

RFF环境经济学丛书XII

主编：克尼斯 斯波福德 马 中

环境质量与 残余物管理

——关于经济、技术和
体制的研究报告

克尼斯 鲍威尔 著

三联书店



环境质量与残余物管理

关于经济、技术和体制的研究报告

Environmental Quality and Residuals Management

*Report of a Research Program on Economic,
Technological, and Institutional Aspects*

克尼斯
鲍威尔

著

Allen V. Kneese
Blair T. Bower

王增东
马 中

译
校

三 联 书 店

英文原版由未来资源研究所出版
美国华盛顿 D.C.20036 西北 P 街 1616 号
美国未来资源研究所 1979 年版权
Original English-language edition published
by Resources for the Future
1616 P Street, N. W.
Washington, D. C. 20036, U. S. A.
Copyright 1979 Resources for the Future, U. S. A.

环境质量与残废物管理

关于经济、技术和体制的研究报告

克尼斯、鲍威尔 著

王增东 译 马中 校

生活·读书·新知三联书店出版

(北京朝内大街 166 号)

新华书店经销

水利电力出版社印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 11.25 印张 280,000 字

1990 年 11 月第 1 版 1990 年 11 月北京第 1 次印刷

印数 1-3,000 册

定价: 7.60 元

ISBN7-108-00388-0 / F · 13

RFF 环境经济学丛书

高级顾问: (Senior Advisors)

曲格平 冯之浚

主 编: (Editors-in-Chief)

克尼斯 (Allen V. Kneese)

斯波福德 (Walter O. Spofford, Jr.)

马 中 (执行)

编 委: (Editorial Board) (按中文姓氏笔划为序)

马 中 于之翰 王文兴 王如松

王松霈 刘 文 刘培桐

弗莱 (Robert W. Fri)

任耐安 朱钟杰 余谋昌

库珀 (Chester L. Cooper)

克尼斯 (Allen V. Kneese)

张兰生 张象枢 陈静生 杨树珍 杨朝飞

柯普 (Raymond J. Kopp)

班纳尔 (James M. Banner)

秦麟征 黄晋凯 鲁明中

斯波福德 (Walter O. Spofford, Jr.)

薛正强

鸣 谢

本套丛书在中国的翻译和出版得到了洛克菲勒基金会(美国纽约)的大力支持,中国人民大学在此谨致感谢之忱。

ACKNOWLEDGEMENT

The People's University of China gratefully acknowledges the generous support of the Rockefeller Foundation (New York, U.S.A.) in translating and publishing this series on environmental economics in China.

未来资源研究所(RFF)

董事会

毕晓普(董事长) 戴芒德 埃利斯 弗拉克 弗莱
吉本斯 海夫曼 霍瑞里希恩 克鲁茨尼克 克鲁普 林登
拉夫泽埃 莫斯 索希尔 索利斯 尤林 厄班 怀廷

名誉董事

克雷塞德 麦森 帕雷 范德怀特

官员

所长: 弗莱

副所长: 波特内

秘书兼司库: 汉德

未来资源研究所(RFF)是一个独立的非赢利性机构,从事自然资源发展、保护、利用和环境质量方面的研究及公共教育工作。在福特基金会帮助下,未来资源研究所成立于1952年,得到了来自基金会、政府机构、企业捐款和授权的支持。接受授权的条件是,研究工作以及向公众介绍研究工作由未来资源研究所全权负责。未来资源研究所不从事所有权研究。

未来资源研究所的主要研究领域是社会科学,特别是经济学。未来资源研究所研究人类与土地、水、空气等自然环境资源的关系,关注取自这些基本资源的产品和服务,关心生产和消费对于环境质量和人类健康及生存的影响。未来资源研究所由4个部门组成:能源和自然资源部、环境质量部、国家食品和农业政策中心和危险物管理中心。研究人员的研究领域非常广泛,包括森林经

济学、天然气政策、公共土地的综合利用、矿产经济学、空气和水污染、能源与国家安全、危险废弃物、室外空间经济学、气象资源和风险定量评价。常任研究人员负责大部分研究工作；有些研究者根据未来资源研究所的授权在其他机构从事研究工作。

未来资源研究所负责选择研究课题和确定研究人员，同时也保证他们的研究自由。未来资源研究所研究人员的观点和出版物的解释、结论不应认为属于未来资源研究所、她的董事和官员。作为一个研究机构，未来资源研究所不对法律、政策或事件发表看法，也不参与院外活动。

RESOURCES FOR THE FUTURE

Directors

Charles E. Bishop, *Chairman*, Henry L. Diamond, James R. Ellis, Lawrence E. Fouraker, Robert W. Fri, John H. Gibbons, Robert H. Haveman, Bohdan Hawrylyshyn, Thomas J. Klutznick, Frederic D. Krupp, Henry R. Linden, Thomas E. Lovejoy, Laurence I. Moss, Isabel V. Sawhill, Leopoldo Solis, Barbara S. Uehling, Thomas N. Urban, Macauley Whiting.

