。仅 1965 年到 1970 年，教育投资就增加 75%，而同期国民生产总值仅增加 45%。1977 到 1978 年，美国教育投资占国民生产总值的比例义上升为 8%，近年教育经费在 1 200 亿美元以上，比科研与发展经费还多两倍多。新中国成立 35 年来，我国教育总投资为 1 348.51 亿元，平均每年只有 38.5 亿元，35 年来教育基建总投资为 162.88 亿元，平均每年只有 4.7 亿元。

第三章 未来的黄金岁月

面对当今人口增长浪潮一浪高过一浪的现实，面对当今由于人口急剧膨胀而导致的资源匮乏、生态破坏、环境污染等一系列问题，许多人对人类的未来越来越担心。罗马俱乐部的悲观预言，世界观察学会的冷酷分析，更使人们对人类的未来感到一片漆黑。

那么，人类的未来将究竟如何呢？不可否认，由于当今人口的急剧膨胀，人类的未来发展将充满艰辛，但同样不可否认，随着人类对自身数量膨胀的正确认识以及积极行动，人类的未来最终将是一片光明。

第一节 黑暗中的一线光明

就在人类因自身数量的急剧膨胀而对自己的未来忧心忡忡之际，世界人口增长却出现了一个使人们像一团漆黑夜空中见到一线光明的新情况，这就是在世界人口总量和绝大多数国家的人口迅猛增长的同时，极少数国家的人口增长却开始减缓，甚至开始出现下降的趋势。于是，这一线光明便成为了具有决定意义的事件。1909年，法国人兰德在对西方各国的人口、经济等发展过程的考察基础上，率先提出了“人口转变理论”。他认为，对人口发展具有决定意义的因素是劳动生产率的发展水平。按照劳动生产率对人口增长的不同影响程度，他将人口发展过程分为三个阶段，即缓慢增长阶段、高速增长阶段和保持稳定阶段。兰德认为，尽管各国历史条件不同，文化社会传统各异，经济制度和生产力水平存在很大差别，但是，其人口发展一般都要顺次经过三个发展阶段。第一阶段为高出生率、高死亡率、低自然增长率阶段。18世纪以前的欧洲国家和本世纪中叶以前的亚非拉国家处于这一阶段。这一阶段由于经济落后，医疗卫生条件差，人口死亡率高，需要用高出生率来弥补，人口的增长速度是缓慢的。第二阶段为高出生率、低死亡率、高自然增长率阶段，如19世纪后期至本世纪初的欧洲国家和现今大多数的发展中国家。这时人口发展过程开始转变，进入多生少死的时期。随着医学的进步，危害人类生命的某些疾病被征服了，死亡率开始大幅度下降。但是，由于传统势力的影响和经济结构的制约，出生率并没有发生相应的下降，因而人口增长速度大大加快，总人口的规模直线上升。许多学者认为，当前大多数的发展中国家正处于这一阶段。这是当今世界上人口激增的主要原因。第三阶段为低出生率、低死亡率、低自然增长率的阶段。当今欧洲、北美洲、大洋洲的国家正处于这一阶段。在这一阶段中，由于工业化、城市化的迅速发展，人们的生育观开始转变，家庭规模开始缩小，生育率开始下降，人口增长速度和总人口规模也随之大幅度下降。

20年代以后，西方学者进一步结合出生率、死亡率和人口自然增长率，来分析人口转变的阶段，不仅使兰德的观点得到进一步发展，而且对人口转变阶段的划分也更为细致，其中比较著名的有英国人布莱克提出的人口转变五阶段论（见表3—1）。

表3—1 人口转变阶段

阶 段	出生率	死亡率	人口自然增长率	例 证
1.高度停滞阶段	高	高	零增长或相当低的增长	14 世纪的欧洲
2.早期扩张阶段	高	缓慢下降	缓慢增长	第二次世界大战前的印度
3.后斯扩张阶段	下降	比出生率下降更快	迅速增长	第二次世界大战前的南欧、东欧和第二次大战后的印度
4.低度停滞阶段	低	低	零增长或相当低的增长	本世纪 30 年代的澳大利亚、新西兰和美国
5.减退阶段	低	比出生率高	负增长	第二次世界大战前的法国，1975 年后的前民主德国和前联邦德国

资料来源：转引自张志鸿等：《人口浪潮与对策》，学术出版社 1984 年版，第 85 页。

严格说来，人口转变论并非是一种理论，而只是一种对历史现象——人口历史进程的描述，其核心是考察人口自然增长率的变动阶段。在这种描述中，它以欧洲诸国所走过的人口历程为基础，对其他国家进行了外推分析。不可否认，这一理论存在一定的历史局限性，但同样不可否认，这一理论在很大的程度上是同当今世界的人口发展趋势相吻合的。自本世纪 70 年代以来，世界人口的平均增长率比第二次世界大战后出现明显的下降就是一个充分的例证。

本世纪 70 年代初期，在经历了第二次世界大战后人口自然增长率始终保持在 20‰以上的高速增长之后，从本世纪 70 年代中期开始，世界人口的增长速度开始逐步下降，70 年代中期自然增长率下降到 18‰左右，进入 80 年代后又进一步下降为 17‰。造成这一下降的主要原因是：

第一，发展中国家的自然增长率出现了下降的趋势。从 50 年代一直到 70 年代中期，亚洲和拉美等发展中国家的国家人口一直以迅猛的速度增长着。据统计，1950 年至 1960 年，上述地区国家的人口平均增长速度为 21%，1960 年至 1970 年又上升到 22.8%，1970 至 1975 年再上升到 23.6%。人口高速增长给发展中国家带来了一系列人口经济问题，诸如人民消费水平低、就业问题严重、城市畸形发展以及破坏生态平衡等。在这种情况下，以节育为宗旨的“家庭生育计划”活动开始逐渐在上述地区兴起。据世界银行统计，1960 年推行“家庭生育计划”的发展中国家还只有 23 个，1974 年就猛增到 135 个。“家庭生育计划”的全面推行，以及一些国家经济发展的迅速上升，最终使发展中国家人口自然增长率居高不下的情况出现了缓和，并开始逐步下降。

第二，工业发达国家的人口增长从 60 年代起就已明显减慢。1950 年至 1960 年期间，工业发达国家的平均人口增长率仅为 13‰，而 1960 年至 1970 年期间则又下降到 10.5‰，1970 年至 1975 年期间再下降为 8.8‰。今天，大多数发达国家的人口属于“低出生、低死亡、低增长”的发展类型。不仅如此，发达国家的人口自然增长率还出现了趋向零的趋势。

发展中国家从高自然增长率趋向低自然增长率，发达国家从低自然增长率趋向自然增长率为零，所有这些情况都表明，在经历了本世纪 40 年代至 70 年代的人口增长高潮之后，人口增长的速度将开始逐步下降。因此，可以预计，随着全球经济的发展和计划生育政策的广泛推行，到下个世纪中叶以后，当今困扰人类的首要问题——人口增长问题将逐渐成为一种历史。再以中国的情况为例，在经历了本世纪 50—60 年代的人口高速增长后，从 70 年代中后期开始，中国的人口增长速度在强有力的计划生育政策的作用下也开始明显回落，由 50—60 年代的 20% 以上的自然增长率回落到了 14% 左右的水平。虽然由于人口增长的惯性和历史所形成的庞大的人口基数的作用，在未来的几十年里，中国的人口问题仍将十分严峻，但人口自然增长率逐步下降将成为一种历史的必然。

正是在这种情况下，从本世纪 70 年代开始在国际上出现了一种全新的人口理论——人口静止理论。这一理论一出现就以其符合历史发展的趋势和对人类前途充满信心而受到世界各国的普遍重视，并很快淹没了“人口爆炸”理论的声浪而上升为当代居主要地位的人口思想。

人口静止理论认为，随着物质生产和科学技术的发展，人类文明的进步必将由体力开发为主转向智力开发为主。在人类发展的未来时期，在推动经济和社会发展中起主导作用的将不再是人口的绝对数量，而将是他们的科学文化素质。他们这样分析说。迄今，人力开发经历了三个阶段。第一阶段，经济和社会的发展主要靠经济活动人口的数量的增加，体魄健壮、四肢和肌肉强健最为重要；第二阶段，开始使用机械从事物质资料的生产，对灵巧度、敏捷度的要求比第一阶段大大提高。由于机械的推广，肌肉力量所起的作用减弱；第三阶段，也就是现代阶段，电子计算机的出现延长了经济活动人口的手足，更大程度地取代了体力劳动。而且，由于出现了用机器操纵机器，不但部分地取代了脑力劳动，把人们在完成生产和其他事务中的一些逻辑思维职能交由机器完成，甚至不少生产过程已不必有人直接参加。科学技术这样深入的发展，对经济活动人口的科学文化素质要求越来越高，要求愈益开发智力资源，这已成为一种历史的趋势。在这种情况下，人类的生育欲望也将随之而下降，最终人口的发展会趋于静止。从现实来看，从本世纪 70 年代以来，在人口的发展问题上，除世界人口增长速度逐步下跌和控制人口的活动成为时代潮流这两大重要事实之外，另一个重要的事实就是欧洲的一些国家已然接近人口零增长，也就是说这些国家的人口已逐渐趋向静止，美国世界观察所负责人莱斯特·布朗把人口年增长率为 0.1%—0.2% 视为零增长范围，以此为据，他认为在 1983 年时欧洲已有 12 个国家进入人口静止增长状态（见表 3—2）。

表 3—2 1983 年世界范围内实现人口零增长的国家

国 家	出生率 (‰)	死亡率 (‰)	自然增长率 (‰)	人口总数 (万人)
奥 地 利	12	12	0.0	760
比 利 时	12	11	0.1	990
丹 麦	10	11	-0.1	510
前民主德国	14	14	0.0	1690
匈 牙 利	13	14	-0.1	1070
意 大 利	11	9	0.2	5660
卢 森 堡	12	11	0.1	40
挪 威	12	10	0.2	410
瑞 典	11	11	0.0	830
瑞 士	11	9	0.2	650
英 国	13	12	0.1	5600
前联邦德国	10	12	-0.2	6160

资料来源：莱斯特·布朗：《1984 年世界形势》，纽约，1985 年，第 23 页。

总之，世界人口走向静止是个目标，可喜的是这个目标已然提出，并几乎为世界各国赞同，不少国家也正在为走向这个目标努力。很显然，在世界人口走向人口静止这一理想目标的征途上，还存在着不少的困难，这一点对于居世界人口首位的中国来讲尤其如此，但人口静止理论的提出和欧洲诸国人口零增长的实现却终于使我们从黑暗中看到了一线光明。只要我们采取有效的措施，人类最后的黄金岁月将最终由理想变为现实。

第二节 伟大的计划生育政策

进入 20 世纪后，人类在自身的再生产问题上出现了两件前所未有的大事：一是人类自身数量的增加出现了前所未有的高速度；二是以控制人口增长为主要内容的计划生育政策前所未有地席卷世界各国。前者使人类的发展遇到了前所未有的困难，而后者则表明，人类不仅具有开发、改造、利用自然的能力，而且也具有认识、改造和控制自身的能力。

一、人口政策的古与今

人口政策是指一国政府为改变人口的规模、结构、分布和质量状况等，而采取的一系列政策措施和办法。历史上，伴随着人口在不同历史阶段的规模和状况，以及它对社会、经济和文化所产生的不同问题和影响，各国的人口政策也经历了不同的演变和发展。

回顾历史，我们可以看到，在历史上的多数时期，世界上大多数国家基本上都奉行鼓励人口增长的人口政策措施。这是因为，在奴隶社会和封建社会时期，低下的生产力水平和以手工劳动为主的农业经营方式，要求在生产中投入较多的劳动力；统治阶级之间连年不断的兼并战争，需要大量的兵源，这些都促进了早朗鼓励人口增长政策的产生。资本主义初期，生产力的巨大进步和社会化大生产的形成，也要求有一定数量规模的人口存在。所以许多国家的统治者，都把人口数量的多寡，视为国家力量的象征。

综观历史，在人类发展史上，旨在提高出生率的人口政策，可以说种类繁多，不胜枚举。在结婚方面，有 17 世纪西班牙和法国早婚者免税的敕令，有英国 17—18 世纪和美国殖民地时期，对独生者课较高税收的规定，有 17 世纪西班牙只雇佣已婚者为公职人员的措施。有法国 1666 年对独身者实行财政限制的科伯特敕令。在生育方面，有罗马时代授与多子女母亲荣誉奖金的规定，有日本明治时期禁止堕胎的法令，有美国 19 世纪末期禁止出售避孕资料的有关法规。在税收方面，有西班牙 1623 年对大家庭免税的敕令，法国 1379—1500 年对大家庭实行地方减税的办法。甚至还有过 18 世纪的冰岛、18 世纪末叶的普鲁士和拿破仑时代的法国，鼓励私生子的政策。可见，各国统治者为实现人口繁荣的目标，已经到了不择手段的地步。

20 世纪以前人口政策的一个显著特点是，它主要通过对人们结婚形式和风俗方面的影响，来达到所预期的人口目标；在方法和目标上，都还没有像今天旨在降低出生率的人口政策，这样直截了当和明确。

进入 20 世纪以后，伴随着资本主义经济的迅速发展，科学技术的进步和死亡率的大幅度下降，人口规模过大对一国经济、文化和社会的发展所造成的压力日益严重。人口过多所产生的社会问题，越来越为社会的有识之士所认识。但是，由于两次大战的缘故及经济萧条的影响，各交战国需要充足的兵源和劳动力，人口政策的转变，在 40 年代中期以前还没有实质性的进展。

第二次世界大战后人口政策的戏剧性的转变，首先是从日本开始的，它以 1948 年在日本议会修改“优生保护法”，提倡家庭生育计划，准许人工流产为标志。1951 年，印度在第一个五年计划（1951—1956 年）中，明确提出家庭生育计划以控制人口，成为世界上第一个制订全国性规划的国家。这以后，以人口控制为中心的人口政策，为越来越多的国家，特别是经济落后的发展中国家所接受。从全世界的情况来看，截止 1973 年 7 月 1 日，158 个联

联合国成员国中，占世界总人口 57% 的 45 个发展中国家，相继推行降低人口出生率的计划生育政策，只有占总人口 13% 的 36 个国家（23 个发展中国家和 13 个发达国家），推行鼓励人口增长的政策。在推广避孕方法上，除 14 个国家外，有 144 个国家不作任何限制；其中 98 个国家（72 个发展中国家和 26 个发达国家），由官方采取直接措施，帮助传播避孕方法。

从以上简单回顾可以看到，世界人口政策从鼓励高出生率到降低出生率、实行家庭生育计划，不人类历史发展的必然结果，也是人类文明进步的标志。以控制人口为中心的人口政策，是当今世界的主要潮流。

二、新中国的人口政策

中华人民共和国成立后，中国摆脱了长期战乱的局面，获得了较为稳定的发展环境。中国的人口发展，也步入快速增长的历史阶段。1953 年，第一个五年计划开始实施，中国进行了第一次全国人口普查，全国总人口突破 6 亿（包括台湾省、国外华侨和留学生）。据推算，1949 年全国总人口为 5.5 亿。短短几年，人口增长 6000 万。这一情况及由此而引起的社会经济压力，引起了有识之士的重视，开始出现倡导计划生育的言论。这一舆论宣传到 1957 年达到高峰。当时著名的经济学家马寅初发表了《新人口论》，提出了关于中国人口问题的几点意见：第一，中国人口增殖过快，人口多、增殖快与资金少、积累慢的矛盾成为社会主义建设中必须解决的一大矛盾；第二，从解决粮食和工业原料以及促进科学研究着想，必须控制人口；第三，中国人口质量与数量不相称，要提高人口质量，控制人口数量；第四，实行晚婚和避孕节育，生 2 个有奖，生 3 个征税，生 4 个及以上征重税；第五，把人口增长数字纳入国家计划。他大声疾呼：中国人口如果继续这样无限制发展下去就一定成为生产力发展的障碍。孙本文教授还明确提出应把中国总人口控制在 8 亿以内的适度规模。他们富有远见的呼声成了中国人口控制的前奏曲。

但不幸的是，历史粗暴地打断了他们的呼声。1957 年下半年，马寅初的人口理论遭到了围攻批判，“人多好”的指导思想一度占据了统治地位。持有这种观点的人认为，在社会主义制度下不存在人口问题，人口不断迅速地增长是社会主义的经济规律；人多固然消费多，但生产更多，积累也必然更多；“大跃进”年月里的“人海战术”表明中国现在不是人口太多，而是人手不足。这种舆论造成了一种社会后果：主张控制人口的是马尔萨斯主义者，主张增殖人口的才是马克思主义者。

大跃进之后的“大紧缩”暴露了人口过多的真相后，1962 年 12 月，中共中央国务院发出了《关于认真提倡计划生育的指示》，明确指出：“在城市和人口稠密的农村提倡节制生育，适当控制人口自然增长率，使生育问题由毫无计划的状态，逐渐走向有计划的状态，这是我国社会主义建设中既定的政策。”这一指示以及相应采取的宣传、组织和技术措施，在城市获得一定效果，在农村收效甚微。60 年代初节制生育的行动预示中国人口控制的大幕即将拉开。

1964 年底，第二次全国人口普查结果告诉人们，中国总人口逼近 7 亿（不包括港、澳、台人口和国外华侨）。1969 年底中国人口突破了 8 亿。这种局面及由此带来的教育、就业、结婚、生育、住宅、商品供应等社会经济问题，使中国政府意识到了人口问题的严重性。1970 年，中国开始系统地制定

和实施世界上最雄心勃勃的计划生育政策，从而标志着中国人口政策新时代来临了。

70年代初，毛泽东指出：人口非控制不行。中共中央和国务院明确指示：提倡计划生育决不是一件小事，人类在生育上完全无政府主义是不行的，要计划生育。1973年，成立了国务院计划生育领导小组，并正式把人口增长指标纳入国民经济和社会发展规划。还逐步树立了下述指导思想：第一，人类自身的生产与物质资料的生产相适应是社会生产发展的客观要求；第二，人口有计划发展是社会主义社会发展的特征；第三，人口再生产类型的转变是不以人类意志为转移的客观规律。这些思想虽然还不成熟，但毕竟是认识上的一大进步。

70年代，围绕计划生育，人口政策不断得到充实改进。人口控制也逐渐严格。开始时，提出了“晚、稀、少”的要求，即晚婚、拉长生育间隔和少生孩子。对少生的具体要求在第四个五年计划中提出了“一个不少，两个正好，三个多了”的家庭生育指标，后来又提出了“最好一个，最多两个”，并制定了具体的执行措施。由于政府狠抓了计划生育，妇女总和生育率由50—60年代的5.8—6迅速下降到2.4左右，全国人口自然增长率也由1970年的25.83‰下降到了1980年的11.87‰，在这样短的时间内，使人口增长率如此急剧地下降，不仅其他发展中国家望尘莫及，除日本以外的其他发达国家也不曾经历。

70年代后期，中国的人口形势更加明朗化了。政府和公众普遍意识到，中国人口形势将长期处于令人忧虑的紧迫状态，即使一对夫妇只生育两个孩子也将使中国人口增长持续半个世纪之久，到那时人口压力不堪设想。为此，1979年以后，对人口政策再次作了调整，发出“一对夫妇只生一个孩子”的号召。1980年，中共中央还发出了《关于控制我国人口增长问题致全体共产党员、共青团员的公开信》。接着开始实施“大力提倡一胎，严格控制二胎，坚决杜绝多胎”的生育政策。“晚、稀、少”的要求也随之改为“晚婚、晚育、少生、优生”，并对城镇居民、农村居民和少数民族分别作出了具体的规定。1981年，成立了国家计划生育委员会，提出“计划生育是我国的一项基本国策，必须长期坚持”的指导方针，要求力争在本世纪末把我国人口总数控制在12亿以内。

1984年，根据计划生育实施中遇到的实际困难，特别是我国农村生产力水平低以及农民在养老、持家等问题上所遇到的实际困难，对计划生育政策又作了小幅度调整，提出对农村有控制地把口子开得稍大一些，按照规定的条件，经过批准，可以生二胎，严禁超计划生育二胎和多胎，放宽了对二胎生育的照顾面。同时，对少数民族的生育问题，也提倡计划生育，但规定了较为宽松的政策。

经过20多年的发展，中国已形成了以计划生育政策为核心，包括人口迁移、婚姻家庭、劳动就业政策等在内的比较完整的人口政策体系。80年代初以来，中国政府已多次郑重宣布计划生育是中国的一项基本政策。在基本做法上，坚持国家指导和群众自愿相结合的原则，把计划生育工作纳入社会和经济发展规划，并根据计划生育是转变群众传统生育观的过程这一特点，把宣传教育当作工作的中心环节，在加强宣传教育的同时，还采取了一定的行政、经济奖惩措施。

三、中国人口政策的成就和困难

中国采取的人口政策，符合中国国情，代表了中国人民的根本利益和长远利益，并且为推行这项政策付出了持久而艰苦的努力。因此，中国计划生育政策实施 20 多年来，取得了举世公认的成就。

（一）控制了人口过快增长

中华人民共和国建立后，人口死亡率稳步下降，70 年代以后基本维持在 6‰—9‰ 的低水平。因而降低生育率是实现人口向低增长转变的关键。

在计划生育政策的积极作用下，在相当低的人均国民收入水平下，实现了总和生育率的大幅度下降。1970 年妇女总和生育率是 5.81，1980 年降低到 2.24。80 年代大体上稳定在 2.5 的平均水平。一孩率迅速上升，城镇家庭基本实现“一对夫妇只生一个孩子”的目标。在很短的时间内，迅速实现了人口再生产类型的转变。近几年，人口自然增长率一直稳定在 14‰ 左右，低于其他发展中国家的水平，也低于世界平均水平。

80 年代后期，由于 60 年代出生高峰期的人口已陆续进入婚龄育龄期，人口出生率回升，客观形势极为不利。但是，中国控制人口增长的持续努力仍然取得了显著的成效，使中国的人口控制在发展中国家继续处于领先地位。

（二）转变了传统生育观念

长期占统治地位的多子多福的传统生育观念的社会影响正在逐步下降。自觉限制生育已成为公众普遍的愿望。许多调查都表明，多数农村夫妇希望生两个孩子；城市有一定比例的夫妇希望生一个孩子；不生育现象也在悄然增加；希望生两个以上孩子的多是边远地区的农民和少数民族。生育观念的转变成为今后的人口控制创造了较好的社会基础。

（三）促进了社会的稳定和持续发展

中国人口总量早已超出适度规模，人口进一步增长只能带来负的社会经济效益。因而，控制人口增长对社会经济的发展带来很大的积极作用。

首先，多年实行人口控制，大量减少了新出生人口，已经并将继续为中国节省巨量的人口投资。据估计，少生 2 亿人，可以为社会节约 2 万亿元的巨额抚养资金。

其次，人口增长的放慢，还一定程度地缓解了国家在资金、粮食、原料、能源、交通、市政基础设施、教育、服务、住房、就业等方面的紧张局面，缓解了生态环境承受的压力。对社会的稳定，生产的发展，人民生活水平的提高，都作出了难以估量的贡献。其中最直接的后果是提高了人均国民收入的增长率。

另外，从长远看来也是最重要的一点是，现在的人口控制将持续地抑制今后人口增长幅度。通过 20 年的人口控制，不仅是在这 20 年中减少了大量新出生人口，而且由于人口惯性，在今后很长的时间里还将继续减少相当数量的出生人口。这对中国在下一世纪的发展，同样会产生积极的影响。

但是，中国在控制人口增长方面仍然面临着重重困难。

首先，人口基数过大，人口数量还将持续增长；新的人口生育高峰已经来临，降低人口出生率的难度加大。即使严格执行现行的人口政策，到本世

纪末人口仍将达到 12.5 亿以上，按现在的趋势看，很可能突破 13 亿大关。人口过多所造成的各种社会压力将长期存在，特别是住房、教育、就业、基础设施、原料供应的紧张状况将长期化，生态环境也将长期维持在现有状态，难以得到较大改善。

其次，在当今经济发展阶段，农村人口的比例不可能很快下降，农村分散的小规模家庭经济的格局还不会很快转变，受经济问题的困扰和传统价值观念的影响（虽然影响正在下降），社会公众，特别是农民的生育观念、生育愿望和政府的要求还有一定距离，进一步降低总和生育率所遇到的社会阻力还较大。近几年，总和生育率一直徘徊在 2.4 的事实证明了这一点。

再次，由于人力投资微薄，人口素质差，特别是农村人口素质差的局面短期内难以改变，也将严重阻碍生育率的下降。实际情况表明，文化程度越低，多胎率越高，生育子女越多。目前，无论从计划生育还是从发展农村经济角度看，增加农村人力投资，特别是教育投资已成为十分紧迫的任务。

最后，急速控制人口增长带来的负面影响过早到来，使国家陷入两难境地，即中国不仅已为过去的人口剧增付出了巨大的代价，也将为今天的人口控制付出可观的代价。中国即将面临的一个问题是，在低收入发展阶段就会出现人口老龄化问题。据预测，到 2025 年，中国 60 岁以上的老人总数将增至近 3 亿，占总人口的 20.3%（通常认为该比例为 10% 以上即为老年型社会），属高强度老年型社会，这会使社会承受过重的经济负担。

毫无疑问，在未来的岁月中，中国的人口问题仍将十分严重，中国的人口控制问题也仍将十分艰巨。为了清楚地说明这一点，我们引用一些权威学者的研究成果。据有关的权威人士研究，我国现在人口已超出资源合理承担界限 5 亿，到本世纪末将要超出 5.5 亿。众多的人口与比较低的物质资料的生产水平之间形成了尖锐的矛盾，这将是今后长期所面临的困难。

第三节 唯一的出路——发展

中国人口总量居世界第1位，中国人口危机的严峻形势超出任何一个国家，那么，中国的人口危机如何解决呢？毫无疑问，“计划生育”和“控制人口”是必须的。但是，仅仅依靠“人口控制”，我们能走出人口危机这一困境吗？

回顾历史，在过去的20多年中，我国动员了可能动员的一切社会力量，并凭借强有力的行政组织机制推行了可以说是世界上最高成效的计划生育运动，并在人口控制方面取得了举世公认的巨大成就。但是时至今日，我国人口问题却仍然十分严重，我们的经济增长也仍然蒙盖着一层厚厚的阴影。究竟这是为什么呢？现实的困境和历史的困惑不能不让我们深思。

首先，人口问题决不仅仅是一个简单的数量问题，因为人口多，固然有人口多的弊端，但人口多也有人口多的优势，正如俗语讲的“人少好过年”，但“人多好种田”一样。因此，如果不结合特定的历史背景和我国的具体情况，很难说12亿人口就比11亿人口意味着更多的人口问题。

其次，人口控制对解决中国的人口问题无疑是极为重要的，但仅仅依靠人口控制解决人口问题显然又失之偏颇。历史的经验告诉我们，人口控制本身并不能从根本上解决人口问题，至多只能缓和一下原本更为沉重的人口压力。因为，没有发展的控制是事倍功半和不无隐患的。

再次，审视月前的中国人口问题，人口基数大、增长快，无疑是我们面临的一个重要问题，但更为重要的是，中国正面临着教育滑坡、知识贬值、人口素质下降的严峻挑战。若任其发展，那么本世纪的人口爆炸危机和下个世纪更为可怕的文化沙漠危机会无情地将中国逼入“人口问题并发症”的未来。因此，中国人口控制真正成功的标志是卓有成效地推行计划生育的同时，是否有效地提高人口质量并改善生活质量。因为人口质量和生活质量是文明的综合指示器，而人口控制在本质上无疑是一项文明和进步的事业。

综上所述，我们不能不得出这样的结论：就解决我国未来的人口问题而言，发展是唯一的选择。

一、最后的黄金岁月

中国科学院最近发表的一份国情分析报告说，在举世瞩目的发展与变革进程中，中国正处在前所未有的多重危机中，有四大难关摆在当代人及子孙后代的面前。

其一，人口继续膨胀与迅速老化，就业负担沉重。下世纪20—40年代三大人口高峰将相继出现。劳动年龄人口10亿，总人口15亿，老年人口也达3亿。农村几亿潜在失业大军将是未来中国农村改革与发展的危机所在。

其二，农业资源日趋紧张，接近资源承载极限。

其三，环境污染迅速蔓延，自然生态日趋恶化。中国脆弱的生态系统不得不超负荷地承担起历史上最多的人口和最大的活动能力。

其四，粮食供给严重短缺将是今后30—40年粮食市场的基本格局。

只要清醒地直面现实，那么即便是最乐观的人们也会感到紧迫。任何战略抉择的艰难是可以想见的。本世纪内的调整时间已极为短促，回旋的余地也极为狭小。也正是在这个意义上，本世纪最后的几年对中国的意义格外重大，此所谓“最后的黄金岁月”。

新中国成立 40 多年来，虽然我国的社会主义经济有了长足的发展，但与发达国家的差距仍然很大，甚至相对地有扩大的趋势。据世界银行统计，我国人均国民生产总值在 128 个国家中排倒数第 20 位，与索马里、坦桑尼亚等为伍，而社会综合发展水平，在 124 个国家中排倒数第 48 位，排在越南、毛里求斯之后。20 年前，我国国民生产总值比美国差 4600 亿美元，而现在相差 36800 亿美元；20 年前，我国国民生产总值相等于日本，而现在仅为其 1/6。1980 年，中国的人均国民生产总值为 300 美元，只及西方发达国家的 1/30，即使扣除官方汇率的偏差，也不会超过 1/10。从 1980 年起，假定发达国家人均国民生产总值年增 2%，中国年增 5%，以官方汇率计算，中国要 121 年才能赶上发达国家。若发达国家人均国民生产总值年增 3%（1960—1982 年为 3.3%），中国为 4%，按官方汇率将要赶 363 年！

问题由此产生：中国能否急起直追，捕捉发展的契机呢？要发展，就要看多大程度上摆脱人口困境；难题恰恰在于，要走出口口困境，不能仅仅靠控制，而主要靠发展。这是中国的二难抉择。诚如上述，控制不等于发展，虽然控制可望为未来的发展创造一定的条件，而发展却是另一种意义的控制。

从世界趋势看，“经济成长 ⇒ 文化素质提高 ⇒ 生育愿望转变 ⇒ 出生率下降”，这是一个自然而然的进程。具体到各个国家和地区，“发展—控制”的过程长短不一。基于大跨度的历史透视，不能不认为“发展是最好的避孕”。

二、素质立国——发展的新契机

当我们打破单学科的视野，我们会发现发展“新坐标系”的确立有两大基点——人力资本的积累和人力资源的开发。由此可望为人口压力向人口推力的艰难转换创造必要的中介机制。

现有研究表明，“人口素质”已成为现代生产力生成的最关键的因素。本世纪 50 年代，美国著名经济学家、人力资本理论的鼻祖、诺贝尔经济学奖得主奥多·舒尔茨在长期的农业经济问题的研究中发现，从 20 世纪初叶到 50 年代，促使美国农业生产产量迅速增加和农业生产率提高的重要原因已不是土地、劳动力数量或资本存量的增加，而是人的知识、能力和技术水平的提高。“生产的决定因素已不是空间、能量和耕地，决定因素是人口质量的改善。”（舒尔茨曾语）因此，一般说来，劳动力的知识存量、技能水平、健康状况等构成人力资本。在某种意义上，人力资本是经济学意义的人口质量范畴。人力资本通过人力投资而形成，主要的人力投资包括正规教育和职业培训。

“素质立国”已是中国走向现代化的必然抉择。“素质立国”的深刻内涵是“人立而后凡事举”，其思考的基点是以人的解放去解放生产力。为此我们的对策是：要把提高人口素质是现代化的希望所在信念和人的建设是最基本的建设的意识植入国民心理的深层结构中去，使之成为社会共同的价值取向和“集体共有意识”。教育投资是一种生产性投资，知识是经济增长强劲的推动力，这一切都昭示了“素质”的价值。从现在起就必须像控制人口那样花大力气来提高人口素质，因为决定未来中国命运的主要不是人口数量，而是人口质量。重视教育和知识的价值，也就确立了“素质立国”的思想基础。投资战略的转移已时不我待，即力争人力资本投资优先。

资源编

本世纪 20 年代，美国著名的经济学家威廉·鲍莫尔这样写道：“历史告诉我们，后辈人总是比前辈人更富裕，因而要求当代人自觉地放弃消费去投资于那些为后辈人谋福利的项目，那是没有什么道理的。”时间仅仅过了半个多世纪，他对人类前途充满信心的预言就遇到了严峻的挑战。

环顾当今世界，且不言人口爆炸、环境污染这些对人类的前途充满挑战的危机和问题，仅以资源为例，人类所面临的困境就不能不使我们为人类的未来担心。农业资源紧张、矿物资源枯竭、生态资源恶化……我们还能说我们不应为未来考虑吗？

在这场全球性的资源危机中，素誉“地大物博，资源丰富，人口众多”的中国首当其冲。由于人口基数的庞大和人口增势的突出，中国的人口与资源关系正面临着前所未有的全面紧张。而由于经济的发展和人民生活水平的提高，中国的资源压力在未来的岁月里将变得更加严重。

第四章 立足之地

人类要生存，就离不开一定的土地。

土地，作为人类生活活动的重要场所，作为人类生产活动的主要环境条件，可以说与人类的生存和发展息息相关。就一国而言，土地数量的多寡和质量好坏，不仅对一国人口的数量存在着直接的决定作用，而且对其经济发展所必须的物质生产同样有着重要的决定作用。

中国素以“地大物博”著称于世，但由于人口数量的庞大，中国的土地资源却并不丰富。据统计，中国国土总面积为 960 万平方公里，人均国土面积 12 亩。这一水平不仅与一些土地资源丰富的国家相比差距甚大，就是同世界平均水平（人均 40 亩）相比差距也很大。中国的人均国土面积少，中国的人均可利用国土面积更少。在我们的国土上，目前尚有约 30%左右的土地因自然条件的恶劣而不能被利用。更为严重的是，就是在如此的形势下，一些地方的土地破坏情况却愈演愈烈。于是，华夏民族的这块古老的立足之地，也就越来越疲惫、越来越虚弱了。

第一节 我们的家园

人类生活就要有自己的家园，所有的家园都是在土地上营造。因此，地球——不我们共同的家园。

据科学家考证，我们生活的地球是一个总面积为 5.1 亿平方公里的椭圆型球体。其表面由两大部分组成，一部分是水，大约有 3.61 亿平方公里，占地球表面积的 71%；另一部分是陆地，约 1.49 亿平方公里，占地球表面积的 29%。这就是说，在我们这个巨大的球体上，我们人类可以生存的空间只占其表面积的 1/3 不到。而在这占地球表面积 1/3 不到的陆地上，我们人类真正能够利用的土地则更少。

在地球表面的 1.49 亿平方公里陆地上，1/4 左右的是高原山地，其面积约为 0.37 亿平方公里；1/3 左右的是酷热干旱的沙漠，其面积约为 0.5 亿平方公里；1/10 左右的是冰雪覆盖的冰冻土，其面积约为 0.15 亿平方公里；此外还有为数不少的盐碱地、沼泽地。真正能够为我们人类有效利用的土地——即可以作为耕地的土地，大体上只有 1490 万平方公里，约占地球陆地面积的 1/10。目前，全世界的耕地总面积已达 1400 万平方公里，这就是说，我们这个巨大的球体能够提供给我们人类用于发展农业生产的土地已基本被开垦完毕。

问题还远不止于此。由于人口的迅速扩张和人类的无节制索取，土地承受的压力越来越大，其质量也越来越差。

——据有关学者估计，全世界有史以来损失的土地大约为 20 亿公顷，比现在全球的耕地还多。十几年前，全世界人均耕地还达 0.32 公顷，但今天人均耕地却只有 0.21 公顷了。据推算，再过十几年，全球人均耕地将只剩 0.15 公顷。随着耕地的减少和人口的增加，每公顷耕地负担的人口急剧上升。十几年前，每公顷土地负担的人口为 2.6 人，但十几年后的今天，每公顷负担的人口却要增加为 6.6 人。

——一方面不人口的增加，另一方面却是耕地的减少。据考察，由于风沙的侵袭和人类生活的占用，全世界每年都有大片的耕地被侵害和占用。全球农田的数量正在以每年上亿公顷的速度减少。如果照此速度发展下去，到本世纪末，全球还将减少农田 1/3。

——土地的数量在减少，土地的质量也在下降。由于土壤侵蚀、水土流失、盐碱化以及环境污染等因素的作用，全球土壤有机肥力正在日益下降。据估计，全球每年因水土流失和土壤侵蚀，损失土壤达 240 亿吨；由于洪涝和灌溉等原因，全球有 30%—80% 的灌溉土壤存在不同程度的盐碱化。

地球是我们的家园，土地是人类的摇篮，但我们的这个家园，我们的这个摇篮却正面临着日益严重的破坏。

看完了地球这个大家园后，再来看看我们中国的这个大家园。

中国国土总面积为 960 万平方公里，约占世界陆地总面积的 1/15，亚洲总面积的 1/4，在世界上排在俄罗斯、加拿大之后，位居世界第 3 位。因此，我们华夏民族的这个家园不可谓不大。

在我们的这个 960 万平方公里的大家园里，山地占了 33%，其面积约为 3.2 亿公顷；高原占了 26%，其面积约 2.5 亿公顷；盆地占了 19%，其面积约 1.8 亿公顷；平原占了 12%，其面积约为 1.2 亿公顷；丘陵占了 10%，其面积约为 0.9 亿公顷。因此，有“七山二坡一平原”之称。

从上述数字可以看出，我们居住的这个家园虽然国土面积辽阔，但其生存条件却并不理想，除了不易利用的土地如沙漠戈壁、石山裸地、冰川和永久积雪以及海拔 3000 米以上的高寒土地，全国可用于农林牧副渔和工矿城乡建设的土地为 6.1 亿公顷，约占整个国土面积的 2/3。但这 2/3 的可利用国土中，可用作耕作的农田和种树的林地极少，大部分只能用作生物产量较低的草地。因此，就土地资源而言，我们华夏民族所处的这个大家园并不富足。

问题远不止于此，由于人口总量的庞大和人口增势的特殊，我国的土地所面临的压力远非世界其他国家所能相比。

以土地资源中的精华——耕地为例，1994 年，中国有人口 11.9 亿，约占世界总人口的 22%。但中国只有耕地 14.27 亿亩，尚不足 1 亿公顷，仅占世界总耕地面积的 7%。人均耕地为 1.20 亩，仅及澳大利亚的 1/34，加拿大的 1/20，美国的 1/9。在全世界 26 个 5000 万人口以上的国家中，中国人均耕地为倒数第 3 位。一方面是耕地的数量不足，另一方面却是耕地的质量不高。据统计，在我国的现有耕地中，旱地面积为 10.56 亿亩，约占全国耕地总面积的 76.3%；陡坡地面积为 1.09 亿亩，约占全国耕地总面积的 5.47%；缓坡地面积为 5.89 亿亩，约占全国总耕地面积的 29.36%。另外还有涝佳地 1.21 亿亩，约占全国总耕地面积的 6.1%。以上耕地由于其自然条件不理想，其生物产量一般较低，是我们通常说的中低产田。但就是在这种情况下，中国耕地的减少却并未因此而停止。1949 年中国的耕地为 14.68 亿亩，人均耕地约 2.7 亩。1957 年时，耕地面积达到新中国成立后的最高点，为 16.77 亿亩，但人均耕地却减少为 2.59 亩。1957 年后，随着经济建设用地的不断增加，我国的耕地面积开始不断减少。到 1989 年时，我国的耕地面积减少到了 14.35 亿亩，而由于人口的快速增长，人均耕地减少得更为严重，只剩下 1.20 亩，40 年中人均耕地减少了一半。目前，我国已有 1/3 的省份人均耕地不足 1 亩，即将面临或超过人均耕地的最低极限。

除了人均耕地少、土地质量不高外，我国土地的后备资源也极为匮乏。据中国科学院自然资源综合考察委员会研究，中国适宜于垦种农作物、种植牧草和经济林木的后备宜农土地资源只有 0.35 亿公顷（5.3 亿亩），主要分布在北纬 35° 以北地区，特别是农牧交错地区。西北干旱地区（新疆、甘肃、宁夏）最多，约 1187 万公顷，占全国宜农荒地面积的 34%。其中，绝大部分在新疆，达 1060 万公顷，占全国宜农荒地的近 1/3。东北地区 and 内蒙古中部草原地区次之，前者 813 万公顷，后者 840 万公顷，分别占全国的 23% 和 24%。南方只有零星分布，约 393 万公顷。中国宜农荒地中，只有 1400 万公顷可作为耕地垦殖。

