



供应链契约设计和 优化决策

——基于努力投入的视角

马 鹏 王海燕/著



科学出版社

供应链契约设计和优化决策

——基于努力投入的视角

马 鹏 王海燕 著

科学出版社

内 容 简 介

供应链契约设计和优化决策问题是近 20 年来管理学界的研究热点和难点。在一个供应链中,零售商的促销努力投入及制造商的质量努力投入给供应链契约设计和优化决策带来了新的研究机遇和挑战。本书的主要研究目标是揭示供应链在面临其成员进行各种努力投入的背景下如何协调及决策,从而发现影响供应链契约设计和优化决策的具体因素,最终找出最优的契约参数或最优的定价决策,为供应链成员面对努力投入决策时提供了决策参考。

本书可供从事供应链管理、管理科学与工程、工业工程、管理系统工程领域研究的科研人员,以及从事现代物流综合管理的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

供应链契约设计和优化决策:基于努力投入的视角 / 马鹏, 王海燕著.
—北京: 科学出版社, 2018.10

ISBN 978-7-03-058019-1

I. ①供… II. ①马… ②王… III. ①供应链管理 IV. ①F252.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 131742 号

责任编辑: 陈会迎 / 责任校对: 贾娜娜
责任印制: 吴兆东 / 封面设计: 无极书装

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京虎彩文化传播有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 10 月第 一 版 开本: 720 × 1000 1/16

2018 年 10 月第一次印刷 印张: 10 1/2

字数: 210 000

定价: 76.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

供应链系统的复杂性导致不同背景下供应链的契约设计有很大的不同，且定价策略有巨大的差异。如果零售商进行促销努力投入，而制造商进行质量努力投入，此时供应链成员分别应该采用什么样的定价策略、供应链成员间的契约如何设计，以及促销努力和质量努力投入对供应链绩效有何影响等都是企业关注的问题。

作者撰写本书的目的，是希望对零售商促销努力投入和制造商质量努力投入情形下供应链的契约设计和定价策略进行系统的总结和整理，结合作者近年来的研究，突出以下几个方面的工作。一是同时考虑零售商促销努力和制造商质量努力投入情形下的定价策略及契约协调机制，通过博弈论分别寻找供应链成员不同权力结构下的定价策略，以及通过供应链协调理论寻找合适的契约来协调该情形下的供应链，并找出最优的契约参数。二是考虑仅存在促销努力的情形，首先考虑基于收益共享和成本共担契约的二级供应链情形下，促销努力由不同成员决策时的最优定价策略，然后将二级供应链扩展到三级供应链，找出合适契约下的最优契约参数。三是在现有的信息对称情形下同时考虑零售商促销努力和制造商质量努力的基础上，研究制造商质量努力投入成本信息不对称的情形，进一步丰富现有的研究成果。四是在构建公平偏好行为下仅考虑零售商促销努力、仅考虑制造商质量努力、同时考虑零售商促销努力和制造商质量努力等三种情形下的供应链模型，改进和完善现有研究成果。五是將零售商促销努力的情形推广到促销努力水平竞争的情形，并找出使供应链协调的契约和契约参数；将制造商质量努力投入推广到质量努力水平竞争的情形，并找出质量努力投入信息不同共享情形下的契约参数。

本书写作过程中采用定性分析与定量研究相结合、仿真计算和算例分析相结合，计算和推导严谨规范。本书在内容上尽量自成体系，在学术上力求严谨准确，在应用上力求通俗易懂，把复杂问题用简单的语言说清楚，使对这一领域感兴趣的读者通过阅读本书能很快了解这一领域并掌握相关的理论和方法。

本书在写作过程中引用了许多学者的资料，作者已尽可能在文中做了标注，并在参考文献中列出，在此，谨对他们表示衷心的感谢。若某些引用的资料由于作者疏忽没有标注其出处，作者深表歉意。

感谢匹兹堡大学 Jennifer Shang 教授等在本书成果形成过程中提供的帮助和支持。

本书得到了国家自然科学基金面上项目“突变型顾客需求下供应链库存管理策略研究”（项目批准号：71171049）、国家自然科学基金青年科学基金项目“信息不对称下供应链绿色投入博弈分析及契约设计研究”（项目批准号：71601099），以及江苏省自然科学基金项目（项目批准号：BK20160973）的资助，在此特别表示感谢！

