

李善良 / 著

JIYU JIZHI SHEJI LILUN DE
GONGYINGLIAN XIETIAO CELUE YANJIU

基于机制设计理论的 供应链协调策略研究



 復旦大學 出版社

李善良 / 著

JIYU JIZHI SHEJI LILUN DE

GONGYINGLIAN XIETIAO CELUE YANJIU

基于机制设计理论的 供应链协调策略研究

复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

基于机制设计理论的供应链协调策略研究/李善良著. —上海:
复旦大学出版社, 2011. 8
ISBN 978-7-309-08242-5

I. 基… II. 李… III. 企业管理-物资供应-物资管理-研究
IV. F273. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 127135 号

基于机制设计理论的供应链协调策略研究

李善良 著

责任编辑/易 斌

复旦大学出版社有限公司出版发行

上海市国权路 579 号 邮编:200433

网址:fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853

外埠邮购:86-21-65109143

上海第二教育学院印刷厂

开本 890 × 1240 1/32 印张 4.875 字数 133 千

2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-309-08242-5/F · 1719

定价: 20.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。

版权所有 侵权必究

内 容 提 要

本书以非一体化的供应链为研究对象，基于机制设计理论，系统地研究了如何解决由信息不对称引起的供应链低效运作问题。首先对供应链中不对称信息产生成因、特点进行了分析，提出了四种解决途径；然后根据不同的市场运作环境，对供应链节点企业的决策行为构造了八类供应链激励契约模型进行分析，指出了影响供应链协调的因素；最后对研究作了总结和展望。

本书可供高等院校高年级大学生、研究生、教师、相关专业研究人员，以及对供应链协调有兴趣的相关人员作阅读参考。

前 言

全球经济一体化使人们逐渐认识到在全球化大市场竟争环境中任何一个企业都不可能在所有业务上成为最杰出者,必须联合行业中其他上、下游企业,建立一条经济利益相连、业务关系紧密的行业供应链以实现优势互补,共同增强市场竞争能力。于是,在近些年,制造业、物流业以及其他商业活动的战略性外包呈现了爆炸式增长。然而,在人们广泛地称赞战略性外包所带来的一系列好处(如节约投资、降低运作成本与前置期等)的同时,要成功地履行一个外包型伙伴关系也面临着许多挑战。这些挑战的核心问题就是由商业性外包所导致的非一体化供应链的有效协调运作问题。

供应链协调的目标主要是减少需求的不确定性以改善和优化供应链的整体绩效。从现有文献看,构建相应的供应链协调机制是否成功主要看个体利益主体能否从协调中既实现个体绩效的最优,又实现系统整体绩效的最优。即协调机制是激励相容的。

本书以非一体化的供应链为研究对象,探索的主要问题是:通过机制设计理论,探讨如何解决供应链中的信息问题,能否通过激励相容机制设计来促使供应链一体化协调运作?若能,怎样去设计?同时怎样设计算法来求解模型?若不然,怎样通过激励设计来改善供应链的协调性?具体包括以下研究内容。

第一部分提出问题:信息不对称是供应链企业之间的一个本质特征,对供应链协调产生重要影响。通过将不对称信息引入供应链契约设计,将使其更加符合实际情况,本书主要研究信息不对称条件下的供应链激励契约设计。

第二部分分析问题:对供应链企业中不对称信息产生成因、特点进行了分析,并进一步描述了供应链中不对称信息的特征,以及由于

信息不对称所造成的危害,并且提出了四种解决途径,对每种途径的优点和局限性进行了分析比较,并给出了方案实施步骤。

第三部分解决问题:对供应链协调问题,通过构造八类供应链契约模型给予解决。对每种模型进行了详尽的分析、求解,指出了影响供应链协调的因素。同时这八类模型丰富了机制设计理论的研究成果。

