

〔美〕梅纳德·M·哈弗斯密特 等著

环境、自然系统和发展 经济评价指南



轻工业出版社

环境、自然系统和发展

经济评价指南

〔美〕 梅纳德 M. 哈弗斯密特等著

过孝民 张慧勤 朱惠清 译

王翊亭 朱康福 校

烃 加 工 出 版 社

内 容 提 要

本书介绍了环境、自然系统和经济发展大系统的研究方法,从人类活动出发,系统地分析了社会发展中人类活动对自然系统和受纳体的影响,以及这些影响对社会发展的反馈作用。进而使用效益费用分析方法对该影响以货币的形式进行评价,为决策者提供协调经济发展与环境保护的科学依据。它针对发展中国家的情况,重点阐述了该方法在发展中国家应用的可能性,是一本适用性较强的环境经济分析指南性质的书籍。本书适于环境和经济科研工作者,管理人员,大专院校教学人员参考。

ENVIRONMENT, NATURAL SYSTEMS, and DEVELOPMENT

An Economic Valuation Guide

Maynard M. Hufschmidt et al.

THE JOHNS HOPKINS UNIVERSITY PRESS

Baltimore and London

1983. 1.

环境、自然系统和发展 经济评价指南

〔美〕梅纳德 M. 哈弗斯密特等著

过孝民 张慧勤 朱惠清 译

王翔亭 朱康福 校

轻工业出版社出版

海丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 $10^{11}/16$ 印张 285 千字 印数1—4,000册

1988年6月北京第1版 1988年8月北京第1次印刷

ISBN 7-80043-004-9X/.001 定价:2.95元

致 中 国 读 者

我们的著作“环境、自然系统和发展——经济评价指南”原英文版于1983年由约翰·霍布津斯大学（巴尔的摩，马里兰）出版。今天，我们很高兴为中译本撰写本序。

编著“指南”是为了帮助项目计划人员和经济工作者弄清发展项目的环境影响和对发展项目的环境影响进行币值的评价。由于译文本在中国更适用，它比英文原版将有更多的读者。该“指南”是由东西方中心环境与政策研究所组织的国际写作小组撰写的。该小组由三个国家的经济学家和计划人员组成。

中国的科学家和研究人员从开始就参加了东西方中心环境与政策研究所的效益费用分析项目，由中国专家撰写的效益费用分析实例研究，在几次环境与政策研究所的培训班中得到了应用，并纳入约翰·狄克逊和梅纳德·M·哈弗斯密特编著的“环境经济评价方法：实例研究”中，此书将于1986年由约翰·霍布津斯大学出版社出版。

美国东西方中心环境与政策研究所与中国有关方面在环境经济领域评价的合作包括一些研究人员的交流。1984年8月在北京召开了国际环境效益费用分析讨论会，本“指南”五位作者都参加了会议。这次会议是由中国城乡建设环境保护部环保局和美国东西方中心环境与政策研究所共同主持的，会议向中国科学家小组介绍了经济评价方面的方法。现在将指南译成中文，这是东西方中心和中国有关方面积极合作的又一个步骤。

我们期待着将来继续合作，并希望收到对本“指南”内容的
意见和应用介绍方法的报告。

代理所长：梅纳德 M.哈弗斯密特

副研究员：狄克逊

环境与政策研究所

夏威夷 檀香山

1986.1

原 序

本指南是多国经济学家和自然资源-环境质量专业小组在东西方环境与政策研究所，两年来关于应用效益费用分析工作的成果。1977年东西方环境与政策研究所建立后不久，在发展中国家的发展计划和决策中，对许多重要的自然系统和环境质量价值没有给予足够的重视，而且这种缺陷变得越来越明显了。其部分原因是不能够用货币形式来表示发展对自然系统的影响，而货币形式却是负责稀缺资源的分配以及执行规划和预算的决策者们所熟悉的和有说服力的形式。

