

中 国 持续发展战略

毛文永 李世涛

中国科学技术出版社

中国可持续发展战略

毛文永 李世涛

中国科学技术出版社

(京)新登字 175 号

图书在版编目(CIP)数据

中国持续发展战略/毛文永编著. —北京: 中国科学技术出版社, 1993. 11

ISBN—7—5046—1254—5

I. 中…

I. 毛…

Ⅱ. ①经济发展—研究—中国 ②长期计划—研究—中国

Ⅳ. F120.4

中国科学技术出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码: 100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市密云县印刷厂印刷

* * *

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 20.25 插页: 0 字数: 450 千字

1994 年 3 月第 1 版 1994 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1000 册 定价: 24.00 元

前 言

持续发展是当代人类的主题。

近 20 年来,东西方冷战渐趋缓和,南北方发展差距越拉越大。与此同时,全球性的人口爆炸、资源短缺、环境污染和生态破坏问题愈演愈烈,使全人类特别是广大发展中国家面临深刻的生存与发展危机。为摆脱困境,80 年代国外提出了持续发展的思想并谋求建立全新的发展战略,掀起了世界性的发展战略讨论和保护环境的高潮。但是,世界经济政治发展的严重不平衡,使谋求持续发展的努力受到严重障碍。人类的前途和命运正受到空前严峻的挑战。

中国是一个发展中国家。当代世界发展与环境的深刻矛盾和重大问题都在中国有所体现。历史时期形成的众多的人口,构成了沉重的人口压力;发展的后进使中国丧失了世界发达国家工业化初期所具有的优越的资源 and 市场条件,相反却面临世界强国不平等的经贸竞争压力;科学技术落后造成资源的浪费、污染和生态环境受到破坏,并在国际经济技术交流与合作中处于软弱地位;经济贫弱制约着科技发展和保护环境的努力;社会发展不足以及政策、管理中存在的问题,又在一定程度上削弱了持续发展的能力。总之,中国持续发展是在薄弱的基础上起步的,是在尖锐复杂的矛盾中前进的。目前,中国正处在实现工业化、发展经济、摆脱贫穷的关键历史时期,但发达国家工业化后期所出现的资源、环境、生态等重大问题在中国工业化初期就过早地出现了。因此,中国的工业化和现代化必须采取新的发展战略,走不同于发达国家的现代化之路。

持续发展战略是一个综合性战略,也是一个全新的未来战略。一方面,持续发展战略涉及经济、社会和自然环境的几乎所有领域,许多因素相互交织、错综复杂,形成一种网络结构,使这一战略体系变得非常复杂;另一方面,世界上还没有任何现成的模式或经验可供借鉴,这一战略体系的设计必须借助于超前的思想认识和对传统发展战略的透彻反思。因此,要构筑这样一个庞大的战略体系,绝非少数个人的能力可得。本书不揣冒昧,大胆尝试,企图为持续发展构筑一个大致的战略框架,目的在于引发联想,引起思考,促进讨论,起到抛砖引玉的作用,为持续发展战略的最终建立铺路搭桥。在本书编写过程中,由于时间关系,特别是受作者知识结构和水平、阅历经验以及思想认识水平的限制,书中难免挂一漏万,或观点有失偏颇,恳请读者批评指正。

编者

1993 年 5 月

内 容 提 要

本书介绍了持续发展思想与战略的产生背景、主要内容,并结合我国国情,提出了中国持续发展的战略框架:建立资源节约型经济体系,依靠科技进步,改善生态环境,防治污染,保持适度人口,注重社会文化建设,实行持续发展的政策和现代化管理,参与国际政治经济竞争和国际环境合作行动。全书内容丰富,叙议结合,纵谈得失,针砭时弊,发人深省。本书可供从事发展战略与政策研究、决策人员、规划计划、资源与环境管理以及从事科学研究与管理、教学、宣传等方面的干部和科技人员参考,还可供具有中等以上文化程度的其他人员阅读与参考。

目 录

第一章 持续发展概论	(1)
一、当代人类面临的重大问题	(1)
(一)人口爆炸	(1)
(二)生态危机	(2)
(三)环境污染	(6)
(四)未来抉择	(13)
二、持续发展思想与战略.....	(14)
(一)经济增长与经济发展的新概念	(14)
(二)持续发展的思想	(18)
(三)持续性发展战略	(22)
三、跨世纪持续发展战略.....	(27)
(一)跨世纪战略:《21世纪议程》.....	(28)
(二)持续发展的困难与问题分析.....	(35)
四、中国持续发展战略选择.....	(39)
(一)中国持续发展战略建立的背景	(39)
(二)中国持续发展战略重点	(42)
第二章 建立资源节约型经济体系	(45)
一、资源经济认识.....	(45)
(一)自然资源一般认识	(45)
(二)新资源经济观	(47)
二、资源形势.....	(49)
(一)世界资源形势	(49)
(二)中国资源形势	(50)
三、中国资源经济战略.....	(53)
(一)确立新的自然资源观念	(53)
(二)确立节约型资源利用的战略和政策体系	(58)
(三)实行资源持续利用管理	(64)
(四)资源的合理配置与互补	(68)
第三章 依靠科技进步	(72)
一、科学技术一般认识与理论.....	(72)
(一)现代科技意识	(72)
(二)科学技术是第一生产力	(77)
(三)科技转化为生产力	(87)

