

一个新的学科方向 —— 物流金融的实践发展与理论综述

李毅学^{1,2}, 汪寿阳², 冯耕中³

(1. 江西财经大学 工商管理学院, 产业集群与企业发展研究中心, 南昌 330013; 2. 中国科学院 数学与系统科学研究院, 北京 100190; 3. 西安交通大学 公共政策与管理学院, 西安 710049)

摘要 作为一个新的学科方向, 物流金融的快速发展和不断创新要求对物流金融业务更系统的了解. 在深入剖析物流金融业务在中西方不同的发展轨迹之后, 概括了现阶段物流金融的内涵和基本结构, 构建了物流金融学科的理论研究框架, 从物流金融业务基础研究, 资金约束下企业的物流运营决策与物流金融中银行和物流企业的风险控制决策等三个方面对国内外物流金融的相关文献进行了系统性的归纳总结, 并展望了今后的研究趋势.

关键词 物流金融; 存货质押融资; 风险控制

Practical development and theoretic review of logistics finance — A new discipline direction

LI Yi-xue^{1,2}, WANG Shou-yang², FENG Geng-zhong³

(1. School of Business Administration, Research Center of Cluster and Enterprise Development, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China; 2. Academy of Mathematics and Systems Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China; 3. School of Public Policy and Administration, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Abstract As a new discipline direction, logistics finance develops very rapidly in these years, which demands system understanding about logistics finance. After analyzing different developing path inside and outside China, this paper summarizes the connotation and basic structure of logistics finance in practice. Then, based on the three aspects of basic research of logistics finance, logistics decision of enterprisers under fund restraint and risk control decision of banks and logistics firms of logistics financing, this paper summarizes the relate theory inside and outside China, and points out research trend in future.

Keywords logistics finance; inventory financing; risk control

1 引言

供应链上物资的流通需要资金的有效支持. 没有资金流和物流的匹配, 供应链上就会产生大量的资金缺口, 并进而导致供应链条的链接不畅甚至断裂. 因此, 在“供应链竞争”的时代, 注重于供应链上企业所从事的商品交易关系和相应担保、并为物流提供融资结算等服务的物流金融业务创新具有重要意义.

物流金融业务创新的实质在于“多方共赢”. 它能够有效解决供应链上的资金薄弱环节, 即供应链上中小企业的融资困难, 能够使物流企业有效扩展业务并提供丰厚的增值利润, 还能够通过供应链上交易关系提供的担保以及物流企业的监控有效降低银行的贷款风险.

因为这些优点, 物流金融在国内外发展迅速, 成为了业界关注的一个新的学科方向. 但在具体实践中, 关于这一业务的内涵、模式和基本结构等较为混乱, 因此有必要对物流金融业务的历史渊源进行梳理, 对其内涵进行定位, 并在此基础上, 提出相应的理论框架, 归纳国内外相关文献, 确定重点研究问题.

收稿日期: 2008-09-01

资助项目: 国家自然科学基金 (70731003, 70472036); 国家博士后科学基金 (20080440072, 200902147); 教育部人文社会科学研究青年项目 (09YJC790127)

作者简介: 李毅学 (1974-), 江西萍乡人, 副教授, 博士后, 中国物流学会特约研究员, 研究方向: 物流金融; 汪寿阳 (1958-), 研究员; 冯耕中 (1966-), 中国物流学会副会长, 教授.

2 物流金融的实践发展

2.1 演进式的西方物流金融发展轨迹

物流金融必然是以物的流动为核心, 所以存货质押融资业务始终是物流金融的核心环节, 没有存货的流动, 没有针对存货的融资, 无从谈起物流金融, 因此, 西方物流发展循序渐进的模式决定了西方物流金融演进式的发展轨迹, 而存货质押融资业务的发展在一定程度上也代表了物流金融的发展。

纵观西方 (以英美为例) 物流金融的发展历史, 大体可以分为三个时期。

第一个时期出现在 19 世纪中前期, 这一时期的物流金融只有单环节的存货质押融资模式, 物流企业的参与有限, 业务监管较为机械。

在这一时期, 由于资本主义的迅速发展, 仓储行业的形成, 物流仓储企业开始参与存货质押业务, 仓储企业的参与改变了传统质押业务中银行与借款企业的两方关系, 也极大地改善了存货质押融资业务的效率, 因此存货质押融资业务获得了较大发展并初具规模。在这一时期, 银行将借款企业质押的存货放在物流仓储企业的仓库储存, 物流仓储企业作为第三方参与这一业务, 但大多限于给质押存货提供简单的仓储服务。由于物流企业的参与程度有限, 此时银行采取的监控方式多以一次性的静态质押为主, 即将质押存货冻结, 等到合同期满, 借款企业偿还欠款后才予以解冻, 因此对企业运营的支持力度较低。

第二个时期由 19 世纪中叶到 20 世纪 70 年代, 在美国, 还由于 1954 年《统一商法典》的实施使物流金融参与方的法律关系更加统一和明确, 从而使业务在 1954 年后有较为明显的发展。但总的来说, 这一时期的物流金融仍以存货质押融资业务为主但已开始辅之以应收账款融资业务有机配合, 物流企业也开始深度参与, 业务监管变得灵活。

由于有了物流仓储企业的丰富经验和规范操作, 这一时期业务质押的存货品种大幅度拓宽, 涵盖面包括农产品、原材料、产成品等; 而融资对象, 也从初期的农场主, 扩展到了批发零售型的流通型企业, 并进而扩展到了生产型企业。在这一时期, 应收账款与存货有机结合在企业运营中的重要性日益得到重视, 因此, 开展的存货融资业务也要求应收账款融资业务有效配合。这一时期的监控方式由于物流仓储企业的参与, 从初期的静态质押形式, 发展到了动态质押形式, 这样借款企业就可以在保持质押存货总量平衡的情况下通过交纳保证金、补充新的存货或根据银行的授权等方式取回质押存货来用于企业的生产和运营, 从而有效地支持了企业的运作。但由于这一时期仍然处于传统的工业化时代, 其市场环境变化慢, 市场竞争不激烈, 企业对物流流转的速度要求不是很高, 因此物流运行的效率和在供应链上无缝集成的程度较低, 对资金流实时配合的要求也不是很高, 此时, 物流金融融资范围仍然局限于单个企业而没有扩展到整个供应链整体。

第三个时期由 20 世纪 80 年代一直到现在。由于供应链时代的到来, 这一时期的物流金融必须在整个供应链链条上进行运作, 因此存货质押融资已经要和应收账款融资、预付款融资等其他的融资形式, 甚至要和结算、保险等金融活动有机结合, 才能保证物流在整个供应链上的无缝化运行。这就要求物流企业深度参与甚至主导物流金融业务, 来有效沟通银行与借款企业的联系, 成为供应链上物流与资金流运作的“超级管家”, 这也正是现阶段西方物流金融业务的创新特色。

在这一时期, 融资方的眼睛始终是盯着物流的, 第一还款来源主要依靠产品的自偿性, 即依靠供应链上物资的快速流动变现为现金来偿还贷款, 因此, 贷款时融资方更加关注的将是供应链条所附载的交易信息, 例如交易产品的供求关系、担保动产的价格波动趋势、交易对手的信誉和实力以及整体供应链条的风险等。这一时期物流金融的监控模式不会影响供应链运作, 利润之流因此源源不断, 而且因为物流企业深度参与, 融资方不仅愿意且有能力盯住供应链上的物流及相关的资金流, 因此保证了贷款的安全。

这一时期西方物流金融发展的内在逻辑主要是秉承“物流为主, 金融为辅”的理念, 根据物流流动的需求来尽量配置资金, 物流发展怎样, 金融配置就应随之到位。按照这一逻辑也可以看出西方物流金融现阶段为什么越来越呈现出全程化、组合性和客户化的特征, 因为这实在是供应链物流发展的趋势使然。

2.2 跨越式的中国物流金融发展轨迹

得益于现代物流在我们国家的跨越式发展, 自 1999 年中储开展我国第一单存货质押融资业务以来, 近十年我国的物流金融业务从无到有, 从简单到复杂, 在许多方面甚至达到了国际先进水平, 呈现了明显的跨越式特征。

这种跨越式发展, 使得我们国家物流金融业务的创新性特色表现得非常明显, 也使得我国物流金融业务的发展轨迹泾渭分明。

在 1999 年以前, 我国物流仓储企业很少参与基于存货的质押业务, 商业银行因此对质押存货的价值、品质、销售状况等缺乏足够的信息, 对质押存货的运营控制缺少专业的经验和技能, 于是出于信贷风险的考虑, 银行开展这一业务较为谨慎, 造成了存货质押融资业务的开展没有形成规模, 中小企业丰富的存货担保资源被大量闲置。

