

PAIWUQUAN JIAOYI SHICHANG

LILUN YU SHIJIAN

排污权交易市场

理论与实践

赵文会 著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

PAIWUQUAN JIAOYI SHICHANG

LILUN YU SHIJIAN

排污权交易市场

理论与实践

赵文会 著



中国电力出版社

CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书在分析排污权交易经济学原理和总结国内外排污权交易实践经验的基础上,综合运用博弈论、数学建模、最优化理论和经济学的理论方法对排污权交易的若干重要问题进行了系统、深入的研究。本书共分 14 章,内容包括排污权交易的理论基础及其意义、国外排污权交易的重要实践与经验、电力行业排污权交易市场结构设计、初始排污权分配的基本理论、排污权的定价问题、基于模糊层次分析法的初始排污权配置策略、基于极大极小模型的初始排污权分配、跨区域污染情况下的排污权交易、排污权交易市场的有效性评价等。

本书可供从事排污权交易及有偿使用研究的技术人员工作中使用,也可供相关院校师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

排污权交易市场理论与实践/赵文会著. —北京:中国电力出版社, 2010.12

ISBN 978-7-5123-1153-4

I. ①排… II. ①赵… III. ①排污-环境管理:经济管理-研究 IV. ①X196

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 265276 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

2010 年 12 月第一版 2010 年 12 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15 印张 353 千字

定价 30.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



前言

排污权交易市场理论与实践

人类对环境问题的认识,经历了曲折的道路,得到了惨痛的教训。现代工业的发展为人类创造巨大物质财富的同时,人类环境也为此付出了相应的代价。随着全球经济的高速发展,大量污染物排入自然环境,各种环境问题相继出现,对人类的行为敲响了警钟。人类的生存和发展面临巨大的挑战,必须认识到只有走可持续发展之路,实现经济和环境的协调发展,才能为我们自己和后代保留生存和发展的良好条件,这是人类共同的责任。

排污权交易是当前受到各国关注的环境经济政策之一。它早在 1970 年就由美国经济学家 Dales 提出,并首先被美国国家环保局用于大气污染源及河流管理。排污权交易既是应对日益严峻的污染形式的一种新的解决思路,也是新的历史背景下对人类环境管理手段的一次探索,在美国和欧盟等发达国家取得了良好的环境效果和经济效果。

本书在分析排污权交易经济学原理和总结国内外排污权交易实践经验的基础上,综合运用博弈论、数学建模、最优化理论和经济学的理论方法对排污权交易的若干重要问题进行了系统、深入的研究,力求揭示排污权交易市场的一些重要规律。

本书共分 14 章:第 1、2 章主要介绍了环境经济评述的方法,并对排污权交易机制的理论基础及其意义进行了理论分析;第 3~6 章对美国和欧盟等国家的排污权交易的重要实践和相关经验进行了总结和分析,介绍了我国浙江省的电力行业 SO_2 排污权交易案例,提出了我国电力行业 SO_2 排污权交易市场的设计要点和具体设计思路,介绍并分析了初始排污权分配的理论研究进展情况;第 7 章给出了初始排污权的几种定价方法;第 8 章讨论了初始排污权分配的基本准则,建立了电力行业 SO_2 排污权初始分配的指标体系,并借助模糊层次分析法给出了具体的数值案例;通常情况下,经济学家和政策制定者都认为市场竞争对排污权的分配更有效,然而事实却并非完全如此,本书在第 9 章证明了当生产市场是寡头垄断的情况下,排污权市场的竞争不能确保其分配有效,并给出了计划机制分配方式优于市场机制分配的条件,尤其是不同情况对应的具体的参数变化范围;第 10 章在给定排污总量上限的前提下,从分配时兼顾经济最优和公平性出发,同时考虑各地经济、环境、社会发展等综合因素,构建了初始排污权分配的极大极小模型,分析了解存在的 KKT 条件,给出了模型的解法;第 11 章讨论了排污权交易市场的垄断力问题;第 12 章比较了跨区域污染情况下排污权交易与排污税等环境控制手段的有效性;第 13 章探讨了排污权交易对水污染治理问题;第 14 章提出了评价排污权交易市场有效性的指标体系,并给出了具体的评价方法。

