

环境规制工具的设计

与

实施效应

马士国 著

上海三联书店

环境规制工具的设计

与

实施效应

马士国 著

上海三联书店

图书在版编目(CIP)数据

环境规制工具的设计与实施效应/马士国著

—上海:上海三联书店,2009.

ISBN 978-7-5426-3035-3

I. 环… II. 马… III. 环境管理—研究 IV. X32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 030764 号

环境规制工具的设计与实施效应

著 者/马士国

责任编辑/钱震华

特约编辑/黄 亨

装帧设计/俞 奇

责任校对/张大伟

出版发行 /上海三联书店

(200031)中国上海市乌鲁木齐南路 396 弄 10 号

<http://www.sanlianc.com>

E-mail/shsanlian@yahoo.com.cn

印 刷/江苏常熟市东张印刷有限公司

版 次/2009 年 5 月第 1 版

印 次/2009 年 5 月第 1 次印刷

开 本/640×960 1/16

字 数/220 千字

印 张/18.25

ISBN 978-7-5426-3035-3

F·539

定价:36.00 元

目 录

第 1 章 引 言	1
1.1 问题的提出	1
1.2 研究范围的界定	11
1.3 本书的内容与结构安排	15
1.4 本书的创新与不足之处	18
1.4.1 本书的创新之处	18
1.4.2 存在的不足之处	20
第 2 章 市场失灵、政府失灵与环境规制理论的演进	23
2.1 市场失灵:微观经济层面的因素	23
2.1.1 外部性	24
2.1.2 共用品	27
2.1.3 不对称信息	30
2.2 政府失灵:经济政策实证理论的要素	31
2.3 比较制度分析视角下的环境规制: 市场与政府的统一	37
2.3.1 理想与现实的对比:公共利益理论和利益	

集团理论共同的疏漏	37
2.3.2 比较制度分析视角下的环境规制理论： 市场和政府的统一	40
2.3.3 比较制度分析视角下的环境规制理论： 市场和政府统一的一个具体分析	43
第3章 基于效率的环境产权分配	47
3.1 对影响环境产权形成和分配的因素的考察	48
3.2 环境产权分配的分析框架	52
3.3 环境产权的有效分配	55
3.3.1 外部性可完全转移情形下的环境产权分配	55
3.3.2 其他主体承担部分成本情形下的环境产权 分配	57
3.3.3 双方预防行动均具有外部经济特性时的 环境产权分配	60
3.4 结论及进一步说明	65
第4章 市场化环境规制工具的设计	69
4.1 最优减污量与“命令—控制”型环境规制工具	71
4.1.1 最优减污量的确定	71
4.1.2 强制性技术规制	74
4.1.3 排污量规制	77
4.1.4 对“命令—控制”型规制工具的初步评论	80
4.2 基本类型的市场化环境规制工具	81
4.2.1 可交易排污许可	83
4.2.2 排污税	89

4.2.3	补贴与削减补贴	93
4.2.4	可交易排污许可与排污税的比较分析	96
4.3	衍生型的市场化环境规制工具	100
4.3.1	次优的投入税和产品税	101
4.3.2	押金—返还机制	103
4.3.3	税收—补贴机制	105
4.3.4	排污费—返还机制	107
4.4	市场化规制工具与“命令—控制”型规制工具： 一些总结性的评论	109
第5章	市场化环境规制工具在欧美的实践	113
5.1	市场化环境规制工具在美国的实践	113
5.1.1	可交易排污许可机制在美国的实践	114
5.1.2	美国的排污收费实践	117
5.1.3	削减政府补贴在美国的实践	120
5.2	市场化环境规制工具在欧洲的实践	121
5.2.1	欧洲国家的排污收费实践	122
5.2.2	可交易排污许可机制在欧洲的实践	130
第6章	征收硫税对中国经济的影响	133
6.1	一个考察硫税影响的静态 CGE 模型及其 传导机制	137
6.1.1	生产模块	140
6.1.2	收入支出模块	147
6.1.3	对外贸易模块	151
6.1.4	投资模块	154

