

需求不确定下的 供应链融资研究 ——基于报童模型视角

Research on Supply Chain Financing
under Uncertain Demand

——Based on Newsvendor Model

王文利 著

需求不确定下的供应链融资研究

——基于报童模型视角

王文利 著



中国金融出版社

责任编辑：张翠华

责任校对：孙蕊

责任印制：陈晓川

图书在版编目 (CIP) 数据

需求不确定下的供应链融资研究——基于报童模型视角 (Xuqiu Buqueding xia de Gongyinglian Rongzi Yanjiu: Jiyu Baotong Moxing Shijiao) / 王文利 著. —北京：中国金融出版社，2014. 6

ISBN 978 - 7 - 5049 - 7539 - 3

I. ①需… II. ①王… III. ①企业融资—供应链—融资模式—研究—中国 IV. ①F279.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 118656 号

出版
发行

中国金融出版社

社址 北京市丰台区益泽路 2 号

市场开发部 (010)63266347, 63805472, 63439533 (传真)

网上书店 <http://www.chinafph.com>

(010)63286832, 63365686 (传真)

读者服务部 (010)66070833, 62568380

邮编 100071

经销 新华书店

印刷 三河市利兴印刷有限公司

尺寸 169 毫米 × 239 毫米

印张 12.25

字数 202 千

版次 2014 年 6 月第 1 版

印次 2014 年 6 月第 1 次印刷

定价 30.00 元

ISBN 978 - 7 - 5049 - 7539 - 3/F. 7099

如出现印装错误本社负责调换 联系电话 (010)63263947

前 言

自从有 40 多年历史的美国物流管理协会（Council of Logistics Management, CLM）于 2005 年初正式更名为美国供应链管理专业协会（Council of Supply Chain Management Professionals, CSCMP）之后，物流管理就正式进入了供应链管理时代。可以这样说，进入 21 世纪以来，企业与企业之间的竞争逐渐演化成供应链与供应链之间的竞争。在实践中，越来越多的企业放弃传统的“纵向一体化”管理模式，将非核心业务外包出去，通过“横向一体化”的供应链管理，实现企业之间的资源共享、优势互补，以及对瞬息万变的市场需求的快速响应。对于很多大型企业来说，它们甚至开始采用“网络化虚拟经营”的全球制造战略，将低端的制造、装配等业务外包给位于低劳动力成本国家的专业制造商，而将自身精力集中在研发、品牌、服务等高附加值的业务上，使自己变成“无烟工厂”。例如，IBM、马可尼（Marconi）、利丰等公司，经营重点开始倾向于为客户提供全面解决方案，它们的成功主要得益于供应链管理的应用。

在学术界，供应链管理作为工商管理和管理科学与工程学科的重要研究方向，越来越受到国内外学者们的关注。在一些交叉学科领域，例如，系统工程、运筹学、信息科学等，也有一些学者开始关注供应链管理问题。当然，目前供应链管理研究比较成熟的方向还是集中于战略管理和运营管理两个层面。从战略管理的角度，现有研究主要集中在供应链成员企业间的合作关系（包括信任、承诺等）、知识共享、供应链整合等方面，很多优秀成果发表在 Journal of Operations Management (JOM) 等国际顶级学术期刊上，采用的大多是实证研究的方法。从运营管理的角度，现有研究主要集中在供应链中的库存协作、生产计划、信息共享、供应契约等方面，很多优秀成果发表在 Management Science (MS)、Operations Research (OR)、Manufacturing and Service Operations Management (MSOM)、Production and Operations Management (POM) 等国际顶级学术期刊上，采用的大多是数理模型的研究方法。事实上，数理模型与实证分析相结合的研究方法值得提倡，因为这样既能将实践问题抽象成数学模型来研究其本质规律，又能通过实际数据对研究结论进行实证检验，MS、POM 等期刊上已经孕

