

我国供应链管理研究进展与分析 —基于自然科学基金项目

刘作仪

(国家自然科学基金委管理科学部, 北京 100085)

摘要: 本文统计与分析了管理科学部管理科学与工程学科近年来对供应链管理研究的资助情况, 并概括分析了在此领域中的五个具体热点研究方向, 在国家自然科学基金资助下所取得的进展, 以期为该领域研究者提供参考和启发, 进一步促进供应链管理的发展。

关键词: 供应链管理; 基金资助; 研究进展

中图分类号: F830.9 文献标识码: A

1 引言

在经历了大规模标准化生产以降低成本、不断提高产品和服务质量、增加柔性以满足顾客多样化需求的三个阶段后, 企业很难通过内部管理的完善来大幅度地增加利润的空间。伴随着经济全球化进程的加快和信息技术的快速发展, 企业发现了创造利润的新大陆: 供应链管理(SCM), 其目的是通过财务、信息技术、生产运营以及客户服务等部门共同协作来完成采购、制造和配送等任务。当前, 供应链管理已经成为众多企业, 尤其是跨国公司如 DELL、WAL-MART 等的关键工作之一, 他们运用不断出现的新技术、新的管理思想以及精深的定量分析工具和具有强大功能的软件系统, 并与传统的机械和人力完美结合, 构造出一个端对端的无缝连接, 具有敏捷性、适应性, 并不断优化整合的供应链网络, 力求在竞争日益激烈的全球经济环境中低成本、快捷的将最终产品和优质服务提供给顾客。

在上述背景下, 供应链管理理论及其应用研究受到了国际上管理科学家的广泛关注。自 1990 年代供应链研究开始兴起以来, 有关供应链的成果层出不穷, 甚至公认最权威的两大管理科学国际期刊 Management Science 和 Operations Research 均针对供应链开辟过专题。

国家自然科学基金委员会管理科学部管理科学与工程学科于 1998 年开始资助这个领域(第一个项

目为“供应链协调决策理论与方法”, 资助编号为 79800015)。2000 年以来, 该领域资助项目逐年增加。“十一·五”期间, 在管理科学界的建议下, 该领域被列为这一时期的重点发展方向^[1]。本文针对 2000 年以来管理科学与工程学科在供应链管理研究领域的资助情况, 从协调优化、风险应急、信息及价值、设计重构和效率评估等方面对供应链理论与应用研究的国内最新进展予以归纳总结。

2 供应链管理相关研究的资助情况

2000—2007 年, 从总体上刊, 管理科学部管理科学与工程学科对供应链管理研究的资助共资助 58 个研究项目, 呈增加趋势。按照国家自然科学基金资助类别的划分, 其中创新研究群体项目 1 项, 杰出青年基金项目 1 项, 重点项目 2 项, 自由申请项目 40 项, 青年基金项目 13 项, 地区基金项目 1 项。图分别显示了按资助年度的分布情况。2007 年是供应链研究资助的高峰, 通过前几年的积累, 国内在这方面夯实了理论和应用上的基础, 诸多学者针对新情况下的重要议题展开研究, 共获得 15 项资助, 其中包括一项杰出青年项目^[3]和两项重点研究项目^[4, 5]。

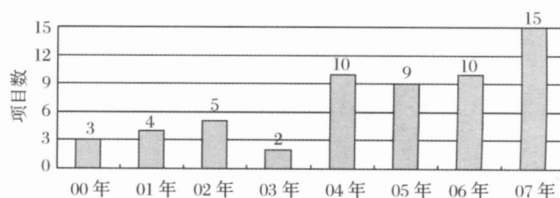


图1 按年度的分布图

(含 1 项创新群体、1 项杰青、2 项重点)

收稿日期: 2008-07-14; 修订日期: 2009-03-09

作者简介: 刘作仪(1968—), 男(汉族), 湖北通城人, 国家自然科学基金委员会管理科学部一处, 博士、副研究员、处长, 研究方向: 信息系统管理、科研管理。

研究对象、研究方法和拓扑结构这三个基本维度可刻画出目前供应链管理资助项目的基本研究体系,如图所示。从研究对象与侧重点方面,按照文献[5]对供应链管理研究的分类^[6],结合当前新的研究动向及本学科资助情况,可将这些资助项目归类为供应链协调优化、供应链风险与应急、信息流及其价值、设计与重构、供应链效率评价等五大类;从研究方法方面,所资助项目涉及到运筹与优化方法、概率论方法、博弈论方法、复杂性理论方法、IT 与仿真建模方法等,这些方法在研究项目中常常被交叉使用;从供应链拓扑结构上考察,所资助项目覆盖了链(树)状供应链、网状供应链和闭环供应链等。具体

