



全国高等农林院校“十一五”规划教材

生态经济学

主 编 傅国华 许能锐

副主编 许 芳 王晓云 沈 琳

全国高等农林院校“十一五”规划教材

生态经济学

主 编 傅国华 许能锐

副主编 许 芳 王晓云 沈 琳

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

生态经济学/傅国华, 许能锐主编. —北京: 中国农业出版社, 2008. 10

全国高等农林院校“十一五”规划教材

ISBN 978-7-109-12957-3

I. 生… II. ①傅…②许… III. 生态经济学—高等学校—教材 IV. F062.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 143018 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 张 欣

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 19.5

字数: 352 千字

定价: 40.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编写说明

在多年从事《生态经济学》教学中，发现教材内容体系更新较快，可挑选的适应中国热带地区教学需要的特色教材较少。因此，在生态经济学硕士方向的建设过程中，2004年我们向华南热带农业大学申请，编写一部适合院校教学需要的特色教材，后来项目获得学术委员会的通过，教材获得了华南热带农业大学校内教材编印主管部门的资助。编者在原教学讲义和教学总结基础上，借鉴 Thomas Prugh 教授的“Natural Capital and Human Economic”一书的翻译本，编写了校内教材《生态经济学讲义》，2007年进行第一次全面修订，2008年进行第二次完善。本教材主要特点有以下几点：

1. 内容选择以教学需要为前提。本教材的编写过程中，在内容选择上遵循的原则：①尽可能地与课程目标符合；②尽可能地与社会现实接轨；③尽可能地与学生的学习生活经验联系；④尽可能地能启发学生思考。

2. 内容呈现。本教材内容的呈现方式主要体现为亲近性、思考性、批判性和前沿性。①可亲性。教材中尽可能选择与学生的实际生活接近的例子，以及当前社会的热点问题。②思考性。在各章末的复习思考题中，给出的很多问题可以说没有唯一正确答案，其目标就是引导学生思考。③批判性。教材中很多时候是在引导学生反思在人类工业革命以来的经济发展成就和中国改革开放以来的经济发展奇迹背后存在的生态经济问题。④前沿性。教材中汇集了很多近年来国内外生态经济学领域的最新研究成果。

3. 致歉与感谢。本书今天得以完成，首先要感谢华南热带农业大学的资助。因此资助，编者以任务为目标，不敢放松，紧张工作；为保证书稿质量，数易其稿；也因此资助，本书才得以付梓出版。

其次，感谢各位前辈学者，是他们的杰出想法和辛勤工作创造了生态

经济的概念和理论体系，丰富了生态经济的理论和实践成果。全书分两次编写完成，第一稿的编写由傅国华教授、许能锐老师负责。第二稿的修订和完善，由海南大学经济学院的许芳、王晓云和沈琳三位老师参加。其中，许芳老师负责导论、第一、二章的修订及二次编写；王晓云老师负责第三、四、五章的修订及二次编写；沈琳老师负责六、七、八章的修订及二次编写。原华南热带农业大学经济管理学院邹文涛、陈国汉、张晖和刘玲诸位老师，以及闫学金、曾宪萍等同学对本书资料搜集和文字校对做了许多有益的工作，在此对朋友们的帮助表示衷心的感谢。本书借鉴了国内外诸多相关生态经济学教材，还大量引用了学术期刊杂志上发表的论文，在此不能一一列出，谨致谢意。

由于时间紧迫，加之编者学识粗浅，水平有限，教材中难免有许多不足之处，敬请读者批评指正。

傅国华

2008年6月

序

太空飞船上的人们如何处理废弃物呢？如果设计人员真的没有设计这个清洁系统，结果一定是飞船内部完全的脏、乱、差，最后航天员无法待下去，只能选择放弃这艘飞船。难道地球不正像一艘运载人类的太空飞船吗？人类可以放弃人造飞船，但至今人类还不能选择放弃地球！所以，有关地球的承载力问题需要研究，人类的可持续发展与地球保护需要研究，地球上的清洁生产机制（CDM）需要研究。

