

HUANJING JINGJIXUE

环境经济学

曹瑞钰 编著

同济大学出版社

环 境 经 济 学

曹瑞钰 编著

同济大学出版社

(沪)新登字 204 号

内 容 提 要

全书共分十四章。系统地阐述了环境经济学的基本概念和基本原理、环境资源论、环境治理的经济学动力、环境经济学的经济基础、环境治理项目的经济评价，并介绍“费用-效益分析”、“投入-产出分析”、“线性规划”、“决策分析”、“层次分析”、“灰色分析”和“系统分析”等方法。该书论述清楚，逻辑性强，具有较高的实用价值。

本书可作为高等院校环境工程专业本科生、研究生教材，也可作为环保培训班教材和环保干部的参考书。

责任编辑 陈全明

封面设计 王肖生

环 境 经 济 学

曹瑞钰 编著

同济大学出版社出版

(上海四平路 1239 号)

新华书店上海发行所发行

同济大学印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 18.25 字数: 460 千字

1993 年 5 月第 1 版 1993 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1-2500 定价: 19.50 元

ISBN 7-5608-1058-6/F·120

前 言

随着环境保护事业的发展和环境问题研究的深入,环境经济学的问题愈来愈突出了。根据教学需要及社会要求,几年来我们从事了环境经济学的研究,参考国外有关环境经济学科的有关知识,曾经编写“环境工程经济”讲义,在同济大学环境工程学院本科生中讲用二届,在国家环保局、同济大学环保技术干部培训中心开办的“环保局监测站站长班”上讲用五届,现编写成“环境经济学”。

“环境经济学”主要研究水、气、声、固体污染物污染环境之后所造成的经济损失,以及治理这些污染所花费的经济成本和产生的环境、经济和社会效益,并阐述有关治理环境污染的经济理论和经济计算方法。

该书重点阐述环境经济学的基本概念和基本原理、环境资源论、环境治理的经济学动力、环境经济学的经济基础、环境治理项目的经济评价,并介绍费用-效益分析、投入-产出分析、线性规划、决策分析、层次分析、灰色分析和系统分析等方法。

本书可作为高等院校环境工程专业本科生、研究生教材,也可作为环保干部培训班教材和环保干部的参考书。

本书在编写过程中得到同济大学副校长环境工程学院院长顾国维教授,国家环保局、同济大学环境保护技术研究所副所长李国建教授、副所长蔡不忒副教授,国家环保局环保技术干部培训中心主任张伟良副教授,以及韦鹤平副教授的指导和帮助。得到上海铁道学院科学研究所所长杨贤智副教授、同济大学管理学院经济系主任黄淦祥教授、邢爱芳副教授,复旦大学管理学院司春林副教授的指导和帮助。同时也得到杨裕国同志、王仁和同志、张锡元同志、孙翔洲同志的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢!

该书编写过程中,因时间仓促,缺点错误在所难免,恳请广大读者指正。

曹瑞钰

1992.1.15

目 录

第一章 环境经济学概论	(1)
第一节 环境经济学的产生和发展	(1)
一、环境问题的产生	(1)
二、环境问题的发展和研究	(2)
三、环境问题的特点	(4)
第二节 环境经济学的发展	(5)
第三节 环境经济学的研究对象和性质	(6)
一、环境经济学的研究对象	(6)
二、环境经济学的性质	(7)
第四节 环境经济学的研究任务和内容	(7)
一、环境经济学的研究任务	(7)
二、环境经济学的研究内容和方法	(8)
第二章 环境经济学的基本原理	(10)
第一节 环境经济学的理论基础	(10)
一、环境经济学的发展基础	(10)
二、环境是资源	(10)
三、环境资源的特征	(11)
第二节 环境资源的价值和商品性	(12)
一、环境资源价值	(12)
二、环境资源的商品性	(13)
三、经济效益、环境效益和社会效益	(13)
第三节 经济发展与环境保护	(15)
一、经济与环境的辩证关系	(15)
二、对世界未来环境生态和经济的预测	(17)
三、经济发展和环境保护相协调	(19)
第三章 环境经济学的经济动力	(21)
第一节 环境排污收费概述	(21)
一、环境与价格	(21)
二、环境排污收费与环境管理	(22)
三、环境排污收费的性质与标准	(23)
第二节 环境排污收费的经济学原理	(25)
一、环境资源的价值观	(25)
二、环境排污收费的经济学原理	(25)
第三节 环境排污收费的实践与使用	(26)
一、环境排污收费的目的	(26)
二、环境排污收费的实践	(26)