由于供应链契约设计和定价策略是理论和实践都很强的研究领域，尚有许多问题有待深入分析和研究，同时因作者知识范围、学术水平和能力有限，书中难免存在不妥之处，恳请广大读者批评指正。

马 鹏 王海燕

2018年3月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.2 国内外研究现状	2
1.3 研究内容和结构	14
第 2 章 基于努力水平的需求模型类型及比较分析	17
2.1 无努力的情形: 模型 I	17
2.2 只存在一种努力的情形	18
2.3 同时存在促销和质量努力的情形: 模型 IV	19
2.4 模型 I、模型 II、模型 III 与模型 IV 之间的比较	34
2.5 本章小结	38
第 3 章 促销努力情形下基于收益共享和成本共担契约的供应链优化决策	40
3.1 促销努力情形下仅考虑收益共享契约的供应链优化决策	40
3.2 促销努力情形下仅考虑成本共担契约的供应链优化决策	44
3.3 促销努力情形下同时考虑收益共享和成本共担契约的供应链优化决策	49
3.4 本章小结	53
第 4 章 需求依赖于促销努力水平情形下的三级供应链契约协调机制	54
4.1 零售价格外生时的协调机制	54
4.2 零售价格内生时的协调机制	62
4.3 本章小结	66
第 5 章 需求依赖于促销和质量努力水平情形下的二级供应链契约协调机制	68
5.1 模型描述	68
5.2 集中式供应链模型	69
5.3 分散式供应链模型	70
5.4 参数对促销和质量努力及供应链利润的影响	76
5.5 本章小结	88
第 6 章 质量努力成本信息不对称情形下供应链契约设计	90
6.1 信息不对称模型描述	90
6.2 TPT 契约模型	97
6.3 数值算例	100
6.4 本章小结	103

第 7 章	公平偏好行为下需求依赖于努力水平的优化决策	104
7.1	公平偏好行为下考虑促销努力水平的供应链定价决策	104
7.2	公平偏好行为下考虑质量努力水平的供应链定价决策	113
7.3	公平偏好行为下同时考虑促销和质量努力水平的供应链定价决策	123
7.4	本章小结	133
第 8 章	努力水平竞争情形下供应链最优决策及契约设计	135
8.1	促销努力水平竞争情形下双渠道供应链协调策略研究	135
8.2	质量努力水平竞争情形下的 TPT 契约	143
8.3	本章小结	149
参考文献		151

第1章 绪 论

1.1 研究背景和意义

1.1.1 研究背景

需求的不确定性是商业环境中的一种普遍现象，它不仅降低了资源配置的效率，同时也给供应链各成员的经济活动带来了很大的负面影响。由于零售商很难把握市场的实际需求，相应地也就很难制定出最优的订购计划；同样，需求的不确定性使制造商很难制定生产计划和确定生产能力，生产能力的不足和过剩都将导致生产成本的提高。据统计，需求不确定使供应链中的生产和销售成本分别增加了 12.5%和 25%，美国的服装行业每年由需求的不确定性造成 250 亿美元的损失，而这种需求不确定所造成的损失已经明显超过了产品的制造成本（Whybark and Williams, 1976）。为了提高供应链的整体利润，供应链成员都会通过促销努力开拓需求市场，增加产品的市场占有率。供应链成员的促销努力对顾客的需求产生了重要影响，甚至会使顾客需要发生突变，如 2012 年 11 月 11 日淘宝的“双 11”狂欢节。三星集团在 2012 年仅广告费用就达到 40 亿美元，为苹果公司的四倍。它利用巨大的促销投资，使它能够最大限度地增加市场份额，从而获得总利润的增长（刘乃嘉，2013）。此外，中国知名的电商企业京东在每年 6 月 18 日进行年中促销活动，极大地刺激了消费。因此，在供应链成员的努力水平影响顾客需求的情况下，供应链成员之间的协调策略和契约设计是一个重要的研究课题。

已有一些文献研究需求与努力水平相关情形下的二级供应链协调机制问题，但是实际上供应链往往不止两个成员，而且不仅零售商可以通过促销努力来影响顾客需求，制造商也可以通过质量努力来提高产品的质量水平，从而达到增加市场需求的目的。质量努力水平影响产品质量，而产品质量最终影响产品需求。例如，诺基亚曾经是手机市场的领导者，曾经开发了一款类似智能机的手机，但是没有将其投入市场，反而又将重心转移到普通手机上，而此时苹果很快就颠覆了市场。因为转移了目标而错过了更新智能机质量的时机（Troianovski and Grundberg, 2013），诺基亚遭遇了巨大的挫折，在智能机市场上的销售量排名下降到第 10 位（Rivera and Meulen, 2013）。因此，

