

学术前沿研究

循环经济中外部性控制的相关机制研究

王丽娜◎著



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

学术前沿研究

辽宁省教育厅高校科技专著出版基金资助

循环经济中外部性控制的相关机制研究

王丽娜◎著



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

循环经济中外部性控制的相关机制研究 / 王丽娜著. — 北京: 北京师范大学出版社, 2011.1

ISBN 978-7-303-11770-3

I. ①循… II. ①王… III. ①自然资源—资源经济学
IV. ①F062.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 225820 号

营销中心电话	010-58802181 58808006
北师大出版社高等教育分社网	http://gaojiao.bnup.com.cn
电子信箱	beishida168@126.com

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印刷: 北京京师印务有限公司

经销: 全国新华书店

开本: 155 mm × 235 mm

印张: 10

字数: 156 千字

版次: 2011 年 1 月第 1 版

印次: 2011 年 1 月第 1 次印刷

定价: 22.00 元

策划编辑: 韦燕春

责任编辑: 韦燕春

美术编辑: 毛佳

装帧设计: 毛佳

责任校对: 李茵

责任印制: 李啸

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

内容简介

循环经济及生态工业园区的研究近年来在国内外层出不穷。从外部性控制的角度来研究循环经济的相关机制应该说是一种新的角度和研究尝试。

本书试图从学术角度来探讨循环经济中外部性控制的相关机制，如负外部性的奖惩、监督和激励机制，并进行了效果评价。同时，对正外部性的相关机制也进行了试探性的研究。

当然，理论最终要应用于实际，本书精心挑选了国内一家大型生态工业园区的建设实践和其相关数据来验证本书的相关机制和观点，使理论真正地应用于实际。当然，书中也不乏国内外的相关实例和数据分析，用以辅证。

本书内容新颖、观点独到、体系合理、逻辑性强，行文力求文字流畅、通俗易懂，在多个角度和方面均具有创新性，是学习循环经济这一新学科的理想教材，适用于所有对循环经济或外部性控制感兴趣的读者。本书可作为高等院校管理类专业的正式教材，也是一本自学的好教材。

序

21 世纪循着历史的车轮无可争辩地伴我们走过了近 10 个年头，新的世纪，人类实现了很多美好的愿望。大大小小的汽车已经成为城市人群的基本交通工具，空调带给人们冬暖夏凉的无忧办公环境，蜗居在大多数城市的人们已不再为日常饮用水的质量担忧，人们每天吃着新鲜的水果蔬菜，呼吸的空气似乎也很清新……

但是，在我们“默许”着上述种种的同时，头脑中也并存着另一种关注——地球环境质量。汽车尾气排放，空调加剧的全球温室效应，日常饮用水源的污染，土质改变和污染带来的作物问题，工业气体排放带来日益严重的大气污染，如此种种，这一切也被现代的人类所警惕，因为这些已不仅仅是人类健康的大敌，还对人类代代相传延续的美好乐章加入了不和谐的音符。

应该说，循环经济带给我们的是一种全新的理念，它崇尚对物质的循环利用，其中对我们原来概念上的垃圾也有了新的诠释——是放错了地方的资源。也就是说，为了改善地球环境，我们完全可以换个角度思维，就是没有废物，所有的废物都可以进行循环再利用，汽车尾气、工业废气、空调排放物、废水都可以被人类加以利用。那么，怎么利用才能变废为宝呢？这是环境工程技术上的课题，对此我们不作探讨。

本书要探讨的是循环经济中的另一个角度——外部性控制。所谓外部性，简单地说，就是一个或多个个体给另一个或多个个体带来的益处或坏处而没有得到相应的奖励或处罚。这当然就是不合理的，比如，邻家养蜂使周边果园受益，工厂向河里排污使下游居民日常用水被污染，这些都是外部性的例子。那么，就外部性本身来说，有正外部性和负外

部性，正外部性就是一个个体的行为给另一个个体或多个个体带来益处而没有得到合理的奖励，负外部性则反之。那么，对这样不合理的外部性问题是必然要进行控制的，怎么样进行控制呢？有没有很好的机制呢？国内外很多专家和学者都从不同角度进行了研究和探讨。比如，科斯的交易费用理论、庇古税等。

本书试图从外部性控制的奖惩和监督机制的建立等角度进行研究。对外部性相关个体建立起真正的奖惩和监督机制，以奖“正”罚“负”，有效监督，从而给出一种可能的解决或缓解外部性问题的答案。

