



中国社会科学院

环境与发展研究丛书

NO.1

中国环境破坏的 经济损失计量 实例与理论研究

徐嵩龄 编

中国环境科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国环境破坏的经济损失计量:实例与理论研究/徐嵩龄
编. —北京:中国环境科学出版社, 1998. 4

ISBN 7-80135-433-8

I. 中… II. 徐… III. 环境破坏-损失-经济评估-研究-文集 IV. X196-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 02197 号

中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1998 年 8 月 第 一 版 开本 850×1168 1/32

1998 年 8 月 第一次印刷 印张 7 $\frac{3}{4}$

印数 1—2000 字数 208 千字

定价: 14.80 元

《丛书》序

自然科学、技术科学、社会科学是推动解决环境与发展问题的三只轮子。如果说，自然科学给人类提供了认识环境与发展问题的科学基础，技术科学给人类提供了解决环境与发展问题的技术途径，那么社会科学给人类提供的则是解决环境与发展问题的经济出路与社会制度保障、文化保障和意识形态保障。如果把解决环境与发展问题归结为实施可持续发展战略，那么社会科学的相对贡献可能还会更大一些，因为“发展”与“可持续发展”毕竟是社会科学的语汇。

在中国从事环境与发展问题的研究队伍中，长期以来，自然科学部分与技术科学部分相对较强，社会科学部分相对较弱，以至一些明显属于社会科学性质的研究课题也不得不由自然科学工作者与技术科学工作者来做。这或许在一定程度上反映着中国环境科学研究的历史渊源，即中国最早的资源与环境研究是由自然科学工作者领衔进行的，而且这一领域的研究长期以来也一直侧重于科学技术方面。然而，无论如何，这总是一种偏颇，而且这种偏颇的缺憾与日趋增。

上述局面近些年来已开始改变。愈来愈多的中国社会科学工作者涉足环境与发展领域。他们或将自己原先的研究兴趣(经济、政治、哲学、社会学、史学、文学、国际关系等)向环境与发展领域拓展，或是发起和参与社会科学范畴内有关环境与发展多学科研究，甚至发起和参与跨越自然科学、技术科学与社会科学的综合研究。这实在是中国可持续发展事业的幸事。正因为如此，两年，我曾衷心祝贺“中国社会科学院环境与发展研究中心”的诞生；两年后的今天，我又热烈欢迎《中国社会科学院环境与发展研究丛书》的出版。

我对这套丛书是寄予很大期望的。众所周知，中国社科院是中国社会科学领域的国家队，拥有一批本领域最高水平的学者、权威，也有广大的勇于探索的中青年研究人员，并同一些重要国家和国际机构保持着密切的联系。这套《丛书》，应当有自己的特色，不求多，务求精，至少尽可能地精。在理论方面，它应保持世界性学术视野，对概念与方法有新鲜的解释与评论，有恰当的纠偏补缺，有独立的创新开拓。在实践方面，它应高度重视中国的实例研究，高度重视国际性或区域性比较研究，努力从这些研究中提炼出真正具有指导意义的问题、模式和政策建议。

我相信，《丛书》是会向全国一切关注和参与可持续发展事业的人们提供帮助的，也会为中国社会科学院对中国可持续发展的贡献留下踏踏实实的记录。

张坤民

1997. 8. 3

《丛书》主编序

可持续发展是当今世界最为关注的问题之一。随着全球人口的急剧膨胀，人类向自然索取的无止境扩大，人类面对的环境问题日趋严重。环境问题已由局部的空气、水的污染，森林、资源的过度开采，发展到自然界原有的生物地球化学循环和生态平衡遭到全球性破坏。科学家们不断发出警告：由于人类对自然的盲目破坏，人类面临着的生态危机、水源危机、食物危机以及能源危机正威胁着人类赖以生存与可持续发展的基本条件。