统计如表 1 所示。这里有必要说明的是:一般的面上项目往往研究面较窄,针对性较强,易于归类;而创新研究群体项目、杰出青年基金项目和重点项目则更强调系统性,在多方面均有涉及,如果按主要研究点对这 4 个项目归类,创新研究群体项目研究基于信息技术的供应链管理理论和应用方法^[2];杰出青年基金项目则主攻供应链柔性^[3];而在两项重点项目中,一项是运用复杂自适应系统理论研究供应链协调与优化问题^[4],另一项则是针对供应链风险、协调与优化的应用基础研究^[5]。分类统计结果表明,图中的阴影部分是当前研究最为集中的热点议题,这也意味着供应链管理尚存在较大研究空间。

表 1 供应链管理资助项目领域分布(2000—2007)

维度	类别	资助数	代表性资助项目
研究对象	* 供应链协调优化	31	华中生 ^[3] 、盛昭瀚 ^[4] 、谢金星 ^[7] 、周永务 ^[8] 等
	* 供应链风险应急	7	汪寿阳 ^[5] 、肖条军 ^[9] 等
	* 信息及其价值	5	陈剑 ^[2] 、吴江华 ^[10] 等
	* 供应链设计重构	7	沈厚才 ^[11] 、陈国华 ^[12] 、周庆 ^[13] 等
	* 供应链效率评估	2	梁樑 ^[14] 、霍佳震 ^[15] 等
	* 其它	6	
研究方法	* 运筹与优化	38	华中生 ^[3] 、汪寿阳 ^[5] 、谢金星 ^[7] 、梁樑 ^[14] 等
	* IT 与仿真建模	12	陈剑 ^[2] 、汪定伟 ^[16] 、蓝伯雄 ^[17] 等
	* 概率论	9	周永务 ^[8] 、余玉刚 ^[18] 、周泓 ^[19] 等
	* 博弈论	5	肖条军 ^[9] 、张醒洲 ^[20] 、吴江华 ^[10] 等
	* 复杂性理论	4	盛昭瀚 ^[4] 、周庆 ^[13] 、白世贞 ^[21] 等
拓扑结构	* 链/树状结构	49	多数资助项目
	* 网状结构	6	盛昭瀚 ^[4] 、汪定伟 ^[16] 、陈国华 ^[12] 、张纪会 ^[22] 等
	* 闭环结构	3	朱向阳 ^[23] 、李勇建 ^[24] 、周根贵 ^[25]

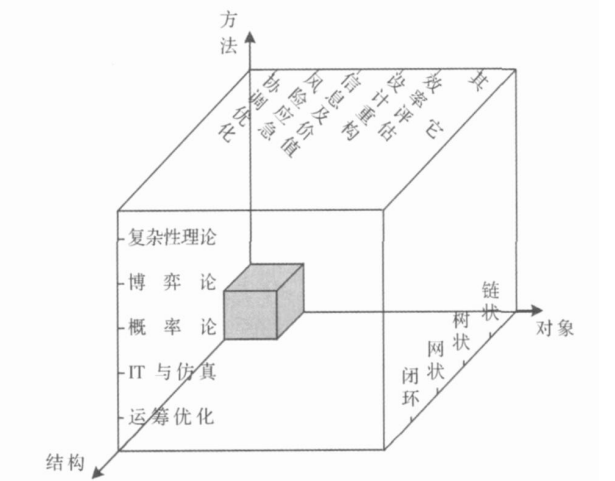


图 2 供应链研究体系空间示意图

3 供应链管理研究进展

国外学者(Chopra and Meindlp, 2001; Cooper et al., 1997; Shapiro, 2001; Beamon, 1998; Min and Zhou, 2002)^[26-30] 分别从供应链管理的战略层

次、网络拓扑结构、模型类型等方面出发来研究供应链管理。但从供应链实践的角度来看,建模方法只是实现供应链建模的一个重要方面,它需要围绕具体的建模对象和研究内容来开展研究。从需求特征和侧重点来看,国内外的供应链管理主要围绕供应链协调优化、供应链网络设计与重构、信息流及其价值、供应链效率评价、供应链风险与应急、库存问题、确定性和不确定性需求等方面展开研究^[6]。这与目前国家自然科学基金在供应链方面的资助重点是基本吻合的。