育出了一批这样的研究成果。

本人的研究一直关注运营层面上的供应链管理问题。由于水平有限，加之实际数据不好收集，因此基本上采用的是数理模型的研究方法。通过对以往文献的梳理，我们发现，传统的运营层面的供应链管理研究往往不考虑供应链中的资金约束问题，也就是说，供应链中的成员企业在进行生产和订货决策时，不受资金约束的影响。然而在现实中，供应链中的成员企业往往面临着资金压力，很显然资金约束会制约企业的最优运营决策。即使一个企业通过先进的优化工具，得出了最优的库存控制策略，但是由于没有足够的资金来执行这一决策，也是徒劳的。众所周知，一条供应链中，上下游企业的任何风险都可能在供应链上传递，包括资金流风险。从新闻媒体上能看到很多关于零部件供应商（不仅限于一级供应商，也可能是二级供应商）破产导致制造企业生产中断、利润损失惨重的报道。于是，资金约束对于传统的供应链管理研究提出了新的挑战，这就需要在以往的供应链优化过程中将企业的运营决策与融资决策综合起来考虑。金融学中已有很多关于企业融资的理论与方法，例如股权融资、风险度量、期权、信用保险等理论，这些都可以应用到供应链管理研究中来。因此，我们所涉及的问题就不再局限于运营管理领域，而是一个运营与金融交叉的全新领域。

随着市场竞争的加剧，产品生命周期越来越短、产品种类越来越多，产品的需求变得越来越不可预测，因此，本书的研究以报童模型为主要视角。不确定需求下的短生命周期产品是报童模型研究的主要对象，而当市场需求存在不确定性时，供应链融资就存在着风险，体现在供应链系统里就是库存风险的重新分担。

本书的研究思路主要从以下三个方面展开：（1）供应商存在资金约束时的供应链提前付款内部融资策略。当供应商存在资金约束时，若零售商采用 Pull 订货模式，零售商就会面临缺货风险，而通过零售商向供应商预订部分产品并提前付款的供应链内部融资模式可以缓解这一问题，这种融资模式将会打破传统 Pull 订货模式下由供应商独自承担库存风险的局面。本书考察了这种融资模式下各种因素对供应链绩效的影响；之后本书将这一问题推广到多供应商以及零售商能够制定销售价格的情况。（2）零售商存在资金约束时的供应链延期付款内部融资策略。当零售商存在资金约束时，此时若零售商采用 Push 订货模式，零售商就会由于缺乏资金影响订货量，而通过供应商允许零售商延期付款的供应链内部融资模式可以缓解这一问题，这种融资模式将会打破传统 Push 订货模式下由零售商独自承担库存风险的局面。本书考察了这种融资模式下各种因素

对供应链绩效的影响；之后本书将这一问题推广到供应商厌恶风险以及两阶段需求的情况。（3）供应链成员间内部融资的外部化策略。当供应链中的核心企业资金成本过高，或者也存在流动资金不足问题时，单纯的供应链提前付款或延期付款内部融资模式并不能很好地解决问题；实践中在银行界已经出现了很多类似存货质押、订单质押之类的供应链金融业务，这实质上是一种核心企业提供不同程度担保的供应链内部融资外部化模式；本书分别针对供应商存在资金约束和零售商存在资金约束的情况，研究核心企业提供完全担保和部分担保两种模式下，由银行向资金约束的供应链成员企业提供融资的策略。

学科之间的交叉融合是创新的重要渠道，而供应链金融就是运营管理与金融学的交叉研究，但这不仅仅局限于这两个学科。供应链金融还可以与信息经济学、行为科学、营销管理、信息科学等结合起来研究。供应链金融中银行与核心企业之间、银行与中小企业之间、核心企业与中小企业之间不可避免都会存在道德风险、逆向选择等问题，运用信息经济学方法，研究设计相应的机制解决这一问题显得尤为重要。随着行为运筹学和行为金融学的兴起，供应链金融中银行、核心企业、中小企业的有限理性行为也应该得到重视，而结合行为科学的方法研究更符合现实的供应链融资行为也是一个趋势。对于银行来说，如何销售供应链金融这种创新型产品，以及如何进行售后服务、客户关系管理等，是与营销管理密不可分的课题。供应链金融中需要银行对供应链成员企业的信息、运营过程进行监控，所以需要信息技术的支持，结合信息科学研究可视化的供应链金融平台、互联网金融等也是未来的方向。这里需要再强调一点的是，多学科之间的交叉融合并不是研究的起点，而是研究过程中的工具。任何研究的起点都是从实践中提炼出的科学问题，要研究这一科学问题，可能需要不同的工具，需要借鉴不同学科的知识。本书只是抛砖引玉，希望更多不同学科领域的学者能够参与到供应链金融的研究中来，共同努力，将供应链金融理论不断发展完善。

