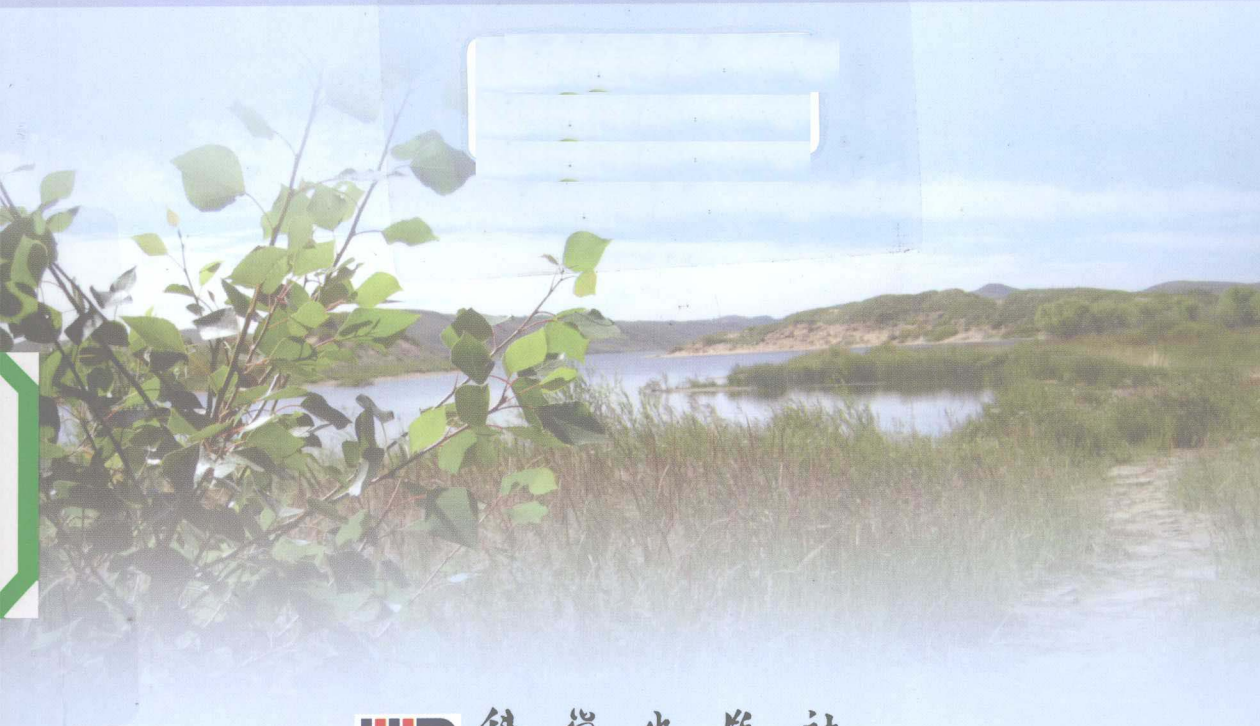


河北省人文社科项目(S090437)

河北省教育厅学术著作出版基金资助

环境生产要素理论研究

李利军 李艳丽 著



科学出版社

www.sciencep.com

环境生产要素理论研究

李利军 李艳丽 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书从环境危机分析开始,发现经济理论和环境政策存在的问题,参考国内外理论和实践,针对现实环境管理和经济发展的需要,从生产要素理论角度提出了环境生产要素理论,构建了环境生产要素理论的体系框架,建立了环境生产要素的供求模型,提出了环境生产要素理论对厂商的影响和生产要素组合变化规律;提出了环境生产要素两级市场建设思路,给出了初级市场和流通市场的具体运作体制,并剖析了环境生产要素市场的政府宏观调控作用与调控方法;提出了环境生产要素基础上的环境会计和环境 GDP 改革的新思路,设计了具体操作指标和操作程式。运用环境生产要素理论提出了政府与市场联合的环境补偿机制,构建了环境生产要素交易市场、环境整治工程招投标市场、环境整治验收与环境生产要素测定市场相结合的环境补偿市场化体系,分析了其运作方式。本书发展了传统环境管理理论和经济学理论,构建了环境要素化管理理论,探究了基于此理论的环境管理政策措施,充实了可持续发展的基本经济理论和战略措施。

本书可供可持续发展经济理论研究人员、环境管理部门工作人员、环境和资源经济领域相关研究人员和学生、热爱环境的社会民众参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

环境生产要素理论研究/李利军,李艳丽著. —北京:科学出版社, 2010

ISBN 978-7-03-026890-7

I. 环… II. ①李…②李… III. 环境经济-生产要素-理论研究 IV. X196

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 034935 号

责任编辑:余 丁 / 责任校对:林青梅

责任印制:赵 博 / 封面设计:耕 者

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

陈海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 3 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2010 年 3 月第一次印刷 印张: 12

印数: 1—1 500 字数: 233 000

定价: 50.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

工业革命以来,人类所赖以生存的自然环境遭到了触目惊心的破坏,环境问题在带来一个又一个生存灾难的同时,也正在成为遏制社会整体福利增加的最重要因素。我国的工业化建设几十年走过了西方上百年的路,但环境问题也实现了“同步跨越”,在短期内成为了世界头等污染物排放国和生态环境恶化国。相对于高额利益回报,现有的行政性、计划性、经济性和法律性环境管理手段大都难以唤起生产管理者的警醒与觉悟,污染物排放仍呈明显增加态势。现有政策和制度的低效性与执行力度有关,也与政策和制度本身的科学性、合理性有关,更深一步讲,与政策和制度所依赖的基础理论有关。本书拟基于这种现实,在前期的工作基础上,综合生产要素理论、外部性理论、福利经济理论、交易成本理论、产权经济理论,推演论证系统化的环境生产要素化管理理论,探讨构建统一市场化的环境管理和生态补偿机制。

