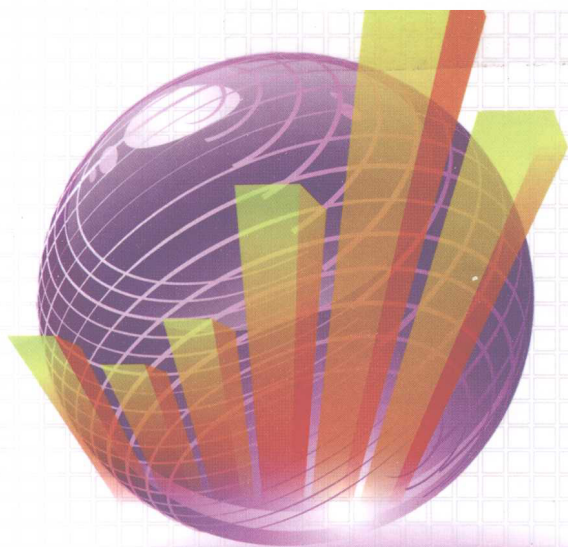


山东财政学院学术文丛·2010

闭环供应链的协调激励研究

王玉燕 著



中国财政经济出版社

山东财政学院学术文丛 2010

闭环供应链的协调激励研究

王玉燕 著

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

闭环供应链的协调激励研究/王玉燕著. —北京: 中国财政经济出版社, 2010. 6

(山东财政学院学术文丛. 2010)

ISBN 978 - 7 - 5095 - 2160 - 1

I. 闭… II. 王… III. 物资供应 - 物资管理 - 研究 IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 062670 号

责任编辑: 周桂元

责任校对: 王 英

封面设计: 郁 佳

版式设计: 汤广才

中国财政经济出版社 出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100142

发行处电话: 88190406 财经书店电话: 64033436

北京财经印刷厂印刷 各地新华书店经销

787 × 960 毫米 16 开 13 印张 202 000 字

2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月北京第 1 次印刷

定价: 26.00 元

ISBN 978 - 7 - 5095 - 2160 - 1/F · 1709

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

本社质量投诉电话: 010 - 88190744

总 序

《山东财政学院学术文丛 2010》（以下简称《文丛 2010》）是山东财政学院为集中展示山财学人学术研究成果而编辑出版的系列丛书。《文丛 2010》的出版，对于落实山东财政学院“学科立校、人才强校、开放兴校、依法治校”的发展战略，繁荣学术研究，加强同学术界的交流等具有十分重要的意义。

始建于 1986 年、由邓小平同志亲笔题写校名的山东财政学院，是在改革开放的春风中，由财政部和山东省人民政府共同创办、实行以地方管理为主的普通高等财经院校。学校面向全国招生，是国务院学位委员会批准的硕士学位、学士学位授予单位。2009 年被立项为博士点规划建设单位。学校目前拥有 14 个二级学院，43 个本科专业，22 个硕士学位授权点和 MBA、MPA 两个专业学位授权点及同等学力申请硕士学位的资格。学校学科门类齐全，已形成以经济学、管理学为主，文、法、理、工等六大学科门类相结合的学科结构。其中财政学、会计学、金融学、企业管理、国际贸易学、管理科学与工程为山东省重点学科，财政学与企业管理为省级重点强化建设学科。在山东省政府确定的“泰山学者”特聘教授设岗学科中，财政学、金融学位列其中。依托于以上优势学科与特色学科，一批批学科带头人与学术骨干脱颖而出，学校也由此成为省内著名、在全国有一定影响的经济与管理学研究人才高地。

在人才培养方面，山东财政学院广纳全国英才，以“培养基础扎实、知识面宽、业务能力强、综合素质高、具有国际视野的应用型人才”为目标，不断提高教学质量，为社会培养和输送了两万多名优秀毕业生。其中每年都有相当数量的毕业生或被中央机关、国家部委和著名公司录用，或考取名牌高校研究生继续深造。目前山东财政学院的毕业生已得到社会

