

双赢策略与制度激励

——区域可持续发展评价与博弈分析

叶民强/著

社会科学文献出版社

国家社会科学基金资助项目
国家自然科学基金资助项目
福建省自然科学基金资助项目

双赢策略与制度激励

——区域可持续发展评价与博弈分析

叶民强 著

社会科学文献出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

双赢策略与制度激励: 区域可持续发展评价与博弈分析/
叶民强著. —北京: 社会科学文献出版社, 2002.3

ISBN 7-80149-673-6

I. 双… II. 叶… III. 地区经济—可持续发展—研究—
中国 IV. F127

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 090762 号

双赢策略与制度激励

——区域可持续发展评价与博弈分析



著 者: 叶民强
责任编辑: 张景增 周 丽
责任校对: 刘玉霞
责任印制: 同 非

出版发行: 社会科学文献出版社

(北京建国门内大街5号 电话 65139961 邮编 100732)

网址: <http://www.ssdph.com.cn>

经 销: 新华书店总店北京发行所
排 版: 东远先行彩色图文中心
印 刷: 北京四季青印刷厂

开 本: 850×1168 毫米 1/32 开
印 张: 11
字 数: 265 千字
版 次: 2002 年 3 月第 1 版 2002 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 7-80149-673-6/F·216 定价: 23.00 元

版权所有 翻印必究

序 一

1987 年联合国世界环境与发展委员会的研究报告《我们共同的未来》，正式提出可持续发展的概念：“既满足当代人的需求，又不对后代人满足其需求的能力构成危害的发展。”这是一种把可持续发展作为规范人类经济和社会活动的理性行为方式，并以此形成新的发展观，日益得到越来越多的人士所理解，正在成为全球的一致。1992 年 6 月在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会（UNCED），通过了《21 世纪议程》，使可持续发展成了全人类面向 21 世纪的共同选择。中国政府在提出科教兴国战略的同时提出了可持续发展战略，并于 1994 年制订了《中国 21 世纪议程》，积极加以实施。

嗣后，可持续发展的战略、理论、评价方法，以及其他相关问题，迅速成为地球科学、环境科学、经济科学、管理科学等方面学者关注的焦点和进行跨世纪综合研究的前沿课题。迄今为止，有关可持续发展研究的各种成果已经不少。叶民强同志著的《双赢策略与制度激励——区域可持续发展评价与博弈分析》一书，运用博弈分析探索区域可持续发展的双赢策略与制度激励，对区域可持续发展进行了从评价开始通过协调衡量、预警到调控的系统性、整体性全程评价。像这样的深入研究在国内尚不多见。

进入新世纪伊始，中国各区域在人口、资源、生态环境等方面就面临着极为严峻的挑战。如何协调区域经济和社会发展同环

境保护的关系；如何科学、正确地评价、预警和调控区域可持续发展进程，以提高其能力与水平；如何有效地化解区域在人口、资源、环境、经济与社会发展之间的矛盾和冲突问题，寻求各利益集团间的“双赢”博弈均衡，以确保区域可持续发展能力与水平的不断提升和区域可持续战略目标的及早实现，如此等等。这些理论与实践问题是国内外可持续发展领域中有待进一步深入研究的紧迫问题。叶民强同志正视这些现实问题，以崭新的视角进行探索，通过建立区域公共资源和环境的供给与需求，区际、代际与代内人口、资源、环境分配的公平性，区域的经济与社会的可持续发展，区域可持续发展目标实现与能力建设等相关问题的博弈模型，对这些问题的博弈均衡结果进行分析，揭示其冲突原因，并提出解决对策的制度安排与激励设计，还论证了区域间、中央与地方间围绕可持续发展问题博弈关系的种种命题。这些研究表明了叶民强同志已率先在国内把博弈论引入到可持续发展领域的研究，拓展了博弈论的应用范围。此外，作者在书中有关区域可持续发展目标实现的路径选择与激励的系统观，可持续发展制度创新与技术创新的激励设计，动态压力-状态-响应框架模型及在指标体系与政策工具矩阵选择中的运用，以及把 SWARM 技术用于区域可持续发展预警模型系统设计等方面的论述，与现有的区域可持续发展的评价理论相比较，也有诸多创新。

本书结构严密、内容丰富。全书分 6 大部分，共 13 章，从系统分析、博弈分析两方面展开讨论，每章设定的内容，顺序清晰，层次分明，步步深入，形成一个有机联系的整体。书中较好地借鉴与创新、定量分析与定性分析、实证研究与规范研究结合起来，在一定程度上扩展了中国区域可持续发展这一热点问题的理论研究。