而在 1999 年后, 从中国储运与银行联手开发第一笔存货质押模式的物流金融业务开始, 截止到 2006 年底, 在中国就有 25 家银行系统在不同程度上开展了物流金融业务, 其中有 6 家银行将物流金融业务作为战略选择在其内部进行了推广, 有些银行例如深发展的物流金融业务甚至达到了国际领先水平。同时, 国内的大型物流企业如中国物资储运总公司、中外运、中远物流、广东南储等, 以及一些新兴的现代化供应链管理服务公司如怡亚通、越海物流、飞马国际等也基于自身的核心优势, 在物流金融领域根据供应链上客户的需求提供相应的物流金融创新产品。

对比国外的发展状况, 我国的物流金融在现阶段呈现了自身的特色: 一是由于物流金融在我国的跨越式发展, 使我国在短短的十年经历了西方 200 多年走过的历程, 因此我们国家物流金融业务呈现了不均衡的发展态势, 沿海的业务模式和发展水平明显领先内地, 形成了初级、中级与高级等多种形式物流金融业务在我国共存的格局, 但总的来说, 我国物流金融开展的规模和水平还很落后, 还有很大的发展空间; 二是由于法律规定, 我们国家现阶段不能像西方一样进行混业经营, 这样, 由大型物流仓储企业、银行和借款企业三方合作的物流金融商业模式在现阶段的中国就比较适合; 三是现阶段以现货商品交易市场为主的中国特色的流通机制, 也决定了许多物流金融业务依托现货交易市场开展的格局。

2.3 现阶段物流金融业务创新内涵及基本结构

根据物流金融的实践发展, 可明确现阶段物流金融创新的内涵。物流金融是指金融机构与物流企业合作, 在供应链运作过程中向客户提供的融资及配套的结算和保险等相关服务的业务, 其核心是物流融资, 即银行等金融机构通过与物流企业的合作创新, 以企业所从事交易项下的担保物为依托, 对企业资金投放、商品采购、销售回笼等经营过程的物流和资金流进行锁定控制或封闭管理, 依靠企业对处于银行监控下的商品和资金的贸易流转所产生的现金流实现对银行授信的偿还。

可以看出, 物流金融创新不再象传统的信贷一样, 仅关注企业规模、净资产和负债率等基本面信息, 而是更加关注担保物所附载的交易信息, 例如交易产品的供求关系、产品的价格波动趋势、交易对手的信誉和实力、整体供应链条的风险以及融资主体 (包括银行和物流企业) 的监控力度等。

物流金融业务在现阶段的表现形式有很多, 但可按照产品生产运营周期的不同阶段, 进行基本的划分, 见图 1。按图 1, 物流金融业务模式可以分成三大类。一是基于交易关系的预付款融资业务模式, 主要发生在采购提交这一运作周期, 包括基于推动式交易关系与拉动式交易关系两种基本形式, 基于推动式交易关系的预付款融资可以依靠物流企业对借款企业产品生产销售前景的准确预测替借款企业支付给上游供应商相应的预付款, 以启动借款企业的采购运作; 而基于拉动式交易关系的预付款融资也称订单融资业务, 它需要根据下游厂商的订单或采购合同等替

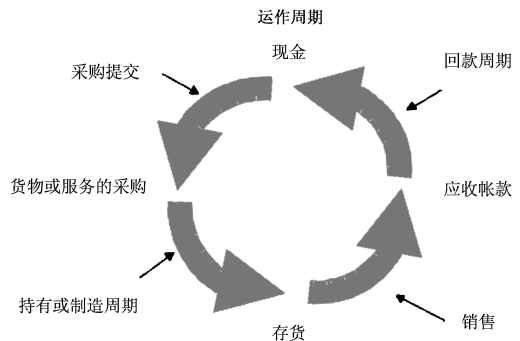


图 1 企业运作周期示意图

借款企业支付给供应商相应的预付款, 以启动借款企业的采购运作; 二是基于存货的物流金融业务模式, 这也是物流金融的核心模式, 主要发生在持有或制造周期以及销售周期, 现阶段主要包括存货质押融资和其高级阶段仓单质押融资两种业务形式。就中国的实际情况而言, 由于开展仓单质押融资业务的市场和制度基础环境还未完全成熟, 完全意义上的基于仓单质押的物流金融业务目前在国内开展得很少, 仓单更多地是作为一种存货凭证, 仓单的流通机制还未形成, 此时物流金融业务更多地是以存货质押融资业务为主; 三是基于应收账款的物流金融业务模式, 主要发生在回款周期, 一般来说, 下游厂商会拖欠上游中小企业的货款从而形成一段时间的资金缺口, 此时物流企业可与银行合作将应收账款作担保物给借款企业提供融资, 直至应收账款从下游厂商处收回以偿还借贷。这些基本的业务形式在现阶段可以围绕存货质押融资业务组合成许多物流金融的创新产品, 例如保兑仓、未来提货权质押融资、打包放款、先票款后货业务、未来提货权质押开证、进口全程货权质押授信业务等等。

3 国内外物流金融理论综述

通过对物流金融发展实践、内涵及基本结构的分析,可构建物流金融学科的理论框架,并对相关文献分类总结(如表 1)。

表 1 理论框架及相关文献分类表

文献分类	文献涉及的主要内容	
1) 物流金融业务基础研究	阐明业务演进、主要模式、监管方式和操作程序等	
2) 资金约束下企业的物流运营决策	分析供应链上企业在资金约束下的物流运营决策行为	
3) 物流金融中 银行和物流企 业的风险控制 决策	担保物在贷款风险控制中的作用分析	分析担保物在解决逆向选择和道德风险等问题上的作用,进一步分析银行在担保品种和数量选择上的决策
	风险控制指标的研究	是事前风险控制的核心环节,主要分析业务风险的评估与度量,分析影响风险控制指标的因素、银行与物流企业的行为及以质(抵)押率为核心的风险控制指标的设定等
	风险预警及违约后处理	是事中与事后风险控制的核心环节,主要分析业务风险预警及违约后处理的方法与技术

本文将首先介绍和业务基础研究相关的文献,以明晰现实中物流金融业务的演进、模式和操作流程等。其次,由于物流金融研究范畴主要是物流与金融的交叉领域,一方面涉及到资金约束下供应链上企业的物流运营决策,另一方面又涉及到银行和物流企业的风险控制决策,所以本文将归纳总结这两个方面的相关文献。

3.1 物流金融业务基础研究

1) 国外文献综述

以存货质押融资业务为核心的物流金融业务产生较早,国外有很多文献对相关业务基础进行了阐述。

其中,在业务的演进方面,Koch^[1],Dunham^[2],Birnbaum^[3]等总结了 20 世纪五十年代以前物流金融业务的法律氛围、业务模式、仓储方式、监控方式和流程;Eisenstadt^[4]和 Guttentag^[5]介绍了 20 世纪五、六十年代的物流金融业务的业务模式、控制方式和优缺点;Miller^[6]介绍了物流金融业务模式在 20 世纪七、八十年代变革时期的新特征,其中很多观点对现在物流和金融整合创新下业务的发展都具有启示作用;此外其他的一些文献^[7-8]也对物流金融业务的演进和传统业务特征进行了阐述,这些文献都有助于明晰物流金融业务的演进特征,能够使传统业务和物流金融创新业务进行更好的比较分析。

而在业务模式探讨方面,Lacroix 和 Varangis^[9]对比了美国和发展转型国家的物流金融业务,认为现阶段开展物流和金融的整合创新在转型发展中国家具有重要的意义,并具体介绍了相关的业务模式及推进业务发展的具体措施;商业融资协会^[10]还发表报告总结了物流金融业务在整合创新下的一些具体表现形式,包括循环质押和采购-现金流模式两大类,介绍了各个模式的特征,并预测了将来的发展趋势。Poe^[11]介绍了物流金融业务中的一种重要现实模式,即基于资产的融资业务(Asset-based financing),指出存货与应收账款是基于资产的融资业务所主要考虑的担保物,所以批发商、零售商和分销商等都是融资所考虑的对象。Gertzof^[12]分析了基于资产的融资业务的变化,阐明了这一业务的优点,认为银行有必要保持这些优点来扩大业务的范围。Rutberg^[13]还以 UPS 为例介绍了物流金融模式的主要特征。Fenmore^[14]进一步对一种新兴的物流金融业务——订单融资业务(Purchase-order financing)进行了分析。