这就是我们的家园，这就是我们的立足之地。在未来的岁月中，中华民族的十几亿子孙就将在这样的—一个家园中生活。

第二节 大地的诉说

在人类的历史上，土地就像一位胸怀博大、慈祥厚道的母亲，无私地、年复一年地为人类奉献着粮食、蔬菜和水果，奉献着五禽六畜、林木瓜果和各色鲜花。为此，我们人类也亲切地把土地称之为我们的“母亲”。但是，曾几何时，由于人类数量的急剧膨胀以及毫无节制的消耗、浪费，甚至破坏，土地——我们人类的这位母亲终于变得越来越虚弱，越来越疲惫，并不时发出痛苦而沉重的呻吟和叹息。

一、掠夺之患

土地是人类的生存基地。据有关学者研究，人类所需食物的 95%以上来自于土地，而其中的 80%以上又来自于数量有限的耕地。因此，保护土地，特别是保护耕地，就是保护我们人类自身的生存。但是，近几十年来，由于人口的急剧膨胀以及人类生活水平的提高，土地承受的压力越来越大，人类对土地的掠夺也愈演愈烈。

（一）建设的侵占

随着人口的增加和经济的发展，占用土地——包括占用耕地——几乎是不可避免的现象。城市的扩张、农村的发展、能源的开发以及交通运输设施的建设，无疑都需要占用土地。据报道，美国每年由于扩建城市、修筑公路、机场、管道等设施占用的可耕地就达 1500 万亩，而其中 80%以上占用的又是等级较高的优质农田。据美国一位学者估计，美国每增加一个人，就要损失大约两亩的耕地。对此，美国原农业部助理部长曾惊呼：“耕地丧失，粮食何来，难道沥青将成为土地的最终产品！？”

美国的情况如此。中国的情况更令人焦虑，请看以下的统计。

新中国成立初期，我国有耕地 14.7 亿亩，几十年来，新开垦的土地至少有 10 亿亩。但到现在，全国的耕地仍只有 14.27 亿亩。那么，那些新垦的土地跑到哪里去了呢？别的不说，单就基本建设占去的土地就有 4 亿多亩。在占地较多的 1957—1980 年间，我国耕地平均每年减少 817 万亩，相当于近两个青海省的耕地面积。“六五”期间是我国占地较少的一个时期，但全国仍损失耕地 3689 万亩，平均每年约 738 亩。而其中的 1985 年和 1986 年两年就减少 2472 亩，相当于 36 个中等县的耕地全部被占用。

现在先来让我们看看城镇工矿占地的情况。

北京是我国的首都，也是一个美丽的大城市。如果把现在的北京同新中国成立前的北京相比，那真好像原来的北京是一个小娃娃，而现在的北京是一个成年人一样。新中国成立前，北京基本上是一个消费城市，城市人口仅约 160 万左右。但新中国成立后，随着工商业的发展，北京的城市人口也迅速增加，到 1980 年时，北京的城市人口就猛增到近 500 万。大量的人口增长以及工矿交通建设用地，使北京的规模虽然扩大了许多，但耕地却也迅速减少。1949 年时，北京的城市建设用地每年仅为 109 平方公里，到 1979 年就迅猛增加到每年 339 平方公里，而现在又在 1979 年的基础上增加了许多。几年前还是城郊菜地，但如果你离开几年再回来见到她时，已经是高楼林立，旧貌换新颜了。再到郊区看看农业人口的平均耕地，1952 年时是 3.5 亩，1977 年仅剩下 1.7 亩，减少过半。

北京的情况如此，其他城市的情况也差不多。特别是一些中小城市占地的情况更为严重。据有关专家测算，我国大城市平均每人约占地 85 平方米，中等城市为 95 平方米，而小城市则为 120 平方米。目前，我国共有城市人口近 3 亿，其占用的土地之多就可想而知了。这里特别需要指出的不，自古以来，大凡营城立邑多选土厚水深之地，因而城市建设用地往往占用的不仅仅是耕地，而且是耕地中土肥水美的好地。对我国这样一个耕地稀缺、良田更少的国家来说，这不可谓不是一个严重的忧患。

就在城市建设用地迅猛增加的同时，工矿用地也在迅速增加。特别值得指出的是，由于我们在工业建设中没有注意土地的节约，工业建设多占地、早占地、占好地的现象相当普遍。与发达国家相比，同样类型、相同规模的企业，在我国的占地面积大约是国外的 2—3 倍。这一现象更加重了我国工矿企业占地的情况。据统计，目前我国城镇工矿占地累计已超过 10 亿亩，占到全国土地总面积的 7%。

其次，我们来看看农村中的情况。

农村改革前，虽然由于人口的增加，我国的农村非农业占地也有所扩大，但由于经济发展的缓慢，农村占地情况并不突出。农村改革后，我国的农村发生了翻天覆地的变化，不少农民开始告别贫困的昨天而初步走上富裕之路，这本来是一件好事。但在这种繁荣的背后却也隐藏着一个深刻的危机，这就是伴随着乡镇企业的发展和农村建房热的兴起，我国农村中本来就少得可怜的耕地正面临着新的严重危机。

江南，古称鱼米之乡，是我国重要的粮食生产基地。近年来得益于改革开放的政策，率先发展了起来，但随着乡镇企业的发展，农民收入的增加，江南的耕地却越来越少。

——江苏省的耕地面积为人均 1.1 亩，是全国耕地最紧张的几个省份之一，但全省耕地面积却以每年 0.8% 的速度递减。1985 年，南京市减少耕地 2680 公顷，其中农民盖房竟占去了 371 公顷；无锡以包孕吴越的太湖风光而闻名，乡镇企业、旅游业、珍珠养殖业都是财源滚滚，而土地却已经减少到了极限——人均 0.57 亩。于是，一个奇怪的现象出现了，在全国著名的鱼米之乡，口袋里不缺钱的富裕的无锡人却只能每月凭票购到限量供应的大米……

——广东是我国开放最早的省份，也是这十几年经济发展最快的省份，但广东却也是全国耕地减少最快的省份。最近 10 年来，广东净减少耕地 400 万亩，目前人均耕地只有 0.6 亩。但就是这 0.6 亩的耕地也保持不了多少年。据预测，今后的十几年中，广东每年的基建用地还将保持在 10 万亩以上，如果加上非法占地等因素，其数量还要大得多。展望 21 世纪，广东的土地上一定还将有更多更高水平的酒楼、厂家崛起，广东的经济也还将有更大的发展。但广东的土地呢？广东的粮食呢？我们不知道，广东人也不知道将是一个什么样子。

——福建省共有耕地 2000 万亩，人均 0.76 亩，但仅 1979—1981 年这 3 年，全省就减少耕地 17.6 万亩，而同期人口却又增加了 43 万。

照此发展下去，福建省人地关系的未来将如何，恐怕谁也说不清。一方面是耕地每年减少 1500 万亩，另一方面却是人口每年增加 1500 万口，这就是中国今天的现实。

经济发展了，改善一下自己的居住条件，这本无可非议，但 80 年代以来

一哄而起的建房热，却不能不引起我们的忧虑。请看看以下几组镜头。

镜头之一：福建省惠安县的一个村庄，本来耕地就少，全村共有耕地 140 亩，但 1981 年大兴土木建房，一年竟占用农田 40 亩。

镜头之二：广东省的鹤市镇，共有 2500 人，800 亩水浇地，人均耕地 0.32 亩，耕地可以说已经到了维持生存的极限。但就是在如此的情况下，那宝贵的 800 亩水浇地在 5 年内竟被占去 200 亩用作盖房，于是该村的人均耕地也由原来的 0.32 亩减少为 0.2 亩。从 0.32 亩到 0.2 亩，再到多少呢？

目前，我国有近 2 亿农户，这一庞大的数字意味着，如果所有农户都建新房，平均每户占地半亩，全国就将损失耕地近 1 亿亩。

从 1985 年到 1990 年，我国农村建房平均每年约占用耕地 50 万亩，6 年累计占用耕地 300 多万亩。不错，在这股新的建房热潮中，我国的许多村庄焕然一新。然而，在这种繁荣景象的背后，却付出了牺牲我们少得可怜又可恨的耕地的巨大代价。但问题远未止于此，在建房热方兴未艾之际，乡镇企业的占地情况也愈来愈烈。

镜头之一：山西省朔州市平鲁区，从 1982 年到 1988 年的 4 年时间内，乡镇企业占地就高达 500 公顷。

镜头之二：江苏省的耕地平均每年要减少 0.8%，仅 1984 年一年，全省基本建设就占用土地 20 多万亩，而其中乡镇企业占地就达 11.74 万亩，占全部基本建设占地面积的 60%。

……

据预测，今后的几十年仍将是我国乡镇企业大发展的时期，因此，乡镇企业的占地问题也将越来越突出。

（二）风沙的掠夺

沙漠，在诗人和作家的笔下，往往是神奇美妙的地方，是富有传奇色彩的瀚海。但在现实生活中，沙漠却不是善良的天使。由于沙漠的吞噬，世界上的农田正面临着日益减少的威胁。

目前，全世界沙漠化面积高达 40 多亿公顷，100 多个国家的土地程度不同地承受着沙漠化的威胁。但问题并不止于此，由于人类对森林的乱砍滥伐，目前沙漠的蔓延速度正越来越快。据统计，目前全世界每年就有约 600 万公顷的土地被沙漠吞没。这些被吞没的土地，320 万公顷原先不可以放牧牛羊的草地，其余的则基本都是农田，其中 250 万公顷是靠雨水浇灌的农田，12.5 万公顷不人工灌溉旱涝保收、高产稳产的水浇地。据有人测算，每损失 1 公顷这样的水浇地，就要损失大约 15000 公斤的粮食。因此，损失 12.5 万公顷的水浇地，实际上就等于损失 1.8 亿公斤的粮食，这些粮食足够 400 万人吃 1 年。

沙漠的蔓延虽然是自然力的作用，但人类在促进沙漠的蔓延上却难逃其责。过度的放牧、无情的砍伐、大肆的开荒等，可以说是当前沙漠得以迅速蔓延的一个主要原因。以我国内蒙古的鄂尔多斯地区为例，据有人估计，新中国成立 30 多年来，由于人为造成的沙漠化面积就相当于 2000 多年来自然沙化面积的总和。

目前，我国沙漠、戈壁及沙漠化土地面积已达 149.6 万平方公里，占到我国国土总数的 15.5%，也就是说我国的 960 万平方公里的土地上，超过 1/7 的土地已沙漠化。另外，尚有 15.8 万平方公里的土地正在沙漠化，其中包括

0.59 亿亩农田和 0.74 亿亩草场。据有关专家估计，目前我国的沙漠正以每年 1560 平方公里的速度继续扩展！若不加以有效地控制，到 2000 年又会有 7 万平方公里的土地（比宁夏面积还大）沦为不毛之地！

二、退化之虑

土地是美妙的，而土地之所以美妙是因为她以自身的养分滋养着大地上的万物生灵。如果土地一旦失去了养分，那么就将不再是美妙的，而是丑陋的了。因为，那时的土地将不是一片不毛之地。

如今，在土地侵占愈演愈烈之际，土地的退化也日益严重，于是，我们的土地也就又多了一层新的劫难。

（一）日益严重的土壤贫瘠化

土壤贫瘠化是当今世界农业所面临的一个突出的问题。由于土壤侵蚀和过度使用，全球性的土壤贫瘠化问题正越来越严重。我国是一个古老的农业大国，土壤贫瘠化的问题也十分严重。据统计，在我国 14 亿亩多的耕地中，高产田只占 20.8%，低产田也仅占 30.4%，其余 48.8% 的土地则都是贫瘠的或利用条件比较差的耕地。另据全国 1403 个县的土壤普查统计，在所调查的全部耕地中，土壤无障碍因素的耕地只占耕地总面积的 15.3%；土壤有机质低 0.6% 的低产田占 10.6%；缺磷的占 59%；缺钾的占 23%；磷钾兼缺的占 14%。在我国著名的黄淮海平原，由于施肥制度、轮作制度、收割制度等的不合理，使一些地方出现大面积的土壤肥力衰退现象。特别是该区的姜黑上区，面积 59.5 万亩，占黄淮海平原面积的近 60%，土壤肥力下降已相当严重。土壤中的两大类养分——有机肥和无机肥都已出现严重的赤字。在该地区，有近半数以上的土地缺乏有机质，有 1/3 以上的缺钾，还有不少的土壤缺少农作物生长所必需的微量元素锌、锰、硼等。

土壤贫瘠化，不仅使土地产量锐减，而且严重的还会造成土地的沙漠化和荒漠化。那么，是什么使土壤变得贫瘠化呢？

造成土壤贫瘠化的原因很多，但最主要的是以下几方面的原因。

一是对土地的不合理使用。大家知道，当森林或草原开辟成农田以后，固有的生态系统就被彻底摧毁了，代之而起的是人工建立的生态系统——农业生态系统。但是，人工建立的农业生态系统不像自然生态系统那样能保持良好的物质循环。在农田中，氮和磷等营养物质随收获的作物被带走了，于是打破了物质循环的链条。土壤养分大量损耗，尤其是有机质往往消耗过量。如果此时土壤养分得不到应有的补充，就会造成土壤结构恶化，土壤肥力下降，变得易被风雨侵蚀，以致逐渐变得不适宜作物生长等。

历史上，由于耕地使用制度不合理而造成的土壤贫瘠化现象可以说不屡见不鲜。本世纪 50—60 年代，拉丁美洲的许多国家由于人口增长太快，大批农民不得不在很陡的山坡上开垦耕作，这些山坡地本来应在耕作二三年后休闲十来年，但由于人口的压力，这些耕地往往只休闲几年，甚至一二年后便又投入使用。于是这就像轮流值班，由于值班的人太少，大家都得不到休息，结果都累垮了一样，土地由于过度使用，而变得越来越贫瘠了。

再以我国黑龙江西南部的肇源县为例，肇源县 50 年代开垦坡度为 3° 的土地，开垦之初，黑土层厚度达 50—60 厘米，亩产 150 公斤左右。由于过度使用，经过二三十年的耕作后，有机质不断减少，黑油油的土壤渐渐变成黑

黄土或黄沙土，肥力也日趋下降，亩产由原来的 150 公斤左右逐渐下降为目前的几十公斤。据有关人士推测，如果照目前的趋势继续下去，再过四五十年，这些昔日肥沃的岗地将有可能失去耕作价值。

二是水土流失。大家知道，在未开垦的处女地上，生物的长期进化造成了种类繁多的动物和植物，并且形成彼此依赖、相互制约的平衡状态。植物靠土地滋养，土地也靠植物保护，水土不易流失，风雨侵蚀很少。但是，当荒地辟为农田之后，自然生态系统就不复存在。由于栽培作物不及自然植被稠密，不能覆盖全部地表面，风雨对土壤的侵蚀加剧，而且单一的作物难以建立起稳定的平衡，因而易受各种病虫害的威胁。尤其在作物收获之后，土壤直接暴露在风雨的打击之下，细小的土壤粒会顺风飞散，随水流失，于是造成严重的水土流失。在这种情况下，如果不采取有效的保护措施，水土流失就会越来越严重，土壤的贫瘠化也就势所难免。

据有关专家测算，在有良好植被保护的处女地上，风雨对土壤的侵蚀速度一般为每年每公顷 0.25—1.48 吨；但在农田里，侵蚀量可增加几倍至几十倍。细小的土壤颗粒是土壤肥力最高的成分，它们的损失，使土壤结构逐渐被破坏，贮水能力下降，土壤变得干燥、粗化，越来越不适于植物生长。随着植物生长量的减少，风雨侵蚀就会日益严重。

现在，土壤侵蚀已成为世界各国农业生产面临的最重大的问题之一。美洲大陆自垦殖以来，表层沃土已损失了大约 1/3。美国有 1/2 的国土受到侵蚀危害，每年损失土壤达 30 亿吨；由于养分流失而退化的土地达 12000 平方公里。我国是世界上最早开始农业耕种的国家，水土流失已使一部分地区几乎变成不毛之地了。据估计，我国水土流失面积达 150 万平方公里，每年流失土壤约 50 亿吨。仅黄河水系每年流失土壤就达 16 亿吨之多。如果将这些流失的泥土堆成高宽各 1 米的堤坝，可以绕地球 20 圈以上。严重的水土流失已使昔日的黄土高原变得面目全非。黄土高原在明朝以前还是森林茂密、沃野千里的肥美之地，仅仅几百年的时间，就变成了今天那样千沟万壑、支离破碎的景象，成了土地贫瘠、水源缺乏、旱涝灾害频繁的地方。

（二）不断加重的土壤盐演化

土壤盐渍化不全球农业面临的又一严重问题。

进入 20 世纪后，由于人口的不断增长，食物需求的压力越来越大。于是，人们不得不去开垦干旱瘠薄的土地。目前，全世界约有一半的耕地处于干旱或半干旱地区。在这些地区，为了保证农业的收成，灌溉成了必不可少的手段。但是，由于不适当灌溉，大片大片的土地变得盐渍化。

那么，为什么土地在灌溉之后会形成盐渍化的现象呢？这是因为在河流被截流或大量提水灌溉后，河水流量减少，水中盐分增加，河流冲刷盐分的能力也降低，因而河床地带就会发生盐分沉积，造成沿河地带土地的盐渍化。当河水含盐度低于 7‰ 时，可用于灌溉大多数植物；当含盐度超过 21‰ 时，除了某些耐盐植物外，已不适于农业灌溉。从美国流入墨西哥境内的河水，因含盐量高，曾毁坏了墨西哥许多最适于种植棉花的良田。另外，干旱地带的特点是土壤水分蒸发快。在用河水或地下水灌溉土地后，水分很快蒸发，而水中所含的盐分却滞留在地表，如此日积月累，待土地盐分增加到一定程度，就不再适宜农作物生长，而且很快会变成毫无耕作价值的白花花的盐渍地。

由于农作物的时令性很强，它的需水期短而集中，雨水常不能适时而降，因此，不仅干旱农田需要灌溉，而且几乎所有的农田都或多或少需要人工灌溉。很久以来，人们往往只注重灌水，而对排水却注意不够。长期而大量的灌水会使一些灌区地下水位上升。当地下水位上升到距离地表不到一米时，地下水可借助土壤的毛细管作用，自动上升到地面。地下水上升，将盐分带到地表，待水分蒸发后，盐分就积累在表土中，久而久之同样会促成土地盐碱化。我国有句谚语：“黄河百害，唯富一套”。这里的“套”指的是内蒙古河套地区，它历来受惠于黄河，并成为有名的“塞北江南”。然而，自1963年大量引黄灌溉以来，每年进水量超过40亿立方米，排水量仅1.3亿立方米。由于灌多排少，地下水位不断上升，耕地盐渍化面积由1962年的30万亩猛增到70年代末的350万亩，增加10倍还多。

在我国南方的一些老灌区，粮食单产长期停留在300—350公斤的水平，而且还常出现“大旱年小增产，小旱年大增产，丰水年不增产甚至减产”的奇怪现象。究其原因，也是因为灌多排少，地下水位上升，庄稼受地下水浸渍所致。

人类以水富田已有悠久的历史。我国大约从商代开始，就有人提出“区田防旱，教民粪种，负水浇稼”，开始用水改良土壤了。但几千年来，灌溉技术却进步不大，因灌溉不当遭破坏的耕地与日俱增。现在，全世界已有2000万至2500万公顷的良田被盐渍化了，每年受盐渍化和渍水危害而失去耕地达20—30万公顷。我国盐碱耕地面积已达1亿亩，成为农业生产发展的一大障碍。

三、污染之忧

土地污染是当前土地遭受的又一动难。

进入本世纪以来，为了增产粮食，人们不断地施用化肥；为了灭虫治病，人们不断地增加农药的用量。除此而外，在水源日益减少的情况下，人们也开始用污水灌溉。上述这些措施虽然对提高粮食产量起到了程度不同的积极作用，但却对土壤形成了越来越严重的污染。

（一）农药的利弊

农业生产因作物品种单一，难以建立起稳定的生态平衡，某些专以农作物为食的害虫特别容易生长繁殖起来，所以自古以来，农田除虫就成为保障农业生产的重要措施。

早在公元前，我国劳动人民就开始使用杀虫剂灭虫了。公元2世纪《淮南万毕术》中已有“夜烧雄黄（硫化砷——作者注），水虫成列。水虫闻雄黄臭气，皆趋火。”的记载。现代农业更进一步专业化，形成大面积单一作物种植区，如美国的“小麦带”、“玉米带”等。这种单一的农作方式，不仅对土壤的质量有重大的影响，而且常招致作物的严重病虫害，因而对农药的需求也日益增加。

1938年，瑞士昆虫学家穆勒发明了一种功效无比的杀虫剂，这就是滴滴涕。在当时，滴滴涕可谓打遍天下无敌手，几乎所有的害虫见了它都丧魂落魄，抱头鼠窜。如果逃得慢一点，必将顷刻毙命。后来，滴滴涕还用于灭蚊、灭虱，所战皆捷，简直是攻无不克，战无不胜。因此，穆勒在1948年获得最高科学殊荣——诺贝尔奖。

应该说，在滴滴涕问世的头 20 年中，人类在人虫之战中确实占了上风，为此，有人认为害虫从此将永世不得翻身了。可事情并不那么简单。害虫并没有绝种，有一部分残存的害虫长期以来对滴滴涕的毒性产生了适应，逐渐地滴滴涕再也不能杀死它们，它们产生了抗药性。到 1960 年，不怕滴滴涕的昆虫已达 137 种。人们目瞪口呆，这确实不人们始料未及的。

人们在惊疑稍走后，马上采取新的战术，继续开展消灭害虫的化学战。一方面加大药量，另一方面又依靠强大的科学技术储备，不断合成新的化学用药。至本世纪 70 年代后期，全世界共使用了 12000 多种专门对付害虫的化学农药。

结果如何呢？农药撒得满世界都是，连珠穆朗玛峰上都沾有农药。农田被污染，农作物中农药含量超过标准，害虫不仅没有被消灭，而且越来越猖獗。

这是什么原因？科学家们十分纳闷。现在搞清楚，大量使用化学农药，受害最重的不是害虫，而是帮助人类消灭害虫的鸟类。鸟类是害虫的天敌，吃虫的鸟类减少，农药又奈何害虫不得，害虫自然日益猖獗了。

人虫之间的这场化学战受害的不仅仅是鸟类，还有土壤。

农药喷撒在作物上后，大部分农药散落在农田当中，有一部分被水流带走，一部分则留在土壤中，这就是农药对土壤的污染。这些污染物随后又被农作物吸收，轻则降低农产品的质量，重则导致食用这些农产品的人畜中毒致病。一般根菜类、薯类吸收残留农药的本领最强，因而对它们的威胁更大。

由于滴滴涕对害虫天敌的危害及对农田土壤的严重污染，1972 年美国宣布判滴滴涕死刑，禁用，禁产。随后，世界上大多数国家都作出类似决定，同时宣判死刑的还有“六六六”。

滴滴涕虽然被判了死刑，但滴滴涕却并没有随着死刑的宣判而从土壤中撤离。由于滴滴涕具有很高的稳定性，土壤中微生物和细菌很难在短时间把滴滴涕分解。于是，滴滴涕就一直残留在土壤中，土壤的污染也就一直继续下去。

（二）化肥的得失

粮食和其他瓜、果、菜等农产品中所含的营养物大都来自土壤。这些营养物随作物的收获而被带出土壤系统之外。如果土壤养分得不到补充，土壤中的营养物就会逐渐减少，土地的肥力就会随之下降。很久以来，人们就学会施用人和牲畜的粪尿、秸秆还田等来补充土壤养分的消耗；或者进行休耕，靠自然力使土壤得以复原；或者种植豆类、三叶草等豆科植物，利用其固定空气中氮的功能，将氮转化为可被植物吸收的形态，借以保持土壤的肥力。这些方法不仅能提供土壤以大量氮素，而且对于保持土壤结构和良好的理化性质，都有重要的作用。

从本世纪前半叶开始，农业生产中出现了两个重要变化：一是拖拉机代替畜力，成为农业生产中的主要动力；二是无机化肥应用于农田。无机化肥能为土壤提供充足的氮，使农业生产获得高产，而且特别适用于机械耕作使用，因而在很短的时间内，化肥就取代了传统的厩肥，成为现代农业的重要支柱之一。

据统计，近代世界粮食产量的增加至少有 40% 是化肥的贡献。因此，近

十几年来，化肥的产量和施用量直线上升。

目前，全世界化肥的年消耗量已有几千万吨之多，到 2000 年，预计将达到 2—3 亿吨。在发达国家，化肥的施用量往往达到令人吃惊的程度：法国 1 公顷耕地平均施用 247 公斤；英国 236 公斤；日本 440 公斤；荷兰更高达 751 公斤。

化肥的施用虽然能提高产量，但也带来了新的问题。由于没有足够的有机质补充，土壤中的腐生生物（分解者）就只能以残存的腐殖质为食，从而加速有机质的消耗。待有机质被分解完后，这些生物就会“饿死”，土壤的理化性质随之恶化，有些热带土壤甚至会变得像砖头一样坚硬，失去耕作的价值。

不仅如此，目前的化肥品种相当单一，氮肥往往过剩，磷、钾肥常常不足。这种比例失调的情况在我国尤为突出。从我国农业生产的发展和土壤养分的分布来看，氮、磷、钾肥施用比例以 1 : 0.5—0.6 : 0.1—0.2 为宜，而目前的实际状况是 1 : 0.2 : 0.002，磷、钾肥严重短缺。氮、磷、钾肥比例的失调，降低了化肥的有效利用率，达不到施用化肥应有的增产目标。在 50 年代和 60 年代，我国很多地区每公斤氮肥（含氮 20%）可增产稻谷 2—2.5 公斤，或增产籽棉 2 公斤；近年来，不少地区每公斤氮肥仅增产粮食 1 公斤，有时甚至是完全不增产。盲目大量施用氮素化肥，不仅使化肥的增产效果受到影响，而且造成土壤的理化性质恶化，污染土壤。如现在人们常使用的硫酸铵、硝酸铵、碳酸铵等可溶性铵盐化肥等，施到地里后，一方面为作物提供了养分，另一方面却向农田投放了酸。长期施用这些化肥，土壤中的酸度就会增加，从而造成土壤污染，影响土壤的生产能力。

（三）污水的功罪

在世界上的许多国家中，缺水缺肥一直是农业生产的两大难题。而城市排出的污水，又有肥，又有水，又不用花钱。于是，污水灌溉在许多国家得到了应用和推广。污水灌溉后，庄稼确实长得喜人了。但却同时带来了两个严重的问题，一是污水中毒素物质，如重金属、病毒等对土壤的污染越来越严重；二是污水灌溉后的农产品，其有害物质的含量明显增加，有的已达到不能为人食用的地步。

我国东北的张土灌区，采用污水灌溉后，粮食确实增产不少。但这一地区生产的稻谷经研究人员化验后，发现稻米的镉含量已远远超出允许的范围，有的甚至超出规定标准几十倍。这些稻米实际上已不能再吃，人吃了就会生病。日本的镉中毒事件就是一个例证。1955 年，在日本富山县神通川流域曾出现一种奇怪的病，病人起初腰疼、背疼、关节疼痛，不久遍及全身，身体各部位神经和骨骼久痛不止，使人无法行动，连呼吸都要经受难以忍受的痛苦，直至骨骼软化、萎缩、断裂，最后连吃饭都痛，终于在疼痛中倒下，永远不再起来。有的孕妇疼痛难忍，只好以自杀来从痛苦中解脱。医生们对这种病束手无策，连名字都叫不出来，只好叫骨痛病。从 1963 年至 1968 年确诊的骨痛病患者 258 个，死亡 128 人；至 1977 年，又死亡 79 人。从病人的尸体解剖发现，有的病人骨折多达 70 多处，有的身体缩短 30 厘米，有的骨骼严重畸形，惨不忍睹。

经过长时间的研究，发现病人的骨路中含有过量的镉，或者说，过多的镉侵入骨骼，赶走了骨骼中的钙，使骨骼酥脆断裂。

镉从哪里来的？

镉来自大米，大米中的镉来自土地，土地中的镉来自灌溉土地的水。

日本富山平原是一个美丽富饶的地方，神通川横贯其间。两岸人民以河水浇灌农田，年年丰收，使这里一直保持着“鱼米之乡”的美称，百姓过着丰衣足食的生活。1931年，三井公司在神通川上游创设矿业所，开办炼锌厂。从此，炼锌厂中含镉的废水源源不断地流出，流进农田，久而久之，一场灾难终于发生了。

除了镉以外，污水中的某些有机物，也能造成巨大的危害。1973年，沈阳化工厂排放的污水由于含有高浓度的除草剂2,4-D，使2万多亩水稻得了卷心病，严重减产。1974年，北京东南郊引用含有三氯乙醛的污水灌溉农田，使7000多亩小麦受害；1975年，又有5000亩小麦遭殃；1980年，山东文登县发生了有45000亩农田受害事件，损失达800多万元，作案者还是三氯乙醛。

第三节 未来的挑战

环顾当今世界，人口增长、粮食需求对土地构成的压力可以说已经到了极限。而耕地的蚕食、沙漠的扩张、草原的退化、森林植被的破坏，以及狂风暴雨对土壤的侵蚀和来自城乡的废水、废气、废渣对土壤的污染更加重了土地的压力。所有这一切不仅对人类的生存构成了巨大的威胁，而且对我们人类赖以生存的地球也形成了巨大的压力。这场全球性的土地危机中，由于人口总量的庞大和增势的突出，中国所承受的压力本来就十分严重。而随着人口的继续增长和耕地的不断缩减，中国未来的人地危机将更加严峻。

目前，中国人口已达 12 亿。据预测到 2000 年，人口将达到 12.8 亿，甚至可能突破 13 亿。据有关方面预测，到 2050 年，中国人口将达到 16.4 亿，比现在要增加 4 亿人。而中国的耕地面积到 2000 年将由现在的 9933 万公顷下降到 9600 万公顷；到 2050 年耕地更将下降为 7300 万公顷。按目前发达国家现有人均食物消费水平，换算成粮食约为人均 600—700 公斤。那么，到 2000 年，按 12.8 亿人人均年消费粮食 500 公斤的低水平计算，中国共需粮食 6.4 亿吨，需要每公顷产粮 6.7 吨。而目前中国粮食单位产量最高年份（1984 年）只有 3.6 吨/公顷，也就是说到 2000 年中国粮食单产需提高近 1 倍，才能满足小康水平的需要。而到 2050 年，按 16 亿人人均年消费粮食 600 公斤计算，中国共需粮食 9.84 亿吨，需要每公顷产粮 13.5 吨，也就是说到 2050 年中国粮食单产同现在相比要提高 2.7 倍才行。显然，要达到这些指标是困难的。目前，中国粮食单产与世界平均水平相差甚微，但比先进的高产国要低一倍。据计算，在现代化的高投入水平下，假设灌溉地比重不变，中国耕地的生产潜力是 9.4 亿吨。所以，只有特别重视并保证必要的投入，到 2000 年粮食供给尚能保证，但要保证 2050 年就极为困难了。由此可以看出，控制人口和保护耕地，对中国人民的生存和发展具有多么大的意义。

由于中国社会经济正处于工业化、城市化的进程中，到 2000 年国家建设、集体建设和农民建房三项非农业用地还需占用 600 万公顷的耕地，而同时开荒造田仅 270 万公顷。中国人均耕地将由现在的 1.20 亩下降到 2000 年的 1.10 亩左右，到 2050 年下降到不足 1.00 亩。中国人多地少的矛盾会愈益尖锐，而且不可逆转。

随着社会经济的发展，生产过程中对土地损毁仍将继续。90 年代，全国土地损毁面积将达 30 万公顷。按目前中国土地的复垦率 2% 计算，只有 6000 公顷能复垦，若能达到发达国家的 50% 的复垦率，将有 15 万公顷可以复垦。当然，被损毁的土地，有一些可以作为建设用地。

水土流失将有两种可能性发展。若不加控制，到 2000 年，中国水土流失面积将达到 170—180 万平方公里，比现在增加 13%—20%，土壤流失量将比目前增加 20%—25%，土地生产力将大大降低。如果能够加强控制和积极治理，每年治理量达到 2 万平方公里，则到 2000 年将治理 20 万平方公里，水土流失的面积约保持在 130 万平方公里，比现在减少 13%，生态环境将得到一定的改善，土地生产力也将有一定的提高。

土地沙漠化的情况也类似。如维持现在土地休闲结构和采取措施不力，人为的高强度经济活动将使沙漠化土地蔓延，到 2000 年将扩大 7.53 万平方

公里。目前，我国沙漠化土地约有 10%得到了初步控制，12%得到了一定的改善。所以，在采取有力措施的情况下沙漠化进展可有所减缓，到 2000 年沙漠化土地将减少 2.6 万平方公里，特别是干旱草原地区，一些正在发展中的沙漠化土地可能发生逆转。

土地污染，若控制和治理不力，到 2000 年主要农牧产品将受到不同程度的污染，综合食品卫生指标将达到中污染型，其中部分蔬菜等食物可能接近不能食用的地步，因食物被污染而导致的各类疾病的发病率及死亡率将有所上升。如果能按规划采取有力防治措施，则土地污染面积将由现在的 15%下降到 7%左右，受污染的粮食将由现在的 800 亿公斤，下降到 300 亿公斤左右。

第五章 生命之水

水，生命之源。离开了水，地球上的一切生命将不复存在。

水，无限之水。浩浩荡荡的大海、烟波浩森的湖泊、奔腾不息的江河、雄伟壮丽的冰川、潺潺不断的泉水……地球上循环往复的水似乎是永远取之不竭，用之不尽的。

但曾几何时，情况却起了变化。无限的水开始吝啬起来，变得有限、变得稀缺了。环顾当今世界，缺水的呼声正从世界的各个角落里传来，城市缺水、农村缺水、工业缺水、农业缺水……面对这越来越多的频频发出的缺水的告急呼声。1977年联合国水会议不得不发出严重的警告：水不久将成为一个深刻的社会危机，继石油危机之后，人类所面临的下一个资源危机就是水危机。

第一节 地球上的水

曾有人主张，把我们的地球更名为“水球”。

这看似玄虚，其实并非毫无道理。因为，我们居住的这个巨大的球体的表面确实大部分是被水覆盖着的。翻开世界地图你就会发现，在那张椭圆形图中，陆地很少，而水面却很多。确实，在地球表面的 5.1 亿平方公里中，陆地的面积仅为 1.49 亿平方公里，占地球表面积的 29.2%；而海洋的面积却为 3.61 亿平方公里，占地球表面积的 70.8%，将近比陆地大 2.5 倍，难怪有人把陆地比作汪洋大海中飘泊着的几个孤岛。

那么，地球上的水到底有多少呢？要回答这个问题并不容易，因为地表有水，大气中有水，地底下有水，生物体中有水，但既然海水占了地球上全部水的 97%，我们就先来看看海水有多少吧。经过科学的探测，目前人们已测出大洋的平均深度约为 3704 米，乘以其面积 3.61 亿平方公里，我们可算出海洋中的水大约有 1.34×10^9 亿立方米。加上江河、湖泊、冰川和地下水，我们这个地球上大约共有水 1.38×10^9 亿立方米。

假如我们把地球做一番彻底的改造，使它既没有高山，又没有峡谷，那么，整个海水将形成一个覆盖在地球上的深 2500 米的环球大洋！

是啊，难道不该把地球更名为“水球”吗？

地球上的水虽然如此之多，以至于我们可以把地球称之为“水球”。但在这浩淼的水中，能直接为我们人类利用的却并不多。因为在这众多的水中，大部分却是不能为我们人类直接利用的又苦又咸的海水，能为我们人类直接利用的淡水在整个地球水中仅占 2.8%。但就是这极少的淡水能被人类利用的也很少。在总量为 3.864×10^7 亿立方米的淡水资源中，68.7%的是藏于南北两极以及高山之峰的冰川水，而 30.2%的则又是深藏于地下的地下水，受其环境条件的限制，这部分水我们人类目前还很少能利用。再除去一些其他形态的我们人类所不能用的水，我们人类可以直接利用的水仅占整个地球水的 0.3%。由此我们可以看出，我们的地球虽然水很多，但能为我们人类利用的却并不多。

世界水资源的情况为此，中国水资源的情况又如何呢？

中国幅员辽阔，南北跨度 50 度，东西跨度 60 多度，有 960 万平方公里的国土，年均降水量为 648 毫米，也就是说，年平均降水总量为 61900 亿立方米。这些降水的 56%消耗于蒸发，44%变成了河川径流。

翻开地图，我们可以看到，在祖国的大地上有纵横交错的河流和星罗棋布的湖泊。在我国，面积在 1 平方公里以上的湖泊有 2300 多个，流域面积超过 1000 平方公里以上的河流有 1500 多条，长度超过 1000 公里的大江大河有 20 多条。长江、黄河、黑龙江、珠江、海河等奔腾呼啸，从西向东流入太平洋；雅鲁藏布江、怒江、澜沧江江波滚滚，由北向南注入印度洋和太平洋。

全国河川径流量加起来约有 27000 亿立方米。在我国广袤的大地下还有众多的地下水，总量约为 8200 亿立方米。除去地下水与河水重复的部分，我国水资源的总量为 28100 亿立方米。

从水资源的总量来看，应该说我国是一个水资源大国。我国的河川径流量占了世界总径流量的 5%，仅次于巴西、前苏联、加拿大、美国和印度尼西亚，居世界第 6 位。而我国的水力资源得天独厚，是世界上最丰富的国家。

可是，别忘了，我国有 12 亿人口，被这个庞大的分母一除，平均每人占

有水量不到 2500 立方米，这样在世界上的位置一下子就退到了第 88 位，仅相当于世界人均水资源量的 1/4 多，美国的 1/5，前苏联的 1/7，巴西的 1/10，加拿大的 1/48。北京市的人均水资源占有量仅为世界平均数的 1/25，在 120 多个国家的首都中名列百位之后。

从每亩耕地占有的径流量来看，我国也只能算是一个水资源的穷国，单位耕地占有水资源只有世界平均数的 3/4。

我国水资源在时间上分配得很不均匀。一年中的降水主要集中在汛期的三四个内。长江以南地区，4—7 月份的降水量占了全年降水量的 60%，而长江以北的地区全年 80% 的降雨量都集中在 6—9 月份，个别干旱半干旱地区，一年的降水在一二次暴雨中就全部降下来了。降雨过分集中使得大量水未来得及利用就流走了，而到了非降雨期，水又很缺乏。

除了年度降雨不平衡外，我国的降雨量年度之间差异也很大，而且往往是连年丰水年和连年枯水年交替出现。河流的最大径流量和最小径流量相差很大，长江、珠江、松花江年径流量最大值和最小值能差 2—3 倍，黄河为 4 倍，而淮河、海河则高达 15—20 倍。

水资源在地区分配上也极不均匀，“南多北少”，“东多西少”，水土资源的组合很不合理。长江以南的东南沿海及西南诸流域的径流量占了全国径流总量的 81%，而耕地仅占全国的 36%；淮河及其以北地区，耕地面积占全国的 64%，而年径流量仅占全国的 19%。

地下水的分布也是南方多，北方少。北方 17 个省、市、自治区的面积占了全国土地面积的一半以上，而地下水资源只占全国的 1/3。

人均占有水量少，水资源时空分布不均匀，再加上对水资源管理不善，水利工程老化，以及工农业布局不合理等人为因素，全国不少地区，特别是华北、东北、西北地区经常出现水荒。全国有 60%—70% 的城市存在不同程度的缺水现象，仅黄河流域各省申请的工农业用水量就已超过了黄河径流的若干倍。缺水，已成为我国北方地区工农业生产发展的严重障碍或说制约因素。

目前，我国用水量约为 5000 亿立方米，预计到 2000 年，全国工农业生产和城镇用水量将达到 6300—7000 亿立方米，而估计那时我国供水能力将达到 6000 亿立方米，全国缺水 300—1000 亿立方米。也就是说，我国的大部分地区将于 2000 年前进入水资源危机阶段！