然而，近代 300 年来，人类在追求财富的价值观驱使下，不断地扩大再生产，发达国家完成了工业化的进程。在这一进程中，人类社会经济发
展、财富增长达到了前所未有的高水平，同时意味着人类从地球上索取的
各种资源更多，对自然环境的破坏更多。不少学者认为，今天人类对地球
索取已到了地球不能承受的地步，自然界已对人类粗暴的发展行为发出了
惩罚信号，诸多环境问题困扰人类。同时，一些新的问题还在不断出现，
如艾滋病、SARS 等怪病的出现，核污染问题等。显然，人类需要反思工
业化进程的得失，努力做到经济发展与地球保护的协同，意识到保护地球
就是保护我们的未来。在这样的发展背景下，生态经济学、循环经济学等
新的学科也相继被学者提到了经济学研究的台面上，并受到了越来越多的人
关注和支持。

也许很多人会问，究竟什么是生态经济学呢？它和传统的经济学之间
有什么关系呢？生态经济学是一门阐述经济系统和生态系统之间关系的学
科，重点在于探讨人类社会的经济行为与其所引起的资源环境变化的关系，
是一门由生态学和经济学相互渗透、有机结合而形成的边缘性的系统学科。
它关心的是当前世界面临的一系列最紧迫的环境生态与发展问题，如可持
续性、环境恶化、全球变暖、物种灭绝和财富分配不公等。生态经济学鼓

励经济学和生态学等学科之间的交叉研究,倡导从新的视角分析生态系统和经济系统之间的关系,重构一个新的经济系统,从而实现经济发展模式的根本性变革。

近30年来,我国经济获得了前所未有的持续高速增长,但是由于资源开发的迅速扩张和能源消耗迅猛增长,我国生态破坏和环境污染已经到了需要反思的阶段。

第一,从资源拥有角度看,我国的资源总量和人均资源量都严重不足。在资源总量方面,已探明的煤炭储量占世界总储量的11%,原油占2.4%,天然气占1.2%,铁矿石不足5%,铝土矿不足2%。在人均资源量方面,我国人均矿产资源是世界平均水平的1/2,人均耕地、草地资源是世界平均水平的1/3,人均森林资源是世界平均水平的1/5,人均能源占有量是世界平均水平的1/7,其中人均石油占有量仅为世界平均水平的1/10。人均水资源拥有量为 $2\,250\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{年}$,不到世界平均水平的1/4。水资源的时空分布不均匀。600多个城市中,有300余座城市缺水,其中严重缺水城市有100余个,每年因缺水造成的经济损失约2000亿元。原材料和能源不足已成为我国总体经济规模扩张的“瓶颈”。

第二,从资源消耗角度看,我国的消耗增长惊人。1998年,用汇率法计算能源利用效率,中国1亿美元GDP所消耗的能源是12.03万t标准煤,大约是日本1亿美元GDP所消耗能源的7.20倍、德国的5.62倍、美国的3.52倍、印度的1.18倍、世界平均水平的3.28倍。而用购买力平价法计算,中国1亿美元GDP所消耗的能源从原来的12.03万t标准煤骤降为2.81万t标准煤,大约是美国的0.82倍、日本的1.21倍、德国的1.05倍。说明我国与发达国家的能源利用效率还是有相当的差距。2000年中国每百万美元GDP能耗为1274t标准煤,日本仅131t标准煤,中国是日本的9.7倍;欧盟为214t标准煤,中国是欧盟的6倍;世界平均为377t标准煤,中国是世界平均的3.4倍。2006年我国煤炭储采比继续下降,根据BP能源统计,截至2006年底我国煤炭探明可采储量(Proved Reserves)为1145亿t,占全球可采储量比重为12.6%,排名第三,仅次于美国和俄