三、环境排污费的使用	(26)
第四章 货币的时间价值和等值计算	(28)
第一节 货币的时间价值概述	(28)
第二节 现金流量的基本要素	(29)
一、投资	(29)
二、成本	(31)
三、销售收入、利润与税金	(33)
四、现金流	(33)
第三节 利息种类及其计算	(34)
一、单利	(34)
二、复利	(34)
第五章 环境项目的经济效果评价	(43)
第一节 现值法评价环境项目	(43)
一、净现值	(43)
二、净现值率	(44)
三、费用现值	(44)
第二节 年值法评价环境项目	(45)
一、净年值	(45)
二、费用年值	(46)
第三节 投资收益率法评价环境项目	(46)
一、内部收益率	(47)
二、外部收益率	(49)
三、静态投资收益率	(50)
第四节 投资回收期法评价环境项目	(51)
一、静态投资回收期	(51)
二、动态投资回收期	(52)
第五节 差额分析法评价环境项目	(53)
一、追加投资回收期	(53)
二、差额内部收益率	(54)
第六章 环保项目投资方案的不确定性分析	(56)
第一节 环保项目的盈亏平衡分析	(56)
一、销售收入、生产成本与产量的关系	(56)
二、盈亏平衡分析	(58)
三、成本结构对企业业务风险的影响	(59)
第二节 环保项目的敏感性分析	(60)
一、敏感性分析的步骤与内容	(60)
二、单因素敏感性分析举例	(61)
三、多因素敏感性分析	(63)
第三节 环保项目的概率分析	(64)
一、净现金流量的期望值及其方差	(64)

二、方案净现值的期望值及其方差·····	(65)
三、概率分析举例·····	(67)
第四节 环保项目评选中期望与方差的权衡·····	(68)
第七章 环保设备更新的经济分析·····	(72)
第一节 环保设备的磨损与补偿·····	(72)
一、环保设备磨损的形式·····	(72)
二、环保设备的劣化过程·····	(73)
三、环保设备磨损的补偿方式·····	(74)
第二节 环保设备的经济寿命·····	(74)
一、环保设备经济寿命的概念·····	(74)
二、新环保设备经济寿命的计算·····	(75)
第三节 环保设备更新的决策方法·····	(78)
一、年费用比较法·····	(79)
二、总费用比较法·····	(82)
三、环保设备更新收益率法·····	(86)
第八章 环境经济“费用-效益”分析·····	(92)
第一节 环境经济“费用-效益”分析理论基础·····	(92)
一、“费用-效益”分析方法的发展·····	(92)
二、“帕累托”准则和卡尔多-西科斯检验·····	(92)
三、在完全竞争市场均衡条件下,费用-效益度量·····	(93)
四、支付者意愿和消费者剩余·····	(94)
五、社会福利函数与社会效益的叠加·····	(97)
六、生产者剩余、外部效果和公用物品·····	(98)
七、社会效益的时间价值——社会折现率·····	(101)
第二节 影子价格·····	(103)
一、完全竞争状态下的市场价格·····	(103)
二、价格失真——边际效益、边际成本·····	(104)
三、市场价格修正·····	(104)
四、影子工资率和影子利率·····	(105)
第三节 “费用-效益”分析方法应用·····	(108)
一、由“费用-效益”分析方法确定污染物的最优去除水平·····	(108)
二、环境经济“费用-效益”分析实例·····	(108)
第九章 环境经济费用模型优化·····	(116)
第一节 环境经济费用模型的特点和要求·····	(116)
一、环境经济费用模型的特点·····	(116)
二、建立环境经济费用模型的要求·····	(116)
第二节 环境经济费用模型建立的步骤和方法·····	(116)
一、建立环境经济费用模型的步骤·····	(116)
二、环境经济费用模型数据的收集和处理·····	(116)
三、环境经济费用模型变量的选择·····	(117)

第三节 环境经济费用模型·····	(117)
一、给水工程的费用函数模型·····	(117)
二、排水工程的费用函数模型·····	(121)
三、地下水资源开采的最大效益函数模型·····	(126)
第四节 环境经济费用模型的应用·····	(127)
一、应用“拉格朗日乘子法则”进行环境经济费用模型优化·····	(127)
二、污水系统最优化均匀处理费用函数模型·····	(132)

第十章 环境经济“投入-产出”分析 ····· (138)

第一节 静态物品投入-产出模型 ·····	(138)
一、实物型投入-产出模型 ·····	(138)
二、价值型投入-产出模型 ·····	(141)
第二节 部门、企业和地区间的投入-产出模型 ·····	(144)
一、部门投入-产出模型 ·····	(144)
二、企业投入-产出模型 ·····	(146)
三、地区间投入-产出模型 ·····	(149)
第三节 环境经济投入-产出模型 ·····	(153)
一、环境经济投入-产出模型(一) ·····	(153)
二、环境经济投入-产出模型(二) ·····	(161)
三、环境水资源投入-产出模型 ·····	(162)

第十一章 环境经济预测····· (177)