国际上对环境问题的关注由来已久,比较有影响的理论可以追溯到早期的外部性理论、庇古税理论。1970年以后,以经济刺激手段进行环境管理渐成主流;当前,世界各国普遍把环境问题作为发展中的一个问题,致力于综合协调经济与环保关系的理论和手段的研究,其中可持续发展最为典型。但是,可持续发展理论在提供基本思路、原则和行动纲领的同时,却没有给出可以直接利用的环境管理手段,而且也和其他理论一样,缺乏与经济学的具体衔接,以经济学为基本工作指导的企业管理者和政府经济工作人员难以自动遵循可持续发展工作思路。与此同时,技术至上论还有着广泛的影响,把环境问题作为一个单纯技术问题,并坚信技术发展会解决一切问题,把环境管理等同于污染治理。

伴随着人类的经济活动,各种各样的资源、能源、原材料从环境系统流向经济系统,各种各样的工业废气、废水、废渣从经济系统流向环境系统。在自然环境系统与人类经济系统不断进行着的物质和能量流动与交换过程中,环境系统正在被人类快速的掏空吃净,其躯体中正在被不断的塞进有毒有害的“三废”和垃圾,这种物质和能量的交换是畸形的,在使人类经济生活快速繁荣的同时,也使自然环境的面貌、结构与功能迅速恶化,最终危机到人类自身的生存。在这种物质与能量流动过程中,环境中的有形资源、材料较早地被经济学认识到,作为价值的一个重要来源归到土地生产要素中,并在环境管理中得到重视。但环境的结构性能力性事项,比如环境容量、环境自净能力等,也参与了财富的生产和价值的创造,却没有得到经济学应有的关注。在日益严峻的环境危机压力下,越来越多的学者认

为传统生产要素理论过分强调了人类自身的地位,低估了环境作为生产要素的基础性和重要性,因为传统生产要素类型中的劳动、资本、企业家才能、技术和信息其实都是人类自身的要素,只有土地要素一项源自自然环境。马歇尔认为:“在某种意义上,生产要素只有两个,就是自然与人类”,自然是排在人类前面的。本书在物和非物两部分结合的大自然环境观的基础上,根据可持续发展对环境系统与经济系统融合的要求,从更正生产要素理论对环境的狭隘性认识出发,主张把环境容量认定为独立的生产要素,它对经济活动的作用可以解读为主动参与生产、提供环境自净能力供生产消耗。并在此基础上构建环境生产要素理论框架,探讨其在环境管理领域的主要应用,主要包括厂商行为影响、环境容量生产要素市场的宏观调控效应、绿色 GDP 和绿色会计制度、市场化环境补偿机制等。

本书以作者的博士学位论文为基础,李艳丽参与了全书的改写和审定。同时,本书也是河北省人文社科项目《基于环境生产要素理论的节能减排机制研究(S090437)》的主要成果。我的导师张再生教授对本书的写作进行了悉心指导和指正,河北省教育厅学术著作出版基金对其出版提供了资助,也得到了石家庄铁道学院领导的关心和科技处出版基金的资助,在此一并表示感谢。

本书所提出的理论及其应用建议在经济学上具有新意,在环境管理工作中也具有创新性,可供政府决策部门参考,也可供经济学、环境学、社会学、公共管理学等相关学科的教师、研究人员、研究生和本科生参考使用,也适合热爱环境的相关人士、社会民众阅读。

本书所谈内容仅是作者个人的一些粗浅认识,由于研究角度不同、深度不同,某些观点和看法可能会存在不全面不合适的地方,行文中可能会存在表述不完备、文字不合适的地方,请读者不吝指正。赐教邮箱:llj56857@sohu.com。

作 者

2009 年 3 月初稿于天津大学

2009 年 12 月改于石家庄静轩

目 录

前言

第一章 环境危机及其经济学原因分析	1
1.1 当前的环境危机及其紧迫性	1
1.2 环境危机的基本原理	8
1.3 环境危机的经济学原因分析	11
1.4 环境生产要素化是可持续发展理念的必然要求	20
第二章 国内外环境经济属性研究与实践情况	28
2.1 国内外的环境经济属性研究情况与启示	28
2.2 国内外经济性环境管理手段研究和实践情况与启示	34
第三章 环境生产要素的提出及其理论框架	41
3.1 生产要素理论的发展和环境重要性的沦丧	41
3.2 环境生产要素概念的引入	43
3.3 环境生产要素化的条件分析	50
3.4 环境生产要素理论研究的主要内容和基本框架	52
3.5 环境生产要素理论研究的意义	55
第四章 环境生产要素化对厂商的影响	58
4.1 环境生产要素的厂商成本分析	58
4.2 环境生产要素理论的厂商利润分析	63
4.3 环境生产要素化条件下的厂商生产要素组合调整分析	65
4.4 环境生产要素化对厂商经营管理的影响	68
第五章 环境生产要素的市场供求分析	71
5.1 环境生产要素的厂商均衡	71
5.2 环境生产要素的市场供给	79
5.3 环境生产要素的市场需求	86
5.4 环境生产要素的市场均衡	87
第六章 环境生产要素市场建设及其宏观调控效应	91
6.1 环境生产要素市场建设的总体思路和基本结构	91
6.2 环境生产要素初级市场建设与运转	96
6.3 环境生产要素交易流通市场建设及其运转	107