6.1.5	宏观闭合与均衡	156
6.1.6	福利模块	160
6.1.7	环境模块	161
6.1.8	征收硫税对经济产生影响的传导机制	164
6.2	数据收集与参数的设定和校准	170
6.2.1	中国 2002 年社会核算矩阵平衡表(SAM 表) 的编制	170
6.2.2	中国 2002 年社会核算矩阵平衡表分表 (SAM 分表)的编制	173
6.2.3	参数的设定和校准	176
6.3	征收硫税对中国经济影响的模拟分析	187
6.3.1	模拟情景的设定	188
6.3.2	充分调整条件下的模拟结果及其分析	189
6.3.3	非充分调整条件下的模拟结果及其分析	214
6.3.4	征收硫税对经济影响的扩展分析	218
第 7 章	结论与政策建议	229
7.1	主要结论	229
7.2	政策建议	237
参考文献		243
附录 A:	用 RAS 法调整部门的资本组成参数	263
附录 B:	中国 2002 年社会核算矩阵平衡表(SAM 表) 的编制	265
附录 C:	中国 2002 年社会核算矩阵平衡表分表(SAM 分表)	

的编制	273
附录 D: GAMS 软件对 CGE 模型的程序表达和求解方法 的简要介绍	281

第1章 引言

1.1 问题的提出

1978年改革开放以来,中国经济经历了近30年的快速增长。在经济快速增长的过程中,环境、资源问题日益凸显,逐渐成为人们关注的焦点之一。“十五”期间,有关环境污染、生态恶化方面的问题主要有:^①

(1)“十五”工业污染防治计划执行不理想,主要污染物减排目标未实现 按照中国“十五”环境保护计划,到2005年,二氧化硫、烟尘及工业粉尘、化学需氧量(COD)、氨氮和工业固体废弃物等主要污染物排放量,需在2000年的基础上减少10%;工业废水中重金属、氰化物、石油类等污染物要得到有效控制;危险废弃物要得到安全处置。然而,从总体来看,“十五”环境保护计划执行情况并不理想。2005年,全国工业废水排放量为243.1亿吨,COD排放量为554.8万吨,工业氨氮

^① 本节所用数据均引自历年《中国环境统计公报》和《中国环境统计年鉴》。

排放量为 52.5 万吨,三项指标中只有 COD 减排实现了计划目标。“十五”期间,中国主要工业污染防治计划完成情况见表 1-1:

表 1-1 “十五”期间中国主要工业污染防治计划完成情况表

年份	废水 排放量 (亿吨)	COD 排放量 (万吨)	氨氮 排放量 (万吨)	二氧化硫 排放量 (万吨)	烟尘 排放量 (万吨)	粉尘 排放量 (万吨)	固体废弃 物排放量 (万吨)	固体废弃物 综合利用量 (万吨)
2000	194.3	704.5	—	1612.5	953.3	1092.0	3186.0	34751.0
2001	202.6	607.5	41.3	1566.6	851.9	990.6	2894.0	47290.0
2002	207.2	584.0	42.1	1562.0	804.2	941.0	2635.0	50061.0
2003	212.4	511.9	40.4	1791.4	846.2	1021.0	1941.0	56040.0
2004	221.1	509.7	42.2	1891.4	886.5	904.8	1762.0	67796.0
2005	243.1	554.8	52.5	2168.4	948.9	911.2	1654.7	77000.0
计划 目标 ^a	174.8	634.1	37.2 ^b	1451.3	858.0	982.8	2867.4	(50%) ^c

注:a:计划指标在 2000 年基础上按减少 10%计算;b:以 2001 年为基数计算;c:为综合利用率。

资料来源:根据历年《中国环境统计》和《国家环保“十五”计划》计算。

大量的工业废水排放,导致中国目前“三河三湖”(淮河、海河、辽河、巢湖、太湖和滇池)中只有约 1/3 的水域达到或优于地表水环境质量 3 类标准,超过 1/3 的水域水质为劣 5 类。尤其人口密集的淮河流域,虽经 10 年治理,水质状况仍然呈现“三个未改变”:死水^①状况没有改变、水质性缺水状况没有改变、水污染频繁成灾状况没有改变。中国人均水资源占有量为 2300 多立方米,不足世界人均水平的 1/4。因为缺水,每年给中国工业造成的损失达 3000 多亿元,给农业造成的损失达 2000 多亿元。

① 包括主要支流和局部干流被水闸分割丧失自净能力,以及水体因水质原因丧失使用功能两方面。

全国 669 个城市中有 400 多个供水不足,110 个严重缺水,影响城市人口 4000 万人。供需矛盾突出,江河污染却日趋严重。水环境的不断破坏严重威胁了公众的生命健康,水体水质的恶化也加剧了缺水危机。