过去，我们总为中国的地大物博而骄傲；现在，我们再也不能盲目骄傲了。我们必须清醒地认识到，我国是一个有 12 亿人口的大国，人均水资源很少，是一个缺水的国家。为了我们自己的子孙后代，我们必须从现在起就珍惜每一滴水。

第二节 频频告急的水

进入 20 世纪之前，人们曾把水看作是大自然赐给人类的无偿赠品，尽情地使用它，享受它。不是吗？从天而降的雨露滋润着大地万物，江河湖海奉献给人们吃不尽的鱼虾贝藻，流水载舟把人们送向要去的地方；水为人们灌溉，为人们发电，供人们食用、观赏、游乐……地球上循环往复的水似乎是永远也取之不尽，用之不竭的。

然而进入 20 世纪中叶后，无私的水开始变得吝啬，水不再是自然给予人类的无偿的赠品，而开始变成稀缺品，而且是无可替代的稀缺品了，越来越多的缺水的呼声开始从世界的各个角落传出。如果你翻阅一下近几年的报纸，你就会看到从世界各国不断传来的水资源告急的消息。

仅仅是 1990 年这一年就有：法国南部的河流量比正常年份下降了 50%；阿尔及尔首都阿尔及尔的储水量下降了 2/3；日本东京地区因水资源紧张要求市民减少 5%的用水量；秘鲁首都利马 700 万市民有近半数得不到水供应；泰国 5 万居民面临饮水困难；希腊首都雅典的两个大水库储水量由原来的 11 亿立方米降为 2.8 亿立方米……

这里列出的仅仅是其中的一小部分。

现在全世界有 100 多个国家缺水，严重缺水的达 40 多个。水源不足不仅成为许多国家国民经济发展的严重障碍，而且已影响到人们的生活、健康、甚至生命。据世界卫生组织估计，全世界有 12 亿居民得不到每天必须的 20 升用水，20 亿人不能饮用消毒过的水。发展中国家的饮水更为困难，这些国家至少有 1/5 的城市居民和 3/4 的农村居民不能获得比较安全的饮用水 4/5 的常见病是水污染和不卫生引起的，每年有 2500 万儿童因饮用不清洁的水染病而死亡。在印度一些严重缺水的城市，只有医院和大饭店的用水才能得到特殊的照顾，市民们不得不半夜起来排队取水，而千千万万个农村根本没有供水设施，农民必须长途跋涉到有河水或井水的地方去取水。东非的埃塞俄比亚、肯尼亚等国，由于连年酷旱，土地龟裂，牲口毙命，数以十万计的人因缺水而死亡。

正是在这种情况下，1977 年联合国水会议向全世界发出警告：水不久将成为一个深刻的社会危机，继石油危机之后，人类在资源上遇到的下一个危机就是水。

就在缺水的呼声在世界的各个角落此起彼伏之际，水荒的困境也开始悄悄逼近华夏大地。在我国 400 多个城市中，就有近 300 个城市存在不同程度的缺水，40 多个严重缺水，被列为水荒城市。全国每天总缺水量达 1400 多万吨，特别是北方地区缺水更为严重。

原有“八水绕长安”之誉的古城西安，地下水位下降，水井枯竭，水荒逼近。

“家家泉水，户户垂杨”的泉城济南，1989 年到 1990 年，群泉干涸达 18 个月。

被誉为“华北明珠”、“水国天堂”的白洋淀，曾一度干涸，许多珍贵鱼种濒于绝迹，野鸭、鸕鹚等水禽大量减少，“明珠”、“天堂”已名不副实。

不仅北方面临着缺水的危机，就连山青水秀的南方也感到了水荒的威胁。凡到桂林的人，几乎都要乘船游漓江，观赏两岸绮丽的风光，可是现在

由于航道缺水，漓江已失去往日迷人的风采，令游客们发出了“不游漓江遗憾，游了漓江更遗憾”的感叹。就连守在太湖边的无锡市，1990年缺水竟达两个星期……

缺水，已成为制约我国经济发展的重要因素。由于缺水，许多工厂被迫停产或半停产，全国因此每年减少工业产值达600—800亿元。全国农田每年有3.5亿亩受旱，1.6亿亩成灾。

缺水也严重影响到人民的生活。大连市1989年遇到严重水荒，全市200多条河流断流干涸，为城市供水的13座水库干了9座，有3.5万户居民面临断水危险；哈尔滨市因缺水有40万居民只能等白天用水高峰过去后吃夜来水；而青岛等严重缺水城市，居民生活用水一直限制在每天30升左右。

北京地处半干旱的华北，水资源本来就不丰富。1987年工农业总产值达到359.1亿元，人口发展到1000万。四个城区人口密度达到每平方公里2.6万人，城区人口从解放初期的100多万猛增到500多万，工厂企业达数千家。这数千家企业，1000多万人口将需要多少水！连年干旱又给北京供水施加了巨大的压力。北京地区的官厅、密云、十三陵和怀柔等80多座水库的蓄水量急剧下降，有的水库已干枯。由北京、天津、河北三家合建的密云水库，由于北京供水紧张，已停止向河北、天津供水。

1983年夏季一场大旱，因缺水使北京全城90%以上的地区水压不足，给全市居民生活造成了极大的困难。夏季用水高峰时，每天缺水10多万吨，有353家企业被限制用水，其中大部分企业因缺水而停产，就连医院用水都困难，做手术得由楼下向楼上提水。地表水不够用，人们就开采地下水，打井成了热门营生，北京一下子就打井4万眼，可是水还是不够用，浅井不出水就打深井。因超采地下水，在北京地区已形成了1000平方公里的地下水大漏斗。

在北京城西100公里以外的山区，由于连年干旱，使这原来就缺水的山区发生了严重的水荒。门头沟区1985年又遇到了干旱，到了夏天荆条不吐绿，树木不发芽，满山遍野一片焦黄。在门头沟的书字岭村住着34户人家，好不容易找到了一股筷子粗细的泉水，尽管它又苦又涩，可总比没有强，人们排着队等着这少得可怜的“圣水”。杨树地村缺水更为严重，全村只有一口能出水的井，由村党支部书记亲自镇守，定量供水，每家三天能分到一担水。因缺水，村里耕牛渴死4头，羊渴死110只。门头沟区不仅是这两个村缺水，全区大部分地区都缺水，连年的干旱使这里荒凉冷落了。全区0.7万公顷耕地中能浇上水的只有0.13万公顷，余下的就靠老天爷赏水了。全区有30多个村庄缺水，1万多人处在缺水的危机中。

辽宁全省的城市每天缺水85万吨，年损失产值约30亿元。其中沈阳市每天缺水20万吨，大连市15万吨，锦州市10万吨，鞍山、本溪、抚顺、营口等市每天都缺水5万吨左右。有许多市因过量开采地下水，造成地下水位大幅度下降。沈阳市地下水位每年下降1米。有128个企业因缺水，每年减少工业产值在10亿元以上。1987年3月，大连市用水告急，全市工业和151万城市居民面临水荒威胁，水库储水量比1986年减少69.5%；中、南线水库的水只剩下17.7%，已接近于干枯；到4月中旬，中线水库就完全枯竭，影响了全市工业生产和人民生活。

山东省年平均降水量为1110亿立方米，水资源总量为35亿立方米，河川径流量为264亿立方米，人均水资源量为全国人均占有量的17%，缺水现

象比较严重，目前全省年缺水 90—120 亿立方米。据预测，到公元 2000 年全省将缺水 120—150 亿立方米。现在由于地表水不够用，大量开采地下水、地下水的超采使全省地下水位普遍下降，出现了 15 处大漏斗区，总面积达 7000 多平方公里。1983 年城市工业用水和生活用水 13 亿立方米。农村灌溉面积是 5571 万亩，仅占应灌溉面积的 83%，而且平均只灌溉 2.5 次，其余的农田都没有得到灌溉。济南从前被称为“泉城”，据说有 72 泉，市区泉群喷涌。但从 60 年代后期开始，地下水开采量逐渐加大，1970 年日采量 19.4 万吨，到 1981 年日采量就达到 90 万吨。由于地下水严重超采，地下水位持续下降，昔日群泉喷涌的景象现在已很难见到。沂蒙山区的沂南县有 76 万人口，其中就有 13 万人饮水困难。高湖乡的明岭村，每年有 7—9 个月没有水，每到旱时全村出动，4000 口人到处找水，来回往返 9 公里路，水源处白天黑夜都有人排队接水，夜间人们带着被子等水。只有一口山泉，碗口粗细，由于人们用铝勺在里边刮水，石头被刮得象镀了铝一样亮。这里的人平时不洗衣服，等攒成一大堆后到水库里洗。洗手、洗脸的水用后倒在罐内，澄清后喂鸡喂羊。佛山前村在水源断流后，人们就要翻过佛山到蒙阴县挑水，来回往返 12 公里。佛山山高路陡，坡度足有五六十度，挑着水上山要一步三喘。而且蒙阴县的泉水也不多，前边的人用瓢一滴一滴地接，后边的人排着老长的队在等。白天人们下棋等水，晚上就睡在那里等水。这里的人祖祖辈辈缺水吃，因缺水吃娶不上媳妇，因缺水打架。孝顺的女婿挑着水来看望老丈人，客人因能喝上一杯茶而感到尊贵。

山西省的气候是典型的大陆性气候。春季干旱多风，雨量集中在夏秋两季，冬季少雪，年均降水量只有 534 毫米，所以山西省是全国最严重的贫水区之一。多年来全省水资源总量为 142 亿立方米，人均占有水资源量仅为全国人均占有量的 19%。水资源年际变化大，枯丰期水资源量相差悬殊。空间分布不均衡，东部漳河和沁河等流域水资源较丰富些，西部晋西北区域水资源贫乏。因地表水缺乏，工农业用水和生活用水靠大量开采地下水。特别是贫水地区，地下水超采严重，造成地下水位持续下降。据调查，1984 年全省有 7145 平方公里的水位下降区，累计超采地下水 2—4 亿立方米，使太原、运城、介休三大地下水漏斗区不断扩大。在临汾、侯马、榆次和大同等地区又出现了新的地下水漏斗区，而且发展迅速，下降速度每年 1.5—3 米左右。太原市全市的总用水量中有 68% 是地下水。每日提取地下水 100—200 万吨，超采约 20 万吨，平均每年提取地下水 4—5 亿立方米。1985 年开始地下水漏斗区逐年扩大，由市中心区扩大到城区并向郊区发展。水井越打越深，水量越来越小。目前全市地下水漏斗区面积达 189 平方公里。平均每年下降 3 米，最大深度达 71 米。地下水位的下降又引起地面沉降，地面沉降深度最大达 1.38 米，造成房屋裂缝，地下管道断裂。

内蒙古自治区有草原 13.2 亿亩，其中可利用面积 10.2 亿亩，占全国可利用面积的 1/3，在这 10.2 亿亩土地上饲养着 4000 万头牲畜。发展畜牧业是内蒙的一大优势，可是缺水却给这里带来了不少的困难。内蒙是全国缺水地区之一，全区水资源量 509 亿立方米，其中牧区水资源量只有 130 亿立方米。水资源分布不均匀，呼伦贝尔盟和兴安盟地表水资源占全区的 82%，哲里木盟和赤峰市占全区的 9.4%，锡林郭勒盟以西的几个盟合起来仅占全区的 8.6%。内蒙因缺水而导致“白灾”、“黑灾”、“旱灾”和风沙等灾害，给这里的人民和畜牧业带来了很大的危害。

新疆水资源主要来自冰川。近些年来我国西北地区冰川储量在不断减少，干旱地区降雨量少、蒸发量大，水资源在逐渐减少。我国西北地区有冰川面积 3.09 万平方公里，储水量 3 万亿立方米，平均年融水量约 250 亿立方米，是西北地区内陆河流径流量的补给源。由于近些年来西北地区温度升高，冰川融水速度加快，亏损加剧，冰川储量以每 20 年减少 1/5 的速度衰减。当冰川亏损到一定程度后，将出现融水量急剧减少的现象，致使河流的径流量也急剧减少。气温的升高又使蒸发量加大，再加上降雨量的减少，草原破坏引起的水土流失，使西北地区的地表水资源逐渐减少。1970—1979 年，整个新疆地区地表水径流量由 805.9 亿立方米减少到 724.5 亿立方米，近 30 年来水位以每 8 年 1 米的速度下降。

广西水资源本来不少，但由于水资源的时空分布不均匀，缺水的地方也不少。广西全区有 86 个县市，其中有 23 个县缺水。径流量最大的是防城县，为 1 949 立方米，最小的是田林县，为 349 立方米，相差 5.6 倍。全区共有耕地 3930.1 万亩，有效灌溉面积为 2105.4 万亩，还有 1 824.7 万亩不能人工灌溉，经常遭到旱灾。旱区居民和牲畜饮水极其困难。如忻城县北更乡，全乡共有 27600 人，饮水困难的就有 21600 人，占全乡人口的 78%。

城市用水告急，农村用水告急，山区用水告急，平原用水告急，用水告急正在困扰着神州大地，说明缺水已经成为我国人民生活的普遍性问题，已成为经济持续发展的一个重要制约因素。

第三节 劫难的水

正当人类因缺水而忧心忡忡之际，水却又向人类发出了另一个黄牌警告——水污染。

据估计，全世界每年排放的污水量已超过 7000 亿立方米，由此而造成的淡水污染达 55000 亿立方米，相当于全球河水径流量的 14%以上。全世界每年约有 10 亿以上的人因为饮用了被污染的水而患病，其中许多人因此而丧生。

世界的情况如此，中国的情况又如何呢？

目前，我国每年废水排放量为 349 亿吨，每年因水污染造成的经济损失高达 434 亿元！据预测，到 2000 年，如果加以控制的话，全国工业废水年排放量仍将达 500 亿吨，城市生活污水也将达 200 亿吨……

这就是我们所面临的严峻现实。

一、变色的河流

长江，世界第三大河，中国第一大河。她以乳汁般的江水，哺育着我国 1/3 的人口，流域面积高达 180.71 万平方公里，年径流量也高达 1 万亿立方米。对于她的伟大，一位诗人曾这样写道：“巨大的冰川从山顶伸向峡谷，柱地擎天，气象万千，钟乳石似的冰柱无声地消融着，晶莹的水珠儿默默地落着，一滴、两滴、三滴……啊！可贵的第一滴晶莹的冰水，万里长江从这里开始。……回头一望，三面不见边际，朦朦胧胧，升升腾腾，天地间好像扩张了许多——大哉长江！西接岷、峨，南控三吴，北带九河。汇百川以入海，历万古以扬波……”

长江的恢弘虽然依旧，但长江的晶莹却已成为历史。

据统计，目前每年排入长江的污水高达 130 多亿吨，平均每天排放 0.35 亿吨。在渡口、重庆、武汉、南京和上海一线已形成的污染带累计长达 800 多公里，已监测出的污染物质达 40 余种，其中化学耗氧量 43 万吨，酚和氰化物 1800 万吨，砷及汞、铬、镉、铅等有毒金属 1630 万吨，石油类近万吨。这就是恢弘汹涌的长江！此时此刻，长江与其说是汹涌，不如说是凶怒。凶怒又有什么办法呢？从山城重庆往下，涪陵、万县、宜昌、沙市、武汉、黄石、九江、安庆、铜陵、芜湖、马鞍山、南京、镇江、南通……有那么多的城市，成百上千的工厂，成百万、上千万、万万的人，又是工业污水，又是人，畜排泄，日复一日，年复一年，一古脑儿向长江倾泻，绝无休止。粗略统计，长江流域的工矿企业有 40000 多个，城市污染源有 16000 多个，大的污染源有 400 多个；全国日排放污水 200 万吨以上的 6 个城市，有 4 个在长江：上海—541 万吨，武汉—305 万吨，重庆—233 万吨，南京—225 万吨。母亲河——长江每天要接纳 3600 万吨污水！你发怒吗？怒去好了，污水照常倾泻。有人预计 2000 年前后，长江每年要接纳污水 300 多亿吨。接也得接，不接也得接！对于母亲，谁也不客气。污水够可怕的了，还有比污水更可怕的泥沙，仅此一项，每年要接纳近 7 亿吨。7 亿吨泥沙相当于亚马逊河、密西西比河、尼罗河接纳泥沙的总和。这高达 9 位数的泥沙，长江你能消化得了吗？

黄河，中国古代文明的发祥地，素有母亲河之称。但就是这条母亲河，今天也在劫难逃。黄河全长 5464 公里，流域面积为 75.24 万平方公里，目前

平均每天要接纳污水 500 万吨。在素有赛江南的河套宁夏段，氮氧的平均值和汞的平均值分别超标 50%和 36%，汞的最高值超标 1.6 倍，水质污染已对鱼类造成严重危害。除了污染之外，黄河每年那 16 亿吨的泥沙更是令人望而生畏。它不仅使黄河的悬浮物普遍超标，最大超标 600 多倍，而且使许多地段的河床高出两岸的农田，有的一二米，有的三四米，最高甚至高出十多米，形成了世界上绝无仅有的“天河”。照此下去，母亲黄河非要动脉硬化、心肌梗塞不可……

长江、黄河的情况如此，那么其他河流的情况又如何呢？据有关部门在 1980 年的不完全统计，我国主要河流的纳污情况如下（见表 5—1）。

从北到南，从东到西，泱泱 960 万平方公里的华夏大地上，还有一条干净的河流吗？

二、劫难的湖泊

湖泊具有调节水量，提供水产、航运、旅游等多种功能，因而被人们称之为陆地上的“明珠”。但如今，由于受围湖造田和湖泊

表 5—1 我国主要河流纳污情况 单位：万吨

河 名	日接纳废污水量	河 名	日接纳废污水量
黑龙江	1.5	汾 河	73.5
松花江	249.0	渭 河	128.0
牡丹江	16.8	淮 河	71.7
嫩 江	76.8	颖 河	104.7
辽 河	73.7	金沙江	124.9
鸭绿江	30.5	嘉陵江	149.8
海 河	144.1	钱塘江	9.2
滦 河	123.5	闽 江	177.8
北运河	214.3	珠 江	1009.4
子牙河	225.5	红水河	1.1

资料来源：根据《中国当代大写意·问题卷》第 346 页资料整理。

污染等因素的作用，湖泊正面临着全面的劫难。

据不完全统计，新中国成立后，由于围湖造田使湖泊面积缩小了 133 万公顷，损失淡水资源约 350 亿立方米，湖泊的数量也由新中国成立初期的 2800 多个减少到了 2350 个，减少了 16%。

鄱阳湖是我国第一大淡水湖。新中国成立以来，随着人们的围湖造田，被垦掉了一半。现在每年有 2100 万吨泥沙从赣江涌来，湖床每年因此而增高 2—3 毫米。据统计，鄱阳湖 1978 年淤积泥沙高达 645 万立方米，致使湖面由 1954 年的 5053 平方公里萎缩到 1976 年的 3913 平方公里。平水位时只有 3000 平方公里，低水位时大都在 500 平方公里以下。从 1954 年到 1976 年的短短 22 年间，湖面积就减少了 1140 平方公里，减少面积占总面积的 22.6%。

八百里洞庭，曾是我国最大的淡水湖，可是现在却退居为第 2 位了。原因主要有二，首先是围湖造田，仅仅从 1985 年以来，洞庭湖就被垦掉 30 万亩！再说泥沙，洞庭湖每年要接纳泥沙 1.33 亿吨，由此其容积也从 1949 年

的 293 亿立方米减少到现在的 178 亿立方米，减少了将近 40%。据有关专家预测，照这样下去，洞庭湖顶多还能存在 50—60 年。

罗布泊湖曾是中亚地区最大的水域之一，但今天我们却再难看到它昔日的风采了。水面达 3000 多平方公里的罗布泊湖在本世纪终于最后干涸了，望着那曾经是湖水荡漾、鱼儿雀跃，而今却是鸟粪遍地的干涸湖面，我们又会有何想法呢？罗布泊湖的消失已成为历史，但青海湖的命运却不能不让我们为其担忧。1976 年至今，青海湖水面已退缩了 3000 米，著名的鸟岛如今已成了半岛，无数的鸟因困惑于环境的恶化而惶惶不可终日。青海湖难道真的要变为罗布泊湖第二。

就在湖泊的缩减因人造的围湖造田而越来越严重之际，湖泊的污染却也火上浇油，于是，湖泊也就不可避免地又蒙上了一层新的劫难。

仍以洞庭湖为例，仅在东洞庭湖的沿岸目前就有 16 处污染源，全年排放的工业废水高达 4124.13 万吨。这些废水绝大部分未经处理，有的虽然处理，也未达到国家规定的排放标准。喝洞庭湖水的老百姓叫苦连天，而不会叫苦的各种鱼类却只好默默地消失。东洞庭湖面积 1404 平方公里，占洞庭湖总面积的 51%。那里的水生动物，不仅有和大熊猫媲美的白鳍豚，还有珍稀的中华鲟，以及珍稀的鸟类白鹤、白鹳等。湖里还有鱼类 114 种。可是近年由于水质污染，过度捕捞，使天然经济鱼类锐减，各种珍稀鱼类及鸟类也大部分濒临灭绝的边缘。

安徽的巢湖，是安徽省会城市合肥的主要淡水水源，但如今却污染严重。湖面上厚厚的蓝藻像一层被子，严严实实地压在近岸的水面上，整天散发出呛鼻的腐臭味。经检查表明，巢湖的总氮、总磷和化学耗氧量三项指标，分别为每升 1.67、0.13 和 6.26 毫克，远远超过了国家规定的标准。1987 年，日供水 10 万吨的合肥市第四水厂，两次被迫停水共 23 天。而合肥市第一水厂所供水的氨、氮含量每升达 5.5 毫克，超过卫生标准 10 倍，最高浓度超过标准 175 倍！

白洋淀是位于华北中部的一颗水上明珠。历史上的白洋淀，湖水面积为 368 平方公里，有 6 条河流入淀，流域面积达 3 万平方公里。这里水面宽，水质好，水生植物繁茂，浮游生物及两栖动物种类繁多，是天然的水产养殖场，故有“华北明珠”之称。新中国成立后，白洋淀上游建立了 1000 多个工厂，大量的工业废水开始排入淀内，白洋淀的水体开始受到严重污染。鱼类、水生物等产量大减。如水产量，50 年代时白洋淀的水产量最高年产达 885 万公斤，到 1969 年就减少到了 50 万公斤。现在更是少得可怜了。更为严重的是，30 多年白洋淀上游建设了一大批的大、中、小型水库，白洋淀的入水量因此而大为减少，1984 年白洋淀第一次出现干涸，华北地区的这颗“明珠”由此黯然失色。

三、池鱼之殃的小河、小溪、小湖、小渠……

面对污染，大江大河受害深重，引人注目，而那些小河、小溪、小湖、小渠、小水库的遭遇却鲜为人知。还是让我们来听一听这些不登大雅之堂的小河、小溪、小湖、小渠的疾呼，看一看它们的惨状吧！

宿鸭湖，在河南省汝南县境内。说是湖，其实是人工平原水

表 5—2 我国主要湖泊入湖污水量统计

湖泊名称	面积 (平方公里)	容积 (亿立方米)	废水量 (万吨/日)
镜泊湖	96.0	16.3	1.4
松花湖	550.0	108.0	2.2
长春南湖	0.91	0.03	0.76
武汉东湖	35.0	0.7	23.0
洪湖	402.0	7.5	0.0
官厅水库	80.0	22.7	38.0
鄱阳湖	3583.0	85.0	62.0
白洋淀	210.0	3.0	48.0
洞庭湖	2740.0	70.0	38.0
杭州西湖	5.7	0.6	0.0
洪泽湖	1960.0	24.4	94.6
太湖	2425.0	48.6	62.0
巢湖	820.0	18.0	37.5

资料来源：韩国刚：《救救中国》，求实出版社、沈阳出版社 1989 年版，第 80 页。

库。在其南面，每天有 50000 吨废水从练江排入，在其北面，每天有 35000 吨废水经汝河涌来。这一来，其西部的 5000 亩水域都变成了黑色，整个水质所含有毒物质都大大超过规定标准。60 年代，宿鸭湖每年向国家贡献鲜鱼 100 万公斤，到了 1985 年，只能交 8.5 万公斤。更令人痛心的是，宿鸭湖湖底存有的特有的褶纹冠蚌这个极为稀有的蚌类品种也随之而绝种。

蘑菇湖水库，位于新疆石河子北边 20 公里。1958 年修建，由杂水汇成，面积 31 平方公里，蓄水 1.5 亿立方米，除了灌溉农田，供农场饮用，还养鱼。最多时，一年产鱼 650 吨。然而好景不长，从 1964 年起，石河子市各单位将其当成污水池，纷纷向库内排放污水，近几年，每年都要排放 2000 多万吨！而今，蘑菇湖水库也被污染得像一个“酱油湖”，溶解氧、化学耗氧、挥发性酚、硫化物等污染物已大幅度超过国家标准。最近，又发现了汞、砷和六价铬的成分。大量污染物的排入造成了鱼类的大量死亡，仅 1986 年，死去的鱼有 140 多吨。

南明河，位于贵州省著名的甲秀楼之下，名楼绿水曾是一个著名的旅游胜地。而如今，清秀的南明河却因污染而变得黑浊浊的，河上飘浮着五花八门的工业、生活垃圾，散发出一阵阵臭气。甲秀楼也因此而黯然失色。

梅江，在一般的分省地图上找不到的一条小河，位于著名的油母岩之都——广东茂名。1987 年 4 月 5 日，因茂名市化工纺织联合总厂发生氰化物泄漏事故，将含有 22.6% 氰酸、35.5% 丙烯腈的流体近 200 公斤，冲入排污管道流入江内，致使梅江的下游含氰物达每升 0.15 毫克，超过工业用水标准的 6 倍至 22 倍。仅仅几天，死亡的淡水鱼就多达 26 种 50 余吨，鱼类几乎绝迹。

白芷湖，在常德地区西洞庭农场，10000 多亩的湖面上，曾是水鸟云集、荷花盛开、鱼群欢跃的好地方。可近二三年来，由于西洞庭纸厂、糖厂的废液无节制地向湖内倾倒，白芷湖变成了黑色万顷的污水湖，不仅失去了调蓄渍水、防旱用水 1000 万立方米的能力。还使各种水生植物、鱼虾绝迹。加之四面的排水渠道被淤死，其积存的这 1000 万立方米的污水，随时都有决堤的

危险。一旦堤坝溃决，那是什么样的景象啊？啊，不堪设想！

上述的情况表明，随着污染由城市向农村的扩散，中国大地上的河流、湖泊、水库等等，正越来越受到全面的威胁，照此下去，不知清江为何物的悲剧将为时不远。

一向以山青水秀著名的绍兴，近几年搞了 80 多个小印刷厂，还有不少的小电镀厂、小造纸厂。结果，不要说绍兴老酒难以维持生产，有些地方连干净的水也喝不上。绍兴与河南省被广为宣传的巩县等，可以成为目前中国某些地区的缩影：“先富起来”竟是与“先脏起来”、“先污起来”同步发展的。

据对全国 10 个流域、798 座城镇的一个不完整的统计，每天有 7800 万立方米（全年为 285 亿立方米）污水基本上未加任何处理而直接排入水域。其中，工业污水占 81.2%，生活污水占 18.8%。至少有 1.86 万公里的河长中，5 项毒物（酚、氰、砷、汞、铬）超过标准。其中有 1.26 万公里的河长已不能用于灌溉，鱼虾绝迹的严重污染水体已达 2400 公里河长。黄河的兰州段，酚超标 10 多倍，砷超标 10 倍。

最近，有人到山西晋东南的武乡、沁县、屯留、襄垣等 10 个县调查，发现著名的漳河水已受严重污染，“两岸群众怨声纷纷”。漳河两岸 10 家省市大工矿企业，300 多处乡镇的土焦生产点以及一串县级化肥厂、纸厂、电厂的废水废渣直倒入河，河水已呈黑色，水中多种有害物浮而不沉，化学耗氧量超标 100%，生化需氧量超标 50%，氨氮含量超标 66.7%，挥发酚超标 16.7%，氟化物超标 2.0%，凡饮河水的群众都感异味，40%的人出现肠道腹泻、粉牙、掉牙等病状。

据另一个调查，1986 年江苏 5 个县 8 万个小工厂每年排出废水 6.7 亿吨，其中只有 10% 经过简单处理，其余直接流入地面，从而使全省 40 多万亩农田受污染。

山西阳城河口地带，由于开采河床硫磺而造成严重污染，已使河岸大片坡地寸草不生，河床亦被提高。

浙江各地大量印染厂、电镀厂、砖瓦厂、水泥厂、造纸厂、制革厂，已使各县城关河段变黑发臭，主要河流勤江、奉化江、姚河水质急剧下降。

1986 年有人调查河北廊坊地区 8 县 1 市，发现有 4237 个乡镇企业成了污染源。其中有 1689 个是严重污染源。全区电镀厂、点 350 个，每月用铬酐 28000 公斤、氰化物 26000 公斤。而这些厂（点）绝大多数无三废治理设施，废水只有渗坑或慢流处理，致使该地区水位在 40 米以上的地下水全部被污染，已多次发生人畜误饮废水当场死亡事故。甚至 300 米深的井水也已受严重污染。况且，工厂无通风设备，工作条件恶劣。文安县一间电镀厂 14 名操作工，有 9 人长铬疮、4 人鼻穿孔。该区还有 372 个石棉加工点，其中最集中的大城县癌症死亡率居全国首位。

1986 年 1 月至 9 月，中国发生了 648 起重大工业事故，比前一年增加 73%。其中有一半是发生在近年迅速发展起来的乡镇企业之中。

对饮用水的继续恶化，有关部门仍然束手无策。最近一些城市大批兴建高层住房，房顶水池许多是与乌烟狂喷的烟囱并排的，居民又面临一个直接污染饮用水的威胁。

我国主要经济区的所有河流都已受到严重污染。其中尤以几条大河的污染最为严重。许多中国人已不知清江为何物！

四、不知清水为何物的城市

城市地表水一般污染严重。据统计,1987年全国污水排放量为348亿吨,其中工业废水占75%,生活污水占25%。大约70%的污水未经处理直接排入水体,其中化学耗氧量729万吨、石油类8.4万吨、酚1.04万吨、氰化物0.58万吨、六价铬0.09万吨、镉149吨、汞31吨。这些有毒有害物质排入水体后造成了水污染,其中城市附近的地表水污染最重。据1985年对59座城市、69条河流的113个监测断面的监测数据分析,化学耗氧量、生化需氧量、氨氮和悬浮物年均值超标分别为65.2%、45%、62.7%和41%。有部分河流酚超标,其中以汾河最重。城市地表水污染较严重的有太原、长春、本溪、石家庄等11座城市,北方城市污染重于南方城市。在北方的30座城市中超标的占90%,南方的28座城市中超标的占61%。城市饮用水源受到了程度不同的污染,主要污染物是大肠菌群、细菌、化学耗氧量和氨氮。调查中,福州某水厂细菌污染最重,超过饮用水标准的4172倍;合肥某水厂大肠菌群污染最重,超标1100倍。城市饮用水水质逐年下降,某种程度上加剧了饮用水的供需矛盾。

北京市1987年全市工业总产值为359.1亿元,人口达到了1000多万,废水排放总量近8亿吨,其中工业废水排放量为4.45亿吨,废水处理率只有27.9%,有70%以上的废水没有经过处理就直接排入水体,污染了北京市的水环境。据不完全统计,北京市有大小河流100多条,河道长2700多公里;水库82座,总库容量约72亿立方米,湖泊有20多个。河流进入工矿区和郊区后,由于工业废水和生活污水的排入,水质恶化,河水呈棕色、褐色和黄色等,水面上漂着油花、泡沫和脏物,河中散发着异臭。

北京地表水中主要的污染物是有机物、氨氮、挥发酚和油类。目前已有44个河段受到污染,这些污染河段中的氨氮全部超标,污染最严重的半壁店明河和水衙沟,氨氮的平均值分别为77.4毫克/升和112.5毫克/升,分别超标153倍和223倍。由此可见北京市,尤其是城区和近郊区地表水污染很严重,给北京市的经济发展和人民身体健康带来严重威胁。

上海是我国工业产值和人口最多的城市,1987年上海工业产值为892亿元,废水排放总量为20亿吨,其中工业废水14.9亿吨,生活污水5.1亿吨,工业废水处理率为29.7%。黄浦江是上海市的主要供水河道,全市各水厂的取水口都设在干流的沿途。上海市全市日排放污水量为540—620万吨,而处理过的只有121万吨,其余废水直接排入黄浦江和其他水体,使黄浦江污染日益严重。现在黄浦江的支流中已有8条终年发生黑臭,干流河段中出现黑臭的时间长达2—12个月,全年黑臭天数约150天,水体污染主要以有机物污染为主,部分地区也有重金属超标现象。黄浦江中的大肠菌最高时达238毫克/升,超过饮用水标准238倍;酚的含量最高时达0.105毫克/升,超标52倍。

据统计,山西省1987年全省污水排放总量为7.4亿立方米,而污水处理能力只有20%,绝大部分污水不经处理直接排入河道、灌溉农田、流入水库或渗入地下,致使全省87%的河道遭到污染,不少河道实际上已成为臭水沟。最严重的汾河中、下游的太原段,酚含量平均超标46.2倍;涑水河蒲州段水质污染极其严重,氨氮平均超标46.2倍;滹沱河普遍受到化学耗氧量、氨氮和酚的污染,局部河段超标率分别为100%、100%和75%。太原、大同、阳泉、长治、运城和永济等一些地区地下水也受到了不同程度的污染,大大减少了

饮用水资源，造成饮水困难。全省因水质污染已造成 50 多万人吃水困难，不少河段因污染严重，树木枯萎、鱼类绝迹，有些水库、池塘不断发生死鱼现象。不少地方因长期饮用受污染的水，癌症比例剧增，胎儿畸形率惊人。如太原市某村，1980 年以来，因癌症死亡 17 人，妇女生怪胎 10 人、死胎 8 人、畸形 5 人。

长江支流香溪河污染严重。近年来由于上游一些工厂大量排放污水，尤其是兴山县黄磷厂和造纸厂的废水、废渣污染，香溪河已变成污水河。1988 年 3 月以后，河水污染更加严重，使下游的香溪镇 3 万居民无水可吃。香溪河是香溪镇的主要饮用水源，由于工厂排出的大量含磷等有毒物质，污染了香溪河，使 pH 值和化学耗氧量严重超标，河水发生黑臭，无法饮用，给当地居民生活带来了极大的困难。

桂林是一座具有 2100 年历史的风光文化名城，山青水秀，洞奇石美，自古以来就有“桂林山水甲天下”的美名，为中外游客所向往。但由于“文化大革命”中人们对文物的破坏和大量污水排入漓江，使桂林山水的自然风貌和景观遭受到了严重的破坏。江面浮起一片片油污、泡沫，水质浑浊。有的江段一边清一边黑，形成了几十里的“鸳鸯江”。水中含有的氟化物、铬、锌、汞、镉等有毒物质，都超过国家规定的标准。江水受到严重污染，自然生态平衡受到破坏，影响着水生动植物的生长，漓江鱼类减少，鸬鹚不能繁殖，甚至中毒死亡，数量越来越少。

浙江省椒江市内河污染日趋严重。在河的沿岸有 28 家工厂企业，工业废水未经处理直接排入内河，每年排放量为 170 多万吨，严重破坏了内河的水质；沿河两岸的老市区居住着 3 万居民，生活污水和垃圾没有出路全部倾入河内，再加上工业垃圾也堆放到沿河两岸，使内河两岸被常年累月倾倒的垃圾覆盖，呈陡坡状，河床变浅变窄，严重影响水上交通，每当有船摇过时就会翻起一片墨汁般的污水，臭气熏天；下水道、排污管源源不断地倾泻着颜色各异的“污龙”；内河地处交通运输要道，每年还有约 300 万吨货物通过，油污染也很严重。据监测，该河油的含量超标 6 倍多。据估算，若全面整治内河需投资 1000 多万元。

由于地下水水位的下降，有利于地面污水的下渗，有毒有害物质对地下水污染日益严重，致使地下水也患上了百医不治的“败血症”。

华北地区水资源危机正逐步加剧，整个地区处于无控制开采状态，致使地下水位急速下降，局部地区地下水位每年以 4—5 米的速度下降。与此同时，由于多年污染源的侵蚀，浅层地下水都已受到不同程度的污染，城市地下水污染物含量超标 0.5—546 倍，而且受污染的浅层地下水正造成对深层地下水的扩散污染。

据监测表明：北京市 1980 年监测的 482 眼水井中，酚、氰、砷、汞、铬超标率达 17%；总硬度、硝酸盐、氯化物、硫酸等项目，检出率、超标率 1983 年比 1982 年分别提高 6.6%至 7.8%；总硬度、硝酸盐的超标范围 1983 年比 1982 年分别增加 10.5%和 14.98%。

华北地区地下水水质也受到不同程度的污染，其中平原区已明显污染的地区约占 5%。城市地下水均已受到总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、酚、氰、砷、铬、汞等多种有毒有害物的普遍污染。其中污染严重的有北京、运城；较严重的有大同、天津、太原；中等程度污染的有石家庄、保定。

据山东省部分地下水监测表明：地下水受到酚、氯、汞、铬、砷、有机磷等有毒有害物质的污染；地下水总硬度、硝酸盐、氯化物、硫酸盐和总矿化度等成分也在不断增加。如枣庄市 1934 年监测，枣庄市所辖的五区一县的地下饮用水源，均已不同程度地受到污染。十里泉的污染最为严重，大肠菌群平均值超过饮用水标准的 434 倍，最高值超标 700 多倍；细菌总数年均值超标 100 倍。

地下水污染主要是由于地面污染所致。

在沿海地区本来有一个稳定的咸淡水界线，但由于内陆地下水缺乏，水位下降，咸水就乘虚而入，向淡水区渗透，造成海水向内陆入侵，使地下水水质恶化。山东省有 3000 多公里长的海岸线，从 1975 年以来海水入侵面积共达 863 平方公里，使地下水的矿化度增高，含盐量增加。有的地区矿化度由 0.45 毫克/升增加至 5.5 毫克/升，含盐量高达 46 毫克/升，造成当地群众和牲畜吃水困难，农田灌溉受到损害。如掖县，沿海区海水侵染面积已达 80 多平方公里，12 个乡镇、85 个村庄，耕地面积 0.5 万公顷，侵染线地下水位深在—10 米以上，最深达—12 米。近两年来，年均入侵速度达 2860 米，年均入侵面积达 22.9 平方公里，含盐量在 0.3% 以上，高的可达 1.36%。黄县海水侵染也较严重，目前全县地下水位低于海平面的漏斗区已达 109 平方公里，平均每年扩大 12 平方公里，据 110 个取样点观测，地下水负值区氯离子含量达 250 毫克/升，侵袭面积已达 64.5 平方公里，严重的地区氯离子含量高达 6900 毫克/升，矿化度高达 11100 毫克/升。河北秦皇岛市枣园水源地由于采补失调，高矿化度的海水侵入水源地，使井水中氯离子含量增高，水源井报废，农作物受损害。据 1983 年统计，本地 15 眼水井中有 3 眼报废，并使水源地周围稻苗大面积枯萎，造成减产，仅 1983 年和 1984 年农民损失约 13 亿元。

第四节 水哪里去了

地球上可为人类直接利用的淡水虽然只占地球总水量的约 0.3%，但人均仍可平均到 800 万立方米，这可以说仍是一个不小的数字，那么，为什么还会有那么多的地区缺水呢？水到底哪里去了？除了水资源在时间和空间分布上的不均衡造成的缺水外，造成目前全球及我国缺水的原因主要是人为的对水资源的不合理利用。

