

上海市教委重点学科金融学建设
项目资助 (J512-01)
上海市教委重点研究项目
(07ZS155)

A 基于动态博弈分析模型的 环境保护投融资机制研究

Study on Investment and Financing of the Environmental
Protection in China Based on Dynamic Game

戴天柱 赵蕾◎等著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE



A 基于动态博弈分析模型① 环境保护投融资机制研究

Study on Investment and Financing of the Environmental
Protection in China Based on Dynamic Game

戴天柱 赵蕾●等著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

基于动态博弈分析模型的环境保护投融资机制研究/
戴天柱, 赵蕾等著. —北京: 经济管理出版社, 2010.8
ISBN 978-7-5096-1077-0

I. ①基… II. ①戴…②赵… III. ①环境保护—
投资—研究—中国②环境保护—融资—研究—中国
IV. ①X196

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 159861 号

出版发行: 经济管理出版社

北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 11 层

电话: (010) 51915602 邮编: 100038

印刷: 北京交通印务实业公司

经销: 新华书店

组稿编辑: 贾晓建

责任编辑: 张 达

技术编辑: 黄 铄

责任校对: 超 凡

880mm×1230mm/32

6.875 印张 198 千字

2010 年 9 月第 1 版

2010 年 9 月第 1 次印刷

定价: 20.00 元

书号: ISBN 978-7-5096-1077-0

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部
负责调换。联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

前 言

当前，我国在保护环境与自然资源开发利用方面正面临着前所未有的挑战，面对经济增长中日益严峻的环境和资源问题，转换经济增长方式、选择有利于保护生态环境的经济发展模式、探寻建立和完善中国多元化的环保投融资机制的对策、推进循环经济与实施可持续发展，是我国在 21 世纪经济和社会发展中的自身需要和必然选择。

目前，环境保护问题已经不仅仅是环境本身的问题，它渗透到了社会生活的各个方面，在我国加入 WTO 后，由于环境保护问题已成为贸易壁垒的一种形式，所以这个问题就变得更为重要。随着我国经济的快速增长，环境保护也成为影响经济可持续发展的一个瓶颈问题，从根本上来说，缺乏必要的环境保护的投入途径与合理的生态环境保护投融资机制是我国环境保护中产生诸多问题的一个主要因素。2009 年 11 月 25 日，国务院常务会议研究部署应对气候变化工作，确定到 2020 年我国控制温室气体排放的行动目标，提出到 2020 年我国单位 GDP 碳排放量比 2005 年下降 40%~45%，并提出相应的政策措施和行动方案。这是我国政府应对气候变化的重大举措，事关我国经济社会发展的全局和民众的根本利益，事关各国人民的福祉和长远发展。同时，也充分说明了建立与完善我国环境保护投融资机制意义重大、任务刻不容缓。

本书切入我国经济和社会发展进程中环境保护的瓶颈问题，运用博弈论和实证分析等方法，对我国环境保护投融资运作进行了深入和细致的分析。通过理论分析和现实状况的融合，对社会投融资主体的不同行为特征、策略选择及均衡等现象和问题进行深入研究，特别是从理论分析层面，运用科学的分析方法，重点切入投融资体制改革的

具体难点,研究经济运行中投融资主体的行为选择和利益机制,为政府制定有关环境保护投融资的政策和实施调控措施提供理论参考依据,对塑造我国在市场经济条件下的环境保护投融资的基本框架和运作制度、稳步推进我国投融资体制的市场化改革、启动社会资本和营造环境保护投融资的微观基础,以形成社会协调、资源配置合理和高效的发展格局等方面,都具有较重要的理论和现实意义。

本书运用动态博弈模型对环境保护投融资主体的行为特征以及由此形成的社会环境保护投融资结构和效率进行深入分析,特别是对投融资行为主体的行为特征、策略选择及均衡进行充分描述,并对经济发达程度不同的地区和城市的环境保护投融资结构和效率进行差异分析。从较高的分析层面突破我国环境保护投融资运作的传统理念,揭示了环境保护投融资主体多元化的发展趋势和内在原因。在客观评析环境保护投融资资本结构和效率的基础上,从制度建设方面合理构造我国环境保护投融资机制。