3.1 供应链协调优化

供应链协调优化是供应链管理研究的核心议题之一,国内针对这方面的研究在供应链领域占到一半以上,侧重于解决供应链中存在的确定性、信息不对称和复杂性等几个方面的问题。采用的研究方法主要是运筹优化方法、博弈论和复杂性理论。市场需求的多样化和供应链成员内部及相互间的不确定性是供应链研究的重点与难点之一。

供应链柔性反映了供应链适应市场需求变化的

能力,通常表现为供应链上下游企业之间的关系在不确定性环境下所表现出的鲁棒性^[31]。面向柔性的供应链协调已成为研究供应链的不确定性的的重要途径,其主要出发点在于提升供应链的柔性能力。提升供应链的柔性能力主要包含两个方面,一是在一定的供应链结构下改变供应链成员之间的柔性合作能力;二是通过快速组建或调整供应链的成员结构和组成,以更快地反应市场的需求。前者属于本部分所讨论的供应链协调范畴,后者将放在“供应链设计与重构”部分加以讨论。我国学者^[3]研究了具有较高柔性的供应链结构特征,分析了生产系统柔性和过程柔性之间的关系,并针对一些典型的供应链系统结构,分析其成员间可能的协作方式,从而识别出可能影响其柔性的主要系统参数。学者们将供应链柔性分为生产线(PF/L)和供应链系统(PF/S)两个层次,并给出了对应的测度^[32];提出考虑产品BOM约束的过程柔性测度方法,分析给定不同的产品结构 with 生产线布局时改善过程柔性的规则与方法^[34];提出随机需求下柔性制造系统多阶段能力扩张问题的 ECSP 模型,并设计一种市场需求情形与人工需求情形相结合的启发式决策空间限制方法^[35];提出供应链中“零售商优势”的测度,并研究供应链成员企业在充分协作和非合作情形下市场需求不确定性对零售商优势的影响;提出一种新的供应链柔性测度,能较好地反映跨阶段瓶颈和浮动瓶颈对柔性的影响,且具有较高的柔性描述能力^[36]。

供应链网络是其成员在市场机制下通过合作博弈与利益协调自组织形成的复杂自适应系统。从总体上看,供应链协调优化日益表现出系统复杂性。我国学者^[4]认为,关于供应链协调与优化问题的研究,既需要研究供应链成员之间如何建立有效的协调策略机制以及成员之间合作的实现,同时还要研究以这种微观行为与博弈特征为基础的供应链宏观整体结构和良好性能的形成机制。这除了需要深入地进行供应链微观层次上的数理分析外,还需要进行供应链自适应和自组织形成过程的研究。特别是供应链整体结构和性能的“涌现”与供应链成员微观行为之间的“系统论”分析。学者们以复杂自适应系统为基础,采用数理分析和计算实验、微观行为与宏观结构、“虚”系统与实系统等综合集成方法研究供应链协调与优化领域若干科学问题,把深入细致的数理分析与复杂理论综合集成在一起,为供应链研究提供新的研究工具和方法。具体研究内容包括:基于谈判的供应链协调策略设计 逆向渠道设计及

其对供应链成员决策的影响、供应链网络结构的优化策略、供应链网络中断风险及其应对机制、供应链协调管理与网络结构优化的人工供应链模型及其实现方法、供应链协调管理与结构优化的联动研究等。

一些学者还分别针对下游提前订货情况和随机需求与信息不对称情况下的供应链协调展开了深入细致的研究。文献[7, 49—54]针对具有平稳需求的两级供应链,建立了下游企业提前订货策略的解析模型,定量分析了该策略对供应链整体性能和供应链中各成员的影响,并提出了基于成本补贴的具体协调方式。在此基础上,将相应的模型推广到更复杂的情形(如具有非平稳需求和需求与价格相关,以及具有多个零售商和具有非对称成本信息的情形),并用博弈论理论分析了基于价格折扣的具体实现方式。对更复杂的供应链系统,采用计算机仿真方法进行了研究。文献[41]考虑由两个供应商和一个零售商角色的组装线构成的供应链的非合作合约博弈,研究需求分布未知情形下的定价和库存控制,提出利用贝叶斯方法对多维状态空间进行动态规划,从而有效降低状态空间的维度,刻画出最优策略的结构特征。并指出最佳退货策略能充分协调整个供应链,并具有唯一而稳定的均衡。文献[42]研究短生命周期产品销售渠道的协调问题,指出已有文献研究单一合同的两阶段销售供应链协调取决于系统的需求分布和成本结构,而组合合同仅取决于系统的成本结构,且能保证渠道的协调和对协调利润任意配置。文献[8, 43—48]首先研究了对称信息情形下需求受库存水平或价格影响的供应链定价或订货协调问题,提出了协调单个销售商订货和定价的量折扣方法、协调多层供应链定价的收益共享机制、协调多个销售商订货和定价的量折扣方法与费用分摊机制,以及制造商与多销售商的联合生产库存与配送决策方法等。接着研究了不对称信息情形下供应链成员在不同的非合作博弈结构下竞争定价和订货策略的变化规律,以及协调成员定价或订货的激励机制,揭示了成本信息不对称以及不同的竞争行为对供应链成员定价的影响,发现了新的结论,提出了需求等信息不对称时供应链协调定价的量折扣方法、成本信息不对称时供应链协调订货的转移支付和量折扣等激励机制。在两条供应链价格服务竞争模型的基础上,考虑了整合竞争对手的简单供应链的信息披露机制设计问题,诱使零售商披露真实的风险规避度信息,并分析风险共享规则、不确定性等因素对机制产生的影响 此外 分别研究了供