各界的普遍认可，为学校赢得了较高的社会声誉。“学在山财”已成为莘莘学子努力追求的人生目标。

在短短的二十多年间，山东财政学院之所以取得如此辉煌的成就，这既是“求是崇真、博学笃行”的校训与“高标准、严要求、好校风、有特色”办学指导思想得以落实的必然体现，也是学校实施“四大”战略，积极推进以提高教学水平与科研水平为核心的综合改革的必然结果。近年来，为把学校建设成为在国内外有一定影响的多科性高水平特色大学，山东财政学院在启动本科教学质量工程的同时，启动了研究生学位点建设工程，加快推动学科建设与学术研究工作上层次、上水平。围绕这一目标，学校不断优化学术环境，提倡学术民主，创新学术激励机制，遵循“以高制胜、以优立足、以特发展”科研理念，科研工作取得重要突破，并涌现出了一批高水平的学术研究成果。为向外界推介这些学术研究成果，进一步繁荣学术研究事业，学校决定出版《山东财政学院学术文丛2010》。《文丛2010》就是在这一背景下编辑出版的。

为使《文丛2010》反映、代表山东财政学院学科建设与学术研究的最高水平，在书稿的遴选过程中，严格学术标准，规范评审程序，采用了校外专家审稿与校学术委员会评审确定的机制，最终确定入选《文丛2010》的书稿。经此严格的筛选，这一部部书稿以其较高的研究水准与学术价值得以入选。应当指出的是，这些书稿不仅集中反映了山东财政学院学术研究的最新成果，而且展现了山东财政学院学人的时代风采。在入选者中，既有名气较大的知名学者，也有砥柱中流的学术中坚，还有崭露头角的学界新秀。在他们中间，或术业有专攻，或名气有大小，或起点有高低，但有一点是共通的：那就是他们在各自的领域内，瞄准学术前沿，不畏路途艰辛，治学严谨，用力勤苦，最终取得了丰硕的研究成果。可以说，这些书稿凝聚了作者多年来潜心学术研究的心血汗水，展现了山财学人勇攀学术高峰的时代风貌。

我们相信，《文丛2010》的出版不仅在加快学术队伍建设、推动学科建设方面起到重要的作用，而且在加强同学术界的交流、扩大学校的学术影响力等方面也将产生深远的影响。为此，今后我们还将每年遴选10部左右的书稿出版，推动山东财政学院学术研究事业繁荣兴盛，薪传不息。

《文丛2010》的顺利出版，得到中国财政经济出版社的大力支持，张立宪副总编、刘五书先生、林治滨先生等为丛书的出版付出了诸多辛劳，

在此我们表示衷心的感谢！在《文丛 2010》的出版过程中，山东财政学院领导高度重视，校科研处精心组织，各位作者积极配合，谨此我们一并表示诚挚的谢意！

《山东财政学院学术文丛 2010》编委会

2010 年 3 月 22 日

前 言

闭环供应链是在传统的“正向”供应链上加入逆向反馈过程，即逆向供应链而形成的一个完整的闭环体系。实质上是通过产品的正向交付与逆向回收再利用，使“资源—生产—消费—废弃”的开环过程变成了“资源—生产—消费—再生资源”的闭环反馈式循环过程。在整个供应链运作过程中，闭环供应链综合考虑环境因素和资源利用效率，以现代信息技术和供应链管理技术为基础，使产品从原材料的获取、加工、包装、仓储、运输、使用到报废处理及回收利用的全生命周期中，减少对环境的负面影响，提高资源利用效率。

本书选用博弈论作为工具对闭环供应链进行定量模型研究，分析闭环供应链各方利益主体的激励机制与协调机制，拓展闭环供应链的研究领域与方法，增强其可操作性，使闭环供应链的发展更具有现实意义。

本书第1章介绍了闭环供应链研究意义和发展现状。第2章介绍了闭环供应链的基础理论，为后面的研究提供理论依据。

第3章、第4章研究了逆向供应链和闭环供应链的协调机制。研究表明，在实施闭环供应链过程中，只有加强供应链成员间的协调合作，才能维护成员各自的利益以及减少供应链系统环境中可能发生的风险。此外，合作策略不仅使供应链系统利益最大化，而且消费者也从中受益，增加了其对产品的满意度。但是，由于各成员追求自身利益最大化，合作并不总是被每个闭环供应链成员所接受，只是在保证自身利益的情况下合作才能有效进行。因此，需要我们建立有效的利益分配机制，才能实现成员利益和系统利益达到最大化的双赢目标。

闭环供应链成员之间的协调是基于完全信息下的理想状态。现实中，企业之间信息是不完全公开的，针对在逆向供应链中可能存在的虚假行

为,第5章构建了废旧品质量不确定下逆向供应链回购中的信号博弈模型,分析了模型中的精练贝叶斯均衡——分离均衡、混同均衡、准分离均衡,同时,构建了市场需求信息不确定下的信号博弈模型,研究现实中它们的协调情况。