第一节 环境经济预测原则和基本程序·····	(177)
一、环境经济预测原理·····	(177)
二、环境经济预测要求·····	(177)
三、环境经济预测周期·····	(178)
四、环境经济预测程序·····	(178)
第二节 环境经济预测方法·····	(178)
一、环境经济预测方法综述·····	(178)
二、环境经济预测方法·····	(180)
第三节 环境经济预测方法应用·····	(195)
一、水环境污染预测·····	(195)
二、气环境污染预测·····	(200)
三、用多元回归程序对大气中 NO_2 浓度进行预测和预报 ·····	(201)

第十二章 环境经济规划····· (208)

第一节 环境经济规划综述·····	(208)
一、环境经济规划原则·····	(208)
二、环境经济规划程序·····	(208)
三、环境经济规划目标·····	(208)
第二节 环境经济线性规划·····	(209)
一、环境经济线性规划数学模型·····	(209)
二、环境经济线性规划数学模型应用·····	(210)

第三节 环境经济动态规划.....	(216)
一、环境经济动态规划数学模型.....	(216)
二、环境经济动态规划数学模型应用.....	(218)
第四节 环境经济规划计算机程序.....	(223)
一、计算机程序在环境规划中的功能和使用方法.....	(223)
二、环境经济规划计算机通用程序.....	(223)
第十三章 环境经济决策.....	(227)
第一节 环境经济决策综述.....	(227)
一、环境经济决策分类.....	(227)
二、环境经济决策程序.....	(227)
三、环境经济决策评价.....	(229)
第二节 环境经济的风险决策和完全非确定性决策.....	(229)
一、环境经济风险决策.....	(229)
二、环境经济完全非确定型决策.....	(233)
第三节 环境经济多目标决策.....	(236)
一、环境经济多目标决策的基本原理.....	(236)
二、环境经济多目标决策应用.....	(237)
第四节 环境经济层次决策和灰色决策.....	(240)
一、环境经济层次决策.....	(240)
二、环境经济的灰色决策.....	(246)
第十四章 环境资源经济.....	(251)
第一节 环境资源经济概论.....	(251)
一、环境资源的意义.....	(251)
二、环境资源经济研究的对象、任务和内容.....	(251)
三、环境资源经济研究的方法和步骤.....	(252)
第二节 环境资源的优化分配.....	(253)
一、环境资源的优化分配.....	(253)
二、环境资源优化分配的对偶原理.....	(255)
三、用拉格朗日乘数法则求解环境资源的优化分配.....	(256)
第三节 影子价格在资源优化配置中的应用.....	(259)
一、资源优化分配的线性规划模型.....	(259)
二、影子价格在资源配置中的应用.....	(260)
附录.....	(266)
参考文献.....	(281)

第一章 环境经济学概论

第一节 环境经济学的产生和发展

一、环境问题的产生

环境问题是关系到人类前途与命运的大事，说到底环境问题是一个经济问题。正如恩格斯曾指出过，科学的产生和发展一开始就是由生产决定的。随着环境问题研究的深入，经济学、生态学和环境学相互渗透、相互结合而形成了“环境经济学”这一学科。

环境问题不是一个新问题，而是自古即有。公元前 23 世纪的尧舜时期，中国即有了有关环境问题法制的记载，至今已有 4 千多年的历史。中国是自然环境保护法制起源最早的国家之一。《尚书·尧典》记载：“汤汤洪水方割，荡荡怀山襄陵，浩浩滔天，下民其咨……会白于鯀哉……帝日往，九载绩用弗成。”《史记·五帝纪·夏本纪》记载：“舜命禹，女平水土，维是勉之。”“禹柳洪水十三年，过家不入门……九川即疏，九泽即濬，诸夏艾安，功绝于三代。”《逸周书·大聚》记载：“春三月，山林不登斧，以成草木之长，夏三月，川泽不入网罟，以成鱼鳖之长”。公元前 3 世纪，荀子在《王制》中说：“草木荣华滋硕之时，则斧斤不入山林，不夭其生，不绝其长也。鼃、鼃、鱼、鳖、鳅，孕之时，罔罟毒药不入泽，不夭其生，不绝其长也。”还指出：“夫不足，非天下之公患也，……天下之公患，乱伤之也。”宋朝，宋律里明确规定：“诸穿垣出秽污者，杖六十，主司不禁与罪同”。

随着社会生产力的发展，人类生活水平的提高，人类对环境资源的索求和影响愈来愈大，因此便造成环境资源的枯竭和环境的破坏，世界上许多国家纷纷制定法律保护环境。公元前五世纪至四世纪，古希腊医师希波克拉底斯（Hippocrates）在《关于空气、水和土地》一书中论述了环境因素与疾病的关系。13 世纪，英国国会发布文告，禁止伦敦工匠和制造商在国会开会期间燃烧烟煤。1829 年，法国制定《鱼类保护法》，这是国外最早的水质控制法。

在古代，我国黄河中、上游，埃及的尼罗河流域及巴比伦幼发拉底河谷，称为世界古代文明的发源地。但由于过量垦荒种地、砍伐森林，造成严重的水土流失和风沙灾害，有些地方甚至成为荒芜人烟的沙漠。