罗斯，然而按照目前的产量计算，我国煤炭资源的储采比（R/P ratio）仅为 48，远远低于其他主要煤炭生产大国，也低于全球平均 147 的水平。

第三，发展生态经济是环境保护的必然要求。随着我国经济的快速增长，环境问题越来越突出。2000 年全国主要污染物排放总量仍处于较高水平，其中二氧化硫和 COD 排放量远远超过环境承载能力；七大水系干流中，只有 57.7% 的断面达到或优于国家地面水环境质量三类标准，城市河段、沿海河口地区及城市附近海域污染严重；城市空气质量处于严重的污染水平，区域性酸雨污染严重；工业废弃物排放量 3 186 万 t，其中近 200 万 t 危险废物直接排放；城市生活垃圾年产生量以每年 8% 的速度递增。要从根本上改善我国的环境质量，扭转生态恶化的趋势，就必须发展生态经济。

正因为以上的原因，党中央、国务院对发展生态经济十分重视。2002 年 6 月 29 日，全国人大第二十八次会议通过《中华人民共和国清洁生产促进法》，并于 2003 年 1 月 1 日起实施。从此，清洁生产有了专门的法律保障。胡锦涛总书记在 2003 年 3 月 9 日召开的中央人口资源环境座谈会上讲道：“我们讲发展是党执政兴国的第一要务，绝不是只要求搞好经济发展，而是要在经济发展的基础上促进社会主义物质文明、政治文明和精神文明的协调发展，实现社会全面进步和人的全面发展，实现经济和社会的可持续发展。要加快转变经济增长方式，将生态经济的发展理念贯穿到区域经济发展、城乡建设和产品生产中，使资源得到最有效地利用。最大限度地减少废弃物排放，逐步使生态步入良性循环”。2004 年 9 月，党的十六届四中全会通过的《中共中央关于加强党的执政能力建设的决定》，明确提出了“节约资源和保护环境，大力发展循环经济，建设节约型社会”。2005 年 10 月，党的十六届五中全会更进一步明确了建设资源节约型、环境友好型社会的重要性，指出“要加快建设资源节约型、环境友好型社会，大力发展循环经济，加大环境保护力度，切实保护好自然生态，认真解决影响经济社会发展特别是严重危害人民健康的突出的环境问题，在全社会形成资源节约的增长方式和健康文明的消费模式。”这次会议站在历史的高度，

从战略全局出发，制定了我国新世纪第十一个五年经济和社会发展蓝图，同时也为环保部门工作指明了方向。2007年7月30日始，中华人民共和国环境保护部（原中华人民共和国环保总局）联合相关部委先后亮出“绿色信贷”、“绿色保险”、“绿色证券”和“绿色贸易”四把利剑，此后，国家环境保护部还将与更多宏观经济部门联手，就环境收费、排污交易、生态补偿等进行政策研究与试验——这一系列环境经济政策被形象地称为“绿色经济政策路线图”。

不言而喻，只有在全国范围内更进一步推广生态经济和循环经济，实现人与自然的和谐相处与协同进化，健康地推进人口、资源和环境的可持续发展才成为可能。

是为序。

傅国华

2008年6月25日

目 录

序

导论	1
第一节 生态危机问题	1
第二节 生态经济学的产生与发展	6
第三节 我国生态经济学的产生与发展	14
第一章 生态经济学的基本内容	23
第一节 生态经济学的研究内容	23
第二节 生态经济学的学科体系及特点	31
第三节 生态经济学的研究方法	37
第二章 生态经济学的理论基础	47
第一节 生态学基本理论	47
第二节 经济学基本理论	50
第三节 生态经济学其他相关理论	58
第三章 生态经济系统的基本原理	72
第一节 生态经济系统	72
第二节 生态经济学的价值原理	75
第三节 生态经济系统的循环原理	79
第四节 生态系统的能量流动	86
第五节 能值理论	90
第四章 生态经济学的核算	100
第一节 生态经济学的评价原理与评价方法	100
第二节 绿色 GDP 理论的提出	101
第三节 绿色 GDP 基本理论概述	108