6.4 环境生产要素市场机制的宏观调控手段效应	116
第七章 基于环境生产要素理论的经济核算绿色化研究	122
7.1 国内外绿色经济核算研究情况与启示	122
7.2 环境生产要素理论对经济核算绿色化的推动	126
7.3 基于环境生产要素理论的厂商会计核算绿色化设计	130
7.4 基于环境生产要素理论的国民经济核算绿色化构建	136
7.5 EGDP 与环境生产要素会计的协调	140
第八章 基于环境要素理论的市场化环境补偿机制构建	144
8.1 当前环境补偿研究和实践情况与启示	144
8.2 环境补偿的核心问题分析	149
8.3 基于环境生产要素理论体系的环境补偿框架	157
8.4 基于环境生产要素理论的环境补偿资金的流转	158
8.5 环境补偿机制中三个市场的运行机制	160
8.6 充分重视政府在环境补偿机制中的作用	165
8.7 基于环境生产要素理论的环境补偿机制系统动力学分析	167
参考文献	175
后记	182

第一章 环境危机及其经济学原因分析

1.1 当前的环境危机及其紧迫性

人类的进步和发展史,就是破坏自然环境和维护自然环境的矛盾史,在这个过程中,人类创造了辉煌的文明,也给赖以生存的自然环境留下了满目疮痍。进入近代社会以来,人口快速增长,生产迅猛发展,自然界的财富被索取得越来越多,投向环境中的废弃物也越来越多。自然环境已经不堪重负,频频向人类发出警告。审视自己在自然环境系统中的位置,寻求长期生存和发展的道路,是当代人类最为紧迫的研究课题。

1.1.1 世界环境危机

神秘的疾病袭击了成群的小鸡;牛羊病倒和死亡;母鸡孵的蛋里没有小鸡破壳;新生的猪仔无法存活;仅能见到的几只小鸟也气息奄奄,战栗得厉害,不能飞翔;苹果树花丛中沒有蜜蜂,结不上果实;小路两旁只有焦黄枯萎的植物;小溪也失去生命,所有的鱼已死亡。新的疾病不断出现,孩子在玩耍时突然倒下。人从梦中醒来,再也听不到鸟儿歌唱,原野、森林和沼泽都是一片沉寂,到处是死神的幽灵,一切生命都没有了,一切声音都没有了,只有可怕的寂静。

这是蕾切尔·卡森(Rachel Carson)1962年在其著作《沉寂的春天》(*Silent Spring*)中为我们描绘出的环境遭到破坏的画面,是环境危机的第一声呐喊!

在第一次产业革命以前,人类干预自然界的能力低,环境污染和生态破坏只是局部的、小规模、不明显的,这种画面很少出现。产业革命以后,情况发生了明显变化,人类对自然环境的使用越来越超越环境的承受能力,资源消耗和排放物大量增加,环境问题越来越严重,污染事件频频发生,对人类生命和财产安全以及社会经济发展的正常秩序构成了严重威胁。

目前,国际公认的全球性环境危机主要表现为:

全球气候变暖。由于人口的增加和人类生产活动的规模越来越大,向大气释放的二氧化碳、甲烷、一氧化二氮、氯氟碳化合物、四氯化碳、一氧化碳等温室气体不断增加,导致大气的组成发生变化。大气质量受到影响,气候有逐渐变暖的趋势。全球变暖将会对全球产生各种不同的影响,较高的温度可使极地冰川融化,海平面每10年将升高6厘米,因而一些海岸地区将被淹没。全球变暖也可能影响

到降雨和大气环流的变化,使气候反常,易造成旱涝灾害,这些都可能导致生态系统发生变化和破坏。

臭氧层的耗损与破坏。臭氧层能吸收太阳的紫外线,保护地球上的生命免遭过量紫外线的伤害,并将能量贮存在上层大气,起到调节气候的作用。臭氧层被破坏,将使地面受到紫外线辐射的强度增加,给地球上的生命带来很大的危害。研究表明,紫外线辐射能破坏生物蛋白质和基因物质脱氧核糖核酸,造成细胞死亡;使人类皮肤癌发病率增高;伤害眼睛,导致白内障而使眼睛失明;抑制植物如大豆、瓜类、蔬菜等的生长,并穿透 10 米深的水层,杀死浮游生物和微生物,从而危及水中生物的食物链和自由氧的来源,影响生态平衡和水体的自净能力。

生物多样性减少。近百年来,由于人口的急剧增加和人类对资源的不合理开发,加之环境污染等原因,地球上的各种生物及其生态系统受到了极大的冲击,生物多样性也受到了很大的损害。有学者估计,世界上每年至少有 5 万种生物物种灭绝,平均每天灭绝的物种达 140 个,50 年后将有超过 30% 的物种灭绝。

酸雨蔓延。酸雨是指大气降水中酸碱度(pH)低于 5.6 的雨、雪或其他形式的降水。酸雨降落到河流、湖泊中,会妨碍水中鱼、虾的成长,以致鱼虾减少或绝迹;酸雨还导致土壤酸化,破坏土壤的营养,使土壤贫瘠化,危害植物的生长,造成作物减产,危害森林的生长。此外,酸雨还腐蚀建筑材料,有关资料说明,近十几年来,酸雨地区的一些古迹特别是石刻、石雕或铜塑像的损坏超过以往百年以上,甚至千年以上。