本书是本人博士论文以及后续研究成果的一些汇总，很多的思想和结论来自于作者与合作者的一些研究论文，详细信息可见参考文献。作者对这些合作者表示衷心的感谢。由于本人知识水平和能力所限，本书中难免存在一些错漏之处，希望得到广大学者的批评指正，以便在今后的研究工作中不断修正与完善。

王文利
2014年6月于太原

目 录

第1章 绪论	1
1.1 研究背景及研究意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	3
1.2 本书的主要研究内容与框架	4
1.3 本书的创新点	7
第2章 相关理论及文献综述	9
2.1 供应链成员企业融资的主要模式及其特点	9
2.1.1 供应链成员企业的外部融资及其特点	9
2.1.2 供应链成员企业间内部融资及其特点	10
2.2 供应链成员企业外部融资研究综述	11
2.2.1 独立中小企业融资问题研究	12
2.2.2 独立企业融资与运营交互研究	14
2.2.3 供应链环境下成员企业外部融资研究	15
2.3 供应链成员间内部融资研究综述	17
2.3.1 供应链成员间内部融资的基础理论研究	18
2.3.2 供应商向下游企业提供的内部融资研究	19
2.3.3 下游企业向供应商提供的内部融资研究	21
2.4 供应链内部融资与外部融资比较研究	22
2.5 现有文献的评述	23
第3章 需求不确定下资金约束对供应链风险分担的影响	25
3.1 引言	25
3.2 无资金约束下供应链的风险分担机制	26
3.2.1 Push 合同	27

3.2.2 Pull 合同	28
3.3 供应商存在资金约束时的供应链风险分担机制	29
3.3.1 Push 合同	29
3.3.2 Pull 合同	30
3.4 零售商存在资金约束时的供应链风险分担机制	32
3.4.1 Push 合同	32
3.4.2 Pull 合同	33
3.5 本章小结	34
第 4 章 供应商存在资金约束时的供应链提前付款融资模型	36
4.1 引言	36
4.2 问题描述与模型假设	37
4.3 零售商提供提前付款的最优融资策略	38
4.4 批发价内生时的提前付款融资策略	40
4.4.1 提前付款融资策略下的最优批发价决策	41
4.4.2 供应商资金水平对提前付款融资效率的影响	43
4.5 本章小结	45
4.6 本章附录：命题的证明	46
第 5 章 供应链提前付款融资模型的扩展 1——多供应商	52
5.1 引言	52
5.2 问题描述与模型假设	54
5.3 不存在外部竞争时的提前付款融资策略	55
5.3.1 批发价外生时的最优提前付款融资决策	55
5.3.2 批发价内生时的最优提前付款融资决策	60
5.4 存在外部竞争时的提前付款融资策略	61
5.4.1 存在外部竞争时的最优提前付款融资策略	62
5.4.2 外部竞争对提前付款融资效率的影响	63
5.5 本章小结	65
5.6 本章附录：命题的证明	66
第 6 章 供应链提前付款融资模型的扩展 2——销售价决策	70
6.1 引言	70