一、日益增长的用水量

地球上的水资源本来就有限，而人类用水量却在不断增长着。

首先是人口增长带来的用水量的增加。

随着社会生产力的发展，世界上的人口正在加速增长着。距今 6000—10000 年以前，地球上约有 860 万人，还不及今天一个北京市的人口多。由于农业的产生和发展，人口开始迅速上升，到公元初，世界已有约 3 亿人口。1820 年，世界人口到达第一个 10 亿。工业革命推动了生产力空前未有的大发展，也仿佛用法术从地下呼唤出大量人口，只用了 100 年，1930 年世界人口就达到第二个 10 亿。1960 年，达到第三个 10 亿，时间只用了 30 年。到 1975 年，只用了 15 年时间，世界人口就超过 40 个亿，而 1987 年，世界人口突破 50 个亿，仅仅只用了 12 年多一点的时间。现在世界人口已有 55 亿，预计到 2000 年，世界人口将超过 60 亿。

地球上的水资源是固定的。人口每增加一倍，人均拥有的水资源量就减少一半。如 1975 年世界人均水资源的拥有量大约为 10000 立方米，而到 2000 年，人均拥有量将不到 7000 立方米。

每增加一个人，不仅仅是要增加一份用水量，随着社会文明和人们生活水平的提高，每个人的用水量也在不断增长着。

拿生活用水来讲，古时候，连国王都不常常洗澡，公元前，每人每天平均用水不过 12 升，中世纪为 20—40 升，18 世纪增加到 60 升。现在，大城市每人每天用水量达到好几百升。洗衣机、洗碗机、抽水马桶、淋浴等现代生活设施需要消耗大量的水，城市的草坪绿地、人工喷泉、水池、冲刷汽车等，也需要大量的水。生活水平越高，用水量也就越大。我国大城市每人每天用水量约为 100—250 升，而美国，每人每天用水量高达 750 升。

生产用水比生活用水增长得更快。18 世纪蒸汽机带来的工业革命，19 世纪电力、钢铁、铁路工业的兴起，20 世纪原子能的应用、化学工业的崛起，以至今天的电子计算机、现代通讯的出现，使得人们开发利用大自然的能力和规模成倍增长，各种工厂如雨后春笋般地兴建。而哪一个工厂的生产都离不开水，特别是电力、钢铁、冶金、化工、化纤都是耗水量大的工业。据统计，从本世纪初到 80 年代，全世界工业用水量增长了 21 倍。

农业更是用水大户。为了养活更多的人口，人们千方百计提高粮食的产量，仅仅是 1950 年到 1971 年的 20 多年间，世界的粮食产量就翻了一番。除了向土地、肥料、良种等要产量外，修建农田水利、扩大耕地灌溉面积，是人们采取的最重要的措施之一。世界上许多国家农业用水量几乎占了总用水量的 70%。农业生产的不断发展，使得农业用水量也在猛增。80 年代世界每年农业用水量比本世纪初增加了 7 倍。

人们的生活、能源生产、工农业生产、交通运输、废物转化、环境生态

等各方面都需要水。在人类消耗的各种资源中，水资源的数量远远超过其他资源的数量。80年代，全世界每年消耗的煤炭、石油、金属矿物、非金属矿物加起来约80亿吨，而水的用量则为30000亿吨。

50年代以前，世界上除了某些缺水和无水的地区外，大多数地区的水资源供需矛盾并不突出。正是由于人口激增、工农业生产的迅猛发展、城市建设的不断扩大，人们对水的需求量越来越大。这是造成近年来水资源供需矛盾日益加剧的最主要的原因。

以我国的首都北京为例，五六十年代，北京并不缺水，丰富的地下水资源可以满足城市用水之需。随着工农业生产的成倍增长和人口激增，北京市用水量比新中国成立初增长了40多倍，全市的用水量已和北京地区可供水量持平，只要天气稍旱，北京就出现严重的缺水局面。

我国的河北、河南、山东、安徽等省的城市用水量，一般都比新中国成立初期增长了几十倍，有的甚至超过百倍。

人们常用“人口爆炸”来形容世界人口增长之快，事实上，用水量的增长速度大大超过了人口增长的速度。世界人口年增长率为2%，而用水量的年增长率为4%。

据科学家们预测，世界水源前景令人担忧。从1975年至2000年，世界用水量至少将增长2—3倍，全世界的需水量将达到70000亿立方米，而仅人口增长一项又使人均拥有的水资源量将减少1/3左右，届时，缺水将比现在还要频繁和严重。

根据科学家们推算，全球可用水量与总需水量在2000年前处于供大于求阶段，到2020年，供需基本平衡，2030年后，就进入供小于求阶段，那时全球将进入水资源危机阶段。

二、毁林开荒的恶果

为了获取更多的粮食，人们便大规模地毁林开荒，毁草种田。结果，人们并没有达到预期的目的，相反，使得生态环境恶化，水土流失，其中包括对水资源的破坏。

我们知道，森林的一大功劳就是涵养水源，调节气候，促进正常的水循环。

当下雨的时候，森林浓密的树冠可以截留一部分雨水；地下的枯枝落叶又可以吸收一部分雨水；而枯枝落叶被微生物分解后形成的腐殖质，能使土壤结成一个个的小团粒，增强了水的渗透作用，使雨水能很快地渗入到地底下。这样，即使是下暴雨，也不至于一下就形成地表径流，而把大量的雨水涵养在了森林地区。当天气干旱的时候，这些储存在地下的水又可自动补充到河水中，使水资源能均匀地为人们所利用。森林就象水库一样起到调节器的作用，弥补了自然界降水量在时间上分配的不均匀性。

可是现在森林和草地被破坏了，“水库”和“调节器”没有了，当下大雨的时候，这些宝贵的水资源来不及渗到地底下就变成大大小小的径流流失了。水不但不能为人们充分利用，反而酿成了灾祸。当雨季降雨集中时，往往造成山洪暴发，河水泛滥成灾，而旱季时又缺水导致旱灾。

失去的不仅是水，还有土壤。盘根错节的树根、草根牢牢地抓住了土壤，保护它们不被水冲走。现在，失去了森林和草地的保护，大大小小的径流把土壤也一块儿给裹走了。而地表往往要好几百年才能形成一层沃土。这些泥

沙随地表径流进入河流、湖泊、水库，又给水资源带来灾难，造成河道淤塞，河床抬高，湖泊、水库蓄水量减少。

黄河的变迁就是一个典型的例子。据历史记载，2000 多年前黄河两岸森林茂密、牧草繁盛，黄河水也不是黄的，而是清的。那时，人们叫它“大河”。2000 年来，人们不断垦荒开田，黄土高原大片大片森林被砍伐，草地被辟作农田。植被被破坏后，大雨一来，立即形成千千万万条径流，冲刷土壤。组成黄土高原的黄土疏松多孔，粘结力弱，在雨水长期的冲刷下，黄土高原被切割得支离破碎，到处是沟壑梁峁。土壤越来越贫瘠，农牧业减产。大量的黄土使河水变黄变浊，大河终于变成了黄河。

严重的水土流失使黄河从哺育中华民族成长的摇篮变成了历史上著名的害河。历史上，黄河下游较大的改道就有 26 次，水灾达到 1953 次。黄河给黄泛区的人民带来了深重的灾难。

新中国成立后，我国人民在党和政府的领导下，对黄河进行了大量的治理，但黄河的隐患仍未消除，每年进入黄河的泥沙在 16 亿吨左右，外国人称这是中国的大动脉在出血。黄河河床每年淤积抬高 8—10 厘米，人们不得不把河堤不断加高，结果使黄河形成高出地面 4—12 米、长 400 公里的悬在人们头上的“悬河”，时刻威胁着黄河中下游人民的生命财产的安全。

除了毁林开荒、乱砍滥伐造成的水土流失外，开矿、采石、修路、兴建大型工程等也造成了大量的水土流失。据统计，我国水土流失面积超过 150 万平方公里。

大量的泥沙流入河道，使河床淤积抬高，一些河段不能通航。60 年代初期，我国通航里程为 17.2 万公里，1980 年只有 10.8 万公里，缩短了 37%。为了保持通航，许多河流不得不年年疏浚，增加了航道的维修费用。

泥沙容易吸附污染物，河水中泥沙量的加大，加重了水的污染，增加了开发利用水资源的难度。

河流因淤塞造成断水萎缩，使鱼类资源遭到破坏，渔业产量下降。

泥沙淤积使湖泊、水库容量减小，减小了湖泊、水库调节径流的功能。

洞庭湖每年淤积在湖内的泥沙量达 1.33 亿吨，湖底平均每年淤高 4 厘米。

官厅水库库容量为 22.7 亿立方米，现已淤积泥沙 6 亿立方米，占整个库容量的 26.4%。

陕西省百万立方米以上库容的水库有 120 座，总库容量 7.2 亿立方米，而到 1988 年，已淤积泥沙 3.4 亿立方米，占总库容量的 47%，其中有 40 多座水库因泥沙淤积严重而报废。

人们花大量资金、劳力辛辛苦苦修建的水库，可惜无形中又被人类自己活动产生的泥沙给淤平了，这是多么巨大的浪费啊！

三、回答水的挑战

面对当今世界频频告急的水危机和日益严重的水污染，人们终于在残酷的事实面前认识到，水并不是取之不尽，用之不竭的，而是有限的，无可替代的宝贵资源。

1977 年，针对日益严重的水危机问题，联合国专门召开了“水”的大会，对全球范围内的水资源短缺、水污染等问题进行了认真的研究，并制定出了相关的对策，1980 年，联合国又决定把 1980—1990 的 10 年定为“国际饮水

卫生年”。人类终于觉醒了。虽然这种觉醒来得有点迟，但它的意义却是不可估量的。环顾当今世界，节约用水、污水变清水、营造绿色水库以及向天空要水、向海洋要水、向冰川要水等等的活动充分表明，只要有了正确的认识和积极的行动，人类是能够回答水的挑战和战胜水的危机的。具体到我国的情况，我们认为，我国要回答水的挑战，应重点做好以下几个方面的工作。

一是要提倡节约用水。水对经济建设、社会发展和人民生活是不可替代的宝贵资源，对水资源进行保护和节约使用，是全社会都应关注的一个问题。鉴于我国目前水资源严重不足，许多城市和地区出现水危机的客观现实，我们更应该提倡节约用水和保护水资源。

二不要加强水资源管理。目前，我国一方面是水资源的严重短缺，另一方面却是水资源的严重浪费和污染。由于管理制度不健全，在一些保护水资源意识不强的地方和企业，现在不仅仍在大量地耗费有限的水资源，而且水资源的污染问题也十分严重。针对上述情况，加强我国水资源的管理工作可以说已刻不容缓。根据我国目前的情况，加强水资源的管理工作具体应做好以下三件事：确定各地地下水位警戒线，限制对地下水资源的超量开采；

认真贯彻《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国海洋环境保护法》等各项法规，坚持依法管水、依法用水和依法治水。大力宣传节约用水，增强人民群众节约用水和保护水资源的自觉性。

三是要加强水资源的经济调控。目前，加强水资源的经济调控应重点做好理顺水资源价格的工作。要改变我国目前水资源开发由国家完全负担的不正常局面，通过改革建立合理的水资源价格体系。一方面通过提价抑制大量浪费水资源的不正常现象，另一方面逐步提高我国水资源的持续供给能力。

第六章 为了明天的富饶

自然资源是人类赖以生存和发展的物质基础。在人类的历史上，人类曾多次面临各种各样的资源危机，但人类最终突破了这些危机，使人类的文明延续和发展到了今天。然而，面对当前我们所面临的全球性的资源危机，人类的前途将如何呢？

第一节 挑战与潜力

毫无疑问，人类目前正面临着前所未有的来自自然资源的挑战，农业资源的紧张、能源的短缺、矿物资源的枯竭、生态资源的破坏、环境资源的恶化等，都给人类的未来发展蒙上了一层浓重的阴影。但是，这只是问题的一个方面，随着科学技术的发展，随着人类对资源开发利用的重新认识，对于人类而言，自然资源的富饶并不是一句空话。

一、严峻的挑战

1980年，美国国务院和环境质量委员会特设的一个预测研究小组发表了一篇题为《全球2000年研究——进入21世纪的世界》的研究报告，报告以悲观的笔调这样写道：如果现在的倾向继续下去，到2000年时，世界将要比我们当前居住的世界更加拥挤，更为污染，生态更不稳定，也更容易遭到破坏。包括人口、资源和环境在内的严重紧张状况是明显摆在世人面前的。尽管物质生产会增加，世界人民在许多方面都将比今天更为贫困。

具体的情况是：

——世界人口迅速增长，到2000年也很难改变。全世界人口将由1975年的40亿增加到2000年的63.5亿，即增长50%以上。增长速度只有很小的降低，即由每年18‰降到17‰。就绝对数字说，到2000年，要比现在增长得更快，每年将增加1亿人，而不是1975年的每年7500万人。人口增长的90%将出现在发展中国家。

——发展中国家的经济虽然预计能以比工业化国家更快的速度增长，但多数发展中国家的人均国民总产值仍将是最低的。有些发展中国家（特别是拉美国家）的人均国民生产总值可能会有实质性增长，但在南亚人口最多的国家，人均国民生产总值将保持在每年200美元（按1975年美元币值计算）以下。富国和穷国之间的差距越来越大。

——从1970—2000年间，世界粮食产量预测增加90%。换算成全球人均增加量，这30年间增加不到15%。大部分的增加出现在那些人均消费量已相对较高的国家中。南亚、中东和非洲的发展中国家人均粮食消费量将很难有所改善，或者将实际降到现已感不足的水平以下。与此同时，食品的实际价格可能要增加一倍。

——到2000年，可耕地增加只有4%，因此粮食产量的增加将不得不靠更高的单产。目前对提高单产有利的因素，如化肥、杀虫剂、灌溉所需的能源和农业机械所需的燃料大部分都依靠石油和天然气。

——到90年代，世界石油产量将接近地质学估计的最大生产能力。石油价格甚至还会迅速增长。为此，许多发展中国家满足能源需要将会碰到重重困难。对主要以木柴为燃料的1/4的世界人口，前景将更加暗淡。在进入下一世纪以前，木柴的需要量将超过有效供应量的25%。

——虽然世界上有限的燃料资源（煤、石油、天然气、油页岩、焦油砂和铀），在几百年内理论上是充分的，但其分布并不均匀。同时，它们的开采存在经济和环境问题，它们能被开发利用的情况也大不相同。

——非燃料矿物资源，要满足2000年时的预计需要，一般说是充分的。但须进一步勘探和投资，以维持后备。此外，生产费用也将随能源价格而提高，因而可能使某些非燃料矿物资源开采无利可图，经济上不够合算。占世

界人口 1/4 的工业化国家，将继续占有世界矿产量的 3/4。

——地区性缺水将变得更加严重。在 1970—2000 年间，世界将近一半地区仅人口增长一项就将使水的需求量增加一倍。要改善生活，还需更大的增加。在许多发展中国家，到了 2000 年，水的供应将由于滥伐森林而变得更加不稳定。无论在哪里，开发新水源的费用实际上将大大增加。

——由于对林产品和木柴的需要不断增加，世界上森林在今后 20 年内将大量继续消失。合乎商品规格的木材供应量预计每人要降低 50%。目前，全球森林正以每年 1 800—2 000 万英亩（相当于半个加利福尼亚州的面积）的速度在消失，大部分上述现象出现在非洲、亚洲和南美洲的热带林区。预测表明，到 2000 年，发展中国家现在还剩下的森林中大约有 40%还要消失掉。

——由于侵蚀、有机物丧失、沙漠化、盐碱化、水涝，农业土壤的严重退化将在全球范围内发生。每年约有相当于美国缅因州大小的耕地和草地正在变成废弃的赤野。荒漠的扩展似乎在加速进行中。

——大气中的二氧化碳和消耗臭氧的化学物质浓度增加，到 2000 年预计将以一种足以改变全球气候和上层大气层的速度增加。由矿物燃烧（特别是煤）的用量增加而产生酸雨，这将威胁湖泊、土壤和作物的安全。放射性和其他危险性物质，将在越来越多的国家中引起卫生和安全问题。

——动植物品种消失，将会戏剧性地增加。几十万个品种（可能占全球生物品种总数中的 20%）将因栖息繁殖场所被破坏（特别是热带森林）而遭到灭绝。

预测小组的报告在最后写道：上述对于未来的预测，可能还低估了这些迫在眉睫的问题。由于本报告在所采用的方法上的矛盾和漏洞，使预测的结果明显偏于乐观。例如，对各个不同的预测项目（粮食、矿产、能源等）都假定能有满足需要的充分的资金、能源、水和土地，而未考虑与之有矛盾的其他项目的需要。如果对进入 21 世纪的世界进行更全面更协调的预测，我们将看到一幅更为紧张的图景。

正如预测小组所言，人类在未来的岁月中所面对的人口、资源和环境问题将是十分严峻的。为此，罗马俱乐部预言，如果按目前的这种趋势发展下去，人类的未来将是暗淡而无望的。西德科学家乌·希普克也大声疾呼：“地球这艘宇宙飞船正面临前所未有的危机，其败象种种，已明显表露出死亡的危险征兆。”正如这些科学家所言，目前，人类正挤在一条狭窄的飞船之中相依为命，作出最后选择的时刻来临了，在一些至关重要的问题上，我们没有再犯错误的余地。

世界的情况如此，中国的情况又如何呢？

由于上述原因，自然资源正愈来愈成为我国持续发展的制约因素。从土地资源来看，我国现有耕地不足 1 亿公顷，人均耕地不到 0.1 公顷，仅为世界人均耕地的 1/3。目前我国人口每年正以 1 500 万人的速度增加，耕地却以 50—100 万公顷的速度减少。此外，由于滥垦草原，过度放牧，草原退化面积达到 5 100 万公顷，占整个草原面积的 23%，产草量和载畜量大为下降。

我国现有森林面积为 1.29 亿公顷，森林覆盖率为 13.4%，人均森林面积不到世界平均水平的 15%，且分布不均。新中国成立后的群众造林运动，虽然从总体上扭转了采伐量大于生长量的局面，但是由于森林分布不均，交通方便的地方森林过度采伐而边远地区自生自灭的现象十分严重，加之森林年龄结构分布不均，在现有的成熟林采伐过后会出现青黄不接的危机。且农村

以薪为能，森林病虫害严重，要消灭用材林“赤字”和森林的退化或破坏仍是一项艰巨的任务。

我国目前人均水资源只有 2710 立方米，约为世界人均水量的 1/4。随着人口的增长和经济的发展，城市和农村的缺水问题将日趋严重。目前我国 300 多个缺水城市缺水量 54 亿立方米，全国约有 2/3 的城市和 1/4 的农田以地下水作为供水水源和灌溉用水，后者占地下水总开采量的 81%。目前地下水资源已严重超量开采。由于全国 80%左右的污水未经处理直接排入水域，造成全国 1/3 以上的河流、90%以上的城市水域污染，50%以上的重点城镇水源也不符合饮用水标准。另一方面由于大量围垦，不合理地施用农药、化肥以及不合理的水资源开发，造成水生生态的破坏，淡水生物资源受到威胁。据统计，全国鱼虾绝迹的河流长达 2 400 公里，湖泊数量在 30 年间减少了 450 个，且 26%的湖泊富营养化。传统的水资源管理体制不利于水资源有效的开发利用和保护，由于条块分割和人为地将系统完整的水系分开，形成“多头管水、多龙治水”的紊乱局面，不适应市场经济和水资源管理的要求。

我国是一个生物多样性极为丰富的国家，但是由于不合理地采伐森林、滥垦土地、过度捕猎等，使生物所赖以生存的生态系统遭到破坏，物种灭绝，有些受到严重的威胁。据初步统计，中国动植物种类已有 15%—20%受到威胁，这大大高于世界 10%—15%的水平。

我国是世界上矿种比较齐全、矿产资源丰富的少数国家之一。已发现矿种 162 种，已探明储量的有 148 种。就其中 15 种主要矿产资源的保证程度而言，在本世纪内能有充分保证的是煤、稀土、铝土矿和磷；能够基本保证的矿产有铁、铝、锌、镍、钨、锡、锑、硫；缺口很大的有石油、金、铜，其中金和石油更为突出。如果 2020 年国民经济发展达到更高的目标，对 15 种主要矿产的需求量将比 2000 年增长一倍左右。按 1987 年矿产可取最终资源量估计，只有煤、稀土、铝土矿和磷可满足需要，其他 11 种矿产如不增加储量，均不能满足需要，有的则无矿可采了。因此，矿产储备不足是面临的第一个威胁。其次我国矿产资源开发利用浪费严重，且在开矿过程中造成砍伐树木、破坏植被、引起水土流失、污染水源等，矿产资源在冶炼、加工过程中又排出废气、废渣，污染环境。特别是三废中的二氧化碳、汞、镉、砷、铅、氟等许多污染物对生态环境的污染更为严重。

我国能源总量丰富，但由于人口众多，随着国民经济的发展，能源开发利用量愈来愈多。1989 年我国一次性能源生产总量为 10.16 亿吨标煤，居世界第三位。由于石油与天然气地质勘探程度低，开发规模难以扩大。我国能源消费结构以煤为主，年生产消费原煤 10 多亿吨，加之技术落后，能源利用效率低，损失浪费严重，造成环境污染。我国农村 70%以上居民缺少商品能源，全国农村每年耗薪柴 2 亿吨以上，使森林资源遭到破坏，并导致水土流失和水旱风沙等自然灾害的加剧。因此，如何根据我国人口增长和消费的增加，合理地解决能源问题是我国持续发展必须慎重考虑的一个重要方面。

二、巨大的潜力

人类突破了历史一次又一次的危机而走到今天。总结人们解决历次资源危机的经验，能大大提高自然资源未来利用的潜力。

一是技术革新。历史上技术革新的过程，一个重要的部分可以看成是针对自然资源稀缺做出的反应。罗森伯格在《技术与美国的经济增长》中指出：

“虽然我们可以不无益处地用抽象的方式构想出技术的突变，然而技术变革并不是经常地而是在非常特定的历史背景下发生的。这就是说，这种技术的变革是作为一个特殊的资源背景下对所提出的特别问题作出的一个成功解答。……不仅如此，任何社会能够作出的这种解答的方式取决于该社会所能获得的知识和技能水平。”

二是提高自然资源的利用率。资源利用率的提高意味着资源可利用量的扩大。同样是一磅煤，本世纪初只能发1千瓦小时电，现在新的发电厂可以发10千瓦小时电。现在的石油油井，如果采用传统开采法，则约有2/3的石油不能开采出来而留在地下，而如果采用注水法，可以把回采率从35%提高到40%，如果同时使用某些化学溶剂，则可提高到50%。在第二次世界大战前，抽取深埋约60米的地下水，在技术上是不可行的；而今天已经可以提取深埋约300米的地下水，以色列广泛地采取喷灌和滴灌系统以及使管理技术最优化，导致农业用水效率全面提高，在1967年到1981年间，每公顷土地用水量减少20%，虽然这个国家的灌溉面积增加39%，但灌溉用水只增加了13%。世界各国的灌溉效率只要提高10%，就能节约足够供应全球居民的用水量。美国采用效率最高的照明设备就可节约全国1/3的烧煤发电的电能。

三是生产中的替代。技术的变革促使生产过程能够用相对不稀缺的资源替代稀缺的资源。历史上有煤代替木炭炼钢的实例。现在用钢和水泥来代替建筑业中过去所用的木材，电缆中的铜被铝所代替；在许多家用电器中，塑料取代了木材和金属。由于最后使用者需要的不是特定的材料而是材料的性能，所以只要在技术和经济因素允许的范围内，就有可能用一种资源代替另一种资源。可以肯定地说，在未来的资源利用中替代资源会更加普遍。

四是消费中的替代。消费模式的变化在缓和资源短缺方面有着重要的潜力。例如，用谷物代替肉类、奶类，可以大大减轻对农业资源的压力。利用太阳能取暖，可减少石化等燃料的用量。用公共交通系统代替私人小汽车，可大大节省能源并减少环境费用的支出。提高产品质量，延长消费品的使用年限，是资源利用潜力挖掘的重要方面。

五是重复利用。废物回收既可节约资源，又可减轻环境压力。其中，铝的回收利用所需的能源是铝矾土炼铝所需能量的6%，利用废铝代替采矿石生产一吨铝，可使废水排放量减少97%；铁和钢的再循环利用所消耗的能源，是铁矿石生产所需能源的35%；回收利用纸可节省20%—40%的能源等。资源重复利用将成为今后世界各国的一项重要政策措施。

资源领域的扩大为未来全球资源利用展现了广阔的前景。如果人类利用资源能够遵循生态经济规律，那么全球资源前景是十分乐观的。这是因为：

第一，再生资源具有自我更新的特性，只要利用量不超过生长量则可永续利用。因此，合理利用再生资源是“取之不尽，用之不竭”。

第二，对非再生资源的矿产量的估计，目前是按照一定的品位作出的。但随着科学技术的进步和生产能力的提高，较低品位的矿藏也能被开发。例如铜矿开采品位，如果从现在的0.4%降低到0.2%，则全世界铜矿的储量将要增加25倍。

第三，储量新发现是世界经济增长和工业化的重要因素。1874年，美国宾夕法尼亚州的一位地质学家预言：“在四年内，所有的石油就会消耗殆尽。”尽管从当时科学数据来看，这一预言是比较科学的，但在1913年美国德克萨斯州东部打出了一口大油井，它一年的产量就超过当时历史产量的总和。1720

年，美国的地质报告称，美国石油的可采量不超过 70 亿桶，最多只能用到 1934 年，然而 1934 年时，被证实的储量已增加到了 120 亿桶。因此，随着科学技术水平的提高，自然资源新储量的发现也将有所增加。

第四，占地球表面积 2/3 以上的海洋是一个庞大的资源宝库。海洋作为原料和能源的时代正在到来。海底石油储藏量目前估计相当于世界石油总储量的 1/3 以上，预计本世纪末海底石油产量可能超过世界石油总产量的一半；海底锰铁矿的储量估计超过 15 000 亿吨，其中经济上可以利用的有 3 400 亿吨。加之，海水里溶解有 5 亿多吨化学元素，人类一旦找到了可行的方式和方法，整个海洋将成为一个开采不尽的“矿山”。

第五，太阳能是“取之不尽”的能量来源。仅地球表面一年可从太阳上获得 60 亿千瓦的能量，这些能量相当于目前世界上各种能源产生能量的 3 000 倍。为了开发和利用太阳能，各国政府正耗用大量的经费进行研究和试验。如美国政府 1975 年的投资即达到 1 300 万美元，预计 2000 年将达到 30 亿美元。日本 1981 年开始建造 1 万千瓦的太阳能发电站，预计到 2000 年将制造出 200 万千瓦级的发电机组。美国正在人造卫星轨道上建立大功率的太阳能电站。也有人设想，在月球上建立太阳能热电站。

第六，风能、水力（包括潮汐）、地热等是再生能源，其潜力不可低估。据计算，风能储备量是目前世界利用总能量的 4 倍；世界约有 10 亿千瓦的潮汐能；地球的地热约为地球全部煤储量的 17000 倍。如果开采地下 3 公里以内的地热资源，相当生产 29000 亿吨煤。

尽管资源前景极其广阔，但人类在利用自然资源方面还存在着若干危险。

第一，最大的危险是，一旦人们将利用的资源（包括能源）耗竭，而新的资源尚未开发，或者尚未达到经济上与安全上的利用，那么问题将是十分严重的。

第二，对目前面临的危机，我们必须采用宏观（包括社会、生产、消费、文化等各个领域）的综合治理战略加以解决。虽然，这种解决问题的方式将是彻底的、全新的，但能尽快适应这一转变将是困难的。

第三，我们不能等到各种迹象都明朗并准确无误时才采取行动。我们需要的是“预防性”行为而不是“反馈性”行为，这就要求对未来预测的准确性。因为，一旦我们的预测失误或稍有偏差，问题仍是严重的。

第四，对环境恶化可能产生的后果目前我们还知之甚少。包括大气污染、水体污染、土壤污染、土地肥力下降、沙漠化、森林破坏等环境破坏所造成的后果目前我们还很难预计。但仅从现有的科学知识来看，这种后果也是极为严重的，如全世界耕地表土流失 1984 年为 254 亿吨，相当于在 5 亿多公顷的耕地上普遍刮去 1 厘米厚的表土，而在一般情况下，要 100 年到 400 年才能形成这 1 厘米厚的土壤，除了土壤流失外，更使人关注的是大气中二氧化碳浓度的增加对全球气候的影响，以及被称为“空中死神”的酸雨对整个生态系统的损害。最后，当前环境污染对人体的损害尚无法可治。

第五，为寻求未来资源利用的可行途径，人们将作出一系列的技术变革，但一些巨型的研究项目所必须的资金在现实经济力量条件下是有一定困难的。速水次郎和拉坦（1971 年）在研究了国际农业发展后，认为经济力量在影响技术革新中扮演了权威的角色，经济力量起着诱导的作用。因此，研究开发活动的大量投资和所存在的风险，导致对未来资源利用研究缺乏动力。

并且作为研究开发的成果，由于具有“公共财富”的性质，也往往使研究开发活动得不到应有的利润动机。这一切都可能导致延误。

第六，由于市场所固有的缺陷，因而市场价格不一定与资源形势相吻合，难以有效反映稀缺情况，这将对资源保护措施的制定带来许多麻烦。因此，市场的缺陷加上政府干预的失误而致使价格关系正受到扭曲，都会对技术革新和资源开发带来方向性的偏离。而纠正这些偏离的干预也有偏差的可能。

三、正确的认识

由于世界人口、环境、资源问题所形成的全球性的生态危机，直接威胁着人类的生存与发展，因而引起了人们对人类前途的普遍关注。特别是1972年罗马俱乐部发表了第一篇报告《增长的极限》之后，关于人类未来前途的大辩论迅速在全球展开。

（一）悲观派的观点

这一学派的主要代表人物是美国麻省理工学院的教授丹尼斯·梅多斯，其主要代表作是《增长的极限》。他采用系统动力学的理论与方法，对人口、粮食、工业化、非再生资源 and 环境污染等五大问题及其相互关系进行了系统研究。其主要观点如下。

1. 如果在世界人口、工业化、污染、粮食生产和资源消耗方面照现在的趋势发展下去，地球上增长的极限有朝一日将在今后100年内发生。最可能的结果将是人口和工业生产力双方有相当突然的不可控制的衰退。

2. 改变上述增长趋势和建立稳定的生态和经济条件，以支撑遥远未来是可能的。全球均衡状态可以这样来设计，使地球上每个人的基本物质需要得到满足，而且每个人有实现他个人潜力的平等机会。

3. 如果世界人民决心追求第二种结果，而不是第一种结果，他们为达到这种结果而开始工作得愈快，他们成功的可能性就愈大。

悲观论的另一个代表作是《公元2000年的地球》，这是美国环境质量委员会和国务院根据美国总统指示，研究预测本世纪末，世界人口、自然资源和环境可能发生的变化，于1980年发表的第一篇研究报告。其主要论点是：到2000年，世界人口将有巨大增长，达到63.5亿，粮食产量预计将比1970年增长90%，但人均增长不到15%；不发达国家人均消费将低于现在的水平；森林覆盖率和木材蓄积量将下降40%；世界能源尚无早期解决办法；石油生产供不应求，石油价格进一步提高；煤将提供能源总供应量的大部分；农业资源日益加速恶化和损失；大气中二氧化碳和耗臭氧化学物质含量增加；到2050年世界气候和大气层状况有显著变化；地球上20%的物种将灭绝。

（二）乐观派的观点

这一学派的主要代表人物是美国赫德森学院美国未来研究所所长赫尔曼·卡恩，其代表作有《今后200年：美国和世界的一幅远景》。

卡恩认为，从1975年以后的200年内，世界人口将达到150亿，但世界总产值却可达到300万亿美元，人均所得约2万美元，真可以说生活比较富裕的人类已经控制了自然。关于《增长的极限》报告提出的关系人类命运的几个参数的增长极限，卡恩等都一一进行了反驳。他们认为，无论是对能源、原料、粮食，还是其他方面，在今后200年内，世界约150亿人口在地球上生活，可以说是绰绰有余的。在卡恩的《世界经济的发展》和《即将来临的

繁荣》两部著作中，他满怀信心地谈到美国和全世界面临的无限繁荣的机会，并认为世界经济特别是增长速度较慢的中等收入国家经济，将有全面良好的发展。

前苏联学者费道洛夫院士也对增长极限的论点提出了批评，他强调必须从具体的历史观点分析现代生态形势。费道洛夫认为，生物圈的资源对人类的发展是足够的，地球“能够负担得起约十倍于目前的人口生存”。他认为，尽管人类进一步利用自然资源的可能性有缩减的趋势，但这决不意味着满足社会需要的可能性的相应缩减，因为用地球上现有的资源保障居民需要的可能性不是某种固定的量，而在同生产方式相联系时这个量是不断增长的。

（三）我们的评论

首先，应当肯定的是，不论是悲观派还是乐观派，他们关于人类困境问题的研究是有意义的。尽管他们各自所持的观点不同，研究的结论不同，但他们的大争论所引起的人们对世界未来前途的关注，其意义是深远的。

其次，我们不赞成悲观派对人类前途的悲观看法，我们认为：

1. 不能将危机问题绝对化。事实上，世界环境运动的产生和发展正是因为生态危机的存在而推进的。古代的自然资源在历史发展的过程中发生过危机；从近代欧洲文明情况看，也曾发生过森林危机和鲸油危机。但每次危机的发生，每次资源的紧缺，就会迫使人们寻找新的替代物，不断克服资源的稀缺，把可用资源的范围扩大到惊人的程度。当然，今天我们所面临的困境的性质、规模和后果都要比历史上的问题更为严重。可喜的是，今天人们有了觉醒，认识了危机。无疑，危机意识将激发人们克服危机的智慧和能力，使人们找到走出困境的途径。这样危机就可能变为转机，带来希望。正如恩格斯所说，文明是一个对抗的过程。对立的趋势在危机中不断发生冲突，危机产生重要的力量，这种力量能使之解决冲突，恢复事物的平衡。

2. 我们反对“停止发展”的论点。停止发展的论点是从所谓“增长极限”提出的，而增长极限是从指数增长提出的。一般说来，事物不可能长期地维持指数增长，否则，就要否定事物的发展。正如康恩等人所认为的，现在的指数增长率已有减少甚至可能接近零的倾向。可见，事物的发展是波浪式的发展。无疑停止发展甚至主张倒退，对世界人民尤其是发展中国家来说都是不可能接受的。事实上，罗马俱乐部早已放弃了“零增长论”。悲观派之所以得出错误的结论，关键在于一是因为他们只考虑了自然因素的作用，只看到了自然资源有限的这一点，而完全避开了限制增长的社会因素。历史与现实一再证明，特定历史时期限制增长的因素，不是自然因素，而是社会因素，诸如生产关系、社会制度以及精神因素等。罗马俱乐部主席佩西认为，“人类增长的真正极限，是生态学的、生物学的、或甚至是文化的。一般说，人类增长和人类发展的极限问题，主要是一种文化上的极限。”二是他们低估了现代科学技术在社会发展中的作用，否认依靠科学技术进步能够解决我们面临的问题。

最后，我们也不赞成乐观派过分乐观的观点。乐观派的错误主要表现在以下两个方面。一是对当代面临的问题的严重性估计不足，认识不足；二是认为只凭技术进步和市场协调就能自然地解决人类面临着的发展问题，没有看到任何既成的社会发展形式都会有它的极限。而极限的突破，有赖于社会发展形式的突破。

第二节 建立一个节约的社会

为了适应未来社会持续稳定的协调发展，我们必须树立利用自然资源的新型道德观，并据此调整我们的生活方式。这就要求我们摒弃已经习惯了的浪费型的社会，建立一个资源耗费最少、环境损害最小、经济效果最佳的生态经济技术体系。人们应该学会节约，不为奢侈浪费和物质的过量消费而自豪。在《增长的极限》一书中，曾抨击了工业社会的自我陶醉现象，它告诫人们：不惜一切代价，用倍增的速度盲目追求经济增长，将是得不偿失的，其结果必然使人类社会遭到致命的打击。不论这一报告的结论及其主张是否正确，但它采取的这一立场，即蔑视所谓物质增长的神话，并向消费社会的各种原则提出挑战是值得称赞的。正如佩西所说：“这是罗马俱乐部向人们发出的一次有益而必要的警告。”

一、改进资源的利用

从国民生产总值增长和自然资源消耗增长的动态关系来看，中国正处在自然资源开发利用向上发展的时期。据对世界各国材料消耗和国民生产总值增长之间历史资料的分析，当一个国家的人均国民生产总值低于 2000 美元时，对原材料需求的增长速度一般高于国民生产总值的增长速度；人均国民生产总值超过 2000 美元时，对原材料需求的增长速度就要减慢。在当前的发展阶段，中国还难于逾越传统的资源产品需求大幅度增长的台阶，人均资源需求量将会较快地增长。人口增长和人均需求增长叠加，资源需求将长期处于增长状态。面对资源需求还将长期增长这一背景，非常有必要执行一条“充分而合理地开发利用资源”的方针，扩大资源产品的供给，使资源能比较迅速而有效地转化为现实的国民财富；同时，也非常有必要积极执行集约利用资源的技术路线，适当压缩需求，使供需缺口尽可能缩小。否则，由于资源供给不足（相对过旺的需求），经济适度增长的目标难以实现，同时又由于资源消耗过度，生态环境难以承受。

人口对环境的作用主要是通过自然资源开发利用这一环节来传递的。在面临资源需求较大幅度上扬的前景时，自然资源利用方式是否合理，利用效率是否高，对改善中国“人口—环境”关系更具有关键性。如果中国继续保持目前粗放利用资源的方式，继续处在资源利用效率低下的状态中，不仅不能满足人口增长和经济发展对资源的需求，使之处于严重短缺状况，而且会带来灾难性的生态破坏和环境破坏。试想，如果不能积极改进燃烧方式，提高燃烧效率，有效脱除烟尘和硫粉，仅仅燃烧十几亿吨煤就会产生严重的污染后果。任何科学周密的计算和分析都表明，必须改进资源的利用，提高资源的利用效率，稳定和扩大资源基础，舍此别无他途。

中国为了加强资源保护，促进资源合理开发与利用，从 70 年代末期以来，陆续颁布了 10 多部自然资源和环境方面的基本法，在 1988 年的政府机构改革中加强了国务院各有关部门的资源管理职能，在管理方式上逐步采取了一系列调节资源利用的市场经济手段，对改进资源管理，建立必要的行政监督机制，起到了积极的作用。但是，由于在长期发展过程中积累起来的问题很多，资源供给短缺和资源过度消耗并存的局面仍相当严峻。由于这些现象根植于中国长期奉行的低工资、低原材料价格、高工业产品价格的数量型扩张工业化战略，根植于按行政方式无偿或低价配置自然资源的经济体制，

因此，短时间不易消除。但是，人口增长和人均资源消耗量的提高将使中国长期处于资源、环境严重超负荷状态。

二、提倡节约资源

在资源相对不足、人口众多的情况下，为了支持经济持续稳定地发展，保护生态环境，必须把节约资源当作一项重大国策，列为国家总体发展战略的重要目标，确实把它置于同扩大资源产品供给同等的，甚至更高的战略地位。在中国，如果各类自然资源（特别是能源、水资源、重要矿产、耕地等）的利用效率没有大幅度的提高，仅靠外延式扩大开发新的资源，是无法弥补资源的严重短缺的。这是一个很重要的问题。但是，还没有得到足够的重视。在制定资源开发战略时，仍然比较偏重于扩大自然资源的开采加工，优先保证所需的资金和技术投入，而把节约资源、提高资源利用效率当作一项附属工作，没有提高到应有的高度。这种状况必须迅速改变。

其次，建立健全节约资源的宏观调控体系。一是制定有利于节约资源的产业政策，刺激经济由资源密集型结构向知识、劳动密集型结构转变。在 90 年代下半期，要重点改造传统产业，逐渐淘汰技术落后、消耗高的工艺技术，降低这些行业的能源、原材料消耗。二是把资源利用效率作为制定计划、安排投资的重要准则和指标，在制定计划、安排投资时，应优先安排有关节约资源、提高其利用效率的项目，强化对资源利用的计划监督。三是逐渐消除变相鼓励资源消耗的经济政策，特别是价格、税收、信贷、外贸等方面对资源或资源产品的使用者给补贴或变相补贴的政策，强化对节约和综合利用资源的经济优惠。国家已经制订的优惠政策要逐一兑现，因政策环境发生变化而失效的，要考虑采取补救措施。