本书的完成得到了上海市教委重点学科（J51302）、上海市哲学社科规划基金青年项目（2008EZH001）、上海市教委科研创新项目（09YZ335）的资助。作者在写作过程中结合了多年排污权交易市场的学习和研究工作，并参阅了国内外相关文献。

由于作者水平所限，加之时间仓促，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者批判指正。

赵文会

2010年10月



目 录

排污权交易市场理论与实践

前言

第1章	环境经济学的基本理论	1
1.1	环境与经济的关系	1
1.2	环境经济学主要原理简介	7
1.3	环境经济学运用的主要经济学原理	8
1.4	环境问题的“市场失灵”	14
1.5	环境经济学的基本分析方法	15
1.6	环境保护投资	21
1.7	环境管理的经济手段	25
第2章	排污权交易的理论基础及其意义	29
2.1	排污权交易的经济学基础	29
2.2	排污权交易的经济效应分析	33
2.3	排污权交易的法学基础	37
2.4	排污权实施的意义	38
第3章	国外排污权交易的重要实践与经验	41
3.1	排污权交易在美国的实践	41
3.2	欧盟及日本等国家的排污权交易	52
3.3	碳排污权市场交易	54
3.4	中国的排污权交易实验	55
3.5	我国实施排污权交易的障碍	63
3.6	构建中国排污权交易体系的政策建议	66

第4章 我国 SO₂ 排污权交易案例分析 70

- 4.1 我国 SO₂ 污染控制形势及特点 70
- 4.2 重点控制区——两控区 72
- 4.3 SO₂ 总量控制战略 73
- 4.4 SO₂ 排污交易立法 75
- 4.5 SO₂ 排放监测 76
- 4.6 案例——浙江省 SO₂ 排污权交易 77

第5章 电力行业排污权交易市场结构设计 82

- 5.1 电力行业排污权交易市场基本条件 82
- 5.2 我国建立电力行业 SO₂ 排污权交易市场的可行性 83
- 5.3 电力工业 SO₂ 排污权交易市场架构 84
- 5.4 电力行业排污权交易减排成本分析 90
- 5.5 总结及建议 95

第6章 初始排污权分配的基本理论 98

- 6.1 初始排污权分配的提出背景 98
- 6.2 初始排污权分配理论研究综述 98
- 6.3 适合我国初始排污权分配的方式 101
- 6.4 总结 103

第7章 排污权的定价问题 104

- 7.1 排污权价格的定价原则 104
- 7.2 影响排污权定价的因素 105
- 7.3 排污权的定价模型 106

第8章 基于模糊层次分析法的初始排污权配置策略 119

- 8.1 排污指标主要分配原则 119
- 8.2 现行主要排污指标分配方案的评析 121
- 8.3 模糊层次分析法简介 123
- 8.4 电力行业 SO₂ 排污权分配指标体系 125

第9章 寡头垄断产品市场情况下的排污权交易分析 130

- 9.1 基本模型 131
- 9.2 不进行交易的排污权 131
- 9.3 竞争的排污权交易市场 133
- 9.4 实例分析 137
- 9.5 总结及建议 139

第10章 基于极大极小模型的初始排污权分配 140

- 10.1 问题陈述与建模 140
- 10.2 最优策略 142
- 10.3 最优化问题(P')的解法 144

第11章 排污权交易市场中的垄断力 154

- 11.1 基本背景 156
- 11.2 排污权交易市场的几个假设 157
- 11.3 扭曲的排污权交易市场的排污权价格 158
- 11.4 实例分析 168
- 11.5 总结及建议 171

第12章 跨区域污染情况下的排污权交易 173

- 12.1 效用模型及一阶最优性条件 174
- 12.2 征收排污税的排污权交易 176
- 12.3 排污税和贸易禁令并行下的排污权交易 179
- 12.4 实例分析 181
- 12.5 总结及建议 183

第13章 基于水环境污染防治的排污权交易 185

- 13.1 水污染的经济分析 185
- 13.2 水污染治理两种模式比较 187
- 13.3 排污权交易制度防治水污染机制分析 188
- 13.4 排污权交易机制防治水污染的博弈分析 189