供应链成员的质量努力水平同样会影响顾客需求,这种情况下的供应链契约设计成为一个新问题。

无论是零售商的促销努力还是制造商的质量努力,在增加市场需求获得更多收益的同时,供应链所花费的努力成本也在增加。那么,供应链成员以多大的努力水平才能使供应链获取更多的利润?也就是说需要找到一种契约机制,可以促使供应链成员付出合适的努力成本来提高供应链各成员的利润,以及提高整个供应链的总利润。而如何协调需求依赖于促销和质量努力水平情形下的供应链将是本书的一个研究重点,同时由于质量努力成本往往是制造商的私有信息,如何设计质量努力成本信息不对称情形下的契约也是本书研究的一个重点问题。

1.1.2 研究意义

1. 理论意义

一方面,本书系统地研究了基于促销努力和质量努力的供应链契约设计和定价策略问题,丰富了信息对称情形下的供应链契约协调和定价理论、信息不对称情形下的契约设计机制,以及行为运筹学的相关理论体系,为相关研究者提供了一定的研究基础。另一方面,本书研究有助于丰富和完善供应链契约协调机制的途径和方法,可以提高供应链成员及供应链系统在面对促销努力和质量努力等对需求产生影响时的应对能力,增加整个供应链的竞争力。

2. 现实意义

本书从零售端进行促销努力投入和供应端进行质量努力投入入手,研究了各种努力水平不同投入情形下的契约设计和定价策略问题,并获得了相关结论。这些结论可以为零售商的促销努力水平决策提供重要依据,也可以为制造商进行质量努力投入提供重要的指导。本书研究成果有助于引导零售商和制造商进行合适的努力水平决策,以及解决零售商和制造商之间的契约机制如何设计等一系列现实问题,从而有助于优化供应链成员及供应链的总利润。

1.2 国内外研究现状

本书研究需求依赖于努力水平情形下的契约设计及协调问题,通过对国内外相关文献进行检索和研究,发现供应链契约设计和协调的有关研究集中在一般情形、竞争情形及信息不对称等方面。因此本书从五个方面对国内外

研究现状进行综述,即一般情形下供应链契约协调问题、竞争情形下供应链定价策略及契约协调机制、信息不对称情形下供应链契约设计和优化、公平偏好行为下供应链定价及契约设计,以及需求依赖于努力水平情况下供应链契约设计和优化决策等。

1.2.1 一般情形下供应链契约协调问题

传统的供应链契约协调问题分为两类:一类是需求不确定时供应链契约协调问题,另一类是供应不确定时供应链契约协调问题。

关于需求不确定时供应链契约协调问题,Cachon (2003)系统地介绍了需求不确定时供应链契约协调问题研究。Zhou 和 Li (2007)研究了随机需求下如何协调供应链契约中的订单量问题。Xiao 等 (2007)研究了当需求发生扰动时,如何协调由一个制造商和两个竞争零售商组成的供应链。Xiao 和 Qi (2008)研究了当制造商的生产成本发生扰动后,如何协调由一个制造商和两个竞争的零售商组成的供应链。Cao 等 (2013)同时考虑生产成本和需求双重扰动,研究由一个制造商和 N 个竞争的零售商组成的供应链的协调机制。Li 等 (2009)研究了单周期的一个制造商和一个零售商之间存在寄售契约时的供应链契约协调问题,但只是在特定的条件下得到了供应链协调的结论。Zhang 等 (2010)考虑了寄售契约包含红利或旁支付项的情况,研究了它们是否可以推动供应商和零售商更好地协调,发现收益共享契约与旁支付契约不仅可以完全协调供应链,而且可以定制满足小、中、大型供应商对额外零售商的服务,如仓库储存和运输。Chen (2011)研究了一个简单的报童模型,给出了一个返回策略和批发价格折扣机制来协调供应链。此后,Zhao 等 (2014)侧重于研究供应链管理中市场需求的不确定水平对回购契约应用的影响。Tsao (2017)考虑需求随机且依赖于信用期限,研究了协调契约的设计问题。

