

 环境经济学与政策丛书

马中 主编

排污权交易

——环境容量管理制度创新

**EMISSION
TRADING**

吴健 著

 中国人民大学出版社

 环境经济学与政策丛书

马中 主编

排污权交易

——环境容量管理制度创新

**EMISSION
TRADING**

吴健 著



中国人民大学出版社



总 序

十五年前的今天，我正在保定的印刷厂里，和工人一起捡铅字，忙着出版《RFF 环境经济学丛书》。那时的我，做梦也不会想到今天坐在这里为《环境经济学与政策丛书》写序。往事如烟，当年和我一起编辑丛书的两位恩师艾伦·尼斯（Allen Kneese）和沃尔特·斯波福德（Walter Spofford）都已驾鹤西去，抚今追昔，令人唏嘘。

作为当代中国的环境经济学家，我们必须承认一种幸运，这种幸运是和中国特色密不可分的：快速增长的经济建设，悠久深厚的历史文化，丰富多样的生态系统，巨大复杂的城乡、区域、阶层差异。在今后很长一段时期内，中国的环境问题要在这样的背景和条件下演绎、发展、变化。



当今世界上没有哪一个国家像中国，在巨大的发展冲动和坚忍的生存抗争面前，又承担着沉重的保护珍贵的自然文化遗产的责任。巨大的震荡和进行中的变革意味着无数的不确定性，这种不确定就是环境经济学不断创新的源泉。

在中国的环境经济学界，难得看到主流经济学家“出没”。在中国的经济学科教科书中，很少见到关于环境和自然资源的篇章。与体制改革、证券市场等问题相比，中国危如累卵的环境问题似乎还没有严重到让经济学家关注的地步。这与欧美国家的经济学界形成鲜明对照。培育和造就关于社会经济发展的忧患意识，确实是一个国家经济学是否成熟的重要标志。偶尔听到一些经济学家的言论，更有“不知魏晋”之叹。例如认为出于边际效益最大化的考虑，中国贫穷的边疆地区应当为发达国家有偿处理危险废弃物。制定旨在控制酸雨的二氧化硫排放总量控制政策，是利用了国有企业的制度优势。再精到的经济学理论，如果无视最简单的环境科学原理，极有可能成为无知的笑柄。当代科学技术进步对于经济学研究的约束和促进作用，在环境经济学中表现得淋漓尽致。

但是在环境经济学研究中，却不难见到科学家和工程师的身影。如此看来，在经济学领域，当数环境经济学与自然科学最为亲近。1997年5月，美国生态学家康斯坦泽（Constanza）发表在《自然》（*Nature*）杂志上题为《世界生态科学与自然资本价值》（*The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital*）的文章，唤起了多少科学家的经济学之梦。多年来，由科学家们发表的计算生态与环境货币价值的论文著作汗牛充栋，环境经济学家也经常被请出来，要求算算环境值多少钱。这种局面迫使环境经济学家不得不大泼冷水，苦口婆心地告诉科学家们，经济学家不是算账的会计，有许多环境价值是无法用货币衡量的。

中国的国情和特色，决定了环境经济学的理论和实践最有机会和可能在这片土地上发育和成长。有些长期以来困扰人类社会发展的难题，可能也到了需要环境经济学家破解的



时候。

对于贫穷的忧虑和恐惧一直是中国人不顾一切发展经济的最强有力的理由。环境与贫困其实是一对孪生兄弟。环境问题往往因为贫困而生，而贫困的根本解除，必然以环境的保护和改善为前提。环境与贫困也是一柄双刃剑，单边的努力不仅不能奏效，反而落得两败俱伤。环保和扶贫，同为公共政策目标，合则双赢，分则俱伤。面对这样一个两难境地，环境经济学家怎样才能够向政府和老百姓讲清楚，为什么环境与发展可以也必须双赢。

在中国，环保界人士 20 几年来一直高扬“预防为主”的大旗。最近几年，可持续发展战略、绿色 GDP、循环经济、科学发展观等美好观念相继从决策部门涌现，表现了政府对于环境保护的认同。但令人尴尬的事实是，中国的经济增长还是在走一条“先污染，后治理”的路。以至于有些环保界人士也不得不怀疑，这是不是人类社会的发展颠扑不破的“愚蠢”定律？往事已矣，在环境已经被破坏的地区再讲预防为主无异侈谈。但是在环境状况依然良好的地区，是否还有机会改弦更张？从经济成本考虑，早期预防也比后期治理要节约的多。为什么这笔很容易算清楚的经济账，在大力落实科学发展观的今天，却找不到一个机会率先垂范？