供应链是由追求不同利益的独立实体组成,因此,在各个成员间存在不同程度的信息不对称现象。尽管近年来,信息技术的飞速发展,有利于供应链企业在合作过程中的信息共享,但是供应链企业往往被自身复杂的激励和补偿机制所影响,因而,在今后的供应链发展中,信息不对称仍然扮演着重要的角色。信息不对称会诱发委托代理问题,设计合适的激励契约,解决由于信息不对称引发的“道德风险”和“逆向选择”等问题,已经非常迫切。

笔者从博士研究工作开始对供应链中由于信息不对称引发的协调问题进行研究,博士后研究中,提出了以机制设计理论框架研究供应链中的协调策略,并先后获得中国博士后基金一等奖资助(20080430075),中国博士后基金特别资助(200902199),苏州大学青年基金资助(Q310203810),本书是对以上研究课题的阶段性的总结。

本书以供应链协调和供应链整体绩效为核心,以供应链企业间的信息和激励因素为着眼点,采用动态与静态相结合、理论与实际问题相结合的研究方式,对于国内外文献中关于供应链竞争与协调理论方法的开展研究,特别是关于博弈理论、讨价还价理论、委托代理理论、拍卖理论在供应链中的应用进行系统的梳理,设计了一套基于机制设计理论的供应链协调策略。然,有关供应链协调问题的研究,体系庞杂,本书中尚有许多问题有待深入分析和研究。笔者希望通过自己的这些研究,抛砖引玉,促进此理论框架的进一步完善。由于笔者水平有限,对于出现的错误和不足之处,真心希望读者提出批评意见,并能及时反馈给我。

本书在研究和写作过程中得到了很多人的指导和帮助。感谢我的博士生导师朱道立教授、博士后合作导师芮明杰教授,他们对我的学习和生活关怀备至。感谢复旦大学博士后办公室顾美娟(主任)、

朱嫣敏、王益新,他们的辛苦工作让我圆满完成了了博士后的研究工作。感谢复旦大学出版社易斌编辑的大力支持及辛苦工作,感谢复旦大学管理学院相关老师和工作人员的帮助和指导,无法一一列举,在此,谨表示诚挚的谢意。特别的感谢,献给我的爱人、父母、岳父母,他们帮我承担了很多家庭的琐碎事务,没有他们的支持要完成这样的研究工作几乎是难以想象的。

最后,以此工作献给我的女儿,愿她一生健康、快乐、幸福!

李善良
2011年4月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 供应链管理产生的背景	1
第二节 供应链管理的概念	2
第三节 供应链协调	6
第四节 供应链契约/合同	8
第五节 基于机制设计的供应链协调策略	12
第六节 相关文献综述	15
第七节 本书的研究内容及其创新	19
第八节 本书的组织结构	22
第九节 本章小结	23
第二章 供应链不对称信息的成因、特征及解决途径	25
第一节 引言:问题的产生	25
第二节 供应链成员间的目标不协调原因分析	26
第三节 供应链中的信息不对称问题的产生	27
第四节 供应链中信息不对称产生的后果	29
第五节 供应链协调的解决途径	31
第六节 供应链协调解决途径的实施	40
第七节 本章小结	42
第三章 产品线设计的最优机制设计:买方偏好未知	43
第一节 引言:问题的提出	43
第二节 引例:一个简单的产品线设计模型	45
第三节 供应链信息甄别模型分析	47
第四节 进一步的讨论	53
第五节 本章小结	53

第四章 供应链中的信号传递模型:产品质量未知	54
第一节 引言:问题的提出	54
第二节 信号传递模型及相关假设	55
第三节 不对称信息下的分离均衡	58
第四节 社会福利分析	61
第五节 汇同均衡	63
第六节 剔除战略和直观准则:精炼贝叶斯均衡的再精炼	64
第七节 进一步的讨论	66
第八节 结论及其意义	67
第五章 单边道德风险下的供应链激励机制设计	69
第一节 引言:问题的提出	69
第二节 模型的基本分析框架	71
第三节 信息对称条件下的情况	73
第四节 信息不对称条件下的情况	74
第五节 其他相关变量对零售商期望收入的影响	77
第六节 本章小结	78
第六章 逆向信息和道德风险并存下的供应链激励机制设计	80
第一节 引言:问题的提出	80
第二节 模型参数设置	82
第三节 模型分析	83
第四节 风险中性的零售商	85
第五节 风险规避的零售商	88
第六节 汇合(pooling)契约	93
第七节 数值试验	94
第八节 案例研究	95
第九节 本章小结	96
第七章 双边道德风险情况下的供应链激励机制设计	97
第一节 背景:问题的提出	97
第二节 模型假设及参数设置	98
第三节 完全信息下的情况	99