6.2	无资金约束下的最优提前付款与零售价决策	71
6.3	有资金约束下的最优提前付款融资策略	72
6.4	供应商资金水平对提前付款融资效率的影响	74
6.5	本章小结	76
6.6	本章附录：命题的证明	76
 第7章 零售商存在资金约束时的供应链延期付款融资模型		81
7.1	引言	81
7.2	延期付款对零售商最优订货决策的影响	82
7.3	供应商提供延期付款融资的最优数量策略	83
7.4	供应商提供延期付款融资的最优价格策略	87
7.5	本章小结	89
7.6	本章附录：命题的证明	90
 第8章 供应链延期付款融资模型的扩展1——信用保险		92
8.1	引言	92
8.2	风险厌恶下供应商提供延期付款融资的最优决策	94
8.3	信用保险对供应商提供延期付款融资的激励作用	95
8.4	供应商风险厌恶程度对信用保险决策的影响	97
8.5	本章小结	99
8.6	本章附录：命题的证明	100
 第9章 供应链延期付款融资模型的扩展2——两阶段订货		104
9.1	引言	104
9.2	无资金约束下两阶段最优订货决策	105
9.3	资金约束下两阶段最优订货决策	107
9.3.1	不同状态下第二阶段的最优订货决策	107
9.3.2	第一阶段的最优订货决策	111
9.4	算例分析	115
9.5	本章小结	118
9.6	本章附录：命题的证明	119

第 10 章 供应商存在资金约束时的银行融资模型	123
10.1 引言	123
10.2 零售商完全担保下的供应链融资策略	124
10.2.1 零售商最优预订与供应商最优生产决策	125
10.2.2 零售商最优担保与供应商最优生产决策	127
10.2.3 零售商贷款担保与提前付款的比较分析	129
10.3 零售商部分担保下的供应链融资策略	132
10.3.1 供应链订单质押融资模型	134
10.3.2 供应链订单质押融资的最优决策	137
10.3.3 金融机构风险上限对供应链最优决策的影响	139
10.4 本章小结	142
10.5 本章附录：命题的证明	143
第 11 章 零售商存在资金约束时的银行融资模型	149
11.1 引言	149
11.2 供应商完全担保下的供应链融资策略	150
11.2.1 供应商最优延期付款与零售商最优订货决策	151
11.2.2 供应商最优担保与零售商最优订货决策	152
11.3 供应商部分担保下的供应链融资策略	154
11.3.1 供应链回购担保融资模型	156
11.3.2 供应链回购担保融资的最优决策	157
11.3.3 金融机构风险上限和批发价对最优决策的影响	159
11.4 本章小结	161
11.5 本章附录：命题的证明	162
第 12 章 结论及研究展望	164
12.1 本书的主要结论	164
12.2 研究展望	167
参考文献	169

第1章 绪论

1.1 研究背景及研究意义

1.1.1 研究背景

当供应链中一方成员企业面临资金约束时，往往不能执行最优的运营决策，不仅会影响到自身的利润，而且也会影响到供应链下游或上游成员企业的运营，最终导致供应链各方利润的减少。因此，如何解决供应链中的资金约束问题是摆在企业面前的一道难题。在银行信贷紧缩，资本市场不发达的情况下，供应链中的成员企业，特别是中小企业很难单独从银行等外部金融渠道获得融资，于是现实中出现了很多供应链成员间内部融资的案例。

1. 供应商面临资金约束

当供应商出现资金不足时，下游的制造商或零售商会面临供应中断风险，从而影响整个供应链的利益。2005年10月，当美国最大汽车零部件供应商 Delphi 公司申请破产保护时，占 Delphi 公司 51% 销售份额的美国通用汽车公司随即发出供应中断预警。当供应商出现资金问题时，由下游企业向供应商提供资金援助是一种有效的解决方案，这种方案实现供应链企业之间的共赢。

下游企业向供应商提供资金援助主要有两种方式：一种是长期融资，即下游企业向供应商投入大量资金，实现对供应商的控股，如 2005 年，福特汽车公司向面临破产的供应商 Visteon 提供 16 亿 ~ 18 亿美元的援助解决其财务危机；2009 年，通用汽车公司也向其动力传动系统供应商美国 Axle 提供了 2.1 亿美元援助（Babich, 2010）。另外，2009 年金融危机期间，有高达 85% 的汽车零部件供应商都面临着融资困难的问题，很多汽车制造商都在设法通过长期融资方式解决供应商的资金问题，如通用回购德尔福的转向业务，宝马救援折叠车顶供应商 Edscha 等都属于长期融资方式。

