

实用环境经济学

张兰生等 编著



清华大学出版社

X 196
358838

实用环境经济学

张兰生 周福祥
王金南 金勤献

清华大学出版社

DW07/11

内 容 提 要

环境经济学是研究环境保护与经济发展之间关系的新兴边缘学科。本书共分四篇十三章,较详细地介绍了环境经济学的研究对象,建设项目环境经济评价方法,环境-经济系统规划的内容及方法,以及环境管理的经济手段。每章都有较多的例题,帮助读者理解问题。

本书可作为高等学校环境工程专业本科的教科书,环境规划和管理专业的教学参考书,以及从事环境工程、规划管理、环境科学研究的技术人员和干部继续教育的参考书。

(京)新登字 158 号

实用环境经济学

张兰生 等

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

清华大学印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

☆

开本: 850×1168 1/32 印张: 14.25 字数: 370 千字

1992年7月第1版 1992年7月第1次印刷

印数: 0001—4000

ISBN 7-302-01000-5/X·14

定价: 4.60 元

前 言

环境问题实质上是一个经济问题,环境问题必须与经济社会问题一体考虑,并求得经济、社会 and 环境的协调发展。

环境经济学是现代化工农业生产大规模发展、环境问题日益严重的历史条件下产生的。本世纪六、七十年代,许多经济学家意识到,传统的经济学理论已经难以解决环境污染和资源枯竭问题,为探索发展经济与保护环境之间的相互关系,逐渐形成了环境经济学。可以说,环境经济学就是研究环境-经济协调发展的理论和方法的一门科学。

我国已经把环境保护定为基本国策之一,并提出了环境与经济协调发展的总方针,以实现国民经济持续、稳定、协调发展。为了环境管理和经济发展计划决策的需要,必须开展对环境经济学的研究。

环境经济学是一门新兴的边缘学科。又是一门综合性很强的科学,涉及到自然—经济—社会三个方面错综复杂的相互关系。因此,需要各方面的人员通力合作,才能将环境经济学的研究引向深入。

环境经济学的特点是理论联系实际。尽管理论上尚有很多不完善之处,但是为了解决实际问题,应将许多学科已经建立、发展起来的研究方法,结合环境经济学的特点充分运用。如费用效益分析、投入产出技术以及数学规划方法等都在环境经济学中得到了创造性地发挥,成为解决环境保护和经济发展协调中的有力工具。

环境经济学内容丰富、范围广泛,各种专著体系和侧重点皆有所不同。我们编写此书的目的在于应用,书中除广泛介绍目前国内

外有关理论和方法的研究外,还通过大量的实例分析以加深对其实质的理解。

本书共分四篇十三章。第一篇阐述了环境经济学的产生、发展及研究对象;第二篇主要是对建设项目如何进行经济评价,介绍了评价指标和基本报表的概念和计算、财务预测、财务评价和国民经济评价内容及方法,投资方案的比较与选择以及环境质量影响的费用效益分析方法;第三篇重点介绍了有关环境-经济系统规划的内容及方法,预测技术及决策分析、投入产出分析等;第四篇着重讨论了环境管理的经济手段,其中重点介绍了有关排污收费的理论与实践。

本书可以做为环境工程专业及环境规划管理专业本科生的教材,根据教学要求和学时不同,在内容上可以有所选择,在要求上可以有所区别。

本书由张兰生、周富祥、王金南、金勤献共同编写,由张兰生主编。

环境经济学内容广泛,本书只是介绍了最基本的理论和方法。由于我国环境经济学从理论上和实用上的研究起步均较晚,并且在应用上还在不断发展,我们的水平有限,因此在内容上一定会有许多缺点和错误,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言	I
----------	---

第一篇 绪 论

第一章 环境经济学研究对象	1
第一节 环境经济学的产生	1
第二节 环境经济学的发展	6
第三节 环境经济学研究的对象与性质	10
第四节 环境经济学研究的任务与内容	15