关于供应不确定时供应链契约协调问题,He 和 Zhang (2008)研究了供应风险下如何协调二级供应链,He 和 Zhang (2010)研究了随机供应情况下,存在二级市场时的供应链契约协调问题。Guler 和 Bilgic (2009)研究了一个分散式的组装系统,并且需求和供应都是随机情况下的供应链契约协调问题。Hou 等 (2010)研究了存在随机中断情形下通过后备契约来协调整个供应链。部分学者对三级供应链的协调问题进行了相关研究,Giannoccaro 和 Pontrandolfo (2004)论证了在三级供应链中收益共享契约可以提高供应链效率,增加供应链成员的利益,但没有考虑剩余商品的处理。洪江涛和黄沛 (2011)应用微分博弈来研究供应链的质量控制动态协调问题。毕功兵等 (2013)研究了随机需求下两阶段供应链中的不利不公平厌恶和有利不公平厌恶对批发价格契约协调供

应链的影响。Hu 和 Feng (2017) 研究了供应和需求同时不确定情形下基于收益共享契约和服务要求的供应链模型。其他相关的研究可以参考 Chaharsooghi 和 Heydari (2010)、Kunter (2012)、Palsule-Desai (2013)、Wu (2013a) 和 Oliveira 等 (2013)。

同时一些研究者将他们的目标放在随机产出下的供应链契约协调问题上。Gurnani 和 Gerchak (2007) 考虑了在一个随机产出和确定性需求的组装系统中元件生产决策协调问题, 研究了组装商和供应商的最优策略。Hsieh 和 Wu (2008) 考虑了供应和需求都是随机的情形下的分散式供应链的协调决策。He 和 Zhang (2010) 研究了生产率是随机的并且需求是不确定的由一个供应商和一个零售商组成的二级供应链契约协调问题。He 和 Zhao (2012) 研究了随机需求和随机供应下的三级供应链的库存、生产和契约选择问题, 指出供应链成员仅用批发价格契约无法协调该三级供应链, 得到供应商和制造商使用批发价格契约, 制造商和零售商使用返回策略可以完美协调该三级供应链等结论。此后, Cai 等 (2017) 在产出不确定情形下引入期权契约来提高供应商管理库存 (vendor managed inventory, VMI) 供应链的绩效。Giri 和 Bardhan (2017) 考虑需求完全随机且每个阶段的生产也是随机的, 分别研究了三级供应链中的集中式情形、分散式情形, 以及半集中式情形。其他相关研究可以参考 Li 等 (2013) 和 Hu 等 (2013)。

1.2.2 竞争情形下供应链定价策略及契约协调机制

在价格竞争方面, Bernstein 和 Federgruen (2005) 研究了在需求不确定情形下具有竞争型零售商的分散式供应链的均衡行为。Xiao 等 (2007) 研究了由一个制造商和两个竞争的零售商组成的二级供应链在需求发生扰动时的协调机制。Xiao 和 Yang (2008) 考虑两条供应链, 其中每条链包括一个风险中性的供应商和一个风险厌恶的零售商, 研究了零售商风险敏感性对供应链各成员最优决策的影响。Xiao 和 Qi (2008) 考虑了由一个制造商和两个竞争的零售商组成的二级供应链, 研究了当制造商的生产成本发生扰动时如何协调该供应链。Yao 等 (2008a) 研究了用收益共享契约来协调由一个制造商和两个竞争的零售商组成的供应链, 制造商作为领导者, 向两个竞争的零售商提供收益共享契约。Anderson 和 Bao (2010) 考虑了价格竞争具有线性的需求形式, 并且给出两种情况的比较, 第一种情况是每个分销渠道是垂直一体化的, 第二种情况是制造商和零售商独立做决策。Sinha 和 Sarmah (2010) 研究了由两个供应商和一个零售商组成的二级供应链, 两个供应商将不同的产品通过一个共同的零售商在同一市场进行销售, 分析了没有渠道协调的价格竞争、渠道协调的价格

竞争及全局协调三种情形下的供应链的协调性,得出在一定条件下价格竞争通过价格调整的动态过程达到纳什-伯特兰德均衡的结论。侯琳琳和邱苑华(2010)考虑收益共享契约,研究了由一个供应商和多个关于价格竞争的零售商组成的供应链系统的均衡及协调问题。Adida 和 Ratisoontorn (2011)通过建立一个博弈模型来研究批发价格、寄售价格及收益共享契约下的寄售三种契约下的渠道决策和绩效问题。Ceryan 等(2012)研究了用动态定价和生产能力柔性联合机制来减弱需求和供应的不匹配。Liu 和 Zhang (2013)考虑了两个公司的动态定价竞争,它们将垂直差异性产品提供给战略顾客,而战略顾客追求跨期效用函数的最大值。此后, Yang 等(2014)同时考虑利润和收益目标,研究了零售商的价格竞争。Gao 等(2017)考虑了多个企业具有有限库存的替代品的多周期的价格竞争,研究了两种类型的竞争,即具有和不具有追索权两种情形。