森林锐减。由于人类的过度采伐和不恰当的开垦,再加上气候变化引起的森林火灾,世界森林面积不断减少。据统计,近 50 年,森林面积已减少了 30%,而且其锐减的势头至今不见减弱。森林的减少导致水土流失,洪灾频繁,物种减少,加剧干旱、温室效应、气候变化等多种严重恶果。亚马逊森林占世界现存热带雨林的 1/3,有“地球之肺”的美誉,然而,巴西国家地理统计局数据显示,亚马逊地区每年遭到破坏的雨林面积达 23000 平方公里。统计显示,目前有 20% 的亚马逊雨林已经被彻底地夷为平地,另外有 22% 的雨林正因为过度采伐而受到破坏,导致日光可以照射到雨林的地表,使得土壤变干。科学家表示,如果把这两个数字加起来,总数将接近 50%,已经接近电脑模型预测的亚马逊雨林即将死亡的“临界点”^[1]。专家指出,如果亚马逊的森林被砍伐殆尽,地球上维持人类生存的氧气将减少 1/3^[2]。

土地荒漠化。全球陆地面积占 60%,其中沙漠和沙漠化面积 29%。每年有 600 万公顷的土地变成沙漠。经济损失每年 423 亿美元。全球共有干旱、半干旱土地 50 亿公顷,其中 33 亿遭到荒漠化威胁。致使每年有 600 万公顷的农田、900 万公顷的牧区失去生产力。人类文明的摇篮底格里斯河、幼发拉底河流域,由沃土变成荒漠。

大气污染。燃煤过程产生粉尘,细小的悬浮颗粒吸入人体,引起呼吸道疾病;工业废气和汽车尾气中夹带大量化学物质,如碳氢化合物、氢氧化物、一氧化碳等,它们与太阳光作用,会形成一种刺激性的烟雾,能引起眼病、头痛、呼吸困难等。1930年12月,比利时马斯河谷工业区,排放的二氧化硫等工业有害废气和粉尘对人体造成综合影响,一周内近60人死亡,市民心脏病、肺病患者的死亡率增高,数千人患呼吸系统疾病,家畜死亡率激增。1943年美国洛杉矶大量汽车废气在紫外线照射下产生光化学烟雾,造成许多人眼睛红肿、咽炎、呼吸道疾病恶化乃至思维紊乱,肺水肿,65岁以上老人死亡400人。1948年,美国宾夕法尼亚州多诺拉镇炼锌厂、钢铁厂、硫酸厂排放的大量二氧化硫及其氧化物,与大气粉尘结合,形成严重大气污染,4天内导致当地43%居民(5911人)暴病,当天即有17人死亡。1952年12月,英国伦敦由于燃煤排放的烟尘和二氧化硫在浓雾中积聚不散,形成煤烟性烟雾,导致4天时间4000多人死亡,两月后又又有8000多人死亡。目前大气污染导致每年有30万~70万人因烟尘污染提前死亡,2500万的儿童患慢性喉炎,400万~700万的农村妇女儿童受害。

水污染。人口膨胀和工业发展所制造出来的越来越多的污水废水终于超过了天然水体的承受极限,于是本来是清澈的水体变黑发臭,细菌滋生,鱼类死亡,藻类疯长。更为严重的是,本来足以滋养人体的水,常因含有有毒物质而使人染病,甚至置人于死地。工农业生产当然也因为水质的恶化而受到极大损害。1955~1977年日本富山神通川流域,因锌、铅冶炼厂等排放的含镉废水污染了河水和稻米,生活在这里的人们饮用了含镉的河水、食用了含镉的大米后引起骨痛病,骨骼萎缩断折,水米不进,衰竭疼痛以至死亡。1968年5月确诊患者258人,其中死亡者达207人。水环境的污染使原来就短缺的水资源更为紧张。水资源的短缺,水环境的污染加上水的洪涝灾害,构成了足以毁灭人类的水危机。

有毒化学物的污染问题。有毒化学物主要来自工厂废物、废气和废水的排放以及大量使用化学品、化肥和农药等。据统计,目前市场上有7万~8万种化学品,其中对人体健康和生态环境有危害的约有3.5万种,而具有致癌、致畸、致突变的有500余种。化学污染通常通过水和空气扩散,波及面大到一个地区、一个国家甚至全球,所以成为全球性的环境问题。1953~1956年,日本熊本县水俣湾,石油化工厂排放含汞废水,人们食用了含汞污水污染的海湾中富集了汞和甲基汞的鱼虾和贝类及其他水生物,造成近万人的中枢神经中毒,死亡率达38%,其中汞中毒者283人中60多人死亡。

海洋污染。人类活动使近海区的氮和磷增加50%~200%;过量营养物导致沿海藻类大量生长;波罗的海、北海、黑海、东中国海等出现赤潮。海洋污染导致赤潮频繁发生,破坏了红树林、珊瑚礁、海草,使近海鱼虾锐减,渔业损失惨重。

垃圾成灾。据估计,全球每年产生的垃圾将近100亿吨,其中发达国家占有

很大的比例。处理垃圾的能力远远不如垃圾产生的速度。很多垃圾不能自然分解或分解非常缓慢,因此垃圾成山越来越多。有的垃圾是有毒、易燃、具腐蚀性和放射性的物种,对人类健康的危害十分严重。