(四) 高新技术与高技术产业	(92)
二、中国科技发展的战略思想	(99)
(一) 依靠科技进步战略的认识	(100)
(二) 确立依靠科技的战略中需解决的思想障碍	(100)
三、科技体制改革	(104)
(一) 科技体制改革的目标	(104)
(二) 科技体制改革的主要内容与战略	(105)
(三) 科技转化为生产力的条件与促进机制	(109)
四、科技发展投资战略	(112)
(一) 国内外科技发展投资比较	(112)
(二) 促进科技进步的投资政策与措施	(115)
五、培养科技人才	(119)
(一) 新时代的人才需求与我国现状	(119)
(二) 我国科技人才发展战略	(122)
六、科技发展服务与保障体系建设	(128)
(一) 发展软科学, 推进科学决策	(128)
(二) 科技法制建设	(131)
(三) 科技发展管理与服务	(132)
七、我国科技发展重点领域	(134)
(一) 农业科技进步	(134)
(二) 企业技术进步	(142)
(三) 发展高科技和高科技产业	(148)
第四章 改善生态环境	(156)
一、对生态环境的认知	(157)
(一) 生态系统与生态平衡	(157)
(二) 人与生态环境	(158)
(三) 生态环境与经济	(160)
(四) 中国生态环境特点	(162)
二、生态环境的主要问题与战略抉择	(165)
(一) 生态环境的主要问题	(165)
(二) 生态环境战略抉择	(168)
三、生态环境保护与建设重点领域	(173)
(一) 防治水土流失	(173)
(二) 防治沙漠化	(178)
(三) 合理开发利用水资源与保护水域生态环境	(183)
(四) 保护生物多样性	(188)
(五) 保护海洋生态系统, 开发利用海洋生态资源	(192)
(六) 重建森林生态系统	(196)
(七) 建设生态农业	(201)
(八) 持续性草业建设	(208)
第五章 防治污染	(214)

一、环境污染概述	(214)
(一)现状	(214)
(二)原因	(215)
(三)趋势	(217)
二、污染防治战略	(218)
(一)中国污染防治战略选择	(218)
(二)政策战略	(219)
(三)深化管理	(222)
(四)科技战略	(225)
三、污染防治战略发展趋势	(230)
(一)环保与经济一体化	(230)
(二)政策和管理法规化	(231)
(三)污染防治政治化、国际化	(231)
第六章 适度人口	(232)
一、中国人口现状与问题	(232)
(一)人口增长与分布	(232)
(二)人口结构	(234)
(三)人口素质	(236)
二、人口与持续发展	(237)
(一)人口与资源	(238)
(二)人口与环境	(239)
(三)人口与经济	(240)
(四)人口与社会	(241)
(五)人口与环境、经济和社会的协调	(242)
三、适度人口与提高人口素质战略	(245)
(一)转变传统生育观,树立现代化人口观念	(245)
(二)推行计划生育,控制人口数量	(247)
(三)发展教育事业,提高人口质量	(251)
(四)改善人口控制的政策管理	(254)
第七章 社会文化建设	(258)
一、一般认识	(258)
(一)社会与社会发展	(258)
(二)文化与环境文化	(261)
(三)持续发展的社会保证条件:和平与安定	(263)
二、持续性社会文化发展战略	(265)
(一)发展教育事业	(265)
(二)谋求社会公平	(270)
(三)树立现代思想意识	(272)
(四)完善社会组织	(275)
第八章 政策建设与科学管理	(279)
一、一般认识	(279)

(一)政策与持续发展政策	(279)
(二)持续发展管理	(280)
(三)科学决策	(281)
二、持续发展的政策建设	(282)
(一)确定持续发展的政策取向	(282)
(二)确定政策优先领域	(283)
(三)持续发展政策的实施	(288)
三、管理手段与措施	(292)
(一)政策手段	(292)
(二)计划管理	(293)
(三)法制管理	(294)
(四)经济手段	(295)
(五)行政管理	(296)
(六)公众参与	(296)
第九章 加强国际交流与合作	(298)
一、国际环境与发展战略形势	(298)
(一)全球环境与发展问题	(298)
(二)全球环境与发展问题的根源	(299)
二、国际环境与发展合作态势	(300)
(一)政治化倾向	(301)
(二)国际环境合作中的问题与争论	(303)
三、我国参与国际环境合作的战略	(308)
(一)战略考虑	(308)
(二)原则立场	(310)
(三)谋求合作,迎接挑战	(311)
(四)确定长期战略,加强内外协调	(312)
(五)注意的问题	(312)

