

·成果简介·

# 基于信息技术的供应链管理理论和 应用研究成果简介

陈 剑\*

(清华大学经济管理学院,北京 100084)

[关键词] 供应链管理,信息技术

随着科学技术的进步,特别是信息技术的飞速发展,供应链管理受到企业界和学术界的普遍关注,成为本世纪初企业竞争的焦点。正如 GE 公司前总裁杰克·韦尔奇(Jack Welch)所指出的:“如果你在供应链运作上不具有竞争优势,就干脆不要竞争”。Dell 计算机公司、HP 公司、利丰公司、P&G 公司、Wal-mart 公司等的成功案例有力地印证了“良好供应链管理是企业赢得竞争的关键”的论断。

在两项国家杰出青年科学基金和多项面上基金等的支持下,我们研究群体对“基于信息技术的供应链管理理论和应用”进行了深入的研究,在相关的研究方向上,如:复杂系统分析与建模方法、决策方法与优化技术、供应链管理、电子商务、管理信息系统与商务智能系统、组织管理理论和方法等方面,已经积累了大量的经验,取得了许多有价值的研究成果。下面分四个主要方面对研究群体的学术成绩加以介绍:

## 1 供应链管理

从复杂系统的角度出发,我们对供应链管理问题的研究重点在于:信息技术如何影响供应链、应用协调理论探讨供应链中各成员的合作问题、供应链管理与企业战略、供应链建模与仿真研究等方面。具体的内容包括季节性产品供应链运作方式和协调策略、供应链中的信息价值、延迟策略及相关运作模式、多供应商-多零售商供应链中信息共享和协调策略、相关随机需求情况下的两级供应链库存设计和评价方法,一个供应商——多个零售商且零售商之间有横向合作的库存设计和评价方法,产品有替

代情况下的库存策略及信息价值等问题和基于 Multi-agent 的供应链运作管理框架。

虚拟企业(动态供应链)研究:从虚拟企业的产生背景和基本特点出发,研究群体还首先建立了虚拟企业的构建过程 IDEF 模型,并对其中的关键过程进行了研究,提出了一种核心能力定量识别的方法和一个虚拟企业伙伴选择过程优化模型,对基于动态合同网的虚拟企业组织和运行模式进行了探讨。此外,对虚拟企业中的风险/利益分配、伙伴关系管理、协调机制与模型分别进行了研究,提出了一种风险传递算法,给出了利用该算法实现风险评价、风险瓶颈识别、风险调整和优化的方法和模型。在此基础上,对基于虚拟企业的航空企业组织结构和运行模式进行了研究和设计。另外,基于合作竞争理论和商业生态系统理论对企业实施动态联盟时的组织间合作行为进行了深入研究,并提出了中国制造企业敏捷化改造的基本框架。

## 2 商务智能与电子商务

电子商务战略与商务智能研究:一方面针对电子商务环境下企业的信息战略和定位问题,得出了中国企业 IT 发展阶段的特征和组织学习模式。并分析归纳出影响企业信息管理的若干关键因素。同时,针对电子商务环境下的知识发现问题,首次在关联规则挖掘的分类结构中引入部分隶属的概念,并扩展了相应挖掘算法。并且进一步提出了具有语言归纳特点的关联规则形式和挖掘方法。

生成分类结构:分类结构本身也是一种管理决策知识。以前的研究工作是在给定分类关系的情况

\* 1998 年度国家杰出青年科学基金获得者。

本文于 2002 年 8 月 1 日收到。

下挖掘商业规则。与之不同的是,人们有时并不知道数据间存在着这种关系,而希望能够发现这种关系,并用于管理决策。我们克服了典型的 Agrawal 和 Srikant 方法的缺点,提出了新的有效方法。

基于 Internet 的拍卖研究:对一种称为逢低买入(Group-buying)的网上拍卖方法进行系统研究,包括买家行为和最优拍卖设计,以及共谋问题等,得出了一系列重要的结论,如:在一定假设下,逢低买入并不优于固定价格;在逢低买入中,投标者之间的共谋,不但会使投标者获益,而且也能使卖家获益等。

