

学校编码: 10384
学号: 17720071150734

分类号____密级____
UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于期权的易逝品供应链柔性契约研究

Research on Flexible Contract in Perishable Goods Supply
Chain Based on Option

张晓晶

指导教师姓名: 张存禄 教授

专 业 名 称: 管理科学与工程

论文提交日期: 2010 年 4 月

论文答辩时间: 2010 年 6 月

学位授予日期: 2010 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2010 年 4 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘要

经济的快速发展和科技的日益进步，使得产品更新换代的速度越来越快，生命周期越来越短，越来越多的产品开始具有易逝品的特性。易逝品是一类具有生产提前期长、销售期短、销售季节结束后未售出的商品残值极低甚至为零，市场需求不确定性很大等显著特征的商品的总称。如何在高度竞争的市场环境中应对不确定的市场需求，成为易逝品供应链契约研究所面临的主要问题。将期权理论应用于易逝品供应链柔性契约设计，可以有效提高企业应对市场不确定性的能力，增强供应链整体的效力。

本文针对这类易逝品供应链，基于期权理论进行易逝品供应链柔性契约的研究。构建了嵌入式期权下单周期两级供应链中的单向看涨期权柔性契约、双向期权柔性契约模型。并将期权柔性契约同传统回购契约相结合，构建期权回购契约模型。在此基础上，又将期权交易引入到易逝品供应链期权契约中，研究存在独立式期权的易逝品供应链柔性契约，扩展了易逝品供应链柔性契约的研究范围。最后提出生产商也参与期权交易，供应链期权交易完全市场化的构想，定性分析了这种情况下供应链契约的演化。

通过研究各种不同期权契约模型，得到了生产商和零售商在不同契约下的最优决策，并对这些决策进行比较分析，研究期权契约类型对生产商和零售商决策的影响。研究表明，期权契约可以增加零售商预期产品总订购量和供应链的柔性，通过制定合理的契约参数，可以实现供应链的协调。生产商的最优生产决策与采用何种类型的期权契约无关。在存在独立式期权的情况下，零售商的预期产品总订购量，供应链合作成员和供应链整体的收益都有所增加。

关键词：易逝品供应链；期权；柔性契约

Abstract

The rapid growth of economy speeds up the products' updating and makes the product life cycle shorter and shorter. More and more products become with the characteristics of high demand uncertainties, long producing lead-times, short selling period and low salvage value. This kind of products is called perishable goods. How to face the uncertain demand in the highly competitive market becomes a main problem in the research of perishable goods supply chain. Bringing option theory into the design of flexible contract in perishable goods supply chain can increase the company's ability to control the market demand uncertainty, while enhancing the supply chain's efficacy.

This paper explores the application of option theory in flexible contract of perishable goods supply chain, under the nested-option, develops a flexible contract with call option, a flexible contract with bidirectional option in a single manufacturer-retailer two-stage supply chain. Furthermore, combines the buy-back contract with option contract, establishes a new kind of buy-back contract with option. Based on these, introduces option trading into option contract in perishable goods supply chain, and researches on the flexible contract when independent option exists in it, which extends the research range of flexible contract in perishable goods supply chain. At last, proposes that manufacturer also participates in the option trading, so, the supply chain's option trading completely becomes market-oriented. Then, do the qualitative analysis of the supply chain contract's evolution under this condition.

Through the research of different models of option contract, this paper obtains the manufacturer and retailer's optimal decisions under different contracts, and makes comparative analysis of the decisions to find the influences of the contracts' types. The results show that option contract can increase the retailer's expected total order quantity and the supply chain's flexibility. The supply chain can reach

coordination by establishing reasonable contract parameters. The manufacturer's optimal production decision is unrelated with the types of the option contract. When the independent option exists, the retailer's expected total order quantity, the income of the supply chain members and the income of the supply chain itself will increase.

Key words: Perishable Goods Supply Chain; Option; Flexible Contract

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

第一章 绪论	1
1.1 选题背景、目的及意义	1
1.2 国内外研究现状	4
1.2.1 供应链契约.....	4
1.2.2 期权柔性契约.....	10
1.3 研究方法及内容	12
1.3.1 研究方法思路.....	12
1.3.2 研究内容及结构.....	13
第二章 期权理论及其在易逝品供应链柔性契约中的应用	15
2.1 期权相关理论	15
2.1.1 期权的定义与基本类型.....	15
2.1.2 期权的核心思想和主要功能.....	16
2.1.3 期权交易.....	18
2.2 供应链柔性契约	19
2.3 期权在易逝品供应链柔性契约中的应用	21
第三章 嵌入式期权下的易逝品供应链柔性契约	26
3.1 引言	26
3.2 简单报童模型	28
3.3 单向看涨期权下的易逝品供应链柔性契约模型	31
3.3.1 模型描述.....	31
3.3.2 零售商的决策分析.....	35
3.3.3 生产商的决策分析.....	37
3.4 双向期权下的易逝品供应链柔性契约模型	41
3.4.1 模型描述.....	41
3.4.2 零售商的决策分析.....	43

