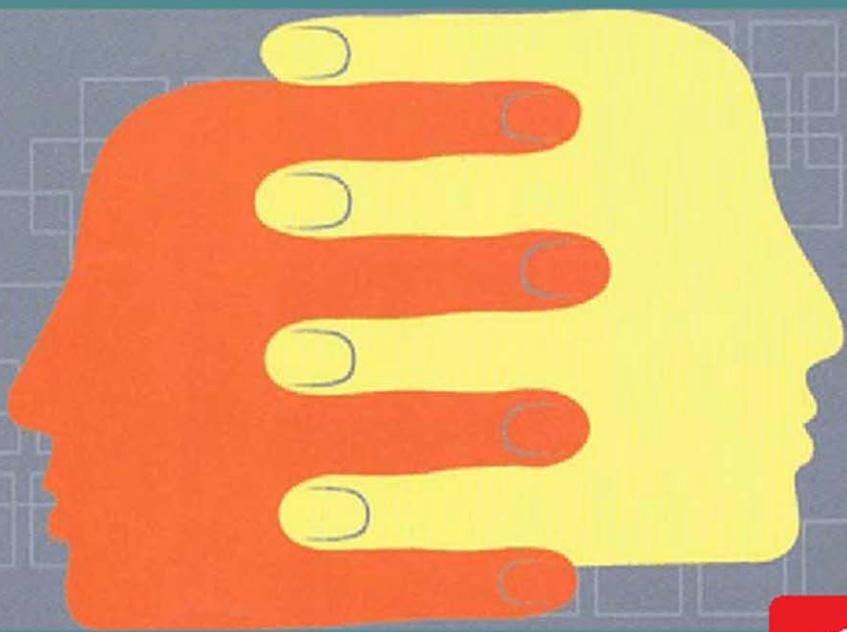


基于契约的供应链 协调与创新协作研究

田巍 著



广西科学技术出版社



基于契约的供应链 协调与创新协作研究

Supply Chain Coordination and
Collaborative Innovation Based on Contract

田 巍 著

广西科学技术出版社

作者简介

田巍，男，1970年生，湖北襄阳人，广西财经学院工商管理系副教授，教研室主任，管理学博士。研究方向为供应链与物流管理、企业管理等。广西财经学院中青年学术带头人培养对象，在《系统工程理论与实践》《工业工程与管理》《系统工程》《计算机集成制造系统》等管理学重要学术刊物和国际学术会议上发表论文20余篇。主持教育部人文社会科学课题以及广西科技厅、广西教育厅等的多个科研项目，参与纵向、横向课题10多项。获广西第十一次社会科学优秀成果论文类二等奖、广西财政厅2009年度广西财政系统重点调研课题优秀成果二等奖等。

基金资助

本书得到教育部人文社会科学研究基金(09XJC630003)、广西自然科学基金项目(2010GXNSFA013108)、广西教育厅科研项目(200911MS209)的资助。

前 言

随着全球经济一体化和科学技术特别是信息技术的迅猛发展，中国企业所面对的外部环境发生了重大变化。全球范围的市场竞争越来越激烈，产品生命周期越来越短，品种数目越来越多，消费者对产品和服务的期望，以及对交货期的要求越来越高，消费者的多元化和时尚化，是当前企业面临的市场环境。面对这些变化，单凭企业自身的资源，依靠单个企业的力量来优化运作、技术创新赢得竞争优势已越来越难，企业进入了供应链竞争时代。

然而供应链中的各成员分属于不同的企业，它们都是基于局部目标进行决策，为了使成员的行为与供应链系统的最优策略相一致，必须通过设计适当的激励机制对成员的决策行为进行协调和约束。国内外学者的研究文献将契约作为平衡供应链成员冲突、激励协作，提高供应链整体绩效的一个有效的管理工具。如何从现实供应链管理中遇到的问题出发，基于供应链系统协调的角度，研究供应链节点企业的合作与博弈，谋求双赢，是供应链契约研究的重要的热点课题。