电子市场研究:重点对搜索成本进行深入研究,详细分析了消费者的购买行为,通过计算市场均衡,市场价格和厂商利润等指标发现,电子市场的价格不一定低于传统市场。厂商可以利用非系统搜索成本来差异化自己的产品,从而获得超额的经济利润。另外,厂商在高退货成本的情况下还可以通过建立壁垒来锁定消费者。

### 3 生产运作系统管理研究

提出围绕状态柔性和行为柔性两种策略,要将硬件的柔性、软件的柔性和人的柔性(员工的多能化)恰当地结合,并应针对企业的生产类型确定各企业柔性化的侧重点。此外,还提出了一种排队网络模型,其具有“柔性阻塞机理”及“机床不允许被阻塞”规则,能够比较好地符合实际生产情形。针对混流组装方式的应用,研究了平衡问题和投入顺序问题所存在的必然的内在联系,建立了一套混流组装线的综合模型。对于多品种、小批量生产企业,计划与控制的方式和方法对系统的柔性具有极为重要的作用。在分析 MRP 计划缺陷的基础上,创建了一套适合整体化管理的计划与控制模型。我们还提出了一种既具有 MRP 与看板的长处、又克服了它们的不足的管理模式,并将其模拟为一个排队网络系统,经过理论分析后得出了一些重要结论。

围绕实施整体化管理在调动人的积极性和提高员工素质的问题上,提出了一种人力资源开发与管理的新模式。这里包括建立多方位的教育培训体系;创造奋发进取的企业文化氛围;运用竞争机制和合理的激励模式等。基于对我国近 50 家实施 CIMS 企业的全面调查,系统地研究了中国企业在实施 CIMS 中存在的各种组织、管理和人的因素,以及它们对 CIMS 成效的影响。提出了企业对顾客的个性化需求进行挖掘和分析的实用方法和过程(观察法、价值流分析法、学习关系法、QFD 中的 VOC 法等),

总结归纳出了企业在生产经营不同阶段和环节上实施客户化的具体方法以及企业实现大规模定制的支持条件。

基于对实际企业(包括著名的世界级大公司如惠普 HP、宝洁 P&G、通用电气 GE、摩托罗拉、我国的联想,以及一些民营企业等)深入而广泛的调查,提出了新的组织学习过程模型、组织学习的各种障碍、学习型组织的设计原则、还设计出了组织学习的评价体系,并对我国 200 多家企业进行了定量评估,对组织学习的各阶段情况对组织绩效的影响关系进行了定量的研究。

### 4 面向复杂问题的决策和优化方法

供应链管理问题具有多目标且各成员间目标相互冲突、多阶段、影响因素众多、不确定性、非线性等特点,是典型的复杂系统问题。面对这样的复杂系统问题,有许多基础的方法和技术需要加以深入研究。研究群体在这方面的主要成果包括:

复杂系统建模支持技术的研究:对不确定性信息的处理方法进行了研究,建立了基于“质量功能配置法”(QFD)的多目标决策分析框架,使得决策者能够按照自己的思路用自己熟悉的方式表达对问题的看法。进一步,引入区间数的概念将多目标决策问题转化为一系列简单的线性规划问题加以处理。率先在国际上开展模糊数据库设计理论的研究,建立了可靠与完备的 FFD 公理系统,提出和创立了完整的基于 FFD 的模糊关系数据库规范化理论,建构了较完整的模糊 ER/EER 理论框架体系,提出一套规范的模糊决策表理论,以及基于模糊匹配和近似推理的 FDT 决策方法。

复杂系统中的组合优化问题研究:引入正交设计的思想,分别构造正交模拟退火法和正交遗传算法。算例验证表明:在多数情况下,正交模拟退火法和正交遗传算法较之传统的算法在寻优速度方面有明显的提高,且对初始点的选取不敏感。此外,我们对大规模线性规划的分解算法也做了研究,提出了一种更具普遍性的求解大规模线性规划的原始-对偶分解方法,与传统分解方法相比,该方法具有更好的分解结构,更高的计算效率。另外,我们还研究了基于线性规划核心矩阵的单纯形方法,该方法大大减少了单纯形运算的计算量和存储量,提高了运算效率。