我相信此书的出版，有利于促进中国区域可持续发展的理论研究及博弈论在中国的应用研究，对中国区域可持续发展战略的

实施也有重要的参考价值。

当然，由于区域可持续发展问题研究是一项复杂的系统工程，区域人口、资源与环境间冲突问题的对策研究也很复杂而又艰巨，需有更大规模的综合性研究。书中所提出的一些新概念及其在展望中列举的一些待深入研究的论题，还望叶民强同志以及其他有志于此的学者在今后不断探索与逐步完善。

乌斯培
2011年9月18日

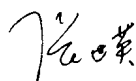
序 二

可持续发展是人类对百余年来工业发展道路进行理性反思所得到的重要结论。从 1987 年正式提出以来，国内外学者对它进行了广泛的研究，但已有的成果大部分都是以一个国家为研究对象，叶民强同志著的《双赢策略与制度激励——区域可持续发展评价与博弈分析》（以下简称《分析》）一书集中分析了区域的可持续发展问题，对于中国这样一个区域众多，且情况各异的大国来说，这项研究具有重大的理论意义和实用价值。《分析》在国内首次利用博弈分析方法全面地研究了区域可持续发展过程中诸多矛盾冲突问题，揭示了其冲突的原因，并提出了解决对策的制度安排与激励方案。这在方法论上是非常有价值的，也是可持续发展问题研究中的一个突破。

《分析》以系统和发展的观点研究区域可持续发展系统，强调了以区域可持续发展系统内部各子系统在共同演化和发展过程中的整体协调性，把区域可持续发展的评价、系统协调性衡量、预警与调控等问题有机地联系起来，建立了区域可持续发展的评价与调控系统，构建了指标体系与政策工具矩阵。应用系统论和博弈论方法及可持续发展理论研究区际、代际、代内的公平分配问题，构建了目标实现与能力建设等相关问题的各类博弈模型，获得均衡结果，提出制度安排和激励。《分析》突出了跨学科的应用研究，将 SWARM 技术应用于区域复杂系统的动态预警设计中，构建了区域可持续发展预警的 SWARM 仿真模型系统；

改进了真实储蓄率的测度方法，提出了适应中国国情的改进模型，获得更为可靠的结论。本书结合福建省的实际，进行了实证研究，提出福建省人口、资源、环境、经济与社会协调发展的对策建议，可为推动福建省区域可持续发展进程，实施可持续发展战略提供决策参考。此外，作者在《分析》中提出的系统性、整体性全程评价技术方法、博弈应用模型及其制度安排与激励设计等创新理论与方法，既在一定程度上拓展了中国区域可持续发展的理论研究，也对中国各区域的可持续发展战略实施与实践探索有着重要的应用价值。

《分析》作为采用博弈论等一系列新的方法研究区域可持续发展问题是一种的新的尝试、新的探索，必然还存在一些不足的地方。希望通过它的出版，能够吸引更多的学者致力于中国可持续发展理论和实践的研究，以推动中国区域可持续发展的进程。



2001.10.1 于天津



叶民强 1955年1月生于福建省泉州市。1982年毕业于厦门大学数学系，获理学学士；2001年毕业于天津大学管理学院，获管理学博士。现为华侨大学经济管理学院教授、院长。1990年以来，主持国家级项目1个，省部级项目3个，参与国家级项目2个，世行项目1个；完成合著一部，在《Journal of System Science and System Engineering》、

《数量经济技术经济研究》等刊物上发表学术论文近50篇。成果多次获奖，其中，《项目评价多因素敏感性分析与动态指标模型研究》获福建省第二届社会科学优秀成果二等奖；《企业长、短期经营决策的不确定分析的动态模型研究》获福建省第三届社会科学优秀成果三等奖；《区域可持续发展评价理论与方法研究》获福建省第四届社会科学优秀成果三等奖；1994年、1998年分获国务院侨办、福建省优秀教师称号。多次应邀出国参加学术交流，先后出席国际经济计量学会第二届（1991, 汉城）、第三届（1993, 台北）远东年会和第七届世界大会（1995, 东京）。