本书共有七章,主要内容围绕研究主题着重在以下五个方面展开研究:

1. 运用动态博弈分析模型着重描述社会生态环境保护投融资博弈中的参与行为主体根据自身利益偏好的策略选择及均衡。社会投融资资源配置是在动态的时间序列中进行组合而形成的,是经济运行动态的整体性变化的综合反映,同时也构成了投融资的运行结果。在现实社会经济运行中,社会投融资行为主体的博弈结果和运作轨迹决定着资源配置的基本格局和配置效率。

2. 在不同时间序列、信息条件、环境(包括区域)条件下,对初步建立的动态博弈分析模型进行补充和修正。我们着重就经济体制改革前后、我国加入世界贸易组织后的不同时间,在完全信息和不完全信息的不同条件、不同经济发展水平(如长三角、珠三角、环渤海湾、东北三省、中西部)地区和城市的环境条件下投融资主体的不同行为特征进行细化分析,同时,以实证数据予以佐证。

3. 对投融资的主体行为特征与运行结果进行综合分析,主要从投资结构和投资效率展开,在不同的社会发展背景和经济运行条件下,

投融资主体的构成变化、比重大小、对资源的配置力度等,对社会投融资结构形成和效率的影响度是完全不同的。本书在对投融资传导和流动进行动态博弈分析的过程中,不仅研究政府与企业之间的投融资策略选择,更注重对不同类型的投融资行为进行深入分析。

4. 在社会环境保护投融资资源的配置过程中,不同投融资主体之间的博弈行为以及策略选择的反复进行,不断调整着不同利益主体之间在提供环境保护投融资资源中的互动关系。市场化改革的趋势,将必然打破原有的格局,对环境保护投融资资源进行战略性整合。

5. 着重塑造了在市场经济条件下我国环境保护投融资的基本框架和运作制度、稳步推进我国环境保护投融资体制的市场化改革、启动社会资本和营造环境保护投融资的微观基础,以形成社会协调、资源配置合理和高效的发展格局。

本书具有研究主题切入鲜明、现实针对性强、研究视野宽广、分析方法新颖、多学科交叉渗透和有机融合、应用价值较高等特色。同时,在以下方面有所创新:①采取新的研究思路,运用现代博弈论分析方法,切入我国环境保护投融资体制改革难点进行深入研究。②建立适应性较强的环境保护投融资动态博弈分析模型,并补充不同时间序列、不同信息条件、不同经济环境条件下的修正参数,使理论分析更贴近现实状况,增加了分析模型的应用价值。③在前人研究的基础上,补充了动态博弈分析模型的研究范围和应用价值。

经过两年不懈的努力,课题组通过广泛调研与深入分析,对课题研究的关键问题进行攻关,并且克服种种困难,终于完成了本书的写作。本书反映和体现了课题组全体成员的研究结晶。戴天柱:第一章、第二章(部分)、第三章和第四章;沈佳栋:第二章(部分);葛蕾:第五章;赵蕾:第六章、第七章。戴天柱教授负责全书的写作大纲和第五、六、七章的修改。黄熾、许贤丽协助第一、三章和第四章的资料整理和部分图表绘制。邓鸣茂对本书的实证分析部分给予了帮助。

在本书出版之际,首先感谢上海市教委的大力支持,如果没有2007年本研究课题的立项,就没有今天的研究成果。其次感谢上海对

外贸易学院科研处对本研究的支持，本书受到校科研团队研究项目的资助。另外，感谢经济管理出版社的领导特别是贾晓建先生的支持和帮助！同时，向支持和帮助本书出版的所有专家表示由衷的感谢！