于1979年9月在东西方中心的一个计划会议上，与会者们建议东西方环境与政策研究所编写一个培训指南，来阐明经济分析和评价方法如何在发达国家和发展中国家的实际计划中应用。于1980年5月在东西方中心举行了计划工作会议，开始编写评价方法的指南和一组有关的实例研究。一年以后又举行了第二次工作会议，来自美国和八个亚洲和太平洋地区国家的二十位学者、专业人员以及世界银行、联合国环境规划署和美国国际发展机构的代表细致地审查了指南的初稿。随即，主要作者根据与会者的意见和建议对指南做了较大的修正。

本指南由戴维·詹姆斯(David James)博士(澳大利亚北赖德,马克魁利大学、经济学家);安东·梅斯特(Anton Meister)博士(新西兰波尔莫斯顿,马西大学,经济学家);伯莱·鲍尔(Blair Bower)先生(美国弗吉尼亚,阿林顿,经济学家);约翰·狄克逊(John Dixon)博士(东西方环境与政策研究所,经济学家和副研究员)和我本人编写的。

东西方环境与政策研究所的同事们，查里德·卡平特（Richard Carpenter）和威廉·麦休斯（William Matthews，东西方环境与政策研究所所长）在本指南编写的紧张工作中给予了全面的支持。

作 者

目 录

致中国读者

原序

第一章 前言	(1)
第一节 效益费用分析.....	(2)
一、历史.....	(3)
二、效益费用分析在自然系统 and 环境质量中的最新应用.....	(4)
三、在发展中国家应用的可能性.....	(5)
第二节 概念结构.....	(8)
第三节 指南的构成.....	(8)
第二章 机构和计划的背景	(13)
第一节 决策的多目标特性.....	(13)
第二节 计划和决策的背景.....	(14)
一、计划的层次.....	(15)
二、计划和决策过程.....	(18)
三、问题的背景.....	(20)
第三节 组织和管理机构.....	(21)
第三章 效益费用分析的原理及其在环境质量管理中的推广应用	(25)
第一节 效益费用分析的目的.....	(25)
第二节 价值的来源.....	(26)
一、经济效益和货币价值.....	(26)
二、个人经济福利.....	(27)
三、社会经济福利.....	(29)
第三节 投资计划和决策.....	(34)
一、投资计划层次.....	(34)
二、工程项目的费用和效益.....	(35)
三、投资准则.....	(37)

第四节 效益费用分析在环境质量上的推广应用	(43)
一、经济-环境的相互作用及政府的方针	(43)
二、对环境危害的估计	(46)
三、把环境费用和效益纳入工程项目设计和评价	(48)
四、多种活动发展规划	(51)
五、环境保护政策和规划	(52)
六、效益费用分析在自然资源方面的应用	(54)
七、不确定性和不可逆性	(55)
第五节 经济评价方法	(56)
一、效益的评价	(56)
二、费用的评价	(60)
三、费用效果分析	(60)
四、评价方法的分类	(63)
第六节 总结	(63)
第七节 附录	(66)
一、补偿需求—补偿变差	(66)
二、补偿需求—当量变差	(67)
三、马歇尔需求曲线和希克斯需求曲线的比较	(68)
第四章 各种活动分析	(71)
第一节 重要的定义和概念	(71)
一、非产品产出和废弃物	(71)
二、各种废弃物之间的相互关系	(73)
三、产生废弃物的各种活动	(73)
第二节 活动分析	(78)
第三节 活动分析的实例	(83)
一、集中性活动分析	(83)
二、分散性活动分析：农业活动	(93)
三、分散性活动分析：森林管理	(97)
四、关联性的活动分析	(104)
第四节 结论性意见	(112)