第二篇 建设项目环境经济评价

第二章 建设项目评价指标	21
第一节 一般经济评价指标	21
第二节 环境经济指标体系	52
第三章 投资方案的比较与选择	59
第一节 投资方案的类型和比较的原则	59
第二节 静态差额投资收益率及静态差额投资 回收期法	61
第三节 净现值法与最小费用法	63
第四节 差额投资内部收益率法	70
第五节 互相排斥的方案组合	74
第四章 财务预测	78
第一节 财务预测的内容和步骤	78
第二节 投资成本预测	88

第三节	销售收入和税金预测·····	100
第四节	产品成本预测·····	105
第五节	利润预测·····	115
第六节	贷款还本付息预测·····	116
第五章	财务评价 ·····	119
第一节	财务评价的基本概念·····	119
第二节	现金流量分析·····	123
第三节	财务平衡分析·····	132
第四节	不确定性分析·····	135
第五节	某化学纤维厂可行性研究财务评价·····	150
第六章	国民经济评价 ·····	166
第一节	国民经济评价与财务评价的关系和区别·····	166
第二节	费用和效益的划分·····	168
第三节	建设项目经济评价参数·····	172
第四节	国民经济评价中的价格调整·····	180
第五节	国民经济评价基本报表和评价指标·····	189
第六节	某化学纤维厂可行性研究国民经济评价·····	190
第七章	环境质量影响的费用效益分析 ·····	199
第一节	费用效益分析的基本原理·····	199
第二节	环境质量影响分析·····	207
第三节	环境损害和最优排放水平·····	212
第四节	费用效益评价技术·····	222
 第三篇 环境-经济系统规划 		
第八章	环境-经济系统的投入产出分析 ·····	237
第一节	投入产出分析的基本原理·····	238
第二节	投入产出表的编制方法·····	248
第三节	引入废物和虚拟治理部门的投入产出分析·····	259

第四节	引入环境资源消耗的投入产出平衡分析·····	277
第五节	企业的环境经济投入产出分析·····	283
第九章	环境-经济系统预测 ·····	291
第一节	预测的基本概念·····	292
第二节	环境经济预测方法·····	296
第三节	环境-经济系统预测分析·····	316
第十章	环境-经济系统规划 ·····	331
第一节	环境-经济系统规划的基本概念·····	331
第二节	环境-经济系统规划的程序及目标确定·····	335
第三节	区域环境-经济系统的线性规划·····	339
第四节	区域环境-经济系统的动态规划·····	350
第十一章	环境-经济系统的决策分析 ·····	356
第一节	环境-经济系统决策分析的基本概念·····	356
第二节	环境-经济系统中的一般决策问题·····	362
第三节	环境-经济系统的多目标决策分析·····	371
 第四篇 环境管理的经济手段 		
第十二章	收费制度 ·····	384
第一节	排污收费·····	384
第二节	产品收费·····	410
第三节	其他收费制度·····	413
第十三章	其他经济手段 ·····	415
第一节	补贴和其他鼓励手段·····	415
第二节	市场方法·····	421
第三节	押金制度·····	431
附表、间歇复利表	·····	434
主要参考文献	·····	446

第一篇 绪 论

第一章 环境经济学研究对象

第一节 环境经济学的产生

一、环境问题的由来与发展

恩格斯指出：“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的”。环境经济学是在经济社会发展中对环境的污染与破坏日益严重的情况下，以及环境问题的科学研究进入一定阶段后才逐渐形成的一门新学科。

环境问题并不是新问题，而是一个古老的问题。随着社会生产力的发展，人类改造自然的能力也日益增强，人类生存的环境不断得到改善，但随之在一些地区出现了环境污染与破坏问题。在产业革命前，冶炼、印染、造纸等手工业作坊排出的废液，各类矿业开采过程中排出的废物，对周围环境造成了污染。不过，由于那时工业规模较小，对环境污染的程度并不那么严重，受害范围也是局部性的。但当时，有些国家的封建王朝为了维护环境的卫生和安宁，已公布法律禁止某些作坊设在城里。英国在十三世纪由国会发布文告，禁止伦敦工匠和制造商在国会开会期间使用烟煤。农业生产和森林采伐造成的自然环境破坏在一些古代文明国家都曾发生过。