中国的父母亲们对于子孙的关爱之情举世闻名，节衣缩食供养子女读书，盖房子攒钱造福后代，处处体现了父母牺牲自我福利，向后代转移效益的无私奉献精神。然而，这样的代际福利转移似乎只严格局限于私人决策。一旦扩展到国家和社会层次的公共决策过程，这样的代际转移动机马上消逝的无影无踪。毋谓不信，认真考察现行的公共决策，哪一个不是为了最大限度地满足当代人的利益，何尝为了下一代人的福利而肯放弃？不仅吃了祖宗饭，还造了子孙的孽。在涉及两代人福利消长关系的决策上，公共决策和私人决策的差异何至于如此之大？

日前受托核审了 17 份 2005 年度国家社科基金申请书，研究主题只有一个：循环经济。学术界的脚步之快令人叹



服。但 17 份申请书中，却无一涉及环境经济学的原理。早在 1970 年出版的《经济学与环境》一书中，尼斯教授指出，在经济总量规模不变的条件下，只有提高经济系统内部的物质循环利用率，才可以减少资源的开采量和污染物的排放量。而资源开采和污染排放合理定价是提高物质循环利用率的根本途径。35 年时间不算长，遗憾的是今天一拥而上的循环经济研究却忘记了一些最基本的环境经济学原理。先贤的远见卓识纵然令人拍案叫绝，浮躁之风也很容易使瑰丽的珍宝蒙上灰尘。

十几年来，环境与自然资源经济学在世界的传播和进展已经蔚为大观。但是我一直以为，简单的创新仍旧是这个学科最令人着迷的魅力所在。当年正是艾伦·尼斯在物质平衡模型中对传统经济学概念“生产”、“消费”的质疑，约翰·克鲁蒂拉（John Krutilla）在舒适性理论中关于自然环境价值“惟一性、不可逆性、不确定性”的阐述，才开启了环境与自然资源经济学的大门。他们的思想无不体现了经济学家对于自然之美的深刻理解，也为经济学注入了鲜活的血液。

环境经济学家不是哲学家，甚至不是理论经济学家，但是却有自己坚定不移的价值观念。“经济发展顺应自然”，就是环境经济学家身体力行的原则之一。“天地有大美而不言，万物有成理而不说”。几千年来人类经济发展的历史已经证明，任何经济活动，试图扭转自然进程，必然一败涂地；如果顺应自然法则，甚至可以获得无穷无尽的收益。川西都江堰，关中郑国渠，两千年来，不是一直在默默地见证着科学在昌明，技术在进步，资金在充裕，社会在文明，失败者却前仆后继，黄河中游的三门峡水库就是最近的一例。

自然规律，亘古不移，顺之者昌，逆之者亡。把这个道理向社会、政府、企业和学术界讲清楚、说明白，是这个时代环境经济学家义不容辞的责任。

马 中

识于 2005 年地球日



目 录

第 1 章	导 言	1
	1.1 中国环境容量管理 面临的困境	1
	1.2 研究设想	5
	1.3 研究框架	12
	1.4 本书的特点与创新 之处	16
第 2 章	排污权交易研究和实践的 进展: 全景回顾	19
	2.1 美国排污权交易的研究 与实践	19
	2.2 中国排污权交易的研究 与实践	64
	2.3 小结	85



第 3 章	环境容量管理与排污权交易	
	的理论基础和政策框架	87
	3.1 环境容量的经济属性：容量资源	88
	3.2 资源配置的产权理论	109
	3.3 资源配置的市场理论	129
	3.4 排污权交易的政策框架	143
	3.5 小结	163
第 4 章	中国电力行业 SO₂ 排污权交易	165
	4.1 背景与问题	166
	4.2 电力行业 SO ₂ 控制的政策和管理 体制分析	182
	4.3 解决方案：中国电力行业 SO ₂ 排 污权交易	221
	4.4 小结	239
第 5 章	中国电力行业 SO₂ 排污权交易的政策 效应	241
	5.1 环境容量管理制度层面的政策效应 ...	243
	5.2 主体行为层面的政策效应	263
	5.3 表观层面的政策效应	273
	5.4 小结	292
第 6 章	总结与建议	294
	参考文献	298
	后 记	311



CONTENTS

Chapter 1	Introduction	1
	1.1 Environment Capacity Management in China	1
	1.2 Research Concept ...	5
	1.3 Objectives, Approaches & Structure	12
	1.4 Characteristics & Innovations	16
Chapter 2	Progress of Research & Practice in Emission Trading: A Review	19
	2.1 Research & Practice in Emission Trading:	