从国内外的实践来看，生态工业园的出现和蓬勃发展，给循环经济和外部性问题的解决带来了希望。在生态工业园中，既可以将工业废物进行循环再利用，使负外部性变为正外部性，使个体或社会受益，还能将个体利益与外部性控制效果有效结合起来，利于监督，并能够很好地实现奖惩机制，实现循环经济和外部性控制与现代工业的有机结合，是发展循环经济和进行有效外部性控制的很好的实践尝试，值得进一步研究和推广。因此，本书也详细描述了国内一家大型生态工业园区进行循环经济和外部性控制实践的例子，以飨读者。

本书得到了各方面人士的指导、支持和帮助，尤其是得到辽宁省教育厅2008年度高校学术著作出版资助和各位专家以及各高校教师们的支持和帮助，在此表示由衷的感谢。

本书的出版还要感谢北京师范大学出版社和韦燕春编辑等的辛勤工作。

由于本人才疏学浅，本书肯定有很多不足之处，渴望得到广大读者的斧正。

欢迎电邮：linal976113@126.com。

王丽娜

2010年10月16日于辽宁锦州

目 录

第 1 章 引 言	(1)
1.1 选题背景	(2)
1.1.1 政策背景	(2)
1.1.2 现实背景	(2)
1.1.3 研究背景	(4)
1.2 选题意义和前沿性	(6)
1.2.1 选题理论意义和实用价值	(6)
1.2.2 研究的前沿性	(7)
1.3 研究回顾	(7)
1.3.1 外部性相关理论研究	(8)
1.3.2 生态工业相关理论研究	(12)
1.3.3 生态工业相关实践研究	(17)
1.3.4 环境影响的费用效益分析理论研究	(21)
1.4 研究内容及方法、技术路线、试验方案及可行性	(22)
1.4.1 研究内容及方法	(22)
1.4.2 技术路线	(22)
1.4.3 试验方案及可行性	(23)
第 2 章 外部性控制的研究	(25)
2.1 外部性控制的总体理论模型	(25)
2.1.1 建模方法	(25)
2.1.2 外部性控制总体理论模型	(27)
2.2 负外部性控制奖惩机制研究	(29)

2.2.1	外部性期权决策的委托代理模型	(30)
2.2.2	外部性预防和期权支付决策	(31)
2.2.3	决策结果分析	(34)
2.3	负外部性控制激励机制研究	(37)
2.3.1	外部性控制成本模型	(37)
2.3.2	非对称信息条件下的污染水平控制	(39)
2.4	负外部性控制监督机制研究	(42)
2.4.1	模型提出	(43)
2.4.2	模型分析	(45)
2.5	负外部性控制的外包模式研究	(47)
2.5.1	外包的委托代理模型	(48)
2.5.2	非对称信息下的治污质量评价和转移支付决策	(49)
2.5.3	决策结果分析	(51)
2.6	正外部性下产品定制捆绑定价研究	(53)
2.6.1	正外部性下垄断定制捆绑定价基本模型	(54)
2.6.2	垄断定制捆绑定价策略	(57)
2.7	外部性控制奖惩和监督指标重要程度分析	(61)
2.7.1	变量设定	(61)
2.7.2	排污企业控污指标权重灰关联分析模型	(62)
第3章	系统分析方法研究	(65)
3.1	SFA 方法	(65)
3.1.1	SFA 简介	(65)
3.1.2	SFA 指标体系	(66)
3.2	MFA 方法	(66)
3.2.1	MFA 简介	(66)
3.2.2	MFA 指标评价体系	(70)
3.3	共生耦合效益分析方法	(73)
3.3.1	方法简介	(73)
3.3.2	方法体系	(73)
3.4	价值流分析方法	(74)
3.4.1	方法简介	(74)
3.4.2	价值流指标体系	(75)
3.5	环境影响的费用效益分析方法	(76)
3.5.1	方法简介	(76)
3.5.2	指标体系	(77)