应链系统面临生产成本和需求突变时的重新协调问题,考虑了制造商或零售商承担生产偏离成本、线性数量折扣机制或全单位数量折扣机制等不同方案,建立相应的博弈模型,并推广到同时带有成本和需求突变的情况^[37-40]。

3.2 供应链风险与应急管理

随着我国企业在国际市场的参与程度的不断加深,所采用的供应商愈来愈全球化,所面对的顾客亦愈来愈多样化,因此它们面临的不确定性也愈来愈复杂,例如需求不确定性、信息不对称以及供应商不稳定等。特别需要关注的是,一些重大事件(如生产事故、自然灾害、恐怖袭击等)的发生给企业在供应链管理中造成了巨大影响。因此,近年来企业不仅仅关注自己利润的最大化,而且也注重企业获得预期利润的可能性以及所面临的各种风险。作为供应链管理领域的一个热点研究方向,供应链风险大致可以分为两大类:一类为运作风险,其特点是发生的概率相对较大(容易被预测),事后危害性不大,易于度量与控制;另一类为突发风险,其特点是发生的概率非常小(难以被预测),事后危害性较大,不易度量与控制。我国学者^[5]针对目前我国企业最关心的两大问题——利润和顾客满意度来研究带有利润限制的供应链风险管理和带有服务水平约束的供应链运作风险管理,并从供应链结构、转换能力等方面研究供应链的抗突发事件能力,为设计有韧性的供应链奠定理论基础。具体研究一类产品的供应链网络,度量在一条供应链受到某种冲击而中断或能力骤减时,调动其它供应链以保证该产品到市场的流通受到尽可能小的影响的能力。在此基础上,研究供应商选择、梯队构建、订单在各供应商中的分配等问题,以期构建有效应对突发事件的供应链网络,以及供应链中断时应急网络的重建等。突发事件一旦发生,即重新分配定单、以最快的恢复时间和最小的恢复成本来安排生产。此外,对带价格跳升等的供应链突变风险管理问题也开展了系统研究。

我国学者还对供应链中断风险议题上有所涉及,主要采用博弈论方法对需求不确定性环境下的供应链管理,尤其是对突变管理展开系统研究,考虑参与人的风险偏好对供应链管理产生的影响,以及在供应链需求突然发生变化的情况下,如何调整计划、协调机制等去有效地对突变进行反应并且恢复供应链的正常运作,以提高供应链的绩效^[9]。供应链突发事件应急管理的模型分为确定型和随机型两类。确定型模型一般在经典的报童模型或其扩展模

型的基础上,探究突变发生后供应链的恢复或重新协调问题;随机型模型主要针对一些应急管理措施进行事前评估。针对供应链网络中突发事件影响机理进行深入分析,研究几类中断风险在供应链中的传递、影响机理;中断发生后订单转移到后备供应商的动力性;供应链成员风险态度、网络中断对成员决策、供应链网络系统性能的影响;中断风险发生后供应链网络结构的优化、系统恢复策略。在突发事件应对机制方面,主要探究网络结构、契约柔性程度与系统抗中断风险能力之间的关系;分析中断风险防范应急措施成本(含偏离成本)与效益之间的关系;研究供应链中断风险防范、应急决策机制,为成员间的契约设计、网络结构优化提供指导,为应对突发事件提供决策依据^[4]。