第一章 持续发展概论

人是自然的产儿,在自然中孕育产生,又在自然怀抱中成长壮大。人类在依靠自然生存和利用自然资源进行生产和发展中,形成了经济系统;在生产过程和与险恶自然条件斗争中,结成了人与人的特定关系,于是产生了社会系统。到现在为止,人类已经走过了前农业社会、农业社会和工业化社会的历史时期,正在迎接新技术革命带来的新发展时期。犹如人生一样,人类已告别了幼稚的童年和天真烂漫无忧无虑的少年时代,开始进入朝气蓬勃的青年时期。与此同时,人类的发展出现了很多有待解决的重大问题,例如人口爆炸、生态危机和环境污染等。这些问题不仅阻碍当代文明的继续发展,而且从根本上动摇了人类生存和发展的基础。因此,当代人类肩负着继往开来的历史责任,不仅要客观地认识过去,合理地安排今天,而且要为人类的明天创造基础条件。这就是当代人类的主题——持续发展。

一、当代人类面临的重大问题

20世纪是人类发展史上发展最快、变化最大的时期。这种变化的根本动力来自近代科学技术。在近百年中,近代科学技术获得了质的飞跃,原子能、半导体、电子技术和合成材料都是本世纪的杰作。近代科学技术的迅猛发展,造就了人类征服自然的空前强大的力量,创造了前所未有的物质财富,从根本上改变了人与自然的关系。与此同时,也带来人口爆炸、资源短缺、环境污染、生态破坏等一系列全球性重大问题,威胁到人类的继续生存和长远发展。

(一)人口爆炸

近代科学技术的发展为人类生存注入了强大的生命力。生产力水平的提高使人类能生产更多的粮食,养活更多的人口;医疗卫生事业的发展,大大降低了人口死亡率,延长了人类寿命。于是,我们的星球出现了有史以来的新问题——人口爆炸。

人口历来被看作是力量的象征,人口增长历来是兴旺的标志。自从天地初开之日算起,人口一直呈缓慢发展趋势。尽管人口一直呈指数变化有规律地增长,但是因为人口基数小,世界人口每翻一番大约需要3万年。在人类经过漫长的岁月,大约50万年,才使世界人口发展到19世纪中期(1850年)的10亿^[1]。但是自此之后,世界人口发展犹如脱缰的野马而不可控制。第二个10亿仅用了80年时间;第三个10亿,从1931~1960年,只用了不足30年;第四个10亿,从1961~1975年,还不到一代人的时间;而第五个10亿,仅仅用了12个年头。1987年7月11日,地球上生下了第50亿个人。目前,全球人口已超过55亿,到本世纪末可能达到63亿。就在本世纪100年内,世界人口增加47亿,而且据估计到下世纪头50年内,世界人口将达到100亿^[2]。

世界人口发展的另一个趋势是人口向城市的高度集中。1960年时,世界城市人口占总人口的比例为33.6%;1985年城市人口已占世界总人口的41.6%。到2000年,地球上半数的居民(32亿)将生活在城市地区,其中有2/5将生活在百万以上人口的大城市中^[2]。

本世纪地球人口爆满打破了人与自然的平衡,产生了一系列难以克服的问题。为了养活庞大的世界人口,不得不大量砍伐森林,开垦草原,无限度地掠夺所有可利用的自然资源以满足人类的衣食住行的基本需求,由此导致生态破坏、资源短缺等严重问题。即使如此,世界仍然有大批人口得不到温饱。据联合国粮农组织(FAO)调查报告,全世界有4.5亿人食不果腹,其中大多是妇女和儿童,有几亿人营养不良。在发展中国家,每年有1500万~2000万人直接死于营养不良,其中3/4是儿童^[1]。

(二)生态危机

1. 森林减少 森林是陆地上最大的生态系统,也是维持生态平衡的主要力量。森林对人类文明的发展产生过巨大影响,并且是人类持续生存和发展所不可缺少的。

地球上的森林面积曾一度多达76亿公顷;19世纪减少到55亿公顷;1980年减少到43.2亿公顷;1985年进而减少到41.47亿公顷。全世界每年损失森林面积1800~2000万公顷,平均每分钟就有40公顷森林化为乌有^[2]。

据联合国粮农组织(FAO)报告,80年代初,全世界每年毁坏热带森林1130万公顷,而重新造林面积仅110万公顷。1990年,FAO估计,目前世界的毁林速度比10年前大约要高1倍左右,1989年的毁林面积已从1980年的3.7万平方英里(1平方英里=2.5900平方公里,下同)增至6.6万平方英里,毁林速度已从0.6%增至1.2%^[3]。

一部人口增长和人类文明史,也是一部森林不断减少的历史。在世界赤道圈地区,雨林面积已减少30%以上;西欧自罗马时代以来,2/3以上的天然林已消失;非洲在过去100年间,森林减少一半以上;美国在过去150年间,原始森林被砍伐95%;被称为地球“肺腑”的亚马逊地区,仅最近10年就有40万平方公里的森林毁灭。仅仅从1950年以来,世界人口增长1倍,世界森林也减少1半。照此下去,再过50年,热带森林就会从地球上永远地消失掉。