本书以当前全球化、分布式供应链运作的协调管理为背景，运用交易成本经济学、契约理论、供应链管理理论、博弈论、数学优化理论、委托代理理论等理论，以规范性定量分析的方法，对基于契约的供应链协调与创新协作进行了系统的分析研究。本书希望通过对下面供应链协调和协作问题的内涵和规律的研究分析，找到供应链协作手段，达到激励供应链成员创新、分担风险和共赢的目的，并为我国企业供应链协作提供理论依据和运作层

工具。本书的主要内容总结如下：

一、结合供应链管理与信息经济学的委托代理理论，对不对称信息情况下销售商促销努力存在道德风险时的供应链契约进行了研究，分析了在这种情况下减少信息租金、对供应链更有效率的契约。对市场需求随机、供应商具有“向下的风险规避约束”（downside-risk-averse）下供应商的生产能力预留决策进行了分析，研究了风险规避成员对供应链绩效的影响，建立了在这种情况下的供应链协调模型和协调策略。对价格与需求相关情形下基于库存与定价的供应链协调契约进行了分析和总结。根据现实中不同产品的特点，建立确定型和随机型两种需求模型，对这两种需求模型下协调供应链的契约进行了比较。

二、建立了供应商居于主导地位，经销商建立二级市场交易余缺库存的定价和库存转运的 stackelberg 博弈模型，对此时的供应链协调契约进行了初步探讨。研究了市场进行非价格竞争（广告）的条件下，制造商和零售商之间垂直合作广告的供应链协调问题，建立了单制造商单零售商随机需求情形下的供应链协调模型，研究了协调供应链的契约。另外，建立了多零售商竞争条件下，单制造商多零售商的供应链协调模型并研究了供应链协调契约，给出了模型的具体实证算例。

三、从提高供应链整体协调性和绩效水平出发，对供应链创新协作问题进行了以下系统的研究。

首先，建立了市场需求对价格敏感，上游制造商创新投入的上下游企业博弈模型。研究了单制造商单销售商组成的两级供应链，研究发现上游企业创新投入与市场性质、上下游企业在供应链中的地位、上游企业的保留利润都有关，比较了不同市场性质下供应链整体利润之间的关系，提出了上游企业和下游企业分别作为领导者

的情况下使上游企业的创新投入达到供应链最优的协调契约。

其次，研究了存在两个相异的竞争零售商的情形，基于 Stackelberg 主从博弈研究了零售商竞争对上游创新投入的影响。研究发现上游制造商创新投入具有外部（外溢）性，并且零售商的竞争性越强，制造商的创新投入越大。证明了在分散决策情况下，制造商的创新投入无法达到供应链最优，提出使供应链达到协调的基于数量折扣的混合契约，并指出了该契约可以为各方接受的条件。接着建立了存在价格竞争时，下游两个零售商创新投入降低运作成本的供应链博弈模型。研究发现，在分散决策情形下制造商的利润随着零售商创新能力和竞争强度的提高而增大，其最优批发价与零售商的创新能力无关，创新投入的外溢效应反映在增加了制造商的需求；创新使零售商的利润提高，但由于竞争性，当创新能力达到一定程度后，创新反而使零售商的利润降低。提出了使供应链协作的基于数量折扣的混合契约。

再次，从供应链中居于核心地位的供应商出发，基于下游制造商对上游创新的影响，在需求对价格敏感的情况下考虑了供应商、制造商、第三方研发机构协作创新的博弈过程，对供应链创新协作的三种模式进行了建模分析。研究结果发现在创新能力相当的情况下，无论从创新力度、各方期望利润，还是从满足需求量等来看，供应商与供应链上关系紧密的下游协作创新的模式不仅可以降低自己创新的投资和创新风险，而且提高了供应链协作伙伴的创新水平，又可以在收益上达到双赢。