第14章 排污权交易市场的有效性评价	198
14.1 排污权交易有效性评价的基本原理	198
14.2 排污权交易市场评价指标体系的构建	199
14.3 层次分析法与灰色评价法	200
14.4 案例分析	201
14.5 总结	203
附录1 《京都协议书》	204
附录2 江苏省环境保护厅、经贸委《江苏省电力行业二氧化硫排污交易 管理暂行办法》	218
附录3 相关词汇中英文对照	222
参考文献	225



第 1 章

环境经济学的基本理论

1.1 环境与经济的关系

环境是人类生产空间和时间的统称。环境作为一种资源，为经济的发展提供物质舞台，同时，在一定技术水平下，环境又会限制经济的随意发展。经济是人类为提高生存能力和认知水平而作用于环境的一种行为，经济的发展使环境质量得到很大程度的提高，但经济活动对自然资源的使用不当又会使环境质量下降，从而反过来影响经济的发展。由此可见，环境与经济是一对矛盾的统一体，两者之间存在着复杂的博弈关系。

分析环境与经济的关系，首先必须充分认识环境所具有的经济特征，以及经济对环境的物质依赖性和能动作用；其次要深刻理解环境和经济之间的辩证关系，最终确立环境经济协调发展的科学观点。这也是环境经济学的基本任务和目的。

1.1.1 环境的经济特征

一、环境的价值

环境的价值在于环境是一种资源，是经济发展的物质基础。由于价值功能的不同，环境在对人类经济活动的支持过程中表现为物质性资源、容量性资源、舒适性资源、自维持性资源四种功能属性。

（一）物质性资源

物质性资源是指以其实体为人类提供服务的自然资源，如土地、水、森林、矿产等。它们常常是以生产要素的形式直接进入人类的生产活动过程中，构成经济系统的自然物质基础，同时也影响和制约着经济系统的结构、规模和布局。

物质性资源按其再生性质可分为以下三类：

（1）恒定资源，也称永续资源或无限资源，如太阳能、风能、潮汐能等。它们随地球的形成及其运动而存在，基本是持续稳定的。

（2）不可再生资源，也称不可更新资源，或可耗竭资源，指那些不具备自我更新能力、不能运用自然力增加蕴藏量的资源，如煤炭、石油、天然气以及各种矿产资源。

（3）可再生资源，也称可更新资源，指那些具备更新能力、能够运用自然力保持或以某一增长率不断增加蕴藏量的自然资源，如土地、草原、森林、野生动植物等。

（二）容量性资源

容量性资源即环境容量，是指大气、水、土壤等环境单元在给定目标下所允许承纳的污染物质的最大数量。



大气、水、土壤等不直接进入生产过程的环境要素可以通过容纳、降解、消化生产过程产生并输入自然系统的废弃物，在维持自然生态系统正常功能的同时来辅助生产过程，可作为原有生产工艺的延长，也是有价值的，因此被称为容量性资源。

（三）舒适性资源

舒适性资源是指能够为人类直接提供舒适性服务，满足人类精神需要的自然环境资源，主要是指各类景观资源，如自然保护区等。

舒适性资源可以分为以下四类：

（1）自然风景美学资源，这类资源通常具有极高的美学价值，如名山大川由于风景优美、奇异，通常是人们旅游休闲的首选场所，从而成为提供舒适性服务的主要资源。

（2）地质历史变迁遗迹资源，这类资源通常是由于自然地质变化而留下的遗迹，如火山、冰川、温泉、化石床、沙漠等，具有较高的科研价值。

（3）生物进化史资源，包括被称为活化石的濒危生物物种（如扬子鳄）、已灭绝物种的生物化石和原始生物部落，如原始森林、冻荒漠、处女河、热带雨林、自然保护区等，也具有较高的科研和认知价值。

（4）野外娱乐资源，是指能吸引野外运动的天然风景，如滑雪、登山、海浴、狩猎等场所。

（四）自维持性资源

自维持性资源是指具有一定的自动维持自然环境平衡、生态系统平衡和生态系统维持发展的功能。

自维持性资源可分为以下两类：

（1）生态自维持性资源，是指通过生态系统内部的调整来维持或修复生态平衡的能力。如一种物种急剧减少或灭绝会切断现存的食物链，造成生态的不平衡。一般情况下，生态系统内部生物种类越丰富，由各种生物构成的生物链也越复杂多样，因此能量的流动和物质的循环可以通过多渠道进行。如果某一渠道受阻，其他渠道可以起代偿作用。