目 录

序 一.....	乌家培	1
序 二.....	张世英	1
第一章 绪 论.....		1
1.1 研究的背景、目的和意义		1
1.2 国内外研究现状分析		4
1.3 本书研究的目标与内容.....		12
第二章 可持续发展理论研究概述		19
2.1 可持续发展概念的提出.....		19
2.2 可持续发展的内涵与特征.....		23
2.3 可持续发展的理论体系.....		31
2.4 国外可持续发展理论研究及其进展述评.....		35
2.5 国内可持续发展理论研究及其进展述评.....		48
第三章 区域可持续发展系统分析		54
3.1 区域可持续发展系统.....		54
3.2 区域可持续发展目标的实现过程.....		59
3.3 复杂学 (Science of Complexity) 原理与区域 可持续发展系统分析.....		64

3.4	共生理论与区域可持续发展系统分析·····	70
3.5	区域可持续发展系统的研究方法——综合集成法··	76
第四章	区域可持续发展的评价研究 ·····	81
4.1	国外可持续发展指标体系研究及述评·····	81
4.2	中国可持续发展指标体系研究及其进展·····	96
4.3	国内外可持续发展评价指标体系研究 需突破的问题·····	109
4.4	区域可持续发展评价指标体系·····	112
4.5	真实储蓄改进模型的测算方法·····	122
第五章	区域经济、社会、资源与环境系统 协调发展衡量和激励机制研究 ·····	130
5.1	区域经济、社会、资源与环境系统 协调发展衡量·····	130
5.2	区域可持续发展的技术创新与制度创新机制····	142
第六章	区域可持续发展预警系统 ·····	152
6.1	区域可持续发展预警系统的基本概念·····	152
6.2	区域可持续发展预警系统设计·····	156
6.3	SWARM 博弈仿真模拟与预警系统·····	164
第七章	区域可持续发展的评价与调控系统研究 ·····	180
7.1	区域可持续发展的评价与调控系统·····	180
7.2	区域支柱产业可持续发展的评价与 调控系统研究·····	185
7.3	区域企业集团可持续发展的评价与 调控系统研究·····	195

第八章 区域公共资源环境供给与需求的博弈分析 ·····	204
8.1 区域内理性行为个体对公共资源 环境需求的博弈分析 ·····	205
8.2 区域内理性行为个体对公共资源 环境供给的博弈分析 ·····	207
8.3 区域内公共资源环境供给问题的 制度安排与激励 ·····	210
8.4 公共资源环境供需问题的政府监督的博弈分析 ···	220
第九章 区域人口、资源与环境公平性问题的博弈分析 ·····	224
9.1 区域内代际公共资源与环境公平性的博弈分析 ···	225
9.2 区域内代内公共资源与环境公平性的博弈分析 ···	229
9.3 区际公共资源与环境公平性的博弈分析 ·····	234
第十章 区域经济社会可持续发展相关问题的博弈分析 ·····	250
10.1 区域经济社会系统协调发展与制度安排·····	250
10.2 影响区域经济社会发展的造假问题的 博弈分析与制度安排·····	253
10.3 制约区域经济发展的重复投资问题的 博弈分析与制度安排·····	259
10.4 发展区域环保产业的博弈分析与制度安排·····	265
第十一章 区域可持续发展目标实现及其能力建设 的博弈分析 ·····	276
11.1 区域可持续发展目标选择上的中央与 地方博弈·····	277
11.2 区域可持续发展能力建设上中央与 地方的博弈·····	284

第十二章 福建省可持续发展实证研究	293
12.1 福建省真实储蓄率实证研究.....	293
12.2 福建省可持续发展状况的经济计量分析.....	305
12.3 福建省人口、资源、环境、经济与社会 协调发展问题与对策.....	312
第十三章 总结与展望	323
13.1 本书主要研究工作总结.....	324
13.2 本书主要研究结论与创新点.....	328
13.3 研究前景展望.....	331
后 记	334

第一章 绪 论

1.1 研究的背景、目的和意义

冷战结束以后，和平与发展成为当今世界的两大主题。在人类的经济社会发展进程中由于人口、资源和环境的矛盾与冲突引起的环境问题，已成为国际社会关注的一个热点。这种环境问题诸如全球气候变暖、臭氧层破坏、生物多样性锐减、危险废物越境转移及酸雨污染、资源耗竭和生态破坏等，是人类对自然环境、资源利用和分配方式的错误或不当所导致的，也是国际、区际、代际、代内分配不公和各种利益集团的无序竞争所造成的。在寻找环境问题的解决对策上，人类经历了 20 多年的探索与实践，终于获得了从关注“环境问题”到关注“环境与发展相协调问题”的新视角，提出了可持续发展这种既满足当代人的需求又不对后代人满足其需求的能力构成危害的新发展观与战略思想。目前，实施可持续发展战略是世界各国人民的一个共同呼声。为实施这一宏伟战略，1992 年世界“环境与发展”首脑会议通过了《21 世纪议程》，^① 它表明可持续发展已经成为人类面向 21 世纪的共同选择。1994 年中国率先制定了《中国 21 世纪议程——