最后，从供应链协作创新的核心企业制造商出发，基于上游供应商对下游创新的影响，在需求对价格敏感的情况下考虑了供应商、制造商、第三方研发机构协作创新的博弈过程，对供应链创新协作的三种模式进行了建模分析，并进一步提出了供应链协调策略。

Preface

Because supply chain (SC) members are independent enterprises, they make decisions to optimize their own local objectives. In order that the enterprises' behavior aligned with the optimal actions of the SC system, it is necessary to design appropriate incentive mechanism to restrain and coordinate the entities on the SC. The literature of SC management applies SC contracts as an effective managing tool to control incentive conflicts and improve the SC performance. The study of SC enterprises' game and cooperation problems from perspective of SC coordination stemmed from SC management in reality to reach win-win is an important research area of SC contract.

In this book supply chain coordination and collaborative innovation problems based on SC contracts in globalized and decentralized SC circumstances are studied through quantitative modeling and analyzing. The main contents of this book can be summarized as follows:

First, by adopting theories of SC and principal agent theory of information economics, the problem about how a supplier to design a supply contract when there exists retailer's moral hazard about his sale effort is studied. The contracts of decreasing information rent and being more efficient for the SC are analyzed. And

also, a downside-risk-averse supplier' capacity reservation decision model under stochastic demand is investigated, and the SC performance with such a participant is analyzed. Moreover, a SC coordination model and policy under this circumstance are proposed. The SC coordination contracts based on inventory and pricing with price dependent demand are analyzed and summarized. After the demands from downstream enterprises are divided into two kinds: deterministic demands and stochastic demands according to product character, the research has compared the SC coordination contracts in these two scenarios.

Second, a Stackelberg game model where the manufacturer acts as a Stackelberg leader and transshipment occurs among retailers via secondary market is further studied. The local advertising input and order policy coordination of SC with retailers' non-price competing (advertising) is considered. And the SC coordination models under both single retailer and multiple competing retailers are proposed. Then the contracts to coordinate the SC are studied, and the results are verified by numerical example.

Third, to promote the coordination and overall performance of SC, this book studys supply chain collaboration innovation problems systematically as follows:

A SC game model about upstream innovation investment to decrease operating costs under price-sensitivity demand is constructed. Firstly, the research studies the single retailer scenario, and shows that market character, leadership of SC and reserve profits of upstream enterprise all have great influence on up-

stream innovation input. The profits of SC among different market character are compared. The SC contracts of innovation input that coordinates the whole SC made by different leaders are proposed. Then by using a Stackelberg game model, two competing heterogeneous retailers scenario is considered. The research illustrates that the innovation investment creates vertical externality within the channel, and the more retailers' competition intensity, the more the manufacturer will invest. The research also shows that the decentralized decision cannot coordinate the SC innovation investment. A compound contract of SC coordination based on quantity-discount schedule is proposed and the conditions that are feasible to all supply chain members are pointed out.

A SC game model about retailers' innovation investment to decrease operating costs which consists of two competing heterogeneous retailers and demand sensitive to prices is constructed. The research shows that in the decentralized decision model the manufacturer's profits increase with the retailers' innovation abilities and market competition. The retailers' innovation abilities have no effect on the manufacturer's optimal wholesale pricing, and their vertical externality within the channel consists in enhancing the demand of the manufacturer. The innovation investment increases the retailers' profits at the beginning, when their innovation abilities are high enough, the innovation investment decreases their profits owing to their competition.

Based on the effect of downstream manufacturer on upstream innovation, we construct three SC collaboration innovation modes

and explore the innovation game process consisting of one supplier, one manufacturer and one third-party research firm which the supplier acting as a core firm and demand sensitive to price. The research illustrates that when the supplier innovation partner's ability is similar, no matter judging from innovation inputs, expect profits or demand quantities, the mode of supplier collaborating with his close downstream is superior to that of collaborating with third-party and non-collaborative innovation. This mode decreases the input of supplier and his risk to innovation, enhances the innovation input of manufacturer and reaches win-win to his SC partner.