	U. S	19
2. 2	Research & Practice in Emission Trading; China	64
2. 3	Summary	85
Chapter 3	Theory & Policy Frame of Environment Capacity Management and Emission Trading	87
3. 1	Economic Nature of Environment Capacity	88
3. 2	Theory of Property Rights	109
3. 3	Theory of Market Mechanism ...	129
3. 4	Policy Frame Design	143
3. 5	Summary	163
Chapter 4	SO₂ Emission Trading in Power Sector in China	165
4. 1	Background & Problem Statement	166
4. 2	Policies & Management Measures of SO ₂ Control in Power Sector	182
4. 3	Solution; SO ₂ Emission Trading	221
4. 4	Summary	239
Chapter 5	Policy Effects of SO₂ Emission Trading on Environment Capacity Management	241
5. 1	Policy Effects on Institutional	



	Arrangements	243
5.2	Policy Effects on Behavioral Adjustment	263
5.3	Policy Effects on Efficiency & Effectiveness of Environment Capacity Management	273
5.4	Summary	292
Chapter 6	Conclusions & Recommendations	294
	Bibliography	298
	Post Words	311



第 1 章

导 言

1.1 中国环境容量管理面临的困境

世纪之交的中国在经济发展方面提交了一份满意的答卷。一系列的经济数字足以证明这一点。中国改革开放 24 年来（1978—2002 年）的国内生产总值年均增长速度为 9.4%，20 世纪 90 年代以来 12 年（1990—2002 年）的 GDP 年均增长速度 9.7%，2003 年中国的 GDP 已达 11.669 万亿元，当年增速为 9.1%，人均 GDP 超过 1 000 美元。



但令人尴尬的是，我们不得不承认，中国目前的经济增长仍是依靠对自然环境和资源的大量消耗取得的，包括对环境容量的过量消耗（表现为各种形式的污染），主要表现在：

一是排污总量大，且某些污染物排放量呈增长趋势。尽管近些年来主要污染的排放总量得到了控制，但绝对量仍大大高于环境容量，有些污染物的排放总量目前仍未得到控制。如近年来全国废气中二氧化硫排放总量呈上升的趋势，且其增长的幅度比较大，如 2003 年二氧化硫排放量为 2 158.7 万吨，比 2002 年的 1 926.6 万吨增长了 12%，已经超过美国成为二氧化硫排放量最大的国家。对于低水平、高速发展的经济来说，污染物排放量的增加几乎是一个伴生的副产品，为了满足经济发展的需要，环境容量的占用势必增加。

二是污染状况没有根本性的扭转，部分地区环境质量仍在恶化。近年来的环境统计显示，尽管城市大气颗粒物浓度有所降低，2003 年仍有 54.4% 的城市颗粒物浓度超过二级标准；空气质量劣三级的城市中 80% 的城市颗粒物超过三级标准；“两控区”内二氧化硫污染有所加重；酸雨控制区内的酸雨污染范围基本稳定，但酸雨污染严重的区域进一步加重。2003 年度全国七大水系 407 个重点监测断面中，32.2% 的断面属Ⅳ、Ⅴ类水质，29.7% 的断面属劣Ⅴ类水质，仅 38.1% 的断面满足Ⅰ～Ⅲ类水质要求；同年重点监测的 28 个重点湖库中，35.7% 的湖库属Ⅳ、Ⅴ类水质，39.3% 属劣Ⅴ类水质，仅 25% 满足Ⅰ～Ⅲ类水质要求。从目前污染现状和环境质量看，中国并没有解决这些最初级的污染问题。



三是污染造成的损失不容忽视。污染能够感觉得到，因为生活于其中的人们每天都在体验，但污染究竟带来多大的损失，许多学者都在致力于给出一个量化的概念，虽然这方面的研究尚无定论，但从目前初步的研究结果中污染损害的严重性已可见一斑。1990年过孝民等人估算了中国1981—1985年间平均每年的全国环境污染损失为380亿元，占1983年GNP的6.75%^①；中国社科院的郑易生等人估算了1993年中国环境污染带来的经济损失为1085亿元（当年价）^②；夏光等估算了1992年中国环境污染损失约为986.1亿元，占当年GNP的4.04%；世界银行在《碧水蓝天》报告中估计中国环境污染的损失高达GDP的3%~8%。^③人们已经无法回避中国经济发展“透支”环境容量的事实，环境污染多少暗淡了经济发展取得的巨大成就的光环。

环境容量管理的另一重压力来自于，随着经济发展公众对环境质量要求的不断提高。随着生活水平的提高，人们对清洁水、新鲜空气、美丽自然景观的需求相应提高，环境经济学中称“对环境舒适性功能的要求”增加。若人们更多地要求环境的舒适性功能，必将降低这些环境介质用来满足人们排污需求等功能，即容纳功能降低，很简单，人们要求水体的清洁程度越高，允许向其中排放的污染物就越少。这种趋势必将导致环境容量可供给量减少。