世界森林的消失主要是由毁林开荒、采伐木材以及薪柴需求等造成的。现在,世界上大约还有3亿人是靠烧荒垦田为生的。烧掉森林,种植大豆、香蕉和其他作物,待养分消耗殆尽时就弃旧烧新。随着温带林被砍伐渐尽,世界木材砍伐重点也转移到热带地区,商业性掠夺导致大片热带林毁灭。在非洲、南美和亚洲,森林消耗于燃料的份额很大。全世界消耗于薪柴的木材大约占森林总产出的一半,在过去10年中,薪炭需求量占木材生产总增量的80%以上^[3]。

森林减少大大削弱了森林调节气候、涵养水分、防风固土、荫庇生物等多种生态功能,导致生态环境恶化、自然灾害频发等严重后果,动摇了地球生物圈的稳定性,也削弱了地球养育人类的能力。

2. 土地资源丧失 土地资源是人类生存和发展的摇篮和襁褓,今后仍然是人类生存和发展的立足之点。随着人口增加和生产强度加强,土地受到越来越大的压力,退化和损

失十分严重。

有史以来,由于不合理的土地使用已使人类损失掉可供利用的土地约 20 亿公顷。这比目前全球耕种的土地面积还要多。与人类生存息息相关的耕地,由于受到沙化、盐渍化、水土流失、建筑侵占和污染危害,已经越来越少,特别是人均耕地数量,已呈急剧减少趋势。1975 年,世界人均耕地尚有 0.32 公顷,到 2000 年将下降到 0.15 公顷,减少近一半。70 年代初,每公顷耕地养活 2.6 人,到 2000 年需要养活 6.6 人。这情景是令人不寒而慄的。

土地沙漠化已是一个世界范围的生态问题。全世界的旱地总面积有 32.57 亿公顷,其中 61%(20 亿公顷)受到沙漠化威胁或影响,其中 16.1 亿公顷是草原。现在,全世界的沙漠和沙漠化土地面积达 40 多亿公顷,有 100 多个国家受其影响。据联合国估计,非洲 40%、亚洲 32%、拉丁美洲 19% 的非沙化土地也受到沙漠化影响。更为严重的是,目前全世界每年仍有 600 万公顷的土地变成沙漠,其中包括草地 320 万公顷,靠雨水浇灌的农田 250 万公顷,靠人工浇灌的农田 12.5 万公顷。在一个人口日益增长的世界,沙漠化不断吞噬具有生产力的土地,不啻是一种慢性绞杀^[2,3]。

土壤侵蚀是世界土地资源面临的又一大灾难。据估计,世界每年因为侵蚀而损失掉的土壤高达 240 亿吨。土壤侵蚀的自然动力主要来自风和雨水。风将表层土壤运移到远方,雨水则把土壤搬运到江河湖海之中。就全世界而言,耕地土壤侵蚀的损失幅度一般为 10~100 吨/公顷·年,这至少超过土壤自然生成速度的 10 倍。在自然力的作用下,生成一厘米厚的土壤大约需要 100~400 年的时间,而在世界不少地方,一年的表土损失就超过 1 厘米。尼日利亚每年每平方公里流失土壤 3000 吨,最高达 2 万吨。哥伦比亚过去 150 年间砍伐森林 1500 万公顷,结果使 200 万公顷土地变成荒漠,2000 万公顷土地受到水土流失危害,21 万公顷土地颗粒无收。据联合国环境规划署(UNEP)估计,全世界受侵蚀而损失的土地每年达 600~700 万公顷,受它影响的人口 80% 在发展中国家。更为广泛的是侵蚀导致土地肥力下降,降低了土地养育人口的潜力。土壤流失已使非洲的农业生产能力下降了 1/4^[3]。

土地盐碱化是另一个导致土地资源不断损失的因素。地球陆地表面几乎有 10% 为不同类型的盐碱土所覆盖,总面积约有 10 亿公顷,而且每年约增加 100~500 万公顷^[4]。在干旱地区,没有灌溉几乎就没有稳定的农业,而不合理的灌溉是导致盐碱化的重要动因。据 FAO 估计,全世界 30%~80% 的灌溉土地不同程度地受到水涝和盐碱化灾害的危害。如果考虑到盐碱化土地大多是干旱地区生产力最高的可灌溉土地,那么盐碱化的危害也就变得不同凡响了。

现在,土地资源还受到广泛的污染危害,而现代人类居住和交通发展更在不断地蚕食土地。住、行与衣、食争夺有限的土地资源,使土地资源正在迅速地减少。这种普遍发生的现象正在无声无息地蕴育着一场环境和生态危机,这是一种还没有被人们充分认识的生态灾难。如果世界土地资源丧失殆尽,那么人类将怎样生存,正所谓“皮之不存,毛将焉附?”