第 4 章 仿真实验/经验数据/数值举例/数据分析	(79)
4.1 外部性控制总体理论模型的数据分析	(79)
4.2 负外部性控制奖惩机制研究仿真实验	(84)
4.3 负外部性控制激励机制研究仿真实验	(85)
4.4 负外部性控制监督机制研究仿真实验	(86)
4.5 负外部性控制的外包模式研究仿真计算	(87)
4.6 正外部性产品定制捆绑定价研究经验数据	(88)
4.7 外部性控制奖惩和监督机制指标重要程度数据举例分析	(90)
第 5 章 外部性控制奖惩和监督机制实证研究	(91)
5.1 J 公司现状	(91)
5.2 J 公司外部性控制近期和中远期目标	(92)
5.3 J 公司发展总体设计	(93)
5.3.1 J 公司产品结构设计	(93)
5.3.2 J 公司生态工业的产业链设计	(94)
5.4 J 公司外部性控制奖惩和监督机制实施情况	(95)
5.4.1 J 公司总体外部性控制目标的确立	(97)
5.4.2 J 公司外部性控制的奖惩和激励机制实施情况	(98)
5.4.3 J 公司外部性控制的监督机制实施情况	(98)
5.4.4 J 公司外部性控制的外包模式	(99)
5.4.5 J 公司的自主外部性控制——生态工业建设情况	(100)
5.5 J 公司生态工业建设的系统分析	(103)
5.5.1 J 公司元素代谢分析(SFA)	(103)
5.5.2 J 公司物质集成分析(MFA)	(110)
5.5.3 J 公司系统共生耦合效益分析	(114)
5.5.4 J 公司系统价值流分析	(116)
5.5.5 J 公司环境影响的费用效益分析	(117)
5.6 J 公司外部性控制指标评价	(120)
5.7 J 公司外部性控制项目汇总	(121)
5.8 本章小结	(124)
第 6 章 外部性控制的制度性保障体系	(125)
6.1 外部性控制中管理当局的调控手段	(125)
6.2 外部性控制和循环经济方面的法律、法规	(127)
6.3 外部性控制中管理当局和企业之间的定价政策	(128)

- 6.4 外部性控制中管理当局的税费政策 (129)
- 6.5 外部性控制中参与方的投资选择 (132)
- 6.6 外部性控制的奖惩手段 (136)
- 6.7 排污企业的社会形象评估 (138)
- 6.8 本章小结 (139)
- 第7章 结束语 (140)
- 参考文献 (142)
- 致谢 (149)

第 1 章

引 言

循环经济是目前中国较新的研究学科，其以资源的高效利用和循环利用为核心，以低消耗、低排放、高效率为基本特征，并采用减量化、再利用、资源化的 3R 原则，遵循“资源—产品—废弃物—再生资源”的循环规律，符合可持续发展经济增长模式，是对“大量生产、大量消费、大量废弃”的传统增长模式的根本变革。1973 年挪威哲学家阿伦发表了《浅层生态运动和深层、长远的生态运动：一个概要》，认为循环经济在解决污染问题上，有别于浅层生态学的完全将注意力集中于技术和法律层面，或是将污染工业完全输出到发展中国家的做法，而是从生物圈的角度来评价污染，关注的是每个物种和生态系统的生存条件。因此，循环经济属于深层生态^①。

循环经济理念在发展思路上彻底改变重开发、轻节约，重速度、轻效益，重外延发展、轻内涵发展，片面追求国内生产总值增长、忽视资源和环境的倾向，加快经济增长方式的转变。中国在建设社会主义和谐社会的重大任务面前，发展以可持续发展为特征的循环经济，有着重大的理论指导和现实意义。

^① 黄贤金. 循环经济：产业模式与政策体系. 南京：南京大学出版社，2004：35-86，121-155，217-259.

1.1 选题背景

1.1.1 政策背景

温家宝总理在《2005 年政府工作报告》中明确指出：“我们的奋斗目标是：让人民群众喝上干净的水，呼吸新鲜的空气，有更好的生活和工作环境。”国家发改委在编制“十一五”规划时，也提出用循环经济理念指导“十一五”规划的编制，要求在编制总体规划和各类专项规划、区域规划以及城市规划的过程中，要把发展循环经济放在重要位置，同时，加快节能、节水、资源综合利用、可再生资源回收利用等循环经济发展重点领域专项规划的编制工作。在 2005 年年初的中央经济工作会议上，国家发改委进一步明确：2005 年的当务之急是要落实好《节能中长期专项规划》和全国循环经济工作会议提出的各项措施，抓紧组织制定《节约石油管理办法》和《资源综合利用管理条件》，修订《节约用电管理办法》，完善主要耗能设备强制性能效标准，实施能效标识管理。制定并发布节能、节水技术政策大纲，支持开发和应用先进的节能、节水技术。此外，在 2004 年年末的中央经济工作会议上，第一次提出，“坚持以人为本，努力构建社会主义和谐社会”，把构建和谐作为一项主要任务，这一新提法进一步明确了经济社会全面协调可持续发展的重要性。