但是，生态系统的自动调节能力和代偿功能是有一定限度的，当干预因素的影响超过其他生态阈值时，自动调节能力将随之降低或消失，从而引起生态失调，甚至造成生态系统的崩溃。

（2）非生态自维持性资源，是指地球自身具备的一些平衡消灾、减缓自然环境急剧变化以维持生态的能力。如温室效应使全球气温升高，但由于地球极地冰山的融化，从而减缓了气温的升高。

环境的价值具有可流失性、不确定性、难计量性等特征。

二、环境的商品特性

环境作为一种资源，在市场经济中可看做一种商品，具有商品的一般经济性质。但环境又是一种特殊的商品，因而也具有一些特殊的经济特性，如环境污染的外部不经济性、环境的公用物品性质和环境的资源稀缺性。

下面重点介绍环境的稀缺性，外部不经济性和公用物品性质将在本章第四节中加以介绍。

（1）稀缺性的概念。稀缺性是资源固有的商品特性，环境作为一种资源也不例外。所谓稀缺（Scarcity），是指相对于人类社会无限多样、不断上升的需求来说，用以满足这些需要

的手段是相对不足的。

(2) 稀缺性的特征。对资源稀缺性的进一步思考可以得出, 稀缺性具有以下四个基本特征: ① 人的欲望和需求是无限的; ② 这些需求的轻重缓急是不同的; ③ 可以支配的生产资源是有限的; ④ 每一种资源在大多数情况下可以有两种或两种以上的用途。

(3) 稀缺性是人类改善环境的经济原因。由于人的欲望是不断增长的, 在技术水平相对较低下时, 生产力的提高严重依赖于物质资源, 实际上也就是生产规模的简单扩张, 生产效率并不能得到很大的提高。而人类可以支配的生产资源是有限的, 这样下去, 最终必然导致某些资源的枯竭、生态平衡的破坏或造成局部的环境污染。而生态失衡等环境问题反过来又会影响生产, 甚至使生产力在某些领域出现倒退。

于是, 人们开始重视能够减少物质依赖或提高生产效率的新技术的开发, 以满足不断扩大的需求。事实上, 稀缺性使人类改善环境成为必然。

1.1.2 经济对环境的作用

一、经济对环境的物质依赖性

在原始社会, 人类以“牧童式”的生活方式, 以采集和狩猎为主, 自然界有丰富的资源供人类享用, 因此他们对资源索取的要求不高, 对周围环境的影响不大。但是, 随着工业生产规模不断扩大, 人类向自然环境索取的资源愈来愈多, 甚至稀缺性成为资源的突出特征。从历史发展来看, 经济对环境的物质依赖性随着生产力的发展而增大。到现代, 连以前人们认为无限量的环境体(如干净的海水等物质)也越来越表现出明显的稀缺性特征, 这也说明经济对环境的物质依赖性是非常严重的。

二、经济对环境的能动作用

经济对环境的能动作用表现为破坏性和改造性两重性。

(一) 破坏性

经济发展过程中, 由于技术水平的限制和人类对环境问题认识的不足, 发生过很多污染环境, 甚至破坏生态的严重事故。如我国的黄河流域是古文明的发祥地, 但由于大量开垦荒地、砍伐森林, 造成了水土流失和风沙灾害, 由此产生的沙尘暴对我国很多城市造成一定的危害。又如 1984 年, 设于印度博帕尔的美国联合碳化物农药厂的储罐爆裂, 大量剧毒物甲基异氰酸酯外泄, 受害面积达 40km^2 , 造成 3000 多人死亡, 十几万人受伤(包括双目失明和终身残疾)的世界公害史上的空前大惨案。

(二) 改造性

经济的发展为环境质量的提高提供了资金和技术, 同时生活水平的提高也改变了人类的生存观念。人类社会通过生产技术的创新、管理的优化以及环保产业的充分发展, 逐步营造出更适合人类生活和工作的环境, 使山川秀美、气候宜人、物种丰富、生态平衡, 达到人类与自然环境和谐共处的境地。