近几十年来，社会生产力大力发展，人类改造自然的规模空前增大，向大自然索取的自然资源愈来愈多，水、气、渣废物的排放与日俱增，产生严重的污染和破坏了环境。至 50、60 年代已发展成为全球性问题，引起全世界人民的关注，这类问题主要可归结为以下两个问题：

（一）废物超量排放，破坏了环境正常循环规律。科学家估计，60 年代，全世界每年排入环境的各种污水为 500 立方公里；各种工业废渣 30 亿吨；各种气溶胶 10 亿吨。大气中的二氧化碳含量已由产业革命前的 270 毫克/升，上升到 1984 年的 345 毫克/升，有的学者估计至 2030 年将增加到 540 毫克/升，那时将会引起全球性的“温室效应”，地表温度将增

高 1.5℃到 5℃，而南极会增高 12℃，海平面将上升 0.2 米至 1.5 米，至时，沿海很多地区将受淹。由于工业生产和交通运输排放的氮化合物、氟氯化合物进入地表面 10 至 50 公里臭氧层中，发生臭氧化合反应，使臭氧迅速减少，南极上空已出现面积越来越大的“空洞”。按现在的速度 50~70 年以后，大气中的臭氧将仅剩不到 3%，人类的免疫力将受到很大的破坏。此外，酸雨在我国中南、华南、华东及西南地区出现，同时也已遍及欧洲、北美和亚洲的其他地区，污染了环境水源和土地，造成农业大面积减产，森林成片枯萎。

(二)人类的“取源大于生源”造成了资源的枯竭和环境的退化。自从地球上出现人类以后，人类同环境就开始了永不休止的相互作用和影响。有人说人口问题是引起环境经济问题的根本原因。当今有人把人口、环境、资源列为人类面临的三大问题。据联合国环境署的资料称：1975 年，世界人均耕地为 4.65 亩、到 2000 年将降至 2.25 亩。70 年代，平均每公顷耕地养活 2.6 人，到 2000 年要养活 4 个人。我国解放初人均耕地 2.5 亩，而现在只有 1.5 亩，到 2000 年将降至 1.2 亩；目前平均每公顷耕地养活 9.8 人，到 2000 年要养活 12 人。据称，全世界森林面积曾达 76 亿公顷，但到 1975 年已减少了 50 亿公顷，仅为 26 亿公顷。如照此速度减少，百年以后世界上森林将不复存在。

据美国《公元 2000 年地球》预测，根据 1976 年已探明的矿物储量，按预计增长率计算，得出以下结论：

1. 氟、铍、锌、汞、硫、铅等六种矿产仅能使用 13 年至 25 年；钨、锡、铜、镍、铂、磷盐等也仅能使用 31 年至 51 年。
2. 可再生资源，如森林，现在正以每年 1,500 万公顷的速度消失，其中 1,100 万公顷为珍贵的热带雨林。如不采取制止措施，至 2000 年，发展中国家的森林面积将减少 40%。
3. 已开垦约 16 亿公顷的农田中，每年因沙化而被废弃的土地达 5,000 千公顷至 7,000 千公顷。
4. 全世界海洋，由于受海域的污染，海洋生物产量逐年减少，鲸、海豚、海豹等哺乳动物已濒于灭绝。

上述问题，目前已发展成为全球性问题，威胁着全世界人类生存的安全，正如有的人所指出，如果地球环境继续退化，“地球是否还会安全地为人民服务，人类社会是否还会安全地存在下去，都成了问题。”

二、环境问题的发展和研究

环境问题研究的实质是合理利用环境总资源，改善和保护环境更好地为人类服务。早在一百多年以前，恩格斯在《英国工人阶级状况》一书中讲述了英国工业城市曼彻斯特的严重污染以后，尖锐指出环境问题产生的两个根源：一是对自然规律认识不足，未能正确预见到生产行为对环境自然界的干涉所引起的比较长远的环境自然影响，遭到了自然的“报复”。二是现有的生产方式都只在于取得劳动的最近的、最直接的经济效果，而忽视了比较远的自然的和社会的影响效果。

环境问题作为一门学科始建于 20 世纪 50 年代。经过科学家对生物、地理、化学的环境问题的多年研究，指出了环境污染的严重后果，经济学家从经济理论上对环境污染产生的经济根源作了深入探讨，认识到传统的经济理论不能很好地解决环境污染和自然资源枯竭问题。因为传统的经济理论不考虑“外部不经济性”。在产品的内在成本中未计入废物的处理费