^① 国家环保局：《21 世纪议程》，中国环境科学出版社，1993。

中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》,^① 提出了适合中国国情的行动纲领,并在 1995 年正式把可持续发展立为国家基本战略,在世界引起了巨大的反响。与此同时,中国的理论界、学术界也针对中国的国情特点,并结合借鉴国外的学术研究与实践,不断地丰富和完善可持续发展的理论和实践。在实施可持续发展过程中,尤其跨入 21 世纪的“十五”期间,中国人口、资源、生态环境等方面仍要面临极为严峻的挑战。中国当前是以最脆弱、严峻的生态环境,供养世界上最大规模的人口,重要资源人均占有量不断下降,且达到历史最低点;1999 年中国二氧化硫排放量 1857 万吨,排在世界第一,全球空气污染最严重的 10 大城市中,中国占 7 个;中国酸雨面积占国土面积的 30%,成为全球三大酸雨区之一;全国 52% 的城市河段为 V 类和劣 V 类水质,污染较重;全国水土流失面积 367 万平方公里(其中水力侵蚀面积为 179 万平方公里),约占国土面积的 38%、平均每年新增水土流失面积 1 万平方公里;荒漠化面积已达 262 万平方公里,并且每年以 2460 平方公里的速度扩展,相当于一个中等县的面积;^② 中国绝大部分公民的环境意识与参与环境保护的自觉行为远远不如外国公民,其差距是巨大的。这一系列的严峻现实问题使中国政府、理论学术界和具有良知的社会公众深深地认识到下述的重要问题:如何才能使 21 世纪成为中国从不可持续发展转向可持续发展、从大规模生态赤字转向大规模生态建设、从不断向环境透支与索取转向合理利用两种资源、从环境污染转向环境保护的文明与进步时代,其解决对策、价值取向和正确路径在哪里?为寻找科学的价值取向、探索实施可持续发展的正确路径,中国政府和社会各界已做了不少努力,在“九五”期间中国已把

① 国家计划委员会等:《中国 21 世纪议程》,中国环境科学出版社,1994。

② 解振华:《当前的环境形势和战略对策》,北京,《报告选》,2000。

研究区域可持续发展战略及其评价指标体系为《中国 21 世纪议程》中第一批优先计划项目，国家自然科学基金委员会的管理科学部、地球科学部均把区域人口资源环境协调问题、区域可持续发展问题研究视为鼓励研究领域，地球科学部在“十五”期间还将继续鼓励此类相关问题的研究。^① 在中国政府、社会各界和国家自然科学基金委的重视与支持下，“九五”期间中国学者对区域可持续发展度量与评价方面的理论与方法研究进行了不少探索，并取得了一些成绩，这些成果可用于评价与衡量中国各区域经济社会发展与环境保护协调状况、区域可持续发展进程，以供区域各界了解区域可持续发展水平，这在一定程度上有利于推动中国可持续发展战略的实施。然而，一方面，在区域可持续发展评价、预警与调控研究上，无论是国外还是国内，其科学性与实践性尚有待进一步研究提高。如国外，还存在“重指标、轻评价”，“重环境、轻人文”，“重监测、轻预警”，“重本国、轻比较”等现象，又如在国内还存在“重经济评价、轻环境资源评价”，“重发展水平评价、轻发展能力评价”以及没有处理好区域可持续发展评价的时空结合，无法实现动态评价等问题。另一方面，人们尚缺乏足够的重视去研究与探索区域人口、资源、环境矛盾与冲突的根本原因及其解决对策。我们知道，对于解决因区域人口和资源和环境矛盾与冲突所造成的环境问题，仅仅靠人们探索相应的理论与方法来衡量与评价区域人口、资源和环境的协调状况，还是远远不够的，更重要的是我们应该积极探索并寻找区域人口、资源和环境矛盾与冲突的根本原因，以及我们如何在矛盾与冲突中寻求协调的博弈均衡、探析区域资源环境保护与经济社会发展相协调的激励因素、制度与机制设计等问题。只有通

① 马福臣、林海：《地球科学“十五”优先资助领域》，《地球科学进展》，2000 年第 10 期。