让人类认识到自己处于危险之中并非易事。从少数科学家警示、呼吁，到世人逐步理解，认识到自身在将来有“不可持续”的可能，并加以响应，这饱含了众多有识之士的不懈努力。今天，人类已经开始改变或摒弃长期以来特别是工业革命以来形成的种种观念。从把环境问题仅当作一个污染问题，到把环境问题与自然生态、以及与社会因素联系起来，直到提出可持续发展战略，并在努力为环境保护与经济、社会协调发展采取全球共同行动上形成了共识。然而，实践表明，要使人类将可持续发展的愿望变为实践要比人类认识到问题的存在更为困难。于是，产生了对更深层次的问题进行研究的迫切需求。

80年代以来，特别是1992年世界环发大会之后，环境与发展问题日益为世界所关注，可持续发展已成为世界各国共同的发展目标，共同的研究主题。在世界范围兴起的环境与发展研究热潮中，大量研究人员从传统学科向环境领域转移，环境领域的研究也日益大型化和集成化。我国环境科学研究也出现类似的趋势。如果说有所差别，则主要表现在研究的深度和广度上。特别是在社会科学领域中从事环境研究的力量较为弱小，环境研究中社会科学与自然科学结合的层次较低。这与社会科学在环境问题研究中

应该占有的地位不相称。中国的现实呼唤着更多的社会科学工作者投入到环境与发展中去。

可持续发展是一个高度综合问题，它所涉及的范围远非局限于污染的防治和生态平衡的恢复，而且和人类的生产方式、生活方式、价值观念、管理体制、政策法律等紧密相关。在“可持续性”的规范面前，传统社会科学的一些理论和方法已不适用。不论是经济学、社会学、法学、哲学、伦理学，还是环境科学都不可避免地面对来自人类生存环境问题所提出的巨大挑战而需要在理论体系上进行改造、重组和创新。这些问题的解决有待于社会科学工作者的努力。

我国社会科学工作者在面对可持续发展概念提出所带来的理论挑战的同时，还必须面对中国可持续发展的现实，将研究内容不断向着可操作性方向深化。在实现现代化的过程中，中国同许多发展中国家一样，正面临着人口、资源、环境和经济基础薄弱的沉重压力，工业化过程中的污染和生态破坏等环境压力使中国在环境保护的努力中遇到种种棘手的选择问题，中国经济与环境政策的制定者往往要在眼前利益与长远利益，局部利益与整体利益，国家利益与全球利益，以及不同成本与效益组合之间进行选择。

中国经济与环境政策的选择受到多方面难以超越的现实制约：

中国从来没有将来也不可能有工业化国家当时享有的资源和环境容量。这样一个制约使中国无法回避快速稳定的经济增长要求与相当有限的资源和环境支持能力的尖锐矛盾。

中国至今尚未能超越发达国家曾经走过的发展模式。这使中国现实地面对着以重化工为主导的工业化道路与有效地控制污染排放的难以回避的矛盾。

另外，中国还受到诸如日益增长的消费需求、有限的技术能力、激烈的国际竞争等制约，这些都使得中国环境与发展政策的可行区间非常有限。因此，为了保证我国环境政策的有效性与可

行性，决策者正确的选择是至关重要的，而政策正确与否则取决于能否将政策建立在可靠科学依据的基础上。这要求我国可持续发展的研究必须在与实际结合上有相当的深度。显然，我国社会科学工作者对此担负着不可推卸的责任。

人类即将跨入 21 世纪。对于人类来说这不仅是一个简单的世纪转折点，而是意味着进入一个决定自身命运的重要时期。正是在这个意义上，《21 世纪议程》以及《中国 21 世纪议程》先后诞生了。中国社会科学院和我国广大社会科学工作者对这两个《议程》以极大的热忱予以响应，并从理论与实践两方面为推动《议程》的实施、为可持续发展战略在中国和全球的实现作出自己积极的努力。

我们欣慰地看到这些努力获得了可喜的成果。在此，我们将以《中国社会科学院环境与发展研究丛书》的形式把这些成果陆续呈现给广大读者。本丛书主要收入中国社会科学院和我国其他社会科学工作者近年来在环境与发展问题领域的研究成果。这些成果反映了我国社会科学工作者在运用社会科学的理论与方法分析环境与发展问题的努力。我们衷心希望丛书能对进行环境与发展问题研究的学者、有关决策部门的领导，及对环境与发展问题感兴趣的读者有所启发，同时也希望能引发更多的讨论乃至争论。