本书中错误和不足在所难免，不当之处敬请读者批评指正。

作 者

2010年7月于上海松江

目 录

第一章 导 论	1
第一节 研究背景	1
一、来自环境的现实挑战	2
二、可持续发展与环境保护	3
第二节 我国环境保护投融资总体状况分析	7
一、对环境保护投融资现状的剖析	8
二、我国环境保护投融资存在的主要问题	12
第三节 环境保护投融资的研究现状	14
一、国外环境保护投融资的研究现状	14
二、国内环境保护投融资的研究现状	16
第四节 本书研究的基本思路与方法	18
一、本书研究的基本思路	18
二、本书的研究方法与技术路线	19
第二章 环境保护投融资主体行为的动态博弈模型分析	23
第一节 相关分析模型的构造	23
一、动态博弈模型的基本构造	23
二、不同信息条件下的动态博弈模型	25
三、动态博弈模型的特征	26
第二节 环境保护投融资的模型分析	28
一、投融资行为主体的行为特征	28
二、投融资行为主体的策略选择及均衡	35

三、资源配置的基本格局和配置效率	61
第三节 环境保护投融资的相关策略选择与运行分析	65
一、政府与企业之间的投融资策略选择	65
二、不同类型企业的投融资行为	67
三、环境保护投融资的运行结果	68
四、环境保护投融资行为主体的博弈结果和运作轨迹 ...	69
第三章 不同条件下环境保护投融资动态博弈模型的 修正与实证分析	73
第一节 不同时点的状态分析	73
一、时间序列分析方法的特征与有效检验	73
二、经济体制改革前后的环境保护投融资	74
三、我国加入世界贸易组织后的环境保护状况	76
四、全球金融危机的不同时点	77
五、实证分析模型与数据检验	79
第二节 不同信息条件分析	80
一、完全信息条件	81
二、不完全信息的条件	82
第三节 不同经济发展水平区域的环境保护投融资分析	83
一、长江三角洲地区环境保护投融资状况	83
二、珠三角地区环境保护投融资状况	86
三、环渤海湾地区环境保护投融资状况	87
四、东北地区与西部地区环境保护投融资状况	88
第四章 环境保护投融资的投资结构和资本效率分析	93
第一节 环境保护投融资的投资结构分析	93
一、环境保护投融资的投资构成	93
二、环境保护投融资的投资主体构成分析	97
第二节 环境保护投融资的投资效率分析	99
一、环境保护投融资效率的一般意义	100

二、环境保护投融资在现实中的运作效率	102
第五章 环境保护投融资运作的国际经验借鉴	111
第一节 美国生态环境保护投融资的运作经验	111
一、积极发挥各级政府在生态环境建设 投融资中的作用	112
二、积极发挥税收在生态环境建设投融资中的功效	114
三、重视运用污染的合理补偿机制	116
四、重视发挥经济政策在生态环境建设 投融资中的作用	117
第二节 日本生态环境保护投融资的运作经验	118
一、构建完善的生态环境建设投融资主体结构	119
二、重视发挥政府在生态环境建设 投融资中的主体作用	120
三、重视发挥企业在生态环境建设 投融资中的主力军作用	123
四、健全完善生态环境建设投融资中的财税政策	125
五、建立日益完善的环境投资援助机制	126
第三节 英国环境保护投融资的运作经验	128
一、改革和完善生态环境建设投融资体制	128
二、建立与完善生态环境建设基金制度	128
三、健全排放贸易制度	129
四、引入市场竞争机制	130
第四节 德国环境保护投融资的运作经验	131
一、建立促进生态保护的税收制度	131
二、完善相关的收费政策	132
三、实施财政平衡制度	133
四、推行与实施环境责任保险制度	134
第五节 法国环境保护投融资的运作经验	135
一、政府补贴	135