在物流金融业务的风险监控程序和操作措施方面相关的研究文献也有很多。其中,Wright^[15]指出基于存货的物流金融业务中,对存货的价值评估和严密的监控是重要的环节,认为在基于存货的借贷中,对存货最终实现价值的准确估计较为困难,因为存货的事前评估价值可能因为一系列的原因而不能实现,这些原因包括借款企业的控制、变化的市场条件、激烈的竞争和迅速改变的技术等等,而且还认为对存货的严密监控需要花费很多成本,监控难度也较大,因此建议引入有经验有实力的第三方代为评估和监管,这将为物流企业有效参与下的存货融资业务提供有力支持。Barsky 和 Catanach^[16]认为与物流金融密切相关的商业融资(Commercial lending)不同于传统的信用贷款,指出即便管理和控制最简单的商业融资业务都是相当复杂和繁琐的,在实践中业务控制应该由主体准入为基础的风险控制理念转变为基于过程控制的风险管理理念,文中还基于过程建立了融资业务风险分析概念模型,这个模型将业务风险划分为五种:业务过程风险、环境风险、信息技术风险、人力资源风险和基本结构风险,其中业务过程风险是风险分析模型的核心,其它的四种种风险,则是通过影响业务过程而影响融资业务,这一模型及分析对物流金融具有启示作用,能够为物流金融融资方提供一个全面、有效和实用的方法来分析和相关管理相关业务。Mann^[17]详细分析了实行担保贷款(Secured

lending) 的原因,介绍了担保贷款的类型,并重点研究了以存货作为担保形式对参与各方成本和收益的影响,这些分析有助于了解物流金融业务的具体模式中参与各方的成本收益结构,能够使相关定量研究更加反映现实的具体情况。Diercks^[18]认为物流金融业务必须严密监控,介绍了一些如何实现有效监控的具体监控方法,阐明了要求第三方或物流企业参与监控的必要性。Siskin^[19]分析了针对零售商的物流金融业务中所可能发生的风险,也认为有必要实行严密监管,同时也介绍了一些必要的监控措施,包括每周或每日监控报告、对存货及相关资产的审计以及与拥有信息和经验的中介合作等等。Shearer和Diamond^[20]指出,风险评级的方法在传统的商业融资中起到了重要的作用,但随着竞争的加剧和市场环境的变化,风险评级的方法已无法满足商业融资的需要,尤其是在物流和金融整合创新下,风险出现了新的特征,需要根据融资的具体情况,采取更加有针对性、更加定量并且更加准确的风险度量方法。

2) 国内文献综述

国内与物流金融业务基础研究相关的文献也有很多,其中有代表性的主要有:任文超提出的物资银行概念、朱道立等提出的融通仓概念以及冯耕中提出的库存商品融资概念。任文超^[21]认为“物资银行”这种运作模式是专门针对物资这一经营对象的,它通过解决企业之间资金的相互拖欠问题,达到物资的良性流通,获取经济效益,其最根本的一点,就是在死的物资向活的资本的转化过程中,提供智能化的精细服务。而罗齐和朱道立等^[22]在2002年提出了一种推动质押贷款,促进中小企业发展的融通仓模式,认为融通仓是一个综合性的第三方物流服务平台,不仅为银行与企业间的合作架构新桥梁,帮助中小企业解决融资难题,而且能有效地融入中小企业供应链体系之中,为其提供高效的第三方物流服务。随后,陈祥峰、石代伦、朱道立等^[23-26]还发表了系列文章,阐明了融通仓的概念、系统结构、运作模式以及金融供应链与融通仓服务的密切关系,这些论文为物流金融创新内涵的分析研究提供了较为系统的支持。2001年,冯耕中领导的研究小组受中国国家标准化管理委员会的委托,主持承担了中华人民共和国国家标准《库存商品融资业务作业规范》的起草工作,界定了我国库存商品融资业务的两类基本业务模式,即基于仓单的库存商品融资业务和基于流动货物的库存商品融资业务,这两类模式随后进一步被确定为仓单质押融资和存货质押融资业务^[27]。李毅学、徐渝和冯耕中等^[28-30]还发表了系列文章对物流金融业务的内涵、国内外物流金融业务的异同以及业务参与方资质及风险管理做了相关诠释。冯耕中和李毅学等^[31-32]连续两年对我国物流金融业务的发展进行了回顾与展望。汪寿阳、冯耕中和李毅学还在《现代物流报》上以“冯李汪物流金融工作室”的名义开辟专栏发表了系列文章推广物流金融业务。

3.2 资金约束下企业的物流运营决策

1) 国外文献综述

企业运营管理方面的大量文献都假定企业的生产经营决策和资金决策是分开进行的,即企业要么在内部资本充足的情况下做出生产和库存决策,要么单独进行资金决策。这一假定很多情况下不符合实际,因为现实中企业常常面临着资金约束,企业的发展受债卷融资、银行贷款、风险资金和其它外部投资的影响很大。而比较现实情况,理论上,早期仅仅只有Rosenblatt^[33]和Sherbrooke^[34]等学者在假定每一时期的预算已知或外生设定的情况下研究了资金约束下的库存决策,直到最近几年,才出现了较多的文献探讨物流运营决策和资金决策同时进行并相互影响的问题。

在许多企业中,一方面物流需要资金流支持,另一方面,商品销售后又可以增加资金,所以企业的经理入需要同时管理物流和资金流。基于这一考虑, Li等^[35]在资金约束下和需求不确定时研究了同时做出物流决策和资金流决策的动态模型,模型的决策目标是使注入资本的红利现值最大化,研究表明在这种情况下最优的基准库存水平要比要求利润最大化的企业更低。沿着这条主线, Birge^[36]采用了期权定价的方法,将风险合并到生产能力计划中。Birge和Zhang^[37]还在风险中性定价的假设下,通过期权定价的方法进一步将风险合并到库存问题中。而在需求不确定和市场不完美情况下, Xu和Birge^[38]还发展了同时考虑生产运营和资金决策的模型,模型表明企业的生产决策将受资金约束的影响,较大的企业价值对生产决策比对资金决策更敏感,而且低利润的生产商更有可能面临着无法同时协调生产和资金决策的风险。

以上的研究都很少考虑外部银行贷款融资约束,因此, Buzacott和Zhang^[39]首次尝试了将基于资产的融资引入生产决策中建立了需求确定时的相关模型。模型摒弃了大多数生产和库存模型中已知预算约束或预算约束外生的假设,而是将每个阶段中的可用现金当作资产和负债的函数,随每个阶段生产活动的动态变化而调整,证明了将生产和融资决策综合考虑对创业型企业的重要性。他们还在需求不确定时建立了银行和零

售商之间的一个单周期的 Stackelberg 博弈模型,分析了在无资金限额和有资金限额时的企业的订购决策. 这些推导和结论都对物流金融的相关分析有较大的启示作用.

关于资金约束对供应链协调决策的影响,近期也有一些学者涉及. 因为受资金限制,企业在购买存货时往往会考虑采取商业信用,即赊销或延迟付款. Charles 和 Robert^[40] 建立了一个批量订购模型考虑了库存决策和赊销决策的关系,认为最优的订购量和付款时间需要同时确定,他们还给出了最优解的条件. Gupt 和 Wang^[41] 研究了资金限制下供应链上的协调,认为商业信用是目前供应商补贴零售商持有成本的最通用方法,并在需求随机时用一个关于零售商运营的离散时间模型证明了最优的订货决策不受信用条款的影响,随后用连续时间模型的相关算法对最优库存水平进行了决策分析,研究表明供应商会自愿选择信用条款来协调供应链以至于在回购惩罚中自己的损失最小,而且一个有较大批发价格的供应商能够通过提供较大的折扣而获得收益,这个结果与 Peterson 和 Rajan^[42] 关于有更大盈余的供应商将以更优惠的条款提供信用的经验发现相一致. Caldentey 和 Haugh^[43] 还研究了供应链上受资金约束的零售商和生产商在 Stackelberg 博弈中的决策,分析了当零售商可进行金融套期时的供应链合约设计. 总的来说,相关学者主要是从商业信用即供应链内部融资的角度来探讨供应链协调问题,而在外部贷款约束下尤其是物流金融约束下进行的供应链协调研究目前还较少涉及.