3.4.3 生产商的决策分析.....	46
3.5 期权回购契约模型	49
3.5.1 单向看涨期权回购契约.....	49
3.5.2 双向期权回购契约.....	51
3.6 对易逝品供应链不同期权契约模型的比较分析	53
3.7 算例分析	55
第四章 存在独立式期权的易逝品供应链柔性契约	63
4.1 引言	63
4.2 存在独立式期权的单向看涨期权柔性契约	65
4.2.1 模型描述.....	65
4.2.2 零售商的决策分析.....	69
4.2.3 生产商的决策分析.....	75
4.3 存在独立式期权的双向期权柔性契约	77
4.3.1 模型描述.....	77
4.3.2 零售商的决策分析.....	79
4.3.3 生产商的决策分析.....	82
4.4 生产商参与期权交易的易逝品供应链契约	84
第五章 总结与展望	89
5.1 研究总结	89
5.2 研究展望	91
参考文献	93
致 谢	98
攻读硕士学位期间发表的学术论文	100

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Background and Significance	1
1.2 Research Status	4
1.2.1 Supply Chain Contract.....	4
1.2.2 Flexible Contract with Option	10
1.3 Research Methodology and Contents.....	12
1.3.1 Research Methodology	12
1.3.2 Research Contents.....	13
Chapter 2 The Theory and Application of Option in Flexible Contract of Perishable Goods Supply Chain	15
2.1 The Theory of Option	15
2.1.1 The Definition and Types of Option	15
2.1.2 The Core Ideologies and Functions of Option.	16
2.1.3 The Option Trading.....	18
2.2 The Flexible Contract of Supply Chain	19
2.3 The Application of Option in Flexible Contract.....	21
Chapter 3 The Flexible Contract with Nested-option	26
3.1 Introduction.....	26
3.2 Newsboy Model	28
3.3 The Flexible Contract Model with Call Option.....	31
3.3.1 Description.....	31
3.3.2 The Decision of Retailer	35
3.3.3 The Decision of Manufacturer	37
3.4 The Flexible Contract Model with Bidirectional Option	41
3.4.1 Description.....	41

3.4.2 The Decision of Retailer	43
3.4.3 The Decision of Manufacturer	46
3.5 The Buy Back Contract Model with Option.....	49
3.5.1 The Buy Back Contract with Call Option	49
3.5.2 The Buy Back Contract with Bidirectional Option	51
3.6 The Analytic Comparison of Different Option Contracts	53
3.7 Example Analysis	55
Chapter 4 The Flexible Contract with Independent Option	63
4.1 Introduction.....	63
4.2 The Flexible Contract Model with Independent Call Option.....	65
4.2.1 Description.....	65
4.2.2 The Decision of Retailer	69
4.2.3 The Decision of Manufacturer	75
4.3 The Flexible Contract Model with Independent Bidirectional Option....	77
4.3.1 Description.....	77
4.3.2 The Decision of Retailer	79
4.3.3 The Decision of Manufacturer	82
4.4 The Supply Chain Contract with Manufacturer’s Option Trading	84
Chapter 5 Conclusions and Prospects.....	89
5.1 Research Conclusions	89
5.2 Research Prospects	91
References	93
Acknowledge.....	98
Papers During Studying	100

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 绪论

1.1 选题背景、目的及意义

20 世纪 90 年代以来, 日益加剧的全球化竞争、技术的快速发展和客户要求的越来越高使大多数的产业和企业组织进入到了一个“高度竞争”的市场环境中, 在这种环境里充满着竞争性、不确定性和复杂性^[1], 企业之间也由单纯产品质量、性能方面的竞争转向企业所在的供应链之间的竞争。供应链是企业 和商业实体在购、产、销过程中相关实体和活动所形成的动态网络。供应链管理是对供应商、制造商、分销商、最终用户之间的物流、信息流、资金流的有效控制与管理, 主要是通过控制和协调供应链中的各个实体及其行为, 以达到降低系统成本、提高产品质量、改善服务水平等目的, 从而全面提高系统的综合竞争力^[2]。供应链上任何一个成员的不合作都会影响到整个供应链的竞争力和运作绩效, 企业最终的成功与否取决于其整合和协调供应链成员间的错综复杂商业关系的能力^[3]。然而, 在实际的供应链运作中, 一方面, 供应链作为一个统一的整体, 每一个企业都是链条上不可分割的一部分, 一旦某一企业受到自身因素的影响或外部因素的破坏而出现问题, 整个供应链将陷入困境; 另一方面, 供应链上的每个企业又是一个独立的经济实体, 有其各自的经营战略、目标市场及运作水平。因此, 供应链中各个成员之间如何进行有效的协作, 达到彼此的共赢以及供应链整体的优化, 成为供应链管理的重要问题。