3.3 供应链中信息及其价值

随着信息技术的飞速发展,信息的采集、存贮和传播变得日益便捷,信息技术在不经意间影响着人们的生活方式和企业的运营模式。我国学者^[2]对企业 IT 应用吸收过程的阶段理论进行了深入的探讨,对企业 IT 开支与 IT 管理方面的组织学习,以及 IT 技术扩散之间的关系进行了理论分析和统计检验,这些研究为企业 IT 管理战略提供深入指导。他们对企业个体内部和总体两个层面上的信息技术扩散和信息管理的组织学习进行了进一步研究:在个体层面上,围绕渗透度和扩散度的概念,提出了一个旨在对企业信息化发展中的不同状态加以判别的指标模型,归纳并验证了描述企业信息化投入及管理状况的六个维度,形成了一个在企业层次上分析信息化发展阶段的较为完整的框架。在总体层面上,从一种影响广泛的模型入手,构建并检验了一个分析中国企业信息技术采纳特征的研究模型,阐释了中国企业对各种主要信息技术和信息系统应用类型的采纳特点。此外他们将理论研究进一步与实际应用相结合,采用价值链分析的方法,深入研究了我国金融信息化管理相对国外的差距以及存在的问题;将信息化规划与管理的理论方法应用到我国金融信息化的发展战略规划上,提出了一套科学的信息化管理体制和运行机制,制定了未来 5—10 年内我国金融行业信息化的发展战略规划,其部分研究成果已经被中国工商银行、中国人民银行等所采纳,受到了好评。我国学者^[10]以多层供应链结构为载体,各种分析手段并用,研究了供应链中横向竞争企业间的信息共享问题。他将信息共享构造成一个具有中间状态的连续变量。研究不同信息共享水平对

企业收益的影响。同时研究部分信息的共享所构成的均衡策略及达到均衡的条件。文献[40]模拟客户需求是ARIMA过程的多阶段供应链,讨论信息表现为订单形式的情形下、从下游到上游的信息转移过程。

3.4 供应链设计重构

随着经济全球化的持续发展、科技水平的不断提高,企业竞争的胜负不再仅仅取决于企业自身,而是取决于企业所在的供应链的整体质量。通过对供应链构造理论和方法的研究、重构自己的供应链及相关系统,企业能够从整体上增强核心竞争力。

供应链网络是一个与环境相互作用、相互影响的复杂自适应系统,其结构通常会受企业的决策规则、最优决策及环境等诸多因素的影响。我国学者^[4]运用基于多Agent的计算实验方法,以供应链网络结构优化的各种有效策略研究为主线,分析了在经济系统和环境给定条件下供应链网络结构的优化,并且探讨了供应链网络中宏观政策、文化差异和竞争环境(如电子商务)对企业的决策规则、企业间合约等的影响以及渠道选择、合同机制等对供应链网络结构整体性能的影响,同时还研究了供应链网络结构变化对企业间合同机制、企业决策的影响。此外,研究基于复杂适应系统、人工社会思想的反映实际供应链特征的人工供应链模型,架设微观与宏观之间的桥梁;在此基础上,模拟供应链系统基本的演化机制,实现供应链系统微观层面与宏观层面的双向反馈。

学者们^[13]以代理仿真为主要工具和手段,运用复杂自适应系统理论、现代网络理论、动力系统理论和演化博弈理论,研究代理在有限理性的情形下,供应链网络的演化和突现机理,建立了供应链网络的动态演化博弈模型;探索了系统聚集和突现现象的微观基础,建立了研究合作突现的仿真框架;研究供应链结构和实际系统的复杂性、稳定性、鲁棒性、适应性和自组织临界性。探讨了供应链的结构演化过程、形成机制、及其对供应链运作的影响,并结合复杂适应系统理论和Petri网建模方法、演化理论等,采用动态、演化的观点,建立基于多主体的供应链结构演化模型,描述了供应链运行的基本过程。在此基础上提出了制造商分工业务处理子模型,设计了制造商的“外包决策”导致专业化分工出现的代偿机制,从而行程供应链结构的演化^[13]。

我国学者^[3]认为通过快速组建或调整供应链的成员结构和组成,能够增加供应链的柔性,进而提升

其竞争能力。供应链柔性与其成员企业柔性之间存在关系,但这种关系与单个企业的生产系统柔性和工艺设备柔性之间的关系不同,表现在供应链柔性既受供应链结构和成员企业柔性的影响,还受到供应链成员企业之间协作方式和协作决策的影响。针对目前设计柔性供应链的两类方法相互脱节以及假设与实际不符的情形,从面向库存制造模式下供应链结构柔性的研究入手,向面向订单制造模式和混合模式拓展。在此基础上,研究具有较高柔性的供应链结构的一般特征,提炼影响供应链柔性的主要结构参数。此外,在有BOM约束的并行制造系统柔性特征研究的基础上,研究非集中式和串行集中式生产系统的柔性结构特性,进而研究供应链系统结构、成员企业间的关系约束与协作方式对供应链柔性及其绩效的影响,由此建立适当的供应链柔性框架模型。通过分析供应链柔性框架模型相对应的柔性概念内涵及其相互关系,项目将应用测度理论对不同层次的供应链柔性的概念进行梳理。