我国黄河流域是古代文明的发源地,由于大量开垦荒地和砍伐森林,造成严重的水土流失和风沙灾害。恩格斯在《自然辩证法》一书中列举了美索不达米亚、希腊、小亚细亚、阿尔卑斯山的意大利人砍伐山坡上的森林;西班牙农场主在古巴焚烧山地上森林而种植获利高的咖啡树,最后大雨冲蚀毫无掩护的土壤,使这些土地成为荒芜的不毛之地。这些事例说明,早在产业革命前,人类的经济活动为了取得近期的生产效果,不遵守自然规律,最后遭到了自然界的报复,摧毁了发展经济的基础。有的国家和地区由此而衰落。

产业革命以后,社会生产力有了大发展,特别是 20 世纪 50 年代以来,生产力和科学技术突飞猛进,人类改造自然的规模空前扩大,从自然界获取的资源越来越多,排放的废弃物与日俱增。对环境的污染与破坏,不只是在某些工业发达国家和地区,到 60 年代已发展成为全球性的问题,引起了世界各国人民的关注。突出的是:

第一,人类活动排入环境的废弃物,干扰了自然界的正常循环,引起了令人不安的变化。在 60 年代,有的学者估算,全球人类活动每年排入环境的工业废渣达 30 亿吨,各种污水 500 立方千米,各种气溶胶 10 亿吨。这些有害物质排入环境后,已使全球气候发生影响。大气中二氧化碳含量已由产业革命前的 270ppm,上升到 1984 年的 345ppm。如果二氧化碳含量继续按照近十年增长速度提高的话,那地表温度将增高,海平面将上升,将会产生一系列不良影响。由于工业生产和交通运输排放的氮化合物,氟氯化合物等进入平流层,与臭氧发生化合反应,使臭氧迅速减少,南极上空已出现面积越来越大的“空洞”。此外,酸沉降已遍及欧洲、北美、亚洲等广大地区,污染了水源和土地,造成了森林的成片枯萎。

第二,由于经济的发展,从自然环境中获取的资源大大超过其补给和再生增殖能力,造成了资源的枯竭和环境的退化。据美国《公元 2000 年地球》预测,根据 1976 年已探明的矿产品储量,按预

计增长率计算,氟、铍、锌、汞、硫、铅等 6 种的预计使用年限仅 13 至 25 年;钨、锡、铜、镍、铂、磷盐岩等 6 种也仅 31 年至 51 年。可再生资源,如森林,现在正以每年 1500 万公顷的速度在消失,其中 1100 万公顷为珍贵的热带雨林,如不采取措施,到 2000 年,发展中国家的森林面积将减少 40%。世界上土地沙漠化的速度也十分惊人,在已开垦的约 16 亿公顷的农田中,每年因沙漠化而被弃耕的农田达 500 至 700 万公顷。海洋生物由于受海域的污染,生产量减少,鲸、海豚、海豹等哺乳动物已濒于灭绝。

上述两类环境问题,表面上看来互不联系,实际上是相互影响,形成复合效应。它不仅仅对一个地区、一个国家造成危害,而且会形成国与国之间的问题,有的甚至发展成为全球性问题,威胁着地球上人类生存的安全。有些学者提出:如果地球环境继续退化的话,“地球是否还会安全地为人类服务,人类社会是否还会安全地存在下去,都成了问题!”正是在这种情况下,环境问题不仅为广大人民所关注,科学工作者和经济研究工作者也把它作为研究对象进行研究。