第四节	信息不对称条件下的情况	100
第五节	本章小结	103
第八章	多任务动态供应链激励机制设计	104
第一节	引言:问题的提出	105
第二节	模型分析框架	106
第三节	单期多任务模型	107
第四节	二期多任务模型	109
第五节	本章小结	112
第九章	供应链讨价还价模型	113
第一节	引言:问题的提出	113
第二节	博弈理论与讨价还价模型	113
第三节	双边供应链讨价还价模型	114
第四节	子博弈精炼纳什均衡	115
第五节	讨价还价模型的进一步讨论	118
第六节	本章小结	120
第十章	基于拍卖设计的供应链协调	122
第一节	引言	122
第二节	完全信息情况下渠道协调的最优解	123
第三节	不完全信息下的拍卖机制	128
第四节	本章小结	134
第十一章	总结和展望	135
第一节	全书总结	135
第二节	研究展望	136
参考文献		137

第一章 绪 论

第一节 供应链管理产生的背景

20 世纪 90 年代以来,随着科学技术和经济的不断发展、全球信息网络和全球化市场形成和技术变革的加速,以及用户需求多样化,企业面临更加激烈的竞争和更加严峻的挑战。概括而言,可总结为如下几点:(1)产品生命周期越来越短;(2)产品种类繁多;(3)客户对交付期的要求越来越高;(4)客户对产品和服务的期望值越来越高。显然,企业在全球竞争中被迫面对一个变化迅速且无法预测的买方市场和众多需求日趋主体化、个性化和多样化的消费者。这使得传统的生产模式对市场巨变的响应显得越来越迟缓和被动。为摆脱困境,在 20 世纪 80 年代,一些企业发现新的制造技术与战略,这些制造技术和战略使企业降低了成本,并能更好地参与不同市场的竞争。战略(如准时制造、看板管理、精益制造、全面质量管理等等)变得非常流行,于是大量的资源投资于这些战略。这些战略的实施虽然尽可能地降低了制造成本,但在响应市场的灵活性方面并没有实质性的改观,而且巨大投资并没有带来预期的效果。其基本原因在于,虽然采用了先进的单项技术和管理手段,但仍然没有摆脱传统管理框架的羁绊。

20 世纪 80 年代以后,企业采取的是自行投资或兼并的纵向模式,即某核心企业与为其提供原材料、半成品或零部件的企业保持所有权关系。这种模式的目标是加强核心企业对原材料制造、销售的全程控制,增加整个业务流程的总体利润。90 年代的企业实践已经暴露出了基于传统模式的管理战略的许多弊端,使之显得越来越不能适应当代全球竞争的新格局,具体来说表现如下:(1)对用户没有

建立不确定性需求的跟踪管理系统,对供应商和经销商缺乏合作的战略伙伴关系;(2)为适应激烈的全球竞争,企业被迫增加投资总额,被迫从事自己不擅长的业务活动,财务负担、经营风险大大增加;(3)没有市场响应、客户服务、业务全程管理等方面的评价标准和激励机制(激励机制以部门为主,孤立评价部门业绩),物流、信息流扭曲、变形,造成产、供、销各自为政,部门主义盛行;(4)企业内部信息系统不健全,数据处理技术落后,而企业与企业之间的信息通讯工具更加落后,没有充分利用 EDI、Internet 等工具,不同领域的数据库没有集成。