危险性废物越境转移。危险性废物是指除放射性废物以外,具有化学活性或毒性、爆炸性、腐蚀性和其他对人类生存环境存在有害特性的废物。美国在资源保护与回收法中规定,所谓危险废物是指一种固体废物和几种固体的混合物,因其数量和浓度较高,可能造成或导致人类死亡率上升,或引起严重的难以治愈疾病或致残的废物。

1.1.2 我国的环境恶化状况

和世界上其他国家一样,我国在经济发展中也遇到了环境恶化这个棘手的难题。目前,我国以城市为中心的环境污染不断加剧,并正向农村蔓延。在一些经济发达、人口稠密地区,环境污染尤为突出。森林减少、沙漠扩大、草原退化、水土流失、物种灭绝等生态破坏问题也日趋严重。环境恶化目前已经成为制约我国经济发展、影响社会安定、危害公众健康的一个重要因素,成为威胁中华民族生存与发展的重大问题,而经济的高速发展和人口的持续增长又给我国的资源和环境带来了更大的压力和冲击。

大气污染十分严重。全国城市大气总悬浮微粒浓度年均值为 320 微克/立方米,污染严重的城市超过 800 微克/立方米,高出世界卫生组织标准近 10 倍。参加全球大气监测的北京、沈阳、西安、上海、广州五座城市,都排在全球监测的 50 多座城市里污染最严重的 10 名之中。全国酸雨覆盖面积已占国土面积的 29%,而且酸雨严重区已越过长江,向黄河流域蔓延,青岛也监测到酸雨,全国每年造成的经济损失达 140 亿元。以长沙、赣州、怀化、南昌等地为代表的华中酸雨区,20 世纪 90 年代以来,已成为全国最严重的酸雨区,其中心区域年均 pH 低于 4.0,酸雨频率高于 90%。

水污染非常突出。全国七大水系近一半的监测河段污染严重,86%的城市河段水质超标。据对 15 个省市 29 条河流的监测,有 2800 公里河段鱼类基本绝迹。淮河流域 191 条支流中,80%的水呈黑绿色,一半以上的河段完全丧失使用价值,沿岸不少工厂被迫停产,一些地区农作物绝收。1994 年 7 月,淮河发生特大污染事故,两亿吨污水排入干流,形成 70 公里长的污染带,使苏皖两省 150 多万人无水可饮。各地由于水污染导致的停工、停产及纠纷事件频频发生。

噪声和固体废物加剧。全国有 2/3 的城市居民生活在超标的噪声环境中。工业固体废物和生活垃圾已累积 70 亿吨,每年仍以六七吨的速度增加,垃圾“围城”现象十分普遍,受污染耕地达 1.5 亿亩以上。危险废物大多未得到有效处置,随意堆放形成重大环境隐患。

生态环境日益恶化。一些地区盲目发展污染重的企业和不合理地开发资源,造成了严重的环境污染和生态破坏,加剧了植被破坏、水土流失和土地沙化,致使一些生态环境脆弱地区,陷于人畜无饮水、草木难生长的境地。1982年的青海省玛多县山清水秀、湿地连片、水草肥美、牛羊成群,由于草场退化、沙化,秀美山川被秃山、黄沙、龙卷风替代。2003年一季度,玛多县出现了32次大风天气,6次沙尘暴。成千上万只牛羊因为饥饿死在光秃秃的草原上,漫山遍野随处可见牛羊的尸体。“天苍苍,野茫茫”的东北西部大草原,目前“三化”(沙漠化、盐碱化、草原退化)面积已达19万平方公里,占东北西部平原土地总面积的63%,内陆苏打盐碱地面积已居世界第三位,原来的科尔沁草原已经易名为科尔沁沙地,并以每年20~30米的速度向东发展,松嫩平原盐碱荒漠化面积以每年1.4%的速度增加,产草量由1500公斤/公顷下降到500公斤/公顷左右。东北地区短时限内高强度经济开发对区域资源环境影响之强烈、变化之大、速度之快,世所少见。

生态破坏严重。资料显示,我国大面积原本郁郁葱葱的山区,因为采矿的发展,完全变成了垃圾场。采矿产生的废水、废液到处横流,废气污染了天空,尾矿矿渣等固体废物随处可见,植被、土地、水生态破坏问题突出。地下采空、地面边坡开挖导致地质灾害加剧,经常诱发崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害。

缺水危机突出。我国西北、华北地区缺水严重。以水形势变化迅速的华北为例,华北平原是燕赵故地,掘地涌泉,树茂粮丰,但水利部2003年资料显示,目前华北地区超采地下水1000多亿立方米,出现9万多平方公里世界最大的地下水开采漏斗区,地下水埋深多处地方已超过50米,同时在主要城市伴有地下水污染严重的隐忧。超量开采地下水诱发地面沉降、海水入侵、岩溶塌陷、地面裂缝等环境地质问题,对社会发展和生态环境构成严重威胁,天津市在引滦济津后又在近3年内两次“引黄入津”,河北省粮食产量受水资源影响,每年减产30多亿公斤,沧州市中心地面整体沉降已达1.68米……“子孙水”眼看就要被喝光。