2) 国内文献综述

国内关于资金约束下企业的物流运营决策的定量研究则相对较少. 其中,苏欣等^[44] 讨论了带有预算费用约束的报童问题,建立了带有一般费用约束、缺货预算费用约束、商品处理预算费用约束的 3 种模型,分别求出了最优解,并进行了模型的灵敏度分析. 张媛媛和吉彩红^[45] 基于 Buzacott 和 Zhang^[39] 的模型讨论了以仓单质押方式融资的企业的库存管理决策,模型假设企业是风险中性的并且商品的储存费用不小于商品的处理价格,通过分析发现,只有质押库存比较小的企业才会用掉所有的贷款限额,并且随着贷款价值比的增加,企业有可能保留部分资金,而使用贷款增加库存. 贾涛、张灿荣和徐渝^[46] 还分析了供应商提供商业信用加收入分享策略时的供应链协调问题. 李毅学^[47] 针对具体的物流金融模式进一步研究了下侧风险规避银行的风险决策行为和相应企业的物流运营决策行为. 但总的来说,与实践的迅速发展相比,这方面还缺乏更加深入的系统研究.

3.3 物流金融中银行与物流企业的风险控制决策

3.3.1 担保物在贷款风险控制中的作用分析

1) 国外文献综述

在国外,为规避贷款风险,很多银行都要求借款企业提供动产担保. 根据担保物是否被融资项目所拥有,可将担保物划分为外部担保物和内部担保物. 其中,外部担保物是不在投资项目内的外部资产,它能够在借款企业违约时使债权人有更多的清算资产弥补贷款损失;而内部担保物则如同 Pozzolo^[48] 所指出的,是贷款投资项目内的资产,将其作担保可使债权人在借款企业破产时及时掌控担保物并拥有优先受偿权.

关于外部担保物在贷款风险控制中作用的论文较多,主要涉及两个方面的研究:第一个方面是关于担保物作为一种信号在显示借款企业违约风险大小上的作用. 这方面的作用实际上是指借款企业提供的担保物能够减轻银行面临的逆向选择问题. 第二个方面是关于担保物规避借款企业道德或信用风险上的作用. 最早研究这些方面内容的学者之一是 Bester^[49],随后,Chan 和 Kanatas^[50] 以及 Boot、Thakor 和 Udell^[51] 等也拓展了这一研究.

由于物流金融所涉及的担保物基本属于一种内部担保物,所以以下着重分析与内部担保物相关的研究.

在这方面,Coco^[52] 认为标准信贷合约实际是将全部的企业资产看成是内部担保物,所以内部担保物作用的分析可以按照标准合约分析进行,但 Coco^[52] 没有解释为什么企业常常会将部分特殊的资产(例如贸易信用品)单独担保给银行,这些内部担保物在贷款中究竟起什么作用. 对此,已有许多学者进行了相关分析.

其中,一些学者认为内部担保物也能起到规避道德风险的作用. Smith 和 Warner^[53] 证明了内部担保物在解决资产替代问题上是有用的. 而 Stulz and Johnson^[54] 指出内部担保物的使用能够一定程度上缓解企业投资不足的现象,增加企业的价值,进一步,他们证明了一些有利润的项目在企业不提供担保时可能不会被银行贷款支持,但如果企业能够提供内部担保物,则能够获得银行贷款. James^[55] 也表明投资不足的问题能够被一系列等同于内部担保物贷款支付特征的有价证券来解决. 不过这些文献都没有探讨担保贷款相对于非担保贷款是如何解决代理问题的.

在贷款中经常使用的内部担保物主要是商业信用品,包括应收帐款、企业存货等,这也是物流金融业务所涉及的一类担保物,对这类担保物在贷款风险控制中的作用一些学者进行了针对性的分析.其中, Klapper^[56]对内部担保贷款与非担保贷款的特征进行了辨析,认为非担保贷款的风险主要与平衡表和资金状况的实力以及企业经营销售和短期还款的能力相关,其贷款主要依靠借款企业的现金流偿还;而基于应收账款的担保贷款则依靠以前可观察的销售偿还,因此它的风险与借款企业客户的信用风险和借款企业产生新的应收账款的能力相关,他们认为应收账款这种内部担保物不同于外部担保物,在企业违约时具有很高的清算价值,并且建立了模型证明了在贷款中要求提供内部担保物的最优条件,研究表明在授信贷款中提供内部担保物是监控企业违约时道德风险的有效措施,而且能够扩大信用评级较低企业的借贷额,有效地增强借款企业资金流动性.可以说,标准的担保贷款研究多是关于外部担保物的,而应收帐款则是典型的内部担保物.不像固定资产抵押物,商业信用品的价值主要依靠企业收集应收帐款的努力和顾客偿还债务的能力,正如 Berger and Udell^[57]指出的,担保应收帐款可能与外部担保不一样,他们还证明了与银行关系较密切的企业将付较低的利率,而且对内部担保物的要求也较低. Lee 和 Stowe^[58]以及 Long, Malitz 和 Ravid^[59]认为从销售者的观点看,商业信用的主要目的是提供产品质量的保证, Smith^[60], Summers 和 Wilson^[61]则认为商业信用主要是为了建立与顾客的关系,同时在竞争中扩展商业信用将能够增强产品的竞争力,因此企业担保应收帐款就可以看成一种提供商业信用时降低投资成本的有效方法.而且 Massimo^[62]认为短期商业融资的特点是银行在贷款时通常都要求企业担保商业信用品,这篇论文提供了一个有关应收帐款融资的模型,研究了企业获得低利率贷款所产生的收益与担保应收帐款时披露私人信息所产生的隐含成本之间的均衡,并针对具体的情况阐明了担保应收帐款在风险控制中的作用.

以上的文献都是从融资方集中决策出发考虑内部担保物在贷款风险控制中的作用及相关决策,基本上没有考虑到内部担保物本身带来的风险,也没有考虑企业的运营反应对融资方决策的影响.对此, Buzacott 和 Zhang^[39]针对基于资产的融资对内部担保物的作用进行了研究,研究表明:在需求确定的情况下内部担保物能够使企业价值增加,而且相对于非担保贷款更能够解决投资不足的现象,而在需求不确定时,银行需要考虑企业的运营决策,设定相应的利率和贷款限额,或者要求适当数量的担保物来控制企业的风险.

2) 国内文献综述

国内也有较多学者在国外文献的基础上研究了外部担保物在贷款风险控制中的作用.其中有代表性的是金武,王浣尘和董小洪^[63-64]以及庞素琳等^[65-66]的研究.

而专门考虑物流金融所涉及的内部担保物在贷款风险控制中作用的文献则较少.其中,张媛媛^[67]通过对 Buzacott 和 Zhang^[39]的研究拓展,分析了物流金融的核心业务存货质押融资业务中质押存货在贷款风险控制中的作用.李汉江^[68]还研究了存货质押融资业务的质押品种选择问题,指出选择合适的质押品种有助于控制物流金融业务的风险,提出了判断质押品种的四属性:法律属性、物流属性、价值属性、流通属性,并分析了选择质押品种的流程.而于萍^[69]还从信息经济学的角度讨论了质押物的作用,并进而研究了质押物的甄别问题.

3.3.2 风险控制指标研究

1) 国外文献综述

贷款风险控制指标的研究属于物流金融业务事前风险控制的核心环节.针对一些担保贷款的风险控制,国外的一些金融机构^[70]通过经验的积累和先进技术的开发已能利用信用评级的方法来进行,而且效果好.但物流金融作为担保贷款中较新型的业务,相当复杂且发展迅速,须要确定一些重要风险控制指标,例如利率、收益分配比率、贷款额度、平仓线和警戒线等,这些指标的设定将直接影响到业务开展的水平,因此需要深入系统地了解与分析担保贷款风险控制的相关理论.

在这些指标中,最重要的是利率和质(抵)押率.合适的利率能够有效区分高风险和低风险借款企业,能够给予债权人适当的风险补偿.在这方面, Besanko 和 Thakor^[71]以及 Chan 和 Thakor^[72]都从信息经济学的角度对担保贷款的利率指标进行了研究,认为银行完全可以通过设计担保物和利率的组合来区分不同风险的借款企业,即高风险的借款企业选择高利率和低要求的担保物,而低风险企业恰好相反.进一步,针对基于资产的融资业务, Buzacott 和 Zhang^[39]在考虑企业物流运营决策的情况下研究了银行对利率指标的决策行为.