对于库存竞争问题, Anderson 和 Palma (1992)、Besanko 等(1998)、Aydin 和 Ryan (2000)证明了如果竞争性产品的需求是多项式分对数模型,那么当公司对所有的产品使用同样的利润率时公司的利润达到最大值。Mahajan 和 van Ryzin (2001)及 Netessine 和 Rudi (2003)研究了在集中式库存管理和竞争存在的情况下具有多种产品的基于顾客驱动的替代问题,建立的替代模型考虑使未满足的需求以确定的比例流向其他产品。另外, Bernstein 和 Federguen (2005)考虑了基于价格而不是基于缺货的替代。Yano 和 Gilbert (2005)指出价格对类似产品的顾客替代性这个重要的现实性考虑没有得到重视。Ahn 和 Olsen (2007)考虑了一个重叠市场顾客的重复购买行为及产品的有效性的双头垄断模型,得出当运营决策可以提高一个公司利润时的认购和价格竞争程度的影响。Zhao 和 Atkins (2008)将 N 个竞争的报童模型的理论推广到零售价格和库存同时竞争的情形,应用一个新的方法,得到了联合博弈的纯策略纳什均衡的存在性的结论。Zhao (2008)考虑在一个二级供应链中一个共同供应商将产品出售给关于价格和库存竞争的下游零售商,建立了零售博弈下纯策略纳什均衡的存在性和唯一性,并且研究了供应商如何协调系统使得系统取得最优绩效。Hopp 和 Xu (2008)运用了近似的方法来建立同时基于价格和缺货替代的模型,在集中式和分散式供应链中研究库存、定价和分类决策。Aydin 和 Porteus (2008)在基于价格可替代而不是基于缺货可替代的情况下,研究了在一个给定分类的多产品的报童模型中的最优库存水平和价格决策的问题。王小龙和刘丽文(2009)考虑了由一个生产商和一个强势零售商组成的双渠道供应链,且渠道之间关于库存存在竞争,发现零售商设计的合适契约可以协调该双渠道供应链。侯琳琳和邱苑华(2009)研究了随机需求下混合渠道中传统渠道和直销渠道间的库存竞争问题。

1.2.3 信息不对称情形下供应链契约设计和优化决策

1. 成本信息不对称情形

Corbett 等 (2004) 研究了供应商获取关于采购商的成本结构的更好信息的价值, 以及供应商提供更多一般契约的价值。Cachon 和 Zhang (2006) 考虑基于采购商从一个个供应商池中选择一个供应商, 采购一个商品或服务的排队模型, 研究发现, 简单的采购机制是接近最优的。Mukhopadhyay 等 (2008a) 研究了完全信息和信息不对称情形下的渠道协调, 零售商可以花费一定成本对产品进行增值。Yao 等 (2008b) 对 Mukhopadhyay 等 (2008a) 的结论进行了推广, 考虑供应链有两个异质的且可以增值的零售商。Mukhopadhyay 等 (2009) 研究了考虑零售营销水平下的最优契约设计问题且营销努力成本是代理商的私有信息。Mukhopadhyay 等 (2008b) 研究了信息不对称情形下混合渠道的最优契约设计。Kaya 和 Ozer (2009) 研究了两种质量风险因子: 其一, 契约制造商 (contract manufacturer, CM) 和原材料制造商 (original equipment manufacturer, OEM) 之间没能在质量上签订契约; 其二, 原材料制造商不知道契约制造商的质量成本。Ozer 和 Raz (2011) 考虑两个竞争的供应商向同一个制造商供应零件的供应链, 研究了小的供应商的生产成本的信息对利润和契约决策的影响。Xu 等 (2013) 考虑一个制造商面临一个具有定价权的主要供应商和一个具有私有应急生产成本的应急供应商, 研究了制造商的最优采购和契约决策。Kim 和 Netessine (2013) 研究了成本信息不对称及采购契约策略互动对供应链成员协作激励的影响。