再次，根据各部门各行业工艺技术特点和发展方向，建立和完善节约资源的技术政策和技术规范体系，把它们列为国家技术政策体系的重要组成部分。要有重点的在那些资源密集的产业部门（如冶金、化工、能源等部门）开展这项工作，以有效地规划和指导各部门节约资源的活动。

另外，建立特殊资源的保护制度，保护那些关系国计民生的资源。如划定基本农田保护区、水资源保护区，等等。

在节约资源的各种政策、规定比较成熟的前提下，应该及时上升为国家法律。

三、发展资源产业，补偿资源消耗

节约资源，控制资源过度消耗是中国应该实行的重要战略方针。同时，保护、恢复、再生、更新、积累自然资源，进行自然资源社会再生产，作为扭转资源、环境危机的主动和积极的措施，也应该是中国长期实行的重要战略方针。

目前，中国在资源开发利用中，普遍存在补偿不足、更新积累投入过低的问题。通过行政部门征收和分配的补偿资金，如育林基金等，种类少，覆盖面小，数额低，使用效益不高，不足以恢复和提高资源的生产和供给能力。发展从事资源再生产活动的资源产业，逐步建立正常的资源折旧和更新积累的经济补偿制，把资源消耗过程和经济补偿过程有机地统一起来，是增加资源供给，缓解人口对环境压力的有力措施。

为了强化资源产业的地位，把资源产业纳入社会主义市场经济轨道，国

家应采取以下具体措施：

首先，实现管理职能的转变。在增加政策、资金和科技投入的同时，对资源产业生产活动的管理，要逐渐减少行政手段，多用经济手段；减少直接管理办法，多用间接管理办法。按照社会主义市场经济的要求，逐步推进商品化，资源投入多渠道化，提高经济运行效率。

其次，建立市场机制，采取多种形式促使资源产业产品价值的实现。由于资源产业是周期长、风险大的产业，资源产业的产品又表现为实物资源和环境资源的两重性，所以，交换形式不能完全等同于一般产品交换，需要建立特殊的交换关系。同时，资源产业对经济建设和社会发展的作用，也不只是短期市场价格所能体现的，它还具有很长远的公共效益。因此，需要多种形式的价值实现渠道。

——直接补偿，即资源开发和使用部门与资源产业生产部门供求之间直接成交。如矿产资源勘查储量、营林中的经济林等，可以通过这种产需直接挂钩的形式实现其价值。

——间接补偿，是以资源产业发展基金机构或国家主管部门为中介的补偿方式。可分为两种：一是储备性补偿。资源产业的工作，大多是为国家超前储备资源的。因此，对未列入国家或地方建设项目（即被利用之前）的资源生产活动“产品”，需要由国家主管部门或基金机构先行“收购”，储备起来，待需要时再有偿提供给使用单位。二是国家定额补偿。对于社会公益性的项目，如基础性地质工作、生态防护林、海洋调查等，应由基金机构或国家主管部门对资源产业实行定额补偿。可以由资源产业生产单位根据国家项目指南，主动呈报项目，申请定额补偿，也可以由国家通过承包或招标、投标的形式，进行定额补偿。

再次，转变投资机制。资源产业的资金投入不再按部门分配，而以国家专业银行或专业投资公司作为中介进行。这些中介组织作为经济实体，独立于政府部门，面向全行业，负责部门项目招标和咨询服务，按项目成果考核投资收益。这种投入产出机制的转变，对增强资源产业生产单位的活力，提高资源产业生产效率，实现资源产业“投入—产出”的良性循环，促进产业之间的协调发展，均有十分重要的意义。

环境编

20 世纪 70 年代，世界为战争与灾荒所困忧，发达国家对产值增长的无限度追求，带来了环境、资源一系列全球问题。继罗马俱乐部以后，前联邦德国科学家乌·希普克大声疾呼：“地球这艘宇宙飞船还能有救吗？”然而，无论是罗马俱乐部的警告，还是乌·希普克等科学家关于地球危机重重、第一次明显表露出死亡危险征兆的呼吁，却并没有引起世界上大多数发展中国家、显然也包括中国的注意。

进入 80 年代后，中国仍然在大面积砍伐森林，大面积的水土流失日盛一日；中国每年失去的土地为 1500 万亩，中国每年增加的人口为 1500 万；中国并且以每年沙漠化土地 1000 平方公里的速度，高居于世界领先地位！

于是，在这场全球性的人类危机中，正处在经济起飞时期的中国，不仅没有从这场世界性的忧虑中超脱出来，而且由于人口规模的突出增势、整体环境的相对恶化、资源的不断缩减，正面临可能遭受更大损失和危害的严重局面。生存的挑战对于拥有 960 万平方公里、5000 年文明历史的中华民族来讲，并不仅仅是潜在的，而且是十分现实和严峻的。

第七章 失色的生机

绿色，生命的象征。

正是因为有了绿色，地球才显得如此的郁郁葱葱、生机盎然。但如今，随着森林的日渐减少，草场的日渐破坏，地球的生命之色——绿色也正日渐稀少。

面对这种全球性的生态危机，罗马俱乐部告诫人们说：我们的子孙也许将不再知道森林，不再能享受森林的美，世界也将失去原有的生态平衡，由此导致的是人类将面临全面的生存困境。

第一节 劫难的森林

森林是地球上最复杂最重要的陆地生态系统，它的绿色可以说是地球上一切生命存在的基础。森林不仅为我们提供新鲜的空气，而且还为我们防风固沙、涵养水分、调节气候。除此而外，森林也以其丰富的蕴藏，为我们提供着许多生产和生活所必须的重要的物质。为此，有人把森林称之为人类的“保护神”，也有人把森林称之为我们人类的“绿色宝库”。但如今，在对人类的发展作出巨大贡献后，我们的这个“保护神”自己却千疮百孔，疲惫不堪，朝不保夕了。

一、绿色宝库

自古以来，森林就与人类的生存和发展有着密切的关系。早在远古时期，我们的祖先就曾栖木为巢，野果充饥，树皮遮体。进入农耕文明后，虽然我们的祖先一步步走出了森林，但直至今日，我们仍须臾离不开森林。在今天，森林不仅仍然为我们的生产和生活提供着许多重要而必须的原材料，而且对我们生存的环境更是有着极其重要的作用。

（一）资源宝库

森林的直接效益首先是为人类提供木材。在人类社会发展的很长时期里，木材不仅是主要的能源，而且也是主要的建筑材料。翻开历史我们会看到，木制的车船，曾是人们主要的交通工具；木制的农具，曾在农业生产发展中起到重大的作用；由木头弯成的弓，削成的箭，则曾是狩猎和战斗的主要武器。今天，木材的上述作用虽然逐渐被其他物质取代，但它在人类的生产和生活中仍有着极其重要的作用。在今天，木材不仅仍然是很重要的建筑材料，而且在工农业生产中的许多地方也缺少不了木材。挖煤需要木料作坑木，铁路需要木料作枕木，化工需要木料作原料，金属冶炼需要木炭作还原剂，等等。因此，虽然科学技术发展到了今天，全世界的木材消耗量每年仍高达 30 亿立方米。

除了为人类提供木材之外，森林还为人类提供松香、栲胶、樟脑、桐油、橡胶等经济产品，为人类提供枣、栗、柿以及木本油料等营养价值丰富的食物产品等。更为重要的一点是，森林是世界上最大的动植物品种资源基地，它在未来的开发和利用价值可以说是无限的。正是因为森林具有以上的作用，因此我们把森林称之为我们人类的“资源宝库”。

（二）绿色保护神

森林除了为人类提供多种多样、价值巨大的资源外，森林还对整个陆地生态系统起着巨大的保护作用。70 年代，日本人曾用 3 年的时间，对森林涵养水源、防止土壤流失、保护鸟兽、维持供氧及净化空气等作用，进行计量调查。结果认为，日本森林的环境作用每年所创造的价值达 129 亿日元，相当于日本政府 1978 年全年的预算金额。另据美国学者估算，森林的直接效益（木材）与间接效益的价值之比是 1 : 9。据我国专家中国林科院林业科技信息研究所所长侯元兆等研究，估算出我国森林资源的价值为 13 万多亿元人民币。目前仅对土壤保育、水源涵养、固碳供氧三类效能进行估算，其价值是

立木的3倍以上。全部环境价值可能是立木的6—20倍。上述估算是否准确，虽然值得考虑，但森林对生态环境的保护作用却确实是巨大的。仅就目前人类所知，森林就具有如下的重大环境作用。

——涵养水源，保持水土。森林通过林冠和地面残落物对雨水的截留，不仅可减轻降雨对地面的冲击，增加雨水的入渗速度和减少降雨形成的地表径流，而且其盘根错节的林木根系也既可吸收水分，又保护土壤。因此，森林在涵养水源，保护水土上的作用可以说是独一无二的。据科学家测算，1公顷林地和1公顷裸地相比，林地要多储水3000立方米以上。另据有关学者考察，在山区，只要森林覆盖率在30%以上，就能有效地保持水土。

——防风固沙，调节气候。森林不仅具有涵养水源，保持水土的作用，而且还能防风固沙，调节气候。高大的林木不仅能有效地减缓风沙的移动速度，而且还能调节气候，减少自然灾害。据国外有关资料介绍，一个国家和地区，森林覆盖率如果达到30%以上且分布均匀，就可以起到调节小气候的作用，也可防止一些灾害性天气的发生。

——吸毒滞尘，净化大气。森林能净化大气，防止污染。在大气中，二氧化碳的含量随工业化和石化燃料消耗的急剧增长而显著增加，而每公顷森林（阔叶林）每天可吸收1000公斤的二氧化碳，释放730公斤的氧气，也就是说每公顷森林可供1000人呼吸氧气之用。世界上许多工业城市降尘相当严重，而每公顷树木可吸附粉尘32—64吨。除了吸收二氧化碳释放氧气和吸附粉尘外，森林还具有吸收有害气体，净化空气的功能。如每公顷杉林可吸收二氧化硫720公斤等。此外，森林还有杀菌的功能，许多植物分泌出杀菌素，能起到直接杀死细菌、真菌和原生动物的作用。所以森林是人们疗养休息的理想场所。森林还具有隔音防噪的功能，公园中成片的树木，可降低噪声26—43分贝，绿化的街道可降低噪声8—10分贝。

森林具有如此巨大的生态效益，真可说是人类的一个“绿色保护伞”。

（三）生命庇护所

森林除了为人类提供价值巨大的经济产品和维护人类赖以生存的陆地生态系统之外，森林还是自然界众多动物的“生命庇护所”。森林中为数众多的乔木、灌木和花草，不仅使森林的景观看起来令人心旷神怡，而且还养育着各种各样的野生动物。据统计，即使是一片简单的温带阔叶林，那里的鸟、兽和昆虫等动物的种类和数量也比其他类型的环境多得多。

我国长白山森林中，在高大挺拔的东北红松和长白落叶松的庇护下，生长着数不清的奇花异草和各种动物。这里有奔驰的樟狍野鹿，追逐的松鼠紫貂，叶上虫鸣，枝头鸟叫，山常绿，溪长清，真如“瑶他仙境”一般。仅仅在这片森林里，已经鉴定的就有1200多种高等植物（其中300多种是药用植物）、50多种走兽、230多种飞禽，300种以上的鱼类和爬虫。每一片森林都是一个和谐的相互协调的生物世界，是各种生命形式的庇护所，那里保持着极为维妙的生态平稳。比如，如果没有众多的食虫鸟类和食鼠的紫貂、黄鼬等，那么害虫就会泛滥，害鼠就会成灾，森林也难以存在。

本世纪以来，随着森林的减少，不仅植物的种类和数量日趋下降，而且

也使许多依赖森林生存的动物无家可归，数量不断减少。云南西双版纳热带雨林的破坏，使大象、野牛迁居国外，不少野生动植物，如长臂猿、大犀牛、山桂花等已濒临险境。海南岛森林的逐步更新换代，也使一些灵长类动物种群大大缩小。现在世界上列入珍稀物种行列的动植物不断增加，这与森林的减少密切相关。

从目前来看，森林缩减的趋势仍有增无减，尤其是发达国家，为了保护本国的森林，从发展中国家大量进口木材，这更加快了发展中国家森林消减的速度，尤其是热带森林，正经受着空前的浩劫。这种情况又意味着，动物的庇护所在一个个丧失，接踵而来的是种群数量减少，甚至完全灭绝。

二、保护神的劫难

森林对人类具有如此巨大的作用，但今天，森林却面临着巨大的劫难。

据称，在历史上森林曾覆盖了地球面积的 2/3，达到过 76 亿公顷。随着人口的增加和不适当的开发，到 1862 年森林面积减少到 55 亿公顷。进入 20 世纪后，特别是从 50 年代以来，森林毁坏的速度进一步加快，到 1975 年森林面积缩小至 26 亿公顷。据联合国粮农组织的统计数字，目前，地球每分钟有 20 公顷的森林被毁掉，从 1950—1985 年，全世界的森林面积减少了一半，森林生态危机正在世界各地蔓延。

在森林的破坏中，热带雨林的砍伐尤其令人不安。热带雨林是一种特殊的生态系统，它覆盖了全球面积的 1/6，它不仅孕育着百万动物植物，还养育着这一地区近 10 亿的人口，有着“取之不尽、用之不竭的财富”的美称。然而这取之不尽、用之不竭的热带雨林财富，面对当今人类的贪婪索取，却越来越变得虚弱。目前，全球的热带雨林正以惊人的速度消失着。在过去的 30 年里，由于大量的毁林开荒，砍伐林木，已有 40% 的热带雨林遭到破坏。一些发展中国家，由于大量出口木材和伐林作薪材，将大片的热带雨林夷为平地。尼日利亚的热带雨林覆盖面积已减少了 90% 以上，加纳减少了 80%，巴西大西洋沿岸热带雨林减少了 90% 以上。在亚洲，传统的木材出口国马来西亚、泰国和菲律宾等国，由于过度砍伐，不久的将来可能会从木材出口国变成木材进口国。如果对目前的乱砍滥伐现象不加以制止，不出几十年，热带雨林将会永远从地球上消失。

目前，全世界森林每年减少 1.8—2 万公顷，据有关学者预测，到 2000 年森林面积将下降到 21 亿公顷，到 2020 年将下降到 18 亿公顷，人均森林面积将由 1975 年的 0.68 公顷下降到 2000 年的 0.33 公顷，人均木材蓄积量将由 80 立方米下降到 40 立方米。但由于各地区情况的不同，世界各国森林减少的程度也不相同。到 2000 年，北美、欧洲、日本等地区森林下降率不多，将减少 0.5%，由 14.64 亿公顷减少到 14.57 亿公顷，蓄积量由 1560 亿立方米减少到 1490 亿立方米，人均木材量由 142 立方米减少到 114 立方米。发展中国家森林减少速度将很快，在同一时期，这些地区的森林面积将减少 40%，将由 1975 年的 10.99 亿公顷下降到 2000 年的 6.6 亿公顷，木材蓄积量将由 1710 亿立方米减少到 1040 亿立方米，人均木材量将由 57 立方米降到 21 立方米，减少 61%。

从目前的发展趋势看，世界上每年采伐森林 2000 万公顷左右，被伐后的土地裸露。在许多发展中国家，森林覆盖率将由 30% 降至 20%。预计到本世纪末，森林面积将比现在减少 40%。

世界的情况如此，中国的情况又如何呢？

中国的森林面积约 1.27 亿公顷，森林蓄积量约 9 亿立方米，森林覆盖率为 13.4%，在全世界 200 多个国家和地区中，排在 131 位，低于世界森林覆盖率平均值（30.67%）。按人口平均，中国每人拥有森林面积 0.106 公顷，蓄积量 8.1 立方米，同世界平均水平相比，人均拥有森林面积相差 0.545 公顷（世界平均为 0.65 公顷），人均蓄积量相差 63.9 立方米（世界平均为 72 立方米），差距很大。同一些人均拥有量高的国家相比，差距就更大了。如美国人均拥有森林面积 1.31 公顷，而加拿大则高达 13.62 公顷。

但就是在如此的情况下，我国的森林砍伐却并没有因此而减缓。过量采伐、乱砍乱伐、毁林开荒等，正日益使我国仅有的一点森林遭受着前所未有的劫难。

东北是我国最大的林区。森林分布广，木材质量好，蓄积量高，森林蓄积量和木材产量分别占全国的 46% 和 50%。近 40 年来，由于长期的重采轻造、乱砍滥伐和管理不善以及火灾等原因，使东北地区森林面积大大缩小。新中国成立初期东北地区有成熟的原始森林资源 3.1 亿立方米，目前已减少了 2/3，有些地区已达到无林可采的地步。据 1980 年森林资源清查的统计，黑龙江省 40 个森林工业管理局管辖的森林近 5 年共减少 80 万公顷，平均每年减少 16 万公顷；著名的伊春森林工业管理局，自 50 年代成立以来，年平均消耗林木资源 930 万立方米，是年平均生长量的 2 倍，林木资源总蓄积量由开发初期的 4.2 亿立方米减少到 2.26 亿立方米，其中成熟和过熟林蓄积量由 2.8 亿立方米减少到 1.1 亿立方米。现有的 16 个森林工业管理局中，已有 12 个森林工业管理局可采资源基本枯竭或接近枯竭。号称“落叶松故乡”的大兴安岭，大跃进时期，伊图里河森林工业管理局在“一天等于二十年”精神鼓舞下，一天砍伐的木材量由几百立方米猛增到几千立方米，最后竟突破了 1 万立方米。就这样接连不断砍下去，一个山头又一个山头的树木被砍得精光。吉林省长白山森林覆盖率比新中国成立初期减少了 18%，森林蓄积量减少 26%，成熟林可采的只剩下 1.5 亿立方米。森林减少 54 万公顷，平均每年减少 11 万公顷。全省 17 个森林工业管理局，已有 5 个无成过熟林可采了。

四川是我国主要林区之一，过去森林资源非常丰富。在元代，森林面积曾达 50% 以上。新中国成立初期，全省森林覆盖率尚有 19%，到 70 年代末全省森林覆盖率骤减力 12.5%。整个川中丘陵地带的 58 个县，森林覆盖率只有 3%，其中 19 个县不到 1%，基本上成了无林县。新中国成立 30 多年来的采伐速度远远超过了过去几百年，砍伐量超过了生长量的两倍多，每年平均森林赤字为 20 万公顷。以目前森林资源最多的阿坝自治州为例，现有木材蓄积量，按 1984 年实际采伐量推算，再有 13 年即可全部砍光。从岷江汶川县映秀湾到岷江源头几百公里的河谷两岸，过去森林茂密的现象已荡然无存，所见尽是光山秃岭，一派荒漠景象。从山坡到山顶，由于开荒种地，造成岩石裸露，水土流失十分严重。这种现象，在资阳、资中、内江、兴文、宜宾至泸州、重庆途中，随处可见。

神农架地区曾是原始大森林区，但现在，除了漫山遍野的灌木丛、箭竹、草甸之外，只能偶尔见到寥寥可数的几棵较大的冷杉和光皮桦。60 年代初成立了林木开发指挥部，当时开发的目的是伐木修路，把神农架建成湖北省的用材林基地。从 70 年代开始，神农架便在炮声隆隆、电锯、卡车的轰鸣中惊醒了、沸腾了。大片大片的树木顷刻而倒，飞禽走兽纷纷逃离。这里每年向

国家无私地奉献出几十万立方米的冷杉、红松等木材，到 1985 年，这里的伐木工人已经达到七八千人。在 1970—1973 年期间，武汉军区曾开来一个团的兵力向这里的森林开战，在小龙潭至神农顶一带大砍了 3 年，在立功嘉奖的诱惑下，有人竟创造了每天砍倒 100 多棵大树的“世界纪录”。80 年代，特别是承包山林之后，砍树风越刮越猛，很多人靠砍树成了万元户。神农架的树木再次遭受了一次毁灭性的打击，就连直径 6—8 厘米的小树也没能逃脱。目前林区的砍伐仍很严重。据林区有关单位统计，1986 年木材上调和自销 19.2 万立方米，搞多种经营耗材 12.8 万立方米，全区建房、烧材等耗材约 7.1 万立方米，修路等用材 0.63 万立方米，全区基本建设用材 0.55 万立方米，共用材 40.3 万立方米。神农架林区由于上述砍伐而使林木越来越少，4 个林场中已有 3 个林场无树可砍了，有的连树“子”、树“孙”都砍掉了，如果不采取有力措施改变这种状态，再继续这样砍下去，再过 3 年，最多 5 年，整个神农架就将成为秃和尚。

过量采伐使我国森林深受劫难，而目前越演越烈的森林滥伐，则使我国森林在劫难逃。

安徽省蓄积量最大的国营林场，自 1985 年以来不断遭到哄抢盗伐，666.67 公顷山林被毁，3.7 万立方米木材被砍，造成直接经济损失 1000 多万元，先后 17 次派工作组调查处理，但由于林场所在的县、区、乡有少数干部采取阳奉阴违、明拖暗顶的态度，不但盗伐者不能绳之以法，而且还纵容了其他人，致使毁林现象越演越烈。规模最大时，每天有 500 多人上山砍树。在几起较大规模的盗伐林木的事件中，带头的竟有 5 名是村党支部书记、村长。

1988 年入夏以来，金沙江两岸再一次响起了盗伐者的刀斧声，使“长江上游”最后的绿色堡垒，面临一场新的劫难。大批农民开着汽车、拖拉机疯狂地涌进林区，肆意哄砍破坏集体森林和国有林，一株株树龄达 300 年以上的云杉、冷杉在斧声中轰然倒下，大片的原始林区成了新的不毛之地。

在丽江和迪庆州维西县交界处的梨地坪，有一片茂密的原始森林，两县对这片森林的权属长期争执不下，谈判多次破裂，最后双方干脆来个“砍为上策”。从 1988 年 4 月起，双方展开了昼夜不停的“砍树大战”，白热化时，每天有 1000 多人通宵达旦砍树运树，1000 多辆卡车轮流排队装车。

毁林开荒是森林遭受破坏的又一种现象。过去由于片面强调以粮为纲，接连不断地发生大面积毁林开荒现象。如黑龙江三江平原地区，1968 年以来大面积毁林开荒，使森林遭到毁灭性破坏，10 年来宝清县森林被毁掉 1/4，萝北县毁掉 1/3，绥滨县毁掉 2/3。毁林开荒、刀耕火种现象在云南和海南岛等地仍十分严重。海南岛是我国一个重要的热带森林区，新中国成立初期天然林面积达 120 万公顷，占全岛面积的 35%。1956 年时还有天然林 86.3 万公顷，森林蓄积量在 1 亿立方米以上。由于毁林造田，到 1981 年天然林面积只剩下 36.3 万公顷，仅占全岛面积的 10.5%，森林蓄积量比 1956 年减少 40%—50%。由于原始的刀耕火种，反复的砍伐，海南岛和西双版纳等地区的部分森林已为杂草所代替。目前，由于这种原因，在海南岛造成的荒山约 60 万公顷，在西双版纳有 10 多万公顷。

内蒙古自治区的艾比湖是自治区最大的咸水湖，50 年代中期艾比湖畔的广大地区生长着天然的胡杨林、榆树林、柳树林等，面积达到 5.4 万公顷，还生长着许多种草本植物和各种名贵的药材，并且森林中蕴育着丰富的野生

动物。但是，由于人口的增加，相应地需要增加粮食和能源，就大力毁林种田，以林、草为燃料，形成了掠夺式的砍伐。平原胡杨林、榆树林被毁率达72.5%，余下的27.5%也遭到了不同程度的破坏。人们为了获得粮食大力垦荒破坏了天然的防风林带，致使这个地区经常受到风沙侵害，在7级大风过后，棉苗、玉米苗全部被毁，飞沙走石填满了排灌渠道，严重地破坏了农业水利工程，增加了耕地的次生盐碱化，使土地丧失了耕种能力。因风沙侵入，被弃耕的土地多达6.93万公顷。

第二节 退化的草原

草原是地球上的又一大绿色基地。辽阔而美丽的草原，不仅同森林一样具有涵养水源、保持水土、改良土壤、净化空气的作用，而且还是人类最重要的畜牧生产基地。

我国的草原和草地大约有 60 亿亩，占国土总面积的 40%，是耕地的 3.7 倍，林地的 3.1 倍，内陆水面的 22 倍，在世界上排名第二。其中北方 17 个省、市、自治区的 45 亿亩草地中可利用的就达 34 亿亩，南方 10 多亿亩的草地中可利用的也达 7 亿亩。我国的草原不光面积大，而且种类齐全，森林草原、草甸草原、干草原、荒漠草原、高寒草原和草山、草坡样样齐全。面积广大，种类齐全的草原，为我国人民提供了大量的畜产品。据统计，我国每年生产猪牛羊肉 2000 多万吨，羊毛 20 多万吨，除了猪肉不是来自草原以外，其他大多数肉均来自草原的无私奉献。因此，草原可以说是我国的又一个巨大的宝库。但遗憾的是，在为我们提供了众多的产品之后，草原却在人类的不断破坏下，越来越发出沉重的叹息。

一、消失的草原

敕勒川，阴山下，天似穹庐，笼盖四野。

天苍苍，野茫茫，风吹草低见牛羊。

这首古老的草原民歌不知曾吸引了多少人对草原的向往。但是，古人所描绘的这一草原美景，今天却越来越难以见到了。

内蒙古是我国草原面积最大的省区，为了满足日益增长的人口食物需求，人们在毁林开荒的同时，也开始了毁草开荒。特别是“大跃进”和“文化大革命”时期，在牧民不吃“亏心粮”的错误口号的号召下，牧民们为了实现所谓的粮食自给，对草原进行了大规模的开发，许多草场被开垦成了农田。大面积的毁草开荒造成了极为严重的生态后果。由于缺水，开垦的草原原有的连种子也收不回来。但一望无际青翠葱绿的草原却因此而逐渐变成了一片贫瘠的荒地。据不完全统计，新中国成立以来，短短的几十年间，内蒙古自治区就有大约 300 万公顷，约相当于全自治区草原总面积 1/10 的草原被毁掉了。仅锡林郭勒盟 1949—1976 年开荒面积就达 24.36 万公顷，其中 1958 年以后就开荒 22.17 万公顷，造成 133.33 万公顷草原的沙化，466.67 万公顷草原的退化。伊克昭盟在 1965—1975 年的 10 年间开垦草场 40 多万公顷，造成 666.67 万公顷的草场沙化。草原上的居民除开荒垦田外还砍草为柴，每年要毁掉 13.33—18.67 万公顷的草场，再加上牧民们乱挖草药等，加速了草场的退化。到 1978 年，伊克昭盟沙化面积已达 666.7 万公顷左右，退化面积达 393.3 万公顷左右，其中 70% 以上是人为造成的。河套地区，在 50 年代初就有 13.2 万公顷天然草场全部被毁草种粮。

内蒙古的情况如此，其他有草原的省、市情况也类似。如新疆奇台县新中国成立以来在戈壁与山丘地区开荒 6.67 万公顷，绝大部分都因缺水沙化而不能耕种了。黑龙江省是我国十大草原省份之一，草原总面积约 666.7 万公顷，占全省总土地面积的 14.97%，天然草场面积为 356.7 万公顷，占草原总面积的 52.49%。据统计，全省近年来毁草开荒面积为 64.65 万公顷，占草原总面积的 9.5%。松嫩西部草原区是毁草开荒比较严重的地区，在 1960—1980 年期间，毁草开荒面积达 37.73 万公顷，平均每年毁草开荒 1.85 万公顷。据

预测，到 2000 年毁草开荒将达到 98 万公顷。甘肃南部的草场历来就是优良的牧场，那里的草肥羊壮，一望无际，在那里放牧的牛羊个个膘肥体壮。为了向草原要粮，在 50 年代末就投资 1000 多万元，将 6.7 万公顷优良草场开垦为农田，外调 1500 多万公斤种子种粮，结果连种子都没有收回来。60 年代初又在甘肃南部大办农场，花费了大量的人力和物力，而粮食的收成却少得可怜。在甘肃河西地区，仅山丹县自 1966 年以来就开荒几万公顷，整个河西地区被开垦的草原和荒漠草原达 20 万公顷。青海省 1958—1960 年，3 年时间内就建立大小农场 534 个，开垦出来的耕地已有一半以上报废，使大片草原被毁坏。

二、草原的退化

人为的大面积的对草原的开垦，不仅使被开垦的草原遭到了严重的破坏，而且使未被开垦的草原也跟着遭殃，大面积的草原退化可以说就是一个明显的例证。草原的退化首先表现在牛羊喜欢吃的、营养价值高的草越来越少，而对牛羊有害的毒草、害草比例却迅速上升。其次则是干脆不长草。开始是一片片的空白，深一块浅一块；很快，白的地方扩大，黑的地方缩小，渐渐地变成一片白，接着逐渐变成大片沙漠。

草原退化的原因很多，但主要原因有两个，一是人为的大面积开垦。大家知道，草原存在的地方大多是气候比较干燥、降雨量比较少的地方。这里一般只适合放牧，不适宜播种。人们为了多生产粮食，许多地方不尊重自然规律而进行大面积的开荒，结果造成严重的草场退化。我国在这方面就有严重的教训，如由于大面积开荒，内蒙古牧区草场退化面积在 2000 万公顷以上，约占可利用草场面积的 1/3。锡林郭勒盟镶黄旗草场退化最为严重，退化面积高达 61.5%，呼伦贝尔草原 1975—1983 年的 9 年间，草场面积退化率为 24.7%，有 79.5 万公顷草场丧失了生产能力，平均每年有 9.7 万公顷草场退化。宁夏回族自治区的固原县共有草场 28.2 万公顷，退化面积已达到了 27.3 万公顷，占草场面积的 97%。黑龙江省草原退化、沙化面积为 22.6 万公顷，占全省草原面积的 2.2%，占天然草场面积的 4.19%。全省草原退化、沙化、盐碱化总面积为 103.5 万公顷，占全省草原面积的 15.2%。据预测，黑龙江省到 2000 年草原退化、沙化、盐碱化面积将增加到 138 万公顷，占草原总面积的 20%。

造成草场退化的另一个主要原因就是过度放牧。过度放牧是指本来只能放牧 5 只牛羊的草场，现在却硬要放牧 10 只牛羊，结果使牧草不够牛羊吃。为了吃饱肚子，牛羊在这种情况下就只好吃草根。草根被吃掉后，来年就不会再长出草，草原的产草量由此而严重下降。当草根被全部吃光时，美丽的草原就再也看不到了。

我国的草场过度放牧问题十分严重，草场的退化因而也十分严重。据我国北方和青藏高原等 10 个牧业省区统计，1978 年有大小牲畜总存栏数为 8666 万头，比 1949 年大小牲畜总存栏数 2916 万头净增 5750 万头，是 1949 年牲畜总存栏数的 3 倍，而每头羊（将大小牲畜折合成羊计算）平均占有可利用草场面积却由 1949 年的 3.21 公顷下降到 1978 年的 1.31 公顷。严重的过度放牧，使我国的草场退化问题十分严重。

目前，退化草原的单位面积的平均产草量比 60 年代下降了 30%—50%，其中内蒙古的产草量下降 40%—60%，新疆半荒漠草原单位面积的平均产量，

1975 年比 1965 年下降了 30%—50%，草场退化前的优质牧草量占 33%—50%，毒草量占 19%—31%；而在草场退化之后，优质牧草量下降到 4%—19%，毒草量却上升到 30%—50%。由于草场退化，牧草质量下降，使放牧的牛羊经常处于半饥饿状态，营养不良，产肉量和产毛量都下降。草场退化后放牧的牛体重平均减少 25—50 公斤，羊的体重平均下降 2.5—5 公斤，羊的产毛量平均每年每只减产 1 公斤左右。现在我国草原的载畜量与畜牧业发达的国家相比差距很大，每百公顷草场的载畜量，美国是 495 只，澳大利亚是 117 只，新西兰是 1158 只，我国只有 75 只。每百公顷草场畜产品的产量，新西兰产畜肉 7815 公斤，奶为 43 785 公斤，污毛为 2115 公斤；澳大利亚产畜肉 510 公斤，奶 1200 公斤，污毛 1560 公斤；美国产畜肉为 5265 公斤，奶 12 315 公斤，污毛 13.5 公斤；我国产畜肉 225 公斤，奶 255 公斤，污毛 43.5 公斤。

从能量平衡的观点看，草原区的人口数量应该与该地区的绿色能源取得协调。在牧区，以典型草原地带为例，每平方公里可容纳人口数量应为 5 人。然而目前，我国草原牧区已远远超过了这个数字，如内蒙古全区平均每平方公里 16 人，纯牧业区的镶黄旗，每平方公里 6.5 人，大大超过标准数量，至使草原质量下降，沙漠化现象严重。人口的增加，给草原增添了重大的负担，人们为了满足生活的需要，除了向草原要粮开荒外，还要以草为柴，开地建房，增加交通。据最近 15 年的统计，全国 270 万公顷的沙化草原中，因采樵引起沙化的草地面积占 28%，因过度放牧引起沙化的草地面积占 20%，因开荒引起草原沙化的草地面积占 24%，因水系改变引起草原沙化的草地面积占 16%，其余的 9%是因建设或其他原因造成的。

第三节 流失的本土

说到水土流失，我们不能不首先想到黄河。

黄河，古称“大河”。在周秦以前，黄河之中虽然也有泥沙，但并不多，所以那时的黄河之水并不黄。到了隋唐以后，随着黄河两岸水土流失的加重，黄河之中的泥沙越来越多，水色也越来越黄，于是人们干脆不再叫它“大河”，而改称其为“黄河”了。

把“大河”改名为“黄河”的是人，把大河的颜色变黄的也是人。

有人曾作过这样的计算，如果暴雨打在裸露的土地上，每公顷溅离地面的土壤可达 200 吨以上。如果这些土地上长着庄稼，则每公顷能溅离地面的土壤大约只有 20 吨。如果这些土地是草地，那么每公顷溅离地面的土壤就只有 1 吨。如果这些土地上生长着茂密的森林，那么每公顷能够溅离地面的土壤则不到 0.1 吨。由此我们可以看出，缺少植被保护是水土流失的主要原因。而黄河之所以变黄也正是因为人们破坏了黄河沿岸的植被而导致。历史上，黄河流域曾经是一个森林茂密、芳草萋萋的好地方。黄河流经的黄土高原，也不是目前这种沟壑纵横、支离破碎的样子。据科学家考证，其森林覆盖率最高时曾达 50% 以上，也就是说，当时的黄土高原一半以上的土地生长着茂密的森林。但从隋唐以后，随着人口的增加，人们对黄土高原的开发不断加大。于是，在森林变为农田、草坡变为农田之后，黄土高原的植被开始大量减少，水土流失也开始越来越严重，黄河之水也就越变越黄了。

也许有人会说，不就是河水带走那么一点泥沙吗？有什么值得大惊小怪的？可不能这样看。大家知道，土壤是由岩石变来的，但从岩石变为土壤却是一个漫长而艰辛的过程。坚硬的岩石要变为肥沃的土壤，要发生许多化学反应和物理变化，而且要经历相当长的时期。

据科学家计算，要形成 1 厘米厚的一层土壤，大约要 400 多年的时间。据我国科学家测算，我国每年因水土流失损失的土壤大约为 50 亿吨，刚好等于把全国的耕地普遍刮去 1 厘米厚的表土。400 年才能形成的这 1 厘米厚的表土，却在 1 年内就全被冲走了，难道我们还能说，河水带走一点泥土不重要吗？

水土流失除了带走作物所需要的肥沃的土壤外，还会造成河道阻塞，引起洪水泛滥等一系列灾害。还是让我们以黄河为例。

黄河每年从三门峡下泄的泥沙有 16 亿吨，最高年份高达 21.6 亿吨。如果将这些泥沙堆成高宽各 1 米的堤坝，可绕地球 23.5 圈。如此多的泥沙，使黄河变成了一匹名符其实的野马。一到汛期，它就横冲直闯，咆哮泛滥，所到之处可以说无人可挡。在新中国成立以前的 2500 多年中，黄河决口 2500 多次，平均每年一次，较大的改道就有 26 次。它从河北入过海，也曾南奔，夺取淮河的水道，从江苏入过海，现在又从山东入海。在黄河下游，许多丘陵被黄河的泥沙淤平，许多大湖被黄河堵塞。水泊梁山的八百里蓼儿洼现在所剩无几，古代商朝的首都被埋在十米多深的地下。几千年来，因黄河决口死亡的人不计其数，仅 1117 年黄河一次决口，死于非命的人就有 100 多万。

这就是黄河！这就是我们的母亲河！

黄河、黄土高原的情况如此，其他地方的情况也令人吃惊。

用不着论证，长江将成为第二条黄河，尽管人们很少谈及这一点。

眼下，长江每年带入东海的泥沙已达 5.3 亿吨，相当于黄河泥沙量的

1/3，更相当于尼罗河、亚马逊河、密西西比河 3 条世界大河的年输沙总量。

长江上游的金沙江其长度超过长江主流的 1/3，每立方米的输沙量在 1941—1976 年的 35 年间增加了 0.2 公斤；可是在 1976—1981 年的 6 年间，增加的数量也是 0.2 公斤；而在 1982—1985 年的 3 年间增加到 0.4 公斤！截止目前，金沙江的水土流失量还在与日俱增中！照这样下去，不久的将来，长江就会成为第二条黄河。

水土流失已成为当今世界性的公害之一，由此而引起的灾难也日益为我们所关注和重视。我国是一个水土流失较严重的国家。新中国成立后 40 多年的时间，我国的水土流失面积由 116 万平方公里扩展到 153 万平方公里，增加了 31.89%，约占全国土地总面积的 1/6，涉及到 1000 多个县。其中水土流失最严重、面积最大的是黄土高原，其次是南方丘陵区、华北土石山区和东北黑土区。全国每年流失的表土为 50 亿吨，等于在全国所有的耕地上刮去 1 厘米厚的肥土层，流失的氮磷钾相当于 4000 多万吨化肥，接近目前全国化肥的年产量。

黄土高原区

黄土高原西起日月山，东到太行山，南至秦岭，北到阴山，总面积约 58 万平方公里。古代时这些地方山青水秀，环境非常优美，是中华民族灿烂文化的摇篮。可是现在却变成了荒山秃岭，土地支离破碎，沟壑纵横，满目凄凉。目前水土流失面积已达 45 万平方公里，占总土地面积的 75%，水土流失涉及到 138 个县 6000 多万人口。其中最严重的地区是陕西、甘肃、宁夏和青海，这些地区的水土流失面积分别是 13.75 万平方公里、8 万平方公里、3 万平方公里和 2.6 万平方公里，共 27.35 万平方公里。由于黄土高原的水土流失，泥沙大量倾入黄河，使黄河的含沙量居世界所有河流之首，每立方米河水中含沙量达 37 公斤以上。通过三门峡进入下游的泥沙量平均每年达到 16 亿吨，其中有 1/4 淤积在下游 400 公里长的河床上，使黄河的河床每年抬高 8—10 厘米，有些河段的河床高出地面 2—3 米，有的地方高出地面十几米，形成了“悬河”。遇到连续大雨天气，就泛滥成灾，给沿岸人民的生命财产带来了严重危害。

黄河流域严重的水土流失，造成水库淤积，给国民经济建设带来了巨大损失。三门峡水库由于泥沙淤积，大大降低了水库的综合利用功能；山西省每年因泥沙淤积而损失的库容量为 5000 万立方米，陕西省每年由于淤积损失的库容量为 8000 万立方米。

南方山丘区

南方山丘地区包括云、贵、川、桂、粤、湘、鄂、赣、皖、闽、浙 11 个省区，为长江、珠江流域。

长江、珠江上游地区山高沟深、岩石深厚、土层浅薄，河流下蚀强烈，加上降雨多、强度大，与北方地区相比具有截然不同的水土流失特征。

长江流域水土流失面积已由 50 年代的 36 万平方公里增加到现在的 56 万平方公里，占全流域面积的 1/3。每年流失的土壤量达 22.4 亿吨，相当于 55.3 万公顷的耕地被刮掉 30 厘米厚的沃土，每年损失的氮、磷、钾肥总量 2500 万吨，相当于 25 个年产 100 万吨的化肥厂产量。长江上游西藏、青海、云南、贵州、甘肃、四川、陕西、湖北等 8 省区，总土地面积 100.5 万平方