学者^[11]分别对有形产品供应链以及无形产品供应链的重构问题进行了分析,应用随机生产库存模型,研究了供应链重构策略及其影响。分别研究了产能期权、信息技术与信息系统、决策权重等因素对供应链绩效的影响,提出了相应的供应链重构策略。还研究了供应链协调契约的存在性、防止突变对供应链形成负面影响的有效管理措施。

3.5 供应链效率评估

供应链的系统效率评估问题目前已引起广泛的重视。系统评估实际上是在获取所需要的评估信息基础上通过一定的方式对一组(或有限)方案进行排序和择优。它主要包括信息获取和对信息以一定方式进行集结,其结果(大部分)以序形式出现。在供应链的设计与规划理论应用上,涉及到许多评估问题,这些评估基本上是以自我评估和互相评估相结合的方式。因此在这里面将有许多博弈机制。由于传统的评估方法基本上没有考虑到被评估者的作用,同时也基本上没有考虑到由于被评估者的介入使得评估群体间(包括评估者和被评估者)产生的博弈关系。我国学者^[14, 55-57]针对一些与评估者有利益关系的评估问题为背景,提炼出所谓的“竞争性评估问题”。该研究在理论上将博弈关系引入到系统评估领域和多属性决策中,同时将被评估者的价值进行一定的体现。此外在研究评估者与被评估者、评估群体之间等关系和利益基础上,研究系统评估机制与方法问题,改进过于理想化的评估方法,使

得评估结果更加现实并在评估中考虑系统结构,从而打开评估中所谓的系统“黑箱”问题。考虑竞争环境下效率的评估,论证了博弈交叉效率均衡的存在^[58]。其结果发表在管理科学国际旗舰期刊 Operations Research 上。

当前供应链系统间的竞争逐渐取代企业间的竞争。我国学者^[15]分别研究了供应链整体和核心企业、供应商、分销商三个子系统的绩效评价体系,并根据集成化供应链的特点,构建了结果层、运作层、支持层等三个层次的集成化供应链整体绩效评价体系。从所有者、经营者、消费者三个主体出发,可以有的放矢的进行关键指标的选取。绝大部分选择可以客观量化的评价指标,并且对每一个评价指标给出了其量化的方法和公式。

4 结语

通过对近几年国家自然科学基金所资助供应链相关研究的进展进行总结,可以看出国内供应链管理研究呈现以下特点:

(1) 供应链管理作为管理科学与工程的重要研究领域,在理论、方法和应用上都保持着持续发展态势。可以预见,在未来较长一段时间内,此领域研究仍然会是学界和业界所关注的热点。

(2) 供应链柔性、风险以及复杂性研究等方面资助数量与强度的上升从侧面反映出我国学者已从传统供应链领域走出来,更加关注供应链管理中的不确定性与复杂性,为我国社会经济发展提供更为精准的理论指导,具有更强的理论与现实意义;

(3) 从资助项目所发表的文章来看,国内学者在国际知名期刊上发表了大量高水平研究性文章。一方面说明,在理论上,国内供应链管理的研究水平已获得国际同行的认可,与国际学科前沿基本保持同步,并在国际上具有一定学术地位与影响;另一方面也说明,在应用中,中国议题越来越受到国际管理学界的关注,这与我国经济实力的高速增长以及此过程中所涌现出的大量新问题是密不可分的。

(4) 密切关注目前国际上供应链领域中的研究热点,如合作与联盟等,并在信息共享、机制设计、分布式结构等方面展开深入研究,能更好的将国内外研究契合在一起,并将推动国内学术研究水平的提高。

顺应这一趋势,国家自然科学基金将会继续加大对此领域的资助力度,坚持“顶天立地”的原则,对理论与方法上有重大创新 应用上更贴合中国实际

的研究将有所倾斜。

参考文献:

- [1] 国家自然科学基金委员会管理学部. 管理科学发展战略—暨管理科学“十一·五”优先资助领域[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [2] 陈剑. 基于信息技术的供应链管理理论和应用研究[R]. 国家自然科学基金创新研究群体项目研究报告, 2003.
- [3] 华中生. 供应链柔性理论与应用研究[R]. 国家自然科学基金杰出青年研究项目, 2007.
- [4] 盛昭瀚. 供应链管理: 协调、优化及其计算实现[R]. 国家自然科学基金重点研究项目, 2007.
- [5] 汪寿阳. 供应链风险管理、协调与优化研究[R]. 国家自然科学基金重点研究项目, 2007.
- [6] 高峻峻, 王迎军, 郭亚军, 吕芹. 供应链管理模型的分类和研究进展[J]. 中国管理科学, 2005, 13(5): 116—125.
- [7] 谢金星. 下游企业提前订货的供应链协调策略[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2004.
- [8] 周永务. 基于随机需求与不对称信息的供应链协调与量折扣研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2004.
- [9] 肖条军. 需求不确定性环境下供应链管理的博弈模型研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2006.
- [10] 吴江华. 供应链中横向企业间信息共享的博弈模型研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2007.
- [11] 沈厚才. 辅助供应链重构决策的随机生产库存模型、方法与应用[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2002.
- [12] 陈国华. 基于代理的供应链网络的演化、实现机理及其仿真研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2004.
- [13] 周庆. 基于 CAS 的供应链结构演化的协调模型及其复杂性研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2004.
- [14] 梁樑. 具有竞争机制的评估方法研究及其在物流系统中的应用[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2003.
- [15] 霍佳震. 集成化供应链绩效评价体系研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2001.
- [16] 汪定伟. 供应链分销网络中多级库存的基于仿真的优化方法研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2007.
- [17] 蓝伯雄. 企业供应链优化模型与决策支持系统研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2000.
- [18] 余玉刚. 随机环境下供应商管理库存系统的集成与协调[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2005.
- [19] 周泓. 不确定性需求与柔性交货期下的生产与物流系统集成优化方法研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2007.
- [20] 张醒洲. 成套装备供应链不完全信息非合作联盟对策

- 研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2006.
- [21] 白世贞. 基于主体建模的供应链复杂系统研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2004.
- [22] 张纪会. 基于自组织理论的适应性供应链网络系统研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2006.
- [23] 朱向阳. 电子产品回收逆向供应的规划、调度与仿真[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2002.
- [24] 李勇建. 具有退货逆向物流的库存管理和供应链协调优化[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2005.
- [25] 周根贵. 具有逆向物流的供应链网络模型设计与优化研究[R]. 国家自然科学基金项目研究报告, 2006.
- [26] S. Chopra and P. Meindl. Supply chain management: strategy, planning and operation[M]. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2001.
- [27] M.C. Cooper, D.M. Lambert, J.D. Pagh. Supply chain management: more than a new name for logistics[J]. The International Journal of Logistics Management, 1997, 8(1): 1—131.
- [28] J. Shapiro. Modeling the supply chain[M]. 北京: 中信出版社, 2001.
- [29] B.M. Beamon. Supply chain design and analysis: Models and methods[J]. International Journal of Production Economics, 1998, 55: 281—294.
- [30] H. Min, G. Zhou. Supply chain modeling: past, present and future[J]. Computers & Industrial Engineering, 2002, 43: 231—249.
- [31] S. K. Das, L. Abdel-Malek. Modeling the flexibility of order quantities and lead-times in supply chains[J]. International Journal of Production Economics, 2003, 85(2): 171—181.
- [32] Z. Hua, F. Huang, B. Zhang. Process Flexibility with BOM Constraints[J]. International Journal of Production Research, 2008, 46(6): 1567—1586.
- [33] Z. Hua, F. Huang, B. Zhang. Process Flexibility with bill of material constraints[J]. International Journal of Production Research, 2008, 46(6): 1567—1586.
- [34] Z. Hua, F. Huang. A hybrid heuristic for PWB capacity expansion problem[J]. ICIC2006, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Lecture Notes in Computer Science, 2006, 4113: 802—811.
- [35] Z. Hua, S. Li. Impacts of demand uncertainty on retailer's dominance and manufacturer-retailer supply chain cooperation[J]. Omega, The International Journal of Management Science, 2008, 36(5): 697—714.
- [36] Z. Hua, F. Huang, W. Wang. A Method for Product improvement by integrating FA and TRIZ Software Tools[J]. International Journal of Product Development, 2007, 4(1/2): 122—135.
- [37] T. Xiao, X. Qi, G. Yu. Coordination of supply chain after demand disruptions when retailers compete[J]. International Journal of Production Economics, 2007, 109(1—2): 162—179.
- [38] T. Xiao, X. Qi. Price competition, cost and demand disruptions and coordination of a supply chain with one manufacturer and two competing retailers[J]. Omega, 2008, 36(5): 741—753.
- [39] T. Xiao, G. Chen. Wholesale pricing and evolutionarily stable strategies of retailers with imperfectly observable objective[J]. European Journal of Operational Research, article in press.
- [40] G. Li, S. Wang, H. Yan, Gang Yu. Information transformation in a supply chain: a simulation study[J]. Computers & OR, 2005, 32: 707—725.
- [41] B. Liu, J. Chen, Sifeng Liu, Rong Zhang. Supply-Chain Coordination With Combined Contract for a Short Life-Cycle Product[J]. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 2006, Part A 36(1): 53—61.
- [42] J. Zhang, J. Chen. Bayesian solution to pricing and inventory control under unknown demand distribution[J]. Oper. Res. Lett. 2006, 34(5): 517—524.
- [43] Y. Zhou. A comparison of different quantity discount pricing policies in a two-echelon channel with stochastic and asymmetric demand information[J]. European Journal of Operational Research, 2007, 181: 686—703.
- [44] Y. Zhou, Sheng-Dong Wang. Optimal production and shipment models for single-vender-single-buyer integrated system[J]. European Journal of Operational Research, 2007, 180: 309—328.
- [45] S. Yang, Y. Zhou. Two-echelon supply chain models: considering duopolistic retailers' different competitive behaviors[J]. International Journal of Production Economics, 2006, 103: 104—116.
- [46] S. Yang, Y. Zhou. Unified discount pricing models of a two-echelon channel with a monopolistic manufacture and heterogeneous retailers[J]. International Transactions in Operational Research, 2006, 13: 143—168.
- [47] Y. Zhou, S. Yang. Pricing Coordination in Supply Chains through Revenue Sharing Contracts[J]. International Journal of Information and Management Science, 2008, article in press.
- [48] Y. Zhou. Two-echelon supply chain coordination through unified number of annual orders[J]. International Journal of Production Economics, 2008, article in press.
- [49] J. Xie, D. Zhou, J. Wei, X. Zhao. Price Discount Based on Early Order Commitment in a Single-Manufacturer-Multiple-Retailer Supply Chain[J]. European Journal of Operational Research, forthcoming.
- [50] J. Xie, J. Wei. Coordinating Advertising and Pricing