2. 需求信息不对称情形

Lau A H L 和 Lau H S (2005) 及 Lau 等 (2007) 考虑了制造商不知道真实的需求曲线参数的信息不对称模型。Raju 和 Roy (2000) 建立了一个博弈理论模型来研究企业和工业特性缓和 market 信息对两个企业利润的影响。Yue 等 (2006) 考虑了 in 市场中, 顾客需要购买互补品作为混合捆绑, 而互补品分别由两个企业提供, 每个企业的需求依赖于他们自己预测所提供的数量。Yue 和 Raghunathan (2007) 研究了信息不对称情形下完全退货政策对供应链的影响。Mishra 等 (2007) 研究了包含一个制造商和一个零售商的订货型生产 (make-to-order) 供应链, 零售商根据不确定需求的私有预测来制定价格。Gal-Or 等 (2008) 考虑一个制造商和两个零售商具有对需求状态的私人信号, 研究了信息共享对批发价格激励的影响。He 等 (2008) 考虑了由一个制造商和一个零售商组成的二级供应链, 研究了制造商和零售商对需求挥发度 (volatility) 具有不对称信息情形下信息共享的潜在收益以及能够促进这

种合作的契约。Gan 等 (2010) 在需求信息不对称情形下证明了供应商通过承诺惩罚契约可以取得零售商的需求信息。Babich 等 (2012) 解决了由一个供应商和一个拥有自己需求分布私有信息的零售商组成的二级供应链的回购契约设计问题。Lee 和 Yang (2013) 研究了涉及一个公司和两个竞争的售货员部署在不同地区的最优补偿机制, 售货员可以观察到区域市场状况, 而企业无法看到。

一些研究者开展了双渠道供应链下信息不对称的相关研究。Liu 等 (2010) 研究了信息不对称情形下双渠道供应链的联合生产和定价决策, 假设传统渠道的需求价格弹性是零售商的私人信息。Yue 和 Liu (2006) 评估了在一个由传统的零售渠道和一个直销渠道组成的供应链中共享需求预测信息的好处。Yan (2010) 建立了一个利润最大化的模型来研究需求预测信息共享对竞争的在线和传统零售商的好处。Yan 和 Pei (2011) 研究了制造商和零售商具有市场需求状态私有信息的双渠道供应链。Yao 等 (2005) 考虑了制造商和零售商具有顾客倾向于直销渠道购买比例的私有信息的双渠道供应链。

3. 决策行为信息不对称情形

Yan 和 Ghose (2010) 建立了一个博弈模型来研究关于顾客意愿的预测信息价值。Deng 等 (2013) 建立了一个委托代理模型, 假设零售商的损失厌恶程度是信息不对称的。与 Deng 等 (2013) 的研究类似, Dai 和 Chao (2013) 假设代理商的风险态度是代理商的私有信息, 研究了销售人员激励和库存规划问题。而柳键和舒斯亮 (2016) 考虑了公平偏好的信息不对称情形, 以此为背景研究供应链的最优决策。

1.2.4 公平偏好行为下供应链定价及契约设计

1. 公平偏好行为下供应链契约设计和协调机制研究

近年来, 行为运筹学与行为运营管理是一个非常新颖且重要的研究领域, 这一领域得益于行为经济学的发展及行为经济学在运营管理中的应用。在供应链契约设计方面, Cui 等 (2007) 研究了线性需求下供应链成员的公平偏好行为对渠道协调的影响。马利军等 (2013) 研究了公平偏好下幂函数依赖性需求下的供应链契约协调问题。Caliskan-Demirag 等 (2010) 将 Cui 等 (2007) 的研究推广到需求为指数函数的情形。邢伟等 (2011) 考虑了双渠道零售价格竞争的情形。毕功兵等 (2013) 研究了公平偏好情形下销售回扣契约对协调供应链的影响。李媛和赵道致 (2015) 研究了制造商向具有公平偏好的零售商提供不同契约的供应链协调。柳键和舒斯亮 (2015) 研究了服务集成商具有公平关切行为的服务供应链协调契约问题。