面对如此的困境,企业界和理论界提出了一种新的管理模式——供应链管理,使得企业更能适应市场竞争和满足客户的不确定性需求。供应链管理是在 20 世纪 80 年代末被提出的,并随着国际化经营的出现在制造业的管理中得到普遍的应用。一些著名的企业,如 IBM、耐克、戴尔、惠普等公司,采用基于供应链管理的企业管理模式,取得了巨大的成功。

第二节 供应链管理的概念

20 世纪 90 年代以来,世界经济步入了全球化和信息化时代,供应链管理理论与实践使现代管理发生了重大变革,对全球经济发展产生了显著的影响。越来越多的企业认识到:“未来企业之间的竞争将逐渐被产品供应链之间的竞争所取代。”它们深知在现有竞争日趋激烈的环境下,只有积极顺应经济全球化的大潮流,探求相互信任的合作伙伴并与之建立长期稳定的战略伙伴关系,才能在产品供应链的竞争中占据先机,争取到应有的权益和地位。

供应链这一名词直接译自英文的“Supply Chain”,最早出现在 20 世纪 80 年代左右,目前尚未形成统一的定义。但是许多学者从不同角度揭示了供应链的特点和内涵。

最初,供应链被视为企业内部的一个流程,它所涉及的主要是物料采购、库存、生产和分销诸部门的职能协调问题,最终目的是为了优化企业内部的业务流程,降低物流成本,从而提高经营效率。这种

传统的观念局限于企业的内部操作层,注重企业自身资源的协调。

之后,人们对供应链的认识从企业内部扩展到企业之间,将供应商纳入供应链的范畴,把供应链的概念与采购、供应管理相关联,用来表示与供应商之间的关系。还有些学者将分销商等分销渠道中的实体纳入供应链的概念。

其后发展起来的供应链管理概念注意了与其他企业的联系,注意了供应链企业的外部环境,并将用户、消费者纳入供应链的范围,认为供应链是一个涵盖了整个产品“运动”过程的范畴。这是更大范围、更为系统的概念。美国供应链专家 Robert B. Handfield 和 Ernest L. Nieves(1998)对供应链及供应链管理的定义如下:供应链包括了从原材料阶段一直到最终产品送到最终顾客手中与物品流动以及伴随的信息流动有关的所有活动。美国的 Stevens 于 1989 年发表文章,介绍了集成供应链的概念,他认为,“通过增值过程和分销渠道控制从供应商的供应商到用户的流就是供应链,它开始于供应的源点结束于消费的终点”;“供应链是通过前馈的信息流和反馈的物料流及信息流,将供应商、制造商、分销商直至最终客户连成一个整体的机构模式”。这些定义注重了供应链的完整性,考虑了供应链中所有成员操作的一致性。

而到了最近,供应链的概念更加注重围绕核心企业的网链关系,如核心企业与供应商、供应商的供应商,乃至与一切前向的关系,与用户、用户的用户及一切后向的关系。此时对供应链的认识形成了一个网络的概念,像丰田、尼桑、耐克、麦当劳和苹果等公司的供应链管理都从网络的角度来实施。Ganeshan 和 Harrison(1995)将供应链定义为:“供应链是执行采购原材料,将它们转换为中间产品和成品,并且将成品销售到用户的功能网链。”Lee 和 Billington(1995)也有类似的定义,认为,“供应链是转换物料为成品和半成品并经由配销系统将产品运送至顾客的网络架构”。Christopher(1998)认为,“供应链是一个组织网络,所涉及的组织从上游到下游,在不同的过程和活动中对交付给最终用户的产品或服务产生价值增值”。Phillip 和 Wendell(1996)认为,“供应链中的战略伙伴关系很重要,通过建立战略伙伴关系,可以与重要的供应商和用户更有效的开展工作”。

Kalakota 和 Whinston(1996)指出,“供应链是连接制造商、零售商客户及供应商,整合上述各组织的技术和资源连接成垂直整合的团队以发展及配销产品,并提出了著名的‘拉式’和‘推式’供应链”。在我国 2001 年发表的物流术语国家标准中,对供应链的定义是“生产及流通过程中,涉及将产品和服务提供给最终用户活动的上游与下游企业所形成的网链结构”。