3. 水资源短缺 生态系统是由非生物部分和生物部分组成,是生物群落和环境的综合体。水是最为重要的生态限制因子之一,它决定着生态系统的基本类型。水也是人类生

存和发展所依赖的主要资源之一。

地球虽是名符其实的“水星”，但是淡水储量只有 3.5 万亿立方米，而且 99% 以上是深层地下水、极地和高山冰川水、永久雪盖以及永久冻土底冰。与人类生活密切相关的湖泊、河流和浅层地下水则只有 104.6 万亿立方米，仅占全部淡水储量的 0.34%。

淡水资源紧缺也是本世纪才出现的问题。由于人口增长、经济发展和消费水平的提高，淡水需求量大幅度增加。本世纪以来的 85 年中，农业用水量增长 7 倍。1985 年世界农业用水量已达 24000 亿立方米；工业用水量增长 30 多倍，目前每年达到 11000 亿立方米。预计到 2000 年，世界农业用水量将增至 34000 亿立方米，工业用水量将增至 19000 亿立方米。

随着世界人口和工业的发展，排放的工业废水和生活污水量亦与日俱增。全世界每年排放污水约 4260 亿吨，造成 55000 亿立方米的水体被污染。考虑到污染水体大都是人类最贴近并最容易利用的水资源，污染所造成的危害是巨大的。污染大大减少了可用的清洁水资源量^[2]。

人口增长导致人均水资源量下降，水污染进一步减少了可以利用的水资源，这导致世界性的缺水，已成为一种新的危机。据统计，全世界有 100 多个国家缺水，严重缺水的有 40 多个国家。非洲许多国家虽然属于工业欠发达国家，但是早已水贵如油。卡塔尔和阿联酋不得不从伊朗进口矿泉水，以解缺水之急。科威特和沙特花巨资搞海水淡化，甚至研究从极地运冰块回来。就连水源比较充足的美国和德国等工业发达国家，也开始出现淡水资源紧缺，开始进口清洁水。更为严重的是，目前的水资源短缺之势正在迅速发展。预计到 2000 年，亚洲每人可利用水资源将比 1975 年减少 50%；非洲每人可供使用的水资源量也将下降到欧洲目前的水平，肯尼亚将减少一半，尼日利亚减少 42%，埃及减少 33%。

据有关专家估测，地球淡水资源可供 80 亿人口使用，但是水资源的时空分布极不均衡。有的地方缺水，有的地方洪涝，浪费很大。即使就全球平均而言，到 2030 年后将会因为人口超过 80 亿而进入全面水危机时期；水资源的分配不均，将使很多国家或地区提前进入危机期。据预测，到 2050 年，全球水资源亏损 2300 亿立方米，到 2070 年亏损 4100 亿立方米。到那时，全球稳定径流将被全部用光和被污染。问题的严重性是不言而喻的。因此，在 10 年前就有人警告，继全球石油能源危机之后，下一个危机是水危机^[2]。

如同在其他领域一样，人类已开始与生物圈争夺水资源的使用权。引水济城解决城市居民的用水问题，但是却改变了河流流向，导致生物群落的衰败。拦河蓄水可灌溉农田，但是却剥夺了下游自然生态系统的用水权和阻断了鱼类上溯回游的通道。为解决用水问题而兴建的水利工程，其“利”都是从人类当前和局地利益出发的，并不能代表人类的长远和整体利益。此外，水资源也日益成为国家之间、地区之间新的争夺对象。用水权之争甚至会导引爆发像两伊之间那样的战争，成为世界新的不稳定因素之一。水资源危机是迟早会到来的，而且在一些地区已经到来，这是一场生死攸关的挑战。

4. 生物多样性消失 生物多样性是大自然经过千百万年进化而造就和恩赐给人类最可宝贵的财富。依靠地球得天独厚的生物多样性资源，人类才得以产生、存在和发展。生物多样性维系着地球生物圈，由此造就人类生存和发展的基础条件。然而由于人口增长和人类大规模而粗放的经济活动，正在不断破坏生态平衡，减少生物的多样性，从而也在破

坏人类自身继续生存和发展的根基。

生物多样性通常含有三个不同的层次：基因（或遗传）多样性、物种多样性、生态系统多样性。目前人类因为对基因多样性的认识十分有限，对生态系统多样性也难以确切把握，所以一般以物种多样性的变化来表征和判别生物多样性的动态变化。然而即使就物种多样性来说，人类的认识也十分粗疏，至今有明确记录的物种只有 140~170 万种，而全球的物种数估计在 500~3000 万种甚至更多。