2. 公平偏好行为下供应链定价策略研究

关于公平偏好行为下的供应链定价策略,杜少甫等(2013)研究了零售商的公平偏好行为对供应链的影响。Wu 和 Niederhoff (2014) 研究了一般广义增加失效率(increasing generalized failure rate, IGFR)需求分布下公平偏好行为对供应链绩效的影响。Du 等(2014)研究了供应商和零售商都存在公平偏好行为时的二级供应链的报童模型。Yang 等(2013)研究了零售商的公平偏好对存在合作广告下供应链渠道的影响。傅强和朱浩(2014)同时考虑了横向公平和纵向公平偏好,将传统委托代理 HM 模型(Holmstrom and Milgrom, 1987)拓展为双代理人情形。王宣涛和张玉林(2015)研究了顾客行为与决策者公平偏好下零售商的最优定价与订货量及供应链的协调。还有一些学者将公平偏好行为引入闭环供应链的定价研究中,如张克勇(2015)的研究。此外,陈俊霖等(2015)研究了三人组供应链系统,利用学习效应行为实验,对比考察备用供应商的公平关切程度,以及制造商和备用供应商学习曲线的特点。随后,柳键和舒斯亮(2016)在考虑公平偏好信息不对称的基础上,研究信息对称和信息不对称情形下服务供应链的优化决策问题。此外,刘志等(2016)、Ma 等(2017)将公平偏好行为引入闭环供应链中。刘志等(2016)研究了再制造商公平偏好下闭环供应链的产品设计与生产决策优化问题。Ma 等(2017)考虑零售商的促销努力,研究了集中式供应链的唯一决策者、一个制造商、一个零售商或者一个第三方作为旧产品回收者的四种逆向渠道结构的闭环供应链,分别得出各种情形下的最优决策,并且将制造商回收的情形推广到零售商具有公平偏好的行为。

1.2.5 需求依赖于努力水平情况下供应链契约设计和优化决策

1. 单渠道情形

目前已有部分文献在研究中考虑了努力水平对需求的影响。例如, Taylor (2002) 证明了合适的回馈和返回契约可以协调零售努力依赖性需求下的渠道,发现给予返回可以刺激零售商付出更多的零售努力。尽管如此,这种契约需要四个参数并且它们是复杂的。Krishnan 等(2004)考虑了由一个风险中性的制造商和一个风险中性的零售商组成的二级供应链,证明仅依赖回购契约不能协调供应链,但是联合回购契约和成本共担契约可以达到供应链协调。张菊亮和陈剑(2004)设计了一个契约来协调需求依赖于销售商的努力水平的供应链。Cachon 和 Lariviere (2005)给出了收益共享契约无法协调努力依赖性需求下供应链的结论。Suo 等(2005)在损失厌恶的情况下,基于共享销售利润和努

力成本建立了合理的供应链协调机制,并且使供应链绩效得到提高。Xiao等(2005)考虑由一个制造商和两个零售商组成的二级供应链,研究了存在促销投资机会和可能需求扰动下的供应链协调。Ferguson等(2006)研究了错误损失返回的供应链契约协调问题,通过协调方法来解决此问题,给出了一个目标回馈契约来激励零售商提高他的努力,从而降低错误损失返回。姬小利(2006)设计了一个基于回购的促销成本分担机制来协调由供应商和销售商组成的二级供应链。徐最等(2008)设计了两种限制性回购契约来协调供应链。He等(2009)建立了零售价格和零售努力依赖性需求,发现合适的返回策略和销售回扣与惩罚契约可以协调供应链并且使供应链各成员达到双赢。胡本勇等(2010)考虑了需求随机且与销售努力水平相关的背景下由供应商和零售商组成的二级供应链,建立了供应链期权销量担保契约模型,提供了一种基于期望损失的期权定价方法,分析了努力因素对供应链协调的影响。引入了收益共享和努力成本共担策略,研究发现当收益共享和努力成本共担比例满足一定条件时,则可以实现该二级供应链协调。胡本勇和王性玉(2010)考虑了一个由供应商和零售商组成的二级供应链,在需求随机且依赖于努力水平的背景下,在传统供应链收益共享契约基础上构建了一种演化契约,得出该演化契约可以协调该二级供应链的结论。胡本勇和陈旭(2012)同时考虑营销努力水平和决策风险偏好,建立了收益共享和努力成本共担策略。Zaccour(2008)假设需求依赖于制造商和零售商的广告水平(促销水平),建立了静态和动态模型下的定价和广告策略,分别研究了垂直渠道博弈、两部定价(two-part tariff, TPT)情形下的非合作博弈及承诺博弈三种形式。Tsao和Sheen(2012)将促销努力成本共担作为一个关键的机制来协调供应链。Xing和Liu(2012)研究了在线零售商的促销活动。肖迪和潘可文(2012)假设需求依赖于零售价格和质量努力水平,研究了零售商采用收益共享契约对供应商质量努力及供应链成员利润的影响,以及对供应链协调的作用。刘鹏飞(2012)研究了努力水平依赖性需求下的VMI协调问题。Lau等(2012)通过数量折扣来协调需求对价格和零售努力敏感下的供应链。Saha(2013)假设需求依赖于零售商的零售价格及制造商的努力水平,研究了回馈诱导契约(rebate induced contracts)下的供应链契约协调问题。Xiao和Xu(2013)考虑一个供应商向一个零售商出售易逝品,建立了Stackelberg博弈模型,研究了如何协调VMI情形下的价格和服务水平决策,并且研究了系统的有效性。Liu等(2013)基于两级物流服务供应链下的单周期质量协调模型,提出多周期的质量协调模型。此后,Gao等(2016)考虑需求依赖于价格和努力水平,研究了不同权力结构对闭环供应链的最优决策和绩效的影响。Song等(2017)考虑了一个垄断制造商通过自主零售商将产品卖给顾客,研究了企业的创新和广告努力决策。