通过分析上述供应链的定义,可以看出,供应链的概念主要包括以下几个方面:(1)供应链成员:供应商、制造商、分销商、零售商、顾客等;(2)供应链活动:采购、制造、加工、运输、分销等;(3)供应链是“三流集成”:物流、资金流、信息流;(4)供应链的拓扑结构:链状、网状。这四者贯穿起来,就构成了供应链。

关于供应链管理(Supply Chain Management, SCM)最初的论文,是 P. Kraljic(1983)和 R. Shapiro(1984)发表在《哈佛商业评论》上的两篇论文,供应链管理更早的起源是源于迈克·波特 1980 年出版的《竞争优势》一书中提出的“价值链”(value chain)的概念。其后,供应链管理的概念、基本思想和相关理论在美国开始迅速发展。到 20 世纪 90 年代初,关于 SCM 的文献大量出现,SCM 相关的学术组织也开始涌现。到目前为止,比较公认的几个 SCM 定义如下。

定义 1:商业流程集成论

供应链管理是集成从最终用户到最初供应商的商业流程,以向客户以及其他相关者提供产品、服务、信息,达到增值的目的(Lambert and Cooper, Ohio State University, 2000)。这个定义被“全球供应链论坛”采用,也被英国 Cranfield University、美国 Ohio State University 等大学的一些教授采用。这些大学都是英美研究供应链管理的权威机构。“全球供应链论坛”就是由 Ohio State University 的教授们建立,网址是 <http://fisher.osu.edu/centers/scm>。原文为:“Supply chain management is the integration of key business processes from end user through original suppliers, that provides products, services, and information that add value for customers and other stakeholders。”

定义2:集成概念

Lisa Ellram 和 Martha Cooper(1990)提出:“供应链管理是种集成概念,以管理从供应商到最终用户的销售渠道的整体流通。”这个定义从整体上讲与定义1是相通的。原文为:Supply chain management (SCM) is an integrative philosophy to manage the total flow of a distribution channel from the supplier to the ultimate user.”

定义3:协作论

供应链管理是合作伙伴们在设计、实施和管理致密无缝的增值过程中的协作,以满足最终客户的具体需求,其成功取决于对人力、技术资源的开发和集成,以及对物料、信息和资金流的协同管理。这个定义是由 Brigham Young University 的两位教授 Fawcett 和 Magnan 于2001年提出,可在他们为高级采购研究中心(CAPS Research, www.capsresearch.org)作的研究报告中查到。原文为:“SCM is the collaborative effort of multiple channel members to design, implement, and manage seamless value-added processes to meet real needs of the end customer. The development and integration of people and technological resources as well as the coordinated management of materials, information, and financial flows underlie successful supply chain management.”

定义4:系统、战略协调论

供应链管理是对公司内部以及供应链中的传统职能和手段的系统、战略性的协调,以提高具体公司以及供应链伙伴的长远绩效。这个定义由 University of Tennessee 的 Mentzer 教授等人于2001年提出,原文为:“SCM is the systemic, strategic coordination of the traditional business functions and the tactics across these business functions within a particular company and across businesses within the supply chain, for the purpose of improving the long-term performance of the individual companies and the supply chain as a whole.”

以上定义“仁者见仁,智者见智”,综合其特点,供应链管理(SCM)可以理解为对供应商、制造商、分销商,最终用户中间物流、信息流、资金流的有效控制,旨在使企业较好地管理由原材料到产品加

工到客户的全过程,最终提高客户的满意度,减少成本,增强企业竞争力,是一种集成化的管理模式。有效的供应链管理,可以减少从原材料供应到销售点的物流流通时间;可以减少社会库存,降低成本;可以提高产品质量;可以使企业组织简化,提高管理效率;可以从经营战略上加强企业的竞争优势。