Honorary Directors

Hugh L. Keenleyside, Edward S. Mason, William S. Paley, John W. Vanderwilt

Officers

Robert W. Fri, *President*

Paul R. Portney, *Vice President*

Edward F. Hand, *Secretary-Treasurer*

About RFF

Resources for the Future (RFF) is an independent nonprofit organization that advances research and public education in the development, conservation, and use of natural resources and in the quality of the environment. Established in 1952 with the cooperation of the Ford Foundation, it is supported by an en-

dowment and by grants from foundations, government agencies, and corporations. Grants are accepted on the condition that RFF is solely responsible for the conduct of its research and the dissemination of its work to the public. The organization does not perform proprietary research.

RFF research is primarily social scientific, especially economic. It is concerned with the relationship of people to the natural environmental resources of land, water, and air; with the products and services derived from these basic resources; and with the effects of production and consumption on environmental quality and on human health and well-being. Grouped into four units—the Energy and Natural Resources Division, the Quality of the Environment Division, The National Center for Food and Agricultural Policy, and the Center for Risk Management—staff members pursue a wide variety of interests, including forest economics, natural gas policy, multiple use of public lands, mineral economics, air and water pollution, energy and national security, hazardous wastes, the economics of outer space, climate resources, and quantitative risk assessment. Resident staff members conduct most of the organization's work; a few others carry out research elsewhere under grants from RFF.

Resources for the Future takes responsibility for the selection of subjects for study and for the appointment of fellows, as well as for their freedom of inquiry. The views of RFF staff members and the interpretation and conclusions of RFF publications should not be attributed to Resources for the Future, its directors, or its officers. As an organization, RFF does not take positions on laws, policies, or events, nor does it lobby.

中文版前言

由于工业革命的不断深入,世界经济活动正在对包括环境资源在内的所有自然资源施加越来越沉重的压力。根据物理学中的“物质不灭定律”,经济生产和消费过程产生的残余物或废弃物在质量上等于最初从自然界获得的物质。通常处理这些残余物的方式是把它们排入环境——大气、水体和土地。现在,管理这些残余物已成为所有社会面临的日趋紧迫和棘手的问题。

因为“处理”残余物并不意味着消除,而只是改变其形式,所以处理方法往往只是变换容纳排放物的环境介质。因此,本书的一个重要观点就是,在环境质量管理中必须考虑这些环境介质的相互作用和残余物形式的相互作用,而且最好是在区域环境中分析这些作用关系。

这本书包括以下几方面的内容:对工业、商业和居民活动进行微观分析,这些分析是区域分析的基础之一;试图对包含政治和体制因素的大型区域残余物模型做出定量估计;给出研究目前及未来残余物产生和控制宏观经济影响的结果。与此同时还研究了长期以来在环境管理工作中占有十分重要地位的经济模型和系统模型。

这套丛书中还有两本书涉及工业综合残余物的微观方面。它们是拉塞尔(Clifford S. Russell)的《工业残余物管理——炼油工业案例研究》(1973年),和拉塞尔与沃恩(William J. Vaughan)合著的《钢铁生产与残余物》(1976年)。在这两本书中,作者创造性地运用数学规划模型解决具体工业部门的残余物管理和经济学问题。

区域模型是这本书介绍的研究规划的核心。这一模型用于分析美国东部特拉华河下游流域相互关联的液体、气体和固体残余物管理问题。这一地区工业发达,人口密集,有许多钢铁厂、炼油厂、石油化工厂、造纸厂、大型热电厂、城市污水处理厂和市政焚烧炉、填埋坑。所有这些都在区域模型中得到综合反映。这本书还对模型作了一般性描述,摘要介绍了模型的运用结果。关于这方面深入详细的讨论,可以参阅本套丛书的另一部著作:斯波福德等人(Walter O. Spofford, Jr., et. al.)的《环境质量管理——在特拉华河谷的运用》(1976年)。

这本书是未来资源研究所一项理论和实验研究发展规划的集大成者,这项规划研究的是环境质量问题的一个方面:残余物的产生与处理。为了反映未来资源研究所的多学科研究方法,这项规划吸收了许多学者的成果,这些学者来自与残余物——环境质量管理有关的领域,本书作者代表经济科学和工程科学,他们主要负责规划的设计与指导工作。

这本书介绍的许多实际操作的主要理论基础来自这套丛书的第7本:克尼斯等人(Allen V. Kneese, et.al.)的《经济学与环境——物质平衡方法》(1970年)。那本书中的理论是依据市场经济体制建立的。但是,管理公共财产资源,建立和运用辅助刺激手段使得资源利用与社会既定目标一致等基本问题,对于所有政治经济体制和所有经济发展水平是共同的。因此,这本书中讨论的许多分析方法和数量模型也同样适用于非市场经济。即使发现复杂的建模过程不适用时,从本书讨论的方法中获得的认识对于指导建立和运用比较简单的模型也会有帮助的。

克尼斯 (Allen V. Kneese)

斯波福德 (Walter O. Spofford, Jr.)

1989年8月于华盛顿D.C.