2. 双渠道情形

近年来,许多学者对价格竞争下的双渠道供应链最优决策进行了相关研究。Yan 等(2011)研究了双渠道供应链下的产品配送和协调,得到产品差异化并不是协调渠道冲突和提高渠道绩效的决定性策略,而制造商可以在电子和传统渠道销售同种产品。Yan(2011)证明了尽管差异化品牌可以有效地减弱渠道竞争和冲突,但它不能达到完全协调,因此额外的协调机制是必需的。Huang 等(2012, 2013)研究了双渠道供应链的定价和生产问题,前者假设需求存在扰动,后者假设生产成本存在扰动。Pu 等(2017)考虑由一个制造商和一个线下商店组成的双渠道供应链,研究了搭便车对促销努力的影响。

一些文献在考虑价格竞争的基础上,也考虑了服务对需求的影响。Tsay 和 Agrawal(2000)考虑了一个制造商将同一产品提供给两个独立的零售商,而零售商之间关于服务和零售价格竞争,研究了分散式分销渠道的行为特性及使用这些渠道的挑战。随后,Tsay 和 Agrawal(2004)研究了直销渠道和分销渠道需求同时依赖于分销商和制造商的努力水平下的渠道冲突和协调。Mukhopadhyay 等(2008a)给出减弱渠道冲突可能的方法,即允许零售商对产品进行增值,并且研究了零售商增值成本信息完全和不完全的情形,以及信息对制造商的价值。与 Mukhopadhyay 等(2008a)的研究类似,Hu 和 Li(2012)也考虑了在零售渠道进行增值服务,从企业管理两个渠道的角度得到了最优决策和需求不确定性对企业最优零售服务和期望利润的影响。Yan 和 Pei(2009)研究了零售服务在双渠道竞争市场的战略角色。肖剑等(2010)建立了制造商和零售商进行服务合作的 Stackelberg 和 Bertrand 博弈模型。Lu 等(2011)研究了由两个竞争的制造商和一个零售商组成的供应链中制造商的服务的重要性,假设需求对零售价格和制造商的服务敏感,运用博弈论研究三种不同权力结构下的最优决策。禹爱民和刘丽文(2012)考虑随机需求和联合促销,研究了由一个零售商和一个制造商组成的双渠道供应链的价格竞争和协调问题。Dan 等(2012)研究了双渠道供应链的最优零售服务和价格决策,并且评价了零售服务和顾客对零售渠道的忠诚度对制造商和零售商定价行为的影响。与 Dan 等(2012)的研究类似,Lu 和 Liu(2013)同样假设需求依赖于零售价格竞争且与零售商的服务有关,考虑了两类 Stackelberg 价格博弈和一类纳什价格博弈模型,并且研究了定价模式、博弈机制和电子渠道的有效性对批发价格、销售价格及供应商和零售商的利润的影响。王虹等(2011)在分散库存情况下,研究了零售商在传统分销渠道上的最优订货量和制造商在直销渠道上的最优定价和库存量。张思和张庆(2013)在分散库存模式下,研究了存在服务水平影响的双渠道供应链库存控制策略问题。刘峥等(2014)考虑提前期需求波动的情形,构建并研究了双渠道