但利率毕竟有一定的上下限限制,不能完全的市场化,尤其是在现阶段中国,利率的确定受到了许多管

制,这使得利率在业务风险控制上的作用打了折扣。而质(抵)押率则由于其设定时的相对自由性而成为了物流金融业务风险控制的核心指标。质(抵)押率是贷款额度与担保物价值的比率,在国外被称为贷款价值比率(Loan-to-value ratios)。和质(抵)押率相关的指标还有折扣率或扣减率(Haircut)、贷款额度和贷款要求担保物的数量等,其中折扣率或扣减率是担保物价值减去贷款额后与担保物价值的比值,即折扣率 $=1-$ 质(抵)押率,而贷款额度在担保贷款中可理解为相对于担保物数量的贷款额度,实际是和质(抵)押率类似的概念,至于确定贷款后要求担保物的数量也可经过一定的换算变为质(抵)押率,因此也是和质(抵)押率类似的概念。利用质(抵)押率可以有效地控制担保业务的贷款风险,因为任何大小风险的担保贷款都可以通过设定合适的质(抵)押率使其风险水平达标。而且,质(抵)押率的最终设定和业务模式、担保存货的特性、企业违约概率、监管方式以及贷款利率等都密切相关,能够比较全面的反映物流金融业务的风险状况,因此已有较多学者对此进行了研究。

其中,Boot、Thakor和Udell^[73]表明如果贷款投资的项目回报取决于借款人的努力水平,而且这一努力水平是难以观察的,风险较大的借款人将通过努力获得较高回报,因此对银行而言,为了限制道德风险,必须对高风险借款人要求担保,而且在道德风险下单位贷款额度要求的担保物数量将随担保物的实际利率增加而增加,随贷款数额的增加而减少。Rajan和Winton^[74]认为担保物的数量和借款者的还款风险的大小正相关。Massimo^[75]还专门提供了一个有关应收帐款融资的模型,研究了影响应收帐款担保数量的因素。

以上这些研究从不同的角度证明了担保物的数量对贷款风险的影响,但都没有内生考虑担保物本身带来的风险,例如担保物的价格风险,这些风险可能和企业的物流运营决策行为密切相关,尤其对内部担保物,例如存货或应收帐款,它们的价值实现涉及到企业的具体运作,所以银行在作出质(抵)押率或贷款额度等相似指标的决策时应该考虑企业的运营策略。基于这一考虑,Buzacott和Zhang^[39]分析了银行开展基于资产的融资业务时的决策行为,针对季节性的存货,认为不同的借款企业由于拥有不同的初始存货和不同的回报概率分布,其偿还贷款的能力是不同的,因此银行需要相应的监控机制。在这些监控机制中,利率是其中的一种,但借款企业的行为可能会随利率和其它合约条款的变化而变化,甚至在完美和无成本的信息下,银行也不可能控制所有借款企业的行为。例如,一些企业即便愿意付出市场的利率,也可能不会贷款,在这些情况下,银行实际上可以设计每个信贷合约的贷款额度来诱使借款企业按银行的利益行动,也就是说,Stiglizer和Weiss认为信贷配给将采取银行限制贷款总数的方式,而Buzacott和Zhang^[39]则表明银行也可以通过限制每个信贷合约贷款限额的方式来进行信贷配给。

Buzacott和Zhang^[39]分析的是季节性的存货,它们的价格风险受市场需求和企业物流运营决策的共同影响,但如果担保物随机波动,则其价格风险将主要来源于市场因素的变动,而很少受单个企业物流运营决策影响。因此,这类担保业务实际上是利用担保物,将企业的信用风险转移成了担保物的价格风险,从而通过保持足够数量的担保物而有效减少企业违约时的损失,缓释信用风险。在担保贷款中,对这类担保物的价格风险防范非常重要,可采取时间序列的方法对价格规律进行分析,然后设计相应的质(抵)押率指标。进一步,如果担保物是能够在金融市场交易的商品,例如金、银、铜、股票和债券等,则它们的质(抵)押率或相似指标的研究,在理论上就属于“担保债务信用风险定价”的研究范畴,近期已有一些学者从两种不同的思路进行了探讨。一类是遵循Merton的结构式方法,由Stulz和Johnson^[54]首先研究了担保物对担保债务定价的影响,而Jokivuolle和Peura^[76]沿着这一结构化的思路建立了一个担保物价值和违约概率存在相关性时的风险债务模型,研究了作为担保物函数的违约后期望损失,研究表明对贷款价值比率的限制至少可以部分地限制违约时的潜在损失,能够使贷款的风险达标,而设定贷款价值比率时需要考虑交易对手的违约风险和担保物价值的风险特点。研究还发现贷款价值比率随担保物价值波动率增加而降低,随借款人违约概率的增加而降低,当担保物波动率较大时贷款价值比率随贷款期限的增加而降低,而当担保物波动率较小时则相反。随后,Cossin和Hricko^[77]认为带着价格风险的担保物对信用风险定价有复杂的影响,并建立模型分析了在不同情形下有担保物时信用风险的估值,模型证明了许多实践中采取的措施,例如设定折扣率限值,是非常有用的,而且模型也证明了盯市频率和担保物可以相互替代。

不过,以上这些基于结构式的模型由于假定违约的内生性,所以它们暗含着只有特定的债务合约和担保物价值波动才能促使交易对手违约。而实际上,和特定债务不相关的其它因素,例如公司的流动性问题等,都可能促使企业违约,而且即便特定合约的担保物价值低于贷款额度,企业也有可能不违约。正因为这些原因,Cossin和Huang^[78]外生给定了企业违约的概率,并沿着Jarrow提出的简化式思路,建立了一个担保物风险

控制的一般性框架, 这个框架以发生损失高于某个预设值的概率来衡量债权人的信用风险水平, 并考虑了管理担保物内在风险的两个重要参数, 即盯市频率和折扣率, 然后分析了盯市频率、利率波动率、流动性风险和对手违约概率等对折扣率的影响, 提供了一个确定折扣率的定量方法, 因此能够较好地替代折扣率现有的经验估值方式。

2) 国内文献综述

国内关于物流金融业务贷款风险控制指标设计方面的研究主要是围绕物流金融的核心业务——存货质押融资业务展开的。其中, 王文辉^[79] 研究了存货质押融资业务的信贷合约设计的问题, 首先建立了银行集中决策时贷款风险指标的设计模型, 然后扩展到分散决策情形, 在对称信息下分析了利率、贷款限额等指标对企业和银行收益的影响, 得出均衡的利率和努力水平及最优贷款限额。朱文贵、朱道立和徐最^[80] 还将商业信用与存货质押融资服务结合起来, 研究了在供应商允许零售商采用延迟支付方式的条件下, 第三方物流企业向零售商提供存货质押融资服务的定价模型, 在分析零售商行动策略的基础上, 给出了存货质押融资服务的定价方法, 即利率的确定。陈宝峰和冯耕中^[81] 研究了存货质押融资业务的价值风险度量问题, 在动态控制存货价值量下限的质押方式下, 提出了度量价值风险的模型, 然后通过对贷款价值比率、贷款利率、持仓量、物流企业变现能力进行敏感性分析, 发现贷款价值比率对价值风险最为敏感, 其次是持仓量、物流企业变现能力, 而贷款利率对价值风险不敏感。

而在存货质押融资业务质押率及相关指标的分析上, 国内主要将存货分为季节性商品与随机波动商品展开研究。

对于季节性商品, 由于其价值随企业的运营决策和市场需求的影响而不同, 因此需要考虑企业的物流决策反应, 针对于此, 张媛媛^[67] 在企业和银行合作、企业不和银行合作以及银行和物流企业合作三种情况下建立了基于报童模型的企业库存决策和银行贷款价值比决策模型。李毅学^[47] 进一步研究了物流金融采取委托严密监控、委托简单监控、统一授信以及物流银行四种现实模式下借款企业的物流运营决策以及下侧风险规避贷款方的质押率决策模型。

对于价格随机波动的质押物, 王永忠^[82] 利用 VAR 方法粗略地设计出了存货质押融资的质押率确定模型, 其目的是对业务的风险在量上进行及时调整和控制, 进一步增强存货质押融资业务的可行性和风险的可控性。李毅学等^[83-85] 通过系列文章分别研究了静态质押与动态质押方式下质押率决策模型, 并拓展研究了清算延迟、流动性风险以及平仓线等对质押率的影响, 最后分析了质押率与利率、存货价格波动率以及企业违约概率等的相关关系。