中国社会科学院环境与发展研究中心

李京文(理事长) 郑玉歆(主任)

1997.6

本书序

本书是中国社会科学院环境与发展研究中心(简称环发中心)关于“中国环境破坏的经济损失计量研究”的各项成果的结集。

1995年年中,环发中心受国家环保局局长基金的委托,进行“90年代中国环境污染与生态破坏的经济损失”的研究。这类研究,无论在中国,还是在世界,都已反复进行过,但至今未有统一的计量规范,在若干概念与方法学问题上也颇具争议性。尽管经费有限,以郑易生为首的课题组仍以极大的热情投入。这是因为环境破坏的经济损失计量太具有基础重要性——它是建立环境问题与政策制定之间联系的不可或缺的桥梁。但是,也由于经费有限,环发中心无力进行基础数据方面的完善与校正,而是把主要精力集中于对这种损失计量所需的计算框架、概念以及方法的理性思维上。整个研究历经4个月。大家对所取得的理论进展以及所产生的对90年代中国环境破坏经济损失的实际估测基本上是满意的。此后的一年多时间,陆续出现了由国内政府机构(国家环保局环境与经济政策研究中心),国外著名学术机构(美国东西方中心),以及具有高度政策咨询影响力的政府间组织(世界银行)分别进行的同类研究结果。在阅读了这些最新的研究报告之后,环发中心课题组多少满意地发现,无论是我们提出的理论建议,还是我们提出的学术批评,还是有些普适意义的。

集入本书的文章分为三类四个部分,并以实例研究当先,理论研究次之,专题评论居后。这种编排次序的目的是表示此类研究中实践的重要性。它说明理论来源于实践。

实例研究(1)包括三篇文章。它们是“90年代中国环境污染与生态破坏的经济损失”研究的主要成果。其中,郑易生、李玉浸、王世汶、钱蕙红等人的“中国环境污染经济损失估算:1993

年”一文，建立了更为全面的损失计算类目，并采用了主要污染受害部门——农业与卫生部门的最新研究结果。徐嵩龄的“中国生态资源破坏的经济损失：1985 与 1993 年”一文，在金鉴明等人的工作基础上，引进了新的概念、计算思路。徐嵩龄的“中国生态破坏对诱发水旱灾害的影响及其经济损失计量：以 90 年代为例”一文，第一次将人致灾变现象纳入环境破坏的经济损失之内，并提出一套估测人致灾害损失的计算方法。

实例研究(Ⅰ)是徐嵩龄的“1992 年中国城乡工业污染排放的经济损失计算”。这是他在中国社会科学基金课题《局部经济效益的社会成本》中“环境污染成本的经济分析”报告的一部分。将它辑入本书，出于两个目的。第一，它提出一种从基础年出发计算目标年损失的时序处理方法；第二，它给出了关于中国乡镇工业污染经济损失的计算结果，这可作为一种有参考价值的研究注记。

概念与方法研究包括两篇文章。徐嵩龄的“生态资源破坏经济损失计量的规范化”一文，对反映在这一研究中的概念与方法的问题作比较全面的说明。郑易生的“冰山现象——论人估算环境损失的能力”一文，以作者惯用的学术聊天风格，一一剖析了污染经济损失的计量之难(计算误差如水下冰山)，产生这一现象的深层原因，以及这一现象引发的进一步思考。

专论与评论部分是徐嵩龄的“中国环境破坏的经济损失计量：它的意义、方法、结果及研究建议”。此文虽早已完成，但最近又根据刚刚获得的国内外研究报告加以扩充。它可视为本书编者对中国环境破坏经济损失研究的理论成就与实际估测结果的一个较为全面的总结。另一篇是徐嵩龄的“怎样认识与解决中国环境问题：读世界银行报告《碧水蓝天：面向 21 世纪的中国环境》”，里面包含了对世界银行最近关于中国环境污染损失估测的结果和方法的评论。