从表 1-1 可看出,中国烟尘、工业粉尘、COD 及氨氮排放量,在 2003 年后一改先期逐渐下降趋势,呈现较大幅度的反弹。二氧化硫排放量控制问题尤为突出,排放总量不仅未按计划比 2000 年排放总量减少 10%,还有所增加。

“十五”期间,固体废弃物的排放大幅度下降,固体废弃物的综合利用率有所提高,2005 年达到了 56%,但如果扣除处置量,综合利用率则没有实现超过 50% 的目标。在固体废弃物排放中,危险物的产生量也没有得到有效控制,大量危险废弃物没有得到有效、安全的处置,给人们的生产、生活带来严重隐患。

(2) 荒漠化、水土流失控制未能达到计划目标 中国是世界上荒漠化问题最为严重的国家之一。截至 2004 年底,中国荒漠化土地面积达 263.62 万平方公里,占国土面积的 27.46%,相当于 14 个广东省的面积,并且每年还以 2460 平方公里的速度扩展,相当于每年损失一个中等县的面积。中国每年因荒漠化造成的直接经济损失达 540 亿元,相当于西北五省(区)年财政收入的 3 倍。据《中国环境统计年鉴 2006》统计,截至 2005 年底,存在水土流失问题的土地面积达 356 万平方公里,占国土总面积的 37.08%,每年流失的土壤量占世界总流失量的近 1/10,因水土流失而造成的直接与间接经济损失难以估算。2005 年,中国的耕地面积为 12208.27 万公顷,人均耕地不足世界平均水平的一半;2005 年,中国净减少耕地 36.16 万公顷。

总体而言,中国荒漠化和水土流失“局部治理、整体恶化”的态势没有如“十五”计划所设想的得到有效遏制。

(3) 资源与环境承载能力已近极限,各类生态系统的整体功能下降 2003 年,中国消耗的原煤、铁矿石、钢材和水泥占全球同年消耗总量的 31%、30%、27% 和 40%,而创造出的 GDP 却不足全球的 4%。与发达国家相比,中国每增加单位 GDP 的废水排放量要高出 4 倍,单位工业产值产生的固体废弃物要高出 10 倍以上。中国生态环境边建设、边破坏,生态破坏范围在扩大,各类生态系统的整体功能下降。目前,全国天然林占森林总面积比例不足 1/10;草原退化面积达 62%;很多河流开发利用率超过 30%~40% 的国际生态警戒线;生物多样性受到严重威胁,稀有物种迅速减少。国家环境保护总局曾提出警告,中国目前的资源和环境承载能力已近极限。

从以上统计数据可以看出,尽管改革开放以来中国经济经历了近 30 年的快速增长,但依然没有走出粗放型增长模式,传统的以“高资本投入、高资源消耗、高污染排放”和“先污染、后治理”为特征的发展模式仍占居着主导地位,环境污染和资源匮乏成为中国经济可持续增长的两个紧约束条件。因此,经济增长与环境污染和资源有效利用的两难冲突,已经引起人们对中国经济可持续增长的重新思考,环境治理与中国经济可持续增长问题的研究已成为经济学界的一个重要课题。当前,中国的改革发展正处在一个关键时期,随着中国市场化改革不断深化,工业化和城市化发展迅速,经济社会发展与环境的矛盾还会更加突出。这使得环境治理与中国经济可持续增长的问题更是成为学术研究的热点。

对环境污染与经济增长之间的关系,“罗马俱乐部”早在

1968年便给予了高度的关注。^①1972年,“罗马俱乐部”发表了震惊世界的研究报告——《增长的极限》。该报告(Meadows *et al.*, 1972)指出,在经济快速增长的过程中,人类生活环境质量却每况愈下。环境状况的恶化开始直接影响到人类的生活质量,甚至威胁到人类的生存。同年,联合国人类环境会议在斯德哥尔摩举行,环境问题引起了更为广泛的关注。经济增长是否受环境的约束?收入与环境质量两者的关系如何?快速的经济增长和高水准的环境质量能否兼得?这些问题实际上都是有关经济增长与环境的关系问题。

对环境污染与经济增长之间的关系,Grossman 和 Krueger (1993)通过对 42 个国家的横截面数据的分析,发现环境污染与经济增长之间呈现倒“U”形的关系,即在经济增长的较低水平时期,环境污染程度较轻,但随着经济增长的加速,环境质量恶化的速度也随着加快;然而,当经济增长达到一定水平之后,环境污染的程度逐渐减轻,环境质量开始好转。这种现象与 Kuznets(1955)发现的收入分配与经济增长之间的关系非常相似。因此,这种现象被称为环境库兹涅茨曲线(environmental kuznets curve, EKC)。