3.3.3 风险预警及违约后处理研究

1) 国外文献综述

风险预警及违约后处理分别属于物流金融业务事中与事后风险控制的核心环节。国外关于担保贷款中的风险预警, 多建立在对风险评级系统研究之上, 因此关于贷款业务的信用评级、迁移及预警的研究都有助于物流金融业务风险预警研究的发展。

国外关于担保贷款业务违约后处理的文献也不多, 证券市场领域针对最优清算策略的研究可提供借鉴, 其中, Almgren 和 Chriss^[86] 假定变现时间外生, 使用均值方差法求解了股票市场上的最优变现策略。Dubil^[87] 研究了在给定恒定变现速度下的最优变现时间, 利用随机动态规划技术, 在期望成本最小化情况下得到了动态的最优清算策略。这些针对金融产品的清算策略可以为物流金融业务违约后担保物的处理提供帮助。

2) 国内文献综述

国内学者对物流金融业务的风险预警及违约后处理, 较少进行定量分析。在风险预警方面, 杨保安和季海^[88] 基于人工神经网络的方法对商业银行贷款风险预警进行了研究, 马超群、陈收与汪寿阳等对风险预警关键技术的研究及设计的“风险预警与决策支持系统开发平台”也可以对物流金融业务的风险预警提供支持。在违约后管理方面, 中国人民银行于 2005 年 11 月公布了与世界银行的重要合作项目“中国信贷人权利的法律保护”的总报告^[89], 对质押贷款违约后处理的机制提出了政策性建议, 胡小平^[90] 则使用最优控制理论求解了证券投资者的最优变现策略及内生的最优变现时间, 可以为物流金融业务的相关研究提供借鉴。此外, 门俊宏^[91] 一方面针对性地对物流金融的信用风险影响因素进行分析, 构建了基于物流金融的中小企业信用风险评价指标体系, 并运用多层次灰色综合评价法对业务风险进行了评价, 从而定量、客观、科学地揭示了物流金融的有效性, 另一方面在以上基础上运用信用利差期权的方法转移和管理物流金融的信用风险,

并对我国市场环境实施利差期权的可行性作了分析和建议,这些也能为物流金融业务风险管理提供帮助。

4 总结及研究展望

以下对物流金融相关理论进行了总结,找出了现有研究的不足,并进行了研究展望:

1) 国外物流金融的发展有很长历史,因此相关的基础研究也保持了连续性和系统性。国外针对中小企业融资体系的研究比较成熟,关于商业与贸易融资、基于资产的融资、担保贷款、信用评级、商业信用等方面的研究成果都能被物流金融的研究借鉴,因此其对物流金融发展内涵的理解和流程的控制较为客观和科学。但同时,由于现代物流的快速发展,有关物流与金融的创新不断涌现,国外从供应链整体的角度系统考虑物流金融运行机制的研究还远远不够,在经济全球化的背景下有针对性的创新产品设计也须加强。相比国外,由于物流金融实践在我国的跨越式发展,国内对物流金融创新的基础研究更滞后于实践,关于物流金融的定性讨论较多,却没有形成标准和系统,也较少借鉴国外的先进经验,从制度环境、行业特征以及业务结构等角度全面地剖析我国的物流金融业务。因此,今后的研究应从以上方面加以改善。

2) 从资金约束下企业物流运营决策的文献综述可以看出,由于现代物流和供应链管理的迅速发展,国内外在各种融资支持下进行的物流与资金流整合优化研究得到了普遍重视,但其侧重点主要放在内部融资约束对供应链整合的影响上,而较少讨论外部融资约束的影响,尤其对拥有巨大发展空间的物流金融业务支持下的供应链整合实践还缺乏系统的整理和研究。具体而言,国内外较少根据物流金融业务在现实中的具体模式进行相关融资约束下企业物流运营决策研究,缺乏在融资约束下供应链的协调研究,也缺乏基于物流金融业务的供应链整合机制以及风险分散和转移机制的研究,而这些研究对现实业务的发展和供应链整合效率的提高都具有重要意义。

3) 物流金融业务所涉及的担保物主要属于内部担保物。国内外关于外部担保物在贷款风险控制中的作用研究较多,而针对内部担保物的研究则较少,尤其是物流金融具体业务所涉及的担保物,其品种与数量都会影响业务的风险,但关于这方面的研究还远远落后于实践,因此今后应该系统分析担保物品种与数量在物流金融业务风险控制上的作用,并进而对担保物选择、甄别的相关流程和技术展开研究。

4) 国外金融机构的信用评级系统较为完善,对中小企业融资有现成的信用评级模型进行风险的经验控制,因此对物流金融业务的风险评估与管理在现实中也常常采用评级系统进行。相比之下,国内在这方面研究才刚起步,很少有现成的模型可用,因此风险控制水平较低,需要更多的关注。而且,由于物流金融业务在现实中较为复杂并且发展很快,无论国内外都需要对具体业务模式的风险控制指标进行相关设计,尤其在供应链竞争时代,存货质押融资已经要和应收账款融资、预付款融资等其他的融资形式,甚至要和结算、保险等金融活动有机结合,才能保证物流在整个供应链上的无缝化运行。因此,针对日益全程化和组合性的物流金融业务的风险控制指标展开研究将能够深刻地把握物流金融研究的发展趋势,从而为业务在实践中的进一步拓展提供科学指导。

5) 物流金融风险预警与违约后处理机制的研究是实际业务进行风险控制时所必需的一个重要环节,国内外对这方面的研究还很欠缺,直接影响了物流金融业务的拓展。因此需要借鉴其他金融业务的相关方法加强这方面的研究。

参考文献

- [1] Koch A. Economic aspects of inventory and receivable financing[J]. Law and Contemporary Problems, 1948, 13(4): 566-578.
- [2] Dunham A. Inventory and accounts receivable financing[J]. Harvard Law Review, 1949, 62(4): 588-615.
- [3] Birnbaum H F. Form and substance in field warehousing[J]. Law and Contemporary Problems, 1948, 13(4): 579-592.
- [4] Eisenstadt M. A finance company's approach to warehouse receipt loans[J]. New York Certified Public Accountant, 1966, 36: 661-670.
- [5] Guttentag J. Mortgage warehousing[J]. The Journal of Finance, 1957, 12(4): 438-450.
- [6] Miller R A. Mas consultant's role asset-based financing[J]. The CPA Journal, 1982, 52: 24-29.
- [7] Burman R W. Practical aspects of inventory and receivables financing[J]. Law and Contemporary Problems, 1948, 13(4): 555-565.
- [8] Friedman D M. Field warehousing[J]. Columbia Law Review, 1942, 42(6): 991-1013.
- [9] Lacroix R, Varnangis P. Using warehouse receipts in developing and transition economies[J]. Finance & Development, 1996, (9): 36-39.