物种的形成与灭绝本是一个自然过程，大多数物种的限定寿命平均为 100~1000 万年。在过去 5 亿年间，类似恐龙灭绝（当时约有一半动物种灭绝）那样的大规模灭绝事件发生过 5~6 起。但是，所有这些灭绝过程都是经历漫长的岁月才完成的。自大约 1 万年前人类开始农业生产以来，人类促致的物种灭绝已经达到可与过去主要地质年代灭绝事件相比拟的程度。自 1600 年以来，已有 311 种被科学描述过的物种灭绝，另外还有 13 种动物仅存于人工豢养的环境中。更为严重的是，人类灭绝物种的速度越来越快，从过去几百年、几十年灭绝一种到一天灭绝一种，甚至每小时灭绝一种。生物学家警告说，如果森林砍伐、沙漠化、湿地和珊瑚礁破坏仍按目前的速度继续下去，那么在 1975~2000 年的 25 年间，地球上也许有 100 万种物种将因人类活动而灭绝，其中大部分是尚未被分类的植物和昆虫^[5]。

为了解物种灭绝动态，世界自然保护同盟（IUCN）已在定期编辑世界受威胁物种和濒危物种一览表。到 1988 年，列入表中的物种已达 4600 种，很多物种还在评估之中，但一些物种也许在列入表中之前就灭绝了。

现在，世界上所有国家都呈现物种濒危或灭绝增长的趋势。如美国，80 年代中期濒危哺乳动物为 38 种，1989 年增至 49 种；濒危鸟类同期由 66 种增至 79 种；濒危爬行动物由 17 种增至 26 种。曾经在北美天空遮天蔽日的旅鸽群早已消失了，仅留下一具标本陈列在博物馆内。现在加利福尼亚秃鹰也已从天空消失，残留的几只被关养在圣迭戈野生动物园中。在主要发达国家，都存在严重的物种灭绝问题。以哺乳动物为例，其濒危种数占全部物种数的比例是：奥地利 38/83，丹麦 14/49，法国 59/113，德国 44/94，意大利 13/97，荷兰 39/60，葡萄牙 25/56，西班牙 17/35，英国 24/77……。在发展中国家，甚至世界上物种最丰富的地区，都出现了物种濒危和灭绝问题。例如哺乳动物，巴西已知种 394 种，已有 42 种濒危；扎伊尔已知的 409 种有 24 种濒危；尼日利亚 274 种哺乳动物中濒危的高达 57 种之多^[5]。

地球上野生植物种的灭绝问题可能更为严重，因为多数动物都直接或间接以植物为食，因而植物灭绝将同时导致一些动物的灭绝。有人估计，全世界大约有 10% 的植物存在灭绝危险。到 2000 年，所有植物的 16%~25% 行将灭绝。还有人估计，在今后 20~30 年中，全球有 100 万种物种将受到威胁，植物尤其处于危险之中，其中包括约 26.5 万种已知植物。目前已知的 18.5 万种热带植物中，70% 会在今后 25 年内消失^[6]。

世界生物多样性损失主要是由于人类夺占和破坏了野生生物的生境以及猎捕造成的。生物多样性的规模丧失不仅使人类直接利用的生物资源量急剧减少，更重要的是破坏了生态系统的完整性，减少了生态系统乃至整个生物圈的稳定性，削弱了生态系统调节气候、维持水循环和物质循环、吸收和净化污染物、生成土壤和防止土壤侵蚀等重要生态

功能以及提供美学、社会文化、科学、教育等多方面和价值。生物多样性丧失是对人类长远生存和持续发展影响最大的事件,因为这种损失是永远无法补救的。现在世界人口已超过 55 亿,本世纪末可达 60 多亿,下世纪超过百亿。然而,养活如此庞大的人口所依赖的作物只有 30 来种,其中又以小麦、玉米、稻谷占绝大部分;所饲养的家畜、家禽以及养殖的鱼类也很有限。开发新的可供人类利用的作物品种和饲养业新种都要靠天然种质资源,即依靠生物多样性。而且人类已经利用的作物和养殖品种都会逐渐退化,改良这些品种也要靠野生生物种。仅仅从这一点出发,生物多样性的意义就是十分巨大的,也是无可替代的。因此,生物多样性问题同气候变化等问题一样,被列为当代最大的全球环境问题之一。

(三)环境污染

自工业革命以来,人类大规模的经济活动不仅导致许多自然资源遭到过度开发、破坏甚至枯竭,出现了前所未有的生态危机,而且因排放大量废物而导致大气、水体、土壤的污染,恶化甚至毒化了人类生存环境。许多污染物不断积聚、扩散,其有害作用从工厂扩大到局部地区,进而扩大到全世界,形成诸如温室效应、臭氧层破坏、酸雨、海洋污染、有毒有害物质扩散和转移等全球性环境问题,严重威胁着人类的生存和持续发展,成为本世纪后半叶人类面对的重大问题。