用，而是以牺牲环境质量为代价获取高额利润，将隐蔽而沉重的费用转嫁给了社会，增加了公共费用负担，破坏了舒适的环境条件。二是国民生产总值[GNP]不能反映环境情况，不能反映经济福利。正如于光远同志所说：“国民生产总值和工农业生产总值等统计指标都根本不能反映环境的状况，这是一个很大的缺点”。正因为如此，经济学开展了经济发展与环境改善的研究。关于协调经济发展与环境质量的关系方面，美国科学家巴克莱和塞克勒提出以下方程式：

$$NSW = NNP + (B - GC) - AL$$

式中 NSW——净社会福利；

NNP——净国民生产增值；

B——未被认识经济发展的非市场性有利条件（如增加的业余时间知识的积累，改善的保健等）；

GC——为经济发展费用（包括情报、管理等），减少污染所化费的劳动力和金钱；

AL——环境恩惠损失（包括噪声的增加，烟雾的增多、风景区的商业化演变）。

根据以上方程的分析研究，巴克莱和塞克勒得出结论：在经济发展过程中，效益的追加部分增加时，为它支付的费用也必须增加；当追加费用等于追加效益时，就必须停止发展，否则会引起环境恶化。

有人计算了从1925~1965年的经济净福利，结果表明，经济净福利的增长慢于国民生产总值的增长，尤其是50年代以后，更加缓慢，说明环境污染的代价越来越大。日本筱原之代平等人，计算了日本的国民净福利，按1970年价格计算，由环境污染所造成的经济损失1955年估计为550亿日元，占国民净福利的0.2%，1970年高达64,700亿日元，占国民净福利的13.8%，污染的损失相当严重。1970年以后，日本全国上下重视环境保护，下大力气治理污染，环境状况有了很大改善。

美国著名经济学家瓦西里·列昂节夫(W.W.Leontief)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经济学家。他用投入-产出分析法研究世界经济结构，把处理工业污染物单独列为一个物质生产部门，在产品成本中，除了原材料消耗和劳动力消耗外，还包括处理污染物的费用，从而分析研究了环境政策对经济发展可能产生的影响以及促进经济发展与改善保护政策之间的影响。

A·马歇尔是本世纪以来第一个对环境问题作出重要论述的经济学家，他指出：“污染问题是正常经济活动中所出现的一种失调现象，因为在正常经济活动中任何稀缺资源的消耗取决于供求力量的对比。”

W·贝克曼和E·米尔斯则认为：“城市环境各种标准中，任何不够理想的现象，都是由各种经济市场内部的失调而产生的，只要正确地调整一下价格体制，就容易把情况纠正。”贝克曼还认为：“运用经济机制来降低污染就是把外在因素变为内在因素，或者说给予影子价格来反映所造成的社会支出。”

从60年代末以来，以“罗马俱乐部”为主要代表利用数学模型和系统分析的方法，研究了世界人口、工业、农业生产、自然资源环境污染五个因素的内在联系，发表了《增长的极限》和《全球2000年》等著作。这种以五个变量作为有机的统一体进行定量分析，研究它们相互之间的关系作为提供制定政策的依据，是环境经济学的新尝试，它推动了环境问题的整体性研究。

三、环境问题的特点

环境问题的特点概括起来有以下几点：

第一是环境状态改变的不可逆转性。众所周知环境生态系统有自身调节的能力，但是一旦超过了一定限度，将会导致环境生态系统平衡的失调，人类将会受到环境的惩罚。世界三大文明发源地，如中国黄河流域中、上游，古埃及的尼罗河中、下游，巴比伦的幼发拉底河流域，都是由于不合理开发利用环境资源而遭到破坏，难以恢复到原来的环境面貌。当今世界，人类特别关心区域性和全球性的环境问题。例如“温室效应”，森林的迅速减少，所引起的气候反常，臭氧层中臭氧的减少等，它一旦引起环境的改变必然影响到人类的安全与生存，而且环境的破坏是不可能逆转的，因此，要保护环境，努力防止不可逆转的环境问题的发生。

第二是环境危害的长期性。我国贵州某山区，在一百多年以前山青水秀，开采朱砂矿以后，很快把浅层的矿挖完，矿工们改烧木炭，把附近的山林砍光。矿洞里流出含有污染物的水，随水土流失，蔓延到农田并影响水源。后来，当地很多人的头发脱光了。群众说是“鬼剃头”。至70年代，科学工作者经过调查和生物实验，才揭开了这个谜。因为土壤、水中铊的含量特别高，由于人类的活动把蕴藏在矿物中铊通过生态系统的食物链蓄集在人体中，导致了该病的发生。

环境的改变，有时不是马上能看得出的，要延续10~20年甚至更长时间后，才能看出。如震惊世界日本的水俣事件，是经过10~20年后才显露出来的，而且到现在有时还在继续发现水俣病患者。因此发展经济必须具有生态观念，不能破坏生态规律，不能只顾局部的暂时的利益，而忽视长远的影响，否则就会遭到自然界的惩罚。