本书中的部分文章较长。为了能使读者能预先了解文章全貌，编者在每篇文章的篇首列出了文章的细目，以此代替惯用的论文摘要方式。

辑入本书的文章，都曾以论文方式在学术刊物上发表过。这次结集时，均由作者本人进行必要的学术与文字处理，删除其中因重复而显得冗赘的部分，并使过于简约之处丰满起来。少数文章还作了较大的改写。文章所表达的观点均由作者本人负责，与编者和环发中心无涉。本书包含着一些学术论争，其中，有环发中心人员与其他国内外研究人员的论争，有环发中心研究人员之间的论争。这些论争在学术上应视为对真理的探求，应视为对学术同行表示尊重的一种方式。如果本书的出版能引发环境经济学界更广泛而且深入的讨论兴趣，环发中心和本书编者深以为荣。

中国的经济建设不仅取得举世公认的成就，而且中国的经济学研究已经显露出举世公认的中国特色；然而，中国的环境研究则尚未。中国严峻的环境形势与艰难的环境目标，要求中国的环境工作人员认真地而不是敷衍地、严谨地而不是浮躁地工作。谨以此书献给为中国环境事业而踏踏实实、埋头苦干的职业的与业余的环境工作者，政府工作人员，研究工作者，教师与学生们。

本书编辑中，龙嗣明女士协调处理了许多事务，周志红女士承担了书稿的全部打印与编排工作。这里，特向她们致以深深的谢意。

徐嵩龄

1997. 5. 28 迁居前夕

目 录

《丛书》序	张坤民(Ⅰ)
《丛书》主编序	李京文 郑玉歆(Ⅲ)
本书序	徐嵩龄(Ⅴ)

一、实例研究(Ⅰ)

中国环境污染的经济损失: 1993 年	
..... 郑易生 李玉浸 钱蕙红 王世汶(3)	
中国生态资源破坏的经济损失: 1985 年与 1993 年...	徐嵩龄(27)
中国生态破坏对诱发水旱灾害的影响及其经济 损失计量: 以 90 年代为例	徐嵩龄(64)

二、实例研究(Ⅱ)

1992 年中国城乡工业污染排放的经济损失估算	徐嵩龄(109)
-------------------------------	----------

三、概念与方法研究

生态资源破坏经济损失计量的概念与方法的 规范化	徐嵩龄(121)
冰山现象——论人估算环境损失的能力	郑易生(155)

四、专论与评论

怎样认识与解决中国环境问题: 读世界银行报告 《碧水蓝天: 面向 21 世纪的中国环境》	徐嵩龄(165)
中国环境破坏的经济损失的计量研究: 它的意义、 方法、成果及研究建议	徐嵩龄(179)

一、实例研究(I)

中国环境污染的经济损失：1993 年*

郑易生、李玉浸**、钱蕙红、王世汶

目 录

- 1 大气污染造成的经济损失
 - 1.1 城市大气污染对人体健康损失
 - 1.1.1 污染影响人数的确定
 - 1.1.2 可计算的污染导致疾病的确定
 - 1.1.3 污染对健康影响关系的确定
 - 1.1.4 经济损失(货币化)的确定
 - 1.2 农田大气污染损失估算
 - 1.2.1 大气污染农田面积
 - 1.2.2 大气污染损失计算
 - 1.3 家庭清洗费用
- 2 酸雨造成的损失
 - 2.1 酸雨对农作物造成的损失估算
 - 2.1.1 酸雨污染农田面积
 - 2.1.2 酸雨对农作物生长和产量的影响
 - 2.1.3 酸雨污染损失估算

* 此文发表于 1997 年《生态经济》第 6 期。本研究是在过孝民先生指导下完成的。

** 农业部环境监测总站

- 2.2 酸雨对森林造成的损失
- 2.3 酸雨对建筑材料侵蚀造成的损失
- 3 水污染造成的损失
 - 3.1 水污染影响健康的经济损失
 - 3.1.1 污染灌区对人体健康影响损失
 - 3.1.2 沿海居民(渔民)受污染影响
 - 3.1.3 沿江两岸污染对人体危害
 - 3.1.4 合计
 - 3.2 污水灌溉损失估算
 - 3.2.1 污灌面积
 - 3.2.2 污灌损失
 - 3.3 渔业水体污染损失估算
 - 3.3.1 渔业水体污染状况
 - 3.3.2 渔业水体污染损失估算
 - 3.4 水污染造成的工业经济损失
- 4 综合因素污染的损失
 - 4.1 农业环境污染事故性损失估算
 - 4.2 农产品超标损失估算
 - 4.3 乡镇企业环境污染对人体健康影响损失
 - 4.4 固体废弃物污染损失估算
 - 4.5 农用化肥物质污染损失估算
- 5 总结