环境污染严重威胁着人民的身体健康。贵州省务川县从事土法炼汞的农民中,有97%的人有汞中毒症状,安徽省奎河污染严重的地区,人群癌症发病率高达每10万人1024人,超过全国平均水平十多倍。各地污染纠纷和群众来信来访逐年增加,由此酿成的械斗等流血冲突和人员伤亡时有发生,已开始影响社会稳定。重庆开县井喷事故,矿井周边5千米范围的大气受到硫化氢等有害气体严重污染,4万多灾民连夜转移,数千人中毒;蚌埠这颗淮河明珠,怀抱一江污水,接连爆发净水水荒;浙江福建的小电镀、废旧电子器件分解回收等行业,对当地河湾水质造成严重污染,威胁人畜安全;广东污染企业撤进青山绿水的山区,植被、河塘污染严重。松花江污染事故,造成东北上百万人口饮水安全受到威胁。目前我国平均每两三天发生一起和水相关的污染事故^[3]。

环保部数据显示,我国现有荒漠化土地面积267.4万多平方公里,占国土总

面积的 27.9%，而且每年仍在增加 1 万多平方公里；我国 18 个省的 471 个县，近 4 亿人口的耕地和家园正受到不同程度的荒漠化威胁；我国目前的废水排放总量为 439.5 亿吨，超过环境容量的 82%；我国七大江河水系，劣五类水质占 40.9%，75% 的湖泊出现不同程度的富营养化；我国 600 多座城市中有 400 多座供水不足，其中 100 多个城市严重缺水；我国尚有 3.6 亿农村人口喝不上符合卫生标准的水；我国废气中二氧化硫排放量为 1927 万吨，烟尘排放量为 1013 万吨，工业粉尘排放量为 941 万吨，人民身体健康受到严重损害。

国家环保部副部长潘岳撰文指出，“中国的环境问题已经不是隐约逼近的环境危机，而是一个已到眼前的危机”。“中国几千年文明史中，人与自然的矛盾从未像今天这样严重，中国经济社会的持续发展，中国人口的继续膨胀，开始愈来愈面临资源瓶颈和环境容量的严重制约。我们没有足够的资源总量来支撑高消耗的生产方式，我们没有足够的环境容量来承载高污染的生产方式。”^[4]

1.1.3 当前环境危机的特征和紧迫性

当今世界随着科学技术突飞猛进的发展，以及人类现行生存方式与地球的生命支持能力相悖的日趋加剧，致使环境危机具有如下特征：

环境危机全球化。一般来说，以往环境危机影响的范围，危害的对象或产生的后果，主要集中于污染源附近或特定的生态环境里，呈现出局部性和区域性的特征，对全球环境的影响不是太大。而当前环境危机则超越了国界，表现为全球化的特征。比如，最为世人关注的温室效应、臭氧层破坏、酸雨等，其影响范围不但集中于人类居住的地球陆地表面和低层大气空间，而且涉及高空、海洋。又如，一个国家的大气污染，特别是二氧化硫排放量过大，可能导致相邻国家或地区受到酸雨的危害。再如，全球气候变暖，两极冰川融化，海平面不断升高，几乎对所有国家和地区，尤其是沿海国家和地区将造成毁灭性灾害。

环境危机加速化。环境问题非常紧迫，而且存在着非常可怕的“加速度”。科学家原先估计，西北航道的冰山大约在 2080 年前后完全融化，但受升温加剧的影响，冰山融化速度远较预计为快。丹麦国家太空中心成员佩德森(Leif Toudal Pedersen)指出：“根据近 10 年经验，冰封面积平均每年减少 10 万平方公里，但短短一年之内(2006~2007)，竟然消失了 100 万平方公里冰块，情况非常极端。”^[5]科学家惊呼，按现在的速度发展下去，2030 年夏季的北极就不再有冰。南北两极的冰川像一面巨大的镜子，其反射的阳光占全球反射阳光的 90%，随着两极冰川的融化，越来越多的阳光将直接被海水和地面吸收，地球温暖化的灾难进程将进一步加快。

环境危机综合化。我们知道，直到 20 世纪五六十年代，人们最关心的环境危机还是“三废”污染及其对健康的危害。但是，当前环境危机已经远远超出了这一

范畴而涉及人类生存环境的各个方面,包括森林锐减、草原退化、沙漠扩展、土壤侵蚀、城市拥挤等诸多领域,从而呈现出综合化的特征。

环境危机高技术化。众所周知,原子弹、导弹的试验,核反应堆的使用及其事故,以及电磁辐射等对环境都会产生严重的影响。比如,1986年4月26日苏联切尔诺贝利核电站第四号反应堆发生爆炸的核污染事件,造成31人当场死亡,273人受到放射性伤害,13万居民紧急疏散。据乌克兰估计,这场灾难的强度相当于广岛原子弹的500倍。事故产生的放射性尘埃随风飘散,使欧洲许多国家受害,估计受害人数不少于30万人。跟踪调查表明,此后十多年,又有5000多人因受核辐射患病死亡,其中60%是受害者因无法忍受核辐射的痛苦而自杀的。另外,还有3万多人落下了终身的残疾。可见,当前环境危机的高技术化特征真可谓触目惊心!