1.1.2 现实背景

中国自然和社会环境的严峻事实进一步表明了循环经济的现实意义。

首先，作为城市化和工业化进程的后果，中国目前是环境急剧恶化的国家之一，尤其是，中国将大量煤炭作为主要能源，但发挥的效率极低。除在各方面的污染普遍增加外，由于自 2003 年以来石油价格的上涨，能源的低效率将继续影响经济增长。以老工业基地 L 省为例，经济发展与资源环境之间的矛盾日益凸显。2003 年，全省能源生产总量为 6 283 万吨标准煤，而消费总量为 13 866 万吨标准煤，缺口达 45.4%。近年来，原煤年产量比高峰年下降了 26%，而原油下降了 11%，天然气则下降了近 40% 之多。出现如此重大的资源缺口，与资源利用效率低有着直接关系^①。以 L 省为例，全省万元国内生产毛额能耗为 2.01

^① 新华社高管信息。北京：新华社新闻信息中心，2004，2005。

吨标准煤,是工业发达国家平均水平的2.4倍,低于全国平均水平。

其次,水资源短缺、水污染严重等问题不容忽视。以L省为例,全省水资源量为363亿立方米,人均占有水资源量860立方米,仅为全国平均值的1/3,且水资源不均衡。目前全省年缺水14.52亿立方米,其中城市缺水7.88亿立方米。此外,以东北地区为例,江河污染形势十分严重。国家环保总局最近发布的中国环境状况公报显示:在七大水系污染程度排序中,辽河居第二位,松花江居第五位。其中辽河水系劣五类水体占60%以上,松花江水系以三至四类水体为主。目前,松辽流域每年排放废污水总量为82.49亿吨,其中松花江流域为48.52亿吨,辽河流域为20.74亿吨。两大江河流域主要城市河段均被列为全国严重污染河段,松花江畔哈尔滨市饮用水源中有7种污染物严重超标,辽河中的挥发酚也严重超标^①。

再次,“电荒”已成不争事实,据媒体报道,2004年全国的缺电形势是20年来最为严重的一次。截至目前,全国有24个省级电网拉闸限电。一度沉稳的东北电网,也开始拉响“红色警报”:电煤短缺,拉闸限电不可避免。广东、上海、浙江、湖北、山西、江苏等省市相继传出电力紧张的报告。

最后,中国水土流失现象严重,“荒漠化”加剧。以L省为例,全省人均土地面积0.34公顷,人均草地面积0.04公顷,两项均低于全国平均水平。目前全省水土流失面积达到5.12万平方公里,占全省国土总面积的35%,荒漠化面积0.9万平方公里,占全省国土面积6%;资源开采后的生态破坏恢复缓慢,复垦率仅为11.3%。

综上所述,在可预见的相当长一段时间内,中国的能耗总量还将继续增长,面对如此紧迫且严峻的形势,如果再走“高投入、高消耗、低产出、高污染”的老路,在战略资源短缺、资源相对价格较高、环境破坏导致生态失调的情况下,经济和社会的发展必将是不可持续的——老路行不通。因此,降低资源单耗,提高资源的利用效率,在总产出持平甚至与前相比有所提高的情况下减少投入和废物产出的相对量,实行生态工业,走“低投入、高产出、低消耗、低污染”的循环经济之路,在建设社会主义和谐社会过程中,用循环经济的观念引导社会主义和谐社会经济建设,对实现中国经济与社会的可持续协调发展具有重大的现实意义。无疑,将循环经济融入和谐社会的建设中,将加大其建设进程,带

^① 新华社高管信息。北京:新华社新闻信息中心,2004,2005。

来观念和现实意义上的重大变革。建设和谐社会是中国各项事业建设的新起点,中央的各项方针政策和中国的现实表明,要保证社会的可持续发展,建设和谐社会,实现生态、环境、资源等的和谐,发展循环经济是必然趋势。

同时,由于循环经济范式扬弃人类中心主义生态伦理观^①,集成人类中心主义、生命中心主义和生态中心主义生态伦理观,强调“生态价值”的全面回归,主张生产和消费领域向生态化转向,承认“生态位”的存在和尊重自然的权利。因此,在这个范式里,人类不应该是自然的征服者,而应是自然的一部分,既要维护人类的利益,又要维护整个生态系统的平衡。维护和管理好自然是人类的神圣使命,也是人类维护自身发展权利的必然选择,人类必须在道德规范、政府管理、社会生活等方面转变原有的观念、做法和组织方式,倡导人类福利的代内公平和代际公正,实施循环经济,防治环境污染,开展无害环境管理和环境友好消费,建设资源节约型、环境友好型和经济循环型的社会。