第五章 自然系统影响的分析	(114)
第一节 自然系统影响分析中的问题.....	(115)
第二节 自然系统影响分析模型的类型.....	(118)
一、按数学的严密性分类.....	(119)
二、按自然系统和环境介质分类.....	(122)
三、按所评价的影响分类.....	(123)
第三节 自然系统影响的估计方法.....	(123)
一、统计方法.....	(125)
二、物质和能量守恒方法.....	(127)
第四节 模型或模型组的选择.....	(128)
第五节 自然系统影响估计的实例.....	(134)
一、农业活动对自然系统的影响：统计方法实例.....	(134)
二、森林管理活动对自然系统的影响：统计方法实例.....	(142)
三、多源排放对大气系统的影响：物质和能量守恒方法实例.....	(145)
第六节 自然系统影响估计中的一些问题.....	(150)
一、自然系统模型的复杂程度.....	(150)
二、参数校正和验证.....	(152)
三、废弃物的背景浓度.....	(153)
四、自然系统模型与活动分析的联系.....	(154)
五、模型应用结果的解释.....	(154)
第七节 受纳体影响的估计方法.....	(155)
一、统计方法：基本统计法.....	(156)
二、统计方法：回归分析法.....	(158)
三、物质和能量守恒方法.....	(160)
第八节 总结.....	(161)
第六章 环境质量效益的评价	(165)
第一节 概述.....	(165)
第二节 市场价值或生产率法.....	(167)
一、理论基础.....	(167)
二、实例研究：尼泊尔的土壤保持.....	(171)
三、人力资本法或工资损失法.....	(180)

四、机会成本法	(190)
第三节 替代市场法	(194)
一、作为环境替代物的市场商品和劳务	(194)
二、资产价值法	(195)
三、其他应用的领域	(208)
四、其他土地价值法	(208)
五、工资差额法	(213)
六、旅行费用法	(216)
七、缺点与发展	(229)
八、其他应用	(234)
第四节 诉讼和赔偿	(234)
第五节 调查评价法	(235)
一、基本理论	(236)
二、投标博弈法	(236)
三、比较博弈法	(243)
四、无费用选择法	(247)
五、优先性评价法	(250)
六、函询调查法	(253)
七、调查评价法的潜在偏倚性和缺点	(254)
第七章 从费用方面评价环境质量的值	(264)
第一节 费用分析技术	(264)
一、防护费用法	(265)
二、恢复费用法	(270)
三、“影子工程”法	(271)
第二节 费用效果分析	(276)
一、减少个别工厂废弃物排放量的费用效果	(277)
二、区域性大气环境质量的实例研究	(282)
三、水携带性疾病对人体感染的影响	(283)
第八章 多种活动的经济-环境质量模型	(291)
第一节 投入产出模型	(292)
一、投入产出模型的基本性质	(292)

二、投入产出模型的建立.....	(294)
三、一个澳大利亚投入产出废弃物排放模型.....	(304)
四、其它的研究工作.....	(305)
五、投入产出模型的某些局限性.....	(306)
第二节 环境质量管理的线性规划模型.....	(307)
一、线性规划理论.....	(308)
二、通过经济结构的改变控制污染.....	(311)
三、线性规划的应用：荷兰里津蒙德地区大气质量管理.....	(315)
四、采取技术措施减少污染物排放量.....	(318)
五、混合整数线性规划.....	(320)
六、线性规划的某些局限性.....	(322)
第三节 其它模型.....	(324)
译者后记.....	(329)

第一章 前 言

在工业化和发展中国家，经济发展很大程度上依赖于自然资源和自然系统的生产力。经济发展意味着人们从传统商品和劳务得到的福利持续增长，这些商品和劳务的生产往往需要自然资源和具有生产性的自然系统。并且，环境还直接提供劳务，正象经济发展所意味的那样，使福利得到了增长。

同时，经济增长往往伴随着对自然系统压力的增加和对环境质量显著不利的影响。因此，核心问题是经济发展要保护自然系统长期的生产力，促使经济持续发展并使环境质量恶化减少到最小的程度。

遗憾的是，发达和发展中国家的经验表明，在很多情况下，经济发展活动没有充分重视维持自然系统 and 环境质量。在一定程度上，这是因为存在着以下观点，即经济增长和环境质量两者只能择一，把环境质量的恶化看作是高速发展经济所必须付出的代价，这种观点是错误的。采伐森林和它所造成的土壤侵蚀，削弱了农业经济基础和减少了长期增长的可能性，近海海域的污染破坏了渔业生产，也能妨碍经济增长。空气污染影响人体健康，结果造成生产力的损失以及个人的直接福利损失，即使环境质量恶化不导致传统商品和劳务的生产能力的降低，直接消费自然系统的劳务，例如，娱乐也会受到影响。发展的目标，即是改善人类福利，也会受到损害。鉴于这些理由，仔细地分析发展项目和规划对自然系统的影响是极其重要的。这种分析不是奢侈，如果要保护维持人类福利的自然资源基础，它就必须成为项目和评价的重要组成部分。