企业的合作策略需要企业在合作过程中建立长期信任关系,只有如此,才能提高闭环供应链的资源集成能力,使得合作具有更高的生产率。其中,闭环供应链合作伙伴的选择是影响闭环供应链运作绩效的重要因素。第6章把模糊层次分析法应用到闭环供应链合作伙伴的选择中,克服了日常选择中的片面性、主观性,引入模糊的思想,更利于评价专家给出准确的评分。第6章还着重研究了闭环供应链的激励问题。首先采用委托—代理理论讨论了政府规制下逆向供应链的激励问题,得出奖励、惩罚同步实施的方案是政府最优的激励方案。此外,还研究了基于零售商回收的闭环供应链中的激励机制设计问题,最后研究了基于第三方回收的闭环供应链的激励机制。

上述章节的结论只是一个静态的理论结论,在现实中,闭环供应链的发展是一个动态的、渐进的演化过程。第7章利用演化博弈理论对供应链中开放型生产商与保守型生产商关于是否积极实施逆向供应链的演化过程进行了研究。

本书是在作者博士论文基础上修改而成的。但因时间、能力问题,书中仍有粗浅疏漏之处,文责自负,寄望于今后的持续研究来弥补书中的缺憾。

作者
2009年9月

摘 要

闭环供应链是在传统的“正向”供应链上加入逆向反馈过程而形成的一个完整的闭环体系。实质上是通过产品的正向交付与逆向回收再利用,使“资源—生产—消费—废弃”的开环过程变成了“资源—生产—消费—再生资源”的闭环反馈式循环过程。在整个供应链运作过程中,闭环供应链综合考虑环境因素和资源利用效率,以现代信息技术和供应链管理技术为基础,使产品从原材料的获取、加工、包装、仓储、运输、使用到报废处理及回收利用的全生命周期中,减少对环境的负面影响,提高资源利用效率。

本书运用博弈论对闭环供应链进行定量模型研究,分析闭环供应链各方利益主体的激励机制与协调机制,拓展闭环供应链的研究领域与方法,增强其可操作性,使闭环供应链的发展更具有现实意义。

本书第1章介绍了闭环供应链研究意义和发展现状。第2章介绍了闭环供应链的基础理论,为后面的研究提供理论依据。

本书第3、4章研究了逆向供应链和闭环供应链的协调机制。研究表明,在实施闭环供应链过程中,只有加强供应链成员间的协调合作,才能维护成员各自的利益以及减少供应链系统环境中可能发生的风险。此外,合作策略不仅使供应链系统利益最大化,而且消费者也从中受益,增加了其对产品的满意度。但是,由于各成员追求自身利益最大化,合作并不总是被每个闭环供应链成员所接受,只是在保证自身利益的情况下合作才能有效进行。因此,需要我们建立有效的利益分配机制,才能实现成员利益和系统利益达到最大化的双赢目标。

闭环供应链成员之间的协调是基于完全信息下的理想状态。现实中,企业的信息是不完全公开的,针对在逆向供应链中可能存在的虚假行为,

本书第5章构建了废旧品质量不确定下逆向供应链回购中的信号博弈模型,分析了模型中的精练贝叶斯均衡:分离均衡、混同均衡、准分离均衡;同时,构建了市场需求信息不确定下的信号博弈模型,结果显示:只有高需求类型的制造商提供分离均衡回购价格时,回收商才能得到真实的市场需求信息;而混同均衡时,低需求类型的制造商模仿高需求类型的制造商,导致高需求类型的制造商收益受损,不利于RSC的顺利实施。

企业的合作策略需要企业在合作过程中建立长期信任关系,只有如此,才能提高闭环供应链的资源集成能力,使得合作具有更高的生产率。其中,闭环供应链合作伙伴的选择是影响闭环供应链运作绩效的重要因素。第6章把模糊层次分析法应用到闭环供应链合作伙伴的选择中,克服了日常选择中的片面性、主观性,引入模糊的思想,更利于评价专家给出准确的评分。