- [10] The Commercial Finance Association. Study concerning a possible convention on inventory financing[J]. The Secured Lender, 2001, 57(10): 34–52.
- [11] Poe T R. Subjective judgments and the asset-based lender[J]. Commercial Lending Review, 1998, 13(2): 67–70.
- [12] Gertzof M. The changing face of asset-based lending[J]. Commercial Lending Review, 2000, 15(4): 15–18.
- [13] Rutberg S. Financing the supply chain by piggy-backing on the massive distribution clout of united parcel service[J]. The Secured Lender, 2002, 58(6): 40–46.
- [14] Fenmore E. Making purchase-order financing work for you[J]. The Secured Lender, 2004, 60(2): 20–24.
- [15] Wright J F. Accounting: Inventory-based lending[J]. Commercial Lending Review, 1988, 4(3): 97–99.
- [16] Barsky N P, Catanach A H. Evaluating business risks in the commercial lending decision[J]. Commercial Lending Review, 2005 20(3): 3–10.
- [17] Mann R J. Explaining the pattern of secured credit[J]. Harvard Law Review, 1997, 110(3): 625–683.
- [18] Diercks L A. Identifying and managing troubled borrowers in asset-based-lending scenarios[J]. Commercial Lending Review, 2004, 19(3): 38–41.
- [19] Siskin E. Risks and rewards of asset-based lending to retailers[J]. Commercial Lending Review, 1998, 13(1): 10–15.
- [20] Shearer A T, Diamond S K. Shortcomings of risk ratings impede success in commercial lending[J]. Commercial Lending Review, 1999, 14(1): 22–29.
- [21] 任文超. 物资“银行”及其实践 [J]. 科学决策, 1998(2): 18–20.
Ren W C. Material bank and its practice[J]. Scientific Decision Making, 1998(2): 18–20.
- [22] 罗齐, 朱道立, 陈伯铭. 第三方物流服务创新: 融通仓及其运作模式初探 [J]. 中国流通经济, 2002(2): 11–14.
Luo Q, Zhu D L, Chen B M. Third-party logistics innovation: Rongtongcang and its operation mode analysis[J]. China Business and Market, 2002(2): 11–14.
- [23] 陈祥锋, 石代伦, 朱道立, 等. 融通仓系统结构研究 [J]. 物流技术与应用, 2005(12): 103–106.
Chen X F, Shi D L, Zhu D L, et al. Research on system structure of Rongtongcang[J]. Logistics and Material Handling, 2005(12): 103–106.
- [24] 陈祥锋, 石代伦, 朱道立, 等. 融通仓运作模式研究 [J]. 物流技术与应用, 2006(1): 97–99.
Chen X F, Shi D L, Zhu D L, et al. Research on operation mode of Rongtongcang[J]. Logistics and Material Handling, 2006(1): 97–99.
- [25] 陈祥锋, 石代伦, 朱道立. 金融供应链及融通仓服务 [J]. 物流技术与应用, 2006(3): 93–95.
Chen X F, Shi D L, Zhu D L. Financial supply chain and Rongtongcang[J]. Logistics and Material Handling, 2006(3): 93–95.
- [26] 陈祥锋, 石代伦, 朱道立. 融通仓与物流金融服务创新 [J]. 科技导报, 2005, 23(9): 30–33.
Chen X F, Shi D L, Zhu D L. Rongtongcang and logistics financial innovation[J]. Science & Technology Review, 2005, 23(9): 30–33.
- [27] 冯耕中. 物流金融业务创新模式分析 [J]. 预测, 2007, 26(1): 49–54.
Feng G Z. Analysis of logistics financing business innovation[J]. Forecasting, 2007, 26(1): 49–54.
- [28] 李毅学, 徐渝, 冯耕中. 国内外物流金融业务比较分析及案例研究 [J]. 管理评论, 2007, 19(10): 55–62.
Li Y X, Xu Y, Feng G Z. Comparative analysis and case study of logistic financing inside and outside China[J]. Management Review, 2007, 19(10): 55–62.
- [29] 李毅学, 徐渝, 冯耕中. 国内外存货质押融资业务演化过程研究 [J]. 经济与管理研究, 2007(3): 22–26.
Li Y X, Xu Y, Feng G Z. Research on evolution process of inventory financing inside and outside China[J]. Research on Economics and Management, 2007(3): 22–26.
- [30] 李毅学, 徐渝, 王非. 存货质押融资业务中外比较分析及案例研究 [J]. 商业经济与管理, 2007, 189(7): 35–40.
Li Y X, Xu Y, Wang F. A comparative analysis and a case study of inventory financing inside and outside China[J]. Journal of Business Economics, 2007, 189(7): 35–40.
- [31] 冯耕中, 苏潇, 王尚书, 等. 2006 年物流金融业发展回顾与 2007 年展望 [C]//中国物流发展报告 (2006–2007), 中国物资出版社, 2007: 138–148.
Feng G Z, Su X, Wang S S, et al. Review on 2006 and forecasting of 2007 of logistics financing[A]. China Logistics Development Report(2006–2007)[C]// China Logistics Publishing House, 2007: 138–148.
- [32] 李毅学, 冯耕中. 2007 年物流金融业发展回顾与 2008 年展望 [R]. 中国物流发展报告 (2007–2008) 中国物资出版社, 2008: 136–145.
Li Y X, Feng G Z. Review on 2007 and forecasting of 2008 of Logistics financing[R]. China Logistics Development Report(2007–2008), China Logistics Publishing House, 2008: 136–145.
- [33] Rosenblatt M J. Multi-item inventory system with budgetary constraint: a comparison between the lagrangian and the fixed cycle approach[J]. Internat J Production Res, 1981, 19(4): 331–339
- [34] Sherbrooke C C. METRIC: Multiechelon technique for recoverable item control[J]. Oper Res, 1968, 16(1): 122–141.
- [35] Li L, Shubik M, Sobel M J. Control of dividends, capital subscriptions, and physical inventories[R]. Working paper. Yale School of Management. <http://ssrn.com/abstract=690864>, 2005.
- [36] Birge J R. Option methods for incorporating risk into linear capacity planning models[J]. Manufacturing Service Oper. Management, 2000, 2(1): 19–31.
- [37] Birge J R, Zhang R Q. Risk-neutral option pricing methods for adjusting constrained cash flows[J]. Engrg. Economist, 1999, 44(1): 36–49.

- [38] Xu X D, Birge J R. Joint production and financing decisions: Modeling and analysis[J]. Working Paper. Northwestern University. 2004.
- [39] Buzacott J A, Zhang R Q. Inventory management with asset-based financing[J]. *Management Science*, 2004, 24: 1274–1292
- [40] Charles W H, Robert C. H. Inventory policy and trade credit financing[J]. *Management Science*, 1973, 20(4): 464–471.
- [41] Gupt D, Wang L. A stochastic inventory model with trade-credit[R]. Working Paper. University of Minnesota, <http://www.me.umn.edu/labs/scorlab/2005>.
- [42] Petersen M A, Rajan R G. Trade credit: Theories and evidence[J]. *The Review of Financial Studies*, 1997(10): 661–691.
- [43] Caldentey R, Haugh M. Supply contracts with financial hedging[R]. Working Paper. New York University, 2005.
- [44] 苏欣, 林正华, 杨丽. 带有预算费用约束的报童模型 [J]. *吉林大学学报: 理学版*, 2004, 42(3): 372–374.
Su X, Lin Z H, Yang L. A newsboy model with budget cost constraints[J]. *Journal of Jilin University: Science Edition*, 2004, 42(3): 372–374.
- [45] 张媛媛, 吉彩红. 基于抵押贷款下的库存管理问题的研究 [J]. *数学的实践与认识*, 2006, 36(5): 88–95.
Zhang Y Y, Ji C H. Inventory management research based on mortgage credit[J]. *Mathematics in Practice and Theory*, 2006, 36(5): 88–95.
- [46] 贾涛, 张灿荣, 徐渝. 基于供应商努力的供应链代销收入分享策略 [J]. *管理科学*, 2007, 20(5): 2–8.
Jia T, Zhang C R, Xu Y. Supply chain revenue sharing contract under consignment with supplier's sales effort[J]. *Journal of Management Sciences*, 2007, 20(5): 2–8.
- [47] 李毅学. 基于物流金融的存货质押融资业务质押率研究 [D]. 西安交通大学博士学位论文, 2007.5.
Li Y X. Study on loan-to-value ratio of inventory financing based on logistics financing[D]. Doctoral Dissertation of Xi'an Jiaotong University, 2007.5.
- [48] Pozzolo A F. The role of guarantees in bank lending[J]. Bank of Italy, Working Paper, 2004
- [49] Bester H. Screening vs. rationing in credit markets with imperfect information[J]. *American Economic Review*, 1985, 75: 850–855.
- [50] Chan Y S, Kanatas G. Asymmetric valuation and the role of collateral in loan agreements[J]. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 1985, 17: 85–95.
- [51] Boot A W A, Thakor A V, Udell G F. Secured lending and default risk: Equilibrium analysis, policy implications and empirical results[J]. *Economic Journal*, 1991, 101: 458–472.
- [52] Coco G. On the use of collateral[J]. *Journal of Economic Surveys*, 2000(2): 191–214.
- [53] Smith C W, Warner J B. On financial contracting: an analysis of bond covenants[J]. *Journal of Financial Economics*, 1979, 7: 117–161.
- [54] Stulz R M, Johnson H. An analysis of secured debt[J]. *Journal of Financial Economics*, 1985, 14: 501–522.
- [55] James C. The use of loan sales and standby letters of credit by commercial banks[J]. *Journal of Monetary Economics*, 1988, 22: 395–422.
- [56] Klapper L. Short-term collateralization: Theory and evidence[J]. Working Paper, The World Bank, 1998.
- [57] Berger A N, Udell G F. Relationship lending and lines of credit in small firm finance[J]. *Journal of Business*, 1995, 68(3): 351–381.
- [58] Lee Y W, Stowe J D. Product risk, asymmetric information, and trade credit[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1993, 28(2): 285–300.
- [59] Long M S, Malitz I B, Ravid S A. Trade credit, quality guarantees, and product marketability[J]. *Financial Management*, 1993, 22(4): 117–127.
- [60] Smith J K. Trade credit and informational asymmetry[J]. *Journal of Finance*, 1987, 42(4): 863–872.
- [61] Summers B, Wilson N. Trade credit and customer relationships[R]. Working Paper, University of Leeds, Credit Management Research Center, mimeo, 2001.
- [62] Massimo O. Trade credit as collateral[R]. Working Paper, Bank of Italy, 2005.
- [63] 金武, 王浣尘, 董小洪. 银行的信贷决策机制 (一)——信贷市场为不完全竞争情形 [J]. *系统工程学报*, 1996, 11(2): 52–58.
Jin W, Wang H C, Dong X H. On bank's credit decision mechanism (I)—the case of credit market with imperfect competition[J]. *Journal of Systems Engineering*, 1996, 11(2): 52–58.
- [64] 金武, 王浣尘, 董小洪. 银行的信贷决策机制 (二)——信贷市场为不完全竞争情形 [J]. *系统工程学报*, 1996, 11(2): 59–65.
Jin W, Wang H C, Dong X H. On bank's credit decision mechanism (II)—the case of credit market with imperfect competition [J]. *Journal of Systems Engineering*, 1996, 11(2): 59–65.
- [65] 庞素琳, 黎荣舟, 刘永清, 等. 基于信息不对称的银行信贷风险决策机制及分析 (I) —— 信贷风险决策机制 [J]. *系统工程理论与实践*, 2001, 21(4): 80–83.
Pang S L, et al. Credit risky decision mechanism and analysis for a bank based on information asymmetry (I)—credit risky decision mechanism[J]. *Systems Engineering — Theory & Practice*, 2001, 21(4): 80–83.
- [66] 庞素琳, 黎荣舟, 刘永清, 等. 基于信息不对称的银行信贷风险决策机制及分析 (II) —— 信贷风险决策机制 [J]. *系统工程理论与实践*, 2001, 21(4): 82–87.
Pang S L, et al. Credit risky decision mechanism and analysis for a bank based on information asymmetry (II)—credit risky decision mechanism [J]. *Systems Engineering — Theory & Practice*, 2001, 21(4): 82–87.