环境危机极限化。一些科学家认为,当前人类生存的环境已达到地球支持生命能力的极限。其表现为环境污染加剧,它既包括常见由于各种有害化学物质造成的对大气、水体、土壤、植物的污染及其对人体造成的健康影响,也包括一些本身并非直接有毒,如CFC、二氧化碳等物质,但它们的存在会对全球气候及环境造成诸如温室效应、臭氧层破坏等严重全球性环境危机;其还表现为可再生资源的破坏,它既包括生物类(森林、生物物种)和非生物性的资源(土地、水)破坏,也包括不可再生资源的过度使用,还包括各种化石燃料及矿物的耗损;其也表现为其他一些人类尚未发现的环境危机。有鉴于此,哥德兰特教授特别强调:“目前人类经济直接或间接使用的光合作用的初级净产量已达40%。这已是一个危险的水平”;在由各种原因引起的全球土地退化面积中,目前人类农业用地中的土地退化面积(包括沙漠化、侵蚀和盐渍化)已达到35%。事实上,当前的环境危机,都从不同层次,通过不同途径,并互相促进着形成一股推进环境恶化的合力,把人类推向环境承载容量的边沿,从而使当前环境危机呈现出极限化的特征。

环境危机致战化。德国地球变化咨询委员会曾警告说:“环境危机的影响可能在世界上很多地区引起国家间的冲突,导致整个国际社会趋向不稳定。”围绕环境危机的冲突很可能首先在与环境问题紧密关联的水资源问题上发生。由于温暖化导致的干旱等自然灾害的增加、各国工业用水增加和水污染的加剧,在不远的将来有可能发生世界性的“水危机”。全球约有一半国家是国际河川的流域国,分别处于上游和下游的国家将会发生经常性的利害对立,由此可能导致在21世纪发生“水战争”^[6]。随着海冰融化,蕴含丰富的交通和自然资源的北极地区引起多个国家的高度关注,丹麦、加拿大、俄罗斯、美国等国家分别宣称拥有北冰洋的主权,并展开了相应行动,俄罗斯在北冰洋底插上了国旗,美国则在从阿拉斯加到冰岛的漫长北极线建起了弹道导弹预警系统,部署了相当规模的战略核潜艇、弹道导弹和截击机,并联合加拿大构筑了“北美空间防御司令部”^[7]。北冰洋争夺战

随时可能爆发,不得不引起全世界人民担忧。

1.2 环境危机的基本原理

1.2.1 环境的概念及其组成

所谓环境,就其词义而言,是指周围的事物,而且总是相对于某一中心事物而言,作为某一中心事物的对立面而存在的。在环境保护中,“环境”的概念通常是指以人或人类作为中心事物,由其他生物和非生命物质构成人类的生存环境。

人类环境由自然环境和社会环境(人工环境)组成。自然环境是人类生活和生产所必需的自然条件和自然资源的总称,即阳光、温度、气候、地磁、空气、水、岩石、土壤、动植物、微生物以及地壳的稳定性等自然因素的总和;而社会环境是人类在自然环境的基础上逐步创造和建立起来的一种人工环境,如工农业生产环境,机场、港口、公路、铁路等交通环境,城市、村落等聚落环境,等等。社会环境作用于自然环境,形成实质上的“第二自然环境”。以下所称环境主要是指由地球表层大气圈、水圈、岩石圈、土壤圈和生物圈所组成的与人类息息相关的自然地理环境。

大气圈是在地球表面以上的空间存在着的随地球旋转的大气层。大气圈中对流层和平流层与人类的关系最为密切。对流层对人类影响很大,风、雪、雨、雹、雷、电、雾等天气现象均发生在这一层,而且排入大气的污染物也绝大部分活动在离地面1~2千米的近地层。在平流层当中,有一层厚约20千米的臭氧层,能强烈吸收太阳紫外线而减少太阳对人体的灼伤。由于人类大量使用氟利昂等破坏臭氧层物质,形成“臭氧空洞”,对人类生存造成极大威胁。大气是多种气体的混合物,除含有各种气体元素及化合物外,还有水滴、冰晶、尘埃和花粉等杂质。大气由恒定的、可变的和不定的三种组分组成。恒定组分包括氮、氧、氩,以及微量的氦、氖、氦、氙、氡等稀有气体。可变组分主要指大气中的水蒸气和二氧化碳,其含量受地区、季节、气象以及人们的生产和生活活动的影响而有所变化。二氧化碳过量排放形成“温室效应”,导致全球气温升高、冰川融化和气候干燥化。不定组分主要来源于自然界的火山爆发、森林火灾、海啸、地震等(如硫、硫化氢、尘埃、硫氧化物、氮氧化物、盐类、恶臭气体)和人类的生产和生活活动(如煤烟、尘埃、硫氧化物、氮氧化物)。当排放到大气中的有害不定组分(大气污染物)的数量和持续时间均足以对人、生态及材料等产生不利的影响和危害时,就形成大气污染。

地球上海洋、河流、冰川(融化水)、地下水、湖泊、大气含水、土壤水和生物水,在地球周围形成了一个紧密联系、相互作用、又不断相互交换的水圈。在一般意义上,水体是海洋、河流、湖泊、水库、沼泽、地下水的总称,而在环境保护中,则把

水体看做完整的生态系统或完整的自然综合体。水体包括水中的悬浮物质、溶解物质、水生生物和底泥等。各类天然水体都有一定的自净能力。污染物质进入天然水体后,通过一系列物理、化学和生物因素的共同作用,使水中污染物质的浓度降低,这种现象称为水体的自净。但是这种自净作用是有一定限度的。在一定的时间和空间范围内,如果污染物质大量排入天然水体并超过了水体的本底含量和自净能力,就会造成水质恶化,从而破坏了水体的正常功能,形成水体污染。