公里，根据 1985 年各省的统计，上游水土流失面积 35.2 万平方公里，占上游总土地面积的 35%，其中流失较严重的面积为 10.8 万平方公里，占流失总面积的 30.7%。据统计，长江水系以金沙江流失面积 13.5 万平方公里为最大，占总流失面积的 38.4%；其次是嘉陵江、岷江分别占 26.3%和 14%。1980 年以来，长江上游平均每年有 6.8 亿吨的泥沙输入中下游，使长江每立方米含沙量达到 1 公斤，大部分沉积在荆江段和洞庭湖内，使荆江段河床高出地面 10 米左右，洞庭湖面积缩小 43%。长江每年入海泥沙量达 5 亿吨，已成为世界含沙量高的第四条河流了。

黄河和长江是我国两条最大的河流，是我国水资源和内河航行的两条主动脉。黄河、长江的安危关系到流域内几亿人口的生命财产安全，所以这两条河带走的不是泥沙，是黄金，是我们的血液，是我们的大动脉在出血。

珠江是我国少沙河流，但由于近年来流域内很多森林被破坏，水土流失加重，珠江入海口处的淤积越来越重。据初步分析，整个伶仃洋海区 1955—1975 年的 20 年间，2 米以上的浅滩面积由 1.87 万公顷发展到 2.53 万公顷，平均每年增长 336.7 公顷，由于珠江上游干、支流含沙量的增加，已使伶仃洋淤积更加严重。

柳江的上游都柳江 50 年代初沿河两岸都是古木参天，一片林海，后因遭到严重破坏而造成两岸水土流失，使都柳江含沙量不断增加，都柳江下游集水面积 1.32 万平方公里，在 1959—1968 年的 10 年间年平均含沙量为 0.141 公斤/立方米；1979—1985 年期间，年平均含沙量增加到 0.299 公斤/立方米，年平均输沙量达 292 万吨，是 1959—1968 年间年平均 140 万吨的 2.09 倍。

目前，南方许多地区水土流失的严重程度不比黄土高原区差，并且有日益加重的趋势。

贵州省山多坡陡，谷深流急，加之人口的迅速增长，水土流失急剧发展，土壤资源遭到严重破坏。近年来，西部部分山区的水土流失已发展到十分严重的地步，连续发生多起大规模的泥石流，给当地群众的生命财产带来了巨大的损失。据贵州清镇、赫章两地的统计，仅石山面积每年平均都增加 300 公顷以上，“石化”正威胁着山区人民的生存。贵州省每年通过河流输出的泥沙约 6000 万吨，其中 3120 万吨流入长江，2880 万吨流入珠江。

福建省的水土流失问题也十分严重，据普查统计，全省水土流失面积已达 13560 平方公里，占土地总面积的 11.2%，比 50 年代后期扩大了两倍多，全省多数县都有不同程度的水土流失，其中严重的有 35 个县，占全省县数的一半以上。特别令人担忧的是原来的水土流失尚未全面治理，而新的水土流失却以每年 3.3—5.3 万公顷的速度在扩大。严重的水土流失，破坏了生态环境，直接影响了国民经济的发展，全省 16 个重点扶持的贫困县中，有 9 个是水土流失严重的县，水土流失面积占国土总面积的比重高达 56.25%。

据统计，50 年代四川全省水土流失面积 9.4 万平方公里，80 年代初增加到 38.3 万平方公里，占全省面积的 66.7%，每年流入长江的泥沙量多达 6.8 亿吨，相当于 34 万公顷耕地被刮去约 17 厘米厚的表土。损失氮、磷、钾肥近 600 万吨，比四川全年施用的化肥还多。

湖南省现有水土流失面积 4.4 万平方公里，占总土地面积的 20.8%，水土流失严重的有 29 个县，每个县水土流失面积都在 600 平方公里以上；水土流失面积在 300 平方公里以上的有 34 个县，300 平方公里以下的有 27 个县。水土流失的泥沙流入“四水”（湘江、资水、沅江、澧水）和洞庭湖，造成

严重的危害。

第四节 肆虐的风沙

就在雨水冲刷大地，带走肥沃的土壤的同时，风暴也来捣乱，于是，我们那可怜的土壤不得不遭受新的劫难。

首先，让我们来看看国外的风暴。

1934年5月的一天，美国的东海岸尘雾笼罩，华盛顿和纽约等城市的上空布满了灰黑的尘云，天色朦胧，像日蚀一样。开始是刮着大风，随后风一停，尘土便飘落了下来，落在市民的头上、身上，钻进那些流泪的眼睛和咳嗽的喉咙里。这次风暴，仅芝加哥一个市就落下了1200万吨的尘土，每个市民平均摊到1.8公斤。就连远在480公里以外的大西洋中航行的船只，也蒙受了这次尘暴的洗礼。这就是闻名于世界的“芝加哥黑色大风暴”。

这次风暴共刮走3.5亿吨肥沃的表土，这不仅使当时美国西部新开垦的土地受灾，而且在后来也严重影响了这一地区土壤的肥力。风暴过后，还有很多城市市民因吸入了这种尘土而染上了一种特别厉害的肺炎，这就是当时名噪一时的“尘土肺炎”。对于这次著名的黑色风暴，许多美国人仍记忆犹新，因此直到现在，人们一提起黑色尘暴，美国人就谈“尘”色变。

那么，这次举世闻名的黑色风暴是由什么引起的呢？

原来，在本世纪的20—30年代，美国人掀起了一股开发西部干旱大草原的热潮。于是西部大片大片的草原被开垦成了耕地，种上了小麦、玉米。西部草原的开发虽然使美国增加了粮食产量，也使许多人因此而发了大财。但是谁也没有想到，这种大面积的开发却破坏了原有的植被，结果，随着开发规模的不断加大，风暴出现的规模也越来越大，最终酿成了上述著名的“芝加哥黑色大风暴”。

无独有偶，前苏联也出现过黑风暴。

那是在本世纪50年代，为了解决当时的吃饭问题，前苏联领导人决定开发俄罗斯东部、哈萨克斯坦北部和西伯利亚西部的大草地。1954年，数十万热情的拓荒者进入上述地区，5年之后，4000公顷的草地被开垦成了耕地。开始这些新开垦的土地确实为苏联的粮食产量的增加作出了贡献。但好景不长，从50年代末期开始，大自然开始报复了。最初是小旱、小风，以后逐渐发展成了大旱、大风。到了60年代初期，风暴已相当严重，肆虐的狂风不仅使干旱越来越严重，而且开始把已经脱水和碎裂的肥沃表土从农场中刮走。大片新开垦的处女地变得一片荒凉，而原有的农田也开始大幅度减产。1963年，风暴更加严重，在哈萨克斯坦，受灾面积就达2000万公顷，仅巴夫洛达州就有100万公顷的土地严重受灾，其中80万公顷的土地再也不能种庄稼了。而另外20万公顷的土地则完全被砂石覆盖。在中亚细亚受灾的面积更大，达4500万公顷，比前苏联欧洲部分的全部耕地还大。

国外的风暴如此，中国的风暴又如何呢？

生活在北方的人，常常会看到这样的情况，特别是在春季，大街的靓男淑女以沙巾蒙面，匆匆而行。这是为什么呢？原因说来很简单，就是因为有黄风作怪。

北京是我国的首都，以政治文化经济中心而闻名，但北京还有一个闻名于世界的东西，大家却并不一定都很清楚，这就是北京的风沙。仅以1980年4月18日为例。这天下午，坐在办公室上班的职工和坐在教室里上课的学生们突然发现室内光线不足，于是纷纷打开了电灯，但奇怪的现象出现了，

日光灯发出的灯光竟是蓝的。人们谁也不敢相信自己的眼睛，不知道这是为了什么。走到室外一看，发现天上无云，但日光昏暗，原来天空中晴朗的蓝色消失了，好像不知被谁扬了一把黄土，整个天空都变成了土黄色。当时人们想到天上肯定有大量的尘土，但却并不见尘土落下，地上的风也不大。到了天快黑的时候，因为气象条件有了变化，细细的黄土开始慢慢降落，就这样，纷纷扬扬的尘土一直降了三天方告结束。这就是北京出现的一次黄色的尘暴。

黄土来自何方？当然来自远方的大地。风不惜力气，从新疆的哈密、内蒙的河套西部等地区把黄色的土壤刮起来，千里迢迢空运到北京，又很有耐心地撒到北京人的头上，北京人虽然对此十分讨厌，但又却毫无办法。

北京的风沙让人讨厌，但北京的风沙比起内蒙古、新疆的风沙来，那又可以说是小巫见大巫了。

在内蒙古的有些地方，几乎没有不刮黄风的时候。民谣说：“一年一场风，从春刮到冬。”那风，速度达到每秒 240 多米，大风一来，飞沙走石，天昏地暗。这绝不是夸张，只是这石，不是大石头，而是小石子，像米粒那么大的，大风要想把它们刮起来、刮走，并不当一回事儿，它不费吹灰之力就可以把这些碎沙粒打到人的脸上，真叫人受不了。

正如外国的风暴是由植被的破坏所形成一样，我国的风暴也是由于植被的破坏而引起的。除了森林的破坏使风沙肆无忌惮，横冲直撞外，草原和草地的破坏可以说是风暴形成的直接原因。我国北方风沙天气多的原因可以说就是因为缺少草皮对土地的覆盖。目前，我国有草原和草地大约 60 亿亩，占国土总面积的 40%。这些草原和草地大部分分布在北方。但目前，这些草原和草地退化得很厉害。退化率已达到 30%—50%。如内蒙古的呼伦贝尔大草原，从 1975 年至 1983 年的 8 年间，共有 1 193 万亩草场退化，失去生产能力，平均每年退化达 149 万亩。宁夏固原县原有草原 423 万亩，但已有 409 万亩退化，退化率占 97%，因而这里的风沙也就特别大。

造成草原和草地退化的原因很多，但主要是以下两个人为原因造成的。

一是乱开乱垦。大家知道，草原大多数是气候比较干燥、降雨量比较少的地方。这里往往只适合放牧，不宜耕种。可在有的时候，人偏要对着干，偏要开荒种地。这样大自然就不高兴了，就要发脾气，就要报复。内蒙古哲里木盟有一个大草原，叫科尔沁草原，在清朝的时候，那里还是水草肥美、牛羊成群的好牧场。后来，清政府为了其政治、经济和军事上的利益，号召内地的人们到那里去开荒，并给了许多优惠的政策。结果，很快这里大片大片的草原被开垦成了农田。开荒几年后，开垦的土地就不再能够打粮食，于是便纷纷撂荒，希望其再长出草来。但大自然却不那么听话，于是草场再也恢复不起来了。现在，这里已不再是科尔沁大草原，而是科尔沁大沙地了。

二是过度放牧。一般来说，一定面积的草原，其载畜量也是有一定数量的。但由于人口的压力，人们便不顾草场的承载量而不断增加牲畜的放养数量，如每百亩草场本来只能放养 5 只羊，现在却放养了 10 只羊，于是，草就不够吃了，草不够吃，牛羊就吃要草根。可别低估了牛羊的本事，它们用蹄子可以把地面刨开几寸深，吃掉草根后，草原也就再也不能“离原上草，一岁一枯荣”了。于是，草原也就逐渐沙化，最终将变为沙漠。

第五节 衰退的野生动植物

野生动植物，作为人类食物来源，作为人类许多重要经济产品的提供者，作为人类生存依赖的环境的主要维护者，对人类的意义可以说十分巨大。

回首历史，在我们这个星球上，野生动植物曾是其主要的“居民”，经历了长时期的兴盛。后来，虽然由于物竞天择、适者生存的大自然法则，许多野生动植物被历史地淘汰了，但浩繁的生物界仍保存了数以万计的动植物品种。自进入现代社会后，随着人类的乱砍滥伐、乱捕滥杀以及掠夺式的开发，野生动植物——这个曾经十分繁荣的大家族开始逐渐衰退，灭绝的物种越来越多。据有关学者估计，目前世界上每天就有一个物种灭绝，照此下去，用不多久，野生动植物这个繁荣的家族最终会走向全面的消亡。

一、锐减的动物资源

在人类未出现前的漫长的历史时期中，野生动物曾是地球上的主要“统治者”。巨大的恐龙、凶猛的虎狼，都曾兴盛一时，统治着地球的各个角落。只是当人类出现后，野生动物的这种统治地位才逐渐消弱，最终被人类所取代。时至今日，对于野生动物而言，可悲的已不再是失去统治地位，更可悲的是在人类的无情掠杀和掠夺开发下，其生存家园越来越少，其生存的环境越来越恶劣，其生存的数量也越来越小。据世界野生生物基金会报道，到公元 2000 年，地球上将有 50—200 万种物种被消灭，占地球上所有物种的 15%—20%。

我国是一个野生动物资源丰富的国家，据统计，约有 2100 多种陆栖脊椎动物，占世界总数的 10% 左右。其中各种鸟类有 1186 种，占世界鸟类的 13%；兽类 428 种，占世界的 11%；两栖爬行动物有 520 种，占世界的 60% 左右。在世界野生动物买卖公约中列出的 603 种野生动物的绝对保护动物中，我国就有 85 种，约占世界总数的 1/5，其中 19 种主要或仅分布于我国。全世界的鹤类有 15 种，我国就占 9 种。但我国野生动物的灭绝情况也是十分严重的。

麋鹿，又称四不象，是一种有着传奇色彩的动物。《封神演义》中它是周武王阵营主帅姜子牙的坐骑，其身价比黑虎、白象、花斑豹之类的动物都高贵。据考证，麋鹿最早产于黄河中、下游地段，这个地方大致是我们民族的发祥地。但自从这片土地开辟成农田以来，麋鹿再无野生个体出现。1865 年，法国天主教神甫大卫隔墙窥探到清皇家苑林中这种形体奇特的动物后，于 1866 年初首次将其盗买到手，并转运到巴黎，后来英、德等国相继盗买得手，当时曾轰动国际动物学界。但是，生活在故土的麋鹿种群，却在战火的浩劫中约于 1900 年完全灭绝了。现在，我国公园中的麋鹿，仅是从英国返回故土的有限的几只。虽然人们希望麋鹿在故乡重建种群，但由于它同大多数珍稀野生动物一样，在人工饲养下繁殖率较低，而且体质退化，所以要保证麋鹿的数量在故乡不断增长，人们还必须经过较长期的艰苦努力。麋鹿的情况如此，其他动物的情况也大致如此。据调查，我国除新中国成立前已灭绝的新疆虎、白臂叶猴等以外，高鼻羚羊、野马、犀牛、豚鹿、台湾猴、冠麻鸭和帝雉等珍稀动物已经和基本灭绝。朱鹮、丹顶鹤、白鹤、大熊猫、东北虎、华南虎、野象、海南坡鹿、长臂猿、野骆驼、白鳍豚、扬子鳄等 20 多种珍稀动物正走向灭绝。如果加上有灭绝危险的种类，总数已超过了 200 多种。

甘肃省的野生动物资源很丰富，共有野生动物 513 种，从种类和数量看

都不少。但是，由于近百年来，尤其是近几十年来人们不合理利用自然资源和对野生动物的乱捕滥猎，而使这里的野生动物资源急剧地减少。这里有些人弃农捕猎，成为捕猎专业户；有的因捕杀野生动物发了横财；有的人捕猎鹿类所存的蹄子就有 1200 多只；有的人一次竟打死 13 只金丝猴；更有甚者，有的地方采取大兵团作战的方式围猎野牦牛，在 1960 年河西某地一次就围猎了 200 头一群的野牦牛。就这样使甘肃省几十年前遍地都是的黄羊和野牦牛，今天就成了稀有野生动物；几十年前漫游在荒漠草原上的高鼻羚羊和野马，如今基本消失，而野猪和马鹿已经绝迹。

新疆地域辽阔，气候复杂，植物种类繁多，野生动物资源非常丰富。被列为国家重点保护的珍稀野生动物就达 35 种，占全国珍稀野生动物的 27.5%。如野骆驼、野马、马鹿、野驴、赛加羚羊、雪豹、野牦牛、猞猁、天鹅、雪鸡、棕熊和黑熊等。近年来，由于乱捕滥猎等原因，使许多珍稀动物遭到严重破坏。据调查，野马、野骆驼正濒临灭绝，其他珍稀野生动物种类也在急剧减少，如野驴曾是我国西北干旱、半干旱地区常见的野生动物，现在却仅限于新疆北部和青藏高原的偏僻地区。

西双版纳是我国的热带地区，那里有茂密的热带和亚热带森林。蕴藏着种类繁多的野生动物，其中相当一部分属于我国热带、亚热带野生动物的特有种和代表种。但长期以来由于肆意捕杀和毁灭森林的原因，而使许多珍贵野生动物面临灭绝的危险，如长臂猿、叶猴、麝鹿、野象、野牛、犀鸟、孔雀等。

海南岛是我国野生动物资源基地。这里乱捕滥猎野生动物情况也相当严重。被列为我国一类保护动物的海南坡鹿，原在海南一些大山岭的外围山坡上到处可见，新中国成立初期有 2000 多头，分布在东方、昌江等 7 个县境内。为保护海南坡鹿，海南岛在 70 年代建立了两个自然保护区——白沙县坡鹿自然保护区和大田自然保护区。据统计，白沙县坡鹿自然保护区，从 1979—1986 年，本地及附近县的盗猎者，纷至沓来，乘夜偷入保护区枪杀坡鹿 50 多次，造成 15 头坡鹿死于枪口之下。余下的幸存者也逃之夭夭。以保护海南坡鹿为名的白沙县坡鹿自然保护区已名存实亡。现有 120 头海南坡鹿都集中在东方县的大田自然保护区。长臂猿是我国唯一的一种最高等动物，新中国成立初期，在海南岛的中部所有原始森林山地中都有猿，估计有 2000 只长臂猿。随着枪猎逐年增加和狩猎活动日益频繁，目前，全岛残存的长臂猿只有 30 多只了。

我国的台湾省有着丰富的野生动物资源，近几十年来，由于山区森林屡遭破坏和无节制地捕杀，致使许多珍禽异兽日益减少，如帝雉是我国台湾省的一种特有珍禽，目前已濒临绝种，云豹、黑熊也成了台湾的稀有野生动物。

华南虎是我国一个珍贵的虎种，已被列为国际第一保护虎种，现存的 5 个老虎品种中华南虎是最稀少、最濒危的一种。许多科学家发出了“救救华南虎”的紧急呼吁。华南虎主要分布在广东与湖南、江西交界地区，那里人烟稀少，森林茂密，野生动物丰富，是华南虎栖息的好地方。在新中国成立初期，华南虎遍及那里的各地山区，粤北山区还经常发生虎害。50 年代，大部分山区还都有老虎在活动，可现在却踪影皆无了。据 1985—1987 年的调查统计，广东省的成年华南虎只有 4 只，幼虎 1—2 只。全世界也只有 40—50 只华南虎，其中还包括饲养在动物园中的华南虎。

鸟类是人类的另一个朋友。鸟类除了为我们的生活增添无限的情趣外，

更重要的是，鸟类还是许多害虫的天敌，对于保护农田和森林、维持自然生态平衡，起着突出的作用。在鸟类的大家族中，许多鸟，如杜鹃、啄木鸟、楼燕、戴胜、家燕、棕鸟、山雀、柳莺、黄鹂、卷尾、伯劳等，都以虫为食，它们一天吃掉的昆虫，竟与自己的体重相当。一对燕子每年育雏两次，一个夏天可吃掉约 50 万到 100 万只苍蝇、蚊子和蚜虫等。这些昆虫若排成一条线，足有 1 公里长。松毛虫是松树的大敌，在它们猖獗时，可在很短时间内将成片松林的针叶啃吃一光。但是，只要有一定数量的喜鹊、大山雀、画眉、黑枕黄鹂等益鸟，就可以有效地控制松毛虫。一只灰喜鹊一年可吃掉松毛虫 15000 多条，能保护 1 亩多松林。

我国的鸟类资源十分丰富，到目前为止已有 1186 种，其中有候鸟 500 多种，是世界上鸟的种类最多的国家之一。但由于滥捕乱杀以及鸟类的栖息地森林和草原的减少，我国的鸟类数量正大幅度地减少，有的已濒临灭绝和消亡。据科学家们估计，全世界有 410 种鸟类濒临绝灭，有 90 多种鸟类现已消亡。虽然近些年来我国政府颁布了有关保护鸟类的法规与条例，但还是经常发生任意捕杀珍稀鸟禽的情况，如最近在湖北洪湖地区、江西省鄱阳湖地区和湖南省洞庭湖一带，连续发生任意捕猎、毒杀国家规定保护的珍稀野鸟禽的事件。

除了陆生生物和鸟类以外，我国还有很多珍贵的稀有水生动物，有些物种还是中国独有的。据不完全统计，我国现有珍稀水生动物 80 余种，在内陆水域中有白鳍豚、中华鲟、白鲟、扬子鳄、江豚、河狸、水獭、水狹、鼋、哲罗鱼、大马哈鱼、林蛙、虎纹蛙等珍稀水生动物。海域中有海豹、儒艮、海龟、玳瑁、文昌鱼等珍稀海洋水生动物，还有抹香鲸、灰鲸、蓝鲸、长须鲸等鲸类。由于这些珍稀水生动物有很大的经济价值而招来了杀身之祸。为了得到它们，人类使用了一切现代化的捕具，对珍稀水生动物进行了掠夺式的捕杀。再加上污染的加剧，使水生动物的生活环境恶化，导致水生动物因中毒或缺氧而大量死亡。

白鳍豚是我国特有的珍稀水生哺乳动物，是世界上仅存的四种淡水豚之一。主要分布在长江中、下游的干流中。60 年代长江中还有较多的白鳍豚，钱塘江中也随处可见；70 年代长江中的白鳍豚数量显著减少，钱塘江中已经绝迹。到了 80 年代，长江中、下游白鳍豚已濒临灭绝了。据估计，现存的白鳍豚比大熊猫还少，就这为数不多的白鳍豚还不断遭到捕杀，1987 年长江中游安庆、铜陵江段又连续发生了多起捕杀白鳍豚事件。

同时水产资源在衰减。我国内陆水面约有 3 亿亩，可养殖面积 7000 多万亩，已养殖水面积 4800 万亩。由于酷鱼滥捕、围湖造田、拦河筑坝、工业污水污染，破坏了水域生态系统，使淡水渔业捕捞量逐年下降，50 年代为 60 万吨，60 年代下降到 40 万吨，70 年代下降到 30 万吨，至今下降的趋势仍未停止。除产鱼量下降外，鱼的种类组成也有所改变。近 10 年来长江主要经济鱼类资源变动的趋势是半洄游性鱼类明显下降，定居性鱼类的比重增加，中上层鱼类减少，底层鱼类增加。鱼类年龄组成由高龄趋向低龄，个体也由大型趋向小型。

二、植物物种的濒危状态

我国的植物资源也相当丰富，大约有 3 万种高等维管束植物，其中有 3000 种处于濒危状态。如河南省大别山共有维管束植物 1 850 种左右，占河南省

3300种维管束植物总数的50%以上，其中药用植物1091种，还有很多经济价值较高的资源植物。然而这些植物资源却没有得到很好的保护，有好些植物已面临灭绝的危险。如金钱槭几乎寻觅不到，前些年分布很普遍的湖北枫杨现在也只是偶尔可遇，鸡公柳已无踪影，优良用材树种五针松处境危险，我国特有的单种属的金钱松，仅在固始县南部的武庙乡还有一株孤零零地长着，香果树、杜仲、独兰花等已很少能见到了。

我国有药用植物5136种，其中常用的就有1000多种，是世界上野生药用植物种类最多、利用最早、利用率最高的国家。药用价值大的有人参、刺五加、三七、川贝母、黄连、七叶一枝花等，还有马钱子、胡黄边、柯子、安息香、沉香和阿魏等南药分布在我国的云南、广西、新疆和西藏等地。在四川省石柱县等地还发现了世界上几乎绝迹的珍贵药用植物——荷叶铁钱蕨。这些药用植物在我国的蕴藏量非常大，达数百亿吨，年收购量约7亿公斤。长期以来由于人们盲目采挖，超采量过大，再加上垦荒种田破坏了药用植物的生长环境，严重地破坏了药用植物资源，影响了药用植物资源的繁殖生长，使药用植物资源数量迅速减少，有的已经濒临灭绝了。如内蒙和新疆是甘草的主要产地，1983年时还有甘草资源蕴藏量约35—43万吨。由于草原的破坏，草场的退化和人们掠夺式的采挖，现已趋于枯竭，只剩下不到40%了。河北省承德地区是黄芩的主要产地，每年可收购黄芩25万公斤，1983年由于抬高收购价格的刺激，一下收购了300万公斤，这种掠夺式的采挖使资源遭到了严重的破坏。1975年石化部等单位对16个省的野生薯蓣资源进行了调查，有工业生产价值的资源15万吨（干的），可生产出3000多吨薯蓣皂素。由于1975—1981年的7年中大量超收，已生产出1700吨皂素，消耗了1/2以上的资源，致使近几年原料收购困难，产品产量、质量下降。

名贵药材遭到的损害更严重。如人参、杜仲、石斛、黄芪、天麻和砂仁等名贵药材都因采集过度而濒临绝迹了。在正式列入我国濒危植物名录的354种野生植物中，有药用价值的就约100种。号称我国“天然药库”的四川省峨眉山已有的麻黄、暗紫贝母、金丝绿马尾松等3种药用植物已经绝种，142种药用植物濒危。海南岛的海南细辛和海南裸实也已绝种。

三、加速物种衰减和灭绝的主要原因

加速物种衰减、灭绝的主要原因是栖息地的丧失和生活环境的恶化及乱捕滥杀。

（一）森林、草原、湖泊的破坏，使生物失去栖息地

我国大熊猫的急剧减少就是由于大片树林和竹林被开垦，使它们失去了生活栖息之地造成的，大熊猫的分布区急剧地收缩，最后退到我国的四川和陕甘地区的40余个县内。就在这狭小的立足之地也是朝不保夕。甘肃省文县的让水河是大熊猫的栖息地，1963年这里还有许多地区森林茂密，箭竹旺盛，到1979年森林就砍伐殆尽，只有在山顶和远处山区还有成林。箭竹没了，熊猫和金丝猴也寥寥无几了。

（二）污染和生活环境的恶化

地处高寒地区的阿尔泰山脚下的布尔根河流域，是我国世界珍稀动物河狸自然保护区。河狸喜食柳树，这几年保护区柳林锐减，严重地威胁着河狸的生息繁衍。河狸披着一身棕黄色发亮的针毛，不沾雨雪，极为珍贵。臀部

有储存香料的腺体，可分泌出一种香料，是世界四大动物香料之一，河狸被誉为国宝。

茂密的东北大森林是东北虎的故乡。吉林省延边朝鲜族自治州历来就是东北虎栖息繁殖之地。50年代初这里经常有老虎出没，从70年代起，这里开始了森林资源的采伐工作，成千上万的伐林者涌进这寂静的原始大森林，机器轰鸣，人们的机械化生产使这里的老虎生活不得安宁，森林的严重破坏使老虎失去了家园，它们只好远走他乡去避难。新中国成立初期还有100只东北虎，到1975年只剩下48只，而到了1983年就只有15只了。

福建省屏南宜洋的鸳鸯溪，十步一滩、百步一湾，风景独特秀丽。上游溪床岩石平坦，不见一粒沙、一点泥，溪水漫过脚面，清澈透亮。最难得这一带山林茂密，有丰富的野果供野生动物觅食。据文字记载，几百年来，这里就以成群的猕猴和满溪的鸳鸯而闻名全国。80年代初这里就成为自然保护区，1984年省和县政府在这里修筑一条6.5公里输送现代“文明”的公路，炮声隆隆、硝烟弥漫，人们在保护区内展示了近代的卓越才能。31公顷森林伐光，百年古树横向鸳鸯溪北岸，二三百只猕猴逃得无影无踪，500多只棒打不散的鸳鸯有的在硝烟炮火中丧命，有的惊逃他乡。轰动一时的“鸟鲁事件”就这样发生了，当地群众痛心地说：“毁了鸳鸯溪，就是用黄金再造，也难成珍禽异兽的栖息地了。”

（三）乱捕滥杀加速了物种的灭绝

在西双版纳，任意捕杀珍稀野生动物的现象十分严重，1979年仅景洪县勐养自然保护区所在地，就杀死6只野象，同年，勐腊县易武公社杀死野牛39头。在新疆，每年的秋春季节，经常见到三五成群操着各种不同口音的捕猎者，从四面八方涌上新疆的那拉提山捕猎。过去的那拉提山，黄羊、雪鸡、旱獭等野生动物到处可见，但近些年来数量越来越少，雪鸡和黄羊已不多见，据不完全统计，每年将有近万只旱獭被捕杀。

此外，各地倒买倒卖野生动物及其产品的活动十分普遍，走私出口野生动物及产品的现象不断发生。据有关国际监督机构通告：我国走私日本的麝香，1986年为37800克，1987年的1—5月份就超过上年，而获得50克麝香平均要杀10只麝，可见问题的严重性。

近来在湖北省洪湖地区，江西省鄱阳湖地区和湖南省洞庭湖一带，连续发生任意捕猎、毒杀国家规定保护的珍稀野生鸟禽的现象。据调查，1988年1月19日在湖北汉川、汉阳两县交界的沉湖洪汪区，就发现被遗弃的白鹤尸体30多只，1987年初冬刚刚飞来的20多只白鹤，在两天内就被打死16只。江西鄱阳湖区近几年来，每年冬秋之际就有很多人投放农药、毒杀珍禽，另有很多人持枪打猎，使白鹤的数量锐减，1980年冬还有1609只，现在只剩760多只了。湖南洞庭湖地区由于管理不善，长期乱捕滥猎。它虽然是珍禽越冬的良好场所，可是现在飞进湖区越冬的鸟类数量却很少了。

第八章 变色的蓝天

本溪是我国重要的原材料生产基地，多年以来以生产钢铁、煤炭、水泥而蜚声海内外。然而，1979年联合国环境规划署的官员们在查阅卫星拍摄的照片时，却惊奇地发现占地43.2平方公里的本溪市竟从中国的版图上“失踪”了。

本溪哪里去了？原来在本溪43.2平方公里的城区中，分布着420家工厂，其中排污企业竟达200家之多，滚滚的烟尘形成一个巨大的“气盖”，扣在本溪市的上空。这样别说在数百万米高空的卫星上看不到本溪市，就是在本溪市郊海拔600米的平顶山上也难得见到本溪市的“庐山真面目”。

本溪市的失踪虽然是一个偶然事件，但它却清楚地表明，大气污染在我国已越来越严重。

第一节 风云世界

为了清楚地说明大气污染的问题，我们先来认识一下大气这个风云世界。

从地球外鸟瞰地球，地球原来是一个美丽的蔚蓝色的圆球，她身上披着一件蔚蓝色的外衣，看起来像是一层薄薄的云雾。地球的这件“蔚蓝色的外衣”，就是我们通常说的大气。大气——地球的这件外衣，比起我们通常的衣服来，可说重得多，也大得多。据科学家测定，地球大气层的厚度可达 3000—4000 公里，重量约为 5000—6000 亿吨。正是因为有了这件厚重而美丽的外衣，我们的地球才变得像今天这样花木扶疏、生机盎然。

正像我们穿衣服可以由里到外分成几层一样，大气根据温度、密度和成分等因素也可以分为几层。其中最靠近我们生活的地球的一层叫对流层，再往上分别是平流层、中间层和热层，最外的一层是散逸层。大气的各层不仅有各自的物理特性，而且对我们的生活也各自有不同的影响。

对流层：对流层是大气的最低层，也就是紧贴我们地球的大气层。其厚度约为 10—15 公里，全部大气质量的 4/5 和绝大部分的水汽和二氧化碳集中在这一层里。由于受太阳辐射和大气环流的影响，这一层经常出现雨、雪、雹、霜、云、雾、雷、电等自然现象，是我们人类所看到的天气现象的“演出舞台”。在正常情况下，这一层的温度随高度的升高而逐渐下降，高度每升高 100 米，温度约下降 0.65℃。大气污染也主要发生在这一层。

平流层：从对流层往上到 50 公里处是平流层。这里空气稀薄，风平浪静，空气沿水平方向运动，所以叫平流层。这一层里空气的温度基本不受地面的影响，而且呈现出上高下低的特点，与对流层的情况正好相反。在这一层的 40 公里左右处，由于受太阳紫外线的作用，氧分子分裂为氧原子并生成臭氧，形成臭氧层。臭氧层的形成，不仅使地球免受太阳紫外线的辐射，而且还吸收地面热量的辐射，结果使平流层的温度在 50—60 公里处达到 0℃左右，比对流层的底部温度高出 100℃。

中间层：平流层往上到 80—85 公里之间是中间层。在这一层由于臭氧极少，不能有效地吸收能量，因而温度又一次随高度的升高而下降，到达这一层的顶部时，温度又开始下降到零下 83℃。

暖层：从 85—800 公里之间的大气层叫暖层，也叫热层或电离层。别看这一层的范围很大，其实它是一个虚胖子。700 多公里厚的空气加在一起也只占大气总质量的 1/20。在这一层里，大气分子被太阳高能射线照射，大部分被分解为原子，处于被电离的状态。由于这里的氧原子吸收了几乎所有长短波的紫外线，因而这里的温度又一次随高度的增加而迅速升高，在 300 公里处其温度可达 1000℃。由于大气被电离后分为不同的多个层次，因而地面发射的不同波长的电磁波在这个层里可再返回地面，从而电波飞遍全球。

散逸层：从暖层再往上就是散逸层了。散逸层是地球大气的最外层，在这里温度也随着高度的增加而升高。由于这里的温度很高，粒子的运动速度也就很大，加上这里“山高皇帝远”，地球的引力鞭长莫及，管不了它们。于是，许多活蹦乱跳的气体粒子就不断地向星际空间逃跑，散逸层的名称也就是由此而来。从散逸层再往外就是大气向宇宙空间的过渡区了。

看完了大气的分层之后，我们再来看看大气的组成。

科学研究表明，大气其实并不是一种气体，而是由好多种气体混合组成

的一个大家族。其中最主要的是氮气和氧气，它们分别占大气体积的 75.52% 和 23.15%。除此而外，大气还含有氦、氖、氩、氢、氙、臭氧、甲烷、二氧化氮、一氧化氮、二氧化碳以及水蒸气和固体杂质等成分（见表 8—1）。通常人们把大气分为干洁的空气、水汽和固体杂质三个部分。有时为了研究大气污染，人们又把大气分为恒定的、可变的和不定的三个部分。其中不定成分不由于人类的活动而造成的。正是由于不定成分的增加，从而改变了大气中可变和恒定成分的数量和性质，大气环境污染问题才越来越突出。

据有关资料表明，从本世纪到现在，全世界人口增加了 3 倍多，产值增长了 20 倍，石化燃料使用量增加了 10 多倍。与此同时，1900—1985 年，全球二氧化硫年排放量增加了 6 倍，氮氧化物和二氧化碳的年排放量增加了 10 倍。现在全世界每年要向大气圈排放 1.5 亿吨二氧化硫，6900 万吨氮氧化物。如此大量的废气排放到大气中，结果使大气在正常成分之外又增加了许多新的成分，或者使原有的某种成分一下子增加了很多。尽管

同大气的主要成分氮、氧相比，污染物的浓度往往小得可怜，一般在十万分之一以下，但是它们对环境往往会产生恶劣的影响，特别是给人体健康和动植物的生长带来的危害是十分严重的，有时甚至能致人于死地。本世纪发生的一次又一次大气污染事件就是最好的证明。

第二节 污浊的大气

1984年，第23届奥运会开幕前夕，一只名为“轰炸机”的准备参加奥运会开幕式表演的秃鹰突然死亡。为了查清死亡原因，兽医们根据要求解剖了它的尸体，从而发现它患有烟雾诱发的肺尘病、血液中毒和血管破裂等病症。那么，诱发这只秃鹰生病

的原因是什么呢？科学家的调查发现，原来“凶手”就是臭名昭著表 8

—1 大气在成分

分类	成分	容积含量 (%)	体积含量 (%)
恒定的成分	氮	78.09	75.52
	氧	20.94	23.15
	氩	0.93	1.23
	氖	18ppm	12.5
	氦	5.2ppm	0.726
	氢	0.5ppm	0.035
	氟	1.0ppm	2.94
	臭氧	0.02ppm	0.039
	甲烷	1.3ppm	0.726
	二氧化氮	0.001ppm	0.0016ppm
	一氧化氮	0.25ppm	0.37ppm
可变的成分	二氧化碳	0.032	0.05
	水蒸气		
不定的成分	一氧化碳		
	氮氧化物		
	二氧化硫		
	氯化氢		
	硫化氢		
	氯		
	氨		
	煤烟		
固体杂质			

资料来源：孙敏等：《经济社会发展与环境保护》，中国环境科学出版社 1993 年版，第 113 页。

的“洛杉矶烟雾”。

烟雾能杀死鸟？是的，烟雾不仅能杀死鸟，而且还能杀死人。

一、杀人的烟雾

本世纪以来，由于人们无限制地向大气中大量排放工业废气，结果使大气中有害物质急剧上升，并酿成了多起大气污染严重事件。

(一) 伦敦烟雾

伦敦烟雾不最早发生的烟雾杀人事件。

1952年12月5日，英国伦敦为大雾所笼罩。平时，总是靠近地面的空气温度高，密度小，热空气上升，冷空气下降，形成空气的上下对流。可今天，冷空气沿着盆地斜面进入伦敦，靠近地面的空气反而比上面空气的温度低，结果空气的上下对流中止，整个城市一点风也没有。但同时，工厂的大烟囱和千家万户的小烟囱却不停地冒着滚滚浓烟。大雾发生后的第四天，混浊的空气叫人喘不过气来。喉痛、胸痛的人越来越多。伦敦医院里住满了因呼吸混浊的空气而生病的病人。4天中就死亡4000多人。在其后的两个多月中，又有8000多人因呼吸了当时混浊的空气而丧生。经现场实测，当时伦敦每立方米的大气中烟尘的含量高达4.46毫克，二氧化硫的日平均浓度达每立方米3.83毫克，分别比平时高出10倍和6倍。这就是震惊世界的伦敦烟雾事件。

事实上，这次烟雾事件在伦敦并不是第一次。上个世纪的1873年、1880年和1892年，伦敦都有过烟雾杀人的事。进入本世纪后，烟雾事件差不多每过10年就发生一次。就在这次烟雾事件之后的第10年，1962年，伦敦烟雾又一次夺走了1200人的生命。

在伦敦烟雾事件中，“主犯”是大气中的悬浮颗粒物，“帮凶”是二氧化硫气体，它们都是烧煤过程中产生的主要污染物。据有关专家测定，工厂每烧1吨煤就要往大气中排放10公斤左右的颗粒物。其中直径大于10微米的颗粒物会很快降落地面，所以叫降尘，它们大多是燃烧不完全的小碳粒。而直径小于10微米的颗粒物，其中很大一部分比细菌还要小，整年整月在空中飘扬，所以被称为飘尘。降尘大约占颗粒物中的1/3。它们降落下来，到处蒙上一层灰，使人的头发衣服变脏，瓜果蔬菜减产，机器受损，仪表失灵。而飘尘的危害就更大了，它们随风飘游，四海为家。如果大气上下运动剧烈，它们会跟着波浪式地运动，逐渐散开；而如果大气比较稳定，它们就又会聚在一处，久久不散，使人感到窒息。飘来飘去的飘尘会随着空气一起被吸进人体。每吸进一口空气，同时就有可能吸进千千万万的飘尘。特别是直径只有0.5—5微米的飘尘，它们会通过人体的层层关卡，最后到达人体中的肺泡，有的就此沉积下来，而有的则由此进入人体中的血液。飘尘到哪里，就会在那里兴妖作怪。首当其冲的是呼吸系统，支气管炎、肺炎、咽喉炎，以及肺气肿、肺心病等就是这样引起的。它还能诱发神经系统和心血管疾病等，并使肝脏和肾脏等受到损害。烧煤产生的另一种大气污染物是二氧化硫。二氧化硫是一种无色但有臭味的气体，它的浓度过高会使人因窒息而死亡。