二、环境问题的经济学研究

一百多年前,马克思、恩格斯在有关经济学和哲学著作中深刻阐明了人与自然的关系,以及人类活动对于自然环境的影响,并且明确指出了环境问题的经济根源与解决途径。马克思在《资本论》中论述了自然再生产过程与经济再生产过程的辩证关系。恩格斯在《英国工人阶级状况》一书中曾淋漓尽致地描绘了英国工业城市曼彻斯特的严重污染状况,敏锐地指出了环境问题产生的两个根源:一是人们对自然规律认识不足,不能正确预见到生产行为对自然界干涉所引起的比较远的自然影响,遭到了自然界的“报复”;二是现有的生产方式,都只在于取得劳动的最近的、最直接的有益效果,忽视了比较远的自然和社会影响。同时他们又指明了解决环

境问题的两条基本途径：一是学会正确地理解和运用自然规律，学会认识人对自然界正常行程的干涉所引起的影响；二是合理地调节人和自然之间的物质变换，有计划地进行生产和分配。

马克思和恩格斯对人与环境的理论，是开展环境问题的经济学研究的基础，也是建立社会主义环境经济学的理论基础。

当然，把环境问题作为一门科学研究是在 20 世纪 50 年代才开始的。首先是生物、化学、地理学等自然科学家对环境问题进行科学探索，并取得了重大进展，指出了环境污染的严重后果。然后，经济学家从经济理论上对环境污染产生的经济根源作了探讨，提出了一些解决污染的措施。许多经济学家意识到传统的经济理论不能解决污染和资源枯竭等环境问题。而且也正是由于传统理论的缺陷，才产生了严重的环境污染与破坏。这种理论缺陷主要有两点：一是不考虑“外部不经济性”，在生产成本中，没有把废物的处置费用计算在内，而是以牺牲环境质量为代价获取高额利润，将一笔隐蔽而沉重的费用转嫁给社会，其后果或是增加了公共费用的开支，或是破坏了舒适的环境。二是衡量经济增长的经济学标准——国民生产总值(GNP)，不能真实地反映经济福利，因为根据经济增长所反映的“经济发展速率”并不能正确地反映人们生活水平的提高。针对这些缺陷，一些经济学家开展了经济发展与环境质量关系的研究。美国著名经济学家瓦西里·列昂节夫(W. W. Leontief)用投入产出分析表研究世界经济结构，把清除污染工业单独列为一个物质生产部门。产品生产成本中，除了原材料消耗和劳动力消耗外，还包括清除污染的费用。从而分析研究环境政策对经济发展可能造成的结果，研究促进经济发展而同时保护和改善环境方面各种政策的影响。这是世界上最早从宏观上定量分析研究环境保护与经济发展关系的著作。美国另外两位著名经济学家杰·托宾(James Tobin)和伏·诺德豪斯(W. Nordhaus)针对国民生产总值不能反映经济福利的缺陷，提出了“经济福利量”(Measure of

Economic Welfare,简称 MEW)的概念,把国民生产总值作了调查,加上闲暇和家庭主妇的劳务的价值,减去没有补偿的污染和现代城市化的不愉快之处的代价,以及其他一些调整,并计算了美国从1925~1965年的经济福利量。计算结果表明,经济福利量的增长慢于国民生产总值的增长,尤其是50年代以后更缓慢,说明环境污染与生态学的代价越来越大。保罗·萨缪尔森(Paul A. Samuelson)在托宾和诺德豪斯研究的基础上,把经济福利改为经济净福利(Net Economic Welfare,简称 NEW),并把他们的估计数延伸到1976年,证明按人口平均计算的经济福利增长比国民生产总值缓慢得多。萨缪尔森为此提问:“你愿意牺牲多少GNP的增长来提高生活的质量和NEW的增长?”日本在篠原三代平领导下,按照托宾和诺德豪斯的方法,计算了日本的国民净福利。计算表明,按1970年价格计算,日本由于环境污染造成的经济损失,1955年估计为550亿日元,占国民净福利的0.2%,1970年高达64700亿日元,占国民净福利13.8%,污染的代价相当沉重。1970年以后日本重视环境保护,下大力量治理污染,环境状况有了改善,污染损失也明显下降。