本指南的基本前提是收集现有的分析方法和技術，包括效益

费用分析。应用这些方法和技术可以把环境质量和项目、规划以及发展战略的经济分析结合起来。直到现在，这些技术在发展项目和规划的经济分析中，还没有广泛地、系统地被采用。显然，环境和自然资源经济以及环境管理技术在工业化国家有了迅速的发展，而且，在发展中国家的项目评价中也有了很大的进展。但是，这两方面还没有结合起来。现在已经到了将这两方面结合起来，说明这些方法如何能帮助使环境质量引入发展计划的时候了。

术语“自然系统”和“环境质量”，在本指南中应用时，涉及到物理-化学-生物环境，综合起来与许多环境文献的一般术语“环境”是同义词，自然系统这个术语指的是，各种不同类型的用途（农业、渔业、森林、牧场和水资源）的生态系统（水生的和陆地的）。自然系统管理的目标是维持可更新的资源基础和生态系统的生产力，以及保护物种和生境。环境质量这个术语是指受人类活动影响的空气、水、土地、人类艺术品状况，在这里我们关心的是环境状况的变化对受纳体的影响，包括人、植物、动物和材料。

第一节 效益费用分析

本指南是从发展项目和规划中实际应用的观点，介绍了许多不同的分析技术和方法。虽然，对效益费用分析给与了最大注意，但也讨论了其他方法，包括投入产出分析、数学规划和模拟。在所有情况下，介绍这些方法的目的，在于阐明如何应用这些方法来改善环境质量管理，而不是对这些方法给予全面的讲解。

效益费用分析是鉴别和量度一个项目或规划的经济效益和费用的一种系统方法，一个项目的效益是该项目可能得到的商品和劳务产出增值的价值，包括环境劳务；而费用则是该项目使用实际资源增值的价值，无论是项目的费用还是效益，在时间上都要打折扣，以使它们具有可比性。效益分析的基础是新经典福利经济学，如在第五章所阐述的，效益费用分析的发展历史与水资源

开发项目有着密切的联系。

一、历史

效益费用分析（在文献上也称为费用效益分析），是在美国根据1936年联邦政府对水资源工程项目强制的法律要求下（美国洪水控制法，1936年）而发展起来的。二十世纪三十年代后期，国家资源规划局开始实施这种要求；导致了联邦机构间委员会编制“绿皮书”。联邦机构间委员会是由主要的水资源机构的代表组成的（U.S. Federal Interagency River Basin Committee, Subcommittee on Benefits and Costs, 1950.），这个报告整理了经济分析的一般原理，用来说明和评价联邦水资源项目。作者中有些人员是职业经济学家，他们把当时出现的福利经济学作为“绿皮书”的理论基础（Little, 1957）。

于二十世纪五十年代，在行政部门和国会中，对这些原理的应用提出了引起争论的问题，许多学术界的经济学家对这些问题感到兴趣。值得注意的是：在1958年出版了三本关于效益费用分析方面有影响的书籍（Eckstein, Krutilla and Eckstein, and McKean），接着在六十年代初又出版了一本有影响的关于水资源系统的书籍（Maass et al, 1962）和第一本关于效益费用分析在实际领域中，而不是水资源领域中应用的内容广泛的报告（Dorfman, 1965），效益费用分析的应用不久推广到其他国家，特别是英联邦王国和其他部门，包括公路运输、城市规划和环境质量管理。1965年，第一篇关于效益费用分析的经济评价文章列举了90个引证，其中大部分出自美国 and 英联邦王国（Prest and Turvey），这个方法的文献和应用继续得到快速发展（Mishan, 1976）。

第一个把效益费用分析的原理用于污染控制人员是哈曼德（Hammond 1958）而后，主要的进展归功于“未来的资源”（Kneese 1962；Kneese and Bower 1968；Kneese, Ayres, and