通过长期融资方式，下游企业可以实现对供应商的控制，保证供应商产品

的供应，同时也可以降低采购成本，这是因为通过控股或并购，下游企业为之前的供应商利润买单的比例就下降。但是长期融资方式也有一定的弊端，这是因为通过控股和并购，企业会消耗大量的财力和物力，不利于企业将资源和精力集中在自己的核心能力中。当下游企业的资金并不充裕时，很多企业都不会选择通过长期融资方式向供应商提供资金。在 2009 年金融危机期间，由于担忧零部件供应商的生存状况影响到整车的正常生产，法国两大汽车制造商标致雪铁龙与雷诺都在寻找方法保护自己的供应商。但是，标致雪铁龙首席执行官 Christian Streiff 表示标致雪铁龙不会采取收购的方式拯救供应商，而是采取其他途径。雷诺首席运营官 Patrick Pelata 也表示购买关键供应商的股份将保留作为最后的选择。

下游企业向供应商提供的另一种资金援助方式是短期融资，现实中主要的操作是提前付款，是指下游企业在货物没有送达或货款没有到期时，提前向供应商支付货款的一种方式。2010 年 4 月 12 日，内存模组制造商威刚科技宣布，与上游供应商签订提前付货款合约，通过向供应商提前支付一定数额购料款，以保证动态随机存取内存（DRAM）及储存型闪存（NAND Flash）的供应；美的公司的经销商在淡季会投入一定数量的资金给制造商以获得旺季的进货权，以淡季付款额的 1.5 倍作为旺季供货额度，利用这种模式，美的公司从渠道融资吸引经销商的淡季提前付款，缓解资金压力；在能源/资源领域、大型装备制造业，如船舶制造，这种提前付款模式也很常见。此外，像惠普等大型制造商有特许供应商，他们也会在短期内向关键零部件的供应商提供资金援助。

相对于长期融资方式来说，短期融资方式不需要下游企业支付大量资金，只是通过提前支付货款就能保证供应商的正常生产。同时，短期融资方式也会降低下游企业向供应商融资的外部性，这是因为通过提前付款，供应商必须首先保证提供提前付款企业的零部件或产品的供应，避免供应商将有限的零部件或产品提供给下游企业的竞争对手。本书主要从运营管理的角度，研究下游企业向供应商提供的短期融资方式。

2. 零售商面临资金约束

当零售商存在资金约束时，上游供应商的销售将会受到影响，因此供应商可以向零售商提供延期付款融资模式，即供应商先提供零售商一定数量的商品，等到商品销售出去后再收取货款。延期付款融资使得资金不足的零售商也能正常销售商品，从而不影响供应链整体效益。并且供应商运用延期付款融资，以赊销作为优惠条件，还可以刺激零售商的购买力，增加销售，从而增加供应商自身的利润。例如，2008 年美国通用汽车公司与通用汽车金融服务公司

(GMAC) 就一项由 GMAC 融资下的汽车销售商的延期付款事宜达成协议, 根据该协议, 由 GMAC 融资的汽车销售商可以将最多 15 亿美元的款项延期到年底支付。英国《金融时报》2008 年的报告显示, 全球商品贸易中有 90% 采用了延期付款, 总价值约 25 万亿美元。

延期付款融资甚至在一些金融市场很发达的国家, 比如美国, 都已经作为一种非常流行的短期融资渠道 (Petersen 和 Rajan, 1997)。在一些金融市场并不发达的国家, 延期付款对于买方企业融资会起到更为重要的作用 (Fishman 和 Love, 2003)。此外, 延期付款融资并不仅限于中小企业, 对于沃尔玛等实力雄厚的企业, 他们也会偏好延期支付的短期融资而非银行融资, 即当下游企业实力较强时, 往往要求供应商给予一定的延期付款, 实现对供应商资金的占用。在我国, 从国美、苏宁的财务数据可以看出, 它们几乎不会从银行进行短期借款, 而其负债又以短期负债为主, 因此可以推算这两家公司新增门店资金主要来源于占用供应商资金。