1. 温室效应和气候变化 大气中天然存在的水蒸气、二氧化碳和甲烷、氧化亚氮等微量气体能吸收红外线光能而对大气起加热作用,保持地球大气于一定的温度,保证人类和地球生物能在适宜的温度下生存。但是,自 19 世纪工业革命以来,人类大量燃烧化石燃料,大量排出二氧化碳;同时人类砍伐森林、破坏植被,也使绿色植物中所含的碳以二氧化碳的形式释放到大气中,从而使大气中的二氧化碳的浓度从工业革命前的 270ppmv 增加到 350ppmv(1988)。其他温室气体也因人类活动加剧而增加了排出量,例如大气中甲烷从 200 年前大约 0.8ppmv 增加到目前的 1.72ppmv;氧化亚氮(N_2O)从 1940 年的约 285ppbv 增加到目前的 310ppbv^[7]。此外,还增加了完全人工合成的温室气体氟氯烷烃(CFC),其年增长率达到 5%^{*}。这些温室气体的增加打破了地球大气惯常的热量平衡,增加了大气增温的潜势,有可能导致全球气温的上升,就是导致全球气候的变化。

大气中温室气体积聚和温室效应的增强,将首先使地球气温上升,气候变暖,由此可导致诸如海平面上升、生态变化等一系列后果。如同许多其他环境污染的影响一样,这是一个累积的、渐进的过程。目前对这些结果尚处于科学预测和推测之中,但是一旦等到作用结果显现才采取行动,那样就为时过晚了。

目前,各种气候模型预测结果表明,如果大气 CO_2 浓度比工业革命前增加 1 倍,那么全球气温将上升 1.5~4.5℃。在化石燃料消费剧烈增加的情况下,大气 CO_2 浓度倍增在 2030 年就可以达到(即达到 550ppmv)。考虑到气温升高的滞后,那么到 2050 年全球气温就有可能上升 4℃左右^[8]。

大气温度升高可能导致海水热膨胀,极地冰和高山冰川融化,从而导致海平面升高。根据预测,如果下世纪 30 年代大气 CO_2 浓度倍增,那么到 2050 年海平面可能比 1980 年上升 27.5~120 厘米^[8]。值得参考的是,13 万年前地球气温比现在高 2~3℃,海平面比现在高 6 米左右^[9]。由于目前世界上约有 30% 的人口生活在距海岸 50 千米以内的地区,

沿海也是世界经济和财富最集中的地区,海平面上升所造成的损失是显而易见的,因而受到世界各国的高度关注。

气候变化对地球生态系统的影响是十分复杂的。从直接的影响来看,气温升高将导致南部植物北迁或低海拔带植物向高海拔处迁移。但是考虑到现在地球表面早被人类分割得支离破碎了,生物很少有这种自然迁移的通道,因而必不可免地导致部分生物的灭绝。从间接影响看,也是更主要的方面,气候变暖会改变降水的丰度和区域分配特征,从而给生物造成很大影响。^① 据研究,温室效应造成的增温是高纬度区增温大、低纬度区增温小;降水则是低纬度区降水量增加,中纬度区夏季降水减少。美国气象学家凯洛格(Kellogg)根据冰川后期高温时期的植被分布推测,当大气 CO₂ 浓度增加 1 倍后,美国和俄罗斯会变干,而非洲,印度和澳大利亚会变湿。不管这种变化如何,有一点是肯定的,那就是人为导致的气候变化相对于地质年代的变化要剧烈得多,是骤变性的,许多物种将来不及变异和适应这种变化而导致灭绝,从根本上打破地球固有的生态平衡。

对各种人为造成的温室气体增加对地球温室效应的贡献所做的研究表明,80 年代 CO₂ 的贡献占 55%,CFC 占 24%,甲烷占 15%,氧化亚氮占 6%^[10]。其中,甲烷主要来源于沼泽、稻田和反刍动物,难以控制且贡献也小,目前还无法采取有效措施控制。氧化亚氮贡献既小、来源又复杂(如水域、土壤等),也无法有效地控制。氟氯烷烃(CFC)已在蒙特利尔议定书中作出规定,不久的将来将完全停止它的生产和使用;因此,温室气体的控制就以二氧化碳为主要对象了。

控制二氧化碳排放主要有两个方面:一是减少排放的“源”,二是增加吸收 CO₂ 的“汇”。

减少 CO₂ 排放量首先必须减少化石能源的消费量。这涉及整个能源结构的改变,其复杂程度是可以想知的。现在,世界每年因为化石燃料燃烧排放的 CO₂ 达到 55 亿吨(以碳计)之多,主要是发达国家排放的。正是以大量消耗化石燃料资源和以牺牲环境为代价,维系着当代世界经济特别是发达国家的富足与繁荣。因此,近期完全取消化石能源的利用是不可能的。出路就在于提高能源利用效率,节约能源,开发利用可再生能源如生物质能和太阳能,水能、风能等,以及发展核能以替代化石燃料。许多发达国家都将提高能源效率作为首要战略,并已提出逐步减少 CO₂ 排放量的目标。但是发展中国家受经济力量和技术水平限制,很难实现这种能源战略的转变,并在相当长时间内不得不仍然依靠化石能源和继续增加 CO₂ 的排放。