中国自 70 年代开始关注环境污染问题以来,曾针对不同行业的不同污染物进行过不同尺度上经济损失的评估工作。早期工作主要集中于污水灌溉问题;以后则关注大气污染和水污染对人体健康影响的问题;自 80 年代后期以来,则开始注意到区域性污染(酸雨、湖泊富营养化等)的生态破坏方面,以及全球环境变化(如温室效应)对人类经济社会系统和地球生态系统的冲击。

研究污染破坏的经济损失,是一个二步法过程。这就是说,第一步是确认污染引起的实物型破坏,即建立污染状态与被破坏物量之间的剂量反应关系(Dose-Response)。第二步是将这些实物型破坏量转化为货币量。对于计算污染破坏的经济损失来说,第一步往往更为关键,也更为重要。本项研究中反映污染引起的实物型破坏的主要参数,尽量以国内剂量-反应型研究成果为基础。

为了便于比较和综合经济分析,本项研究中的经济损失计量统一地以 1993 年价格为核算基准。

1 大气污染造成的经济损失

1.1 城市大气污染对人体健康损失

对所用理论方法的说明

本研究对环境污染造成的人体健康损失的经济估算,采用人力资本法。其重要参数建立在近年几家国内有关研究的基础上。

1.1.1 污染影响人数的确定

以大气中的二氧化硫(SO_2)、烟尘做作为影响健康因子考虑 SO_2 与烟尘污染的相关性,以 SO_2 污染状况来确定受大气污染危害的人数。中国城市大气污染属于燃煤型大气污染。

根据 1993 年和 1994 年大气质量的报告中对 87 个监测城市(以大中城市为主)的数据进行分析,二氧化硫超过国家二级标准

的城市占 57%，经调整分析后列入健康计算的受污染的城市占 62%，在这 87 个城市的 8166 万城区人口中占 6200 万人口。按照近郊非农业人口与城区人口比例（前者为 11000 万人），涉及受污染影响人数约 8400 万人。

但是国家环境监测总站正式统计的 87 个城市之外，还有许多中型城市需要考虑。根据推算，还有大约 80 个中等城市应计入受大气污染城市，城区及近郊人口大约 3000 万人。这样，纳入我们计算的人数至少是 $8400 \text{ 万} + 3000 \text{ 万} = 1.14 \text{ 亿}$ 。

1.1.2 可计算的污染导致疾病的确定

有关属于污染健康经济损失的疾病计算范围是以学术界公认的与环境污染有关疾病为基础的。根据现有的国内统计资料，大气污染而导致的疾病，有呼吸系统死亡、肺癌死亡、慢性气管炎患病、哮喘患病、肺心病患病。

1.1.3 污染对健康影响关系的确定

本文拟用两种方法：一是用归因危险比(PAR)，即估计出大气污染对某种疾病的归因百分数。第二是由于污染而超增的患病（或死亡率）。现分述如下：

(1) 方法一：用归因危险比(PAR)进行估计

文献(3)的工作建立在大量数据回归分析基础上，它对沈阳市 PAR 之估计能否成为对全国的 PAR 评估之参考呢？为此我们做如下假设：(1)沈阳市的 PAR 值应高出全国城市范围的 PAR 值。

(2)在 PAR 计算公式 $PAR = \frac{P_0(RR-1)}{P_0(RR-1)+1}$ 对 RR(相对危险性)

暂不考虑其变化。(3)我们假设：“沈阳水平”污染的城市污染暴露人口的百分比为 0.752，根据全国城市大气污染水平和人口数量，估算出全国城市人口污染暴露的百分比，即全国的 P_0 值为 0.30，将它代入计算 PAR 的公式，可得到全国大气污染对城市各疾病的归因危险比，如表 1