本书主要考虑单周期需求下供应链成员间的内部融资问题, 单周期需求主要指只有一个销售周期的需求; 在期末未售出的产品须降价处理或退给供应商。现实中有很多这类产品, 如服装产品、电子产品等。由于这类产品有较强的时效性、生产经营风险较大, 在 Pull 模式下下游企业向供应商提供短期融资会面临一定的风险。因此, 在什么情况下下游企业应该向他们的供应商提供资金支持, 以何种形式提供多大程度的资金支持, 以及下游企业如何规避短期融资的风险成为我们要研究的问题。同样, 在 Push 模式下零售商未来的收益也具有一定的不确定性, 供应商向零售商提供延期付款融资也会面临一定的风险。因此, 在什么情况下供应商应该向他们的零售商提供延期付款融资, 以及提供多大程度的延期付款融资, 供应商应该采取什么措施规避融资风险成为我们要研究的问题。

1.1.2 研究意义

供应链成员间内部融资模式已经在实践中出现, 相对于依赖银行的外部融资模式, 供应链成员间内部融资不需要额外的固定资产作为抵押, 同时, 供应链中作为贷款方的企业更了解借款企业生产成本、市场需求等各方面的信息。此外, 对于借款企业破产后产品的残值, 供应链中的贷款方比银行具有更强的变现能力。所以, 从供应链成员间内部融资角度, 研究解决资金约束成员企业的融资问题, 具有重要的理论意义和应用价值, 具体体现在如下两个方面:

(1) 目前对供应链成员间内部融资策略与风险控制方法的研究还较少, 本

书的研究成果能拓展供应链管理的理论研究领域，推动供应链金融理论研究的深入发展。

长期以来，国际上有大量的学术论文研究给定交易信用下企业的订货、库存等策略，也有论文将交易信用作为激励工具来研究企业供应链的协调问题。而对于供应链金融的研究现在已经成为一个热点问题，但主要着眼于核心企业与商业银行合作，以应收账款、存货等作为质押为上下游企业提供贷款的外部融资模式。

供应链成员企业间延期付款、提前付款等方式的融资功能、信号传递作用、支付风险等具体问题是以往供应链研究中所未曾涉及或者较少涉及的，特别是当供应链成员企业面临随机市场需求时，内部融资的风险等问题的研究较少。因此，本书的研究将拓展供应链管理的理论研究领域，推动供应链金融理论研究的深入发展。

(2) 本书设计的供应链成员间内部融资模式，能为成员企业缓解资金压力和增强供应链竞争力提供理论依据和实践指导，具有广阔的应用前景。

融资难被认为是制约中小企业发展的最主要因素之一，也成为困扰各国经济理论界、实业界和政府相关部门的世界性难题。中小企业在我国经济发展中的作用和重要地位已被国内许多学者认可，也得到各政府部门的重视，已经成为推动我国经济持续增长、创造就业机会的重要力量。解决中小企业融资难问题，不仅是从根本上解决中小企业自身发展的必然要求，而且也成为国民经济持续健康发展的重大课题。供应链成员间内部融资模式将核心企业的资金优势延伸到供应链上下游的中小企业，突破了传统融资模式下中小企业融资难的问题。

目前，实业界和学术界对供应链中的物流和信息流的关注较多，但对供应链上的资金流却关注较少。物流和资金流的有效管理能增强供应链企业竞争力，同样，资金流的有效安排也能优化供应链管理，进而增强供应链的竞争优势。本书将研究在什么情况下核心企业应该向他们的供应商或零售商提供资金支持，以及以何种形式提供多大程度的资金支持。我们将为企业设计有效的供应链成员间内部融资模式及风险控制策略。所得的研究成果对缓解成员企业资金压力，增加供应链竞争力具有重要的现实意义，具有广阔的应用前景。