Grossman 和 Krueger(1993)的开创性研究,引起了经济学界对环境污染与经济增长关系问题的激烈争论。争论的内容可

① 1968年,来自全球(主要是欧洲)的 100 多位学者、名流聚会罗马,成立了“罗马俱乐部”,讨论当时人类的困境与出路,环境污染被列为人类面临的五大严重问题之一。实际上,对环境污染的关注最早可追溯到 1285 年,当时伦敦由于燃烧烟煤而产生了空气污染问题。而最先系统地对环境问题进行经济分析的经济学家可以说是 Pigou(1920)。然而,直到 20 世纪 60 年代,经济学家和社会学家才普遍认识到环境污染对人类的威胁问题(Fisher and Peterson, 1976, p. 3)。

归纳为以下几个问题:1. 环境库兹涅茨曲线是否确实存在? 如存在,其普遍性如何? 2. 除收入水平外,其他一些因素(如收入分配、国际贸易、政治体制和环境政策)是否起作用? 3. 基于若干个国家的横截面数据或面板数据(panel data)而得出的结论,是否适用于单一国家或地区? 得出的结论能否预示发展中国家和转型经济国家未来环境质量变化的轨迹? 4. 环境政策对收入与环境的关系、降低经济增长过程中的环境代价、以及确保经济可持续增长的作用如何? 为寻找问题的答案,许多学者进行了大量的实证研究。^①在对环境库兹涅茨曲线假说的实证检验中,不少研究结果证实了环境库兹涅茨曲线的存在。^②然而,也有一些学者的实证分析并不支持环境库兹涅茨曲线假说。^③由此可见,并不是所有的环境指标与经济增长之间,都存在着环境库兹

① 与这些问题有关的研究文献很多,这里只对与本书选题有关的文献进行讨论。

② 例如,Shafik 和 Bandyopadhyay(1992)的实证结果是二氧化硫(SO_2)和悬浮颗粒物(SPM)的排放量随人均收入的增长先恶化而后改善;Panayotou(1993)、以及 Cropper 和 Griffith(1994)发现森林毁坏(deforestation)的程度与人均收入呈倒“U”形关系;Selden 和 Song(1994)对 SO_2 、氧化氮(NO_x)、钴(CO)和 SPM 四种空气污染物进行分析,并证实了环境库兹涅茨曲线的存在;Schmalensee(1998),以及 Galeotti 和 Lanze(1999)的实证结果表明二氧化碳(CO_2)排放量与人均收入之间呈倒“U”形关系。除上面提到的文献之外,得出环境库兹涅茨曲线存在结论的文献还有:Grossman 和 Krueger(1995)、McConnell(1997)、Moonaw 和 Unruh(1997)、de Bruyn 等(1998)、Rothman(1998)、Suri 和 Chapman(1998),以及 Sachs 等(1999),等等。

③ 例如,Kaufmann 等(1998)的研究结果表明,人均收入和 SO_2 排放量之间呈正“U”形关系,即使是在 Shafik 和 Bandyopadhyay(1992)的研究中,城市固体废弃物的排放状况也是随着经济增长而不断恶化的,且森林毁坏的程度与人均收入之间没有关系。在最近的研究中,Meyer 等(2003)通过对 117 个国家的考察得出的结论是,森林毁坏的程度与人均收入呈正“U”形关系。

涅茨曲线所表示的单一关系。而且,由于所选样本的不同,有些实证结果还是相互矛盾的。因此,环境库兹涅茨曲线只是一个客观现象,而不是一个必然规律。

此外,有些学者还对其他因素对环境质量的影响进行了考察。比如,Panayotou(1997)将政策变量引入模型中,发现有效的制度使污染物的排放量收入弹性变小了许多。^①因此,Panayotou(1997)主张应该通过提高制度的完善性来保护环境,而不是放缓经济的增长速度。Lopez 和 Mitra(2000)把政府腐败作为一个变量来分析,发现政府腐败会使环境污染更严重,而且使环境质量开始好转所需要的转折点处人均收入更高。Bhattarai 和 Hammig(2000)的研究结果表明,政府体制的完善程度与森林毁坏的程呈反向关系。像土地所有权的保障和合约的执行等制度的加强,减缓了森林毁坏的速度。