第三是环境资源的有限性。自然环境不仅是人类生存的空间，而且为人类活动提供了再生产的物质源泉。随着世界人口的急剧增长和生产的飞速发展，环境资源的稀缺愈来愈明显。矿物不断减少，有些生物和动物濒于灭绝。有些资源如水源，过去一直被认为是取之不尽、用之不竭，但是目前全世界很多国家和地区水源不足，甚至严重缺水。我国300多个城市中，有188个缺水，有40多个严重缺水，大大影响我国国民经济的发展。特别对于可更新资源，必须遵循生态极相等于1（即采伐量等于生产量）的法则，多索取就要促使其多转化。因此保护环境应当合理利用环境资源，使其长期服务，促进经济的健康发展。

第四是环境要素的整体性。环境是多种因素、多种层次、多种结构的综合体。环境要素的变化，是多种因素综合作用的结果。大气环境、水环境、土地环境、生物环境等都是各种自然因素和多种社会经济因素共同作用的产物。在冰雪覆盖的南极大陆上的企鹅体内，已监测出滴滴涕农药；在北极附近的格陵兰岛的冰盖层中，铅和汞的含量不断上升，都表明环境各要素通过物质循环而相互关联，相互影响，相互转移。一些地区和城市所出现的大气污染，不仅同人类排放的污染物的种类、数量有关，而且还同城市的地理位置、工业布局、城市人口的密集程度有关。

由于环境要素的整体性，对污染的治理要求，不能就污染治理污染，必须把自然环境系统和社会经济系统作为一个整体，统筹安排，综合治理，或者进行区域性或流域性的大范围的规划治理。这就要自然科学、社会科学和经济科学交叉渗透，对自然、科学和经济进行综合评价。

第五环境问题的不确定性。水环境、大气环境的污染和破坏往往不是一时一事所造成，其形成原因是多种的，因素是复杂的。由于污染所造成的危害和损失，大多数是间接的潜在的，有时是近期内一时难以完全掌握和清楚，这就形成环境问题的“不确定性”。例如各种污染物对环境危害的因果关系，化学物质的致畸、致癌、致突变的可能性，都需要长时间的观察和研究，才能得出比较科学的结论。但是，我们为了保护环境，在没有取得十分确切的数据以前，必须采取措施，防患于未然。

正是由于这种不确定性，容易使人忽视它的重要性。因此我们必须大力开展环境科学研究工作，组织跨学科的交叉研究，掌握环境问题的自然规律和经济规律以及环境评价和经济计算方法，为环境的决策提供可靠的科学依据。

第二节 环境经济学的发展

环境经济学，最早有人称之为污染经济学或公害经济学，后来有人称之为生态经济学或生物经济学。本世纪60年代中期以前，一些工业发达的资本主义国家的环境污染由局部逐步发展到整个区域，公害事件不断出现。这些国家被动地对废水、废气、废渣的污染进行单项治理，但污染仍在继续扩展，公害事件不断出现。60年代中期以后，他们逐渐认识到环境是一个多元、多介质复杂的综合系统，各种环境因素相互制约、相互联系、因此他们重视了综合性治理，使环境有所改善。以日本为例，第二次大战后，日本经济畸形发展，70%的工厂集中在东京、横滨、大阪、神户、名古屋等沿海大城市，常年烟雾弥漫、粉尘飞扬，平均每平方公里上空有毒气体的含量高达32吨，近海和主要河流受到严重污染，濑户内海变成污水坑，臭气冲天，水产资源遭到极大破坏。日本政府迫于社会舆论的强大压力，从标准、法规、投资等方面采取措施，加强对公害的控制，使环境状况有所改善。尽管有些发达国家化了大量投资，仍没有根本解决环境问题。事实证明：重要原因是没有很好地研究、解决环境经济问题。

1972年联合国规划署在斯德哥尔摩召开了人类环境会议，提出了发展与环境问题；1974年墨西哥会议认为，必须从协调经济发展与环境的关系入手；1975年联合国欧洲经济委员会在鹿特丹召开经济规划的生态对策讨论会，与会代表提出环境经济规划问题，在制定经济发展规划中考虑生态因素（环境影响）；1977年联合国环境规划署专家认为，经济发展要合乎环境要求。1980年联合国环境规划署在斯德哥尔摩召开关于“人口、资源、环境和发展”的讨论会。会议指出这四者之间是紧密联系、互相制约、互相促进的，新的发展战略要正确处理这四者之间的关系。联合国规划署经过八年来对人类环境各种变化的观察分析，总结了人类管理地球的经验，决定将“环境经济”列为联合国环境规划署1981年《环境状况报告》中的第一项主题。由此表明，作为环境科学的重要分支——环境经济学已成为一门举世瞩目的独立学科。最近几年，环境经济学不断发展，不断完善，达到一个新的阶段。

我国对环境问题也有个认识深化和环境保护战略思想转变过程。1970年初，我国对环境污染与破坏的认识是肤浅的，随着国际上环境保护工作的发展以及我国环境污染的现状，至1978年党的十一届三中全会后，认识到环境污染与破坏的严重性，认识到解决环境问题的长期性和艰巨性以及环境经济问题的复杂性，在此基础上，于1983年底在国务院召开第二次