二、市场融资	136
三、委托经营	136
四、征收税费	137
第六节 澳大利亚环境保护投融资的运作经验	138
一、强化政府对生态环境建设的资金投入	138
二、重视运用法律手段保障生态环境建设资金投入	138
三、重视鼓励企业对生态环境建设的资金投入	139
第七节 国外环境保护投融资运作经验对我国的启示	139
一、构建适应生态环境建设要求的 主体多元化投融资机制	140
二、构建适应生态环境建设要求的财税体制	142
三、构建适应生态环境建设要求的金融体系	147
四、积极引进国外资本	149
第六章 我国环境保护投融资的融资主体多元化分析	153
第一节 环境保护投融资的融资主体多元化状况	153
一、我国政府环境保护投融资的资金来源	153
二、企业环境保护投融资的融资方式	158
第二节 环境保护投融资融资主体多元化的内在原因	161
一、扩大资金来源,减轻政府负担	161
二、提升环境保护投融资项目的运作效率	162
三、分散环境保护投融资的项目风险	163
第三节 环境保护投融资的融资主体多元化发展趋势	163
一、政府角色多元化	164
二、受益主体及污染制造者缴费投入	166
三、民间资本进入与参与	168
四、公益性捐助	171
五、其他融资方式	172
六、不同融资方式的选择与结合	173

第七章 我国环境保护投融资体制市场化改革的对策建议	177
第一节 环境保护投融资资源的战略整合	177
一、政府资源整合	177
二、金融性资源整合	180
第二节 环境保护投融资体制的市场化改革	182
一、引入竞争, 提升效率	183
二、循环经济, 开拓思路	185
三、环保消费, 创造利润	187
四、金融支持, 铺平道路	190
五、政府实施灵活的市场化补贴资助	193
第三节 环境保护投融资的制度建设	194
一、政府职能的转变	194
二、市场化补贴形式的制度化	195
三、环境税收体系的合理构造	197
四、法律法规的不断完善	200
五、科学评价体系的建立	201
参考文献	203

第一章 导 论

当前全球气候正在出现一次以变暖为主要特征的显著变化，气候变异已成为 21 世纪人类所面临的最严峻的环境考验和挑战。可以预测，未来 50 年中的气候变化及其应对主题将始终贯穿于全球经济社会的发展进程，保护人类赖以生存的生态环境、实施社会经济可持续发展的战略，是当今全球社会“环境与发展”和“和平与发展”两大主题的核心组成部分。面对我国在生态环境与自然资源方面的严峻挑战，无论是对存量资产的考察，还是对增量资产的新视野，解决环境保护投融资的不足、建立高效的环境保护投融资机制与畅通的融资渠道、积极改善环境质量，已成为协调经济增长与环境保护的重要内容和途径。

第一节 研究背景

当前，我国在保护环境与自然资源开发利用方面正面临着前所未有的挑战，面对经济增长中日益严峻的环境和资源问题，转换经济增长方式、选择有利于保护生态环境的经济发展模式、探寻建立和完善中国多元化的环保投融资机制的对策、推进循环经济与实施可持续发展，是我国在 21 世纪经济和社会发展中的自身需要和必然选择。