上述实证研究均采用了多个国家的横截面数据或面板数据进行分析,既使其中的一些研究结果是支持环境库兹涅茨曲线假说的,但是它们并不能确保其结论对单个国家或地区也是适用的(de Bruyn *et al.*, 1998)。近年来,一些学者对单个国家或地区的环境质量与经济增长的关系进行了实证研究。比如,Giles 和 Mosk(2003)发现 1895~1996 年间新西兰的甲烷(CH_4)排放状况与人均收入呈倒“U”形分布;Ankarhem(2005)的研究结果表明,在 1919~1994 年期间,瑞典的 CO_2 、 SO_2 和挥发性有机物(VOC)的排放状况与经济增长之间的关系符合环

① Panayotou(1997)的政策变量包括遵守契约、政府效率、法治、政府腐败程度和挪用公款的风险这五个指标。

境库兹涅茨曲线假说;然而,Roda等(2001)对1980~1996年间西班牙的六种空气污染指标进行分析,发现只有SO₂符合环境库兹涅茨曲线,其他指标并没有随收入的提高而改善;^①另外,Friedl和Getzner(2003)的研究结果表明,1960~1999年间奥地利的CO₂排放状况与经济增长之间的关系,呈“N”形而非倒“U”形形态。

那么,中国的经济增长与环境污染之间的关系是否符合环境库兹涅茨曲线假说呢?张晓(1999)通过对1985~1995年间的环境污染指标进行分析,发现该期间中国的人均废气排放量和人均SO₂排放量与人均收入呈弱倒“U”形关系,而人均烟尘排放量与人均收入呈正“U”形关系;范金和胡汉辉(2002)通过对1995~1997年间中国81个大中城市的环境污染指标进行分析,结果表明SO₂、悬浮颗粒物(SPM)密度和人均降尘量与人均收入的关系符合环境库兹涅茨曲线假说,而氮氧化物(N₂O)密度则与人均收入呈正“U”形关系;彭水军等(2006)对中国1985~2003年间六种污染指标的分析结果表明,^②不同的污染指标与经济增长之间存在着不同的关系。此外,还有学者对中国不同省份的环境污染与经济增长的关系进行考察,考察的结果是浙江近20年来人均GDP与工业“三废”的关系呈“N”形形态(沈满洪和许云华,2000);陕西省的环境污染与经济增长的关系呈倒“U”形形态(李义和王建荣,2002);上海的污染指标与经

① 这六种空气污染指标是CO₂、CH₄、氮氧化物(N₂O)、SO₂、NO_x和非甲烷挥发性有机物(NMVOC),其中CO₂的观测期间是1972~1996年。

② 这六种污染指标是废水排放总量、工业废水排放量、SO₂排放总量、烟尘排放总量、工业粉尘排放总量、工业固体废弃物排放总量。

济增长之间的关系比较复杂,TSP和 NO_x 与人均收入呈倒“U”形关系, SO_2 与人均收入呈正“U”形关系,而 CO_2 与人均收入的关系则呈“ ∞ ”形关系(陈华文和刘康兵,2004)。

从单个国家或地区的情况来看,环境污染与经济增长之间的关系也不是单一的。因此,基于多个国家的横截面数据或面板数据而得出的经验结论,并不适用于单个国家或地区。从上述的研究结果可看出,环境污染与经济增长之间的关系是复杂的。它因不同的国家、不同的环境污染指标、甚至不同的观察时期而不同。环境库兹涅茨曲线实际上刻画的只是一种客观现象,而不是一个必然规律。即使这种变化轨迹确实存在,我们在解释和运用它时也必需谨慎,因为它存在着以下几个缺陷:

(1) 忽视了环境对经济增长的影响 环境库兹涅茨曲线假说只考察了经济增长对环境的影响,假设环境质量的恶化不足以阻碍经济活动,不会阻止经济增长,而且环境质量恶化的不可逆转性,也不会影响未来的收入(Arrow *et al.*, 1995; Stern *et al.*, 1996; Stern, 2003)。然而,环境是存在“承载阈值”(carrying threshold)^①的,环境的吸收净化能力是有限的。当污染超过环境的“承载阈值”时,人类的经济活动就会受到环境的限制,甚至遭到环境的报复,经济增长无法持续,人们的收入反而会下降。当经济增长还没有达到环境库兹涅茨曲线的转折点,但污染已达到“承载阈值”时的情形就是这样。

(2) 忽略了不同国家之间的条件差异 在不同时期,由于所处国际背景的不同,即使是在相似的经济增长水平下,环境恶

^① 环境“承载阈值”是指,在某个时期某种条件下,环境所能承受的人类活动的极限。