- in a Manufacturer-Retailer Channel[J] . European Journal of Operational Research, 2008, in press.
- [51] B. Niu, J. Xie. A note on Two-warehouse inventory model with deterioration under FIFO dispatch policy [J] . European Journal of Operational Research, 2008, 190(2): 571—577.
- [52] X. Zhao, F. Fan, X. Liu and J. Xie. Storage-Space Capacitated Inventory System with (r, Q) Policies[J] . Operations Research, 2007, 55(5): 854—865.
- [53] J. Xie, and S. Ai. A note on Cooperative advertising, game theory and manufacturer-retailer supply chains [J] , Omega; International Journal of Management Science, 2006, 34(5): 501—504.
- [54] J. Xie, X. Zhao and T. S. Lee. Freezing the Master Production Schedule under Single Resource Constraint and Demand Uncertainty[J] . International Journal of Production Economics, 2003, 83(1): 65—84.
- [55] Y. Chen, L. Liang, F. Yang. A DEA game model approach to supply chain efficiency[J] . Annals of Operations Research, 2006, 145(1): 5—13.
- [56] L. Liang, F. Yang, W. D. Cook, J. Zhu. DEA models for supply chain efficiency evaluation[J] . Annals of Operations Research, 2006, 145(1): 35—49.
- [57] W. D. Cook, L. Liang, F. Yang, J. Zhu. DEA Models For Supply Chain or Multi-stage Structure, in Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis[J] . by Cook, Wade D, Zhu, Joe, Springer, Boston, 2007, 189—208.
- [58] L. Liang, J. Wu, W. D. Cook, J. Zhu. The DEA Game Cross-Efficiency Model and Its Nash Equilibrium [J] . Operations Research, articles in advance.

Research Progress on Supply Chain Management Based on the Funding of National Natural Science Foundation of China

LIU Zuo-yi

(National Natural Science Foundation, Beijing 100085, China)

Abstract: Based on statistically analyzing the recent projects which focus on supply chain management (SCM), funded by the Division of Management Science, NSFC, this paper provides a comprehensive analysis of research progress in this hot field and its application. Five hot research subjects are specially introduced, and some research characteristics of SCM in China are concluded in the end of this paper.

Key words: supply chain management; NSFC's funding; research progress