土壤圈是地壳中的岩石经长期风化形成的、位于陆地表层、呈连续分布、具有肥力并能生长植物的疏松土层。由土壤构成的土壤圈是整个生物圈的基础。土壤是矿物质、有机质和活的有机体以及水分和空气等的混合物。土壤水分及其所含的溶解物质和悬浮物质总称为土壤溶液,它是植物和微生物从土壤中吸收营养物质的媒介,也是污染物在土壤中迁移的主要途径。人类的生产、生活活动产生的三废(废水、废气、废渣)直接(通过大气、水体和生物)或间接向土壤系统排放并在其中积累,当三废物质数量超过一定限度后,将破坏土壤系统的平衡,引起土壤系统的成分、结构和功能的变化(如重金属含量过高,土壤板结、肥力下降或丧失等),即发生土壤污染。

生物圈是指地球上所有的生物,包括人类及其生存环境。生物圈是地球上最大的生态系统,它包括海平面以上 9 千米、海平面以下 10 千米的范围。在这个范围内有正常的生命存在,有构成生态系统的生产者、消费者、分解者和无生命物质四个组成部分,有能量的流动和物质的循环。生态系统是由生物群落和环境共同组成的自然整体,具有开放性(物质循环和能量循环)、运动性(相对稳定状态)、自我调节性(适应外界变化条件,维持系统动态平衡)、相关性(彼此相互联系)、演化性(产生、发展、消亡的周期性)等特征。生态系统内的生产者、消费者和分解者之间保持着一种动态平衡,使得生态系统具有一定的自动调节能力和代偿功能。若外力的影响超过一定限度,就会引起生态失调,乃至生态系统的崩溃。人类对生物圈的破坏性影响主要表现在三个方面,即农业开发和城市化把自然生态系统大规模地转变为人工生态系统,严重干扰和损害了生物圈的正常运转;过度攫取生物圈中的各种生物和非生物资源(如森林和水资源)破坏了生态平衡;大量使用化肥、农药和排放废水、废气、废渣严重污染和毒害于生物圈的物理环境和生物物种(包括人类自身)。

1.2.2 环境危机

由于自然或人为活动使环境发生变化,带来不利于人类的结果,形成环境问题。严重的环境问题称为环境危机。由自然力引起的称为原生环境问题,又称第一环境问题,如火山爆发、洪涝、干旱、地震、流行病等自然界的异常变化;由人类活动引起的称为次生环境问题,又称第二环境问题,这是人类当前面临的最为严

峻的挑战之一。原生环境问题和次生环境问题在今天有时难以截然分开,它们经常相互影响、相互作用。例如,由于人口激增和盲目发展农业生产,使毁林开荒、超载放牧、乱砍滥伐的现象上升,导致水土流失,天然植被大幅度减少,水土保持能力大幅度下降,继而发生水土流失和沙漠化(生态破坏),其结果是我国南方地区洪涝灾害频繁,北方地区持续干旱、沙尘暴肆虐(自然灾害),从而酿成人造的天灾。在这一意义上,次生环境问题使原生环境问题发生的频率及危害程度激增。

环境问题可以分为环境污染与生态环境破坏两类。由于人为或自然的因素,使环境的化学组成或物理状态发生了变化,与原来的情况相比,环境质量恶化,扰乱和破坏了生态系统和人们正常的生产和生活条件,这种现象叫“环境污染”,又叫“公害”,如工业生产排放的三废(废水、废气、废渣)对水体、大气、土壤和生物的污染。“生态环境破坏”主要指人类盲目开发自然资源引起的生态退化及由此而衍生的环境效应,如因过度放牧引起的草原退化,因毁林开荒造成水土流失和沙漠化等。

环境问题是随着人类社会的迅速发展而产生并加剧的,近现代的严重环境污染除了前面提到的“八大公害”事件,还有印度博帕尔毒气泄漏事故、苏联切尔诺贝利核事故、莱茵河污染事件、中国重庆井喷事故等。而且,当前人类还面临着臭氧层破坏、温室效应、酸雨、海洋污染、有害物质越境转移、物种减少等全球性环境问题的挑战。

1.2.3 环境污染

环境在未受到人类干扰的情况下,环境中化学元素及物质和能量分布的正常值,称为环境本底值。环境对于进入其内部的污染物质或污染因素,具有一定的迁移、扩散和同化、异化的能力。在人类生存和自然环境不致受害的前提下,环境可能容纳污染物质的最大负荷量,称为环境容量。任何污染物对特定的环境及其功能要求,都有其确定的环境容量。污染物质或污染因素进入环境后,将引起一系列物理的、化学的和生物的变化,而自身逐步被清除出去,从而环境达到自然净化的目的。环境的这种作用,称为环境自净。人类活动产生的污染物或污染因素,进入环境的量,超过环境容量或环境自净能力时,就会导致环境质量恶化,出现环境污染。

环境污染的发生大致都经历这样三个主要过程:污染源排放污染物、污染物在环境中扩散转化、接受者受到损害。污染源是造成环境污染的污染物发生源,通常指向环境排放有害物质或对环境产生有害影响的场所、设备和装置;污染物是进入环境后能使环境的组成、结构、性质、状态乃至功能发生直接或间接有害于人类生存和发展的物质;扩散途径指污染物在环境(大气、水体、土壤、生态系统(食物链))中迁转、转化、稀释、输送、排除的过程;受体,即污染物接受者及其反