1.1.3 研究背景

尽管循环经济引入中国已有二十多年的时间,但循环经济在中国尚处于概念阶段,相关的很多理论尚不成体系。同时,为了能够真正服务于社会、经济等的多元化和可持续发展,循环经济理论必然面临着与其他学科,如环境经济学、国际贸易学、税收、哲学等的衔接。因此,怎样使循环经济的相关理论(例如外部性问题)初步形成体系,并与其他相关理论(如环境经济学、规制经济学、生态工业理论等)进行整合衔接,就成为本书的研究侧重点。

首先,在有关循环经济的研究中,清洁生产理论是循环经济的微观基础,工业生态理论是循环经济的中观基础^②。对于清洁生产,美国环境计划和工业发展组织的定义为:将综合的预防性环境战略持续地应用于工艺、产品和服务中,从根本上提高效率并减少对人类和环境的危害。在政策层面上,清洁生产促使政府从多方入手规范企业行为。如非官方计划、信息发布和教育、管制等^③。在其中,管制是指只有符合环境标准的企业才能进行生产,否则将受到经济或刑事制裁。当然市场调查措施,如税收、补贴等也可引导企业减少污染排放。尽管如此,由于

①② 冯之浚. 循环经济导论. 北京:人民出版社,2004:95.

③ 尹继佐. 上海资源环境蓝皮书:建设循环经济型国际大都市. 上海:上海社会科学院出版社,2004:62-90.

政府或管理当局宏观调控作用的非对称性,单靠宏观调控政策很难有效发挥作用,运行效率受到了一定的限制。作为计划制订和实施主体的政府,必须具备健全的信息反馈系统和奖惩机制,才能保证宏观政策的效果,避免自然资源配置的低效率 and 环境污染的产生。因此,由于污染的排放造成了很大的环境负外部性,而对其怎样进行管制和引导,政府或是管理当局尚无十分有效的机制支持,因此,在清洁生产理论中外部性问题是研究的难点:在技术上,政府或管理当局很难找出对排污企业的污染治理有效的管理机制和激励机制,进而在这种信息不对称的情况下做出合适的外部性控制选择;同时,即使管理当局可以委托监督方对排污企业的污染治理情况进行监督,管理当局也不大可能有效防止排污企业和监督方合谋。尤其,中国目前正处在经济转型、体制转轨时期,政府失灵、市场失灵的现象在经济生活中普遍存在,特别是在外部性相关问题上,企业活动往往存在道德风险的隐患,也容易做出逆向选择。本书正是针对这一难点问题进行了深入研究,从期权理论、控制理论、合谋理论和委托代理理论等方面寻找出解决负外部性问题的有效的、可操作性的机制,为解决此类问题提供了有效手段。

其次,在清洁生产政策层面的正外部性研究中,管理当局怎样对公用事业性产品,如水、电、煤气等实行补贴,以对相关产品企业进行合理补贴也是循环经济中政府保证清洁生产有效实施中的一个问题。没有对正外部性企业的补贴,公用事业性产品的生产企业就会缺乏生产动力,一旦“国有”身份丧失,企业很快就将无力应付市场经济的大浪淘沙,在巨大的超过社会成本的企业成本面前黯然退场,因此,为此类企业及产品寻找合适的激励或补贴机制,也是本书在外部性问题研究中的一个重点领域。

再次,针对企业活动对环境的影响进行费用效益分析,进而量化企业的环境影响,并将各种分析评价方法(如SFA、MFA、共生耦合分析和价值流分析等)进行综合运用,也是本书的研究重点。因此,环境经济学中对环境影响进行费用效益分析的方法也成为本书进行外部性奖惩和监督机制研究的理论背景之一。

总之,本书的研究运用了合谋、委托代理、期权、规制经济学和环境经济学等的理论,与循环经济中的外部性相关理论进行了整合,并通过费用效益分析方法的应用实例,完成了循环经济中外部性控制的奖惩和监督机制的体系研究。