1972年罗马俱乐部发表了由D. H. 米多斯等人撰写的《增长的限度》一书。作者利用数学模型和系统分析方法,研究了世界人口、农业生产、自然资源、工业生产和环境污染五个因素的内在联系,提出了“零增长论”的著名论点。虽然作者的结论被批判为悲观派,但是他们把五个变量作为有机统一体进行定量分析,研究它们相互之间的关系,提供制订政策的依据,这不能不说是经济学史上的新尝试,同时也推动了环境问题的整体性研究。

随着环境问题的经济学研究的进展,在一些经济学著作中已把环境问题作为一个重要内容进行论述。70年代开始出现了污染经济学或公害经济学的论文与著作。

第二节 环境经济学的发展

一、对环境问题认识的深化

在 60 年代,一般认为环境问题是个污染问题。一些经济学家也仅仅把它看作是个公共福利问题,仿佛由生产者承担环境费用,纳入生产成本,使外部不经济内在化就可以了。然而,大量事实说明,环境问题是相当复杂的。生产者把环境费用打入生产成本,并不情愿降低自己的利润收入,往往采取提高产品销售价格,把这笔费用转嫁给消费者。同时,环境污染也仅仅是引起环境退化的一个方面,并不是环境问题的全部,世界各地,特别是发展中国家,环境破坏比环境污染更严重。1977 年联合国环境规划署的专家们提出了一个报告,认为在环境与发展的关系上,仅仅把发展引起的环境退化,当作一种特殊的福利经济问题,强迫生产者偿付对环境的损害费用,或者把“环境”当成一种商品,同任何其它商品一样,消费者应该有付出代价的准备。这两种方法都过份“低估了环境管理任务的复杂性”,不能正确抓住人类活动带来环境问题的真正本质,这才进一步提出了“生态发展”的概念。所谓“生态发展”也即“合乎环境要求的发展”,经济发展应以不违反生态规律为限度,超过这一限度,自然资源的再生增殖能力和环境的自净能力就会受到破坏,引起严重的环境问题,生产也不能持续发展。

对环境问题认识上的转变,也导致环境保护战略思想上的转变。由过去局限于治理污染,逐渐转变为要从发展政策和发展规划上进行统筹兼顾、全面安排。1980 年联合国环境规划署在斯德哥尔摩专门召开了人口、资源、环境和发展关系的讨论会,会议指出,四者之间是紧密联系,互相制约,互相促进的,新的发展战略就要正确处理四者之间的关系。这一观点已被联合国所接受,并作为制定新的十年发展战略的基本出发点,许多国家也把这一思想渗透

到本国的发展战略中去。1982年5月,为了纪念“联合国人类环境会议”十周年,召开了联合国环境规划理事会特别会议,会议认为通过十年来的工作已逐渐形成新的环境概念。这个新的环境概念主要有以下几点:

1. 资源的合理利用与资源的保护战略应符合经济发展的基本要求,这应被视为经济持久增长的先决条件;

2. 对不同的消费模式、技术类型和土地使用战略需要进行研究,并提供必要的经济、法律和教育资助;

3. 经济社会发展计划必须慎重考虑到在地球的生命支持系统中的各个要素和各种反应过程之间的相互关系,对一个部门的有利行动,可能会对其它部门引起意想不到的损害,这种后果在规划阶段即应考虑到;

4. 由于环境要素的各种反应过程在不同时间与不同空间里都有极大的可变性,而且技术和社会的变化模式也可能对环境产生不利影响,因此,环境发展与环境管理的规划应该富有弹性,并经常进行环境监测,以便及早发现一些意想不到的环境变化;

5. 经济与社会发展计划必须考虑到环境系统的稳定性的“极限”;

6. 必须防止转让不适当的技术、出口有毒物质和有害物质给环境带来的严重危害。

这些新观点的形成,表明了人们对环境问题的认识逐步深化和发展战略思想的转变。

我国对环境问题也有个认识深化和环境保护战略思想的转变过程。70年代初,我国对环境污染与破坏的认识是肤浅的,随着环境保护工作的开展,逐渐认识到我国环境污染与破坏的严重性,认识到解决环境问题的长期性与艰巨性。我国环境问题的产生与发展,既有思想认识上的原因,又有经济和科学技术落后的原因。