At last, based on the effect of upstream supplier on downstream innovation, we also construct three SC collaboration innovation modes and explore the innovation game process involving one supplier, one manufacturer and one third-party research firm which the supplier acting as a core firm and demand sensitive to price, and a method of coordinating SC innovation is proposed.

目 录

第 1 章 绪论

- 1.1 研究的背景 (1)
- 1.2 研究问题的提出及其目标与意义 (3)
- 1.3 本书研究思路与主要内容 (8)

第 2 章 相关研究文献综述

- 2.1 供应链管理研究概述 (16)
- 2.2 供应链协调研究概述 (19)
- 2.3 供应链契约研究综述 (22)

第 3 章 不对称信息和风险规避的供应链契约协调

- 3.1 引言 (34)
- 3.2 非对称信息下的委托代理理论 (37)
- 3.3 道德风险下基于销售商努力的供应链协调 (40)
- 3.4 含有风险规避者的供应链协调概念辨析 (46)
- 3.5 风险规避下供应商生产能力预留的供应链协调 ... (49)
- 3.6 本章小结 (65)

第 4 章 基于库存与定价的供应链契约协调

4.1	引言	(66)
4.2	基于价格的需求模型	(67)
4.3	确定型需求下经销商价格与需求相关的供应链契约	(70)
4.4	随机型需求下经销商价格与需求相关的供应链契约	(75)
4.5	基于收入分享契约的经销商库存转运的供应链协调	(83)
4.6	本章小结	(93)

第 5 章 基于零售商地方性广告与订货的供应链契约协调

5.1	引言	(95)
5.2	单零售商环境下的供应链模型分析	(98)
5.3	收益分享加广告费用分担的协调契约	(101)
5.4	算例分析 1	(103)
5.5	多零售商竞争环境下供应链模型分析	(104)
5.6	基于广告费用分担下批发价契约的供应链协调	(108)
5.7	算例分析 2	(109)
5.8	本章小结	(112)

第6章 基于企业创新协作的供应链契约协调

- 6.1 引言 (113)
- 6.2 单零售商情况下的创新协作模型 (115)
- 6.3 单零售商情况下的供应链契约协调分析 (121)
- 6.4 算例分析 (123)
- 6.5 零售商竞争环境下上游企业创新投入的供应链协调 ...
..... (125)
- 6.6 零售商竞争环境下下游企业创新投入的供应链协调 ...
..... (137)
- 6.7 本章小结 (145)

第7章 供应链协作创新模式的比较与协调

- 7.1 引言 (147)
- 7.2 供应链上游企业协作创新模式的比较与协调 (149)
- 7.3 供应链下游企业协作创新模式的比较与协调 (158)
- 7.4 本章小结 (169)

第8章 总结与展望

- 8.1 全书总结 (171)
- 8.2 研究展望 (173)
- 参考文献 (175)
- 后记 (192)

第 1 章 绪论

1.1 研究的背景

20 世纪 90 年代以来，随着全球经济一体化和科学技术特别是信息技术的迅猛发展，企业所面对的外部环境发生了重大变化。全球范围的市场竞争越来越激烈，产品生命周期越来越短，品种数目越来越多，消费者对产品和服务的期望以及对交货期的要求越来越高、消费者的多元化和时尚化，是当今企业面临的市场环境。面对这些变化，单个企业的努力已无法满足消费者的需求，传统纵向一体化企业组织模式的弊端日益暴露。