1.2 本书的主要研究内容与框架

本书假定随机市场需求环境下，供应链中某成员企业存在资金约束，研究

了通过成员间提前付款或延期付款的内部融资模式解决资金约束问题的策略,以及相应的风险控制方法,并研究了通过银行等外部金融机构来实现供应链成员间内部融资的方法。具体研究内容如下:

第一,供应商面临资金约束时的供应链成员间内部融资策略研究。

在现实中,很多零售商或制造商采用 Pull 订货模式,即需求不确定引发的库存风险由供应商承担,此时若供应商存在资金约束,下游买方企业就可能面临缺货的供应风险,而由买方企业向供应商提供融资是一种有效的解决方案。本部分主要研究通过下游买方企业向供应商提供的提前付款融资模式,分析了提前付款融资模式下零售商提供的最优融资决策和供应商的最优生产决策,以及自有资金、价格折扣、市场竞争等因素对融资效率的影响。

首先,考虑单个供应商和单个零售商组成的单周期供应链系统,供应商存在资金约束,零售商有充足的资金,先在批发价外生情况下分析批发价对提前付款融资策略的影响,以及供应商的自有资金对提前付款融资效率的影响;假设供应商是供应链中的领导者,由供应商确定批发价,分析供应商的最优价格决策,以及此时供应商资金水平对提前付款融资效率的影响;假设零售商是供应链中的领导者,由零售商确定批发价,分别分析供应商允许零售商预订和不允许零售商预订两种情况下零售商的最优批发价和最优提前付款联合决策,以及此时供应商资金水平对提前付款融资效率的影响。

其次,考虑两个供应商和一个装配商组成的单周期供应链,分析提供互补配件的供应商面临不同程度的资金约束时,装配商向供应商提供的提前付款融资策略;通过求解装配商提供的最优提前付款融资决策和供应商的最优生产决策,分析供应商资金水平的相互制约对装配商提前付款融资策略和效率的影响;假设装配型供应链系统存在替代供应商,若原供应商存在资金约束时,装配商可以向替代供应商采购,但替代供应商的批发价要高于资金约束供应商的批发价,分析存在替代供应商时,装配商对供应商的最优提前付款融资策略,并比较存在替代供应商与不存在替代供应商时,恢复无资金约束下最优产量的条件,研究外部竞争对装配商提前付款融资效率的影响。

再次,假设零售商可以自己确定产品的销售价格,当资金约束的供应商出现供应风险时,零售商可以通过提高产品的销售价格来降低实际需求,也可以通过向供应商提供提前付款来增加产品的供给;主要分析提前付款融资模式下,零售商的最优提前支付和销售价决策,以及供应商的最优生产决策,研究了供应商的自有资金对零售商提前付款与产品定价的影响。

第二,零售商面临资金约束时的供应链成员间内部融资策略研究。

考虑需求不确定且实施 Push 订货模式，即零售商承担库存风险的情况，此时若零售商面临资金约束，上游供应商可以对其提供延期付款融资。由于需求不确定，零售商在期末可能有些产品卖不出去，从而无法归还供应商的全部货款，此时供应商会面临信用风险，如何规避信用风险是需要解决的问题。

首先，考虑单个供应商和单个零售商组成的单周期供应链系统，零售商存在资金约束，供应商有充足的资金，零售商不得不减少产品采购量，这样会影响供应商的利润，因此供应商有动力向零售商提供延期付款的内部融资，即供应商先提供产品给零售商，需求实现后，零售商再支付供应商货款；假设供应商和零售商都是风险中性的，先在批发价外生情况下分析延期付款下零售商的最优订货决策，研究供应商通过延期付款限额引导零售商的超额订货行为，再分析供应商的批发价决策问题，以及相应的供应链协调条件。