正是在对环境问题认识深化的基础上,我国于1983年底在国

务院召开的第二次全国环境保护会议上,宣布“保护环境是我国的一项基本国策”。这标志着我国经济发展战略思想的转变。这个战略思想要求经济发展不仅要注意经济规律,同时也要注意自然规律;不仅要重视经济发展,同时也要重视保护生态平衡;在经济发展中,要逐步改善环境,同时通过保护和改善环境,促进经济的持续发展。

由于对环境问题认识的深化,环境保护战略思想的转变,大大推动了环境经济学的研究。环境经济不仅在国外,在我国也被公认为一门重要学科。

二、环境经济学的发展

70年代下半期,西方国家的一些学者陆续出版了环境经济学的专著,并作为大学的教材。

从马克思主义的观点来看,任何一门经济科学都具有两重性,即普遍的科学性和特殊的社会性或阶级性。环境经济学也明显地具有这两重性。

西方学者的环境经济学,大都是建立在福利经济学的理论基础上来解释环境经济中的一些基本理论。西方环境经济学的主要论点大致是:①环境是一种稀缺资源,污染实际上是对这种资源的一种消耗;②环境是个特殊商品,或者说是个公共商品,它的价格应由边际效益与边际费用的平衡点来确定;③经济增长与环境保护之间关系的处理,差不多所有环境经济学著作都专门论述这个问题。探讨的中心议题是:是否经济增长与生态平衡之间存在某种交替关系,经济增长率高,环境污染必然较快,或者,经济增长率低,环境必然保护得较好吗?还是说,经济增长高,更易于促进现有部门的技术改造和增加净化物生产,从而更易于消除污染,恢复和保持生态平衡?同时讨论环境政策与经济政策措施,如一国政府应当采取哪些政策来保护环境?保护环境的费用或消除污染

的费用怎样分摊? 由谁负担最合理? 是由政府负担, 还是由企业负担? 由政府负担会带来什么样的后果? 由企业负担, 又会带来什么样的后果? 如果企业能把费用转入产品价格中, 其影响如何? 如果某些企业不能把费用转入产品价格, 又会造成什么影响? 另外, 发展某些改善环境的部门, 能带动区域的, 甚至跨区域的经济增长吗? 重视水土保持, 大规模植树造林, 净化已被污染的江河湖泊、城市园林化、利用不产生污染的能源并把它用于经济生活中, 这一切将会对整个国民经济发生什么样的影响? 这些问题不仅是环境经济学家正在探讨的问题, 也是经济学家们正在探讨的问题, 因为它涉及到理论经济学方面的问题, 诸如涉及到企业成本, 产品价格, 中央和地方财政等。

在方法论上, 运用计量经济学的方法研究环境保护中的经济评价问题, 主要方法有: ① 运用投入产出法对废物流失的环境影响进行分析; ② 运用费用效益分析法以及其它方法评价环境工程方案与环境标准选择, 运用数学规划进行环境决策的多目标最优选择等等, 这些方法都在不断完善与充实。

苏联及东欧一些学者把环境问题看作是自然资源的合理利用问题, 形成一门自然资源利用经济学, 或者称为环境保护与自然资源经济学, 要求这门学科揭示出资源在国民经济中占有的重要地位, 编制计划的原则和任务, 探索自然资源利用的经济规律。也有学者出版了环境保护经济学专著, 认为在计划经济条件下, 环境保护活动在两个方面能够促进经济科学的发展, 一是必须全面地综合地研究经济增长、社会发展与环境保护的相互关系; 二是必须结合环境保护要求制订新的经济决策标准。要对政治经济学理论的中心问题, 即建立价值计量体系和运用价值规律的作用机制, 作进一步研究, 并指出西方边际效用价值理论的局限性。

从西方和苏联东欧出版的环境经济学著作来看, 论述的内容大致是差不多的。当然, 西方国家的经济学家一般是用资产阶级福