第6章还研究了闭环供应链的激励问题。首先,采用委托—代理理论讨论了政府规制下逆向供应链的激励问题。得出奖励、惩罚同步实施的方案是政府最优的激励方案的结论。其次,还研究了基于零售商回收的闭环供应链中的激励机制设计问题。从分析结果看,当零售商投入的设施规模较大时,制造商更加注重对零售商销售努力的激励,为有效调动零售商回收废旧品的积极性,建议将委托代理人的年限延长,并且建议制造商对零售商回收努力的激励采用固定支付的措施,而对销售努力的激励采用根据工作成果确定激励支付的激励合同比较合适。再次,研究了基于第三方回收的闭环供应链的激励机制,从结果看:非对称信息条件下,制造商的成本比对称信息条件下的成本要高;此时,要求第三方即回收商自身必须具有一定的运作能力,并保持相应的努力水平,才能获得最大效益。

上述章节的结论只是一个静态的理论结论,在现实中,闭环供应链的发展是一个动态的、渐进的演化过程。第7章利用演化博弈理论对供应链中开放型生产商与保守型生产商关于是否积极实施逆向供应链的演化过程进行了研究,结果表明:①在市场机制下,只有当实施逆向供应链后额外增加收益时,生产商才有积极性实施逆向供应链;②当实施RSC的成本较高而使得生产商出现了亏损,生产商会消极对待逆向供应链。此时,政府将采取一定的调控措施来促使生产商接受逆向供应链:对于生产具有负外部性的生产商,将实施惩罚机制以调整生产商的决策,并且只有当惩罚力度足够大,这种惩罚才是有效的;对于生产具有正外部性的生产商,政

府将采取财政补贴措施影响生产商的决策，而且只有当补贴值足够大时，这种补贴才有效果。

关键词：闭环供应链 逆向供应链 博弈论 协调 激励机制

ABSTRACT

Closed-Loop Supply Chain (CLSC) is an integrated closed circuit system formed through combining traditional “forward direction” supply chain with reverse feedback process (viz. Reverse Supply Chain, acronym for RSC). In essence, it makes the open circuit process of “resources-production-consumption-abandonment” being transformed into the closed circuit feedback circulating process through forward delivery and reverse recycle. In the whole operating process of the supply chain, CLSC takes into account environmental factors and the efficiency of resource use in comprehensive way, based upon modern information technology and technology of supply chain management. It minimizes the environmental side effect and maximizes the efficiency of resource use in the whole lifecycle of raw materials acquisition, processing, packing, storing, transportation, use, abandonment as well as recycle.

The present dissertation studies the quantitative models of CLSC by game theory, to analyze the incentive and coordination mechanism of all sides, to expand the research field and method of CLSC, to improve its operability, so as to make the expansion of CLSC of more practical significance.

Chapter One introduces the research significance and present situation of CLSC. Then Chapter Two introduces some basic theories about CLSC so as to provide a theoretical framework for the following studies.

Chapter Three and Chapter Four deal with the mechanism of coordination of RSC and CLSC. The result shows that, in implementing CLSC, it is only through the enhancement of coordination and cooperation between members of the supply chain that the interests of respective members could be protected and

the probable risk in the systematic environment might be reduced. In addition, the cooperation strategy can not only maximize the interests of system, but also benefit the consumers and thus improve their satisfaction towards products. However, not all members of CLSC would accept cooperation due to their effort to maximize self-interests; the cooperation is possible only when the self-interest of each member is guaranteed. Therefore, it needs to build up an efficient system of interest distribution so as to realize the win-win goal to maximize the member interests and system interests.

However, the coordination between members of CLSC is based on the ideal condition of complete information. In fact, to a large extent, information is incompletely between businesses. Therefore, considering the possible deceits in RSC, Chapter Five builds up the signal game model in the buyback of RSC under incomplete information of the used products' quality, analyzes perfect Bayesian equilibrium in the model, including separating equilibrium, pooling equilibrium and semi-separating equilibrium. In addition, it also constructs a signal game under the condition of uncertain market demand information; the analysis results show that, only when the high demand manufacturer provides the buyback price of separating equilibrium, the take-backer can get the true information of market demand. Under the condition of pooling equilibrium, the low demand manufacturer would imitate the high demand manufacturer, which decreases the interests of the latter and thus prevents a smooth realization of RSC.

The cooperative strategy of enterprises requires the building of long-term relationship of mutual trust in their cooperation, which can improve the resources integrating ability and thus make the cooperation more productive. In fact, the choice of cooperative partners is an important factor that influences the operative performance of CLSC. Chapter Six, through putting FAHP into the practice of choosing CLSC cooperative partners, avoids the one-sidedness and subjectivity of choices. The use of fuzzy thoughts is good to evaluate the evaluation of experts.