第四节 绿色 GDP 在世界各国的核算及在我国的应用.....	112
第五节 生态包袱与生态足迹	120
第五章 生态补偿	134
第一节 生态经济与生态补偿	134
第二节 生态补偿的理论前提	136
第三节 生态服务产权及价值理论	142
第四节 生态补偿实践与模式	149
第五节 清洁发展机制项目 (CDM) 简介	158
第六章 生态经济的实践形式——循环经济	168
第一节 循环经济概述	168
第二节 循环经济的原则	177
第三节 发展循环经济的层次	180
第四节 我国发展循环经济的实践和对策建议	207
第七章 生态产业研究	227
第一节 生态产业概述	227
第二节 生态第一产业	230
第三节 生态第二产业	240
第四节 生态第三产业	249
第五节 生态第四、第五产业	259
第六节 生态消费	262
第八章 生态经济政策	273
第一节 生态经济政策概述	273
第二节 发达国家的生态经济政策	274
第三节 我国推进生态经济的政策法规	283
第四节 我国生态经济政策体系的构建	287
参考文献	297

导 论

我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利，对于每一次这样的胜利，自然界都报复了我们。

——恩格斯《自然辩证法》

人类通过求生走向毁灭。

——历史学家 A. 汤因比

第一节 生态危机问题

近 300 年来，在追求财富价值观的驱使下，以工业化为主流的经济发展模式在全球各国铺开，世界各国把工业化当作了社会经济发展的主要道路和目标，加速推进工业化进程。在工业化进程中，人类征服自然、改造自然的能力不断提高，人类取得了前所未有的发展成就。然而，这个发展过程是以牺牲自然环境为代价的。人类在改造自然的初期，自然的厚德载物包容了人类的这种自私自利的行为。但是，从量变到质变，人类改造与破坏自然的能力已威胁到了自然的生态平衡，全球性生态危机不断加剧，这其中尤以十大环境问题让人类震惊。

一、酸雨问题

酸雨是指 pH 小于 5.6 的雨、雾、雪等状态的降水，主要是由于燃烧煤、石油、天然气等化石燃料排放出的大量二氧化硫和氮氧化物等气体导致的。酸雨破坏水土环境，使土壤酸化，导致土壤养分流失，破坏土壤微生物的正常生态群落，使有机物的分解减缓，土壤贫瘠，病虫害猖獗；破坏大面积的森林和农作物，造成严重生态损失和经济损失；影响人和动物的身体健康，刺激眼、咽喉和皮肤等，引起结膜炎、咽喉炎等病症；腐蚀建筑物和金属材料等^①。如我国南方重酸区已出现一些严重的森林衰亡现象：重庆市郊地区 50% 的松树枯死；峨眉山金顶冷杉的死亡率达 40%。酸雨是伴随着工业高度发展而出现的产物，其污染是世界性的，不论是欧美还是我国，都出现了不同程度的酸雨区域。

^① 霍寿喜. 酸雨及其危害. 贵州气象, 2001 Vol. 25 No. 2

二、臭氧层破坏加剧

臭氧层被誉为地球的保护伞,吸收了来自太阳的 99% 的紫外线,对大气环流和地球气候的形成也起着重要作用。但卫星观测资料表明,自 20 世纪 70 年代以来,全球臭氧总量明显减少,南极附近臭氧量减少尤为严重,大约低于全球臭氧平均值 30%~40%。国际社会于 1987 年制定了《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》(1997 年正式生效),开始了控制消耗臭氧层物质排放量的努力。但 1989 年以后到 90 年代的前几年里,每年南半球春季都出现很强的“臭氧洞”,1994—2003 年南极臭氧洞还在扩大。2003 年“南极臭氧洞”面积达到 2 900 万 km^2 的历史最高值。2005 年美国宇航局公布的“南极臭氧洞”面积为 2 700 万 km^2 ,比 2003 年略有缩小。进一步研究臭氧层被破坏的原因和机制,加强对臭氧层的保护,避免臭氧层空洞再次扩大已成为全世界共同面临的重大问题。