第三节 供应链协调

全球经济的一体化使人们逐渐发现在全球化大市场竞争环境中任何一个企业都不可能在所有业务上成为最杰出者,必须联合行业中其他上、下游企业,建立一条经济利益相连、业务关系紧密的行业供应链以实现优势互补,共同增强市场竞争能力。于是,在近些年来,制造业、物流业以及其他商业活动的战略性外包呈现了爆炸式增长。然而,在人们广泛地称赞战略性外包所带来的一系列好处(如节约投资、降低运作成本与前置期等)的同时,要成功地履行一个外包型伙伴关系也面临着许多挑战。这些挑战的核心问题就是由商业性外包所导致的非一体化供应链的有效协调运作问题。在一个非一体化的供应链中,密切相关的商业活动是由带有冲突目标的企业来完成的。如果这些企业的运作决策不能协调,作为一个整体的供应链的有效性将受到严重的影响。因此,如何促成链中不同企业的协调不仅给经营者也给理论研究者提供了许多机会和挑战。

美国高级采购研究中心指出,供应链管理有两大挑战,一是协调,二是连接。协调是指在商务关系层面上,供求双方的目标、关系协调一致。供应商早期介入、长期合同关系、供应商开发等都属协调的范畴。连接是指在执行层面上,供求双方的信息是否通畅、有效。信息共享、电子商务即落入该范畴。协调是本,没有良好、协调一致的合作关系,信息共享、电子商务治标不治本。所以,解决供应链管理问题,应该从关系着手。关系理顺了,再从信息手段、电子商务上进一步提高效益。

Wong 等(2004)指出供应链协调的概念来自于多种相关联的学科,如管理科学、运筹学、经济学、组织学、计算机科学等,并且有许多

概念与之相关,例如,“协作”(Collaboration)、“合作”(Cooperation)、“综合或集成”(Integration)、“相互关系”(Mutuality)和“相互作用”(Interaction)等。

追溯起来,供应链协调(Supply Chain Coordination)的研究动机来自于 Forrester(1959, 1961)发现的工业动态(Industrial Dynamics)现象。这种现象是指导致工业组织低效的需求放大、延迟和振荡; Sterman(1989)通过“啤酒分销游戏”(Beer Distribution Game)验证了这种现象,并将其解释为供应链系统成员的非理性行为所致; Hau Lee(1997a, 1997b)对需求放大现象进行了深入研究,将其定义为“牛鞭效应”(Bullwhip Effect)或“Forrester 效应”,并将其产生的原因归结为四个方面:需求信号传递(Demand Signaling)、订货批量(Order Batching)、价格波动(Price Fluctuation)和短缺博弈(Shortage Game)。

供应链协调的目标就是减少需求的不确定性以改善和优化供应链的整体绩效。从现有文献看,构建相应的供应链协调机制是否成功主要看个体利益主体能否从协调中既实现个体绩效的最优,又实现系统整体绩效的最优。即协调机制是激励相容的。在这种情况下,每个成员的个体利益和系统整体利益是一致的。Wong 等(2004)从“有限理性”(Limited Rationality)、“高不确定性”(High-uncertainty)、“分散式决策”(Decentralized Decision)、“高独立性”(High-independence)、“信息低效”(Information Deficiency)和“行为问题”(Behavior Problems)等六个导致供应链系统低效的因素出发,构建了供应链协调研究的一般框架(见图 1-1)。

近年来,供应链系统协调的研究受到了许多科学者的关注,他们从不同的视角研究了生产/销售渠道的契约(Contract)和系统的纵向控制(Longitude Control),如经济学学派着重考察契约的组织或买卖双方的约束问题,经常将非对称信息(Asymmetric Information)和道德风险(Moral Hazard)等考虑到所研究的优化问题中(Blair B., Lewis T., 1994; Crocker K., 1983; Romano R., 1994);市场营销学派则集中于考察渠道协调以便实现最大化的共同利润(Jeuland A., Shugan S., 1983; Kraljic P., 1983; Lal R., Staelin R., 1984; Pasternack B., 1985; Weng Z., 1995);运作管理学派则强调了渠道协调的控制,多