（二）洛杉矶光雾

看完了“伦敦烟雾”之后，我们再来看看前面提到的“洛杉矶光雾”。

本世纪初，随着内燃机的发明，石油的开采和利用进入了一个空前的时代。由于烧油比烧煤方便、干净，而且热量也高，所以许多工业发达国家越来越开始用石油代替煤。燃油虽然不会像烧煤那样带来大量的烟渣，但是，石油跟煤一样含有硫，一经燃烧，同样会产生很多的二氧化硫。此外，烧油不仅会产生二氧化硫，更重要的不会比烧煤产生更多的一氧化碳、氮氧化合物和碳氧化物。它们对人类的危害同样是严重的，著名的洛杉矶光雾就是由以上污染物共同形成的。

洛杉矶是美国的第三大城市，早在40年代就已经拥有250万辆汽车，每天消耗1600多万升汽油，同时排出几千吨尾气。这里一面临海，三面环山，

形成一个直径约 50 公里的盆地，空气流动缓慢，所以汽车排出的尾气就像盖子一样笼罩在城市的上空。

在强烈太阳紫外线的照射下汽车排出的氮氧化合物和碳氧化合物等会发生一系列的化学反应，生成一种由臭氧、醛类等组成的淡蓝色烟雾，被称做化学烟雾。由于这种烟雾 1943 年最早发生在洛杉矶，所以又叫做“洛杉矶烟雾”。

每年 5—10 月，洛杉矶烟雾经常几天不散，每天上午 9 时左右开始形成，下午 2 时左右达到高峰，直到夕阳西下才逐渐消失。

一般来说，光化学烟雾的浓度只要达到千万分之几，就会强烈地刺激眼睛、气管、肺部，使人感到眼痛、头疼、呼吸困难。如果光化学烟雾同硫酸烟雾联合起来向我们袭击，那毒性和危害就更大了。

1955 年 9 月，由于大气污染加上气温偏高，洛杉矶烟雾的浓度达到了 6.5/千万，结果在短短的两天时间里，就有 400 多名 65 岁以上的老人死亡，相当于平时的 3 倍多。

这就是有名的洛杉矶烟雾事件。

二、严重的威胁

我国是一个典型的以煤为主要能源的国家，在各种各样的能源消耗中，煤的比重占了 75%。能源结构的这一特点也决定了我国大气污染的特点，这就是典型的煤烟型污染。截至目前为止，我国虽然还没有发现类似伦敦烟雾这样的严重煤烟污染事件，但我国的煤烟污染也是十分严重的。在全球 41 个城市参加的大气总悬浮颗粒物浓度监测中，我国的北京、上海、沈阳、广州、西安等五大城市全部进入前十名的行列。由此可见我国的煤烟污染已是十分严重的了。表 8—2 是我国的三个主要工业城市与伦敦、东京这两个外国城市大气污染状况的对比，从表中我们可以看出，我国这些城市的污染情况比伦敦、东京严重几倍甚至十几倍。

表 8—2 北京、沈阳、兰州与伦敦、东京大气污染情况的对比

	年代	二氧化硫 (微克/毫微米)	飘尘 (微克/毫微米)	降尘 (吨/公里·月)
伦敦	1977	147	50	2.12
东京	1976	74	140	10
北京	1978	210	111	32.90
沈阳	1978	235	435	38.46
兰州	1977	20	1320	35.90

资料来源：韩国刚：《救救中国》，求实出版社、沈阳出版社 1989 年版，第 31 页。

另据《中国环境报》报道：1988 年 12 月 17 日，乌鲁木齐市连续 16 天有弥天的烟雾笼罩在市区上空，在迷蒙的浓雾中，汽车一辆接一辆像蜗牛一样爬行，民航班机一次又一次地延期起飞。1989 年 2 月 5 日该报又报道：乌鲁木齐市数万居民摸黑度除夕。由于大气污染严重，新疆乌鲁木齐市红雁电厂至全房沟一段的高压线短路，造成停电 12 小时。在西安，同样的情况也十

分严重。1989年2月21日《中国环境报》报道：历史文化名城西安市，1988年冬天一直被烟雾笼罩着。据1988年12月1日以后的40天监测，大气能见度低于1公里的就有30天，大气中二氧化硫、氮氧化物分别超过国家规定的一级标准的1—8倍和1—2倍；总悬浮物超过国家一级标准的9倍。西安机场整天被烟雾包围，50%以上的航班不能正常飞行。人称“古都西安一大怪，冬季烟尘像锅盖”。

我国大气污染的一般特点是，冬季比夏季污染严重，北方比南方污染严重，人口密集、经济集中的城市比一般城市污染严重。但这个一般规律现在正面临新的挑战，这就是无论是冬季还是夏季，无论是北方还是南方，无论是人口密集、经济集中的大城市还是相对而言较小的一般城市，污染都明显增大。以颗粒物和降尘为例。

颗粒物：北方27个城市颗粒物年日均值平均浓度为0.95毫克/立方米，浓度范围为0.38—1.91毫克/立方米，100%的城市超过国家标准（以下简称超标），其中污染最严重的城市是吉林市，其年均值为1.91毫克/立方米，超标5.4倍；次重的是石家庄、太原、秦皇岛及唐山，分别超标4.7、4.1、4.0和3.9倍。南方23个城市颗粒物年日均值平均浓度为0.47毫克/立方米，浓度范围为0.22—0.97毫克/立方米，69.6%的城市超标。其中污染最严重的城市不贵阳市，其年日均值为0.97毫克/立方米，超标2.2倍；次重的是重庆、萍乡及南宁，分别超标1.3、1.3和1.2倍。

降尘：北方26个城市降尘量年月均值平均为48.76吨/平方公里·月，降尘量范围为23.73—99.73吨/平方公里·月，100%的城市超标。其中污染最严重的城市是唐山、乌鲁木齐，其年月均值分别为99.73吨/平方公里·月和97.43吨/平方公里·月；其次是本溪、太原及鞍山等城市。南方24个城市降尘量年月均值平均为16.69吨/平方公里·月，降尘量范围为10.83—35.69吨/平方公里·月，100%的城市超标。其中污染最严重的是长沙市，其年月均值为35.69吨/平方公里·月。

从上述的情况可以看出，无论是北方还是南方，我国城市的颗粒物和降尘都全部超标。由此我们可以看出，我国的煤烟污染是十分严重的。如果不采取措施的话，像伦敦烟雾事件这样的恶性污染事件发生的可能性也不是没有。

以北京为例。北京近几年在环境保护方面作了大量工作，也取得了巨大的成就，但由于历史欠帐太多，北京的大气污染却并没有控制住。目前，北京地区每年排放的二氧化硫约19万吨，烟尘约31万吨。大气中的二氧化硫、氮氧化物、总悬浮物微粒浓度，已分别超过国家标准的1.2到3.4倍。特别是冬季采暖季节污染更为严重。总悬浮物微粒浓度比伦敦要高出30多倍，比东京也要高出17倍之多。据1985年3月环境监测结果表明，北京大气中颗粒物达到840微克/立方米，比联合国列举的世界上大气污染最严重的印度的加尔各答还要高。现在由于煤烟污染，北京晴朗天气日渐减少，烟雾日却日渐增多，从70年代的年平均146天，增加到了1981年的190多天。清晨和傍晚更是空气混浊，能见度差。过去，在晴天时，从颐和园佛香阁远眺北京城，其轮廓清晰可见，甚至从八达岭的“望京台”透过几层山峦，也能看见这座古城的身影。但如今，当烟雾较多时，即使在景山鸟瞰全城，也不识其“庐山”真面目了。因此，有人这样说，如果照此下去，北京在不远的将来也会象伦敦一样出现烟雾杀人的重大恶性事件。

北京的情况就如此严重，在一些煤炭能源基地，情况就更严重了。辽宁是我国的主要工业基地，辽宁的省会沈阳市，其飘尘含量有时竟超过伦敦烟雾事件最高值的 3.6 倍，二氧化硫更是超出 18 倍之多。黑龙江省是我国大气污染的重灾区，全省绝大多数城市大气污染高于国家大气环境质量三级标准，总悬浮物微粒浓度平均超标 1—5 倍。早在 1983—1984 年间，哈尔滨、牡丹江等市就出现过严重烟雾污染事件。山西省是我国最重要的能源基地，现在全省大部分的城市大气污染已相当严重。

第三节 蛰人的酸雨

1971年9月23日夜晩，十几个行人正匆匆赶路，经过东京代代木车站附近时，天正下着蒙蒙细雨。真怪，这雨似乎跟往常的雨不同，飘进眼睛里会使人感到刺痛，落到手臂上就好像被小虫“蛰”了一样。以后，在日本的其他地方，也多次降落过这种“蛰”人的雨，它们不仅对人体有刺激作用，还会影响黄瓜、茄子等一类蔬菜的生长。

这到底是一种什么雨？

科学家们忙碌了起来，他们又是采样，又是比较研究，终于发现，原来是这种雨水里含有某些刺激性物质，并且表现出明显的酸性，于是人们就把这种雨称之为“酸雨”。

那么，雨水为什么会变酸呢？

大家知道，纯净的雨雪，溶有空气中的二氧化碳，形成碳酸，因而具有微酸性，其pH值约为5.6，这种自然的具有微酸性的雨雪不是我们所说的酸雨。我们所说的酸雨是反映其pH值低于5.6以下的雨雪。那么酸雨是如何形成的？酸雨形成的过程挺复杂，各地区酸的组成和成因也各不相同。一般来说，它的形成是二氧化硫和氮氧化物作用的结果。我们知道，工业生产中会向大气中排放大量的二氧化硫和氮氧化物，这些二氧化硫和氮氧化物进入大气后，就会发生一系列的化学反应，在遇到水滴或潮湿空气后，即转化成硫酸与硝酸，溶解在雨水中，然后随同雨水一齐降落下来，就形成酸雨。由此看来，形成酸雨的“罪魁祸首”可以说不二氧化硫和氮氧化物。

酸雨的酸度虽然不一定很高，但时间长了，日积月累，就会给植物的生长和建筑物的外表带来严重的危害。

在酸雨受害者的名单中，排在第一位的是湖泊和湖泊中的水生生物。

酸雨落到湖里，时间一长，湖水就会变酸。当湖水的pH值低于5.5时，某些浮游生物、软体动物就会消失不见，一些无脊推动物也会大量减少，两栖动物开始死亡，不少鱼类的卵不能孵化，有的即使孵化出来，小鱼也常常会有这样或那样的缺陷。湖水的pH值如果小于5，那么绝大多数的鱼类就会消失，细菌的活动也会受到影响，水质开始严重恶化，使原有的生机盎然的湖泊变成死水一潭。那些酸得非常厉害的湖水，看上去十分干净，简直就像水晶一般透明，可实际上那里已经成了没有生命的“水中坟墓”。

酸雨对碱性土壤和某些耐酸性的农作物也许会有些好处，但它会使一般的土壤变酸，使酸性的土壤更酸。pH值小于5.5的土壤是强酸性土壤，除了茶叶、烟草、水稻等少数几种作物外，大多数的作物在过酸的土壤中都长不好。酸雨还会降低土壤的肥效，破坏土壤的结构，妨碍土壤中水分和空气的调节，甚至会损害植物组织，影响光合作用。一句话，酸雨使土壤贫瘠，使农作物减产。

森林也深受酸雨之害。酸雨降到林海里，树叶直接受害，林地养分丢失，有害有毒的元素趁机作恶，使森林生长变慢直至干枯死亡。联合国欧洲经济委员会1989年公布的一份调查报告说，酸雨普遍威胁着欧洲的森林，西欧和东欧现有的1.61亿公顷森林中有65%遭到酸雨的侵袭，有的森林成片死亡。受酸雨危害最严重的是60龄以上的橡树，其中比利时的毁林率为23%，前捷克斯洛伐克为40%，荷兰近50%，英国高达63%。

酸雨还会加速大部分建筑材料，包括建筑物、桥梁、水坝、工业设备、

供水管道、地下储罐、水轮机、电缆线等的侵蚀，严重破坏历史文物和古迹。侵蚀和破坏速度，是无污染地区的 10 倍。据意大利社会问题研究中心不久前提出的报告说，酸雨侵蚀已经使意大利的文物古迹严重受损，最近 40 年来已损失达 35 亿美元，估计未来 50 年中的损失将是这个数字的十几倍。

对于人体，酸雨似乎没有明显的危害，但是可能存在着至今还没有表现出来的威胁。它使自然水源和供水变酸，把地下岩石中有毒的物质溶解到水里，腐蚀管道并使水中铜、铅的含量增加，这些都对人体健康有害。在瑞典曾发生过这样的一件事。70 年代中期，瑞典西海岸哥德堡附近的农村，有位少女的金发莫名其妙地变成了淡淡的绿色。不久，各地也陆续出现了不少“绿发姑娘”，而且情况大同小异。经过调查，才发现原来是酸雨捣的鬼。酸雨渗入地下，使地下水和自来水带酸性，它们腐蚀铜水管，而自己也因此带上了铜绿的颜色，姑娘们用这种水洗发，时间一长，不知不觉中就把金发染成了绿发。

正是因为有了以上的危害，酸雨也就得了个很不好听的坏名称：“空中死神”。

酸雨这个“空中死神”，并不是先天就有的，它又是人类的一个杰作。

据科学家考证，在工业革命以前，历史上的雨雪都是正常的，都不带酸性。只是工业革命以后，随着人类向大气中不断地排放各种工业废气，酸雨才最终形成。

历史上，最早发现酸雨的是英国的一个名叫史密斯的化学家。1852 年，他在考察曼彻斯特的烟雾时，发现这一地区下的雨有时呈酸性。进一步研究后，他发现雨水的酸性物质同大气中越来越多的烟尘之间有着一定的关系。由此他提出了烟尘排放的增加会导致雨水变酸的结论。但他的这一结论在当时却没有引起人们的注意。

1926 年，挪威淡水渔业观察者报道，新孵化的鲑鱼出现突然死亡的现象，而这一现象的出现，他们认为与地面水的酸性有关。这大概是有关酸雨对鱼类生长影响的最早报道。

进入本世纪 50 年代后，瑞典气象学家首先发现北欧地区，直至北半球的广大地区下的雨经常是酸性的。这种酸雨首先在瑞典、挪威、比利时、荷兰被察觉，以后又在德国、法国、英国相继出现。欧洲国家首先尝到了酸雨的苦头，蔬菜受到了损害，森林的生长率降低，湖泊里的鱼儿减少甚至绝迹。其后，酸雨开始向其他地区蔓延，在北美洲、美国的东部工业区和加拿大的部分地区也出现了类似的酸雨肆虐情景。

正是在这种情况下，1972 年在斯德哥尔摩召开的联合国人类环境大会上，瑞典代表第一个把酸雨作为一个国际性的问题提了出来。但瑞典代表的观点却没有得到所有与会者的支持，有些人对这个问题还抱着怀疑的态度。但是，10 多年过去后，酸雨污染日益严重，范围不断扩大，从北欧扩展到了中欧、东欧，从北美扩展到了南美，从亚洲扩展到了非洲，不仅工业发达国家有酸雨的问题，连一些发展中国家也遭到了酸雨的侵袭。

在这种情况下，酸雨也就被列为当今世界上最严重的三大全球性环境问题之一。

就在欧洲、北美洲等地区被酸雨搅得头晕眼花，深受其害之际，酸雨这个空中死神也悄悄降临我国。目前，我国的酸雨日趋严重，大部分的城市开始出现酸雨。1982 年全国开展普查，对各省市 2400 多次雨水抽样检查，结

果属酸雨的占 44.5%，酸雨次数占总降雨次数一半以上的城市有 14 个。另据 23 个省市测定表明，其中 21 个发现酸雨，占测定省市的 90%以上。

我国酸雨的严重程度基本上是由北向南逐渐加重，长江以南，酸雨目前已是一个普遍的问题，其中尤以西南为重。那里全年的降雨大部分是酸度很强的酸雨。重庆和贵阳两市的雨水酸度月 pH 平均值几乎全在 5 以下。单场雨酸度 pH 值在 4 以下的几乎每月都有。

除了重庆、贵阳两市外，重庆周围的永川、南充、宜宾、泸州、万县和贵阳周围的遵义、安顺、都匀等市县，其雨水的酸度与重庆和贵阳大致相当。可以认为，我国已形成一个大面积的酸雨区，其酸度和面积类似于世界上著名的瑞典南部和美国东北部的酸雨区。除了西南外，在我国的华南地区，酸雨的情况也已十分严重。通过在广东、广西和湖南布设的近百个地面观测点及若干个高山观测点以及飞机的航测结果表明，华南地区也开始出现大面积的酸雨区，两广的酸雨区目前已连成一片。

在我国的华北、东北和西北地区，以前很少出现酸雨，但近来情况也起了变化。以哈尔滨为例。据黑龙江省气象研究所监测，自 1987 年下半年以来，哈尔滨连续出现酸雨，其频率达到了 21.45%，而且酸度很大。另据报道，哈尔滨对 1987 年 7 月 10 日至 1988 年 8 月 2 日一年多的降雨和降雪进行测定，在 172 次取样中，36 次测出酸雨。1988 年 8 月 2 日哈尔滨市由于副热带高压边缘北上的暖湿空气与北方南下的冷空气相遇，产生了一场雨量为 54.3 毫米的降水。据测定，这是一场前所未有的酸性大暴雨，其酸性程度已接近我国西南酸雨危害最严重的重庆市。

由此我们可以看出，我国的酸雨已开始由南向北，由局部向全面发展，它的危害性日益明显和严重。

目前，我国虽然还没有酸雨危害的系统性统计资料，但从以下的情况可以看出，酸雨的危害在我国已相当严重。在我国酸雨危害的重灾区——重庆市，酸雨造成的大面积水稻受害事件多次发生。如 1982 年 6 月 18 日下雨后，重庆市东南郊的 0.13 万公顷水稻，叶片突然黄枯，其后大部分的稻苗枯萎，许多稻田因此而减产，甚至有的颗粒无收。这是酸雨的直接危害。在重庆市酸雨的间接危害更为严重。由于酸雨频繁，重庆市的许多耕地的酸性明显增大，每年都有上千公顷的小麦死苗，经济损失巨大。据有关部门统计，我国目前每年都有近 260 万公顷的土地直接和间接遭受酸雨的危害，其造成的经济损失每年都近 20 亿元。酸雨不仅对作物的生长不利，对树木的生长发育也十分有害。在我国南方一些酸雨严重的城市，因酸雨的危害，树木生长不良和死亡的事件也不断发生。如重庆市郊区的南山，自 1982 年起，马尾松林成片死亡。除此而外，峨眉山的冷杉林也曾发生过较大面积的受害事件。

除了对植物的危害外，酸雨对建筑物等的腐蚀破坏在我国也比较明显。如，重庆和南京的自然环境相似，但由于重庆比南京的雨水酸度大得多，结果使重庆的金属建筑物腐蚀比南京的严重得多。南京的电视塔、建筑机械的维修周期，路灯及电线的更换周期比重庆一般要长 1—5 倍。有人曾作过计算，重庆嘉陵江大桥钢梁的锈蚀速度为 160 毫米/年，照此速度下去，只要再过 30 年，嘉陵江大桥 10 厘米厚的钢梁就会因锈蚀而毁坏，大桥的安全也就将很难有保障。

第四节 变暖的地球

气候异常是近几年来人们普遍谈论的一个话题。确实，近来全球的气候异常现象正在不断加剧。

我们先来看看国外的情况。

1971年底到1972年初，加拿大气温比常年低8℃；北冰洋漂浮的大冰山为常年的4倍，是1912年以来最多的一年，与此相反，苏联西部的气温却特别高，莫斯科1月份的平均气温比常年高6—7℃，出现了30年来的第一个暖冬。

1982年入秋之后，美国西部地区持续低温，暴风雪频繁，经历了本世纪罕见的严寒。可是东部平原12月份气温却偏高，纽约、华盛顿的气温比常年高出3—5℃，达到了40年来月平均温度的最高值。

过了还不到一年，1983年7月中旬，美国又一次遭到了热浪的袭击。入冬以后，为时一周的强风暴又席卷美国的30多个州，一些城市的最低气温竟下降到-51℃。

气温的异常如此，降水的异常却更为突出，也更为普遍。

1972年，西非的旱情是1912年以来最严重的一年；新西兰和澳大利亚近1/3的土地受旱；印度中西部持续缺水的土地占全国土地的2/3；泰国、印尼整个雨季不下雨；中欧及加勒比海西岸、加拿大西部、巴西东部先后出现旱情；但与此同时，地中海周围却持续多雨，洪水成灾；菲律宾6—7月连降大雨，造成严重损失；美国东中部洪涝波及13个州，为50年来所未见。

1982到1983年，又有一次世界范围内的旱涝异常。阿根廷和巴拉圭遭到本世纪以来最严重的洪灾，5000万英亩土地被淹，27万人无家可归；乌拉圭和秘鲁遭受洪灾达半年之久，河水水位创本世纪最高纪录；连续几个月的暴雨，使巴西西南部近百个城市成为洪水的泽园。相反，一向多雨的巴拿马，如今却遭受70年来最严重的干旱，连首都巴拿马城的用水都要配给供应；澳大利亚的严重干旱使全国大部分地区受灾。主要牧区连续干旱14个月以上，土地龟裂，牧草干枯，一半以上的谷类作物歉收。

1968年到1984年，震惊世界的连续16年的干旱，使撒哈拉沙漠以南非洲的大片土地龟裂，河井干枯，受灾人数2500万，有200万人死亡。

进入80年代后期，全球气候异常的情况更不越来越严重。

1987年夏季，欧亚不少地区持续高温，希腊创造了60多年来的气温最高纪录，达到46℃，造成600多人死亡；意大利卡拉布里亚气温达43℃，有20多人被热死；前南斯拉夫斯科里甚至发生了1万只鸡蛋放在卡车上不卖就熟的怪事。与此同时，过去这个时候气温从未达到零度的南非约翰内斯堡却冻死了很多人；巴尔干地区春季出现百年不遇的大雪；在伊朗，至少有150人死于7月25日暴雨引起的洪水，而往年这个时候正是最干旱的季节。1988年，北美干旱，南亚暴雨，中东高温，西非寒流，该热的地方不热，不该热的地方却热得要命。这一年的10月，加勒比和中美洲的一些国家遭到了两股本世纪最强飓风的袭击，损失惨重，受灾最重的牙买加成了一片废墟，损失高达86亿美元。

1988年底到1989年初，在一股暖流的影响下，北半球出现罕见的暖冬，春天的花卉在冬天发芽，动物也提早从冬眠中苏醒。在欧洲、北美和大部分亚洲地区，反常的暖和的气温比平时高出6℃，这是自大约100年前法国、

丹麦、瑞典、日本等国有气温记录以来，这些国家最暖的一个冬季。其中特别是瑞典，竟创造了 200 多年来冬季气温最高的纪录，斯德哥尔摩往常这个时候的气温是—20℃，可当年却上升到了 8℃。

世界的情况如此，中国的情况也令人吃惊。

在我国，1988 年，江南的亚热带高压向北比往年多推进 500 公里。南京、武汉、重庆、南昌连续不断传出不祥的信号：南京 83 人死于高温，武汉数百万人发“高烧”，重庆綦江达 41.1℃，南桐超过 40.6℃，南昌死亡 600 人。

一向太平的地区也同时大爆“冷门”，河南的驻马店、南阳，湖南的郴县，江西的景德镇、修水、吉安、赣州，安徽的阜阳、蚌埠、芜湖、安庆，湖北的房县、襄阳、光化等，气温均超过 40℃。苏、鄂、沪、皖、浙、闽、湘、赣、粤、桂、川，这些中国最富庶的“鱼米之乡”，也被罕见的高温酷热桎梏着。吉林市出现了冬天着春装的天气奇暖的反常现象。“三九”严冬，街头却冰消雪化，一片春光融融的景象，年青人甚至提前穿上了春装。据气象部门的测定，该市往年最冷的 1 月份，该年却反常地温暖，1 月 20 日，该市的最高气温是 2.3℃，21 日更上升为 2.7℃，成为本世纪以来最温暖的一个冬季。

从以上我们列举的事实中可以看出，无论在国外，还是在国内，无论是从东到西，还是从南到北，全球性的气候异常现象可以说无处不在。那么，为什么会出现这种全球性的气候异常现象呢？这对我们的生产和生活又有什么影响呢？

不久前，在加拿大的多伦多召开了一次国际大气会议，在这次大会上，联合国环境与发展委员会主席、前挪威首相布伦特兰曾大声疾呼：“我们的地球正在发烧！”这代表了大多数科学家的看法。所谓的地球正在发烧就是指的当前科学家们普遍讨论的“温室效应”。

那么，什么是“温室效应”呢？

原来，太阳光射到地球表面，其辐射能量的波长都在 0.2—0.4 微米之间，其中 40% 的是可见光。太阳的辐射能量一部分被地球表面和云反射，一部分被大气尘埃和空气分子所散射而返回到宇宙空间，剩余部分则被地球表面（陆地和水体）吸收，使地球表面增温，变暖的地球表面又向上空辐射能量。由于大气中存在着造成“温室效应”的气体，如二氧化碳、臭氧、一氧化碳等，这些“温室气体”吸收太阳辐射能的近红外波段，也吸收地球辐射能的约 15 微米处的波段，而使自己增温，也使近地表面的空气温度增高，这样日积月累年复一年，地球低层大气的温度就呈现增高的趋势，大气越来越暖，这就是所谓的大气“温室效应”。简而言之，温室气体允许太阳辐射的能量穿过大气到达地表，同时又防止地球反射的能量散逸到天空。这些气体的作用犹如一个温室的罩子，因此，俗称“温室效应”，其结果是使低层大气变暖。

“温室效应”产生的主要原因是大气中的二氧化碳增加的结果。在工业革命前夕，大气中的二氧化碳处于一种动态的平衡状态。人和动物呼出二氧化碳，而绿色植物吸收二氧化碳。结果，二氧化碳基本上收支相抵，保持着动态的平衡。但从工业革命以后，随着矿石燃料的大量使用，大气中的二氧化碳开始不断增加，原有的动态平衡开始被破坏，于是温室效应也开始出现。

大气中二氧化碳增加的主要原因有以下两个方面。

一是工业革命后，人类大量地开采和使用煤炭、石油、天然气等含碳的

石化燃料，全世界数不清的烟囱和数以亿计的机动车辆都在昼夜不停地喷吐着二氧化碳，这等于把亿万年前被绿色植物通过光合作用固定起来的碳，又放回到了大气之中。据有人计算，19世纪60年代，全世界每年排放到大气中的碳只有0.9亿吨，而现在这个数字已经增加了70倍，达到近70亿吨。又有人估计，从18世纪工业革命以来，工业生产和自然过程总共向大气“输送”了2000亿吨的二氧化碳。

二是大规模的森林破坏也是造成二氧化碳增加的一个主要原因。绿色植物是天然的大气“清洁工”，森林更是陆地上二氧化碳的主要消耗者，是生物固定碳的主要存贮场所。1公顷森林1小时能吸收8公斤的二氧化碳，这相当于200个人同一时间呼出的二氧化碳的总和。由于人口的压力越来越大，世界上的森林也就不断砍伐而改作农田。结果，目前世界上的森林越来越少，其吸收二氧化碳的能力也就越来越弱。一方面是二氧化碳排放量的不断增加，另一方面却是二氧化碳的吸收能力越来越弱，这样大气中的二氧化碳也就势必越来越多。据有人测算，1850年以前，大气中的二氧化碳浓度大约是28，而到了1988年，这个数字就已增加到了接近35，也就是说，在不到150年的时间里，大气中二氧化碳增加了25%，其中最近几年就增加了8%。而且据有人估计，在今后的岁月里，大气中的二氧化碳增加的速度还要加快。这也就是说，温室效应的现象在今后将更加严重。

全球变暖，或说全球“温室效应”增强，到底对世界来说是一件好事，还是一件坏事。对这个问题，人们现在还没有统一的认识，有的人说是好事，但也有的人说是坏事。但越来越多的迹象表明，全球变暖至少在以下几个方面对人类产生重大的影响。

一是随着全球性的气候变暖，全世界的降水将发生重大的变化，基本情况是冬季高纬度地区和热带雨林地区的降水量将增加很多，而夏季中纬度地区的降水量则将减少。这一变化将使全球的旱涝灾害更加频繁。这是因为，低纬度的热带雨林地区本来雨水就多，洪涝常有，降水量增加后，洪涝的威胁将会更大。相反，中纬度的某些地区，本来就炎热少雨，蒸发量大，气候变暖后，这些地区将变得更加酷热难忍，湖泊和水库的水位会迅速下降甚至干涸见底，严重的干旱在这一地区将成为家常便饭。

二是尘暴有增无减，台风更加猛烈。特别是在那些炎热干旱的地区，一次狂暴的咖啡色风暴可以刮走几亿吨的肥沃土壤。随着海洋产生更多的热量和蒸发更多的水分，气流的速度会加大加快，热带风暴的能量将比现在大一半，时速超过350公里的超级台风和飓风将频频出现。

三是为了适应气候的变化，生物将出现大规模的迁移现象。一个世纪之内气候带要向南北两极推移几百公里，这对许多生物来说是适应不了的，这势必引起许多生物的灭绝，并会引起原有生态系统的改变。

最后一点，随着气温的上升，南北两极的冰雪将部分融化，这将使海平面出现前所未有的上涨，许多城市在不远的将来很可能会被淹没。

第五节 自然灾害的人为因素

自然灾害是指因自然力的作用而产生的灾害性事件。在人类历史的早期，由于人类抵御自然灾害能力的低下，自然灾害对人类的生存和人类文明的进步曾产生过巨大的影响。时至今日，虽然由于科学技术的突飞猛进，人类文明同过去相比有了巨大的进步，但一些重大的自然灾害对人类发展的影响仍然是深刻和巨大的。以 1965—1985 年为例，在这 20 年中，据统计，全世界因各种自然灾害而死亡的达 280 万人，5000 万人无家可归，受影响的人口多达 8.2 亿人，所造成的经济损失更是难以估计。其中最严重的两次灾害发生在亚洲，即 1970 年孟加拉国大洪水和中国 1976 年唐山地震，前者伤亡 30—50 万人，后者死亡 242769 人，重伤 164851 人。

我国是一个灾多灾重的国家，每年都有水、旱、震、风等自然灾害发生。全国约有一半以上人口和占全国国民生产总值 2/3 以上的地区，处在自然灾害的威胁之中。一般年份，农业受灾面积达 6—7 亿亩，成灾(减产 3 成以上)面积近 3 亿亩，因灾减产粮食约 200 亿公斤，因灾倒塌房屋 300 万间左右，仅此两项，年直接经济损失达 100 亿元。每年受灾人口 2 亿多，除地震外，每年因灾死亡 5000—10000 人。此外，自然灾害所造成的城市工业、交通运输、第三产业等经济损失也十分巨大。

毫无疑问，自然灾害的发生，主要是自然力作用的结果，是不以人的意志为转移的、无法避免的客观事实。但人为的作用可以加速或延缓灾害的发生，减轻或加重灾害的影响，甚至成为自然灾害的导因。尤其是在人类文明高度发达的今天，人类对自然的干预越来越深入，很多看似完全由自然力在起作用的目的，其背后往往包含有许多人为的因素。

一、水灾的背后

1988 年 9 月，孟加拉国发生了一场空前的大水灾，袭击了孟加拉国的 64 个县中的 53 个，造成 3000 万人无家可归，6000 多万人的生活受到影响，全孟加拉国有 3/4 的地区被淹没，有 800 万间的房屋被毁坏，350 万英亩农地连同可产 300 万吨粮食的作物遭受洪水毁灭。孟加拉国是一个水灾多发的国家，境内三大水系——恒河、梅格纳河和布拉马普特拉河都发源于喜马拉雅山。每年当喜马拉雅山上冰雪融化时，洪流注入孟加拉国，河水泛滥成灾。正常年景，全国有 18% 的面积遭受洪水侵袭，每隔几年都要发生一次大的洪水。造成水灾的原因除了雪山溶化后的雪水和季风风暴带来的雨等自然原因外，滥伐森林可以说造成几乎所有水灾的最主要的原因。为此，孟加拉国总统艾尔沙德呼吁召开由中国、印度、尼泊尔、不丹和孟加拉国等喜马拉雅山脉有关的 5 国专家会议，调查研究造成 1988 年 9 月特大水灾的原因，并提出有关防止洪水、保护环境等问题的实质性措施。

我国也是一个洪水灾害频发的国家，除了季风环流、暴雨、降水强度等自然原因外，森林破坏等人为因素是我国水灾的最主要成因。1983 年我国四川的特大洪水，就是植被破坏严重所致，结果造成了 1300 人丧生，150 万人无家可归，经济损失据估计在 11 亿美元以上。

森林砍伐，植被破坏，除了引发洪水之外，还是造成干旱的重要原因，广大非洲地区长达 18 年之久的干旱，其主要原因之一就是该地区的森林被大面积砍伐的直接结果。

二、风灾的成因

风是指空气的流动。由于风的影响给人类造成的危害，称之为风灾。风灾的表现形式有很多，如台风、飓风、旋风、飓风、龙卷风、干热风等。全世界大约有 15%的人口居住在热带暴风雨（热带气旋）经常发生的地区，主要在美国东南部、加勒比海地区、日本、中国东南部和南亚地区等。热带气旋在大西洋、加勒比海和东太平洋称为飓风，在西太平洋称为台风，而在印度洋则称为旋风。飓风和龙卷风仅在局部地区发生，龙卷风发生率美国居首位。

风灾对世界上每个国家的工农业生产和城乡居民的生活都有重大影响。1972 年 6 月美国艾格尼丝飓风造成了约 20 亿美元的损失，是美国历史上风灾损失最大的一次自然灾害。1979 年多米尼加的飓风使 60 万人丧失家园，无家可归。

1989 年 8 月 13 日，在江苏镇江发生了一场罕见的飓风灾。这是一种突然发生的强风，风速达 40 米/秒，最大风力达 12 级以上，强风挟着暴雨，持续时间仅 20 分钟，却造成了严重的后果：徐州至上海的 50 万伏输电线路中的 5 座 50 米高的铁塔被吹倒，镇江市 123 条 10 千伏以上输电线路遭破坏，1641 根电线杆折断，全城一片漆黑。6 万多棵大树连根拔起，市区 8 条主干道交通中断，全市 3551 间民房倒塌，江面上十条船沉没，53000 亩棉花倒伏。由于库房屋顶被掀，价值上千万元的纺织品和化肥浸泡水中，工业生产损失惨重。

长期以来，人们总以为风灾完全是自然原因引起的灾害性天气现象。但是，现在有越来越多的研究表明，人为造成的全球增温会增加灾害性天气，特别使风暴增加和增强。了解地球温室效应对气候变化的作用（包括降雨量、温度和风向的变化及其开始变化的速率），了解温室效应形成和产生影响的地理区域，尤其是对灾害性气候成因的作用是当今研究全球增温效应的一个重要方向。美国马萨诸塞理工学院的一位气象学家克里·伊曼纽尔认为，由于家庭、发动机、工厂和发电厂燃烧固体燃料以及森林火灾等，二氧化碳在空中积聚，同时大幅度的热带雨林的严重破坏，降低了二氧化碳吸收量，结果将使大气中二氧化碳的含量增加，今后几十年中，飓风可能因此而变得越来越强。据估计，如果在 30—40 年后大气中的二氧化碳含量增加 1 倍，季节性袭击世界各地海岸线飓风力量可能增加 50%。因为飓风的力量虽然与众多因素有关，但主要取决于海洋表面温度。温度上升，飓风的力量也增强。

三、滑坡的根源

滑坡不是一种地貌现象，即斜坡上的部分岩土在重力水流作用下沿着斜坡的一个或几个滑动面整体地向下滑动。滑坡的发生，既有自然因素的作用，如地震、火山活动、冰雪融化和暴雨等，也有人为因素的作用。人类不合理的开挖边坡、毁林开荒、劈山造田、爆破采石、开矿弃渣等活动，都是诱发滑坡发生的重要因素。世界上几乎每个国家都有滑坡发生。全世界 70%的滑坡都与人类不合理的经济社会活动有关。

滑坡包括泥石流和岩崩。泥石流是山区一种含有大量泥沙石块的山洪。发生历时短暂，来势凶猛。浑浊的泥石流前推后拥，奔腾咆哮而下，具有极大的破坏力。1985 年 6 月，我国湖北秭归发生滑坡，450 多户居民的新滩古镇，倾刻之间化为乌有。1987 年 3 月，厄瓜多尔的瑞文他多滑坡。在一个月

的暴雨之后，一次 6.9 级地震并发了滑坡，瑞文他多山山坡突然向下滑动。估计 1000 人死亡，4000 人失踪，破坏了输油管道，造成大约 15 亿美元的损失。在我国长江靠近三峡地带，也由于植被破坏严重，近年来发生了几次由暴雨并发的滑坡现象。

滑坡的另一种是岩崩，指的是斜坡上岩石受外力作用突然向下滚动或坠动的现象。1986 年 9 月 1 日凌晨 3 时，四川省巫溪县南门湾西侧的龙头山发生一起导致 95 人丧生的重大岩崩灾害。当时电力公司一幢六层宿舍楼被摧毁，两座旅馆和居民住房化为废墟，造成直接经济损失 200 万元。导致这场岩崩的有自然因素，也有人为因素，在自然因素方面，主要是岩崩发生在陡坡，陡峭的山体内发育着一组陡倾裂隙，坡底有一条缓倾裂隙，陡岩后缘还出现了一条狭裂缝。人为因素主要是自 1982 年以来，由于当地人陆续在坡脚修建房屋，使坡脚减压，抗压强度下降，底部岩体蠕变，加上 1986 年 7—8 月份雨量较常年高出 200 毫米，雨水沿陡倾裂隙灌入，产生楔裂、润滑、溶蚀和应力腐蚀作用，导致了这场灾害性岩崩的发生，造成了重大的损失。

四、地面沉降——人类破坏的又一例证

地面沉降是人类遭受的又一种自然灾害。它是地表面的海拔标高在一定时期内不断降低的环境地质现象，是地层形变的一种形式。

地面沉降有自然和人为两大类。自然的地面沉降是地表松散或半松散的沉积层在外力作用下，由松散到细密的成岩过程；或是由于地质构造运动——地震等引起的地面沉降。人为的地面沉降则是在一定的地质条件下，如在松散的沉积层或在塑性的岩层下大面积地、过量地开采地下水、石油、天然气等，使岩层地下形成负压或空洞，以及在地面土层和建筑物的静态负荷的压力下引起的地面沉降。由于地球内部运动而产生的自然地面沉降，变动极慢，变动量极小。资源的大规模开采而带来的人为地面沉降，速度大于前者几十倍以至几百倍，已成为当前一个严重的灾害问题，地面沉降会带来毁坏建筑物和生产设施，不利于建设事业和资源开发，造成海水倒灌等危害。

世界上发生人为的地面沉降的国家有美国、前苏联、日本、英国、意大利、匈牙利、新西兰、澳大利亚、墨西哥、委内瑞拉、泰国和中国等。就城市来说，沉降比较严重的有日本的东京、美国的休斯敦、英国的伦敦、墨西哥的墨西哥城等。

我国沿海省、市由于受地质条件的影响，加上城市大规模的经济活动，破坏了原先的地质和生态环境，各种地质灾害普遍，如上海、天津、宁波等地，地面沉降十分严重。就上海来说，市区严重的地面沉降致使潮水倒灌、地面严重积水、桥墩下沉、桩基和井管相对上升、地面开裂等一系列地质灾害屡屡发生。自 1964 年以来，通过采取限制地下水开采量、进行人工补给和调整开采含水层等控制措施，取得了显著效果，基本上控制了地面沉降。

此外，人类常遇到的还有地震、火山活动和海啸等自然灾害，导致这些灾害的主要是自然因素。但是不能完全排除有人为因素的影响。如二氧化碳的排放使全球增温，引起海平面的上升，使海啸得以增强。另外，全球的增温、地下核爆试验的增加是否会使火山活动和地震加频和加剧，目前也是环境专家探讨的问题。

因此，防止自然灾害的工作，如果不能与保护自然生态环境有效地结合起来，就有可能使人类在防治自然灾害方面所取得的成绩被不断恶化的生态

环境所抵消。

地球是一个有机体，人类只是这个有机体的一个组成部分，必然要受到自然各种规律的制约。人类要想解决当前的环境危机，就必须认识这些规律，并遵循这些规律来调整自己的行为。