这主要表现在：①纵向一体化增加了企业的经营风险。纵向一体化要求企业通过兼并、收购或内部发展的方式扩展其经营范围，这不仅增加了企业的经营成本，而且使企业难以应对不断变化的市场需求，无法集中优势建立自己的核心竞争力。②纵向一体化过分强调竞争。采用纵向一体化的企业不得不在产业链的各个业务领域与众多对手进行竞争，这很可能使企业陷入以竞争对手为导向的圈套而迷失战略方向，从而无法建立起自身独特的竞争优势，同时也得不到企业合作可能带来的发展机遇。③纵向一体化增大了企业对市场和行业的依赖性。当行业不景气时，采用纵向一体化的企业不仅会在最终消费市场上受阻，而且还会使企业存在很大的退出障碍，因而难以捕获新兴的市场机会。

为了在这种变化的环境中生存发展和保持竞争优势，企业组织模式开始由纵向一体化向横向一体化转变。企业不仅要充分利用系统内的每一点资源，发展自身的核心竞争力（Core Competencies），还必须重组企业内部以及与其他企业之间的关系，企业上下游之间不再是简单的业务往来关系，而成为了相互依赖、利益密切相关的战略共同体。市场竞争已由企业与企业之间的竞争转变为由企业与其合作伙伴所组成的供应链与其他供应链的竞争（Anderson, Katz, 1998）。

供应链是产品生产和流通中涉及供应商、制造商、零售商以及最终消费者组成的供需网络，是由不同的利益主体构成的开放性合作系统。供应链内各企业有着各自不同的利益目标，它们在追求自身利润最大化的时候，往往与供应链整体目标相冲突，各成员企业的核心业务和能力、企业文化、运作模式等各异，各企业间存在着最终体现为供需关系的物流、信息流、资金流等多方面的复杂关联，因此供应链是典型的、需要协调的系统（Simatupang, Wright, Sridharan, 2002; Shin, Benton, 2007）。Fugate, Sahin 和 Mentzer（2006）认为供应链管理的本质就是协调与集成。其整体绩效的发挥完全取决于这些异质元素之间的相互协调，供应链管理的核心是通过协调供应链成员之间互相协调与合作有效实现和满足客户需求，而协调的实质就是对供应链上各活动过程及其能力根据供应链整体绩效的要求进行调整与优化，以达到增强供应链作为整体的竞争优势，同时又不失供应链作为一种中间治理结构的灵活性（Li, Wang, 2007）。

因此，人们开始注意从协调所有成员的行动这样一个整体供应链系统协调的角度来研究供应链管理问题。自 Pasternack 在 1985 年最早提出供应链契约的概念以来，国内外学者针对供应链

契约开展了大量的研究 (Giannoccaro, Pontrandolfo, 2004; Wu, 2005; Kremer et al 2006)。作为协调供应链的重要手段, 供应链契约在协作库存控制、业务外包博弈、采购与物流管理、激励信息共享、创新投入和促销努力、质量控制、延迟交货、前期研究等方面都取得了许多成果, 并在实践中得到了大量运用 (Serel et al 2001; Corbett, Gregory, Ha, 2005; Jin, Wu, 2007)。通过供应链契约来约束和协调供应链上的企业, 提高供应链系统的绩效已成为供应链管理的一个新的热点。

1.2 研究问题的提出及其目标与意义

1.2.1 研究问题的提出

企业的产品策略、价格策略、广告促销策略、技术创新策略等的实施和最终效果都将受到供应链渠道整体性能的影响, 而每一个成员企业的风险偏好和策略都会影响整个供应链渠道的性能, 渠道内部存在的竞争和冲突势必降低渠道的效率, 而协调一致的渠道策略可以提高渠道效率和顾客服务水平, 并最终提升整个供应链在市场中的竞争力, 因此供应链内部企业之间的协调关系是事关供应链运作成败的关键因素。

然而供应链的不协调性广泛存在, 首先在于供应链系统中存在许多不确定因素, 如客户需求难以预测, 订单的中途改变或取消, 材料或零部件不能准时送达, 生产设备突然发生故障等, 使得供应链系统具有很强的动态特性。

另外由于供应链由不同的利益实体组成, 具有不同的优化目标和私有信息, 因此各成员间的决策行为博弈广泛地存在。成员