三、温室效应

统计表明,在过去的—个世纪里,全球表面平均温度上升了 0.3~0.6℃,海平面上升了 10~25cm。全球气候变暖主要是由于大气中温室气体浓度增加而导致的“温室效应”。主要的温室气体有四类:二氧化碳(CO_2)、三种氟烃化合物(CFCs)、甲烷(CH_4)和氧化氮(N_2O),其中以二氧化碳(CO_2)浓度增加影响最大。2000 年地球大气中的二氧化碳浓度已由工业革命(1750 年)之前的 280ppm 增加到了近 370ppm,比工业革命前的水平提高了 32%。

“温室效应”的加剧导致地球变暖。预计到本世纪中叶,地球表面平均温度将上升 1.5~4.5℃,海平面将上升 20~165cm。海平面上升,海岸线退缩,大片陆地将被淹没,将会使 5 000 万以上人口无家可归,成为“环境难民”。这种变暖的气候也将给中国大部分地区带来严重影响,华北和华中地区增暖,降水和土壤湿度减少,干旱加剧,西北地区气候更趋干旱,土地沙化和草原退化更加严重,农业生产面临更大威胁。

四、生物多样性减少

目前地球上生物的多样性正以非常快的速度在减少,据科学家估计,由于人类活动的强烈干扰,近代物种的丧失速度比自然灭绝速度快 1 000 倍,比形成速度快 100 万倍,物种的丧失速度由大致每天 1 个种加快到每小时 1 个种,每年大约有 15 万的物种灭绝。就连农作物多样性的丧失都是触目惊心的^①:

^① 唐建荣.生态经济学.化学工业出版社,2005:2~3

在过去的 100 年当中,美国的玉米品种丧失 91%,番茄品种丧失 81%;从 20 世纪 40 年代末到 70 年代,中国的小麦品种从 1 万种锐减到 1 000 种。

据 2004 年 3 月报道^①,以英国国家环境研究委员会科学家吉里梅·托马斯为首的研究人员针对过去四十年间进行的多项物种数量调查展开分析研究,调查范围涵盖了英格兰、苏格兰及威尔斯,有超过 2 万名志工负责计算身边所能找到的每一种鸟类、蝴蝶及原生植物。研究发现,调查中所计算的英国各地物种数量都大幅锐减,更有一些物种已经消失。在 1970—1982 年间对 58 种蝴蝶所进行的调查中,有些蝴蝶种类数量剧减了 71%。在 1968—1971 年和 1988—1991 年间,对 201 种鸟类进行的追踪调查,发现鸟类数量减少了 54%。而两项针对 1 254 种英国原生植物进行的调查也显示,在 40 年里植物的种类数量减少了约 28%。对英国蝴蝶的研究首次发现,昆虫的种类也在锐减。物种锐减的情况相当严重,这表明全球可能正面临另一次重大的物种灭绝,也就是地球历史上第六次物种大灭绝,而这一次物种灭绝的罪魁祸首则是人类。

在此之前,地球生物出现过五次大灭绝,毁灭了所有生命形式的 90%以上。最后一次大灭绝发生在距今 6 300 万年前的白垩纪—第三纪,科学家认为是小行星撞击地球所致,恐龙从地球上消失,哺乳动物出现。亚历桑纳州大学动物学家及地球化学家保罗·马丁也认为,地球正处于自 5 万年前所开始的第六次物种大灭绝中,只不过此次物种灭绝速度较缓慢,目前也不清楚是否会像过去的物种灭绝那么严重。但米勒和马丁都将数百种物种的灭绝归因于人类的行为,因为很多化石显示,澳大利亚、北美等地的许多动物都是在人类抵达这里后才开始灭绝的。

由于地球上动物、植物和微生物之间以及与其生存的自然环境之间有着相互依存、相互作用的密切关联,任何一个物种的丧失都会通过食物链作用于其他生物。地球上每消失一种植物,往往就会有 10~30 种依附于这种植物的动物和微生物随之消失。物种的大量快速消失会破坏生态平衡,使自然界中的天敌和猎物之间失去动态的平衡,使地球环境控制系统紊乱,失去完整性。^②