第九章 寄望于未来

翻开人类发展的历史，在漫长的人类发展过程中，人类同自然环境的关系虽然在个别时期、局部地区也曾出现过不协调或紧张的情况，但像今天这样爆发全面的环境危机却还是前所未有的。面对当今急剧膨胀的人口以及人类无节制的索取所带来的人类与环境的全面危机，人类究竟应该如何办呢？人类的未来还有希望吗？

第一节 人与自然

人类要生存就离不开一定的环境，因此，人类发展的历史，说到底，是人类同环境的关系史。

在人类的发展过程中，通过提高物质生产的水平和改变社会条件，人类的文明取得了不断的进步，但与此同时，人类生存的环境也悄悄发生了这样或那样的变化。工业革命后，随着人类活动空间的加大和需求的增加，人类对环境的影响无论是在范围上，还是在程度上都远远越出了以前任何历史时期。在这种情况下，人类与自然环境的的关系也就变得越来越紧张。

一、退化的土地

土地是人类赖以生存和发展的基础，它不仅是人类的立足之地，而且也是人类生存所需食物的主要来源之地。因此，离开了土地人类将寸步难行。但不幸的是，人类的这一生存基础现在却处于不断的退化之中。

（一）土地沙漠化

土地沙漠化是一种土地退化的现象，反映的是由于人类不合理的开发活动，破坏了植被，破坏了原有的生态平衡，使原来非沙漠的地区出现风沙活动等现象。土地沙化或沙漠化以后，生产力下降乃至完全丧失，生态环境更趋恶化，水源枯竭，粮食失收，牲畜死亡。为寻找食物和水源，人们只好逃离家园。

据 1984 年的估计，地球上约有 35% 约 45 亿公顷的土地存在不同程度的沙漠化问题。其中 3/4 以上的土地中度退化，1/5 以上的土地完全丧失生产能力。全世界有 91 个国家的土地处于沙漠化的危险境地。预计到本世纪末全球沙漠化的土地还将扩大 20%。亚洲、非洲和南美洲最为严重。目前，全世界每年有 600 万公顷具有生产能力的土地变成沙漠，平均每分钟有 10 公顷土地变为沙漠。据联合国环境规划署的估计，全世界每年有 2100 万公顷的耕地由于沙漠化而减产或弃耕，损失的农牧业产品价值 260 亿美元。有关专家认为，如果不及时采取措施，这种因沙漠化而损失大量土地的情况还将继续下去，并引起恶性循环。这种现象在一些贫穷的国家已经出现，在发达国家也有加剧的趋势。我国 50—70 年代末，全国沙化土地平均每年扩展 1500 平方公里，目前沙化面积已达 109 万平方公里，占国土面积的 11.4%。沙漠化带来的良田变荒漠是当前最严重的环境危机之一。

（二）水土流失

水土流失是一个世界性的问题，它属于土地退化的一种。主要由于森林和植被的破坏，使表土裸露和缺乏吸附源，并随雨水雪水冲刷而流失。据粗略估计，全世界每年有 260 亿吨的耕地表土流失，其中美国每年流失土壤 15.3 亿吨，前苏联约 23 亿吨，印度 47 亿吨，中国约 50 亿吨。土壤过度流失造成的直接后果是使土层瘠薄，肥力下降，土地生产能力下降，使农作物减产。另一方面，侵蚀的表土冲入河流、湖泊、水库，会淤塞河道、港口，减少水库的库容，增加洪水的危害。在山区，水土流失还会导致滑坡灾害的发生。我国的基本情况是，水土流失严重，治理的速度赶不上破坏的速度。新中国成立以来，我国水土流失面积增加了 40 万平方公里，每年流失量达 50 亿吨以上，相当于在全国的耕地上刮去 1 厘米厚的土层，其中流失的氮、磷、钾

相当于约 4000 万吨的化肥，等于全国化肥施用量，相当于每亩耕地被冲走了 25 公斤肥料。全国受水土流失危害的耕地约占总耕地面积的 1/3。水土流失涉及全国近 1000 个县，主要分布在西北黄土高原、江南丘陵山地和北方土石山区。黄河每年输沙量达 16 亿吨，居世界河流之冠，被外国人称为中国的“主动脉出血”，其下游 400 公里的河床每年抬高 8—10 厘米，现已成为“悬河”。长江流域水土流失面积 30 年间扩大了 1 倍，每年流入大海的泥沙量达 24 亿吨。四川省的水土流失面积已达 38.38 万平方公里，占其幅员的 66.7%，比 1957 年扩大了 33 倍多。在水土流失地区，地面被切割得支离破碎，给土地资源和农业生产带来极大的破坏。

二、消失的森林

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，人类从诞生的那一天起就与森林结成了密不可分的关系。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，覆盖率大幅度下降。

历史上，地球曾有 76 亿公顷的森林，到 19 世纪降为 55 亿公顷。但总的来说，无论是欧洲，还是非洲、亚洲、美洲，到处都是森林。然而，进入 20 世纪后，由于人口的增长，对耕地、牧场、燃料、木材的需求量日益增加，导致了人们滥砍乱伐，毁林开荒，森林资源受到严重破坏。从森林的分布情况看，先是原始温带林受到破坏。第二次世界大战前，原始温带林减少的速度等于热带雨林减少的速度。以后，由于发展中国家人口猛增，加速了热带雨林的开采，温带林却保持了相对的稳定。据联合国粮农组织估计，20 世纪 80 年代以来，热带雨林主要生长国巴西、印度尼西亚、扎伊尔三个国家每年被砍伐的林木超过 200 万公顷。世界热带雨林目前正以每分钟 50 公顷的速度消失。有关专家估计，如果不制止这种趋势，50 年后热带雨林将从地球上消失，由此而带来的后果是人类现在所无法预计的。

目前，全世界每年有 1200 万公顷的森林化为乌有，平均每分钟有 20 公顷森林消失，如果照目前的趋势发展下去，到 2000 年，发展中国家的森林覆盖率和蓄积量将下降 40%，发达国家森林覆盖率下降 0.5%，蓄积量下降 5%。全世界按人口平均的蓄积量将下降 47%。而据有关统计，目前全世界仅有 22.8 亿公顷的森林，覆盖率为 22%。总之，地球上已无太多的森林资源任人类恣意地耗尽了。

森林不仅作为资源为人类提供木材和各种林业副产品，更为重要的是作为生态平衡的重要调节因子，具有涵养水源、保持水土、防风固沙、调节气候、保障农牧生产、保存森林生物物种等作用。因此，森林锐减不但使木材短缺，还将加速物种灭绝，加速水土流失，加速全球变暖，加剧洪涝、干旱、滑坡等自然灾害的发生和危害，造成生态环境的严重破坏。为此，已引起国际社会的许多国家的忧虑和关注。

大面积的森林被砍伐，不仅造成了严重的水土流失，而且对地球上的物种也产生灾难性的后果。

物种是指生物种类。自地球出现生物以来，它经历了 30 亿年漫长的进化过程。现今地球上生存着 500—1000 万种生物。物种灭绝本是客观规律，物种灭绝和物种形成的速率本是平衡的。但是由于人类的乱捕滥杀以及对生态环境的污染和破坏，破坏了这种平衡，使物种灭绝的速度加快，形成的速度却下降。目前，物种正以前所未有的速度从地球上消失。

据《世界自然资源保护大纲》估计，每年有数千种动植物灭绝，到 2000 年地球上 10%—20% 动植物，即 50—100 万种的动植物将消失。这种大规模的物种灭绝在历史上是空前的。目前，亚洲的老虎、非洲的犀牛和大象等许多珍贵的野生动物数量锐减，如非洲大象的年捕杀量高达 5—12 万只，如此下去，到下个世纪将不会有大象了。世界野生生物基金会发出警告：1988 年世界已有 1200 种动物濒临灭绝，估计到 2000 年会灭绝的物种中，将有 1/2—2/3 是由于热带森林砍伐或破坏造成的。这些将会消失的物种中，有许多尚未经过科学家分类和仔细研究过，这类基因储存的潜在价值是巨大的，如果对热带森林的物种加以保护和细心管理的话，是可以成为新的食物、药用化学原料、病虫害的捕杀物以及建筑材料和燃料等持久的资源。野生的和地区驯化的品系，对培育目前已广泛采用的抗病虫害高产品种是必不可少的。

目前，不仅大批的物种灭绝，而且灭绝的速度越来越快。据调查，鸟类从 100 万年前到现在，平均每 50 年有一种灭绝，最近 300 年间，平均每两年间有一种灭绝，进入 20 世纪后，每年就灭绝一种。哺乳动物的灭绝速度也在加快。据野生动物学家诺曼尔说，在热带森林，现在每天至少灭绝一个物种，过不了几年，很可能将是每小时灭绝一个物种。物种灭绝将在今后几十年内对整个地球的食物供给带来的危害和威胁，以及对人类社会带来的损失和影响是难以预料和挽回的。人类保护自然，保护物种，也就是保护自己。

三、逼近的水荒

水是地球上众生灵的生命之源。没有水，一切生命都将不存在。地球上的水既是可再生的，又是有限的资源，水可以循环利用，但是可供人类使用的水是有限的。据美国著名水文学家纳斯估计，地球上水的总量约 98.412 万立方公里，但其中只有 2.87% 的水是可供人饮用的淡水，而这些淡水中也只有极少一部分能被人类直接所利用，其他部分则是人类无法直接利用的海水。

当今世界的水资源分布十分不均，除了欧洲因地理环境优越水资源较为丰富外，其他各洲都不同程度地存在一些严重缺水区，最为明显的是非洲撒哈拉以南的内陆国家，那里几乎没有一个国家不存在严重的缺水问题；亚洲也存在类似的情况。另一方面，随着人口剧增，工业发展和生活水平的提高，人们的用水量不断增加。公元前一个人每天耗水 12 升，中世纪时人均耗水增加到 20—40 升，18 世纪增加到 60 升，当前发达国家一些大城市人均每天耗水 500 升。在发展中国家，对水的需求量也日益增大，以我国为例，近 20 年来城市用水量翻了一番。据有关专家预测，到 2000 年，全世界的用水量将由 1985 年的 3900 亿立方米增加到 2000 年的 6000 亿立方米，增长 0.54 倍。届时，人类将面临全球性的严重水荒。

目前，缺水已是一个世界性的普遍现象。据统计，全世界有 100 多个国家存在程度不同的缺水，严重缺水的国家和地区已达 43 个，占全球陆地面积的 60%，水资源不足已成为许多国家和地区社会发展的重要制约因素。尤其是在发展中国家，甚至影响到人们的基本生存条件。据联合国《保护世界水资源》报告的估算，发展中国家至少有 3/4 的农村人口和 1/5 的城市人口，常年不能获得安全卫生的饮用水，17 亿人没有足够的饮用水。据称有些地方甚至到了连一口清洁的水也喝不上的境地。然而，当前淡水资源的不足正在因水污染的加剧和蔓延而更趋严重。据称目前全世界每年约有 4200 多亿

立方米的污水排入江河湖海，污染了 55000 亿立方米的淡水，约占全球径流总量的 14% 以上，而且还呈日益恶化趋势。有关专家预测，到 2000 年世界污水排放量将增加到 16000—21000 亿立方米，使水资源受到不同程度的污染。由于水污染而导致的饮用水危机正席卷着全球。

有人认为，在未来的 21 世纪，水资源危机将取代能源危机，成为人类所面临的最严峻的挑战。

四、“生病”的大气

大气是地球的保护层，人类的保护伞，但如今的大气环境污染问题却越来越突出。

（一）臭氧层的破坏

臭氧层是位于距地球表面 20—25 公里处的一层大气。由于其特殊的分子结构，它能够吸收掉 99% 的太阳辐射到地球的紫外线，对地球形成天然的屏障，使地球上的生命免遭紫外线强烈辐射的伤害，因此被称为地球的“保护伞”。但近来却发现，地球的这个“保护伞”正在遭受破坏，出现越来越大的“空洞”。

1985 年 5 月，英国南极考察队的科学家首次发现，南极上空的臭氧层出现了面积近似于美国大陆的臭氧层“空洞”，这个“空洞”不是固定在一个区域，而是每年都在移动，其面积也在逐年扩大。经过大量观察研究表明，在过去的十年内，南极臭氧层一直在有规律地递减，1985 年春天的臭氧浓度比 1975 年约降低了 50%。80 年代以来，南极上空春季（10 月）臭氧量急剧减少，最多约减少 40%。美国国家海洋与大气管理局最近公布的报告指出，近年来南极上空出现的臭氧层空洞范围，又向北扩大了 480 公里，向有人居住的南美大陆的南端逼近。

在世界其他地区也出现了臭氧的减少，通过卫星和地面观测站获得的监测数据表明，1969—1986 年，北纬 30°—60° 地区上空臭氧浓度下降了 1.7%—3%，这一地区主要包括美国、西欧、加拿大、日本、中国和前苏联等人口最稠密的地区。在过去的 17 年里，加拿大臭氧浓度下降了约 2.3%，美国北部下降了 3%，斯堪的纳维亚和北极之间的斯卑尔根群山上空，每年大约平均下降 1.5%—2%。据 1987 年的监测，北极臭氧层最低下降约 10%。德国的科学家发现，北极上空的臭氧层也有一个大洞，其面积约为南极空洞的 1/5。

臭氧层的破坏，将使到达地面的太阳紫外线大量增加，人类和地球上的生物将会因此而遭受极大的危害。科学研究表明，过强的紫外线被动植物吸收后会引引起一系列不良的生理效应，使它们失去应有的生物功能。前不久在华盛顿举行的气候与健康会议上，专家们指出，全球气候变暖和大气臭氧层的破坏而引起的紫外线辐射增加，破坏了人体的抗病能力，从而诱发各种疾病。如皮肤病、麻风病、天花、皮肤溃疡和疱疹等。紫外线的增加还能降低人体免疫系统功能，危害呼吸器官和眼睛。据估计，如果臭氧层中臭氧总量减少 1%，太阳紫外线辐射量将要增加约 2%，皮肤病的发病率将增加 5%—7%，也就是说，全球将在一年中增加 5 万例患者；白内障患者也将增加 0.2%—0.6%。此外，紫外线的增加还会引起海洋生物，如虾、蟹幼体和贝类的大量死亡，造成某种生物灭绝；还可使主要作物小麦、水稻等减产。过量的紫外线还可以引起地球增温，导致更多难以想象的灾难。有人甚至认为，臭氧层

的浓度减少到现有的 1/5 时，将是地球死亡的临界点。这一点虽然尚未经科学论证，但至少表明了情况的紧迫性。

（二）酸雨问题

酸雨泛指 pH 值小于 5.6 的雨雪或其他形式的大气降水，是大气污染的一种表现，最早引起注意的是酸性的降雨，所以习惯上统称为酸雨。纯净的雨雪降落时，空气中的二氧化碳溶入其中形成碳酸，因而具有弱酸性。空气中的二氧化碳浓度一般在 316ppm 左右，这时，降水的 pH 值可达 5.6。这里所指的酸雨，主要是由人类活动影响使 pH 值降低至 5.6 以下的酸性降水。

1989 年，美国《纽约时报》列举了 1982 年世界出现的 13 个重大环境问题，其中包括美国和加拿大由于酸雨问题而引起的国际环境纠纷。美国工业区排放出的大量二氧化硫，越过国界后形成酸雨降下，使加拿大几百个湖泊因酸化而毁灭，另有几千个湖泊也面临死亡。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。受害的湖泊大部分都在距美国、加拿大工业地区较近的安大略省北部、中部和新斯科亚省。

在美国国内，工业高度集中的东北地区，酸雨早就是人所共知的老问题。酸雨猖獗使许多湖泊中鱼类濒于绝迹，树木枝枯叶萎，生机顿失。更为严重的是，酸雨已经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不久前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于酸雨的淫威之下”。

酸雨也在严重地威胁着欧洲。据荷兰自然与环境基金会最近公布的调查结果，整个西欧都面临着日趋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。接下来依次为荷兰、英国、丹麦等，这些国家的环境酸化程度均已超过正常标准的 10 倍多。由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% 的湖泊都已经严重酸化。

在意大利北部，酸雨成灾，已有 5% 的森林（相当于 9000 公顷）因酸雨而死亡，此外还使得在同瑞士交界的阿尔卑斯山区海拔 1000 米以上的 1000 多个湖泊变成死湖。此外世界各地的古迹、桥梁受酸雨的损坏、腐蚀的速度越来越快。据统计，美国每年花在修理受酸雨损害的古迹的费用就超过了 50 亿美元。

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，结出的谷粒就越少。有时一场酸雨过后，可使几百亩的农作物一片枯焦，在我国的重庆，就曾发生过此类情况。

放眼世界未来，我们只能说，人类同环境的关系已发展到了这样一个转折点，要么人类同环境继续友好地相处下去，要么两者在不久的将来共同走向灭亡。

第二节 人类的福音书

面对当今全球性的大气污染、水体毒化、土壤侵蚀、沙漠扩大、森林破坏、人口激增、物种减少、资源短缺，以及“公害事件层出不穷”的现实，人类终于从工业文明的陶醉中清醒了过来，越来越认识到环境污染和环境破坏已威胁到了人类的生存和发展。

一、认识的历程

1962年，美国海洋生物学家卡逊出版了一本名为《寂静的春天》的书，或许作者本人也没有想到，书的出版会如此地轰动，引起如此普遍的注意，在短短的几年中，就被译成各种文字，传遍世界，推动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思想产物，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，这真是我们巨大的不幸”。

人类终于觉醒了，尽管来得有点晚，尽管还仅仅是少数人的觉醒，但它毕竟已经开始。星星之火可以燎原。

事实正是如此。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，于是人们纷纷从公害的痛苦中觉醒过来，掀起了反污染反公害的“环境运动”，从而揭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，先是西方发达国家里，成千上万人走上街头，游行、示威、抗议，要求政府采取有力的措施治理和控制环境污染。著名社会人士也纷纷站出来，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，环境保护进入国际社会生活。1970年4月22日，美国的一些知名人士和环境保护工作者发起了一场旨在唤起民众环境意识的普遍觉醒、推动环境保护的全国性运动，并取名为“地球日”，不久即获得各国的热烈响应，发展成了世界性的大规模环境保护运动。“地球日”运动的开展，直接和间接地为斯德哥尔摩世界人类环境会议的召开作了舆论上的准备。另一方面，由于各个不同领域的科学家加入到环境保护运动中来，在几年内，出现了一大批以说明、研究、解决环境问题为主题，富有影响的环境科学作品，如《人口、资源、环境》（罗·埃利奇，1970年），《增长的极限》（梅多斯，1972年）、《环境科学导论》（瓦特，1973年）等，为广泛唤起民众环境意识的觉醒，推动环境保护运动的发展，作了理论上的准备，打下了良好的基础。

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。这次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问题和现实问题，制订了对策和措施，会议通过了著名的《人类环境宣言》，其主要内容是：

——人类既不他的环境创造物，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，已经达到这样的一个阶段，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的损害迹象：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存在着有害于人类身体、精神和社会健康的严重缺陷。

——发展中国家中，环境问题大半是发展不足造成的。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、衣服、住房、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，牢记他们的优先任务就是在发展中保护好环境。为了同样的目的，工业化国家应努力缩小他们自己与发展中国家的差距，在工业化国家里，环境问题一般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。人民推动着社会进步、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，我们可能给我们的生产和幸福所依靠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远景是广阔的。我们需要的是热烈而镇定的情绪，紧张而有秩序的工作。为了在自然里取得自由，人类必须利用知识在同自然合作的情况下建立一个较好的环境。为了这一代和将来的世世代代保护和改善人类环境，已经成为人类的一个紧迫的目标，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，凭他们有价值的品质和全部行动，将确定未来的世界环境格局。各地方政府和各

国政府，将对在他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，将要求国与国之间进行广泛合作，以及和国际组织采取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而作出共同的努力。这次会议是人类环境保护史上的一个伟大转折，它把第一次世界环境保护运动推向高峰。为了纪念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。这次大会推动了环境保护事业在全世界的发展。

二、跨国界的行动

本世纪70年代以后，随着世界环境保护运动的兴起，人类越来越认识到，在当今世界里，环境问题已成为制约人类生存的重大问题。人类对自然界的越轨行为，导致了人类与自然界出现了一条鸿沟，而由于人类接二连三的不友好行为，这一鸿沟越来越大，最终导致了自然界对人类的无情反击。于是，一个跨国界的、全球性的环境保护运动越来越发展。

自1972年6月产生《斯德哥尔摩人类环境宣言》以来，国际组织采取了一系列的行动来试图阻止环境污染和生态破坏的继续，以期改善环境质量和恢复生态平衡。

——1972年12月，联合国大会第27届会议审议了“联合国人类环境会议”的建议，决定于1973年1月成立“联合国环境规划署”。并以环境规划署为中心，设立联合国环境规划理事会、环境基金会。

——以“拯救地球”而闻名于世的绿色和平组织，早在70年代初就对环境污染和生态的破坏向人类发出警告，并为保护大气、水体和土壤的洁净以及维护生态平衡进行着不懈的努力，举行了抗议核试验、抗议向海洋排放有毒化学物质、反对捕杀海洋动物等一系列保护环境和生态的正义活动。

——联合国大会在1983年底批准成立了世界环境发展委员会，并委任前挪威首相布伦特兰夫人为主席。该委员会自从成立以来进行了广泛的接触和讨论，了解各国关于环境与发展问题的状况，并在此基础上，写出了《我们共同的未来》的报告，这篇报告是关于人类未来的一个重要文献，报告的主题是持续发展，即在不危及后代人满足环境资源需求的前提下，寻求满足我们当代需要的发展途径。

——世界银行总裁巴伯·科南勃在不久前宣布：该银行将成立一个高级部门来负责资源保护和发展项目的环境问题，致力于在已经有了经济形象的同时，树立环境形象。

——波罗的海环境保护委员会1988年2月15日，在赫尔辛基签署了《波罗的海地区海上环境宣言》。

——普格瓦希运动。这是一个非官方的世界民主科学组织，1955年在加拿大的一个小镇普格瓦希成立，以反对冷战和核战及消灭贫穷为宗旨，1988年开始又把环境问题列入议题，通过了《索契—达格斯宣言》，认为：战争的破坏和威胁是潜在的，而环境破坏对人类生存的威胁则是现实的。所以要求人们正视环境问题，立即行动，改善恶化的环境。

——蒙特利尔协议。为了保护大气中的臭氧层，美国和23个国家及欧洲

共同体于 1987 年 9 月 16 日在加拿大蒙特利尔市签署了控制破坏大气臭氧层的协议，简称蒙特利尔协议。协议规定，签字国到 1994 年把本国氟氯烃的排放量控制在 1987 年的水平之下。

——联合国环境规划署在 1988 年 3 月在内罗毕召开特别会议，审议通过了《1990—1995 年期间联合国全系统中期环境方案和环境署环境计划草案》。

——1989 年 1 月 10 日，北欧环境部长举行会议，讨论并批准了新的北欧国家环境计划和防止海洋环境污染的行动计划。要求每个国家到 1995 年向海洋排放的污染物比 1985 年减少 50%。

此外，还有许多正式的或非正式的环境组织以及其他国际组织机构都在为保护环境进行着有意义的工作，为推动世界环境运动的发展作出了重大的贡献。另外，很多国家的政府和人民也都积极行动起来，并针对本国的具体环境问题采取了一系列有效的措施。

三、中国也在行动

应当说，在对环境问题的认识上，中国比起一些西方国家来认识的时间要较晚一些，但中国的行动却是迅速的。

1972 年，中国派代表参加了斯德哥尔摩人类环境会议，预示着中国人也开始行动起来了。

1973 年 8 月 5 日至 20 日我国在北京召开了第一次环境会议。会议提出了“全面规划，合理布局，综合利用，化害为利，依靠群众，大家动手，保护环境，造福人民”的环境保护工作方针和《关于保护和改善环境的若干规定》。

1974 年 5 月成立了国务院环境保护领导小组及其办公室，负责组织、协调全国的环境保护工作。同期在全国各地区展开了环境污染的治理工作，当时主要集中在工业和城市污染方面。

1978 年 2 月，第五届全国人民代表大会第一次会议通过了《中华人民共和国宪法》，在这部大法中规定：国家保护环境和自然资源，防止污染和其他公害。这是新中国历史上第一次在宪法中对环境保护作出的规定，为我国环境保护法制建设奠定了基础。

1979 年 9 月，第五届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过了《中华人民共和国环境保护法（试行）》，从此，结束了中国环境保护无法可依的局面，使我国的环境保护工作开始从人治走向法治的轨道。

1982 年 8 月，第五届全国人民代表大会常务委员会通过了《中华人民共和国海洋环境保护法》。

1983 年 12 月 31 日至 1984 年 1 月 7 日，在北京召开了第二次全国环境保护会议。这次会议把环境保护确立为我国的一项基本国策；明确了环境保护是我国现代化建设中的一项战略任务；初步规划出本世纪末我国环境保护的主要目标；制定了我国环境保护事业的战略方针、步骤和措施。

1984 年 5 月 8 日国务院作出《关于环境保护工作的决定》，并成立了国务院环境保护委员会。该委员会的主要任务是：研究有关环境保护的方针、政策，提出规划要求，领导、组织和协调全国的环境保护工作。

1984 年 5 月，通过了《中华人民共和国水污染防治法》。

1984 年 9 月，第六届全国人民代表大会常务委员会第七次会议正式通过

了《中华人民共和国森林法》。

1984年10月，国务院环境保护委员会颁布了《关于防治煤烟型污染技术政策的规定》。

1985年，全国人民代表大会又通过了《中华人民共和国草原法》。

1986年3月，国务院批准发布了《对外经济开发地区环境管理暂行规定》和《建设项目环境保护管理办法》。

1986年4月1日，在全国人民代表大会六届四次全会审议批准的国民经济和社会发展的“七五”计划中，首次纳入环境保护篇。规定了防治工业污染、控制重点城市污染、保护江河水质、保护农村环境和生态等方面的任务和措施。

1986年5月，国务院发布了《环境保护技术政策要点》。

1986年12月，国务院环境委员会审议通过了《中国自然保护纲要》。在这一年，全国人民代表大会还同时颁布实施了《中华人民共和国渔业法》、《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国土地管理法》。

1987年6月，国务院环境委员会审议通过了《城市烟尘控制区管理办法》和《发展民用型煤暂行规定》。

1987年9月，第六届人大常委会审议通过了《中华人民共和国水法》。

1988年4月，国家环境保护局升格为国务院直属局。在组织机构逐步建立的同时，中国的环境立法工作也全面展开。

……

在环境意识日渐深入人心、环境法规日渐健全的情况下，1994年3月25日国务院第十六次常务会议又讨论通过了《中国21世纪议程——中国21世纪人口、环境与发展白皮书》。在这一历史性的重要文件中，不仅对中国控制人口、保护环境、发展经济的战略目标进行了明确的规定，而且第一次明确提出了中国走可持续发展道路的战略方针，明确提出了全面的行动纲领。文件规定：

——制定和实施《中国21世纪议程》，走可持续发展之路，是中国在未来和下一世纪发展的自身需要和必然选择。中国是发展中国家，要提高社会生产力、增强综合国力和不断提高人民生活水平，就必须毫不动摇地把发展国民经济放在第一位，各项工作都要紧紧围绕经济建设这个中心来开展。中国是在人口基数大，人均资源少，经济和科技水平都比较落后的条件下实现经济快速发展的，使本来就短缺的资源 and 脆弱的环境面临更大的压力。在这种形势下，中国政府只有遵循可持续发展的战略思路，从国家整体的高度上协调和组织各部门、各地方、各社会阶层和全体人民的行动，才能顺利完成已确定的第二步、第三步战略目标，即在本世纪末实现国民生产总值比1980年翻两番和下一世纪中叶人均国民生产总值达到中等发达国家水平，同时保护自然资源和改善生态环境，实现国家长期、稳定发展。

——《中国21世纪议程》文本与联合国《21世纪议程》相呼应，根据中国国情而编制的，广泛吸纳、集中了政府各部门正在组织进行和将要实施各类计划，具有综合性、指导性和可操作性。《中国21世纪议程》阐明了中国的可持续发展战略对策。20章内容可分为四大部分。第一部分涉及可持续发展总体战略，包括第1、2、3、5、6和20章等共6章。第二部分涉及社会可持续发展内容，包括第7、8、9、10和17章等共5章。第三部分涉及经济可持续发展内容，包括第4、11、12和13章共4章。第四部分涉及资源与

环境的合理利用与保护，包括第 14、15、16、18 和 19 章等共 5 章。每章均设导言和方案领域两部分。导言重点阐明该章的目的、意义及其在可持续发展整体战略中的地位、作用；每一个方案领域又分为三部分：首先在行动依据里扼要说明本方案领域所要解决的关键问题，其次是为解决这些问题所制定的目标，最后是实现上述目标所要实施的行动。

——中国政府有决心实施《中国 21 世纪议程》，不单是因为高层领导高度重视这项重大行动，而且在全国有一个有利于经济稳定发展、深化改革开放和建立社会主义市场经济体制的大环境。从 80 年代初以来，中国政府开始把计划生育和环境保护作为社会主义现代化建设的两项基本国策。环境保护已经纳入国民经济和社会发展的中长期和年度计划之中。国家制定和实施了一系列行之有效的法律、政策，按照同时处理好经济建设与环境保护关系的指导思想开展工作，已经取得很大的成绩，形成了一条符合中国国情的环境保护道路。越来越多的人认识到，只有将经济、社会的发展与资源、环境相协调，走可持续发展之路，才是中国发展的前途所在。中国通过双边、多边方式，与有关国家和国际组织已经开展了自然资源和环境保护方面的合作研究，建立了长期合作关系。在这样的基础上，中国政府组织实施《中国 21 世纪议程》，必将得到全国各部门、各地方的热烈响应和支持，以及国际社会的关注和支持。

第三节 从生存到持续发展

——协调中国人口与环境发展的对策

中国的人口问题和环境问题是长期积累形成的。尽管 80 年代以来，中国在实现社会经济发展战略转变，协调人口、资源、环境和经济发展方面作出了艰苦努力，但仍然存在种种问题和困难，在人口、资源、环境方面依旧面临着威胁民族生存和持续发展的多重困境。

人口和环境的基本国情及趋势，以及中国人口和各种环境资源要素之间所存在的相互依存和冲突表明，为了克服人口、资源、环境对中国现代经济发展的基本制约，协调人口和环境的关系，保证中华民族的生存和持续发展，我们必须选择非传统的、适合特殊国情的经济发展模式，并在控制人口增长、合理利用资源和保护生态环境方面，需继续作出持久和艰苦的努力。

一、唯一的选择：持续发展

展望 90 年代及更长久的未来，中国将面临严峻的客观约束：

——人口方面，由于基数庞大，增长势头仍很猛烈，每年净增人口 1500 多万，相当于一个中等国家的人口总数。即使严格执行现行人口政策，到本世纪末总人口仍将达到 12.5 亿左右，稍有松懈就会突破 13 亿，这将给未来几十年内的人口控制和经济发展增添很大困难。人口素质短期内也难以明显改善。

——环境方面，由于欠帐甚多，资金有限，需要 10—20 年才能控制环境污染；控制生态破坏的任务更为艰巨、持久，如果做得好，要到下一世纪才能开始恢复和改善环境质量。如果环境政策有所放松，则环境污染和生态破坏可能出现迅速蔓延局势。同时，全球环境问题——酸雨、臭氧层破坏、气候变化、有毒化学品越境转移、物种消失等问题，也对中国提出了新的挑战。

——资源方面，随着人口增长，各种有限资源的人均占有水平将持续下降，对资源的需求水平都会大幅度上升；同时，经济发展中的资源空心化现象仍将是一个长期面临的问题。科学技术进步将缓解一部分压力，但总体上仍将加重资源负荷，特别是对较难增加的土地资源和淡水资源。

——经济方面，在比较有利的客观形势下，按照三步走的战略——解决温饱，达到小康水平，基本实现现代化，到 21 世纪中叶，中国人均国民生产总值将达到中等发达国家的水平。在此之前的较长时间里，中国经济实力相对巨大人口的需求而言，仍是较低的，资金、技术等生产要素将长期处于紧张状态，可用于改善人口、环境、资源状况的财力，也将是非常有限的。

由于中国上述各个方面都存在着比较紧张的状况，相互牵制、相互约束得非常厉害，每一方面可以回旋的余地都很小。在这种“硬”约束、“紧”运行的状态下，若要在某个领域取得重大突破，在其他领域也必须取得相应进展。各方面比较平衡的发展是持久发展的前提，“单项突进”的战略在中国国情下注定是短命的，并且要由其他方面的惨重损失为代价。比如说，过去实施传统经济发展战略的时候，主要着眼于经济上的“赶超”目标，不惜牺牲一部分资源家底和环境质量去追求若干工业指标的增长，结果付出了巨大的代价，增长受阻，大起大落；而当人口问题迫在眉睫，环境和资源捉襟见肘的时候，又往往归咎于经济增长本身，看不到科学技术进步的巨大潜力

和可能带来的巨大机会，从而丧失进一步发展的信心。这些都是没有综合考虑多项国情因素的表现。又比如，为了遏制农村人口的过快增长，在农村实行了比较严厉的计划生育政策，但这些政策却没有与农村经济体制改革很好地结合起来。在农村实行承包责任制中，按人口平分土地，结果人口多的多分地，收益高，在客观上反而刺激了农民的生育愿望，引发了进一步人口增长。因此，中国未来发展的各项战略之间，必须进行配套协调，相互衔接，从而建立各项因素综合考虑的总体发展战略。”

协调人口、资源、环境、经济发展，兼顾当前与未来的总体发展战略，实质就是广为流行的“持续发展”的战略。

二、中国的持续发展战略

80年代伊始，为了解决当代人类面临的三大挑战：南北问题、裁军与安全、环境与发展，联合国大会成立了由当时的联邦德国总理勃兰特、瑞典首相帕梅尔和挪威首相布伦特兰为首的三个高级专家委员会，分别发表了“共同的危机”、“共同的安全”和“共同的未来”三个纲领性文件。文件中不约而同地得出了克服危机、保障安全和实现未来都必须实施持续发展战略的结论，并提出“持续发展”是21世纪不论发达国家还是发展中国家正确处理与协调人口、资源、环境、经济相互关系的共同发展战略，是人类求得生存和发展的唯一途径。由于“持续发展”关系到当今人们的生产和生活，关系到人类的生存和发展，关系到经济的持久增长，关系到社会的安全繁荣，这一战略的提出立即引起了世界各国和国际社会的重视与关注，被各国政府和各国际组织所接受。

持续发展的最广泛的定义是：“持续发展既是满足当代人的需要，又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展。”这个定义有两个含义：优先考虑当代人，尤其是世界上贫困人民的基本需要；在生态环境可以支持的前提下满足人类眼前和将来的需要。在中国的国情下，这一思想具体体现在如下几个方面：

1. 保障全体人民的基本需求，既包括吃、穿、用、住、行等基本生存需求，也包括就业、教育、社会保障等基本生存权利；

2. 迅速发展经济，提高人均收入水平，加快产业结构、就业结构、消费结构的调整，不断提高社会生产率和经济效益，走集约经营的发展道路；

3. 把近期利益与长远目标结合起来，实现人口增长、经济发展与资源、生态、环境基础之间的长期平衡发展。

为了实现这些目标，必须实施持续稳定协调发展的总体发展战略。这个战略至少包括以下十个方面的内容：

——控制人口数量，提高人口质量，建立从严控制人口再生产体系；

——维护资源基础，不断提高资源利用效率，发展资源产业，建立资源得以永续利用的资源利用体系；

——防治环境污染和其他公害，保障人民身体健康，促进经济社会发展，建立健全生态环境保护体系；

——集约利用资源，不断降低物耗，建立低消耗高产出的物质生产体系；

——满足人民基本需求，引导社会消费，建立适度消费的生活体系；

——促进市场发育，改进宏观调控，增强企业活力，建立效益持续提高的经济实体；

——建立、健全劳务或劳动力市场，发展社会保障事业，建立兼顾效率与公平的分配体系；

——促进科技开发和生产结合，建立创新、实用的技术体系；

——普及初等教育，加强中等教育，发展高等教育，积极扩大职业教育，建立适应技术进步和经济发展的教育体系；

——发展对外贸易，扩大国际经济、技术交流与合作，建立稳定对外开放的国际贸易体系；

这种总体发展战略否定了那种人口放任、资源浪费、环境污染、效益低下、分配不公、教育落后、闭关锁国、管理落后的发展模式。这种发展战略特别对生态环境给以极大的关注，强调合理开发和利用自然资源，维护生态平衡，促进自然资源不断更新、积累、增殖和永续利用。

从中国长远发展的前景看，建立和实施这种发展战略是十分必要的。

三、向持续发展战略过渡

向持续发展阶段过渡，是摆在每个发达国家、发展中国家面前的共同任务。对各国来讲，这实际上是一个超越工业化的发展战略。对发展中国家，只有在改善了工业化的基础上，才有可能走向持续发展阶段，实施持续发展的战略。对中国来讲，只有实现了 80 年代初提出的实现战略转变的任务之后，才有可能实现向持续发展战略的过渡。

中华人民共和国成立以来，在 40 多年的发展中，宏观战略经历了几次大的变化。在 80 年代初以前很长时期里，单项突击、片面追求经济增长的粗放发展战略一直处于支配地位。这种战略对迅速建立重工业基础，形成独立完整的国民经济体系，起到了重要作用。但是，这种战略也无可避免地带来了人口激增，农业和基础产业发展相对不足，技术进步缓慢，经济效益低下，教育和社会服务普遍落后，人民生活改善不快，环境污染和资源损害严重等负效果。

70 年代里，上述战略的缺陷开始全面暴露出来，以经济效益为中心，走以内涵扩大再生产力主的发展道路的主张占了上风。80 年代初，中国的发展发生了重大转变，提出了实现国民经济持续、稳定、协调发展的总体战略目标；提出了由单一追求工农业总产值增长向经济、社会、环境协调发展转变，由速度型粗放发展向效益型集约发展转变，由倾斜式发展工业向重视农业、实现产业结构平衡发展转变。

80 年代经济发展的现实表明，战略转变的目标基本实现。但在现行经济体制运行下，特别是各种带有行政色彩的承包体制（财政包干、企业承包、农业联产承包责任制）的影响下，追求短期经济目标的机制极度膨胀，经济继续在低层次上以粗放经营方式发展了 10 年。虽然通过产业结构调整，使单位国民生产总值的能耗、钢材消耗比 1980 年以前有了明显下降，但从工业部门的投入产出情况来看，重点工业企业的能耗、物耗的多数指标是上升的或变化不大的。在这种局势下，向持续发展过渡是很困难的。

从 80 年代改革和发展的经验来看，实现上述战略转变是非常艰难的，必须经历一个长期的过程。在这一战略转变的基础上进一步完成向持续发展战略的过渡，更是一个艰难的过程。但是，为了保证中华民族有一个长久的、稳定的、持续发展的未来，必须实现这一战略转变，并继续向持续发展战略过渡。

为此，在今后很长的时期内，要长久地坚持改革开放的方针，为实现战略转变创造必须的社会经济环境；要坚定不移地实行持续、稳定、协调发展

后 记

奉献给读者的这本书是作者三年心血的结晶，也是三年来作者对中国人口、资源、环境问题思考和探索的成果。虽然三年来作者孜孜不倦、苦苦求索，但由于水平所限，本书的缺点和错误仍在所难免，诚望读者能给予恳切的批评与指正。

山西省王文学副省长作为本书的主审人曾两次审阅了书稿，并提出了许多宝贵的修改意见，在此表示最诚挚的敬意和感谢。另外，山西省林科所的金佩华老师作为本书的统稿人，为本书的最终出版付出了巨大的辛苦，在此表示衷心的感谢。此外，山西省生态经济学会的刘清泉会长、王龙秘书长，以及山西省经济出版社的赵建廷主任、张惠君同志，对本书的写作和出版都付出了很大的努力和辛苦，在此一并致谢。最后要特别感谢原山西省社会科学院副院长、研究员陈家骥同志，从本书的选题、写作，直至最后成书，作者都得到了他始终如一的关怀和支持，在此表示最诚挚的敬意和最衷心的感谢。

潘云

1996年3月