其次，考虑单个供应商和单个零售商组成的单周期供应链系统，零售商存在资金约束，供应商向其提供延期付款融资，然而信用风险的存在会降低供应商向零售商提供延期付款的积极性，而信用保险能够有效地转移供应商的应收账款风险，从而激励供应商向零售商提供更多的延期付款融资；假设供应商是风险厌恶的，保险公司是处于完全竞争的金融市场中，即保费按照精算公平原则计算；研究供应商借助信用保险，转移延期付款融资风险的策略，比较无信用保险、全额信用保险和共同信用保险下供应商准许的最优延期付款数量、期望效用以及保费，研究供应商的风险厌恶程度对最优运营及保险策略的影响，提示信用保险对供应商提供延期付款融资的激励作用。

再次，假设零售商面临两阶段需求，需求依赖于未来市场的不确定性状态，采用延期付款融资时若第一阶段实现的需求少，第二阶段零售商面临破产的可能性就大，第二阶段零售商可以根据第一阶需求信息更新补充订货；分析延期付款融资下零售商的最优订货决策并与无资金约束下零售商的最优订货决策进行比较，研究延期付款融资对零售商订货行为的影响。

第三，供应链成员间内部融资的外部化策略研究。

随着供应链金融的出现，供应链成员间内部融资模式可以通过外部的银行等金融机构来实现。供应链成员间内部融资的外部化是指在核心企业（资金充足的企业）提供担保的前提下，通过银行向资金约束的成员企业提供融资。供应链金融中的担保包括完全担保和部分担保两种情形，分别研究针对供应商存在资金约束和针对零售商存在资金约束时，核心企业提供完全担保和部分担保，由银行等外部金融机构向资金约束的供应链成员企业提供融资的策略。

首先，考虑单个供应商和单个零售商组成的单周期供应链系统，供应商存

在资金约束，零售商不存在资金约束；在完全担保下，假设银行是完全风险厌恶的，银行不承担任何市场需求风险，零售商可以选择直接向供应商提供提前付款融资，也可以选择为供应商提供担保，由银行向供应商提供信贷融资两种模式；主要分析零售商的资金成本、银行利率等因素对两种融资模式选择的影响问题；在部分担保下，假设银行可以承担部分市场风险，并通过风险上限对供应链融资中的风险进行控制，分析了订单质押对供应链融资效率的影响，以及银行的风险厌恶程度对订单质押融资策略的影响。

其次，考虑单个供应商和单个零售商组成的单周期供应链系统，零售商存在资金约束，供应商不存在资金约束；在完全担保下，假设银行是完全风险厌恶的，银行不承担任何市场需求风险，供应商可以选择直接向零售商提供延期付款融资，也可以选择为零售商提供担保，由银行向零售商提供信贷融资两种模式；主要分析供应商的资金成本、银行利率等因素对两种融资模式选择的影响问题；在部分担保下，假设银行可以承担部分市场风险，并通过风险上限对供应链融资中的风险进行控制，分析了供应商回购担保对供应链融资效率的影响，以及银行的风险厌恶程度对供应商回购担保融资策略的影响。

1.3 本书的创新点

本书针对供应链中成员企业的资金约束问题，研究供应链成员间内部融资策略，以及内部融资的外部化问题，主要的创新点体现在如下几个方面：

(1) 提出了面向资金约束供应商的一种新的供应链内部融资模式，揭示了预订的融资功能，并分析了多个资金约束供应商之间的互补性和替代性对供应链内部融资效率的影响。

以往的研究较多地注重面向零售商的供应链内部融资，而现实中供应商存在资金约束的情况也很常见。供应商的资金约束可能导致下游企业的供应短缺，研究如何利用下游企业的提前付款解决供应商资金约束问题是本书的一个创新点。本书还研究了当存在多个供应商时，供应商之间的互补性和替代性对供应链中的提前付款融资有着不同的作用。这在实践中既提出了解决供应商资金约束问题的方法，也提出了实际操作中需要注意的问题。

(2) 考虑供应链成员间内部融资的外部化，设计了供应链内部融资和外部融资的混合机制，并得到了混合机制下银行、核心企业、成员企业的风险分担策略，从而突破了以往文献中单纯考虑内部融资或外部融资的局限。

本书研究了供应链成员间内部融资的外部化问题，当银行通过贷款限额来