1.1.3 环境和经济的辩证关系

环境与经济的辩证关系可表述为: 环境和经济是紧密联系的, 环境是经济的基础; 经济发展对环境变化起主导作用, 但不是决定作用; 环境与经济相互制约、相互促进。

(1) 环境是经济的基础。环境是一种资源, 是经济的基础, 其价值已在前文中做了详细的介绍, 这里不再赘述。



(2) 环境是经济的制约条件。经济发展不能超过环境的承受能力, 否则就会导致资源枯竭、生态失衡和环境污染加剧等环境问题, 从而影响、制约经济的发展。

(3) 经济发展对环境的变化起主导作用。随着社会的发展、科学技术的进步和人口的不断增长, 人类对自然界的干预能力逐渐加强, 人们可以按自己的意愿改造自然界。同时, 人类的生产活动也可能改变自然界的状况。人类按自然规律办事, 合理利用和改造环境, 就可以使环境质量不断提高; 反之, 若违背客观规律的要求, 就会使环境系统出现恶性循环, 导致环境质量的下降。

这说明, 经济发展对环境的变化能起到主导作用, 但不是决定性作用。

(4) 环境和经济相互促进。良好的环境可以为经济系统提供更多的资源, 也可以容纳经济系统产生的更多的废弃物, 从而促进经济的发展; 经济发展了, 经济实力增强了, 人们就可以拿出更多的剩余产品用于环境建设和环境治理, 如建立自然保护区、对废弃物进行治理等。

同时, 随着经济的发展和人们生活水平的提高, 对良好环境条件的需求越来越强烈, 人们就会主动地保护环境、改造环境, 使环境质量不断提高。

1.1.4 环境与经济协调发展的理论

一、环境与经济的发展模式探讨

1970 年以来, 国际上各环境学派对世界环境与经济发展的关系作了种种预测, 归纳起来, 可以分为以下三类。

(一) 悲观派

这一派别以“罗马俱乐部”为主要代表。

1972 年, 罗马俱乐部发表了由美国麻省理工学院的 D.H.米都斯等人撰写的《增长的极限》一文。文中通过对人口、农业、自然资源、工业生产和环境污染五个因素的分析, 提出了零增长的论点。他们认为, 如果世界人口、工业化、环境污染、粮食生产以及资源使用等方面按现在的增长率持续下去, 未来 100 年内地球上的经济增长将达到极限, 可以预期的结果是人口与生产能力的增长将突然不可抑制地下降。于是, 他们提出: “除非到 2000 年人口与经济增长停止下来, 否则社会就会超过极限并垮台”, 这就是零增长论的悲观结论。

悲观派的理论将环境与经济对立起来, 没有全面考虑经济与环境的关系, 也未考虑人的积极作用, 从而提出了限制经济发展的片面观点, 但这一观点着重考虑了经济发展对环境的影响, 向人们提出了警告性建议, 这对于重视和解决日益严重的环境问题也是有意义的。

(二) 乐观派

这一派别以美国未来研究所所长赫尔曼·卡恩博士为代表, 主要著作有《没有增长的极限》、《世界发展——令人兴奋的 1978~2000 年》。他们以设想方式而不是数学推导的方式看待未来。他们的观点是: “近 200 年来经济的持续增长, 已增进了人类的福利”。美国经济学家吉·曼·凯恩斯认为“经济增长不仅是件好事, 而且是所有人类获得美好生活的先决条件, 持久的经济发展的成功将解决人类基本的经济问题——不足”。他们还认为“对发展中国家来说, 环境质量是放在第二位的目标, 当富裕时再考虑环境”。乐观派支持经济发展决定论的观点, 认为从历史趋势来看, 人类正处在从过去的贫困过渡到富裕而有潜力的未来社会的“伟大转变”的中期, 增长不会停滞, 因为转变有其内在的动力——只有经济不断发展, 这个转变才