与此同时, 企业的市场环境和竞争压力也在不断改变, 用户需求愈加突出个性化, 市场变化愈发复杂。缩短交货期、降低成本和改进服务成为企业所面临的主要压力, 各种不确定性不断增加。需求不确定是商业环境中的一种普遍现象, 它降低了资源配置的效率, 增加了供应链整体面临的风险, 给供应链成员的经济活动带来了巨大的负面影响。近年来, 需求不确定使供应链中生产及销售成本增加了 12.5%到 25%, 使美国服装行业每年蒙受了 250 亿美元的损失, 占年销售额的 25%, 而且这种需求不确定带来的损失已经明显超过了整个制造成本^[4]。2008 年, 全世界范围内的金融危机对易逝品供应链的冲击是需求不确定性影响的一个典型。就手机行业来说, 诺基亚 2008 年第三、四季度的净利润

分别下滑 30%和 69%，全年利润同比下降 37.8%；索尼爱立信 2008 年出现了 5 年时间内的第一次净亏损，亏损额达到 2500 万欧元，并且裁员 2000 人；摩托罗拉亏损 8.4 亿美元，裁员 3000 人，其中 2/3 来自手机部门^[5]。可见，在当今的市场环境下，需求不确定性成为企业利润增长的一个巨大障碍，而且这种需求不确定性对企业所带来的冲击已经成为影响企业生存与发展不可忽视的方面。

易逝品是指具有生产提前期长、销售期短、销售季节结束后未售出商品的残值极低甚至还需要处理成本、市场需求不确定性大等显著特征的一类产品的总称^[6]，如报刊、水果、节日礼品、时装和电子类产品等。随着经济的快速发展和科技的日益进步，产品更新换代的速度越来越快，生命周期越来越短，越来越多的商品开始具有易逝品的特性。由于易逝品自身的特点，其供应链管理的侧重点和一般供应链管理也不完全一样。易逝品的市场需求具有极大的不确定性，同时其销售周期很短，贬值很快。这样，对零售商来说，如果订货太多，销售不出去的产品残值很低，将给零售商带来很大的损失；如果订货太少，又可能出现缺货，也将给零售商带来利润及声誉的损失，因此零售商一般都要求尽可能迟订货且快速交货；而对于生产商而言，由于易逝品的生产提前期较长，如果不按照订单生产，生产出来的产品超过零售商的订货量，也将带来巨大的经济损失，而如果按照零售商的订单采用快速反应的生产模式，生产成本又将急剧上升。在市场需求不确定的情况下，“双重边际 (Double Marginalization)^①”、“牛鞭效应 (Bullwhip Effect)^②”等低效现象对易逝品供应链的影响尤其明显。这两种现象的存在，会给企业造成产品库存积压严重、供货周期偏长、服务水平不高、产品成本过高及质量低劣等严重的后果，同时也增加了供应链运作的难度。如何能够使易逝品供应链快速而有效地响应市场，最大程度的降低市场需求不确定性带来的风险，是易逝品供应链管理所要解决的首要问题。

供应链成员的行为受供应链契约所主导，供应链契约是契约理论在供应链管理中的应用。供应链系统实现完美协调或绩效改善主要借助两类方法：一是供应链契约，通过设计契约调整其参数，如价格、订购数量和提前时间等，去

^①指生产商和零售商都有一定的市场力量，如果两者缺乏协调的定价决策，就会导致最终价格偏离使生产商和零售商总利润水平最大化的水平。

^②指供应链中微小的市场波动会造成供应商进行再生产计划时遇到巨大的不确定性。即向供应商订货量的波动程度会大于向其顾客销售量的波动程度，而且这种波动程度沿着供应链向上游不断扩大。