(马 中译)

前 言(英文版)

写这个简短的前言有三个目的。首先,指出本书所述方法论和分析方法的应用范围;其次,强调本书是许多研究人员共同劳动的成果;第三,向给予我们帮助的人们致以谢意。

自从本书依据的研究规划开始执行以来,时至今日,既使不能说世界上绝大多数国家,至少可以说许多国家越来越重视解决残余物问题。我们的研究在经济学方面的出发点是市场理论。然而,管理公共财产资源和开发使用一些补充刺激手段使得资源的利用与社会既定目标相一致,是所有政治经济制度和各种经济发展水平共有的基本问题。因此,本书所讨论的分析方法和定量模型不仅适用于市场经济,同样也适用于非市场经济。我们过去十年的经验清楚地说明了这一点[见巴斯塔(Daniel J. Basta),路恩斯伯里(James L. Lounsbury)和鲍威尔的 RFF 研究论文 R-11,《残余物与环境质量管理分析》,1978 年]。可是,这并不是说所有的模拟与分析都应当非常复杂。恰恰相反,在所有经济体制中,很多情况下简单的模型就足以提供决策所需的必要信息。

本书是众多说明和未说明的研究者共同努力的产物,对于这一点,读完全书即可一目了然。这些研究者的研究成果是本书的基本材料,没有他们的工作,本书就不可能面世。其中有些研究者还为本书专门整理了自己的材料。对此,我们在适当的地方加以注明。

另外,我们还要在以下两方面表示谢意。第一,如果不是乌里克(Vera Uilrich)孜孜不倦的工作,本书就不可能开花结果。她

不仅打印了频繁改动的手稿,而且尽管我们来去无常,她仍尽力与我们保持密切联系。塞纳纳特(Pathana Thananarf)描绘了大部分原始图表和流程图。第二,许多评论者提出了有益的建议,使本书大为增色。有些建议我们没有完全采纳,恳请提议者谅解。拉塞尔(Clifford Russell),卢肯(Ralph Luken),沃尔曼(Nathaniel Wollman)和埃勒(Charles Ehler)对全部初稿作了广泛深入的评述。斯波福德(Walter Spofford),海菲尔(Edwin Haefele),赫夫斯米德(Maynard Hufschmidt)和佩斯金(Henry Peskin)对有关章节作了评述。

最后,衷心感谢斯基林斯(Sally Skillings)女士,她出色地完成了冗长艰涩的手稿编辑工作。

克尼斯(Allen V. Kneese)

鲍威尔(Blair T. Bower)

1979年2月于华盛顿D.C.

目 录

中文版前言	(1)
前言(英文版)	(3)
第 I 篇 引 论	(1)
第 1 章 残余物问题	(3)
1. 一般特性	(3)
2. 资源分配理论与残余物管理	(9)
3. 几个定义	(12)
附录 1-A. 一个简单的物质和能量平衡模型: 一般均衡框图	(15)
第 2 章 RFF 环境质量规划	(23)
1. 发展概况	(23)
2. REQM 的概念框架	(25)
3. RFF 环境质量规划	(32)
4. 本书概貌	(35)
第 II 篇 微观问题及其分析	(37)
第 3 章 微观综合残余物管理: 总论	(39)
1. 生产和消费活动中的综合残余物管理	(39)
2. 结论	(48)
第 4 章 工业中的综合残余物管理	(51)
1. 引言	(51)
2. 概念结构与分析方法	(54)
3. 残余物产生和排放的可变性	(59)

4. 纸浆和造纸工业	(61)
5. 石油炼制	(74)
6. 钢铁工业	(81)
7. 汽车废钢	(93)
8. 煤电工业	(100)
9. 结论评述	(112)
附录 4-A. 用线性规划分析工业厂矿的 综合残余物管理问题	(118)
附录 4-B. 漂白牛皮纸生产的流程图	(131)
第三篇 区域规模问题及其分析	(139)
第 5 章 区域残余物管理模型	(141)
1. 模型概要	(142)
2. 模拟与形式数学优化	(145)
3. 概念性拉塞尔-斯波福德模型	(149)
附录 5-A. 管理模型公式与最优方案	(157)
附录 5-B. 自然系统模型	(163)
第 6 章 共同选择与 REQM 问题	(173)
1. 共同选择理论	(173)
2. 共同选择的政治机制	(176)
3. 选举交易的应用示例	(186)
4. 结论评述	(201)
附录 6-A. 共同选择与代议制政府	(202)
第 7 章 下特拉华河谷案例研究	(210)
1. 下特拉华河谷地区概况	(212)
2. 区域 REQM 模型	(220)
3. 模型运行的一些基本结果	(235)
4. 说明与结论	(253)
第四篇 宏观问题及其分析	(263)

第 8 章 残余物排放量与减少排放量	
费用的宏观模拟	(265)
1. 宏观模型概论	(266)
2. 结论评述	(287)
附录 8-A. 宏观模型详论	(288)
第 9 章 国民收入核算中的 REQM 问题	(297)
1. 修正国民收入核算以反映	
残余物问题的影响	(297)
2. 国民核算的非货币推广	(309)
第 V 篇 结 论	(315)
第 10 章 总 结	(317)
1. 关于残余物	(317)
2. 主要结论	(318)
文献目录	(324)
编后记	(1)

第 I 篇

引 论