Chapter Six deals with the incentive problem of CLSC as well. First of all, it discusses the incentive problem under governmental regulation by the principal-agency theory, concluding that the plan of simultaneously implementing re-

ward and punishment is the best incentive way of government. In addition, it studies the incentive mechanism of RT-CLSC. The analysis shows that manufacturers would work harder to motivate the sell efforts when retailers build larger facilities. It is proposed that the period of agency should be prolonged so as to encourage them to take back the used products more actively. In addition, it is proposed that manufacturers should use fixed payment to motivate the efforts of retailers to take back; and it is suitable to motivate the selling efforts by the payment in accordance with performance. Finally, this chapter deals with the incentive mechanism of TPT-CLSC. The study reveals that under the condition of asymmetric information, the cost of manufacturers is higher than that of the symmetric information; meanwhile the third party themselves need some operative ability and should keep a corresponding effort so as to maximize the benefits.

The conclusion of the above chapters is nothing but a static, theoretic one. In reality, the growth of CLSC is a dynamic, evolutionary process. Chapter Seven, making use of evolvement game theory, deals with the evolving question of whether open-minded manufacturers and conservative manufacturers would actively implement RSC. The analysis shows that, 1) Under market mechanism, the manufacturer could have the enthusiasm to implement RSC only when the implementation increases the extra benefits; 2) When the relatively high cost of carrying out RSC makes the manufacturer lose, they would take a passive attitude towards RSC. It is the high time that governments could make the manufacturer accept RSC through some adjustment measures, for example, to implement punishment mechanism for those manufacturers of negative externality so as to adjust their decisions, and the punish can be effective only when it is severe enough; to subsidize those manufacturers of positive externality so as to influence their decisions, and the subsidy can be effective only when it is adequate enough.

KEY WORDS: closed-loop supply chain reverse supply chain game theory coordination incentive mechanism

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 问题的提出	(1)
1.2 选题的意义	(3)
1.3 文献综述	(4)
1.4 研究思路、研究内容与组织结构	(18)
1.5 研究方法与创新	(21)
第 2 章 闭环供应链的理论基础	(23)
2.1 闭环供应链的一般概念	(24)
2.2 闭环供应链中的回收模式	(26)
2.3 闭环供应链的再利用过程	(29)
2.4 闭环供应链与其他供应链的比较	(32)
2.5 闭环供应链的驱动因素与挑战	(37)
2.6 闭环供应链系统的构建原则	(41)
2.7 本章小结	(42)
第 3 章 完全信息下逆向供应链的定价与协调机制研究	(44)
3.1 博弈论概述	(44)
3.2 供应链系统协调机制研究	(46)
3.3 逆向供应链模型的构建	(50)
3.4 逆向供应链的协调	(58)
3.5 数值分析	(61)
3.6 本章小结	(63)

第 4 章 完全信息下闭环供应链的定价与协调机制研究	(64)
4.1 MT - CLSC 的协调研究	(65)
4.2 RT - CLSC 的协调研究	(73)
4.3 TPT - CLSC 的协调研究	(82)
4.4 闭环供应链的回收模式选择研究	(97)
4.5 本章小结	(102)
第 5 章 不完全信息下逆向供应链的回购定价模型研究	(104)
5.1 不完全信息下逆向供应链的 cournot 博弈	(105)
5.2 废旧品质量不确定下逆向供应链的信号博弈分析	(108)
5.3 市场需求信息不确定下逆向供应链的信号博弈分析	(113)
5.4 本章小结	(121)
第 6 章 基于委托—代理理论的闭环供应链的激励机制研究	(122)
6.1 供应链中的激励问题与委托—代理问题	(123)
6.2 模糊层次分析法在闭环供应链合作伙伴选择中的应 用	(128)
6.3 政府规制下逆向供应链的激励研究	(135)
6.4 RT - CLSC 中的激励研究	(143)
6.5 TPT - CLSC 中的激励研究	(148)
6.6 本章小结	(152)
第 7 章 逆向供应链的演化博弈研究	(154)
7.1 演化博弈论在经济中的应用	(155)
7.2 逆向供应链的演化博弈	(160)
7.3 本章小结	(169)
第 8 章 总结与展望	(171)
8.1 总结	(171)
8.2 展望	(173)

附 录	(174)
参考文献	(180)
后 记	(184)