激励供需双方和调整利润的分配；二是借助信息更新或技术手段排除经营实践中不确定性对绩效的影响^[7]。本文的研究应归属于前者。从易逝品供应链契约角度来看，终端需求和市场价格的不确定性是易逝品供应链管理所面临的主要挑战，合理有效地制定契约来应对市场不确定性，可以提高供应链成员和供应链整体的效益。供应链上各企业如果可以签订有效的具有柔性的契约，动态地调节产品数量，在产品的供应系统中建立产能柔性和交付柔性，就可以提高资源利用效率，在市场需求改变的情况下灵活应对市场。Enron 公司曾开发了一些金融衍生工具来减少对零售商的损失，其主要方式是让零售商在订购易逝品前购买一个期权，当零售商在规定的期末未能出售事先约定数量的易逝品时，期权出售者将对剩下的产品以每单位一定的价格补偿给零售商。这样，零售商在有大量易逝品没有出售时能够获得一定的补偿而不至于导致巨大的损失^[8]。作为一种基于实物资产价值波动的或然索取权，期权体现了投资决策者根据未来环境的变化相应调整投资策略的管理柔性，是一种用来评估柔性价值和有效管理风险的方法^[9]。期权方法不仅可以用来提供零售商订货数量和订货时间的柔性，而且可以用来控制易逝品的生产投资和生产扩充，允许生产商更好适应供应或需求的变化。将期权理论应用到易逝品供应链契约中，可以构建具有生产柔性和订货柔性的新型柔性契约。零售商作为供应链的末端，通过期权能够更加灵活地订购产品，使产品更加符合市场需求；同时，生产商也可以通过期权对零售商补货和退货的行为进行相应的刺激和限制，分担零售商的一部分订货风险，柔性安排产品生产，达到供应链合作伙伴双赢的目的。

本文在国内外学者有关供应链契约模型的研究基础之上，对易逝品供应链期权柔性契约进行了深入研究，进一步研究存在期权交易时的易逝品供应链契约，并提出生产商也参与期权交易，期权交易完全市场化，供应链契约演化为供应链期权交易市场合约的新设想。既丰富了供应链契约的研究内容，也为相关学者进行实证研究以及企业决策者的决策提供相应理论支持。具体研究意义体现在以下几个方面：

(1) 迄今为止，关于易逝品供应链期权契约的很多理论研究、数学建模方法都刚刚开始，而且很多研究都是离散的，缺乏系统性。本文将各种不同类型的期权柔性契约综合在一起进行比较分析，得出每种契约类型的优缺点，对今后

学者的进一步研究具有一定的理论指导意义；

(2)通过对期权契约下零售商和生产商决策过程的详细分析，将零售商的决策过程分为几个阶段，考虑了市场需求信息更新的影响。对生产商的决策，建立了不同成本生产方式下的决策模型，进一步完善了已有的期权契约模型；

(3)将期权契约同传统回购契约结合起来进行研究，详细讨论了回购策略对期权契约的影响，在理论上丰富了现有期权契约的研究内容；

(4)研究了存在独立式期权下的易逝品供应链柔性契约，并讨论了供应链期权交易市场化情形下期权契约的演变，使得期权契约模型更贴近于现实情况，拓展了易逝品供应链管理中契约模式的新视角；

(5)本文的结论可以作为实践过程中的决策参考，不同的易逝品供应链中的企业可以根据自身的实际情况选择合适的契约类型。期权柔性契约对面临产品价格和需求双重不确定市场下的易逝品供应链管理具有非常现实的意义，可以降低企业风险、提高整个供应链的资源配置效率；

(6)将供应链期权交易的思想引入到易逝品供应链期权契约的研究中，增加了供应链契约协调的灵活性，使得新的契约模式能更好的应对市场需求变化的情况，也为易逝品供应链期权交易市场的发展进行了有益的探索。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 供应链契约

Pasternack (1985) 首次在研究中提出供应链契约的概念。契约又称合同，是一种对采购商下订单、供应商履行订单的相关参数的详细描述^[10]。对于在不确定需求下产品的订购问题，许多学者从契约协调的角度来研究产品供应和需求的匹配，通过调整供应链契约的参数，来优化供应链中各企业的决策变量，从而最大化供应链利润。根据供应链契约的研究现状，可以将供应链契约主要分成以下四种主要类型：批发价格契约 (Wholesale Price Contract)、回购契约 (Buy Back Contract)、收益共享契约 (Revenue Sharing Contract)、数量弹性契约 (Quantity Flexible Contract)，其中批发价格契约与回购契约是最早研究也是最为常见的契约类型，而收益共享契约与数量弹性契约则分别研究了供应链中的核心内容：成员收益和产品数量^[11]。此外，由四种基本契约可以衍生出其它

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库