神经网络技术研究:研究了神经网络在管理决策领域的应用状况,指出了在预测、分类、组合优化

等方面神经网络的应用现状和应用潜力。并给出了应用决策神经网络方法获取决策者意图的算法。此外,我们也研究了基于神经网络的预测方法。针对神经网络的结构优化问题,我们对目前应用最多的前馈式多层神经网络的结构优化方法进行了研究。优化的基本思路是应用遗传算法来同时完成对网络结构空间和权值空间的搜索。算例验证表明,该方法在设计神经网络结构上能够高效地同时完成对结构空间和权值空间的搜索,得到满意的网络设计结果。

经过几年的研究积累,五十多篇论文被 SCI/SS-CI/EI 收录;并有 30 多人应邀到国外院校作学术报告。有 40 多人次在一系列重要国际会议上报告研究成果。我们的研究成果逐步地为国际学术界所了解和关注。

此外,2000 年研究群体申请 INTEL 全球电子商务计划,并成为国际上 5 所入选学校项目的唯一中国大学。这次竞标成功反映了群体团结合作的力量和我们参与竞争国际合作项目的能力。研究群体还获得 2002 年北京市科技进步二等奖等。在上述研究工作的基础上,本研究群体将重点针对供应链管理国际上的研究前沿和热点问题,并考虑我国的情况从三个层次上对“基于信息技术的供应链管理”展开深入、系统的研究(见图 1)。具体研究内容有:

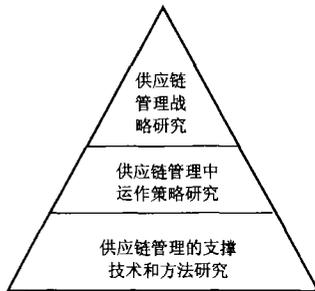


图 1

(1)供应链管理战略研究:建立有效的供应链,首先要促进供应商、制造商、零售商等之间的日常联

系,加强相互合作。主要的障碍是传统观点认为任何协议都会制造出一个胜利者和一个失败者。因此,将合作概念的应用作为使供应体系中所有成员受益的要素,从定性和定量两方面进行对协调机制、协调方式及过程、激励、决策权等问题进行深入研究,特别是对具有横向竞争的供应链协调问题的研究。

(2)供应链管理中运作策略研究:随着技术的进步和顾客对产品要求的提高,产品的更新换代速度加快,许多产品由功能型向创新型发展,导致市场需求不确定性进一步增加。同时,顾客对订单的响应时间要求更高,对缺货情况越发不能容忍。在供应链上合作伙伴愿意并能够进行有效协调的基础上,相关的运作问题就是至关重要的。例如:在快速运动的商务环境中,针对创新型产品,如何协调库存和服务水平,如何利用定价策略协调制造和营销运作,如何确定公共部件及其库存水平从而提高对顾客的响应速度,如何通过更新信息或定价策略等降低市场风险,如何确定延迟的时机等等。

(3)供应链管理的支撑技术和方法研究:这方面是进行供应链管理的技术基础。主要包括:面向供应链的信息管理与信息系统的基础理论、电子商务(基于 Internet 的供应链管理)运作模式、先进实用的数据挖掘算法、基于数据仓库和 OLAP 技术的企业信息系统研究、以知识为基础的企业管理理论、面向供应链的知识管理模式、知识管理的支持技术等方面的研究工作。

针对上述研究内容,我们力争建立起一个较为系统的基于信息技术的供应链管理理论体系框架,并在一系列关键理论方法和技术上有所突破,使得我们的研究成果进一步走向世界,在学术上能够与国际先进水平竞争,在应用上为我国企业采用信息技术和供应链管理理论提出一套有效的解决方案,增强我国企业的国际竞争力。

**STUDIES ON SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AND ITS APPLICATIONS  
BASED ON INFORMATION TECHNOLOGY**

Chen Jian

(School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084)

**Key words** Supply chain management, Information Technology