全国环境保护会议，并宣布：“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，这一转变大大推动对环境问题以及环境经济学的研究。

在这里我们要明确的是“环境经济学”不等于“生态经济学”。众所周知：生态学是关于生物有机体和无机环境之间相互关系的科学，生物指的是动物、植物和微生物；环境指的是自然界的空气、水、热、光以及各种有机和无机元素所组成的空间。显然，生态学是以生物为中心，生物周围的无生命的条件则为环境。环境科学所说的环境则不然，它是以人类为中心，人以外的，充满着各种有生命和无生命的物质的空间则为环境。有位外国科学家曾十分生动地表述了环境的涵义：“除我以外的一切称为环境，除我以外的一切加以我就是整个宇宙。”因此说，环境大于生态。

由以上分析可以知道，以人为中心的环境经济学所研究的必然以人口为中心和人口以外的一切条件，特别是其所具有的一切自然资源为环境。

我国经济学的发展，是吸收了西方环境经济学的一些有益的部分发展起来的。而西方环境经济学，大都是建立在福利经济学的理论基础上。归纳其主要论点是：（1）环境是一种稀缺资源，污染实际上是对这种资源的消耗和浪费。（2）环境是个特殊商品，或是说公共商品，它的价格应由边际效益和边际费用的平衡点来确定。（3）经济发展和环境保护之间有相互促进、相互制约的关系。

我国环境经济学的研究和发展较西方国家晚，1978年我国制定了环境经济学和环境保护技术经济八年发展规划（1978~1985年）；1980年，中国环境管理、经济与法学学会成立，由此推动了我国环境经济学的研究。对我们来说，就是运用马列主义政治经济学理论方法，借鉴西方国家的有益经验，发展能够解决我国环境经济问题的、具有中国特色的“环境经济学”。

第三节 环境经济学的研究对象和性质

一、环境经济学的研究对象

环境经济学主要是研究环境保护和经济发展的关系；研究环境污染与破坏；环境资源浪费、生态破坏产生的原因，控制解决的方法；环境治理的经济评价。环境经济学所要解决的主要课题是经济活动的环境效应，并使这种效应转化为经济信息，反馈到国民经济平衡与核算中去，为正确制定经济发展战略和各项经济政策提供依据，为解决环境问题的方案，提供可靠的经济依据。环境经济学的根本任务，就是正确地控制、调节“经济-环境”系统，在经济发展和环境保护之间寻求相对的平衡，以保证既为当前的生产发展服务，又为长远的经济发展、保护环境提供自然物质基础，维持经济持续、稳定的增长，为子孙后代造福。

众所周知，地球环境的形成大约有几十亿年，而人类文明只有几千年，人类历史的长河只是天体演化的瞬间，然而人类活动，特别是20世纪50年代以来，人类在创造物质文明的同时，从根本上改变着地球环境的各个系统，这不仅影响人类的生存，也将影响人类经济再生产的顺利进行。

经济再生产过程和自然再生产过程之间存在着有机的联系：经济再生产过程是以自然再生产过程为前提条件，经济再生产过程要从环境中获得资源，而环境中资源数量的多寡，在一定程度上决定了经济再生产的规模。同时，前者向环境排放废弃物，而环境承受废弃物的

容量是有限的,所以也会影响经济再生产规模,因此经济再生产既要遵循经济规律,也要遵循自然规律。

自然再生产的变化取决于经济再生产的方式、结构与规模。自然环境在没有人类经济活动的干扰前,一直在按自动的客观规律进行着自然物质循环,不断地进行着新陈代谢的再生产过程。自然界,由于人类的干扰,物质循环发生了不利于人类生存的变化。这就要求调整现有的经济发展方式、结构和规模,使人类的经济再生产适应于自然再生产。

经济再生产与自然再生产协调发展,才能使社会再生产持续稳定地发展。经济再生产的方式,有外延扩大再生产和内涵扩大再生产之分。外延扩大再生产,要求从环境中获取更多的资源,且要环境排放更多的废物。当代的环境问题正是在经济再生产的开端和终端两个环节上,在开端上,从环境中获取的资源超过了自然生长量,造成了资源的退化和枯竭;在终端上,废物排入环境的数量超过了环境容量,造成了污染。要从根本上解决这两类环境问题,就要改变经济再生产方式,由外延扩大再生产为主转向以内涵扩大再生产为主,尽量提高资源利用程度,减少向环境索求的资源量;要尽可能地废物利用和废物资源化,减少向环境排放的废物,经济再生产与自然再生产协调起来,才能保证社会再生产的顺利发展。