五、土地荒漠化

荒漠化被公认为是“地球的癌症”,主要是由于气候以及人类活动等原因所

^① 地球面临第六次物种大灭绝与人类的罪过·新浪科技 2004-03-23 17:29

^② 人民网. <http://www.people.com.cn/GB/huanbao/259/6899/>《20 世纪环境警示录》——环保时空

造成的。目前全球沙化土壤正以每年 5~7 万 km² 的速度扩展,有 40% 以上的陆地表面受到荒漠化的影响。荒漠化主要集中在干旱、半干旱地区。全球每年有上百万人被迫因为荒漠化而走上命运难卜的迁徙之路。据联合国环境规划署 2003 年估计,荒漠化正在使全世界每年蒙受 420 亿美元的损失,有 110 个国家的旱地面临潜在的危险。亚洲是世界上受荒漠化影响的人口分布最集中的地区,遭受荒漠化影响最严重的国家依次是中国、阿富汗、蒙古、巴基斯坦和印度。

我国已经成为受荒漠化危害最为严重的国家之一,荒漠化面积大、分布广、类型多,全国荒漠化土地面积达 262 万 km², 占国土总面积的 27.3%, 主要分布在西北、华北、东北 13 个省区,并正以每年 2 460 km² 的速度扩展,每年造成的经济损失达 540 亿元。北京农业大学刘巽浩教授发出过“中华大地二百年后不耕不种”的警告。

六、水土流失加剧

据估计,全球每年约有 7 500 千万 t 沃土从农业生态系统中流失。我国的水土流失面积从新中国成立初期的 116 万 km² 增加到近年的 150 万 km², 每年流失量达 50 亿 t 以上。其中氮、磷、钾肥料元素的流失量相当于 4 000 万 t 的化肥,等于全国的化肥施用量。全国受水土流失危害的耕地约占耕地总面积的 1/3。水土流失涉及全国近 1 000 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。其中以黄土高原地区最为严重,每年输入黄河的泥沙量达 16 亿 t,居世界河流之冠。其下游 400 km 长的河床,每年因大量泥沙的沉积,河底抬高 10 cm,现在已成为河底高出周围地面的一条“悬河”。长江流域的土壤流失也日趋严重,有 3 600 万 hm² 土地发生了水土流失,每年流失表土达 24 亿 t,其中 5 亿 t 被带入东海^①。中国科学家早在 1979 年就发出了“长江会变成第二条黄河”的警告。

七、水体污染和海洋污染加重

据全球环境监测系统水质监测项目表明,全球大约有 10% 的监测河流受到污染,生化需氧量(BOD)值超过 6.5 mg/L,其均值为未受到污染河流平均值的 2.5 倍。目前全世界已有 100 多个国家和地区生活用水告急,其中 43 个国家为严重缺水,危及 20 亿人口的生存,其主要分布在非洲和中东地区。与此同时,全球每年都有数十亿 t 的淤泥、污水、工业垃圾和化工废物等直接流入海洋,河流每年也将近百亿 t 的淤泥和废物带入沿海水域。海洋污染造成

^① 赵伟,等.水土流失及其影响分析.水土保持学报,2002.Vol.16.No.5

赤潮频繁发生，近海鱼虾锐减。

八、厄尔尼诺^①

厄尔尼诺是热带大气和海洋相互作用的产物，它原是指赤道海面的一种异常增温，现在其定义为全球范围内的海、气相互作用造成的气候异常。从大气能量的角度看，厄尔尼诺的出现是大气为维持其能量收支平衡的一种自我调整过程，当大气的能量收入大于支出时就要发生大气向外膨胀，厄尔尼诺随之出现。大气通过向外膨胀释放出多余的能量，以达到新的平衡。大气中二氧化碳浓度的增加或减少，是大气能量收支变化的主要原因。近 30 年来，大气中二氧化碳的浓度以加速度的形式增加着，所以气温也以加速度的形式上升。随着全球气温的上升，在未来 40 年内，厄尔尼诺出现的频次将越来越快，全球生态尤其是环太平洋地区的生态将加速恶化。