① 国家环保局：《公元二〇〇〇年中国环境预测与对策研究》，273~290页，北京，清华大学出版社，1990。

② 郑易生等：《中国环境污染经济损失估算：1993》，载《生态经济》，1997（6）。

③ 夏光：《中国环境污染损失的经济计量与研究》，25~27页，北京，中国环境科学出版社，1998。



中国政府已经提出了全面建设小康社会的发展目标，“环境小康”应该是小康社会的应有之义，但如何满足小康社会对环境的较高要求面临着巨大挑战。按生态系统能承受的降解能力测算，全国最多能容纳二氧化硫排放量1 620 万吨左右；氮氧化物的环境容量也不高于1 880万吨，这些标准应是大气环境小康的最低要求。面对这些要求，中国环境容量管理所面临的任务极其艰巨。

面对如此艰巨的任务，中国需要反思当前的环境管理制度和手段，是否能够应对艰巨的污染物减排任务？为什么持之以恒的污染治理却未见效果？存在何种障碍制约了环境容量管理效果的实现？是否有可能使得显然已经越来越稀缺的环境容量实现更有效率的配置，从而减少污染治理与经济发展的对抗？

笔者认为，一个重要的原因在于，环境容量在中国从来就没有被当做一种经济资源来进行管理，管理的效率无从谈起。但是当越来越稀缺时，环境容量的资源属性便日益凸显，其有效管理的要求也已经无法回避：事实上，庞大的人口基数和惊人的发展速度，使得任何一个国家都不会像中国一样迫切需要有效率地管理环境容量，迫切需要创新性的手段，突破现有体制的障碍，实现环境容量资源配置的效率。本书以环境容量资源为切入点，分析了环境容量资源的经济特性及其管理所面临的现实问题，排污权交易作为一种低成本的污染控制及环境容量管理方案走入分析的视野。

是困境，亦是机遇。选择一种创新的政策手段，有可能突破现有的困境，带动中国环境容量管理走向良性的制度环境。



1.2 研究设想

国内对排污权交易的研究已经形成一些或零散、或相对完整的研究成果，具体的研究综述将在第2章中展开。仅从已有的研究和实践看，虽然排污权交易理论引入中国已有10余年的时间，但中国环境经济学界和政策制定者对于排污权交易政策的深入研究（包括理论研究和试点案例研究）仍然十分缺乏，这既造成了对排污权交易的错误理解和模糊认识，也在某种程度上阻碍了排污权交易实践的发展。具体表现在：一是，理论基础的研究不够深入，肤浅地借用理论，必然会导致实践中不恰当的使用；二是，已有研究大多就排污权交易论排污权交易，就政策谈政策，没有深入到一个具体问题的解决上，很难对决策提供有用的支持；三是，政策影响的研究不足，实践中的决策者不能预见可能的政策结果，导致在实践中的犹豫或冒进。

因此，本书拟结合中国电力行业二氧化硫（SO₂）减排这样一个具体案例问题，讨论排污权交易的理论基础、政策设计，以及排污权交易在大气环境容量管理中的政策效应（政策影响）等问题，既是对中国排污权交易理论和政策研究的贡献，也将为排污权交易政策实践提供研究基础。

本书的研究依托于由北京环境与发展研究会（BEDI）和美国环境保护协会（ED）于1997年建立的一个长期研究项目——“中国污染物总量控制与排污权交易”。经过几年的努力，研究人员已经在地方排污权交易试点中取得了一定



的研究成果，并于 2001 年开始与国家环保总局和国家电力公司^①合作，拟尝试开展跨区域排污权交易试点。本书的研究成果将为电力行业的排污权交易试点和政策设计提供理论依据。

下面就本书的研究所涉及的一些具体问题作一个预先的交代。

1.2.1 排污权交易的概念

排污权交易体现了一种环境管理思想，即在满足环境要求的条件下，建立合法的污染物排放权利（简称“排污权”），并允许这种权利像商品一样被买入和卖出，以此来控制污染物的排放，实现环境容量（以下或称“环境容量资源”）的优化配置。

简单示意如图 1—1。企业 1 和 2 合法地各获得 50 吨的某种污染物的排放权。企业 1 由于某种原因，例如压缩生产、转换原料或新的生产工艺、安装治理设施等，可能只排放 40 吨，剩余 10 吨的排污权。企业 2 由于某种原因，例如扩大生产规模，需要排放 60 吨，短缺 10 吨的排污权。只要允许交易，企业 1 将剩余的 10 吨排污权以双方接受的价格卖给企业 2，排放总量仍然是 100 吨，但双方企业都受益了。在交易中，排污权所代表的环境容量资源获得了重新配置。^②

① 2002 年 12 月 29 日，国家电力公司拆分重组为 5 家发电集团、2 家电网公司和 4 家辅业公司。

② 实际的排污权交易因污染物种类的不同可能需要设计更加复杂的交易方案。