能实现。

乐观派片面地追求经济发展，而不考虑经济发展对环境的影响，认为经济发展本身可以解决环境问题，这种观点同样是错误的，发达国家在发展经济过程中造成的环境污染和公害事件让其付出了沉重的代价就是最好的证明。

（三）现实派

现实派的主要观点是：人口剧增、资源枯竭问题严重，但市场机制有刺激人们解决资源短缺的力量，因此增长可以继续下去；地球的自然资源与人类的消费量相比还是很丰富的，之所以出现资源短缺，是由于技术上和经济上的限制造成的；要认真解决人类的社会和政治问题，包括节制生育、富国不要挥霍无度，世界各国应就环境问题进行全球合作，放弃某些自私的打算等。总之，人类既要清醒地估计到今后的问题与风险，又要认识到正在出现的解决问题的方法和机会。如果世界各国对此都给予重视，并提供能源和资金，将小于 2% 的国民生产总值用在消除污染和改善环境上，全球环境就可以得到治理和改善，从而满足人类生活的需要。

现实派理论为环境与经济协调发展理论的提出奠定了基础。

二、环境与经济协调发展的理论

经济发展带来了环境问题，也增强了解决环境问题的能力；而环境问题的解决，又增强了经济持续发展的能力。只要认真对待，采取适当的政策，经济发展与环境保护是可以在发展中统一起来的。

基于这种认识，我国理论界提出了一种全新的概念——协调发展，即环境与经济的协调发展，以实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。环境与经济的协调发展包含两层意思：一是只有保持环境与经济的协调，才能保持经济的稳定和持续发展；二是只要正确处理环境与经济的关系，环境与经济就可以协调发展。

实行协调发展战略既可兼顾眼前利益与长远利益，又可兼顾局部利益与整体利益，是一种统筹兼顾、健全发展的理论。

1.1.5 环境—经济大系统理论

一、传统的经济系统模型

传统的经济系统模型把整个经济社会看作是一个独立的系统，没有考虑环境和自然资源的影响。在传统的经济系统模型中，如果忽略政府，则有两个基本的行为主体，即企业和家庭。一方面，企业生产物品和劳务，通过物品与劳务市场出售给家庭，家庭向企业支付货币。另一方面，家庭在生产要素市场将土地、劳动和资本等生产要素出售给企业，企业向家庭支付货币。这样，整个经济就成为一个由物品和货币作为相反流动而联系起来的系统。经济学就是研究人类在这个系统中时而作为生产者，时而作为消费者的行为的学科。传统的经济系统模型如图 1-1 所示。

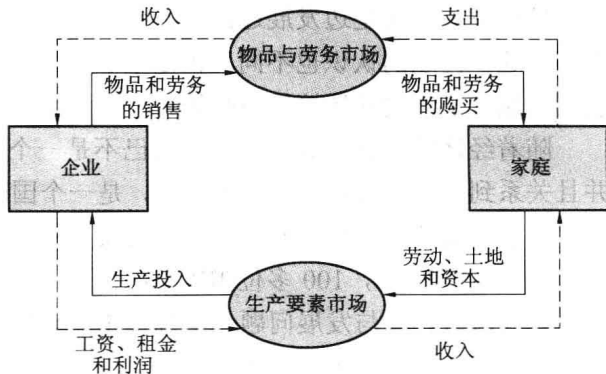


图 1-1 传统的经济系统模型

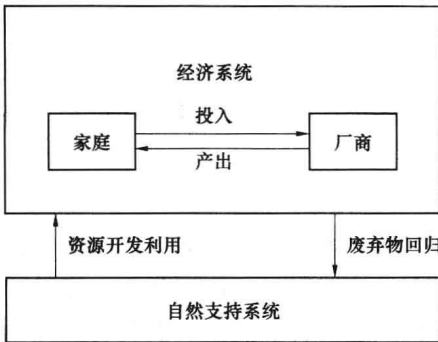


图 1-2 环境—经济大系统

二、现代经济系统模型

现代环境经济学在上述系统的基础上将环境包容进来，把环境看做整个环境—经济大系统的一部分见图 1-2。环境被看做一种可以提供各种服务的财产。这种财产的特殊性在于，它提供人类从事经济活动的生存支持系统。同其他财产一样，我们需要防止这种财产的过快折旧，以便为人类提供持续的服务。