九、大气污染

大气污染除了引发“温室效应”、臭氧层破坏和酸雨外，还会对人体产生严重危害。当污染在人体内积累到一定浓度以后，将发生功能性障碍，进而出现病变。据统计，长期在大气污染地区生活的人，患呼吸道疾病、肺癌以及心血管病的比例较大。许多有机物和农药进入大气被人吸入以后，有可能引起遗传变异而危及子孙后代。历史上一些较大的大气污染事件如表 1 所示。

表 1 历史上较大的大气污染事件^②

时 间	地 点	简 况	额外伤亡人数
1930 年 12 月 1~5 日	马斯河谷（比利时）	烟尘和 SO ₂ ，逆温层，一周内死亡率剧增	6 000 多人得病，60 多人死亡
1931 年	曼彻斯特（英）	烟尘和 SO ₂ ，9 天内呼吸道病人剧增	死亡 592 人
1948 年 10 月 27~31 日	多诺拉（美）	烟尘和 SO ₂ ，大雾，看不见人和物	近 6 000 人发病，死亡 20 人
1948 年 11 月 26 日~12 月 1 日	伦敦（英）	烟尘（2.8mg/m ³ ）和 SO ₂ （0.75ml/m ³ ），一周内支气管炎死亡人数增多	死亡 700~800 人
1952 年 12 月 5~9 日	伦敦（英）	烟尘（4.46mg/m ³ ）和 SO ₂ （3.8mg/m ³ ），逆温层，无风，大雾	死亡近 4 000 人

① 文献来源：http://zhangxy.3322.net/el_nino.htm。

② 历史上一些较大的大气污染事件，生物库 <http://www.bioku.net>。

(续)

时 间	地 点	简 况	额外伤亡人数
1952 年 12 月	洛杉矶 (美)	O ₃ 、NO _x 、醛类、SO ₂ 、CO, 汽车尾气经阳光作用形成光化学烟雾	75%居民患眼病, 死亡约 400 人
1956 年 1 月 3~6 日	伦敦 (英)	烟尘 (3.25mg/m ³) 和 SO ₂ (1.6mg/m ³)	死亡约 1 000 人
1957 年 12 月 2~5 日	伦敦 (英)	烟尘 (2.4mg/m ³) 和 SO ₂ (1.8mg/m ³)	死亡 400 多人
1961 年	四日市 (日)	SO ₂ 和烟雾, 哮喘病人增多	患者超过 500 人, 死亡 10 人
1962 年 12 月 5~10 日	伦敦 (英)	SO ₂ (4.1mg/m ³) 和 烟 尘 (2.8mg/m ³)	死亡 750 人
1970 年	东京 (日)	光化学烟雾, 加上 SO ₂ , 无风	受害者近万人

十、人口危机

20 世纪 60 年代以来, 世界人口飞速增长, 人们面临着粮食、能源等各种资源短缺, 为减缓人口增长、消除世界“人口爆炸”危机的呼吁不绝于耳, 世界各国在这种形势下都相应地采取了一定措施以降低生育率。然而, 随着社会的发展, 老龄化问题、性别比例失衡问题成为世界人口新问题。

除了上述十大环境危机外, 近几年来地球上又出现了一些新的问题, 人类的怪病不断出现, 如 SARS 等; 动物怪病也不断出现, 如禽流感、口蹄疫等; 还有工厂爆炸污染、核污染等, 都对自然环境产生了不利影响。

第二节 生态经济学的产生与发展

一、生态经济学的产生

伴随着工业经济高度发展而出现的全球性的资源与环境危机引发了人们对经济增长与自然环境关系的反思。1798 年, 英国著名的经济学家马尔萨斯注意到人类人口过度发展所带来的种种问题, 出版了著名的《人口论》一书, 对人类的自身发展与地球自然环境关系进行了一次开创性的探讨。

1878 年前后, 恩格斯在《自然辩证法》中说: “我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利, 对于每一次这样的胜利, 自然界都报复了我们…美索不达米亚、希腊、小亚细亚以及其他当地的居民, 为了想得到耕地, 把树都砍完了,