• 美国的一个学术团体——译者注。

d'Arge, 1970), 从那时起, 环境经济学成为经济学科中被公认的一个专门领域, 并且于1974年创办了自己的杂志“环境经济和管理”。1976年, 一篇关于环境经济学领域的评论文章列举147的参考文献 (Fisher and Peterson), 在这期间有关的自然资源经济学领域也有显著发展, 锡兰西-王杜鲁普 (Ririacy Wantrup 1952), 斯科特 (Scott 1955), 巴奈特和默斯 (Barnett and Morse 1963), 和赫范斯荷尔和尼斯 (Herfindahl and Kneese 1974) 做出了重要的贡献。

二十世纪六十年代, 效益费用分析扩展到分析公正-分配问题和失业与部分就业的状况 (Maass et al 1962; Weisbrod 1968; Have man and Krutilla, 1968), 1970年初, 为了处理收入分配, 失业和发展中国家投资计划中的外汇问题发展了许多方法。

(UNIDO, 1972; Little and Mirrlees, 1974; Squire and Van der Tak, 1975; Helmers, 1979), 世界银行在建议投资项目的效益费用分析程序中, 采纳这些方法的简化方案。效益费用分析的应用在水资源发展中积累了四十多年的经验, 在其他部门积累了二十年的经验。例如, 交通、城市发展、发电站、卫生、教育和福利。在过去十五年内, 在向自然资源系统、环境质量管理。诸如, 公正、收入分配、失业等社会问题方面的扩展, 也有显著的增长。这些扩展的结果, 产生了一种评价方法, 这种方法承认了如下事实: 大多数公共决策都是多目标的, 并包括比仅考虑经济效率更为广泛的社会目标。

二、效益费用分析在自然系统和环境质量中的最新应用

对环境和自然资源经济学兴趣的激增, 导致了大量应用效益费用分析和许多自然系统和环境质量评价的有关方法, 这些应用大多数在北美和西欧 (Hufschmidt and Hyman, 1982)。

概括地说, 这些应用力图把福利经济学和微观经济学的理论概念和计量技术应用于表示许多自然系统和环境质量影响特征的非市场商品和劳务的评价。虽然, 某些早期的应用是为了某个目

的而安排的，经常没有充分的理论基础；但许多最近的研究已有效地把理论和经验的计量技术结合起来了（Mäler and Wyzga, 1976; Freeman, 1979）。

自然系统和环境质量影响的评价方法，可以大致按照与市场有关的方法和与消费者调查有关的方法来分类，正如在第三章中详述的那样，在与市场有关的那些方法中，可以采用实际市场或替代价格来确定对费用和效益的评价。基于实际市场价格的方法，虽然有些问题，但它说明了如何直接应用规范的效益费用分析方法。采用替代市场和调查方法的评价则要困难得多。然而，为了使这些方法在理论上有所根据，实践中可行，做了许多创造性的工作。在第七章论述的旅行费用法是这种应用的一个例子。

部分成功地应用于自然系统和环境质量的有关经济和系统分析的方法，包括投入产出模型、数学规划、模拟模型将在第八章论述。

这样，对于改善环境质量管理来讲，经济分析是很有希望的。同时，我们一定不能抱过高的期望，这主要是因为如下两个原因。第一，经济评价主要依赖于对发展活动的物理、化学、生物影响的理解和计量，一般说来，经济评价是分析的最后步骤。第二，在确定非市场商品和劳务的货币价值中现有的概念和经验方法是很不完善的。例如，评价人的寿命和对人体健康的损害是很困难的。因为即使已知空气污染对人体健康的影响，如何评价人类健康的损害，在经济学家之间也没有一致的看法。另外，在环境质量和自然系统方面，也有一些对社会很重要的问题。但是，对它进行经济评价也不是很容易的。由于这些原因，应当把本指南作为改善环境质量管理评价步骤的初步努力，而不是最后的成果。

三、在发展中国家应用的可能性

效益费用分析在北美和西欧的应用已发展得很普遍，这给发展中国家采用这种方法创造了条件。本指南的目的之一，就是促