二、环境经济学的性质

环境经济学是环境科学和经济科学交叉渗透而形成的应用性科学。它既是环境科学的分支学科,又是经济科学的分支学科。

环境经济学是一门边缘性学科。环境经济学的研究要涉及到自然、经济、技术等各个方面的因素;不仅与经济科学、环境科学有直接关系;而且与地学、化学、生物学、技术科学、管理科学以至法学等许多学科在内容和研究领域上有很大的交叉渗透。正是由于这种边缘性,所以在研究环境经济问题时,既要重视经济规律的支配,又要承受自然规律的制约,例如污染在环境中的迁移转化等生态规律。这就要求环境经济学的专家既要掌握经济学知识,又要掌握环境科学知识;更好地研究环境经济学的问题。

环境经济学是应用性学科。所谓应用性,是指运用基础科学的理论和方法,来解决实际问题。环境经济学主要是运用经济科学和环境科学的理论和方法,研究经济发展和环境保护的关系,解决经济活动中的环境效应。

环境经济学是一门部门经济学。实践证明,环境问题应该从各个经济科学部门进行研究,并把这些研究结合在一起,构成了环境经济学这个部门经济学。环境经济学正是把经济学中和环境直接关联的部分归到自己的学科中来,形成一门新兴的部门经济学。

第四节 环境经济学的研究任务和内容

一、环境经济学的研究任务

马克思说:“社会化的人,联合起来的生产者,将合理地调节他们与自然之间的物质交换,把它置于他们的共同控制之下,而不让它作为盲目的力量来统治自己,靠消耗最小的力量,在最无愧于和最适合于他们人类本性的条件下进行这种物质变换”。

环境经济学的任务是要正确地控制与调节经济发展与环境保护的关系。主要可分为以下

三方面内容:

(一) 研究经济发展如何符合自然规律的要求,并考虑人类活动对自然和社会的近、远期影响。环境问题的改善在很大程度上取决于对客观规律的认识和运用,所以环境经济学研究的一个重要任务就是遵循自然规律来发展经济,而经济发展要顺应自然。环境问题的自然规律主要是生态规律、物质循环规律。人类在改造或利用某一环境要素时,要考虑对其他环境要素的不利影响,物质和能量的转换要保持相对平衡。这个平衡主要是指:一是排入环境的废物不能超过环境的净化能力,避免造成环境污染和破坏。二是人类从自然环境中所获取的可更新资源不能超过它的再生增殖能力,以保障资源的永续利用;从环境中索取不可更新资源,要合理开发和利用。所以经济社会发展规划必须列入环境保护内容,经济社会的决策必须考虑生态学的要求,以取得经济发展和环境保护协调进行。

(二) 环境保护,投入要尽量小,而环境效益和经济效益要尽量地大。

如前所述,经济发展带来环境污染与破坏,而保护环境需要消耗一定的物质财富,而且环境质量的改善程度同经济发展水平有关系,因此环境经济学把环境经济效果作为重要研究内容。在开发利用自然资源中,研究环境系统变化所带来的经济损失,进行费用-效益分析比较,以选择优化的开发方案;在生产建设中,研究防治污染、保护环境措施的经济效果,为制订最佳的防治污染方案提供依据。在环境管理中,研究各类环境标准的水平变化和环保投资增减的比例关系,为制订适合我国经济水平的环境标准提供经济依据。

(三) 发展经济要保护和改善环境,使环境更适合人类生活提高的要求。

当今世界经济迅速发展,人口急剧增长,因此对地球环境的压力已经达到相当紧张的程度。世界环境与发展委员会在一份报告中说:“它们超负荷、超速度地过量开采环境资源,使其不能不被耗竭而持续到遥远的将来。虽然我们这一代是受益的,但我们的子孙则会承受损失,后代人可能会责怪我们挥霍浪费,但他们都无法向我们讨债”。因此,环境经济学研究的一个重要任务,就是要正确调控经济与环境之间的关系,既要保证当代人的健康,又要为子孙后代造福,既为当前生产发展服务,又为长远的经济发展考虑。环境经济学要研究生物圈提供环境资源的能力,保障人类生存条件,为当代人和后代人造福!

二、环境经济学的研究内容和方法

(一) 环境经济学研究的内容

1. 环境经济学的基本理论

环境经济学基本理论的研究包括社会制度、经济发展、科学技术、人口等环境保护的关系以及环境计量的理论和方法等。

经济发展和科学技术进步,既带来了环境问题,又不断地增强保护和改善环境的能力。要协调它们之间的关系,首先是改变传统的发展方式,要把保护和改善环境,作为社会经济发展和科学技术发展的一个重要内容和目标。环境问题的产生同科学技术有关,环境问题的解决在很大程度上又取决于科学技术的进步,积极发展有利于环境保护无污染和少污染的科学技术,发展节约资源和节约能源的科学技术,使经济发展由资源消耗型的粗放经营转向资源节约型的节约经营。

人类社会,人是社会的主体;人口的数量和人口的质量是构成社会生产的主体;人作为消费者构成社会消费者的主体,必然与环境相互作用,并且形成相互联系、相互制约的对