一、来自环境的现实挑战

伴随人类社会的漫长发展历程，人与自然的关系不断发生变化和调整。在原始社会时期，社会生产力十分低下，人类对自然环境的破坏非常有限，人类生存所依赖的自然环境尚处于地球生物链系统的合理环节。当人类进入农业生产时期，人类运用农业生产工具和技术去改变局部的自然生态系统，此时已经开始出现包括地力下降、土地盐碱化、水土流失等一系列环境问题，更为严重的是河流淤塞、洪水泛滥等问题造成的灾害直接危及人类的生命。例如，人类历史演变进程中先后出现的苏美尔文明、地中海文明和美洲玛雅文明的相继陨落就是当时人类遭受到自然环境报复的一种历史佐证。但在农业生产时期，人类的物质生产还没有对全球自然环境造成整体的影响与破坏。到了工业生产时期，特别是电、蒸汽机等发明，使得人类社会的生产工具发生革命性的重大变革，科学发明和技术进步促使人类社会生产力迅速提高，人类干预和改造自然的能力迅速提升，社会物质财富得到空前聚集；另外，以“驾驭自然、主宰自然”为主导的思想占据上风。于是，对自然资源的开发利用出现了超乎寻常的突飞猛进，使得不可再生的资源以十分惊人的速度急剧减少。这种对自然资源“掠夺”式的过度索取，使得自然环境难以恢复和平衡。各种有害、有毒的工业废弃物的大量排放和扩散导致生态环境不断恶化。化肥、农药的过度使用对生态链中生物系统造成严重破坏。来自自然环境的各种异常现象频频出现：全球气候越来越异常、酸雨面积不断扩大、森林急剧减少、资源匮乏、土地流失、严重的荒漠化。^① 20 世纪 50~60 年代所造成的一系列公害使得成千上万人丧失了生命；70 年代以来，遍及地球的温室效应、臭氧层破坏、气候异常等状况，使得人们对于

^① UNEP (1991) 将荒漠化定义为：“主要起因于不恰当人类活动的干旱、半干旱和干旱半湿润地带的土地退化现象。”上述“土地”的概念包括土壤、水资源、地面状态和植被(含农作物)，而“退化现象”主要指因水蚀、风蚀、土沙堆积、自然植被减少等而出现的土地现有或潜在生产力的明显减退。

生态环境忧心忡忡。因此，生态环境的严重恶化不仅给经济增长带来不容回避的难题，而且也给人类的生存和发展造成了空前的威胁。

二、可持续发展与环境保护

（一）对发展与环境的不同理念观点

面对经济增长中日益严峻的环境和资源问题，经济学家对发展与环境之间的相互关系有着各种认识，形成了各种思潮。

西方著名的经济学家马尔萨斯（Malthus, 1820）、李嘉图（Ricardo, 1817）和穆勒（Mill, 1900）在他们的经典著作中分别表明了人类消费存在着物质的基本限制，认为人类的经济活动范围是具有生态边界的；同时穆勒还较早提出过“增长的极限”。

1960年，福伊斯特（Forester, 1960）在《科学》杂志上发表的当时被认为危言耸听的关于“世界末日”的论文，警告“由于人类的过于贪婪，将导致自身的毁灭”。

1972年，以美国经济学家梅多斯（D.L. Meadows, 1972）为代表的罗马俱乐部学派，发表了爆炸性的《增长的极限》报告。该报告运用计算机等工具，测算了大量数据，分析人口增长、粮食生产、经济发展、环境污染和非再生资源消耗之间的相关性，得出惊人的结论：假如人口和经济按目前趋势发展下去，则在2100年前人类社会将发生“灾难性的崩溃”，社会经济增长将突然急剧下降，人类社会面临停滞的必然。因此，提出要避免该前景的办法是限制增长，最好是“零增长”的方案。应该说，《增长的极限》报告从全球范围探讨了当代世界人口、粮食、能源、资源和环境五大关键问题，引起全球普遍的关注，增加了人们对能源和环境等问题新的认识。但该报告建立的全球五大问题分析模型过于简单，不能真实反映客观情况，并夸大了上述问题的严重性，忽视了科技进步的作用，否认了科技进步能解决人类面临的问题。同时，“零增长”方案，不仅要增加财富的经济发达国家不欢迎，而且急于要摆脱贫困的发展中国家更为反对。

美国经济学家卡恩（H. Kahn, 1976）针对《增长的极限》发表了

论文《今后 200 年——美国和世界的一幅远景》，该论文从未来的角度来观察当今世界，认为现存的一切重大问题包括人口增长、粮食短缺、资源枯竭等，都可以解决。卡恩还认为，工业革命大约需要 400 年时间完成，已经过去了 200 年，还有 200 年时间。在前 200 年，全球人口少、生活贫穷，受到自然力的支配；而在后 200 年，世界人口众多、生活富裕，并能控制自然力。卡恩的观点过于乐观，对于当今世界所面临重大难题的严重性认识不够，并且过分地强调了科技进步的作用。