有些学者认为工业生态理论即是可持续发展的理论,他们认为与清

洁生产相比,工业生态理论的研究和实践将在更广的范围内发挥作用(这一点应该说也再一次验证了本书前面提出的“循环经济的微观基础是清洁生产理论,中观基础是工业生态理论”的说法)。也有人认为,工业生态理论所倡导的构建企业之间的“工业代谢”和“共生关系”,形成具有“产业生态链”的循环体系正是循环经济在中观层次上的体现。在建设生态工业的大量实践中,生态工业企业和生态工业园区是生态工业实现的具体形式,虽然国内外相关的生态工业企业和工业园区的例子不少,国外的如丹麦卡伦堡工业园区、杜邦化学公司等,国内的如贵港生态工业(制糖)集团、包头生态工业(铝业)示范园区等,但专门针对大型化肥生产企业的实证分析案例在国内外并不多见,现实中区域、产业、企业等进行生态工业建设急需相关应用实例用以参照。因此,本书以生态工业理论为背景,专门针对中国的一家大型化肥生产企业进行了生态工业建设的实证分析,并将外部性控制的奖惩和监督机制,以及相关的环境影响的费用效益分析方法等在企业的生态工业园区建设中进行了多方面应用,得出了有益的结论。

1.2 选题意义和前沿性

1.2.1 选题理论意义和实用价值

本书的研究目的是将外部性控制的奖惩和监督机制在其总体理论模型下形成理论体系,并集成相关理论进行实际应用,解决企业的外部性问题,同时,为政府决策提供一定的理论依据。

在理论意义上,本书属于生态工业、合谋、委托代理、环境经济学、规制经济学等应用于外部性控制的奖惩和监督机制理论体系的集成创新。

本书进行的研究具有一定的实用价值。外部性控制中的共识是:管理当局应该对正外部性以奖励,负外部性以惩罚。但管理当局和排污企业关注的利益不同,管理当局关注的是整个社会利益,而排污企业关注的则是自身利益,这样两者的利益冲突必然导致其不同的价值取向:管理当局需要排污企业排污治理的真实信息,而排污企业为了追求自身利益最大化则必然会减少治污成本,进而对管理当局隐瞒治污信息。这样,管理当局和排污企业就构成了非对称信息下的委托方和代理方,排污企业对管理当局隐匿治污信息进而谎报治污努力水平,就形成了逆向

选择。这样，管理当局通过怎样的机制才能揭示排污企业的真实治污水平并有效对其进行奖惩就形成了外部性控制中的技术难点。此外，即使管理当局雇用监督方对排污企业治污进行监督，对于不同的监督方，在利益机制的驱动下，管理当局也很难阻止监督方与排污企业合谋并对管理当局谎报治污信息。那么，管理当局需要解决的就是当存在类型不同的监督方时，怎样应对监督方和排污企业的合谋问题。此外，正外部性问题的研究尤其是补贴机制的建立，对于解决目前公用事业性产品生产企业未来选择和政府调控问题都是十分必要的。基于此，本书通过对上述问题的深入研究，给出了解决外部性控制中逆向选择和合谋等问题的技术策略，对管理当局制定合理的期权、激励和监督等策略提供了有效的理论依据和实用的方法，并且对于解决外部性控制的技术难点具有一定的实用价值。本书在借鉴前人理论基础上，结合大型化肥生产企业实际，在进行企业生态工业园建设的平台上，将理论与实践相结合，并达到了有效应用的目的，对于类似区域、产业和企业等层次进行生态工业的相关实践具有深刻的指导和现实意义，经过实证分析，其有效应用能够产生巨大的企业和社会效益。这也正是本书的研究动机所在。

1.2.2 研究的前沿性

本书的主要贡献包括：开创性地提出了外部性控制的总体理论模型，并根据期权理论等集成创新地解决了外部性控制中管理当局与排污企业非对称信息问题的有效控制与激励机制，通过合谋理论对管理当局针对监督方与排污企业的合谋问题进行了有益探讨，并对正外部性问题下政府对公用事业性产品生产企业的补贴机制进行了深入研究，对外部性控制的相关指标的相对重要程度进行了灰关联分析；同时，应用环境经济学的环境影响的费用效益分析等理论方法，得出了生态工业建设的实证分析案例，为循环经济中外部性问题研究和生态工业的建设提出了有益的理论和实践参考与借鉴；为解决中国经济转型和体制转轨中的政府失灵和市场失灵导致的外部性问题构建了奖惩、监督等新的模型方法，此类研究在世界范围内很少有学者进行深入分析，同时也填补了中国相关理论和实践的空白。

1.3 研究回顾

循环经济的最初研究起源于20世纪60年代鲍尔丁的宇宙飞船理