- [67] 张媛媛. 库存商品融资业务的贷款价值比的研究 [D]. 中国科学院研究生院博士学位论文, 2006, 7.
Zhang Y Y. On loan-to-value for inventory financing[D]. Doctoral Dissertation of Graduate University in Chinese Academy of Science, 2006, 7.
- [68] 李汉江. 库存商品融资业务的质押品种选择研究 [D]. 西安交通大学学士学位论文, 2005, 5.
Li H J. On collateral choice of inventory financing[D]. Bachelor Dissertation of Xi'an Jiaotong University, 2005, 5.
- [69] 于萍. 信贷人存货融资风险管理中的甄别问题研究 [D]. 西安交通大学博士学位论文, 2006, 12.
Yu P. On choice problem of inventory financing of creditor [D]. Doctoral Dissertation of Xi'an Jiaotong University, 2006, 12.
- [70] Comptroller of the Currency, Administrator of National Banks. Accounts receivable and inventory financing[R]. Controller's Handbook, 2000: 1-75.
- [71] Besanko D, Thakor A V. Competitive equilibria in the credit market under asymmetric information[J]. Journal of Economic Theory, 1987, 42: 167-182.
- [72] Chan Y S, Thakor A V. Collateral and competitive equilibria with moral hazard and private information[J]. Journal of Finance, 1987, 42: 345-364.
- [73] Boot A W A, Thakor A V, Udell G F. Secured lending and default risk: Equilibrium analysis, policy implications and empirical results[J]. Economic Journal, 1991, 101: 458-472.
- [74] Rajan R, Winton A. Covenants and collateral as incentives to monitor[J]. The Journal of Finance, 1995, 50(4): 1113-1146.
- [75] Massimo O. Trade credit as collateral[R]. Working Paper, Bank of Italy, 2005.
- [76] Jokivuolle E, Peura S. Incorporating collateral value uncertainty in loss given default estimates and loan-to-value ratios[J]. European Financial Management, 2003, 9(3): 299-314.
- [77] Cossin D, Hricko T. A structural analysis of credit risk with risky collateral: A methodology for haircut determination[J]. Economic Notes, 2003, 32(2): 243-282.
- [78] Cossin D, Huang Z J, Aunon-Nerin D. A framework for collateral risk control determination[R]. Working Paper, European Central Bank Working Paper Series, 2003, 1: 1-47.
- [79] 王文辉. 库存商品融资业务最优信贷合约设计 [D]. 西安交通大学硕士学位论文, 2005, 5.
Wang W H. Optimization of credit contract of inventory financing[D]. Master Dissertation of Xi'an Jiaotong University, 2005, 5.
- [80] 朱文贵, 朱道立, 徐最. 延迟支付方式下的存货质押融资服务定价模型 [J]. 系统工程理论与实践, 2007, 27(12): 1-7.
Zhu W G, Zhu D L, Xu Z. Pricing model for inventory impawn financing under conditions of permissible delay in payments[J]. Systems Engineering — Theory & Practice, 2007, 27(12): 1-7.
- [81] 陈宝峰, 冯耕中, 李毅学. 存货质押融资业务的价值风险度量 [J]. 系统工程, 2007, 10: 21-26.
Chen B F, Feng G Z, Li Y X. Value risk measurement of inventory financing[J]. Systems Engineering, 2007, 10: 21-26.
- [82] 王永忠. 仓单质押贷款的问题分析及关键指标的 VAR 设计 [D]. 西北工业大学 MBA 论文, 2004.
Wang Y Z. Problem analysis of warehouse list loan and VAR design of key index[D]. MBA Dissertation of Northwestern Polytechnical University, 2004.
- [83] 李毅学, 冯耕中, 徐渝. 价格随机波动下存货质押融资业务质押率研究 [J]. 系统工程理论与实践, 2007, 27(12): 42-48.
Li Y X, Feng G Z, Xu Y. Research on loan-to-value ratio of inventory financing under randomly-fluctuant price[J]. Systems Engineering — Theory & Practice, 2007, 27(12): 42-48.
- [84] 李毅学, 徐渝, 冯耕中, 等. 重随机泊松违约概率下库存商品融资业务贷款价值比率研究 [J]. 中国管理科学, 2007, 15(1): 21-26.
Li Y X, et al. On loan-to-value ratios of inventory financing with doubly stochastic poisson default processes[J]. Chinese Journal of Management Science, 2007, 15(1): 21-26.
- [85] 李毅学, 徐渝, 冯耕中, 等. 标准存货质押融资业务贷款价值比率研究 [J]. 运筹与管理, 2006, 15(6): 78-82.
Li Y X, et al. Research on loan-to-value ratios of standard inventory financing[J]. Operations Research and Management Science, 2006, 15(6): 78-82.
- [86] Almgren R, Chriss N. Optimal execution of portfolio transactions[J]. Journal of Risk, 2000, 3(3): 5-39.
- [87] Dubil R. How to include liquidity in a market VaR statistic[J]. Journal of Applied Finance, 2003, 4(3): 19-28.
- [88] 杨保安, 季海. 基于人工神经网络的商业银行贷款风险预警研究 [J]. 系统工程理论与实践, 2001, 21(5): 70-74.
Yang B A, Ji H. A study of commercial bank loans risk early warning based on BP neural network[J]. Systems Engineering — Theory & Practice, 2001, 21(5): 70-74.
- [89] 中国人民银行, 世界银行集团, 国际金融公司中国项目开发部编. 中国动产担保物权与信贷市场发展 [M]. 北京: 中信出版社, 2006: 1-36.
The People's Bank of China, et al. Secured transactions reform and credit market development in China[M]. China Citic Press, 2006: 1-36.
- [90] 胡小平, 何健敏, 吕宏生. 最优变现策略及最优变现时间 [J]. 控制理论与应用, 2007, 24(2): 312-316.
Hu X P, He J M, Lü H S. On optimal liquidation strategy and optimal liquidation time[J]. Control Theory & Applications, 2007, 24(2): 312-316.
- [91] 门俊宏. 供应链金融融资模式及其信用风险管理研究 [D]. 西北工业大学硕士学位论文, 2007, 4.
Men J H. On supply chain financing mode and credit risk management[D]. Master Dissertation of Northwestern Polytechnical University, 2007, 4.