世界未来学会的核心人物爱德华·科尼什 (Edward Collins, 1980) 则认为，乐观主义与悲观主义是以不同的形式让我们放弃努力，其实世界的最终结果要靠我们自己的努力。

(二) 可持续发展

依据我国经济发展战略，到 21 世纪中叶，人均国民生产总值达到中等发达国家水平，人民生活比较富裕，基本实现现代化。而届时人口将增长到 15 亿左右。为达到发达国家的生活水平，资源消耗规模要比现在增加 5~10 倍。假如继续按照传统的经济增长模式，经济增长以牺牲大量资源为代价，要实现上述社会经济发展战略目标，我国环境污染和生态破坏将更为严重。环境的破坏，不仅损害了人们的生活质量，而且生态环境的恶化给未来经济持续增长形成严重阻碍，甚至给人类的生存空间带来严重影响。因此，转换经济增长方式、选择适合保护生态环境的经济发展模式，即推进循环经济与实施可持续发展，是我国在 21 世纪发展的自身需要和必然选择。

可持续发展 (Sustainable development) 的含义来自生态学，最初应用于指对林业和渔业等生态资源的一种管理战略，即将全部资源中的一部分加以合理利用和收获，而使资源的整体部分不遭到破坏，并使得新成长的资源数量足以弥补所收获的数量。^① 经济学和社会学等学科将它用于更为广泛和深刻的范围。相对那种以损害环境为代价来取得经济增长的不可持续发展的传统发展模式，可持续发展是建立在

^① 马光等：《环境与可持续发展导论》，科学出版社，2005 年。

环境和自然资源可承受的社会长期发展的新模式。它是人类社会为寻找和追求人类与生态环境的和谐而探索新的发展模式的共同智慧结晶。

面对日趋严重的全球气候异常状况,1980年3月,联合国向世界发出呼吁:“必须研究自然的、社会的、生态的、经济的以及利用自然资源过程中的基本关系,确保全球持续发展。”1987年,联合国环境与发展委员会在历经4年充分论证后提交联合国大会的《我们共同的未来》(Our Common Future)报告中,对“可持续发展”确定为“既要满足当代人的需要,又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展”,并同时正式提出可持续发展战略。1991年,世界自然保护同盟、联合国环境规划署和世界野生生物基金会共同发表了《保护地球——可持续生存战略》,认为可持续发展就是“在不超过支撑它的生态系统的承载能力的情况下,改善人类的生活质量”。1997年《京都议定书》,要求工业化国家到2012年将本国温室气体排放量在1990年的基础上减少5%~7%,而对发展中国家并没有施加温室气体减排方面的约束性规定。《京都议定书》是各国在全球峰会上做出的将遏制气候变化承诺最终转变为行动的标志,与会各国首次被要求接受温室气体减排的具体约束性指标,这对各国经济发展直接产生影响。

在联合国对可持续发展理念与发展战略的推进中,气候变异成为人类社会当今最严峻的环境挑战,这已成为各国的共识。《联合国气候变化框架公约》及《京都议定书》是国际社会共同应对气候变异的宣言。国际合作坚持既有共同之处又有区别的责任原则,即市场经济发达国家需按照《联合国气候变化框架公约》确定的原则与“巴厘路线图”提出的要求,在2012年继续减排,同时为发展中国家应对气候变异提供资金、转让技术。发展中国家通过实施可持续发展战略为应对气候异常做出努力。2009年11月25日,国务院常务会议研究部署应对气候变化工作,确定到2020年我国控制温室气体排放的行动目标,提出到2020年我国单位GDP碳排放比2005年下降40%~45%,并提出相应的政策措施和行动。这是我国政府应对气候变化的重大举措,事关我国经济社会发展的全局和民众的根本利益,事关各国人民