环境—经济大系统提供：

(1) 原材料。生产过程将原材料转化为产品，最终提供给消费者消费。

(2) 能源。能源在生产过程中发挥作用。

原材料和能源经生产过程和消费最终以废弃物的形式返回自然环境。环境以各种形式直接向人类提供服务，例如人类所呼吸的空气、欣赏的自然景观等。自然环境还是人类废弃物的处理场所，人类生产和消费所产生的一部分废弃物可以通过再循环重新投入生产和消费。总之，自然环境既是人类生产和生活的基础和条件，也是人类生产和生活的制约条件。

如果把环境定义得足够大，环境—经济大系统可以看做是一个封闭系统，在封闭系统中，没有来自外部的投入，也没有对系统外部的产出。如果把环境的定义缩小，例如把环境限制在地球，那么我们的环境—经济大系统就是一个开放系统，它与外部世界进行物质和能量的交换。

经济系统和自然环境的关系受两条物理学定律的约束。热力学第一定律告诉我们，在一个封闭系统中，能量和物质是不能产生或消灭的。根据这一定律，从环境进入经济系统的原材料和能量，或者在经济系统中积聚起来，或者作为废弃物回归到自然环境中。就是说，封闭系统中无论物质以什么形式存在（原材料、产品或废弃物），能量都是守恒的。在系统中，物质的各种形式进行着周而复始的再循环，从一种形式转变为另一种形式，从原料变为产品，再变为废弃物，经过大自然的再造，又变成有用之物。

1.1.6 可持续发展理念的提出

可持续发展是环境与经济协调发展的宏观理论。

环境与经济两者之间相互促进、相互制约，存在着复杂的博弈关系。是先发展后治理、先治理后发展，还是边发展边治理？到底怎样做最有利？在不同的技术能力和经济水平下，人们对这一问题的认识也不同。正是基于不同的历史观和对全球未来的不同预测，各个国家也因此制定了不同的环境经济政策。

随着经济的迅猛发展，环境问题已不是一个区域问题，而是一个涉及全球，延及子孙，并且关系到整个人类社会的重大问题，是一个国际合作的问题。1972 年，在瑞典的斯德哥尔摩召开了人类环境会议，开始了防止污染、保护环境的征程，实现了人类环境认识史上的第一次飞跃。1972 年，100 多位国家首脑出席了在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会，共同探讨环境与发展问题，明确提出摒弃传统增长模式，实施可持续发展战略，实现了人类环境认识史上的第二次飞跃。

可持续发展（Sustainable Development）是 1980 年提出的一个新概念。1987 年，世界环

境与发展委员会在《我们共同的未来》报告中第一次阐述了可持续发展的概念，得到了国际社会的广泛共识。

可持续发展是指在满足现代人需求的同时，不损害后代人满足其需求的能力。换句话说，就是经济、社会、资源和环境保护协调发展，既要达到发展经济的目的，又要保护好人类赖以生存的大气、淡水、海洋、土地和森林等自然资源和环境，使子孙后代能够永续发展和安居乐业。

可持续发展与环境保护既有联系，又有等同。环境保护是可持续发展的重要方面。可持续发展的核心是发展，但要求在严格控制人口、提高人口素质和保护环境、资源永续利用的前提下进行经济和社会的发展。

现在，“可持续发展”的概念已深入人心，成为社会上环保意识中的主流。

1.2 环境经济学主要原理简介

从经济学的角度，用经济学的方法来分析环境问题，用经济学的原理提出解决环境问题的对策，这就是环境经济学——一门新兴的交叉学科。

1.2.1 环境问题

当环境在为人类社会的经济发展提供服务时，它是一种资源；但在妨碍经济发展时，它又成为一种问题。

环境问题一般是指由于自然界或人类活动作用于人们周围的环境而引起的环境质量下降或生态系统失调，以及这种变化反过来对人类的生产和生活产生有害影响的现象。我们所说的环境问题不仅是指自然灾害，更主要的是指人类活动所引起的公害。

由于自然界的运动引起的环境问题，如地震、火山爆发、海啸、泥石流、干旱等自然灾害，成为原生或第一类环境问题；由于人类的社会生产活动所引起的环境问题，成为次生或第二类环境问题。