降低大气 CO₂ 浓度的另一个重在方面是增加地球绿色植被,特别是增加森林覆盖率,通过绿色植物光合作用吸收 CO₂。美国提出“美丽的阿美利加”,计划每年植树 10 亿株,作为 CO₂ 问题一大对策。发达国家的着眼点在于建造生物能源林,最终以可再生的生物能源代替化石燃料,达到 CO₂ 的排放与吸收的平衡。发展中国家也提倡植树造林,但是更多地着眼于森林的生态功能和生物资源价值。不管从什么角度出发,增加全球森林覆盖是减少大气 CO₂ 的重要战略。

^① 据英国《自然》周刊最近报导,由于人为的努力,CFC-11 和 CFC-12 的年散发增长速度已由 80 年代高峰期的 5% 降至 1%,地球臭氧层可望在 90 年代末开始恢复。

控制 CO₂ 和减轻温室效应进而缓解气候变化,可能是一项负担沉重、代价很高的事业,但是不采取措施所带来的损失可能代价更大。CO₂ 控制行动因为涉及与经济发展、社会进步和民众生活息息相关的能源问题,涉及到各个国家的发展和利益,而其协调行动会遇到各式各样、错综复杂的困难。在这个不平等的世界上,人类没有共同的今天,因此要走向共同的未来也就困难重重了。

2. 臭氧层破坏 臭氧层是地球上空 25 千米左右一个臭氧浓度相对较高的空气层。它能防止过量的太阳紫外线到达地球表面,对地球生命具有重要的庇护作用。自 1958 年对臭氧层进行观察以来,发现高空臭氧浓度呈减少趋势;70 年代后减少趋势加剧,并在南极上空发现臭氧浓度极低区,就是臭氧“空洞”。研究表明,臭氧减少完全是人类排放的化学物质所致,特别是氯氟烷烃(CFC)类物质和其他含氯气体物质。

高空大气中的臭氧浓度在自然状态下本来处于动态平衡状态,臭氧的形成和破坏消失速度几乎是相同的。只是随太阳辐射的周期性循环而略有变动,不同季节和不同纬度上空也略有差异。但是,人类排放的污染物打破了这种平衡。

人工生产的氯氟烷烃是一类化学性质相当稳定、对人无毒的物质,被广泛用作致冷剂、发泡剂、喷雾和清洗剂等,其生产量一直在稳定增加,每年消费量超过 100 万吨。但是,在高空强紫外线作用下,这种物质会分解产生氯游离基,进而与臭氧分子作用生成氧化氯游离基和氧分子,消耗掉臭氧;氧化氯游离基还可再与臭氧分子作用,生成氯游离基。如此反复作用,使氯游离基不断产生,又不断与臭氧作用。一个 CFC 分子可以消耗成千上万个臭氧分子,导致高空臭氧的大量消失。

现在已经发现,除 CFC 外,溴氟烷烃(哈龙类)是一类比氯氟烷烃(CFC)具有更大的消耗臭氧潜能的物质,因为溴比氯对臭氧的催化破坏作用更大。此外,许多其他含氯物质例如四氯化碳(CCl₄)、三氯乙烷(CH₃CCl₃)等以及含溴物质,都是具有消耗臭氧潜能的物质。氧化亚氮在平流层中也受光解而与臭氧作用,是一种重要的破坏臭氧层的物质。

臭氧层的不断稀薄和被耗蚀完全是人工污染物的作用,这也不断地削弱臭氧层的两种最重要的功能:一是过滤或阻隔波长小于 320 毫微米的太阳紫外线,一般可滤掉 70%~90%,从而对地球生物起保护作用;二是减弱其调节地球气温的作用。

研究证明,过量的太阳紫外线照射能引起晒斑、雪盲症、眼病、皮肤癌等疾病。臭氧浓度若减少 10%,紫外线辐射强度可增加 20%,人类皮肤癌发病率也会增加 20%。白种人对紫外线要比有色人种更敏感。更为重要的是,紫外线增加会对生态系统发生严重影响。对 200 多种不同植物进行的 UV-B 敏感性试验发现,2/3 的植物有反应,例如棉花、豌豆、大豆、甜瓜和卷心菜等生长缓慢。有的花粉不能萌发,有的因为叶绿素或植物激素受损而降低光合作用效率。用大豆进行的长期试验表明,臭氧损耗 25%会使大豆产量降低 20%~25%。由此推断,紫外线辐射增加会严重影响树木生长和作物产量。

紫外线增加对水生生态可能有很大影响,因为海藻对紫外线特别敏感,而海藻是海洋生物链的发端。最近的研究还证明,紫外线对幼鱼有直接杀伤作用,幼鲢鱼在 10 米深水下接触比目前水平高 20%的 UV-B 15 天,会全部被杀死。

为防止臭氧层破坏带来生态灾难,从 70 年代起工业国家就着手研究并为制定一项全球性保护公约和合作行动计划作了大量舆论准备。1987 年,由 23 个国家率先签署了“消