1.2.2 环境经济学的产生

把环境问题作为一门学科来研究始于1950年。人们首先从生物、化学、地理学等自然科学角度对环境问题进行研究和探索，指出了环境污染的来源、迁移—转化过程和严重后果。之后，经济学家从经济理论的角度出发，对环境污染产生的经济根源作了探讨。在环境问题的经济学研究中，许多经济学家意识到正是因为传统经济学理论的缺陷，其指导下的生产实践才产生了严重的环境污染与破坏。用传统的经济学原理存在以下弊端：一是没有考虑“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来获取高额利润，将一笔隐蔽而沉重的费用转嫁给社会。其后果是增加了公共费用的支出，或者破坏了自然环境。二是衡量经济增长的经济学标准——国民生产总值（GNP）不能真实反映经济福利，因为经济增长所反映的“经济发展速率”并不能正确反映人们生活水平的提高。正是这种状况促使经济学与环境科学日益结合，环境经济学作为一门新的学科应运而生。

1.2.3 环境经济学的主要观点

环境问题实质上是一个经济问题。经济的发展既要遵循经济规律，也必须遵循自然规律；解决环境问题不但要掌握和应用自然科学技术，还有掌握和应用社会科学理论。这是环境经



济学研究得出的重要结论。环境经济学大都建立在福利经济学理论上,其主要论点是:
① 环境是一种稀缺资源;② 环境是特殊商品,或者说是公共商品;③ 经济发展和环境保护之间有互相促进、互相制约的关系。

1.2.4 环境经济学运用的原理和方法

环境经济学运用的经济学原理主要有一般均衡分析、帕累托最优、经济的外部性以及福利经济学等。

在方法上,主要是运用计量经济学的方法来研究环境保护中的经济评价问题,如运用投入产出法对废物流失的环境影响进行分析;运用费用效益分析法以及其他评价方法来评价环境工程方案与环境标准选择;运用数学规划进行多目标最优化选择等。

1.3 环境经济学运用的主要经济学原理

1.3.1 基本的市场概念

一、市场均衡

(一) 市场机制

市场机制是指在商品经济条件下,社会经济活动的各个环节通过市场的作用建立起来的一种内在联系,主要是指由市场的供应变化引起价格、利率、汇率等自由波动,来引导资源向更加有效、更加合理的方向流动,达到资源优化配置的目的。

当市场上供大于求时,市场的价格就会下降,价格下降会引起供给的减少,从而使社会资源的投入减少;当市场上求大于供时,价格就会上升,价格上升又会引起供给增加,从而使社会资源的投入增加。这个过程是自动、及时地进行着,就仿佛一只“看不见的手”在进行操纵。

(二) 市场需求

市场是由需求和供应两个方面组成的。

市场需求是研究在特定的时间内,对某一商品的市场需求量与需求价格之间的关系。需求价格是消费者对一定数量的商品愿意支付的最高价格。

通常情况下,当市场价格上升时,需求的数量会下降;而当市场价格下降时,需求的数量会增加。需求量与需求价格成反向变动关系,这就是需求法则。若以需求价格 P 为纵轴,需求数量 Q 为横轴,那么需求曲线 D 就是一条向右下方倾斜的曲线,如图 1-3 所示。

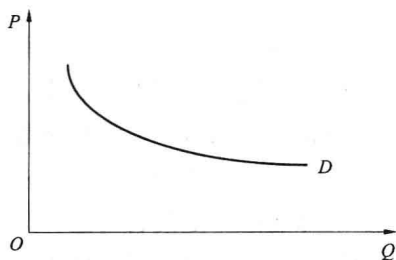


图 1-3 需求曲线

影响需求的不止价格一个因素,其他因素如人们的收入发生变动,相关商品的价格发生变动,人们的偏好、消费风气发生变动,甚至消费的时间、地点发生变动,都会影响需求,这时需求曲线会向左或向右移动。需求增加时,需求曲线向右移动;反之,向左移动。

(三) 市场供给

市场的另一个方面是供给。

市场供给是研究在特定时间内,某一商品的市场供给量与供给价格之间的关系。供给价